TEZMAKSAN

FANUC Series 16*i*-TB
FANUC Series 18*i*-TB
FANUC Series 160*i*-TB
FANUC Series 180*i*-TB

OPERATÖR KILAVUZU

B–63524TR/01

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Bu bölümde, CNC birimlerinin kullanımına ilişkin güvenlik önlemleri açıklanmıştır. Bir CNC birimiyle donatılmış makinelerin güvenli bir şekilde çalışmalarını sağlamak için bu önlemlerin kullanıcılar tarafından alınması gereklidir (bu bölümdeki tüm açıklamalarda bu yapılandırma varsayılmıştır). Bazı önlemlerin yalnızca belirli fonksiyonlara ilişkin olduğunu ve bu nedenle belirli CNC birimleri için geçerli olmayabileceklerini akılda tutun.
Kullanıcıların, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuzda açıklandığı şekilde, makineye ilişkin güvenlik önlemlerine de uymaları gerekir. Makineyi çalıştırmaya veya makinenin çalışmasını kontrol etmek için bir program yaratmaya kalkışmadan önce, operatörün bu kılavuzun ve makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuzun içindekileri tam olarak öğrenmesi gerekir.

İçindekiler

1. UYARI, DİKKAT VE NOT TANIMLARI g–2

2. GENEL UYARILAR VE DİKKAT UYARILARI g–3

3. PROGRAMLAMAYA İLİŞKİN UYARILAR VE DİKKAT UYARILARI g–5

4. KULLANIMA İLİŞKİN UYARILAR VE DİKKAT UYARILARI g–7

5. GÜNLÜK BAKIMA İLİŞKİN UYARILAR g–9

1 UYARI, DİKKAT VE NOT TANIMLARI

Bu kılavuz, kullanıcıyı koruma ve makinenin zarar görmesini önleme amaçlı güvenlik önlemleri içerir. Önlemler, güvenlikle ilişkilerine göre Uyarı ve Dikkat Uyarısı olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca, tamamlayıcı bilgiler Not olarak açıklanmıştır. Makineyi kullanmaya başlamadan önce Uyarı, Dikkat Uyarısı ve Notları tümüyle okuyun.

UYARI

Onaylanan prosedür uygulanmazsa kullanıcının yaralanması veya hem kullanıcının yaralanma hem de donanımın zarar görme tehlikesi olduğunda geçerlidir.

DİKKAT

Onaylanan prosedür uygulanmazsa, donanımın zarar görme tehlikesi olduğunda geçerlidir.

NOT

Notlar, Uyarı ve Dikkat Uyarıları dışında kalan tamamlayıcı bilgileri belirtmek için kullanılır.

❍ **Bu kılavuzu dikkatlice okuyun ve güvenli bir yerde saklayın.**

2 GENEL UYARILAR VE DİKKAT UYARILARI

UYARI

1. Makinenin çalışmasını kontrol etmeden önce, hiçbir zaman makineyi bir iş parçası üzerinde kullanmaya kalkışmayın. Bir üretim çalışması başlatmadan önce, örneğin tek satır, ilerlemenin yüzdesel ayarını veya makine kilidi fonksiyonunu kullanma yoluyla bir deneme çalışması yaparak veya makineyi bir takım veya iş parçası takılı olmadan çalıştırarak, makinenin doğru şekilde çalıştığından emin olun. Makinenin doğru şekilde çalıştığının doğrulanmaması, makinenin beklenmedik şekilde davranmasıyla sonuçlanarak iş parçasına ve/veya makineye zarar verebilir ya da kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.
2. Makineyi çalıştırmadan önce, girilen verileri tümüyle kontrol edin.
   Makinenin hatalı şekilde belirtilen verilerle çalıştırılması, makinenin beklenmedik şekilde davranmasıyla sonuçlanarak iş parçasına ve/veya makineye zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.
3. Belirtilen ilerleme hızının amaçlanan işlem için uygun olduğundan emin olun. Genellikle, her makine için izin verilen maksimum bir ilerleme hızı vardır. Uygun ilerleme hızı, amaçlanan işleme göre değişir. İzin verilen maksimum ilerleme hızını belirlemek için, makineyle birlikte sağlanan kılavuza bakın. Doğru hızdan farklı bir hızda çalıştırılması, makinenin beklenmedik şekilde davranmasına ve iş parçasının ve/veya makinenin zarar görmesine veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.
4. Bir takım yarıçap kompanzasyon fonksiyonunu kullanırken, kompanzasyonun yönünü ve miktarını tam olarak kontrol edin.
   Makinenin hatalı şekilde belirtilen verilerle çalıştırılması, makinenin beklenmedik şekilde davranmasıyla sonuçlanarak iş parçasına ve/veya makineye zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.
5. CNC ve PMC parametreleri fabrikada ayarlanır. Genellikle bu parametreleri değiştirmek gerekmez. Bununla birlikte, bir parametreyi değiştirmekten başka bir alternatif yoksa, değişiklik yapmadan önce parametrenin fonksiyonunu tam olarak anladığınızdan emin olun.
   Bir parametrenin doğru şekilde ayarlanmaması, makinenin beklenmedik şekilde davranmasıyla sonuçlanarak iş parçasına ve/veya makineye zarar verebilir ya da kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.
6. Makineyi çalıştırdıktan hemen sonra, konum ekranı veya alarm ekranı CNC biriminde görünmeden MDI panosu üzerindeki tuşlardan hiçbirine dokunmayın.
   MDI panosu üzerindeki tuşlardan bazıları bakıma veya diğer özel işlemlere tahsis edilmiştir. Bu tuşlardan herhangi birine basılması, CNC birimini normalden farklı bir duruma getirebilir. Makinenin bu durumda başlatılması, beklenmedik şekilde davranmasına neden olabilir.
7. CNC birimiyle birlikte sağlanan operatör kılavuzu ve programlama kılavuzu, isteğe bağlı fonksiyonlar dahil, makinenin fonksiyonlarının genel bir açıklamasını sağlar. İsteğe bağlı fonksiyonların bir makine modelinden diğerine farklılık göstereceğini unutmayın. Bu nedenle, kılavuzlarda açıklanan bazı fonksiyonlar gerçekte belirli bir model için kullanılabilir olmayabilir. Şüpheniz varsa, makinenin teknik özelliklerini kontrol edin.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

UYARI

8. Bazı fonksiyonlar, makine üreticisinin isteği üzerine gerçekleştirilmiş olabilir. O tür fonksiyonları kullanırken, kullanımlarına ilişkin ayrıntılar ve ilgili dikkat uyarıları için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakın.

NOT

Programlar, parametreler ve makro değişkenleri, CNC birimindeki kalıcı bellekte depolanır. Genellikle, makine kapatılsa bile, bunlar korunurlar. Fakat, bu tür veriler yanlışlıkla silinebilir veya hata kurtarmanın bir parçası olarak kalıcı bellekteki tüm verilerin silinmesi gereği ortaya çıkabilir.
Yukarıdakilerin olmasına karşı önlem olarak ve silinen verilerin hızlı bir şekilde geri yüklenmesini sağlamak için önemli tüm verileri yedekleyin ve yedekleme kopyasını güvenli bir yerde saklayın.

3 PROGRAMLAMAYA İLİŞKİN UYARILAR VE DİKKAT UYARILARI

Bu bölüm, programlamayla ilişkili önemli güvenlik önlemlerini kapsar. Programlama yapmaya başlamadan önce, içerikleri hakkında bilgi sahibi olmak için, sağlanan operatör kılavuzunu ve programlama kılavuzunu dikkatlice okuyun.

UYARI

1. **Koordinat sistemi ayarı**

Bir koordinat sistemi hatalı şekilde oluşturulursa, programın tersi geçerli olan bir taşıma komutu vermesinin sonucu olarak makine beklenmedik şekilde davranabilir.
Bu tür beklenmedik bir işlem takıma, makineye, iş parçasına zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

2. **Doğrusal olmayan enterpolasyona göre konumlandırma**

Doğrusal olmayan enterpolasyona göre konumlandırma (başlangıç ve bitiş noktaları arasında doğrusal olmayan harekete göre konumlandırma) yaparken, programlamayı gerçekleştirmeden önce takım yolunun dikkatlice doğrulanması gerekir.
Konumlandırma hızlı enin hareketi içerir. Takım iş parçasıyla çarpışırsa, bu durum takıma, makinenin kendisine, iş parçasına zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

3. **Dönme ekseni gerektiren fonksiyon**

Kutupsal koordinat enterpolasyonu veya normal yönlendirmeli (dik) kontrol programlarken, döndürme ekseninin hızına dikkat edin. İş parçasının sağlam bir şekilde tutturulmuş olmaması durumunda, hatalı programlama, döndürme ekseninin hızının, merkezkaç kuvvetinin torna aynası bağlama tertibatının iş parçası üzerindeki aynayı kaybetmesine neden olacak şekilde aşırı yükselmesine neden olabilir.
Bu tür kazalar kesici takıma, makineye, iş parçasına zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

4. **İnç/metrik dönüştürme**

İnç ve metrik girişler arasında geçiş yapılması, iş parçası kökeni ofseti, parametre ve geçerli konum gibi veri ölçü birimlerini dönüştürmez. Bu nedenle, makineyi çalıştırmadan önce, hangi ölçü birimlerinin kullanılmakta olduğunu belirleyin. Geçersiz veri belirtilerek bir işlem yapılmaya çalışıldığında, bu durum takıma, makinenin kendisine veya iş parçasına zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

5. **Sabit kesme hızı kontrolü**

Sabit kesme hızı kontrolüne maruz bir eksen iş parçası koordinat sisteminin orijinine yaklaştığında, iş mili hızı aşırı yükselebilir. Bu nedenle, izin verilen maksimum hız için bir değer belirtmek gereklidir. İzin verilen maksimum hızın hatalı belirtilmesi takıma, makinenin kendisine veya iş parçasına zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

UYARI

6. **Strok kontrolü**

Makineyi çalıştırdıktan sonra, gerektiği şekilde manüel olarak referansa gitmeyi gerçekleştirin. Manüel olarak referansa gitmeyi gerçekleştirilmeden strok kontrolü yapılamaz. Strok kontrolü devre dışı bırakıldığında, bir strok sınırı aşılsa bile alarm verilmeyeceğini ve bu nedenle takımın, makinenin veya iş parçasının zarar görebileceğini veya kullanıcının yaralanabileceğini unutmayın.

7. **Takım değiştirme noktası çakışma kontrolü**

Otomatik işlem sırasında belirtilen takım verilerine dayalı olarak bir takım değiştirme noktası çakışma kontrolü yapılır. Takım özelliği kullanılmakta olan takımla eşleşmezse, çakışma kontrolü doğru şekilde yapılamaz ve takım veya makine zarar görebilir veya kullanıcı yaralanabilir.
Gücü açtıktan veya manüel olarak bir takım değiştirme noktası seçtikten sonra, her zaman otomatik işlem başlatınız ve kullanılacak takım numarasını belirtin.

8. **Mutlak/eklemeli mod**

Mutlak değerlerle yaratılan bir program eklemeli modda çalıştırılırsa veya bunun tersi olursa, makine beklenmedik şekilde davranabilir.

9. **Planya seçimi**

Dairesel enterpolasyon, sarmal enterpolasyon veya hazır çevrim için hatalı bir planya belirtilirse, makine beklenmedik şekilde davranabilir. Ayrıntılar için ilgili fonksiyonların açıklamalarına bakın.

10. **Tork sınırı atlaması**

Bir tork sınırı atlaması yapmadan önce, tork sınırını uygulayın. Tork sınırı gerçekten uygulanmadan bir tork sınırı atlaması belirtilirse, bir atlama yapılmadan bir ilerleme komutu yürütülür.

11. **Programlanabilir ikiz görüntü**

Programlanabilir bir ikiz görüntü etkinleştirildiğinde, programlanmış işlemlerin önemli ölçüde farklı olacağını akılda tutun.

12. **Kompanzasyon fonksiyonu**

Kompanzasyon fonksiyonu modunda makine koordinat sistemine dayalı bir komut veya bir referans noktasına geri dönüş komutu çalıştırılırsa, kompanzasyon geçici olarak iptal edilir ve bu da makinenin beklenmedik şekilde davranmasıyla sonuçlanır.
Bu nedenle, yukarıdaki komutlardan herhangi birini çalıştırmadan önce kompanzasyon fonksiyonu modunu her zaman iptal edin.

4 KULLANIMA İLİŞKİN UYARILAR VE DİKKAT UYARILARI

Bu bölümde, makinelerin kullanımına ilişkin güvenlik önlemleri açıklanmıştır. Makinenizi çalıştırmadan önce, içerikleri hakkında bilgi sahibi olmak için, sağlanan operatör kılavuzunu ve programlama kılavuzunu dikkatlice okuyun.

UYARI

1. **Manüel işlem**

Makineyi manüel olarak çalıştırırken, takımın ve iş parçasının geçerli konumunu belirleyin ve hareket ekseninin, yönünün ve ilerleme hızının doğru şekilde belirtildiğinden emin olun. Makinenin hatalı şekilde çalıştırılması takıma, makineye veya iş parçasına zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

2. **Manüel olarak referansa gitme**

Makineyi çalıştırdıktan sonra, gerektiği şekilde manüel olarak referansa gitme gerçekleştirin. Makine önce manüel olarak referansa gitme gerçekleştirilmeden çalıştırılırsa, beklenmedik şekilde davranabilir. Manüel olarak referansa gitme gerçekleştirilmeden strok kontrolü yapılamaz.
Makinenin beklenmedik şekilde davranması takıma, makineye veya iş parçasına zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

3. **Manüel sayısal komut**

Manüel sayısal komut verirken, takımın ve iş parçasının geçerli konumunu belirleyin ve hareket ekseninin, yönünün ve komutun doğru şekilde belirtildiğinden ve girilen değerlerin geçerli olduğundan emin olun.
Makineyi geçersiz bir komut belirterek çalıştırmaya kalkışmak, takıma, makinenin kendisine, iş parçasına zarar verebilir veya operatörün yaralanmasına neden olabilir.

4. **Manüel el çarkı ile besleme**

Manüel olarak l çarkı ile beslemede, çarkın 100 gibi büyük bir ölçek faktörü uygulanarak döndürülmesi takımın ve tablanın hızlı şekilde hareket etmesine neden olur. El çarkının dikkatsiz şekilde kullanılması takıma ve/veya makineye zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

5. **Devre dışı bırakılmış yüzdesel ayar**

Diş çekme, hassas kılavuz çekme veya diğer kılavuz çekme sırasında yüzdesel ayar devre dışı kalırsa (bir makro değişkenindeki özelliğe göre), hız öngörülemez ve takım, makine veya iş parçası zarar görebilir veya operatör yaralanabilir.

6. **Orijin/önceden ayarlama işlemi**

Genel olarak, makine bir programın kontrolü altında çalışırken hiçbir zaman bir orijin/önceden ayarlama işlemi yapmayın. Aksi takdirde, makinenin beklenmedik şekilde davranması takıma veya makineye zarar verebilir veya kullanıcının yaralanmasına neden olabilir.

www.tezmaksan.com

UYARI

7. **İş parçası koordinat sistemi kaydırma**

Manüel müdahale, makine kilidi veya ikiz görüntü oluşturma, iş parçası koordinat sisteminin kaymasına neden olabilir. Makineyi bir programın kontrolü altında çalıştırmadan önce, koordinat sistemini dikkatlice doğrulayın.
İş parçası koordinat sisteminde herhangi bir kaydırma için pay bırakılmadan makine bir programın kontrolü altında çalıştırılırsa, makine beklenmedik şekilde davranabilir ve bu durum takıma, makineye veya iş parçasına zarar verebilir veya operatörün yaralanmasına neden olabilir.

8. **Yazılım operatörünün panosu ve menü anahtarları**

Yazılım operatörünün panosunu ve menü anahtarları MDI panosuyla birlikte kullanılarak, mod değiştirme, hızın yüzdesel ayarını değiştirme ve jog beslemesi komutları gibi makine operatörünün panosu tarafından desteklenmeyen işlemler belirtmek mümkündür.
Fakat, MDI panosu tuşları yanlışlıkla çalıştırılırsa makinenin beklenmedik şekilde davranabileceğini ve bu durumda takımın, makinenin veya iş parçasının zarar görebileceğini veya kullanıcının yaralanabileceğini unutmayın.

9. **Manüel müdahale**

Makinenin programlı çalıştırılması sırasında manüel müdahale yapılırsa, makine yeniden başlatıldığında takım yolu değişebilir. Bu nedenle, manüel müdahaleden sonra makineyi yeniden başlatmadan önce, manüel mutlak anahtarların, parametrelerin ve mutlak/eklemeli komut modunun ayarlarını doğrulayın.

10. **İlerlemeyi geçici olarak durdurma, yüzdesel ayar ve tek satır**

İlerlemeyi geçici durdurma, ilerleme hızı yüzdesel ayarı ve tek satır fonksiyonları, özel makro sistemi değişkeni #3004 kullanılarak devreden çıkarılabilir. Bu durumda makineyi çalıştırırken dikkatli olun.

11. **Boşta çalışma**

Genellikle, makinenin çalışmasını doğrulamak için boşta çalışma kullanılır. Boşta çalışma sırasında, makine, ilgili programlanmış ilerleme hızından farklı olan boşta çalışma hızında çalışır. Boşta çalışma hızının bazen programlanan ilerleme hızından yüksek olabileceğini unutmayın.

12. **MDI modunda freze çakısı ve takım ucu radyus kompanzasyonu**

Freze çakısı veya takım ucu yarıçapı kompanzasyon uygulanmadığından, MDI modunda bir komutla belirtilen takım yoluna özel dikkat gösterin. Freze çakısı veya takım ucu radyus kompanzasyon modunda otomatik çalışmaya müdahale etmek için MDI'dan bir komut girildiğinde ve sonrasında otomatik çalıştırma sürdürüldüğünde, takım yoluna özel dikkat gösterin. Ayrıntılar için ilgili fonksiyonların açıklamalarına bakın.

13. **Program düzenleme**

Makine durdurulur ve sonrasında parça işleme programı düzenlenirse (değiştirme, ekleme veya silme), makinenin kullanımının o programın kontrolü altında sürdürüldüğünde makine beklenmedik şekilde davranabilir. Genel olarak, bir parça işleme programı kullanımdayken o programdan komutları değiştirmeyin, eklemeyin veya silmeyin.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul T: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

5 GÜNLÜK BAKIMLA İLİŞKİLİ UYARILAR

UYARI

1. **Bellek yedekleme pilinin değiştirilmesi**

Yalnızca onaylanmış güvenlik ve bakım eğitimi almış personel bu çalışmayı yapabilir.
Pilleri değiştirirken, yüksek voltaj yüklü devrelere (yalıtım amaçlı bir kapakla işaretlenmiş ⚠ ve tutturulmuş) dokunmamaya dikkat edin.
Üstü kapalı olmayan yüksek voltaj yüklü devrelere dokunulması, elektrik çarpma tehlikesi taşır.

NOT

Dışarıdan güç verilmediği zaman bile programlar, ofsetler ve parametreler gibi verileri tutması gerektiğin için, CNC belleğinin içeriğini korumak için piller kullanır.
Pil voltajı düşerse, makinenin operatör panelinde veya CRT ekranında düşük pil voltajı alarmı görüntülenir.
Düşük pil voltajı alarmı görüntülendiğinde, pilleri bir hafta içinde değiştirin. Aksi takdirde CNC belleğindeki içerik kaybedilir.
Pil değiştirme prosedürünün ayrıntıları için, kullanım kılavuzunun veya programlama kılavuzunun bakım bölümüne bakın.

UYARI

2. Mutlak (absolute) pulse coder pilinin değiştirilmesi

Yalnızca onaylanmış güvenlik ve bakım eğitimi almış personel bu çalışmayı yapabilir.
Pilleri değiştirirken, yüksek voltaj yüklü devrelere (yalıtım amaçlı bir kapakla işaretlenmiş ⚠ ve tutturulmuş) dokunmamaya dikkat edin.
Üstü kapalı olmayan yüksek voltaj yüklü devrelere dokunulması, elektrik çarpma tehlikesi taşır.

NOT

Mutlak pulse coder, mutlak konumunu korumak için pilleri kullanır.
Pil voltajı düşerse, makinenin operatör panelinde veya CRT ekranında düşük pil voltajı alarmı görüntülenir.
Düşük pil voltajı alarmı görüntülendiğinde, pilleri bir hafta içinde değiştirin. Değiştirmezseniz, pulse coder tarafından tutulan mutlak konum verileri kaybedilir.
Pilin değiştirilmesi hakkında ayrıntılar için FANUC SERVO MOTOR α serisi bakım kılavuzunu inceleyin.

UYARI

3. Sigortanın değiştirilmesi

Bununla birlikte, yanmış bir sigortayı değiştirmeden önce, sigortanın yanma nedenini saptamak ve ortadan kaldırmak gereklidir.
Bu nedenle, yalnızca onaylanmış güvenlik ve bakım eğitimi almış personel bu çalışmayı yapabilir.
Kabin açık durumdayken bir sigortayı değiştiriyorsanız, yüksek voltaj yüklü devrelere (yalıtım amaçlı bir kapakla işaretlenmiş ⚠ ve tutturulmuş) dokunmamaya dikkat edin.
Üstü kapalı olmayan yüksek voltaj yüklü devrelere dokunulması, elektrik çarpma tehlikesi taşır.

İçindekiler

GÜVENLİK ÖNLEMLERİ g–1

I. GENEL

1. GENEL 3

1.1 CNC MAKİNENİN GENEL İŞLEM AKIŞI 6
1.2 KILAVUZUN OKUNMASIYLA İLGİLİ DİKKAT UYARILARI 8
1.3 ÇEŞİTLİ TÜRDE VERİLERLE İLGİLİ DİKKAT UYARILARI 8

II. PROGRAMLAMA

1. GENEL 11

1.1 ARAÇ HAREKETİ ŞEKLİ BOYUNCA TAKIMIN HAREKETİ–ENTERPOLASYON 12
1.2 BESLEME–BESLEME FONKSİYONU 15
1.3 PARÇA ÇİZİMİ VE TAKIM HAREKETİ 16
1.3.1 Referans Noktası (Makineye Özel Konum) 16
1.3.2 Parça Çizimiyle İlgili Koordinat Sistemi ve CNC Tarafından Belirtilen Koordinat Sistemi – Koordinat Sistemi 17
1.3.3 Takımı Hareket Ettirmek için Komut Boyutlarının Gösterilmesi – Mutlak, Eklemeli Komutlar 20
1.4 KESME HIZI – İŞ MİLİ HIZI FONKSİYONU 23
1.5 ÇEŞİTLİ PARÇA İŞLEMELER İÇİN KULLANILAN TAKIMIN SEÇİMİ – TAKIM FONKSİYONU 24
1.6 MAKİNE İŞLEMLERİ İÇİN KOMUT – ÇEŞİTLİ FONKSİYON 25
1.7 PROGRAM YAPILANIŞI 26
1.8 TAKIM ŞEKLİ VE PROGRAMA GÖRE TAKIM HAREKETİ 29
1.9 TAKIM HAREKET ARALIĞI – DARBE 30

2. KONTROL EDİLEN EKSENLER 31

2.1 KONTROL EDİLEN EKSENLER 32
2.2 EKSENLERİN ADLARI 34
2.3 ARTIŞ SİSTEMİ 35
2.4 MAKSİMUM DARBE 36

3. ÖN HAZIRLIK FONKSİYONU (G FONKSİYONU) 37

4. ENTERPOLASYON FONKSİYONLARI 42

4.1 YERLEŞTİRME (G00) 43
4.2 TEK YÖN KONUMLANDIRMA (G60) 45
4.3 DOĞRUSAL ENTERPOLASYON (G01) 51
4.4 DAİRESEL ENTERPOLASYON (G02, G03) 52
4.5 SARMAL ENTERPOLASYON (G02, G03) 57
4.6 KUTUPSAL KOORDİNAT ENTERPOLASYONU (G12.1, G13.1) 58
4.7 SİLİNDİRİK ENTERPOLASYON (G07.1) 62
4.8 VARSAYILAN EKSEN ENTERPOLASYONU (G07) 66
4.9 SABİT HATVELİ DİŞ ÇEKME (G32) 68

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

4.10 DEĞİŞKEN KILAVUZ DİŞ AÇMA (G34) 72
4.11 SÜREKLİ DİŞ ÇEKME 73
4.12 ÇOKLU DİŞ ÇEKME 74
4.13 DAİRESEL DİŞ ÇEKME (G35, G36) 76
4.14 ATLAMA FONKSİYONU (G31) 79
4.15 ÇOK AŞAMALI ATLAMA (G31) 81
4.16 TORK SINIRI ATLAMASI (G31 P99) 82

5. BESLEME FONKSİYONLARI 84
5.1 GENEL 85
5.2 ÇABUK HAREKET 87
5.3 KESME BESLEME 88
5.4 AYNI YERDE KALMA (G04) 91

6. REFERANS KONUMU 92
6.1 REFERANS NOKTASINA GİTME 93
6.2 YÜZER REFERANS NOKTASINA GİTME (G30.1) 96

7. KOORDİNAT SİSTEMİ 97
7.1 MAKİNE KOORDİNAT SİSTEMİ 98
7.2 İŞ PARÇASI KOORDİNAT SİSTEMİ 99
7.2.1 İş Parçası Koordinat Sistemi Ayarlama 99
7.2.2 İş Parçası Koordinat Sistemi Seçme 101
7.2.3 İş Parçası Koordinat Sistemini Değiştirme 102
7.2.4 İş Parçası Koordinat Sistemi Önceden Ayarlama (G92.1) 104
7.2.5 İş Parçası Koordinat Sistemi Kaydırma 106
7.3 YEREL KOORDİNAT SİSTEMİ 107
7.4 DÜZLEM SEÇİMİ 109

8. KOORDİNAT DEĞERİ VE BOYUT 110
8.1 MUTLAK VE EKLEMELİ PROGRAMLAMA (G90, G91) 111
8.2 İNÇ/METRİK DÖNÜŞÜM (G20, G21) 112
8.3 ONDALIK BASAMAK PROGRAMLAMA 113
8.4 ÇAP VE YARIÇAP PROGRAMLAMA 114

9. İŞ MİLİ HIZI FONKSİYONU 115
9.1 İŞ MİLİ HIZININ BİR KODLA BELİRTİLMESİ 116
9.2 İŞ MİLİ HIZI DEĞERİNİN DOĞRUDAN BELİRTİLMESİ (S5 – BASAMAK KOMUTU) 116
9.3 SABİT YÜZEY HIZI KONTROLÜ (G96, G97) 116
9.4 İŞ MİLİ HIZI DALGALANMASI SAPTAMA FONKSİYONU (G25, G26) 120
9.5 İŞ MİLİ KONUMLANDIRMA FONKSİYONU 123
9.5.1 İş mili Oryantasyonu 123
9.5.2 İş mili Konumlandırma 123
9.5.3 İş mili Konumlandırmanın İptal Edilmesi 125

10.TAKIM FONKSİYONU (T FONKSİYONU) 126

10.1 TAKIM SEÇİMİ 127

10.2 TAKIM ÖMRÜ YÖNETİMİ 128

10.2.1 Takım Ömrü Verisi Programı 128

10.2.2 Takım Ömrünün Sayılması 131

10.2.3 İşleme Programında bir Takım Grubunun Belirtilmesi 132

11.YARDIMCI FONKSİYON 133

11.1 YARDIMCI FONKSİYON (M FONKSİYONU) 134

11.2 TEK BİR BLOK İÇERİSİNDE BİRDEN ÇOK M KOMUTU 135

11.3 M KODU GRUP KONTROLÜ FONKSİYONU 136

11.4 İKİNCİ YARDIMCI FONKSİYONLAR (B KODLARI) 137

12.PROGRAM YAPILANIŞI 138

12.1 PROGRAM BÖLÜMLERİ HARİCİNDEKİ PROGRAM BİLEŞENLERİ 140

12.2 PROGRAM BÖLÜMÜ YAPILANIŞI 143

12.3 ALT PROGRAM (M98, M99) 149

12.4 8–BASAMAKLI PROGRAM NUMARASI 152

13.PROGRAMLAMAYI BASİTLEŞTİREN FONKSİYONLAR 155

13.1 HAZIR ÇEVRİM (G90, G92, G94) 156

13.1.1 Dış Çap/İç Çap Kesici Hazır Çevrim (G90) 156

13.1.2 Diş Çekme Çevrimi (G92) 158

13.1.3 Kenar Tornalama Çevrimi (G94) 161

13.1.4 Hazır Çevrimlerin Kullanımı (G90, G92, G94) 164

13.2 ÇOK TEKRARLAMALI ÇEVRİM (G70 – G76) 166

13.2.1 Tornalamada Madde Çıkarma (G71) 166

13.2.2 Yüz Açmada Madde Çıkarma (G72) 170

13.2.3 Yol Tekrarı (G73) 171

13.2.4 Bitirme Çevrimi (G70) 172

13.2.5 Kenar Gaga Delik Açma Çevrimi (G74) 175

13.2.6 Dış Çap/İç Çap Delik Açma Çevrimi (G75) 176

13.2.7 Çoklu Diş Çekme Çevrimi (G76) 177

13.2.8 Çok Tekrarlamalı Çevrim İle İlgili Notlar (G70 – G76) 181

13.3 DELİK AÇMA İÇİN HAZIR ÇEVRİM (G80 – G89) 182

13.3.1 Ön Delme Çevrimi (G83) / Yan Delme Çevrimi (G87) 186

13.3.2 Ön Kılavuz Çekme Çevrimi (G84) / Yan Kılavuz Çekme Çevrimi (G88) 189

13.3.3 Ön baralama Çevrimi (G85) / Yan baralama Çevrimi (G89) 191

13.3.4 Delme için Hazır Çevrim İptali (G80) 192

13.3.5 Operatör tarafından alınması gereken önlemler 193

13.4 HAZİR TAŞLAMA ÇEVRİMİ (TAŞLAMA MAKİNESİ İÇİN) 194

13.4.1 Travers Taşlama Çevrimi (G71) 194

13.4.2 Travers Doğrudan Ayarlanmış Boyut Taşlama Çevrimi (G72) 195

13.4.3 Salınım Taşlama Çevrimi (G73) 196

13.4.4 Salınım Doğrudan Ayarlanmış Boyut Taşlama Çevrimi 197

13.5 PAH KIRMA VE KÖŞE R 198

13.6 ÇİFT TARET İÇİN İKİZ GÖRÜNTÜ (G68, G69) 201

13.7 DOĞRUDAN ÇİZİM BOYUT PROGRAMLAMASI 202

13.8 HASSAS KILAVUZ ÇEKME 207

13.8.1 Ön Yüz Hassas Kılavuz Çekme Çevrimi (G84) / Yan Yüz Hassas Kılavuz Çekme Çevrimi (G88) 208
13.9 ÜÇ BOYUTLU KOORDİNAT DÖNÜŞTÜRME (G68.1, G69.1) 211

14.KOMPANZASYON FONKSİYONU 219
14.1 TAKIM OFSETİ 220
14.1.1 Takım Geometri Ofseti ve Takım Aşınma Ofseti 220
14.1.2 Takım Ofseti için T Kodu 221
14.1.3 Takım seçimi 221
14.1.4 Ofset numarası 221
14.1.5 Ofset 222
14.1.6 Takım Konum Ofseti Uygulandığında G53, G28, G30 ve G30.1 Komutları 225
14.2 TAKIM UCU RADYUS KOMPANZASYONUNA GENEL BAKIŞ 229
14.2.1 Hayali Takım Ucu 229
14.2.2 Hayali Takım Ucu Yönü 231
14.2.3 Ofset Numarası ve Ofset Değeri 232
14.2.4 Çalışma Konumu ve Hareket Komutu 234
14.2.5 Takım Ucu Radyus Kompanzasyonu Hakkında Notlar 239
14.3 TAKIM UCU RADYUS KOMPANZASYONU AYRINTILARI 242
14.3.1 Genel 242
14.3.2 Başlatmada Takım Hareketi 244
14.3.3 Ofset Modunda Takım Hareketi 246
14.3.4 Ofset Modu İptalinde Takım Hareketi 259
14.3.5 Çakışma Kontrolü 262
14.3.6 Takım Ucu Radyus Kompanzasyonuyla Fazla Kesme 267
14.3.7 Pah Kırma ve Köşe Yaylarında Düzeltme 268
14.3.8 MDI'dan Giriş Komutu 270
14.3.9 Ofset Çalışmaları için Genel Önlemler 271
14.3.10 Takım Ucu Radyus Kompanzasyon Modunda G53, G28, G30 ve G30.1 Komutları 272
14.4 KÖŞE DAİRESEL ENTERPOLASYON FONKSİYONU (G39) 281
14.5 TAKIM KOMPANZASYON DEĞERLERİ, KOMPANZASYON DEĞERLERİNİN SAYISI VE PROGRAMDAN DEĞERLER GİRME (G10) 283
14.5.1 Takım Kompanzasyonu ve Takım Kompanzasyonu Sayısı 283
14.5.2 Takım Ofset Değerinin Değiştirilmesi (Programlanabilir Veri Girişi) (G10) 285
14.6 OTOMATİK TAKIM OFSETİ (G36, G37) 286
14.7 KOORDİNAT ROTASYONU (G68.1, G69.1) 289

15.ÖZEL MAKRO 293
15.1 DEĞİŞKENLER 294
15.2 SİSTEM DEĞİŞKENLERİ 298
15.3 ARİTMETİK VE MANTIKSAL İŞLEM 305
15.4 MAKRO YÖNERGELERİ VE NC YÖNERGELERİ 310
15.5 GENİŞLEME VE TEKRARLAMA 311
15.5.1 Koşulsuz Genişleme (GOTO Yönergesi) 311
15.5.2 Koşullu Genişleme (IF Yönergesi) 312
15.5.3 Tekrarlama (WHILE Yönergesi) 313
15.6 MAKRO ÇAĞRI 316
15.6.1 Kolay Çağri (G65) 317
15.6.2 Modal Çağri (G66) 321
15.6.3 G Kodu Kullanılarak Makro Çağrı 323
15.6.4 M Kodu Kullanılarak Makro Çağrı 324
15.6.5 M Kodu Kullanılarak Alt Program Çağırma 325

www.tezmaksan.com

15.6.6 T Kodu Kullanılarak Alt Program Çağırma 326
15.6.7 Örnek Program 327
15.7 MAKRO YÖNERGELERİNİ İŞLEME 329
15.8 ÖZEL MAKRO PROGRAMLARINI KAYDETME 331
15.9 SINIRLAMALAR 332
15.10 HARİCİ ÇIKIŞ KOMUTLARI 333
15.11 KESME TİPİ ÖZEL MAKRO 337
15.11.1 Belirtme Yöntemi 338
15.11.2 Fonksiyonun Ayrıntıları 339

16.PROGRAMLANABİLİR PARAMETRE GİRİŞİ (G10) 346

17.15 SERISI ŞERİT BİÇİMİ İLE BELLEK İŞLEMİ 349
17.1 15 SERISI ŞERİT BİÇİMİ İÇİN ADRESLER VE TANIMLANABİLİR DEĞERLER ARALIĞI 350
17.2 EŞİT HATVELİ DİŞ ÇEKME 351
17.3 ALT PROGRAM ÇAĞIRMA 352
17.4 HAZIR ÇEVRİM 353
17.5 ÇOKLU TEKRARLI HAZIR TORNALAMA ÇEVRİMİ 354
17.6 HAZIR DELME ÇEVRİMİ BİÇİMLERİ 356

18.YÜKSEK HIZLI KESME İÇİN FONKSİYONLAR 360
18.1 YÜKSEK HIZLI ÇEVRİM KESME 361
18.2 YÜKSEK HIZLI PARÇA İŞLEME KOMUTU İÇİN DAĞITIM İŞLEMİ SONLANDIRMA DENETİMİ FONKSİYONU (G05) 363
18.3 GELİŞMİŞ ÖNİZLEME KONTROLÜ (G08) 364

19.EKSEN KONTROL FONKSİYONU 371
19.1 ÇOKGEN TORNALAMA 372
19.2 DÖNER EKSEN ROLL–OVER 377
19.2.1 Döner Eksen Roll–over 377
19.2.2 Döner Eksen Kontrolü 378
19.3 BASİT SENKRONİZASYON KONTROLÜ 379
19.4 SENKRONİZASYON KONTROLÜ 381
19.5 B–EKSENİ KONTROLÜ (G100, G101, G102, G103, G110) 382
19.6 AÇISAL EKSEN KONTROLÜ/ YARDIMCI AÇISAL EKSEN KONTROLÜ 392
19.7 TAKIMIN ÇEKİLMESİ VE GERİ DÖNÜŞÜ (G10.6) 394

20.İKİ YOLLU KONTROL FONKSİYONU 397
20.1 GENEL 398
20.2 TAKIM DEĞİŞTİRME NOKTASI İÇİN BEKLEME 400
20.3 TAKIM DEĞİŞTİRME NOKTASI ARAYÜZEY DENETİMİ 402
20.3.1 Genel 402
20.3.2 Takım Değiştirme Noktası Çakışma Denetimi Fonksiyonu İçin Veri Ayarları 402
20.3.3 Takım Değiştirme Noktası Çakışma Denetimi İçin Çakışmanın Yasak Olduğu Alanların Ayarlanması ve Görüntülenmesi 406
20.3.4 Takım Değiştirme Noktası Denetimi Yapmak İçin Koşullar 407
20.3.5 Takım Değiştirme Noktası Denetiminin Yürütülmesi 408

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

20.3.6 Takım Değiştirme Noktası Denetimi Yapmanın Örneği 410
20.4 DENGELİ KESME (G68, G69) 412
20.5 TAKIM DEĞİŞTİRME NOKTALARI İÇİN ORTAK BELLEK 414
20.6 İKİ YOLLU KONTROLDE İŞ MİLİ KONTROLÜ 415
20.7 SENKRONİZASYON KONTROLÜ VE BİRLEŞİK KONTROL 417
20.8 İKİ YOL ARASINDA PROGRAM KOPYALAMA 419

21.MODEL VERİSİ GİRİŞ FONKSİYONU 420
21.1 MODEL MENÜSÜNÜN GÖRÜNTÜLENMESİ 421
21.2 MODEL VERİ EKRANI 425
21.3 MODEL VERİ GİRİŞ FONKSİYONU İÇİN KULLANILACAK OLAN KARAKTERLER VE KODLAR 429

III. İŞLEM

1. GENEL 433
1.1 MANÜEL İŞLEM 434
1.2 PROGRAMLAMA İLE TAKIM HAREKETİ – OTOMATİK İŞLEM 436
1.3 OTOMATİK İŞLEM 437
1.4 BİR PROGRAMIN TEST EDİLMESİ 439
1.4.1 Makineyi Çalıştırarak Kontrol Etme 439
1.4.2 Makineyi Çalıştırmadan Konum Gösterim Değişiminin Görüntülenmesi 440
1.5 BİR PARÇA PROGRAMININ DÜZENLENMESİ 441
1.6 VERİNİN GÖRÜNTÜLENMESİ VE AYARLANMASI 442
1.7 GÖRÜNTÜ 445
1.7.1 Program Görüntüsü 445
1.7.2 Geçerli Konum Görüntüsü 446
1.7.3 Alarm Görüntüsü 446
1.7.4 Parça Sayım Görüntüsü, Yürütme Süresi Görüntüsü 447
1.7.5 Grafik Görüntüsü (Bkz. Bölüm III–12) 448
1.8 VERİ ÇIKIŞI 449

2. İŞLETİMSEL CİHAZLAR 450
2.1 AYARLAMA VE EKRAN BİRİMLERİ 451
2.1.1 7.2″/8.4″ LCD–Kakmalı Tip CNC Kontrol Birimi 452
2.1.2 9.5″/10.4″ LCD–Kakmalı Tip CNC Kontrol Birimi 452
2.1.3 Bağımsız Tip Küçük MDI Birimi 453
2.1.4 Bağımsız Tip Standart MDI Birimi 454
2.1.5 Bağımsız Tip 61 Tam Tuşlu MDI Birimi 455
2.2 KLAVYENİN AÇIKLAMASI 456
2.3 FONKSİYON TUŞLARI VE YAZILIM TUŞLARI 458
2.3.1 Genel Ekran İşlemleri 458
2.3.2 Fonksiyon Tuşları 459
2.3.3 Yazılım Tuşları 460
2.3.4 Tuş Girişi ve Giriş Arabelleği 476
2.3.5 Uyarı Mesajları 477
2.3.6 Yazılım Tuşu Yapılanışı 478
2.4 HARİCİ G/Ç CİHAZLARI 479
2.4.1 FANUC Handy File 481

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

2.5 GÜÇ AÇMA VE KAPAMA 482
2.5.1 Gücün açılması 482
2.5.2 Gücün Açık Olduğu Durumda Ekran 483
2.5.3 Güç Kesme 484

3. MANÜEL İŞLEM 485
3.1 MANÜEL OLARAK REFERANSA GİTME 486
3.2 JOG BESLEMESİ 488
3.3 ARTIŞLI BESLEME 490
3.4 EL ÇARKI İLE BESLEME 491
3.5 MANÜEL MUTLAK AÇIK VE KAPALI 494
3.6 MANÜEL DOĞRUSAL/DAİRESEL ENTERPOLASYON 499
3.7 MANÜEL SAYISAL KOMUT 504

4. OTOMATİK İŞLEM 512
4.1 BELLEK İŞLEMİ 513
4.2 MDI İŞLEMİ 516
4.3 PROGRAM YENİDEN BAŞLATMA 520
4.4 ZAMANLAMA FONKSİYONU 528
4.5 ALT PROGRAM ÇAĞIRMA FONKSİYONU (M198) 533
4.6 EL ÇARKI İLE ARAYA GİRME 535
4.7 İKİZ GÖRÜNTÜ 538
4.8 MANÜEL MÜDAHALE VE GERİ DÖNDÜRME 540
4.9 DNC İŞLEMİ 542
4.10 BELLEK KARTI İLE DNC İŞLEMİ 545
4.10.1 Özellik 545
4.10.2 İşlemler 546
4.10.2.1 DNC işlemi 546
4.10.2.2 Alt Program Çağırma (M198) 547
4.10.3 Sınırlama ve Notlar 548
4.10.4 Parametre 548
4.10.5 PCMCIA Kart Eklemesini Bağlama 549
4.10.5.1 Özellik Numarası 549
4.10.5.2 Monte etme 549
4.10.6 Tavsiye Edilen Bellek Kartı 551

5. TEST İŞLEMİ 552
5.1 MAKİNE KİLİDİ VE YARDIMCI FONKSİYON KİLİDİ 553
5.2 BESLEME HIZI YÜZDESEL AYAR 555
5.3 HIZLI TRAVERS YÜZDESEL AYAR 556
5.4 KURU ÇALIŞMA 557
5.5 TEK BLOK 558

6. GÜVENLİK FONKSİYONLARI 562
6.1 ACİL KAPATMA 563
6.2 AŞIRI HAREKET 564

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

6.3 DEPOLANMIŞ DARBE KONTROLÜ 565
6.4 AYNA VE PUNTA KORUMA ALANLARI 569
6.5 HAREKET EYLEMİ ÖNCESİ STROK SINIRI DENETİMİ 576

7. ALARM VE ÖZ TEŞHİS FONKSİYONLARI 579
7.1 ALARM GÖRÜNTÜLEME 580
7.2 ALARM GEÇMİŞİ GÖRÜNTÜSÜ 582
7.3 ÖZ TEŞHİS EKRANIYLA KONTROL ETME 583

8. VERİ GİRİŞ/ÇIKIŞI 586
8.1 DOSYALAR 587
8.2 DOSYA ARAMASI 589
8.3 DOSYA SİLME 591
8.4 PROGRAM GİRİŞİ/ÇIKIŞI 592
8.4.1 Program Girilmesi 592
8.4.2 Program Çıkarılması 595
8.5 OFSET VERİLERİ GİRİŞİ VE ÇIKIŞI 597
8.5.1 Ofset Verilerinin Girilmesi 597
8.5.2 Ofset Verilerinin Çıkarılması 598
8.6 PARAMETRELERİN VE ARALIK HATASI KOMPANZASYON VERİLERİNİN GİRİLMESİ VE ÇIKARILMASI 599
8.6.1 Parametrelerin Girilmesi 599
8.6.2 Parametrelerin Çıkarılması 600
8.6.3 Aralık Hatası Kompanzasyon Verilerinin Girilmesi 601
8.6.4 Aralık Hatası Kompanzasyon Verilerinin Çıkarılması 602
8.7 ÖZEL MAKRO ORTAK DEĞİŞKENLERİNİN GİRİŞİ/ÇIKIŞI 603
8.7.1 Özel makro ortak değişkenleri girilmesi 603
8.7.2 Özel makro ortak değişkenleri çıkarılması 604
8.8 DİSKET DİZİNİNİ GÖRÜNTÜLEME 605
8.8.1 Dizin Görüntüleme 606
8.8.2 Dosyaları Okuma 609
8.8.3 Programların Çıkarılması 610
8.8.4 Dosyaları Silme 611
8.9 BELİRTİLEN BİR GRUP İÇİN BİR PROGRAM LİSTESİ ÇIKARMA 613
8.10 G/Ç EKRANINDA VERİ GİRİŞİ/ÇIKIŞI 614
8.10.1 Giriş/Çıkışla İlişkili Parametreleri Ayarlama 615
8.10.2 Programların Girilmesi ve Çıkarılması 616
8.10.3 Parametrelerin Girilmesi ve Çıkarılması 620
8.10.4 Ofset Verilerinin Girişi ve Çıkışı 622
8.10.5 Özel Makro Ortak Değişkenlerinin Çıkarılması 624
8.10.6 Disket Dosyalarının Girilmesi ve Çıkarılması 625
8.10.7 Bellek Kartı Giriş/Çıkışı 630
8.11 BELLEK KARTI KULLANILARAK VERİ GİRİŞİ/ÇIKIŞI 639

9. PROGRAMLARI DÜZENLEME 651
9.1 KELİME EKLEME, DEĞİŞTİRME VE SİLME 652
9.1.1 Kelime Arama 653
9.1.2 Bir Programın Başlangıcına Gitme 655
9.1.3 Bir Kelime Ekleme 656
9.1.4 Kelime Değiştirme 657

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

9.1.5 Kelime Silme ... 658
9.2 BLOKLARI SİLME ... 659
9.2.1 Bir Bloğu Silme ... 659
9.2.2 Birden Çok Bloğu Silme ... 660
9.3 PROGRAM NUMARASI ARAMASI ... 662
9.4 SIRA NUMARASI ARAMASI ... 663
9.5 PROGRAMLARI SİLME ... 665
9.5.1 Tek Bir Program Silme ... 665
9.5.2 Tüm Programları Silme ... 665
9.5.3 Bir Aralık Belirterek Birden Fazla Programı Silme ... 666
9.6 GENİŞLETİLMİŞ PARÇA PROGRAM DÜZENLEME FONKSİYONU ... 667
9.6.1 Tüm Programı Kopyalama ... 668
9.6.2 Bir Programın Parçasını Kopyalama ... 669
9.6.3 Bir Programın Parçasını Taşıma ... 670
9.6.4 Program Birleştirme ... 671
9.6.5 Kopyalama, Taşıma ve Birleştirme için Tamamlayıcı Açıklama ... 672
9.6.6 Kelimelerin ve Adreslerin Değiştirilmesi ... 674
9.7 ÖZEL MAKROLARI DÜZENLEME ... 676
9.8 ARKA PLANDA DÜZENLEME ... 677
9.9 PAROLA FONKSİYONU ... 678
9.10 İKİ YOL ARASINDA PROGRAM KOPYALAMA ... 680

10.PROGRAMLARI YARATMA ... 684
10.1 PROGRAMLARIN MDI KARTI KULLANILARAK YARATILMASI ... 685
10.2 SIRA NUMARALARININ OTOMATİK OLARAK EKLENMESİ ... 686
10.3 PROGRAMLARI TEACH MODUNDA YARATMA (PLAYBACK) ... 688
10.4 GRAFİK FONKSİYONU İLE SORU–CEVAP PROGRAMLAMA ... 691

11.VERİLERİN AYARLANMASI VE GÖRÜNTÜLENMESİ ... 695
11.1 FONKSİYON TUŞU [ ] İLE GÖRÜNTÜLENEN EKRANLAR ... 703
11.1.1 İş Parçası Koordinat Sisteminde Konum Ekranı ... 704
11.1.2 İlgili Koordinat Sisteminde Konum Ekranı ... 706
11.1.3 Genel Konum Ekranı ... 709
11.1.4 İş Parçası Koordinat Sisteminin Önceden Ayarlanması ... 711
11.1.5 Gerçek Besleme Hızı Gösterimi ... 712
11.1.6 Çalışma Süresi ve İş Parçası Sayısı Gösterimi ... 714
11.1.7 Değişken Başlangıç Noktasını Ayarlama ... 715
11.1.8 İşletim Monitör Ekranı ... 716
11.2 FONKSİYON TUŞU [ ] İLE GÖRÜNTÜLENEN EKRANLAR (MEMORY MODUNDA VEYA MDI MODUNDA) ... 718
11.2.1 Program İçeriği Görüntüleme ... 719
11.2.2 Mevcut Blok Gösterim Ekranı ... 720
11.2.3 Sıradaki blok gösterim ekranı ... 721
11.2.4 Program Kontrol Ekranı ... 722
11.2.5 MDI İşlemi için Program Ekranı ... 725
11.2.6 Parça İşleme Zamanını Hesaplama ... 726
11.2.7 B Ekseni İşlem Durumunun Görüntülenmesi ... 734

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

11.3 FONKSIYON TUŞU İLE GÖRÜNTÜLENEN EKRANLAR (EDIT MODUNDA) . . 735
11.3.1 Kullanılan Belleğin ve Bir Programlar Listesinin Görüntülenmesi 736
11.3.2 Program Ekranında İki Yollu Eş Zamanlı Düzenleme 739
11.3.3 Belirli bir Grup için bir Program Listesinin Görüntülenmesi 742
11.4 FONKSİYON TUŞU İLE GÖRÜNTÜLENEN EKRANLAR 745
11.4.1 Takım Ofset Verisinin Ayarlanması ve Görüntülenmesi 746
11.4.2 Takım ofset değerinin doğrudan girişi 749
11.4.3 B olarak ölçülen takım ofseti değerinin doğrudan girişi 751
11.4.4 Ofset değerinin sayaç girişi 753
11.4.5 İş parçası Koordinat Sistemi Değiştirme Miktarının Ayarlanması 754
11.4.6 Y Ekseni Ofseti 756
11.4.7 Ayar Verilerinin Görüntülenmesi ve Girilmesi 759
11.4.8 Sıra numarasının karşılaştırması ve durdurma 761
11.4.9 Run Time, İş Parçası Sayısı ve Sürenin Görüntülenmesi ve Ayarlanması 763
11.4.10 İş Parçası Ofset Değerinin Görüntülenmesi ve Ayarlanması 765
11.4.11 Ölçülen İş Parçası Orijin Ofsetinin Doğrudan Girişi 766
11.4.12 Özel Makro Ortak Değişkenlerin Görüntülenmesi ve Ayarlanması 768
11.4.13 Yazılım Operatör Panelinin Görüntülenmesi ve Ayarlanması 769
11.4.14 Takım Ömrü Yönetimi Verisinin Görüntülenmesi ve Ayarlanması 771
11.4.15 B Ekseni Takım Kompanzasyonunun Ayarlanması ve Görüntülenmesi 774
11.5 FONKSİYON TUŞU İLE GÖRÜNTÜLENEN EKRANLAR 776
11.5.1 Parametrelerin Görüntülenmesi ve Ayarlanması 777
11.5.2 Aralık Hatası Kompanzasyon Verisinin Görüntülenmesi ve Ayarlanması 779
11.6 VERİ AYARLAMASI VEYA GİRİŞ/ÇIKIŞ İŞLEMİ İÇİN PROGRAM NUMARASI, SIRA NUMARASI VE DURUM VE UYARI MESAJLARININ GÖRÜNTÜLENMESİ . . 782
11.6.1 Program Numarası ve Sıra Numarasının Görüntülenmesi 782
11.6.2 Veri Ayarlaması veya Giriş/Çıkış İşlemi İçin Durum ve Uyarıların görüntülenmesi 783
11.7 FONKSİYON TUŞU İLE GÖRÜNTÜLENEN EKRANLAR 785
11.7.1 Harici Operatör Mesaj Geçmişi Ekranı 785
11.8 EKRANIN TEMİZLENMESİ 787
11.8.1 CRT Ekran Gösterimini Siliniz 787
11.8.2 Otomatik Silme CNC Ekranının Gösterilmesi 788

12.GRAFİK FONKSİYONU 789
12.1 GRAFİK GÖRÜNTÜLEME 790

13.YARDIM FONKSİYONU 796

14.BASILI EKRAN KOPYASI 801

IV. BAKIM

1. PİL DEĞİŞTİRME YÖNTEMİ 807
1.1 LCD MONTAJLI TÜR *i* SERİSİ İÇİN PİL DEĞİŞTİRME 808
1.2 BAĞIMSIZ TÜR *i* SERİSİ İÇİN PİL DEĞİŞTİRME 811
1.3 PANEL *i* DEKİ PİL (3 V DC) 814
1.4 AYRI MUTLAK PULSE CODERLAR İÇİN PİL (6 V DC) 816
1.5 DAHİLİ KESİN PULSE CODER'LAR İÇİN PİL (6 V DC) 817

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

EK

A. BANT KODU LİSTESİ 825

B. FONKSİYON VE BANT BİÇİMİ LİSTESİ 828

C. KOMUT DEĞERİ ARALIĞI 832

D. NOMOGRAFLAR 835

D.1 HATALI DİŞ AÇILAN UZUNLUK 836
D.2 HATALI DİŞ UZUNLUĞUNUN BASİT HESAPLAMASI 838
D.3 KÖŞEDE TAKIM YOLU 840
D.4 DAİRE KESME İŞLEMİNDE YARIÇAP YÖN HATASI 843

E. GÜÇ AÇILDIĞINDA, SİLİNDİĞİNDE VE RESETLENDİĞİNDE DURUM 844

F. KARAKTER KODLARI KARŞILIK TABLOSU 846

G. ALARM LİSTESİ 847

I. GENEL

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1 GENEL

Bu kılavuz hakkında

Bu kılavuz aşağıdaki bölümlerden oluşur:

I. GENEL
Bölüm düzeni, uygulanabilir modeller, ilişkili kılavuzlar ve bu kılavuzun okunmasına ilişkin notlar açıklanmıştır.

II. PROGRAMLAMA
Her fonksiyon açıklanmıştır: NC dilinde fonksiyon programlamak için kullanılan biçim, özellikler ve kısıtlamalar. Otomatik programlama fonksiyonu ile bir program yaratıldığında, otomatik programlama fonksiyonunun kılavuzunu inceleyin (Tablo 1).

III. İŞLEM
Bir makinenin manüel ve otomatik olarak çalıştırılması, veri giriş ve çıkış prosedürleri ve bir programın düzenlenmesine ilişkin prosedürler açıklanmıştır.

IV. BAKIM
Pillerin değiştirilmesine ilişkin prosedürler açıklanmıştır.

EK
Alt program komutları, geçerli veri aralıkları ve hata kodları listelenmiştir.

Bu kılavuzda açıklanan bazı fonksiyonlar bazı ürünler için geçerli olmayabilir. Ayrıntılar için AÇIKLAMALAR kılavuzuna (B−63522EN) bakın.

Bu kılavuzda, parametreler ayrıntılı olarak açıklanmamıştır. Bu kılavuzda sözü edilen parametrelerle ilgili ayrıntılar için parametrelere ilişkin kılavuza (B−63530EN) bakın.

Bu kılavuzda, tüm isteğe bağlı fonksiyonlar açıklanmıştır. Makine üreticisi tarafından yazılan kılavuzdan sisteminize eklenen seçeneklere bakın.

Uygulanabilir modeller

Bu kılavuzda yer alan modeller ve kısaltmaları şunlardır:

Ürün adı	Kısaltmalar	
FANUC Series 16*i*−TB	16*i*−TB	Seri 16*i*
FANUC Series 18*i*−TB	18*i*−TB	Seri 18*i*
FANUC Series 160*i*−TB	160*i*−TB	Seri 160*i*
FANUC Series 180*i*−TB	180*i*−TB	Seri 180*i*

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Özel simgeler

Bu kılavuzda aşağıdaki simgeler kullanılmıştır:

- **IP_** X__ Y__ Z (PROGRAMLAMADA kullanılır) gibi bir eksen bileşimini gösterir.
- **;** Bir satırın sonunu gösterir. Gerçekte, ISO kodu LF veya EIA kodu CR'ye karşılık gelir.

Seri 16*i*/18*i*/21*i*/160*i*/180*i*/210*i*–MODEL B'nin ilgili kılavuzları

Aşağıdaki tablo, Seri 16*i*, Seri 18*i*, Seri 21*i*, Seri 160*i*, Seri 180*i*, Seri 210*i*–MODEL B ile ilgili kılavuzları listelemektedir. Bu kılavuz, bir yıldızla (*) gösterilmiştir.

Kılavuz adı	Özellik numarası	
DESCRIPTIONS	B–63522EN	
CONNECTION MANUAL (HARDWARE)	B–63523EN	
CONNECTION MANUAL (FUNCTION)	B–63523EN–1	
OPERATÖR KILAVUZU (16*i*/18*i*/160*i*/180*i*–TB)	B–63524TR	*
OPERATÖR KILAVUZU (16*i*/18*i*/160*i*/180*i*–MB)	B–63534TR	
OPERATÖR KILAVUZU (21*i*/210*i*–TB)	B–63604TR	
OPERATÖR KILAVUZU (21*i*/210*i*–TB)	B–63614TR	
MAINTENANCE MANUAL	B–63625EN	
PARAMETER MANUAL (16*i*/18*i*/160*i*/180*i*–MODEL B)	B–63530EN	
PARAMETER MANUAL (21*i*/210*i*–MODEL B)	B–63610EN	
PROGRAMLAMA KILAVUZU		
Macro Compiler/Macro Executor PROGRAMMING MANUAL	B–61803E–1	
FAPT MACRO COMPILER (For Personal Computer) PROGRAMMING MANUAL	B–66102E	
C Language Executor PROGRAMMING MANUAL	B–62443EN–3	
CAP (T serisi)		
FANUC Super CAP*i* T OPERATORS MANUAL	B–63284EN	
FANUC Symbol CAP*i* T OPERATOR'S MANUAL	B–63304EN	
MANUAL GUIDE For Lathe PROGRAMMING MANUAL	B–63343EN	
MANUAL GUIDE For Lathe OPERATOR'S MANUAL	B–63344EN	
CAP (M serisi)		
FANUC Super CAP*i* M OPERATOR'S MANUAL	B–63294EN	
MANUAL GUIDE For Milling PROGRAMMING MANUAL	B–63423EN	
MANUAL GUIDE For Milling OPERATOR'S MANUAL	B–63424EN	

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Kılavuz adı	Özellik numarası	
PMC		
PMC Ladder Language PROGRAMMING MANUAL	B–61863E	
PMC C Language PROGRAMMING MANUAL	B–61863E–1	
Ağ		
FANUC I/O Link–II CONNECTION MANUAL	B–62714EN	
Profibus–DP Board OPERATOR'S MANUAL	B–62924EN	
DeviceNet Board OPERATOR'S MANUAL	B–63404EN	
Ethernet Board/DATA SERVER Board OPERATOR'S MANUAL	B–63354EN	

SERVO MOTOR α serisi ile ilgili kılavuzlar

Aşağıdaki tabloda, SERVO MOTOR α serisi ile ilişkili kılavuzlar listelenmiştir.

Kılavuz adı	Özellik numarası
AC SERVO MOTOR α series DESCRIPTIONS	B–65142E
AC SERVO MOTOR α series PARAMETER MANUAL	B–65150E
AC SPINDLE MOTOR α series DESCRIPTIONS	B–65152E
AC SPINDLE MOTOR α series PARAMETER MANUAL	B–65160E
SERVO AMPLIFIER α series DESCRIPTIONS	B–65162E
SERVO MOTOR α series MAINTENANCE MANUAL	B–65165E

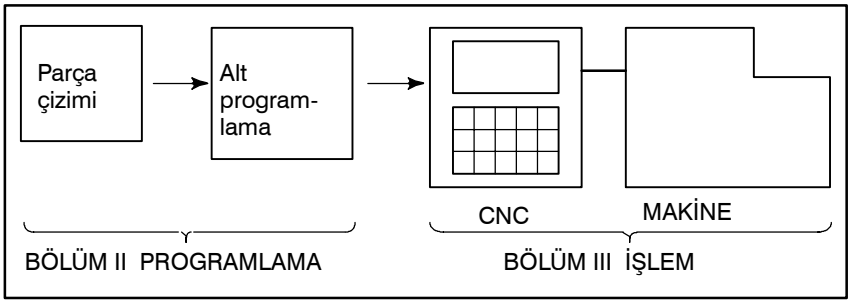
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1.1 CNC MAKİNENİN GENEL İŞLEM AKIŞI

Parçayı CNC makinesini kullanarak işlerken, önce programı hazırlayın, sonra programı kullanarak CNC makinesini çalıştırın.

1) Önce, CNC makinesini çalıştırmak için programı bir parça çiziminden hazırlayın.
   Programın nasıl hazırlanacağı Bölüm II'de açıklanmıştır. PROGRAMLAMA.

2) Program, CNC sistemine okunacaktır. Sonra, iş parçalarını ve takımları makineye takın ve takımları programlamaya göre çalıştırın. Son olarak, asıl parça işlemeyi gerçekleştirin.
   CNC sisteminin nasıl çalıştırılacağı Bölüm III'te açıklanmıştır. ÇALIŞTIRMA.

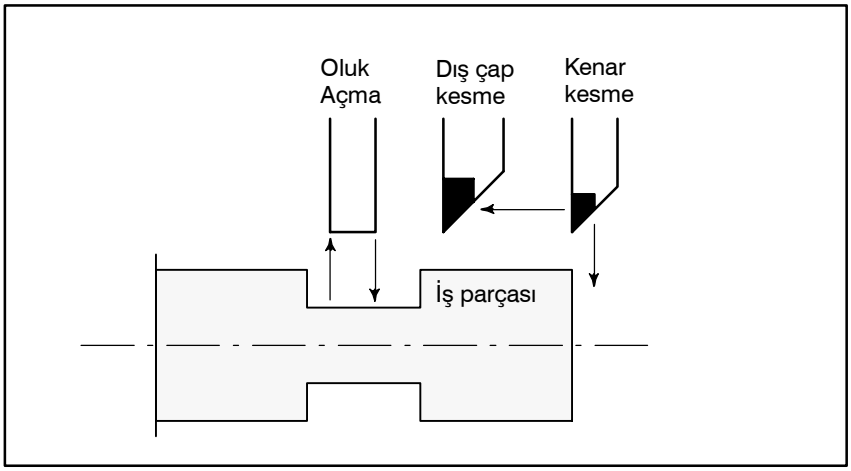


Asıl programlamadan önce, parçanın makinede nasıl işleneceğine ilişkin işleme planını yapın.
Parça işleme planı

1. İş parçalarının parça işleme aralığının belirlenmesi
2. İş parçalarını makinesine takma yöntemi
3. Her kesme işleminde parça işleme sırası
4. Kesme takımları ve kesme koşulları

Her kesme işleminde kesme yöntemine karar veriniz.

Kesme işlemi / Kesme yordamı	1 Kenar kesme	2 Dış çap kesme	3 Oluk açma
1. Kesme yöntemi: Kaba Yarı Son			
2. Kesme takımları			
3. Kesme koşulları: Besleme Hızı Kesme derinliği			
4. Takım yolu			



Her kesme için, takım yolunun programını ve iş parçası şekline göre kesme koşulunu hazırlayınız.

1.2 KILAVUZUN OKUNMASIYLA İLGİLİ DİKKAT UYARILARI

DİKKAT

1 Bir CNC makine sisteminin fonksiyonu yalnızca CNC'ye değil, makine, manyetik kabini, servo sistemi, CNC, operatörün panoları, vb.nin bileşimine bağlıdır. Tüm bileşimlere ilişkin fonksiyon, programlama ve işlemi açıklamak çok güçtür. Bu kılavuzda genel olarak bunlar CNC açısından açıklanmıştır. Bu nedenle, belirli bir CNC makinesine ilişkin ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından yayımlanan ve bu kılavuza göre öncelikli olarak kabul edilmesi gereken kılavuza bakın.

2 Okuyucunun gerekli bilgilere kolayca erişebilmesi için başlıklar sol kenar boşluğuna yerleştirilmiştir. Gerekli bilgileri bulurken, okuyucu bu başlıklar arasında arama yaparak zamandan kazanabilir.

3 Bu kılavuzda, donanım kullanımıyla ilgili mümkün olduğunca çok sayıda farklı ve makul yöntem açıklanmıştır. Kullanılmaması gereken bütün özellik, seçenek ve komut bileşimlerini ele alamamaktadır.
Belirli bir işlemler bileşimi açıklanmadıysa, o bileşim denenmemelidir.

1.3 ÇEŞİTLİ TÜRDE VERİLERLE İLGİLİ DİKKAT UYARILARI

DİKKAT

Parça işleme programları, parametreler, değişkenler, vb. CNC biriminin dahili kalıcı belleğinde saklanır. Genellikle, bu içerik makinenin kapatılıp açılması sonucunda kaybolmaz. Bununla birlikte, hatalı bir işlemin neden olduğu silmeler veya bir arızanın giderilmesi nedeniyle, kalıcı bellekte saklanan değerli verilerin silinmesi gereken bir durum oluşabilir. Bu tür kazalar olduğunda hızlı bir şekilde geri yükleyebilmek için, önceden çeşitli türdeki verilerin bir kopyasını yaratmanızı öneririz.

II. PROGRAMLAMA

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1 GENEL

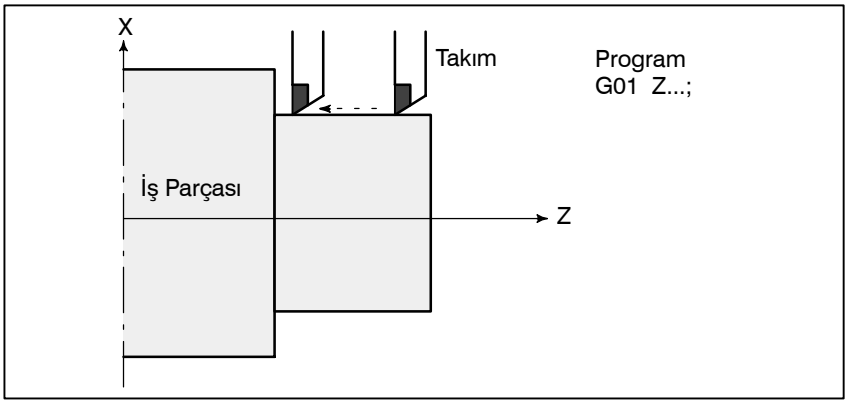
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1.1 ARAÇ HAREKETİ ŞEKLİ BOYUNCA TAKIMIN HAREKETİ– ENTERPOLASYON

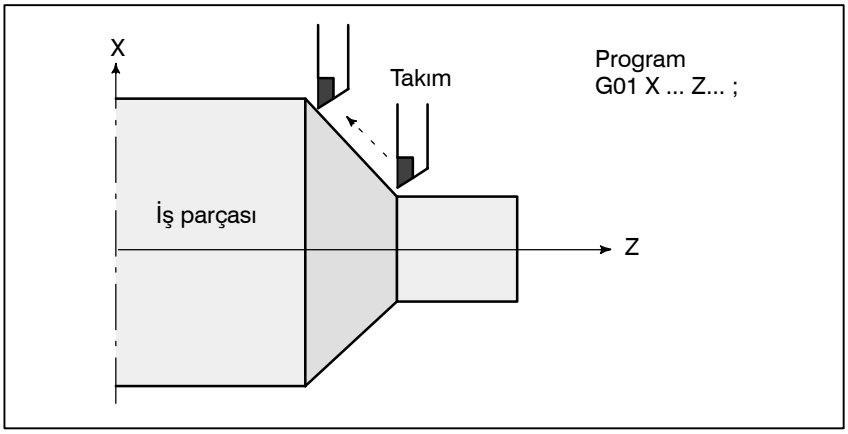
Takım düz çizgiler ve yaylar boyunca hareket ederek iş parçası parçaları şeklini oluşturur (Bkz. II–4).

Açıklamalar

- **Takımın düz bir çizgi boyunca hareketi**

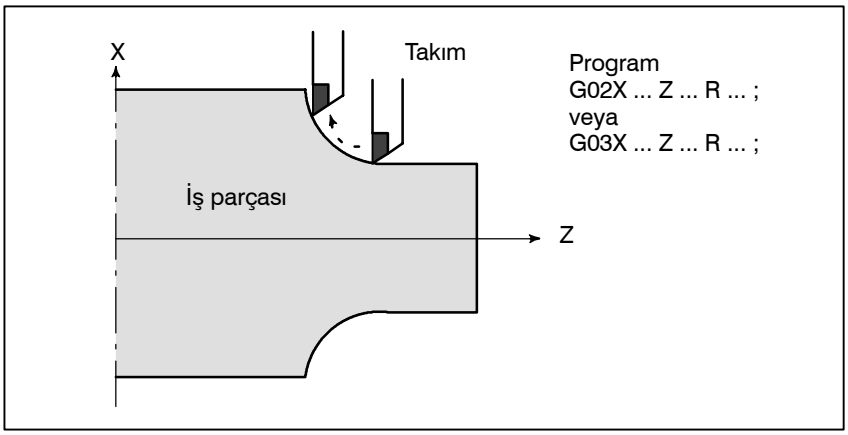


Şekil 1.1 (a) Z eksenine paralel düz çizgi boyunca takım hareketi



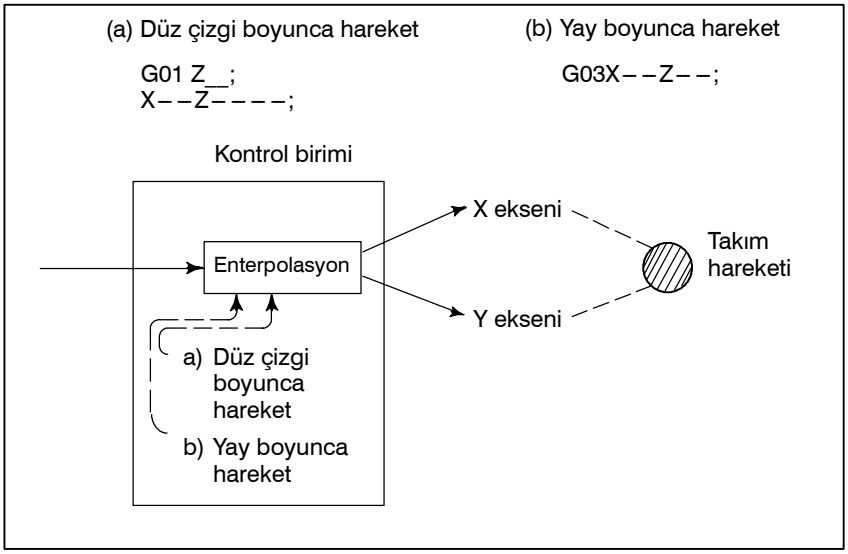
Şekil 1.1 (b) Uca doğru incelme çizgisi boyunca takım hareketi

- **Takımın bir yay boyunca hareketi**



Şekil 1.1 (c) Bir yay boyunca takım hareketi

Enterpolasyon terimi, takımın yukarıda açıklandığı şekilde düz bir çizgi veya yay boyunca hareket ettiği bir işlem anlamına gelir. Programlanan G01, G02, ... komutlarının simgeleri hazırlık fonksiyonu olarak adlandırılır ve kontrol biriminde gerçekleşen enterpolasyonun tipini belirtir.

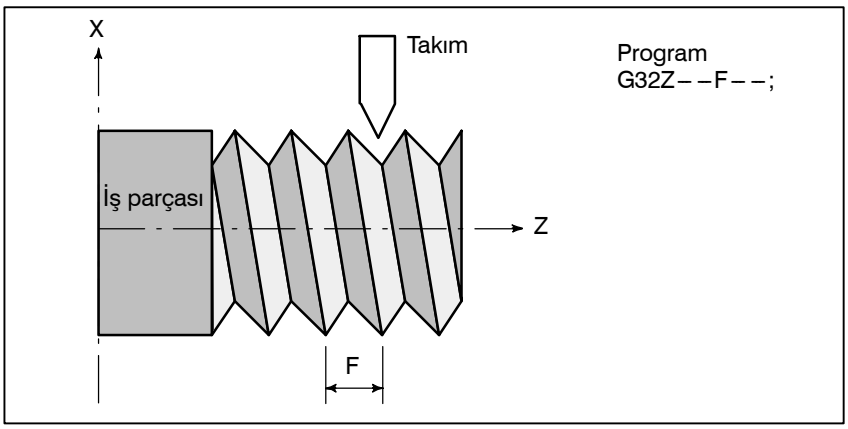


Şekil 1.1 (d) Enterpolasyon fonksiyonu

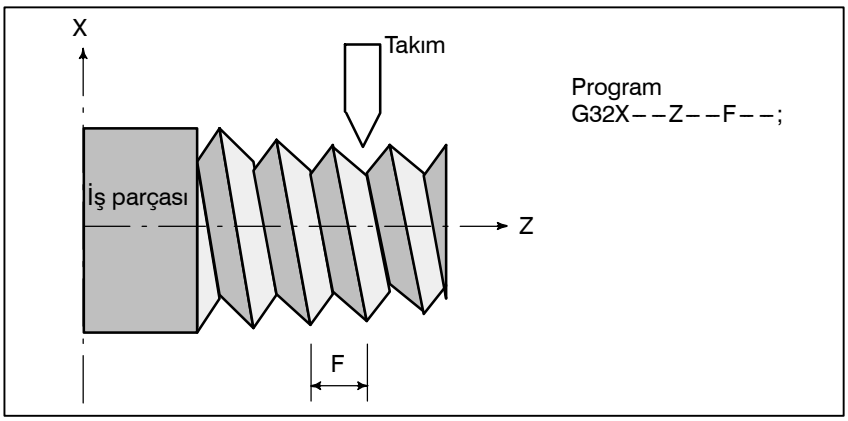
NOT
Bazı makineler takımlar yerine tablaları hareket ettirir ancak bu kılavuzda takımların iş parçalarına doğru hareket ettirildikleri varsayılmıştır.

- **Diş çekme**

Dişler, takımın iş milinin dönüşüyle eşzamanlı olarak hareket ettirilmesi yoluyla açılabilir. Bir programda, diş çekme fonksiyonunu G32 ile belirtiniz.



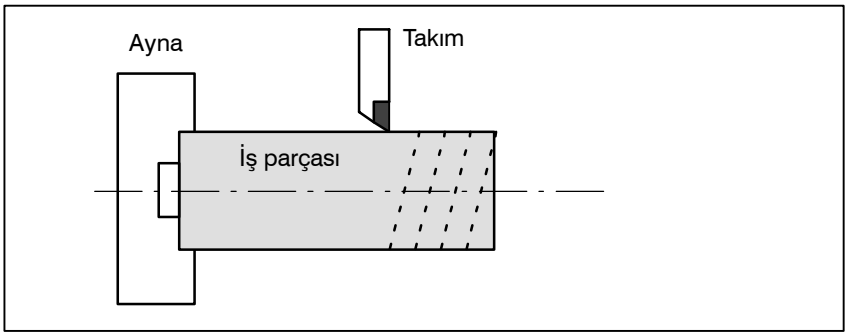
Şekil 1.1 (e) Düz diş çekme



Şekil 1.1 (f) Uca doğru incelen diş çekme

1.2 BESLEME–BESLEME FONKSİYONU

Bir iş parçasını kesmek için takımın belirtilen bir hızda hareket ettirilmesi ilerleme olarak adlandırılır.



Şekil 1.2 (a) İleri ileri işlevi

İlerleme hızları gerçek sayısal değerler kullanılarak belirtilebilir. Örneğin, iş parçası bir dönüş yaparken takımı 2 mm beslemek için aşağıdaki komut kullanılabilir:

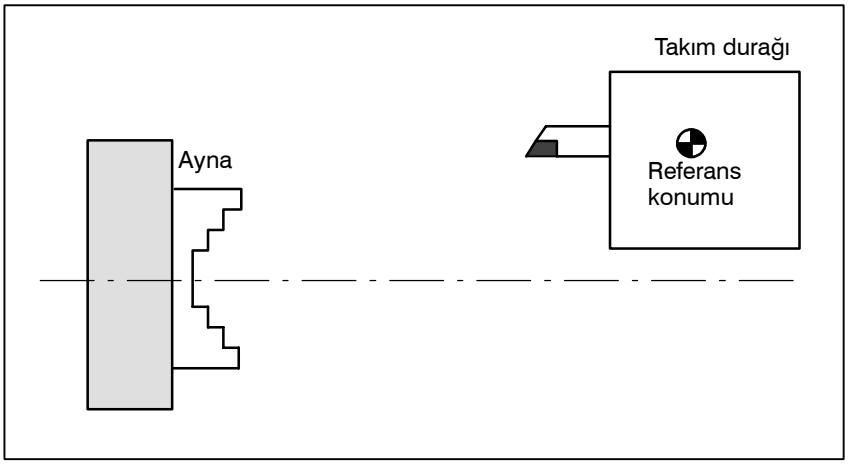
F2.0

İlerleme hızına karar verme fonksiyonu ilerleme fonksiyonu olarak adlandırılır (Bkz. II–5).

1.3 PARÇA ÇİZİMİ VE TAKIM HAREKETİ

1.3.1 Referans Noktası (Makineye Özel Konum)

Bir CNC makinesi sabit bir konumla sağlanır. Normal olarak, ileride açıklandığı gibi takım değişikliği ve mutlak sıfır noktasının programlanması bu konumda gerçekleştirilir. Bu konum referans noktası olarak adlandırılır.



Şekil 1.3.1 (a) Referans noktası

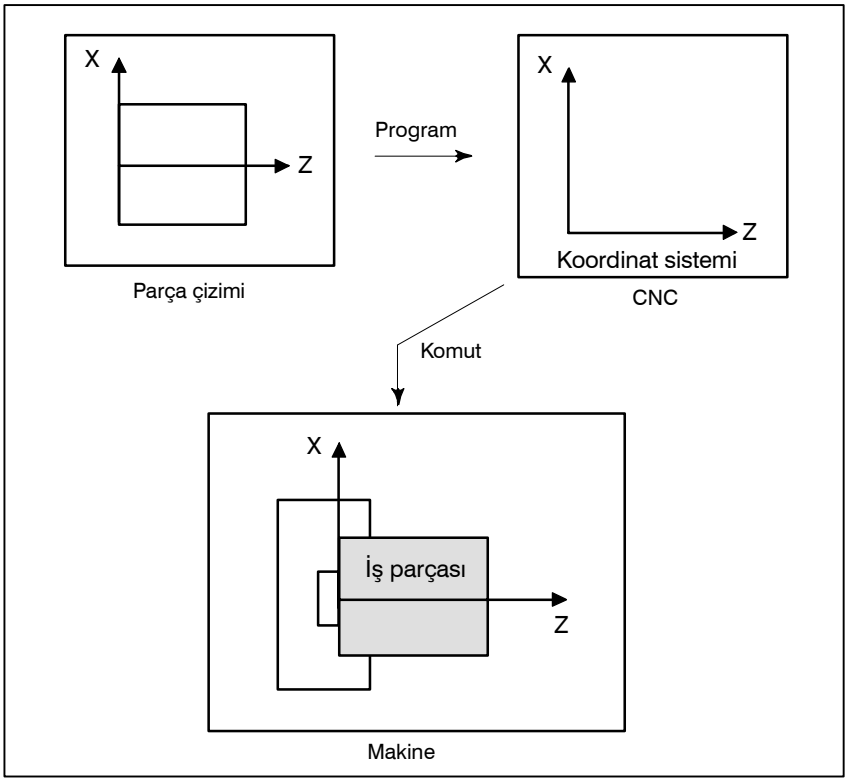
Açıklamalar

Takım referans noktasına iki yolla taşınabilir:

1. Manüel olarak referansa gitme (Bkz. III–3.1)
   Referans noktasına gitme manüel düğme işlemiyle gerçekleştirilir.

2. Otomatik referans noktasına gitme (Bkz. II–6)
   Genellikle, manüel olarak referansa gitme ilk önce makine çalıştırıldıktan sonra gerçekleştirilir. Sonrasında takım değişikliği için takımı referans noktasına taşımak için, otomatik referans noktasına geri dönüş fonksiyonu kullanılır.

1.3.2 Parça Çizimiyle İlgili Koordinat Sistemi ve CNC Tarafından Belirtilen Koordinat Sistemi – Koordinat Sistemi



Şekil 1.3.2 (a) Koordinat sistemi

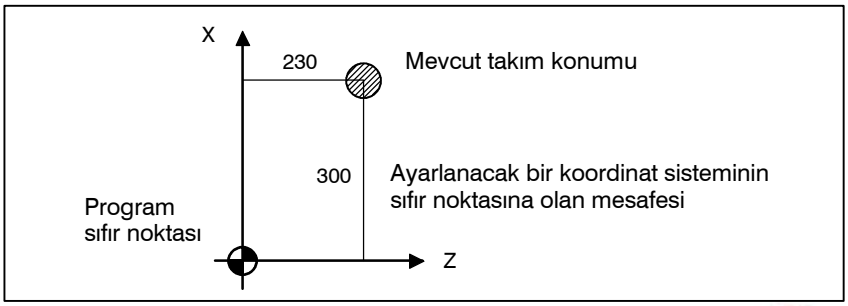
Açıklamalar

- **Koordinat sistemi**

Aşağıdaki iki koordinat sistemi farklı yerlerde belirtilir:
(Bkz. II–7)

1. Parça çizimi üzerinde koordinat sistemi
   Koordinat sistemi parça çizimi üzerine yazılır. Program verileri olarak, bu koordinat sistemi üzerindeki koordinat değerleri kullanılır.

2. CNC tarafından belirtilen koordinat sistemi
   Koordinat sistemi gerçek makine üzerinde hazırlanır. Bu, takımın geçerli konumundan ayarlanacak koordinat sisteminin sıfır noktasına olan mesafesi programlanarak yapılabilir.



Şekil 1.3.2 (b) CNC tarafından belirtilen koordinat sistemi

www.tezmaksan.com

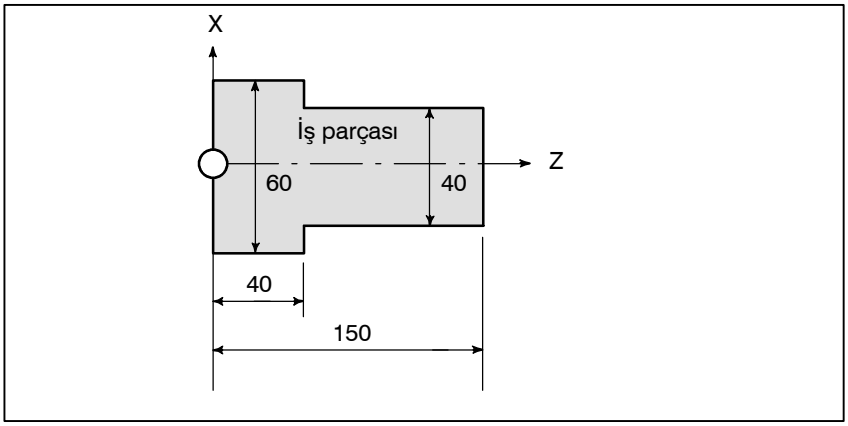
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Takım, parça çizimi üzerindeki koordinat sistemine göre üretilen komut programıyla uyumlu olarak CNC tarafından belirtilen koordinat sistemi üzerinde hareket eder ve bir iş parçasını çizim üzerindeki şekle göre keser.
Bu nedenle, iş parçasını çizimde belirtildiği gibi doğru şekilde kesmek için, iki koordinat sisteminin aynı konumda ayarlanması gerekir.

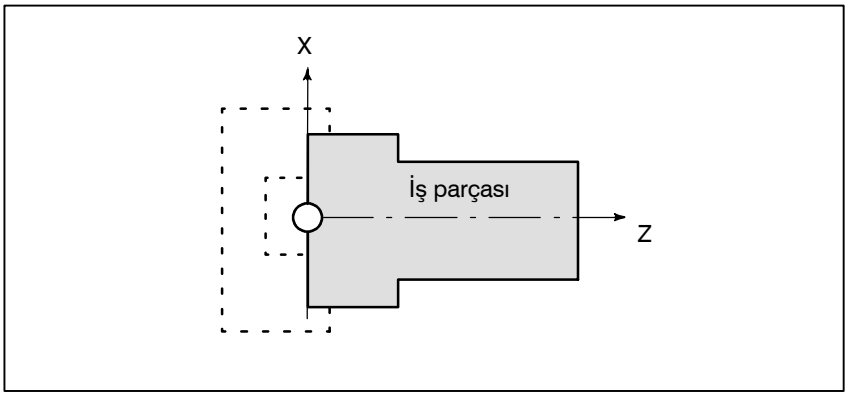
- **İki koordinat sistemini aynı konumda ayarlama yöntemleri**

Aşağıdaki yöntem genellikle aynı yerde iki koordinat sistemi tanımlamak için kullanılır.

1. Koordinat sıfır noktası ayna yüzünde ayarlandığında

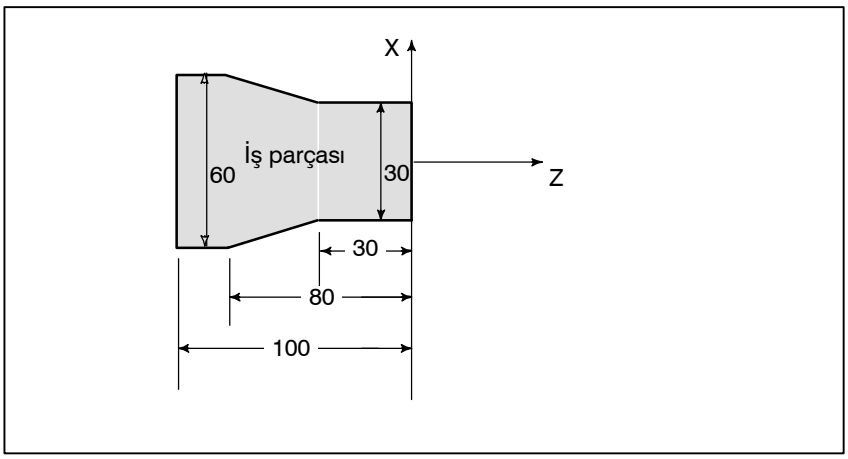


Şekil 1.3.2 (c) Parça çizimi üzerindeki koordinatlar ve boyutlar

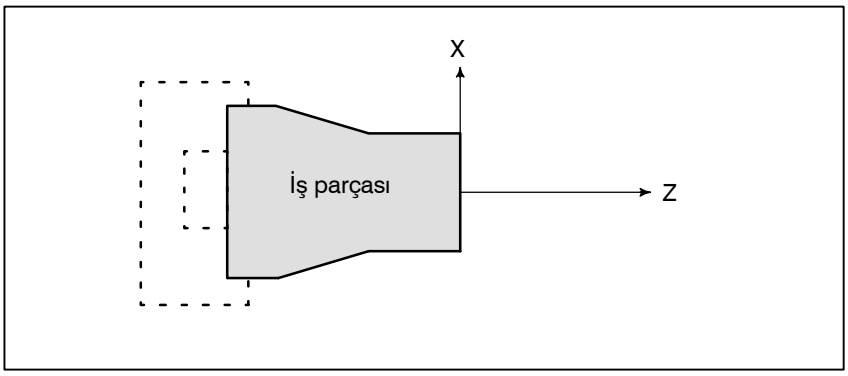


Şekil 1.3.2 (d) CNC tarafından belirtildiği şekilde torna tezgahı üzerindeki koordinat sistemi (parça çizimi üzerindeki koordinat sistemiyle uyuşacak şekilde yapılmıştır)

2. Koordinat sıfır noktası iş kenarında ayarlandığında.



Şekil 1.3.2 (e) Parça çizimi üzerindeki koordinatlar ve boyutlar



Şekil 1.3.2 (f) CNC tarafından belirtildiği şekilde torna tezgahı üzerindeki koordinat sistemi (parça çizimi üzerindeki koordinat sistemiyle uyuşacak şekilde yapılmıştır)

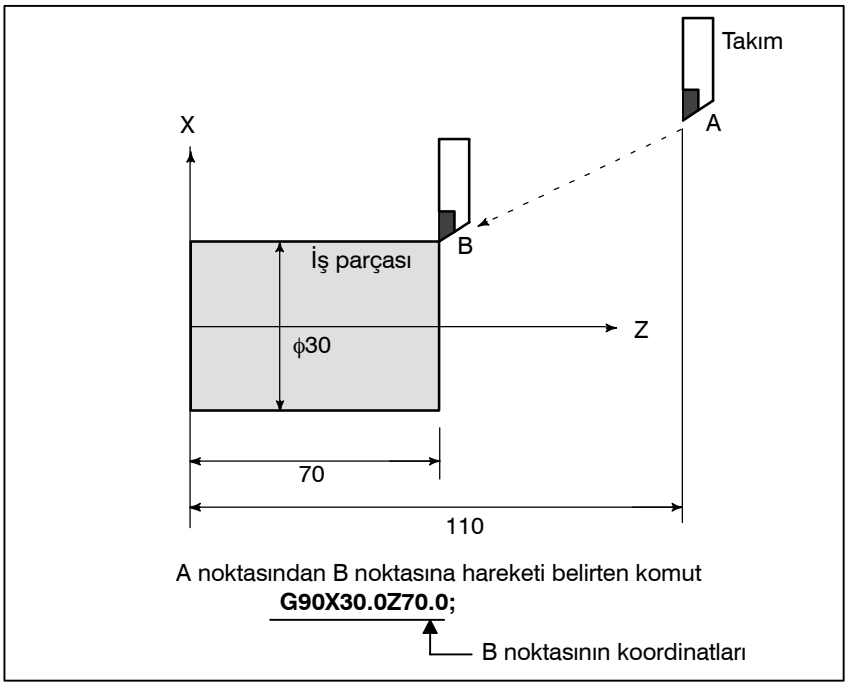
1.3.3 Takımı Hareket Ettirmek için Komut Boyutlarının Gösterilmesi – Mutlak, Eklemeli Komutlar

Açıklamalar

Takımı hareket ettirmek için komut yöntemleri mutlak veya eklemeli belirlemeyle gösterilebilir (Bkz. II–8.1).

- **Mutlak komut**

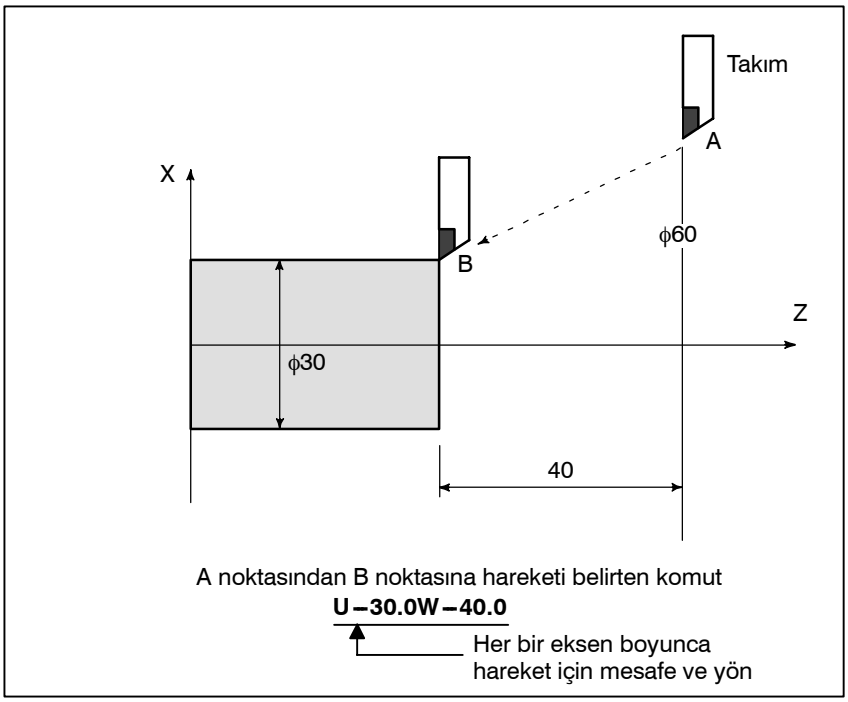
Takım, koordinat değerlerinin konumu olan ”koordinat sisteminin sıfır noktasıyla arasındaki mesafedeki” bir noktaya hareket eder.



Şekil 1.3.3 (a) Mutlak komut

- **Eklemeli komut**

Önceki takım konumundan sonraki takım konumuna olan mesafeyi belirtin.

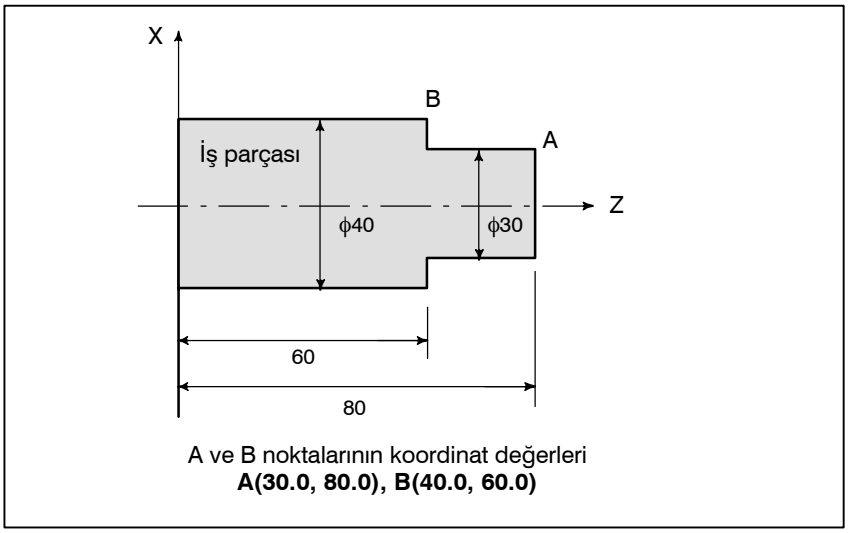


Şekil 1.3.3 (b) Eklemeli komut

- **Çap programlama/ yarıçap programlama**

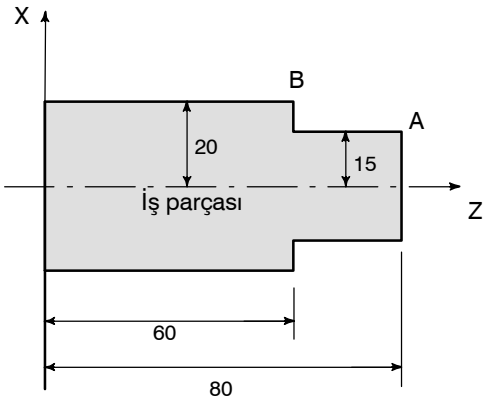
X ekseninin boyutları çap veya yarıçap olarak ayarlanabilir. Çap programlama veya yarıçap programlama her bir makinede bağımsız olarak görevlendirilir.

1. Çap programlama
   Çap programlamada, çizim üzerinde X ekseninin değeri olarak gösterilen çap değerini belirtiniz.



Şekil 1.3.3 (c) Çap programlama

2. Yarıçap programlama
   Yarıçap programlamada, iş parçasının merkezinden mesafesi, yani X ekseninin değeri olarak yarıçap değerini belirtiniz.

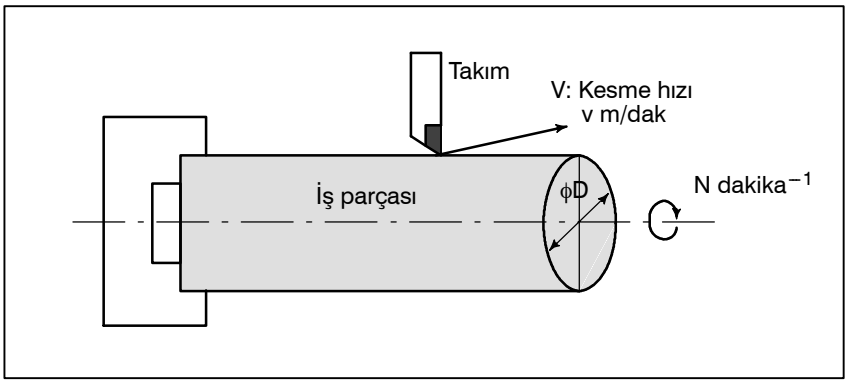


A ve B noktalarının koordinat değerleri
A(15,0, 80,0), B(20,0, 60,0)

Şekil 1.3.3 (d) Yarıçap programlama

1.4 KESME HIZI – İŞ MİLİ HIZI FONKSİYONU

İş parçası kesildiğinde iş parçasına göre takımın hızı kesme hızı olarak adlandırılır.
CNC için, kesme hızı dakika^{-1} cinsinden iş mili hızı olarak belirtilebilir.



Şekil 1.4 Kesme hızı

Örnekler

<Çapı 200 mm olan bir iş parçasının, 300 m/dakikalık bir kesme hızında makinede işlenmesi gerektiğinde.>

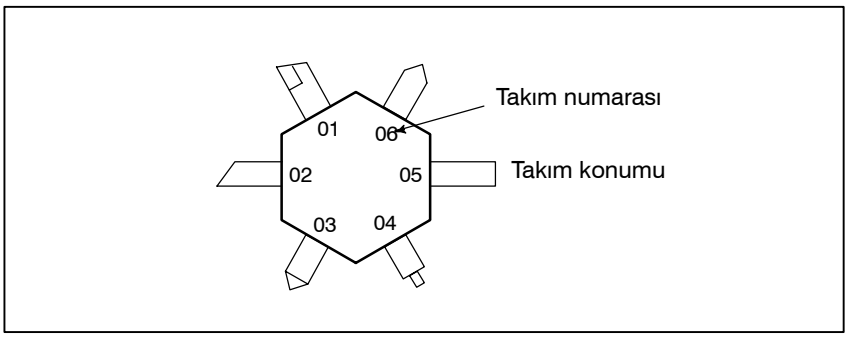
İş mili hızı yaklaşık olarak 478 dakika^{-1}'dir ve bu değer $N=1000v/\pi D$'den elde edilir. Böylece, aşağıdaki komut gereklidir:

S478 ;

İş mili hızıyla ilişkili komutlar iş mili hızı fonksiyonu olarak adlandırılır (Bkz: II−9).
Kesme hızı v (m/dakika) doğrudan hız değeriyle de belirtilebilir. İş parçası değiştirildiğinde bile, CNC iş mili hızını kesme hızı sabit kalacak şekilde değiştirir.
Bu fonksiyon, sabit yüzey hızı kontrol fonksiyonu olarak adlandırılır (Bkz. II−9.3).

1.5 ÇEŞİTLİ PARÇA İŞLEMELER İÇİN KULLANILAN TAKIMIN SEÇİMİ – TAKIM FONKSİYONU

Delme, kılavuz çekme, baralama, frezeleme veya benzeri işlemler yapılırken, uygun bir takım seçmek gereklidir. Her takıma bir numara atandığında ve numara programda belirtildiğinde, numaraya karşılık gelen takım seçilir.



Şekil 1.5 Çeşitli parça işlemeler için kullanılan takım

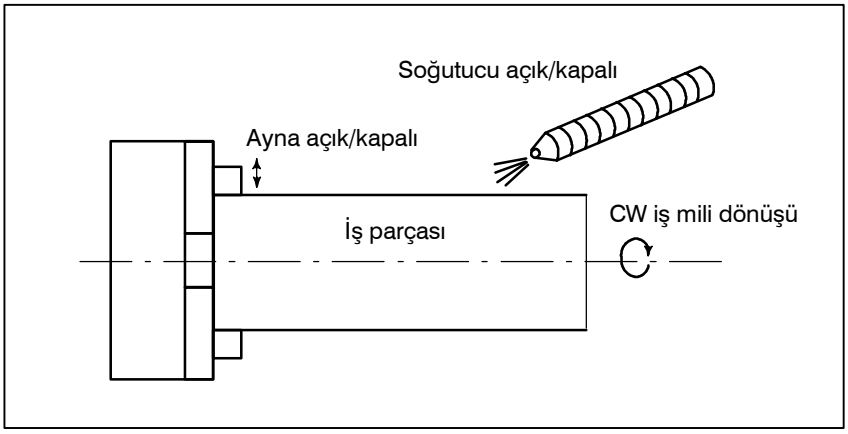
Örnekler

<No. 01 bir taslak hazırlama takımına atandığında>

Takım, 01 numaralı yuvaya yerleştirildiğinde, **T0101** ile çağrılabilir. Buna takım fonksiyonu denir (Bkz. II−10).

1.6 MAKİNE İŞLEMLERİ İÇİN KOMUT – ÇEŞİTLİ FONKSİYON

Parça işleme gerçekten başladığında, iş milini döndürmek ve soğutucuyu beslemek gereklidir. Bu amaçla, iş mili motorunun ve soğutucu valfının açma kapama işlemleri kontrol edilmelidir (Bkz. II−11).

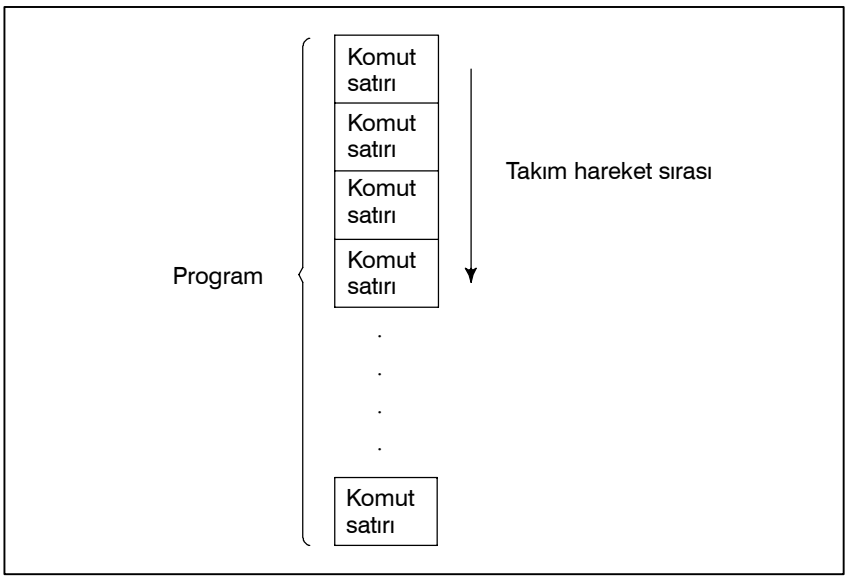


Şekil 1.6 Makine işlemleri için komut

Makine bileşenlerinin açma−kapama işlemlerini belirtme fonksiyonuna çeşitli fonksiyon denir. Genel olarak, fonksiyon bir M koduyla belirtilir.
Örneğin, M03 belirtildiğinde, iş mili belirtilen iş mili hızında saat yönünde döndürülür.

1.7 PROGRAM YAPILANIŞI

Makineyi çalıştırmak için CNC'ye verilen bir komut grubu program olarak adlandırılır. Komutlar belirtilerek, takım düz bir çizgi üzerinde veya bir yay üzerinde hareke ettirilir veya iş mili motoru çalıştırılır veya kapatılır.
Programda, komutları gerçek takım hareketleri sırasına göre belirtin.



Şekil 1.7 (a) Program yapılandırması

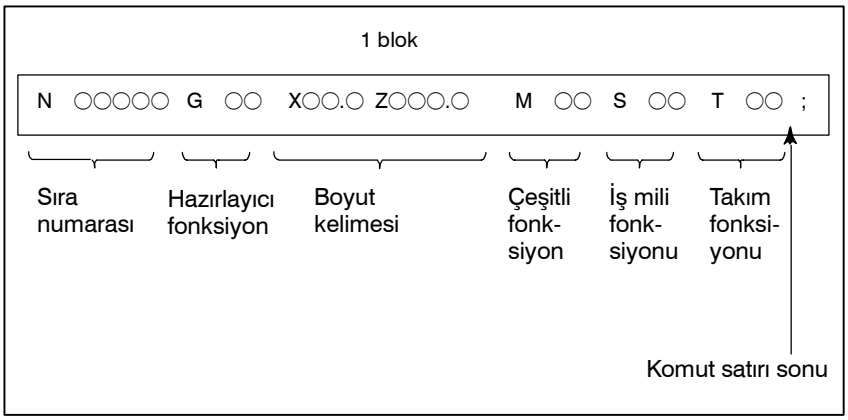
Hareket sırasının her adımındaki komut gruplarına komut satırı denir. Program, parça işleme serisine ilişkin bir satır grubundan oluşur. Her bloğu diğerlerinden ayırmak için kullanılan sayıya sıra numarası denir ve her programı diğerlerinden ayırmak için kullanılan sayıya program numarası denir (Bkz. II−12).

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklamalar

Komut satırı ve programın yapılandırmaları aşağıdaki gibidir.

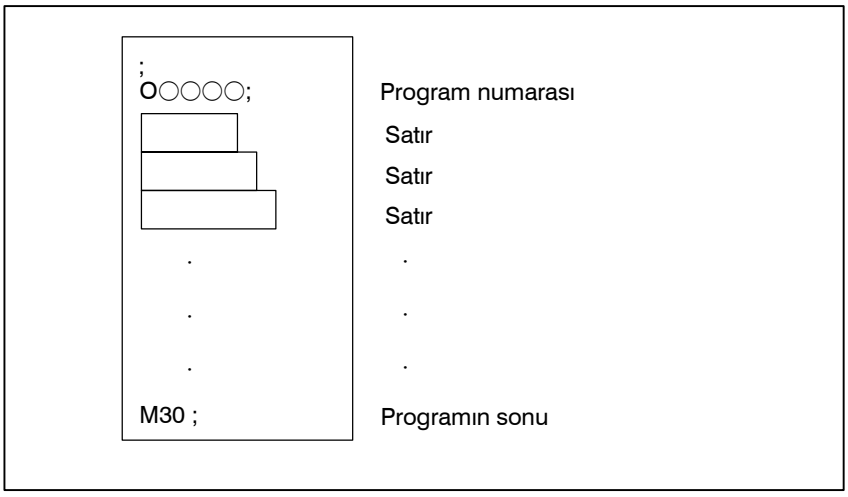
- **Komut satırı**



Şekil 1.7 (b) Komut satırı yapılandırması

Bir blok, bloğu tanıtan bir sıra numarasıyla başlar ve bir blok sonu koduyla sona erer.
Bu kılavuzda blok sonu kodu ; ile gösterilir (ISO kodunda LF ve EIA kodunda CR).
Boyut kelimesinin içeriği ön hazırlık fonksiyonuna bağlıdır. Bu kılavuzda, boyut kelimesi bölümü IP_ olarak gösterilebilir.

- **Program**

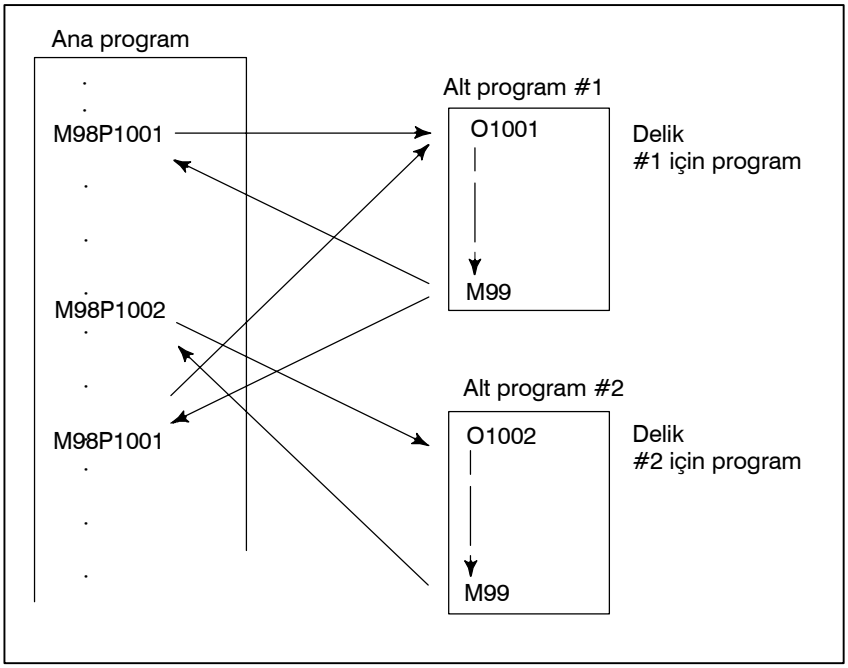


Şekil 1.7 (c) Program yapılandırması

Normal olarak, bir program numarası programın başlangıcındaki satır sonu (;) kodundan sonra belirtilir ve bir program sonu numarası (M02 veya M30) programın sonunda belirtilir.

- **Ana program ve alt program**

Aynı modelin parça işlemesi, bir programın birçok bölümünde göründüğünde, model için bir program yaratılır. Buna alt program denir. Diğer taraftan, orijinal programa ana program denir. Ana programın çalıştırılması sırasında bir alt program yürütme komutu göründüğünde, alt programın komutları çalıştırılır. Alt programın çalıştırılması tamamlandığında, sıra ana programa geçer.

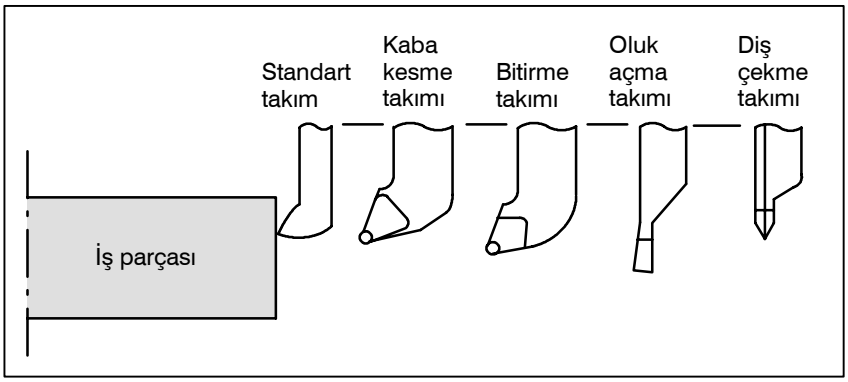


1.8 TAKIM ŞEKLİ VE PROGRAMA GÖRE TAKIM HAREKETİ

Açıklamalar

- **Kesicinin sonu kullanılarak parça işleme – Takım uzunluğu kompanzasyonu fonksiyonu (Bkz: II –15.1)**

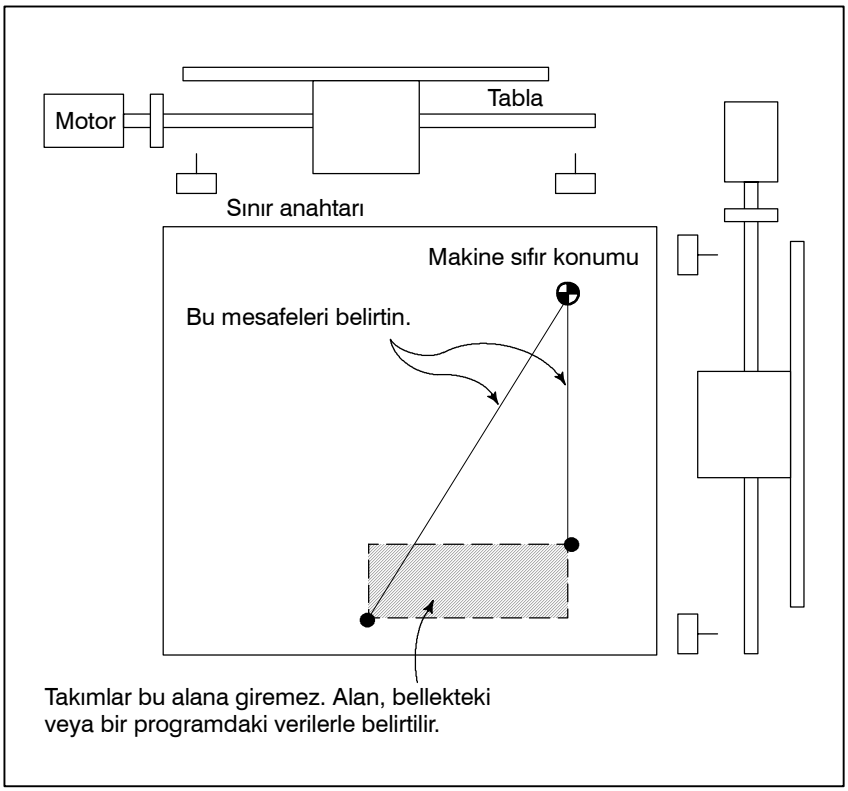
Genellikle, bir iş parçasını parça işlemeden geçirmek için çeşitli takım kullanılır. Takımların farklı uzunlukları vardır. Programı takımlara uygun olarak değiştirmek çok güçtür.
Bu nedenle, kullanılan her takımın uzunluğu önceden ölçülmelidir. Standart takım uzunluğuyla CNC'deki her bir takımın uzunluğu arasındaki fark ayarlanarak (veri görüntüleme ve ayarlama: bakınız III–11), parça işleme takım değiştirildiğinde bile programda değişiklik yapılmadan gerçekleştirilebilir. Bu fonksiyona takım uzunluğu kompanzasyonu denir.



Şekil 1.8 Takım ofseti

1.9 TAKIM HAREKET ARALIĞI – DARBE

Takımların sınırların ötesine geçmesini önlemek için, makinede her eksenin sonuna sınır anahtarları kurulur. Takımların hareket edebildikleri aralığa strok denir. Darbe sınırlarının yanı sıra, bellekteki veriler takımların giremeyecekleri bir alan tanımlamak için kullanılabilir.



Sınır anahtarlarıyla tanımlanan strokların yanı sıra, operatör takımın bir program veya bellekteki verileri kullanarak giremeyeceği bir alanı tanımlayabilir. Bu fonksiyon darbe denetimi olarak adlandırılır (Bkz: III –6.3).

2 KONTROL EDİLEN EKSENLER

2.1 KONTROL EDİLEN EKSENLER

Seri 16*i*
Seri 160*i*

Parça	16*i*–TB 160*i*–TB	16*i*–TB, 160*i*–TB (çift eksen kontrolü)
Kontrol edilen temel eksenlerin sayısı	2 eksen	her takım değiştirme noktası için 2eksen (toplamda 4 eksen)
Kontrol edilen eksenler genleşmesi (toplam)	Maksimum 8 eksen (Cs eksenine dahildir)	Maksimum Her takım değiştirme noktası için 8 eksen (Cs eksenine dahildir) (Not)
Eşzamanlı olarak kontrol edilen temel eksenlerin sayısı	2 eksen	her takım değiştirme noktası için 2eksen (toplamda 4 eksen)
Eşzamanlı olarak kontrol edilen eksenler genleşmesi (toplam)	Maksimum 6 eksen	Maksimum Her takım değiştirme noktası için 6 eksen

Yukarıdaki tablo, tek eksenli kontrol ve çift–CP çift eksenli kontrolün kontrol edilen eksenlerinin sayısını listelemektedir. Tek–CPU çift eksen kontrolü ve iki –CPU üç eksen kontrolün kontrol edilen eksenlerinin sayısı için teknik özellikleri inceleyin.

NOT
1 7.2″/8.4″ LCD'li çift eksen kontrol sisteminin en fazla sekiz kontrol edilen ekseni vardır.
2 Manüel işlem (jog ilerleme, eklemeli ilerleme veya el çarkı ile ilerleme) için eşzamanlı olarak kontrol edilebilir eksenlerin sayısı 1 veya 3'tür (parametre 1002'nin bit 0'ı (JAX) 0 olarak ayarlandığında 1, 1 olarak ayarlandığında ise 3).

Seri 18*i*
Seri 180*i*

Parça	18*i*–TB 180*i*–TB	18*i*–TB, 180*i*–TB (çift eksen kontrolü)
Kontrol edilen temel eksenlerin sayısı	2 eksen	her takım değiştirme noktası için 2eksen (toplamda 4 eksen)
Kontrol edilen eksenler genleşmesi (toplam)	Maksimum 6 eksen (Cs eksenine dahildir)	Maksimum Her takım değiştirme noktası için 6 eksen (Cs eksenine dahildir) (Not)
Eşzamanlı olarak kontrol edilen temel eksenlerin sayısı	2 eksen	her takım değiştirme noktası için 2eksen (toplamda 4 eksen)
Eşzamanlı olarak kontrol edilen eksenler genleşmesi (toplam)	Maksimum 4 eksen	Maksimum Her takım değiştirme noktası için 4 eksen

Yukarıdaki tablo, tek eksenli kontrol ve çift–CP çift eksenli kontrolün kontrol edilen eksenlerinin sayısını listelemektedir. Tek–CPU çift eksen kontrolünün kontrol edilen eksenlerinin sayısı için teknik özellikleri inceleyin.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT
1 7.2″/8.4″ LCD'li çift eksen kontrol sisteminin en fazla sekiz kontrol edilen ekseni vardır.
2 Manüel işlem (jog ilerleme, eklemeli ilerleme veya el çarkı ile ilerleme) için eşzamanlı olarak kontrol edilebilir eksenlerin sayısı 1 veya 3'tür (parametre 1002'nin bit 0'ı (JAX) 0 olarak ayarlandığında 1, 1 olarak ayarlandığında ise 3).

2.2 EKSENLERİN ADLARI

İki temel eksenin adları her zaman X ve Z'dir; ek eksenlerin adları isteğe bağlı olarak aşağıda parametre No. 1020 kullanılarak, A, B, C, U, V, W, ve Y arasından seçilebilir.
Eksen adları parametre No. 1020'ye göre saptanır. Parametre 0 veya 9 harfin dışında bir şey belirtirse, eksen adı 1 ile 8 arasında varsayılan bir sayıya döner. Çift eksen kontrolüyle, bir takım değiştirme noktası için iki ana eksenin adları hep X ve Z'dir; ek eksen adları isteğe bağlı olarak, parametre No. 1020 kullanılarak A, B, C, U, V, W, ve Y arasından seçilebilir. Bir takım değiştirme noktası için, birden çok eksene aynı eksen adı atanamaz; fakat aynı eksen adı diğer takım değiştirme noktaları ile birlikte kullanılabilir.

Sınırlamalar

- **Varsayılan eksen adı**

Varsayılan eksen adı (1 – 8) kullanıldığında, MEM, MDI veya RMT modunda sistem işletilemez.

- **Çift eksen adı**

Parametre bir eksen adını birden çok kez belirtirse, yalnızca o eksen adının atanacağı ilk eksen çalıştırılabilir olur.

NOT

1 G kodu sistemi A kullanıldığında, U, V ve W harfleri bir eksen adı olarak kullanılamaz (böylece kontrol edilen maksimum altı eksen olur), çünkü bu harfler X, Y ve Z için artışlı komutlar olarak kullanılır. U, V ve W harflerini eksen adları olarak kullanmak için, G kodu sisteminin B veya C olması gerekir. Aynı şekilde, H harfi C için bir artışlı komut olarak kullanılır ve böylece A ve B bir eksen adı olarak kullanılırsa, artışlı komutlar kullanılamaz.

2 Çift eksen kontrolüyle, her eksen hakkındaki bilgiler (geçerli konum gibi) ekranda görüntülendiğinde, takım değiştirme noktası numarasını belirtmek için eksen adını bir altsimge izleyebilir (örn., X1 ve X2). Bu eksen adı, kullanıcıların bir eksenin hangi takım değiştirme noktasına ait olduğunu kolaylıkla anlamalarına yardımcı olur. Kullanıcı program yazarken, altsimge eklemeden X, Y, Z, U, V, W, A, B ve C'yi belirtmelidir.

3 G76'da (birden fazla diş çekme), bir bloktaki A adresi, A ekseni için bir komut yerine, takım ucu açısını belirtir.
C veya A bir eksen adı olarak kullanılırsa, C veya A, otomatik pah kırma veya doğrudan çizim boyutu programlamada bir düz çizgi için bir açı komutu olarak kullanılamaz. Bu nedenle, C ve A parametre No. 3405'in bit 4'üne (CCR) göre kullanılmalıdır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

2.3 ARTIŞ SİSTEMİ

Artış sistemi en düşük giriş artışından (giriş için) ve en düşük komut artışından (çıkış için) oluşur. En düşük giriş artışı, hareket mesafesini programlamak için en düşük artıştır. En düşük komut artışı ise, takımı makinede hareket ettirmek için en düşük artıştır. Her iki artış da mm, inç veya derece cinsinden gösterilir.
Artış sistemi IS–B ve IS–C olarak sınıflandırılır (Tablolar 2.3 (a) ve 2.3 (b)). 1004. parametrenin 1 nolu matkap ucunu (ISC) kullanarak IS–B veya IS–C'yi seçin. IS–C eklemeli sistem seçildiğinde, bütün eksenlere uygulanır ve 1/10 eklemeli sistem seçeneğine gereksinim duyulur. Parametre ISC'nin (No. 1004#4) ayarı bütün eksenler için geçerlidir. Örneğin IS–C seçildiğinde, tüm eksenler için ayarlama birimi IS–C'dir.

Tablo 2.3 (a) Artış sistemi IS–B

		En düşük giriş artışı	En düşük komut artışı
Metrik sistemli makine	**mm girişi**	0.001 mm (Çap)	0.0005 mm
		0.001 mm (Yarıçap)	0.001 mm
		0.001 derece	0.001 derece
	inç giriş	0.0001 inç (Çap)	0.0005 inç
		0.0001 inç (Yarıçap)	0.001 inç
		0.001 derece	0.001 derece
İnç makine sistemi	**mm girişi**	0.001 mm (Çap)	0.00005 mm
		0.001 mm (Yarıçap)	0,0001 mm
		0.001 derece	0.001 derece
	inç giriş	0.0001 inç (Çap)	0.00005 inç
		0.0001 inç (Yarıçap)	0.0001 inç
		0.001 derece	0.001 derece

Tablo 2.3 (b) Artış sistemi IS–C

		En düşük giriş artışı	En düşük komut artışı
Metrik sistemli makine	**mm girişi**	0.0001 mm (Çap)	0.00005 mm
		0.0001 mm (Radyus)	0.0001 mm
		0.0001 derece	0.0001 derece
	inç giriş	0.00001 inç (Çap)	0.00005 inç
		0.00001 inç (Radyus)	0.0001 inç
		0.0001 derece	0.0001 derece
İnç makine sistemi	**mm girişi**	0.0001 mm (Çap)	0.000005 mm
		0.0001 mm (Radyus)	0.00001 mm
		0.0001 derece	0.0001 derece
	inç giriş	0.00001 inç (Çap)	0.000005 inç
		0.00001 inç (Radyus)	0.00001 inç
		0.0001 derece	0.0001 derece

2.4 MAKSİMUM DARBE

Bu CNC tarafından kontrol edilen maksimum darbe aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:
Maksimum strok = En az komut artışı × 99999999.

Tablo 2.4 Maksimum darbe

Eklemeli sistem		Maksimum darbe
IS–B	Metrik makine sistemi	±99999.999 mm ±99999.999 derece
	İnç makine sistemi	±9999.9999 inç ±99999.999 derece
IS–C	Metrik makine sistemi	±9999.9999 mm ±9999.9999 derece
	İnç makine sistemi	±999.99999 inç ±9999.9999 derece

NOT
1 Tablo 2.4'teki birim, çap programlamalı bir çap değeri ve yarıçap programlamalı bir yarıçap değeridir.
2 Azami stroku aşan bir komut belirtilemez.
3 Asıl strok makineye bağlıdır.

3 ÖN HAZIRLIK FONKSİYONU (G FONKSİYONU)

G adresini izleyen bir sayı, ilgili satır için komutun anlamını belirler. G kodları aşağıdaki iki tipe ayrılır.

Tip	Anlamı
Bir kerelik G kodu	G kodu yalnızca belirtildiği blokta etkilidir
Modsal G kodu	G kodu, aynı gruptan başka bir G kodu belirtilinceye kadar etkilidir.

(Örnek)
G01 ve G00 modsal G kodlarıdır.

```
G01X_;
   Z_;
   X_;   } G01 bu aralıkta etkilidir
G00Z_;
```

Üç G kodu sistemi vardır: A, B ve C (Tablo 3). Parametre 3401'in bit 6 (GSB) ve bit 7'sini (GSC) kullanarak bir G kodu sistemi seçin.
G kodu sistemini B veya C'yi kullanmak için denk gelen seçenek gerekir. Tanımlanan parça yalnızca G kodu sistem B veya C'yi kullanabildiği durumlar hariç, bu kılavuz genel olarak G kodu sistem A'yı açıklamaktadır. Bu tür durumlarda, G kodu sistem B veya C açıklanmıştır.

Açıklamalar

1. Makine çalıştırıldığında veya CNC resetlendiğinde, CNC temiz duruma (parametre 3402'nin bit 6'sına (CLR) bakın) girerse, modsal G kodları aşağıdaki şekilde değişir.
   (1) Tablo 3'te işaretlenen ◤ G kodları etkindir.
   (2) Makinenin çalıştırılması veya resetlenmesi nedeniyle sistem temizlendiğinde, hangisi belirtildiyse G20 veya G21 etkin kalır.
   (3) Gücün açılması üzerine Parametre No . 3402'nin bit 7'si G22 veya G23'ü belirtmek için kullanılabilir. CNC'nin temiz duruma resetlenmesi G22 veya G23'ün seçilmesini etkilemez.
   (4) Parametre 3402'nin bit 0'ının (G01) ayarlanması G00 veya G01 kodunun etkili olacağını belirler.
   (5) G kodu sistemi B veya C kullanıldığında, parametre 3402'nin bit 3'ünün (G91) ayarlanması G90'nın mı yoksa G91'in mi etkili olacağını belirler.
2. 00 grubunun G kodları, G10 ve G11 dışında, bir kerelik G kodlarıdır.
3. G listesinde yer almayan bir G kodu belirtildiğinde veya ilgili bir seçenek belirtilmeden bir G kodu belirtildiğinde, P/S alarmı (No.010) görüntülenir.
4. Farklı grupların G kodları aynı blokta belirtilebilir.
   Aynı grubun G kodları aynı blokta belirtilirse, en son belirtilen G kodu geçerlidir.
5. 01 grubunun bir G kodu hazır bir çevrimde belirtilirse, hazır çevrim bir G80 komutu belirtildiğinde olduğu şekilde iptal edilir. 01 grubunun G kodları, bir hazır çevrimde belirtilmesine ilişkin G kodlarından etkilenmez.
6. G kodu sistem A kullanıldığında, kesin veya artışlı programlama bir G kodu (G90/G91) ile değil, bir adres kelimesi (X/U, Z/W, C/H, Y/V) ile belirtilir. G kodu sistemi A bir delme çevrimi için kullanıldığında, geri dönüş noktasında yalnızca başlangıç düzeyi sağlanır.
7. G kodları her bir grup numarası için görüntülenir.

Tablo 3 T serisi (1/3) için G kodu listesidir

G kodu			Grup	Fonksiyon
A	B	C		
G00	G00	G00	01	Konumlandırma (çabuk hareket)
G01	G01	G01		Doğrusal enterpolasyon (Kesme ilerleme)
G02	G02	G02		Dairesel enterpolasyon CW veya sarmal enterpolasyon CW
G03	G03	G03		Dairesel enterpolasyon CCW veya sarmal enterpolasyon CCW
G04	G04	G04	00	Oturma
G05	G05	G05		Yüksek hızlı çevrim kesme
G07	G07	G07		Varsayılan eksen enterpolasyonu
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		Dairesel enterpolasyon
G08	G08	G08		İleri bakma kontrolü
G10	G10	G10		Programlanabilir veri girişi
G10.6	G10.6	G10.6		Takımı geri çekme ve dönüş
G11	G11	G11		Programlanabilir veri giriş modu iptal
G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	21	Kutupsal koordinat enterpolasyon modu
G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	G13.1 (G113)		Kutupsal koordinat enterpolasyonu iptal modu
G17	G17	G17	16	XpYp planya seçimi
G18	G18	G18		ZpXp planya seçimi
G19	G19	G19		YpZp planya seçimi
G20	G20	G70	06	İnç giriş
G21	G21	G71		mm girişler
G22	G22	G22	09	Depolanmış strok kontrolü fonksiyonu açık
G23	G23	G23		Depolanmış strok kontrolü fonksiyonu kapalı
G25	G25	G25	08	İş mili hızı dalgalanma saptaması kapalı
G26	G26	G26		İş mili hızı dalgalanma saptaması açık
G27	G27	G27	00	Referans noktasına dönüş kontrolü
G28	G28	G28		Referans konumuna geri dönüş
G30	G30	G30		2nci, 3üncü ve 4üncü referans noktası geri dönüşü
G30.1	G30.1	G30.1		Kayan referansa gitme
G31	G31	G31		Atlama fonksiyonu
G32	G33	G33	01	Diş çekme
G34	G34	G34		Değişken hatveli diş çekme
G35	G35	G35		Dairesel diş çekme CW
G36	G36	G36		Dairesel diş çekme CCW (parametre No. 3405'in bit 3'ü (G36) 1'e ayarlandığında)

Tablo 3 T serisi (2/3) için G kodu listesidir

G kodu			Grup	Fonksiyon
A	B	C		
G36	G36	G36	00	Otomatik araç kompanzasyonu X (parametre No. 3405'in bit 3'ü (G36) 0'a ayarlandığında)
G37	G37	G37		Otomatik takım kompanzasyonu Z
G37.1	G37.1	G37.1		Otomatik takım kompanzasyonu X
G37.2	G37.2	G37.2		Otomatik takım kompanzasyonu Z
G39	G39	G39		Köşe dairesel enterpolasyon
G40	G40	G40	07	Takım ucu radyus kompanzasyonu iptali
G41	G41	G41		Takım ucu radyus kompanzasyonu sol
G42	G42	G42		Takım ucu radyus kompanzasyonu sağ
G50	G92	G92	00	Koordinat sistem ayarı veya maksimum iş mili hızı ayarı
G50.3	G92.1	G92.1		İş parçası koordinat sistemi önceden ayarlama
G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	20	Poligonal tornalama iptal
G51.2 (G251)	G51.2 (G251)	G51.2 (G251)		Poligonal tornalama
G52	G52	G52	00	Yerel koordinat sistemi ayarı
G53	G53	G53		Makine koordinat sistemi ayarı
G54	G54	G54	14	İş parçası koordinat sistemi 1 seçimi
G55	G55	G55		İş parçası koordinat sistemi 2 seçimi
G56	G56	G56		İş parçası koordinat sistemi 3 seçimi
G57	G57	G57		İş parçası koordinat sistemi 4 seçimi
G58	G58	G58		İş parçası koordinat sistemi 5 seçimi
G59	G59	G59		İş parçası koordinat sistemi 6 seçimi
G60	G60	G60	00	Tek yön konumlandırma
G65	G65	G65		Makro çağrı
G66	G66	G66	12	Makro modsal çağırma
G67	G67	G67		Makro modsal çağırma iptal
G68	G68	G68	04	Çift taret AÇIK için ikiz görüntü veya dengeli kesme modu
G68.1	G68.1	G68.1	17	Koordinat sistemi rotasyonu başlangıcı veya üç boyutlu koordinat sistemi dönüştürme modu açık
G69	G69	G69	04	Çift taret KAPALI için ikiz görüntü veya dengeli kesme modu iptal
G69.1	G69.1	G69.1	17	Koordinat sistemi rotasyonu iptal veya üç boyutlu koordinat sistemi dönüştürme modu kapalı

Tablo 3 T serisi (3/3) için G kodu listesidir

G kodu			Grup	Fonksiyon
A	B	C		
G70	G70	G72	00	Bitirme çevrimi
G71	G71	G73		Tornalama madde çıkarma
G72	G72	G74		Yüz açmada madde çıkarma
G73	G73	G75		Model tekrarlama
G74	G74	G76		Kenarda gaga delik açma
G75	G75	G77		Dış çap/iç çap delik açma
G76	G76	G78		Birden fazla diş çekme çevrimi
G71	G71	G72	01	Enine taşlama çevrimi (taşlama makinesi için)
G72	G72	G73		Enine doğrudan sabit boyutlu taşlama çevrimi (taşlama makinesi için)
G73	G73	G74		Salınımlı taşlama çevrimi (taşlama makinesi için)
G74	G74	G75		Salınımlı doğrudan sabit boyutlu taşlama çevrimi (taşlama makinesi için)
G80	G80	G80	10	Delme için hazır çevrim iptal
G83	G83	G83		Yüz delme çevrimi
G84	G84	G84		Yüze kılavuz çekme çevrimi
G86	G86	G86		Yüz baralama çevrimi
G87	G87	G87		Yan delme çevrimi
G88	G88	G88		Yana kılavuz çekme çevrimi
G89	G89	G89		Yan baralama çevrimi
G90	G77	G20	01	Dış çap/iç çap kesme çevrimi
G92	G78	G21		Diş çekme çevrimi
G94	G79	G24		Kenar tornalama çevrimi
G96	G96	G96	02	Sabit kesme hızı kontrolü
G97	G97	G97		Sabit kesme hızı kontrolü iptal
G98	G94	G94	05	Dakikada ilerleme
G99	G95	G95		Dönüş başına ilerleme
–	G90	G90	03	Mutlak programlama
–	G91	G91		Eklemeli programlama
–	G98	G98	11	Başlangıç düzeyine geri dönüş (Bkz. Açıklama 6.)
–	G99	G99		Referans noktası düzeyine geri dönüş (Bkz. Açıklama 6.)
G100	G100	G100	00	B ekseni kontrolü – Program kaydını tamamlama
G101	G101	G101		B ekseni kontrolü – İlk program kaydını başlatma
G102	G102	G102		B ekseni kontrolü – İkinci program kaydını başlatma
G103	G103	G103		B ekseni kontrolü – Üçüncü program kaydını başlatma
G110	G110	G110		B ekseni kontrolü – Tek hareketli işlem programlama

4 ENTERPOLASYON FONKSİYONLARI

4.1 YERLEŞTİRME (G00)

G00 komutu bir takımı, bir hızlı travers oranında mutlak veya artışlı bir komutla belirtilen iş parçası sistemindeki konuma taşır.
Mutlak komutta, üç noktanın koordinat değeri programlanır.
Eklemeli komutta, takımın hareket ettiği mesafe programlanır.

Biçim

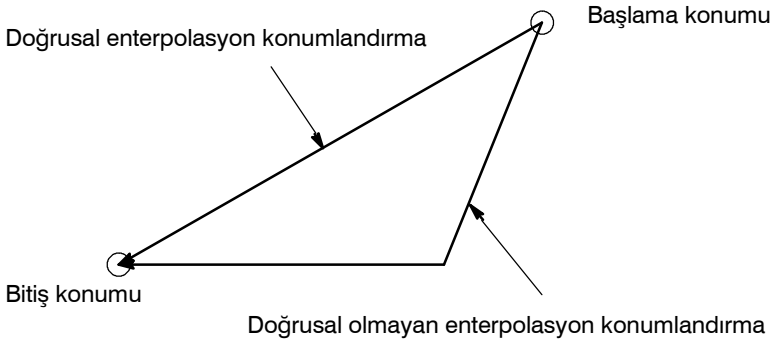
G00IP_;

IP_ : Mutlak bir komut için, bir uç konumun koordinatları ve eklemeli bir komut için takımın hareket ettiği mesafe.

Açıklamalar

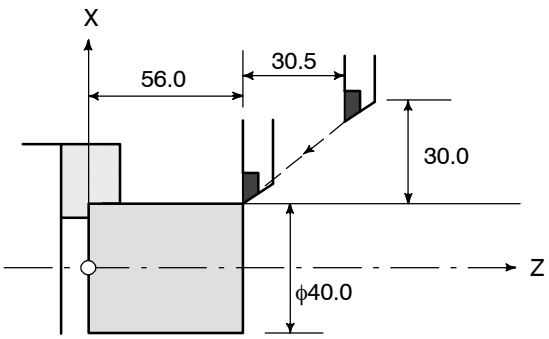
Parametre No. 1401'in bit 1'ine (LR) göre aşağıdaki takım yollarından bir tanesi seçilebilir.

- **Doğrusal olmayan enterpolasyon konumlandırma**
  Takım, her eksen için ayrı olarak çabuk hareket oranıyla yerleştirilir. Takım yolu normal olarak düzdür.
- **Doğrusal enterpolasyon konumlandırma**
  Takım yolu, doğrusal enterpolasyondakiyle (G01) aynıdır. Takım mümkün olan en kısa süre içinde, her bir eksen için çabuk hareketten hızlı olmayacak bir hızda yerleştirilir.



G00 komutundaki çabuk hareket oranı, makine üreticisi tarafından her eksen için bağımsız olarak parametre No. 1420'ye ayarlanır. G00 ile çalıştırılan yerleştirme modunda, takım bir bloğun başlangıcında önceden belirlenmiş bir hıza ulaştırılır ve bir bloğun sonunda yavaşlatılır. Bulunma konumu doğruladıktan sonra, yürütme sonraki bloğa ilerler.
"Bulunma konumu", ilerleme motorunun belirtilen aralık içinde olduğu anlamına gelir.
Bu aralık, makine üreticisi tarafından parametre No. 1826'ya ayarlanarak belirlenir.

Örnekler



< Yarıçap programlama >
G00X40.0Z56.0 ; (Mutlak komut)
veya
G00U–60.0W–30.5 ; (Eklemeli komut)

Kısıtlamalar

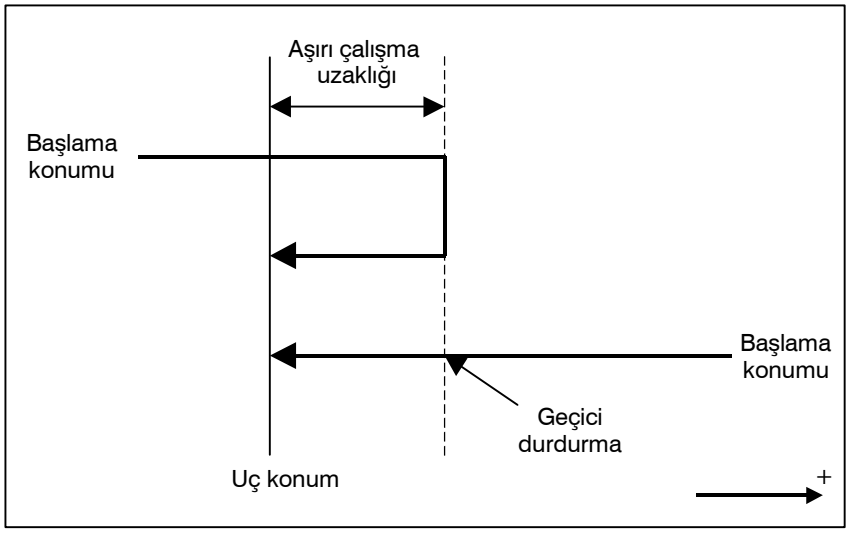
Çabuk hareket oranı adres F'de belirtilemez.
doğrusal enterpolasyon konumlandırma belirtilse bile, aşağıdaki durumlarda doğrusal olmayan konumlandırma kullanılır. Bu nedenle, takımın iş parçasını bozmamasını sağlamaya dikkat ediniz.

- G28 referans ve ara konumlar arasındaki yerleştirmeyi belirtir.
- G53

4.2 TEK YÖN KONUMLANDIRMA (G60)

Genel

Makineyle oynanmadan (aralık) doğru konumlandırma için, bir yönden son konumlandırma yapılabilir.



Şekil 4.2 (a) Konumlandırma yönü eksi olduğunda

Biçim

G60IP_;

IP_ : Mutlak bir komut için, bir uç konumun koordinatları ve eklemeli bir komut için takımın hareket ettiği mesafe.

Açıklamalar

Aşırı çalışma ve konumlandırma yönü parametre (No. 5440) tarafından ayarlanır. Komut verilen bir konumlandırma yönü parametre ile ayarlananla çakıştığında bile, takım uç noktadan önce bir kez durur. tek atımlık G kodu olan G60, parametreyi (No. 5431 bit 0 MDL) 1'e ayarlayarak, grup 01'de modsal G kodu olarak kullanılabilir. Bu ayar, her satır için bir G60 komutu belirtilmesi gereğini ortadan kaldırabilir. Diğer özellikler, bir vuruşluk G60 komutu için olanlarla aynıdır. Tek yönde konumlandırma modunda tek atımlık bir G kodu belirtildiğinde, tek atımlık komut grup 01'deki G kodları gibi etkilidir.

(örnek)

Tek atımlık G60 komutu kullanıldığında

```
:
G90 ;
G60 X0 Z0 ;   }
G60 X100 ;    } Tek yön konumlandırma
G60 Z100 ;    }
G04 X10 ;
G00 X0 Z0 ;
:
```

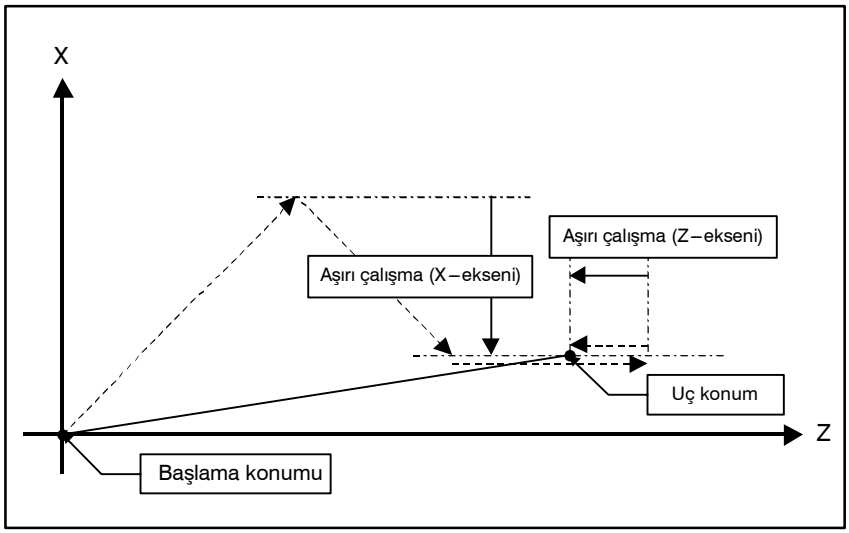
Modsal G60 komutu kullanıldığında

```
:
G90 G60 ;     S.D.P. mod başlangıcı
X0 Z0 ;       }
X100;         } Tek yön konumlandırma
Z100 ;        }
G04 X10 ;
G00 X0 Z0 ;   S.D.P. mod iptal
:
```

Hareketin özeti

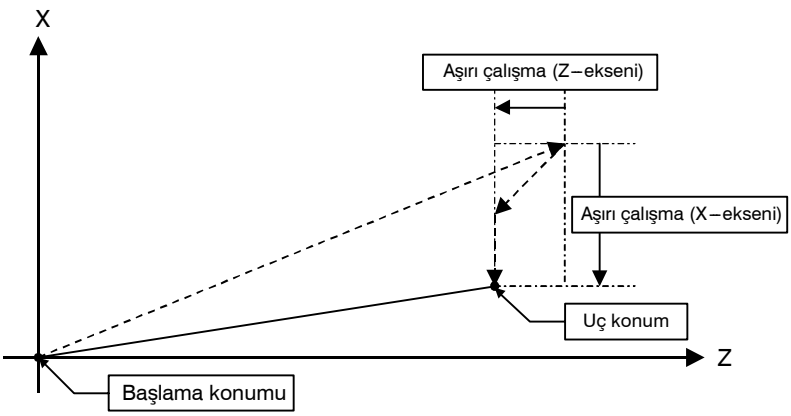
- **Doğrusal olmayan konumlandırma kullanıldığında (parametre No. 1401#1 LRP=0)**

Eksenler, başlama noktasından bağımsız olarak tek yön konumlandırmasıyla aşağıdaki gibi konumlandırılmıştır.



- **Doğrusal konumlandırma kullanıldığında (parametre No. 1401#1 LRP=1)**

Eksenler başlama noktasından geçici durma noktasına veya aşırı çalışma konumuna doğrusal olarak konumlandırılmıştır; eksenler geçici durma konumundan veya çok çalışma konumundan son konumuna bağımsız olarak konumlandırılmıştır.



NOT

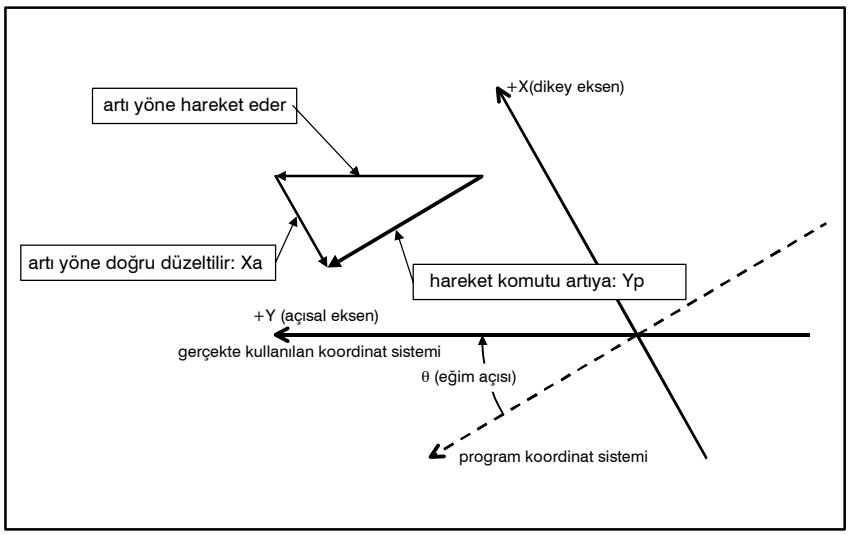
1 Kendisi için parametreyle (No. 5440) aşırı çalışma ayarlanmamış olan bir eksende, tek yönde konumlandırma gerçekleştirilmez.
2 Hareket mesafesi 0 komutu verildiğinde, tek yönde konumlandırma yapılmaz.
3 İkiz görüntü parametreyle ayarlanan yönden etkilenmez. İkiz görüntü esnasında yön değişmez.
4 G–kodu sistemi her durumda A veya B veya C ise tek yön konumlandırma için G–kodu hep G60'tır.
5 Silindirik enterpolasyon modunda (G07.1) tek yön konumlandırma kontrol edilemez.
6 Kutupsal koordinat enterpolasyon modunda (G12.1) tek yön konumlandırma kontrol edilemez.
7 Çok tekrarlamalı çevrim modunda (G70–G76) tek yön konumlandırma kontrol edilemez.
8 Hazır taşlama çevriminde (G71–G74) tek yön konumlandırma kontrol edilemez.
9 Delme için (G83–G89) hazır çevrim ve hassas kılavuz çekme (G84, G88) esnasında, hiçbir tek yön konumlandırma delik açma veya fiske ekseninde etkilenmez. Fakat tek yön konumlandırma delik açma veya fiske ekseninde etkilenir.
10 Hazır çevrim (G90, G92, G94) sırasında tek yön konumlandırma kontrol edilemez.
11 Tek yön konumlandırma modunda (G60) aşağıdaki G–kodları kontrol edilemez.
G07.1, G12.1, G70–G76, G90–G94.

- **Açısal eksen kontrolüyle kullanılması durumunda dikkat edin.**

Açısal eksen kontrolünde, dikey eksen (X) boyunca kat edilen mesafe açısal eksenin (Y) eğimiyle düzeltilir ve aşağıdaki formülle saptanır.

$$Xa = - Yp \times \tan\theta$$

”Xa”nın eğimi, eğim açısı (θ) ile belirlenir ve hareket komutunun yönü açısal eksene (Y) doğrudur. Tanθ değeri artı olduğunda, açısal eksenin (Y) hareket komutu ve dikey eksenin (X) düzeltilen komutu zıt yönleredir. Örneğin, eğim açısı 30 dereceyse ve hareket komutu açsal eksene (Y) doğru artıysa, dikey eksenin (X) düzeltilen komutu eksidir.

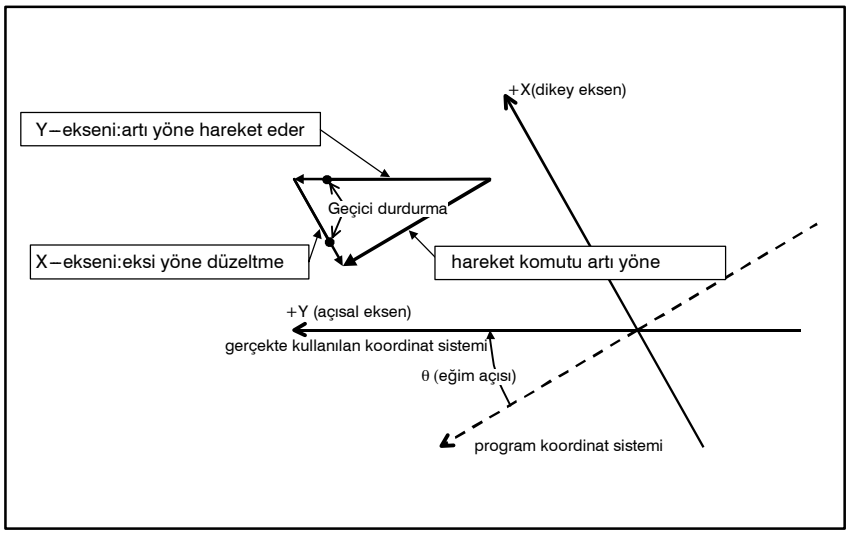


Bu nedenle, konumlandırma yönü, gerçekteki doğru yönle uyuşmayabilir ve dikey eksende (X) parametre No. 5440’ın konumlandırma yönü, açısal eksen kontrolüyle tek yön konumlandırmadır.

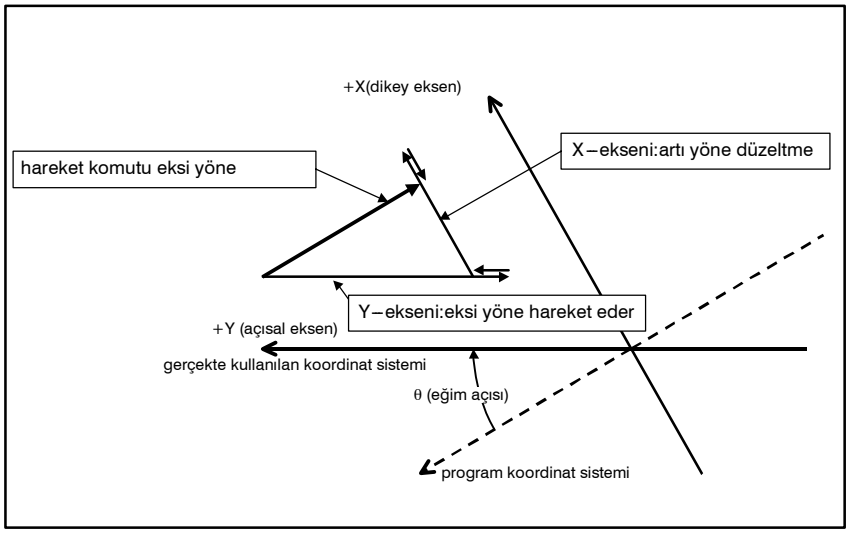
Uyuşmazlıktan kaçınmak için, parametreyi lütfen aşağıdaki gibi ayarlayın.

- **Eğim açısının tan değerinin artı olduğu durumlarda. (parametre No.8201=1° ile 89° veya 181° ile 269° arasında olduğunda)**

Açısal eksenle (Y) ile dikey eksen (X) arasında tek yön konumlandırmanın yönünde zıt yönü ayarlayın. Dikey eksenin (X) konumlandırma yönü eksi ve açısal eksenin (Y) konumlandırma yönü artıysa, bu iki eksenin hareketi aşağıdaki gibi olur.



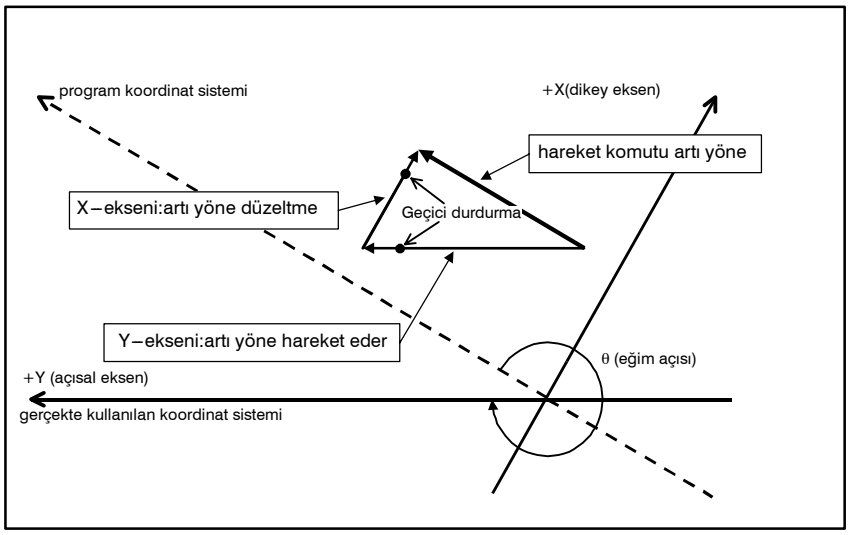
Hareket komutu artı yöne



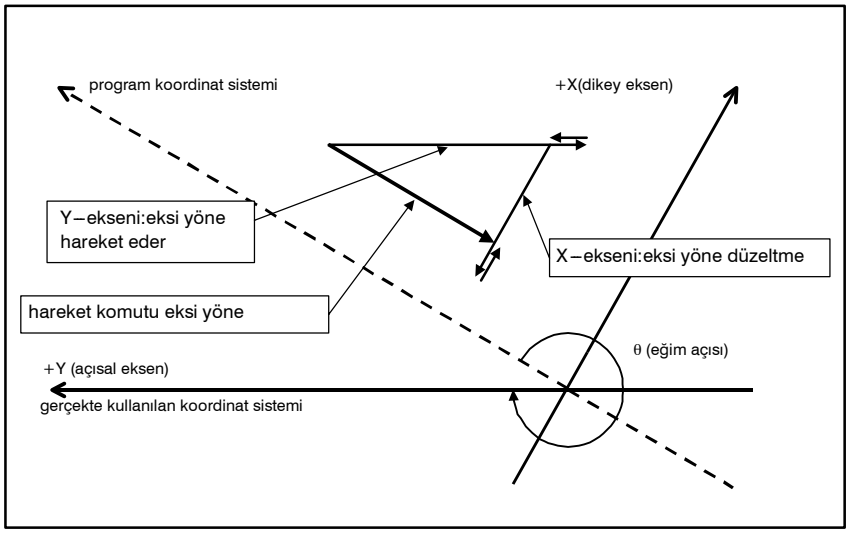
Hareket komutu eksi yöne

- **Eğim açısının tan değerinin eksi olduğu durumlarda. (parametre No.8201=91° ile 179° veya 271° ile 359° arasında olduğunda**

Açısal eksenle (Y) ile dikey eksen (X) arasında tek yön konumlandırmanın yönünde aynı yönü ayarlayın. Dikey eksenin (X) konumlandırma yönü artı ve açısal eksenin (Y) konumlandırma yönü artıysa, bu iki eksenin hareketi aşağıdaki gibi olur.



Hareket komutu artı yöne



Hareket komutu eksi yöne

4.3 DOĞRUSAL ENTERPOLASYON (G01)

Takımlar bir çizgi boyunca hareket edebilir.

Biçim

G01 IP_F_;

IP_ : Mutlak bir komut için, bir uç noktanın koordinatları ve eklemeli bir komut için takımın hareket ettiği mesafe.

F_ : Takım ilerleme hızı (ilerleme hızı)

Açıklamalar

A takımları, F'de belirtilen ilerleme hızına göre bir çizgi boyunca belirtilen konuma hareket eder.
F'de belirtilen ilerleme hızı, yeni bir değer belirtilinceye kadar etkilidir. Her satır için belirtilmesi gerekmez.
F koduyla belirtilen ilerleme hızı takım yolu boyunca ölçülür. F kodu belirtilmezse, ilerleme hızı sıfır olarak kabul edilir.
2 eksenli eşzamanlı kontrolde dakika başına ilerleme modu için, her bir eksen boyunca bir hareket için ilerleme hızı şöyledir:

G01$\alpha\alpha\beta\beta$ Ff;

α ekseni yönünün ilerleme hızı: $F\alpha = \frac{\alpha}{L} \times f$

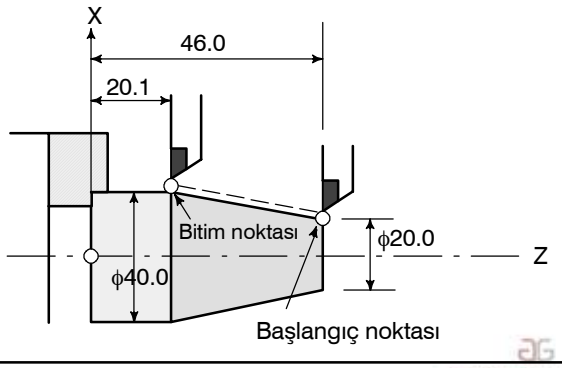
β ekseni yönünün ilerleme hızı: $F_\beta = \frac{\beta}{L} \times f$

$L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$

Örnekler

- **Doğrusal enterpolasyon**

< Çap programlama >
G01X40.0Z20.1F20 ; (Mutlak komut)
veya
G01U20.0W–25.9F20 ; (Eklemeli komut)



4.4 DAİRESEL ENTERPOLASYON (G02, G03)

Aşağıdaki komut takımı dairesel bir yay boyunca hareket ettirir.

Biçim

XpYp düzlemindeki yay

$$G17 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Xp_Yp_ \left\{ \begin{matrix} I_J_ \\ R_ \end{matrix} \right\} F_$$

ZpXp düzlemindeki yay

$$G18 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Xp_Zp_ \left\{ \begin{matrix} I_K_ \\ R_ \end{matrix} \right\} F_$$

YpZp düzlemindeki yay

$$G19 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Yp_Zp_ \left\{ \begin{matrix} J_K_ \\ R_ \end{matrix} \right\} F_$$

Tablo.4.4 Komut biçiminin açıklaması

Komut	Açıklama
G17	XpYp düzleminde yayın özelliği
G18	ZpXp düzleminde yayın özelliği
G19	YpZp düzleminde yayın özelliği
G02	dairesel enterpolasyon Saat yönünde (CW)
G03	dairesel enterpolasyon Saatin tersi yönde (CCW)
$X_{p_}$	X ekseninin veya paralel ekseninin komut değerleri (parametre No. 1022 tarafından ayarlanır)
$Y_{p_}$	Y ekseninin veya paralel ekseninin komut değerleri (parametre No.1022 tarafından ayarlanır)
$Z_{p_}$	Z ekseninin veya paralel ekseninin komut değerleri (parametre No.1022 tarafından ayarlanır)
I_	Başlama noktasından işaretli bir yayın merkezine X_p ekseni mesafesi, yarıçap değeri
J_	Başlama noktasından işaretli bir yayın merkezine Y_p ekseni mesafesi, radyus değeri
k_	Başlama noktasından işaretli bir yayın merkezine Z_p ekseni mesafesi, yarıçap değeri
R_	İşaretsiz yay yarıçapı (her zaman yarıçap değerli)
F_	Yay boyunca ilerleme hızı

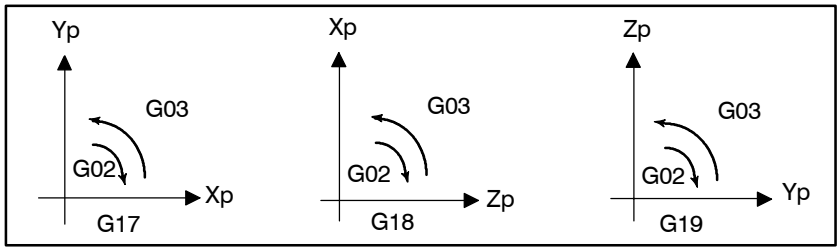
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT
U–, V– ve W ekseni (temel eksene paralel) G–kodları B ve C ile birlikte kullanılabilir.

Açıklamalar

- **Dairesel enterpolasyonun yönü**

"X_pY_p düzleminde (Z_pX_p düzleminde veya Y_pZ_p düzleminde) "saat yönünde" (G02) ve "saatin tersi yönde" (G03) yönleri, X_pY_p düzlemine Kartezyen koordinat sisteminde Z_p ekseninin artıdan–eksiye yönünde bakıldığında tanımlanır (sırasıyla Y_p ekseni veya X_p ekseni). Aşağıdaki şekle bakın.

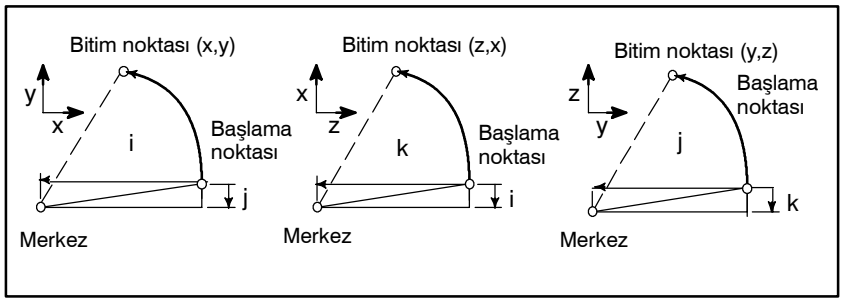


- **Bir yay üzerinde taşınan mesafe**

Bir yayın bitim noktası, adres Xp, Yp veya Zp ile belirtilir ve G90 veya G91'e göre bir mutlak değer ya da bir eklemeli değer olarak ifade edilir. Eklemeli değer için, yayın başlama noktasından bakılan bitiş noktasının mesafesi belirtilir.

- **Başlama noktasından yayın merkezine mesafe**

Yay merkezi, Xp, Yp ve Zp eksenleri için sırasıyla I, J ve K adresleriyle belirtilir. Bununla birlikte, I, J veya K'yı izleyen sayısal değer, yay merkezin başlama noktasından bakılan bir vektör bileşenidir ve G90 ve G91 ne olursa olsun, aşağıda gösterildiği şekilde her zaman eklemeli bir değer olarak belirtilir.
I, J ve K, yöne göre işaretlenmelidir.



I0, J0 ve K0 ihmal edilebilir.
Başlama noktasındaki yarıçap ile bitim noktasındaki yarıçap arasındaki fark bir parametredeki (No. 3410) değeri aşarsa, bir P/S alarmı (No. 020) ortaya çıkar.

- **Tam daire programlama**

X_p, Y_p ve Z_p ihmal edildiğinde (bitim noktası başlama noktasıyla aynıdır) ve merkez I, J ve K ile belirtildiğinde, bir 360° yayı (daire) belirtilir.

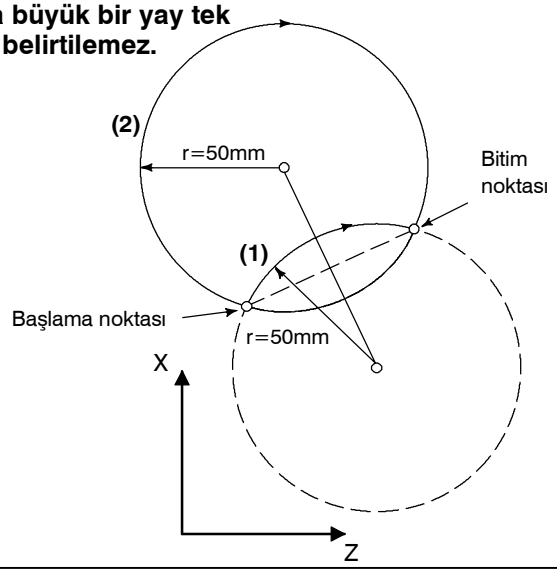
www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Yay radyusu**

Bir yayla yayı içeren bir dairenin merkezi arasındaki mesafe, I, J ve K yerine dairenin yarıçapı, R, kullanılarak belirtilebilir.
Bu durumda, bir yay 180°'ten az ve diğerinin 180°'ten fazla olduğu kabul edilir. Sektör açısı 180ºveya daha geniş olan bir yay belirtilemez. Xp, Yp ve Zp ihmal edilirse, bitim noktası başlama noktasıyla aynı konuma yerleştirilirse ve R kullanılırsa, 0º yayı programlanmış G02R'dir ; (Freze çakısı hareket etmez.)

Yay (1) için (180°'ten az)
G02 W60.0 U10.0 R50.0 F300.0 ;
Yay (2) için (180°'ten büyük)
Kesim açısı 180°
veya daha büyük bir yay tek bir blokta belirtilemez.



- **Dokuz basamaklı yay yarıçap R (seçenek)**

Dokuz basamakla yay yarıçapı R'yi belirtmek için seçenek belirlendiğinde, dairesel enterpolasyon için geçerli yarıçap aşağıdaki gibi genişletilir:

		Giriş artışları	
		metrik giriş	**İnç giriş**
Artış sistemi	IS–B	0.001 – 999999.999 mm	0.0001'den 99999.9999 inç'e kadar
	IS–C	0.0001 – 99999.9999 mm	0.00001'den 9999.99999 inç'e kadar

NOT
Dokuz basamaklı yay yarıçapı R fonksiyonunu kullanırken, şu noktalara dikkat edin.

1 I, K ve J adresleriyle yay merkezinin belirtilmesi
Yay başlama noktasının yay merkezine olan uzaklığı I, K ve J adresleriyle belirtildiğinde P/S alarm (No. 5059) şu şartlarda veriliri:

$$\text{Belirtilebilen maksimum değer} < \sqrt{I^2 + K^2}$$

Örnek: IS−B ve metrik giriş seçildiğinde, aşağıdaki komutlarının belirtilmesi (yarıçap özelliği) P/S alarmı (No. 5059) ile sonuçlanacaktır:

```
G50 X0 Z0;
G18G02X11.250 Z10. I-800000.000 K900000.000 F5.0;
```

$$\therefore \sqrt{I^2 + K^2} = \sqrt{(-800000.000)^2 + 900000.000^2}$$
$$= 1204159.458$$
$$> 999999.999$$

2 Takım ucu radyus kompanzasyonu
Takım ucu radyus kompanzasyonu modunda, takım ucu radyus merkezi ile yay merkezi arasındaki mesafe belirtilebilen maksimum değeri aşarsa P/S alarmı (No. 5059) verilir.

- **Besleme hızı**

dairesel enterpolasyon hızı, F koduyla belirtilen ilerleme hızına eşittir ve yay boyunca ilerleme hızı (yayın teğet ilerleme hızı), belirtilen ilerleme hızı olacak şekilde kontrol edilir.
Belirtilen ilerleme hızı ve gerçek takım ilerleme hızı arasındaki hata % ±2 veya daha azdır. Bununla birlikte, bu ilerleme hızı, takım ucu radyus kompanzasyonu uygulandıktan sonra yay boyunca ölçülür

Kısıtlamalar

- **Eşzamanlı olarak I, J ve K ile R belirtme**

I, J, K ve R adresleri eşzamanlı olarak belirtilirse, adres R ile belirtilen yay öncelikli olur ve diğeri yoksayılır.

- **Belirtilen düzlemde yer almayan bir eksen belirtme**

Belirtilen düzlemde yer almayan bir eksen belirtilirse, bir alarm görüntülenir.
Örneğin, G−kodu B veya C'de bir ZX düzlemi belirtildiğinde, X−ekseninin veya U−ekseninin (X−eksenine paraleldir) belirtilmesi P/S alarmının No. 028 ortaya çıkmasına neden olur.

- **Yarıçapta, başlama noktası ile bitim noktası arasındaki fark**

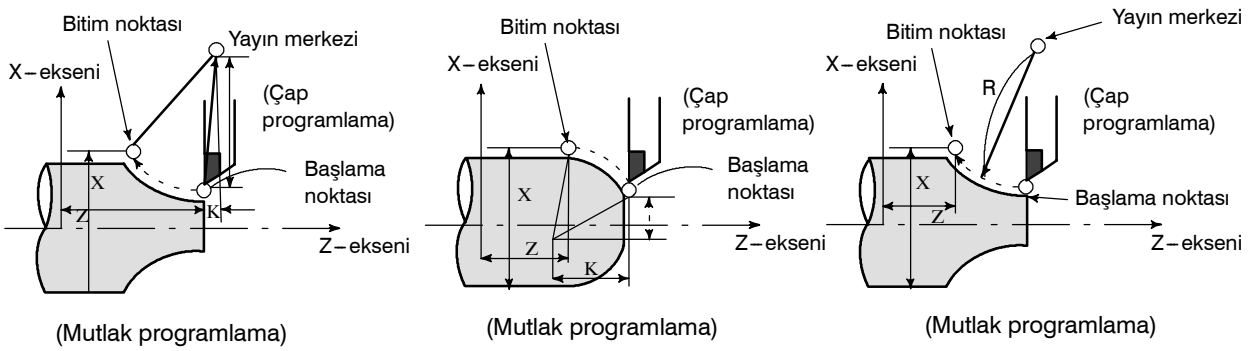
Yayın başlama noktasındaki radyus ile bitim noktasındaki radyus arasındaki fark bir parametrede No. 3410 belirtilen değeri aşarsa, P/S alarmı No. 020 oluşur.
Bitim noktası yay üzerinde değilse, takım bitim noktasına ulaştıktan sonra eksenlerden biri boyunca düz bir çizgi üzerinde hareket eder.

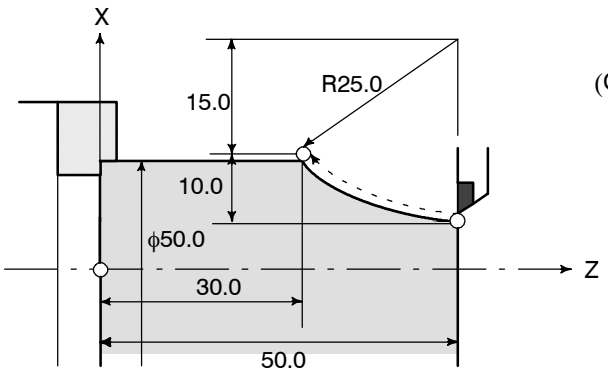
- **R ile bir yarım daire belirtme**

R ile merkezi açısı 180°'e yaklaşan bir yay belirtilirse, merkez koordinatlarının hesaplanması bir hata üretebilir. Böyle bir durumda, yayın merkezini I, J ve K ile belirtin.

Örnekler

- **Dairesel enterpolasyon X, Z komutu**





(Çap programlama)
G02X50.0Z30.0I25.0F0.3; veya
G02U20.0W–020.0I25.0F0.3; veya
G02X50.0Z30.0R25.0F0.3 veya
G02U20.0W–20.0R25.F0.3;

4.5 SARMAL ENTERPOLASYON (G02, G03)

Sarmal olarak hareket eden sarmal enterpolasyon, dairesel komutlarla dairesel enterpolasyonla hareket eden en fazla iki eksen daha belirtilerek etkinleştirilir.

Biçim

XpYp düzlemi yayıyla eşzamanlı olarak

$$G17 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Xp_Yp_ \left\{ \begin{matrix} I_J_ \\ R_ \end{matrix} \right\} \alpha_(\beta_)F_;$$

ZpXp düzlemi yayıyla eşzamanlı olarak

$$G18 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Xp_Zp_ \left\{ \begin{matrix} I_K_ \\ R_ \end{matrix} \right\} \alpha_(\beta_)F_;$$

YpZp düzlemi yayıyla eşzamanlı olarak

$$G19 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Yp_Zp_ \left\{ \begin{matrix} J_K_ \\ R_ \end{matrix} \right\} \alpha_(\beta_)F_;$$

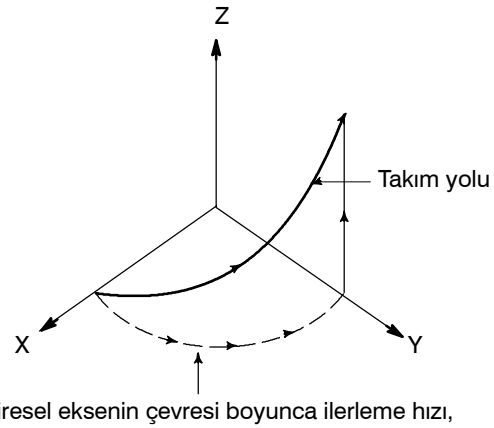
α,β: **Dairesel enterpolasyon uygulanmayan herhangi bir eksen. En fazla iki eksen daha belirtilebilir.**

Açıklamalar

Komut yöntemi, dairesel enterpolasyon ekseni olmayan bir hareket komutu eksenini basit bir şekilde veya ikincil olarak eklemektir. Bir F komutu, dairesel bir yay boyunca bir ilerleme hızı belirtir. Bu nedenle, doğrusal eksenin besleme hızı aşağıdaki gibidir:

$$F\times \frac{\text{Doğrusal eksenin uzunluğu}}{\text{Dairesel yayın uzunluğu}}$$

Doğrusal eksen ilerleme hızının çeşitli sınırlardan hiçbirini aşmayacak biçimde ilerleme hızını belirleyin. parametre No. 1404'ün bit 0'ı (HFC) doğrusal eksen ilerleme hızının çeşitli sınırları aşmasını önlemek için kullanılabilir.



İki dairesel eksenin çevresi boyunca ilerleme hızı, belirtilen ilerleme hızıdır.

Kısıtlamalar

- Takım ucu radyus kompanzasyonu, yalnızca dairesi yay için uygulanır.
- Takım ofseti ve takım uzunluğu kompanzasyonu, sarmal enterpolasyon komutu girilen bir blokta kullanılamaz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

4.6 KUTUPSAL KOORDİNAT ENTERPOLASYONU (G12.1, G13.1)

Kutupsal koordinat enterpolasyonu, Kartezyen koordinat sisteminde programlanmış bir komutu bir doğrusal eksenin hareketine (takımın hareketi) ve dönen bir eksenin hareketine (bir iş parçasının dönüşü) dönüştürmede çevre kontrolü yapan bir fonksiyondur. Bu yöntem, bir ön yüzey kesmede ve bir torna tezgahında kam şaft taşlamada yararlıdır.

Biçim

- **Ayrı Satırlarda G12.1 ve G13.1 Belirtme**

G12.1 ; Kutupsal koordinat enterpolasyon modunu başlatır (kutupsal koordinat enterpolasyonunu etkinleştirir)

Doğrusal bir eksen ve döner bir eksenden (sanal eksen) oluşan bir Kartezyen koordinat sistemindeki koordinatları kullanarak doğrusal veya dairesel enterpolasyon belirtin.

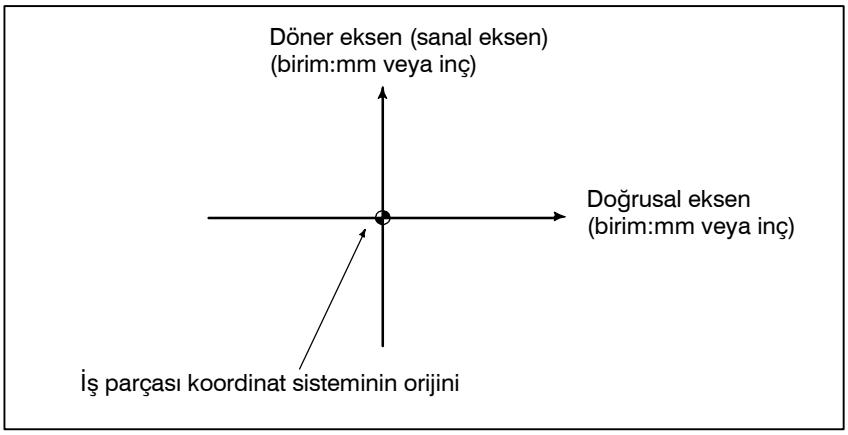
G13.1 ; Kutupsal koordinat enterpolasyon modu iptal edilir (kutupsal koordinat enterpolasyonunu gerçekleştirmemek için)

G12.1 ve G13.1 yerine sırasıyla G112 ve G113 kullanılabilir.

Açıklamalar

- **Kutupsal koordinat enterpolasyon düzlemi**

G12.1 kutupsal koordinat enterpolasyon modunu başlatır ve bir kutupsal koordinat enterpolasyon düzlemi seçer. (Şekil 4.6 (a)). Kutupsal koordinat enterpolasyonu bu düzlemde gerçekleştirilir.



Şekil 4.6 (a) Kutupsal Koordinat Enterpolasyon düzlemi

Güç açıldığında veya sistem reset edildiğinde, kutupsal koordinat enterpolasyonu iptal edilir (G13.1). Kutupsal koordinat enterpolasyonu için doğrusal ve dönme eksenleri önceden parametrelerle (No. 5460 ve 5461) belirlenmelidir.

DİKKAT

G12.1 belirtilmeden önce kullanılan düzlem (G17, G18 veya G19 ile seçilen düzlem) iptal edilir. G13.1 (kutupsal koordinat enterpolasyonunun iptal edilmesi) belirtildiğinde geri yüklenir.

Sistem reset edildiğinde, kutupsal koordinat enterpolasyonu iptal edilir ve G17, G18 veya G19 ile belirtilen düzlem kullanılır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Hareket edilen mesafe ve kutupsal koordinat enterpolasyonu için ilerleme hızı**

  Varsayılan eksen üzerindeki koordinatlar için kullanılan birim, doğrusal eksen için kullanılan birimle aynıdır (mm/inç)

  İlerleme hızı için birim, mm/dakika veya inç/dakikadır

Kutupsal koordinat enterpolasyon modunda, program komutları kutupsal koordinat enterpolasyon düzlemindeki Kartezyen koordinatlarla belirtilir. Dönüş ekseni için eksen adresi, düzlemdeki ikinci eksen (sanal eksen) için eksen adresi olarak kullanılır. Düzlemdeki ilk eksen için çap mı yoksa yarıçap mı belirtileceği, düzlemdeki ilk eksene ilişkin özelliğe bakılmaksızın, dönüş ekseni için yapılacak belirtimle aynıdır.
Sanal eksen, G12.1 belirtildikten hemen sonra 0 koordinatındadır. Kutupsal enterpolasyon, G12.1 belirtildiğinde takımın konumu için 0 açısı varsayılarak başlatılır.

Enterpolasyon hızını, F kullanarak kutupsal koordinat enterpolasyon düzlemine (Kartezyen koordinat sistemi) teğet bir hız (iş parçası ve takım arasında göreli hız) olarak belirtin.

- **G kodları, kutupsal koordinat enterpolasyon modunda belirtilebilir**

G01 ..... Doğrusal enterpolasyon
G02, G03 ..... Dairesel enterpolasyon
G04 ..... Aynı yerde kalma
G40, G41, G42 .... Takım ucu radyus kompanzasyonu (Kutupsal koordinat enterpolasyonu, yarıçap kompanzasyonundan sonra yola uygulanır.)
G65, G66, G67 .... Özel makro komutu
G98, G99 ..... Dakikada ilerleme, devirde ilerleme

- **Kutupsal koordinat düzleminde dairesel enterpolasyon**

Kutupsal koordinat enterpolasyon düzleminde dairesel enterpolasyon (G02 veya G03) için bir yayın yarıçapının belirtilmesine ilişkin adresler, düzlemdeki ilk eksene bağlıdır (doğrusal eksen).

- I ve J.
- J ve K.
- K ve I.

Bir yayın yarıçapı R komutuyla da belirtilebilir.

NOT
U–, V– ve W ekseni (temel eksene paralel) G–kodları B ve C ile birlikte kullanılabilir.

- **Kutupsal koordinat enterpolasyon modunda, kutupsal koordinat düzleminde olmayan bir eksen boyunca hareket**

Takım, kutupsal koordinat enterpolasyonundan bağımsız olarak, bu tür eksenler boyunca normal şekilde hareket eder.

- **Kutupsal koordinat enterpolasyon modunda geçerli konum görüntüsü**

Geçerli koordinatlar görüntülenir. Bununla birlikte, bir blokta hareket etmek için geri kalan mesafe, kutupsal koordinat enterpolasyonu düzlemindeki koordinatlara (Kartezyen koordinatlar) dayalı olarak görüntülenir.

Kısıtlamalar

- **Kutupsal koordinat enterpolasyonu için koordinat sistemi**

  G12.1 belirtilmeden önce, döner eksenin merkezinin koordinat sisteminin orijini olduğu bir iş parçası koordinat sistemi ayarlanmalıdır. G12.1 modunda, koordinat sistemi değiştirilmemelidir (G92, G52, G53, göreli koordinat reseti, G54 – G59 arası, vb.).

- **Takım ucu radyus kompanzasyonu komutu**

  Kutupsal koordinat enterpolasyonu modu (G12.1 veya G13.1), takım ucu radyus kompanzasyonu modunda (G41 veya G42) başlatılamaz veya sona erdirilemez. Takım ucu radyus kompanzasyonu iptal edilen modunda (G40) G12.1 veya G13.1 belirtilmelidir.

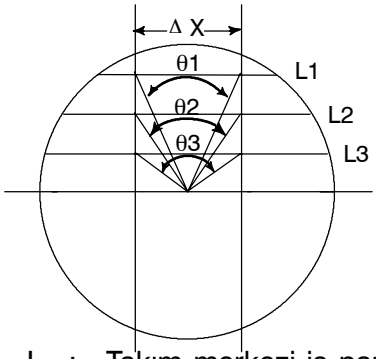
- **Program yeniden başlatma**

  G12.1 modundaki bir satır için, program yeniden başlatılamaz.

- **Dönüş ekseni için kesme hızı**

  Kutupsal koordinat enterpolasyonu, Kartezyen koordinat sisteminde programlanan bir şekil için takım hareketini, dönüş eksenindeki (C−ekseni) ve doğrusal eksendeki (X−ekseni) takım hareketine dönüştürür. Takım, iş parçasının merkezine yaklaştığında, ilerleme hızının C−ekseni bileşeni büyür ve C−ekseni için maksimum kesme hızını (parametre No. 1422'de ayarlanır) aşabilir, bu da bir alarma neden olur (aşağıdaki şekle bakın). C−ekseni bileşeninin C−ekseni için maksimum kesme hızını aşmasını önlemek için, takımın (takım ucu radyus kompanzasyonu uygulandığında takım merkezi) iş parçasının merkezine yaklaşmamasını sağlamak için F adresiyle belirtilen ilerleme hızını azaltın veya bir program yaratın.

UYARI



L1, L2 ve L3 çizgilerini düşünün. ΔX, takımın Kartezyen koordinat sisteminde F adresiyle belirtilen ilerleme hızında hareket ettiği mesafedir. Takım L1'den L2'ye ve L2'den L3'e hareket ettiğinde, takımın Kartezyen koordinat sisteminde ΔX'e karşılık gelen zaman birimi başına hareket etme açısı θ1'den θ2'ye θ3'e artar. Diğer bir deyişle, takım iş parçasının merkezine yaklaştıkça, ilerleme hızının C−ekseni bileşeni büyür. Kartezyen koordinat sistemindeki takım hareketi C−ekseni ve X−ekseni için takım hareketine dönüştürüldüğünden, ilerleme hızının C bileşeni C−ekseni için maksimum kesme hızını aşabilir.

L : Takım merkezi iş parçası merkezine en yakın olduğunda, takım merkeziyle iş parçası merkezi arasındaki mesafe (mm cinsinden)

R : C ekseninin maksimum kesme hızı (derece/dakika)

Sonra, kutupsal koordinat enterpolasyonunda F adresiyle belirtilebilecek bir hız aşağıdaki formülle verilebilir. Formülün izin verdiği bir hız belirtin. Formül, teorik bir değer sağlar; pratikte, bir hesaplama hatası nedeniyle, teorik bir değerden biraz daha küçük bir değerin kullanılması gerekebilir.

$$F < L \times R \times \frac{\pi}{180} \text{ (mm/dak)}$$

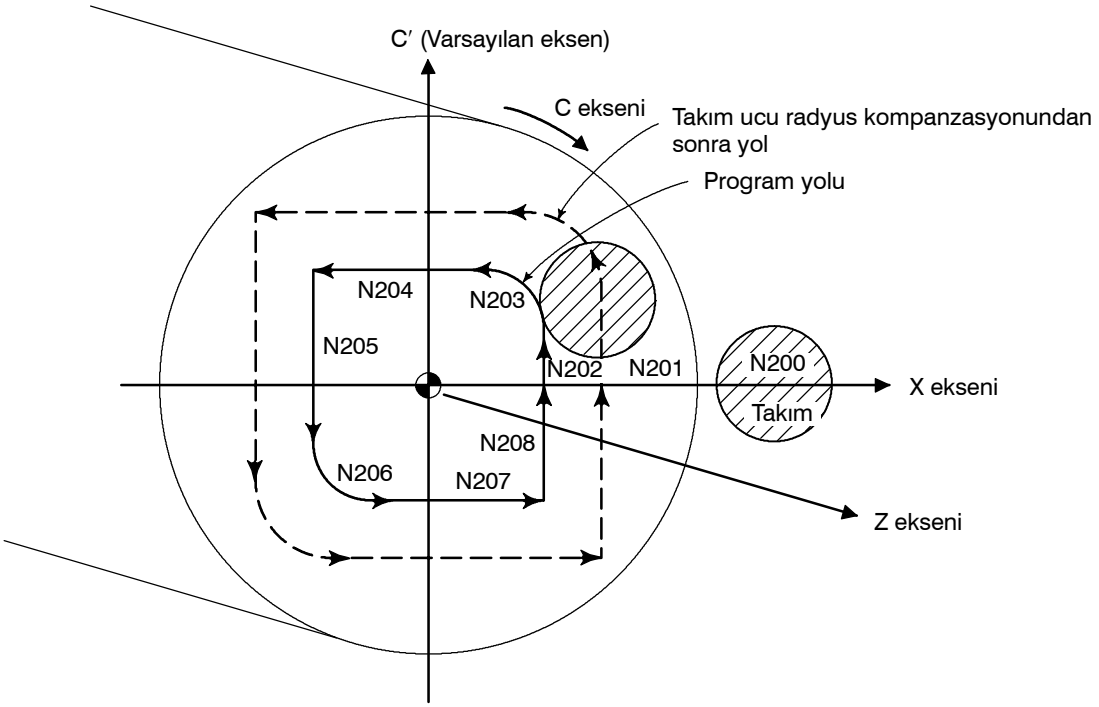
- **Çap ve yarıçap programlama**

  Doğrusal eksen (X−ekseni), için çap programlama kullanıldığında bile, döner eksene (C−ekseni) yarıçap programlaması uygulanır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnekler

X Eksenine (Doğrusal Eksen) ve C Eksenine (Döner Eksen) Dayalı Kutupsal Koordinat Enterpolasyonu Programı Örneği



X ekseni çap programlamasına göre, C ekseni yarıçap programlamasına göredir.

```
O0001 ;
     :
N010 T0101
     :
N0100 G00 X120.0 C0 Z _ ;          Başlama konumunun yerleştirilmesi
N0200 G12.1 ;                      Kutupsal koordinat enterpolasyonu başlangıcı
N0201 G42 G01 X40.0 F _ ;
N0202 C10.0 ;
N0203 G03 X20.0 C20.0 R10.0 ;
N0204 G01 X−40.0 ;                 Geometri programı
N0205 C−10.0 ;                     (üzerindeki kartezyen koordinatlara dayalı
N0206 G03 X−20.0 C−20.0 I10.0 J0   program ; X−C′ düzlemi)
N0207 G01 X40.0 ;
N0208 C0 ;
N0209 G40 X120.0 ;
N0210 G13.1 ;                      Kutupsal koordinat enterpolasyonu iptali
N0300 Z __ ;
N0400 X __C __ ;
     :
N0900M30 ;
```

4.7 SİLİNDİRİK ENTERPOLASYON (G07.1)

Bir açıyla belirtilen bir döner eksenin hareket miktarı, başka bir eksenle doğrusal enterpolasyon veya dairesel enterpolasyon yapılabilmesi için, dış yüzey boyunca dahili olarak bir doğrusal eksen mesafesine dönüştürülür. Enterpolasyondan sonra, böylesi bir mesafe yeniden döner eksenin hareket miktarına dönüştürülür.
Silindirik enterpolasyon fonksiyonu, bir silindirin yan yüzünün programlama için geliştirilmesine izin verir. Böylece, silindirik tırnak oluk açma programı gibi programlar çok kolayca yaratılabilir.

Biçim

```
G07.1 IP r ; Silindirik enterpolasyon modunu başlatır
      :      (silindirik enterpolasyonu etkinleştirir).
      :
      :
G07.1 IP 0 ; Silindirik enterpolasyon modu iptal edilir.

      IP : Döndürme ekseni için bir adres
       r : Silindirin yarıçap değeri

Ayrı bloklarda G07.1 IP r ; ve G07.1 IP 0; belirtiniz.
G07.1 yerine G107 kullanılabilir.
```

Açıklamalar

- **Düzlem Seçimi (G17, G18, G19)**

Dönme ekseninin X–, Y– veya Z– eksenleri mi yoksa bu eksenlere paralel eksen mi olduğunu belirtmek için parametre No. 1002'yi kullanın. Dönüş ekseninin belirtilen doğrusal eksen olduğu bir düzlem seçmek için G kodunu belirtin.
Örneğin, dönüş ekseni X eksenine paralel bir eksen olduğunda, G17, dönüş ekseni ve Y–ekseni veya Y–eksenine paralel bir eksen tarafından tanımlanan bir düzlem olan bir Xp–Yp düzlemi belirtmelidir.
Silindirik enterpolasyon için yalnızca bir dönüş ekseni ayarlanabilir.

NOT
U–, V– ve W ekseni (temel eksene paralel) G–kodları B ve C ile birlikte kullanılabilir.

- **Besleme hızı**

Silindirik enterpolasyon modunda belirtilen ilerleme hızı, geliştirilen silindirik yüzey üzerindeki bir hızdır.

- **Dairesel enterpolasyon (G02,G03)**

Silindirik enterpolasyon modunda, dairesel enterpolasyon dönüş ekseni veya başka bir doğrusal eksenle mümkün olur. Yarıçap R komutlarda, Bölüm 4.4'te belirtildiği şekilde kullanılır.
Bir yarıçap için birim derece değil, milimetre (metrik giriş için) veya inçtir (inç girişi için).

< Örnek Z ekseni ve C ekseni arasında dairesel enterpolasyon >

Parametre No.1022'nin C ekseni için, 5 (eksen X eksenine paralel) ayarlanır. Bu durumda komut dairesel enterpolasyon için şu şekildedir:

```
G18 Z__C__;
G02 (G03) Z__C__R__;
```

Parametre No.1022, 6'nın C ekseni yerine (Y eksenine paralel olan eksen) belirtilebilir. Ancak, bu durumda, dairesel enterpolasyon için komut şu şekildedir:

```
G19 C__Z__;
G02 (G03) Z__C__R__;
```

- **Takım ucu radyus kompanzasyonu**

Silindirik enterpolasyon modunda takım ucu radyus kompanzasyonu gerçekleştirmek için, silindirik enterpolasyon moduna girmeden önce, devam eden tüm takım ucu radyus kompanzasyonu modlarını iptal ediniz. Sonra, takım ucu radyus kompanzasyonunu silindirik enterpolasyon modunda başlatınız ve sona erdiriniz.

- **Silindirik enterpolasyon doğruluğu**

Silindirik enterpolasyon modunda, başka bir eksenle doğrusal enterpolasyon veya dairesel enterpolasyon yapılabilmesi için, bir döner eksenin bir açıyla belirtilen hareket miktarı dahili olarak dış yüzey üzerinde bir doğrusal eksenin mesafesine dönüştürülür. Enterpolasyondan sonra, böylesi bir mesafe yeniden açıya dönüştürülür. Bu dönüştürme için, hareket miktarı en düşük giriş artışına yuvarlanır.
Böylece, silindirin yarıçapı küçük olduğunda, gerçek hareket miktarı belirtilen bir hareket miktarından farklı olabilir. Ancak, böylesi bir hatanın birikmeli olmadığını aklınızda tutun.
Manüel mutlak sinyal açıkken silindirik enterpolasyon modunda manüel işlem yapılırsa, yukarıda açıklanan nedenle bir hata oluşabilir.

$$\text{Gerçek hareket miktarı} = \left[\frac{\text{MOTION REV}}{2\times 2\pi R} \left[\times \text{Belirtilen değer} \times \frac{2\times 2\pi R}{\text{MOTION REV}} \right] \right]$$

MOTION REV : Dönme eksenin devri başına hareket miktarı (Parametre No. 1260'ın değerinin ayarlanması)

R : İş parçası yarıçapı

$[\ ]$: En düşük giriş artışına yuvarlanır

Kısıtlamalar

- **Silindirik enterpolasyon modunda yay yarıçapı özelliği**

Silindirik enterpolasyon modunda, bir yay yarıçapı kelime adresi I, J veya K ile belirtilemez.

- **Dairesel enterpolasyon ve takım ucu radyus kompanzasyonu**

  Takım ucu radyus kompanzasyonu uygulanmışken silindirik enterpolasyon modu başlatılırsa, dairesel enterpolasyon silindirik enterpolasyon modunda doğru şekilde yapılamaz.

- **Konumlandırma**

  Silindirik enterpolasyon modunda, yerleştirme işlemleri (G28, G80 – G89 gibi çabuk hareket çevrimleri üretenler dahil) belirtilemez. Konumlandırma belirtilebilmesi için, silindirik enterpolasyon modunun iptal edilmesi gerekir. Silindirik enterpolasyon (G07.1), konumlandırma modunda (G00) gerçekleştirilemez.

- **Koordinat sistemi ayarı**

  Silindirik enterpolasyon modunda, bir iş parçası koordinat sistemi G50 belirtilemez.

- **Silindirik enterpolasyon modu ayarı**

  Silindirik enterpolasyon modunda, silindirik enterpolasyon modu reset edilmez. Silindirik enterpolasyon modunun sıfırlanabilmesi için, önce silindirik enterpolasyon modunun reset edilmesi gerekir.

- **Silindirik enterpolasyon modu sırasında delik açma için hazır çevrim**

  Silindirik enterpolasyon modu sırasında, delik açma için hazır çevrimler G81 – G89 belirtilemez.

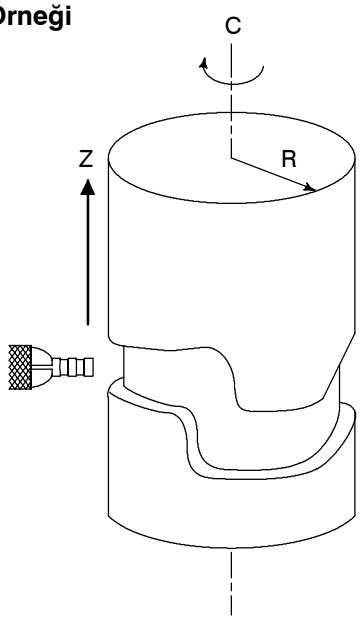
- **Çift taret için ikiz görüntü**

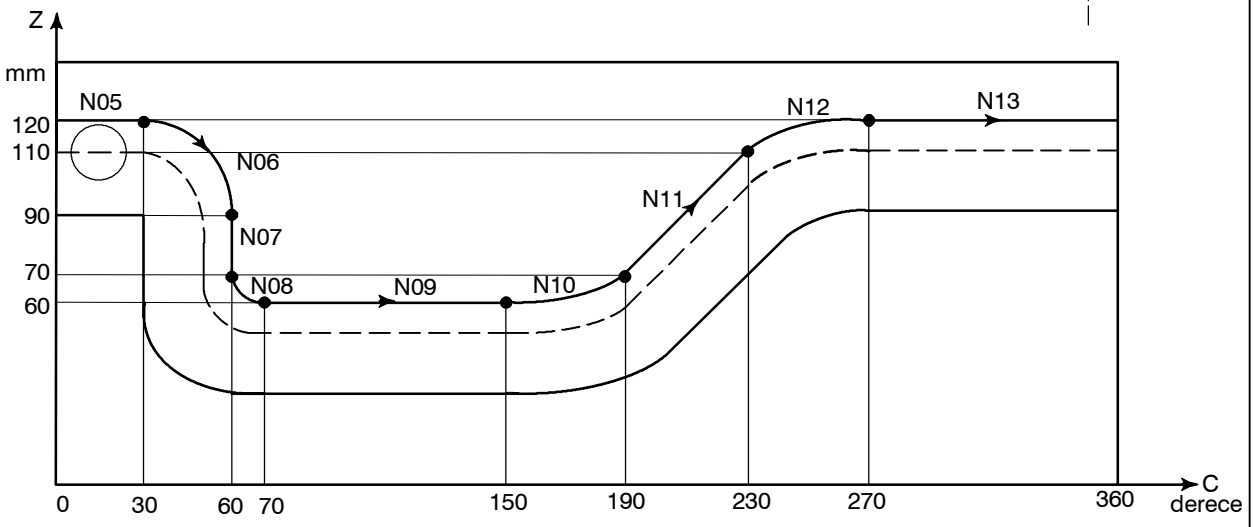
  Çift torna için ikiz görüntü, G68 ve G69, silindirik enterpolasyon modu sırasında belirtilemez.

Örnekler

Silindirik Enterpolasyon Programı Örneği

```
O0001 (SİLİNDİRİK ENTERPOLASYON );
N01 G00 Z100.0 C0 ;
N02 G01 G18 W0 H0 ;
N03 G07.1 H57299 ;
N04 G01 G42 Z120.0 D01 F250 ;
N05 C30.0 ;
N06 G02 Z90.0 C60.0 R30.0 ;
N07 G01 Z70.0 ;
N08 G03 Z60.0 C70.0 R10.0 ;
N09 G01 C150.0 ;
N10 G03 Z70.0 C190.0 R75.0 ;
N11 G01 Z110.0 C230.0 ;
N12 G02 Z120.0 C270.0 R75.0 ;
N13 G01 C360.0 ;
N14 G40 Z100.0 ;
N15 G07.1 C0 ;
N16 M30 ;
```





4.8 VARSAYILAN EKSEN ENTERPOLASYONU (G07)

Sarmal enterpolasyonda, darbeler varsayılan eksene ayarlanan dairesel enterpolasyon eksenlerinden biriyle dağıtıldığında, sinüs enterpolasyonu etkinleştirilir.
dairesel enterpolasyon eksenlerinden biri varsayılan eksen olarak ayarlandığında, darbe dağıtımı, kalan eksen boyunca hareket hızının sinüsoid olarak değişmesine neden olur. Vida çekme için ana eksen (makinenin en uzun mesafeyi kat ettiği eksen) varsayılan eksene ayarlanır, fraksiyonel hatveyle diş çekme etkinleştirilir. Varsayılan eksen olarak ayarlanacak eksen G07 ile belirtilir.

Biçim

G07 α **0;** Varsayılan eksen ayarlaması

G07 α **1;** Varsayılan eksen iptal

Burada, α kontrol edilen eksenlerin adreslerinden biridir.

Açıklamalar

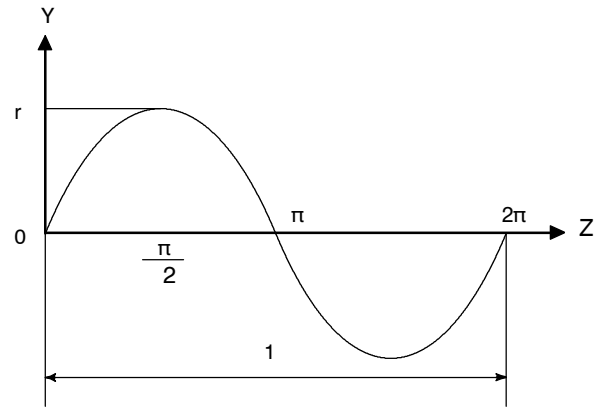
- **Sinüs enterpolasyonu**

α ekseni G07 α 0 komutundan başlayıp G07 α 1 komutu görüntülenene kadar geçen periyot için varsayılan eksen olarak düşünülür.
Sinüs enterpolasyonunun YZ düzlemindeki bir döngü için gerçekleştirildiğini varsayın. Bundan sonra X ekseni varsayılan eksen olur.

$X^2 + Y^2 = r^2$ (r bir yayın yarıçapıdır.)

$Y = r \, SIN \left(\frac{2}{\pi} Z\right)$

1, bir çevrimde Z ekseni boyunca kat edilen mesafedir.)



- **Kilitleme, strok limiti ve harici yavaşlama**

Kilitleme, strok limiti ve harici yavaşlama da varsayılan eksene uygulanabilir.

- **El çarkı ile araya girme**

Araya girmenin neden olduğu bir müdahale de varsayılan eksene uygulanır. Bu, kol müdahalesi için hareketin gerçekleştirildiği anlamına gelir.

www.tezmaksan.com

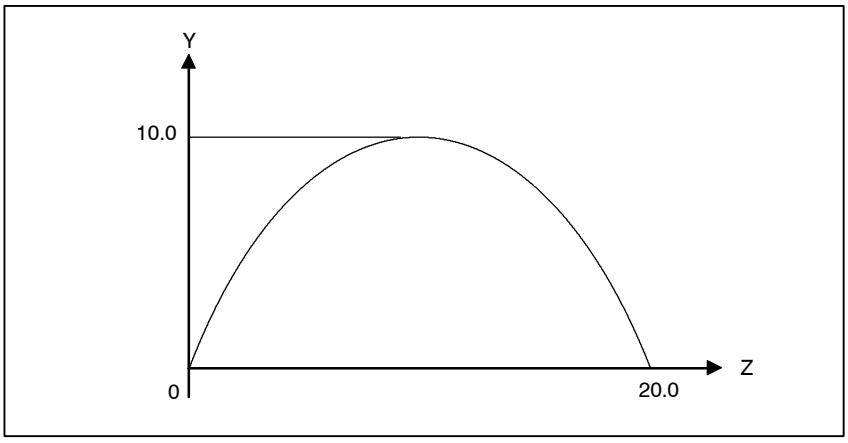
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Kısıtlamalar

- **Manüel işlem** — Varsayılan eksen yalnızca otomatik işlemde kullanılabilir. Manüel işlemde, kullanılmaz ve hareket yer alır.
- **Taşıma komutu** — Varsayılan eksen enterpolasyonunu yalnızca eklemeli modda belirtin.
- **Koordinat dönüşü** — Varsayılan eksen enterpolasyonu koordinat dönmesini desteklemez.

Örnekler

- **Sinüs enterpolasyonu**



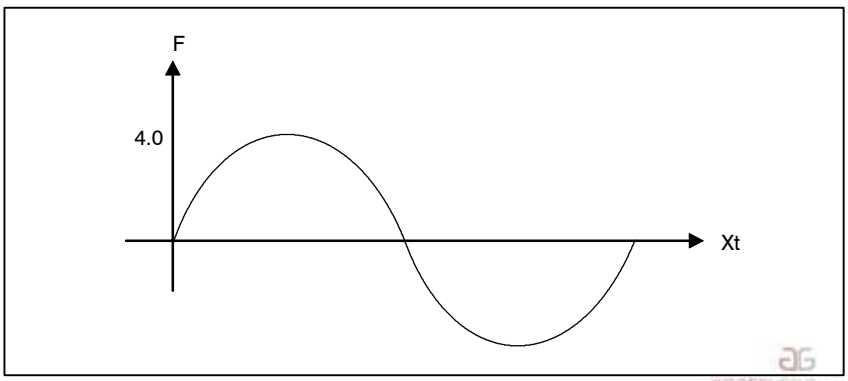

```
N001 G07 X0 ;
N002 G91 G17 G03 X–20.0 Y0.0 I–10.0 Z20.0 F100 ;
N003 G01 X10.0 ;
N004 G07 X1 ;
```

N002 komut satırından N003 komut satırına kadar X ekseni varsayılan eksene ayarlanır. N002 komut satırı, Z ekseninin doğrusal eksen olduğu sarmal kesmeyi belirtir. X ekseni boyunca hiçbir hareket meydana gelmediği için, Y ekseni boyunca hareket, Z ekseni boyunca sinüs enterpolasyonu yapılırken gerçekleştirilir.
N003 komut satırında, X ekseni boyunca hareket olmaz, dolayısıyla enterpolasyon bitene kadar makine bekler.

- **Bir sinüs eğrisi biçimlendirmek için ilerleme hızını değiştirme**

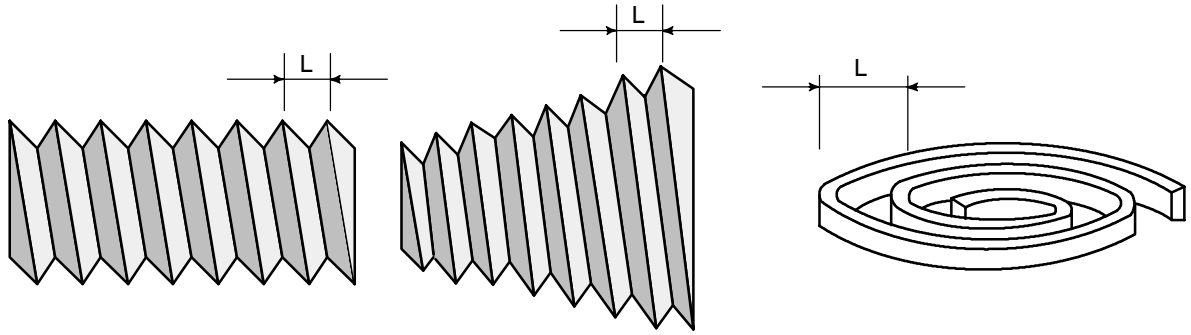
(Örnek program)

G07Z0 ;	Z ekseni varsayılan eksen olarak ayarlanır.
G02X0Z0I10.0F4. ;	X ekseni üzerindeki ilerleme hızı sinüsoid olarak değişir.
G07Z1 ;	Z ekseninin varsayılan eksen olarak kullanımı iptal edilir.



4.9 SABİT HATVELİ DİŞ ÇEKME (G32)

Uca doğru inceltilmiş vidalar ve eşit hatveli düz dişlere ek olarak kaydırma dişleri, bir G32 komutu kullanılarak açılabilir.
İş mili hızı, iş mili üzerindeki position coderdan gerçek zamanlı olarak okunur ve takımı hareket ettirmek için kullanılan, dakika başına ilerleme modu için bir kesme hızına dönüştürülür.



Şekil 4.8 (a) Düz vida

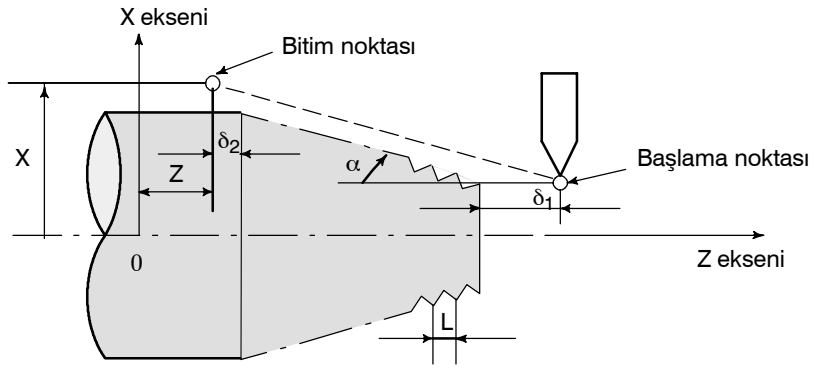
Şekil 4.8 (b) Sivrileştirilmiş vida

Şekil 4.8 (c) Kaydırma dişleri

Biçim

G32IP_F_;

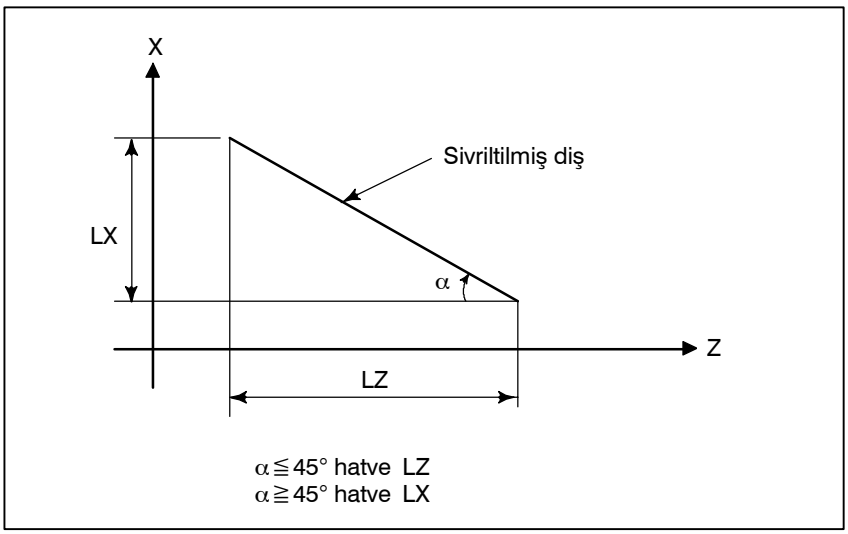
IP_ : Bitim noktası
F_: Uzun eksenin hatvesi (her zaman yarıçap programlaması)



Şekil 4.9 (d) Diş çekme örneği

Açıklamalar

Genellikle, diş çekme bir vida için ilk paso bitirme kesimine kadar aynı takım yolu üzerinde tekrarlanır. Diş çekme iş mili üzerine takılı position coder 1–dönüş sinyali vermeye başladığından, diş çekme sabit bir noktada başlar ve iş parçası üzerindeki takım yolu tekrarlanan diş çekme için değiştirilmez. İş mili hızının kaba tornalamadan bitirme kesimine kadar sabit kalması gerektiğini aklınızda tutun. Sabit kalmazsa, hatalı diş hatvesi oluşur.



Şekil 4.9 (e) Bir sivriltilmiş diş için LZ ve LX

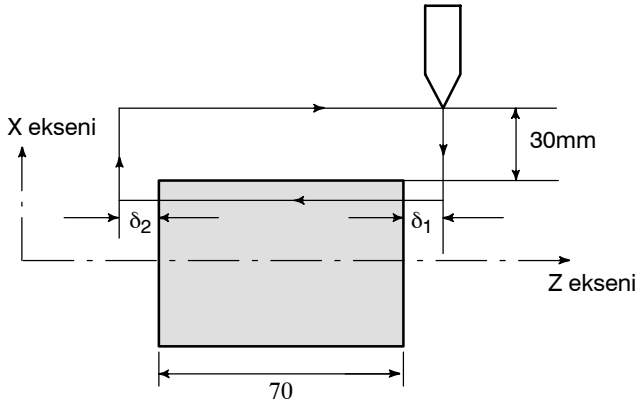
Genellikle, servo sistemin gecikmesi, bir diş açmanın başlama ve bitim noktalarında bir şekilde hatalı hatveler üretir. Bunu kompanzasyon yapmak için, gerekenden bir miktar uzun bir diş uzunluğu belirtilmelidir.
Tablo 4.9'da, diş hatvesi belirtilmesine ilişkin aralıklar listelenmiştir.

Tablo 4.9 Belirtilebilecek hatve büyüklüğü aralıkları

	En düşük komut artışı
mm girişi	0.0001 – 500.0000 mm
İnç giriş	0.000001 inç – 9.999999 inç

Açıklamalar

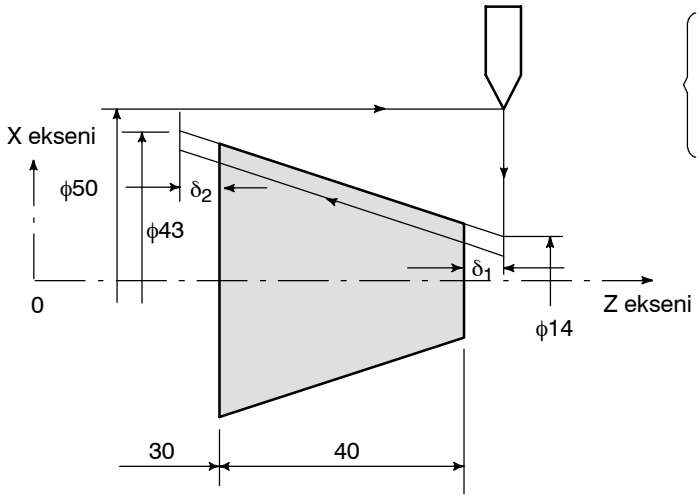
1. Düz diş çekme



Aşağıdaki değerler programlamada kullanılır:
Diş hatvesi:4mm
δ_1=3mm
δ_2=1.5mm
Kesme derinliği:1mm (iki kez kesme)
(Metrik giriş, Çap programlaması)

```
G00U–62.0 ;
G32W–74.5 F4.0 ;
G00U62.0 ;
   W74.5 ;
   U–64.0 ;
   (İkinci kesim için 1mm daha kesme)
G32   W–74.5 ;
G00U64.0 ;
   W74.5 ;
```

2. Uca doğru inceltilmiş diş çekme



Aşağıdaki değerler programlamada kullanılır:
Diş hatvesi: Z ekseni yönünde 3,5 mm
δ_1=2mm
δ_2=1mm
X ekseni yönünde kesme derinliği 1mm
(İki kez kesme)
(Metrik giriş, Çap programlaması)

```
G00X 12.0 Z72.0 ;
G32X 41.0 Z29.0 F3.5 ;
G00X 50.0 ;
   Z 72.0 ;
   X 10.0 ;
   (İkinci kesim için 1mm daha kesme)
G32   X 39.0 Z29.0 ;
G00X 50.0 ;
   Z 72.0 ;
```

UYARI

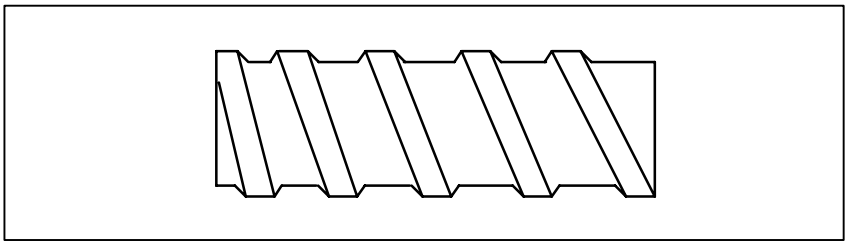
1 Diş çekme sırasında, ilerleme hızı yüzdesel ayarı olarak değiştirilmesi etkilidir (%100'de sabit).
2 İş milini durdurmadan diş açma aracının ilerlemesini durdurmak çok tehlikelidir. Bu, kesme derinliğini aniden artırır. Böylece, diş çekme sırasında ilerlemeyi geçici durdurma fonksiyonu etkili değildir. Diş çekme sırasında ilerlemeyi geçici durdurma düğmesine basılırsa, diş çekmenin yürütüldüğünü belirtmeden, SINGLE BLOCK (Tek Blok) düğmesine basılmış gibi, takım bir bloktan sonra durur. Bununla birlikte, makine kontrol panosu üzerindeki FEED HOLD (İlerlemeyi Geçici Durdurma) düğmesine basıldığında, İlerlemeyi geçici durdurma lambası (SPL lambası) yanar. Sonra, takım durduğunda, lamba kapatılır (Tek Blok durma durumu).
3 FEED HOLD (İlerlemeyi Geçici Durdurma) düğmesi basılı tutulduğunda veya bir diş çekme bloğundan sonra hemen diş çekme belirtmeyen ilk blokta yeniden basıldığında, takım diş çekme belirtmeyen blokta durur.
4 Diş çekme tek blok durumunda yürütüldüğünde, takım diş çekme belirtmeyen ilk bloğun yürütülmesinden sonra durur.
5 Diş çekme sırasında mod otomatik işlemden manüel işleme değiştirildiğinde ve ilerlemeyi geçici durdurma düğmesine Not 3'te açıklandığı şekilde basıldığında, takım diş çekme belirtmeyen ilk blokta durur.
Bununla birlikte, mod bir otomatik işlem modundan başka bir moda değiştirildiğinde, takım, Not 4'teki tek blok modu için, diş çekme belirtmeyen bloğun yürütülmesinden sonra durur.
6 Önceki blok bir diş çekme modu olduğunda, geçerli blok bir diş çekme bloğu olsa bile, kesme 1–dönüş sinyalinin algılanmasını beklemeden hemen başlar.

```
G32Z _ F_ ;
Z _;     (Bu bloktan önce bir 1–dönüş sinyali algılanmaz.)
G32 ;    (Diş çekme bloğu olarak kabul edilir.)
Z_ F_ ; (Bir dönüş sinyali de algılanmaz.)
```

7 Kaydırma dişleri çekme veya uca doğru inceltilmiş vida kesme sırasında sabit yüzey hızı kontrolü etkili olduğundan ve iş mili hızı değiştiğinden, doğru diş hatvesi kesilmeyebilir. Bu nedenle, diş çekme sırasında sabit yüzey hızı kontrolünü kullanmayınız. Onun yerine, G97 kullanınız.
8 Diş çekme blokundan önce gelen bir hareket bloku, pah kırma veya köşe R belirtmemelidir.
9 Bir diş çekme bloku, pah kırma veya köşe R belirtmemelidir.
10 İş mili hızı yüzdesel ayarı fonksiyonu, diş çekme sırasında devre dışı bırakılır. İş mili hızı %100'de sabittir.
11 Diş çevrimi geri çekme fonksiyonu G32 için etkili değildir.

4.10 DEĞİŞKEN KILAVUZ DİŞ AÇMA (G34)

Vida devri başına bir hatve için bir artış veya azalma değeri belirtilmesi, değişken hatveli diş çekme yapılmasını sağlar.



Şekil 4.10 Değişken hatveli vida

Biçim

G34 IP_F_K_;

IP : Bitim noktası
F : Başlama noktasında uzunluk ekseni yönünde hatve
K : İş mili devri başına hatve artışı veya azalması

Açıklamalar

K dışındaki adresler, G32 ile düz/sivri diş çekmedeki adresle aynıdır. Tablo 4.10'de, K olarak belirtilebilecek bir değer aralığı listelenmektedir.

Tablo 4.10 Geçerli K değerleri aralığı

Metrik giriş	±0.0001 – ±500.0000 mm/dönüş
İnç girişi	±0.000001 – ±9.999999 inç/dönüş

Örneğin, K, Tablo 4.10'daki gibi bir değeri aştığında, hatvenin maksimum değeri K'nin artması veya azalması sonucunda aşıldığında, veya hatve negatif değere sahip olduğunda, P/S alarm (No. 14) verilir.

UYARI
"Diş Çekme Çevrimi Geri Çekme" G34 için etkili değildir.

Örnekler

Başlama noktasında hatve: 8.0 mm
Hatve artışı: 0.3 mm/dönüş

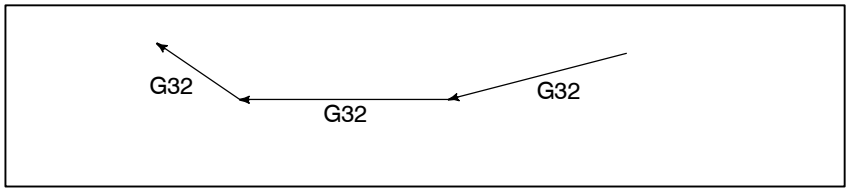
G34 Z–72.0 F8.0 K0.3 ;

4.11 SÜREKLİ DİŞ ÇEKME

Bu sürekli diş çekme fonksiyonu, taşıma blokları arasında bir bağlantıya küçük darbe çıkışları, darbe işleme ve çıkış için sonraki hareketle örtüşecek şekildedir (blok örtüşmesi).
Bu nedenle, sürekli blok parça işleme sırasında hareketin kesintiye uğratılmasının neden olduğu sürekli olmayan parça işleme bölümleri giderilir ve böylece bloğun diş çekme talimatları için sürekli olarak yönlendirilmesi mümkün olur.

Açıklamalar

Sistem, iş mili ile senkronizasyon bloklar arasındaki bağlantıda mümkün olduğunca ofset yapmayacak şekilde kontrol edildiğinden, hatvenin ve şeklin ara yolda değiştiği özel diş çekme işlemi gerçekleştirmek mümkündür.



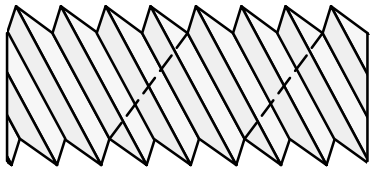
Şekil 4.11 Sürekli Diş Açma

Kesme derinliği değiştirilirken diş çekme için aynı bölüm tekrarlandığında bile, bu sistem dişlere zarar vermeden doğru bir parça işleme yapılmasına izin verir.

NOT
1 Blok örtüşmesi G01 komutu için bile etkilidir ve daha mükemmel bir bitirme yüzeyi üretir.
2 Aşırı mikro bloklar devam ettiğinde, hiçbir blok örtüşmesi yapılmaz.

4.12 ÇOKLU DİŞ ÇEKME

Tek iş mili dönüşü sinyaliyle diş çekme başlangıcı arasında bir açı belirtmek için Q adresi kullanılması diş çekme başlangıç açısını kaydırır ve birden fazla dişli vida üretimini kolaylaştırır.



Birden fazla dişli vidalar.

Biçim

(sabit hatveli diş çekme)

G32 IP_ F_ Q_ ;
G32 IP_ Q_ ;

IP_ : Bitim noktası
F_ : Uzunluk yönünde hatve
Q_ : Diş çekme başlangıç açısı

Açıklamalar

- **Kullanılabilir diş çekme komutları**

G32: Sabit hatveli diş çekme
G34: Değişken hatveli diş çekme
G76: Birden fazla diş çekme çevrimi
G92: Diş çekme çevrimi

Kısıtlamalar

- **Başlama açısı**

Başlangıç açısı bir sürekli durum (modsal) değeri değildir. Her kullanılışında belirtilmesi gerekir. Bir değer belirtilmezse, 0 varsayılır.

- **Başlama açısı artışı**

Başlama açısı (Q) artışı 0,001 derecedir. Ondalık basamak belirtilemeyeceğini akılda tutunuz.
Örnek:
180 derecelik bir kayma açısı için, Q180000 belirtiniz.
Ondalık basamak içerdiğinden, Q180.000 belirtilemez.

- **Belirtilebilir başlangıç açısı aralığı**

0 ve 360000 (0,001 derecelik birimler olarak) arasında bir başlangıç açısı belirtilebilir. 360000'den (360 derece) büyük bir değer belirtilirse, 360000'e (360 derece) yuvarlanır.

- **Birden fazla diş çekme (G76)**

G76 birden fazla diş çekme komutu için, her zaman FS15 şerit biçimini kullanınız.

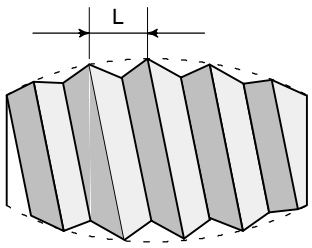
Örnekler

Çift dişli vidalar üretmek için program (başlangıç açıları 0 ve 180 derece olan)

```
G00   X40.0 ;
G32   W–38.0 F4.0 Q0 ;
G00   X72.0 ;
  W38.0 ;
  X40.0 ;
G32   W–38.0 F4.0 Q180000 ;
G00   X72.0 ;
  W38.0 ;
```

4.13 DAİRESEL DİŞ ÇEKME (G35, G36)

G35 ve G36 komutlarını kullanarak, ana eksen yönünde hatveyi belirterek dairesel diş çekme işlenebilir.



Dairesel diş çekme

Biçim

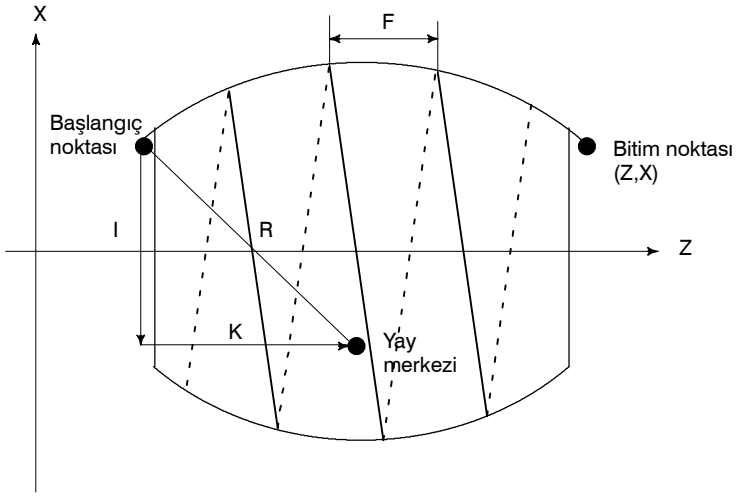
$$\left\{\begin{matrix}\mathbf{G35}\\\mathbf{G36}\end{matrix}\right\}\ \mathbf{X\ (U)\ _\ Z\ (W)\ _}\ \left\{\begin{matrix}\mathbf{I\ _\ K\ _}\\\mathbf{R\ _\ _\ _}\end{matrix}\right\}\ \mathbf{F\ _\ Q\ _\ ;}$$

G35 : Saat yönünde dairesel diş çekme komutu
G36 : Saatin tersi yönünde dairesel diş çekme komutu

X (U) : Yay bitim noktasını belirtin (G02, G03 ile aynı yöntemle).

Z (W)

I, K : Göreli koordinatları kullanarak, yay merkezini başlama noktasına göre belirtin (G02, G03 ile aynı yöntemle).
R : Yayın radyusunu belirtin.
F : Hatveyi, ana eksenin yönünde belirtin.
Q : Diş çekme başlama açısının yer değişmesini belirtin (0 – 360° 0,001'lik°) birimler halinde



Açıklamalar

- **Yayın radyusunun belirtilmesi**

R, I ve K ile birlikte belirtildiyse yalnızca R etkilidir.

- **ZX düzlemi dışında bir düzlemin belirtilmesi**

X– ve Z– eksenleri dışında ek bir eksen sağlanırsa, ZX düzlemi dışında bir düzlem için dairesel diş çekme belirtilebilir. Belirtme yöntemi G02 ve G03 için olanla aynıdır.

- **Otomatik araç kompanzasyonu**

G36 komutu, aşağıdaki iki fonksiyonu belirtmek için kullanılır: Otomatik araç kompanzasyonu X ve saatin tersi yönünde dairesel diş çekme. G36'nın kullanıldığı fonksiyon, parametre No. 3405'in bit 3'üne (G36) bağlı olarak kullanılır.

- Parametre G36 0'a ayarlandığında, G36 komutu, Otomatik araç kompanzasyonu X için kullanılır.
- Parametre G36 1'a ayarlandığında, G36 komutu, saatin tersi yönünde dairesel diş çekme için kullanılır.

G37.1 Otomatik araç kompanzasyonu X'i belirtmek için kullanılabilir ve G37.2 Otomatik araç kompanzasyonu Z'yi belirtmek için kullanılabilir.

(Belirleme yöntemi)
G37.1 X_
G37.2 Z_

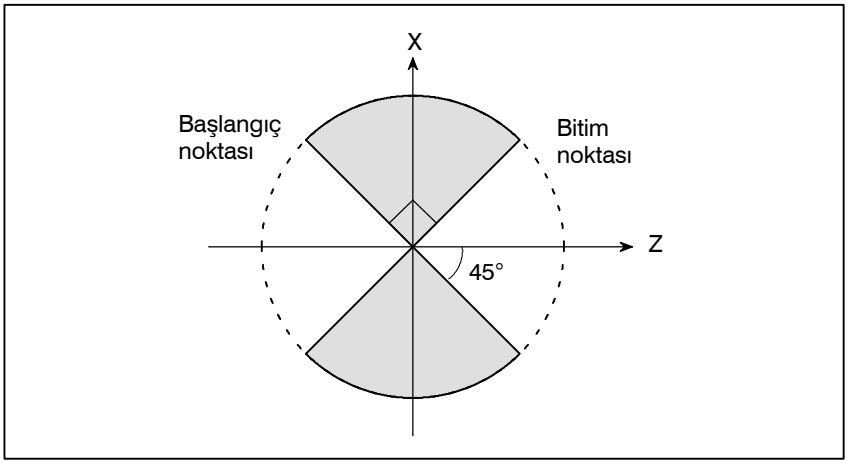
Parametre No. 3405'in bit 3'ü 1'e ayarlandığında G kodu:

G kodu	G kodu grubu	Fonksiyon
G35	01	Saat yönünde dairesel diş çekme
G36		Saatin tersi yönünde dairesel diş çekme
G37	00	Otomatik takım kompanzasyonu Z
G37.1		Otomatik takım kompanzasyonu X
G37.2		Otomatik takım kompanzasyonu Z

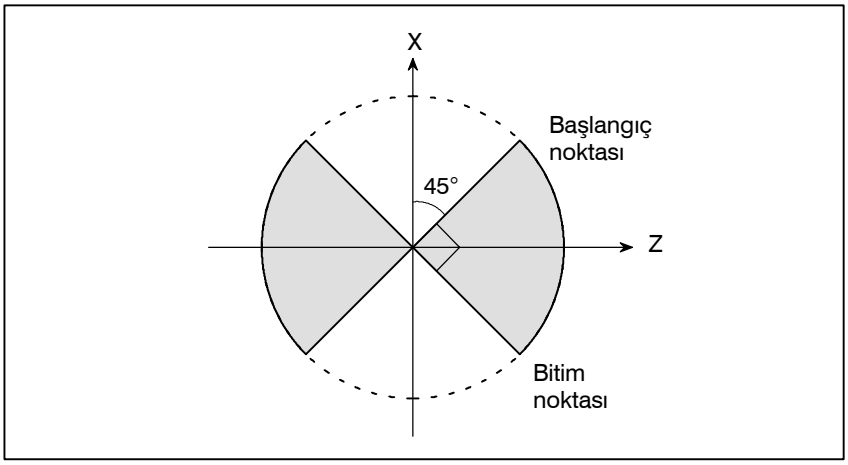
Kısıtlamalar

- **Belirlenebilir yay aralığı**

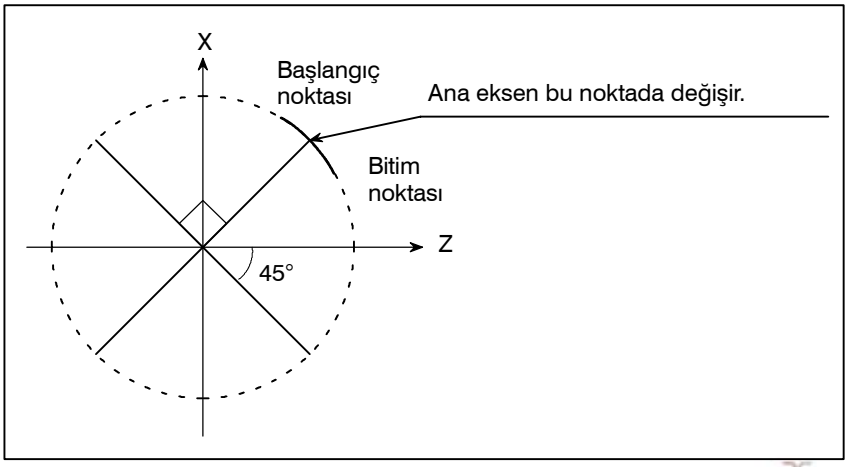
Şekil 4.13 (a) ve (b)'de gösterildiği gibi, yayın ana ekseninin her zaman Z ekseni veya X ekseni olduğu bir aralığa denk geldiği bir yay belirtilmelidir. Yay, Şekil 4.13(c)'de gösterildiği gibi, ana eksenin X ekseninden Z eksenine değiştiği, ya da tersi, bir noktayı P/S alarm 5058 verilir.



Şekil 4.13 (a) Z ekseninin ana eksen olduğu aralık



Şekil 4.13 (b) X ekseninin ana eksen olduğu aralık



Şekil 4.13 (c) Alarma neden olan yay belirlemenin örneği

www.tezmaksan.com

4.14 ATLAMA FONKSİYONU (G31)

Doğrusal enterpolasyon, G31 komutunun ardından G01 gibi eksen hareketi komutu verilerek yapılabilir. Bu komutun yürütülmesi sırasında bir doğrusal atlama sinyali girilirse, komutun yürütülmesi kesintiye uğrar ve sonraki satır yürütülür.
Atlama fonksiyonu, parça işleme sonu programlanmadığında ama belirtildiğinde, örneğin taşlamada olduğu gibi makineden tek bir sinyalle belirtildiğinde kullanılır. Ayrıca, bir iş parçasının boyutlarını ölçmek için de kullanılır.
Bu fonksiyonun kullanılmasına ilişkin ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuzlara bakınız.

Biçim

G31 IP_ ;

G31: Bir kerelik G kodu (Yalnızca belirtildiği blokta etkilidir)

Açıklamalar

Atlama sinyali açıldığında koordinat değerleri özel bir makroda kullanılabilir çünkü bu değerler aşağıdaki şekilde #5061 – #5068 arası özel makro sistemi değişkenlerinde depolanır:

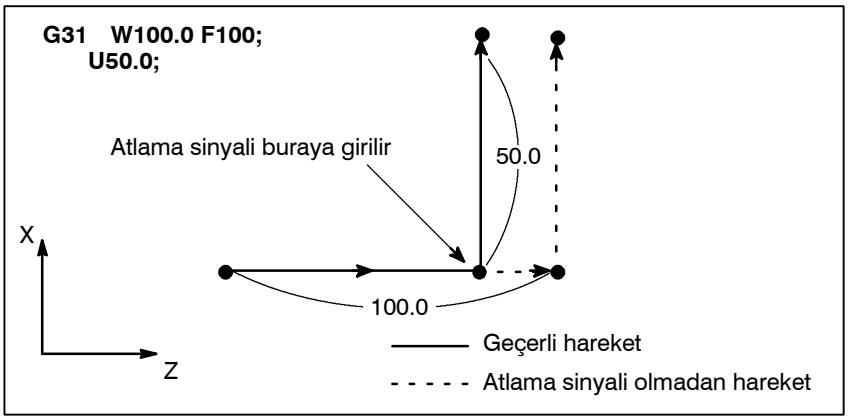
#5061 X ekseni koordinat değeri
#5062 Z ekseni koordinat değeri
#5063 3. üncü eksen koordinat değeri
:
:
#5068 8. eksen koordinat değeri

UYARI
Atlama sinyali girildiğinde takım konumunun hassasiyetini artırmak için, ilerleme hızı bir dakikada ilerleme değeri olarak belirtildiğinde, ilerleme hızı yüzdesel ayarı, kuru işlem ve otomatik hızlanma/yavaşlama atlama fonksiyonu için devreden çıkarılır. Bu fonksiyonları etkinleştirmek için, parametre No. 6200'ün bit 7'sini (SKF) 1'e ayarlayın. İlerleme hızı, devir başına ilerleme değeri olarak belirtilirse, ilerleme hızı yüzdesel ayarı, boşta çalışma ve otomatik hızlanma/yavaşlama, SKF bitinin ayarlarına bakılmaksızın atlama fonksiyonu için etkinleştirilir.

NOT
1 Takım ucu radyus kompanzasyonu belirtilmişken G31 komutu verilirse, P/S alarmı No. 035 görüntülenir. G31 komutu belirtilmeden önce yarıçap kompanzasyonunu G40 komutuyla iptal edin.
2 Yüksek hızlı atlama için seçeneği, dönüş başına ilerleme modu sırasında G31'in yürütülmesi P/S alarmı (No. 211) üretilmesine neden olur.

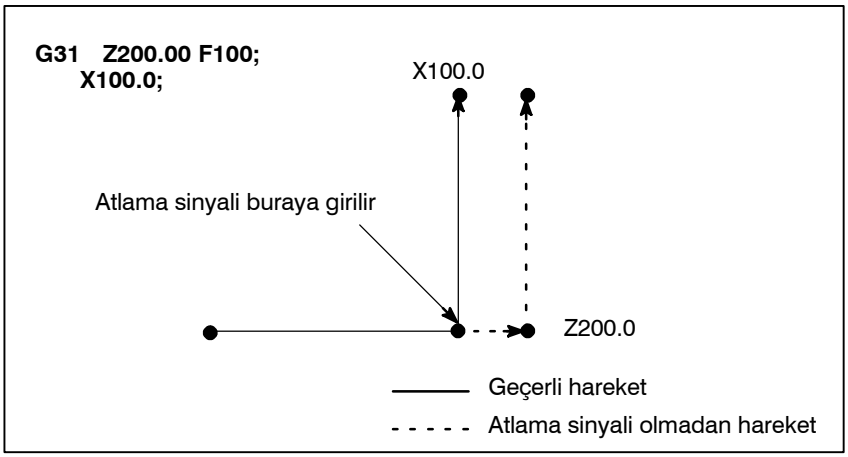
Örnekler

- **G31 için sonraki satır bir artışlı komuttur**



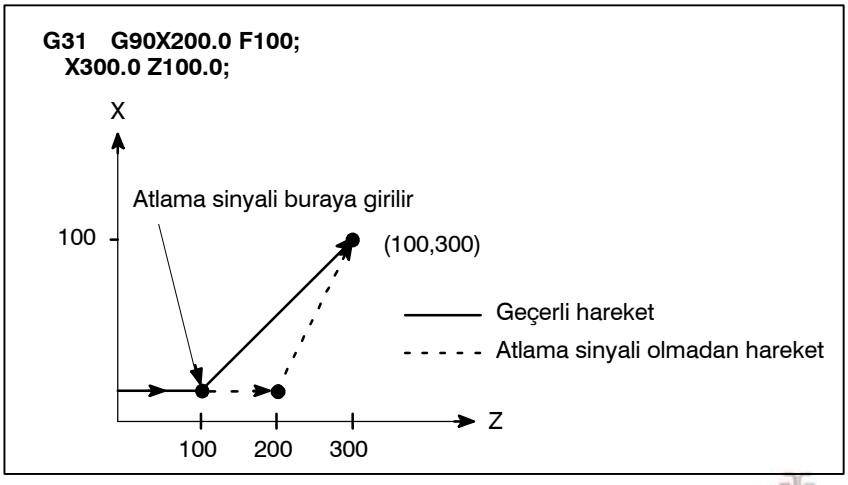
Sekil 4.14 (a) Sonraki blok bir artışlı komuttur

- **G31 için sonraki satır 1 ekseni için bir mutlak komuttur**



Şekil 4.14 (b) Bir sonraki komut satırı 1 ekseni için kesin komuttur

- **G31 için sonraki satır 2 ekseni için bir mutlak komuttur**



Şekil 4.14 (c) Sonraki komut satırı, 2 ekseni için bir kesin komuttur

www.tezmaksan.com

4.15 ÇOK AŞAMALI ATLAMA (G31)

G31'den sonra P1 – P4 belirtilen bir satırda, bir atlama sinyali (4 noktalı veya 8 noktalı ; yüksek hızlı bir atlama sinyali kullanıldığında 8 noktalı) etkinleştirildiğinde, çok aşamalı atlama fonksiyonu koordinatları özel bir makro değişkeninde depolar.
Daha sonra, fonksiyon kalan hareketin hepsini atlar. Q1 – Q4'ün G04'dan sonra belirtildiği bir komut satırında, atlama sinyali (4–nokta veya 8–nokta; yüksek hızlı atlama sinyali kullanıldığında 8 nokta) açıldığında fonksiyon bir oturum atlar.
Sabit boyutlu büyüklük ölçme aracı gibi bir donatıdan gelen bir atlama sinyali, yürütülmekte olan programları atlamak için kullanılabilir. Örneğin, dalma taşlamada, her kaba parça işleme, yarı ince parça işleme, ince parça işleme veya kıvılcım çıkarma işleme tamamlanışında otomatik olarak bir atlama sinyali uygulanarak, kaba parça işlemeden kıvılcım çıkarmaya kadar bir dizi işlem gerçekleştirilebilir.
Bu fonksiyonun kullanılmasına ilişkin ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuzlara bakınız.

Biçim

Taşıma komutu

G31 IP __ F __ P __ ;

IP_: Bitim noktası
F_ : İlerleme hızı
P_ : P1–P4

Aynı yerde kalma

G04 X (U, P)__ (Q__) ;

X(U, P)_ : Aynı yerde kalma süresi
Q_ : Q1 – Q4

Açıklamalar

Çok aşamalı atlamaya, G31 satırında P1, P2, P3 veya P4 belirtilmesi neden olur. Seçme (P1, P2, P3 veya P4) ile ilgili açıklama için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakın.
G04'te (aynı yerde kalma komutu) Q1, Q2, Q3 veya Q4 belirtilmesi, G31 belirtilmesine benzer bir şekilde aynı yerde kalmanın atlanmasını sağlar. Q belirtilmese bile bir atlama oluşabilir. Seçme (Q1, Q2, Q3 veya Q4) ile ilgili açıklama için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakın.

- **Sinyalleri atlamak için denklik**

Parametre No'ları. 6202 – 6205 arası, 4 noktalı veya 8 noktalı atlama sinyali kullanılacağını belirtmek için kullanılabilir (yüksek hızlı bir atlama sinyali kullanıldığında). Belirtme, bire bir denklikle sınırlı değildir. Bir atlama sinyalinin iki veya daha fazla Pn'ye veya Qn'ye denk olduğunu belirtmek mümkündür (n=1, 2, 3, 4). Parametre No. 6206'nın Bit 0 (DS1) – 7'si (DS8) de bir oturum belirtmek için kullanılabilir.

DİKKAT
Qn belirtilmediğinde ve parametreler DS1–DS8 (No. 6206#0–#7) ayarlanmadığında oturum atlanmaz.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

4.16 TORK SINIRI ATLAMASI (G31 P99)

Motor torku sınırlanmış olduğunda (örneğin, PMC penceresinden girilen bir tork sınırı komutuyla), G31 P99'u (veya G31 P98) izleyen bir taşıma komutu G01 (doğrusal enterpolasyon) ile aynı türde kesme ilerlemesine neden olabilir.
Bir tork sınırına ulaşıldığını (uygulanmakta olan basınç veya başka bir nedenle) belirten bir sinyalin verilmesiyle, bir atlama oluşur.
Bu fonksiyonun kullanılmasına ilişkin ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuzlara bakınız.

Biçim

G31 P99 IP_ F_ ;

G31 P98 IP_ F_ ;

G31: Bir kerelik G kodu (G kodu yalnızca verildiği blokta etkilidir)

Açıklamalar

- **G31 P99**

  Motor torku sınırına ulaşılırsa veya G31 P99 yürütülmesi sırasında bir SKIP sinyali alınırsa, geçerli taşıma komutu durdurulur ve sonraki blok yürütülür.

- **G31 P98**

  G31 P99 yürütülmesi sırasında motor torku sınırına ulaşılırsa, geçerli taşıma komutu durdurulur ve sonraki blok yürütülür. SKIP sinyali X0004#7/Takım durağı 2 X0013#7> G31 P98'i etkilemez.
  G31 P98 yürütülmesi sırasında bir SKIP sinyali girilmesi, bir atlamaya neden olmaz.

- **Tork sınırlama komutu**

  G31 P99/98 yürütülmeden önce bir tork sınırı belirtilmezse, hareket komutu devam eder; bir tork sınırına ulaşılsa bile atlama olmaz.

- **Özel makro sistemi değişkeni**

  G31 P99/98 belirtildiğinde, özel makro değişkenleri bir atlamanın sonundaki koordinatları tutar. (Bkz. Bölüm 4.9.)
  Bir SKIP sinyali G31 P99 ile bir atlamaya neden olursa, özel makro sistemi değişkenleri, SKIP sinyali girildiğinde değil, makine koordinat sistemi durduğunda makine koordinat sistemine dayalı olarak koordinatları tutar.

Kısıtlamalar

- **Eksen komutu**

  G31 P98/99 ile her komut satırında yalnızca bir eksen kontrol edilebilir.
  Bu tür komut satırlarında iki veya daha fazla eksenin kontrol edileceği belirtilirse veya hiçbir eksen komutu verilmezse, P/S alarmı No. 015 üretilir.

- **Servo hatası derecesi**

  G31 P99/98 yürütülmesi sırasında bir tork sınırına ulaşıldığını gösteren bir sinyal girilirse ve servo hatası derecesi 32767'yi aşarsa, P/S alarmı No. 244 üretilir.

- **Yüksek hızda atlama**

  G31 P99 ile, bir SKIP sinyali bir atlamaya neden olabilir ancak bu yüksek hızlı bir atlama olmaz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Basitleştirilmiş senkronizasyon ve eğik eksen kontrolü**

G31 P99/98 basitleştirilmiş senkronizasyona maruz kalan eksenler için veya eğik eksen kontrolü altındayken X–ekseni veya Z–ekseni için kullanılamaz.

- **Hız kontrolü**

Parametre No. 6200'ün bit 7'sinin (SKF) boşta çalışma, yüzdesel ayar ve G31 atlama komutları için otomatik hızlanma veya yavaşlama ayarları devre dışı bırakılmalıdır.

- **Ardışık komutlar**

Ardışık bloklarda G31 P99/98 kullanmayınız.

UYARI
Bir G31 P99/98 komutundan önce her zaman bir tork sınırı belirtiniz. Tersi durumda, G31 P99/98, taşıma komutlarının bir atlamaya neden olmadan yürütülmesine izin verir.

NOT
Takım ucu radyus kompanzasyonu belirtilmiş olarak G31 verilirse, P/S alarmı No.035 üretilir. Bu nedenle, G31 vermeden önce, takım ucu radyus kompanzasyonunu iptal etmek için G40 yürütünüz.

Örnekler

```
O0001 ;
  :
  :
  M□□ ;          <-- PMC tork sınırını pencere üzerinden belirtir.
  :
  :
  G31 P99 X200. F100 ;   <-- Tork sınırı atlama komutu
  :
  G01 X100. F500 ;       <-- Tork sınırı uygulanan taşıma komutu
  :
  :
  MΔΔ ;          <-- PMC tarafından iptal edilen tork sınırı
  :
  :
  M30 ;
  :
  %
```

5 BESLEME FONKSİYONLARI

5.1 GENEL

İlerleme fonksiyonları, takımın ilerleme hızını kontrol eder. Aşağıdaki iki ilerleme fonksiyonu kullanılabilir:

- **İlerleme fonksiyonları**

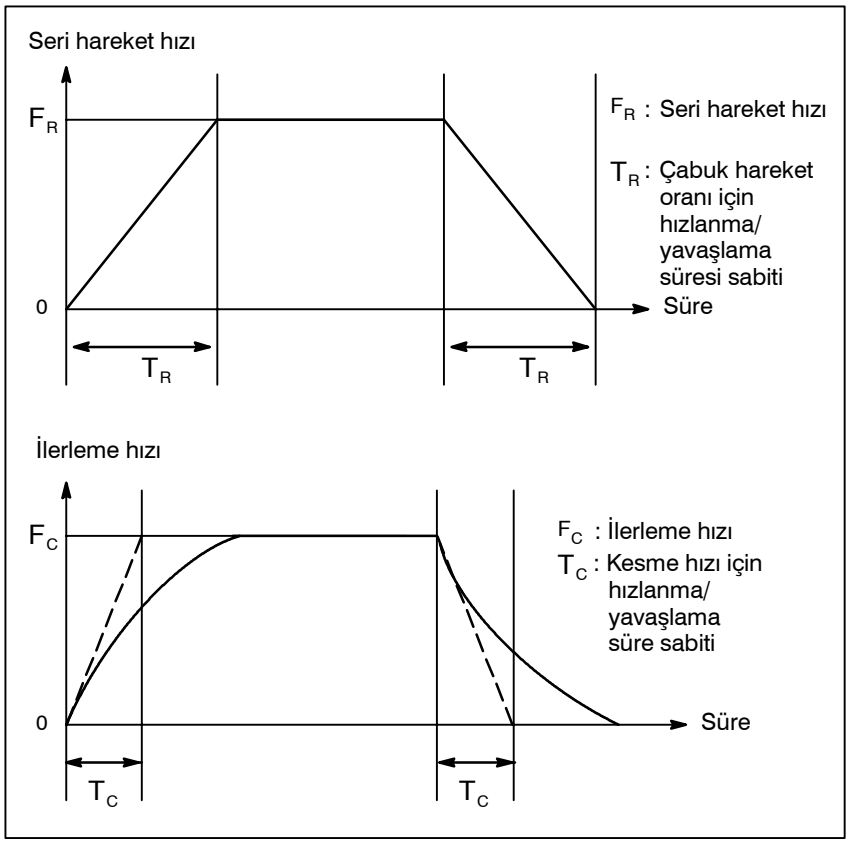
1. Çabuk hareket
   Konumlandırma komutu (G00) belirtildiğinde, takım CNC'de ayarlanan bir çabuk hareket ilerleme hızında hareket eder (parametre No. 1420).
2. Kesme ilerleme
   Takım programlanan kesme hızında hareket eder.

- **Yüzdesel ayar**

Yüzdesel ayar, makine operatörünün panosundaki anahtar kullanılarak bir seri hareket hızına veya kesme ilerleme hızına uygulanabilir.

- **Otomatik hızlanma/ yavaşlama**

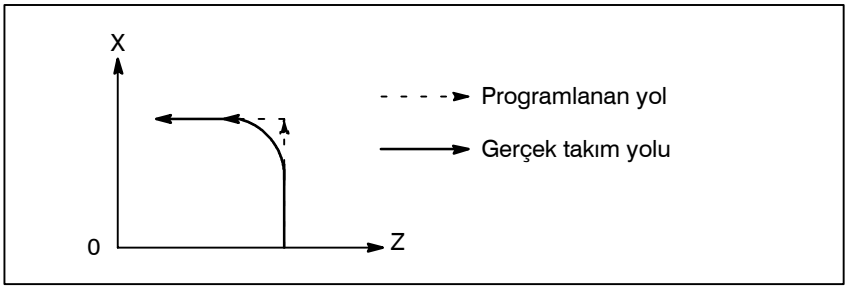
Takım hareketini başlatıp sona erdirdiğinde, mekanik bir şoku önlemek için, hızlanma/yavaşlama otomatik olarak uygulanır (Şekil 5.1 (a)).



Şekil 5.1 (a) Otomatik hızlanma/yavaşlama (örnek)

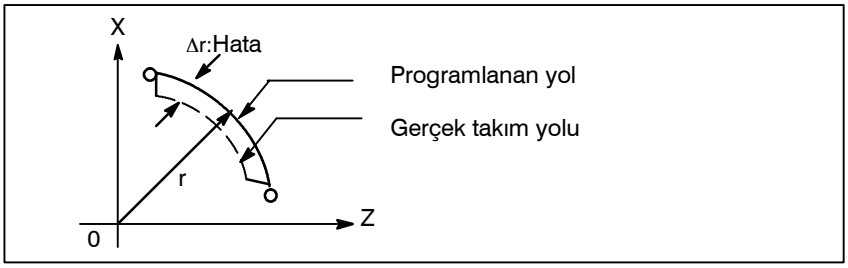
- **Bir kesme ilerlemesinde takım yolu**

Kesme ilerlemesi sırasında belirtilen bloklar arasında hareket yönü değişirse, sonuç olarak bir yuvarlanan köşe yolu oluşabilir (Şekil 5.1 (b)).



Şekil 5.1 (b) İki komut satırı arasında takım yolu örneği

Dairesel enterpolasyonda, bir yarıçap hatası oluşur (Şekil 5.1 (c)).



Şekil 5.1 (c) Dairesel Enterpolasyonda Yarıçap Hatası Örneği

Şekil 5.1 (b)'de gösterilen yuvarlanan köşe yolu ve Şekil 5.1 (c)'de gösterilen hata ilerleme hızına bağlıdır. Bu nedenle, takımın programlandığı şekilde hareket etmesi için ilerleme hızının kontrol edilmesi gerekir.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

5.2
ÇABUK HAREKET

Biçim

G00 IP_ ;

G00 : Konumlandırma (seri hareket) için G kodu (grup 01)
IP_ ; Uç nokta için boyut kelimesi

Açıklamalar

Yerleştirme komutu (G00) takımı seri hareket hızı yerleştirir. Seri hareket hızında, sonraki blok belirtilen ilerleme hızı 0 olduktan sonra yürütülür ve servo motor makine üreticisi tarafından ayarlanan belirli bir aralık kümesine ulaşır (konum kontrolünde).
Çabuk hareket hızı, parametre No. 1420 tarafından her eksen için ayarlanır, dolayısıyla çabuk hiçbir hareket ilerleme hızının programlanmasına gerek yoktur.
Aşağıdaki yüzdesel ayarlar, makine operatörünün panosu üzerindeki anahtar kullanılarak bir seri hareket hızı uygulanabilir:F0, 25, 50, %100

F0: Her eksen için, parametre No. 1421 tarafından ayarlanacak, sabit ilerleme hızına izin verir.

Ayrıntılı bilgi için, makine üreticisinin uygun kılavuzunu inceleyin.

5.3 KESME BESLEME

Doğrusal enterpolasyon (G01), dairesel enterpolasyon (G02, G03), vb. ilerleme hızı, F kodundan sonraki sayılarla belirtilir.
Kesme ilerlemesinde, önceki bloktan gelen ilerleme hızı değişikliğinin en aza indirgenmesi için sonraki blok yürütülür.
İki özellik modu kullanılabilir:

1. Dakikada ilerleme (G98)
   F'ten sonra, takımın dakika başına ilerleme hızını belirtiniz.
2. Devirde ilerleme (G99)
   F'ten sonra, takımın iş mili devrinde ilerleme miktarını belirtiniz.

Biçim

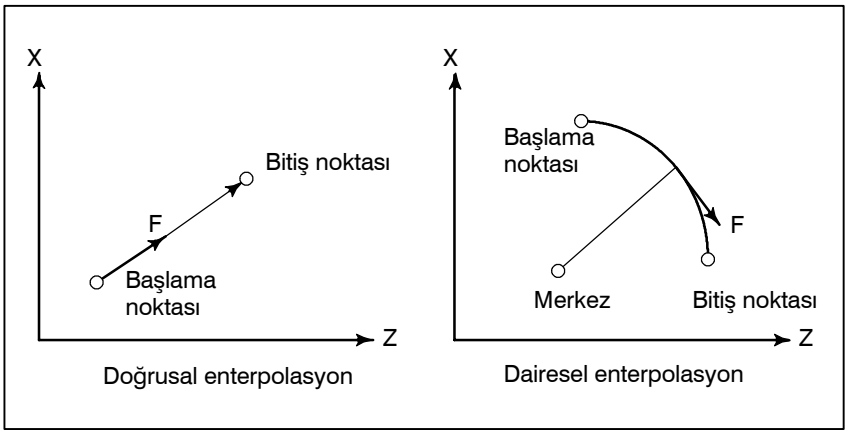
Dakikada ilerleme
G98 ; Dakikada ilerleme için G kodu (grup 05)
F_ ; İlerleme hızı komutu (mm/dak veya inç/dak)

Devirde ilerleme
G99 ; Devirde ilerleme için G kodu (grup 05)
F_ ; İlerleme hızı komutu (mm/devir veya inç/devir)

Açıklamalar

- **Teğet hız sabit kontrolü**

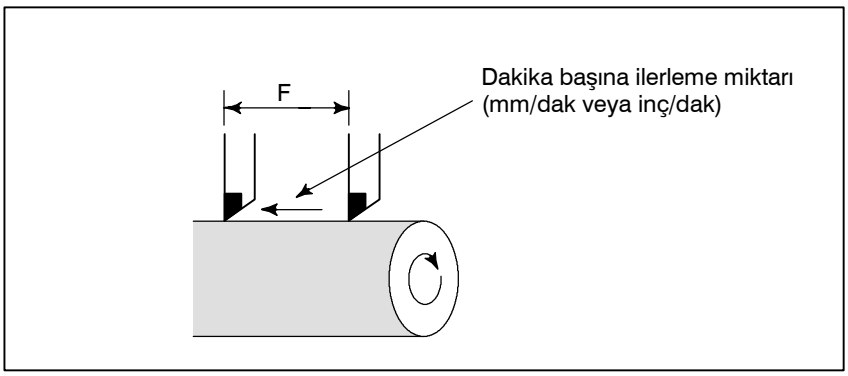
Teğet ilerleme hızının her zaman belirtilen bir ilerleme hızında ayarlanması için kesme ilerlemesi kontrol edilir.



Şekil 5.3 (a) Teğet ilerleme hızı (F)

- **Dakikada ilerleme (G98)**

G98 belirtildikten sonra (dakikada ilerleme modunda), takımın dakikada ilerleme hızı doğrudan F'den sonra bir sayı ayarlanarak belirtilir. G98 bir modsal koddur. Bir G98 belirtildiğinde, G99 (devirde ilerleme) belirtilinceye kadar geçerlidir. Açılışta, devirde ilerleme modu ayarlanır.
Makine operatörünün panosu üzerindeki anahtar kullanılarak, dakika başına ilerleme %0 ile %254 arasında (%1'lik adımlarla) bir yüzdesel ayar uygulanabilir. Ayrıntılı bilgi için, makine üreticisinin ilgili kılavuzuna bakınız.



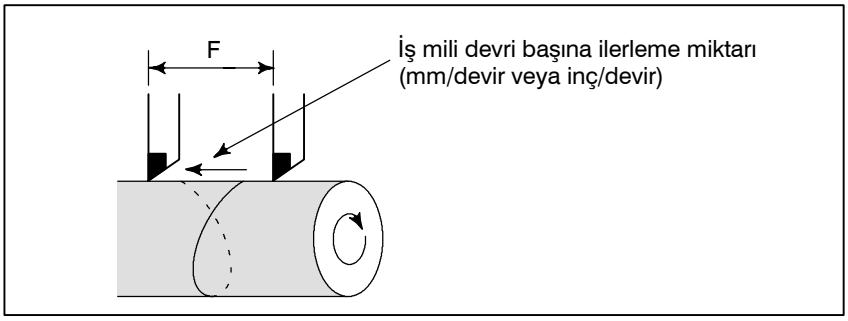
Şekil 5.3 (b) Dakika başına ilerleme

UYARI
Diş çekme gibi bazı komutlar için yüzdesel ayar kullanılamaz.

- **Devirde ilerleme (G99)**

G99 belirtildikten sonra (devirde ilerleme modunda), takımın iş mili devri başına ilerleme miktarı F'ten sonra bir sayı ayarlanarak doğrudan belirtilir. G99 bir modsal koddur. Bir G99 belirtildikten sonra, G98 (dakikada ilerleme) belirtilinceye kadar geçerlidir.
Makine operatörünün panosu üzerindeki anahtar kullanılarak, devir başına ilerlemeye %0 ile %254 (%1'lik adımlarla) yüzdesel ayar uygulanabilir. Ayrıntılı bilgi için, makine üreticisinin ilgili kılavuzuna bakınız.

parametre No. 1402'nin bit 0'ı (NPC) 1'e ayarlanmış, dönme başına ilerleme komutları, position coder kullanılmadığında dahi belirtilebilir. (CNC, devir başına besleme komutlarını dakika başına besleme komutlarına dönüştürür.)



Şekil 5.3 (c) Devir başına ilerleme

DİKKAT UYARISI
İş milininhızı düşük olduğunda, ilerleme hızı dalgalanması olabilir. İş milininne kadar yavaş dönerse, o kadar daha sık ilerleme hızı dalgalanması olur.

- **Kesme ilerleme hızı kenetlenmesi**

Parametre No. 1422 ile her bir eksen boyunca, kesme hızı için ortak bir üst sınır ayarlanabilir. Gerçek kesme hızı (yüzdesel ayar uygulanmasıyla) belirtilen üst sınırı aşarsa, bu hız, üst sınırda kilitlenir.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT
Üst sınır mm/dak veya inç/dak olarak ayarlanır. CNC hesaplaması belirtilen değere bağlı olarak ± % 2'lik ilerleme hızı CNC hesaplaması gerektirebilir. Bununla birlikte, bu hızlanma/yavaşlama için doğru değildir. Daha ayrıntılı belirtmek gerekirse, bu hata takımın dengeleme durumu sırasında 500 mm veya daha fazla hareket etmek için harcadığı süreyle ilgili bir ölçüme göre hesaplanır:

- **Referans** Belirtilebilecek ilerleme oranları aralığı için Ek C'ye bakınız.

5.4 AYNI YERDE KALMA (G04)

Biçim

Aynı yerde kalma G04 X_ ; veya G04 U_ ; veya G04 P_ ;
X_ : Bir süre belirtiniz (ondalık basamağa izin verilir)
U_ : Bir süre belirtin (ondalık basamağa izin verilir)
P_ : Bir süre belirtin (ondalık basamağa izin verilmez)

Açıklamalar

Aynı yerde kalma belirtilerek, sonraki bloğun yürütülmesi belirtilen süre kadar geciktirilir.
Parametre No. 3405'in bit 1'i (DWL) dönme başına ilerleme modunda her dönme için oturum belirtebilir (G99).

Tablo 5.4 (a)
Aynı yerde kalma süresinin komut değeri aralığı (X veya U'ya göre komut)

Artışlı sistem	Komut değeri aralığı	Aynı yerde kalma süresinin birimi
IS–B	0,001 – 99999,999 arası	s veya devir
IS–C	0.0001 – 9999,9999 arası	

Tablo 5.4 (b)
Aynı yerde kalma süresinin komut değeri aralığı (P'ye göre komut)

Artışlı sistem	Komut değeri aralığı	Aynı yerde kalma süresinin birimi
IS–B	1 – 99999999 arası	0,001 s veya devir
IS–C	1 – 99999999 arası	0,0001 s veya devir

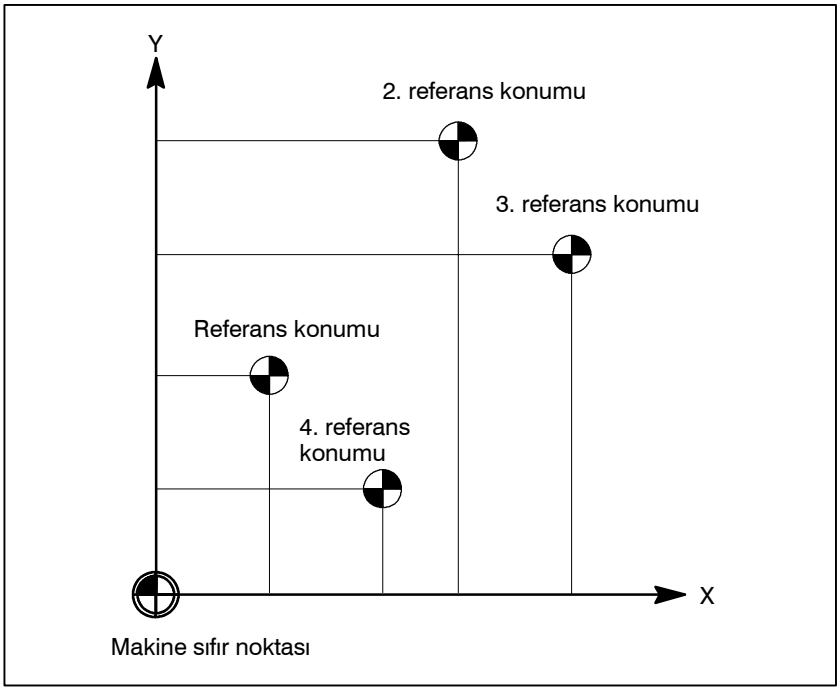
6 REFERANS KONUMU

Bir CNC makinesinin, daha sonra açıklanacağı şekilde genellikle takımın değiştirildiği veya koordinat sisteminin ayarlandığı özel bir konumu vardır. Bu konum, referans konumu olarak adlandırılır.

6.1 REFERANS NOKTASINA GİTME

- **Referans konumu**

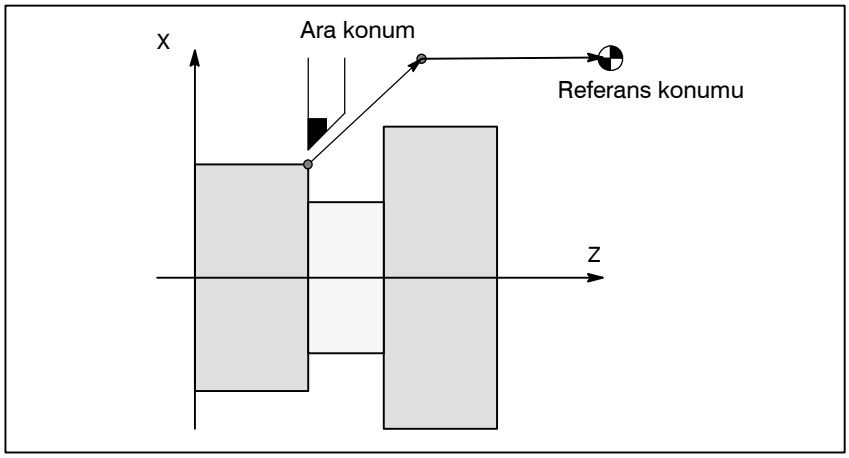
Referans konumu, bir makine üzerinde, takımın referans noktasına gitmefonksiyonuyla kolayca taşınabileceği sabit bir konumdur. Örneğin, referans konumu, takımların otomatik olarak değiştirildiği bir konum olarak kullanılır. Parametrelerde yer alan (No. 1240 – 1243) makine koordinat sistemindeki koordinatları ayarlayarak en fazla dört referans noktası seçilebilir.



Şekil 6.1 (a) Makine sıfır noktası ve referans konumları

- **Referans noktası geri dönüşü**

Takımlar, bir ara konum yoluyla, belirtilen bir eksen boyunca otomatik olarak referans konumuna taşınır. Referans noktasına gitme tamamlandığında, geri dönüşün tamamlanışını gösteren lamba yanar.



Şekil 6.2 (b) Referans konumu geri dönüşü

- **Referans noktasına gitme kontrolü**

Referans noktasına gitme kontrolü (G27) takımın programda belirtildiği şekilde referans konumuna doğru şekilde geri dönüp dönmediğini kontrol eden fonksiyondur. Takım referans konumuna belirtilen bir eksen boyunca doğru şekilde geri döndüyse, eksene ilişkin lamba yanar.

Biçim

- **Referans noktası geri dönüşü**

G28 IP _ ; Referans noktası geri dönüşü

G30 P2 IP _ ; 2nci referans noktasına gitme (P2 ihmal edilebilir.)

G30 P3 IP _ ; 3üncü referans noktasına gitme

G30 P4 IP _ ; 4üncü referans noktasına gitme

IP : Ara konumu belirten komut
(Mutlak/eklemeli komut)

- **Referans noktasına gitme kontrolü**

G27 IP _ ;

IP : Referans noktasını belirten komut
(Mutlak/eklemeli komut)

Açıklamalar

- **Referans noktasına gitme (G28)**

  Ara veya referans konumlarına konumlandırma, her eksenin seri hareket hızında gerçekleştirilir.
  Bu nedenle, güvenlik için, takım ucu radyus kompanzasyonu ve takım ofseti bu komut yürütülmeden önce iptal edilmelidir.

- **2., 3. ve 4. referans noktasına gitme (G30)**

  Mutlak konum saptayıcısı olmayan bir sistemde, birinci, üçüncü ve dördüncü referans konumu geri dönüş fonksiyonları yalnızca referans konumu geri dönüşü (G28) veya manüel referans konumu geri dönüşü (bakınız III–3.1) yapıldıktan sonra kullanılabilir. G30 komutu genellikle, otomatik takım değiştiricisi (ATC) konumu referans konumundan farklı olduğunda kullanılır.

- **Referans noktasına gitme kontrolü (G27)**

  G27 komutu takımı seri hareket hızında konumlandırır. Takım referans konumuna erişirse, referans konumu geri dönüş lambası yanar.
  Bununla birlikte takımın ulaştığı konum, referans noktası değilse, bir alarm (No. 092) görüntülenir.

Kısıtlamalar

- **Makine kilidinin açık olması durumu**

  Takım otomatik olarak referans konumuna geri döndüğünde bile, makine kilidi açıldığında, geri dönüşün tamamlandığını gösteren lamba yanmaz. Bu durumda, bir G27 komutu belirtildiğinde bile takımın referans konumuna geri dönüp dönmediği kontrol edilmez.

- **Makine çalıştırıldıktan sonra referans konumuna ilk geri dönüş (mutlak konum saptayıcısı olmadan)**

  Makine çalıştırıldıktan sonra referans konumuna manüel geri dönüş yapılmadan G28 komutu belirtildiğinde, ara noktadan hareket referans noktasına manüel geri dönüşteki hareketle aynıdır.
  Bu durumda, takım parametrede ZMIx (No. 1006'nın bit 5'i) belirtilen referans noktasına geri dönme yönünde hareket eder. Bu nedenle, belirtilen ara konum referans noktasına gitmenin mümkün olduğu bir konum olmalıdır.

- **Ofsetmodunda referans noktasına gitme kontrolü**

  Bir ofset modunda, takım tarafından G27 komutuyla erişilecek konum, ofset değeri eklenerek elde edilen konumdur. Bu nedenle, ofset değeri eklenen konum referans konumu değilse, lamba yanmaz ancak onun yerine bir alarm görüntülenir. Genellikle, G27 komutu verilmeden önce ofsetleri iptal edin.

- **Programlanan konum referans noktasıyla uyuşmadığında lambanın yakılması**

  Makine metrik girişli bir inç sistemi olduğunda, programlanan konum referans noktasından en küçük giriş artışı değeriyle kaydırılsa bile referans noktası geri dönüş lambası yine de yanabilir. Bunun nedeni, makinenin en küçük giriş artışı değerinin en küçük komut artışı değerinden küçük olmasıdır.

Referans

- **Manüel olarak referansa gitme**

  Bkz. III–3.1.

6.2 YÜZER REFERANS NOKTASINA GİTME (G30.1)

Takımlar yüzer referans konumuna geri döndürülebilir.
Yüzer referans noktası, makinenin çalışması için bir referans noktası gibi hizmet veren makinenin üzerinde bulunan bir konumdur.
Yüzer referans noktası sabitlenmeye her zaman gereksinim duymaz, fakat istenildiği gibi hareket ettirilebilir.

Biçim

G30.1 IP;

IP_ : Yüzer referans konumunun ara konumunun komutu (Mutlak komut/eklemeli komut)

Açıklamalar

Bazı makinelerde, iş parçasına veya torna punta başlığına engel olmadığı sürece, kesme araçları herhangi bir noktada değiştirilebilir. Bu makinelerle, kesici takımlar, makine döngü süresini en aza indirmek için, iş parçasına mümkün olan en yakın yerde değiştirilmelidir. Döngü süresini en aza indirmek amacıyla, takımların değiştirileceği konum, iş parçasının şekline bağlıdır. Bu işlem, bu fonksiyonu kullanarak kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Yani, iş parçasının yüzer referans noktası olarak hatırlaması için uygun bir takım değiştirme konumu. G30. 1 komutu takım değiştirme konumuna geri dönmeye kolaylıkla vesile olur.

- **Değişken başlangıç noktası**

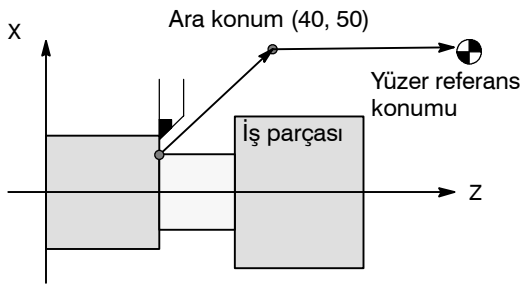
G30.1 komut satırı, takımı ilk olarak, seri hareket hızında belirtilen eksenlerin ara noktasına yerleştirilir; ardından takımı seri hareket hızında ara noktasından yüzer referans konumuna taşır.
G30.1'i kullanmadan önce, yarıçap kompanzasyonu ve takım ofsetini iptal edin.

- **Değişken başlangıç noktasının belirlenmesi**

Yüzer bir referans noktası, geçerli konum görüntüsü ekranında yumuşak anahtara **[SET FRP]** basarak ezberlenen makine koordinat konumu haline gelir.
Güç kapatılsa dahi yüzer referans noktası kaybolmaz.

Örnekler

G30.1 X40.0 Z50.0 ;

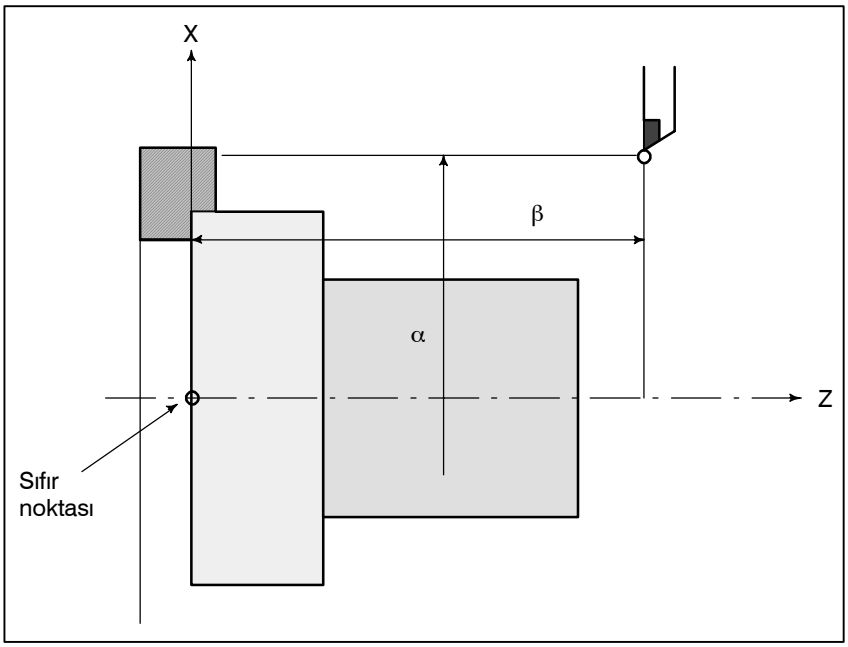


7 KOORDİNAT SİSTEMİ

CNC'ye istenilen bir takım konumu öğretilerek, takım o konuma hareket ettirilebilir. O tür bir takım konumu bir koordinat sistemindeki koordinatlarla gösterilir. Koordinatlar program eksenleri kullanılarak belirtilir.
İki program ekseni, X ekseni ve Z ekseni kullanıldığında, koordinatlar aşağıdaki şekilde belirtilir:

X_Z_

Bu komut, bir boyut kelimesi olarak adlandırılır.



Şekil 7 XαZβ ile Belirtilen Takım Konumu

Koordinatlar, aşağıdaki üç koordinat sisteminden birinde belirtilir:

(1) Makine koordinat sistemi
(2) İş parçası koordinat sistemi
(3) Yerel koordinat sistemi

Bir koordinat sisteminin eksenlerinin sayısı bir makineden diğerine değişir. Bu nedenle, bu kılavuzda, bir boyut kelimesi **IP_** olarak gösterilir.

7.1 MAKİNE KOORDİNAT SİSTEMİ

Bir makineye özgü ve makinenin referansı olarak fonksiyon gören nokta, makine sıfır noktası olarak adlandırılır. Bir makine üreticisi, her makine için bir makine sıfır noktası ayarlar.
Başlangıcı bir makine sıfır noktası olarak ayarlanmış olan bir koordinat sistemi, bir makine koordinat sistemi olarak adlandırılır. Bir makine koordinat sistemi, açılıştan sonra manüel olarak referansa gitme gerçekleştirilerek ayarlanır (Bakınız III–3.1). Ayarlanan bir makine koordinat sistem, makine kapatılıncaya kadar değiştirilmeden kalır.

Biçim

```
G53 IP _ ;
    IP _ ; Mutlak boyut kelimesi
```

Açıklamalar

- **Bir makine koordinat sistemi seçme (G53)**

Bir konum bir makine koordinatları kümesi olarak belirtildiğinde, takım çabuk hareket yoluyla o konuma hareket eder. Makine koordinat sistemini seçmek için kullanılan G53, bir kerelik bir G kodudur. Böylece, seçilen makine koordinat sistemine dayalı tüm komutlar yalnızca G53 içeren blokta etkilidir. G53 komutu mutlak değerler kullanılarak belirtilmelidir. Eklemeli değerler belirtilirse, G53 komutu ihmal edilir. Takım, takım değişikliği konumu gibi makineye özgü bir konuma taşınacak olduğunda, hareketi G53'e dayalı olarak bir makine koordinat sisteminde programlayın.

Kısıtlamalar

- **Kompanzasyon fonksiyonu iptal edilir**

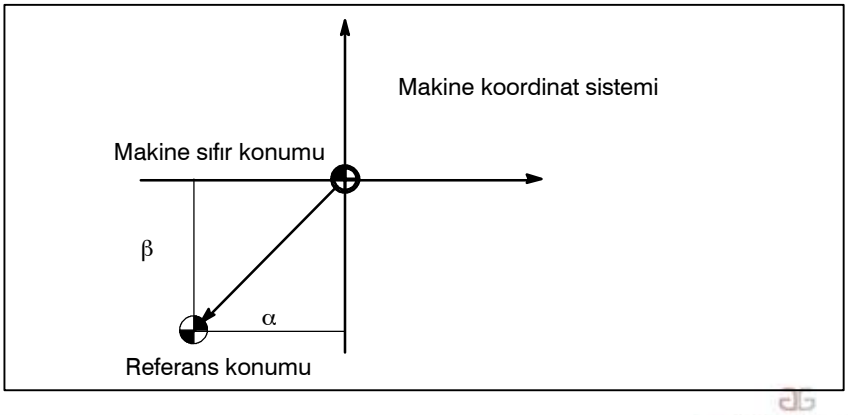
G53 komutu belirtildiğinde, takım ucu radyus kompanzasyonu ve takım ofseti iptal edilir.

- **Açılıştan hemen sonra G53 belirtilmesi**

Makine koordinat sisteminin G53 komutu belirtilmeden önce ayarlanması gerektiğinden, açılıştan sonra G28 komutuyla en az bir manüel olarak referansa gitmeveya otomatik referans noktasına gitme gerçekleştirilmelidir. Bir mutlak konum saptayıcısı eklenmiş olduğunda, bu gerekli değildir.

Referans

Açılıştan sonra manüel olarak referansa gitmegerçekleştirildiğinde, referans konumunun (α, β) kümesinin koordinat değerlerinde olması için parametre No.1240 kullanılarak bir makine koordinat sistemi ayarlanır.



7.2 İŞ PARÇASI KOORDİNAT SİSTEMİ

İş parçası parça işleme için kullanılan koordinat sistemi, iş parçası koordinat sistemi olarak adlandırılır. Bir iş parçası koordinat sistemi önceden NC ile ayarlanmalıdır (**iş parçası koordinat sistemi ayarlanması**).
Bir parça işleme programı bir iş parçası koordinat sistemi ayarlar (**iş parçası koordinat sistemi seçme**).
Ayarlanmış bir iş parçası koordinat sistemi başlangıcı kaydırılarak değiştirilebilir (**iş parçası koordinat sistemi değiştirme**).

7.2.1 İş Parçası Koordinat Sistemi Ayarlama

Bir iş parçası koordinat sistemi üç yöntemden biri kullanılarak ayarlanabilir:

(1) G50 kullanılan yöntem
Bir iş parçası koordinat sistemi, programda G50'den sonra bir değer belirtilerek ayarlanır.

(2) Otomatik ayarlama
Parametre No. 1201'nin bit 0'ı önceden ayarlanırsa, manüel olarak referansa gitme gerçekleştiğinde (Bkz. III–3.1.) iş parçası koordinat sistemi otomatik olarak ayarlanır.

Bununla birlikte, iş parçası koordinat sistemi seçeneği kullanıldığında, bu fonksiyon devre dışı bırakılır.

(3) MDI panelini kullanarak giriş yapma
6 iş parçası koordinat sistemi, MDI paneli kullanılarak önceden ayarlanabilir.
G54 ile G59 arasındaki program komutları, kullanılacak çalışma eksenini seçmek için kullanılabilir. (Bkz. III–11.4.10.)
Mutlak bir komut kullanıldığında, bir iş parçası koordinat sisteminin yukarıda açıklanan yollardan herhangi biriyle oluşturulması gerekir.

Biçim

- **G50 ile bir iş parçası koordinat sistemi ayarlama**

```
G50 IP_
```

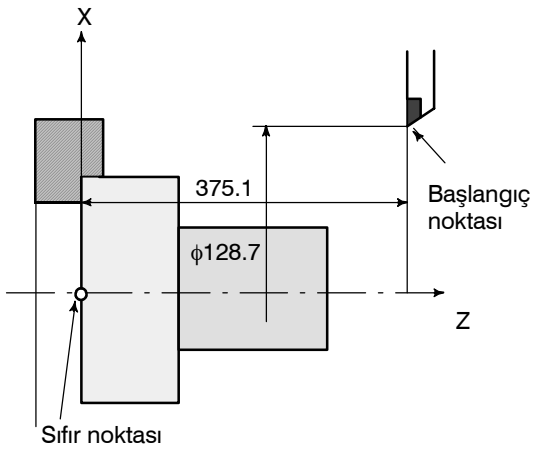
Açıklamalar

Takım üzerindeki takım ucu gibi bir noktanın belirtilen koordinatlarda olması için bir iş parçası koordinat sistemi ayarlanır. IP eklemeli bir komut değeriyse, iş koordinat sistemi geçerli takım konumu belirtilen eklemeli değerin önceki takım konumunun koordinatlarına eklenmesinin sonucuyla uyuşacak şekilde tanımlanır. Bir koordinat sistemi ofset sırasında G50 kullanılarak ayarlanırsa, ofsetten önceki konumun G50'de belirtilen konumla eşleşeceği bir koordinat sistemi ayarlanır.

Örnekler

Örnek 1

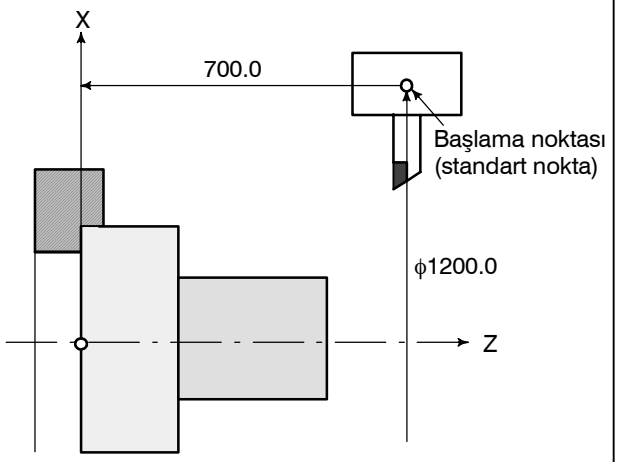
Koordinat sistemini G50X128.7Z375.1; komutuyla ayarlama (Çap belirtme)



Örnek 2

Temel nokta

Koordinat sistemini G50X1200.0Z700.0; komutuyla ayarlama (Çap belirtme)



7.2.2 İş Parçası Koordinat Sistemi Seçme

Kullanıcı, ayarlanan iş parçası koordinat sistemleri arasından aşağıda açıklandığı şekilde seçim yapabilir. (Ayarlama yöntemleri hakkında bilgi için bakınız Alt bölüm II–7.2.1.)

(1) G50 veya otomatik iş parçası koordinat sistemi ayarı

Bir iş parçası koordinat sistemi seçildiğinde, mutlak komutlar iş parçası koordinat sistemiyle çalışır.

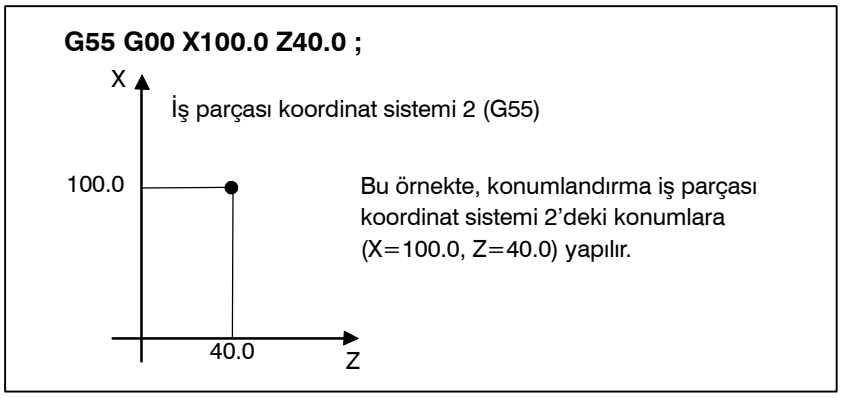
(2) MDI kullanılarak altı iş parçası koordinat sistemi arasından seçim yapma

G54 ile G59 arasında bir G kodu belirtilerek, 1 ile 6 arasındaki koordinat sistemlerinden birisi seçilebilir.

G54 İş parçası koordinat sistemi 1
G55 İş parçası koordinat sistemi 2
G56 İş parçası koordinat sistemi 3
G57 İş parçası koordinat sistemi 4
G58 İş parçası koordinat sistemi 5
G59 İş parçası koordinat sistemi 6

1 ile 6 arasındaki iş parçası koordinat sistemleri, açılıştan sonra referans noktasına gitmenin ardından oluşturulur.
Güç açıldığında, G54 koordinat sistemi seçilir.
Parametre No. 1202'nin bit 2'si (G50) 1'e ayarlanmıştır; G50 komutunun yürütülmesi P/S alarmı No. 10 ile sonuçlanır. Bu, kullanıcının koordinat sistemlerini karıştırmasını önlemek için tasarlanmıştır.

Örnekler



Sekil 7.2.2

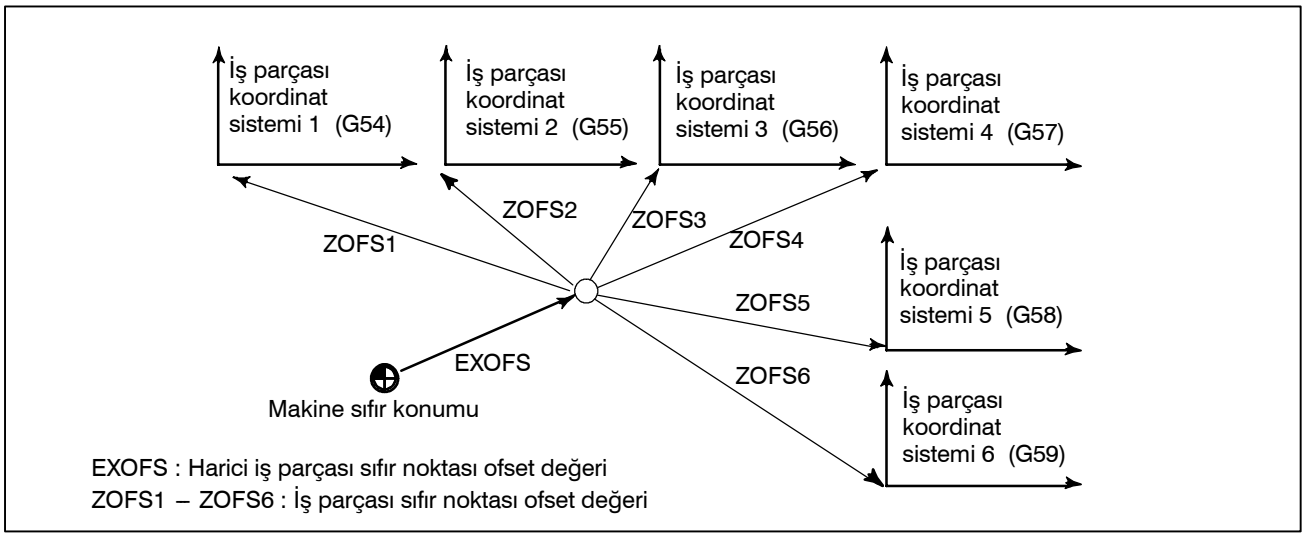
7.2.3 İş parçası koordinat sistemini değiştirme

G54 – G59 ile belirtilen altı iş parçası koordinat sistemi, bir harici iş parçası sıfır noktası ofset değeri veya iş parçası sıfır noktası ofset değeri değiştirilerek değiştirilebilir.
Bir harici iş parçası sıfır noktası ofset değerini veya iş parçası sıfır noktası ofset değerini değiştirmek için kullanılabilecek üç yöntem vardır.

(1)MDI kartından giriş yapma (bakınız III–11.4.10)

(2)G10 veya G50 ile programlama

(3)Harici veri girişi fonksiyonunu kullanma
Bir harici iş parçası merkez ofseti, CNC'ye bir sinyal girişi kullanılarak değiştirilebilir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakınız.



Şekil 7.2.3 Bir harici iş parçası sıfır noktası ofset değerini veya iş parçası sıfır noktası ofset değerini değiştirme

Biçim

- **G10 ile değiştirme**

G10 L2 Pp IP _;
p=0 : Harici iş parçası sıfır noktası ofset değeri
p=1 – 6 : İş parçası sıfır noktası ofset değeri, iş parçası koordinat sistemi 1 – 6'ya karşılık gelir
IP : Bir mutlak komut için (G90), her bir eksene ilişkin iş parçası sıfır noktası ofseti.
Bir eklemeli komut (G91) için, her bir eksene ilişkin ayarlanmış iş parçası sıfır noktası ofsetine eklenecek değer (toplam, yeni ofset olarak ayarlanır).

- **G50 ile değiştirme**

G50 IP _;

Açıklamalar

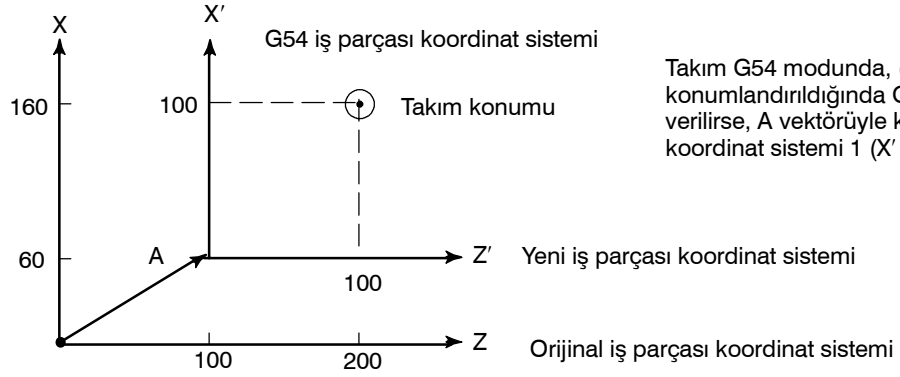
- **G10 ile değiştirme**

G10 komutuyla, her bir iş parçası koordinat sistemi ayrı olarak değiştirilebilir.

- **G50 ile değiştirme**

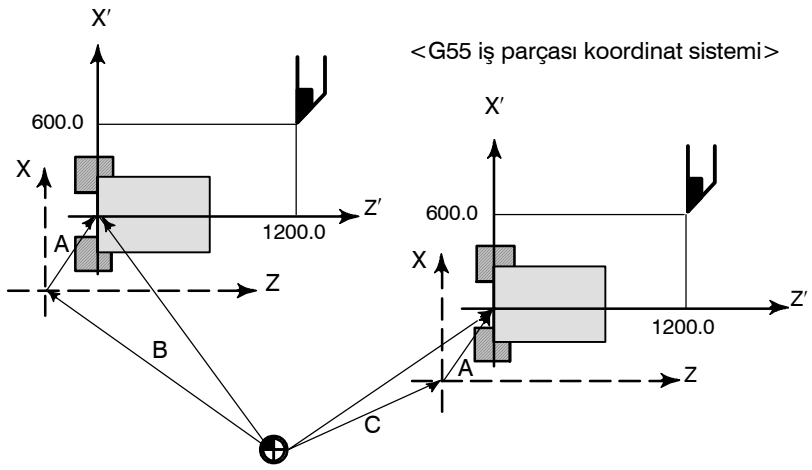
G50IP_; belirtilerek, geçerli takım konumunun belirtilen koordinatlarla (IP_) eşleşmesi için bir iş parçası koordinat sistemi (G54 – G59 arasında bir kodla seçilen) yeni bir iş parçası koordinat sistemine kaydırılır.
IP eklemeli bir komut değeriyse, iş koordinat sistemi geçerli takım konumu belirtilen eklemeli değerin önceki takım konumunun koordinatlarına eklenmesinin sonucuyla uyuşacak şekilde tanımlanır. (Koordinat sistemi kayması)
Sonra, koordinat sistemi kayması miktarı tüm iş parçası sıfır noktası ofseti değerlerine eklenir. Bu, tüm iş parçası koordinat sistemlerinin aynı miktarda kaydırılacak olması anlamına gelir.

Örnekler



Takım G54 modunda, (200, 160)'da konumlandırıldığında G50X100Z100 komutu verilirse, A vektörüyle kaydırılan iş parçası koordinat sistemi 1 (X′ – Z′) yaratılır.

<G54 iş parçası koordinat sistemi>



X′ – Z′ Yeni iş parçası koordinat sistemi
X – Z Orijinal iş parçası koordinat sistemi
A : G50 ile yaratılan ofset değeri
B : G54'te iş parçası sıfır noktası ofset değeri
C : G55'te iş parçası sıfır noktası ofset değeri

Bir G54 iş parçası koordinat sistemi belirtildiğini varsayalım. Sonra, G54 iş parçası koordinat sistemi ve G55 iş parçası koordinat sistemi arasındaki göreli ilişki doğru şekilde ayarlanırsa, takım üzerindeki siyah noktanın (600.0,12000.0)'da olduğu bir G55 koordinat sistemi aşağıdaki komutla ayarlanabilir:G50X600.0Z1200.0;
Ayrıca, paletlerin iki farklı konumda yüklendiğini varsayalım. İki konumdaki koordinat sistemlerinin göreli ilişkisi, koordinat sistemleri G54 iş parçası koordinat sistemi ve G55 iş parçası koordinat sistemi olarak kullanılarak doğru şekilde ayarlanırsa, bir palette G50 ile koordinat sistemi kayması diğer palette de aynı koordinat sistemi kaymasına neden olur. Bu, iki paletteki iş parçaların yalnızca G54 veya G55 belirtilerek aynı programla parça işlemi yapılabileceği anlamına gelir.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

7.2.4 İş Parçası Koordinat Sistemi Önceden Ayarlama (G92.1)

İş parçası koordinat sistemi önceden ayarlama fonksiyonu, kaydırma öncesi iş parçası koordinat sistemine manüel müdahale edilerek kaydırılan bir iş parçası koordinat sistemini önceden ayarlar. İkinci sistem makine sıfır noktasından bir iş parçası sıfır noktası ofset değeriyle uzaklaştırılır.
İş parçası koordinat sistemi önceden ayarlama fonksiyonunu kullanmanın iki yöntemi vardır. Bir yöntemde programlanmış bir komut kullanılır (G92.1). Diğer yöntemde, mutlak konum görüntüleme ekranında, göreli konum görüntüleme ekranında ve genel konum görüntüleme ekranında MDI işlemleri kullanılır (III – 11.1.4).

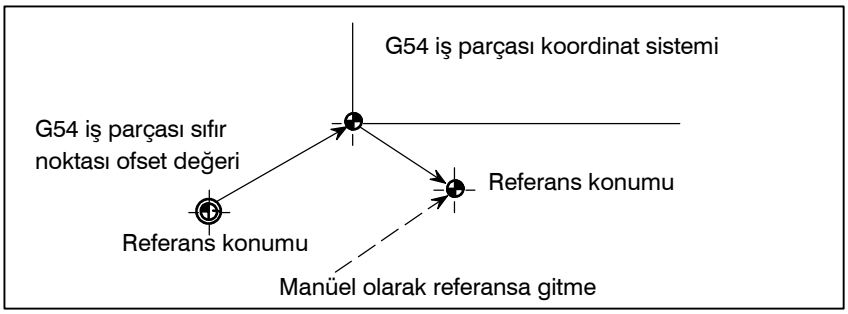
Biçim

G92.1 IP 0 ; (A kod sistemi için **G50.3 P0 ;**)

IP 0 ; İş parçası koordinat sistemi önceden ayarlama fonksiyonu uygulanacak eksen adreslerini belirtir. Belirtilmeyen eksenlere önceden ayarlama işlemi uygulanmaz.

Açıklamalar

Manüel olarak referansa gitmeişlemi resetdurumunda gerçekleştirildiğinde, bir iş parçası koordinat sistemi makine koordinat sistemi sıfır noktasından iş parçası sıfır noktası ofset değeri kadar kaydırılır. Bir iş parçası koordinat sistemi G54 ile seçildiğinde manüel olarak referansa gitmeişlemi gerçekleştirildiğini varsayalım. Bu durumda, sıfır noktası makine sıfır noktasından G54 iş parçası sıfır noktası ofset değeri kadar uzaklaştırılan bir iş parçası koordinat sistemi otomatik olarak ayarlanır; iş parçası koordinat sisteminin sıfır noktasından referans konumuna mesafe, iş parçası koordinat sisteminde geçerli konumu gösterir.



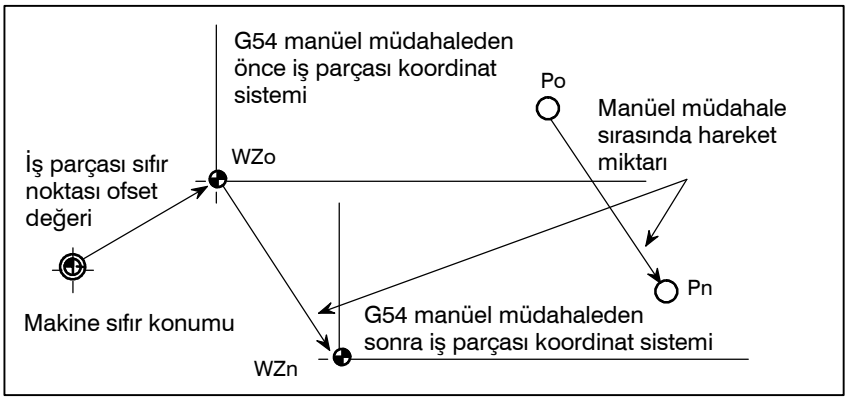
Bir mutlak konum saptayıcısı sağlanırsa, açılışta otomatik olarak ayarlanan iş parçası koordinat sisteminin sıfır noktası makine sıfır noktasından G54 iş parçası sıfır noktası ofset değeri kadar uzaklaştırılır. Açılıştaki makine konumu mutlak konum saptayıcısından okunur ve iş parçası koordinat sistemindeki geçerli konum, G54 iş parçası sıfır noktası ofset değeri bu makine konumundan çıkarılarak ayarlanır. Bu işlemlerle ayarlanan iş parçası koordinat sistemi, sonraki sayfada listelenen komutlar ve işlemler kullanılarak makine koordinat sisteminden kaydırılır.

(a) Manüel mutlak sinyal kapalı olduğunda gerçekleştirilen manüel müdahale
(b) Makine kilitleme durumunda yürütülen taşıma komutu
(c) El çarkı ile araya girmeyle hareket
(d) İkiz görüntü fonksiyonu kullanılarak işlem yapma
(e) G52 kullanılarak yerel koordinat sistemini ayarlama veya G92 kullanılarak iş parçası koordinat sistemini kaydırma

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Yukarıdaki (a) durumunda, iş parçası koordinat sistemi manüel müdahale sırasındaki hareket miktarı kadar kaydırılır.



Yukarıdaki işlemde, kaydırılan bir iş parçası koordinat sistemi, G kodu belirtimi veya MDI işlemi kullanılarak, makine sıfır noktasından bir iş parçası sıfır noktası ofset değeri kadar uzaklaştırılan bir iş parçası koordinat sistemine önceden ayarlanabilir. Bu, kaydırılmış olan bir iş parçası koordinat sistemine manüel olarak referansa gitmeişlemi uygulanmasıyla aynıdır. Bu örnekte, o tür G kodu belirtimi veya MDI işlemi, iş parçası koordinat sistemi sıfır noktası WZn'nin orijinal sıfır noktası WZo'ya geri döndürülmesi etkisini yaratır ve WZo ile Pn arasındaki mesafe, iş parçası koordinat sistemindeki geçerli konumu belirtmek için kullanılır.

Parametre No. 3104'ün bit 3'ü (PPD), göreli koordinatların (GÖRELİ) aynı zamanda kesin koordinatların önceden ayarlanıp ayarlanmayacağını belirtir.

İş parçasının koordinat sistemi seçeneği (G54 ile G59) seçilmediğinde, iş parçası koordinat sistemi, otomatik iş parçası koordinat sistemi ayarı tarafından ayarlanan koordinat sistemine ön ayarlanır. Otomatik iş parçası koordinat sistemi ayarı seçilmediğinde, iş parçası koordinat sistemi referans konumunda bulunan sıfır noktasına ön ayarlanır.

Kısıtlamalar

- **Yarıçap kompanzasyonu, takım uzunluğu kompanzasyonu, takım ofseti**

  İş parçası koordinat sistemi önceden ayarlama fonksiyonu kullanılırken, kompanzasyon modlarını iptal edin: yarıçap kompanzasyonu, takım uzunluğu kompanzasyonu ve takım ofseti Fonksiyon bu modlar iptal edilmeden yürütülürse, kompanzasyon vektörleri geçici olarak iptal edilir.

- **Program yeniden başlatma**

  İş parçası koordinat sistemi önceden ayarlama fonksiyonu, program yeniden başlatma sırasında yürütülmez.

- **Engellenen modlar**

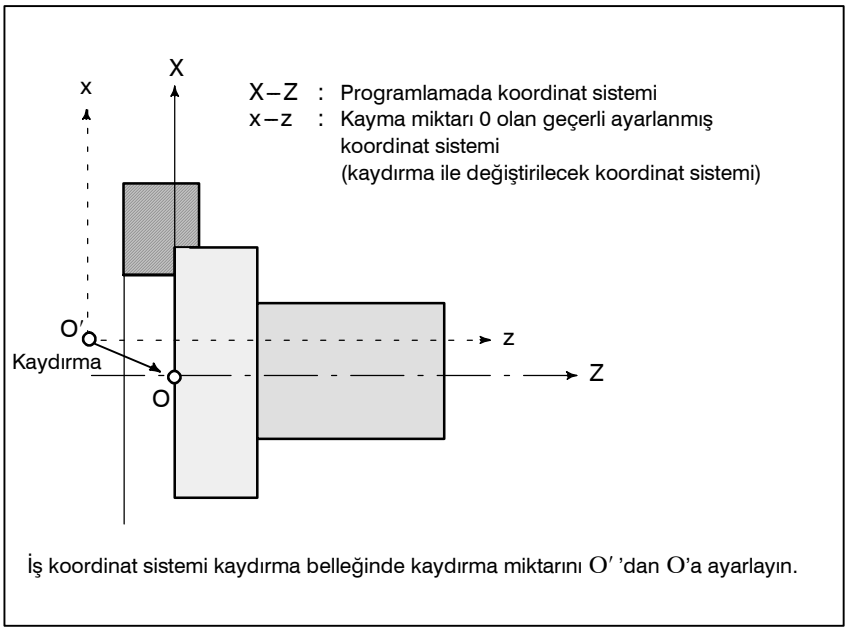
  Ölçeklendirme, koordinat sistemi dönüşü, programlanabilir görüntü veya çizim kopyalama modu ayarlandığında, iş parçası koordinat sistemi ön ayar fonksiyonunu kullanmayın.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

7.2.5 İş parçası koordinat sistemi Kaydırma

Gerçekte G50 komutuyla ayarlanan koordinat sistemi veya otomatik sistem ayarı programlanmış iş sisteminden saptığında, ayarlanan koordinat sistemi kaydırılabilir (bakınız III–3.1).
İstenilen kaydırma miktarını, iş koordinat sistemi kaydırma belleğinde ayarlayınız.

Açıklamalar



Şekil 7.2.5 İş parçası koordinat sistemi kaydırma

İş koordinat sisteminin kaydırılma mesafesinin nasıl belirtileceğine ilişkin bilgi için bakınız: Bölüm III–11.4.5, Parça III.

7.3 YEREL KOORDİNAT SİSTEMİ

Bir iş parçası koordinat sisteminde bir program yaratıldığında, daha kolay programlama için bir alt iş parçası koordinat sistemi ayarlanabilir. Bu tür bir alt koordinat sistemi, yerel koordinat sistemi olarak adlandırılır.

Biçim

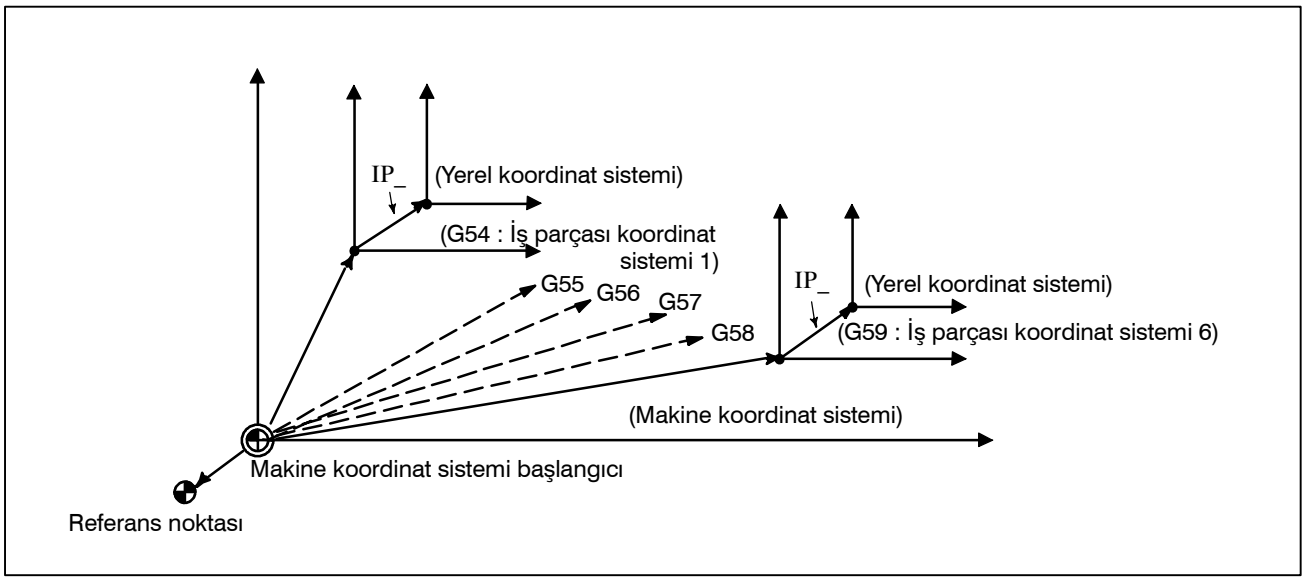
G52 IP _; Yerel koordinat sistemini ayarlama
.....

G52 IP 0 ; Yerel koordinat sistemini iptal etme

IP_ : Yerel koordinat sisteminin başlangıcı

Açıklamalar

G52IP_; belirtilerek, tüm iş parçası koordinat sistemlerinde (G54 – G59) bir yerel koordinat sistemi ayarlanabilir. Her bir yerel koordinat sisteminin orijini, iş parçası koordinat sisteminde IP_ ile belirtilen konumda ayarlanır.
Bir yerel koordinat sistemi bir kez oluşturulduğunda, yerel koordinat sistemindeki koordinatlar bir eksen kaydırma komutunda kullanılır. Yerel koordinat sistemi, iş parçası koordinat sistemindeki yeni bir yerel koordinat sisteminin sıfır noktasıyla G52 komutu belirtilerek değiştirilebilir.
Yerel koordinat sistemini iptal etmek ve iş parçası koordinat sistemindeki koordinat değerini belirtmek için, yerel koordinat sisteminin sıfır noktasını iş parçası koordinat sisteminin sıfır noktasıyla eşleştirin.



Şekil 7.3 Yerel koordinat sistemini ayarlama

UYARI

1 Yerel koordinat sistemi ayarı iş parçasını ve makine koordinat sistemini değiştirmez.
2 G50 bir iş koordinat sistemi tanımlamak için kullanıldığında, bir yerel koordinat sisteminin tüm eksenleri için koordinatlar belirtilmezse, yerel koordinat sistemi değişmeden kalır.
Bir yerel koordinat sisteminin herhangi bir ekseni için koordinatlar belirtilirse, yerel koordinat sistemi iptal edilir.
3 G52, takım ucu radyus kompanzasyonunda ofseti geçici olarak iptal eder.
4 G52 satırı mutlak modda olduktan hemen sonra bir taşıma komutu verin.
5 Resetten sonra yerel koordinat sisteminin iptal edilip edilmeyeceği belirtilen parametrelere bağlıdır. Parametre No.3402'nin bit 6'sı (CLR) veya parametre No.1202'nin bit 3'ü (RLC) 1'e ayarlandığında, reset üzerine yerel koordinat sistemi iptal edilir.

7.4 DÜZLEM SEÇİMİ

Dairesel enterpolasyon, takım ucu radyus kompanzasyonu, koordinat sistemi dönüşü ve G−koduyla delik açma için düzlemleri seçiniz.
Aşağıdaki tabloda G−kodları ve bu kodlar kullanılarak seçilen düzlemler listelenmektedir.

Açıklamalar

Tablo 7.4 G koduyla seçilen düzlem

G kodu	Seçilen düzlem	Xp	Yp	Zp
G17	Xp Yp düzlemi	X−ekseni veya ona paralel bir eksen	Y−ekseni veya ona paralel bir eksen	Z−ekseni veya ona paralel bir eksen
G18	Zp Xp düzlemi			
G19	Yp Zp düzlemi			

Xp, Yp, Zp, G17, G18 veya G19 komutu verilen blokta görünen eksen adresiyle belirlenir.
Bir eksen adresi G17, G18 veya G19 bloğunda ihmal edilirse, temel üç eksenin adreslerinin ihmal edildiği varsayılır.
Parametre No. 1022, her bir eksenin temel bir eksen (X−ekseni, Y−ekseni veya Z−ekseni) veya temel bir eksene paralel bir eksen olup olmadığını belirtir.
Düzlem, G17, G18 veya G19 komutu verilen blokta değiştirilmez.
Güç açıldığında, G18 (ZX düzlemi) seçilir.
Hareket talimatının düzlem seçimiyle ilgisi yoktur.

NOT
1 U−, V− ve W ekseni (temel bir eksene paralel) G−kodları B ve C ile birlikte kullanılabilir.
2 Doğrudan çizim boyutu programlama, pah kırma, köşe R, birden fazla tekrarlamalı hazır çevrim ve basit hazır çevrim yalnızca ZX düzlemi için etkinleştirilir.
Diğer düzlemler için bu fonksiyonları belirtme, P/S alarmı No. 212'nin üretilmesine neden olur.

Örnekler

X−ekseni U−eksenine paralel olduğunda düzlem seçimi.

```
G17X_Y_;  XY düzlemi,
G17U_Y_;  UY düzlemi
G18X_Z_;  ZX düzlemi
   X_Y_;  Düzlem değiştirilmez (ZX düzlemi)
G17 ;     XY düzlemi
G18 ;     ZX düzlemi
G17 U_ ;  UY düzlemi
G18Y_ ;   ZX düzlemi, Y ekseni düzlemle ilişkisiz olarak hareket eder.
```

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

8 KOORDİNAT DEĞERİ VE BOYUT

Bu bölüm aşağıdaki konuları içermektedir:

8.1 MUTLAK VE EKLEMELİ PROGRAMLAMA (G90, G91)
8.2 INÇ/METRİK DÖNÜŞÜM (G20, G21)
8.3 ONDALIK BASAMAK PROGRAMLAMA
8.4 ÇAP VE YARIÇAP PROGRAMLAMA

8.1 MUTLAK VE EKLEMELİ PROGRAMLAMA (G90, G91)

Takımın hareketini kontrol etmenin iki yolu vardır; mutlak komut ve eklemeli komut. Mutlak komutta, uç noktanın koordinat değeri programlanır; eklemeli komutta, konumun kendisinin hareket mesafesi programlanır. G90 ve G91 sırasıyla mutlak ve eklemeli komutları vermek için kullanılır.
Mutlak programlama ve eklemeli programlama, seçilen komuta göre kullanılır. Aşağıdaki tablolara bakınız.

G kod sistemi	A	B veya C
Komut yöntemi	Adres kelime	G90, G91

Biçim

- **G Kod Sistemi A**

	Mutlak komut	Artışlı komut
X ekseni hareket komutu	X	U
Z ekseni hareket komutu	Z	W
Y ekseni hareket komutu	Y	V
C ekseni hareket komutu	C	H

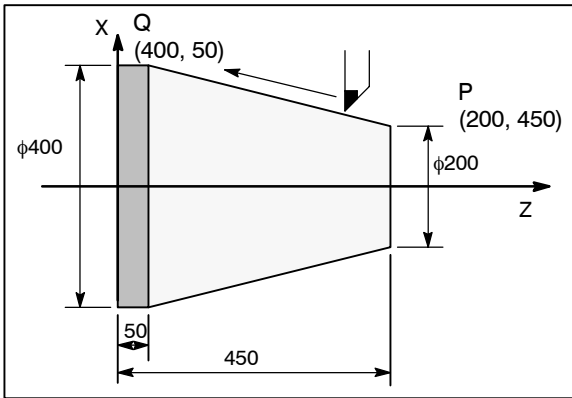
- **G kod sistemi B veya C**

Mutlak komut	**G90 IP_ ;**
Artışlı komut	**G91 IP_ ;**

Örnekler

- **P noktasından Q noktasına takım hareketi (çap programlaması X ekseni için kullanılır)**

	G Kod Sistemi A	G kod sistemi B veya C
Mutlak komut	X400.0 Z50.0 ;	G90 X400.0 Z50.0 ;
Artışlı komut	U200.0 W–400.0 ;	G91 X200.0 Z–400.0 ;



NOT
1 Mutlak ve eklemeli komutlar blok halinde birlikte kullanılabilir.
Yukarıdaki örnekte, aşağıdaki komut belirtilebilir:
X400.0 W–400.0 ;
2 X ve U veya W ve Z birlikte kullanıldıklarında, ikinci olarak belirtilen etkin olur.
3 G kod sistemi A seçili durumdayken, eksenlerin isimleri A ve B olduğunda artışlı komutlar kullanılamaz.

8.2 İNÇ/METRİK DÖNÜŞÜM (G20, G21)

G kodu ile inç veya metrik girişler seçilebilir.

Biçim

G20 ;	**İnç girişi**
G21 ;	**mm girişi**

Bu G kodu, programın başında, koordinat sisteminin ayarlanmasından önce, bağımsız bir satırda belirtilmelidir. İnç/metrik dönüşüm için G kodu belirtildikten sonra, giriş verisinin birimi, IS–B veya IS–C artış sisteminin en düşük olan inç veya metrik giriş artışına dönüştürülür (Bölüm II–2.3). Dereceler için veri giriş birimi değişmeden aynı kalır. Aşağıdaki değerler için birim sistemleri, inç/metrik dönüşümden sonra değiştirilir:

- **F kodu ile kumanda edilen ilerleme hızı**
- **Konumsal komut**
- **İş sıfır noktası ofset değeri**
- **Takım kompanzasyon değeri**
- **El çarkı için ölçek birimi**
- **Eklemeli beslemede hareket mesafesi**
- **Bazı parametreler**

Güç açık durumdayken, G kodu, güç kapatılmadan önceki durumda tutulan ile aynıdır.

UYARI
1 Bir program sırasında G20 ve G21 değiştirilmemelidir.
2 İnç girişini (G20) metrik girişe (G21) dönüştürürken veya bunun tersi durumda, takım kompanzasyon değeri en küçük giriş eklemesine göre yeniden ayarlanmalıdır.
Ancak, parametre 5006'nın bit 0 (OIM)'ı 1 iken, takım kompanzasyon değerleri otomatik olarak dönüştürülür ve yeniden ayarlanmasına gerek yoktur.

DİKKAT
Orta noktadan hareket, manüel olarak referansa gitme hareketi ile aynıdır. Orta noktadan takımın hareket ettiği yön, Parametre No. 1006'nın bit 5'inde (ZMI) belirtildiği gibi referans noktası geri dönüş yönüyle aynıdır.

NOT
1 En düşük giriş eklemesi ve en düşük komut ekleme sistemleri farklı olduğunda, maksimum hata en düşük komut eklemesinin yarısı kadardır. Bu hata birikimli değildir.
2 İnç ve metrik giriş ayrıca veri ayarının (III–11.4.7) ayarı kullanılarak değiştirilebilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

8.3 ONDALIK BASAMAK PROGRAMLAMA

Sayısal değerler bir ondalık basamak ile girilebilir. Bir ondalık basamak, mesafe, süre veya hız değerleri girilirken kullanılabilir. Ondalık basamaklar aşağıdaki adreslerle belirtilebilir:
X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, R, ve F.

Açıklamalar

İki tür ondalık basamak gösterimi mevcuttur: Hesap makinesi tipi gösterim ve standart gösterim.
Hesap makinesi tipi gösterim kullanıldığında, ondalık basamağı olmayan bir değer, milimetre cinsinden girilmiş olarak kabul edilir. Standart gösterim kullanıldığında, bu değerin en düşük giriş artışları cinsinden belirtildiği kabul edilir. DPI bit (parametre 3401'in bit 0'ı) kullanarak hesap makinesi tipi ya da standart tip gösterimden birini tercih ediniz. Değerler, tek bir program içerisinde hem ondalık basamakla hem de ondalık basmak olmadan belirtilebilir.

Örnekler

Program komutu	Cep hesap makinesi tipi ondalık basamak programlama	Standart ondalık basamak programlama
X1000 Ondalık basamak olmadan komut değeri	1000 mm Birim : mm	1 mm Birim : En düşük giriş eklemesi (0,001 mm)
X1000.0 Ondalık basamaklı komut değeri	1000 mm Birim : mm	1000 mm Birim : mm

UYARI

Tek bir blok içerisinde, bir değer girmeden önce bir G kodu belirtiniz. Ondalık basamağın konumu komuta bağlı olabilir.

Örnekler:

G20; İnç girişler

X1.0 G04; X1.0 bir mesafe olarak kabul edilir ve X10000 olarak işleme konur. Bu komut G04 X10000'e denktir. Takım 10 saniyeliğine bulunduğu yerde kalır.

G04 X1.0; G04 X1000'e denktir. Takım bir saniyeliğine bulunduğu yerde kalır.

NOT

1 En düşük giriş artışından küçük olan kesirler yuvarlanır.

Örnekler:

X1.23456; En düşük giriş artışı 0,001 mm olduğunda X1.234'e yuvarlanır.
En düşük giriş eklemesi 0.0001 inç olduğunda X1.2345 olarak işlem görür.

2 Sekizden fazla basamak belirtildiğinde, alarm uyarısı alınır. Değer bir ondalık basamakla girilmişse, değer, en düşük giriş artışına göre bir kesre çevrildikten sonra da basamak sayısı kontrol edilir.

Örnekler:

X1.23456789; Sekizden fazla basamak belirtildiğinde, P/S alarmı 003 devreye girer.

X123456.7; En düşük giriş artışı 0,001 mm ise, değer 123456700 kesrine dönüştürülür. Kesir sekizden fazla basamağa sahip olduğundan, P/S alarmı 003 devreye girer.

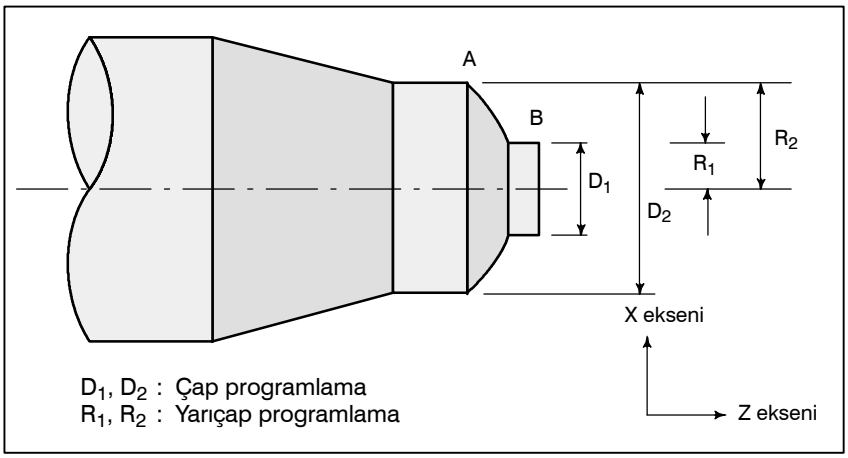
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

8.4 ÇAP VE YARIÇAP PROGRAMLAMA

CNC torna kontrol programlamasında iş kesiti genellikle dairesel olduğundan, boyutları iki şekilde belirtilebilir:

Çap ve yarıçap

Çap belirtildiğinde, çap programlama ve yarıçap belirtildiğinde yarıçap programlama olarak adlandırılır.



Açıklamalar

- **Her bir komut için çap programlama/yarıçap programlama ile ilgili notlar**

Çap programlama veya yarıçap programlama, parametre DIA (No. 1006#3) ile belirtilebilir. Çap programlama kullanılırken, tablo 8.4'te listelenen koşullara dikkat ediniz.

Tablo 8.4 Çap değerinin belirtilmesi ile ilgili notlar

Parça	Notlar
X ekseni komutu	Bir çap değeri ile belirtilir
Artışlı komut	Bir çap değeri ile belirtilir Yukarıdaki şekilde, B'den A'ya takım yolu için D2 eksi D1 değerini belirtir.
Koordinat sistem ayarı (G50)	Bir çap değeri ile bir koordinat değerini belirtilir
Takım ofset değeri bileşeni	Parametre (No.5004#1) çap veya yarıçap değerini belirler
X ekseni boyunca kesme derinliği gibi, hazır çevrim içerisindeki parametreler. (R)	Bir çap değeri belirtir
Dairesel enterpolasyonda çap gösterimi (R, I, K, vs.)	Bir çap değeri belirtir
Eksen boyunca ilerleme hızı	Yarıçap/devir değişimi veya yarıçap/dak. değişimini belirtir.
Eksen konumu gösterimi	Çap değeri gibi gösterilir

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

9 İŞ MİLİ HIZI FONKSİYONU

İş mili hızı S adresini izleyen bir değer girilerek kontrol edilebilir. Buna ek olarak, iş mili belirli bir açıyla döndürülebilir.
Bu bölüm aşağıdaki konuları içermektedir.

9.1 İŞ MİLİ HIZININ BİR KODLA BELİRTİLMESİ
9.2 İŞ MİLİ HIZI DEĞERİNİN DOĞRUDAN BELİRTİLMESİ (S5–BASAMAK KOMUTU)
9.3 SABİT YÜZEY HIZI KONTROLÜ (G96, G97)
9.4 İŞ MİLİ HIZI DALGALANMASINI SAPTAMA FONKSİYONU
9.5 İŞ MİLİ KONUMLANDIRMA FONKSİYONU

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

9.1 İŞ MİLİ HIZININ BİR KODLA BELİRTİLMESİ

S adresinin izleyen bir değerin belirtilmesi, makineye kod ve elektronik flaş sinyalleri gönderir. Makine üzerinde, sinyaller, iş mili hızını kontrol etmek için kullanılır. Bir satır sadece bir tek S kodu içerebilir. Bir S kodu içerisindeki basamak sayısı veya bir hareket komutu ve S komutu aynı satır içerisindeyken yürütme sırası gibi ayrıntılarla ilgili olarak, makine üreticisi tarafından sağlanan uygun kılavuza bakın..

9.2 İŞ MİLİ HIZI DEĞERİNİN DOĞRUDAN BELİRTİLMESİ (S5–BASAMAK KOMUTU)

İş mili hızı, beş basamaklı bir değeri (dak^{-1}) izleyen S adresiyle belirtilebilir. İş mili hızını belirtmek için kullanılan birim, makine üreticisine göre değişebilir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan uygun kılavuza başvurun.

9.3 SABİT YÜZEY HIZI KONTROLÜ (G96, G97)

S'in ardından kesme hızını (takım ve işlenecek parça arasındaki hız) belirtin. Takımın konumu ne olursa olsun kesme hızı sabit kalacak şekilde iş mili döndürülür.

Biçim

- **Sabit kesme hızı kontrol komutu**

G96 S○○○○○ ;

↑Kesme hızı (m/dak. veya ayak/dak.)

Not : Bahsedilen yüzey hızı birimi, makine üreticisinin şartlarına göre değişiklik gösterebilir.

- **Sabit kesme hızı kontrolü iptal komutu**

G97 S○○○○○ ;

↑İş mili hızı (dak^{-1})

Not : Bahsedilen yüzey hızı birimi, makine üreticisinin özelliklerine göre değişiklik gösterebilir.

- **Maksimum iş mili hızı kelepçesi**

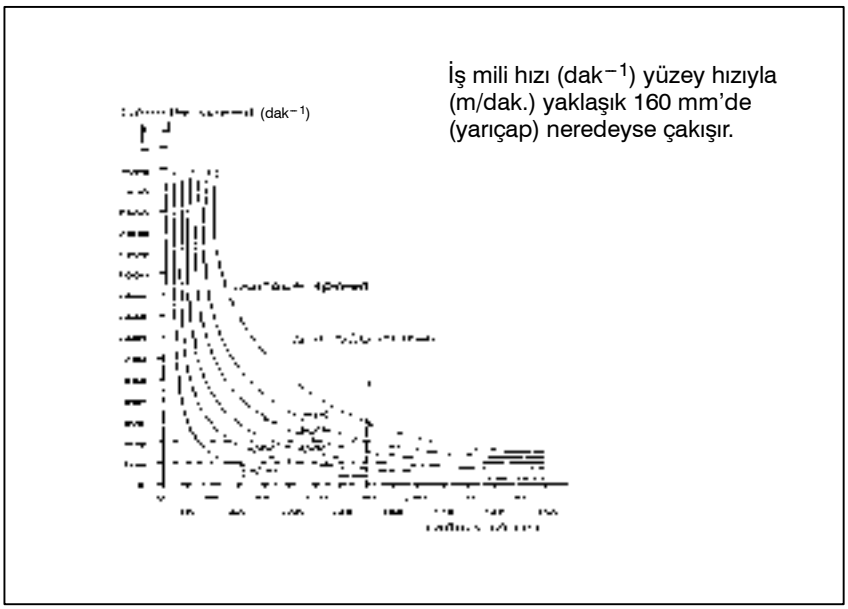
G50 S_ ; Maksimum iş mili hızı (dak^{-1}) S'i izler.

www.tezmaksan.com

Açıklamalar

- **Sabit kesme hızı kontrol komutu (G96)**

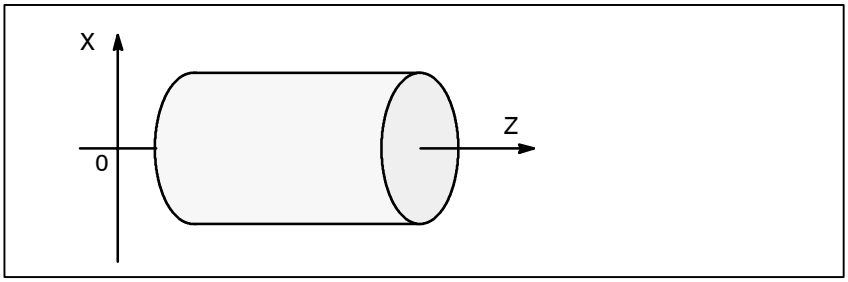
G96 (sabit kesme hızı kontrol komutu), model bir G komutudur. Bir G96 komutu belirtildikten sonra, program, sabit kesme hızı kontrol moduna girer ve belirtilen S değerleri kesme hızı olarak varsayılır. Bir G96 komutu, sabit kesme hızı kontrolünün uygulandığı ekseni belirtmek zorundadır. Bir G97 komutu G96 modunu iptal eder. Sabit yüzey hızı kontrolü uygulandığında, G50S_;'de (maksimum iş mili hızı) belirtilen değerden daha yüksek bir iş mili hızı maksimum iş mili hızına kenetlenir. Güç açık durumdayken, maksimum iş mili hızı henüz ayarlanmamıştır ve hız kelepçelenmez. G96 modundaki S komutları (yüzey hızı), M03 (iş milini artı yönde döndürme) veya M04 (iş milini eksi yönde döndürme) programda ortaya çıkıncaya kadar, S = 0 olarak kabul edilir.



Şekil 9.3 (a) İşlenecek parça yarıçapı, iş mili hızı ve yüzey hızı arasındaki ilişki

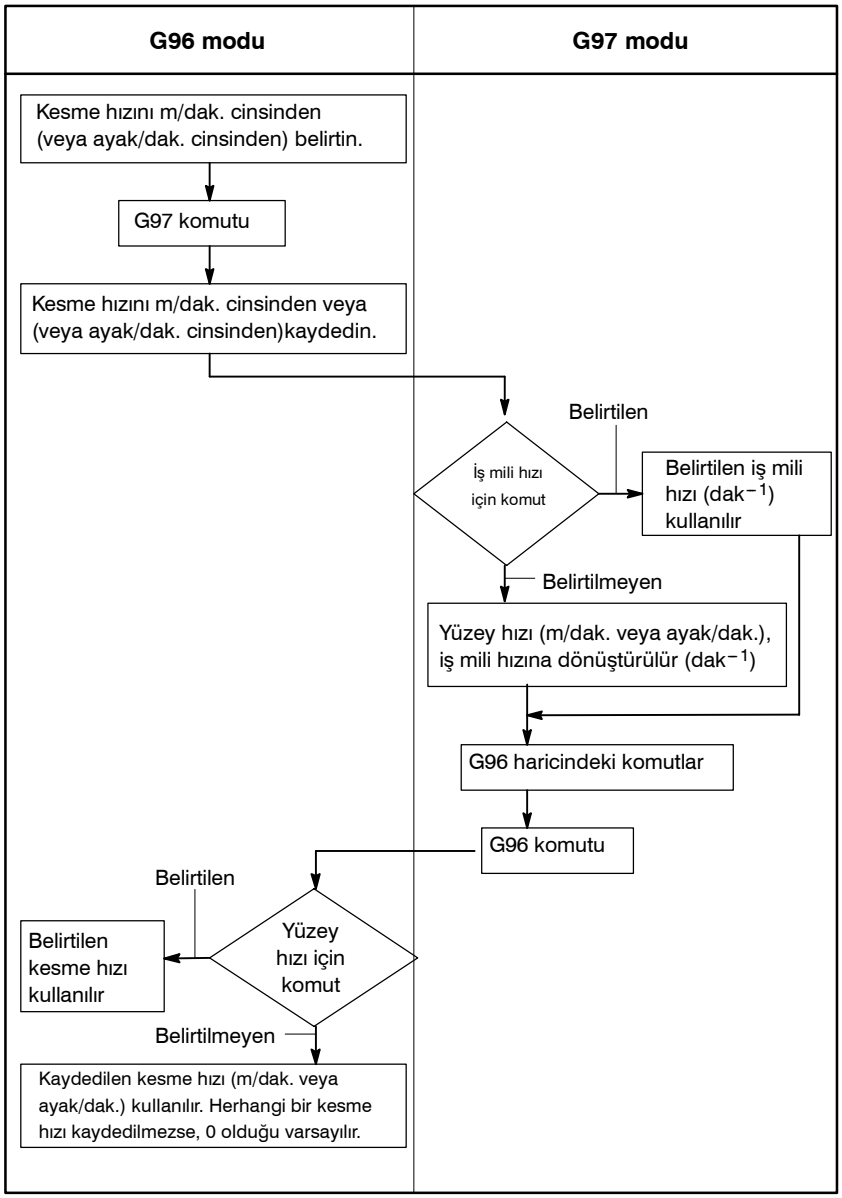
- **Sabit yüzey hız kontrolü için işlenecek parça koordinat sisteminin ayarlanması**

Sabit yüzey hız kontrolünü işletmek için, çalışma koordinat sisteminin ayarlanması gerekmektedir; Z ekseni (sabit yüzey hızının uygulandığı yüzey) sıfır olur.



Şekil 9.3 (b) Sabit Yüzey Hızı Kontrolü İçin İşlenecek Parça Koordinat Sistemi Örneği

- **G96 modunda belirtilen kesme hızı**



Kısıtlamalar

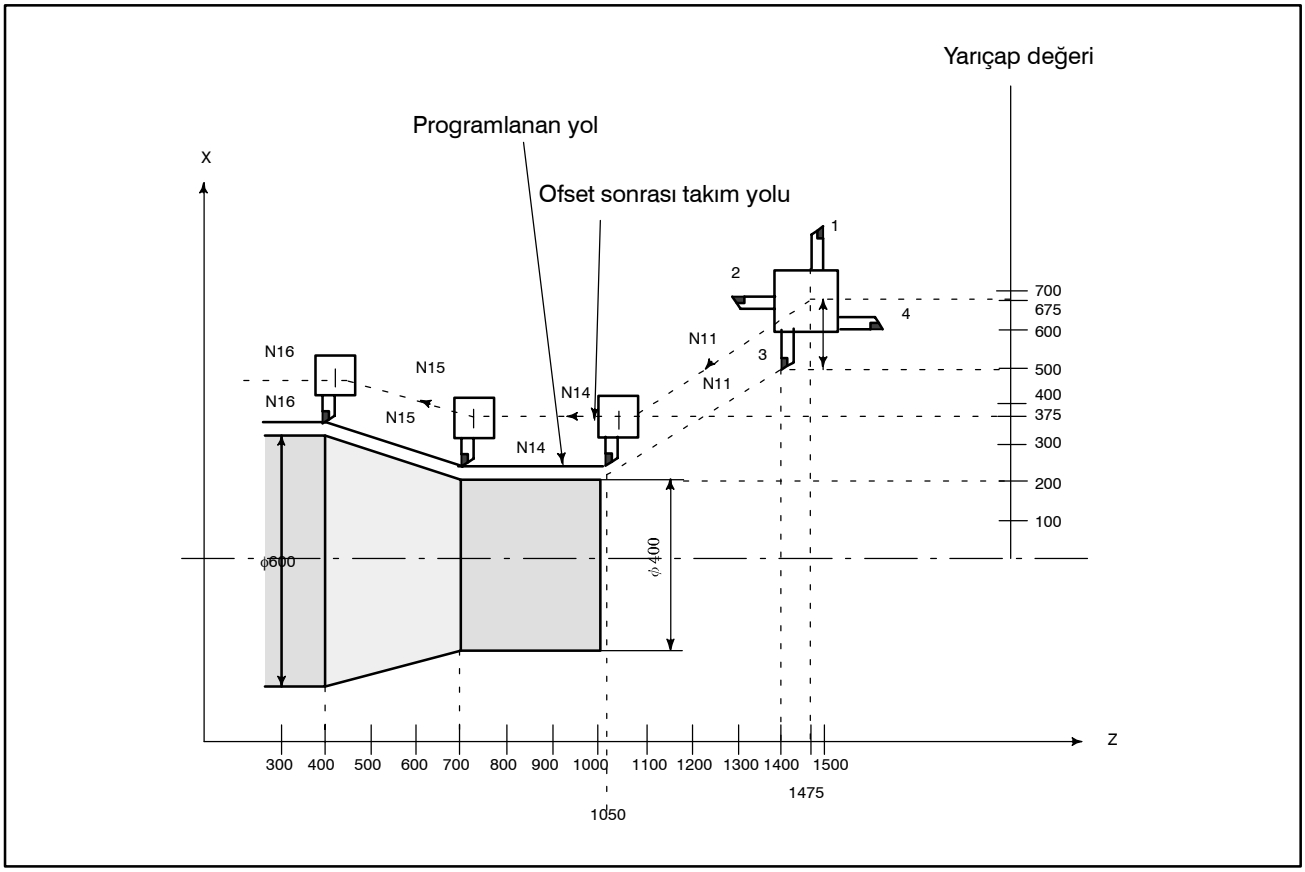
- **Diş çekme için sabit yüzey hızı kontrolü**

Sabit kesme hızı kontrolü aynı zamanda diş çekme esnasında da etkilidir. Buna uygun olarak, sabit kesme hızı kontrolünün, kaydırmalı diş çekme ve sivrilen diş çekme işlemlerinin başlatılmasından önce G97 komutuyla geçersiz hale getirilmesi önerilir, çünkü servo sistemindeki yanıt problemi, iş mili hızı değiştiğinde dikkate alınmayabilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

• Hızlı travers için sabit yüzey hızı kontrolü (G00)

G00 tarafından belirtilen bir çabuk hareket satırında, sabit kesme hızı kontrolü, takım konumundaki bir değişikliğe göre kesme hızının hesaplanması yoluyla değil, kesme işleminin çabuk harekette yapılmaması koşuluyla, çabuk hareket satırının son uç noktasındaki konumu temel alınarak kesme hızının hesaplanmasıyla yapılır.



Örnek

```
N8  G00 X1000.0Z1400.0 ;
N9  T33 ;
N11 X400.0Z1050.0 ;
N12 G50S3000 ; (Maksimum iş mili hızı belirtimi)
N13 G96S200 ; (Yüzey hızı 200m/dakika)
N14 G01 Z 700.0F1000 ;
N15 X600.0Z 400.0 ;
N16 Z … ;
```

CNC, X ekseni üzerinde programlanan koordinat değeri konumunda belirtilen yüzey hızıyla orantılı iş mili hızını hesaplar. Bu, ofset geçerli olduğunda ofset sonrası X eksen koordinatına göre hesaplanan değer değildir. Yukarıdaki örnekteki uç nokta N15'te, 600 çap'taki hız (Taret merkezi olamaz fakat takım ucu olabilir) 200 m/dak. X ekseni koordinat değeri negatifse, CNC mutlak değeri kullanır.

9.4 İŞ MİLİ HIZI DALGALANMASI SAPTAMA FONKSİYONU (G25, G26)

İş mili hızı makine koşullarına göre belirlenen hızdan saparsa bu fonksiyon bir hararet alarmının (No. 704) yükselmesine neden olur. Bu fonksiyon, örneğin kılavuz kovanın yakalanması gibi olayları engellemek açısından faydalıdır.

Biçim

G26, iş mili hızı dalgalanma saptamasını etkinleştirir.
G25, iş mili hızı dalgalanma saptamasını devre dışı bırakır.

G26 Pp Qq Rr ;	**İş mili hızı dalgalanma saptaması açık**
G25 ;	**İş mili hızı dalgalanma saptaması kapalı**

p : Yeni bir iş mili döndürme komutunun verilmesinden (S komutu) doğru iş mili hızının geçerli olup olmadığının kontrolüne başlanması arasında geçen süre (ms cinsinden) o kadar hızlıdır ki aşırı ısınma söz konusu olabilir.
P zamanı içerisinde belirtilen hıza erişildiğinde, aynı zamanda İş mili hızı da kontrol edilir.

q : Belirtilen İş mili hızı toleransı (%)

$$q = \frac{1 - \textit{geçerli is mili hizi}}{\textit{belirtilen is mili hizi}} \times 100$$

Eğer belirtilen İş mili hızı bu sınırlar arasında seyrederse, belirtilen değerlere ulaştığı düşünülür. Bundan sonra, gerçek İş mili hızı kontrol edilir.

r : İş mili hızının belirtilenden fazla olduğu dalgalanma (%) hallerinde, aşırı ısınma söz konusu olabilir

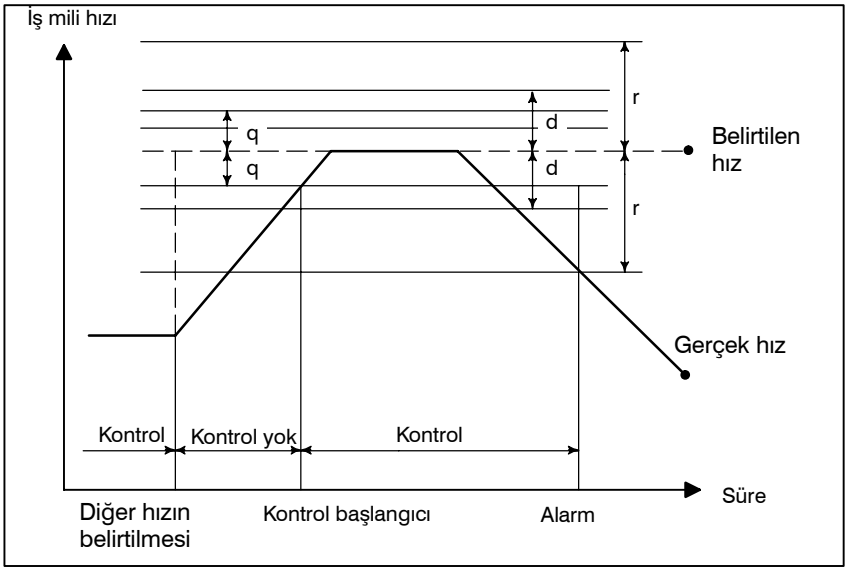
$$r = \frac{1 - \textit{asiri isinmaya neden olabilecek hiz}}{\textit{belirtilen is mili hizi}} \times 100$$

G26, iş mili hızı dalgalanma saptama fonksiyonunu etkinleştirirken, G25 iş mili hızı dalgalanma saptama fonksiyonunu devre dışı bırakır. G25 belirtilmiş olsa bile, p, q ve r silinmez.

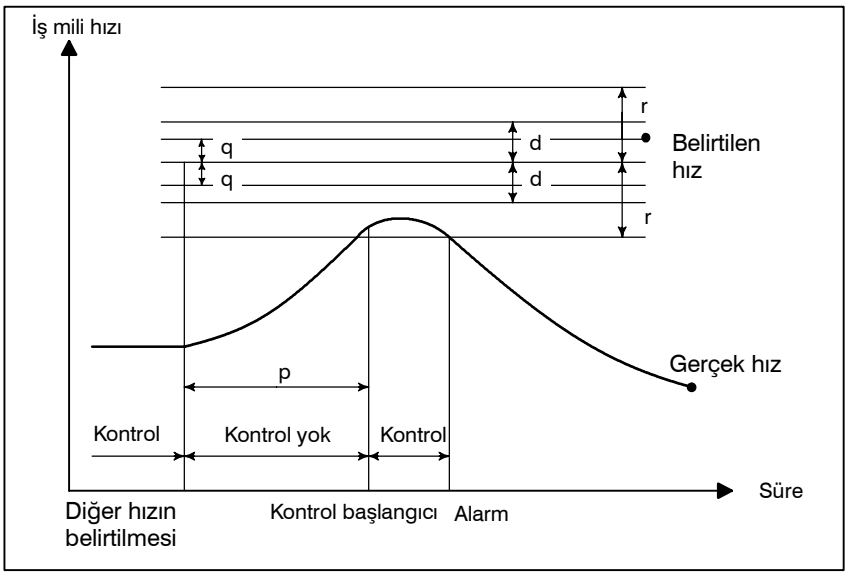
Açıklamalar

İş mili hızının dalgalanması aşağıdaki şekilde saptanır:

1. Belirtilen iş mili hızına ulaşıldıktan sonra alarm sinyali geldiğinde



2. Belirtilen iş mili hızına ulaşılmadan önce alarm sinyali geldiğinde



Belirtilen hız :
(S adresi ve beş basamaklı bir değerle belirtilen hız) × (İş mili yüzdesel ayarlama)

Gerçek hız : Bir position coder ile saptanan hız

p : Belirtilen hızın bir kontrol başlayana kadar değişmesinden itibaren zaman ilerler.

q : (Bir kontrolün başlaması için yüzde tolerans) × (belirtilen hız)

r : (Alarm durumu olarak saptanan yüzde dalgalanma) × (belirtilen hız)

d : Bir alarm olarak saptanan dalgalanma (param. 4913'te belirtilen)

Belirtilen hız ve gerçek hız arasındaki fark hem r hem de d'yi aştığında, alarm sinyali verilir.

www.tezmaksan.com

NOT
1 Otomatik bir işletim sırasında alarm alındığında, tek satır durdurma meydana gelir. İş mili aşırı ısınma alarmı CRT ekranda gösterilir ve alarm sinyali “SPAL” verilir (bir alarmın varlığı için 1’e getirilmiş durumda). Sinyal, yeniden resetlenerek kapatılır.
2 Bir alarm alındıktan sonra yeniden resetişlemi gerçekleşmiş olsa bile, alarma neden olan hata giderilmedikçe alarm sinyali alınmaya devam edilecektir.
3 İş mili durdurma durumunda herhangi bir kontrol yapılmaz (*SSTP = 0).
4 Parametre (No. 4913) ayarlanarak, alarmın meydana gelmesini engelleyecek, kabul edilebilir hız dalgalanma aralığı ayarlanabilir. Ancak eğer gerçek hız 0 dak^{-1}olarak bulunursa, bir saniye sonra alarm sinyali verilecektir.

9.5 İŞ MİLİ KONUMLANDIRMA FONKSİYONU

Tornalama sırasında, İş mili motoruna bağlı olan İş mili, üzerindeki işlenecek parçayı döndürmek için belirli bir hızda döndürülür. İş mili konumlandırma fonksiyonunu, İş mili motoruna bağlı olan İş mili, İş mili üzerinde yer alan çalışılacak parçayı belirli bir açıda konumlandırmak için belirli bir açıda döndürür. İş mili C–eksenine konumlandırılır.
İş mili konumlandırma fonksiyonu aşağıdaki üç işlemi içermektedir:

1. İş mili döndürme modunun iptal edilmesi ve İş mili konumlandırma moduna girilmesi (İş mili oryantasyonu)
2. İş mili konumlandırma modunda iş milinin konumlandırılması
3. İş mili konumlandırma modunun iptal edilmesi ve İş mili döndürme moduna girilmesi

9.5.1 İş mili Oryantasyonu

İş mili motoru normal İş mili işlemi için kullanıldıktan sonra iş mili konumlandırması ilk kez gerçekleştirildiğinde, veya iş mili konumlandırması işlemi kesildiğinde, iş mili oryantasyonunun yapılması gerekir.
Oryantasyon, iş milinin, önceden belirlenen bir konumda durmasına izin verir.
parametre No. 4960'da M kodu tarafından yönlendirilen oryantasyon. Oryantasyonun yönü bir parametre ile ayarlanabilir.
Analog İş mili için, yön ZMIx (parametre 1006'nın bit 5'i) olarak ayarlanır.
Seri İş mili için, RETRN (parametre 4005'in bit 5'i) olarak ayarlanır.

9.5.2 İş mili Konumlandırma

İş mili, gelişigüzel bir açıyla veya yarı ayarlanmış bir açıyla konumlandırılabilir.

- **Bir M koduyla belirtilen yarı ayarlanmış bir açıyla konumlandırma**

M adresini 2 basamaklı bir sayı izler. Belirtilebilen değer Mα'den M(α+5)'e kadar altı değerden herhangi biri olabilir. Değer α parametre No. 4962 ile önceden ayarlanmalıdır. Mα'dan M(α+5)'e kadar karşılık gelen açılar aşağıda listelenmiştir. Değer β parametre No. 4963 ile önceden ayarlanmalıdır.

M–kodu	Konumlandırma açısı	(Ex.)β=30°
Mα	β	30°
M(α+1)	2β	60°
M(α+2)	3β	90°
M(α+3)	4β	120°
M(α+4)	5β	150°
M(α+5)	6β	180°

Komutu artışlı değerlerle belirtiniz. Dönme yönü IDM parametresi içerisinde belirtilebilir (parametre 4950'nin bit 1'i).

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

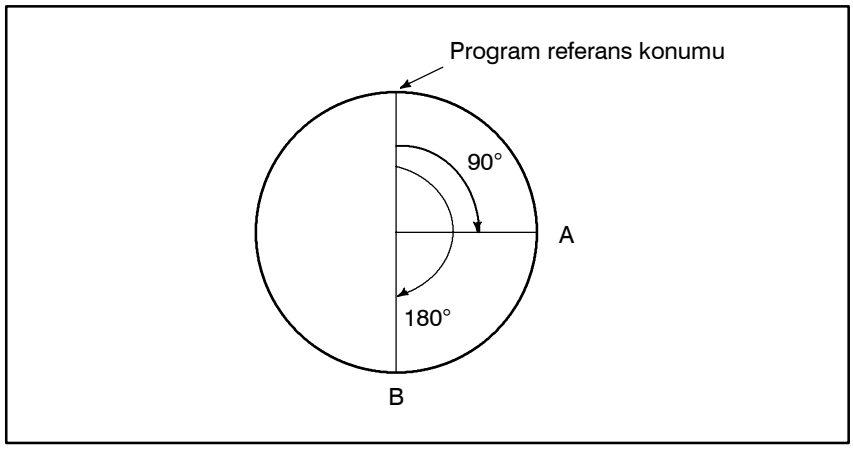
- **C veya H adresiyle belirtilen bir açıyla konumlandırma**

Konumu, C veya H adresi ve bunları takip eden işaretli sayısal değer veya sayısal değerlerle belirtiniz. C ve H adresleri G00 modunda belirtilmelidir.
(Örnek) C–1000
H4500
Uç nokta, C adresi kullanılarak, program referans konumundan (mutlak modda) bir mesafeyle belirtilmelidir. Buna alternatif olarak, uç nokta ayrıca, H adresi kullanılarak, başlangıç noktasıyla uç nokta arasındaki mesafe de belirtilmelidir.
Ondalık basamaklı bir sayı girilebilir.
Değer dereceler halinde belirtilmelidir.
(Örnek) C35.0=C35 derece

- **Program referans konumu**

İş miliın yönlendirildiği konum, program referans konumu olarak kabul edilir. Program referans noktası, bir koordinat sistemi ayarlanarak (G50) veya bir koordinat sisteminin otomatik olarak ayarlanması yoluyla değiştirilebilir (parametre 1202'nin #OZPR'si)

- **Konumlandırma için besleme hızı**



Komut biçimi		G kodu A		G kodu B ve C	
		Kullanılan adres	Yukarıdaki şekilde A–B komutu	Kullanılan adres ve G kodu	Yukarıdaki şekilde A–B komutu
Mutlak komut	Uç noktayı, program referans konumuyla aradaki mesafeye göre belirtiniz.	C	C180.0 ;	G90,C	G90C180.;
Artışlı komut	Başlangıç noktasından uç noktaya bir mesafe belirtiniz.	H	H90.0 ;	G91,C	G90C90. ;

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Konumlandırma sırasında besleme hızı**

Konumlandırma sırasındaki ilerleme hızı, parametre No. 1420'de belirtilen çabuk hareket hızıyla aynıdır. Doğrusal hızlanma/yavaşlama gerçekleştirilir.
Belirtilen hız için, % 100, % 50, % 25 ve F0'lık (parametre No. 1421) bir yüzdesel ayar belirtilebilir.

- **Oryantasyon sırasında hız**

Oryantasyon için yeterli bir hız elde edilinceye kadar, takım, parametre No. 1420'de ayarlanan hızlı travers hızında hareket eder. Oryantasyon için hız elde edildğinde, oryantasyon işlemi, Parametre No. 1425'te belirtilen hızda gerçekleştirilir.

9.5.3 İş mili Konumlandırmanın İptal Edilmesi

Modlar iş mili konumlandırmasından normal iş mili rotasyonuna dönüştürülecek olduğunda, M kodu parametre no.4961'de belirtilir.

UYARI
1 Besleme tutma, kuru geçiş, makine kilidi ve yardımcı fonksiyon kilidi, İş mili konumlandırması sırasında gerçekleştirilemez.
2 Parametre No. 4962, her zaman, bir M koduyla belirtilen yarı sabitlenmiş açıyla konumlandırma gerçekleştirilirken bile, ayarlanmalıdır. Parametre ayarlanmamışsa, M00'dan M05'e kadar olan M kodları doğru şekilde çalışmayabilir.

NOT
1 İş mili konumlandırmasını tek başına bir blokta belirtiniz. X veya Z eksenleri için, aynı blok içerisinde bir hareket komutu belirtilemez.
2 İş mili konumlandırması sırasında acil durdurma uygulandığında, İş mili konumlandırma işlemi durur. Bu işleme devam etmek için, oryantasyon adımıyla yeniden başlayınız.
3 Seri İş mili Cs ekseni kontur kontrol fonksiyonu ve İş mili konumlandırma fonksiyonu aynı zamanda kullanılamaz. Her iki seçenek de belirtilirse, öncelik, iş mili konumlandırma fonksiyonundadır.
4 İş mili konumlandırma ekseni, makine koordinat sistemindeki sinyallerde belirtilir.

10 TAKIM FONKSİYONU (T FONKSİYONU)

İki takım fonksiyonu mevcuttur. Bunlardan bir tanesi takım seçimi fonksiyonu, diğeri ise takım ömrünü yönetme fonksiyonudur.

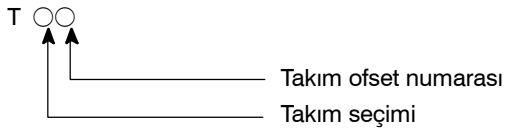
10.1 TAKIM SEÇİMİ

T adresinin ardından 2 basamaklı/4 basamaklı sayısal bir değer girerek, makineye bir kod sinyali ve bir elektronik flaş sinyali geçilir. Bu işlem temelde, makine üzerindeki takımları seçmek için kullanılır.
Bir T kodu satır içerisinde girilebilir. T adresi ile birlikte girilebilen basamak sayısı ve T kodları ile makine işlemleri arasındaki iletişim hakkında ayrıntılı bilgi için makine üreticisi kılavuzuna bakın.
Bir hareket komutu ve T kodu aynı blok içerisinde belirtildiğinde, komutlar aşağıdaki yollardan herhangi birinde işleme konur:

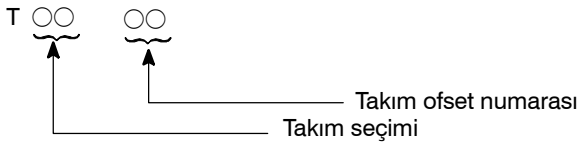
1. Hareket komutunun ve T fonksiyon komutunun aynı anda işleme konması.
2. Hareket komutunun tamamlanmasından sonra T fonksiyon komutlarının işleme konması.

İşlem sırasından hangisinin seçileceği, makine üreticisinin şartlarına bağlıdır. Ayrıntılar için makine üreticisinin kılavuzuna bakınız.

1.T kodunun son basamağı ofset numarasını gösterir.



2.T kodunun son iki basamağı ofset numarasını gösterir.



Açıklamalar

T kodundan sonra gelen değer istenilen takımı belirtir. Değerlerin bir kısmı da, takım ofseti için karşılık miktarını gösteren ofset numarası olarak kullanılır.
T kodu ve takım arasındaki iletişim ve takım seçimini belirtmek üzere gerekli olan basamak sayısı hakkında daha fazla ayrıntı için makine üreticisinin kılavuzuna bakınız.
Örnek (T2+2)
N1G00X1000Z1400
N2T0313; (Takım No. 3'ü ve ofset değeri No. 13'ü seçin)
N3X400Z1050;
Bazı makineler, takım seçimini belirlemek için tek basamaklı bir değer kullanır.

10.2 TAKIM ÖMRÜ YÖNETİMİ

Takımlar bazı gruplarda sınıflandırılır. Her bir grup için, bir takım ömrü (kullanım süresi veya sıklığı) belirtilir. Her bir takım kullanımında, takımın kullanıldığı süre toplanır. Takım ömrüne erişildiğinde, aynı grup içerisinde önceden belirlenen diğer takım kullanılmaya başlanır. Bu işleme takım ömrü yönetim fonksiyonu adı verilir.
2 yol kontrolüyle, her bir takım durağı için takım ömrü yönetimi ayrı ayrı gerçekleştirilir. Dolayısıyla her bir takım durağı için takım ömrü yönetim verisi de ayrıca ayarlanmış olur.

10.2.1 Takım Ömrü Verisi Programı

Biçim

Her bir grupta kullanılan takımlar ve onların takım ömürleri, tablo 10.2.1 (a)'nın aşağıdaki program biçiminde CNC içerisinde kayıtlıdır.

Tablo 10.2.1 (a) Ömür yönetiminin program biçimi

Şerit biçimi	Anlamı
O_ _ _ _ ; G10L3; P_ _ _ L_ _ _ _ ; T_ _ _ _ ; T_ _ _ _ ; ⋮ P_ _ _ L_ _ _ _ ; T_ _ _ _ ; T_ _ _ _ ; ⋮ G11; M02(M30);	Program numarası Takım ömrü verisi ayarının başlangıcı P___ :Grup numarası (1–128 arası) L___ :Takım ömrü (1 – 9999 arası) (1) } T:____ Takım numarası (2) } Takımlar (n) (1) den (2) den ... (n)'e seçilir. } Bir sonraki grup için veri Takım ömrü verisi ayarının bitimi Programın sonu

CNC içerisindeki takım ömrü verisi kayıt yöntemi için Alt bölüm III–11.4.14'e bakınız.

Açıklamalar

- **Takımın kullanıldığı süre veya sayıyla belirtme**

Kullanılan süresi (dakika cinsinden) veya kullanım sıklığıyla, parametre No. 6800#2'deki (LTM) parametre ayarına bağlı olan, takım ömrü belirtilir.
Takım ömrü için süre olarak 4300'e kadar dakika, frekans olarak da 9999'a kadar sayı girilebilir.

- **Maksimum grup ve takım sayısı**

Kaydedilecek olan grupların sayısı ve grup başına kayıtlı olan takım sayısı üç şekilde birleştirilebilir. Bu üç kombinasyondan biri parametre No. 6800#0,#1(Her GS1 ve GS2) ile ayarlanır.

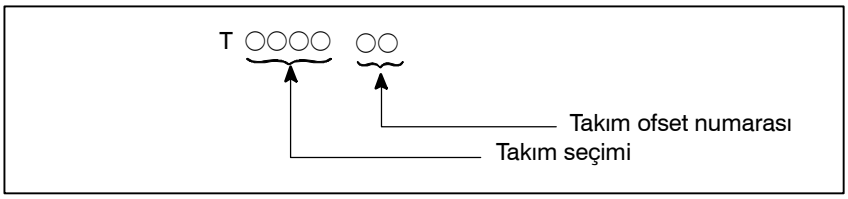
Tablo 10.2.1 (b) Kaydedilebilecek olan maksimum grup ve takım sayısı

GS2 (No.6800#1)	GS1 (No.6800#0)	İsteğe bağlı 128 takım çifti fonksiyonu olmaksızın maksimum grup ve takım sayısı		128 takım parçasının isteğe bağlı fonksiyonuyla grupların ve takımların maksimum sayısı	
		Grup sayısı	Takım sayısı	Grup sayısı	Takım sayısı
0	0	16	16	16	32
0	1	32	8	32	16
1	0	64	4	64	8
1	1	16	16	128	4

Yukarıda listelenen her bir durumda, kaydedilebilecek olan takım sayısı, 128 takım ömrü kontrol grubu seçeneğinin kullanılıp kullanılmadığına bağlı olarak sırasıyla 512 veya 256'dır. Seçenek kullanılmadığında, parametreleri aşağıdaki gibi ayarlayınız: Her bir grupta en fazla 16 takım olacak şekilde en fazla 16 grup için, GS1 = 0 ve GS2 = 0 olarak ayarlayınız. Her bir grupta en fazla 8 takım olacak şekilde en fazla 32 grup için, GS1 = 0 ve GS2 = 1 olarak ayarlayınız. Kombinasyonu değiştirmek için, parametreleri değiştiriniz, ayarlanan program, NC içerisindeki eski takım grubu ile çalıştırılır. Parametre her değiştiğinde, grup ayarlama programını yeniden çalıştırdığınızdan emin olunuz.

- **Takımların kaydedilmesi için bir T kodu**

Aynı takım numarası, takım ömrü verisinin programında herhangi bir yerde herhangi bir zamanda ortaya çıkabilir.
Takımların kaydedilmesi için kullanılan bir T kodu en fazla dört basamaktan oluşabilir. 128 takım ömrü kontrol grubu seçeneği kullanıldığında ise, en fazla altı basamak kullanılabilir.



Takım ömrü kontrol fonksiyonunu kullanırken, takım konumu ofset parametreleri LD1 ve LGN'yi (Parametre No. 5002'nin bit 0 ve bit 1'i) kullanmayın.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnek

```
O0001 ;
G10L3 ;
P001L0150 ;
T0011 ;
T0132 ;
T0068 ;
P002L1400 ;
T0061;
T0241 ;
T0134 ;
T0074 ;
P003L0700 ;
T0012 ;
T0202 ;
G11 ;
M02 ;
```

Grup 1 verileri

Grup 2 verileri

Grup 3verileri

Açıklamalar

P'de belirtilen grup numaraları seri olmak zorunda değildir. Aynı zamanda tüm gruplara atanmış olmaları da gerekmemektedir. Aynı işlem içerisinde aynı takım için iki veya daha fazla ofset numarası kullanırken, aşağıdaki gibi ayarlayınız;

Şerit biçimi	Anlamı
P004L0500 ; T0101 ; T0105 ; T0108 ; T0206 ; T0203 ; T0202 ; T0209 ; T0304 ; T0309 ; P005L1200 ; T0405 ;	Grup 4 içerisindeki takımlar (1)'den (2)'ye (3)'e kullanılır. (1) Her bir takım 500 kez (veya 500 dakika) kullanılır. (2) Bu grup bir işlem sırasında üç kez belirtildiğinde, ofset sayıları aşağıdaki sırayla seçilir: Takımlar (1): 01→05→08 Takımlar (2): 06→03→02→09 (3) Takımlar (3): 04→09

10.2.2 Takım Ömrünün Sayılması

Açıklama

- **Takım ömrü kullanılan süre bakımından belirtildiğinde (dakika biçiminde)**

  Bir işleme programında TΔΔ99(ΔΔ=Takım grubu numarası) ve TΔΔ88 arasında, kesme modunda makinenin kullanıldığı süre, dört saniyelik aralıklar halinde sayılır. Tek blok durdurma, ilerlemeyi geçici durdurma, çabuk hareket, oturma ve FIN bekleme için harcanan süreler görmezden gelinir.
  Ömür için en fazla 4300 dakika tanımlanabilir.

- **Takım ömrü kullanım sıklığı bakımından belirtildiğinde**

  Sayım, işleme programının cycle startı ile başlayan ve NC, M02 veya M03 komutları ile resetlendiğinde biten her bir işlemi için gerçekleştirilir. Bir işlemde kullanılan takım grupları için sayaçlar bir artırılır. Bir işlem sırasında aynı grup birden fazla kez belirtildiğinde, sayaç sadece bir artırılır. Takım ömrü için 9999'a kadar sayı girilebilir.
  Takım ömrünün sayılması, her bir grup için gerçekleştirilir. Ömür sayacı bileşenleri, CNC'nin gücü kesilse dahi silinmez.
  Ömür, kullanım sıklığı bakımından belirtildiğinde, M02 veya M30 işleme konduğunda, CNC'ye bir harici reset (ERS) sinyali uygulayınız.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

10.2.3 İşleme Programında bir Takım Grubunun Belirtilmesi

İşleme programlarında, T kodları aşağıdaki şekilde takım gruplarını belirtmek için kullanılır:

Şerit biçimi	Anlamı
⋮	
T△△99;	Şimdiye kadar kullanılan takımı sona erdirir ve △△grubundaki takımın kullanımını başlatır. "99" özelliği, sıradan özellikten ayırır.
⋮	
T△△88;	Grubunun takımının ofsetini iptal eder. "88" özel–liği sıradan özellikten ayırır.
⋮	
M02(M300);	İşleme programını sonlandırır.

Açıklamalar

Şerit biçimi	Anlamı
T0199;	Önceki takımı iptal eder ve 01 grubundaki takımın kullanımını başlatır.
⋮	
T0188;	01 Grubunun takımının ofsetinin iptal eder.
⋮	
T0508;	01 Grubunun takımını sona erdirir. Takım numarası 05 ve ofset numarası 08'i seçer.
⋮	
T0500;	Takım numarası 05'in ofsetini iptal eder.
⋮	
T0299;	Takım numarası 05'i iptal eder ve 02 grubundaki takımın kullanımını başlatır.
⋮	
T0199;	02 grubunun takımını iptal eder ve 01 grubundaki takımın kullanımını başlatır. Takım için birden fazla ofset numarası girilmiş ise, ikinci ofset numarası seçilir. Aksi taktirde, önceki ofset numarası kullanılır.
⋮	

11 YARDIMCI FONKSİYON

İki tip yardımcı fonksiyon ; iş mili başlatma, iş mili durdurma program sonu, vb. belirtmek için çeşitli fonksiyon (M kodu) ve ikincil yardımcı fonksiyon (B kodu).
Bir hareket komutu ve çeşitli fonksiyon aynı blok içerisinde belirtildiğinde, komutlar aşağıdaki iki yoldan birisi izlenerek gerçekleştirilir:

i) Hareket komutunun ve çeşitli fonksiyon komutunun aynı anda yürütülmesi.

ii) Çeşitli fonksiyon komutunun, hareket komutunun tamamlanmasını takiben yürütülmesi.

Bu işlem sırasından hangisinin seçileceği, makine üreticisinin tanımlamasına bağlıdır. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan uygun kılavuza bakın.

11.1 YARDIMCI FONKSİYON (M FONKSİYONU)

Adres M ve onu takip eden bir numara belirtildiğinde, bir kod sinyali ve elektronik flaş sinyali iletilir. Bu sinyaller makinenin gücünü açmak/kapatmak için kullanılır.
Genelde, bir blokta sadece bir M kodu geçerlidir ancak bir blok içerisinde üçe kadar M kodu belirtilebilir (bazı makineler bu özelliğe olanak sağlamıyor olabilir). M kodları ve fonksiyonlar arasındaki iletişim, makine üreticisine bağlıdır.
Bir alt program çağırmak için kullanılan M kodları M98, M99, M198 (Parametre numaraları 6071–6079 arası), ve isteğe bağlı bir makro çağırmak için kullanılan M kodları (Parametre numaraları 6080 – 6089 arası) makine içerisinde işlem görür. Makine üreticisi tarafından sağlanan uygun kılavuza başvurunuz.

Açıklamalar

Aşağıdaki M kodları özel anlamlar taşımaktadır.

- **M02,M03 (Program sonu)**

Ana programın sonunu belirtir
Otomatik yürütme durdurulur ve CNC birimi resetlenir. Bu, makine üreticisine göre değişir. Programın sonunu geldiğini gösteren bir blok işleme konduktan sonra, kontrol, programın başına döner. Parametre No. 3404 (M02)'ün Bit 5'i veya Parametre No. 3404 (M03)'ün bit 4'ü, M02 ve M03'ün kontrolü programın başına döndürmesini devre dışı bırakmak için kullanılabilir.

- **M00 (Program durdurma)**

M00 içeren bir satır işleme konduktan sonra otomatik işlem durdurulur. Program durdurulduğunda, mevcut tüm modal bilgiler değişmeden aynı kalır. Otomatik işlem, çevrim işleminin yürütülmesi ile yeniden başlatılır. Bu, makine üreticisine göre değişir.

- **M01 (İsteğe bağlı durdurma)**

M00'da olduğu gibi, M01 içeren bir satır işleme konduktan sonra otomatik işlem durdurulur. Bu kod sadece makine operatörünün panelinde yer alan İsteğe Bağlı Durdurma düğmesine basıldığında etkin olur.

- **M98 (Alt programın açılması)**

Bu kod bir alt programın çağrılması için kullanılmaktadır. Kod ve elektronik flaş sinyalleri gönderilmez. Ayrıntılar için alt program bölümü II–13.3'e bakınız.

- **M99 (Alt programın sonu)**

Bu kod bir alt programın sonunu belirtir.
M99 yürütmesi, kontrolü ana programa geri döndürür. Herhangi bir kod veya elektronik flaş sinyali gönderilmez. Ayrıntılar için alt program bölümü II–13.3'e bakınız.

- **M198 (Alt program çağırma)**

Bu kod, harici girdi/çıktı fonksiyonunda bir alt program çağırmak için kullanılır. Ayrıntılar için alt program çağırma fonksiyonunun açıklamasına (III–4.5) bakınız.

NOT
Bir M00, M01, M02, veya M03 bloğunu hemen takip eden bir blok arabelleğe alınmaz. Benzer şekilde, arabelleğe alınmayan on M kodu parametrelerle (Numaralar 3411 ile 3421 arası) ile ayarlanabilir. Bu M kodları için makine üreticisinin kılavuzuna başvurunuz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

11.2 TEK BİR BLOK İÇERİSİNDE BİRDEN ÇOK M KOMUTU

Şimdiye kadar, bir blok sadece bir M kodu içerebilmiştir. Parametre No. 3404'ün bit 7'si (M3B) 1'e ayarlandığında, tek bir komut satırında en fazla üç M kodu belirtilebilir.
Bir komut satırında belirtilen en fazla üç M kodu makinenin eş zamanlı çıkışıdır. Bu da, tek bir satır içerisinde yer alan tek M komutu ile kıyaslandığında, parça işleme safhasında daha kısa bir çevrim ile çalışılabileceği anlamına gelmektedir.

Açıklamalar

CNC, tek bir satır içerisinde en fazla üç olmak üzere birden fazla M kodunun tanımlanabilmesine olanak sağlar. Ancak bazı M kodları, mekanik işletim kısıtlamaları nedeniyle aynı anda belirtilemez. Bir satır içerisinde birden fazla M kodunun aynı anda tanımlanabilmesi ile ilgili mekanik işletim kısıtlamaları hakkında daha ayrıntılı bilgi için, her bir makine üreticisinin kullanım kılavuzuna başvurunuz.
M00, M01, M02, M30, M98, M99 veya M198, diğer bir M kodu ile birlikte tanımlanmamalıdır.
M00, M01, M02, M30, M98, M99 ve M198 haricindeki bazı M kodları, diğer M kodları ile birlikte tanımlanamazlar; bu Kodların her biri tek bir satır içerisinde tanımlanmalıdır.
Bu gibi M kodları, kendileri M kodlarını makineye iletmenin haricinde: CNC'yi dahili işlemler yapmak konusunda yönlendiren kodları da içermektedir. Tanımlanmak üzere, bu gibi M kodları, 9001'den 9009'a kadar olan program numaralarını çağırmak ve birbirini izleyen satırların ileri düzey okumasını (arabelleğe alınmasını) devre dışı bırakmak için kullanılan M kodlarıdır. Bu arada, CNC'yi sadece kendilerine M kodu göndermek üzere (dahili işlemler gerçekleştirmeksizin) yönlendiren çoklu M kodları, tek bir satır içerisinde tanımlanabilir.

Örnekler

Tek bir satır içerisinde bir M komutu	Tek bir satır içerisinde birden fazla M komutu
M40 ; M50 ; M60 ; G28G91X0Z0 ; : : :	M40M50M60 ; G28G91X0Z0 ; : : : : :

11.3 M KODU GRUP KONTROLÜ FONKSİYONU

M kodu grup fonksiyonu, bir komut satırının içerdiği çoklu M kodlarının (en fazla 3 M koduna kadar) kombinasyonu doğruysa kontrol eder.
Fonksiyonun iki amacı vardır. Bunlardan birisi, bir komut satırında belirtilen çoklu M kodlarından herhangi birinin, tek başına belirttilmesi gereken bir M kodunu içerip içermediği saptamaktır. Diğeri amacı ise, bir komut satırında belirtilen herhangi bir çoklu M kodunun aynı gruba ait olan M kodu içerip içermediğini saptamaktır. Bu durumlardan herhangi birinde P/S alarmı No. 5016 verilir.
Grup veri ayarı hakkında ayrıntılar için makine üreticisinden alınabilecek kullanım kılavuzuna başvurun.

Açıklamalar

- **M kodu ayarlaması**

  500'e kadar M kodu belirtilebilir. M0 ile M99 arasındaki M kodları genellikle belirtilir. M100 ve yukarısındaki M kodları isteğe bağlıdır.

- **Grup numaraları**

  Grup numaraları 0 ile 127 arasında ayarlanabilir. ancak 0 ve 1'in özel anlam taşıdığını unutmayın. Grup numarası 0 kontrol edilmeye gerek olmayan M kodunu temsil eder. Grup numarası 1 tek başına belirtilmesi gereken M kodunu temsil eder.

11.4 İKİNCİ YARDIMCI FONKSİYONLAR (B KODLARI)

Tablonun indekslenmesi B adresi ve onu izleyen 8 basamaklı bir sayı ile gerçekleştirilir. B kodları ve karşılık gelen indeksleme arasındaki ilişki, makine üreticilerine göre değişir.
Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan uygun kılavuza bakın.

Açıklamalar

- **Komut aralığı**

0'dan 99999999'a kadar

- **Komut yöntemi**

1. Ondalık nokta, giriş için kullanılabilir.
   Komut Çıktı değeri
   B10. 10000
   B10 10
2. Ondalık nokta çıkartıldığında, DPI parametresi kullanılarak, B çıktısının ölçek faktörü, 1000 veya 1 üzerinde değişiklik yapmak mümkündür (No.3401#0).
   Komut Çıktı değeri
   DPI 1 iken: B1 1000
   DPI 0 iken: B1 1
3. İnç giriş sisteminde ondalık basamak girişi ihmal edildiğinde, DP = 1 iken, AUX (No 3405#0) parametresi kullanılarak, B çıktısının ölçek faktörü 1000 veya 10000 üzerinde değişiklik yapmak mümkündür.
   Komut Çıktı değeri
   AUX 1 iken: B1 10000
   AUX 0 iken: B1 1000

Kısıtlamalar

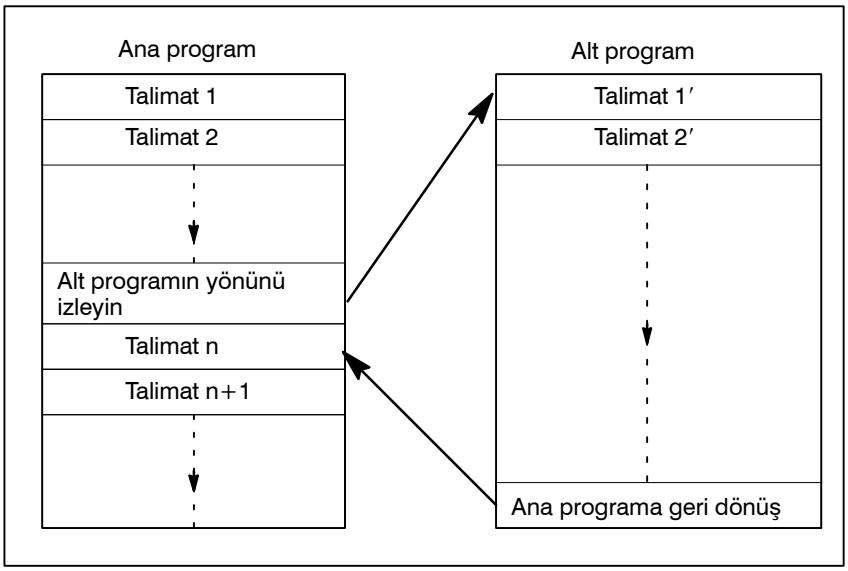
Bu fonksiyon kullanılırken, eksen hareketi belirten B adresi devre dışı bırakılır.

12 PROGRAM YAPILANIŞI

Genel

- **Ana program ve alt program**

İki program türü vardır, ana program ve alt program. Normalde CNC, ana programa göre çalışır. Ancak, ana program içerisinde alt programı açan bir komut ile karşılaşıldığında, kontrol alt programa geçirilir. Alt program içerisinde, ana programa dönüşü belirten bir komut ile karşılaşıldığında, kontrol ana programa geri döndürülür.



Şekil 12 (a) Ana program ve alt program

400'e kadar ana program ve alt programı CNC belleği tutabilir (standart olduğu gibi 63). Makineyi çalıştırmak için, saklanan ana programlardan bir tanesi seçilebilir. Programların seçilmesi ve kaydedilmesi ile ilgili yöntemler için Bölüm III−10 ve III−9.3'e bakınız.

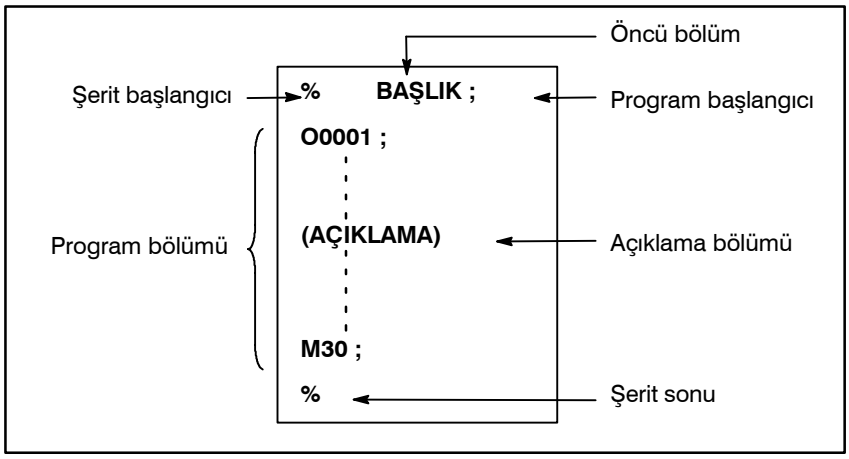
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Program bileşenleri**

Bir program aşağıdaki bileşenlerden meydana gelir:

Tablo 12 Program bileşenleri

Bileşenler	Açıklamalar
Şerit başlangıcı	Bir program dosyasının başlangıcını gösteren sembol
Öncü bölüm	Bir program dosyasının başlığı için vs. kullanılır.
Program başlangıcı	Bir programın başlangıcını gösteren sembol
Program bölümü	Parça işleme için olan komutlar
Açıklama bölümü	Operatör için açıklamalar veya yönlendirmeler
Şerit sonu	Bir program dosyasının bitimini gösteren sembol



Şekil 12 (b) Program yapılanışı

- **Program bölümü yapılandırması**

Bir program bölümü birden çok satırdan meydana gelir. Bir program, bir program numarası ile başlar ve bir program bitiş komutu ile sona erer.

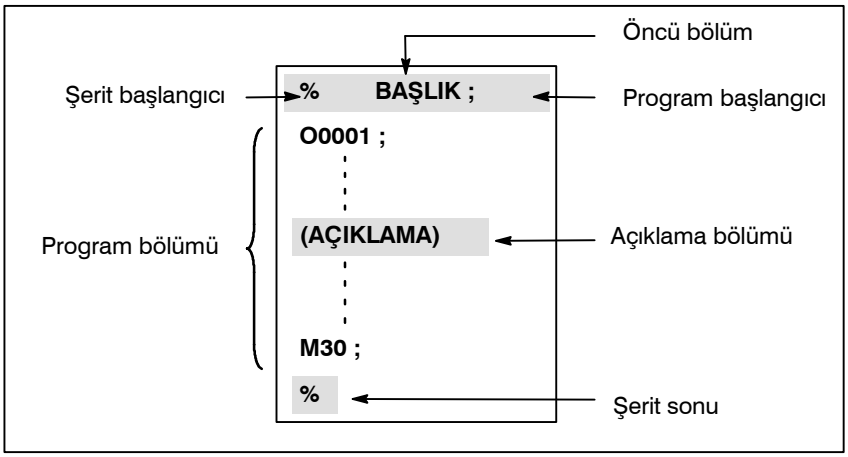
Program bölümü yapılanışı	**Program bölümü**
Program numarası	O0001 ;
Satır 1	N1 G91 G00 X120.0 Y80.0 ;
Satır 2	N2 G43 Z–32.0 H01 ;
:	:
Blok n	Nn Z0 ;
Program sonu	M30 ;

Örneğin bir hareket komutu veya soğutucu açık/kapalı komutu gibi, parça işleme için gerekli olan bilgileri içeren bir blok. Bloğun başlangıcında bölme (/) işaretinden sonra bir değer girilmesi, bazı blokların işleme konmasını iptal eder (Bkz. Bölüm II–12.2, "isteğe bağlı blok atlama").

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

12.1 PROGRAM BÖLÜMLERİ HARİCİNDEKİ PROGRAM BİLEŞENLERİ

Bu bölüm, program bölümleri haricindeki program bileşenlerini açıklamaktadır. Bir program seçimi için bkz. Bölüm II–12.2.



Şekil 12.1 Program yapılanışı

Açıklamalar

- **Şerit başlangıcı**

Şerit başlangıcı, CNC programları içeren bir dosyanın başlangıcını belirtir. Programlar, SYSTEM P veya sıradan kişisel bilgisayarlar kullanılarak girildiğinde, işarete gerek duyulmamaktadır. İşaret, ekranda görüntülenmez. Ancak, dosya çıktı ise, işaret otomatik olarak dosyanın başlangıcında çıkar.

Tablo 12.1 (a) Şerit başlangıcı kodu

Ad	ISO kodu	EIA kodu	Bu kılavuzdaki gösterim
Şerit başlangıcı	%	ER	%

- **Öncü bölüm**

Bir dosyadaki programlardan önce girilen veri, öncü bölümü meydana getirir.
Parça işleme başlatıldığında, etiket atlama durumu, gücün açılması veya sistemin resetlenmesi yolu ile otomatik olarak ayarlanır. Etiket atlama durumunda, ilk satır–sonu kodu okunana kadar, tüm bilgiler göz ardı edilir. Bir dosya bir G/Ç cihazından CNC birimine geçerse, öncü bölümler etiket atlama fonksiyonu tarafından atlanır.
Öncü bölümler genellikle bir dosya başlığı gibi bilgiler içerir. Bir öncü bölüm atlandığında, TV parite kontrolü dahi gerçekleştirilmez. Dolayısıyla bir öncü bölüm EOB kodu hariç tüm diğer kodları içerebilir.

- **Program başlangıcı**

Program başlangıç kodunun, öncü bölümden hemen sonra girilmesi gerekir, bu ise program seçiminden hemen önce anlamına gelir. Bu kod bir program başlangıcını belirtir ve her zaman etiket atlama fonksiyonunu devre dışı bırakması beklenir.
SYSTEM P veya sıradan kişisel bilgisayarlar kullanıldığında, bu kod, Return tuşuna basılarak girilebilir.

Tablo 12.1 (b) Bir program başlangıcı kodu

Ad	ISO kodu	EIA kodu	Bu kılavuzdaki gösterim
Program başlangıcı	LF	CR	;

www.tezmaksan.com

NOT
Bir dosya birden çok program içeriyorsa, etiket atlama işlemi için EOB kodu, ikinci veya izleyen bir program numarasından önce gelmemelidir. Ancak, öncelikli olan program % ile bitiyorsa, programın başında bir program başlangıcı olması gerekir.

- **Açıklama bölümü**

Kontrol dışarı veya kontrol içeri kodları tarafından kapsanan herhangi bir bilgi, açıklama olarak işlem görür ve CNC tarafından atlanır. Kullanıcı bir başlık, açıklamalar, operatör için yönlendirmeler vs. ekleyebilir. Açıklama bölümünde uzunluk açısından herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.

Tablo 12.1 (c) Bir kontrol içeri ve kontrol dışarı kodu

Ad	ISO kodu	EIA kodu	Bu kılavuzdaki gösterim	Anlamı
Kontrol dışarı	(	2–4–5	(	Açıklama bölümünün başlangıcı
Kontrol içeri	)	2–4–7	)	Açıklama bölümünün sonu

Bir program işletim için belleğe okunduğunda, varsa açıklama bölümleri dikkate alınmaz ancak yine de belleğe kaydedilir. Ancak unutmayınız ki, Ek F'deki kod tablosunda listelenen kodların haricindeki kodlar ihmal edilir ve dolayısıyla belleğe kaydedilmez. Bu bellekteki program harici bir giriş/çıkış cihazına gönderildiğinde (Bkz. Bölüm III–8), tüm komutlar da gönderilir.
Ekranda bir program gösterildiğinde, ayrıca komut bölümleri de gösterilir. Ancak, belleğe kaydedilirken ihmal edilen kodlar gönderilmez veya gösterilmez.
Bellek işlemi veya DNC işlemi sırasında, tüm komut bölümleri ihmal edilir. TV kontrol fonksiyonu, CTV parametresinin (No. 0100'ün bit 1'i) ayarlanmasıyla açıklama bölümü için kullanılabilir.

DİKKAT
Bir program bölümünün ortasında uzun bir açıklama bölümü yer alıyorsa, bu açıklama bölümü nedeniyle, eksen boyunca hareket uzun bir süre için askıda kalabilir. Dolayısıyla açıklama bölümü, hareketin askıya alınabileceği veya herhangi bir hareketin söz konusu olmadığı bir noktaya yerleştirilmelidir.

NOT
1 Eşleşen bir kontrol dışarı kodu olmaksızın sadece bir kontrol içeri kodu okunursa, okunan kontrol içeri kodu dikkate alınmaz.
2 EOB kodu bir açıklama içerisinde kullanılamaz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Şerit sonu**

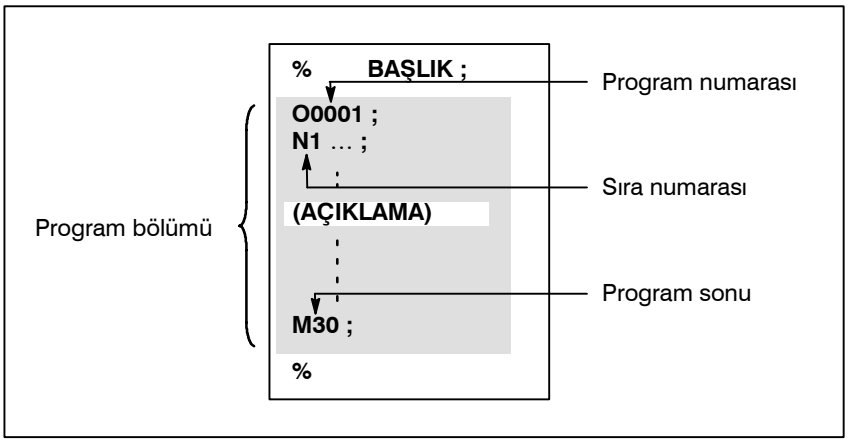
Şerit sonu, NC programlarını içeren bir dosyanın sonuna yerleştirilmelidir.
Programlar otomatik programlama sistemi kullanılarak girilirse, işaretin girilmesine gerek yoktur. İşaret, CRT ekranda görüntülenmez. Ancak, dosya çıktı ise, işaret otomatik olarak dosyanın sonunda çıkar.
Bir programın sonunda M02 veya M03 yokken % yürütülmek istendiğinde, P/S alarmı (No. 5010) oluşur.

Tablo 12.1 (d) Şerit sonu kodu

Ad	ISO kodu	EIA kodu	Bu kılavuzdaki gösterim
Şerit sonu	%	ER	%

12.2 PROGRAM BÖLÜMÜ YAPILANIŞI

Bu bölüm bir program bölümünün elemanlarını açıklamaktadır. Program bölümü dışındaki program bileşenleri için bkz. Bölüm II–12.1.



Şekil 12.2 (a) Program yapılanışı

- **Program numarası**

Her bir programa, programın tanımlanması için, O adresi ve bunu takip eden dört basamaklı bir sayıdan oluşan bir program numarası, başlangıçtaki kayıtlı bellek içerisinde atanır.
8 basamaklı program numarası seçeneği kullanıldığında, program numarası için sekiz basamak tanımlayınız (Bkz. Bölüm II.12.4).
ISO kodunda, iki nokta üst üste (:) O yerine kullanılabilir.
Programın başlangıcında herhangi bir program numarası belirtilmediğinde, programın başında yer alan sıra numarası (N.), program numarası olarak kabul edilir. Beş basamaklı bir sıra numarası kullanılıyorsa, küçük dört basamağı program numarası olarak kabul edilir. Küçük basamakların hepsi 0 ise, 1'e eklenmeden hemen önce kaydedilen program numarası, program numarası olarak kabul edilir. Ancak N0'ın program numarası olarak kullanılamayacağını unutmayın.
Programın başlangıcında herhangi bir program numarası veya sıra numarası bulunmuyorsa, program hafızada kaydedildiğinde (Bkz. Kısım III Bölüm 8.4 veya 10.1), MDI panel kullanılarak bir program numarası belirtilmelidir.

NOT
Program numaraları 8000 ve 9999 makine üreticileri tarafından kullanılmış olabilir ve kullanıcılar bu numaraları kullanamayabilirler.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Sıra sayısı ve satır**

Bir program birden çok komuttan meydana gelir. Bir komut birimine bir satır adı verilir. Bir satır diğerinden, satır kodunun sonundaki EOB ile ayrılır.

Tablo 12.2 (a) EOB kodu

Ad	ISO kodu	EIA kodu	Bu kılavuzdaki gösterim
Satır sonu (EOB)	LF	CR	;

Satırın başına, N adresi ve bunu takip eden en fazla beş basamaktan oluşan (1'den 99999'a kadar) bir sıra numarası yerleştirilebilir. Sıra numaraları rasgele sıraya göre belirtilebilir ve herhangi bir numara atlanabilir. Sıra numaraları tüm satırlar için veya programın istenilen satırları için tanımlanmalıdır. Ancak genellikle, parça işleme adımları ile uygun biçimde artan sırayla sıra numaraları vermek daha kullanışlıdır (örneğin, takım değiştirme için yeni bir takım kullanıldığında ve parça işleme, tablo indekslemesi ile yeni bir yüzeye geçerken).

N300 X200.0 Z300.0 ; Bir sıra numarasının altı çizilir.

Şekil 12.2 (b) Sıra sayısı ve blok (örnek)

NOT
N0, diğer CNC sistemleri ile dosya uyumluluğunun nedeni olarak kullanılmalıdır.
Program numarası 0 kullanılamaz. Dolayısıyla 0, bir program numarası olarak işlem gören sıra numarası olarak kullanılmamalıdır.

- **TV kontrol (Şerit boyunca dikey parite kontrolü)**

Giriş bandı üzerinde, bir satır için parite kontrolü dikey olarak gerçekleştirilmelidir. Bir satır içerisindeki karakterlerin sayısı (EOB'den hemen sonra gelen bir kodla başlayan ve bir sonraki EOB ile biten) tek ise, bir P/S alarmı (No 002) çıkar. Etiket atlama fonksiyonu tarafından atlanan bölümler için TV kontrolü yapılmaz. Parametre No. 0100'ün bit 1'i (CTV) açıklama içeren ve "("and")" içerisinde kapsanan karakterlerin, TV kontrolü için karakter sayısı hesaplanırken sayılıp sayılmadığını belirlemede kullanılabilir. TV kontrol fonksiyonu, MDI biriminin ayarlanması ile etkinleştirilebilir veya devre dışı bırakılabilir (Bkz.Kısım III, alt bölüm 11.4.7).

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Blok yapılanışı (kelime ve adres)**

Bir satır bir veya daha fazla adresten meydana gelir. Bir kelime, çeşitli basamak uzunluklarındaki rakamlar tarafından izlenen bir adresten oluşur. (Artı (+) veya eksi (–) işareti, bir sayının önünde yer alabilir.)

Kelime = Adres + sayı (Örnek : X–1000)

Bir adres için, harflerden (A – Z) birisi kullanılır ; bir adres, adresi izleyen bir sayının anlamını tanımlar. Tablo 12.2 (b) kullanılabilen adresleri ve bunların anlamlarını göstermektedir.

Aynı adres, hazırlayıcı fonksiyon özelliğine göre farklı anlamlara sahip olabilir.

Tablo 12.2 (b) Önemli fonksiyonlar ve adresler

Fonksiyon	Adres	Anlamı
Program numarası	O (1)	Program numarası
Sıra numarası	N	Sıra numarası
Hazırlayıcı fonksiyon	G	Bir hareket kodu belirtir (doğrusal, yay vs.)
Boyut kelimesi	X, Y, Z, U, V, W, A, B, C	Koordinat ekseni hareket komutu
	I, J, K	Yay merkezinin koordinatı
	R	Yay yarıçapı
İlerleme fonksiyonu	F	Dakika başına ilerleme hızı, Devir başına ilerleme hızı
İş mili hızı fonksiyonu	S	İş mili hızı
Takım fonksiyonu	T	Takım numarası
Yardımcı fonksiyon	M	Makine üzerindeki açma/kapama kontrolü
	B	Tablo indekslemesi vs.
Aynı yerde kal	P, X, U	Geçici durma süresi
Program numarası gösterim	P	Alt program numarası
Tekrar sayısı	P	Alt program tekrar sayısı
Parametre	P, Q	Hazır çevrim parametresi

NOT
ISO kodunda, iki nokta üst üste (:) işareti, program numarasının adresi olarak da kullanılabilir.

N_	G_	X_ Z_	F_	S_	T_	M_	;
Sıra numarası	Hazırlayıcı fonksiyon	Boyut kelimesi	İlerleme–fonksiyonu	İş mili hızı fonksiyonu	Takım fonksiyonu	Çeşitli fonksiyon	

Şekil 12.2 (c) 1 blok (örnek)

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Önemli adresler ve komut değerlerinin aralıkları**

Önemli adresler ve adresler için belirlenen değer aralıkları aşağıda verilmektedir. Bu rakamların, makine tarafındaki limitlerden tamamen farklı olan CNC tarafındaki limitleri temsil ettiğini unutmayın. Örneğin CNC, X ekseni boyunca bir takımın yaklaşık olarak 100 m (milimetre girişte) içeriden geçmesine olanak sağlar. Ancak, X eksenindeki gerçek hareket, belirli bir makine için 2 m ile sınırlandırılabilir.
Benzer bir şekilde CNC, 240 m/dakikaya kadar olan kesme hızını kontrol edebilir; fakat makine 3 m/dakikaya izin vermeyebilir. Bir program geliştirirken, kullanıcı makinenin kılavuzlarını dikkatlice okumalıdır; programlama hakkındaki kısıtlamalarına aşina olmak için bu kılavuzu da okumalıdır.

Tablo 12.2 (c) Önemli adresler ve komut değerlerinin aralıkları

Fonksiyon		Adres	mm girişler	İnç giriş
Program numarası		O (1)	1–9999	1–9999
Sıra numarası		N	1–99999	1–99999
Hazırlayıcı fonksiyon		G	0–99	0–99
Boyut kelimesi	Ekleme sistemi IS–B	X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, R,	–99999.999'dan +99999.999'a	–9999.9999'dan +9999.9999'a
	Ekleme sistemi IS–C		–9999.9999'dan +9999.9999'a	–999.99999'dan +999.99999'a
Dakika başına ilerleme	Ekleme sistemi IS–B	F	1'den 240000'e kadar mm/dak	0,01'den 9600.00'a kadar inç/dak
	Ekleme sistemi IS–C		1'den 100000'e kadar mm/dak	0,01'den 4000.00'e kadar inç/dak
Devir başına ilerleme		F	0.0001 ila 500.0000 mm/dev	0.000001 ila 9.999999 inç/dev
İş mili hızı fonksiyonu		S	0 – 20000 arası	0 – 20000 arası
Takım fonksiyonu		T	0'dan 99999999'a kadar	0'dan 99999999'a kadar
Yardımcı fonksiyon		M	0'dan 99999999'a kadar	0'dan 99999999'a kadar
		B	0'dan 99999999'a kadar	0'dan 99999999'a kadar
Geçici durma	Ekleme sistemi IS–B	P, X, U	0'dan 99999.999s'ye kadar	0'dan 99999.999s'ye kadar
	Ekleme sistemi IS–C		0'dan 9999,9999s'ye kadar	0'dan 9999,9999s'ye kadar
Bir program numarasının gösterilmesi		P	1'den 9999'a kadar	1'den 9999'a kadar
Tekrarlama sayısı		P	1'den 999'a kadar	1'den 999'a kadar

NOT
ISO kodunda, iki nokta üst üste (:) işareti, program numarasının adresi olarak da kullanılabilir.

- **İsteğe bağlı satır atlama**

Bir bloğun başında, bir bölme işareti ve arkasından gelen bir sayı yer alıyorsa (/n (n=1'den 9'a kadar)) ve operatör panelindeki isteğe bağlı blok atlama düğmesi n açık konumda ise, blok içerisinde düğme numarası n'ye karşılık gelen /n'in belirtildiği bilgi, şerit işleminde veya bellek işleminde dikkate alınmaz.
İsteğe bağlı satır atlama düğmesi kapalı konuma getirildiğinde, /n'nin tanımlandığı satır içerisindeki bilgi geçerlidir. Bu, /n içeren satırın atlanıp atlanmayacağına operatörün karar vereceği anlamına gelmektedir.
/1 için 1 numara atlanabilir. Ancak, bir satır için iki veya daha fazla isteğe bağlı satır atlama düğmesi kullanıldığında, /1 için 1 numara atlanamaz.

Örnek)

(Yanlış)	(Doğru)
//3 G00X10.0;	/1/3 G00X10.0;

Programlar belleğe yüklendiğinde bu fonksiyon ihmal edilir. /n içeren satırlar ayrıca, isteğe bağlı satır atlama düğmesinin nasıl ayarlanmış olduğuna bakılmaksızın, belleğe kaydedilir.
Bellekte tutulan programlar, isteğe bağlı satır atlama düğmesinin nasıl ayarlandığına bakılmaksızın çıkartılabilir.
İsteğe bağlı satır atlama, sıra numarası arama işlemi sırasında da etkindir.
Makineye bağlı olarak, tüm isteğe bağlı satır anahtarları (1'den 9'a kadar) kullanılamayabilir. Hangi düğmelerin kullanılabilir olduğunu öğrenmek için makine üreticisinin kılavuzuna bakın.

UYARI

1 ***Bölme işaretinin konumu***
Bölme işareti (/) satırın başında bulunmalıdır. Bölme işareti herhangi başka bir yere konursa, bölme işaretinden EOB koduna kadar olan bilgi dikkate alınmaz.

2 ***İsteğe bağlı satır atlama düğmesinin devre dışı bırakılması***
İsteğe bağlı satır atlama işlemi, satırlar bellekten veya şeritten, bir arabelleğe okunduğunda gerçekleştirilir. Satırlar arabelleğe okunduktan sonra düğme açık konuma getirilse bile, halihazırda okunan satırlar göz ardı edilmez.

NOT

TV ve TH kontrolü
İsteğe bağlı satır atlama düğmesi açık konumdayken. TH ve TV kontrolleri, atlanan kısımlar için tıpkı isteğe bağlı satır atlama düğmesi kapalıyken olduğu gibi gerçekleştirilir.

- **Program sonu**

Programın sonu, programın bitiminde aşağıdaki kodlardan biri girilerek gösterilir:

Tablo 12.2 (d) Program sonu kodu

Kod	Anlam kullanımı
M02	Ana program için
M30	
M99	Alt program için

Program sonu kodlarından herhangi biri programın yürütülmesi sırasında yürütülürse, CNC, programın yürütülmesini durdurur ve resetdurumuna ayarlanır. Alt program bitiş kodu işleme konduğunda, kontrol, alt program çağıran programa geri döner.

UYARI
/M02 ; , /M30 ; veya /M99 ; gibi bir isteğe bağlı satır atlama kodu içeren bir satır, makine operatörünün panelinde yer alan isteğebağlı satır atlama düğmesi açık konuma getirilmemişse, program sonu olarak işlem görmez.
(bkz. “İsteğe bağlı blok atlama”.)

12.3 ALT PROGRAM (M98, M99)

Eğer bir program ayarlanmış bir işlem sırası veya sıkça tekrarlanan bir yol içeriyorsa, bu sıra veya yol, programı basitleştirmek için bellekte bir alt program olarak depolanabilir.
Bir alt program ana programdan açılabilir.
Açılan bir alt program da ayrıca diğer bir alt programı açabilir.

Biçim

- **Alt program yapılandırması**

Bir alt program

O □□□□ ; **Alt program numarası (veya iki nokta üst üste (:) isteğe bağlı olarak ISO durumunda)**

⋮

M99 ; Program sonu

M99'un aşağıda gösterildiği gibi ayrı bir satır oluşturmasına gerek yoktur.
Örnek) **X100.0 Y100.0 M99 ;**

- **Alt program çağırma (M98)**

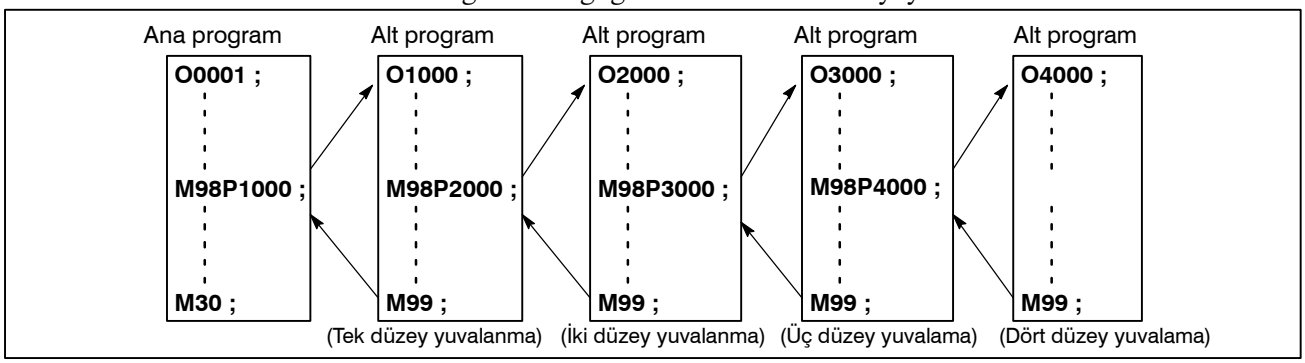
M98 P ○○○○ ○○○○ ;

Alt programın arka arkaya çağrılma sayısı — **Alt program numarası**

Herhangi bir tekrar verisi belirtilmemişse, alt program sadece bir kez açılır.

Açıklamalar

Ana program bir alt programı açtığında, tek düzey alt program çağrısı olarak kabul edilir. Dolayısıyla, alt program açılması, aşağıda gösterildiği gibi en fazla dört seviyeye konabilir.



Tek bir çağrı komutu bir alt programı arka arkaya 9999 kez çağırabilir. Otomatik programlama sistemler ile uyumlu olması açısından, ilk satırda, O'yu takip eden alt program numarası (veya :) yerine Nxxxx kullanılabilir. N'den sonra gelen sıra numarası, bir alt program numarası olarak işlem görür.

Referans elemanı

Bir alt programın kaydedilmesi yöntemi ile ilgili olarak Kısım III içerisinde Bölüm 10'a bakınız.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT
1 M98 ve M99 sinyalleri, makineye gönderilmez.
2 P adresi ile belirtilen alt program numarası bulunamıyorsa, bir alarm (No. 078) verilir.

Örnekler

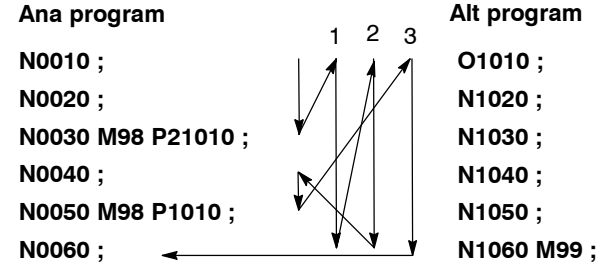
☆ **M98 P51002 ;**

Bu komut "ardı ardına alt programı (numara 1002) beş kez çağır" işlemini belirtir Bir alt program açma komutu (M98P_), bir hareket komutu ile aynı satır içerisinde tanımlanabilir.

☆ **X1000.0 M98 P1200 ;**

Bu örnek bir X hareketinden sonra alt programı (numara 1200) açar.

☆ Bir ana programdan açılan alt programların yürütülme sırası

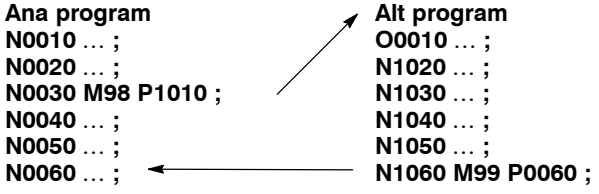


Bir alt program diğer bir alt programı, tıpkı ana programın bir alt programı açtığı gibi açar.

Özel Kullanım

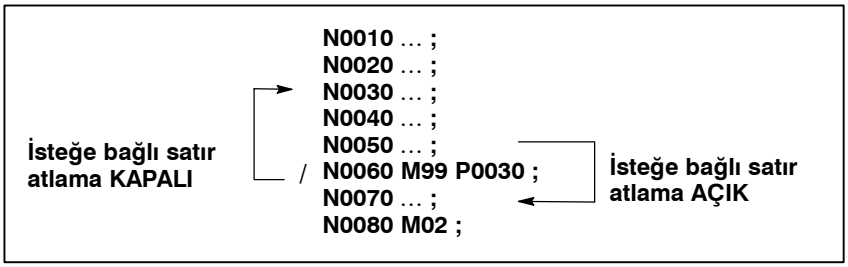
- **Ana programdaki geri dönüş yönü için sıra numarasının belirtilmesi**

Eğer bir alt program sonlandırıldığında, işlem sırası numarasını belirtmek için P kullanılıyorsa, kontrol, açan satırdan sonra satırı geri döndürmez ancak P ile sıra numarası belirtilen satırı geri döndürür. Ancak unutmayın ki, ana program bellek işletim modu dışındaki herhangi bir modda çalışıyorsa, P dikkate alınmaz.
Bu yöntem, ana programa geri dönmek için normal dönüş yönteminden çok daha fazla süre harcar.



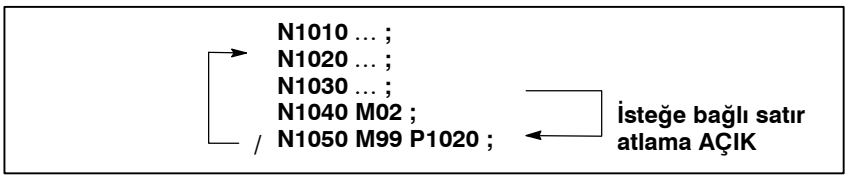
- **Ana program içerisinde M99'un kullanılması**

Bir ana program içerisinde M99 işleme konarsa, kontrol, programın başına döner. Örneğin, M99, ana programda uygun bir yere /M99 ; yerleştirilerek ve isteğe bağlı satır atlama fonksiyonu ana programın yürütülmesi esnasında kapalı konuma getirilerek işleme konabilir. M99 işleme konduğunda, kontrol, ana programın başına döner ve yürütme, ana programın başından başlayarak tekrarlanır.
İsteğe bağlı satır atlama fonksiyonu kapalı konuma getirilirken, yürütme tekrar edilir. İsteğe bağlı satır atlama fonksiyonu açık konuma getirilmişse, /M99 ; satırı atlanır ; kontrol, sürekli yürütme için diğer satıra geçirilir.
If/M99Pn ; belirtilmişse, kontrol ana programın başına değil, sıra numarası n'ye döner. Bu durumda, sıra numarası n'ye dönmek için daha uzun bir süre geçmesi gerekir.



- **Sadece bir alt programın kullanılması**

Bir alt program, program başlangıcının MDI ile aranması yolu ile tıpkı bir ana program gibi yürütülebilir.
(Arama işlemi ile ilgili bilgi için Kısım III Bölüm 9.4'e bakınız.)
Bu durumda, M99 içeren bir satır yürütüldüğünde, kontrol, tekrarlı yürütme için alt programın başlangıcına döner. M99 içeren bir satır yürütüldüğünde, kontrol, tekrarlı yürütme için sıra numarası n olan alt programın başlangıcına döner. Bu programı sonlandırmak için, /M02 ; veya /M30 ; içeren bir satır, uygun bir yere yerleştirilmeli ve isteğe bağlı satır düğmesi kapalı konuma getirilmelidir ; bu düğme başlangıçta açık durumdadır.



12.4 8–BASAMAKLI PROGRAM NUMARASI

8–basamaklı program numarası fonksiyonu, sekiz basamaklı program numaralarının, şu adresle O (O00000001 ila O99999999) belirtilmesini etkinleştirir.

Açıklamalar

- **Programların düzenlenmesini engelleme**

O00008000 ila O00008999, O00009000 ila O00009999, O80000000 ila O89999999, ve O90000000 ila O99999999 alt programlarının düzenlenmesi engellenebilir.

Parametre	Düzenlenmesi devre dışı bırakılan program numaraları
NE8(No.3202#0)	O00008000 ila O00008999
NE9(No.3202#4)	O00009000 ila O00009999
PRG8E(No.3204#3)	O80000000 ila O89999999
PRG9E(No.3204#4)	O90000000 ila O99999999

NOT
Şifre fonksiyonu için yanlış bir şifre belirtildiğinde (bkz. III–9.9), NE9'un (parametre No. 3202'nin bit 3'ü) ve PQE (parametre No. 3204'ün bit 4'ü) ayarları değiştirilemez.

- **FILE NAME**

Bir aralık belirleyerek zımba ile delinen program için, dosyalar şu şekilde adlandırılır:
O00000001 ile O00123456'yı belirterek zımba ile delindiğinde:
"O00000001–G"
O12345678 ile O45678900'ı belirterek zımba ile delindiğinde:
"O12345678–G"
2 yollu kontrol uygulandığında, ilk yok için dosya adının son eki "–1" olur, ikinci yolun son eki ise "–2" olur.

- **Özel programlar**

Özel alt program numaraları, parametre No. 3204'ün bit 5'i (SPR) kullanılarak değiştirilebilir.

1) G kodunu kullanan makro çağrısı

G kodunu belirtmek için kullanılan parametre	Program numarası	
	SPR = 0 olduğunda	SPR = 1 olduğunda
No.6050	O00009010	O90009010
No.6051	O00009011	O90009011
No.6052	O00009012	O90009012
No.6053	O00009013	O90009013
No.6054	O00009014	O90009014
No.6055	O00009015	O90009015
No.6056	O00009016	O90009016
No.6057	O00009017	O90009017
No.6058	O00009018	O90009018
No.6059	O00009019	O90009019

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

2) M kodunu kullanan makro çağrısı

M kodunu belirtmek için kullanılan parametre	Program numarası	
	SPR = 0 olduğunda	SPR = 1 olduğunda
No.6080	O00009020	O90009020
No.6081	O00009021	O90009021
No.6082	O00009022	O90009022
No.6083	O00009023	O90009023
No.6084	O00009024	O90009024
No.6085	O00009025	O90009025
No.6086	O00009026	O90009026
No.6087	O00009027	O90009027
No.6088	O00009028	O90009028
No.6089	O00009029	O90009029

3) M kodunu kullanan alt program

M kodunu belirtmek için kullanılan parametre	Program numarası	
	SPR = 0 olduğunda	SPR = 1 olduğunda
No.6071	O00009001	O90009001
No.6072	O00009002	O90009002
No.6073	O00009003	O90009003
No.6074	O00009004	O90009004
No.6075	O00009005	O90009005
No.6076	O00009006	O90009006
No.6077	O00009007	O90009007
No.6078	O00009008	O90009008
No.6079	O00009009	O90009009

4) T kodunu kullanan makroçağrısı

T kodunu belirtmek için kullanılan parametre	Program numarası	
	SPR = 0 olduğunda	SPR = 1 olduğunda
TCS(No.6001#5)	O00009000	O90009000

5) ASCII kodunu kullanan makroçağrısı

ASCII belirtmek için kullanılan parametre	Program numarası	
	SPR = 0 olduğunda	SPR = 1 olduğunda
No.6090	O00009004	O90009004
No.6091	O00009005	O90009005

6) Veri fonksiyonu modeli

Program numarası	
SPR = 0 olduğunda	**SPR = 1 olduğunda**
O00009500	O90009500
O00009501	O90009501
O00009502	O90009502
O00009503	O90009503
O00009504	O90009504
O00009505	O90009505
O00009506	O90009506
O00009507	O90009507
O00009508	O90009508
O00009509	O90009509
O00009510	O90009510

- **Harici program numarası arama**

Harici giriş sinyalleri bir program numarasını aramak için kullanılabilir. CNC belleğinde saklanan bir program, 1 ile 99999999, arasında bir harici bir program numarası girişiyle CNC'ye seçilebilir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakın.

Sınırlamalar

- **Alt program çağrısı**

FS15 şerit formatı kullanılmadığı sürece, bu fonksiyon alt program çağrısını devre dışı bırakır. (bkz. II–19). Bu kısıtlama, harici G/Ç cihazlarındaki bir program çağrısına da uygulanır. (M198).

(Örnek)

M98 P12345678 ;
└── Yalnızca alt program numarası
Tekrarlama sayısı dahil değildir.

- **DNC**

O8–basamaklı program sayısı, DNC1, DNC2, ethernet, data server, OPEN CNC, ETKİLEŞİMLİ OTOMATİK PROGRAMLAMA FONKSİYONU'nda kullanılamaz.

13 PROGRAMLAMAYI BASİTLEŞTİREN FONKSİYONLAR

Genel

Bu bölüm aşağıdaki konuları açıklamaktadır:

13.1 HAZIR ÇEVRİM (G90, G92, G94)
13.2 ÇOK TEKRARLAMALI ÇEVRİM (G70 – G76)
13.3 DELİK AÇMA İÇİN HAZIR ÇEVRİM (G80 – G89)
13.4 HAZİR TAŞLAMA ÇEVRİMİ (TAŞLAMA MAKİNESİ İÇİN)
13.5 PAH KIRMA VE KÖŞE R
13.6 ÇİFT TARET İÇİN İKİZ GÖRÜNTÜ (G68, G69)
13.7 DOĞRUDAN ÇİZİM BOYUT PROGRAMLAMASI
13.8 HASSAS KILAVUZ ÇEKME
13.9 ÜÇ BOYUTLU KOORDİNAT DÖNÜŞTÜRME (G68.1, G69.1)

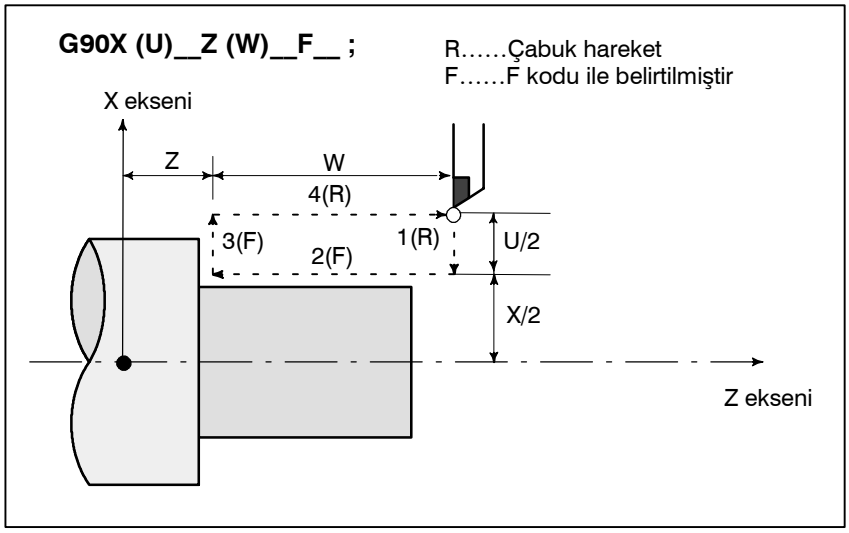
NOT
Bu bölümde yer alan açıklayıcı diyagramlar, X ekseninde çap programlamasını kullanır.
Yarıçap programlamasında, U/2 ile U'yu ve X/2 ile X'i değiştirir.

13.1 HAZIR ÇEVRİM (G90, G92, G94)

Üç tip hazır çevrim mevcuttur : dış çap/iç çap kesici hazır çevrim (G90), diş çekme hazır çevrim (G92) ve dış yüz tornalama hazır çevrimi (G94).

13.1.1 Dış Çap/İç Çap Kesici Hazır Çevrim (G90)

- **Düz kesici çevrim**

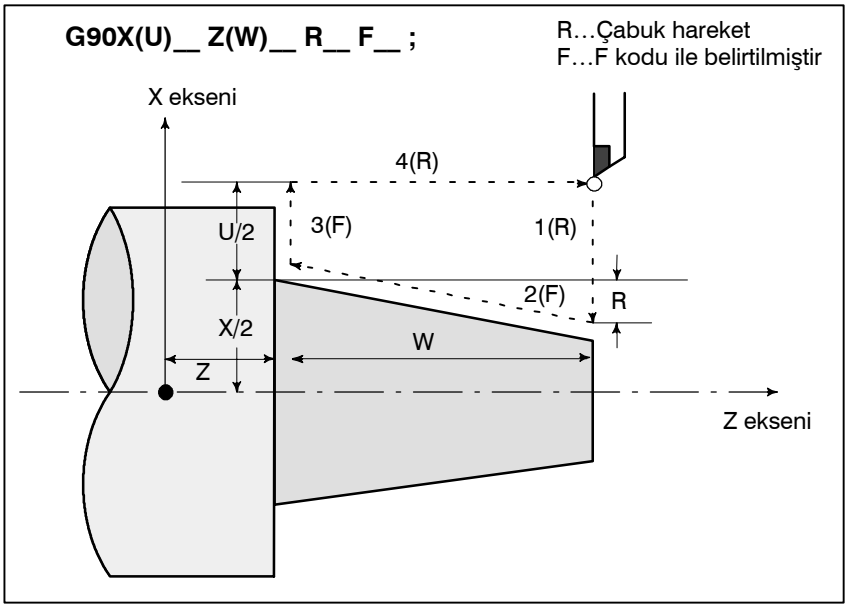


Şekil 13.1.1 (a) Düz kesici çevrim

Artışlı programlamada U ve W adreslerini izleyen sayıların işaretleri 1 ve 2 numaralı yolların yönlerine bağlıdır. Şekil 14. 1 1 (a)'da yer alan çevrimde, U ve W'nin işaretleri negatiftir.
Tekli blok modunda, 1, 2, 3 ve 4 numaralı işlemler, cycle start düğmesine bir kez basılarak gerçekleştirilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

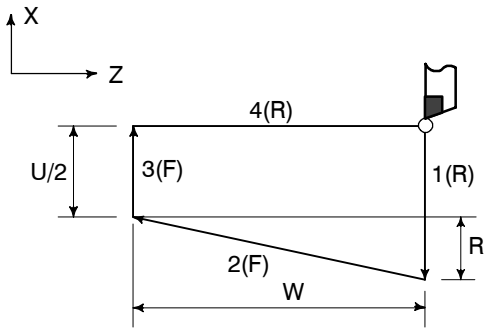
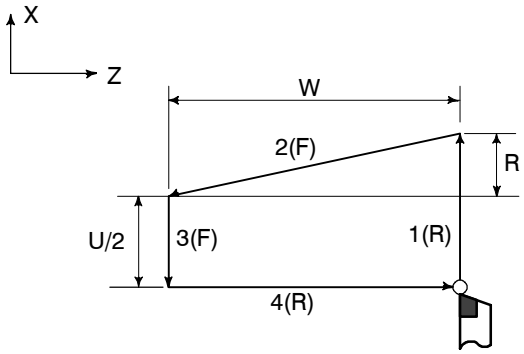
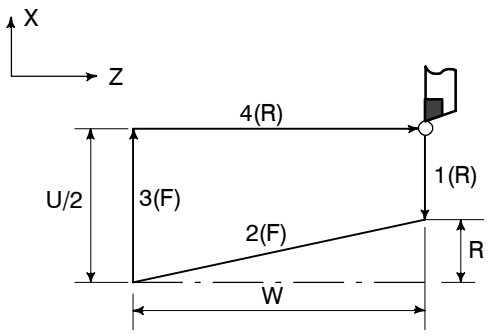
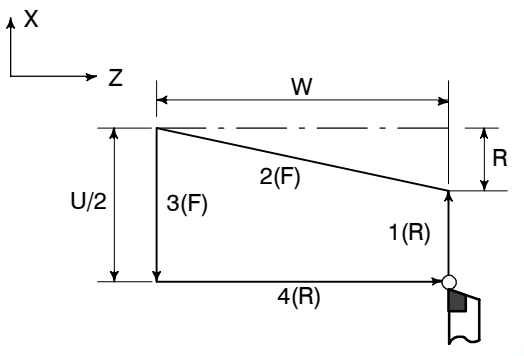
- **Uca doğru incelen diş çekme çevrimi**



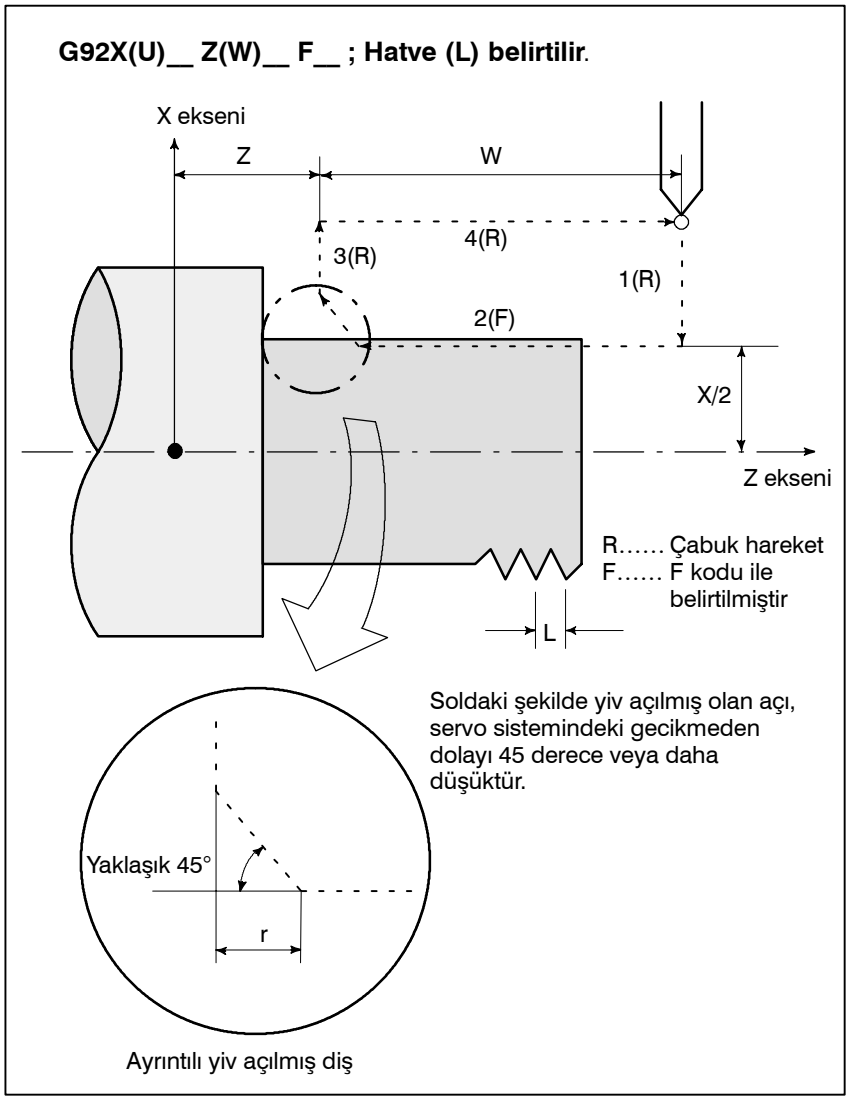
Şekil 13.1.1 (b) Uca doğru incelen diş çekme çevrimi

- **Uca doğru incelen diş çekme çevriminde belirtilen sayıların işaretleri**

Eklemeli programlamada, U, W ve R adreslerini takip eden sayıların işaretleri arasındaki ilişki ve takım yolları aşağıdaki gibidir:

1. U < 0, W < 0, R < 0	2. U > 0, W < 0, R > 0
	
3. U < 0, W < 0, R > 0 yerinde $\lvert R \rvert \leqq \left\lvert \frac{U}{2} \right\rvert$	**4. U > 0, W < 0, R<0 yerinde $\lvert R \rvert \leqq \left\lvert \frac{U}{2} \right\rvert$**
	

13.1.2 Diş Çekme Çevrimi (G92)



Şekil 13.1.2 (a) Düz vida

Eklemeli programlamada, U ve W adreslerini takip eden sayıların işaretleri 1 ve 2 numaralı yolların yönüne bağlıdır. 1 numaralı yolun işareti X ekseni boyunca eksi ise U'nun değeri eksidir.

Diş hatvelerinin aralıkları, iş mili hızının limitleri vs. G32'deki ile aynıdır (diş çekme). Pah kırma işlemi de diş çekme çevriminde gerçekleştirilebilir. Makineden gelen bir sinyal, pah kırma işlemini başlatır. Pah kırma mesafesi parametre (No. 5130) tarafından 0,1L – 12,7L aralığında, 0,1L'lik artışlarla belirtilir. (Yukarıdaki ifadede L diş hatvesidir.)

Tekli blok modunda, 1, 2, 3 ve 4 numaralı işlemler, cycle start düğmesine bir kez basılarak gerçekleştirilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

UYARI

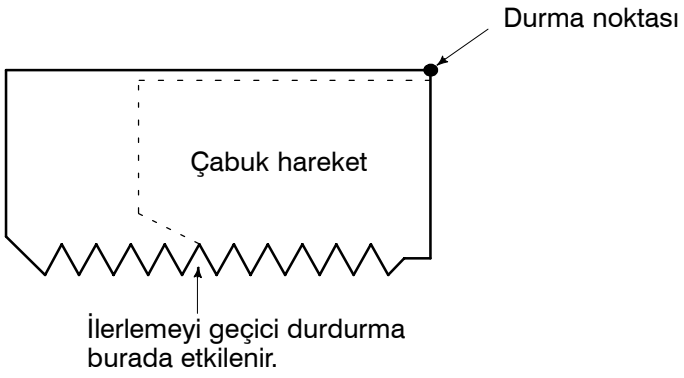
Bu diş çekme işlemi ile ilgili notlar, G32 'deki diş çekme işlemi ile aynıdır. Bununla birlikte, ilerlemeyi geçici durdurma bir duruş şu şekilde olur ; diş çekme çevriminin yol 3'ünün tamamlanmasından sonra durma.

UYARI

"Diş Çekme Çevrimi komut tekrarlama" seçeneği kullanıldığında, diş çekme (hareket 2) sırasında, ilerlemeyi geçici durdurma durumu girilir girilmez, takım pah kırma sırasında geri çekilir ve X eksenindeki sonra Z eksenindeki, başlama noktasına döner.

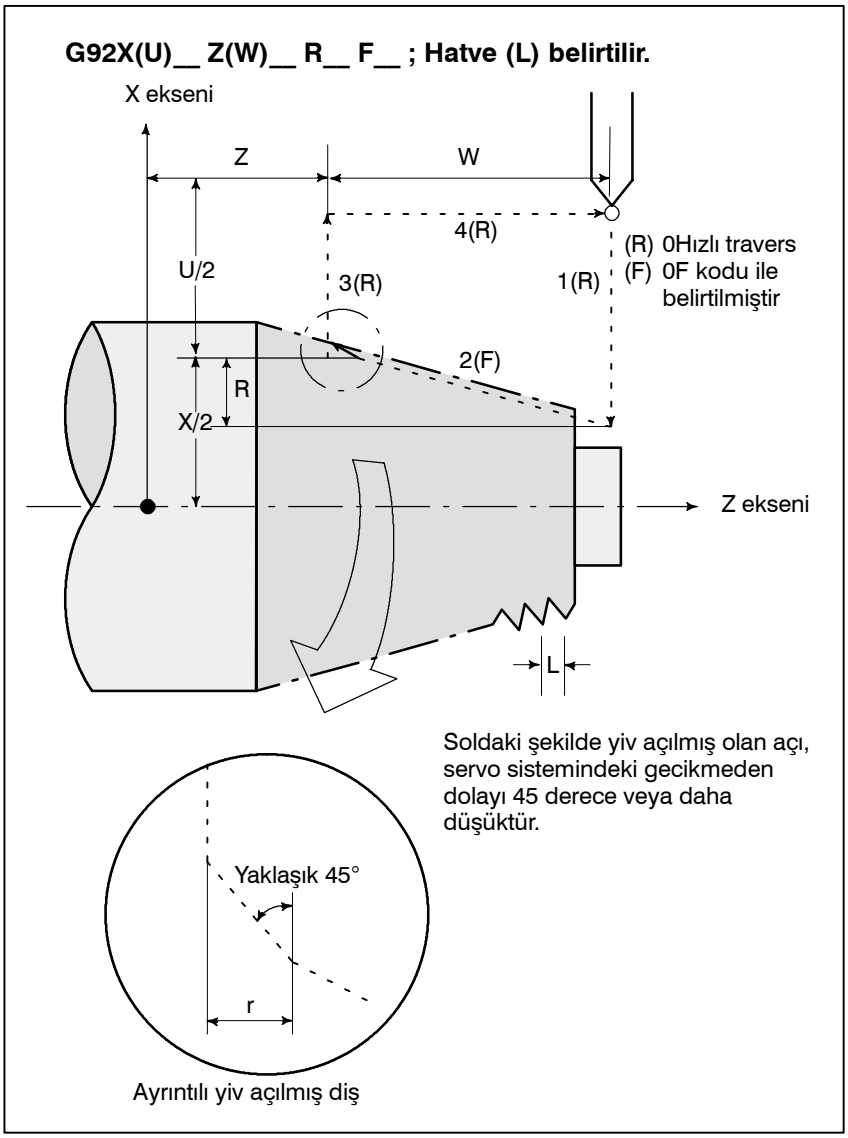
——— Normal çevrim

- - - - - İlerlemeyi geçici durdurma sırasında hareket



Geri çekilme sırasında herhangi bir diğer ilerlemeyi geçici durdurma işlemi gerçekleştirilemez. Yiv açılan miktar son noktadaki ile aynıdır.

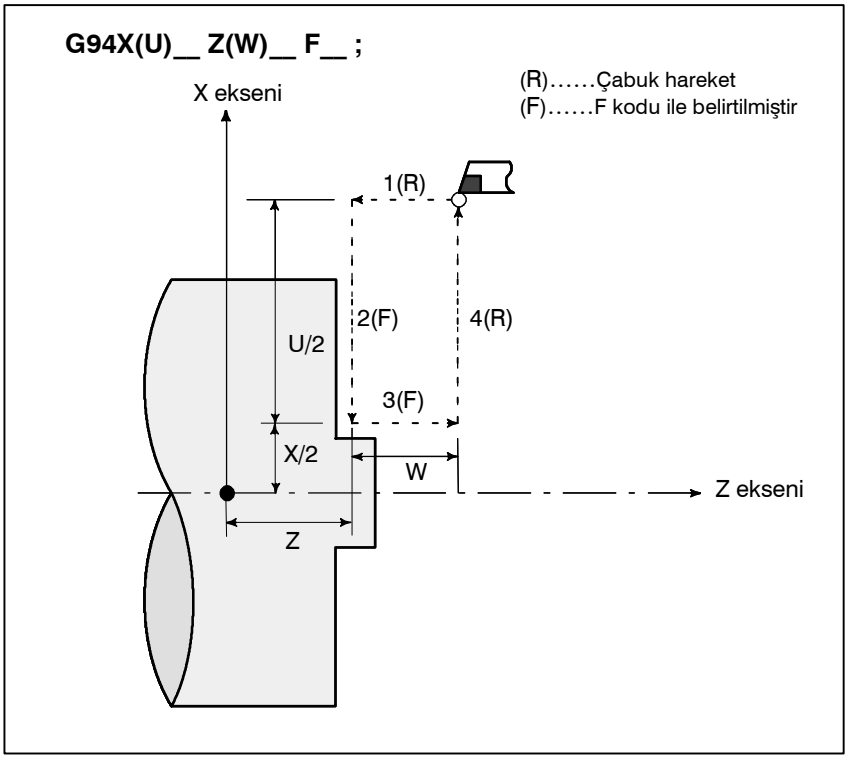
- **Uca doğru incelen diş çekme çevrimi**



Şekil 13.1.2 (b) Uca doğru incelen diş çekme çevrimi

13.1.3 Kenar Tornalama Çevrimi (G94)

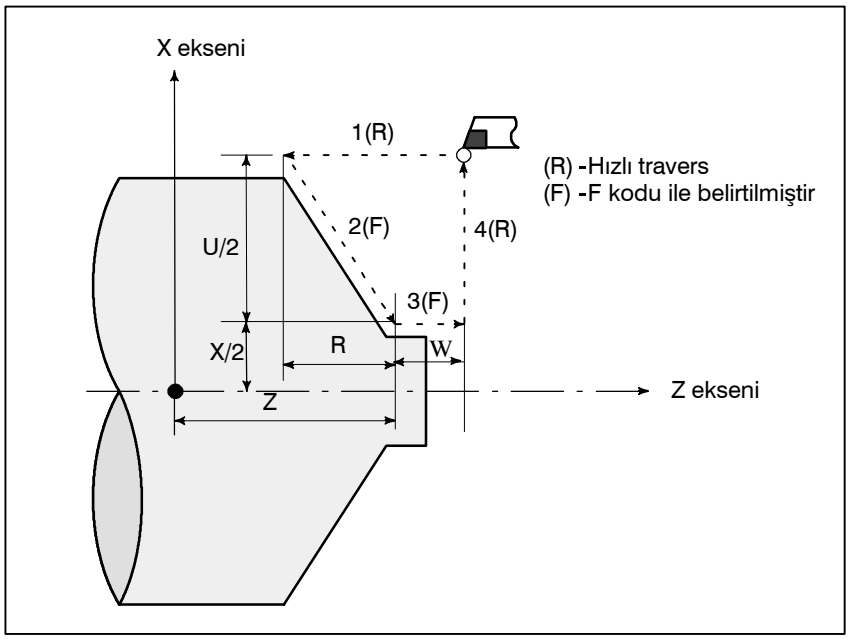
- **Yüz kesici çevrim**



Şekil 13.1.3 (a) Yüzey Frezeleme Çevrimi

Eklemeli programlamada, U ve W adreslerini takip eden sayıların işaretleri 1 ve 2 numaralı yolların yönüne bağlıdır. 1 numaralı yol Z ekseni ile ters yönde ise W'nin değeri eksidir.
Tekli blok modunda, 1, 2, 3 ve 4 numaralı işlemler, cycle start düğmesine bir kez basılarak gerçekleştirilir.

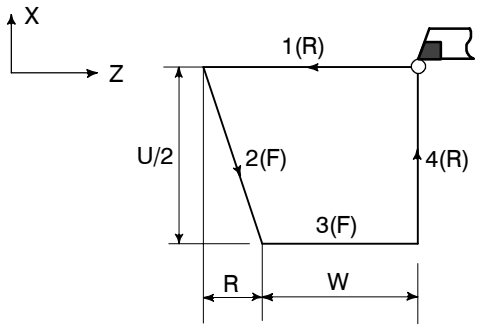
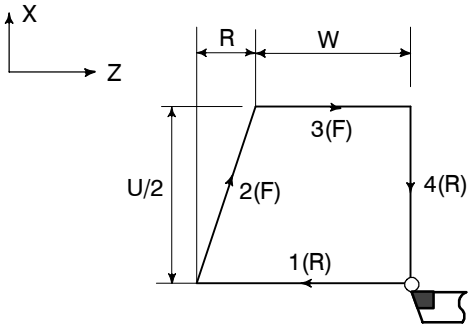
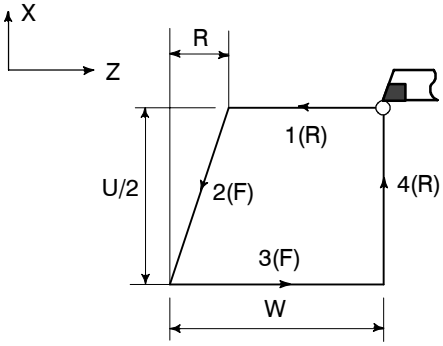
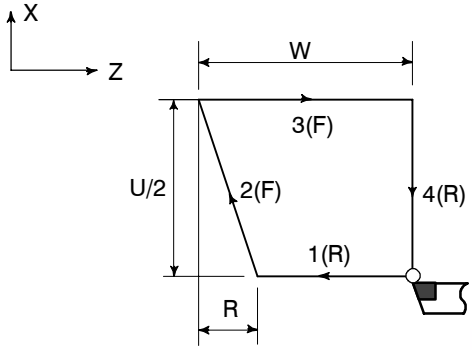
- **Uca doğru incelen yüz kesme çevrimi**



Şekil 13.1.3 (b)

- **Uca doğru incelen diş çekme çevriminde belirtilen sayıların işaretleri**

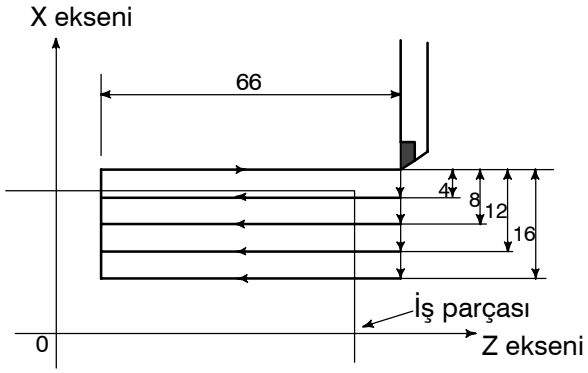
Eklemeli programlamada, U, W ve R adreslerini takip eden sayıların işaretleri arasındaki ilişki ve takım yolları aşağıdaki gibidir:

1. U < 0, W < 0, R < 0	**2. U > 0, W < 0, R < 0**
	
3. U < 0, W < 0, R > 0 yerinde | R | ≦ | W |	**4. U > 0, W < 0, R<0 yerinde | R | ≦ | W |**
	

NOT

1 Hazır çevrim sırasında X (U), Z (W) ve R'nin veri değerleri modsal olduğundan veya R yeni komut verilmemiş olduğundan, önceden belirtilen veri geçerlidir. Dolayısıyla, Z ekseni hareket miktarı aşağıdaki örnekte olduğu gibi değişmez, bir hazır çevrim sadece X ekseni için hareket komutu tanımlanarak tekrar edilebilir.
Ancak, G04 (oturma) haricindeki bir kerelik bir G kodu veya 01 grubu içerisinden G90, G92, G94 haricindeki bir G kodu verildiğinde, bu veriler silinir.

(Örnek)



Yukarıdaki şekilde gösterilen çevrim, aşağıdaki program tarafından gerçekleştirilir.

```
N030  G90 U–8.0 W–66.0 F0.4 ;
N031  U–16.0 ;
N032  U–24.0 ;
N033  U–32.0 ;
```

2 Aşağıdaki iki uygulama gerçekleştirilebilir.

(1) Bir hazır çevrim ile tanımlananın arkasından gelen blok için bir EOB veya sıfır komutu verildiğinde, aynı hazır çevrim tekrar edilir.

(2) M, S, T fonksiyonu komutu hazır çevrim modunda verilirse, hem hazır çevrim hem de M, S veya T fonksiyonu aynı anda gerçekleştirilebilir. Bu uygunsa, aşağıdaki program örneklerinden olduğu gibi hazır çevrimi bir kez iptal ediniz (G00 veya G01 belirtiniz) ve M, S veya T komutunu veriniz. M, S veya T'nin uygulanması sona erdikten sonra, yeniden hazır çevrim komutu veriniz.

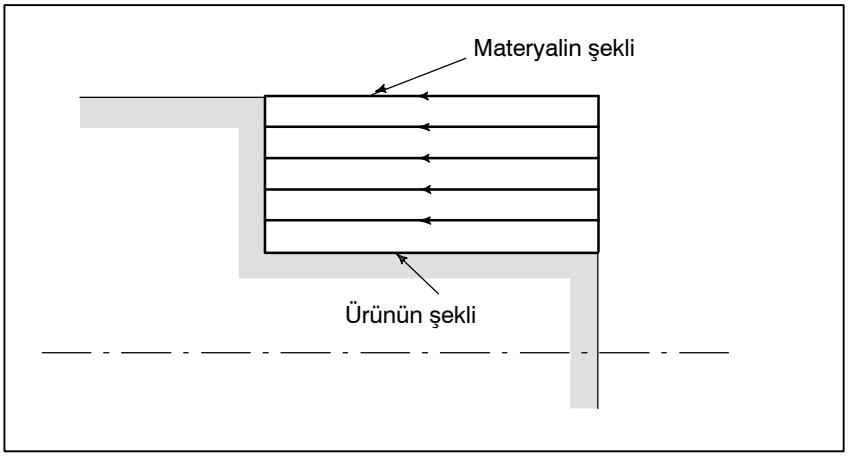
(Örnek)

```
N003 T0101 ;
  :
  :
N010  G90 X20.0 Z10.0 F0.2 ;
N011  G00 T0202 ;
N012  G90 X20.5 Z10.0 ;
```

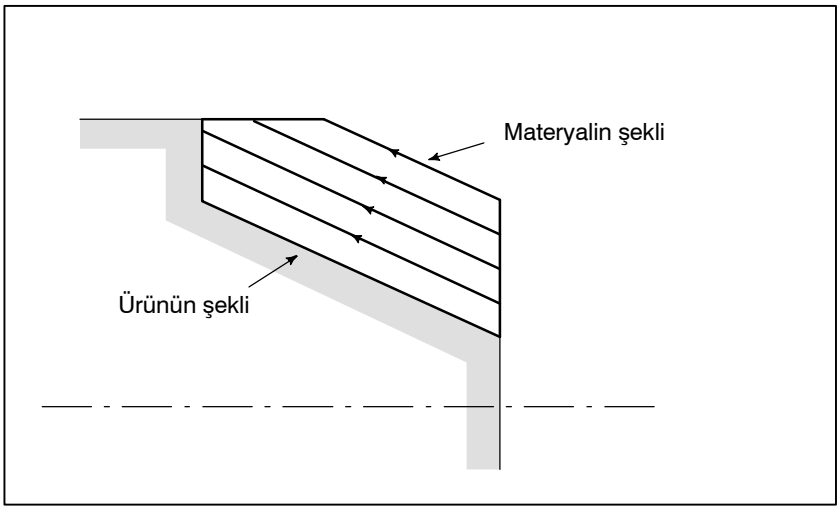
13.1.4 Hazır Çevrimlerin Kullanımı (G90, G92, G94)

Uygun bir hazır çevrim, materyalin türüne ve ürünün şekline göre seçilir.

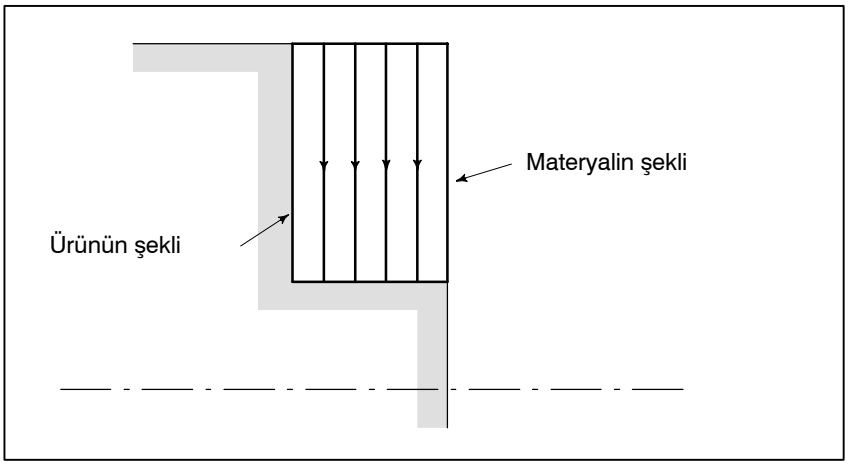
- **Düz kesici çevrim (G90)**



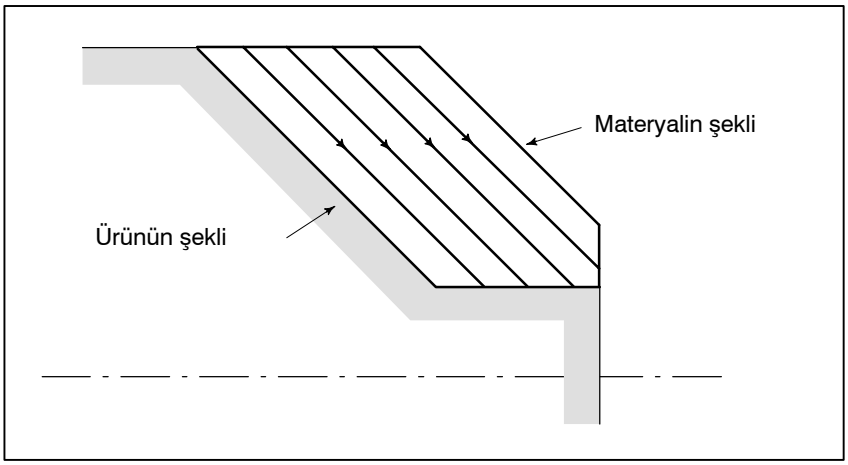
- **Uca doğru incelen diş çekme çevrimi (G90)**



- **Yüz kesici çevrim (G94)**



- **Yüz uca doğru incelen çekme çevrimi (G94)**



13.2 ÇOK TEKRARLAMALI ÇEVRİM (G70 – G76)

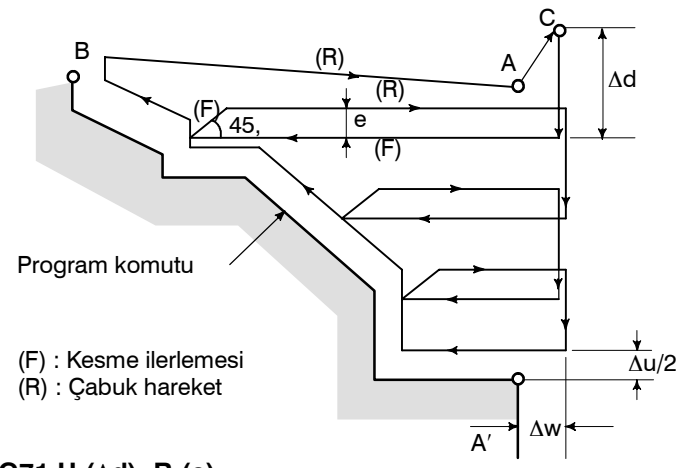
Bu seçenek, CNC programlamayı kolaylaştırmak için hazır çevrimdir. Örneğin, bitmiş iş şekli verisi, kaba parça işleme için takım yolunu tarif eder. Ve ayrıca, diş çekme için hazır çevrimler mevcuttur.

13.2.1 Tornalamada Madde Çıkarma (G71)

Tornalama sırasında iki tür madde çıkarma işlemi mevcuttur: Tip I ve II.

- **Tip I**

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi A'dan A′ ve B' ye bitmiş şekil program tarafından verildiğinde, belirtilen alan Δd tarafından (kesmenin derinliği), Δu/2 ve Δw bırakılarak çıkartılır.



G71 U (Δd) R (e) ;
G71 P (ns) Q (nf) U (Δu) W (Δw) F (f) S (s) T (t)

N (ns)·····
·····
F____
S____
T____
N (nf)·····;

A ve B arasındaki hareket komutu, sıra numaraları ns'den nf'ye kadar olan bloklarda tanımlanır.

Δd : Kesim derinliği (yarıçap gösterimi)
İşaret olmadan gösteriniz. Kesme yönü AA'daki yöne bağlıdır. Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre (No. 5132) tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.
e : Kaçan miktar
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre (No. 5133) tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.
ns : Bitiş şekli programının ilk bloğunun sıra numarası.
nf : Bitiş şekli programının son bloğunun sıra numarası.
Δu : X yönünde bitirme payının mesafesi ve yönü (çap/yarıçap gösterimi).
Δw : Z yönünde bitirme payının mesafesi ve yönü.
f,s,t : Çevrim içerisindeki ns'den nf'ye kadar olan bloklarda yer alan herhangi bir F, S veya T fonksiyonu dikkate alınmaz ve bu G71 bloğundaki F, S veya T fonksiyonu etkindir.

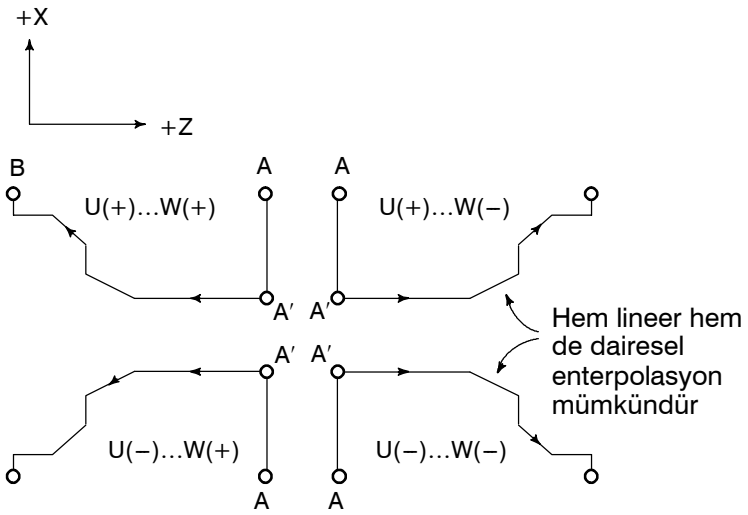
Şekil 13.2.1 (a) Tornalamada Parça Çıkarmada Kesme Yolu (Tip I)

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT

1 Hem Δd hem de Δu adresi tarafından tanımlanırken, bunların anlamları P ve Q adreslerinin varlığı ile belirlenir.

2 Çevrim işleme, P ve Q şartı ile G71 komutu tarafından gerçekleştirilir.
A ve B noktaları arasındaki hareket komutu ile tanımlanan F, S ve T fonksiyonları i etkisizdir ve G71 bloğunda ve bir önceki blokta belirtilenler etkindir.
Sabit kesme hızı kontrolü seçeneği belirlendiğinde, A ve B noktaları arasındaki hareket komutunda tanımlanan G96 veya G97 komutları etkisizdir ve G71 komut satırı ve bir önceki komut satırında tanımlananlar etkilidir.
Aşağıdaki dört kesme yolu dikkate alınmaktadır. Tüm bu kesme çevrimleri Z eksenine paralel yapılmıştır ve Δu ve Δw'nin işaretleri aşağıdaki gibidir:

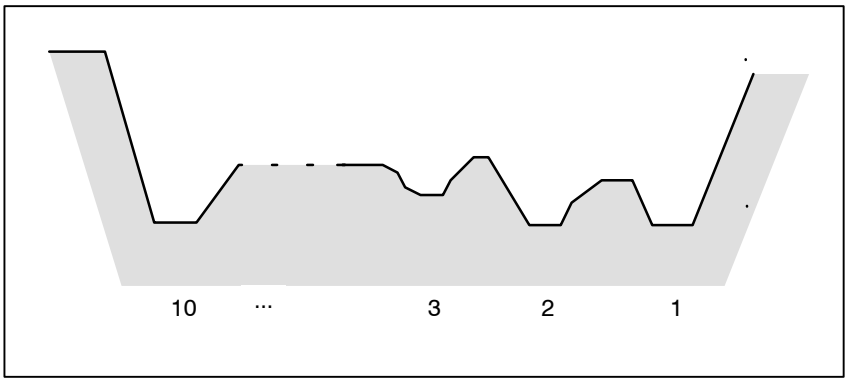


A ve A′ arasındaki takım yolu, G00 veya G01 de dahil olmak üzere "ns" işlem sıra numarası ile gösterilir ve bu komut satırında, Z ekseninde bir hareket komutu tanımlanamaz. A′ ve B arasındaki takım yolu hem X hem de Y ekseninde sabit biçimde artan veya azalan özellikte olmalıdır. A ile A′ arasındaki takım yolu G00/G01 tarafından programlandığında, AA′ boyunca kesme işlemi de sırasıyla G00/G01 modunda gerçekleştirilir.

3 Alt program işlem sıra numarası "ns" ve "nf" arasındaki bloktan açılamaz.

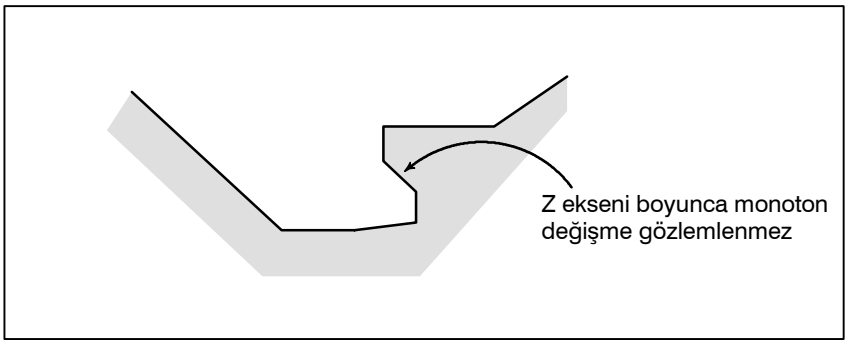
- **Tip II**

Tip II, aşağıdaki bakımlardan tip I'den ayrılır : Profil, X ekseni boyunca monoton artış veya monoton azalış göstermek zorunda değildir, ayrıca 10'a kadar konkava (cep) sahip olabilir.



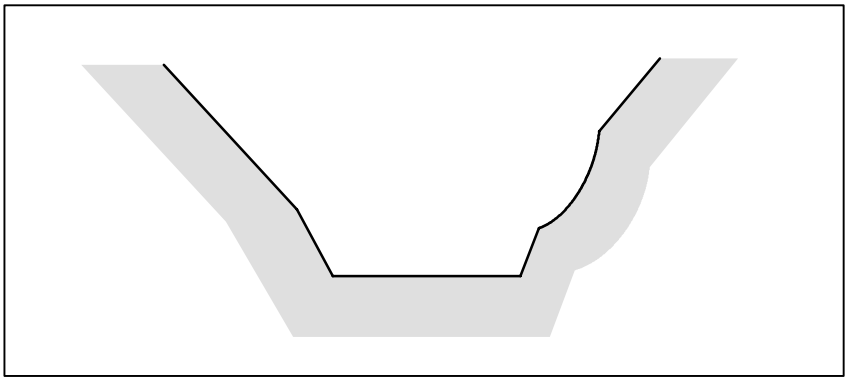
Şekil 13.2.1 (b) Tornalamada Parça Çıkarmadaki Cep Sayısı (Tip II)

Ancak unutmayınız ki, profil, Z ekseni boyunca monoton artış veya azalış özelliğine sahip olmalıdır. Aşağıdaki profil makinede işlenemez:



Şekil 13.2.1 (c) Tornalamada Parça Çıkarmada Makine İle İşlenemeyen Şekil (Tip II)

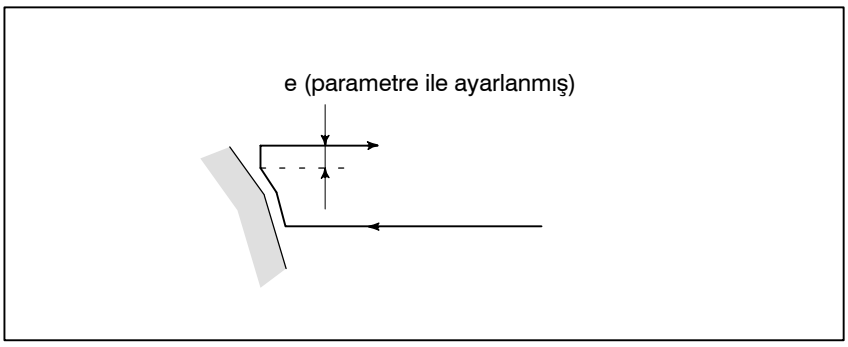
İlk kesme parçasının dikey olmasına gerek yoktur ; Z ekseninde monoton değişim gösterildiği sürece tüm profillere izin verilir.



Şekil 13.2.1 (d) Tornalamada Parça Çıkarmada Makine İle İşlenen (Monoton değişim) Şekil (Tip II)

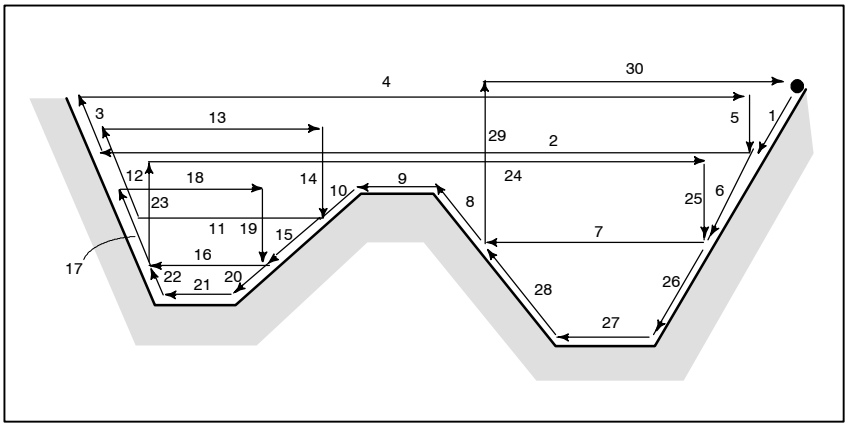
Dönme sonrasında iş parçası profili boyunca kesme yapılarak bir açıklık sağlanır.

www.tezmaksan.com



Şekil 13.2.1 (e) Tornalamada Parça Çıkarmadaki Pah Kırma (Tip II)

e (R'de tanımlanmış) açıklığı, kesme parametre No. 5133'de de ayarlanabildikten sonra temin edilecektir.
Örnek kesme yolu aşağıda verilmiştir:



Şekil 13.2.1 (f) Yüz açmada madde çıkarmada kesme yolu

Takım uç radyusunun ofseti, bitirme payları
Δu ve Δw 'ye eklenmez. Tornada, takım ucu uyarı çapının ofseti sıfır olarak kabul edilir.
W=0 belirtilmelidir ; aksi taktirde, takım ucu bir duvar tarafına kesebilir. Bir bölümün tekrarlayan ilk bloku için iki eksen X(U) ve Z (W) belirtilmelidir. Z hareketi gerçekleştirilmediğinde, W0 da ayrıca belirtilir.

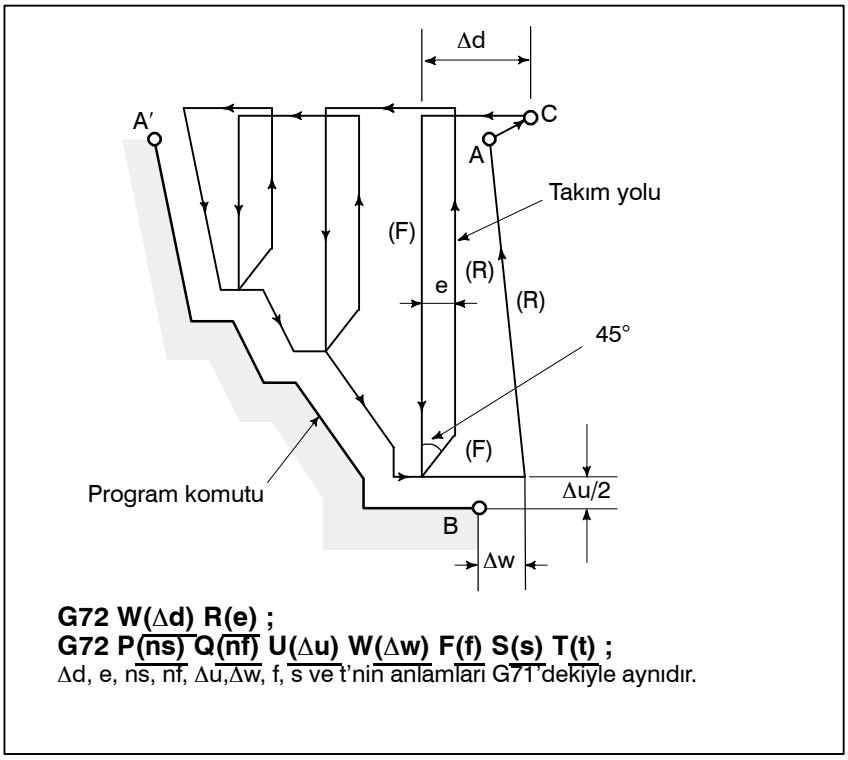
- **Tip I ve tip II arasındaki fark**

Bir tekrarlı kısmın ilk bloğunda sadece bir eksen belirtildiğinde
-- Tip I
Bir tekrarlı kısmın ilk bloğunda iki eksen belirtildiğinde
-- Tip II
İlk blok Z hareketini içermediğinde ve tip II kullanılacağında, W0 belirtilmelidir.
(Örnek)

TİP I	TİP II
G71 V10.0 R5.0 ;	G71 V10.0 R5.0 ;
G71 P100 Q200....;	G71 P100 Q200.....;
N100X (U)___;	N100X (U)___ Z(W)___;
:	:
:	:
N200.....;	N200.....;

13.2.2 Yüz Açmada Madde Çıkarma (G72)

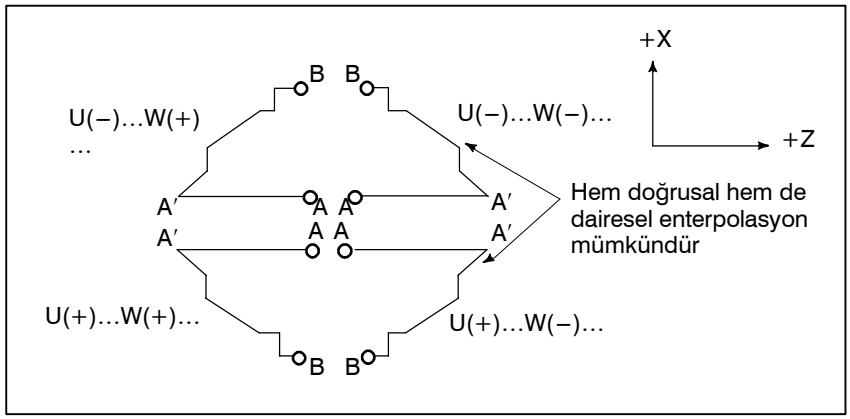
Aşağıdaki şekilde de gösterildiği gibi, bu çevrim G71 ile aynıdır, sadece kesme işlemi X eksenine paralel bir işlemle gerçekleştirilir.



Şekil. 13.2.2 (a) Yüz açmada madde çıkarmada kesme yolu

- **Belirtilen sayıların işaretleri**

Aşağıdaki dört kesme yolu dikkate alınmaktadır. Tüm bu kesme çevrimleri X eksenine paralel yapılmıştır ve Δu ve Δw'nin işaretleri aşağıdaki gibidir :



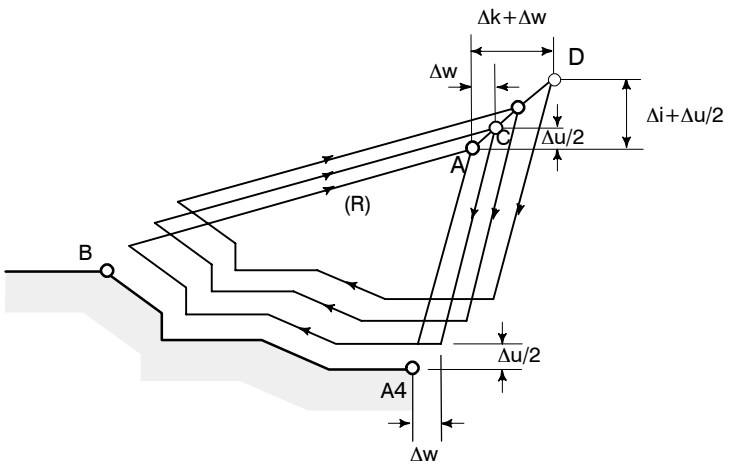
Şekil 13.2.2 (b)
Yüz açmada madde çıkarmada u ve w ile gösterilen sayıların işaretleri

A ile A′ arasındaki takım yolu, G00 veya G01 de dahil olmak üzere "ns" işlem sıra numarası ile gösterilir ve bu komut satırında, X ekseninde bir hareket komutu tanımlanamaz. A′ ve B arasındaki takım yolu hem X hem de Z ekseninde sabit biçimde artan veya azalan özellikte olmalıdır. AA′boyunca kesmenin G00 modunda mı yoksa G01 modunda mı olacağı, madde 13.2.1'de anlatıldığı gibi A ve A′arasındaki komut tarafından belirlenir.

www.tezmaksan.com

13.2.3 Yol Tekrarı (G73)

Bu fonksiyon, yerinden azar azar çıkan model ile sabit modelin tekrar tekrar kesilmesine izin verir. Bu kesme çevrimi ile kaba parça işleme, dövme veya döküm vb. ile yapılmış kaba şekillerde etkin bir kesim işi yapmak mümkündür.



Programda komut verilen model aşağıdaki gibi olmalıdır.

A→A′→B

G73 U (△i) W (△k) R (d) ;

G73 P (ns) Q (nf) U (△u) W (△w) F (f) S (s) T (t) ;

N (ns)·····
·····
F____
S____
T____
N (nf)·····;

A ve B arasındaki hareket komutu, sıra numaraları ns'den nf'ye kadar olan bloklarda tanımlanır.

Δi : X yönünde bitirme payının mesafesi ve yönü (yarıçap gösterimi).
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5135 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

Δk : Z yönünde bitirme payının mesafesi ve yönü.
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5136 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

d : Bölümün sayısı
Bu değer kaba kesme işlemi için tekrarlı sayım değeri ile aynıdır. Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5137 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

ns : Bitiş şekli programının ilk bloğunun sıra numarası.

nf : Bitiş şekli programının son bloğunun sıra numarası.

Δu : X yönünde bitirme payının mesafesi ve yönü (çap/yarıçap gösterimi)

Δw : Z yönünde bitirme payının mesafesi ve yönü

f,s,t : "ns" ve "nf" sıra numaraları arasında kalan tüm F, S ve T fonksiyonları yok sayılır ve G37 bloğunda yer alan F, S ve T fonksiyonları etkindir.

Şekil 13.2.3 Model Tekrarlamada kesme yolu

NOT
1 U ve W adresleri tarafından sırasıyla Δi ve Δk, veya Δu ve Δw değerleri belirtildiğinde, bu değerlerin anlamları, G73 blokunda P ve Q adreslerinin varlığı tarafından tespit edilir. P ve Q aynı blok içerisinde belirtilmediğinde, U ve W adresleri sırasıyla Δi ve Δk değerlerini belirtir. P ve Q aynı blok içerisinde belirtilmediğinde, U ve W adresleri sırasıyla Δu ve Δw değerlerini belirtir.
2 Çevrim işleme, P ve Q şartı ile G73 komutu tarafından gerçekleştirilir.
Aşağıdaki dört kesme modeli dikkate alınmaktadır. Δu, Δw, Δk, ve Δi'nin işaretleri ile ilgileniniz.
Parça işleme çevrimi sonlandırıldığında, takım, A noktasına geri döner.

13.2.4 Bitirme Çevrimi (G70)

G71, G72 veya G73 ile kaba kesme yapıldıktan sonra, aşağıdaki komut bitirmeye olanak sağlar.

Biçim

G70P (ns) Q (nf) ;

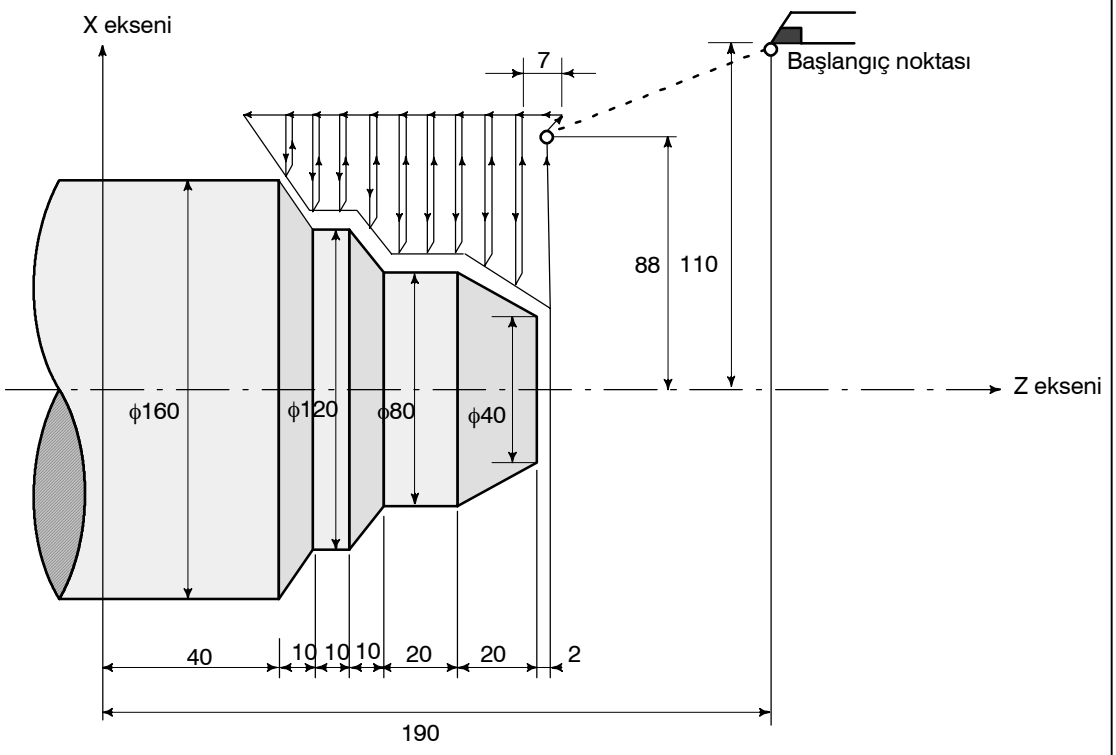
(ns) : Bitirme şekli programının ilk bloğunun sıra numarası.

(nf) : Bitirme şekli programının son bloğunun sıra numarası.

NOT
1 G71, G72, G73 bloğu içerisinde belirtilen F, S ve T fonksiyonları etkin değildir ancak "ns" ve "nf" sıra numaraları arasında belirtilenler G70 içerisinde etkin durumdadır.
2 G70 tarafından parça işleme çerimi sonlandırıldığında, takım başlangıç noktasına döner ve bir sonraki blok okunur.
3 G70'ten G73'ün sonuna kadar atıfta bulunulan "ns" ve "nf" arasındaki bloklarda, alt program çağrılamaz.

Örnekler

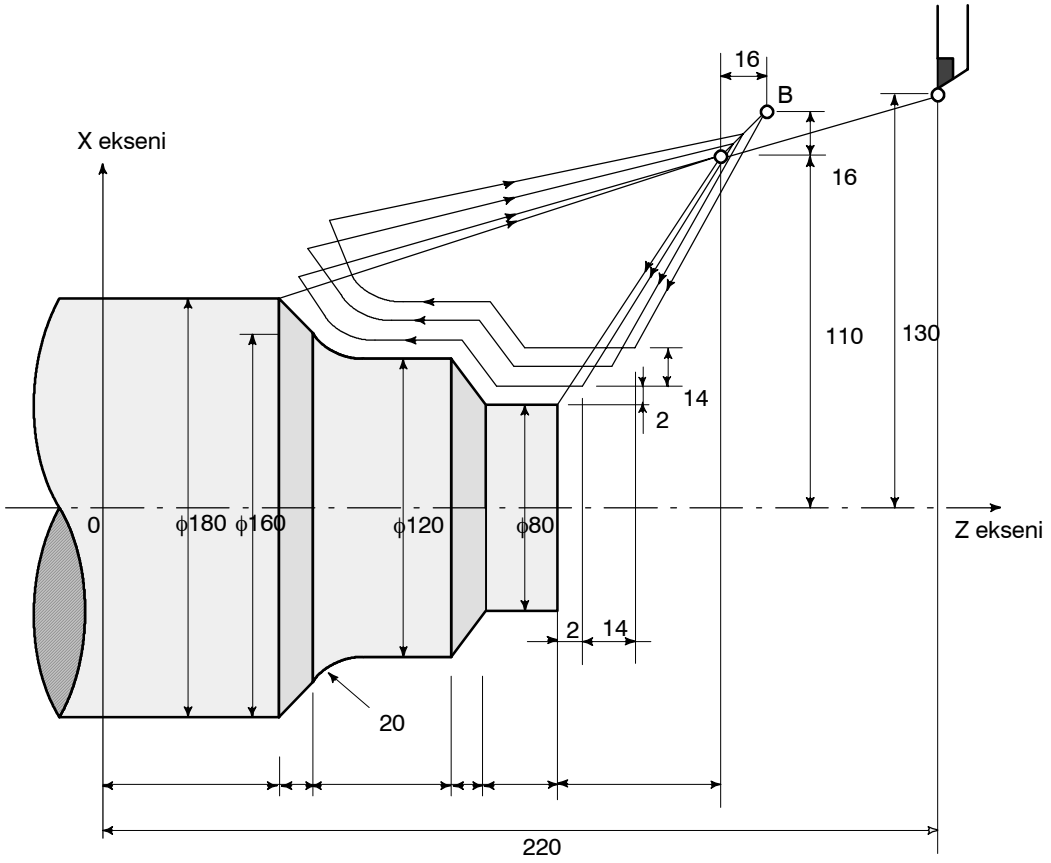
Yüz Açmada Madde Çıkarma (G72)



(Çap belirtme, metrik giriş)

```
N010  G50 X220.0 Z190.0 ;
N011  G00 X176.0 Z132.0 ;
N012  G72 W7.0 R1.0 ;
N013  G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S550 ;
N014  G00 Z58.0 S700 ;
N015  G01 X120.0 W12.0 F0.15 ;
N016     W10.0 ;
N017     X80.0 W10.0 ;
N018     W20.0 ;
N019     X36.0 W22.0 ;
N020  G70 P014 Q019 ;
```

Şablon tekrarı (G73)

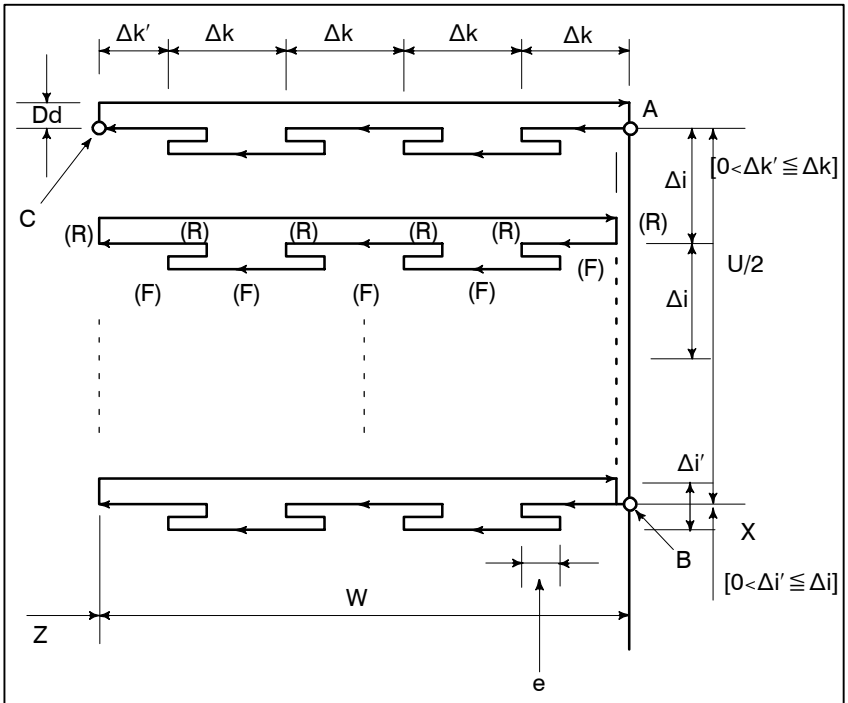


(Çap belirtme, metrik giriş)

```
N010  G50 X260.0 Z220.0 ;
N011  G00 X220.0 Z160.0 ;
N012  G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013  G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014  G00 X80.0 W−40.0 ;
N015  G01 W−20.0 F0.15 S0600 ;
N017  W−20.0 S0400 ;
N018  G02 X160.0 W−20.0 R20.0 ;
N019  G01 X180.0 W−10.0 S0280 ;
N020  G70 P014 Q019 ;
```

13.2.5 Kenar Gaga Delik Açma Çevrimi (G74)

Aşağıdaki program, şekil 13.2.5'te gösterilen kesme yolunu üretir. Talaş kırma, bu çevrimde aşağıda gösterildiği şekilde mümkündür. X (U) ve P atılırsa, sadece Z ekseni sonuçlarındaki işlemler, delik açma işlemi için kullanılabilir.



G74R (e) ;

G74X(U)_ Z(W)_ P(△i) Q(△k) R(△d) F (f) ;

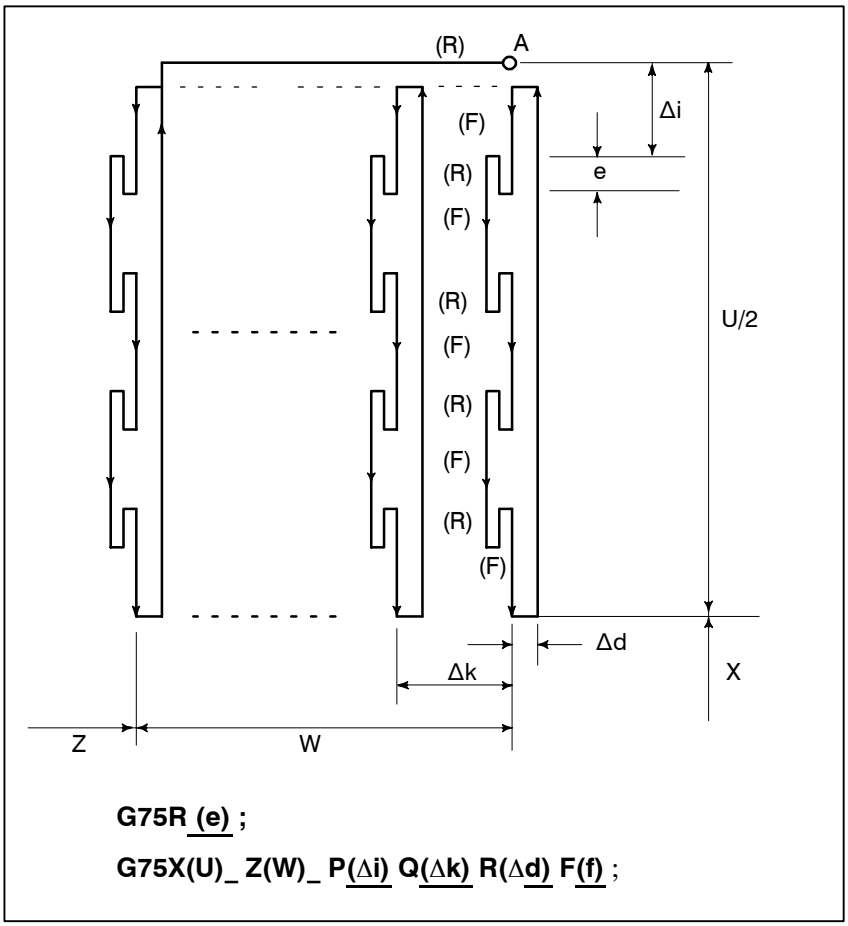
e : Geri dönüş miktarı
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5139 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.
X : B noktasının X bileşeni
U : A'dan B'ye eklemeli miktar
Z : C noktasının Z bileşeni
W : A'dan C'ye eklemeli miktar
Δi : X yönünde (işaretsiz) hareket miktarı
Δk : Z yönünde (işaretsiz) kesim derinliği
Δd : kesme altında takımın destek miktarı. Δd'nin işareti her zaman pozitiftir (+). Ancak X (U) ve Δi adresleri çıkartılırsa, destek yönü istenilen işaret ile belirtilebilir.
f : İlerleme hızı

Şekil 13.2.5 Kenar Darbeli Delik Açma Çevriminde Kesme Yolu

NOT
1 Hem e hem de △d R adresi tarafından tanımlanırken, bunların anlamları X (U) adreslerinin varlığı ile belirlenir. X (U) belirtildiğinde, △d kullanılır.
2 Çevrim işleme, X (U) şartı ile G74 komutu tarafından gerçekleştirilir.

13.2.6 Dış Çap/İç Çap Delik Açma Çevrimi (G75)

Aşağıdaki program Şekil 13.2.6'da gösterilen kesme yolunu üretir. Bu, sadece G74 ile aynıdır, sadece Z yerine X gelmektedir. Bu çevrimde, talaş kırma mümkündür, ayrıca X ekseninde delik açma ve X ekseninde gaga delme (bu durumda Z, W ve Q atılır) mümkündür.

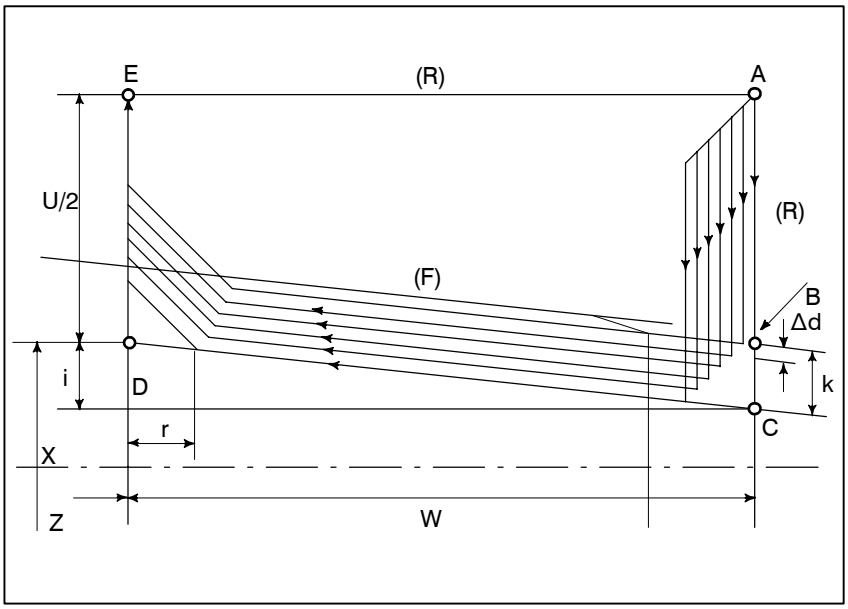


Şekil 13.2.6
Dış Çap/İç Çap Delik Açma Çevriminde Kesme Yolu

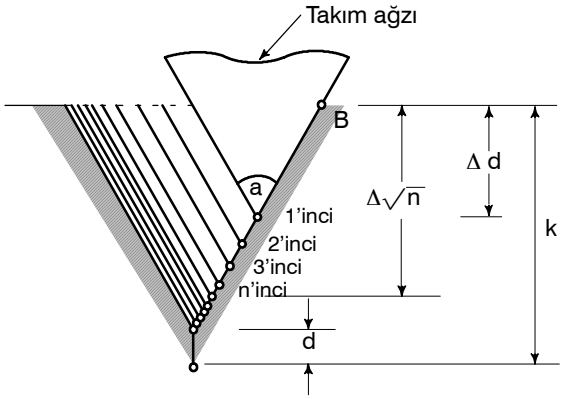
Hem G74 hem de G75, oluk açma ve delik açma için kullanılır ve takımın otomatik olarak desteklenmesine yardım eder. Sırasıyla dört kesme modeli dikkate alınmaktadır.

13.2.7 Çoklu Diş Çekme Çevrimi (G76)

Şekil 13.2.7'de gösterildiği gibi, diş çekme çevrimi G76 komutu ile programlanır.



Şekil 13.2.7 Çoklu diş çekme çevriminde kesme yolu



G76P (m) (r) (a) Q (Δd dak) R(d);
G76X (u) _ Z(W) _ R(i) P(k) Q(Δd) F(L) ;

m ; Bitirmede tekrarlı sayım (1'den 99'a kadar)
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5142 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

r : Pah kırma miktarı
Diş hatvesi L ile belirtildiğinde, L'nin değeri 0.0 L'den 9.9 L'ye kadar 0.1 L'lik artışlarla ayarlanabilir (00'dan 90'a kadar iki basamaklı sayı).
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5130 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

a : Takım ağzı açısı
Altı tür açıdan bir tanesi, 80_5, 60_5, 55_5, 30_5, 29_5 ve 0_5, seçilebilir 2 basamaklı bir sayı ile gösterilebilir.
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5143 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

m, r ve a P adresi tarafından aynı anda belirtilir.

(Örnek)
m=2, r=1.2L, a=60°, aşağıda gösterildiği şekilde belirtiniz (L, diş hatvesidir).

P $\frac{02}{m}$ $\frac{12}{r}$ $\frac{60}{a}$

Δdmin : Minimum kesim derinliği (yarıçap değeri ile belirtilir)
Bir çevrim işleminin kesim derinliği (Δd – Δd –1) bu limitten küçük olursa, kesim derinliği bu değerde kelepçelenir. Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5140 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

d : Bitirme payı
Bu gösterim modsaldır ve diğer değer gösterilene kadar değiştirilmez. Bu değer parametre No. 5141 tarafından da belirtilebilir ve parametre program komutu tarafından değiştirilir.

i : i = 0 ise diş yarıçapının farkı, sıradan düz diş çekme işlemi gerçekleştirilebilir.

k : Diş yüksekliği
Bu değer yarıçap değeri ile belirtilir.

Δd : İlk kesmede kesim derinliği (yarıçap değeri)

L : Diş hatvesi (G32 ile aynı).

Şekil 13.2.7 (b) kesme ayrıntısı

- **Diş çekme çevriminde geri çekme**

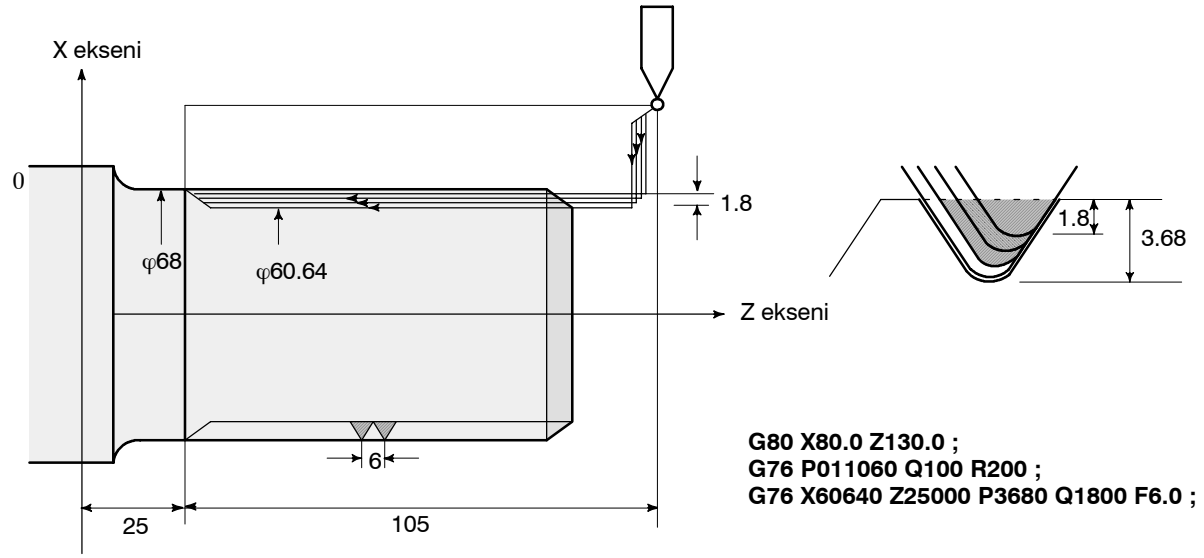
Çoklu diş çekme çevriminde ilerlemeyi geçici durdurma işlemi gerçekleştirildiğinde (G76), takım, diş çekme işleminin sonunda gerçekleştirilen pah kırma işleminde olduğu gibi geri çekilir. Takım, çevrimin başlangıç noktasına geri döner. Cycle start başlatıldığında, çoklu diş çekme çevrimi kaldığı yerden devam eder.
Bu geri çekilme fonksiyonu olmadan, diş çekme sırasında ilerlemeyi geçici durdurma uygulandığında, diş çekme tamamlandıktan sonra takım çevrimin başlama noktasına geri döner.
13.1.2'deki notlara bakınız.

NOT

1 X (U) ve X (W)'nin varlığı ile tespit edilen P, Q ve R adresleri tarafından belirtilen verilerin anlamları.
2 Çevrim işleme, X (U) ve Z (W) şartı ile G76 komutu tarafından gerçekleştirilir.
Bu çevrim kullanılarak, tek uç kesme işlemi gerçekleştirilir ve takım ağzı yükü azaltılmış olur.
İlk yol için Δd ve n'ninci yol için Δdn kesim derinliğinin yapılması, tek bir çevrim başına kesme miktarı sabit tutulur.
Her bir adresin işaretine karşılık gelmek üzere dört simetrik model dikkate alınmıştır.
Dahili diş çekme mevcuttur. Yukarıdaki şekilde, C ve D arasındaki ilerleme hızı F adresi ile belirtilir; diğer yolda ise çabuk harekette belirtilir. Yukarıdaki şekil için eklemeli boyutların işaretleri aşağıdaki gibidir:
U, W : Eksi (AC ve CD takım yollarının yönü ile belirtilmiştir)
R : Eksi (AC takım yolunun yönü ile belirtilmiştir)
P : Artı (her zaman)
Q : Artı (her zaman)
3 Bu diş çekme işlemi ile ilgili notlar, G32 'deki diş çekme işlemi ve G92 diş çekme çevrimi ile aynıdır.
4 Pah kırma işleminin gösterimi de ayrıca G92 diş çekme çevrimi için geçerlidir.
5 Takım, dış çekme sırasında "Diş Çekme Çevrimi komut tekrarlama" seçeneği kullanıldığında, ilerlemeyi durdurma (kesme derinliği Δdn) girilir girilmez cycle start'a döner.

Örnekler

Çoklu tekrarlı çevrim (G76)

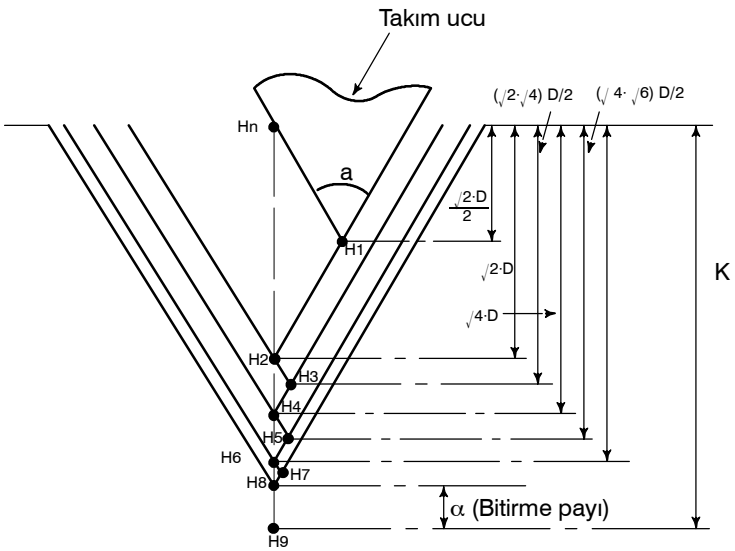



```
G80 X80.0 Z130.0 ;
G76 P011060 Q100 R200 ;
G76 X60640 Z25000 P3680 Q1800 F6.0 ;
```

- **Derecelendirilmiş diş çekme**

P2'nin belirtilmesi, sabit bir kesim derinliği ile, derecelendirilmiş diş çekme işleminin gerçekleşmesini sağlar.
Örnek: G76 X60640 Z25000 K3680 D1800 F6.0 A60 P2;
Zigzaglı diş çekme için her zaman FS15 bant biçimini kullanın (bkz. bölüm 18.5).
Bir çevrimin kesme derinliği dmin (parametre No. 5140'ta tanımlanır), Δ'de kilitlenmiş kesme derinliğinden dmin daha azsa.

NOT
Birden çok tekrarlı çevrim II gerekir.



Sabit bir kesim derinliğinde derecelendirilmiş diş çekme işlemi

13.2.8 Çok Tekrarlamalı Çevrim İle İlgili Notlar (G70 – G76)

1. Çoklu tekrarlı çevrimin emredildiği bloklarda, P, Q, X, Z, U, W ve R adresleri, her bir blok için doğru şekilde belirtilmelidir.
2. G71, G72 veya G73'ün P adresi ile belirtilen blokta, G00 veya G01 grubu komutu verilmelidir. Bu komut verilmezse, P/S alarm numarası 65 gerçekleşir.
3. MDI modunda, G70, G71, G72, veya G73 komutu verilemez. Bu komut verilirse, P/S alarm numarası 67 gerçekleşir. MDI modunda, G74, G75, G72 ve G76 komutu verilemez.
4. G70, G71, G72, veya G73 komutlarının verildiği ve P ve Q sıra numarası arasında kalan bloklarda, M98 (alt program çağırma) ve M99 (alt program bitimi) komutu verilemez.
5. P ve Q sıra numarası arasında kalan bloklarda, aşağıdaki komutlar verilemez.
   ·G04 (oturma) hariç bir kerelik G kodu
   ·G00, G01, G02 ve G03 hariç 01 Grup G kodu
   ·06 grup G kodu
   ·M98 / M99
6. Bir çoklu tekrarlı çevrim (G70AG76) yürütülüyorken, çevrim durdurmak ve manüel işletim gerçekleştirmek mümkündür. Ancak, çevrim işlemi durdurulduğunda, takım, çevrim işleminin başladığı konuma geri döndürülmelidir.
   Eğer çevrim işlemi duruş noktasına geri dönmeden yeniden başlatılırsa, manüel işletimin hareketi mutlak değere eklenir ve takım yolu manüel işletimdeki takım hareketi ile kaydırılır.
7. G70, G71, G72, veya G73 işleme konduğunda, P ve Q adresi ile belirtilen işlem sırası, aynı program içerisinde iki veya daha fazla kez belirtilmemelidir.
8. Çok tekrarlamalı çevrimde P ve Q ile belirtilen sıra numarası arasında kalan komut satırları "Doğrudan Çizim Boyut Programlaması" veya "Pah Kırma ve Köşe R" kullanılarak programlanmalıdır.
9. 4 bit (LGT) ayarına göre mutlak konum görüntüsü aşağıdaki gibidir.G74, G75 ve G76 ayrıca P veya Q için bir ondalık nokta girişini de desteklememektedir. En düşük giriş artışları, içerisinde hareket miktarı ve kesim derinliğinin belirtildiği birimler olarak kullanılır.
10. 4 bit (LGT) ayarına göre mutlak konum görüntüsü aşağıdaki gibidir.Özel bir makro kullanılarak #1 = 2500 işleme konduğunda, 2500.000, #1'e atanır. Böyle bir durumda, P#1, P2500'e denktir.
11. 4 bit (LGT) ayarına göre mutlak konum görüntüsü aşağıdaki gibidir.Takım ucu radyus kompanzasyonu değeri G71, G72, G73, G74, G75, G76 veya G78'e uygulanamaz.
12. Çoklu tekrarlı çevrim DNC işlemi sırasında uygulanamaz.
13. Kesme tipi özel makro, çoklu tekrarlı çevrim yürütülüyorken işleme konamaz.
14. 4 bit (LGT) ayarına göre mutlak konum görüntüsü aşağıdaki gibidir.Çok tekrarlamalı çevrim Gelişmiş Önizleme Kontrol modunda yürütülemez.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

13.3 DELİK AÇMA İÇİN HAZIR ÇEVRİM (G80 – G89)

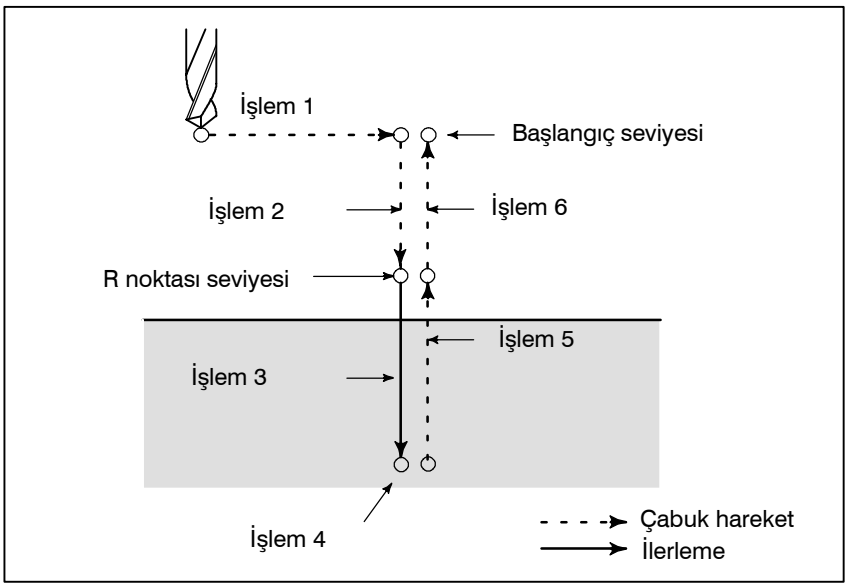
Delme için hazır çevrim, G kodu içeren bir blok kullanarak, birkaç blok ile yönetilen işlemi basitleştirir.
Bu hazır çevrim JIS B 6314'e uyar.
Aşağıdaki hazır çevrim tablosudur.

Tablo 13.3 (a) Hazır Çevrimler

G kodu	Delik açma ekseni	Delik parça işleme (– yönde)	Alt delik konumunda işlem	Geri çekilme işlemi (+ yönde)	Uygulamalar
G80	____	_____	_____	___	İptal
G83	Z ekseni	kesme besleme / kesintili	Geçici durma	Çabuk hareket	Ön delme çevrimi
G84	Z ekseni	kesme besleme	Aynı yerde kalma→ İş mili CCW	kesme besleme	Ön kılavuz çekme çevrimi
G85	Z ekseni	kesme besleme	_____	kesme besleme	Ön baralama çevrimi
G87	X ekseni	kesme besleme / kesintili	Geçici durma	Çabuk hareket	Yan delme çevrimi
G88	X ekseni	kesme besleme	Geçici durma→ İş mili CCW	kesme besleme	Yan kılavuz çekme çevrimi
G89	X ekseni	kesme besleme	Geçici durma	kesme besleme	Yan baralama çevrimi

Genelde, delme işlemi aşağıdaki altı işlem sırasından meydana gelmektedir.

İşlem 1 X (Z) ve C ekseninin konumlandırılması
İşlem 2 R seviyesine kadar Çabuk hareket
İşlem 3 Delik parça işleme
İşlem 4 Bir deliğin alt kısmında işlem
İşlem 5 R seviyesine kadar geri çekilme
İşlem 6 Başlangıç noktasına kadar çabuk hareket



Şekil 13.3 Delik Açma Çevrimi İşlem Sırası

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklamalar

- **Konumlandırma ekseni ve delme ekseni**

Bir delme G komutu, konumlandırma eksenlerini ve delme eksenlerini aşağıdaki gibi belirtir. C−ekseni ve X− veya Z−ekseni, konumlandırma eksenleri olarak kullanılmaktadır. Konumlandırma ekseni olarak kullanılmayan X− veya Z−ekseni, delme ekseni olarak kullanılır.
Hazır Çevrimle, delme çevrimleri ile birlikte kılavuz çekme ve baralama çevrimlerini de içermelerine rağmen, bu bölümde, hazır çevrimler ile yapılan uygulamalara atfen sadece delme terimi kullanılacaktır.

Tablo 13.3 (b) Konumlandırma ekseni ve delme ekseni

G kodu	Konumlandırma düzlemi	Delik açma ekseni
G83, G84, G85	X ekseni, C ekseni	Z ekseni
G87, G88, G89	Z ekseni, C ekseni	X ekseni

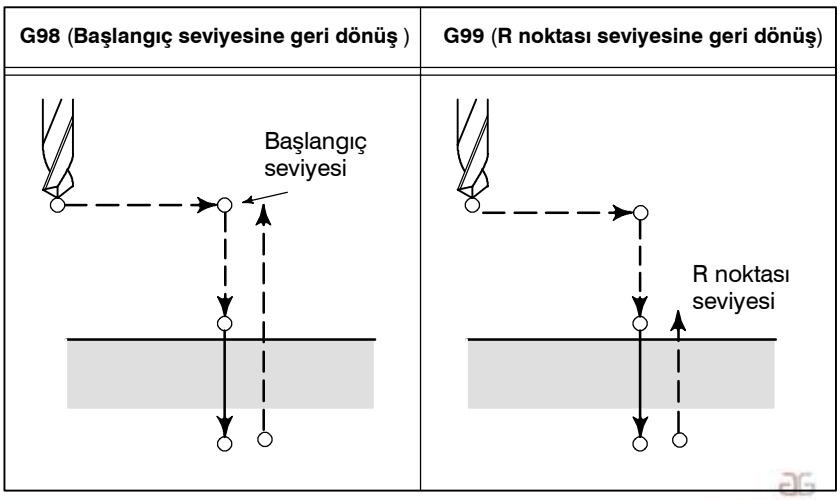
Konumlandırma ve delme eksenleri olarak belirtilen eksenler haricinde, G83 ve G87, G84 ve G88 ve G85 ve G89 sırasıyla aynı fonksiyonlara sahiptir.

- **Delik açma modu**

G83AG85 / G87A89 modsal G kodlarıdır ve iptal edilene kadar geçerliliklerini sürdürürler. Geçerliyken, mevcut durum delik açma modudur.
Delik açma verisi delik açma modunda bir kez belirtildiğinde veri, değiştirilene veya iptal edilene kadar tutulur.
Hazır çevrimlerin başında, gerekli tüm delik açma verilerini girin; hazır çevrimler yürütülüyorken, sadece veri değişikliklerini belirtin.

- **Geri dönüş noktası seviyesi G98/G99**

G kod sistemi A'da, takım, deliğin alt kısmından başlangıç seviyesine geri döner. G kod sistemi B veya C'de, G98'in belirtilmesi takımı bir deliğin alt kısmından başlangıç noktasına döndürür ve G99'un girilmesi, takımı bir deliğin alt kısmından R noktası seviyesine geri döndürür.
Aşağıda, G98 veya G99 girildiğinde takımın nasıl hareket ettiği görülmektedir. Genellikle, G99 ilk delik açma işlemi için kullanılır ve G98 son delik açma işlemi için kullanılır.
Başlangıç seviyesi, delik açma işlemi G99 modunda gerçekleştirilse bile değişmez.



- **Tekrar sayısı**

Eşit şekilde boşluk bırakılmış delikler için delik açma işlemini tekrar etmek için, K_'da tekrar sayısını belirtin.
K, sadece belirtildiği satır içerisinde geçerlidir.
Artışlı modda ilk delik konumunu belirtiniz.
Mutlak modda belirtilmişse, delme işlemi aynı konumda tekrar edilir.

Tekrar sayısı K	Maksimum komut değeri = 9999

K0, K0E (parametre No. 5102 #4) 0'a ayarlandığında belirtilirse delik açma bir kez gerçekleştirilir.
K0, K0E (parametre No. 5102 #4) 1'e ayarlandığında belirtilirse veri, delik açma gerçekleştirilmeden kaydedilir.

- **C ekseni kenetleme/çözme işlemi için kullanılan M kodu**

Eksen kenetleme/çözme işlemi için parametre No 5110'da tanımlanan bir M kodu, programda girildiğinde, CNC, takım konumlandırıldıktan sonra ve takım R noktası seviyesi için hızlı traverste beslenmeden önce, M kodunu C ekseni kenetlemesi için kullanır. CNC M kodunu, (C–ekseni kelepçesi +1 için M kodu), takım R noktası seviyesine geri döndükten sonra, C–ekseni kelepçesinin çözülmesi için de yayınlar. Takım, parametre No. 5111'de belirtilen zamanda oturur.

- **İptal**

Bir hazır çevrimi iptal etmek için, G80 veya grup 01 G kodu kullanın.

Grup 01 G kodları
G00 : Konumlandırma (çabuk hareket)
G01 : Doğrusal enterpolasyon
G02 : Dairesel enterpolasyon (CW)
G03 : Dairesel enterpolasyon (CCW)

- **Şekillerdeki semboller**

Sıradaki bölümler bağımsız hazır çevrimleri açıklamaktadır. Bu açıklamalardaki şekiller aşağıdaki sembolleri kullanmaktadır:

—→	Konumlandırma (çabuk hareket G00)
⟶	Kesme ilerleme (doğrusal enterpolasyon G01)
⇝	Manüel ilerleme
P1	Programda belirtilen aynı yerde kalma
P1	Parametre No. 5111'de belirtilen aynı yerde kalma
Mα	C–ekseni kelepçesi için M kodunun verilmesi (α'nın parametre No. 5110 ile belirtilen değeri.)
M(α+1)	C–ekseni çözme için M kodunun verilmesi

UYARI

- Her bir hazır çevrimde,
  R_ (başlangıç noktası ve R noktası arasındaki mesafe) her zaman bir radyus olarak ele alınır.
  Z_ veya X_ (R noktası ile deliğin alt kısmı arasındaki mesafe) ise, özelliğe göre değişmek üzere bir radyus veya çap olarak ele alınır.
- B veya C G–kod sistemi söz konusu olduğunda, delik konumu verisi (X, C veya Z, C), R noktasından deliğin altına olan mesafe (Z veya X) ve başlangıç noktasından R noktası seviyesine (R) olan mesafe için, bir artışlı veya mutlak komut seçimi amacıyla G90 veya G91 kullanılabilir.

13.3.1 Ön Delme Çevrimi (G83) / Yan Delme Çevrimi (G87)

Darbeli delik açma çevrimi veya yüksek hızlı darbeli delik açma çevrimi RTR'deki (parametre No 5101'in bit 2'si) ayara bağlı olarak kullanılır. Her delik açmanın kesme derinliği belirtilmezse, normal delik açma çevrimi kullanılır.

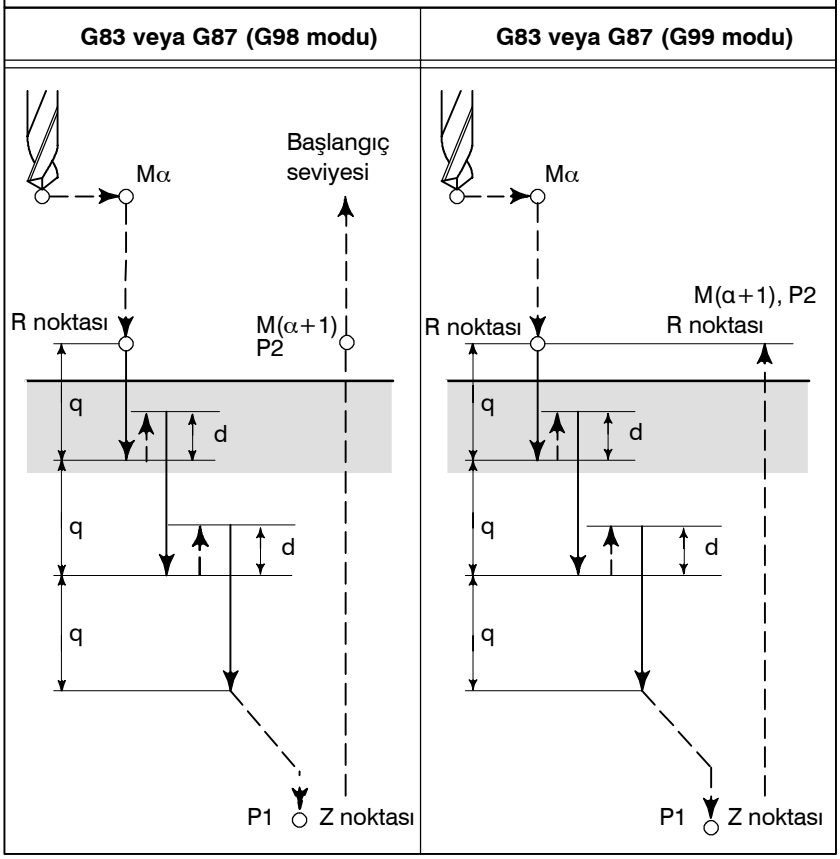
- **Yüksek hızlı darbeli delik açma çevrimi (G83, G87) (parametre RTR (No. 5101#2) =0)**

Bu çevrim yüksek hızlı gaga delik açma işlemi gerçekleştirir. Matkap, kesme besleme hızında delme çevrimini tekrarlar ve kesintili olarak deliğin alt kısmına doğru, belirtilen geri çekilme hızıyla çekilir. Matkap geri çekildiğinde, kesme talaşlarını delikten çeker.

Biçim

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ Q_ P_ F_ K_ M_ ;
veya
G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ Q_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ veya Z_ C_ : Delik konum verisi
Z_ veya X_ : R noktasından deliğin alt kısmına olan mesafe
R_ : Başlangıç seviyesinden R noktası seviyesine kadar olan mesafe
Q_ : Her bir kesme beslemesi için kesim derinliği
P_ : Bir deliğin alt kısmında geçici durma süresi
F_ : Kesme hızı
K_ : Tekrar sayısı (gerektiğinde)
M_ : C–ekseni kenetlemesi için M kodu (gerektiğinde)



Mα : C–ekseni kenetlemesi için M kodu
M(α+1) : C–ekseni çözme için M kodu
P1 : Programda belirtilen aynı yerde kalma
P2 : Parametre No. 5111'de belirtilen aynı yerde kalma
d : parametre No. 5114'de belirtilen geri çekilme mesafesi.

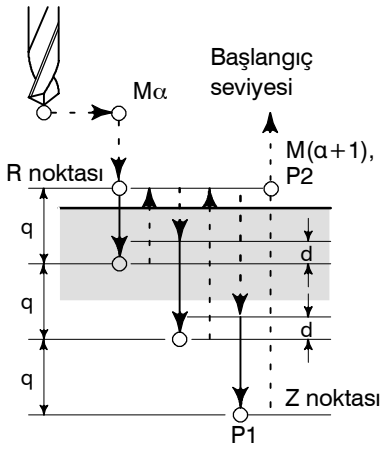
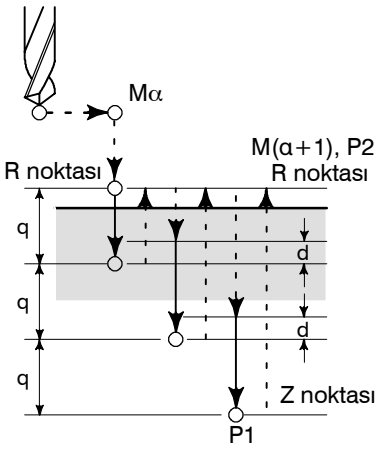
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Yüksek hızlı darbeli delik açma çevrimi (G83, G87) (parametre No. 5101#2=1)**

Biçim

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ Q_ P_ F_ K_ M_ ;
veya
G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ Q_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ veya Z_ C_ : Delik konum verisi
Z_ veya X_ : R noktasından deliğin alt kısmına olan mesafe
R_ : Başlangıç seviyesinden R noktası seviyesine kadar olan mesafe
Q_ : Her bir kesme beslemesi için kesim derinliği
P_ : Bir deliğin alt kısmında geçici durma süresi
F_ : Kesme hızı
K_ : Tekrar sayısı (gerektiğinde)
M_ : C–ekseni kenetlemesi için M kodu (gerektiğinde)

G83 veya G87 (G98 modu)	G83 veya G87 (G99 modu)
	

Mα : C–ekseni kenetlemesi için M kodu
M(α+1) : C–ekseni çözme için M kodu
P1 : Programda belirtilen aynı yerde kalma
P2 : Parametre No. 5111'de belirtilen aynı yerde kalma
d : parametre No. 5114'de belirtilen geri çekilme mesafesi.

Örnekler

M51 ;	**C ekseni dizin modunun ON konuma getirilmesi**
M3 S2000 ;	**Matkabın döndürülmesi**
G00 X50.0 C0.0 ;	**Matkabın X ve C eksenleri boyunca konumlandırılması**
G83 Z–40.0 R–5.0 Q5000 F5.0 M31 ;	**Delik 1'e delik açma**
C90.0 Q5000 M31;	**Delik 2'ye delik açma**
C90.0 Q5000 M31;	**Delik 3'e delik açma**
C270.0 Q5000 M31;	**Delik 4'ün delinmesi**
G80 M05 ;	**Delik açma çevriminin iptal edilmesi ve matkap rotasyonunun durdurulması**
M50 ;	**C ekseni dizin modunun kapalı konuma getirilmesi**

www.tezmaksan.com

NOT
Her bir kesme beslemesi için (Q) kesim derinliği belirtilmemişse, normal delme işlemi gerçekleştirilir. (Delme çevriminin açıklamasına bakınız.)

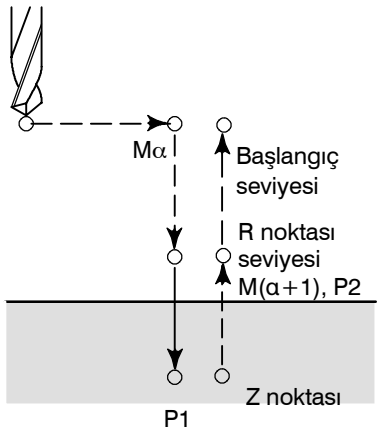
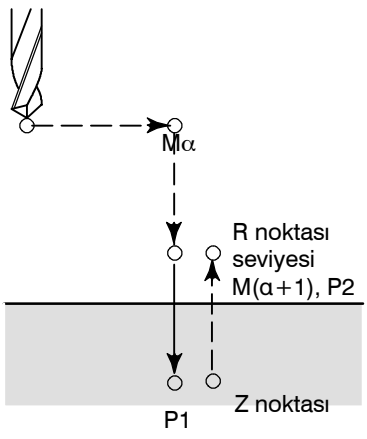
- **Delme çevrimi (G83 veya G87)**

Her bir delme işlemi için kesim derinliği belirtilmemişse, normal delme çevrimi kullanılır. Takım daha sonra deliğin dibinden Hızlı traverste geri çekilir.

Biçim

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;
veya
G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ veya Z_ C_ : Delik konum verisi
Z_ veya X_ : R noktasından deliğin alt kısmına olan mesafe
R_ : Başlangıç seviyesinden R noktası seviyesine kadar olan mesafe
P_ : Bir deliğin alt kısmında geçici durma süresi
F_ : Kesme hızı
K_ : Tekrar sayısı (gerektiğinde)
M_ : C–ekseni kenetlemesi için M kodu (gerektiğinde)

G83 veya G87 (G98 modu)	G83 veya G87 (G99 modu)
	

Mα : C–ekseni kenetlemesi için M kodu
M(α+1) : C–ekseni çözme için M kodu
P1 : Programda belirtilen aynı yerde kalma
P2 : Parametre No. 5111'de belirtilen aynı yerde kalma

Örnekler

M51 ;	**C ekseni dizin modunun ON konuma getirilmesi**
M3 S2000 ;	**Matkabın döndürülmesi**
G00 X50.0 C0.0 ;	**Matkabın X ve C eksenleri boyunca konumlandırılması**
G83 Z–40.0 R–5.0 P500 F5.0 M31 ;	**Delik 1'in delinmesi**
C90.0 M31 ;	**Delik 2'nin delinmesi**
C180.0 M31 ;	**Delik 3'ün delinmesi**
C270.0 M31 ;	**Delik 4'ün delinmesi**
G80 M05 ;	**Delik açma çevriminin iptal edilmesi ve matkap rotasyonunun durdurulması**
M50 ;	**C ekseni dizin modunun kapalı konuma getirilmesi**

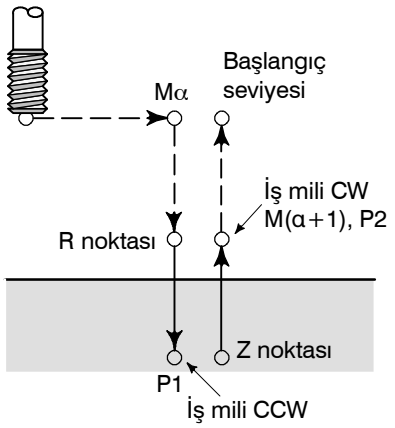
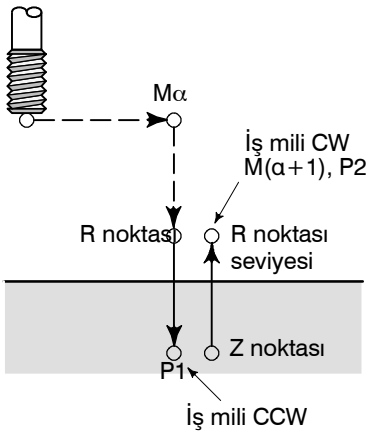
13.3.2 Ön Kılavuz Çekme Çevrimi (G84) / Yan Kılavuz Çekme Çevrimi (G88)

Bu çevrim kılavuz çekme işlemi gerçekleştirir.
Bu kılavuz çekme çevriminde, deliğin alt kısmına erişildiğinde, iş mili ters yönde döndürülür.

Biçim

G84 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;
veya
G88 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ veya Z_ C_ : Delik konum verisi
Z_ veya X_ : R noktasından deliğin alt kısmına olan mesafe
R_ : Başlangıç seviyesinden R noktası seviyesine kadar olan mesafe
P_ : Bir deliğin alt kısmında geçici durma süresi
F_ : Kesme hızı
K_ : Tekrar sayısı (gerektiğinde)
M_ : C–ekseni kenetlemesi için M kodu (gerektiğinde.)

G84 veya G88 (G98 modu)	G84 veya G88 (G99 modu)
	

Açıklamalar

Kılavuz çekme işlemi iş milini saat yönünde döndürerek gerçekleştirilir. Deliğin alt kısmına erişildiğinde, iş mili ters yönde döndürülerek geri çekilir. Bu işlem vidaları meydana getirir.
İlerleme hızı yüzdesel ayarı, kılavuz çekme sırasında dikkate alınmaz. Bir besleme tutma işlemi, geri dönüş gerçekleşene kadar makineyi durdurmaz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT
Parametre No. 5101'in bit 6'sı (M5T) iş mili durdurma komutunun (M05) iş milinin döndüğü yönün M03 veya M04 kodları ile belirtilmesinden önce verilip verilmediğini belirtir. Daha fazla ayrıntı için, makine üreticisi tarafından hazırlanan kullanım kılavuzuna bakınız.

Örnekler

M51 ;	**C ekseni dizin modunun ON konuma getirilmesi**
M3 S2000 ;	**Matkabın döndürülmesi**
G00 X50.0 C0.0 ;	**Matkabın X ve C eksenleri boyunca konumlandırılması**
G83 Z–40.0 R–5.0 P500 F5.0 M31 ;	**Delik 1'in delinmesi**
C90.0 M31 ;	**Delik 2'nin delinmesi**
C180.0 M31 ;	**Delik 3'ün delinmesi**
C270.0 M31 ;	**Delik 4'ün delinmesi**
G80 M05 ;	**Delik açma çevriminin iptal edilmesi ve matkap rotasyonunun durdurulması**
M50 ;	**C ekseni dizin modunun kapalı konuma getirilmesi**

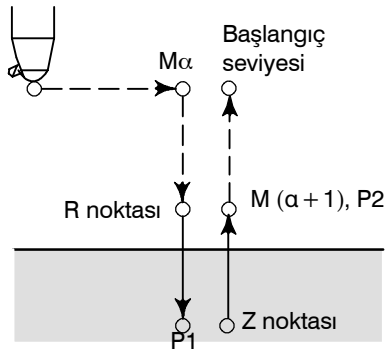
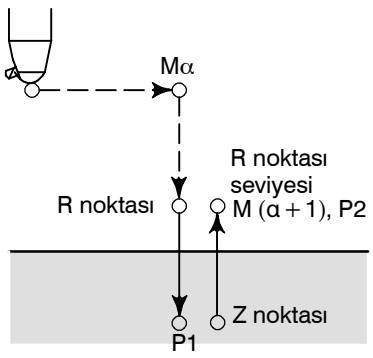
13.3.3 Ön baralama Çevrimi (G85) / Yan baralama Çevrimi (G89)

Bu çevrim bir deliğin delme işlemi için kullanılır.

Biçim

G85 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;
veya
G89 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ veya Z_ C_ : Delik konum verisi
Z_ veya X_ : R noktasından deliğin alt kısmına olan mesafe
R_ : Başlangıç seviyesinden R noktası seviyesine kadar olan mesafe
P_ : Bir deliğin alt kısmında geçici durma süresi
F_ : Kesme hızı
K_ : Tekrar sayısı (gerektiğinde)
M_ : C–ekseni kenetlemesi için M kodu (gerektiğinde)

G85 veya G89 (G98 modu)	G85 veya G89 (G99 modu)
	

Açıklamalar

Konumlandırma sonrasında, hızlı travers, R noktasına gerçekleştirilir.
Delik açma işlemi R noktasından Z noktasına kadar geçekleştirilir. Takım Z noktasına ulaştığında, kesme besleme hızının iki katı bir hızla R noktasına döner.

Örnekler

M5 1;	**C ekseni dizin modunun ON konuma getirilmesi**
M3 S2000 ;	**Matkabın döndürülmesi**
G00 X50.0 C0.0 ;	**Matkabın X ve C eksenleri boyunca konumlandırılması**
G83 Z–40.0 R–5.0 P500 F5.0 M31 ;	**Delik 1'in delinmesi**
C90.0 M31 ;	**Delik 2'nin delinmesi**
C180.0 M31 ;	**Delik 3'ün delinmesi**
C270.0 M31 ;	**Delik 4'ün delinmesi**
G80 M05 ;	**Delik açma çevriminin iptal edilmesi ve matkap rotasyonunun durdurulması**
M50 ;	**C ekseni dizin modunun kapalı konuma getirilmesi**

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

13.3.4 Delme için Hazır Çevrim İptali (G80)

G80, hazır çevrimi iptal eder.

Biçim

```
G80 ;
```

Açıklamalar

Delme için hazır çevrim, normal işlem gerçekleştirmek üzere iptal edilir.
R noktası ve Z noktası silinir. Diğer delik açma verileri de ayrıca silinir (silindi).

Örnekler

```
M51 ;                              C ekseni dizin modunun ON konuma getirilmesi
M3 S2000 ;                         Matkabın döndürülmesi
G00 X50.0 C0.0 ;                   Matkabın X ve C eksenleri boyunca konumlandırılması.
G83 Z–40.0 R–5.0 P500 F5.0 M31 ;   Delik 1'in delinmesi
C90.0 M31 ;                        Delik 2'ni delinmesi
C180.0 M31 ;                       Delik 3'ün delinmesi
C270.0 M31 ;                       Delik 4'ün delinmesi
G80 M05 ;                          Delik açma çevriminin iptal edilmesi ve matkap rotasyonunun durdurulması
M50 ;                              C ekseni dizin modunun kapalı konuma getirilmesi
```

13.3.5 Operatör tarafından alınması gereken önlemler

- **Reset ve acil durdurma**

Kumanda, delme işlemi sırasında Reset veya acil durdurma freni ile durdurulsa bile, delme modu ve delme verileri kaydedilir ; dolayısıyla işlemi yeniden başlatınız.

- **Tek blok**

Delme çevrimi tek bir blok ile gerçekleştirildiğinde, işlem, Şekil 13.3. (a)'daki 1, 2, 6 numaralı işlemlerin sonunda durur.
Bunun bir sonucu olarak, işlem, delik açmak için 3 kez başlatılır. İşlem, 1 ve 2 numaralı işlemlerin sonunda, besleme tutma lambası ON konumda iken durur. Tekrar devam ediyorsa işlem, 6 numaralı işlemin sonunda, besleme tutma durumunda durur ve diğer durumlarda durma durumunda durur.

- **Besleme tutma**

"Besleme Tutma", 3 ve 5 numaralı işlemler arasında ve G84/G88 tarafından gerçekleştirildiğinde, besleme tutma, işlem 6'ya yeniden uygulandığında, besleme tutma lambası derhal yanar.

- **Yüzdesel ayarlar**

G84 ve G88 ile işlem yapılırken, besleme hızı yüzdesel ayar oranı %100'dür.

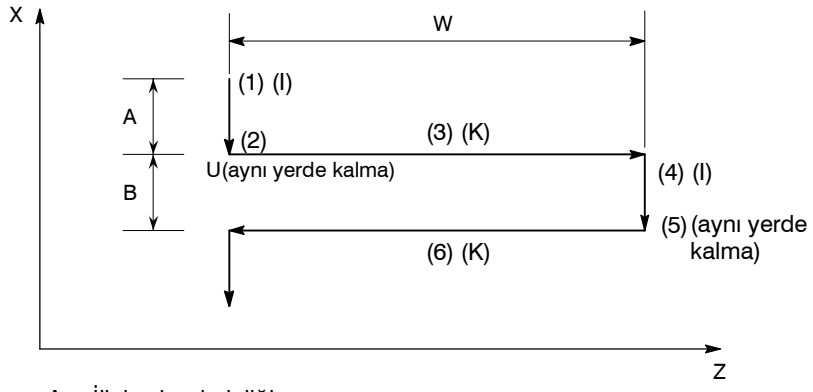
13.4 HAZİR TAŞLAMA ÇEVRİMİ (TAŞLAMA MAKİNESİ İÇİN)

Üç tip kaydedilen taşlama çevrimi mevcuttur : travers taşlama çevrimi (G71), travers doğrudan ayarlanmış–boyut taşlama çevrimi, salınım taşlama çevrimi ve salınım doğrudan ayarlanmış boyut taşlama çevrimi.
Taşlama işlemi için hazır çevrimlerin kullanılmasına olanak sağlayan bir makine takımı ile, döndürme işlemi için çoklu tekrarlı hazır çevrim kullanılamaz.

13.4.1 Travers Taşlama Çevrimi (G71)

Biçim

G71 A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;



A : İlk kesim derinliği
B : İkinci kesim derinliği
W: Taşlama aralığı
U : Aynı yerde kalma süresi Maksimum özellik süresi : 99999.999 saniye
I : A ve B'nin besleme hızı
K : W'nin besleme hızı
H : Tekrar sayısı Ayarlama değeri : 1'den 9999'a kadar

Açıklamalar

Taşlama işlemi için hazır çevrimin özellik oranları ve birimleri aşağıda açıklanmaktadır.
Hareket komutu Aralık : ±8 basamak
Birimler : 1 μm/0.0001 inç
Besleme hızı Aralık
Dakika başına besleme : 0.001 ila 240000 mm/dak
0.0001 ila 9600 inç/dak
(1 μ m/0.0001 inç için)
Devir başına besleme : 0.00001 ila 500 mm/dev
0.00001 ila 9 inç/dev

A, B ve W bir artışlı modda belirtilecektir.
Tek bir blok olması durumunda, 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 numaralı işlemler, tek çevrim başlatma işlemi ile gerçekleştirilir.
A=B=0 kıvılcımların çıkmasına neden olur.

www.tezmaksan.com

13.4.2 Travers Doğrudan Ayarlanmış Boyut Taşlama Çevrimi (G72)

Biçim

G72 P_ A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;

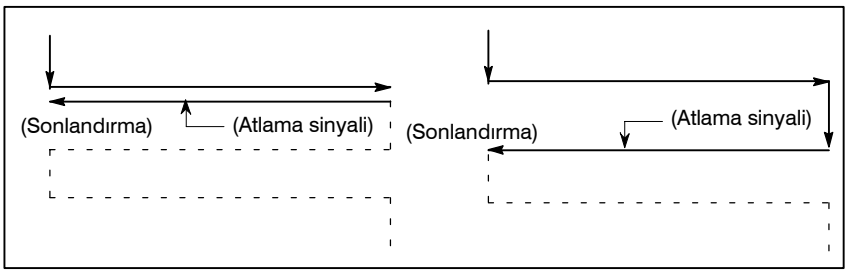
P : Ölçü numarası (1–4 arası)
A : İlk kesim derinliği
B : İkinci kesim derinliği
W: Taşlama aralığı
U : Aynı yerde kalma süresi Maksimum özellik süresi : 99999.999 saniye
I : A ve B'nin besleme hızı
K : W'nin besleme hızı
H : Tekrar sayısı Ayarlama değeri : 1'den 9999'a kadar

Açıklamalar

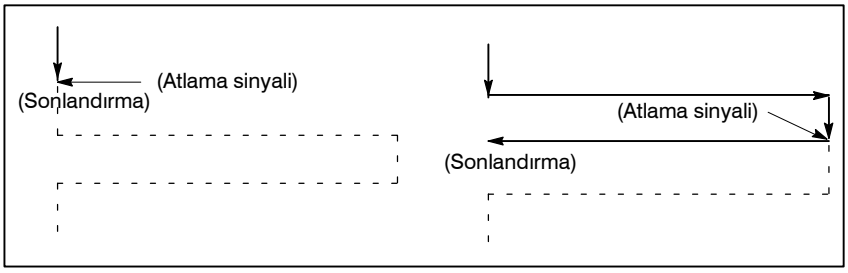
Çoklu adım atlama işlemi kullanıldığında, bir ölçü numarası belirtilebilir. Ölçü numarası özellik belirtme yöntemi, çoklu adım atlama fonksiyonu ile aynıdır. Çoklu adım atlama işlemi kullanılmadığında, klasik atlama sinyali geçerli olur.
Ölçü numarası özelliği hariç G71 ile aynı özellikler kullanılır.

- **Bir atlama sinyal girişi sırasında işlem**

1. Takım bir parçayı taşlamak üzere Z ekseni boyunca hareket ettiğinde, bir atlama sinyali girilirse, belirtilen taşlama alanı bittikten sonra, takım, çevriminbaşladığı Z eksenine geri döner.



2. Takım bir parçayı kesmek üzere X ekseni boyunca hareket ettiğinde, bir atlama sinyali girilirse, belirtilen taşlama alanı bittikten sonra, takım, çevrimin başladığı X eksenine geri döner.



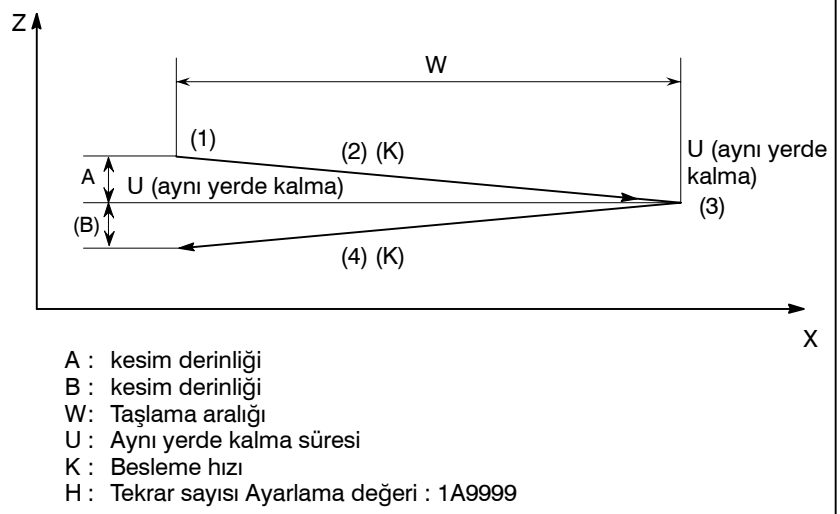
3. Aynı yerde kalma sırasında, atlama sinyali DS1 ile DS8 arasındaki parametrelerden (No. 6206#0 – #7) etkilenmeden geçerlidir. Aynı yerde kalma, çevrimin başladığı Z ekseni koordinatına geri dönmek için derhal durdurulur.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

13.4.3 Salınım Taşlama Çevrimi (G73)

Biçim

G73 A_ (B_) W_ U_ K_ H_ ;



A : kesim derinliği
B : kesim derinliği
W: Taşlama aralığı
U : Aynı yerde kalma süresi
K : Besleme hızı
H : Tekrar sayısı Ayarlama değeri : 1A9999

Açıklamalar

A, B ve W bir artışlı modda belirtilecektir.
Tek bir blok olması durumunda, 1, 2, 3 ve 4 numaralı işlemler, tek çevrim başlatma işlemi ile gerçekleştirilir.
B'nin özelliği, sadece belirli bir blok için geçerlidir. Bu, G71 veya G72 çevriminin B'si ile ilişkili değildir.

13.4.4 Salınım Doğrudan Ayarlanmış Boyut Taşlama Çevrimi

Biçim

G74 P_ A_ (B_) W_ U_ K_ H_ ;

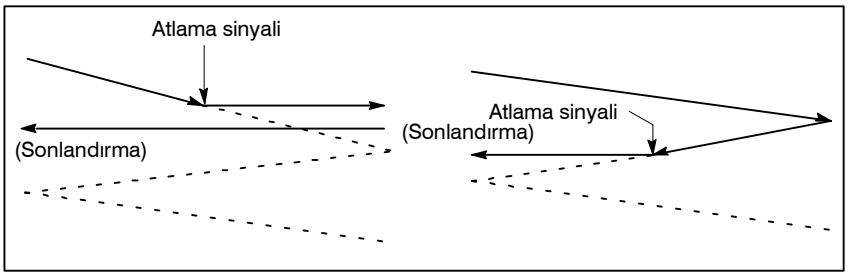
P : Ölçü numarası (1–4 arası)
A : kesim derinliği
B : kesim derinliği
W: Taşlama aralığı
U : Aynı yerde kalma süresi
K : W'nin besleme hızı
H : Tekrar sayısı Ayarlama değeri : 1'den 9999'a kadar

Açıklamalar

Çoklu adım atlama işlemi kullanıldığında, bir ölçü numarası belirtilebilir. Ölçü numarası özellik belirtme yöntemi, çoklu adım atlama fonksiyonu ile aynıdır. Çoklu adım atlama işlemi kullanılmadığında, klasik atlama sinyali geçerli olur.
G73'teki şartlar aynen diğer elemanlar için de geçerlidir.

- **Bir atlama sinyal girişi sırasında işlem**

1. Takım bir parçayı taşlamak üzere Z ekseni boyunca hareket ettiğinde, bir atlama sinyali girilirse, belirtilen taşlama alanı bittikten sonra, takım, çevriminbaşladığı Z eksenine geri döner.



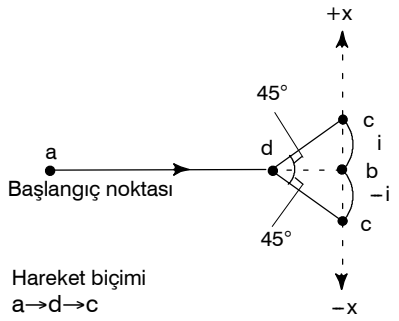
2. Aynı yerde kalma sırasında, atlama sinyali DS1 ile DS8 arasındaki parametrelerden (No. 6206#0 – #7) etkilenmeden geçerlidir. Aynı yerde kalma, çevrimin başladığı Z ekseni koordinatına geri dönmek için derhal durdurulur.

NOT
1 Bir hazır çevrim içerisindeki veri elemanları A, B W, I ve K, G71'den G74'e kadar sıkça rastlanan modsal değerlerdir. Veri elemanları A, B, W, U, I ve K, G04 haricindeki bir kerelik G kodu veya G71 ile G74 arasındakiler hariç bir 01 grubu G kodu belirtildiğinde silinir.
2 Hazır çevrim modunda herhangi bir B kodu tanımlanamaz.

13.5 PAH KIRMA VE KÖŞE R

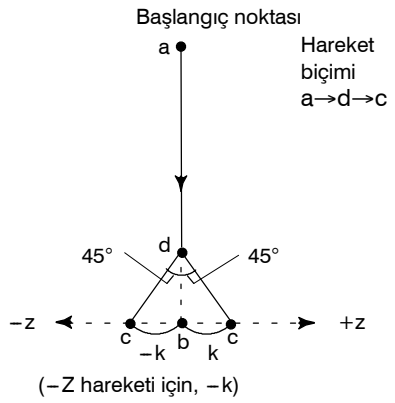
Bir pah veya köşe aşağıda gösterildiği gibi doğru açışla kesişen iki komut satırının arasına takılabilir:

- **Pah kırma**
  Z → X

Biçim	Takım hareketi
G01 Z(W) _ I (C) ±i ; Sağdaki şekilde kesin veya artan komutla b noktasına olan hareketi belirtir.	

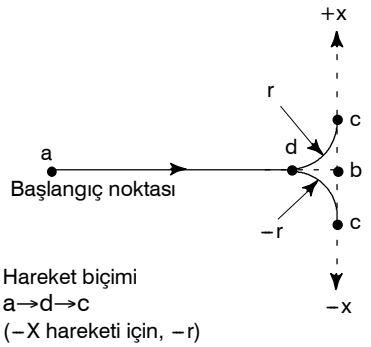
Şekil 13.5 (a) Pah kırma (Z→X)

- **Pah kırma**
  X → Z

Biçim	Takım hareketi
G01 X(U) _ K (C) ±k ; Sağdaki şekilde kesin veya artan komutla b noktasına olan hareketi belirtir.	

Şekil 13.5 (b) Pah kırma (X→Z)

- **Köşe R**
  Z → X

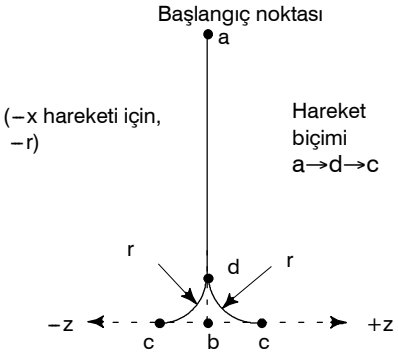
Biçim	Takım hareketi
G01 Z(W) _ R ±r ; Sağdaki şekilde kesin veya artan komutla b noktasına olan hareketi belirtir.	

Şekil 13.5 (c) Köşe R (Z→X)

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Köşe R**
  X → Z

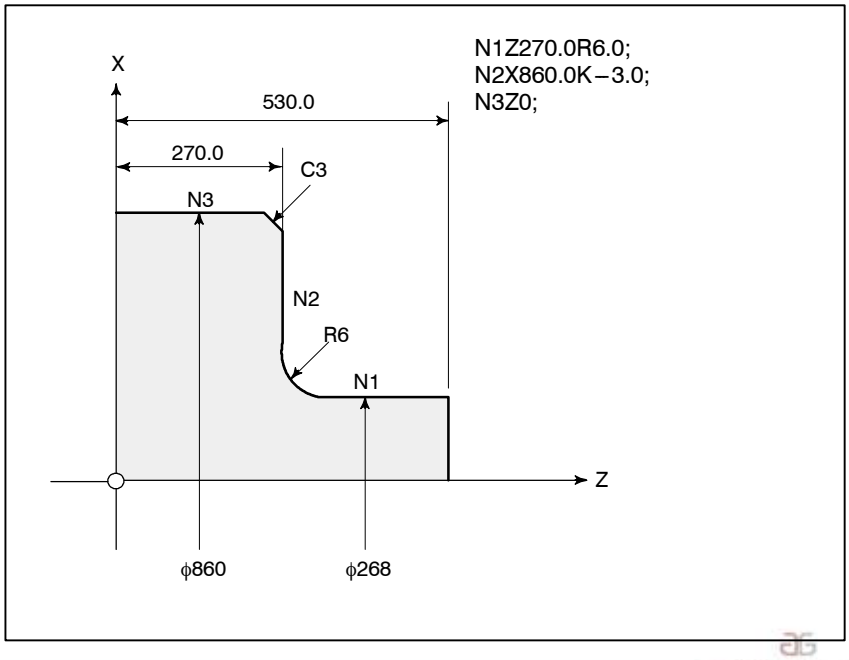
Biçim	Takım hareketi
G01 X(U) _ R ±r ; Sağdaki şekilde kesin veya artan komutla b noktasına olan hareketi belirtir.	

Şekil 13.5 (d) Köşe R (X→Z)

Açıklamalar

Pah kırma veya köşe R için hareket G01 modunda X veya Z ekseni boyunca tek bir hareket olmalıdır. Bir sonraki komut satırı, bir önceki komut satırına dik, X veya Z ekseni boyunca tek bir hareket olmalıdır.
I veya K, ve R her zaman yarıçap değerini belirtir.
Pah kırmayı veya köşe–R'yi takip eden bir komut satırında belirtilen komut için başlama noktası, Şekil 13.5 (a) – (d)'de gösterilen c noktası değil b noktası olduğunu aklınızda bulundurun. Artan programlamada, b noktasından bir mesafenin belirtilmesi.

Örnekler



NOT

1 Aşağıdaki komutlar alarma neden olur.
   1) I, K veya R'den biri X ve Z eksenleri G01 tarafından belirtildiğinde komuta edilirse. (P/S alarm No.054)
   2) X veya Z miktarını, pah kırma ve köşe R'nin belirtildiği komut satırında, pah kırma değeri ve köşe R değerinden daha az hareket ettirin. (P/S alarm No.055)
   3) Pah kırma köşe R'nin belirtildiği bir sonraki komut satırı G01 komutuna sahip değil. (P/S alarm No.051, 052)
   4) G01'de I, K ve R'den biri belirtilirse P/S alarmı No. 053 verilir.
2 Tek bir komut satırı, Şekil 13.5 (a) — (d)'deki c noktasında değil d noktasında durur.
3 Pah kırma ve köşe R bir diş çekme komut satırına uygulanamaz.
4 C'yi bir eksen adı olarak kullanmayan bir sistemde pah kırma adresini olarak C, I veya K'nin yerine kullanılabilir. Pah kırmada C'yi bir adres olarak kullanmak için parametreyi CCR No. 3405#4 – 1 sabitleyin.
5 Hem C hem de R bir komut satırında G01 ile belirtildiyse son olarak belirtilen adres geçerlidir.
6 Ne pah kırma ne de köşe–r parça işlemesi doğrudan çizme boyutu programlamasında belirtilemez.

13.6 ÇİFT TARET İÇİN İKİZ GÖRÜNTÜ (G68, G69)

Biçim

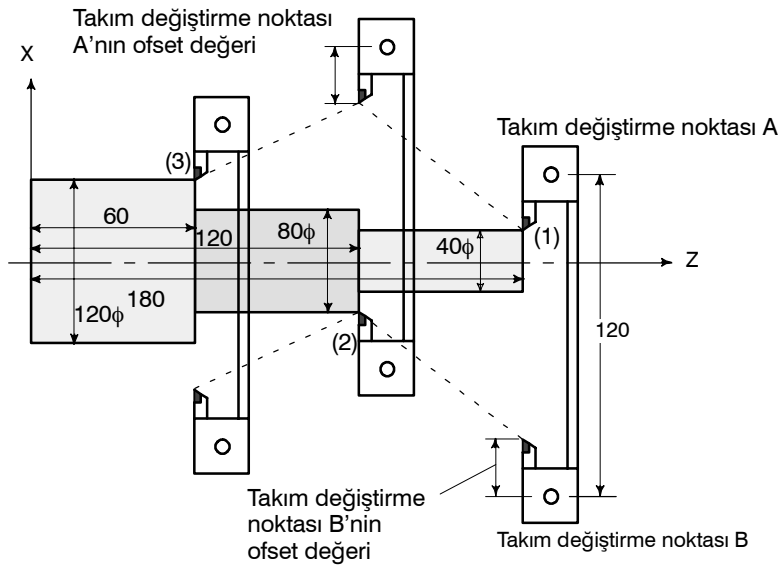
G68 : Çift taret ikiz görüntü açık
G69 : İkiz görüntü iptal

Açıklamalar

İkiz görüntü X eksenine G koduyla uygulanabilir.
G68 belirtildiğinde, koordinat sistemi eşleşen taret tarafına döner ve X ekseni işareti simetrik kesme gerçekleştirmek için programlanan komuttan geri döner. Bu fonksiyonu kullanmak için iki taret arasındaki mesafeyi parametreye (No. 1290) ayarlayın.

Örnekler

- **Çift taret programlama**



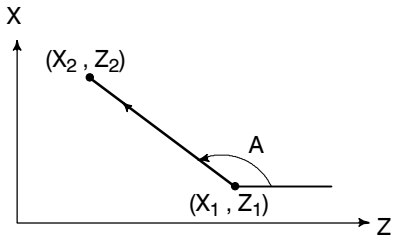
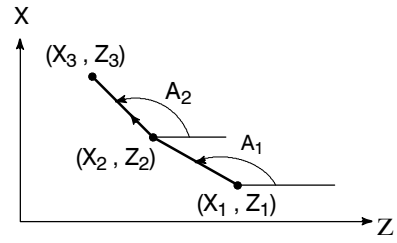
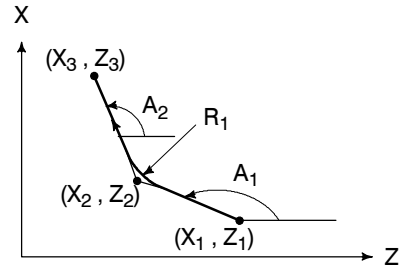
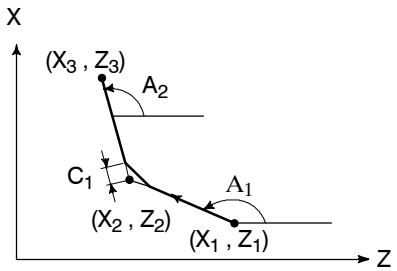

```
X40.0 Z180.0 T0101 ;    Taret A'yı (1)'de konumlandırın
G68 ;                   Koordinat sistemi mesafesini A – B'ye
                        (120mm), ayarlayın ve ikiz görüntüyü açın .
X80.0 Z120.0 T0202 ;    TaretB'yi (2)'de ayarlayın.
G69 ;                   Koordinat sistemi mesafesini B – A'ya ayarlayın
                        ve ikiz görüntüyü iptal edin.
X120.0 Z60.0 T0101 ;    Taret A'yı (3)'te konumlandırın
```

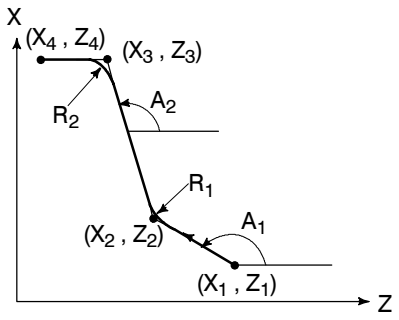
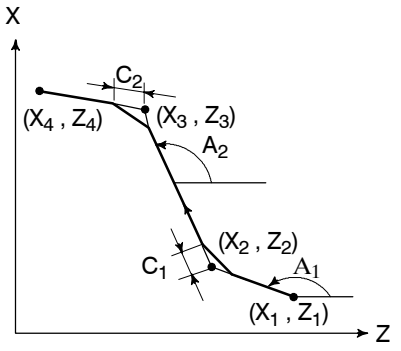
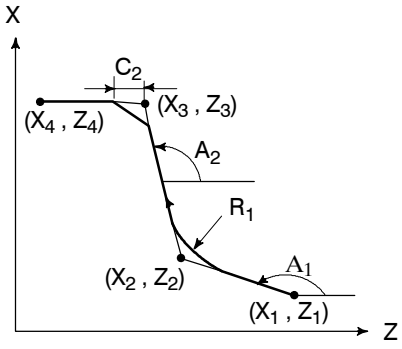
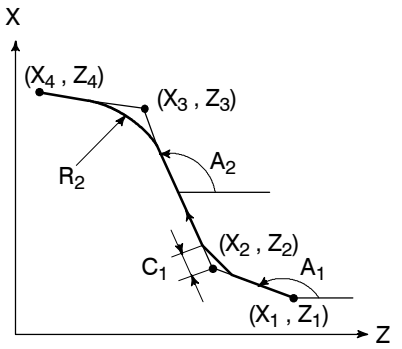
13.7 DOĞRUDAN ÇİZİM BOYUT PROGRAMLAMASI

Düz çizgilerin açıları, pah kırma değeri, köşe yuvarlama değerleri ve parça işleme çizimlerindeki diğer boyutsal değerler, bu rakamlar doğrudan girilerek programlanabilir. Bunun yanı sıra, pah kırma ve köşe yuvarlama, bir isteğe bağlı açıya sahip düz çizgiler arasına yerleştirilebilir.
Bu programlama sadece memory modunda geçerlidir.

Biçim

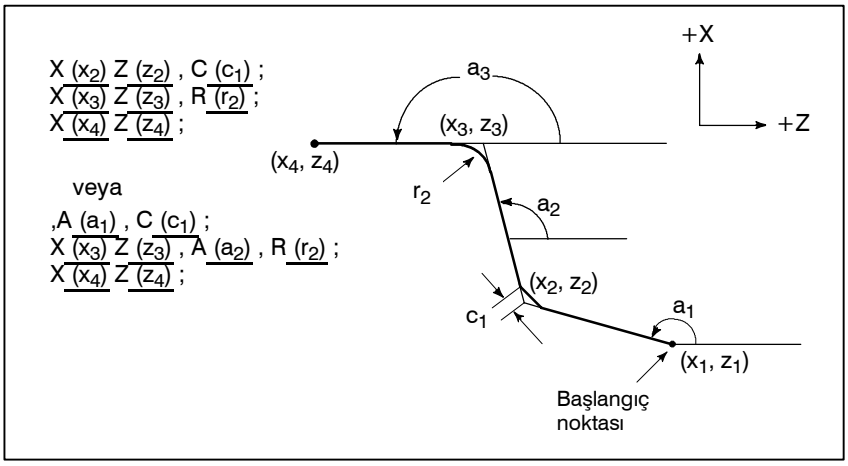
Tablo 13.7 Komut tablosu

	Komutlar	Takım hareketi
1	$X2_$ ($Z2_$), $A_$;	
2	,$A1_$; $X3_$ $Z3_$, $A2_$;	
3	$X2_$ $Z2_$, $R1_$; $X3_$ $Z3_$; veya ,$A1_$, $R1_$; $X3_$ $Z3_$, $A2_$;	
4	$X2_$ $Z2_$, $C1_$; $X3_$ $Z3_$; veya ,$A1_$, $C1_$; $X3_$ $Z3_$, $A2_$;	

	Komutlar	Takım hareketi
5	$X_2_ Z_2_ , R_1_ ;$ $X_3_ Z_3_ , R_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$ veya $,A_1_, R_1_ ;$ $X_3_ Z_3_, A_2_, R_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$	
6	$X_2_ Z_2_ , C_1_ ;$ $X_3_ Z_3_ , C_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$ veya $,A_1_, C_1_ ;$ $X_3_ Z_3_, A_2_, C_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$	
7	$X_2_ Z_2_ , R_1_ ;$ $X_3_ Z_3_ , C_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$ veya $,A_1_, R_1_ ;$ $X_3_ Z_3_, A_2_, C_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$	
8	$X_2_ Z_2_ , C_1_ ;$ $X_3_ Z_3_ , R_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$ veya $,A_1_, C_1_ ;$ $X_3_ Z_3_, A_2_, R_2_ ;$ $X_4_ Z_4_ ;$	

Açıklamalar

Şekil 13.7 (a)'da gösterilen köşe boyunca parça işleme programı aşağıda verilmektedir:



Şekil 13.7 Parça İşleme Çizimi (örnek)

Düz bir çizgi komutu vermek için, X, Z, ve A'dan bir ya da ikisini belirtiniz.
Sadece bir tanesi belirtilmişse, düz çizgi, bir sonraki blokta bir komut ile öncelikli olarak belirtilmelidir.
Düz bir çizginin derecesini veya pah kırma veya R köşesi değerinin komutunu vermek için, bir virgül (,) ile şu şekilde komut veriniz :

, A_
, C_
, R_

A veya C'yi eksen adı olarak kullanmayan sistem üzerinde 1'i parametre CCR No. 3405#4'e ayarlayarak, düz çizginin derecesi veya pah kırma ya da köşe R'nin değeri virgül (,) olmaksızın aşağıdaki gibi komuta edilebilir:

A_
C_
R_

NOT

1 Aşağıdaki G kodları, çizim boyutlarının doğrudan girişi tarafından veya ardışık rakamları tanımlayan çizim boyutlarının doğrudan girişleri arasında komut verildiği gibi aynı bloğa uygulanamazlar.
   1) Grup 00 içerisindeki G kodları (G04 haricinde).
   2) Grup 01 içerisindeki G02, G03, G90, G92 ve G94.

2 Köşe yuvarlatma işlemi bir diş çekme bloğuna yerleştirilemez.

3 Çizim boyutlarının doğrudan girişlerini kullanan pah kırma ve köşe R, Bölüm 13,5'te anlatılan pah kırma ve Köşe R ile eş zamanlı olarak kullanılmaz. (Pah kırma ve köşe R için seçenek ile çizim boyutlarının doğrudan girişi eş zamanlı seçilemez.)

4 Bir önceki bloğun uç noktası, çizim boyutlarının ardışık komutlarına göre bir sonraki blokta belirlendiğinde, tekli blok durdurma işlemi gerçekleşmez ancak geçici ilerlemeyi durdurma işlemi, bir önceki bloğun uç noktasında gerçekleştirilir.

5 Aşağıdaki programda kesişim noktasını hesaplarken açı payı ±1°'tir.
   (Çünkü bu hesaplamada elde edilecek olan hareket mesafesi çok büyüktür.)
   1) X_ , A_ ; (0° ±1° veya 180°±1° arasında bir değer belirtilirse, P/S alarm No 057 oluşur.)
   2) X_ , A_ ; (90° ±1°veya 270° ±1° arasında bir değer belirtilirse, P/S alarmı No. 057 oluşur.)

6 2 çizgi tarafından oluşturulan açı, kesişim noktası hesaplanırken ±1°aralığında ise, bir alarm meydana gelir.

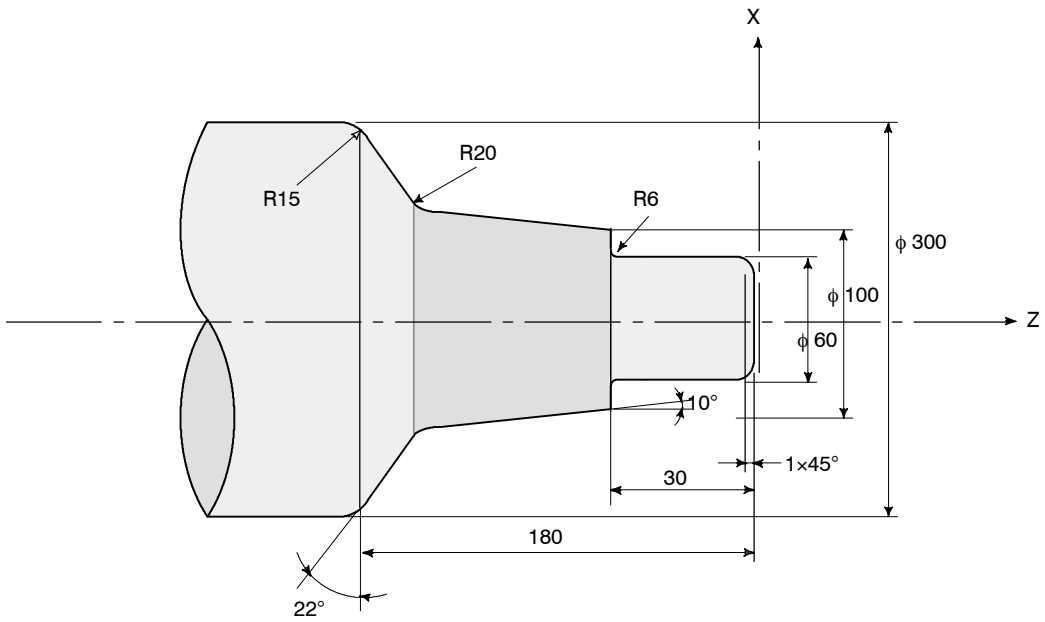
7 2 çizgi tarafından oluşturulan açı, ±1° aralığında ise, pah kırma veya köşe yüzdesi yok sayılır.

8 İçerisinde sadece açı talimatının belirtildiği bir bloğun ardından hem bir boyutsal komut (mutlak programlama) hem de bir açı talimatı belirtilmelidir.
   (Örneğin)

```
N1 X_, A_, R_ ;
N2, A_ ;
N3 X_ Z_, A_ ;
```

   (Boyut komutuna ek olarak, komut satırı No. 3'te açı talimatı belirtilmelidir.

Örnekler



(Çap özellik, metrik giriş)

```
N001  G50  X0.0  Z0.0 ;
N002  G01  X60.0,  A90.0,  C1.0  F80 ;
N003  Z−30.0,  A180.0,  R6.0 ;
N004  X100.0,  A90.0 ;
N005  ,A170.0,  R20.0 ;
N006  X300.0  Z−180.0,  A112.0, R15.0 ;
N007  Z−230.0,  A180.0 ;
      :
      :
```

13.8 HASSAS KILAVUZ ÇEKME

Ön yüz kılavuz çekme çevrimleri (G84) ve yan yüz kılavuz çekme çevrimleri (G88), ister klasik modda, ister hassas modda gerçekleştirilebilir.
Klasik modda, çok yönlü fonksiyonlar olan M03 (iş mili CW döndürme), M04 (iş mili CCW döndürme), ve M05 (iş mili durdurma)'e göre, kılavuz çekme ekseni boyunca hareket ile senkronize olarak iş mili döndürülür veya durdurulur.
Hassas modda, iş mili motoru, hem kılavuz çekme ekseni boyunca harekete hem de iş milinin hareketine kompanzasyon uygulanarak kontrol motoru ile aynı şekilde kontrol edilir.
Hassas kılavuz çekme için, iş milinin her bir dönüşü, iş milinin ekseni boyunca belirli bir beslemeye (vida hatvesi) karşılık gelir. Bu aynı zamanda hızlanmaya/yavaşlamaya da uygulanır. Bu da, hassas kılavuz çekme işleminin, klasik kılavuz çekme işleminde olduğu gibi yüzen tıkayıcıların kullanılmasını gerektirmediği, dolayısıyla yüksek hızlı ve yüksek kesinlik oranında kılavuz çekme işlemine olanak sağladığı anlamına gelir.
Sistem çoklu iş mili kontrol fonksiyonu ile donatıldığında, ikinci iş mili hassas kılavuz çekme için kullanılabilir.

13.8.1 Ön Yüz Hassas Kılavuz Çekme Çevrimi (G84) / Yan Yüz Hassas Kılavuz Çekme Çevrimi (G88)

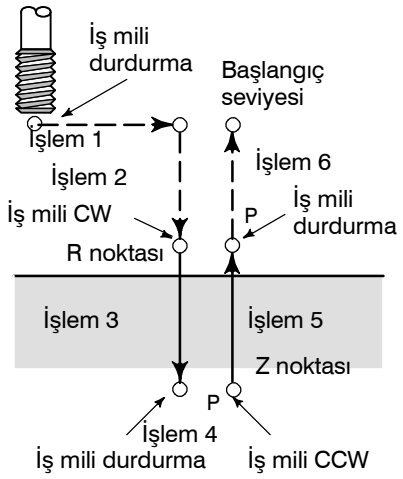
İş mili motorunun hassas modda servo motoru gibi kontrol edilmesi, yüksek hızlı kılavuz çekme işlemi yapılabilmesine olanak sağlar.

Biçim

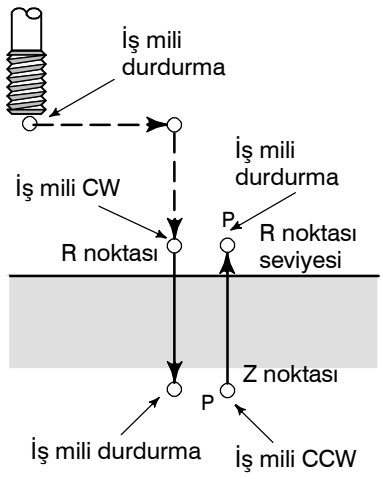
G84 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ M_ K_ ;
veya
G88 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ M_ K_ ;

X_ C_ veya Z_ C_ : Delik konum verisi
Z_ veya X_ : R noktasından deliğin alt kısmına olan mesafe
R_ : Başlangıç seviyesinden R noktası seviyesine kadar olan mesafe
P_ : Bir deliğin alt kısmında geçici durma süresi
F_ : Kesme hızı
K_ : Tekrar sayısı (gerektiğinde)
M_ : C–ekseni kenetlemesi için M kodu (gerektiğinde.)

G84 veya G88 (G98 modu)



G84 veya G88 (G99 modu)



Açıklamalar

X–ekseni (G84) veya Z–ekseni (G88) için konumlandırma bir kez sona erdiğinde, iş mili, Hızlı travers ile, R noktasına hareket ettirilir. Kılavuz Çekme işlemi R noktasından Z noktasına kadar gerçekleştirilir, bu aşamadan sonra iş mili durur ve bir süre bulunduğu yerde kalır. Daha sonra iş mili ters yönde dönmeye başlar, R noktasına geri çekilir, dönmeyi keser, ve hızlı travers ile başlangıç seviyesine hareket eder.
Kılavuz Çekme sırasında, besleme hızı yüzdesel ayar ve iş mili yüzdesel ayar oranlarının %100 olduğu varsayılır. Ancak geri çekilme için (işlem 5), parametre No. 5200'ün bit 4'ündeki (DOV), parametrenin (No. 5201) bit 3'ündeki (OVU) ve parametre No. 5211'deki (RGOVR) ayarla en fazla % 2000'lik sabit yüzdesel ayar yapılabilir.

- **Hassas mod**

Hassas mod aşağıdaki yöntemlerden herhangi biri uygulanarak belirtilebilir:

- Bir kılavuz çekme bloğundan önce M29S***** tanımlanarak
- Bir kılavuz çekme bloğu içerisinde M29S***** tanımlanarak
- G84 veya G88'i, hassas kılavuz çekme için bir G kodu olarak kullanma (Parametre No. 5200'ün bit 0'ını 1'e ayarlayın)

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Diş hatvesi**

Dakika başına ilerleme modunda, iş mili hızıyla bölünen ilerleme hızı, diş hatvesine eşittir. Devir başına ilerleme modunda ilerleme hızı, diş hatvesine eşittir.

Sınırlamalar

- **S komutları**

Kullanılan dişli için maksimum dönüş hızını aşan bir değer belirtildiğinde, P/S alarmı No. 200 verilir. Analog iş milinde, 8 ms (tespit ünitesi) sırasında 4095'ten fazla darbe üretilen bir komut girildiğinde, P/S alarmı No. 202 verilir. Seri iş milinde, 8 ms (tespit ünitesi) sırasında 32767'den fazla darbe üretilen bir komut girildiğinde, P/S alarmı No. 202 verilir.

<Örnek>

Dönüş başına 4095 darbelik çözünürlüğe sahip bir detektör ile donatılmış bir tümleşik motor için, hassas kılavuz çekme sırasında maksimum iş mili hızı aşağıdaki şekildedir:

Analog iş mili için

$(4095\times1000\div8\times60)\div4095 = 7500$ (rpm)

Seri iş mili için

$(32767\times1000\div8\times60)\div4095 = 60012$ (rpm) [Not: İdeal değer]

- **F komutları**

Kesme hızı için üst sınırdan daha yüksek bir değerin tanımlanması, P/S alarmı No. 201'in verilmesine neden olur.

- **M29**

Bir S kodunun veya M29 ve M84 arasında hareket komutunun verilmesi, P/S alarmı No. 203'ün verilmesine neden olur. Kılavuz çekme çevrimi sırasında M29'un tanımlanması P/S alarmı No. 204'ün verilmesine neden olur.

- **Hassas kılavuz çekme komutu M kodu**

Hassas kılavuz çekme modunu belirtmek için kullanılan M kodu parametre No. 5210'da ayarlanır. Ancak 255'ten daha büyük bir değer ayarlamak için parametre No. 5212'yi kullanın.

- **Kılavuz Çekme ekseni boyunca hareket sırasında maksimum konum ofseti**

Hassas kılavuz çekme modunda, kılavuz çekme ekseni boyunca hareket sırasında maksimum konum sapması genellikle parametre No. 5310'da ayarlanır. 32767'den daha büyük bir değer ayarlarken, örneğin, kullanılan saptayıcının çözünürlüğüne göre, parametre No. 5314'ü kullanın.

- **R**

R'nin değeri, delme işlemi gerçekleştiren bir blok içerisinde tanımlanmalıdır. Delme işlemi gerçekleştirmeyen bir blok içerisinde tanımlanırsa, modsal veri olarak kaydedilmez.

- **İptal etme**

G00 ila G03 (Grup 01 içerisindeki G kodları), G84 veya G88 içeren bir blok içerisinde tanımlanmamalıdır. Tanımlandığında, o bloktaki G84 veya G88 iptal edilir.

- **Takım konum ofseti**

Tüm takım konum ofsetleri, hazır çevrim modunda yok sayılacaktır.

- **F için birimler**

	metrik giriş	İnç girişi	Açıklama
G98	1 mm/dak	0.01 inch/dak	Ondalık noktaya izin verilir
G99	0.01 mm/dev	0.0001 inç/dev	Ondalık noktaya izin verilir

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnekler

Kılavuz Çekme ekseni besleme hızı: 1000 mm/dak
İş mili hızı: 1000 dak^{-1}
Vida hatvesi: 1.0 mm

<Dakika başına besleme için programlama>

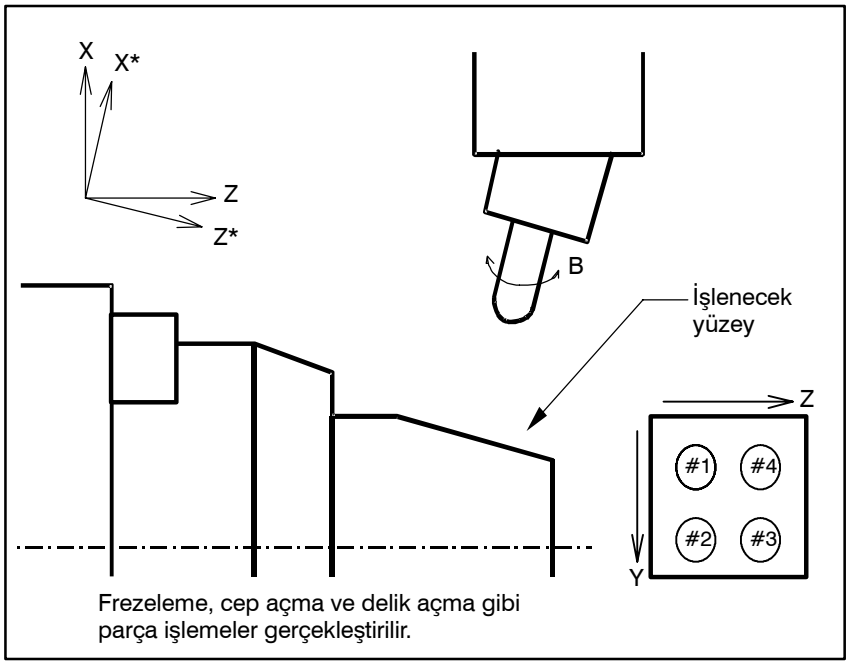
```
G98 ;                          Dakika başına besleme için komut
G00 X100.0 ;                   Konumlandırma
M29 S1000 ;                    Hassas modun belirtilmesi için komut
G84 Z−100.0 R−20.0 F1000 ;     Hassas kılavuz çekme
```

<Devir başına besleme için programlama>

```
G99 ;                          Devir başına besleme için komut
G00 X100.0 ;                   Konumlandırma
M29 S1000 ;                    Hassas modun belirtilmesi için komut
G84 Z−100.0 R−20.0 F1.0 ;      Hassas kılavuz çekme
```

13.9 ÜÇ BOYUTLU KOORDİNAT DÖNÜŞTÜRME (G68.1, G69.1)

Dönmenin merkezi, dönme ekseninin yönü ve açısal yer değiştirme belirtilmişse, bir eksen hakkında koordinat dönüştürme uygulanabilir. Bu fonksiyon, B ekseni parça işleme gibi, üç boyutlu parça işleme için oldukça yararlıdır. Örneğin, bir program ZX düzlemindeki bir parça işlemeyi belirtiyorsa üç boyutlu koordinat dönüştürme fonksiyonunca dönüştürülür, özdeş parça işleme, üç boyutlu uzamda istenen bir düzlemde yürütülebilir.



Frezeleme, cep açma ve delik açma gibi parça işlemeler gerçekleştirilir.

Biçim

G68.1 Xp x_1 Yp y_1 Zp z_1 I i_1 J j_1 K k_1 R α ; Üç boyutlu koordinatı dönüştürmeye başlama

. . . . } Üç boyutlu koordinat dönüştürme modu

G69.1 ; Üç boyutlu koordinat dönüştürmeyi iptal etme

Xp, Yp, Zp : X, Y, ve Z üzerinde dönmenin merkezi (mutlak koordinatlar) eksenler veya paralel eksenler
I, J, K : Dönme ekseninin yönü
R : Açısal yer değiştirme

Açıklamalar

- **Üç boyutlu koordinat dönüştürme için komut (program koordinat sistemi)**

```
N1  G68.1 Xp x1 Yp y1 Zp z1 I i1 J j1 K k1 R α ;
N2  G68.1 Xp x2 Yp y2 Zp z2 I i2 J j2 K k2 R β ;
N3
:
Nn  G69.1 ;
```

Üç boyutlu koordinat dönüştürme iki kez çalıştırılabilir.

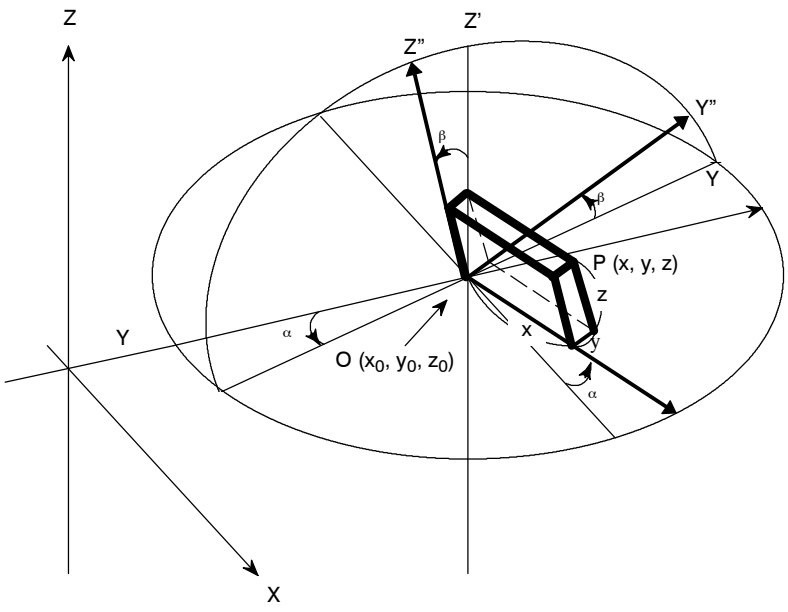
www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

N1 komut satırında, merkezi, dönme ekseninin yönünü ve ilk dönmenin açısal yer değiştirmesini belirtin. Komut satırı çalıştırıldığında, orijinal koordinat sisteminin merkezi (x_1, y_1, z_1) ile yer değişir, ardından açısal yer değiştirme α tarafından (i_1, j_1, k_1) vektörünün etrafında döndürülür. Yeni koordinat sistemi X'Y'Z' olarak adlandırılır. N2 komut satırında, merkezi, dönme ekseninin yönünü ve ikinci dönmenin açısal yer değiştirmesini belirtin. N2 komut satırında, koordinatları ve açıyı Xp, Yp, Zp, I, J, K, ve R'deki N1 komut satırından sonra biçimlendirilen koordinat sistemiyle belirtin. N2 komut satırı çalıştırıldığında, X'Y'Z' koordinat sisteminin merkezi (x_2, y_2, z_2), ile yer değişir, ardından açısal yer değiştirme b tarafından (i_2, j_2, k_2) vektörünün etrafında döndürülür. En yeni koordinat sistemi X''Y''Z' olarak adlandırılır'. N3 komut satırında X''Y''Z'' koordinat sistemindeki koordinatlar, Xp, Yp ve Zp ile belirtilir. X''Y''Z'' koordinat sistemi program koordinat sistemi olarak adlandırılır.

N2 komut satırında (Xp, Yp, Zp) belirtilmediyse, N1 komut satırındaki (Xp, Yp, Zp)'nin ikinci dönmenin merkezi olacağı var sayılır (N1 ve N2 komut satırlarının ortak dönme merkezine sahip olur). Koordinat sistemi yalnızca bir kez döndürülecekse, N2 komut satırının belirtilmesine gerek yoktur.

Örnek) G68.1 Xx_0 Yy_0 Zz_0 I0 J0 K1 Rα ;
G68.1 I1 J0 K0 Rβ ;



X, Y, Z :	İş parçası koordinat sistemi
X', Y', Z' :	Koordinat sistemi ilk dönüştürmeden sonra biçimlenir
X", Y", Z" :	Koordinat sistemi ikinci dönüştürmeden sonra biçimlenir
α :	Birinci dönmenin açısal yer değiştirmesi
β :	İkinci dönmenin açısal yer değiştirmesi
O (x_0, y_0, z_0) :	Dönmenin merkezi
P (x, y, z) :	X''Y''Z'' koordinat sistemindeki koordinatlar (program koordinat sistemi)

- **Biçim hatası**

Aşağıdaki biçim hatalarından biri saptanırsa P/S alarmı No. 5044 meydana gelir:

1. Bir komut satırında G68.1 ile I, J veya K belirtilmediğinde (koordinat sistemi dönmesi belirtilmeyen parametre)
2. G68.1'li bir komut satırında I, J, ve K'nin hepsi 0'a ayarlandığında
3. G68.1'li bir komut satırında R belirtilmediğinde

- **Dönüş merkezi**

G68.1 komut satırında Xp, Yp ve Zp ile kesin koordinatları belirtin.

- **Üç boyutlu koordinat dönüştürme için denklem**

Aşağıdaki denklem, program koordinat sistemindeki (x, y, z) ile orijinal koordinat sistemindeki (iş parçası koordinat sistemi) (X, Y, Z) arasındaki genel ilişkiyi göstermektedir.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

Dönüştürme iki kez uygulandığında, ilişki aşağıda ifade edildiği gibidir:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} M_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

X, Y, Z: Orijinal koordinat sistemindeki koordinatlar
(iş parçası koordinat sistemi veya makine koordinat sistemi)
x, y, z : Programlanan değer
(program koordinat sistemindeki koordinatlar)
x_1, y_1, z_1 : İlk dönüştürmede dönmenin merkezi
x_2, y_2, z_2 : İkinci dönüştürmede dönmenin merkezi
(ilk dönüştürmeden sonra oluşturulan koordinat sistemindeki koordinatlar)
M_1 : İlk dönüştürme matrisi
M_2 : İkinci dönüştürme matrisi

M1 ve M2, açısal yer değiştirme ve dönme ekseninde belirlenen dönüştürme matrisleridir. Genellikle matrisler aşağıda gösterildiği gibi ifade edilirler:

$$\begin{pmatrix} n_1^2+(1-n_1^2)\cos\theta & n_1n_2\,(1-\cos\theta)-n_3\sin\theta & n_1n_3\,(1-\cos\theta)+n_2\sin\theta \\ n_1\,n_2\,(1-\cos\theta)+n_3\sin\theta & n_2^2+(1-n_2^2)\cos\theta & n_2\,n_3\,(1-\cos\theta)-n_1\sin\theta \\ n_1\,n_3\,(1-\cos\theta)-n_2\sin\theta & n_2\,n_3\,(1-\cos\theta)+n_1\sin\theta & n_3^2+(1-n_3^2)\cos\theta \end{pmatrix}$$

n_1 : Dönme ekseni ve X eksenince yapılan açının kosinüsü $\frac{i}{p}$

n_2 : Dönme ekseni ve Y eksenince yapılan açının kosinüsü $\frac{j}{p}$

n_3 : Dönme ekseni ve Z eksenince yapılan açının kosinüsü $\frac{k}{p}$

θ : Açısal yer değiştirme

p değeri şu şekilde elde edilir:

$$p = \sqrt{i^2+j^2+k^2}$$

İki boyutlu düzlemlerde dönme için dönüştürme matrislerinin aşağıda gösterilmiştir:

(1) XY düzleminde koordinat dönüştürme

$$M = \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

(2) ZY düzleminde koordinat dönüştürme

$$M=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\sin\theta \\ 0 & \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$$

(3) ZX düzleminde koordinat dönüştürme

$$M=\begin{pmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta \end{pmatrix}$$

- **Üç ana eksen ve bunlara paralel eksenler**

Üç ana eksen (X, Y, Z) ve onların paralel eksenlerinden seçilen herhangi bir üç eksen kombinasyonuna, üç boyutlu koordinat dönüştürme uygulanabilir. Üç boyutlu koordinat dönüştürmeye tabi olan üç boyutlu koordinat sistemi, G68.1 komut satırında belirtilen eksen adresince saptanır. Xp, Yp veya Zp belirtilmezse üç ana eksen X, Y veya Z varsayılır. Ancak, parametre 1022'de üç ana eksen belirtilmezse P/S alarmı No. 048 oluşur.
Tek bir G68.1 komut satırında bir ana eksen ve bir paralel eksen belirtilemez. Böyle bir girişimde P/S alarm No.047 oluşur.

(Örnek)
U ekseni, V ekseni ve W ekseni, sırasıyla X ekseni, Y ekseni ve Z eksenine paraleldir (G kod sistemi B veya C kullanıldığında.)

```
G68.1 X_ I_ J_ K_ R_ ;          XYZ koordinat sistemi
G68.1 U_V_ Z_ I_ J_ K_ R_ ;     UVZ koordinat sistemi
G68.1 W_ I_ J_ K_ R_ ;          XYW koordinat sistemi
```

- **İkinci dönüştürmeyi belirtme**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme iki kez çalıştırılabilir. İkinci dönüştürmenin dönme merkezi, birinci dönüştürme için belirtilen eksen adresleriyle belirtilmelidir. İkinci dönüştürmenin eksen adresleri, birinci dönüştürmenin eksen adreslerinden farklıysa, farklı eksen adresleri yok sayılır. Üç boyutlu koordinat dönüştürmeyi üç kez veya daha fazla çalıştırma girişimi P/S alarm No. 5043'e neden olur.

- **Açısal yer değiştirme R**

Pozitif bir açısal yer değiştirme R, dönme ekseni boyunca saat yönünde bir dönmeyi gösterir. –360000 ile 360000 aralığında 0,001 derecelerle açısal yer değiştirme R belirtin.

- **Belirtilebilecek G kodları**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda aşağıdaki G kodları belirtilebilir:

G00	Konumlandırma
G01	Doğrusal enterpolasyon
G02	Dairesel enterpolasyon (saat yönünde)
G03	Dairesel enterpolasyon (saatin tersi yönünde)
G04	Bekleme süresi
G10	Veri ayarı
G17	Düzlem seçimi (XY)
G18	Düzlem seçimi (ZX)
G19	Düzlem seçimi (YZ)
G28	Referans konumuna dönüş
G29	Referans konumundan dönüş
G30	İkinci, üçüncü veya dördüncü referans konumuna dönüş
G40	Takım ucu radyus kompanzasyonunun iptal edilmesi
G41	Sola takım ucu radyus kompanzasyonu
G42	Sağa takım ucu radyus kompanzasyonu
G53	Makine koordinat sistemini seçme
G65	Özel makro çağırma
G66	Sürekli durum özel makro çağırma
G67	Sürekli durum özel makro açmanın iptal edilmesi
G80	Delik açma çevriminin iptal edilmesi
G81'den G89'a	Delik açma çevrimi
G90	kesin mod (G kod sistemi B veya C kullanıldığında.)
G91	Artan mod (G kod sistemi B veya C kullanıldığında.)
G94	Dakika başına ilerleme (G kod sistemi B veya C kullanıldığında.)
G95	Dönme başına ilerleme (G kod sistemi B veya C kullanıldığında.)
G98	Hazır çevrim (başlangıç düzeyine dönüş) (G kod sistemi B veya C kullanıldığında.)
G99	Hazır çevrim (R noktası düzeyine dönüş) (G kod sistemi B veya C kullanıldığında.)

- **Delik açma için hazır çevrimin delik açmasında çabuk hareket hızı**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda, delik açma için hazır çevrimin delik açmasında çabuk hareket hızı, parametre 5412'de belirtilen kesme hızına eşittir. Parametreler 0 olarak ayarlanırsa, çabuk hareket hızı maksimum kesme hızına eşit olur.

- **Kompanzasyon fonksiyonları (takım ucu radyus kompanzasyonu)**

Takım ucu radyus kompanzasyonu üç boyutlu koordinat dönüştürmeyle belirtilirse, ilk önce kompanzasyon gerçekleştirilir, ardından üç boyutlu koordinat dönüştürme gerçekleştirilir.

- **Üç boyutlu koordinat dönüştürme ile iki boyutlu koordinat dönüştürme arasındaki ilişki (G68.1, G69.1)**

Üç boyutlu ve iki boyutlu koordinat dönüştürme özdeş G kodlarını kullanır (G68.1 ve G69.1). I, J ve K ile belirtilen bir G kodu üç boyutlu koordinat dönüştürme komutu gibi işlenir. I, J ve K ile belirtilmeyen bir G kodu iki boyutlu koordinat dönüştürme komutu gibi işlenir.

- **Özel makro sistemi değişkenleri**

İş parçası koordinat sistemindeki koordinatlar #5041'den #5048'e kadar olan sistem değişkenlerine atanır (her bir eksendeki geçerli konum).

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Resetleme**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda resetmeydana gelirse, mod iptal edilir ve sürekli durumdaki G kodu G69.1 olarak değiştirilir.
D3R biti (parametre 5400'ün bit 2'si) üç boyutlu koordinat dönüştürme modunu (G68.1) iptal etmek için yalnızca G69.1 kodunun kullanılıp kullanılmayacağını saptar. Bu ayar seçildiğinde, reset işleminin yaptığı bir CNC resetiyle veya PMC'den bir giriş sinyaliyle üç boyutlu koordinat dönüştürme iptal edilmez.

- **Üç boyutlu hassas kılavuz çekme**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda hassas kılavuz çekme komutu belirtilerek, üç boyutlu koordinat dönüştürme komutu tarafından programlanan açının yönünde kılavuz çekme yürütülebilir.
Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda iş mili ayarlama ekranında gösterilen "Konum Hatası Z", üç boyutlu dönüştürmeden sonra boylamasına kılavuz çekme ekseninden alınmıştır.
Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda konumlandırma doğrusal enterpolasyon konumlandırması olmalıdır (LRP bit'i (parametre 1401in 1'inci bit'i) 1'e ayarlanır).
Üç boyutlu hassas kılavuz çekme, basit eşzamanlı kontrol altındaki bir eksen için çalıştırılamaz.

Sınırlamalar

- **Manüel müdahale**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme, el çarkı ile besleme derecesini değiştirmez.

- **Makine koordinat sisteminde konumlandırma**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme, makine koordinat sisteminde konumlandırmayı etkilemez (örn. G28, G30 veya G53 ile belirtildiğinde).

- **Seri hareket hızını belirtme**

Doğrusal seri hareket hızını üç boyutlu koordinat dönüştürme çalıştırıldığında belirtin. (Parametre No.1401'in 1. biti olan LRP bit'ini 1'e ayarlayın.)

- **G68.1 veya G69.1 ile bloke edin.**

G68.1 veya G69.1'i olan bir komut satırında diğer G kodları belirtilmemelidir. G68.1 I, J ve K ile belirtilmelidir.

- **İkiz görüntü**

Harici ikiz görüntü (ikiz görüntü sinyali veya ayarıyla ikiz görüntü) belirtilemez.

- **Konum görüntüleme ve kompanzasyon**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme çalıştırıldığında, mutlak konumu görüntülemek için, parametre DRL, DRC, DAL, ve DAC No.3104'ün 4'ten 7'ye kadar olan bit'lerini 0'a ayarlayın.

- **Üç boyutlu koordinat dönüştürme ve diğer kesintisiz durum komutları**

Hazır çevrim G41 veya G42, G68.1 ve G69.1 arasına yuvalanmalıdır.

(Örnek)

```
G68.1 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45. ;
    G41 X_ Z_ I_ K_ ;
        :
    G40 ;
        :
G69.1 ;
        :
```

- **Üç boyutlu koordinat dönüştürme ile takım ofseti arasındaki ilişki**

Takım ofseti komutu kullanıldığında, takım ofseti komutunu, üç boyutlu koordinat dönüştürme modu dahilinde yuvalayın.

(Örnek)

```
G68.1 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45. ;
      :
  T0101 ;
      :
  T0100 ;
      :
G69.1 ;
```

- **PMC eksen kontrolü**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda, dönüştürme ile ilişkili olan üç eksen için PMC ekseni kontrolü gerçekleştirilemez (P/S alarm).

- **Manüel işlem**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme sırasında manüel ilerleme gerçekleştirildiğinde, dönüştürmeden (program koordinat sistemi) sonra koordinat sistemindeki tanjant hızı, seçilen eksenler üzerindeki en düşük ilerleme hızına eşittir.

- **İş parçası koordinat sistemi**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda, iş parçası koordinat sisteminin değiştirilmesinden kaçının.

- **Manüel referans konumu geri dönüşü**

Üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda, manüel olarak referansa gitmekten kaçının.

- **Cs çevre yolu ekseni**

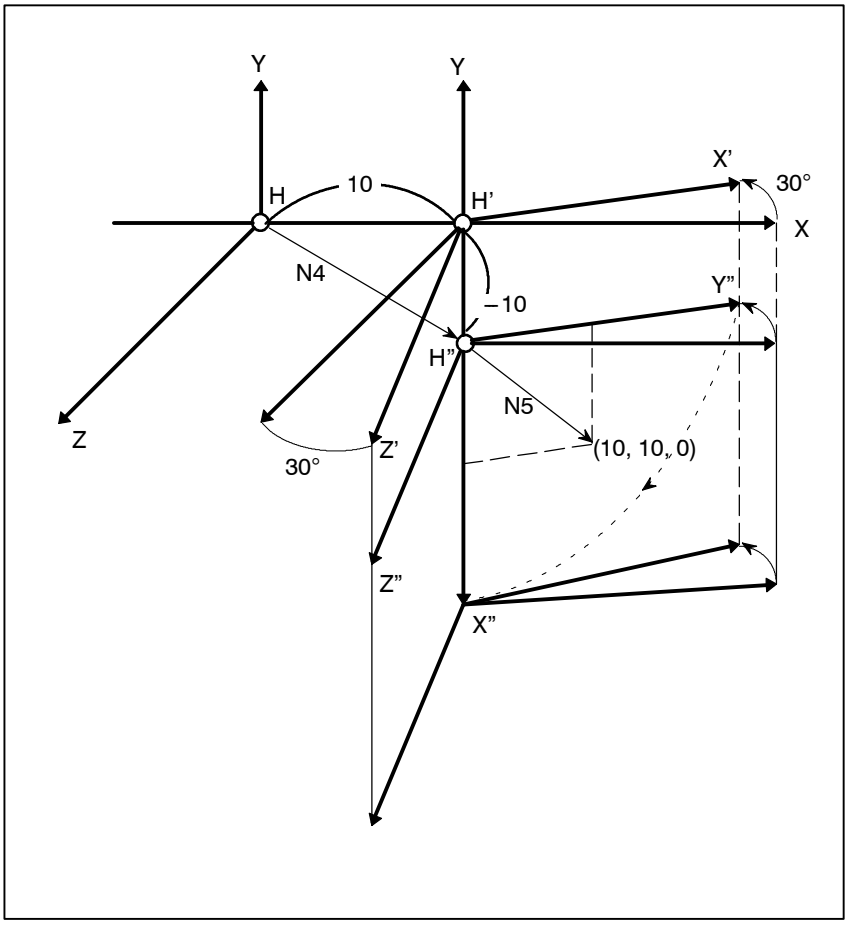
Cs çevre yolu ekseni ile çabuk hareketi, aynı zamanda, üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda belirtilirken, daha önceden Cs çevre yolu ekseni üzerinde referans noktası geri dönüşünü yapın. Referans noktası geri dönüşü, Cs çevre yolu ekseni seçildikten sonra (bit NRF (parametre 3700'ün bit 1'i) 0'a ayarlandığında), birinci çabuk harekette yapılırsa, üç boyutlu koordinat dönüştürme modunda, referans noktası geri dönüş komutunu belirtmekten kaçının.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnekler

G kod sistemi B'nin bir örneği aşağıda açıklanmıştır.

N1 G90 X0 Y0 Z0 ;	Konumlandırmayı sıfır noktası H'ye uygular.
N2 G68.1 X10. Y0 Z0 I0 J1 K0 R30. ;	Yeni koordinat sistemi X'Y'Z' oluşturur.
N3 G68.1 X0 Y–10. Z0 I0 J0 K1 R–90. ;	Diğer koordinat sistemini X''Y''Z'' oluşturur. X'Y'Z koordinat sisteminde başlangıç (0, –10, 0) ile uyumludur.
N4 G90 X0 Y0 Z0 ;	X''Y''Z'' koordinat sisteminde konumlandırmayı sıfır noktası H'ye uygular.
N5 X10. Y10. Z0 ;	X''Y''Z'' koordinat sisteminde konumlandırmayı (10, 10, 0)'a uygular.



14 KOMPANZASYON FONKSİYONU

Bu bölüm, aşağıdaki kompanzasyon fonksiyonlarını açıklamaktadır:

14.1 TAKIM OFSETİ

14.2 TAKIM UCU RADYUS KOMPANZASYONUNA GENEL BAKIŞ

14.3 TAKIM UCU RADYUS KOMPANZASYONU AYRINTILARI

14.4 KÖŞE DAİRESEL ENTERPOLASYON FONKSİYONU (G39)

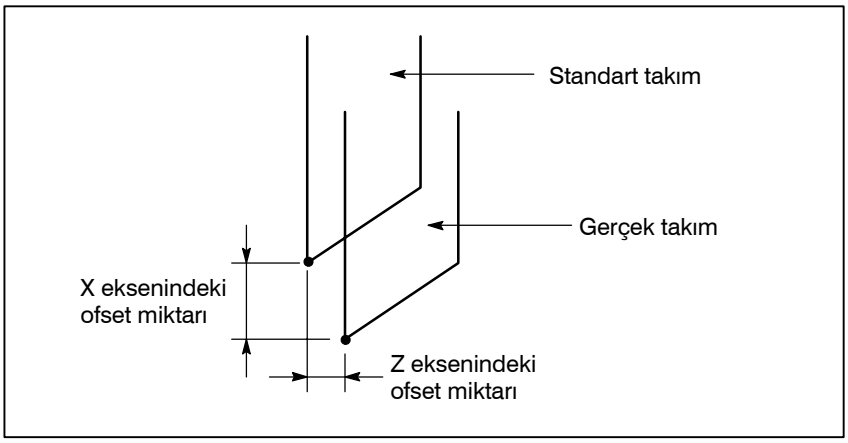
14.5 TAKIM KOMPANZASYON DEĞERLERİ, KOMPANZASYON DEĞERLERİNİN SAYISI VE PROGRAMDAN DEĞERLER GİRİLMESİ (G10)

14.6 OTOMATİK TAKIM OFSETİ (G36, G37)

14.7 KOORDİNAT ROTASYONU (G68.1, G69.1)

14.1 TAKIM OFSETİ

Takım gerçekte kullanıldığında, fark kompanzasyonu için kullanılan takım ofseti, programlamada kullanılan hayali takımdan farklıdır (genellikle, standart takım).



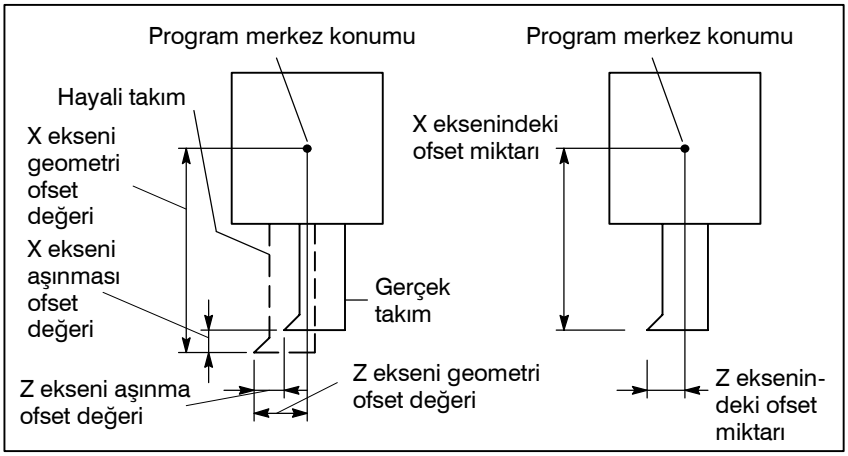
Şekil 14.1 Takım ofseti

Bu birimde takım ofsetini belirtmek için G kodu yoktur.
Takım ofseti T koduyla belirtilir.

14.1.1 Takım Geometri Ofseti ve Takım Aşınma Ofseti

Takım Geometri Ofsetinin ve Takım Aşınma Ofsetinin, takım ofsetini takım biçimi veya takım takma konumunu kompanzasyonu için takım geometri ofsetine ve takım ucu aşınmasını kompanzasyonu için takım aşınma ofsetine bölmesi mümkündür.
Takım geometri ofset değeri ve takım yıpranma ofset değerinin toplam değeri, seçenek olmadan takım yıpranma ofset değeri gibi ayarlanmıştır.

NOT
Takım geometri ofseti ve takım yıpranma ofseti isteğe bağlıdır.



Şekil 14.1.1 (a) Fark, takım yıpranma ofsetinden takım geometrisi ofseti

Şekil 14.1.1 (b) Fark yok, takım yıpranma ofsetinden takım geometrisi ofseti

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

14.1.2 Takım Ofseti için T Kodu

Tablo 14.1.2 (a) ve Tablo 14.1.2 (b)'de gösterildiği gibi T kodunu belirlemek için iki yöntem mevcuttur.

Biçim

- **T kodunun alt basamağı, geometri ve aşınma ofset numarasını belirtir**

Tablo 14.1.2 (a)

T kodu çeşidi	T kodunun anlamı	Ofset No.'sunun belirtilmesi için parametre ayarı.	
2 basamaklı komut	T ○ ○ Takım aşınması ve takım geometri ofset numarası Takım seçimi	Parametre No.5002'nin 0 biti, LD1 1 olarak ayarlandığında, takım aşınma ofset numarası, T kodunun son basamağıyla belirtilir.	Parametre No.5002'nin 0 biti, LGN 0 olarak ayarlandığında, gerçek takım için belirtilen takım geometri ofset numarası ve takım aşınma ofset numarası aynıdır.
4 basamaklı komut	T ○○ ○○ Takım aşınması ve takım geometri ofset numarası Takım seçimi	Parametre No.5002'nin 0 biti, LD1 1 olarak ayarlandığında, takım aşınma ofset numarası, T kodunun son iki basamağıyla belirtilir.	

- **T kodunun alt basamağı, takım seçimi sayısını ve geometri ofset numarasını belirten aşınma ofset numarası ve üst basamak sayısını belirtir**

Tablo 14.1.2 (b)

T kodu çeşidi	T kodunun anlamı	Ofset No.'sunun belirtilmesi için parametre ayarı.	
2 basamaklı komut	T ○ ○ Takım aşınma ofset numarası Takım seçimi ve takım geometri ofset numarası	Parametre No.5002'nin 0 biti, LD1 1 olarak ayarlandığında, takım aşınma ofset numarası, T kodunun son basamağıyla belirtilir.	Parametre No.5002'nin 1 biti, LGN 0 olarak ayarlandığında, gerçek takım için belirtilen takım geometri ofset numarası ve takım aşınma ofset numarası aynıdır.
4 basamaklı komut	T ○○ ○○ Takım aşınma ofset numarası Takım seçimi ve takım geometri ofset numarası	Parametre No.5002'nin 0 biti, LD1 1 olarak ayarlandığında, takım aşınma ofset numarası, T kodunun son iki basamağıyla belirtilir.	

14.1.3 Takım seçimi

Takım seçimi, takım sayısına karşılık gelen T kodu belirtilerek yapılır. Takım seçimi sayısı ve takım arasındaki ilişki için, makine üreticisi tarafından sağlanan kullanım kılavuzuna bakınız.

14.1.4 Ofset numarası

Takım ofset numarasının iki anlamı vardır.
Ofset fonksiyonuna başlamak için seçilen sayıya karşılık gelen ofset mesafesini belirtir. 0 veya 00 takım ofset numarası, ofset miktarının 0 olduğunu ve ofsetin iptal edildiğini gösterir.

www.tezmaksan.com

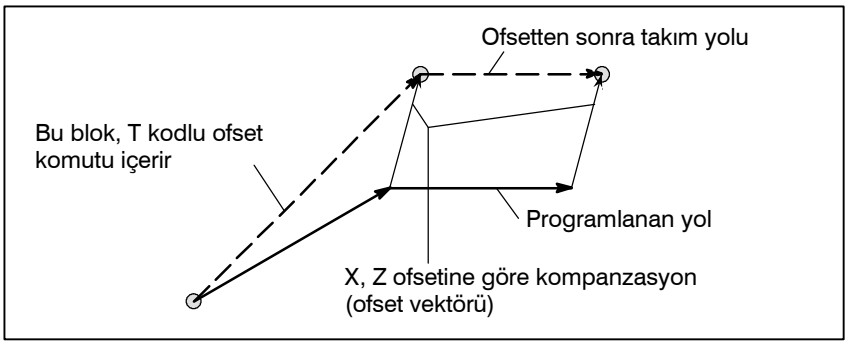
14.1.5 Ofset

İki tip ofset vardır. Biri takım aşınma ofseti ve diğeri de takım geometri ofsetidir.

Açıklamalar

- **Takım aşınma ofseti**

Takım yolu, programlı yol için X, Y ve Z aşınma ofset değerlerine göre olan ofsettir. T koduna göre belirtilen sayıya karşılık gelen ofset mesafesi, her programlanan bloğun konumuna eklenir veya çıkartılır.



Şekil 14.1.5 (a) Ofset hareketi (1)

- **Ofset vektörü**

Şekil 14.1.5 (a)'da X, Y ve Z sapmalı vektöre ofset vektörü denir. Kompanzasyon ofset vektörüyle aynıdır.

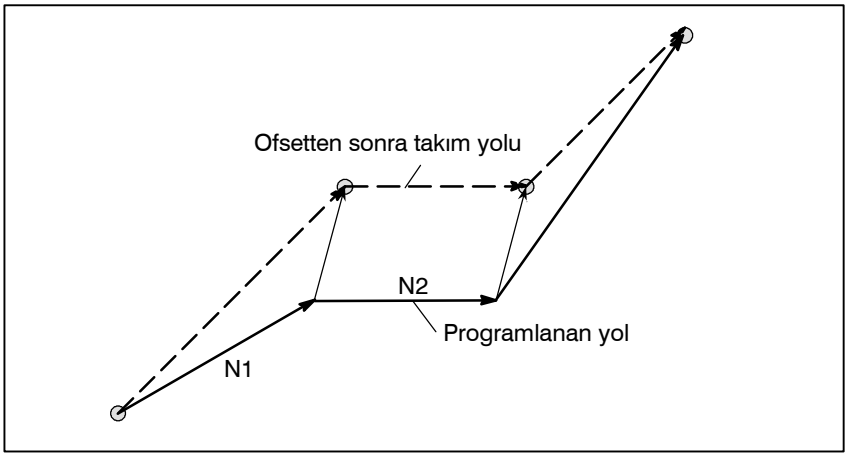
- **Ofset iptali**

T kodu ofset numarası 0 veya 00 seçildiğinde ofset iptal edilir. İptal edilen bloğun sonunda ofset vektörü 0 olur.

N1 X50.0 Z100.0 T0202 ; Ofset numarası 02'ye karşılık gelen ofset vektörünü oluşturur

N2 X200.0 ;

N3 X100.0 Z250.0 T0200 ; 00 olarak belirtilen ofset numarası ofset vektörünü siler.



Şekil 14.1.5 (b) Ofset hareketi (2)

Güç ilk açıldığında ve reset tuşu açıldığında MDI birimleri itilir veya reset sinyali makineden CNC'ye giriş olur, ofset iptal edilir.
LVK parametresi (No.5003#6), ofset, reset tuşuna basılmasıyla veya reset girişiyle iptal edilemeyecek şekilde ayarlanabilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

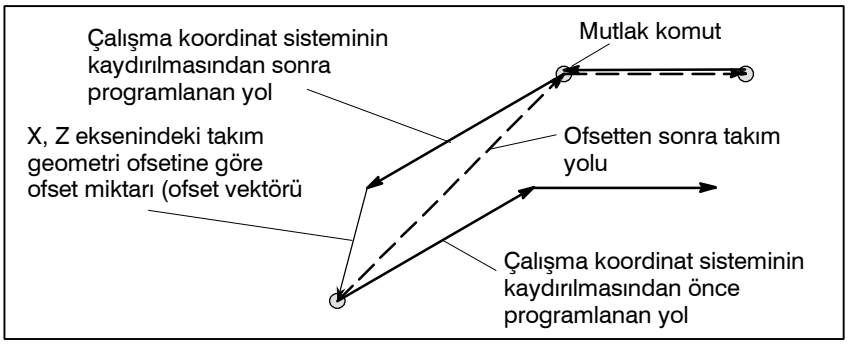
- **Yalnızca T kodu**

Blokta yalnızca bir T kodu belirtildiğinde bir hareket komutu olmadan takım aşınma ofset değerine göre hareket ettirilir. Hareket G00 modunda çabuk hareket oranında gerçekleştirilir. Diğer modlarda ilerleme hızında gerçekleştirilir.
0 veya 00 ofset numarasıyla T kodu kendisi tarafında belirtildiğinde hareket ofseti iptal etmek için gerçekleştirilir.

UYARI
G50 X_Z_T_ ; belirtildiğinde
Takım hareket ettirilmez.
Takım konumu koordinat değerinin (X,Z) olduğu koordinat sistemi ayarlanır. Takım konumu, T kodunda belirtilen ofset numarasına karşılık gelen aşınma ofset değerinin çıkarılmasıyla elde edilir.

- **Takım geometri ofseti**

Takım geometri ofsetiyle çalışma koordinat sistemi, X, Y ve Z geometri ofset miktarlarına göre kaydırılır. Yani, kodla belirtilen sayıya karşılık gelen ofset miktarı geçerli konuma eklenir veya çıkartılır.



Şekil 14.1.5 (c) Takım geometri ofseti hareketi

NOT
Aşınma ofsetiyle birlikte takım, her bloğun programlanan bitim noktasını eklemek veya çıkarmak için LGT (No. 5002#4) parametre ayarıyla dengelenebilir.

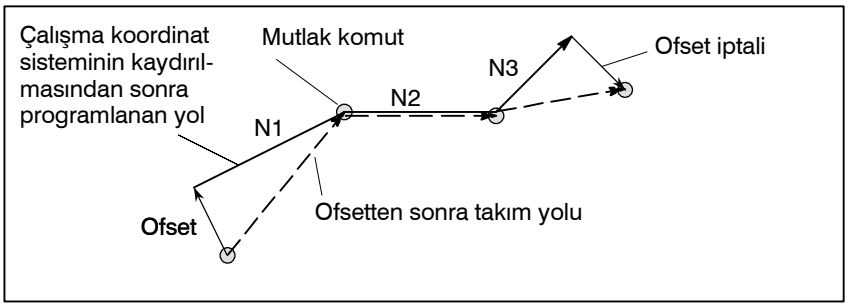
- **Ofset iptali**

Ofset numarasının 0, 00 veya 0000 olarak belirtilmesi ofseti iptal eder.

NOT
LGC, parametre No. 5002'nin bit 5'i 0'a ayarlandığında ofset numarası 0 veya 00'ı belirtmek ofseti iptal etmez.

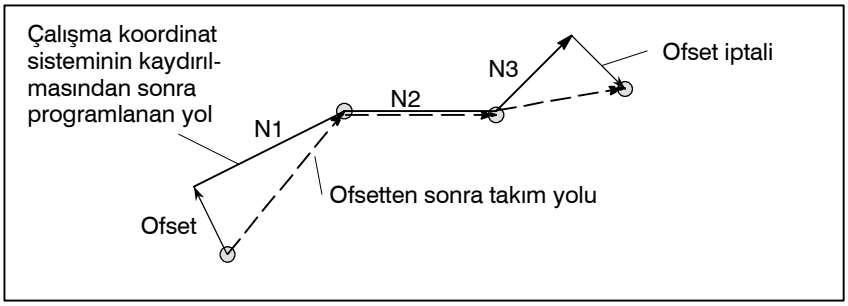
Örnekler

1. Takım geometri ofset numarası ve takım aşınma ofset numarası T kodunun son iki basamağıyla belirtildiğinde (LGN, parametre No.5002'nin 1 biti, 0 olarak ayarlanır),
   N1 X50.0 Z100.0 T0202 ; Ofset numarası 02'yi belirtir
   N2 Z200.0 ;
   N3 X100.0 Z250.0 T0200 ; Ofseti iptal eder



NOT
LGC, (parametre 5002'nin bit 5'i) 0'a ayarlandığında ofset numarası 0'ı belirtmek, takım geometri ofsetini iptal etmez.

2. Geometri ofsetinin ofset No. 0 ile iptal edilmediğini farz edin. (Parametreyi ayarlayın (No. 5002#1).)
   N1 X50.0 Z100.0 T0202 ; Takım seçim numarası (belirtilen takım geometrisi ofset numarası 02)
   N2 Z200.0 ;
   N3 X100.0 Z250.0 T0000 ; Ofseti iptal eder



14.1.6 Takım Konum Ofseti Uygulandığında G53, G28, G30 ve G30.1 Komutları

Takım konum ofseti uygulandığında bu bölüm aşağıdaki çalışmaları açıklamaktadır: G53, G28, G30 ve G30.1 komutları, manüel olarak referansa gitme ve T00 komutuyla takım konum ofsetinin iptali.

Açıklamalar

- **Takım konumu ofseti uygulandığında referans noktasına gitme (G28) ve G53 komutu**

Takım konumu ofseti uygulandığında manüel referans noktasına gitme (G28) veya G53 komutunun yürütülmesi, takım pozisyonu ofset vektörünü iptal etmez. Bununla birlikte, parametre No.5002'nin bit 4'üne (LGT) göre mutlak konumu göstergesi aşağıdaki gibidir.

LGT = 0 (Takım geometri kompanzasyonu, koordinat sisteminin kaydırılmasına dayalıdır.)

		Takım konum ofseti (seçenek olmadan)	Takım geometrisi kompanzasyonu	Takım aşınma kompanzasyonu
Mutlak konum koordinat görüntüsü	Referans noktasına gitme veya G53 komutu için blok	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.	Kaydırma yansıtılır. Takım geometri kompanzasyonuna göre kaydırılan koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.
	Sonraki satır	Vektör yansıtılır.	Takım geometri kompanzasyonuna göre kaydırılan koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılır.

LGT = 1 (Takım geometri kompanzasyonu, takım hareketine dayalıdır.)

		Takım konum ofseti (seçenek olmadan)	Takım geometrisi kompanzasyonu	Takım aşınma kompanzasyonu
Mutlak konum koordinat görüntüsü	Referans noktasına gitme veya G53 komutu için blok	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.
	Sonraki satır	Vektör yansıtılır.	Vektör yansıtılır.	Vektör yansıtılır.

NOT
Parametre 3104'ün bit 6'sı (DAL), 0 olarak ayarlanır (takım konumu ofsetinin uygulandığı geçerli konumlar, mutlak konumu ekranında görüntülenir).

- **Takım konum ofseti uygulandığında manüel olarak referansa gitme**

Takım konumu ofset vektörünü iptal etmeyen takım konum ofseti uygulandığında manüel olarak referansa gitmenin yürütülmesi. Bununla birlikte, parametre No.5002'nin bit 4'üne (LGT) göre mutlak konumu göstergesi aşağıdaki gibidir.

LGT = 0 (Takım geometri kompanzasyonu, koordinat sisteminin kaydırılmasına dayalıdır.)

		Takım konum ofseti (seçenek olmadan)	Takım geometrisi kompanzasyonu	Takım aşınma kompanzasyonu
Mutlak konum koordinat görüntüsü	Manüel olarak referansa gitme durumunda	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.	Kaydırma yansıtılır. Takım geometri kompanzasyonuna göre kaydırılan koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.
	Sonraki satır	Vektör yansıtılır.	Takım geometri kompanzasyonuna göre kaydırılan koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılır.

LGT = 1 (Takım geometri kompanzasyonu, takım hareketine dayalıdır.)

		Takım konum ofseti (seçenek olmadan)	Takım geometrisi kompanzasyonu	Takım aşınma kompanzasyonu
Mutlak konum koordinat görüntüsü	Manüel olarak referansa gitme durumunda	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.	Vektör yansıtılmaz. Ofset geçici olarak iptal edilmiş gibi koordinatlar görüntülenir.
	Sonraki satır	Vektör yansıtılır.	Vektör yansıtılır.	Vektör yansıtılır.

NOT

Parametre 3104'ün bit 6'sı (DAL), 0 olarak ayarlanır (takım konumu ofsetinin uygulandığı geçerli konumlar, mutlak konumu ekranında görüntülenir).

- **T00 ile takım konum ofsetini iptal etme**

Takım konum ofsetini uygulanırken yalnızca T00 belirtilse de, aşağıdaki ayarlarına dayalı olan ofset iptal edilir:

Takım geometri/yıpranma kompanzasyonu seçeneği belirlendiğinde

LGN = 0

LGN (No.5002#1)	LGT (No.5002#4)	LGC (No.5002#5)	
Geometri ofset numarası: 0: Aşınma ofset numarasıyla aynı 1: Takım seçme sayısıyla aynı	Geometri kompanzasyonu uygulandı: 0: Koordinat sisteminin kaymasına dayalı 1: Takım hareketine dayalı	Geometri ofseti: 0: T00 ile iptal edilmedi 1: T00 ile iptal edildi	Sonuç
LGT=0	LGT=0	LGC=0 LGC=1	İptal edilmedi İptal edildi
		LWM (No.5002#6)	
		Takım konum ofseti uygulandı: 0: T kodunun yardımıyla 1: Eksen boyunca hareket yardımıyla	
	LGT=1	LWM=0 LWM=1	İptal edildi İptal edilmedi

NOT
1 LGT=0 olduğunda, LWM ilişkilendirilmez.
2 LGT=1 olduğunda, LGN = 0 olsa bile LGC ilişkilendirilmez.

LGN = 1

LGN (No.5002#1)	LGT (No.5002#4)	LGC (No.5002#5)	
Geometri ofset numarası: 0: Aşınma ofset numarasıyla aynı 1: Takım seçme sayısıyla aynı	Geometri kompanzasyonu uygulandı: 0: Koordinat sisteminin kaymasına dayalı 1: Takım hareketine dayalı	Geometri ofseti: 0: T00 ile iptal edilmedi 1: T00 ile iptal edildi	Sonuç
LGT=0	LGT=0	LGC ilişkilendirilmedi.	İptal edildi
		LWM (No.5002#6)	
		Takım konum ofseti uygulandı: 0: T kodunun yardımıyla 1: Eksen boyunca hareket yardımıyla	
	LGT=1	LWM=0 LWM=1	İptal edildi İptal edilmedi

NOT
1 LGT = 0 olduğunda, LWM ilişkilendirilmez.
2 LGT = 1 olduğunda, LGC ilişkilendirilmez.

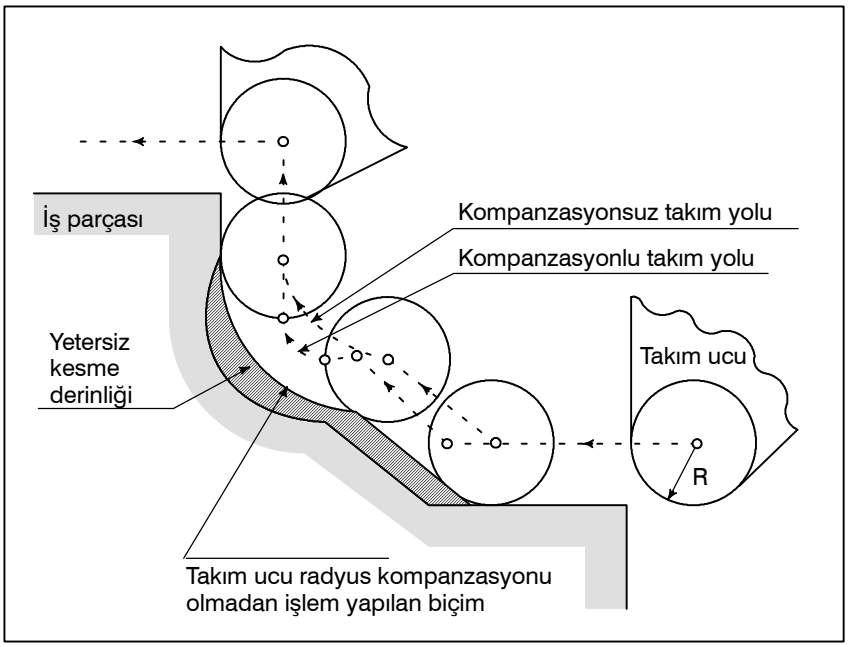
Takım geometri/yıpranma kompanzasyonu seçeneği belirlenmediğinde

LGN (No.5002#1)	LGT (No.5002#4)	LGC (No.5002#5)	
Geometri ofset numarası: 0: Aşınma ofset numarasıyla aynı 1: Takım seçme sayısıyla aynı	Geometri kompanzasyonu uygulandı: 0: Koordinat sisteminin kaymasına dayalı 1: Takım hareketine dayalı	Geometri ofseti: 0: T00 ile iptal edilmedi 1: T00 ile iptal edildi	Sonuç
LGN'nin ilişkisi yoktur. Takım konum ofset numarası her zaman alçak konum basamaklarını kullanır.	LGT'nin ilişkisi yoktur. Takım konum ofseti her zaman takımın hareketi temelinde uygulanır.	LGC ilişkilendirilmedi.	
		LWM (No.5002#6)	
		Takım konum ofseti uygulandı: 0: T kodunun yardımıyla 1: Eksen boyunca hareket yardımıyla	
		LWM=0 LWM=1	İptal edildi İptal edilmedi

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

14.2 TAKIM UCU RADYUS KOMPANZASYONUNA GENEL BAKIŞ

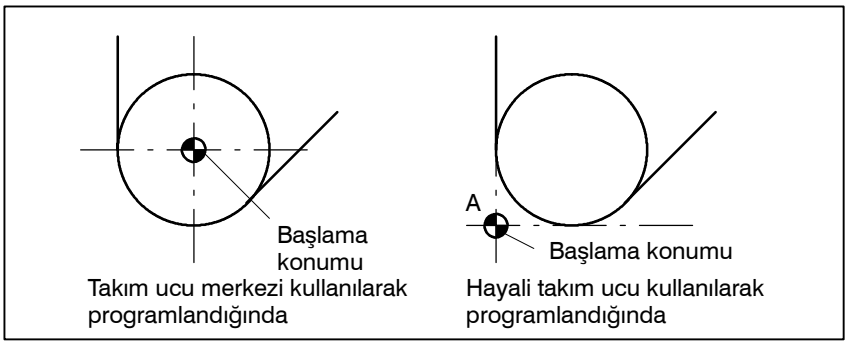
Takım ucunun yuvarlaklığına bağlı olarak konik kesme veya dairesel kesmede yalnızca takım ofseti fonksiyonu kullanıldığında, doğru parçaları biçimlendirmek için gerekli kompanzasyonu elde etmek zordur. Takım ucu radyus kompanzasyon fonksiyonu yukarıdaki hataları otomatik olarak dengeler.



Şekil 14.2 Takım ucu radyus kompanzasyonu takım yolu

14.2.1 Hayali Takım Ucu

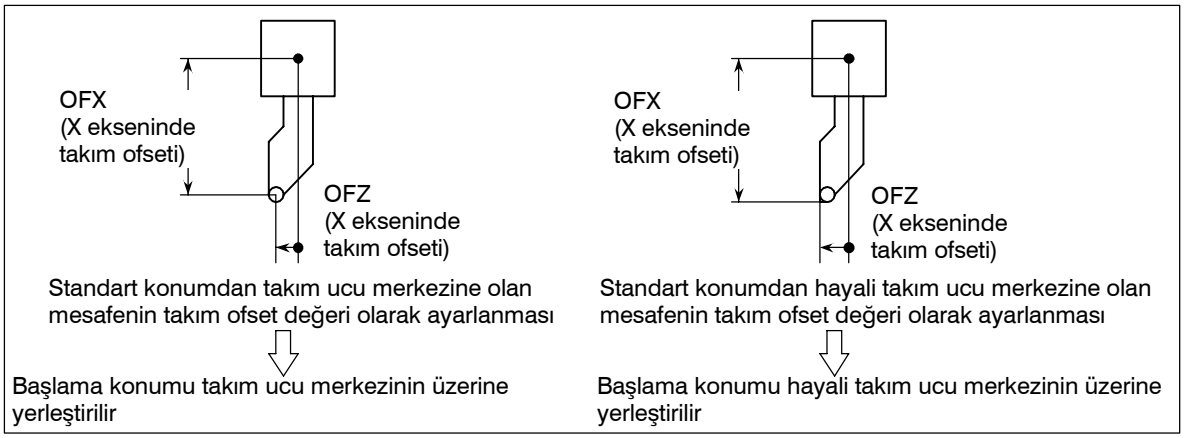
Aşağıdaki şekilde konum A'daki takım ucu aslında mevcut değildir. Gerçek takım ucu radyus merkezinin başlama konumunda ayarlanması genellikle hayali takım ucundan daha zor olduğundan hayali takım ucu gereklidir (Not).
Ayrıca hayali takım ucu kullanıldığında, takım ucu radyusunun programlamada dikkate alınması gerekmez.
Takım başlama konumuna ayarlandığında konum ilişkisi aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.



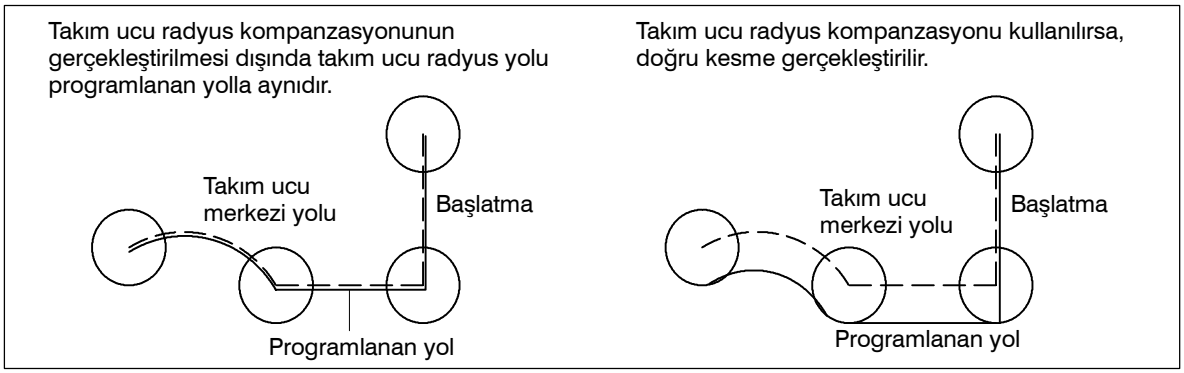
Şekil 14.2.1 (a) Takım ucu radyus merkezi ve hayali takım ucu

DİKKAT

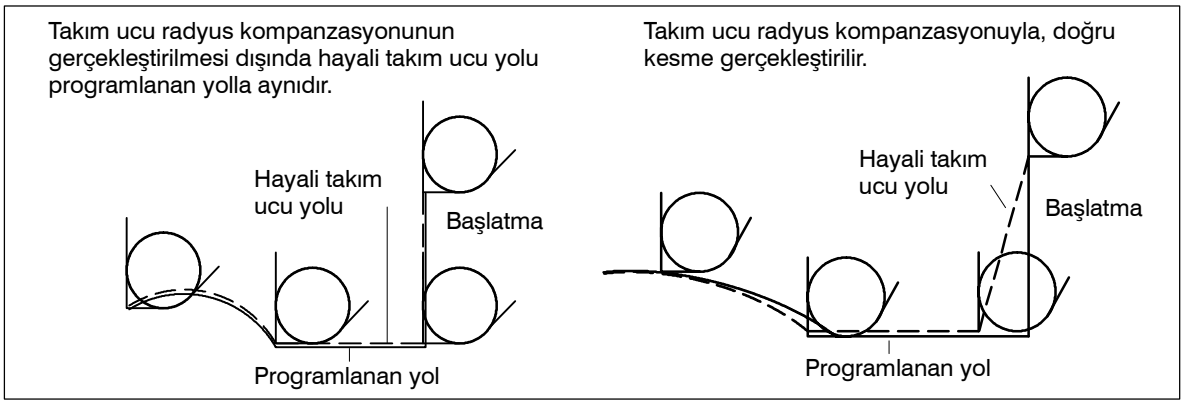
Bir makinede referans konumlarıyla torna merkezi gibi standart bir konum, başlama konumunun üzerine yerleştirilebilir. Standart konumdan burun yarıçapı merkezine veya hayali takım ucuna olan mesafe, takım ofset değeri olarak ayarlanır.
Standart konumdan takım ucu radyus merkezine olan mesafenin takım ofset değeri olarak ayarlanması; standart konumdan hayali takım ucuna olan mesafenin ayarlanması, standart konum üzerine hayali takım ucunun yerleştirilmesiyle aynıyken, başlama konumu üzerine takım ucu radyus merkezinin yerleştirilmesiyle aynıdır. Ofset değerini ayarlamak için standart konumdan hayali takım ucuna olan mesafenin ölçülmesi, standart konumdan takım ucu radyus merkezine olan mesafenin ölçülmesinden genellikle daha kolaydır.



Şekil 14.2.1 (b) Taret merkezi başlama konumuna yerleştirildiğinde takım ofseti değeri



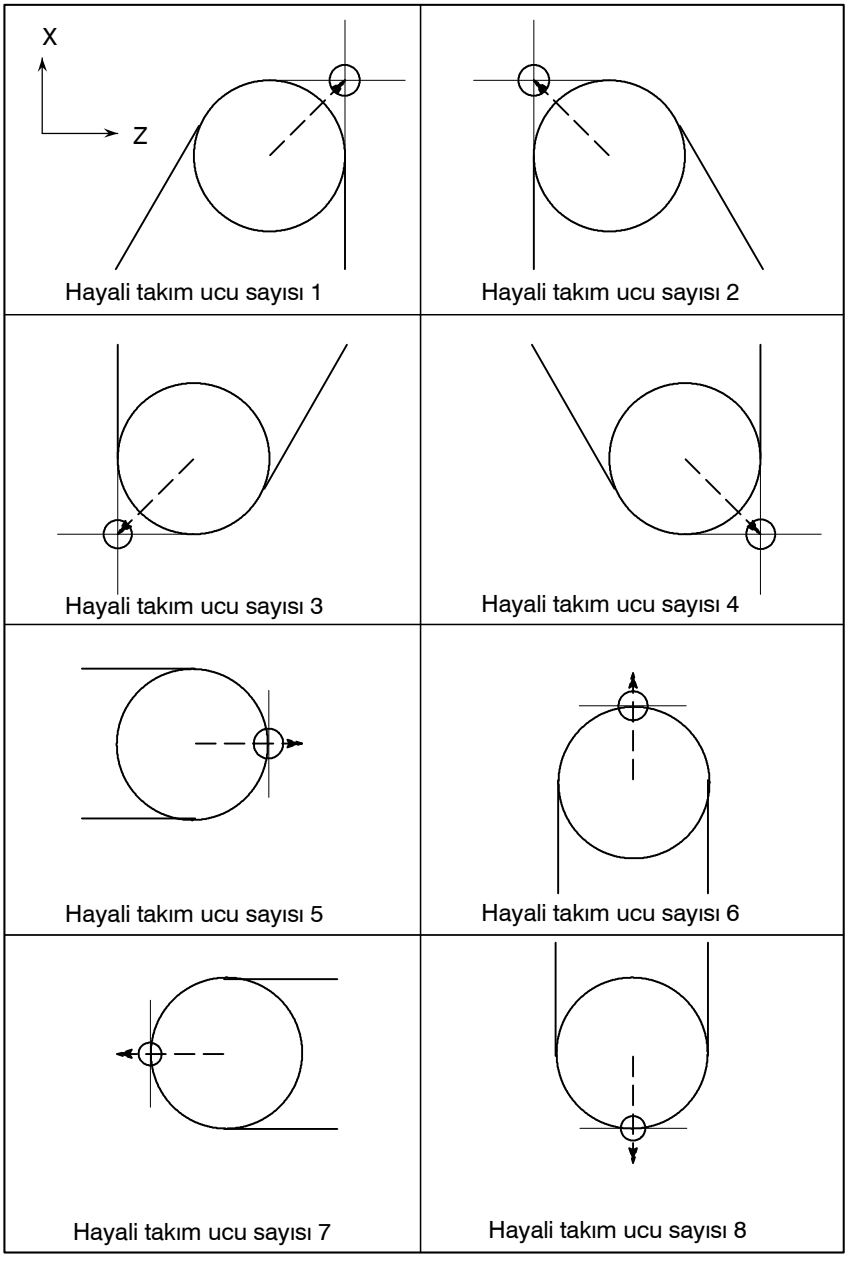
Şekil 14.2.1 (c) Programlama takım ucu merkezini kullandığında takım yolu



Şekil 14.2.1 (d) Programlama hayali takım ucu merkezini kullandığında takım yolu

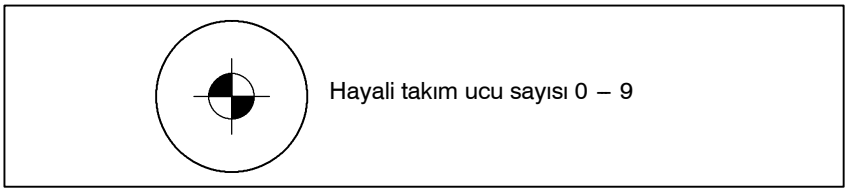
14.2.2 Hayali Takım Ucu Yönü

Takım ucu merkezinden görüntülenen hayali takım ucunun yönü, kesme sırasında takımın yönüne göre belirlenir, bu nedenle ofset değerleriyle birlikte önceden ayarlanması gerekir.
Hayali takım ucunun yönü, karşılık gelen kodlarıyla birlikte Şekil 14.2.2'de gösterilen sekiz özellik arasından seçilebilir.
Şekil 14.2.2, takım ve başlama konumu arasındaki ilişkiyi resimlemektedir. Takım geometri ofseti ve takım aşınma ofseti seçeneği seçildiğinde sonraki uygulama.



Şekil 14.2.2 Hayali takım ucu yönü

Takım ucu merkezi başlama konumuyla çakıştığında hayali takım ucu sayıları 0 ve 9 kullanılır. Her ofset numarası için hayali takım ucu sayısını OFT adresine ayarlayınız.
Parametre No. 5002'nin bit 7'si (WNP), takım ucu radyus kompanzasyonu için takım geometri ofset numarasının mı yoksa takım yıpranma ofset numarasının mı, hayali takım ucunun yönünü belirleyeceğine karar vermek üzere kullanılır.



Sınırlamalar

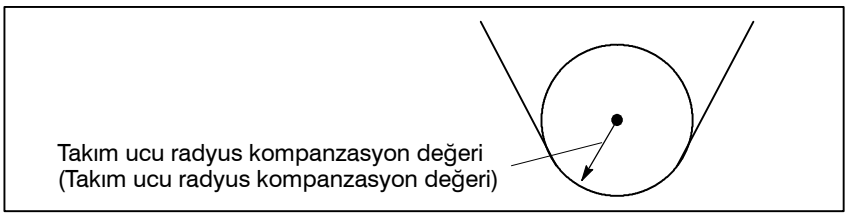
- **Düzlem seçimi**

Sanal takım ucu yönleri 1 – 8, yalnızca G18 (Z–X) düzleminde kullanılabilir. Sanal takım ucu 0 veya 9 için kompanzasyon G17 ve G19 düzlemlerinin her ikisinde de uygulanır.

14.2.3 Ofset Numarası ve Ofset Değeri

Açıklamalar

- **Ofset numarası ve ofset değeri**



Bu değer, ofset numarasına göre MDI'dan ayarlanır.
Takım geometri kompanzasyonu ve takım yıpranma kompanzasyonu seçenekleri belirlendiğinde, ofset değerleri aşağıdaki gibi olur:

Tablo 14.2.3 (a) Ofset numarası ve ofset değeri

Ofset numarası	OFX (X ekseninde ofset değeri)	OFZ (Z ekseninde ofset değeri)	OFR (Takım ucu radyus kompanzasyonu değeri)	OFT (Hayali takım ucu yönü)	OFY (Y ekseninde ofset değeri)
01	0.040	0.020	0.20	1	0.030
02	0.060	0.030	0.25	2	0.040
:	:	:	:	:	:
98	0.050	0.015	0.12	6	0.025
99	0.030	0.025	0.24	3	0.035

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Takım geometri kompanzasyonu ve takım yıpranma kompanzasyonu seçenekleri belirlendiğinde, ofset değerleri aşağıdaki gibi olur:

Tablo 14.2.3 (b) Takım geometri ofseti

Geometri ofset numarası	OFGX (X ekseni geometri ofset miktarı)	OFGZ (Z–ekseni geometri ofset miktarı)	OFGR (Takım ucu radyus geometri ofset değeri)	OFT (Hayali takım ucu yönü)	OFGY (Y ekseni geometri ofset miktarı)
G01	10.040	50.020	0	1	70.020
G02	20.060	30.030	0	2	90.030
G03	0	0	0.20	6	0
G04	:	:	:	:	:
G05	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

Tablo 14.2.3 (c) Takım aşınma ofseti

Aşınma ofset numarası	OFGX (X ekseni aşınma ofset miktarı)	OFGZ (Z ekseni aşınma ofset miktarı)	OFGR (Takım ucu radyus aşınma ofset değeri)	OFT (Hayali takım ucu yönü)	OFGY (Y ekseni aşınma ofset miktarı)
W01	0.040	0.020	0	1	0.010
W02	0.060	0.030	0	2	0.020
W03	0	0	0.20	6	0
W04	:	:	:	:	:
W05	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

- **Takım ucu radyus kompanzasyonu**

Bu durumda, takım ucu radyus kompanzasyon değeri, geometri ofsetinin ve aşınma ofseti değerinin toplamıdır.

OFR=OFGR+OFWR

- **Hayali takım ucu yönü**

Hayali takım ucu yönü, geometri ofseti veya aşınma ofseti için ayarlanabilir.
Bununla birlikte son belirtilen yön daha sonra etkin hale gelir.

- **Ofset değeri komutu**

Bir ofset numarası, takım ofseti için kullanılan aynı T koduyla belirtilir. Ayrıntılar için bakınız Alt bölüm II–14.1.2.

NOT

Geometri ofset numarası, birbirlerinden farklı olan geometri ofseti ve aşınma ofset numarasının tasarlanması için parametre LGT(No.5002#1)ayarına ve bir T koduna göre ortak hale getirildiğinde geometri ofset numarasına göre belirtilen hayali takım ucu yönü geçerlidir.

Örnek) T0102
$OFR=RFGR_{01}+OFWR_{02}$
$OFT=OFT_{01}$

www.tezmaksan.com

- **Ofset değeri aralığının ayarlanması**

Ofset değeri aralığı aşağıdaki gibidir :

Eklemeli sistem	metrik sistem	İnç sistemi
IS–B	0 – ±999.999 mm arası	0 – ±99.9999 inç arası
IS–C	0 – ±999.9999 mm arası	0 – ±99.99999 inç arası

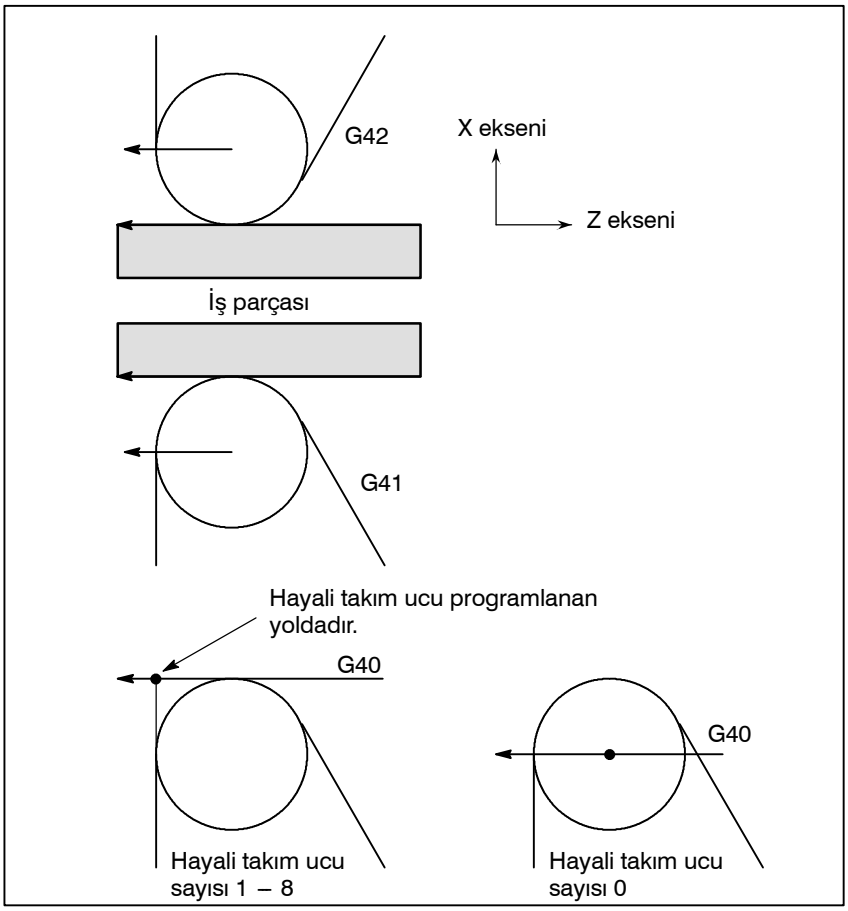
Ofset numarası 0'a karşılık gelen ofset değeri her zaman 0'dır. Ofset değeri 0 ofset numarası olarak ayarlanamaz.

14.2.4 Çalışma Konumu ve Hareket Komutu

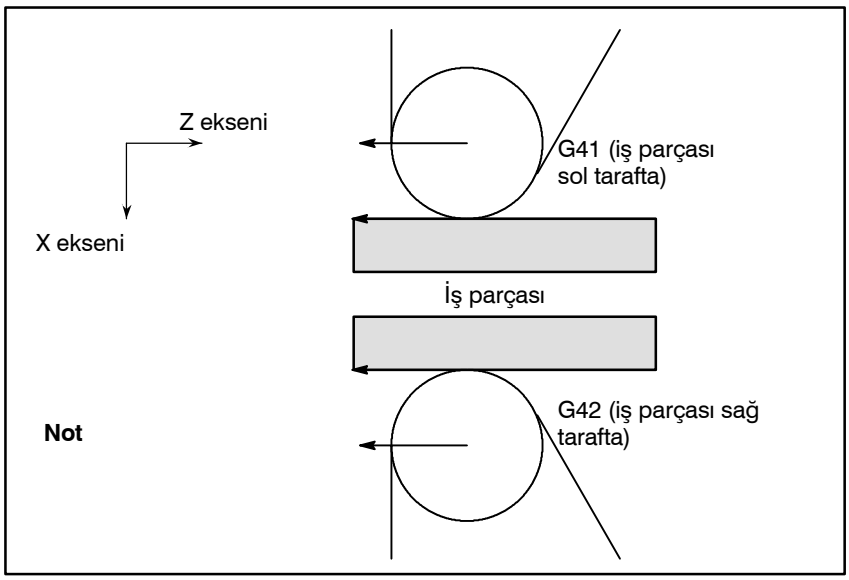
Takım ucu radyus kompanzasyonunda, iş parçasının konumu takıma göre belirlenmelidir.

G kodu	İş parçası konumu	Takım yolu
G40	(İptal)	Programlanan yolda hareket etme
G41	Sağ taraf	Programlanan yolun sol tarafında hareket etme
G42	Sol taraf	Programlanan yolun sağ tarafında hareket etme

Takım iş parçasının karşı tarafına göre ofsetlenir.



İş parçası konumu, aşağıda gösterildiği gibi koordinat sisteminin ayarlanmasıyla değiştirilebilir.

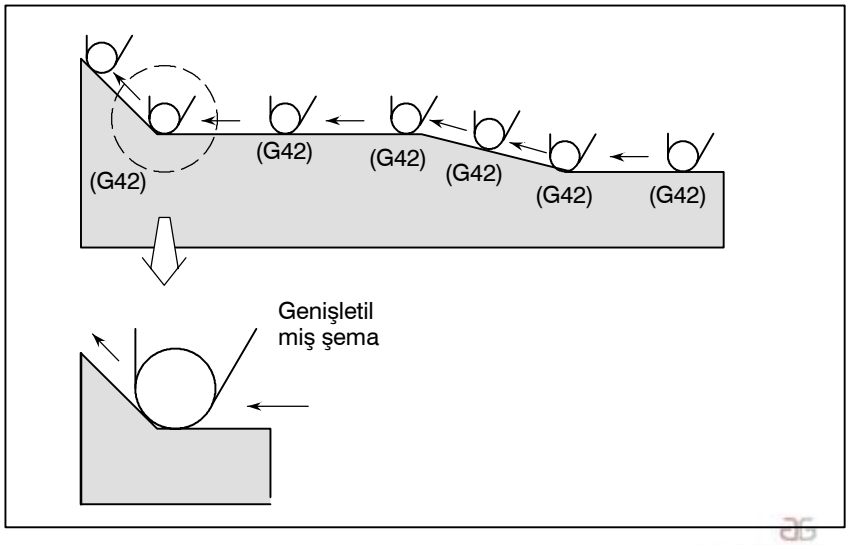


NOT
Takım ucu radyus kompanzasyonu değeri negatif ise iş parçasının konumu değiştirilir.

G40, G41 ve G42 modsaldır.
G41 modundayken G41'i belirtmeyiniz. Bunu yaparsanız kompanzasyon uygun şekilde çalışmayacaktır.
Aynı nedenle G42 modundayken G42'yi belirtmeyiniz.
G41 veya G42'nin belirtilmediği G41 veya G42 modu blokları sırasıyla (G41) veya (G42) ile ifade edilir.

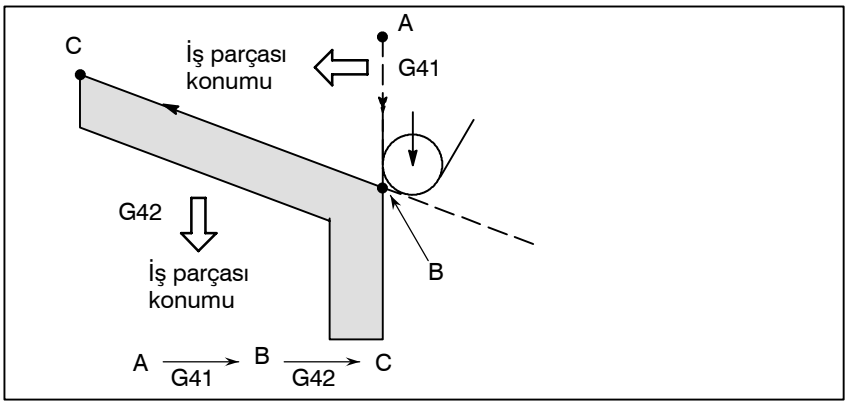
- **İş parçası konumu değişmediğinde takım hareketi**

Takım hareket ettiğinde takım ucu iş parçasıyla temasını sürdürür.



- **İş parçası konumu değiştiğinde takım hareketi**

Takım karşısında iş parçasının konumu, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi programlanan yolun köşesinde değişir.



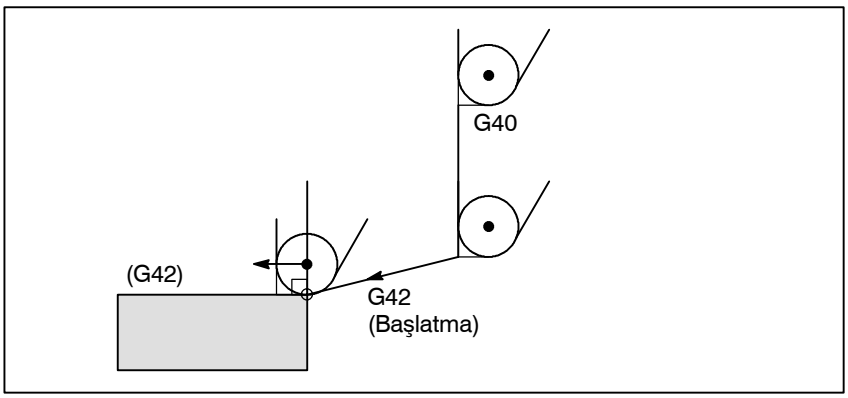
İş parçası yukarıdaki durumda programlanan yolun sağ tarafında bulunmamasına rağmen, A'dan B'ye olan harekette iş parçasının varolduğu kabul edilir. İş parçasının konumu başlatma bloğunun yanındaki blokta değiştirilmemelidir. Yukarıdaki örnekte, A'dan B'ye olan hareketi belirten blok başlatma bloğu olsaydı, takım yolu gösterilenle aynı olmayacaktı.

- **Başlatma**

Modun G40'dan G41 veya G42'ye değiştiği blok başlatma bloğu olarak adlandırılır.

G40 _ ;
G41 _ ; (Başlangıç bloku)

Ofset için geçici takım hareketleri başlangıç blokunda yapılır.
Başlatma bloğundan sonraki blokta takım ucu merkezi, başlatma konumundaki bloğun programlanan yoluna dikey olarak konumlandırılır.



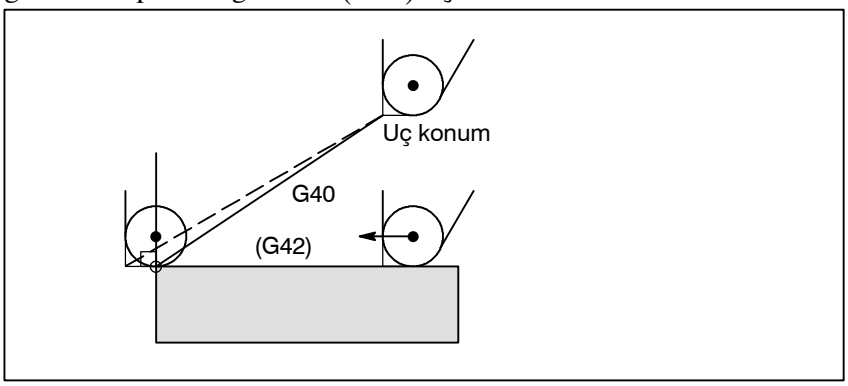
- **Ofset iptali**

Modun G41 veya G42'den G40'a değiştiği blok, ofset iptali bloğu olarak adlandırılır.

G41 _ ;

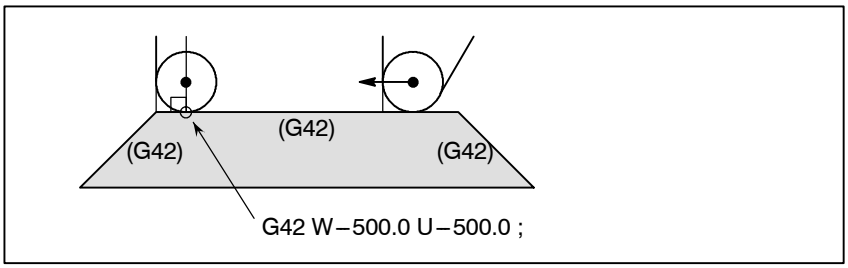
G40 _ ; (Ofset iptali bloğu)

Takım ucu merkezi, iptal bloğundan önceki blokta programlanan yola göre dikey bir konuma hareket eder. Takım, aşağıda gösterildiği gibi ofset iptal bloğundaki (G40) uç konumda konumlandırılır.



- **G41/G42 modunda G41/G42 belirtilmesi**

Tekrar G41/G42 modunda belirtildiğinde takım ucu merkezi, önce gelen bloğun uç konumunda önce gelen bloğun programlanan yoluna göre dikey olarak konumlandırılır.

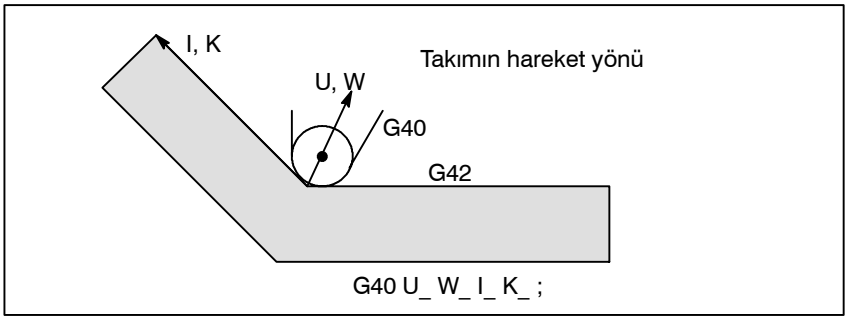


Önce G41/G42'yi tanımlayan blokta, yukarıdaki takım ucu merkezi konumlandırılması gerçekleştirilmez.

- **Bir G40 komutunu içeren blokta takımın hareket yönü iş parçasının yönünden farklı olduğunda takım hareketi**

Aşağıdaki şekildeki birinci bloğun parça işlemeye tabi tutulmasının sonunda takım ucu radyus kompanzasyonunu iptal ederek X(U) ve Z(W) tarafından belirtilen yönde takımı geri çekmek istediğinizde, aşağıdakileri tanımlayınız :

G40 X(U) _ Z(W) _ I _ K _ ;

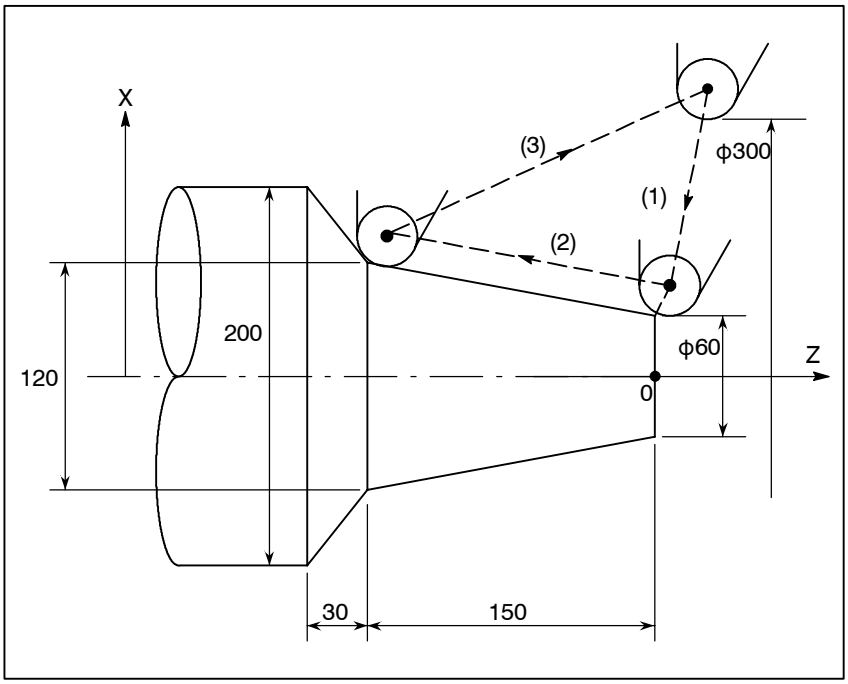


I ve K adresleri tarafından belirtilen iş parçası konumu önceki bloktakiyle aynıdır. I ve K, iptal modunda G40 ile belirtilirse, I ve/veya K göz ardı edilir.

G40 X_ Z_ I_ K_ ;	Takım ucu radyus kompanzasyonu
G40 G02 X_ Z_ I_ K_ ;	Dairesel enterpolasyon

G40 G01 X_ Z_ ;
G40 G01 X_ Z_ I_ K_ ; Ofset iptali modu (I ve k etkisizdir.)
I ve K'dan sonra gelen sayılar her zaman yarıçap değerleri olarak tanımlanmalıdır.

Örnekler



(G40 modu)
1.G42 G00 X60.0 ;
2.G01 X120.0 W–150.0 F10 ;
3.G40 G00 X300.0 W150.0 I40.0 K–30.0 ;

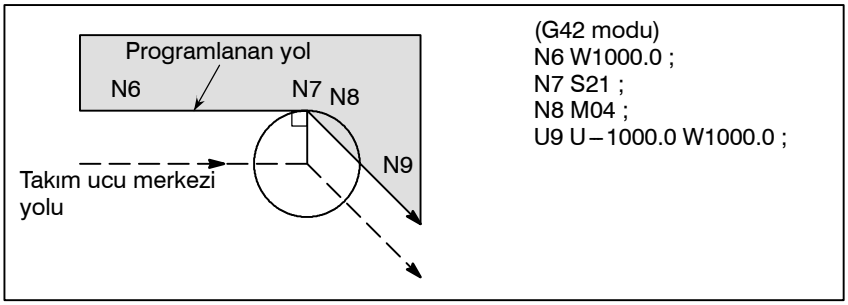
14.2.5 Takım Ucu Radyus Kompanzasyonu Hakkında Notlar

Açıklamalar

- **Taşıma komutu olmadan iki veya daha fazla bloğun art arda programlanmaması gerektiğinde takım hareketi**

1.M05 ;		M kodu çıkışı
2.S210 ;		S kodu çıkışı
3.G04 X1000 ;		Aynı yerde kalma
4.G01 U0 ;		Sıfır ilerleme mesafesi
5.G98 ;		Yalnızca G kodu
6.G10 P01 X10.0 Z20.0 R0.5 Q2 ;		Ofset değiştirme

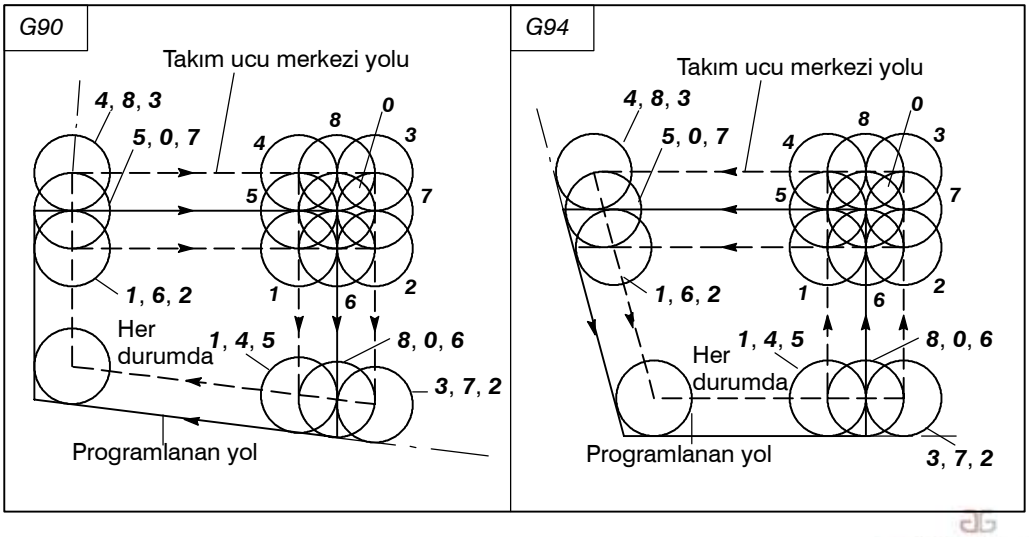
Yukarıdaki blokların iki veya daha fazlası art arda tanımlanırsa, takım ucu merkezi önceki bloğun sonunda önceki bloğun programlanan yoluna göre dikey bir konuma gelir. Bununla birlikte **4**'ün üzerinde hareket komutu yoksa, bunun daha üstündeki takım taşıma yalnızca bir bloğa ulaştırılır.



- **G90 veya G94 ile takım ucu radyus kompanzasyonu fonksiyonu**

G90 (dış çap/iç çap kesme çevrimi) veya G94 (kenar tornalama çevrimi) ile takım ucu radyus kompanzasyonu aşağıdaki gibidir:

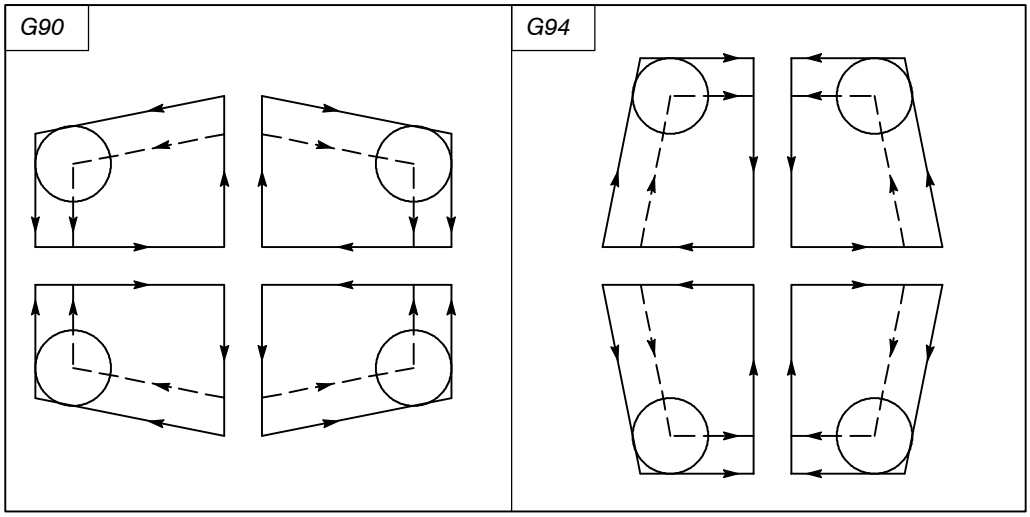
1. Hayali takım ucu için taşıma sayıları
Çevrimde her yol için takım ucu merkezi yolu genel olarak programlanan yola paraleldir.



www.tezmaksan.com

2. Ofset yönü

Ofset yönü, G41/G42 modu göz önüne alınmayarak aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.



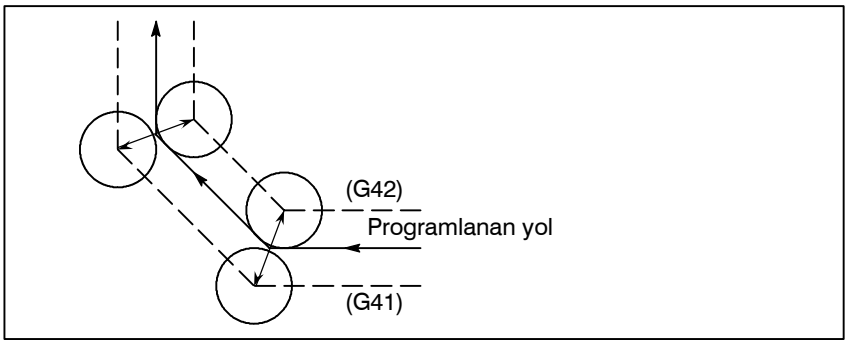
- **G71 – G76 veya G78 ile takım ucu radyus kompanzasyonu**

Aşağıdaki çevrimlerden biri belirtildiğinde, çevrim takım ucu radyus kompanzasyon vektörüne göre ofset yapar. Çevrim sırasında kesişme hesaplaması gerçekleştirilmez.

G71 (Tornalama veya çapraz taşlama çevriminde madde çıkarma)
G72 (Yüz açma veya çapraz doğrudan sabit boyut taşlama çevriminde madde çıkarma)
G73 (Model tekrarlama veya salınım taşlama çevrimi)
G74 (Kenar gagalama delik açma biçimi)
G75 (Dış çap/iç çap delik açma)
G76 (Çoklu diş çekme çevrimi)
G78 (Diş çekme çevrimi)

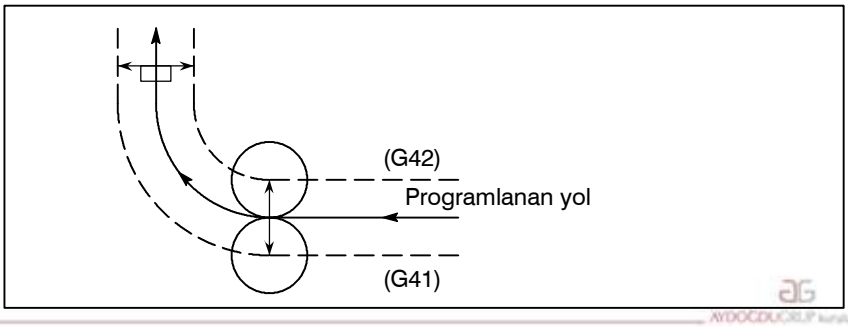
- **Pah kırma gerçekleştirildiğinde takım ucu radyus kompanzasyonu**

Aşağıda gösterilen kompanzasyondan sonra hareket.



- **Köşe yayı eklendiğinde takım ucu radyus kompanzasyonu**

Aşağıda gösterilen kompanzasyondan sonra hareket.



www.tezmaksan.com

- **Blok MDI'dan tanımlandığında takım ucu radyus kompanzasyonu**

Bu durumda takım ucu radyus kompanzasyonu gerçekleştirilmez.

14.3 TAKIM UCU RADYUS KOMPANZASYONU AYRINTILARI

Bu bölüm, Bölüm 14.2'de ana hatları verilen takım ucu radyus kompanzasyonu için takım hareketinin ayrıntılı açıklamasını sağlamaktadır.
Bu bölüm aşağıdaki alt bölümlerden oluşmaktadır:

14.3.1 Genel
14.3.2 Başlatmada Takım Hareketi
14.3.3 Ofset Modunda Takım Hareketi
14.3.4 Ofset Modu İptalinde Takım Hareketi
14.3.5 Çakışma Kontrolü
14.3.6 Takım Ucu Radyus Kompanzasyonuyla Fazla Kesme
14.3.7 Pah Kırma ve Köşe Yaylarında Düzeltme
14.3.8 MDI'dan Giriş Komutu
14.3.9 Ofset Çalışmaları için Genel Önlemler
14.3.10 Takım ucu radyusunda G53, G28, G30 ve G30.1 Komutları Kompanzasyon Modu

14.3.1 Genel

- **Takım ucu radyus merkez ofset vektörü**

Takım ucu radyus merkez ofset vektörü, T kodunda belirtilen ofset değerine eşit olan iki boyutlu bir vektördür ve CNC'de hesaplanmaktadır.
Boyutu, takım hareketine göre blok bazında olmak üzere değişir.
Bu ofset vektörü (bundan sonra sadece vektör olarak anılacaktır), uygun ofset işlemi için ve programlanan yoldan tam ofsetle (takım ucu radyusuna göre) takım yolunu hesaplamak için gereken kontrol birimi tarafından dahili olarak oluşturulur.
Bu vektör resetle silinir. Vektör, her zaman takım ilerlerken takıma rehberlik eder. Vektörün doğru şekilde anlaşılması doğru programlama için esastır. Vektörlerin ne kadar dikkatli şekilde oluşturulduklarıyla ilgili olarak aşağıdaki açıklamayı okuyunuz.

- **G40, G41, G42**

G40, G41 veya G42, vektörleri silmek veya oluşturmak için kullanılır.
Bu kodlar, takım hareketi (Ofset işlemi) için bir mod belirtmek için G00, G01, G02, G03 veya G33 ile birlikte kullanılır.

G kodu	Fonksiyon	İş parçası konumu
G40	Takım ucu radyus kompanzasyonu iptali	Hiçbiri
G41	Takım yolu boyunca sol ofset	Sağ
G42	Takım yolu boyunca sağ ofset	Sol

G40, ofsetin iptalini belirtirken G41 ve G42 bir kapalı mod belirtir.

- **İptal modu**

MDI'daki RESET düğmesi basıldığında veya M02 veya M30'un yürütülmesi suretiyle bitirilmek istendiğinde güç açıldıktan sonra sistem hemen iptal moduna girer. (Makineye bağlı olarak sistem iptal moduna girmeyebilir.) İptal modunda vektör sıfıra ayarlanır ve takım ucu merkezinin yolu programlanan yolla çakışır. Bir program iptal modunda sona erdirilmelidir. Ofset modunda sonlandırılırsa, takım bitim noktasında konumlandırılamaz ve takım, vektör mesafesinin bitim noktasından uzak olduğu bir konumda durur.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Başlatma**

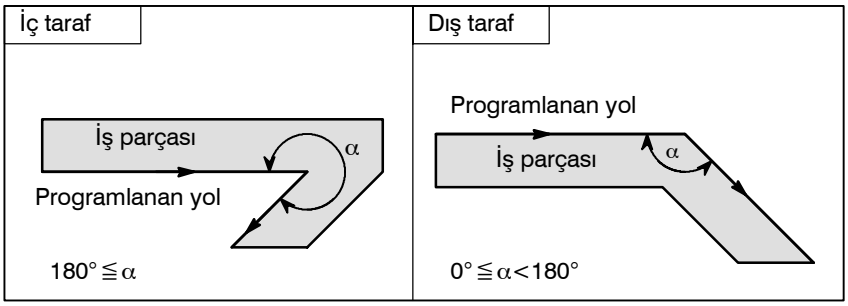
Aşağıdaki koşulların tümünü sağlayan bir blok, iptal modunda yürütüldüğünde, sistem ofset moduna girer. Bu işlem sırasındaki kontrole başlatma adı verilir.

- G41 veya G42 blokta bulunur veya sistemin ofset moduna gireceği şekilde ayarlanması için tanımlanmıştır. Bu işlem sırasındaki kontrole başlatma adı verilir.
- Takım ucu radyus kompanzasyonu için ofset numarası 00 değildir.
- X veya Z hareketleri blokta belirtilir ve hareket mesafesi sıfır değildir.

Dairesel bir komuta (G02 veya G03) başlatmada izin verilmez. Tanımlanmışsa, P/S alarmı (PS34) oluşur. Başlatma sırasında iki blok okunur. Birinci blok yürütülür ve ikinci blok takım ucu radyus kompanzasyonu arabelleğine girilir. Tek blok modunda, iki blok okunur ve birinci blok yürütülür, sonra makine durur.
Birbirini izleyen işlemlerde, önceden iki blok okunur, bu nedenle CNC halihazırda yürütülen bloğa ve sonraki iki bloğa sahiptir.

- **İç taraf ve dış taraf**

İki blok için hareket komutuyla belirtilen takım yolu tarafından oluşturulan kesişme açısı 180°'in üzerinde olduğunda "iç tarafa" ilişkindir Açı, 0° ve 180° arasında olduğunda "dış tarafa" ilişkindir.



- **Sembollerin anlamı**

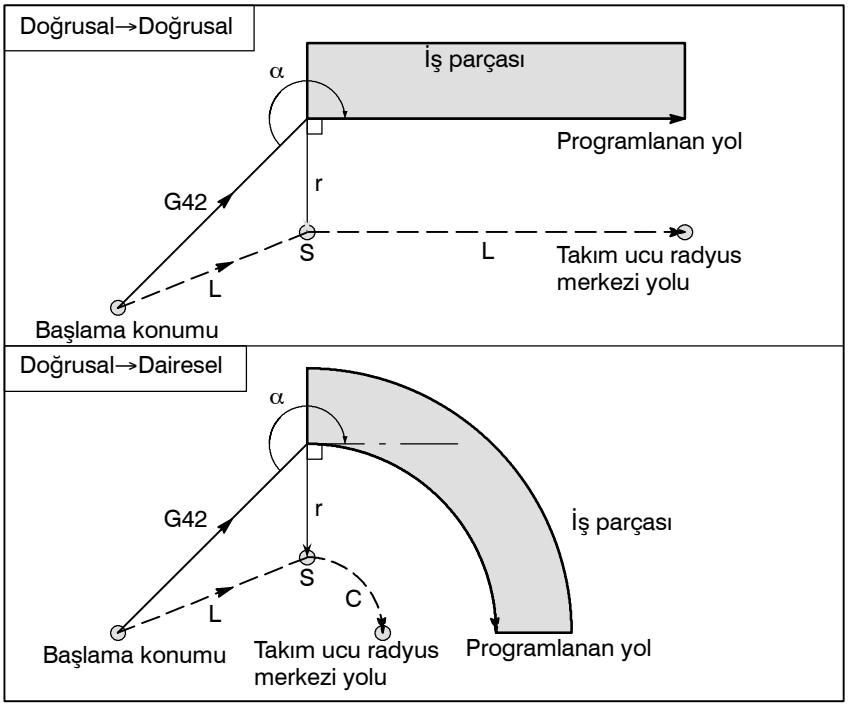
Aşağıdaki semboller birbirini izleyen şekillerde kullanılır:
– ***S*** bir kez tek bir bloğun yürütüldüğü bir konumu belirtir.
– ***SS*** iki kez tek bir bloğun yürütüldüğü bir konumu belirtir.
– ***SSS*** üç kez tek bir bloğun yürütüldüğü bir konumu belirtir.
– ***L*** düz hat boyunca takım hareketlerini belirtir.
– ***C*** yay boyunca takım hareketlerini belirtir.
– ***r*** takım ucu radyus kompanzasyon değerini belirtir.
– Bir kesişme, ***r***'ye göre kaydırıldıktan sonra iki bloğunprogramlanan yollarının birbiriyle kesiştiği bir konumdur.
– Takım ucu ○ yarıçapının merkezini belirtir.

14.3.2 Başlatmada Takım Hareketi

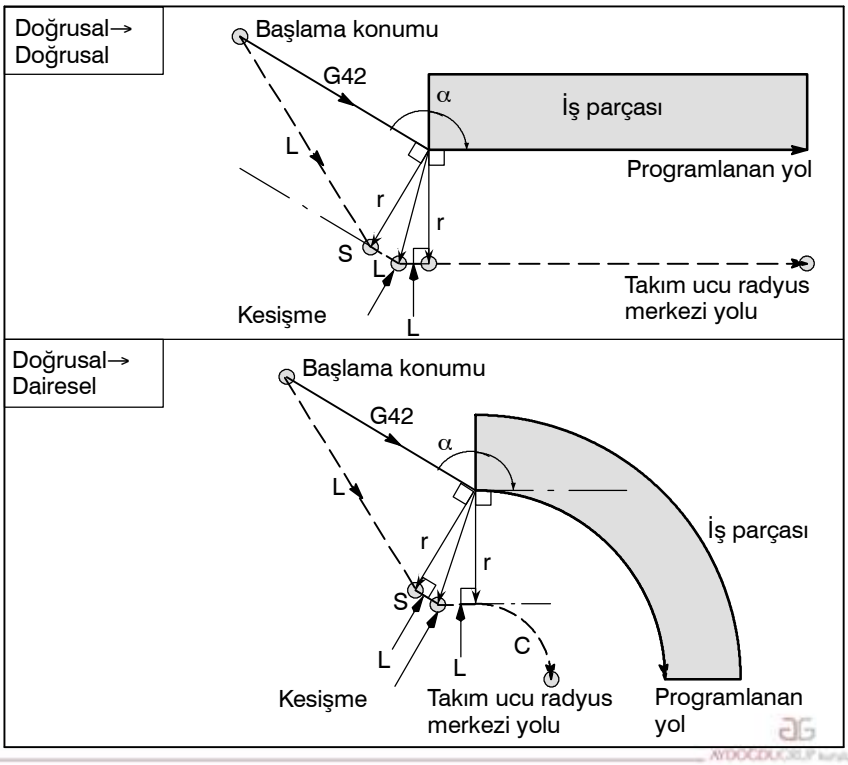
Ofset iptal modu ofset modu olarak değiştiğinde, takım aşağıda resimlendiği gibi hareket eder (başlatma):

Açıklamalar

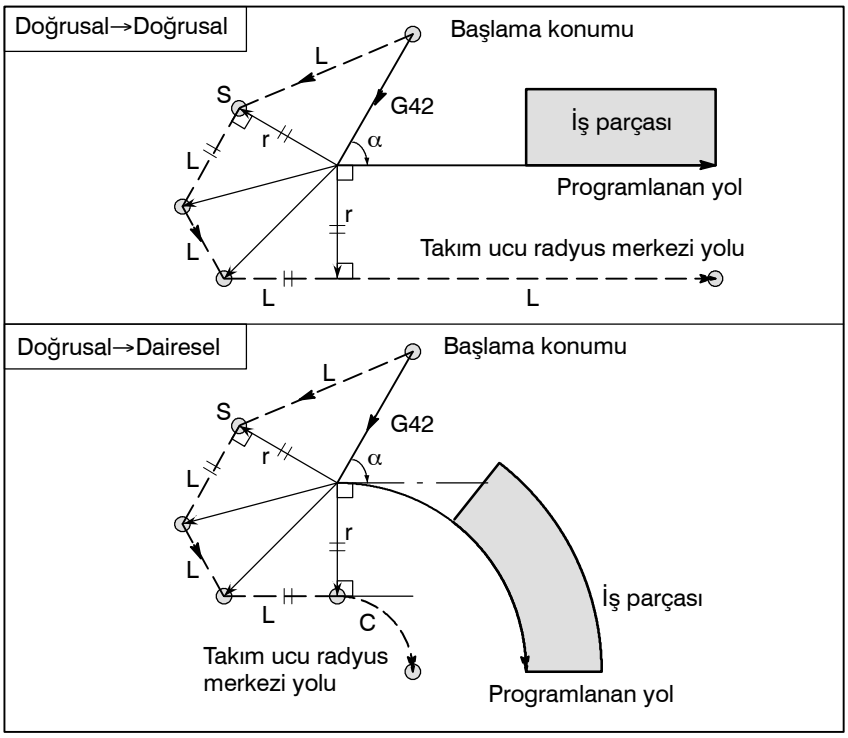
- **Bir köşenin iç tarafı çevresindeki takım hareketi (180° ≦ α)**



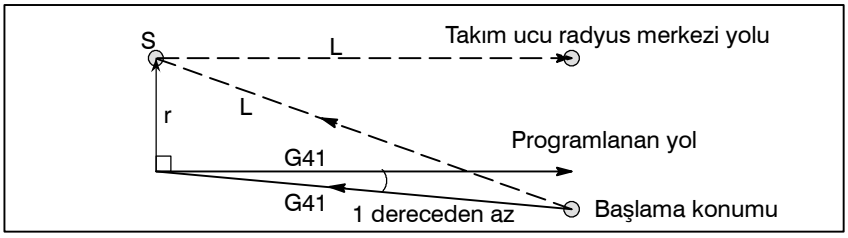
- **Bir geniş açıda bir köşenin dışı etrafındaki takım hareketi (90° ≦ α<180°)**



- **Bir dar açının dışı etrafındaki takım hareketi (α<90°)**



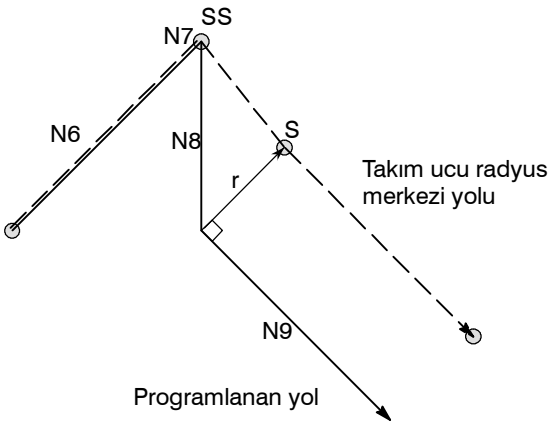
- **1 dereceden daha az bir dar açıda dış doğrusal→doğrusal etrafındaki takım hareketi (α<1°)**



- **Başlatmada belirtilen takım hareketi olmadan bir blok**

Başlatmada bir komut belirtilirse ofset vektörü oluşturulmaz.

```
G91 G40 … ;
     :
N6 U100.0 W100.0 ;
N7 G41 U0 ;
N8 U–100.0 ;
N9 U–100.0 W100.0 ;
```



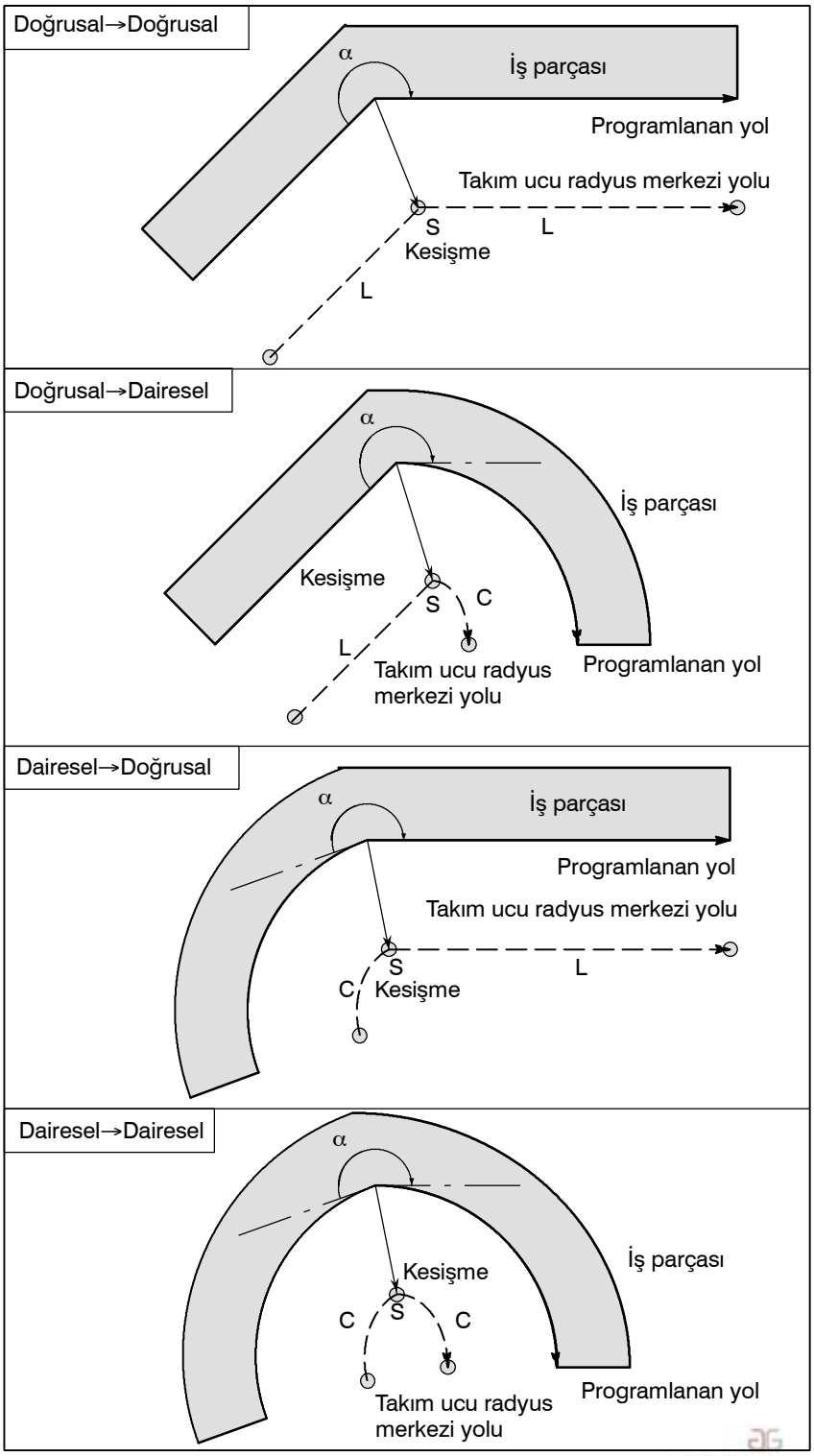
NOT
Takımı hareket ettirmeyen blok tanımı için Alt Bölüm II–14.3.3'e bakınız.

14.3.3 Ofset Modunda Takım Hareketi

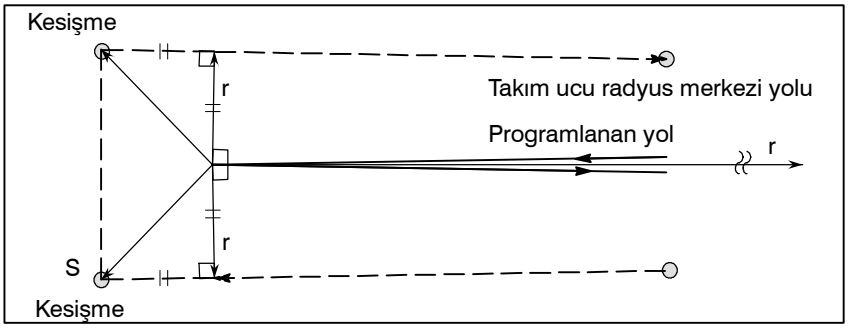
Ofset modunda takım aşağıda resimlendiği gibi hareket eder:

Açıklamalar

- **Bir köşenin iç çevresindeki takım hareketi (180° ≦ α)**

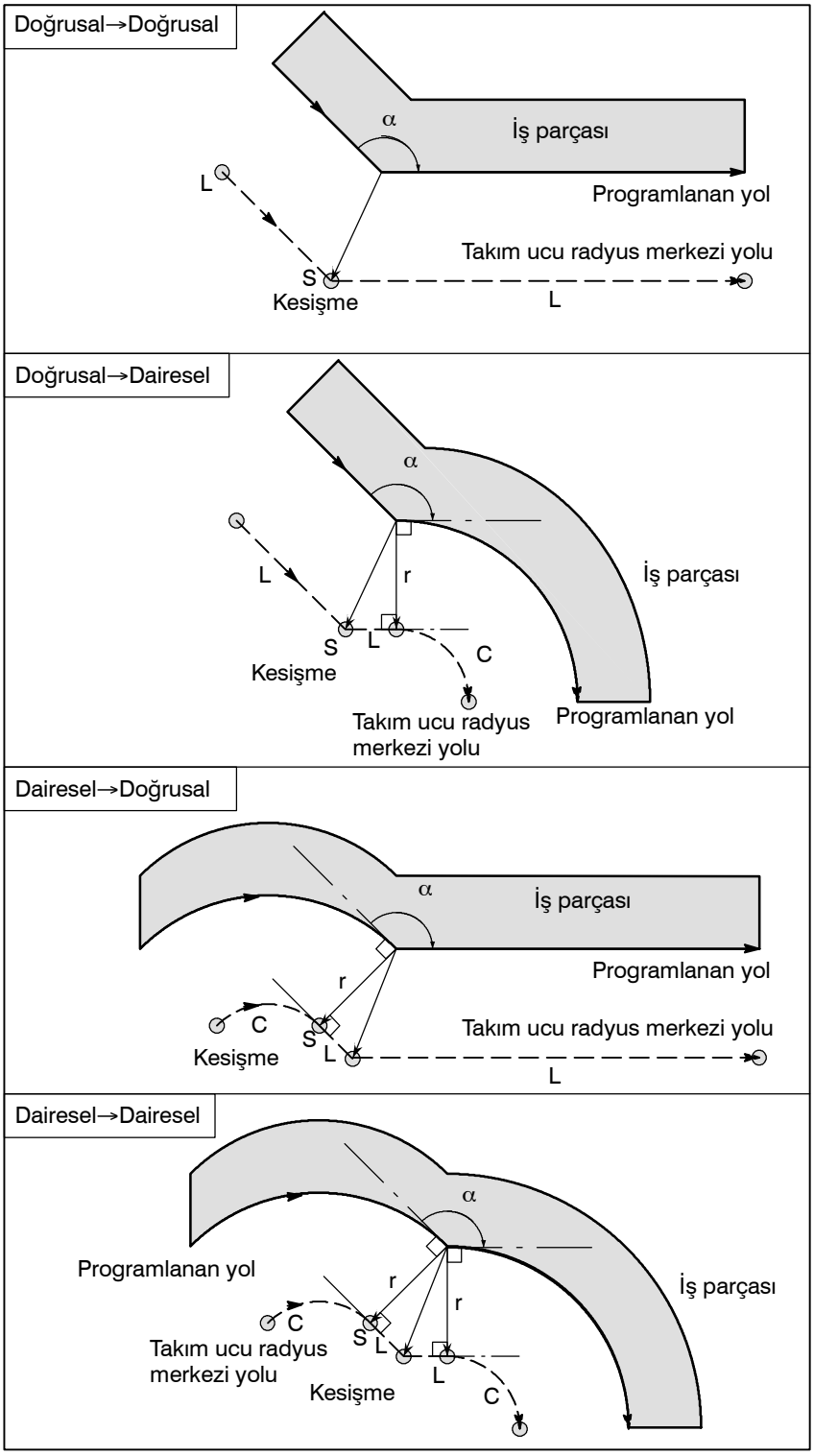


- **Anormal şekilde uzun bir vektörle iç çevresindeki (α<1°) takım hareketi, doğrusal → doğrusal**

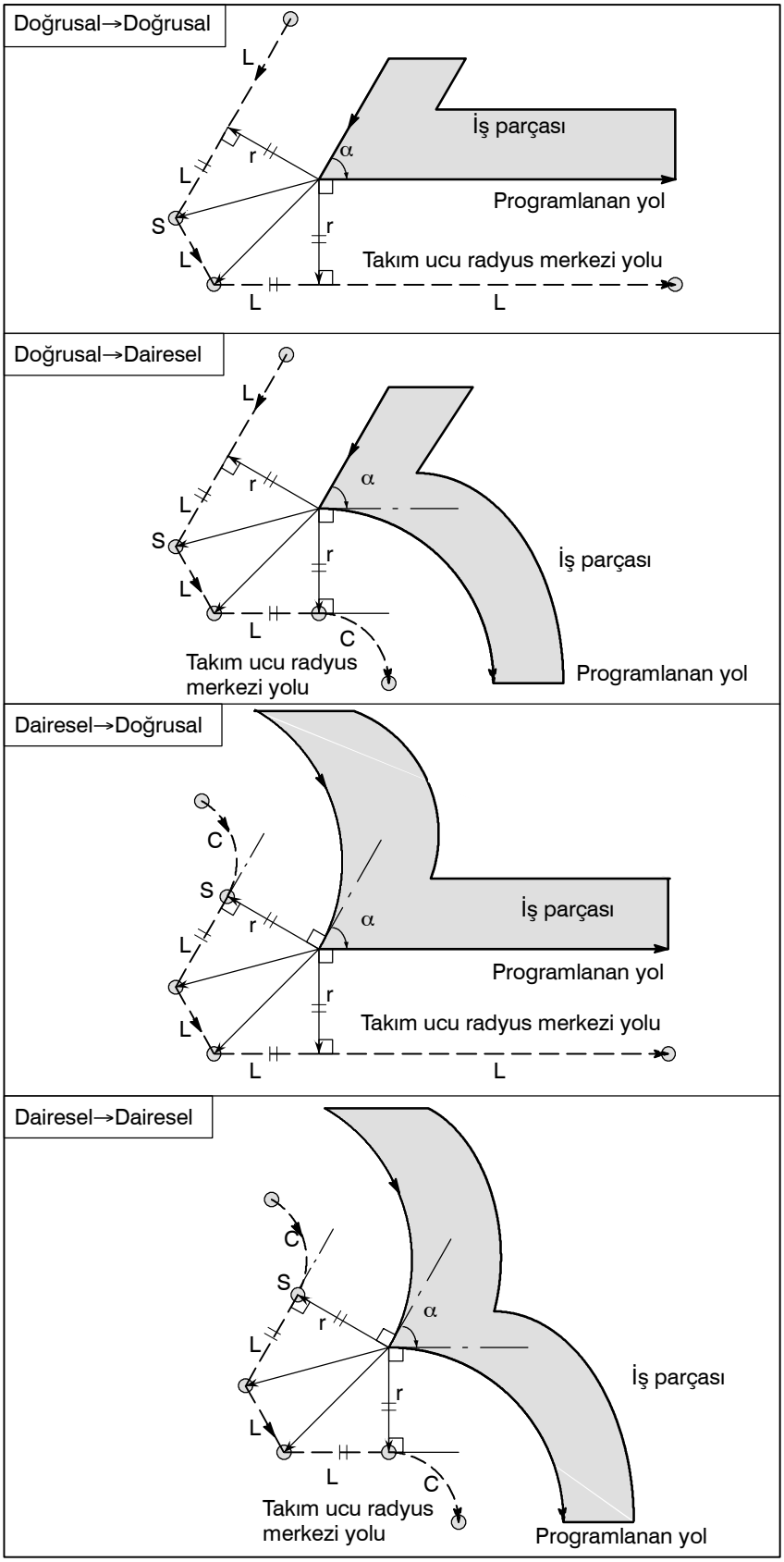


Yayın düz hatta doğru, düz hattın yaya doğru ve yayın yaya doğru olması durumunda okuyucunun aynı prosedürde sonuç çıkarması gerekir.

- **Bir geniş açıda bir köşenin dışı etrafındaki takım hareketi (90° ≦ α < 180°)**



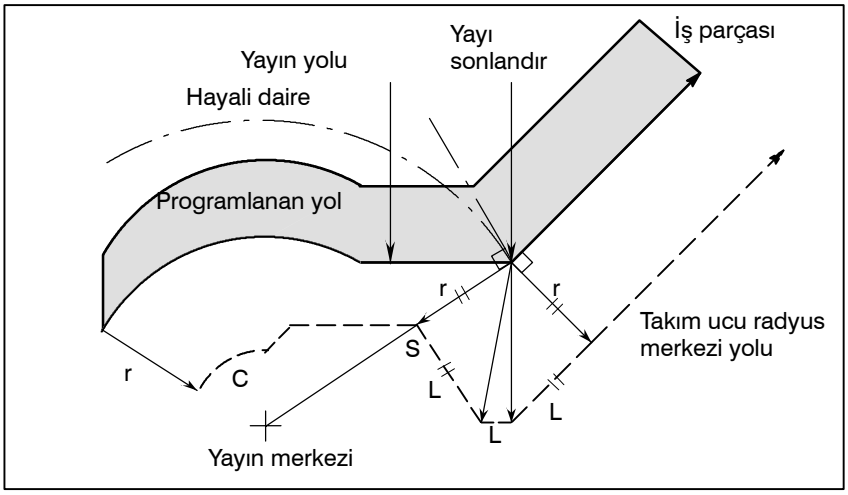
- **Bir dar açıda bir köşenin dışı etrafındaki takım hareketi (α<90°)**



- **İstisnai olduğunda**

  - Yay için uç konum yay üzerinde değildir

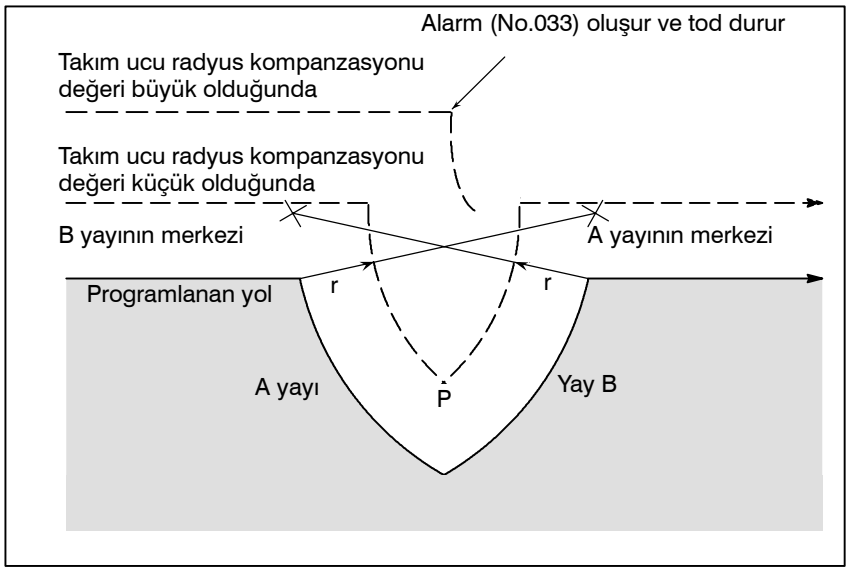
Bir yaya giden hattın sonu, aşağıda resimlendiği gibi yanlışlıkla yayın sonu olarak programlandıysa sistem, takım ucu radyus kompanzasyonunun yayla aynı merkeze sahip hayali daireye göre yürütüldüğünü varsayar ve belirlenen uç konumu geçer. Bu varsayıma dayalı olarak sistem bir vektör oluşturur ve kompanzasyonu gerçekleştirir. Ortaya çıkan takım ucu radyus merkez yolu, yaya giden hattın düz olarak değerlendirildiği programlanan yola göre takım ucu radyus kompanzasyonunu uygulamak suretiyle oluşturulandan farklıdır.



Aynı açıklama, iki dairesel yol arasındaki takım hareketine de uygulanır.

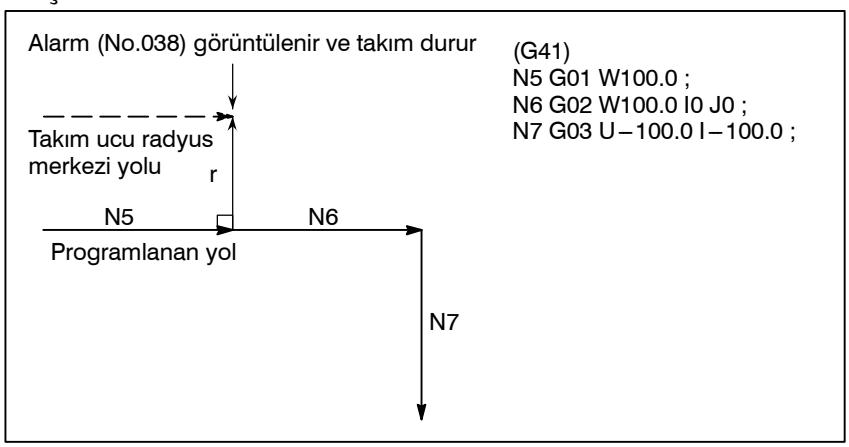
- İç kesişme yoktur

Takım ucu radyus kompanzasyonu değeri yetersiz şekilde küçükse, iki dairesel takım ucu radyus merkezi yolu, (P) konumundaki kompanzasyon çakışmasını takip eder. Takım ucu radyus kompanzasyonu için aşırı derecede büyük bir değer tanımlanmışsa P kesişmesi oluşmayabilir. Bu öngörüldüğünde P/S alarmı (No. 33) önceki bloğun sonunda oluşur ve takım durur. Aşağıda gösterilen örnekte, takım ucu radyus kompanzasyonu için yetersiz şekilde küçük bir değer tanımlandığında A ve B yayları boyunca takım ucu radyus merkezi yolları P'de kesişir. Aşırı derecede büyük bir değer tanımlanırsa, bu kesişme oluşmaz.



- Yayın merkezi, başlama konumu veya uç konumla aynıdır

Yayın merkezi başlama konumu veya bitme noktasıyla eştir, P/S alarmı (No. 038) görüntülenir ve takım bir önceki komut satırının bitiş konumunda duracaktır.



www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

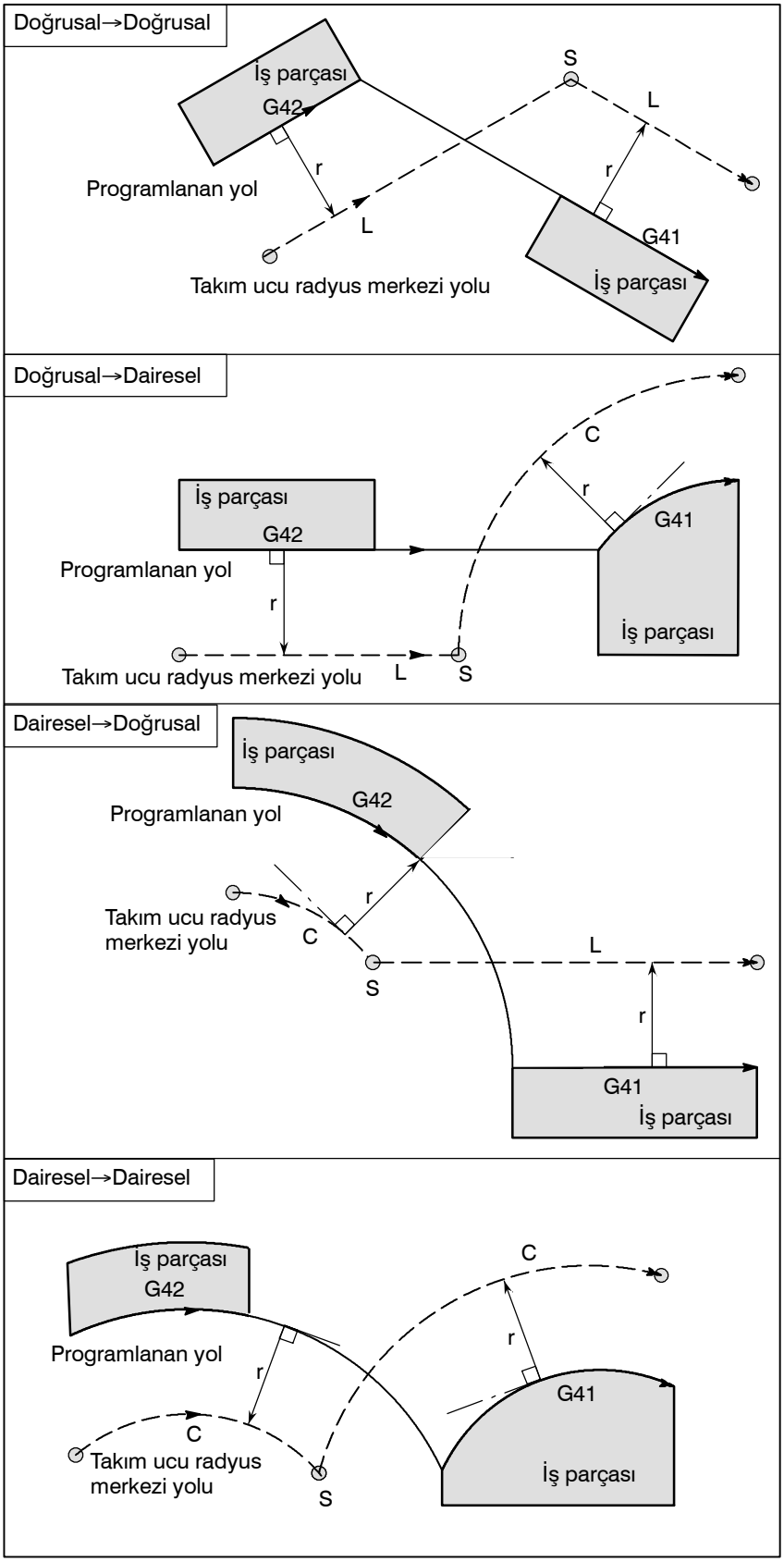
- **Ofset modunda ofset yönünde değişiklik**

Ofset yönüne, takım ucu radyusu için G kodları (G41 ve G42) tarafından karar verilir ve takım ucu radyus kompanzasyonu değerinin işareti aşağıdaki gibidir.

G kodu \ Ofset değerinin işareti	+	–
G41	Sol taraf ofseti	Sağ taraf ofseti
G42	Sağ taraf ofseti	Sol taraf ofseti

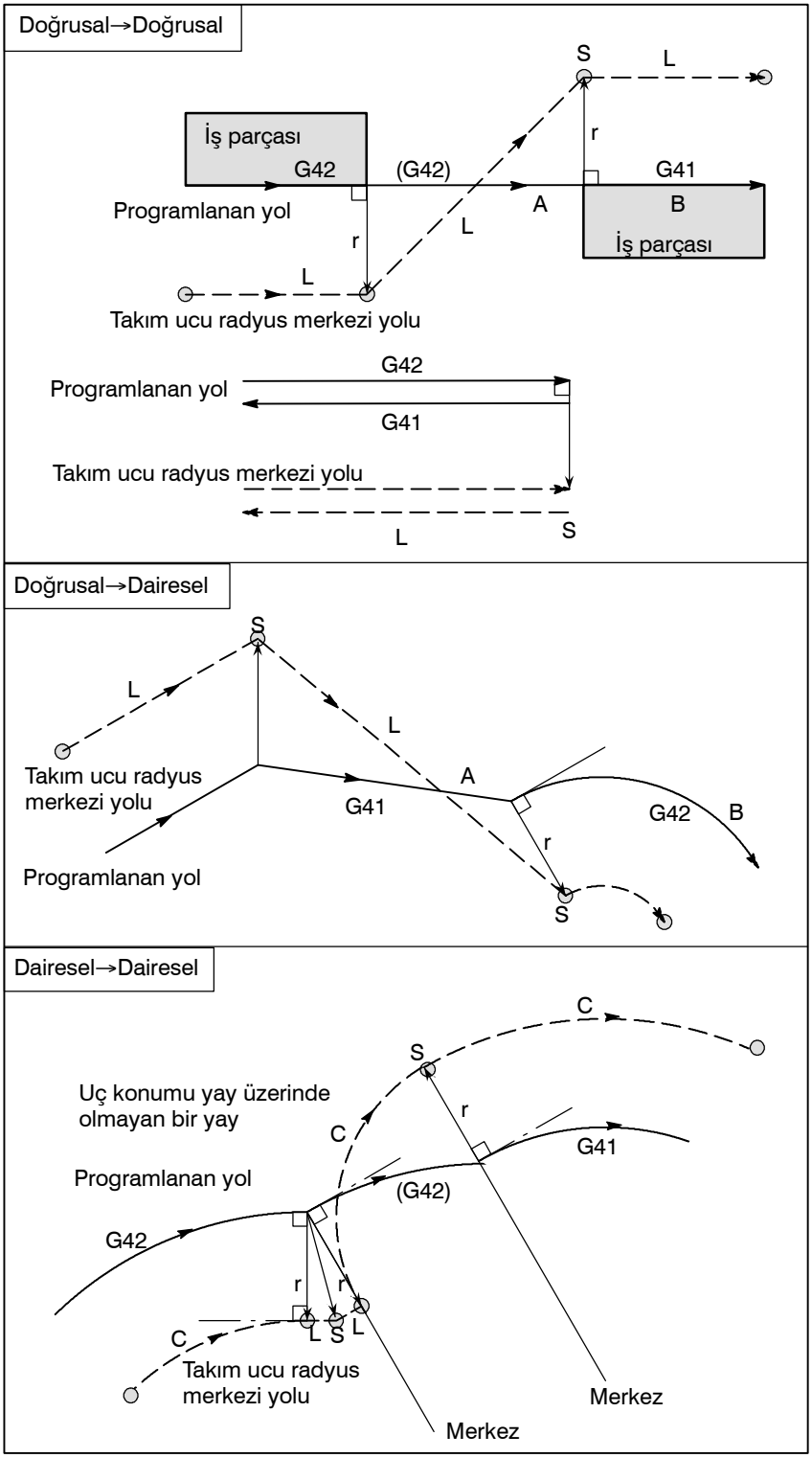
Ofset yönü ofset modunda değiştirilebilir. Bir blokta ofset yönü değiştirilirse, bu bloğun takım ucu radyus merkez yolunun ve önceki bloğun takım ucu radyus merkezi yolunun kesişmesinde bir vektör oluşturulur. Bununla birlikte başlatma bloğunda ve onu takip eden blokta değişiklik yoktur.

- Kesişmeli takım ucu radyus merkezi yolu



- Kesişmesiz takım ucu radyus merkezi yolu

G41 ve G42 kullanılarak blok A'daki ofset yönü blok B'ye doğru değiştirildiğinde, ofset yoluyla kesişme gerekli değilse, blok B'ye doğru olan normal vektör, blok B'nin başlama noktasında oluşturulur.

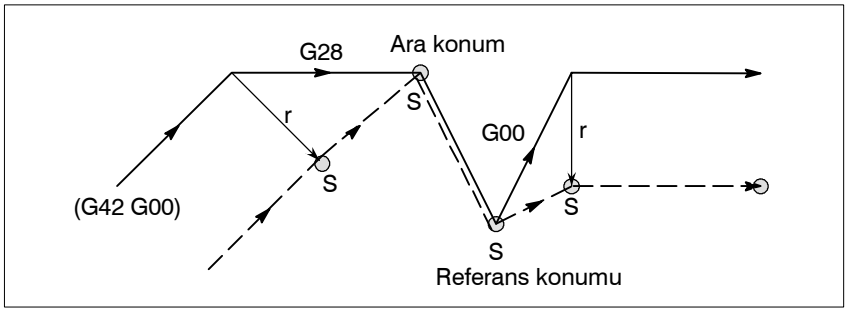


- **Geçici takım ucu radyus kompanzasyon iptali**

Aşağıdaki komut ofset modunda tanımlanırsa, ofset modu geçici olarak iptal edilir, sonra otomatik olarak eski durumuna getirilir. Ofset modu, II–14.3.2 ve II–14.3.4 Alt bölümlerinde açıklandığı gibi iptal edilebilir ve başlatılabilir.

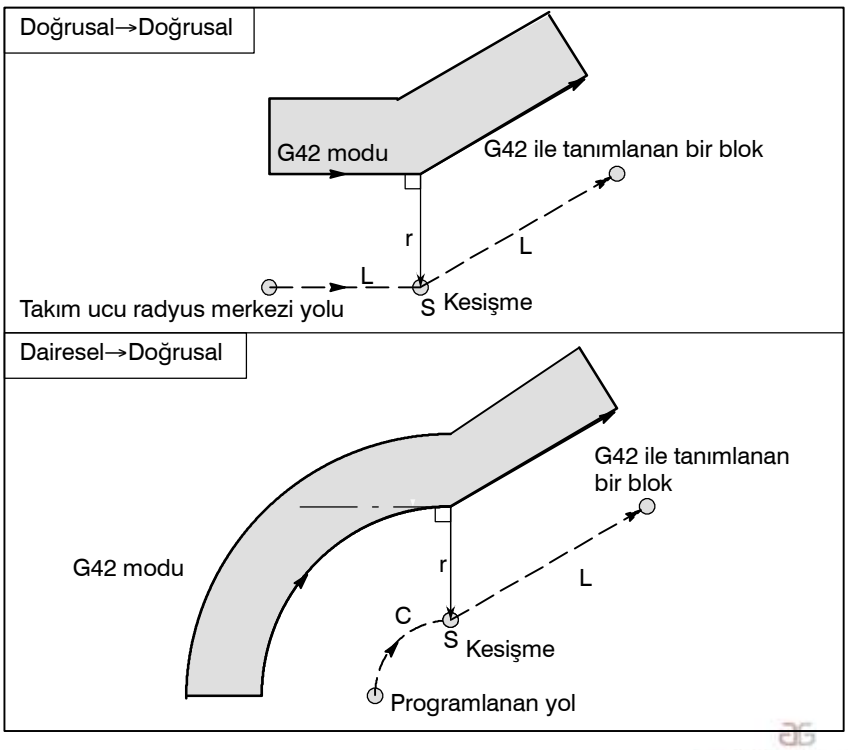
- Ofset modunda G28'in (referans konuma otomatik dönüş) tanımlanması

Ofset modunda G28 tanımlanırsa, ofset modu ara konumda iptal edilir. Takım referans konuma döndükten sonra vektör hala kalırsa, vektörün bileşenleri, yapılan referans konumu dönüşü boyunca her eksene geldiğinde resetlenir.



- Ofset modunda takım ucu radyus kompanzasyonu G kodu

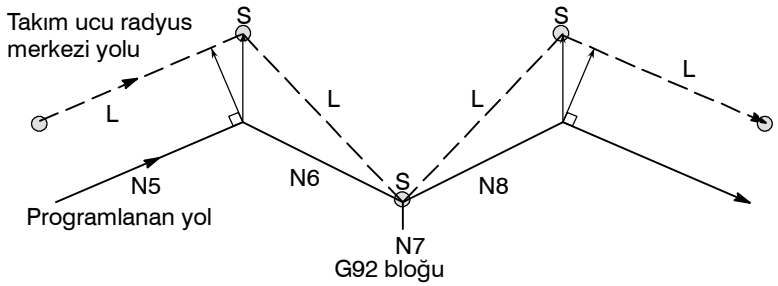
Ofset vektörü, iç veya dış taraf parça işleme olmasına bakmaksızın, bağımsız olarak ofset modunda takım ucu radyus kompanzasyonu G kodunu (G41, G42) yöneterek önceki bloktaki hareket yönüne doğru bir sağ açı biçimlendirecek şekilde ayarlanabilir. Bu kod dairesel bir komutta tanımlanırsa doğru dairesel hareket elde edilemez.
Ofset yönünün takım ucu radyus kompanzasyon G kodu (G41, G42) komutuyla değiştirilmesi beklendiğinde, 14.3.3 Alt bölümündeki "Ofset modunda ofset yönünde değişiklik"e başvurunuz.



- **Ofset vektörünü geçici olarak iptal etme komutu**

Ofset modu sırasında G50 komutu verilirse, ofset vektörü geçici olarak iptal edilir ve ondan sonra ofset modu otomatik olarak eski durumuna getirilir.
Bu durumda ofset hareketi iptal edilmeden takım doğrudan kesişme noktasından ofset vektörünün iptal edildiği komut verilen noktaya hareket eder. Ayrıca, ofset moduna geri getirildiğinde takım doğrudan kesişme noktasına hareket eder.

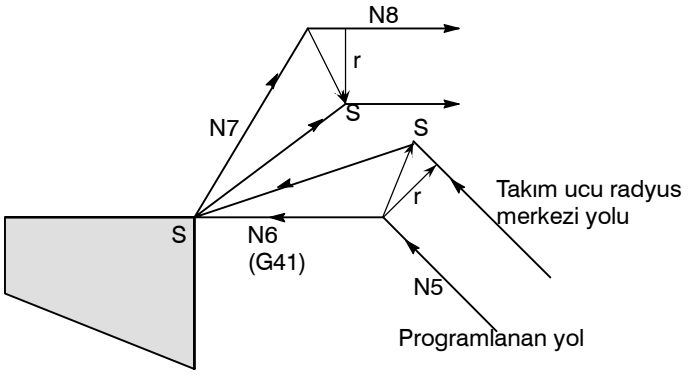
- **İş parçası koordinat sistemi ayarı (G50)**




```
(G41)
N5 G91 G01 U700.0 W300.0 ;
N6 U600.0 W–300.0 ;
N7 G50 X200.0 Z100.0 ;
N8 G01 X800.0 Z400.0 ;
```

- **Hazır çevrimler (G90, G92, G94) ve Çoklu tekrarlamalı çevrimler (G71'den G76'e kadar)**

Hazır çevrimlerle ilgili olan takım ucu radyus kompanzasyonu için II–14.1 (G90, G92, G94) ve II–14.2 (G70'den G76'ya kadar) Bölümlerine bakınız.




```
(G42)
N5 G01 U500.0 W600.0 ;
N6 W–800.0 ;
N7 G90 U–600.0 Z–800.0 I–300.0 ;
N8 U1200.0 W500.0 ;
```

- **Takım hareketi olmayan bir blok**

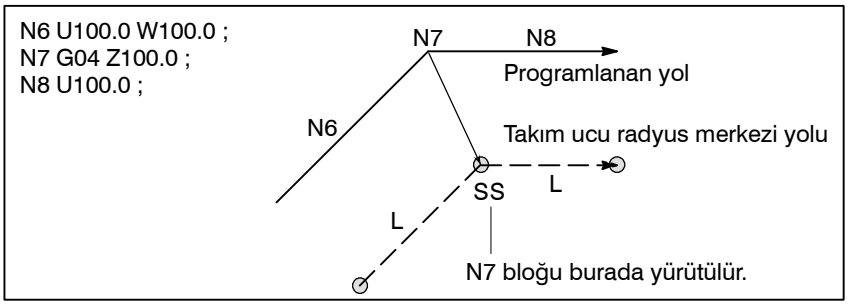
Aşağıdaki blokların takım hareketi yoktur. Bu bloklarda, takım ucu radyus kompanzasyonu olsa bile takım hareket etmez.

1. M05 ; M kodu çıkışı
2. S21 ; S kodu çıkışı
3. G04 X10.0 ; Aynı yerde kalma
4. G10 P01 X10 Z20 R10.0 ; Takım ucu radyus kompanleme değeri ayarı
5. (G17) Z200.0 ; Hareket komutu dahil değildir taşıma komutu.
6. G98 ; Yalnızca G kodu
7. X0 ; Hareket mesafesi sıfırdır.

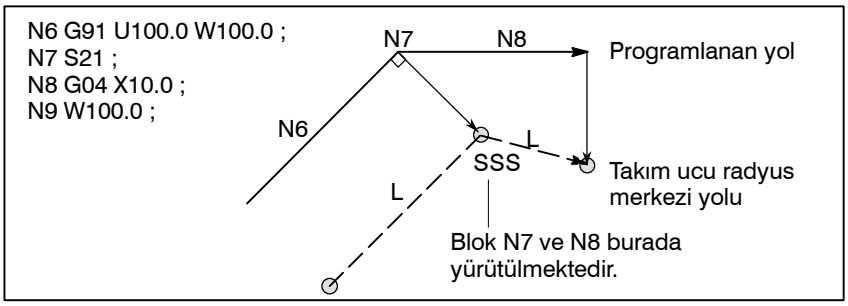
} **1**'den **6**'ya kadar olan komutlar hareketsizdir.

- Ofset modunda tanımlanan takım hareketi olmayan bir blok

Ofset modunda takım hareketi olmayan tek bir bloğa komut verildiğinde, vektör ve takım ucu radyus merkezi yolu, blok komutu verilmemiş olanlarla aynıdır. Bu blok, tek blok durdurma noktasında yürütülür.

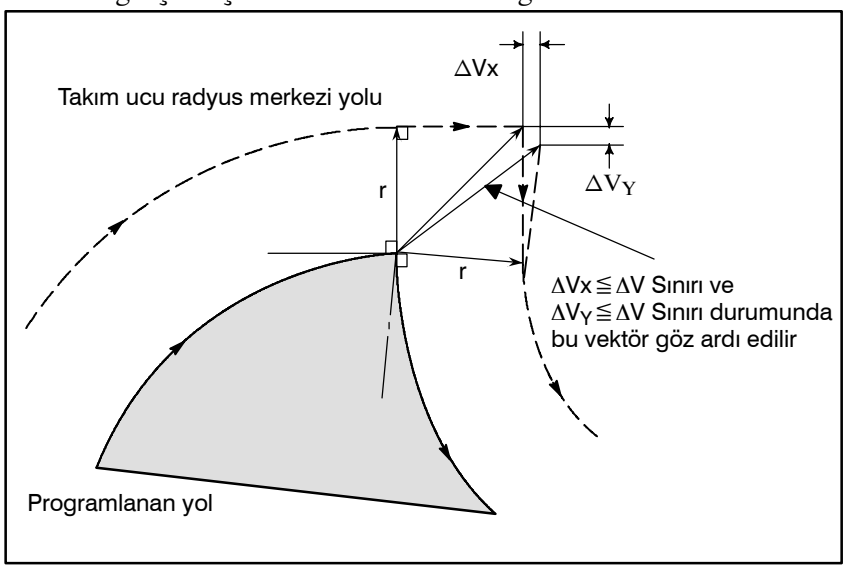


Bununla birlikte hareket mesafesi sıfır olduğunda bloka teker teker komut verilse bile takım hareketi, sonradan tanımlanacak olan takım hareketinin komutu bir bloktan fazlası için verilmediğindeki durumla aynı hale gelir.

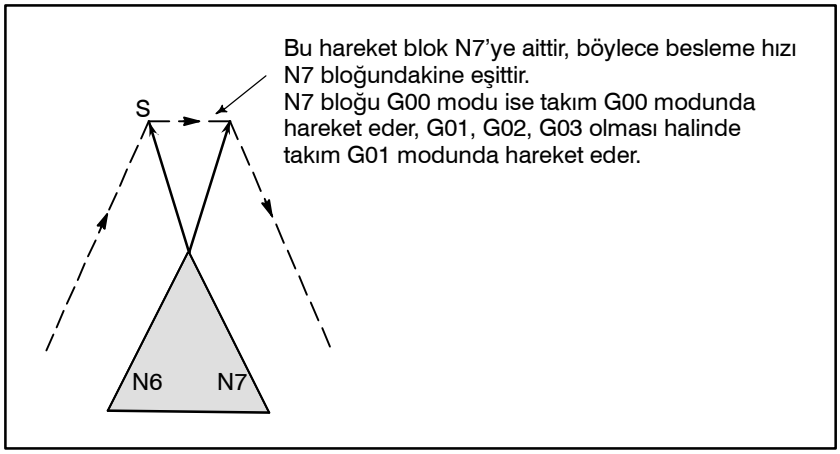


- **Köşe hareketi**

Bir bloğun sonunda iki veya daha fazla vektör üretildiğinde, takım bir vektörden diğerine doğrusal olarak hareket eder. Bu hareket köşe hareketi olarak adlandırılır.
Bu vektörler yaklaşık olarak birbirleriyle uyuşuyorlarsa, köşe hareketi gerçekleşmez ve sonraki vektör göz ardı edilir.



ΔVx ≦ ΔVlimit ve ΔVy ≦ ΔVlimit durumunda sonraki vektör göz ardı edilir. ΔParametreyle (No. 5010) Vlimit'i önceden ayarlanır.
Bu vektörler uyuşmuyorsa, köşeyi geri döndürmek için bir hareket oluşturulur. Bu hareket sonraki bloğa aittir.



- **Manüel çalışmanın kesilmesi**

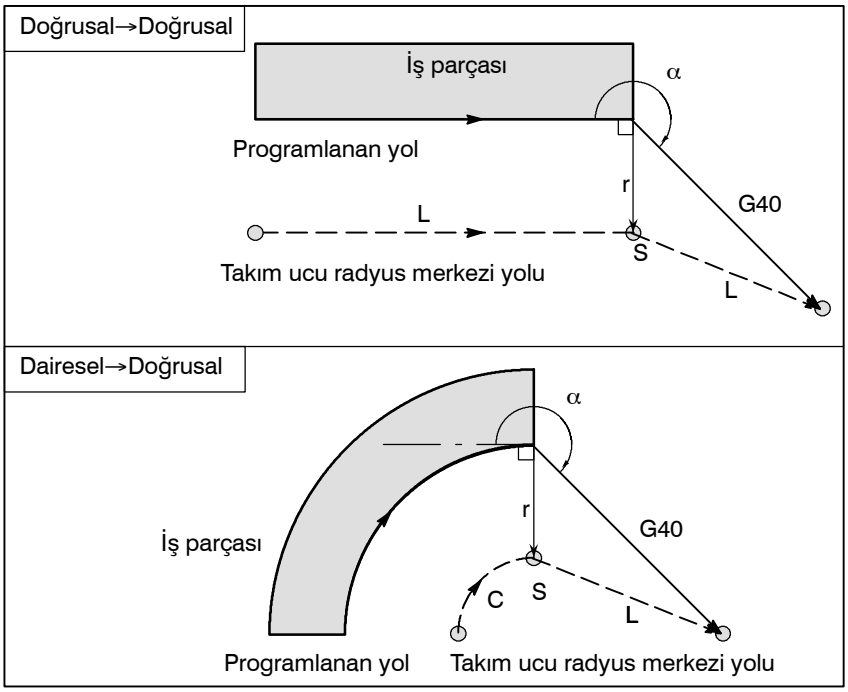
Takım ucu radyus kompanzasyonu sırasında manüel çalışma için III−3.5 Bölümüne başvurunuz, "Manüel Mutlak ON (AÇIK) ve OFF (KAPALI)"

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

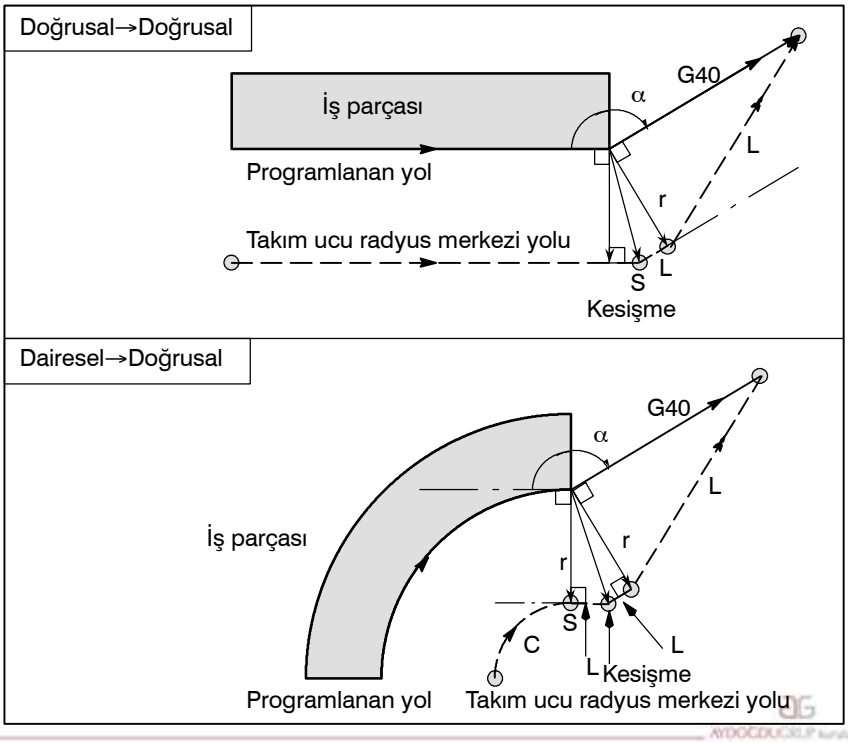
14.3.4 Ofset Modu İptalinde Takım Hareketi

Açıklamalar

- **İç köşe etrafında takım hareketi (180° ≦ α)**

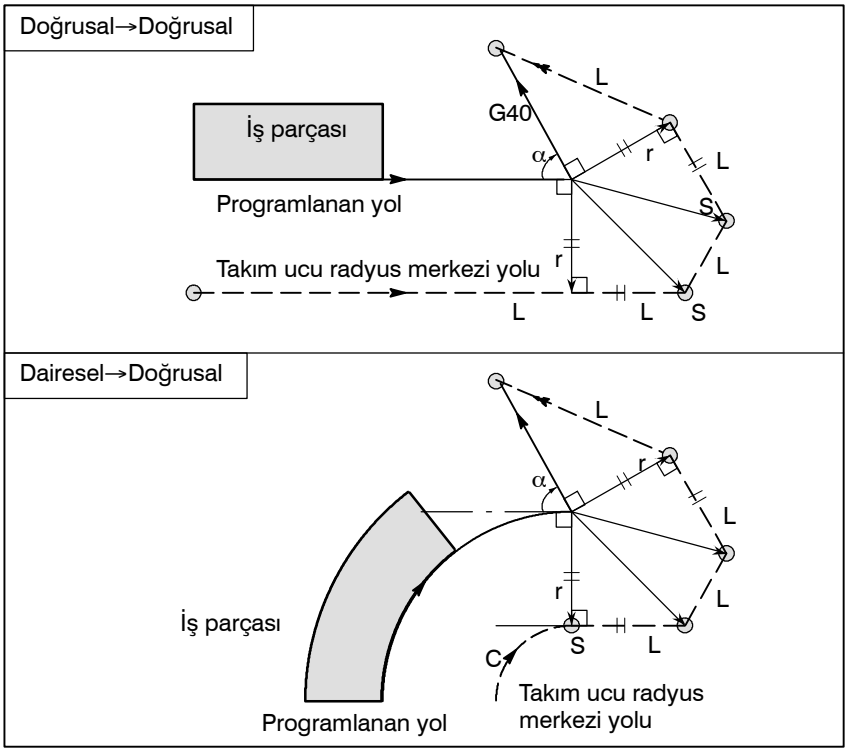


- **Bir geniş açıda bir köşenin dışı etrafındaki takım hareketi (90° ≦ α<180°)**

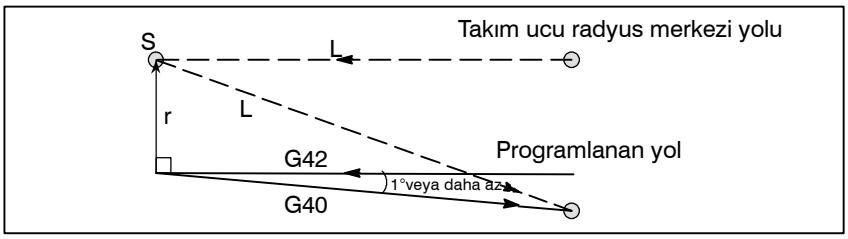


www.tezmaksan.com

- **Bir dar açıda bir köşenin dışı etrafındaki takım hareketi (α<90°)**

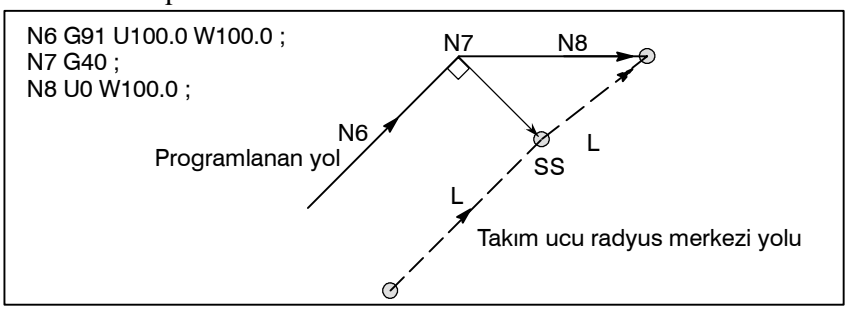


- **1 dereceden daha az bir dar açıda dış doğrusal→doğrusal etrafındaki takım hareketi (α<1°)**



- **Ofset iptaliyle birlikte tanımlanan takım hareketi olmadan bir blok**

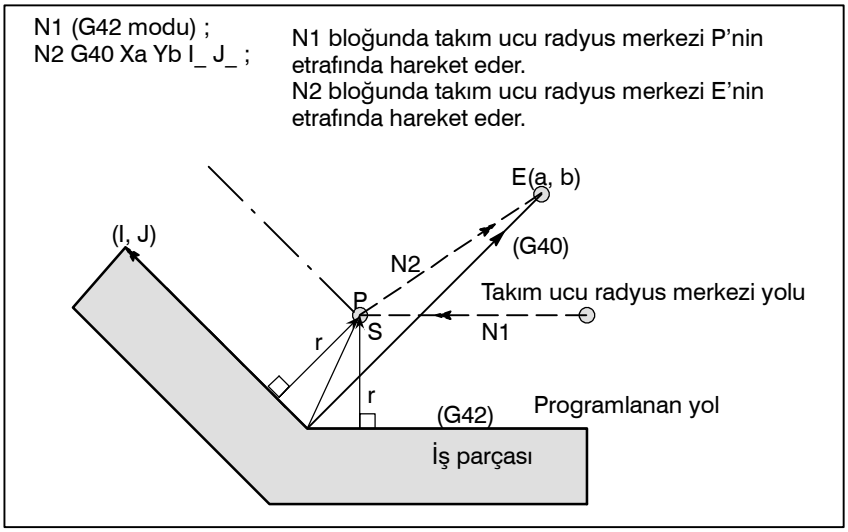
Takım hareketi olmayan bir blok, ofset iptaliyle birlikte yönetildiğinde, uzunluğu ofset değerine eşit olan bir vektör, önceki bloktaki takım hareketine doğru oluşturulur, vektör sonraki hareket komutunda iptal edilir.



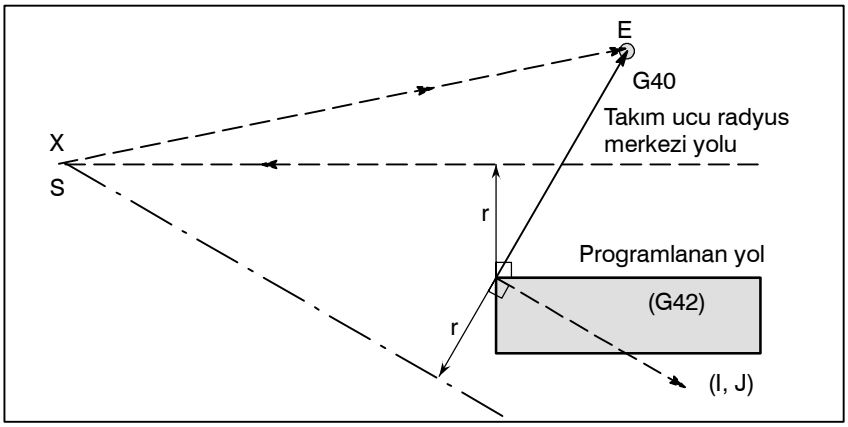
- **G40 ve I_J_K_ içeren blok**

  - Önceki blok G41 veya G42 içerir

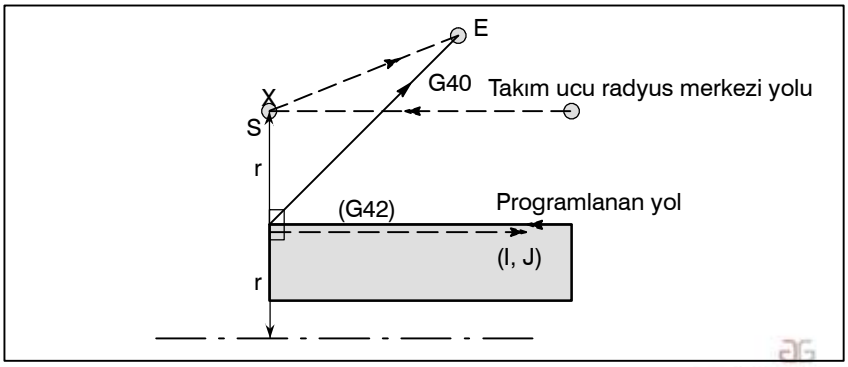
G41 veya G42 bloku, G40 ve I_, J_, K_'ın tanımlandığı bir blokun önündeyse sistem yolun, eski blok tarafından belirlenen uç konumdan (I,J), (I,K) veya (J,K) tarafından belirlenen bir vektöre yol olarak programlandığını varsayar. Eski bloktaki kompanzasyon yönü korunur.



Bu durumda, iç veya dış parça işlemenin tanımlanmış olmasına bakılmaksızın CNC'de takım yolu kesişmesi olacağına dikkat ediniz



Kesişme elde edilemediğinde takım, önceki bloğun sonunda önceki bloğa göre normal konumuna gelir.



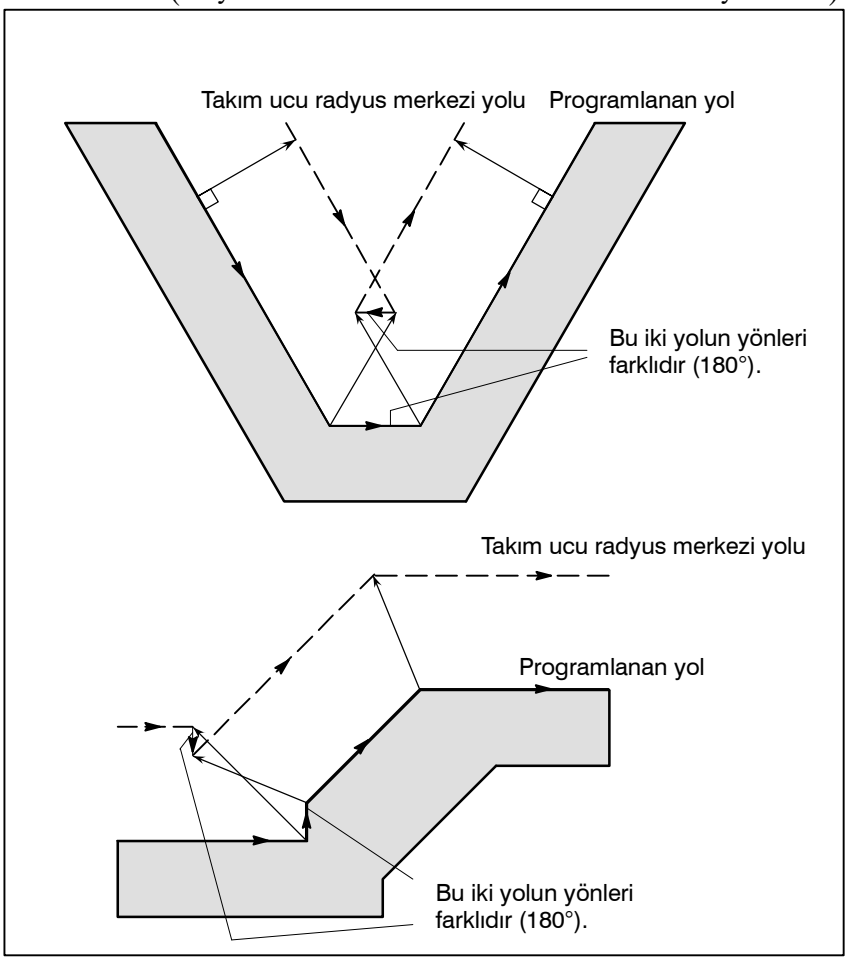
14.3.5 Çakışma Kontrolü

Takım fazla kesme durumu çakışma olarak adlandırılır. Çakışma kontrolü fonksiyonu, takım fazla kesmesini önceden kontrol eder. Bununla birlikte tüm çakışma bu fonksiyonla kontrol edilemez. Aşırı kesme oluşmasa bile çakışma kontrolü gerçekleştirilir.

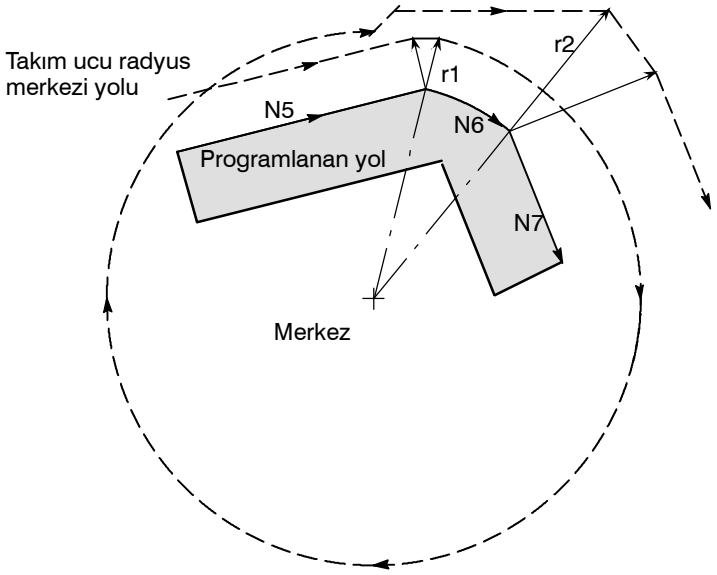
Açıklamalar

- **Çakışma saptama kriteri**

(1) Takım ucu radyus yolunun yönü, programlanan yolunkinden farklıdır (bu yollar arasında 90 dereceden 270 dereceye kadar).



(2) Koşul (1)'e ek olarak, takım ucu radyus merkezi yolundaki başlama noktası ve bitim noktası arasındaki açı, dairesel parça işlemedeki programlanan yolda bulunan başlama noktası ve bitim noktası arasındakinden oldukça farklıdır (180 dereceden fazla).



(G41)
N5 G01 U200.0 W800.0 T1 ;
N6 G02 U–160.0 W320.0 I–800.0 K–200.0 T2 ;
N7 G01 U–500.0 W200.0 ;
(T1'e karşılık gelen toplam kompanzasyon değeri : r_1 = 200.0'ye karşılık gelen takım kompanzasyon değeri)
(T2 : r_2 = 600.0'ye karşılık gelen takım kompanzasyon değeri)

Yukarıdaki örnekte N6 bloğundaki yay bir çeyrek daireye yerleştirilir. Ancak takım ucu radyus kompanzasyonundan sonra yay dört çeyrek daireye yerleştirilir.

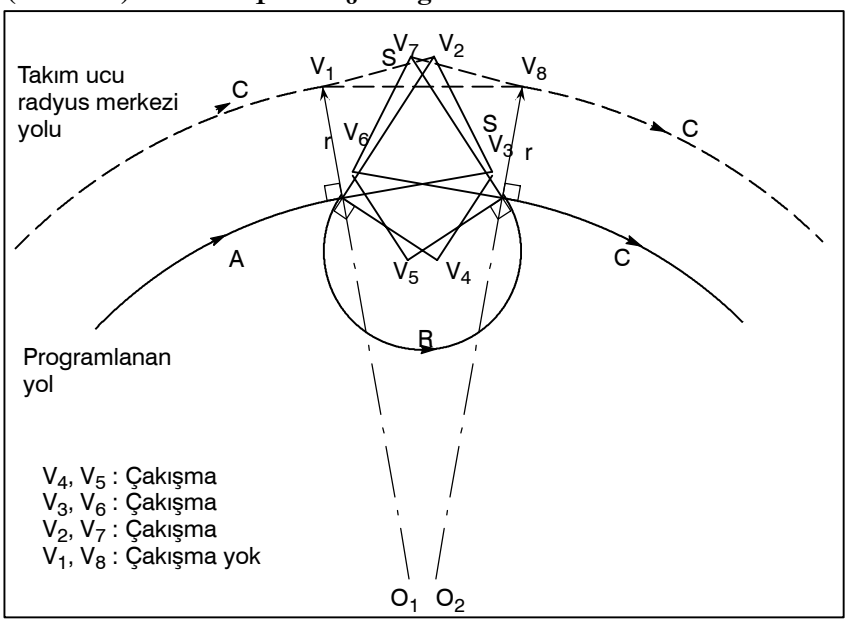
- **Çakışmanın önceden düzeltilmesi**

(1) Çakışmaya neden olan vektörün kaldırılması
Takım ucu radyus kompanzasyonu, A, B ve C blokları için gerçekleştirilir ve A ve B blokları arasındaki V_1, V_2, V_3 ve V_4 vektörleri ve B ve C arasındaki V_5, V_6, V_7 ve V_8 vektörleri oluşturulur, en yakındaki vektörler ilk olarak kontrol edilir. Çakışma oluşursa, göz ardı edilirler. Ancak çakışmaya bağlı olarak göz ardı edilecek vektörler köşedeki son vektörlerse, göz ardı edilemezler.

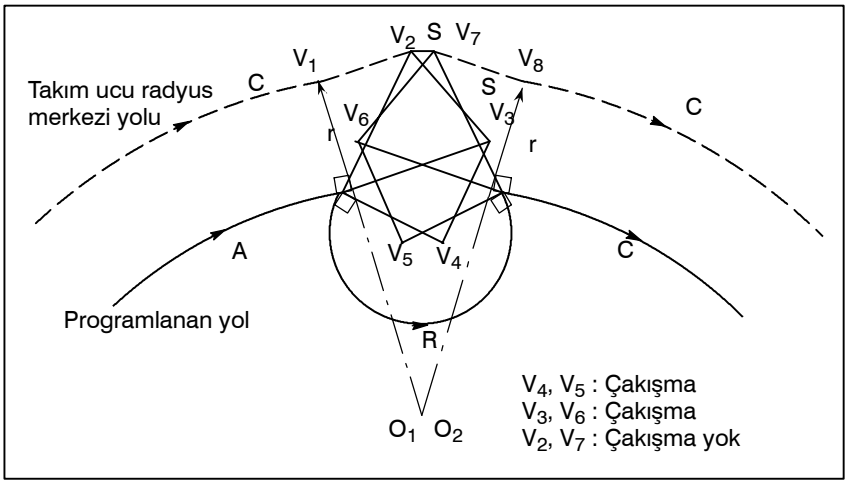
V_4 ve V_5 vektörleri arasında kontrol
Çakışma V_4 ve V_5 göz ardı edilir.
V_3 ve V_6 arasında kontrol
Çakışma V_3 ve V_6 göz ardı edilir
V_2 ve V_7 arasında kontrol
Çakışma V_2 ve V_7 göz ardı edilir
V_1 ve V_8 arasında kontrol
Çakışma V_1 ve V_8 göz ardı edilemez

Kontrol sırasında çakışmasız bir vektör saptanırsa, sonraki vektörler kontrol edilmez. Blok B bir dairesel hareket ise ve vektörler engellenirse, doğrusal bir hareket oluşturulur.

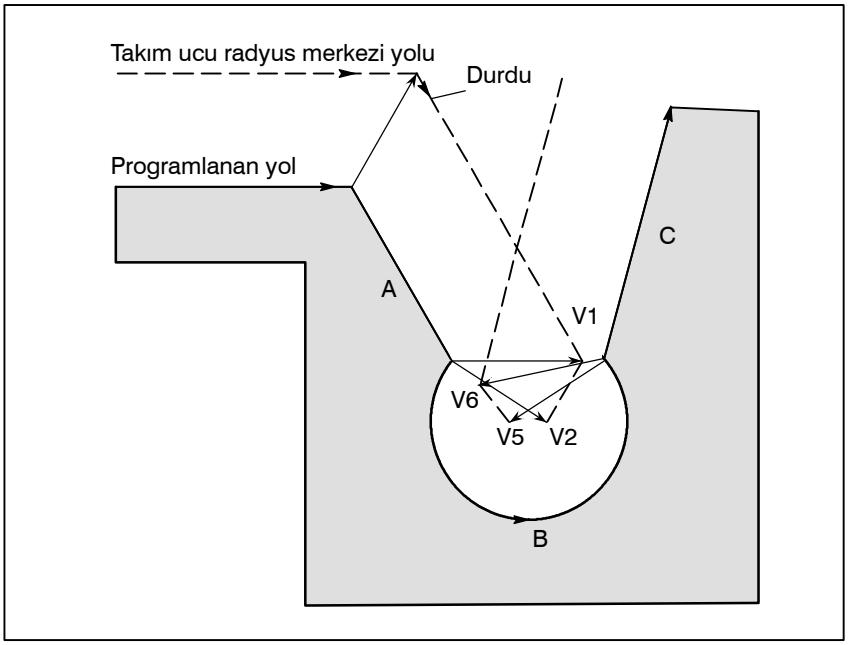
(Örnek 1) Takım V_1'den V_8'e doğrusal olarak hareket eder



(Örnek 2) Takım V_1, V_2, V_7'den V_8'e doğrusal olarak hareket eder



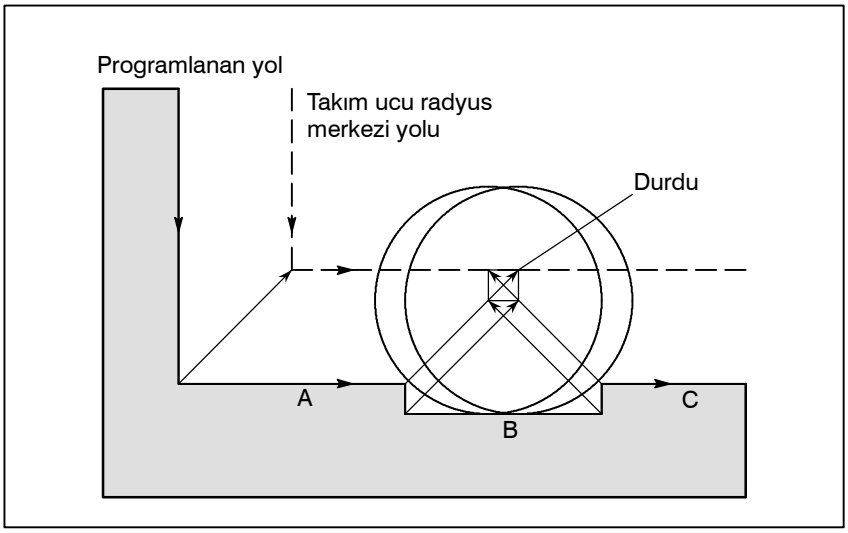
(2) Düzeltmeden (1) sonra çakışma oluşursa, takım bir alarmla birlikte durur.
Düzeltmeden (1) sonra çakışma oluşursa ve kontrolün başlangıcından itibaren vektörlerin yalnızca bir çifti mevcutsa ve vektörler engelleniyorsa, P/S alarm (No.41) görüntülenir ve takım önceki bloğun yürütülmesinden sonra hemen durur. Satır tekli satır çalışmasıyla yürütülüyorsa, takım satırın sonunda durdurulur.



Çakışma nedeniyle V_2 ve V_5 vektörlerinin göz ardı edilmesinden sonra V_1 ve V_6 vektörleri arasında ayrıca çakışma oluşur. Alarm görüntülenir ve takım durdurulur.

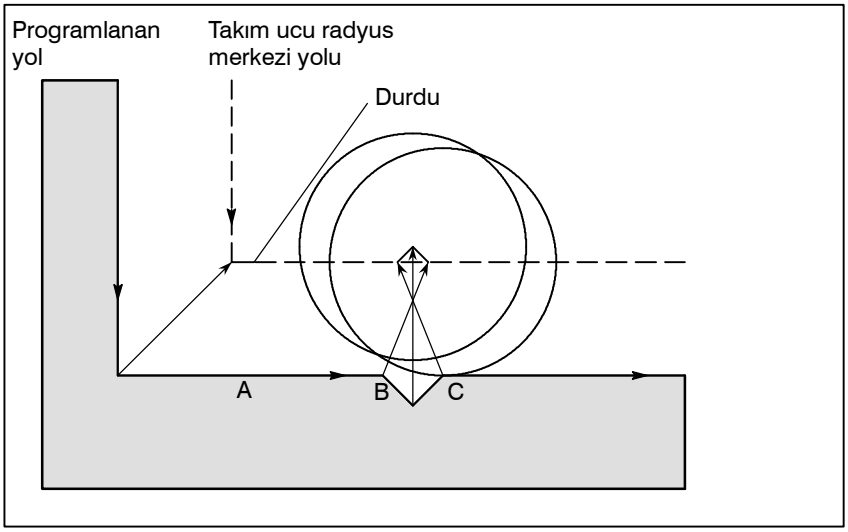
- **Gerçek çakışma oluşmamasına rağmen çakışma varsayıldığında**

(1) Takım ucu radyus kompanzasyonu değerinden daha küçük olan düşme



Gerçek çakışma yoktur, ancak blok B'de programlanan yön, takım ucu radyus kompanzasyonundan sonra olan yolunkinin karşısındadır, takım durur ve bir P/S alarmı (No. 041) görüntülenir.

(2) Takım ucu radyus kompanzasyonu değerinden daha küçük olan oluk



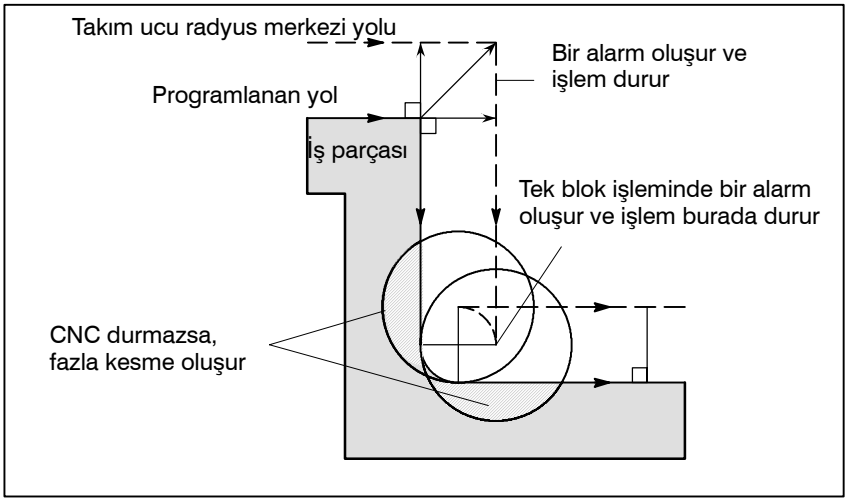
(1) gibi, blok B'de yön tersinedir.

14.3.6 Takım Ucu Radyus Kompanzasyonuyla Fazla Kesme

Açıklamalar

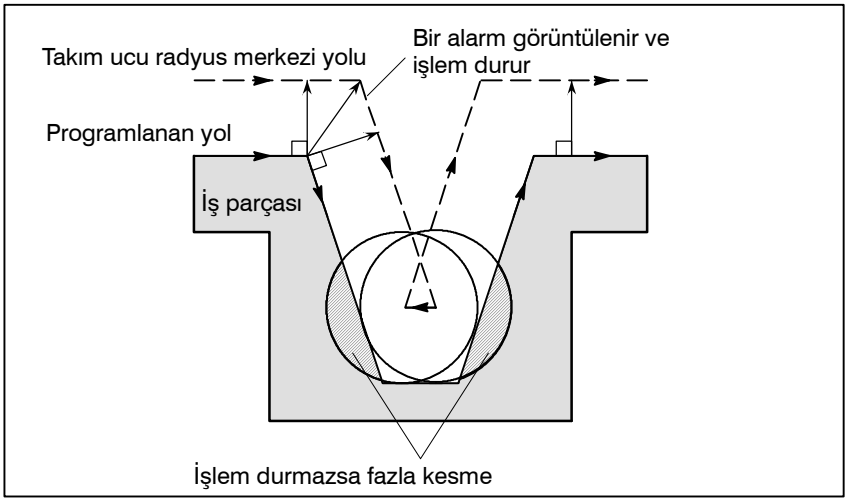
- **Takım ucu radyusundan daha küçük bir yarıçapta iç köşeyi parça işleme**

Köşenin yarıçapı kesici yarıçaptan daha küçük olduğunda kesicinin iç ofseti fazla kesmeye neden olacağından bir alarm görüntülenir ve CNC bloğun başlangıcında durur. Tek blok işleminde, blok yürütmeden sonra takım durdurulacağından fazla kesme oluşur.



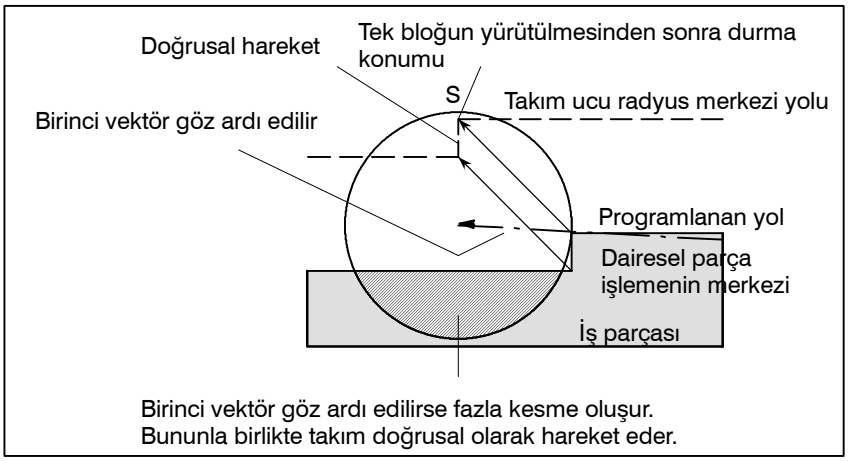
- **Takım ucu radyusundan daha küçük bir oluğu parça işleme**

Takım ucu radyus kompanzasyonu, takım merkezinin yolunu programlanan yönün tersinde hareket etmeye zorladığından fazla kesme oluşur. Bu durumda, bir alarm görüntülenir ve CNC satırın başlangıcında durur.



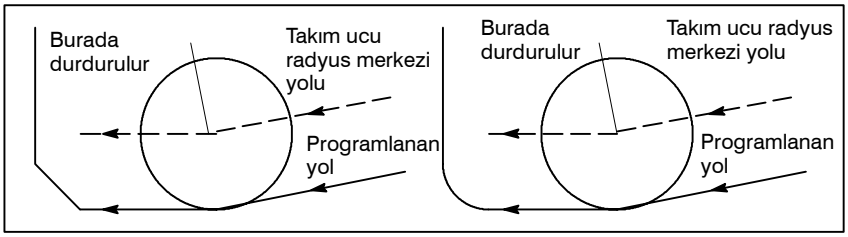
- **Takım ucu radyusundan daha küçük bir yongayı parça işleme**

Yonganın parça işlemesi, takım ucu radyusundan daha küçük bir adımı içeren bir program durumunda dairesel parça işleme tarafından yönetildiğinde, olağan ofsetli takımın merkez yolu, programlanan yönün tersi haline gelir. Bu durumda birinci vektör göz ardı edilir ve takım doğrusal olarak ikinci vektör konumuna hareket eder. Tek blok işlemi bu noktada durdurulur. Parça işleme tek blok modunda değilse, periyot işlemi devam ettirilir. Yonga doğrusal ise, alarm oluşmaz ve doğru şekilde kesilir. Bununla birlikte kesilmemiş parça kalacaktır.



14.3.7 Pah Kırma ve Köşe Yaylarında Düzeltme

Pah kırma veya köşe yaylarında, takım ucu radyus kompanzasyonu yalnızca köşede rasgele bir kesişme olduğunda yapılır.
Ofset iptali modunda, bir başlangıç bloku veya ofset yönü değiştirilirken, kompanzasyon yapılamaz, bir P/S alarmı (No.39) görüntülenir ve takım durdurulur.
Dahili pah kırmada veya dahili köşe yaylarında, pah kırma değeri veya köşe yayı değeri takım ucu radyus değerinden küçükse, aşırı kesme olacağından takım bir P/S alarmıyla (No.39) durdurulur.



Takım ucu radyus kompanzasyonu hatası hesaplanarak üretilen P/S alarmının (No. 52, 54) oluşmaması için, köşeden önce ve sonra programlanan yolun geçerli eğilim açısı 1 derece veya daha azdır.

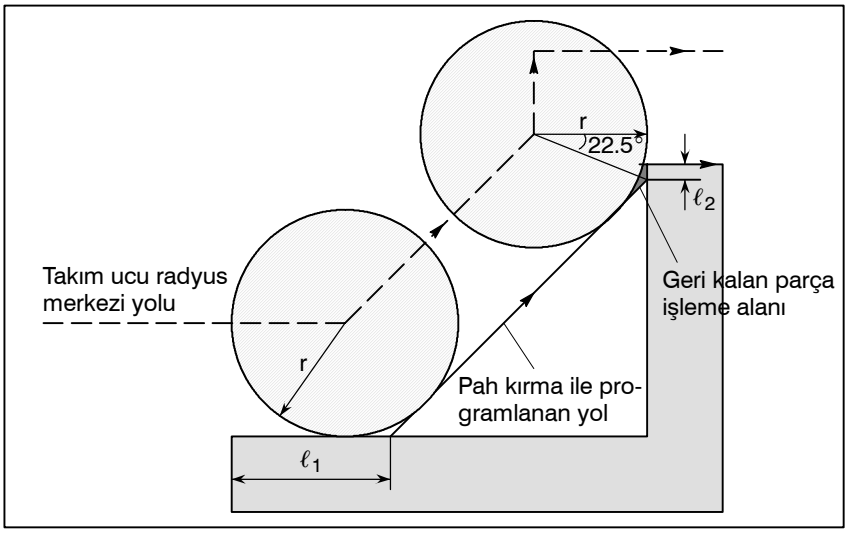


www.tezmaksan.com

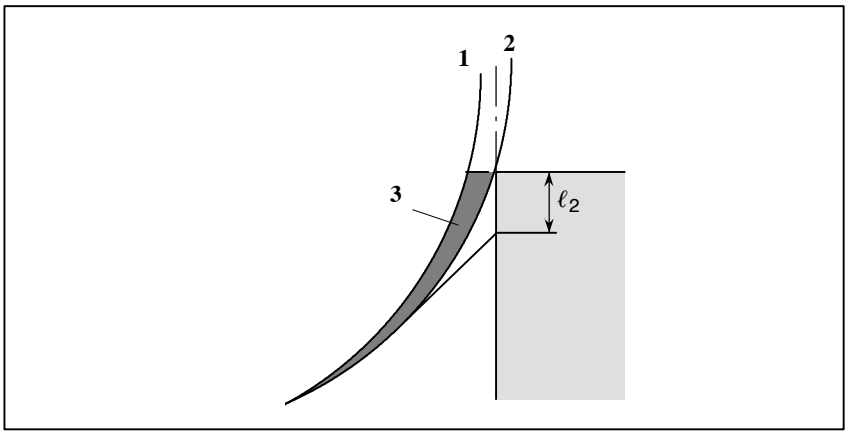
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Parça işleme alanı kaldığında veya bir alarm üretildiğinde**

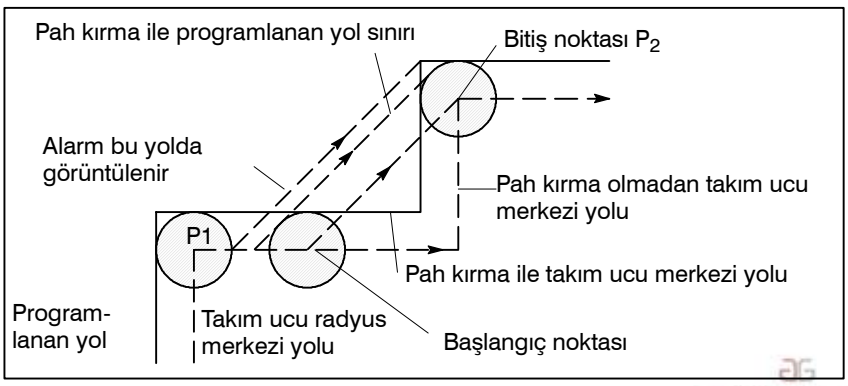
Aşağıdaki örnekte, yeterince kesilemeyen bir parça işleme alanı gösterilmiştir.



Dahili pah kırmada, programlanan yolun pah kırmanın parçası olmayan bölümü (yukarıdaki şekilde ℓ_1 veya ℓ_2) aşağıdaki aralık içindeyse, yetersiz kesme olur.
$0 \leqq \ell_1$ veya $\ell_2 < r \cdot \tan 22.5°$ (r : takım ucu radyusu)
Geri kalan parça işleme alanının büyütülmüş görünümü



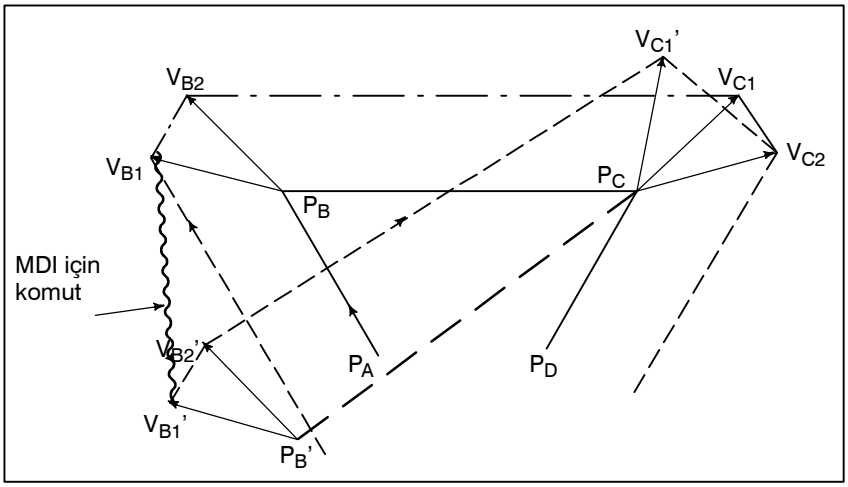
Yukarıdaki şekilde takım **2**'de konumlandırılmalıysa da, takım **1**'de konumlandırılır (takım ucu L çizgisine teğet geçer).
Böylece, alan **3** için makine işlemi yapılmaz.
P/S alarmı No.52 veya 55 aşağıdaki durumlarda görüntülenir :



Bir ofset ile dış pah kırmada, programlanan yola bir sınır uygulanır. Pah kırma sırasında yol, pah kırma olmadan kesişme noktaları P_1 veya P_2 ile çakışır, bu nedenle dış pah kırma sınırlanır. Yukarıdaki şekilde, pah kırma ile takım merkez yolunun bitiş noktası, pah kırma olmadan sonraki blokun kesişme noktasıyla (P2) çakışır. Pah kırma değeri belirtilen sınır değerinden daha fazlaysa, P/S alarmı No. 52 veya 55 görüntülenir.

14.3.8 MDI'dan Giriş Komutu

MDI'dan giriş komutları için takım ucu radyus kompanzasyonu gerçekleştirilmez.
Bununla birlikte, mutlak komutları kullanan otomatik işlem tek blok fonksiyonu tarafından geçici olarak durdurulduğunda MDI işlemi gerçekleştirilir, sonra otomatik işlem yeniden başlar, takım yolu aşağıdaki gibidir :
Bu durumda sonraki bloğun başlama konumundaki vektörler dönüştürülür ve diğer vektörler sonraki iki blok tarafından oluşturulurlar. Bu nedenle, sonraki bloktan bir tane olmak üzere takım ucu radyus kompanzasyonu dikkatli şekilde gerçekleştirilir.

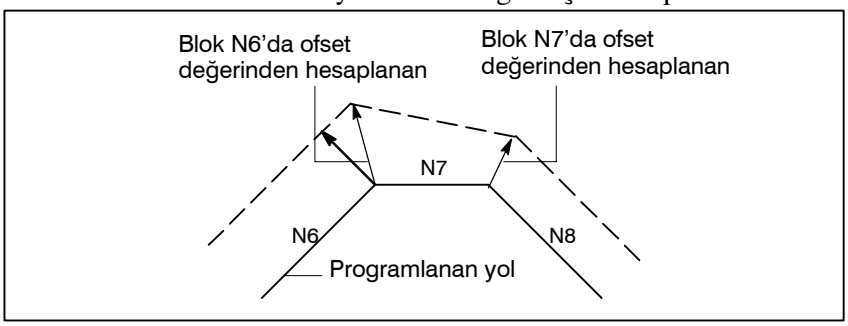


P_A, P_B ve P_C konumu bir mutlak komutta programlandığında, P_A'dan P_B'ye blok yürütüldükten sonra takım tek blok fonksiyonuyla durdurulur ve takım MDI işlemiyle hareket ettirilir. V_{B1} ve V_{B2} vektörleri, V_{B1}' ve V_{B2}'ye dönüştürülür ve ofset vektörleri V_{C1} ve V_{C2} için P_B-P_C ve P_C-P_D arasında yeniden hesaplanır.
Bununla birlikte V_{B2} vektörü tekrar hesaplanmadığından kompanzasyon P_C konumundan dikkatli bir şekilde gerçekleştirilir.

14.3.9 Ofset Çalışmaları için Genel Önlemler

- **Ofset değerini değiştirme**

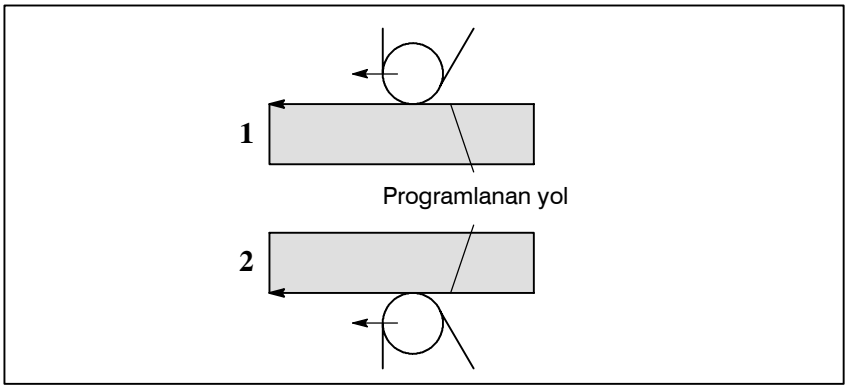
Genel olarak ofset değeri iptal modunda veya takımlar değiştirildiğinde değiştirilir. Ofset değeri ofset modunda değiştirilirse, bloğun bitim noktasındaki vektör yeni ofset değeri için hesaplanır.



Bazı vektörler, N6 ve N7 blokları arasında oluşturulduğunda, mevcut blokların bitim noktasındaki vektör, blok N6'nın ofset değeri kullanılarak hesaplanır.

- **Ofset miktarı ve takım ucu merkezi yolunun kutupsallığı**

Negatif ofset değeri belirtildiğinde program, işlem sayfasında G42 ile G41 veya G41 ile G42'nin değiştirilmesiyle oluşturulan şekil için yürütülür. Bir iç profili parça işleme takımı oluşan profili parça işlemeye tabi tutacaktır ve dış profili parça işleme takımı iç profili parça işleme tabi tutacaktır.
Aşağıda bir örnek gösterilmiştir. Genel olarak, CNC parça işlemesi, pozitif ofset değeri varsayılarak programlanır. Bir program **1**'de gösterildiği gibi bir takım yolu belirtildiğinde, negatif bir ofset tanımlanmışsa takım **2**'de gösterildiği gibi hareket edecektir. Ofset değerinin işareti korunduğunda **2**'deki takım **1**'de gösterildiği gibi hareket edecektir.



UYARI
Ofset değerinin işareti korunduğunda, takım ucunun ofset vektörü korunur, fakat hayali takım ucu yönü değişmez.
Bu nedenle, hayali takım ucunun başlama noktasıyla buluşması parça işlemeye başlandığında ofset değerinin işaretini tersine çevirmeyiniz.

14.3.10 Takım Ucu Radyus Kompanzasyon Modunda G53, G28, G30 ve G30.1 Komutları

- G53 komutu, takım ucu radyus kompanzasyon modunda yürütüldüğünde, sonraki taşıma komutu tarafından otomatik olarak eski haline getirilen takım ucu radyus kompanzasyon vektörü, konumlanmadan önce otomatik olarak iptal edilir. Takım ucu radyus kompanzasyon vektörünü yeniden yüklemek için biçim, parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında FS16 tiptedir; bit 1'e ayarlandığında FS15 tiptedir.
- G28, G30 veya G30.1 komutu, takım ucu radyus kompanzasyon modunda yürütüldüğünde, sonraki taşıma komutu tarafından otomatik olarak eski haline getirilen takım ucu radyus kompanzasyon vektörü, otomatik referans noktasına dönüşünden önce otomatik olarak iptal edilir. Takım ucu radyus kompanzasyon vektörünü iptal etmek ve yeniden yüklemek için zamanlama ve biçim, parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında FS15 tiptedir, bit 0'a ayarlandığında FS16 tiptedir.

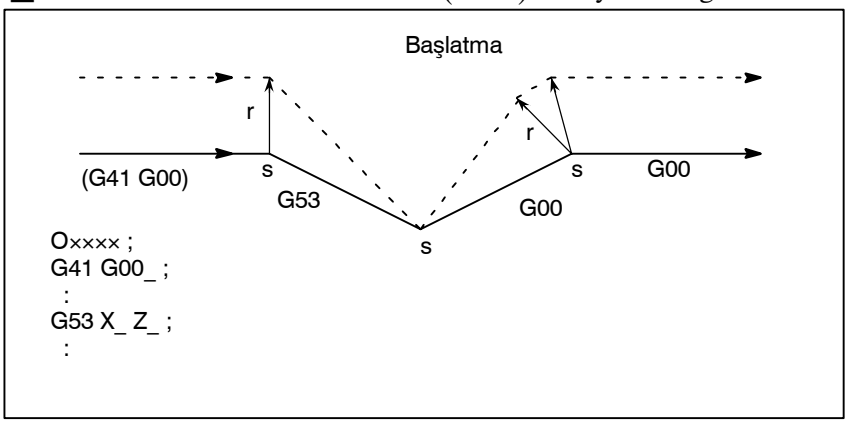
Açıklamalar

- **takım ucu radyus kompanzasyon modunda G53 komutu**

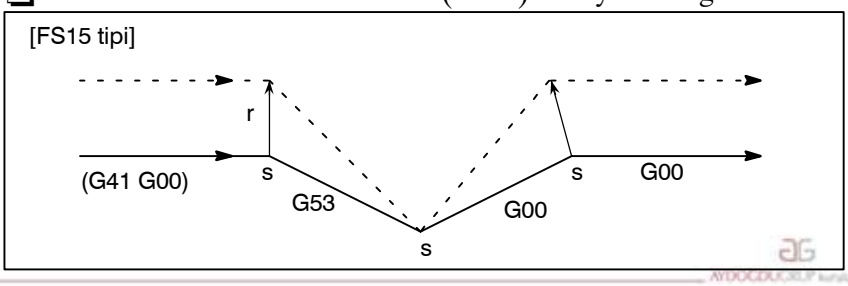
Bir G53 komutu takım ucu radyus kompanzasyon modunda yürütüldüğünde, önceki bloğun sonunda takımın hareket ettiği yöne dikey olarak ofsete eşit uzunluğa sahip bir vektör oluşturulur. Takım G53 komutuna göre belirlenen konuma hareket ettiğinde ofset vektörü iptal edilir. Takım sonraki komuta göre hareket ettiğinde ofset vektörü otomatik olarak eski haline getirilir.
Takım ucu radyus kompanzasyon vektörünü iptal etmek ve yeniden yüklemek için zamanlama ve biçim, parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında başlatma tiptedir, bit 1'e ayarlandığında arakesit vektör tiptedir (FS15 tip).

- Ofset modunda G53 komutu

❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında:



❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında:

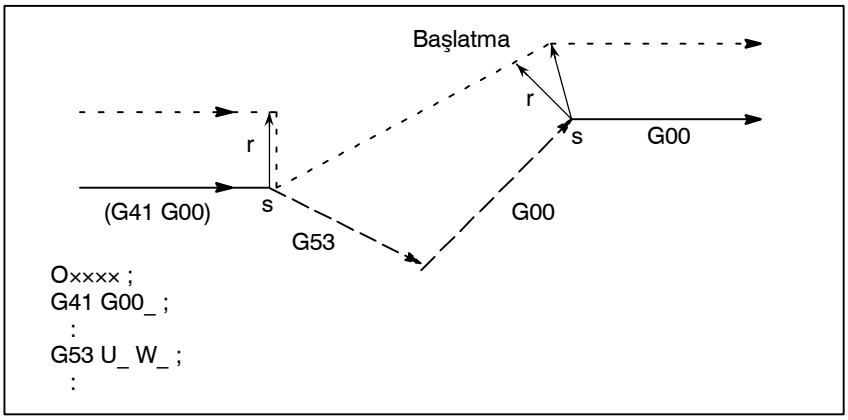


www.tezmaksan.com

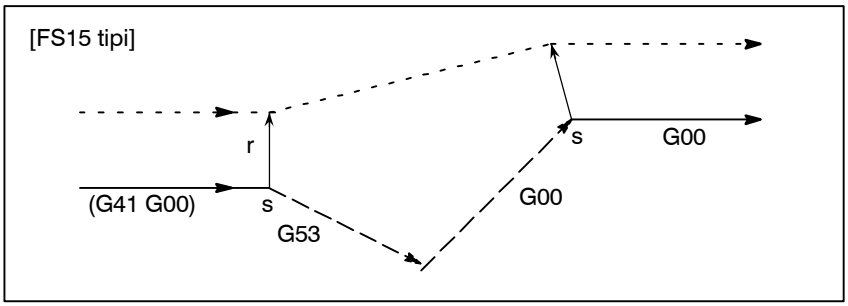
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- Ofset modunda eklemeli G53 komutu

❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında:

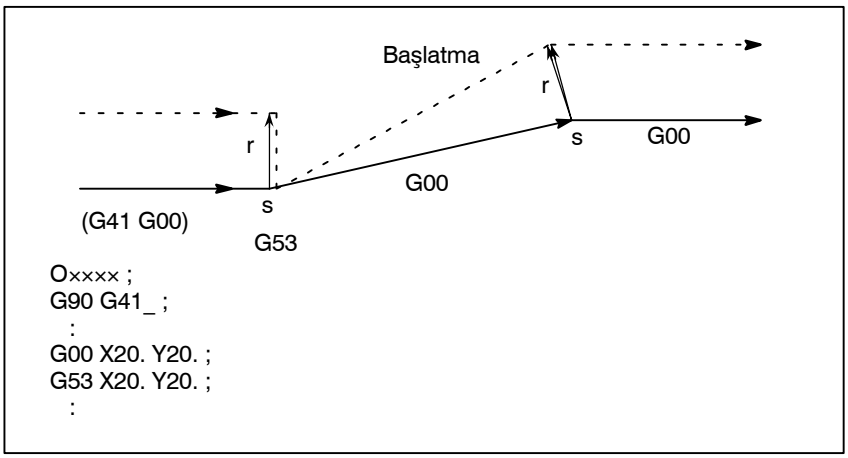


❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında:

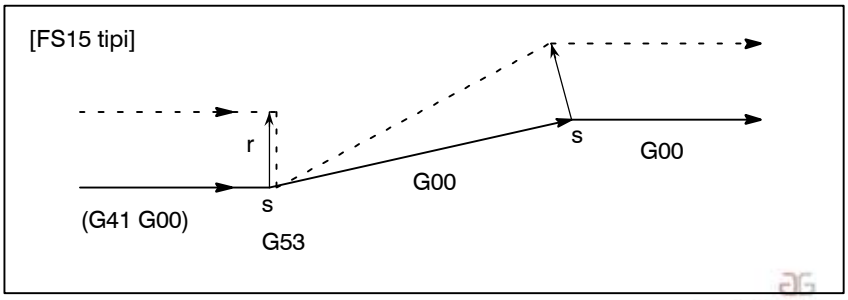


- Ofset modunda hareket belirtmeyen G53 komutu

❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında:



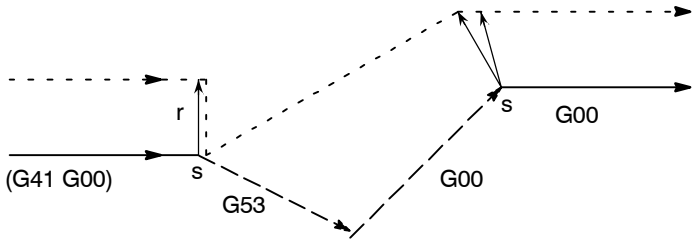
❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında:



UYARI

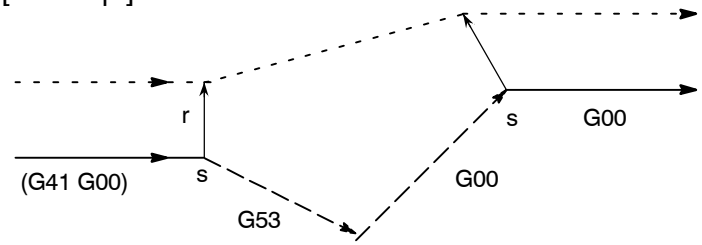
1 Bir G53 komutu takım ucu radyus kompanzasyon modunda yürütüldüğünde, tüm eksenler makine kilidi uygulandığında, konumlandırma makine kilidinin uygulandığı bu eksenler için gerçekleştirilmez ve ofset vektörü iptal edilmez. Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında veya her eksen makine kilidi uygulandığında ofset vektörü iptal edilir.

Örnek 1)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında ve bütün eksenler makine kilidi uygulandığında



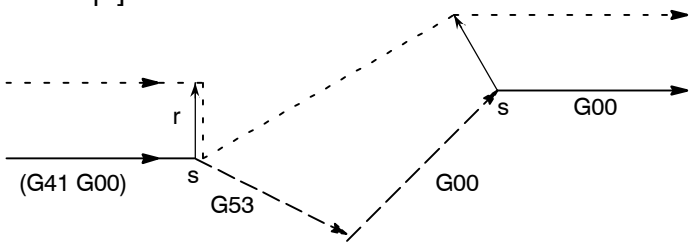
Örnek 2)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında ve bütün eksenler makine kilidi uygulandığında

[FS15 tipi]



Örnek 3)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında ve her eksen makine kilidi uygulandığında

[FS15 tipi]

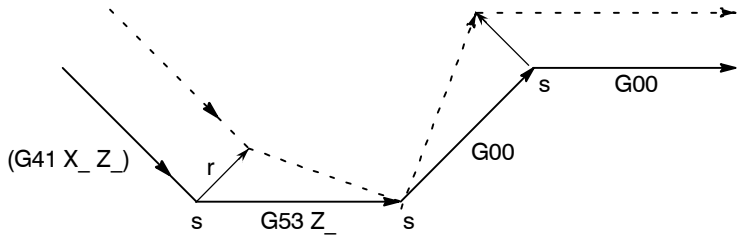


UYARI

2 Kompanzasyon ekseni takım ucu radyus kompanzasyon modundaki G53 komutunda belirtildiğinde, diğer kompanzasyon eksenlerinin vektörleri ayrıca iptal edilir. Bu, parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında da uygulanır. (FS15, yalnızca belirtilen eksen için olan vektörü iptal eder. FS15 tipi iptalin bu noktada geçerli FS15 özelliğinden farklılığına dikkat ediniz.)

Örnek)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında

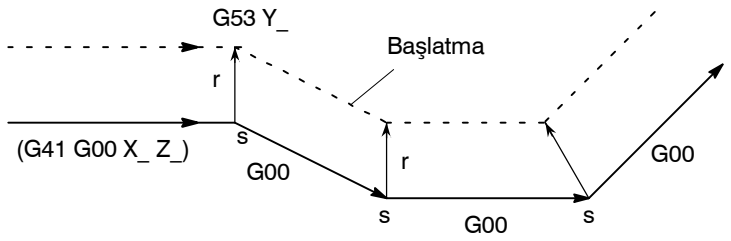
[FS15 tipi]



NOT

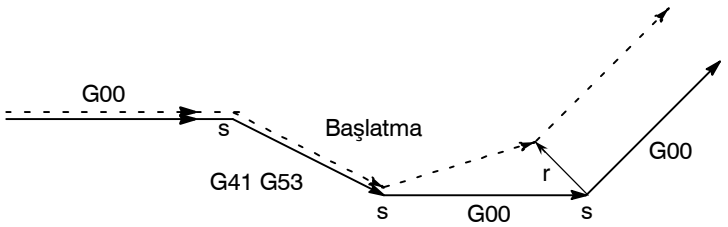
1 Takım ucu radyus kompanzasyonu düzlemine dahil olmayan bir eksen G53 komutunda tanımlanır, takımın hareket ettiği yöne dik bir vektör önceki bloğun sonunda oluşturulur ve takım hareket etmez. Ofset modu otomatik olarak sonraki bloktan sürdürülür (aynı şekilde iki veya daha fazla blok tanımlandığında hareket art arda yürütülmez).

Örnek)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında



2 G53 komutu başlatma bloğu olarak tanımlandığında sonraki blok gerçekte başlatma bloğu olur. Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında, ancak bir sonraki komut satırı arakesit vektörü yaratır.

Örnek)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında



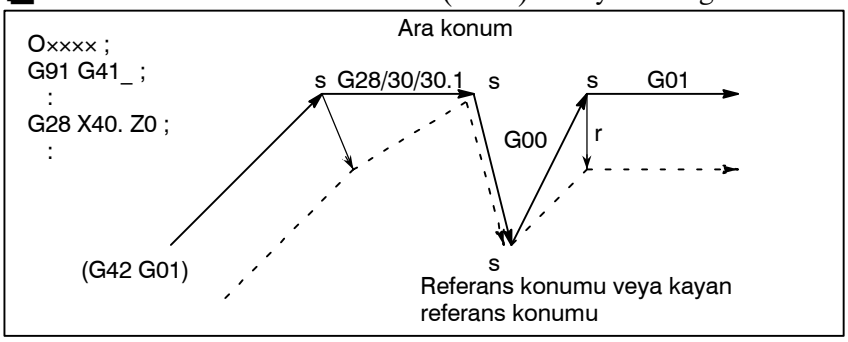
- **Takım ucu radyus kompanzasyon modunda G28, G30, G30.1 komutları**

Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlanırsa, takım ucu radyus kompanzasyon modunda, G28, G30, G30.1 komutlarından biri yürütüldüğünde, komutta belirtilen işlem FS15 biçimine göre gerçekleştirilir. Bir önceki komut satırının sonunda bir arakesit oluşturulur ve ara konumda dikey bir vektör yaratılır. Takım ara konumdan referans konuma hareket ettiğinde ofset vektörü iptal edilir. Ofset vektörü, sonraki bloğa göre kesişme vektörü olarak eski haline geri getirilir.

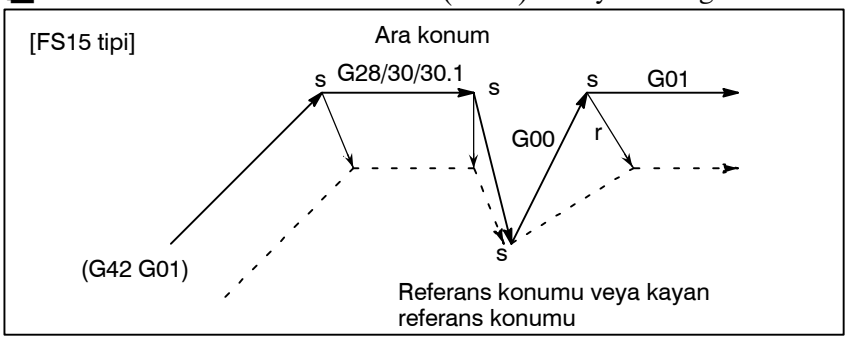
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- Ofset modunda G28, G30 veya G30.1 komutu (hem ara konuma hem de referans noktasına hareket gerçekleştirildiğinde)

❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında:

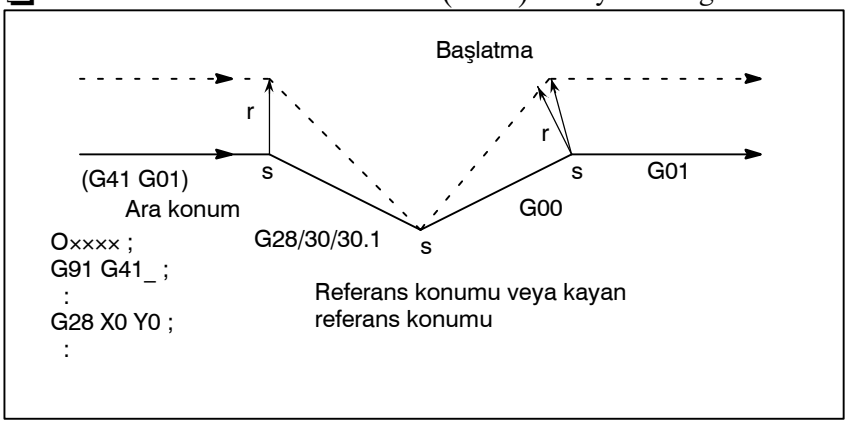


❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında:

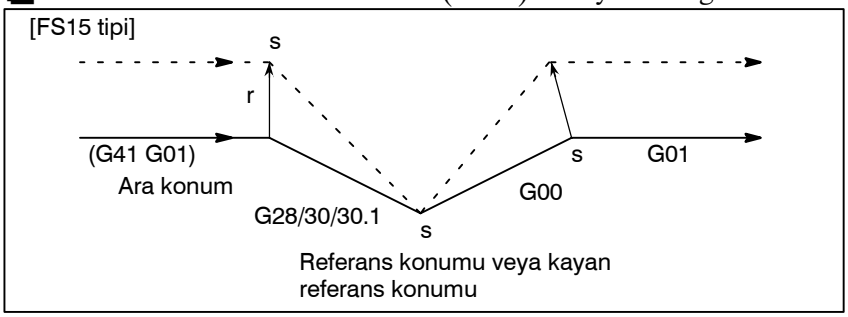


- Ofset modunda G28, G30 veya G30.1 komutu (ara konuma hareket gerçekleştirilmediğinde)

❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında:

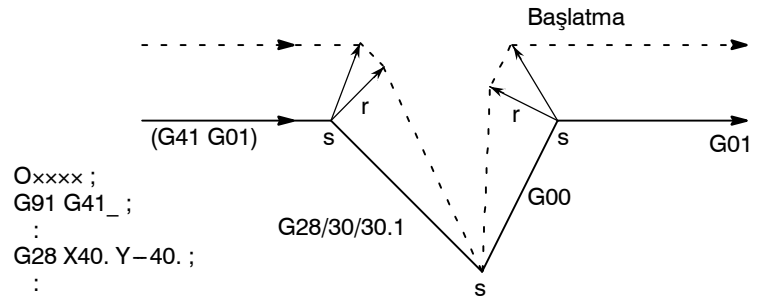


❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında:

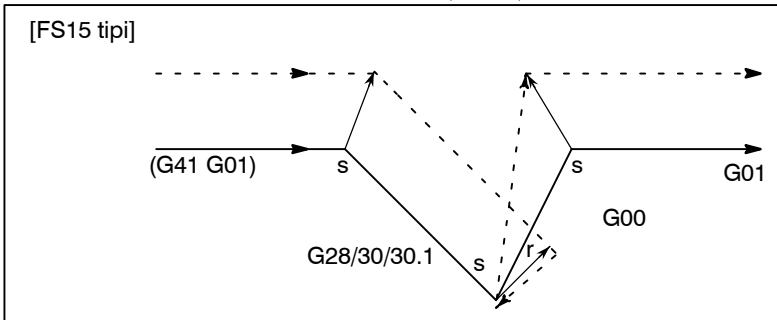


- Ofset modunda G28, G30 veya G30.1 komutu (referans noktasına hareket gerçekleştirilmediğinde)

❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında:

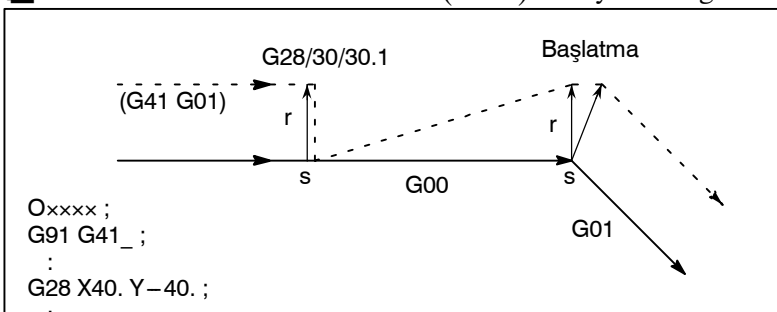


❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında:

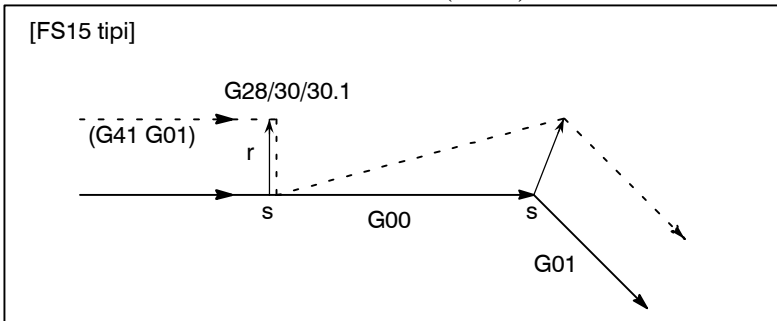


- Ofset modunda G28, G30 veya G30.1 komutu (hareket gerçekleştirilmediğinde)

❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında:



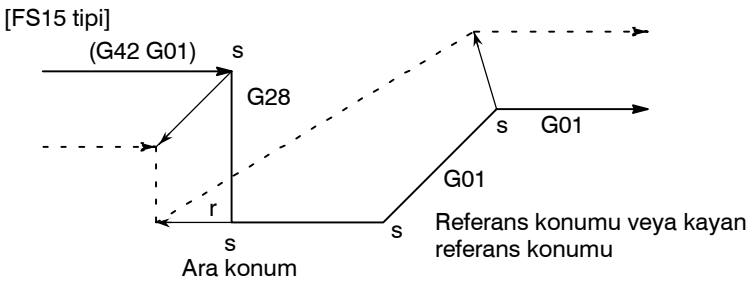
❑ Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında:



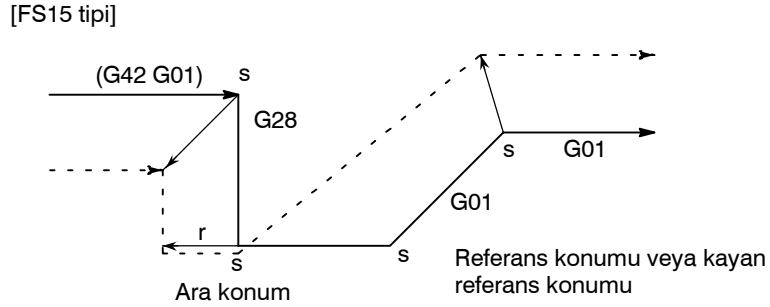
UYARI

1 G28, G30 veya G30.1 komutu yürütüldüğünde, tüm eksen makine kilidi uygulandığında, ara konumda, takımın hareket ettiği yöne dik bir vektör yaratılır. Bu durumda takım referans konuma hareket etmez ve ofset vektörü iptal edilmez. Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında veya her eksen makine kilidi uygulandığında ofset vektörü iptal edilir.

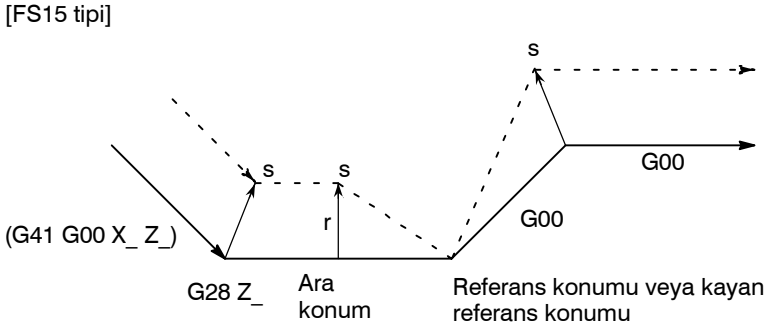
Örnek 1)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında



Örnek 2)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 0'a ayarlandığında ve tüm eksen makine kilidi uygulandığında



2 Bir kompanzasyon ekseni takım ucu radyus kompanzasyon modundaki G28, G30 veya G30.1 komutunda belirtildiğinde, diğer kompanzasyon eksenlerinin vektörleri ayrıca iptal edilir. Bu, parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında da uygulanır. (FS15, yalnızca belirtilen eksen için olan vektörü iptal eder. FS15 tipi iptalin bu noktada geçerli FS15 özelliğinden farklılığına dikkat ediniz.)

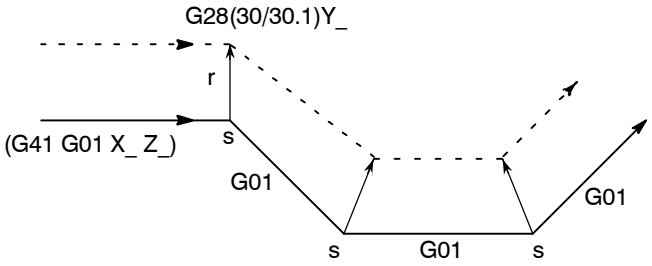


NOT

1 Takım ucu radyus kompanzasyonu düzlemine dahil olmayan bir eksen G28, G30 veya G30.1 komutunda tanımlanır, takımın hareket ettiği yöne dik bir vektör önceki bloğun sonunda oluşturulur ve takım hareket etmez. Ofset modu otomatik olarak sonraki bloktan sürdürülür (aynı şekilde iki veya daha fazla blok tanımlandığında hareket art arda yürütülmez).

Örnek)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında

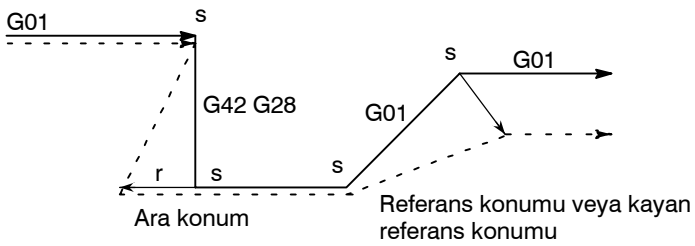
[FS15 tipi]



2 G28, G30 veya G30.1 komutu başlatma komut satırı olarak belirtildiğinde, takımın hareket ettiği yönde, dik bir vektör ara konumda yaratılır. Vektör daha sonra referans noktasında iptal edilir. Sonraki blok bir kesişme vektörü oluşturur.

Örnek 1)
Parametre No. 5003'ün bit 2'si (CCN) 1'e ayarlandığında

[FS15 tipi]



14.4 KÖŞE DAİRESEL ENTERPOLASYON FONKSİYONU (G39)

Takım ucu için radyus kompanzasyonu sırasında, köşe dairesel enterpolasyonu, radyus olarak kullanılan kompanzasyon değerinin belirtilmesiyle, ofset modunda G39 belirtilerek gerçekleştirilebilir.

Biçim

Ofset modda şunları belirtin,

G39 ;

veya

G39 { **I_J_** / **I_K_** / **J_K_** } **;**

Açıklamalar

- **Köşe dairesel enterpolasyon**

  Radyus olarak kullanılan kompanzasyon değeriyle belirtilen köşe dairesel enterpolasyon, aşağıda gösterildiği gibi işlem belirtilerek gerçekleştirilebilir. Takımın saat yönüne mi yoksa saatin tersi yönünde mi hareket edeceği son belirtilen kodun G41 veya G42 olmasına bağlıdır. G39 bir seferlik bir G kodudur.

- **I, J veya K olmadan G39**

  G39'un belirtilmesi, bir sonraki komut satırının başlama noktasına dik olan uç vektörü için köşe yayı yaratır.

- **I, J veya K ile G39**

  G39 I_J_K_'nin belirtilmesi; kendisi için uç vektörü I, J ve K ile belirtilen vektöre dik olan köşe yayı yaratır.

Sınırlamalar

- **Taşıma komutu**

  G39'un belirtildiği komut satırında bir hareket işlemi belirtilemez.

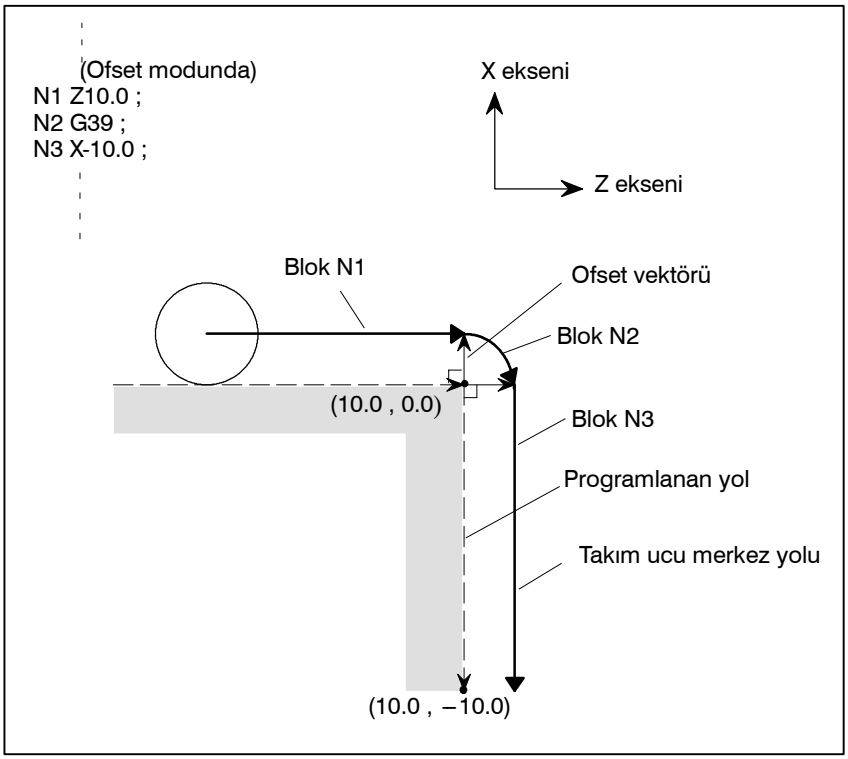
- **Hareket yok komutu**

  Hareket işlemi olmayan iki veya daha fazla bitişik komut satırı, I, J ve K olmadan G39'un belirtildiği komut satırından hemen sonra belirtilemez. (Komut satırında hareket mesafesi 0 olan bir hareket komutu tanımlanırsa, daha fazla işlemi olmayan iki veya daha fazla bitişik komutunun olacağı varsayılır.) Bu komut satırları belirtilirse ofset vektörü anlık kaybolur ve sistem otomatik olarak ofset moda geri döner.

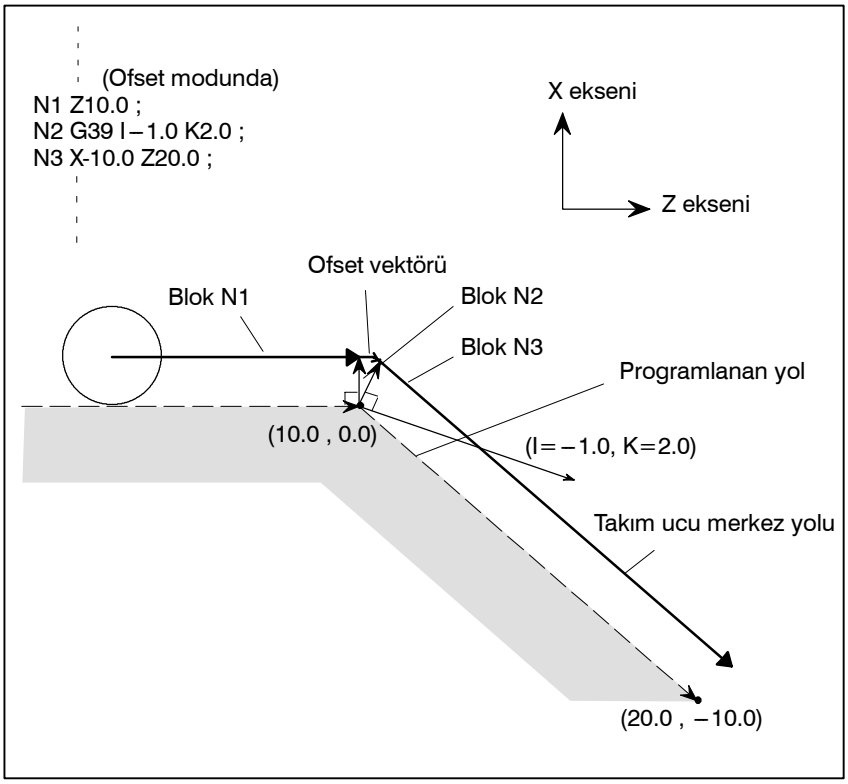
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnekler

- **I, J veya K olmadan G39**

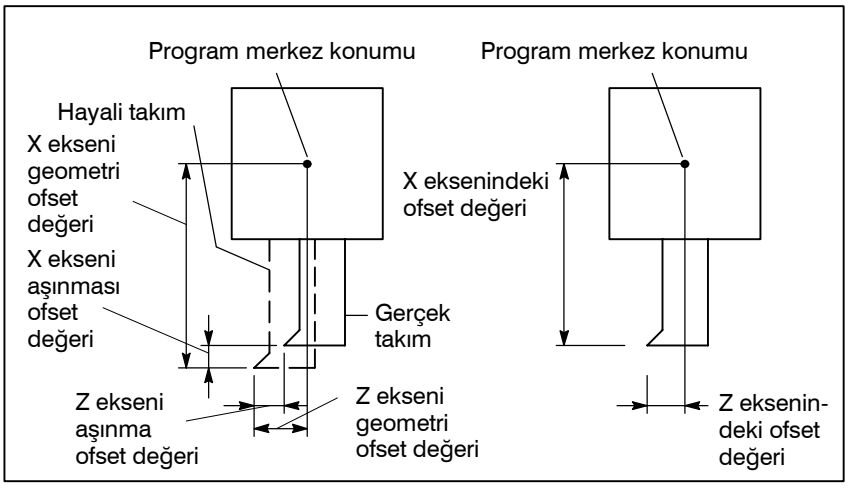


- **I, J veya K ile G39**



14.5 TAKIM KOMPANZASYON DEĞERLERİ, KOMPANZASYON DEĞERLERİNİN SAYISI VE PROGRAMDAN DEĞERLER GİRME (G10)

Takım kompanzasyon değerleri, takım geometri kompanzasyon değerlerini ve takım aşınma kompanzasyonunu içerir (Şekil. 14.5 (a)). Takım kompanzasyonu, takım yıpranmasından takım geometrisi için kompanzasyon sapma olmadan belirtilebilir.



Şekil 14.5 (a) Fark, takım yıpranma ofsetinden takım geometrisi ofseti

Şekil 14.5 (b) Fark yok, takım yıpranma ofsetinden takım geometrisi ofseti

Takım kompanzasyon değerleri, MDI panosundan (Bkz: bölüm III–9.1) veya bir programdan CNC belleğine girilebilir.
Bir takım kompanzasyon değeri, bir programdaki T adresinden sonra karşılık gelen kod belirlendiğinde, CNC belleğinden seçilir.
Değer, takım ofseti veya takım ucu radyus kompanzasyonu için kullanılır.
Ayrıntılar için II–14.1.2 alt bölümüne bakınız.

14.5.1 Takım Kompanzasyonu ve Takım Kompanzasyonu Sayısı

- **Takım kompanzasyon değerlerinin geçerli aralığı**

Tablo 14.5.1 (a), takım kompanzasyon değerlerinin geçerli giriş aralığını göstermektedir.

Tablo 14.5.1 (a) Takım kompanzasyon değerlerinin geçerli aralığı

Eklemeli sistem	Takım kompanzasyon değeri	
	Metrik giriş (mm)	İnç giriş (inç)
IS–B	–999.999 – +999.999 mm arasında	–99.9999 – +99.9999 inç arasında
IS–C	–999.9999 – +999.9999 mm arasında	–99.99999 – +99.99999 inç arasında

Maks. takım aşınma kompanzasyonunda parametre No. 5013'ün ayarlanmasıyla değiştirilebilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Yedi basamaklı takım ofseti özellikleri**

Takım geometri/yıpranma kompanzasyonu değerini belirmek için kullanılan numaralar, yedi basamaklı takım ofseti belirtimini etkinleştiren seçenek belirlenerek genişletilebilir. Bu seçenek kullanıldığında, takım kompanzasyon değeri IS–B için en fazla yedi hane kullanılarak, IS–C için en fazla sekiz hane kullanılarak belirtilebilir. Bu nedenle, takım kompanzasyonu için geçerli veri aralığı, Tablo 14.5.1 (b)'de listelendiği gibi olacaktır.

Tablo 14.5.1 (b)

Eklemeli sistem	Takım kompanzasyon değeri	
	Metrik giriş (mm)	İnç giriş (inç)
IS–B	0 – ±9999.999 mm arası	0 – ±999.9999 inç arası
IS–C	0 – ±9999,9999 mm (0 – ±4000,0000 mm)	0 – ±999,99999 inç (0 – ±160,00000 inç)

NOT
1 Parantez içindeki aralıklar, otomatik inç/metrik dönüştürme (parametre No. 5006'nın bit 0'ı (OIM 1'e ayarlandığında) etkinleştirildiğinde uygulanılır.
2 B ekseni kontrolü B ekseni ofsetleri için yedi basamaklı takım ofseti özelliklerini etkinleştiren seçenek kullanılamaz.

- **Takım kompanzasyon sayısı**

Bellek 16, 32, 64 veya 99 takım kompanzasyonu değerlerinde duraklayabilir.

NOT
İki yol kontrolüyle, belirtilen takım kompanzasyonu sayısı değeri, her takım değiştirme noktası için takım kompanzasyon sayısına eşittir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

14.5.2 Takım Ofset Değerinin Değiştirilmesi (Programlanabilir Veri Girişi) (G10)

Ofset değerleri, aşağıdaki komut kullanılarak bir program tarafından girilebilir :

Biçim

G10 P_ X_ Y_ Z_ R_ Q_ ;
veya
G10 P_ U_ V_ W_ C_ Q_ ;

P : Ofset numarası
0 : İş koordinat sistemi değiştirme komut değeri
1–64 : Takım aşınma ofset değeri komutu
Komut değeri ofset numarasıdır 10000+(1–64) :
Takım geometri ofset değeri komutu
(1–64) : Ofset numarası
X : X ekseninde ofset değeri (mutlak)
Y : Y ekseninde ofset değeri (mutlak)
Z : Z ekseninde ofset değeri (mutlak)
U : X ekseninde ofset değeri (artışlı)
V : Y ekseninde ofset değeri (artışlı)
W: Z ekseninde ofset değeri (eklemeli)
R : Takım ucu radyus ofset değeri (mutlak)
R : Takım ucu radyus ofset değeri (eklemeli)
Q : Hayali takım ucu sayısı

Bir mutlak komutunda, X, Y, Z ve R adreslerinde belirtilen değerler, P adresi tarafından belirtilen ofset numarasına karşılık gelen ofset değeri olarak ayarlanır. Bir artışlı komutta, U, V, W ve C adreslerinde belirtilen değerler, ofset numarasına karşılık gelen geçerli ofset değerine eklenir.

NOT
1 X, Y, Z, U, V ve W adresleri aynı blokta belirtilebilir.
2 Bir programda bu komutun kullanılması, takımın yavaş yavaş ilerlemesine izin verir. Bu komut ayrıca, MDI biriminden bir kerede bu değerleri girmek yerine başarılı bir şekilde bu komutu tanımlayarak bir programdan bir kerede giriş ofset değerleriyle kullanılabilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

14.6 OTOMATİK TAKIM OFSETİ (G36, G37)

CNC'ye verilen bir komutun yürütülmesiyle ölçüm konumuna bir takım hareket ettirildiğinde, CNC otomatik olarak geçerli koordinat değeri ve komut ölçüm konumunun koordinat değeri arasındaki farkı ölçer ve onu takım için ofset değeri olarak kullanır. Takım halen sapmış durumdaysa, bu ofset değeriyle ölçüm konumuna hareket ettirilir. CNC, ölçüm konumunun koordinat değerleri ve komut verilen koordinat değerleri arasındaki farkı hesapladıktan sonra daha büyük ölçüde ofsete ihtiyaç olduğuna karar verirse, geçerli ofset değeri daha büyük ölçüdeki ofset değeri olur.
Ayrıntılar için makine üreticisinin kullanım kılavuzlarına başvurunuz.

Açıklamalar

- **Koordinat sistemi**

Takım ölçüm için bir konuma taşındığında koordinat sistemi önceden ayarlanmış olmalıdır. (Programlama için iş koordinat sistemi ortak olarak kullanılır.)

- **Ölçüm konumuna hareket**

Ölçüm konumuna bir hareket, MDI veya MEM modunda aşağıdaki şekilde belirtilmek suretiyle gerçekleştirilir:

G36 Xx_a ; veya **G37 Zz_a ;**

Bu durumda, ölçme konumu x_a veya z_a olmalıdır (kesin komut).
Bu komutun yürütülmesi, ölçüm konumu yönüne doğru takımı hızlı travers oranında hareket ettirir, besleme hızını yarı yarıya düşürür, sonra ölçüm takımından gelen son sinyaline erişilene kadar hareket ettirmeye devam eder. Takım ucu ölçüm konumuna ulaştığında ölçüm takımı, CNC'ye takımı durduracak olan ölçüm konumu erişim sinyalini gönderir.

- **Ofset**

Geçerli takım ofset değeri, takım ölçüm konumuna ulaştığında ve $x\alpha$ veya $z\alpha$ değeri G36Xx_a veya G37Zz_a 'da belirtildiğinde, koordinat değerleri ($_a$ veya $_b$) arasındaki farka göre daha büyük ölçüdeki sapmadır.

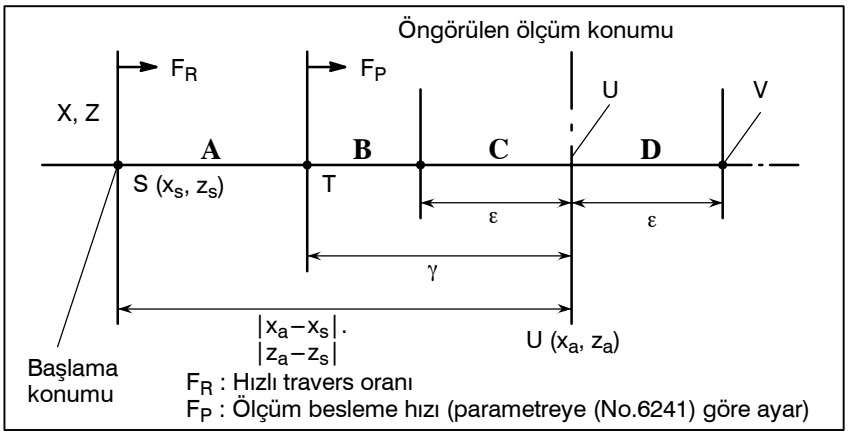
Ofset değeri x = Geçerli ofset değeri x+($\alpha - x_a$)
Ofset değeri z = Geçerli ofset değeri z+($\beta - z_a$)

x_a : Programlanan X ekseni ölçüm noktası
z_a : Programlanan Z ekseni ölçüm noktası

Bu ofset değerleri MDI klavyesinden de değiştirilebilir.

- **Besleme hızı ve alarm**

Takım, özel konumundan G36 veya G37'de x_a veya z_a'ye göre öngörülen ölçüm konumuna doğru hareket ettiğinde, **A** alanı boyunca hızlı travers oranında beslenir. Sonra takım T noktasında ($x_a-\gamma_x$ veya $z_a-\gamma_z$) durur ve **B**, **C** ve **D**alanları boyunca parametreye (No.6241) göre ayarlanan ölçüm besleme hızında hareket eder. B alanı boyunca olan hareket sırasında erişim sonu sinyali açıksa, bir alarm oluşur. Erişim sonu sinyali V noktasından önce açık değilse ve takım V noktasında durursa, P/S alarmı (No. 080) oluşur.

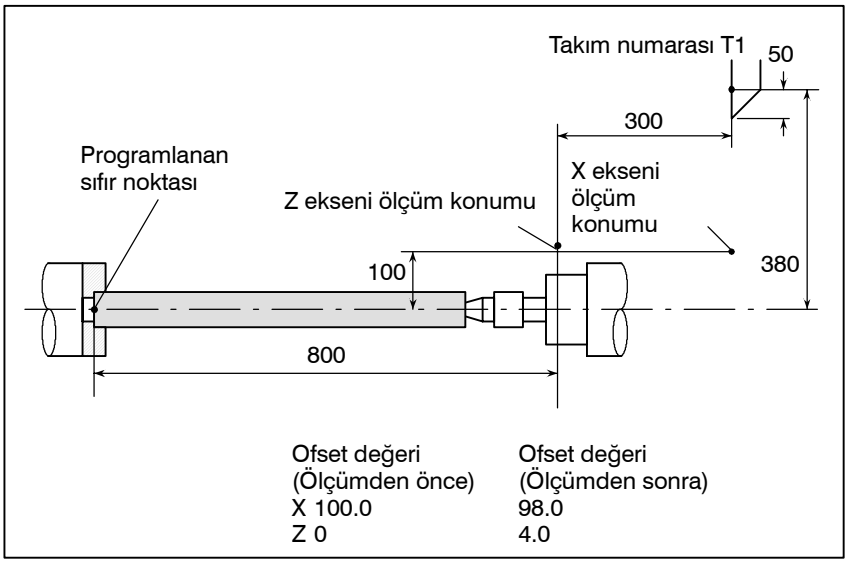


Şekil 14.6 İlerleme hızı ve Alarm

- **G kodu**

Parametre No. 3405'in bit 3'ü (G36) 1 olarak ayarlandıysa, G37.1 ve G37.2, X ve Z eksenleri için sırasıyla otomatik araç kompanzasyonu için G kodları olarak kullanılır.

Örnekler



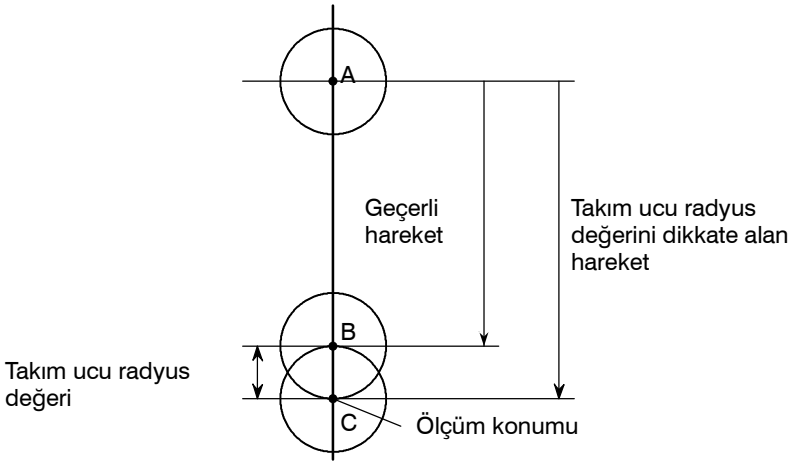
G50 X760.0 Z1100.0 ; Mutlak sıfır noktasının programlanması (Koordinat sistemi ayarı)

S01 M03 T0101 ; T1 takımını, ofset numarası 1'i ve iş mili devrini tanımlar

G36 X200.0 ;	Ölçme konumuna hareket eder Takım, ölçme konumuna X198.0 da ulaştıysa, doğru ölçme konumu 200 mm olduğu için ofset değeri 198,0−200,0=−2,0 mm ile değiştirilir.
G00 X204.0 ;	X ekseni boyunca biraz ofset yapar.
G37 Z800.0 ;	Z ekseni ölçüm konumuna hareket eder. Takım X804.0'daki ölçüm konumuna erişirse, ofset değeri 804.0−800.0=4.0mm'ye göre değiştirilir.
T0101 ;	Farka göre daha büyük ölçüde ofset sağlar. T kodu tekrar belirtildiğinde yeni ofset değeri geçerli olur.

UYARI

1 Ölçüm hızı(Fp), γ ve ε, makine üreticisi tarafından parametreler (Fp : No.6241, γ : No.6251, ε : No.6254) olarak ayarlanır. ε, $\gamma > \varepsilon$ olacak şekilde pozitif sayılar olmalıdır.
2 G36, G37'den önce takım ucu radyus kompanzasyonu iptal ediniz.
3 Ölçüm besleme hızında bir harekete manüel bir hareket eklendiğinde, eklenen manüel hareketin yeniden başlatılmasından önce takımı konumuna geri döndürünüz.
4 İsteğe bağlı takım ucu radyus kompanzasyonu fonksiyonunu kullanırken, takım ofseti miktarı takım ucu R göz önünde bulundurularak saptanır. Takım ucu radyus değerinin doğru şekilde ayarlandığından emin olunuz.
Örnek) Takım ucu merkezi başlama noktasıyla uyuştuğunda.



Aslında takım A noktasından B noktasına hareket eder, fakat takım ofset değeri, takım ucu radyus değeri dikkate alınarak takımın C noktasına hareket ettiği varsayılarak belirlenir.

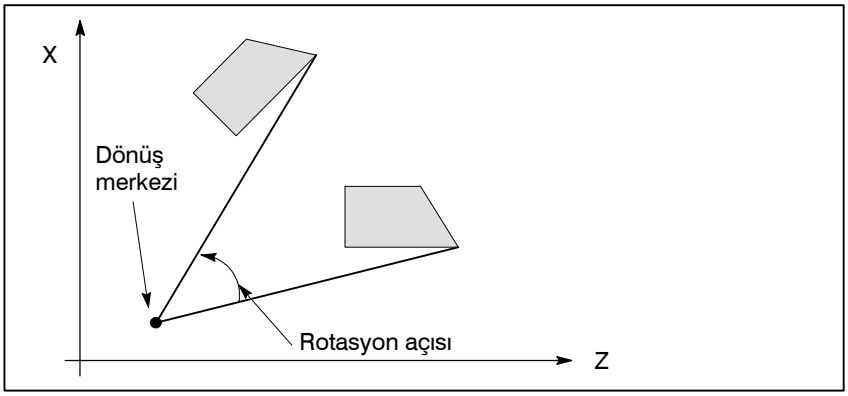
NOT

1 G36 veya G37'den önce T kodu komutu olmadığında, P/S alarm No.81 oluşur.
2 Bir T kodu aynı blokta G36 veya G37 olarak belirtildiğinde, P/S alarm No.82 oluşur.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

14.7 KOORDİNAT ROTASYONU (G68.1, G69.1)

Koordinat rotasyonu fonksiyonuyla, bir programda belirtilen bir şekli döndürmek mümkündür. Örneğin, giderek yükselen geniş açılarda döndürülen şeklin şablonlarını üreten bir program, alt programların çifti olarak yaratılabilir; bu çiftlerden biri bir şekil tanımlar, diğeri rotasyonu belirterek, şekil tanımlama alt programını çağırır. Bu yöntem, programın geliştirilme zamanını ve boyutunu azaltmak için yararlıdır.



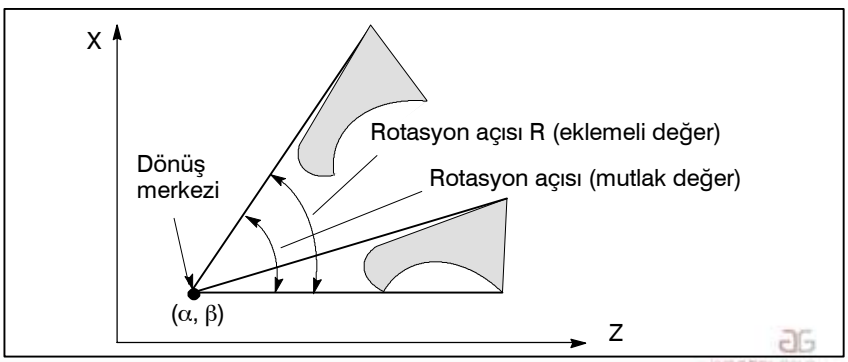
Biçim

```
{ G17 }
{ G18 } G68.1 α_ β_ R_ ;   ——— Koordinatları döndürmeye başlar
{ G19 }
   :                       } Koordinat rotasyon modu
   :                       } (koordinatlar döndürülür)
G69.1 ;                    ——— Koordinat rotasyonunu iptal eder
```

G17 (G18 veya G19) :
Şeklin döndürüleceği bir düzlem seçer

α,β:
Rotasyon merkezinin G17, G18 ve G19 ile eşleşen iki koordinatını (X,Y ve Z arasından) belirtin. Rotasyon merkezinin koordinatları olarak belirtilen değerler her zaman mutlak değerler olmalıdır.

R :
Rotasyon açısını mutlak değer olarak belirtir. Saatin tersi yönünde rotasyon pozitif olarak farz edilir. Ancak, parametre No. 5400'ın bit 0'ını (RIN) ayarlamak eklemeli değerin kullanımını etkinleştirir.
Açının artışlı birimleri: 0,001 derece
Belirtilebilir aralık: –360,000 – +360,000



Açıklamalar

- **Düzlem seçimi G kodu, G17, G18 veya G19**

  Düzlem seçimi G kodu (G17, G18 veya G19) koordinat rotasyon G kodunun (G68.1) önünde bir komut satırında belirtilebilir. Koordinat rotasyon modunda G17, G18 veya G19'u belirtmeyin.

- **Dönüş merkezi**

  Rotasyon merkezi (α_, β_) belirtilmezse, G68.1 verildiğinde takımın yerinin rotasyon merkezi olacağı varsayılır.

- **Rotasyon açısı komutu**

  Rotasyon açısı komutu (R_) belirtilmezse, parametre No. 5410'da belirtilen değer rotasyon açısı olarak kullanılır.

- **Koordinat rotasyon iptali**

  Koordinat rotasyon iptali G kodu (G69.1) diğer komutlar gibi aynı komut satırında belirtilebilir.

- **Takım kompanzasyon**

  Takım ofseti veya takım ucu radyus kompanzasyonu gibi takım kompanzasyonu, bir şekli tanımlayan bir program için koordinat rotasyonu gerçekleştirildikten sonra yürütülür.
  G68.1, hem G00 hem de G01 modunda kullanılabilir.

Sınırlamalar

- **Referans noktası geri dönüşü**

  Referans noktası geri dönüş komutu G27, G28, G29 veya G30 yalnızca G69.1 modunda bildirilebilir.

- **Koordinatlarda değişim**

  G68.1 modunda koordinatları değiştirmeye teşebbüs etmeyin (G50, G54 – G59 gibi komutlar ve takım ofseti komutu).

- **Hazır çevrim**

  Koordinat rotasyonu, hazır çevrimde, çok tekrarlamalı hazır çevrimde veya hazır delik açma çevriminde kullanılamaz.

- **Artışlı komut**

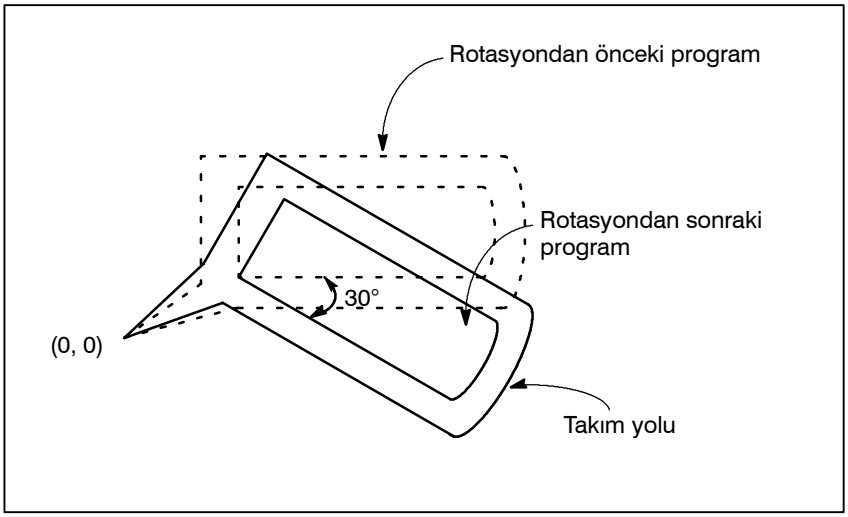
  Koordinat rotasyon komutundan (G68.1) veya koordinat rotasyon iptal komutundan (G69.1) hemen sonra gelen hareket komutunda her zaman mutlak değerleri kullanın. Eklemeli değer belirtme, normal olarak çalışmayan bir hareket komutuyla sonuçlanır.

Örnekler

- **Takım ucu radyusu ve koordinat rotasyonu**

Koordinat rotasyonu düzlemi, takım ucu radyus kompanzasyonu düzlemine denk gelmesi şartıyla takım ucu radyus kompanzasyonu sırasında G68.1 ve G69.1 tanımlanabilir.

```
N1 G50 X0 Z0 G69.1 G01 ;
N2 G42 X1000 Z1000 F1000 T0101 ;
N3 G68 R–30000 ;
N4 Z3000 ;
N5 G03 U1000 R1000 ;
N6 G01 Z1000 ;
N7 U–1000 ;
N8 G69.1 G40 X0 Z0 ;
```



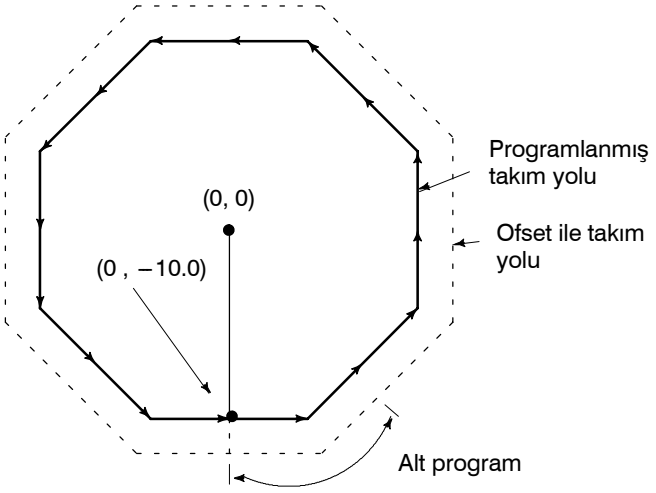
- **Tekrarlayan koordinat rotasyonu**

Koordinat rotasyonu, kayıtlı bir alt programın birden fazla, fakat giderek artan büyük rotasyon açılarıyla, çağrılmasıyla tekrar edilebilir.

Rotasyon açısını artışlı olarak belirtmek için parametre No. 5400'ün bit 0'ını (RIN) 1'e ayarlayın. (G kod A, X ekseni boyunda radyus programlama)

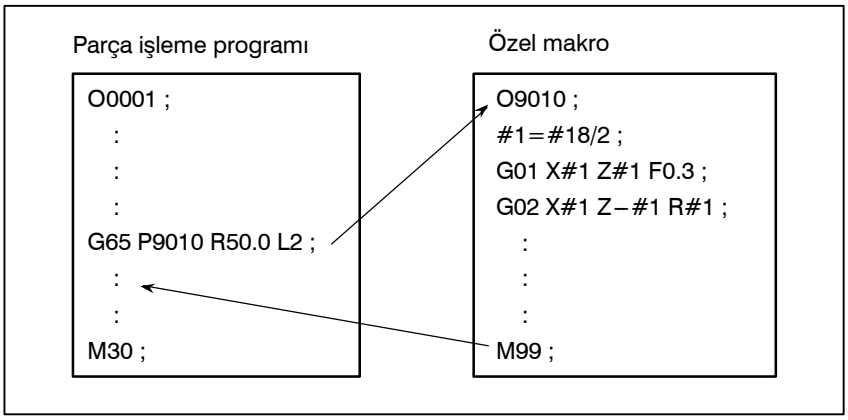
```
G50 X0 Z0 G18 ;
G01 F200 T0101 ;
M98 P2100 ;
M98 P2200 L7 ;
G00 X0 Z0 M30 ;

O2200 ;
G68.1 X0 Z0 R45.0 ;
G90 M98 P2100 ;
M99 ;
O2100 ;
G01 G42 X–10.0 Z0 ;
X–10.0 Z4.142 ;
X–7.071 Z7.071 ;
G40 M99 ;
```



15 ÖZEL MAKRO

Alt programlar aynı işlemi tekrarlamak için yararlı olmasına karşın, özel makro fonksiyonu da değişkenlerin, aritmetik – mantık işlemlerinin ve cep oluşturma ile kullanıcı tanımlı hazır çevrim gibi koşullu branşların kullanılmasına izin verir. İşleme programı, yalnızca alt program gibi basit bir komutla özel makroyu çağırabilir.



15.1 DEĞİŞKENLER

Rasgele bir parça işleme programı bir G kodu ve doğrudan bir sayısal değerle hareket mesafesini belirtir; örnekler G100 ve X100.0'dır . Özel bir makroyla sayısal değerler doğrudan veya değişken bir sayı kullanılarak belirtilebilir. Değişken bir sayı kullanıldığında, değişken değeri, bir program yardımıyla veya MDI panelindeki işlemler kullanılarak değiştirilebilir.

```
#1=#2+100 ;
G01 X#1 F0.3 ;
```

Açıklama

- **Değişken gösterimi**

Bir değişken tanımlandığında, değişken sayının takip ettiği bir sayı işareti (#) belirtiniz. Genel amaçlı programlama dilleri değişkene atanacak bir ada izin verirler, ancak bu yetenek özel makrolar için kullanılabilir değildir.

Örnek: #1

Bir değişken sayıyı belirtmek için bir ifade kullanılabilir. Böyle bir durumda ifade köşeli parantezle kapatılmalıdır.

Örnek: #[#1+#2–12]

- **Değişken tipleri**

Değişkenler, değişken sayısına göre dört tip olarak sınıflandırılırlar.

Tablo 15.1 Değişken tipleri

Değişken numarası	Değişken tipi	Fonksiyon
#0	Her zaman sıfır	Bu değişken her zaman sıfırdır. Bu değişkene değer atanamaz.
#1 – #33	Yerel değişkenler	Yerel değişkenler, işlem sonuçları gibi verileri saklamak üzere yalnızca bir makro içinde kullanılabilirler. Güç kapatıldığında, yerel değişkenler sıfır olarak başlatılırlar. Bir makro çağrıldığında bağımsız değişkenler yerel değişkenlere atanır.
#100 – #149 (#199) #500 – #531 (#999)	Ortak değişkenler	Ortak değişkenler, farklı makro programları içerisinde paylaşılabilir. Güç kapatıldığında, #100 – #149 arası değişkenler sıfır olarak başlatılırlar. #500 – #531 arası değişkenler, güç kapatıldığında bile verileri saklarlar. Bir seçenek olarak, #150 ile #199 arasında ve #532 ile #999 arasında ortak değişkenler de mevcuttur. Ancak, bu değerler kullanılırken, depolama için kullanılabilecek şeridin uzunluğu 8,5 m azalır.
#1000 veya sonrası	Sistem değişkenleri	Sistem değişkenleri, geçerli konum ve takım kompanzasyon değerleri gibi NC veri öğeleri çeşitlerini okumakta ve yazmakta kullanılırlar.

NOT
#150 ile #199 arasında ve #532 ile #999 arasındaki değişkenler isteğe bağlıdır.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Değişken değerlerinin aralığı**

Yerel ve ortak değişkenler, 0 değerine veya aşağıdaki aralıklardaki bir değere sahip olabilir :
-10^{47} ila -10^{-29}
0
$+10^{-29}$ ila $+1047$
Hesaplama sonucu geçersiz olursa, bir P/S alarmı No. 111 verilir.

- **Ondalık noktanın ihmali**

Değişken bir değer bir programda tanımlandığında ondalık nokta ihmal edilebilir.

Örnek:
#1=123; tanımlandığında, #1 değişkeninin gerçek değeri 123.000'dır.

- **Referans değişkenleri**

Bir programda değişken değeri referans vermek için değişken sayısının takip ettiği bir kelime adresi belirtiniz. Değişken belirtmek için bir ifade kullanıldığında ifadeyi köşeli parantezle kapatınız.

Örnek: G01X[#1+#2]F#3;

Referans verilen bir değişken, adresin en küçük giriş artışına göre otomatik olarak yuvarlanır.

Örnek:
1/1000–mm'lik CNC'de #1 değişkenine 12.3456 atanmışken G00X#1; yürütüldüğünde, geçerli komut G00X12.346; olarak yorumlanır.

Referans değişkenin işaretini tersine çevirmek için # önüne bir eksi işareti (–) koyunuz.

Örnek: G00X–#1;

Tanımlanmamış değişken referans olarak verildiğinde bir adres kelimesine kadar değişken göz ardı edilir.

Örnek:
#1 değişkeninin değeri 0 ve #2 değişkeninin değeri boş olduğunda, G00X#1Z#2; yürütülmesi G00X0; ile sonuçlanır.

- **Tanımlanmamış değişken**

Değişkenin değeri tanımlanmadığında, böyle bir değişken "sıfır" değişken olarak belirtilir. Değişken #0 her zaman bir sıfır değişkendir. Yazılamaz, ancak okunabilir.

(a) Tırnak
Tanımlanmamış bir değişken tırnak içine alındığında adresin kendisi de göz ardı edilir.

#1 = < boş > olduğunda	#1 = 0 olduğunda
G90 X100 Y#1 ↓ G90 X100	G90 X100 Y#1 ↓ G90 X100 Y0

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

(b) İşlem

< boş > ile değiştirilmesinin dışında 0 ile aynıdır < boş>

#1 = < boş > olduğunda	#1 = 0 olduğunda
#2 = #1 ↓ #2 = < boş >	#2 = #1 ↓ #2 = 0
#2 = #1*5 ↓ #2 = 0	#2 = #1*5 ↓ #2 = 0
#2 = #1+#1 ↓ #2 = 0	#2 = #1 + #1 ↓ #2 = 0

(c) Koşullu ifadeler

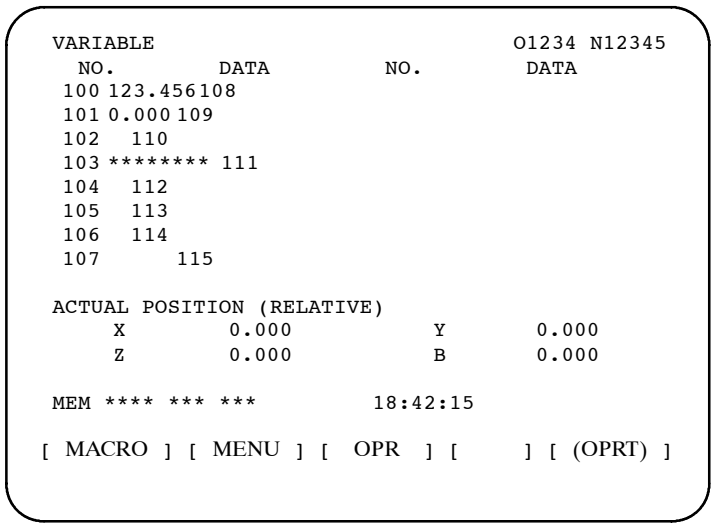
< boş > yalnızca EQ ve NE için 0'dan farklıdır.

#1 = < boş > olduğunda	#1 = 0 olduğunda
#1 EQ #0 ↓ Kurulu	#1 EQ #0 ↓ Kurulu değil
#1 NE 0 ↓ Kurulu	#1 NE 0 ↓ Kurulu değil
#1 GE #0 ↓ Kurulu	#1 GE #0 ↓ Kurulu
#1 GT 0 ↓ Kurulu değil	#1 GT 0 ↓ Kurulu değil

- **Takım değiştirme noktası için ortak özel makro değişkenleri (iki yollu kontrol)**

İki yollu kontrolle, makro değişkenleri her takım değiştirme noktası için sağlanır. 6036 ve 6037 nolu parametreleri belirtmek, bazı ortak değişkenlerin bütün yollar için kullanılmasına izin verir. 6036 ve 6037 bütün takım değiştirme noktaları için kullanılacak bazı ortak değişkenlere izin verir.

- **Değişken değerlerini görüntüleme**



- Bir değişkenin değeri boşluk olduğunda değişken sıfırdır.
- ******** işareti bir taşmayı (değişkenin mutlak değeri 99999999'dan daha büyük olduğunda) veya akış eksikliğini (değişkenin mutlak değeri 0.0000001'den daha az olduğunda) belirtir.

Sınırlamalar

Program numaraları, sıra numaraları ve isteğe bağlı blok atlama numaraları değişkenler kullanılarak belirtilemez.

Örnek:

Değişkenler aşağıdaki şekillerde kullanılamaz:
O#1;
/#2G00X100.0;
N#3Z200.0;

15.2 SİSTEM DEĞİŞKENLERİ

Sistem değişkenleri, geçerli konum verileri ve takım kompanzasyon değerleri gibi dahili NC verilerini okumakta ve yazmakta kullanılabilirler. Bununla birlikte bazı sistem değişkenlerinin yalnızca okunabildiğine dikkat ediniz. Sistem değişkenleri, otomasyon ve genel amaçlı program geliştirme için esastır.

Açıklamalar

- **Arayüz sinyalleri**

Sinyallere, programlanabilir makine denetleyicisi (PMC – programmable machine controller) ve özel makrolar arasında geçiş yaptırılabilir.

Tablo 15.2 (a) Arabirim sinyalleri için sistem değişkenleri

Değişken numarası	Fonksiyon
#1000–#1015 #1032	16 bit sinyal, PMC'den özel bir makroya gönderilebilir. #1000 – #1015 arası değişkenler her bitte bir sinyal okumak için kullanılır. #1032 değişkeni, bir kerede bir sinyalin 16 bitinin tümünü okumak için kullanılır.
#1100–#1115 #1132	16 bit sinyal, PMC'ye özel bir makrodan gönderilebilir. #1100 – #1115 arası değişkenler her bitte bir sinyal yazmak için kullanılır. #1132 değişkeni, bir kerede bir sinyalin 16 bitinin tümünü yazmak için kullanılır.
#1133	#1133 değişkeni, bir kerede bir sinyalin 32 bitinin tümünü özel bir makrodan PMC'ye yazmak için kullanılır. –99999999'dan +99999999'e kadar olan değişkenlerin #1133 için kullanılabileceğine dikkat ediniz.

Ayrıntılı bilgi için bağlantı kılavuzuna başvurunuz (B–63523EN–1).

- **Takım kompanzasyon değerleri**

Sistem, takım yıpranma kompanzasyonundan takım geometri kompanzasyonunu ayırmadığında yıpranma kompanzasyonu için değişken numaralar kullanın.

Tablo 15.2 (b) Takım kompanzasyon belleği C için sistem değişkenleri

Kompanzasyon sayısı	X ekseni kompanzasyon değeri		Z ekseni kompanzasyon değeri		Takım ucu radyus kompanzasyon değeri		Hayali takım ucu konumu T	Y ekseni kompanzasyon değeri	
	Aşınma	Geometri	Aşınma	Geometri	Aşınma	Geometri		Aşınma	Geometri
1 : 49 : 64	#2001 : : : #2064	#2701 : #2749	#2101 : : : #2164	#2801 : #2849	#2201 : : : #2264	#2901 : : : #2964	#2301 : : : #2364	#2401 : #2449	#2451 : #2499

Tablo 15.2 (c) 99 takım kompanzasyon değeri için sistem değişkenleri

Kompanzasyon sayısı	X ekseni kompanzasyon değeri		Z ekseni kompanzasyon değeri		Takım ucu radyus kompanzasyon değeri		Hayali takım ucu konumu T	Y ekseni kompanzasyon değeri	
	Aşınma	Geometri	Aşınma	Geometri	Aşınma	Geometri		Aşınma	Geometri
1 : : 99	#10001 : : #10099	#15001 : : #15099	#11001 : : #11099	#16001 : : #16099	#12001 : : #12099	#17001 : : #17099	#13001 : : #13099	#14001 : : #14099	#19001 : : #19099

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

İş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı

İş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı okunabilir. Miktar, ayrıca bir değer girilerek değiştirilebilir.

Kontrol edilen eksen	İş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı
X ekseni	#2501
Z ekseni	#2601

- **Makro alarmları**

Tablo 15.2 (d) Makro alarmları için sistem değişkenleri

Değişken numarası	Fonksiyon
#3000	Değişken #3000'e 0'dan 200'e kadar bir değer atandığında, CNC bir alarmla durur. Bir ifadeden sonra 26 karakterden daha uzun bir alarm mesajı tanımlanamaz. CRT ekranı, bir alarm mesajıyla değişken #3000'deki değere 3000 ekleyerek alarm numaralarını görüntüler.

Örnek:

#3000=1(TAKIM BULUNAMADI);

→ Alarm ekranında "3001 TOOL NOT FOUND." görüntülenir.

- **Zaman bilgisi**

Zaman bilgisi, okunabilir ve yazılabilir.

Tablo 15.2 (e) Zaman bilgisi için sistem değişkenleri

Değişken numarası	Fonksiyon
#3001	Bu değişken, tüm zamanlarda 1 milisaniyelik artışları hesaplayan bir zamanlayıcı olarak fonksiyon görür. Güç açıldığında bu değişkenin değeri resetlenir. 2147483648 milisaniyeye ulaşıldığında bu zamanlayıcının değeri tekrar 0 olur.
#3002	Bu değişken, periyot başlatma lambası açık olduğunda 1 saatlik artışları hesaplayan bir zamanlayıcı olarak fonksiyon görür. Bu zamanlayıcı, güç kapatıldığında bile değerini korur. 9544.371767 saate ulaşıldığında bu zamanlayıcının değeri tekrar 0 olur.
#3011	Bu değişken, geçerli tarihi okumak için kullanılabilir (yıl/ay/gün). Yıl/ay/gün bilgisi, belirgin bir ondalık sayıya dönüştürülür. Örneğin, 28 Mart 1993, 19930328 olarak ifade edilir.
#3012	Bu değişken, geçerli zamanı okumak için kullanılabilir (saat/dakika/saniye). Saat/dakika/saniye bilgisi belirgin bir ondalık sayıya dönüştürülür. Örneğin, öğleden sonra 3'ü 34 dakika ve 56 saniye geçe, 153456 olarak ifade edilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Otomatik işlem kontrolü**

Otomatik işlemin kontrol durumu değiştirilebilir.

Tablo 15.2 (f) Otomatik işlem kontrolü için sistem değişkeni (#3003)

#3003	Tek blok	Yardımcı fonksiyonun tamamlanması
0	Etkin	Beklenecek
1	Devre dışı	Beklenecek
2	Etkin	Beklenmeyecek
3	Devre dışı	Beklenmeyecek

- Güç açıldığında bu değişkenin değeri 0'dır.
- Tek blok durdurma devre dışı bırakıldığında, tek blok anahtarı ON olarak ayarlandığında bile tek blok durdurma işlemi gerçekleştirilmez.
- Yardımcı fonksiyonların tamamlanması için bir bekleme (M, S ve T fonksiyonları) belirtilmediğinde, program yürütme yardımcı fonksiyonların tamamlanmasından önce sonraki bloğa geçer. Ayrıca, dağıtım tamamlama sinyali DEN'in çıkışı yapılmaz.

Tablo 15.2 (g) Otomatik işlem kontrolü için sistem değişkeni (#3004)

#3004	İlerlemeyi geçici durdurma	İlerleme Hızı Yüzdesel Ayarı	Kesin durdurma
0	Etkin	Etkin	Etkin
1	Devre dışı	Etkin	Etkin
2	Etkin	Devre dışı	Etkin
3	Devre dışı	Devre dışı	Etkin
4	Etkin	Etkin	Devre dışı
5	Devre dışı	Etkin	Devre dışı
6	Etkin	Devre dışı	Devre dışı
7	Devre dışı	Devre dışı	Devre dışı

- Güç açıldığında bu değişkenin değeri 0'dır.
- Besleme tutma devre dışı bırakıldığında:

  (1) Besleme tutma düğmesi basılı tutulduğunda, makine tek blok durdurma modunda durur. Bununla birlikte, tek blok modu #3003 değişkeniyle devre dışı bırakıldığında, tek blok durdurma işlemi gerçekleştirilmez.

  (2) Besleme tutma düğmesine basılıp serbest bırakıldığında, besleme tutma lambası yanar ancak makine durmaz; program yürütme devam eder ve makine besleme tutmanın etkinleştirildiği birinci blokta durur.

- Besleme hızı yüzdesel ayar devre dışı bırakıldığında, %100 yüzdesel ayar, makine operatör panelindeki besleme hızı yüzdesel ayarına bakılmaksızın her zaman uygulanır.
- Tam durdurma kontrolü devre dışı bırakıldığında, tam durdurma kontrolü (konum kontrolü), kesme gerçekleştirmeyen bloklar da dahil olmak üzere yapılır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Ayarlar**

Ayarlar okunabilir ve yazılabilir. İkili değerler ondalık sayıya dönüştürülür.

#3005

	#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
Ayar							FCV	
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Ayar			SEQ			INI	ISO	TVC

#9 (FCV) : FS15 şerit biçimi dönüşüm yeteneğini kullanmak için
#5 (SEQ) : Otomatik olarak sıra numaraları eklemek için
#2 (INI) : Milimetre girişi veya inç girişi
#1 (ISO) : Çıkış kodu olarak EIA veya ISO'yu kullanmak için
#0 (TVC) : TV kontrolü yapmak için

- **Bir mesajla durdurma**

Programın yürütülmesi durdurulabilir ve sonra bir mesaj görüntülenebilir.

Değişken numarası	Fonksiyon
#3006	Makroda "#3006=1 (MESSAGE);" komutu verildiğinde, program hemen öncekine kadar blokları yürütür ve sonra durur. Kontrol iç karakteri ("(") ve kontrol dış karakteri (")") ile kapatılan 26 karaktere kadar olan bir mesaj, aynı blokta programlandığında, mesaj harici operatör mesaj ekranında görüntülenir.

- **İkiz görüntü**

Her eksen için ikiz görüntü durumu, bir harici anahtar kullanılarak veya çıkış sinyali (ikiz görüntü kontrol sinyali) yardımıyla okunabilecek işlemi ayarlayarak oluşturulabilir. Bu zamanda mevcut olan ikiz görüntü durumu kontrol edilebilir.
(Bkz. III.'de Bölüm 4.7)
İkili olarak elde edilen değer ondalık hale dönüştürülür.

#3007

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Ayar	8. eksen	7. eksen	6. eksen	5. eksen	4. eksen	3. eksen	2. eksen	1. eksen

Her bit için, [0 (ikiz görüntü fonksiyonu devre dışı bırakılır) veya 1 (ikiz görüntü fonksiyonu etkinleştirilir)] belirtilir.

Örnek : #3007, 3 ise, ikiz görüntü fonksiyonu, birinci ve ikinci eksenler için etkinleştirilir.

- İkiz görüntü fonksiyonu, ikiz görüntü sinyali ve ayarın her ikisiyle olmak üzere belirli bir eksen için ayarlanır, sinyal değeri ve ayar değeri ORed ve sonra çıkıştır.
- Kontrol edilen eksenlerin dışındaki eksenler için ikiz görüntü sinyalleri açıldığında sistem değişkeni #3007 ile okunurlar.
- Sistem değişkeni #3007, bir yazma korumalı sistem değişkenidir. Değişkende veri yazmaya kalkışılırsa, P/S 116 alarmı "WRITE PROTECTED VARIABLE" verilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Makinede işlenen parçaların sayısı**

Gereken parçaların sayısı (hedef sayı) ve makinede işlenen parçaların sayısı (tamamlama sayısı) okunabilir ve yazılabilir.

Tablo 15.2 (h) Gereken parçaların sayısı ve makinede işlenen parçaların sayısı için sistem değişkenleri

Değişken numarası	Fonksiyon
#3901	Makinede işlenen parçaların sayısı (tamamlama sayısı)
#3902	Gereken parçaların sayısı (hedef sayı)

NOT
Negatif bir değer kullanmayınız.

- **modsal bilgi**

Hemen önceki bloğa kadar olan bloklarda belirtilen modsal bilgi okunabilir.

Tablo 15.2 (i) Modsal bilgi için sistem değişkenleri

Değişken numarası	Fonksiyon	
#4001	G00, G01, G02, G03, G33, G34	(Grup 01)
#4002	G96, G97	(Grup 02)
#4003		(Grup 03)
#4004	G68, G69	(Grup 04)
#4005	G98, G99	(Grup 05)
#4006	G20, G21	(Grup 06)
#4007	G40, G41, G42	(Grup 07)
#4008	G25, G26	(Grup 08)
#4009	G22, G23	(Grup 09)
#4010	G80 – G89	(Grup 10)
#4011		(Grup 11)
#4012	G66, G67	(Grup 12)
#4014	G54–G59	(Grup 14)
#4015		(Grup 15)
#4016	G17 – G19	(Grup 16)
:	:	:
#4022		(Grup 22)
#4109	F kodu	
#4113	M kodu	
#4114	Sıra numarası	
#4115	Program numarası	
#4119	S kodu	
#4120	T kodu	

Örnek:
#1=#4001; yürütüldüğünde #1'deki sonuç değeri, 0, 1, 2, 3 veya 33'tür.

Kullanılamayan G kod grubuna karşılık gelen sistem değişkenini okuyan modsal bilgi belirtildiğinde bir P/S alarmı verilir.

- **Geçerli konum**

Konum bilgisi yazılamaz, ancak okunabilir.

Tablo 15.2 (j) Konum bilgisi için sistem değişkenleri

Değişken numarası	Konum bilgisi	Koordinat sistemi	Takım kompan-zasyon değeri	Hareket sırasında okuma işlemi
#5001 – #5008	Blok bitim noktası	İş parçası koordinat sistemi	Dahil değil	Etkin
#5021 – #5028	Geçerli konum	Makine koordinat sistemi	Dahil	Devre dışı
#5041 – #5048	Geçerli konum	İş parçası koordinat sistemi		
#5061 – #5068	Atlama sinyali konumu			Etkin
#5081, #5082	Takım ofset değeri			Devre dışı
#5101 – #5108	Sapmalı servo konumu			

- Birinci basamak (1'den 8'e kadar) bir eksen numarasını ifade eder.
- Önceki takım ofset değerinin dışında halen yürütme için kullanılan takım ofset değeri, #5081 – 5088 değişkenlerinde tutulur.
- G31 (atlama fonksiyonu) blokunda atlama sinyalinin açık olduğu takım konumu, #5061 – #5068 arası değişkenlerde tutulur. Bir G31 blokunda atlama sinyali açılmadığında belirtilen blokun bitim noktası bu değişkenlerde tutulur.
- Hareket sırasındaki okuma "devre dışı" olduğunda bu, ara belleğe alma (ön okuma) fonskyionuna bağlı olarak beklenilen değerlerin okunamayacağı anlamına gelir.

- **İş parçası koordinat sistemi kompanzasyon değerleri (iş parçası sıfır noktası ofset değerleri)**

İş parçası sıfır noktası ofset değerleri okunabilir ve yazılabilir.

Tablo 15.2 (k) İş parçası sıfır noktası ofset değerleri için sistem değişkenleri

Değişken numarası	Fonksiyon
#5201 : #5208	Birinci eksen harici iş parçası sıfır noktası ofset değeri : Sekizinci eksen harici iş parçası sıfır noktası ofset değeri
#5221 : #5228	Birinci eksen G54 iş parçası sıfır noktası ofset değeri : Sekizinci eksen G54 iş parçası sıfır noktası ofset değeri
#5241 : #5248	Birinci eksen G55 iş parçası sıfır noktası ofset değeri : Sekizinci eksen G55 iş parçası sıfır noktası ofset değeri
#5261 : #5268	Birinci eksen G56 iş parçası sıfır noktası ofset değeri : Sekizinci eksen G56 iş parçası sıfır noktası ofset değeri
#5281 : #5288	Birinci eksen G57 iş parçası sıfır noktası ofset değeri : Sekizinci eksen G57 iş parçası sıfır noktası ofset değeri
#5301 : #5308	Birinci eksen G58 iş parçası sıfır noktası ofset değeri : Sekizinci eksen G58 iş parçası sıfır noktası ofset değeri
#5321 : #5328	Birinci eksen G59 iş parçası sıfır noktası ofset değeri : Sekizinci eksen G59 iş parçası sıfır noktası ofset değeri

NOT
#5201 ile #5328 arasındaki değişkenleri kullanmak için iş parçası koordinat sistemi seçeneği gereklidir.

15.3 ARİTMETİK VE MANTIKSAL İŞLEM

Tablo 15.3 (a)'da listelenen işlemler, değişkenler üzerinde gerçekleştirilebilir. Operatörün sağındaki ifade, bir fonksiyon veya operatör tarafından birleştirilen sabitler ve/veya değişkenler içerebilir. Bir ifadedeki #j ve #K değişkenleri bir sabitle değiştirilebilir. Soldaki değişkenler de bir ifadeyle değiştirilebilir.

Tablo 15.3 (a) Aritmetik ve mantıksal işlem

Fonksiyon	Biçim	Notlar
Tanımlama	#i=#j	
Toplam	#i=#j+#k;	
Fark	#i=#j–#k;	
Ürün	#i=#j*#k;	
Bölümü	#i=#j/#k;	
Sinüs	#i=SIN[#j];	Derece olarak belirtilen bir açı. 90 derece ve 30 dakika 90,5 derece olarak ifade edilir.
Yay sinüs	#i=ASIN[#j];	
Kosinüs	#i=COS[#j];	
Yay kosinüs	#i=ACOS[#j];	
Tanjant	#i=TAN[#j];	
Teğetlik yayı	#i=ATAN[#j]/[#k];	
Kare kök	#i=SQRT[#j];	
Mutlak değer	#i=ABS[#j];	
Yuvarlama	#i=ROUND[#j];	
Aşağı yuvarlama	#i=FIX[#j];	
Bütünleme	#i=FUP[#j];	
Doğal logaritma	#i=LN[#j]	
Üstlü fonksiyon	#i=EXP[#j];	
OR	#i=#j OR #k;	Mantıksal bir işlem her bitte ikili sayılarla gerçekleştirilir.
XOR	#i=#j XOR #k;	
AND	#i=#j AND #k;	
BCD'den BIN'e dönüştürme	#i=BIN[#j];	PMC'ye ve PMC'den sinyal değiştirme için kullanılır
BIN'den BCD'ye dönüştürme	#i=BCD[#j];	

Açıklamalar

- **Açı birimleri**

SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS ve ATAN fonksiyonlarıyla kullanılan açı birimi derecedir. Örneğin, 90 derece ve 30 dakika 90,5 derece olarak ifade edilir.

- **ARCSIN #i = ASIN[#j];**

- Çözüm aralıkları aşağıda gösterildiği gibidir:
  NAT biti (parametre 6004'ün 0 biti) 0 olarak ayarlandığında:
  270° – 90°
  NAT biti (parametre 6004'ün 0 biti) 1 olarak ayarlandığında:
  –90° – 90°
- #j, –1 ile 1 aralığının dışında olduğunda P/S alarmı No. 111 verilir.
- #j değişkeninin yerine bir sabit kullanılabilir.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

● ARCCOS #i = ACOS[#j];

- 180°'den 0°'ye çözüm aralıkları.
- #j, −1 ile 1 aralığının dışında olduğunda P/S alarmı No. 111 verilir.
- #j değişkeninin yerine bir sabit kullanılabilir.

● ARCTAN #i = ATAN[#j]/[#k];

- Bir bölüm işaretiyle (/) ayırarak iki tarafın uzunluklarını belirtiniz.
- Çözüm aralıkları aşağıda gösterildiği gibidir:
  NAT biti (parametre 6004'ün 0 biti) 0 olarak ayarlandığında:
  0° – 360°

Örnek:
#1 = ATAN[−1]/[−1]; belirtildiğinde, #1 225.0'dır
NAT bit'i (parametre 6004'ün bit 0'ı) 1'e ayarlandığında:
−180° – 180°

Örnek:
#1 = ATAN[−1]/[−1]; belirtildiğinde, #1 −135.0'dır.

- #j değişkeninin yerine bir sabit kullanılabilir.

● Doğal logaritma #i = LN[#j];

- İlgili hatanın 10^{-8} veya daha büyük olabileceğine dikkat ediniz.
- Logaritma oranında olan sayı (#j) sıfır veya daha küçükse, P/S alarmı No. 111 verilir.
- #j değişkeninin yerine bir sabit kullanılabilir.

● Üslü fonksiyonu #i = EXP[#j];

- İlgili hatanın 10^{-8} veya daha büyük olabileceğine dikkat ediniz.
- İşlem sonucu 3,65'i aştığında, 10^{47} (j yaklaşık 110), bir taşma oluşur ve P/S alarmı No. 111 verilir.
- #j değişkeninin yerine bir sabit kullanılabilir.

● ROUND fonksiyonu

- ROUND fonksiyonu bir aritmetik veya mantıksal işlem komutuna, IF yönergesi veya WHILE yönergesine dahil olduğunda ROUND fonksiyonu birinci ondalık yerde yuvarlama yapar.

Örnek:
#1=ROUND[#2]; yürütüldüğünde ve #2 1.2345 olduğunda, #1 değişkeninin değeri 1.0'dır.

- ROUND fonksiyonu, NC yönerge adreslerinde kullanıldığında ROUND fonksiyonu, adresin en küçük giriş artışına göre belirtilen değeri yuvarlar.

Örnek:
#1 ve #2 değişkenlerinin değerine göre kesen, sonra ilk konumuna dönen delme programının oluşturulması
Artış sisteminin 1/1000 mm, değişken #1'in 1.2345'i ve değişken #2'nin 2.3456'yı tuttuğunu varsayınız. Sonra,

G00 G91 X−#1;	**1.235 mm hareket eder.**
G01 X−#2 F300;	**2.346 mm hareket eder.**
G00 X[#1+#2];	**1.2345 + 2.3456 = 3.5801 olduğundan, takımı ilk konumuna geri döndürmeyecek gezinti mesafesi 3.580'dir.**

Bu fark, yuvarlamadan önce veya sonra gerçekleştirilen ilaveden kaynaklanır. G00X−[ROUND[#1]+ROUND[#2]], takımı ilk konuma geri döndürmek üzere tanımlanmalıdır.

www.tezmaksan.com

- **Bir tam sayıya bütünleme ve yuvarlama**

CNC ile bir sayıda bir işlemle oluşturulan tam sayı mutlak değeri ilk sayının mutlak değerinden daha büyük olduğunda, böyle bir işlem bir tam sayıya bütünlemeye ilişkindir. Diğer taraftan bir sayıda bir işlemle oluşturulan tam sayı mutlak değeri ilk sayının mutlak değerinden daha küçük olduğunda, böyle bir işlem bir tam sayıya yuvarlamaya ilişkindir. Negatif sayılarla işlem yapıldığında özellikle dikkatli olunuz.

Örnek:
#1=1.2 ve #2=–1.2 olduğunu varsayınız.
#3=FUP[#1] yürütüldüğünde, 2.0, #3'e atanır.
#3=FIX[#1] yürütüldüğünde, 1.0 #3'e atanır.
#3=FUP[#2] yürütüldüğünde, –2.0, #3'e atanır.
#3=FIX[#2] yürütüldüğünde, –1.0, #3'e atanır.

- **Aritmetik ve mantıksal işlem komutlarının kısaltmaları**

Bir fonksiyon bir programda belirtildiğinde, fonksiyon adının ilk iki karakteri fonksiyonu belirtmek için kullanılabilir. (Bkz. III–9.7)

Örnek:
ROUND → RO
FIX → FI

- **İşlemlerin önceliği**

(1) Fonksiyonlar
(2) Çarpma ve bölme gibi işlemler (*, /, AND, MOD)
(3) Toplama ve çıkarma gibi işlemler (+, –, OR, XOR)

Örnek) #1=#2+#3*SIN[#4];
(1)
(2)
(3)
(1), (2) ve (3) işlemlerin sırasını belirtir.

- **Köşeli parantez yerleştirme**

Köşeli parantezler işlemlerin sırasını değiştirmek için kullanılır. Köşeli parantezler, bir fonksiyonu kapamak için kullanılan köşeli parantezleri içeren beş düzey derinliğine göre kullanılırlar. Beş düzey derinliği aşıldığında, P/S alarmı No. 118 verilir.

Örnek) #1=SIN [[[#2+#3] *#4 +#5] *#6] ;
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
((1) – (5) arası işlemlerin sırasını belirtir.

Sınırlamalar

- **Köşeli parantezler**

Köşeli parantezler ([,]) bir ifadeyi kapamak için kullanılır. Açıklamalar için parantezlerin kullanıldığına dikkat ediniz.

www.tezmaksan.com

- **İşlem hatası**

İşlemler gerçekleştirildiğinde hatalar oluşabilir.

Tablo 15.3 (b) İşlemlerde bulunan hatalar

İşlem	Ortalama hata	Maksimum hata	Hata tipi
a = b*c	1.55×10^{-10}	4.66×10^{-10}	Göreli hata(*1) $\left\lvert \frac{\varepsilon}{b} \right\rvert$
a = b / c	4.66×10^{-10}	1.88×10^{-9}	
a = $\sqrt{b}$	1.24×10^{-9}	3.73×10^{-9}	
a = b + c a = b – c	2.33×10^{-10}	5.32×10^{-10}	(*2) Dak $\left\lvert \frac{\varepsilon}{b} \right\rvert \left\lvert \frac{\varepsilon}{c} \right\rvert$
a = SIN [b] a = COS [b]	5.0×10^{-9}	1.0×10^{-8}	Mutlak hata(*3) $\lvert \varepsilon \rvert$ dereceler
a = ATAN [b] / [c] (*4)	1.8×10^{-6}	3.6×10^{-6}	

NOT
1 Göreli hata işlemin sonucuna bağlıdır.
2 İki hatanın daha küçük olanı kullanılır.
3 Mutlak hata, işlem sonucuna bakılmaksızın sabittir.
4 TAN fonksiyonu performs SIN/COS'ü gerçekleştirir.

- Değişken değerlerinin kesinliği yaklaşık 8 ondalık basamaktır. Bir toplama veya çıkarmada çok büyük sayılarla işlem yapıldığında beklenen sonuçlar elde edilmeyebilir.

Örnek:
Aşağıdaki değerleri #1 ve #2 değişkenlerine atamaya kalkışıldığında:
#1=9876543210123.456
#2=9876543277777.777
değişken değerleri:
#1=9876543200000.000
#2=9876543300000.000
Bu durumda, #3=#2–#1; hesaplandığında, #3=100000.000 sonuç olarak elde edilir. (Bu hesaplamanın geçerli sonucu, ikili olarak gerçekleştirildiğinden bir parça farklıdır.)

- EQ, NE, GE, GT, LE ve LT kullanarak koşullu ifadelerden kaynaklanabilecek hatalar konusunda dikkatli olunuz.

Örnek:
IF[#1 EQ #2], yanlış kararla sonuçlanabilecek şekilde #1 ve #2'nin her ikisinde hatalardan etkilenir.
Bu nedenle, bunun yerine iki değişken arasındaki farkı IF[ABS[#1–#2]LT0.001] ile bulunuz.
Sonra fark izin verilen sınırı aşmadığında iki değişkenin değerlerinin eşit olduğunu varsayınız (bu durumda 0,001'dir).

- Ayrıca bir değeri yuvarlarken dikkatli olunuz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnek:

#2=#1*1000; hesaplandığında ve #1=0.002; olduğunda, #2 değişkeninin sonuç olarak elde edilen değeri tam olarak 2 değil, 1.99999997'dir.

Burada, #3=FIX[#2]; belirtildiğinde, #1 değişkeninin sonuç olarak elde edilen değeri 2.0 değil, 1.0'dır. Bu durumda hatayı düzelttikten sonra, sonuç beklenen sayıdan büyük olacak şekilde değeri yuvarlayınız veya aşağıdaki gibi yurlayınız:

#3=FIX[#2+0.001]

#3=ROUND[#2]

- **Bölen**

Sıfır böleni, bir bölmede veya TAN[90]da belirtildiğinde alarm No. 112 meydana gelir.

15.4 MAKRO YÖNERGELERİ VE NC YÖNERGELERİ

Aşağıdaki bloklar makro yönergeleri olarak belirtilirler:

- **Bir aritmetik veya mantıksal işlem içeren bloklar (=)**
- **Bir kontrol yönergesi içeren bloklar (GOTO, DO, END gibi)**
- **Bir makro çağrısı komutu içeren bloklar (G65, G66, G67 veya diğer G kodları veya M kodlarıyla makro çağrısı gibi)**

Bir makro yönergesinin dışındaki herhangi bir blok, NC yönergesi olarak belirtilir.

Açıklamalar

- **NC yönergeleri farklılıkları**

  - Tek blok modu açık olduğunda bile makine durmaz. Bununla birlikte, parametre 6000'in 5 (SBM) biti 1 olduğunda, tek blok modunda makinenin duracağına dikkat ediniz.
  - Makro blokları, takım ucu radyus kompanzasyonu modunda hareketi olmayan bloklar olarak göz önüne alınmazlar (bkz. Bölüm II–15.7).

- **Makro yönergeleriyle aynı özelliğe sahip NC yönergeleri**

  Parametre NPS (No. 3450#4) 1'e ayarlandığında, aşağıdaki koşullar için yeterli olan bir komut satırındaki NC deyimi, makro deyimlere eşit olur.

  - Bir blok bir alt program çağırma komutu (M98, M kodu kullanarak bir alt program çağırma veya T kodu kullanarak bir alt program çağırma) içeriyorsa ve O, N, P veya L dışında herhangi bir komut adresi içermiyorsa, bu blok makro yönergesine eşittir.
  - Bir blok M99 içeriyorsa ve O, N, P veya L dışında herhangi bir komut adresi içermiyorsa, bu blok bir makro yönergesine eşittir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.5 GENİŞLEME VE TEKRARLAMA

Bir programda kontrol akışı GOTO yönergesi ve IF yönergesi kullanılarak değiştirilebilir. Genişleme ve tekrarlama işlemlerinin üç tipi kullanılır:

- Genişleme ve tekrarlama
  - GOTO yönergesi (koşulsuz genişleme)
  - IF yönergesi (Koşullu Genişleme: ... ise, o zaman...)
  - WHILE yönergesi (şu durumda tekrarlama: ...)

15.5.1 Koşulsuz Genişleme (GOTO Yönergesi)

Sıra numarası n'e kadar bir genişleme oluşur. Bir sıra numarası 1 ile 99999 aralığının dışında belirtildiğinde P/S alarmı No. 128 meydana gelir. Bir sıra numarası, bir ifade kullanılarak ayrıca belirtilebilir.

GOTO n ; n: Sıra Numarası (1 – 99999 arası)

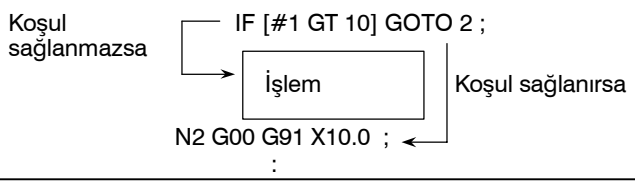
Örnek:

```
GOTO1;
GOTO#10;
```

15.5.2 Koşullu Genişleme (IF Yönergesi)

IF'den sonra bir koşullu ifade belirtiniz. IF [<koşullu ifade>] GOTO n Belirtilen koşullu ifade sağlanırsa, sıra numarası n'e kadar bir genişleme oluşur. Belirtilen koşul sağlanmazsa, sonraki blok yürütülür.

Değişken #1'in değeri 10'dan büyükse, sıra numarası N2'ye kadar bir genişleme oluşur.



IF[<koşullu ifade>]THEN

Belirtilen koşullu ifade sağlanırsa, önceden belirlenen makro yönergesi yürütülür. Yalnızca tek bir makro yönergesi yürütülür.

#1 ve #2'nin değerleri aynıysa, #3'e 0 atanır.

```
IF [#1 EQ #2] THEN #3=0;
```

Açıklamalar

- **Koşullu ifade**

Koşullu bir ifade iki değişken arasına veya bir değişken ve sabit arasına eklenen bir işlem simgesi içermelidir ve köşeli parantez içine alınmalıdır ([,]). Bir değişkenin yerine bir ifade kullanılabilir.

- **İşlem simgeleri**

İşlem simgelerinin her biri iki harften oluşur ve iki değeri, eşit veya bir değerin diğer değerden daha küçük veya daha büyük olacağını belirlemek üzere karşılaştırma için kullanılır. Eşitsizlik işaretinin kullanılamayacağına dikkat ediniz.

Tablo 15.5.2 İşlem simgeleri

İşlem simgesi	Anlamı
EQ	Eşittir(=)
NE	Eşit değildir(≠)
GT	Büyüktür(>)
GE	Büyüktür veya eşittir(≧)
LT	Küçüktür(<)
LE	Küçüktür veya eşittir(≦)

Örnek program

Aşağıdaki örnek program 1'den 10'a kadar sayıların toplamını bulmaktadır.

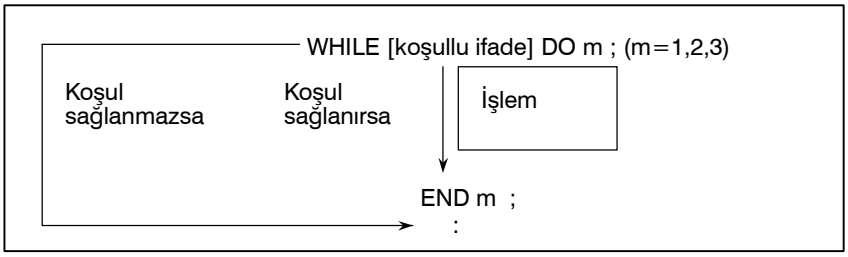
```
O9500;
 #1=0;  Toplamı tutmak için değişkenin başlangıç değeri
 #2=1;  Katılan bir değer olarak değişkenin başlangıç değeri
N1 IF[#2 GT 10] GOTO 2;   Katılan değer 10'dan büyük olduğunda N2'ye
dallanma
 #1=#1+#2;  Toplamı bulmak için hesaplama
 #2=#2+1;  Sonraki katılan değer
 GOTO 1;  N1'e dallanma
N2 M30;  Program sonu
```

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.5.3 Tekrarlama (WHILE Yönergesi)

WHILE'den sonra koşullu ifade belirtiniz. Belirtilen koşul sağlandığı zaman program DO'dan END'e kadar yürütülür. Belirtilen koşul sağlanmazsa, program yürütme END'den sonraki bloğa ilerler.

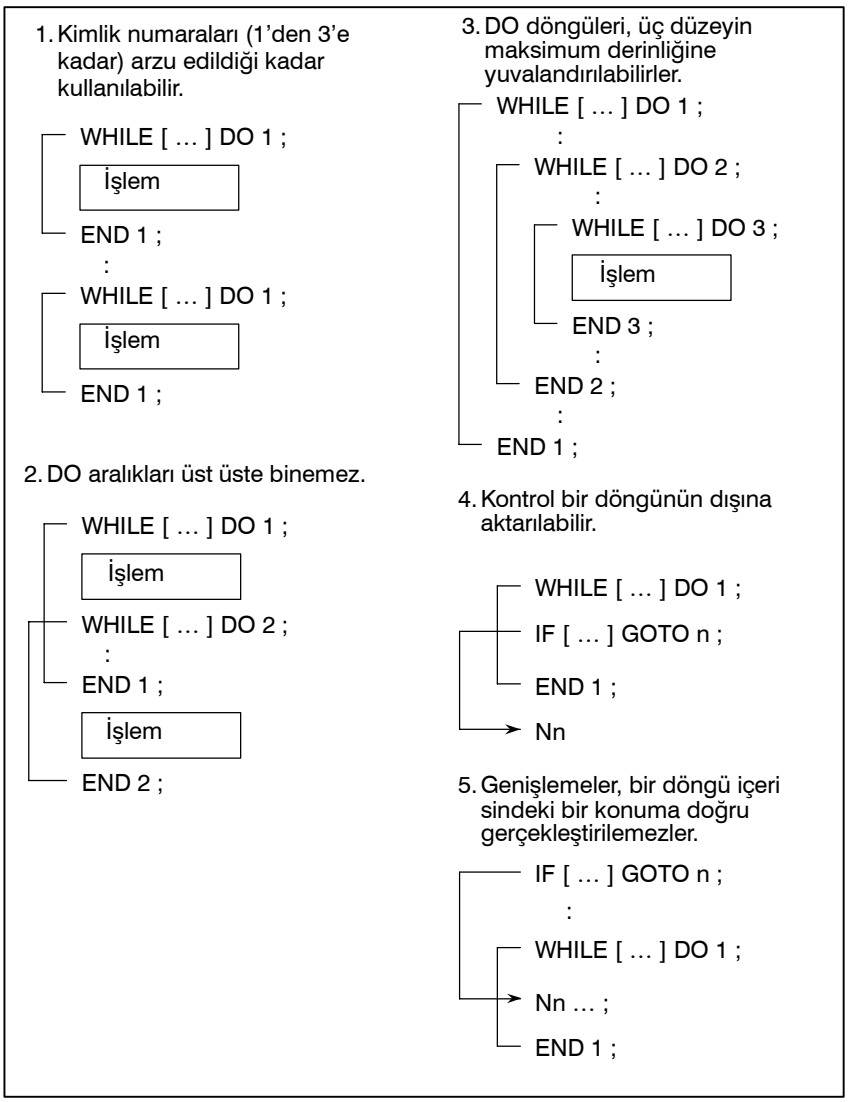


Açıklamalar

Belirtilen koşul sağlandığı zaman program DO'dan END'e kadar WHILE'den sonra yürütülür. Belirtilen koşul sağlanmazsa, program yürütme END'den sonraki bloğa ilerler. Aynı biçim IF yönergesi için de uygulanır. DO'dan ve END'den sonraki bir sayı yürütme aralığını belirtmek için olan kimlik numaralarıdır. 1, 2 ve 3 sayıları kullanılabilir. 1, 2 ve 3 dışında bir sayı kullanıldığında P/S alarmı No. 126 meydana gelir.

- **Yuvalanma**

Bir DO–END döngüsünde kimlik numaraları (1'den 3'e kadar) arzu edildiği kadar kullanılabilir. Bununla birlikte, bir program çapraz tekrarlama döngülerini (üst üste binen DO aralıkları) içerdiğinde P/S alarmı No. 124 meydana gelir.



Sınırlamalar

- **Sonsuz döngüler**

WHILE yönergesini belirtmeden DO m belirtildiğinde DO'dan END'e kadar sonsuz bir döngü aralığı oluşturulur.

- **İşlem zamanı**

Bir GOTO yönergesinde belirtilen sıra numarasına kadar bir genişleme oluştuğunda sıra numarası aranır. Bu nedenle geriye doğru işlem, ileriye doğru işlemden daha uzun zaman alır. Tekrar için WHILE yönergesini kullanmak işlem zamanını azaltır.

- **Tanımlanmamış değişken**

EQ veya NE'yi kullanan bir koşullu ifadede, bir sıfır değeri ve sıfır farklı etkilere sahiptir. Koşullu ifadelerin diğer tiplerinde sıfır değeri, sıfır olarak göz önüne alınır.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

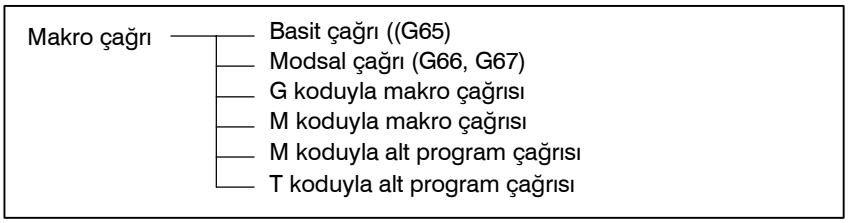
Örnek program

Aşağıdaki örnek program 1'den 10'a kadar sayıların toplamını bulmaktadır.

```
O0001;
#1=0;
#2=1;
WHILE[#2 LE 10]DO 1;
#1=#1+#2;
#2=#2+1;
END 1;
M30;
```

15.6 MAKRO ÇAĞRI

Bir makro programı aşağıdaki yöntemler kullanılarak çağırılabilir:



Kısıtlamalar

- **Makro çağrısı ve alt program çağrısı arasındaki farklar**

Makro çağrısı (G65), aşağıda açıklandığı gibi alt program çağırmadan (M98) farklıdır.

- G65 ile bir bağımsız değişken (bir makroya iletilen veriler) belirtilebilir. M98 bu yeteneğe sahip değildir.
- Bir M98 bloğu diğer NC komutunu içerdiğinde (örneğin, G01 X100.0 M98Pp), alt program komut yürütüldükten sonra çağrılır. Diğer taraftan G65 bir makroyu koşulsuz olarak çağırır.
- Bir M98 bloğu başka bir NC komutu içerdiğinde (örneğin, G01 X100.0 M98Pp), makine tek blok modunda durur. Diğer taraftan G65 makineyi durdurmaz.
- G65 ile yerel değişkenlerin düzeyi değişir. M98 ile yerel değişkenlerin düzeyi değişmez.

15.6.1 Kolay Çağri (G65)

G65 belirtildiğinde P adresinde belirtilen özel makro çağrılır. Veriler (bağımsız değişken) özel makro programına iletilebilir.

G65 P_ L_ <bağımsız değişken özelliği> ;

P_: Açılacak programlarının sayısı
L_: Tekrar sayısı (1 varsayılan olarak)
Bağımsız değişken : Makroya iletilen veriler

```
O0001 ;
   :
G65 P9010 L2 A1.0 B2.0 ;
   :
M30 ;
```

```
O9010 ;
#3=#1+#2 ;
IF [#3 GT 360] GOTO 9 ;
G00 X#3 ;
N9 M99 ;
```

Açıklamalar

- **Çağrı**

  - G65'den sonra açmak için özel makronun program numarasını P adresinde belirtiniz.
  - Tekrarların sayısı gerektiğinde, adres L'den sonra 1'den 9999'a kadar bir sayı belirtiniz. L ihmal edildiğinde 1 kabul edilir.
  - Bağımsız değişken özelliğini kullanarak değerler karşılık gelen yerel değişkenlere atanırlar.

- **Bağımsız değişken özelliği**

İki tip bağımsız değişken özelliği mevcuttur. Bağımsız değişken özelliği I, her birinde bir kere G, L, O, N ve P harfleri dışındaki harfleri kullanır. Bağımsız değişken özelliği II her birinde bir kere A, B ve C harflerini ve ayrıca on kereye kadar I, J ve K harflerini kullanır. Bağımsız değişken özelliği tipi, kullanılan harflere göre otomatik olarak belirlenir.

Bağımsız değişken özelliği I

Adres	Değişken numarası
A	#1
B	#2
C	#3
D	#7
E	#8
F	#9
H	#11

Adres	Değişken numarası
I	#4
J	#5
K	#6
M	#13
Q	#17
R	#18
S	#19

Adres	Değişken numarası
T	#20
U	#21
V	#22
W	#23
X	#24
Y	#25
Z	#26

- G, L, N, O ve P adresleri bağımsız değişkenlerde kullanılamaz.
- Belirtilmesi gerekmeyen adresler ihmal edilebilirler. İhmal edilen adrese karşılık gelen yerel değişkenler sıfır olarak ayarlanır.
- Alfabetik olarak belirtilmesi gerekmeyen adresler. Kelime adres biçimine uyarlar.
  Bununla birlikte I, J ve K'nin alfabetik olarak belirtilmeleri gerekir.

Örnek

B_A_D_ … J_K_ Doğru
B_A_D_ … J_I_ Yanlış

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Bağımsız değişken özelliği II

Her birinde bir kere A, B ve C harflerini ve ayrıca on kereye kadar I, J ve K harflerini kullanır. Bağımsız değişken özelliği II, bağımsız değişkenler olarak üç boyutlu koordinatlar gibi değerleri iletmek için kullanılır.

Adres	Değişken numarası
A	#1
B	#2
C	#3
I_1	#4
J_1	#5
K_1	#6
I_2	#7
J_2	#8
K_2	#9
I_3	#10
J_3	#11

Adres	Değişken numarası
K_3	#12
I_4	#13
J_4	#14
K_4	#15
I_5	#16
J_5	#17
K_5	#18
I_6	#19
J_6	#20
K_6	#21
I_7	#22

Adres	Değişken numarası
J_7	#23
K_7	#24
I_8	#25
J_8	#26
K_8	#27
I_9	#28
J_9	#29
K_9	#30
I_{10}	#31
J_{10}	#32
K_{10}	#33

- Bağımsız değişken özelliğinin sırasını belirtmek için I, J ve K'nin alt simgeleri, geçerli programda yazılmazlar.

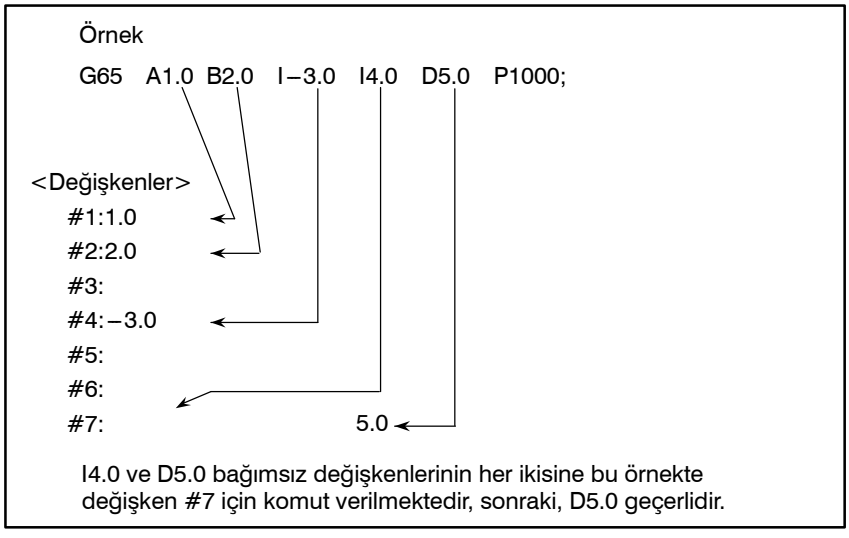
Kısıtlamalar

- **Biçim**

G65, herhangi bir bağımsız değişkenden önce belirtilmelidir.

- **Bağımsız değişken özellikleri I ve II'nin karışımı**

CNC, dahili olarak bağımsız değişken özelliği I'i ve bağımsız değişken özelliği II'yi tanımlar. Bağımsız değişken özelliği I ve bağımsız değişken özelliği II'nin bir karışımı tanımlanırsa, daha sonra belirtilen bağımsız değişken özelliği tipi öncelik kazanır.



I4.0 ve D5.0 bağımsız değişkenlerinin her ikisine bu örnekte değişken #7 için komut verilmektedir, sonraki, D5.0 geçerlidir.

- **Ondalık noktanın konumu**

Bir ondalık nokta olmadan iletilen bağımsız değişken verileri için kullanılan birimler her adresin en küçük giriş artışına karşılık gelirler. Bir ondalık nokta olmadan iletilen bağımsız değişken değeri makinenin sistem yapılandırmasına göre çeşitli olabilir. Program uyumluluğunu sağlamak için makro çağrısı bağımsız değişkenlerinde ondalık noktaların kullanılması iyi bir uygulamadır.

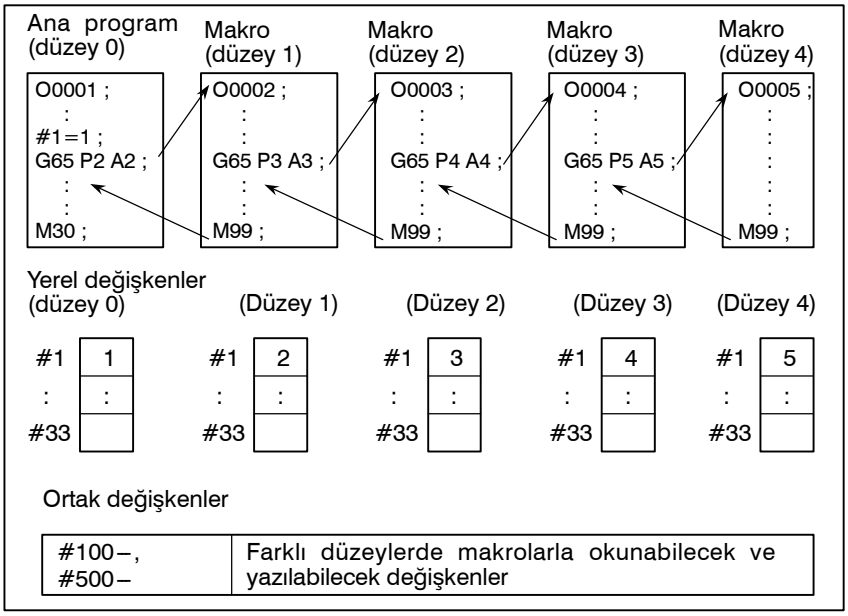
- **Çağrı yuvalanması**

Açmalar, kolay açmalar (G65) ve modsal açmalar (G66) dahil, dört düzeylik bir derinliğe yuvalanabilir. Bu, alt program açmalarını (M98) içermez.

www.tezmaksan.com

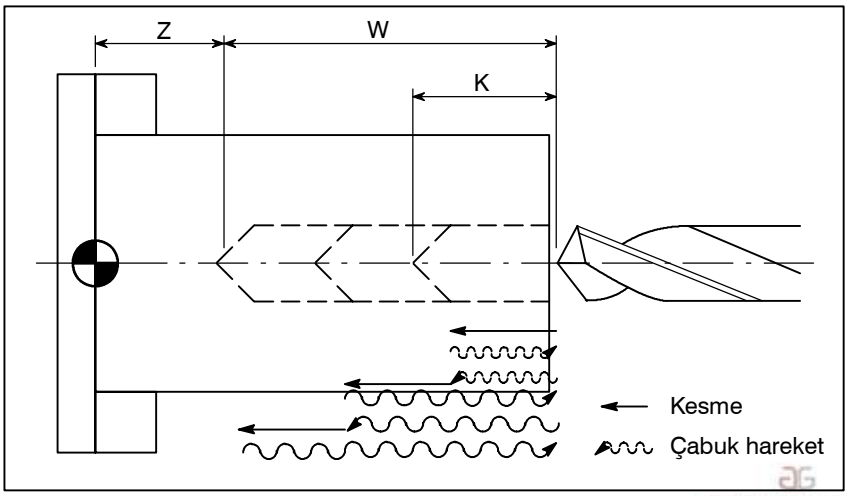
● Yerel değişken düzeyleri

- Yüzey 0'dan 4'e kadar olan yerel değişkenler yuvalanma için sağlanır.
- Ana program düzeyi 0'dır.
- Her zaman bir makro çağrılır (G65 veya G66 ile), yerel değişken düzeyi birer birer artırılır. Önceki düzeydeki yerel değişkenlerin değerleri CNC'de kaydedilirler.
- Bir makro programında M99 yürütüldüğünde kontrol çağıran programa geri döner. O anda, yerel değişken seviyesi bir azaltılır; makro çağrıldığında kaydedilen yerel değişkenlerin değerleri geri yüklenir.



Örnek program (Delme çevrimi)

Takımı, delik açma çevriminin başladığı konuma X ve Z eksenleri boyunca önceden hareket ettiriniz. Bir delik derinliği için Z veya W'yi, kesme derinliği için K'yi ve kesme hızı için F'yi belirtiniz.



www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Çağrı biçimi**

G65 P9100 { Zz / Ww } Kk Ff ;

Z: Delik derinliği (mutlak özellik)
U: Delik derinliği (eklemeli özellik)
K: Çevrim başına kesme miktarı
F: Kesme hızı

- **Bir makro programını çağıran program**

```
O0002;
G50 X100.0 Z200.0 ;
G00 X0 Z102.0 S1000 M03 ;
G65 P9100 Z50.0 K20.0 F0.3 ;
G00 X100.0 Z200.0 M05 ;
M30 ;
```

- **Makro programı (çağrılan program)**

```
  O9100;
  #1=0 ; ..... Geçerli deliğin derinlik verilerini temizleyin.
  #2=0 ; ..... Önceki deliğin derinlik verilerini temizleyin.
  IF [#23 NE #0] GOTO 1 ; ..... Artışlı programlama N1'e atlamayı belirtirse.
  IF [#26 EQ #0] GOTO 8 ; ..... Z veya W belirtilmezse, bir hata oluşur.
  #23=#5002–#26 ; ..... Bir deliğin derinliğini hesaplar.
N1  #1=#1+#6 ; ..... Geçerli deliğin derinliğini hesaplar.
  IF [#1 LE #23] GOTO 2 ; ..... Açılacak deliğin çok derin olup
                                olmayacağını belirler?
  #1=#23 ; ..... Geçerli deliğin derinliğine kenetlenir.
N2  G00 W–#2 ; ..... Takımı bir önceki deliğin derinliğine kesme
                     hızıyla hareket ettirir.
  G01 W– [#1–#2] F#9 ; ..... Deliği deler.
  G00 W#1 ; ..... Takımı delik açma başlangıç noktasına taşır.
  IF [#1 GE #23] GOTO 9 ; ..... Delik açmanın tamamlanıp tamamlanmadığını
                                denetler.
  #2=#1 ; ..... Geçerli deliğin derinliğini depolar .
  GOTO 1 ;
N9  M99 ;
N8  #3000=1 (Z VEYA U KOMUTU DEĞİL)
```

15.6.2 Modal Çağri (G66)

Modal çağri belirtmek için G66 verildiğinde, eksenler boyunca hareketi belirten bir blok yürütüldükten sonra bir makro çağrılır. Bu, modsal çağrıyı iptal etmek için G67 verilene kadar devam eder.

G66 P p L ℓ <bağımsız değişken özelliği> ;

P : Açılacak program sayısı
ℓ : Tekrar sayısı (1 varsayılan olarak)
Bağımsız değişken : Makroya iletilen veriler

```
O0001 ;                    O9100 ;
   :                          :
G66 P9100 L2 A1.0 B2.0 ;   G00 Z–#1 ;
G00 G90 X100.0 ;           G01 Z–#2 F0.3 ;
X125.0 ;                      :
X150.0 ;                      :
G67 ;                         :
   :                          :
M30 ;                      M99 ;
```

Açıklamalar

- **Çağrı**
  - G66'dan sonra P adresinde bir modsal çağrıya bağlı bir program numarası belirtiniz.
  - Tekrarların sayısı gerektiğinde, 1'den 9999'a kadar bir sayı L adresinde belirtilebilir.
  - Kolay açmada (G65) olduğu gibi, bir makro programına geçirilen veriler bağımsız değişkenlerde belirtilir.
- **İptal** — Bir G67 kodu belirtildiğinde, modsal makro çağrıları izleyen bloklarda artık gerçekleştirilmez.
- **Çağrı yuvalanması** — Açmalar, kolay açmalar (G65) ve modsal açmalar (G66) dahil, dört düzeylik bir derinliğe yuvalanabilir. Bu, alt program açmalarını (M98) içermez.
- **Modal çağrı yuvalanması** — Modal çağrılar, bir modsal çağrı sırasında başka bir G66 kodu belirtilerek yuvalanabilir.

Kısıtlamalar

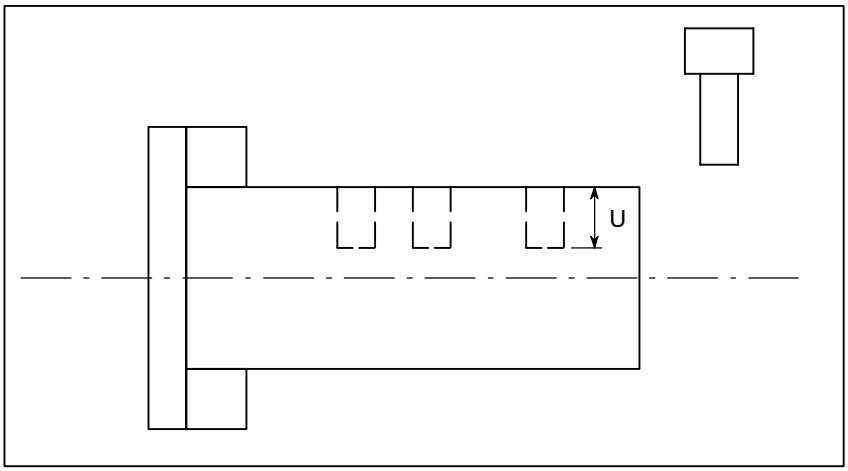
- Bir G66 bloğunda, hiçbir makro çağrılamaz.
- G66'nın herhangi bir bağımsız değişkenden önce belirtilmesi gerekir.
- Hiçbir makro, bir eksen boyunca hareket içermeyen bir çeşitli fonksiyon gibi bir kod içeren bir blokta çağrılamaz.
- Yerel değişkenler (bağımsız değişkenler) yalnızca G66 bloğunda ayarlanabilir. Yerel değişkenlerin her modsal çağrı yapılışında ayarlanmadığını akılda tutunuz.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnek program

Bu program, belirtilen bir yerde bir oluk açar.



- **Çağrı biçimi**

```
G66 P9110 Uu Ff ;
```

U: Oluk derinliği (eklemeli özellik)
F: Oluk kesme ilerlemesi

- **Bir makro programını çağıran program**

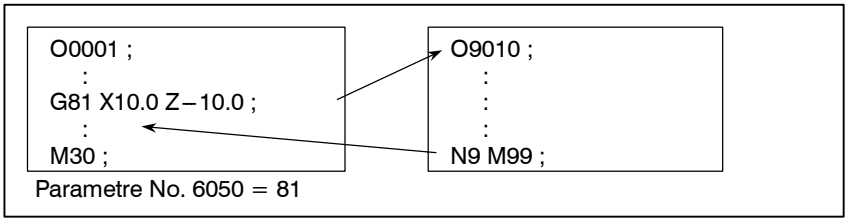
```
O0003 ;
G50 X100.0 Z200.0 ;
S1000 M03 ;
G66 P9110 U5.0 F0.5 ;
G00 X60.0 Z80.0 ;
Z50.0 ;
Z30.0 ;
G67 ;
G00 X00.0 Z200.0 M05 ;
M30;
```

- **Makro programı (çağıran program)**

```
O9110 ;
G01 U–#21 F#9 ; ..... İş parçasını keser.
G00 U#21 ; ..... Takımı geri çeker.
M99 ;
```

15.6.3 G Kodu Kullanılarak Makro Çağrı

Bir parametrede bir makro programı açmak için kullanılan bir G kodu numarası ayarlayarak, makro programı kolay açmayla (G65) aynı yolla çağrılabilir.



Açıklamalar

İlgili parametrede (No. 6050 – 6059) bir makro programı (9010 – 9019 arasında) çağırmak için kullanılan 1 – 9999 arasında bir G kodu numarası ayarlayarak, makro programı G65 ile aynı yolla çağrılabilir.
Örneğin, makro programı O9010 G81 ile çağrılabilecek şekilde bir parametre ayarlandığında, özel bir makro kullanılarak yaratılan kullanıcıya özgü bir periyot, parça işleme programı değiştirilmeden çağrılabilir.

- **Parametre numaraları ve program numaraları arasındaki karşılıklı ilişki**

Program numarası	Parametre numarası
O9010	6050
O9011	6051
O9012	6052
O9013	6053
O9014	6054
O9015	6055
O9016	6056
O9017	6057
O9018	6058
O9019	6059

- **Tekrarlama**

Kolay açmada olduğu gibi, L adresinde 1 – 9999 arasında bir tekrarlama sayısı belirtilebilir.

- **Bağımsız değişken özelliği**

Kolay açmada olduğu gibi, iki tip bağımsız değişken özelliği kullanılabilir: Bağımsız değişken özelliği I ve bağımsız değişken özelliği II. Bağımsız değişken özelliğinin tipi, kullanılan adrese göre otomatik olarak belirlenebilir.

Kısıtlamalar

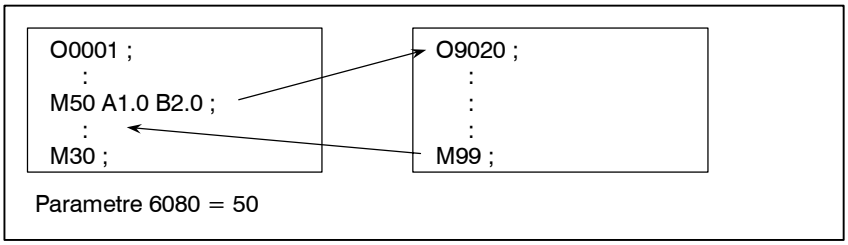
- **G kodları kullanılarak çağrı işlemlerinin yuvalanması**

Bir G koduyla çağrılan bir programda, bir G kodu kullanılarak hiçbir makro çağrılamaz. O tür bir programdaki bir G koduna, normal bir G kodu gibi davranılır. Bir M veya T koduyla bir alt program olarak çağrılan bir programda, hiçbir makro bir G kodu kullanılarak çağrılamaz. O tür bir programdaki bir G koduna da normal bir G kodu gibi davranılır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.6.4 M Kodu Kullanılarak Makro Çağrı

Bir parametrede bir makro programı açmak için kullanılan bir G kodu numarası ayarlayarak, makro programı kolay açmayla (G65) aynı yolla çağrılabilir.



Açıklamalar

İlgili parametrede (No. 6080 – 6089) bir makro programı (O9020 – O9029 arasında) çağırmak için kullanılan 1 – 99999999 arasında bir M kodu numarası ayarlayarak, makro programı G65 ile aynı yolla çağrılabilir.

- **Parametre numaraları ve program numaraları arasındaki karşılıklı ilişki**

Program numarası	Parametre numarası
O9020	6080
O9021	6081
O9022	6082
O9023	6083
O9024	6084
O9025	6085
O9026	6086
O9027	6087
O9028	6088
O9029	6089

- **Tekrarlama**

Kolay açmada olduğu gibi, L adresinde 1 – 9999 arasında bir tekrarlama sayısı belirtilebilir.

- **Bağımsız değişken özelliği**

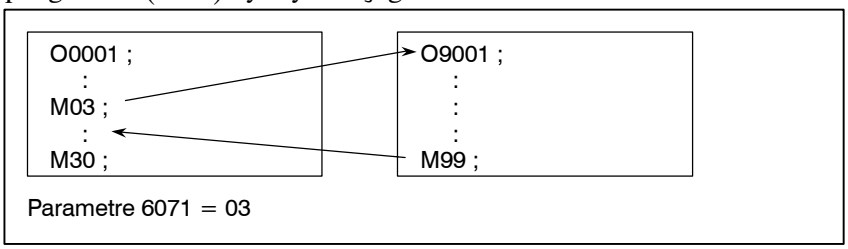
Kolay açmada olduğu gibi, iki tip bağımsız değişken özelliği kullanılabilir: Bağımsız değişken özelliği I ve bağımsız değişken özelliği II. Bağımsız değişken özelliğinin tipi, kullanılan adrese göre otomatik olarak belirlenebilir.

Kısıtlamalar

– Bir bloğun başlangıcında, bir makro programı açmak için kullanılan bir M kodu belirtilmelidir.
– Bir G koduyla çağrılan bir makroda veya bir M veya T koduyla bir alt program olarak çağrılan bir programda, hiçbir makro bir M kodu kullanılarak çağrılamaz. O tür bir programdaki bir M koduna, normal bir M kodu gibi davranılır.

15.6.5 M Kodu Kullanılarak Alt Program Çağırma

Bir parametrede bir alt programı (makro programı) açmak için kullanılan bir M kodu numarası ayarlayarak, makro programı bir alt programla (M98) aynı yolla çağrılabilir.



Açıklamalar

Bir parametrede (No. 6071 – 6076) bir alt programı (O9001 – O9006 arasında) çağırmak için kullanılan 1 – 99999999 arasında bir M kodu numarası ayarlayarak, ilgili özel makro programı (O9001 – O9006 arasında) M98 ile aynı yolla çağrılabilir.

- **Parametre numaraları ve program numaraları arasındaki karşılıklı ilişki**

Program numarası	Parametre numarası
O9001	6071
O9002	6072
O9003	6073
O9004	6074
O9005	6075
O9006	6076
O9007	6077
O9008	6078
O9009	6079

- **Tekrarlama**

Kolay açmada olduğu gibi, L adresinde 1 – 9999 arasında bir tekrarlama sayısı belirtilebilir.

- **Bağımsız değişken özelliği**

Bağımsız değişken özelliğine izin verilmez.

- **M kodu**

Açılan bir makro programındaki bir M koduna normal bir M kodu gibi davranılır.

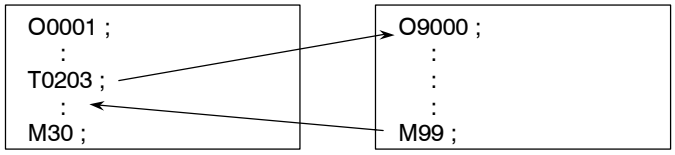
Sınırlamalar

Bir G koduyla çağrılan bir makroda veya bir M veya T koduyla çağrılan bir programda, hiçbir alt program bir M kodu kullanılarak çağrılamaz. O tür bir programdaki bir M koduna, normal bir M kodu gibi davranılır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.6.6 T Kodu Kullanılarak Alt Program Çağırma

Alt programların (makro programların) bir parametrede bir T kodu ile çağrılmasına olanak tanıyarak, parça işleme programında T kodunun her belirtilişinde bir makro programı çağrılabilir.



Parametre No.6001'in bit 5'i (TCS) = 1

Açıklamalar

- **Açma**

Parametre No.6001'in bit 5'i (TCS) 1 olarak ayarlanarak, makro program O9000 işleme programında bir T kodu belirtildiğinde çağrılabilir. Bir parça işleme programında belirtilen bir T kodu, ortak bağımsız değişken #149'a atanır.

Sınırlamalar

Bir G koduyla çağrılan bir makroda veya bir M veya T koduyla çağrılan bir programda, hiçbir alt program bir T kodu kullanılarak çağrılamaz. O tür bir makro veya programdaki bir T koduna, normal bir T kodu gibi davranılır.

15.6.7 Örnek Program

M kodları kullanan alt program çağırma fonksiyonunu kullanarak, her takımın birikmeli kullanım süresi ölçülür.

Koşullar

- 1 – 5 arası her takım numarasının birikmeli kullanım süresi ölçülür. Numarası 6 veya daha fazla olan takımlar için süre ölçülmez.
- Takım numaralarını ve ölçülen süreleri depolamak için aşağıdaki değişkenler kullanılır:

#501	Takım numarası 1'in birikmeli kullanım süresi
#502	Takım numarası 2'nin birikmeli kullanım süresi
#503	Takım numarası 3'ün birikmeli kullanım süresi
#504	Takım numarası 4'ün birikmeli kullanım süresi
#505	Takım numarası 5'in birikmeli kullanım süresi

- Kullanım süresinin sayılması M03 komutu belirtildiğinde başlar ve M05 belirtildiğinde durur. Periyot başlama lambasının açık olduğu süreyi ölçmek için sistem değişkeni #3002 kullanılır. Makinenin besleme tutmayla ve tek blok durdurma işlemiyle durdurulduğu süre sayılmaz, ancak takımları ve paletleri değiştirmek için kullanılan süre eklenir.

İşlem kontrolü

- **Parametre ayarı**

  Parametre No.6071'de 3 ayarlayın ve parametre No.6072'de 05 ayarlayınız.

- **Değişken değeri ayarı**

  #501 – #505 arası değişkenlerde 0 ayarlayınız.

- **Bir makro programını çağıran program**

```
O0001;
T0100 M06;
M03;
 :
M05; ..... #501'i değiştirir.
T0200 M06;
M03;
 :
M05; ..... #502'yi değiştirir.
T0300 M06;
M03;
 :
M05; ..... #503'ü değiştirir.
T0400 M06;
M03;
 :
M05; ..... #504'ü değiştirir.
T0500 M06;
M03;
 :
M05; ..... #505'i değiştirir.
M30;
```

www.tezmaksan.com

Makro programı (çağrılan program)

```
O9001(M03); ..... Saymayı başlatmak için makro
  M01;
  IF[FIX[#4120/100] EQ 0]GOTO 9; ..... Takım belirtilmedi
  IF[FIX[#4120/100] GT 5]GOTO 9; .... Aralık dışı takım numarası
  #3002=0; ..... Süreölçeri temizler.
N9 M03; ..... İş mili ileriye doğru döndürür.
  M99;

O9002(M05); ..... Saymayı sona erdirmek için makro
  M01;
  IF[FIX[#4120/100] EQ 0]GOTO 9; ..... Takım belirtilmedi
  IF[FIX[#4120/100] GT 5]GOTO 9; .... Aralık dışı takım numarası
  #[500+FIX[#4120/100]]=#3002+#[500+FIX[#4120/100]];
 ..... Birikmeli süreyi hesaplar.

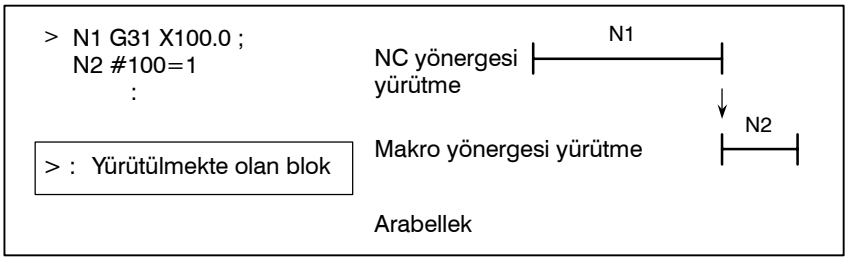
N9 M05; ..... İş milini durdurur.
  M99;
```

15.7 MAKRO YÖNERGELERİNİ İŞLEME

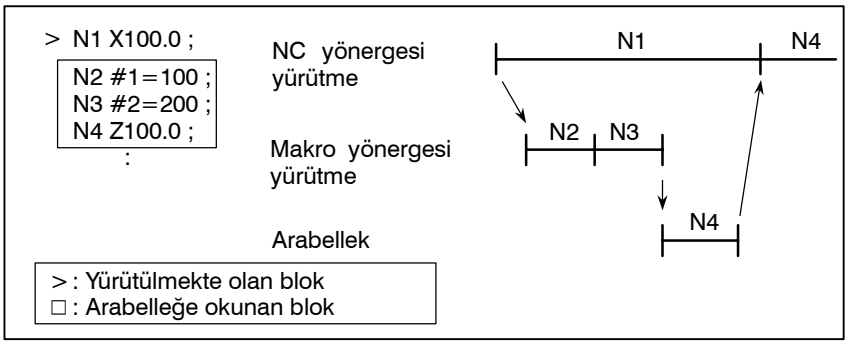
Sorunsuz parça işleme için, CNC sıradaki gerçekleştirilecek CNC yönergesini önceden okur. Bu işlem arabelleğe yazma olarak adlandırılır. Takım ucu radyus kompanzasyonu modunda (G41, G42), NC kesişmeleri bulmak için NC ifadelerini iki veya üç blok önceden okur. Aritmetik ifadelere ve koşullu genişlemelere ilişkin makro yönergeleri, arabelleğe okunur okunmaz işlenirler. M00, M01, M02 veya M30 içeren komut satırları, parametreler (No. 3411 ile No. 3420 arasında) ayarlanarak ara belleğe alması baskılanan M kodları içeren komut satırları, ve G31 içeren komut satırları önceden okunmaz.

Açıklamalar

- **Sonraki blok arabelleğe yazılmadığında (Arabelleğe yazılmayan M kodları, G31 vb.)**



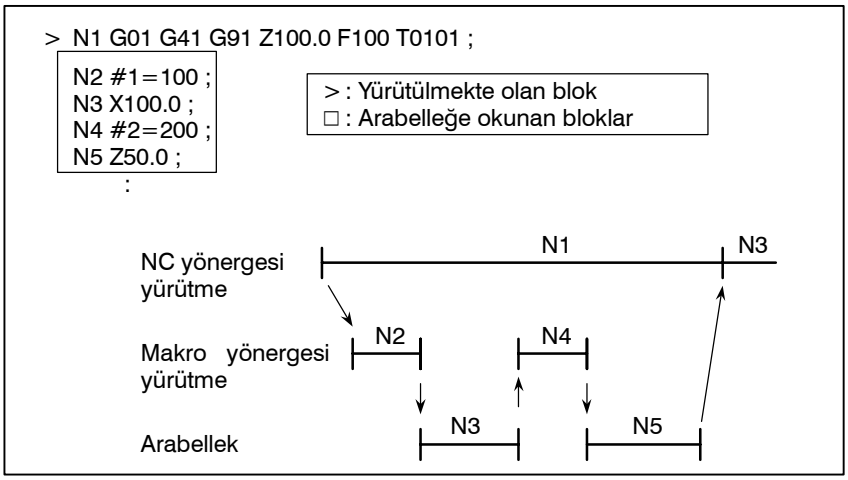
- **Sonraki bloğu takım ucu radyus kompanzasyonu modundan başka modda arabelleğe yazma (G41, G42) (normal olarak bir blok önceden okunarak)**



N1 yürütüldüğünde, sonraki NC yönergesi (N4) arabelleğe okunur. N1 ve N4 arasındaki makro yönergeleri (N2, N3), N1'in yürütülmesi sırasında işlenir.

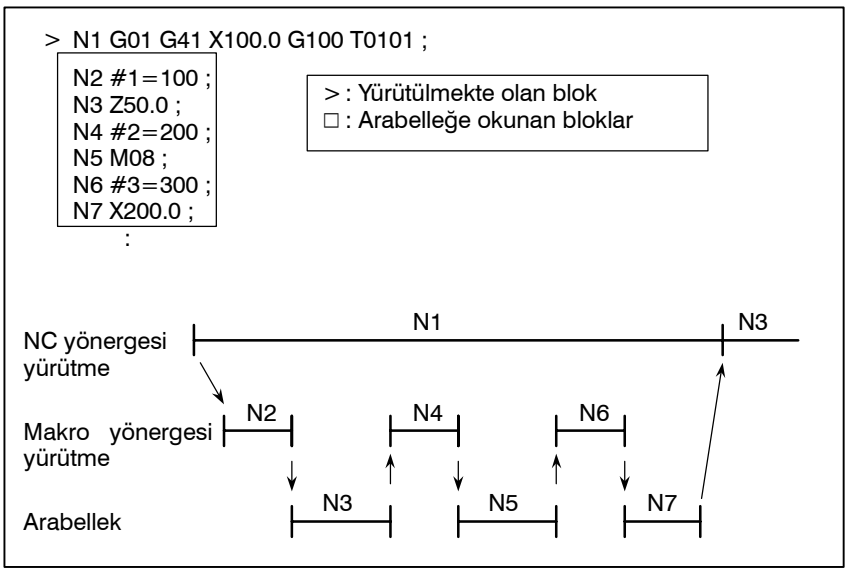
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Takım ucu radyus kompanzasyonu modunda sonraki bloğu arabelleğe yazma (G41, G42)**



N1 yürütülürken, sonraki iki bloktaki NC yönergeleri (N5'e kadar) arabelleğe okunur. N1 ve N5 arasındaki makro yönergeleri (N2, N4), N1'in yürütülmesi sırasında işlenir.

- **Sonraki komut satırı için takım ucu radyus kompanzasyonu C (G41, G42) modunda hareket olmazsa**



NC1 bloğu yürütülürken, sonraki iki bloktaki NC yönergeleri (N5'e kadar) arabelleğe okunur. N5 hareket içermeyen bir blok olduğundan, bir kesişme hesaplanamaz. Bu durumda, sonraki üç bloktaki (N7'ye kadar) NC yönergeleri okunur. N1 ve N7 arasındaki makro yönergeleri (N2, N4 ve N6), N1'in yürütülmesi sırasında işlenir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.8 ÖZEL MAKRO PROGRAMLARINI KAYDETME

Özel makro programları alt programlara benzer. Alt programlarda olduğu gibi kaydedilebilir ve düzenlenebilirler. Depolama kapasitesi, hem özel makroları hem de alt programları depolamak için kullanılan toplam şerit uzunluğuna göre belirlenir.

15.9 SINIRLAMALAR

- **MDI işlemi**

  Makro çağrı komutu MDI modunda da belirtilebilir. Bununla birlikte, otomatik işlem sırasında, bir makro programı açmak için MDI moduna geçiş yapmak imkansızdır.

- **Sıra numarası arama**

  Özel bir sıra numarası için bir özel makro programı aranamaz.

- **Tek blok**

  Bir makro program yürütülürken bile, bloklar tekli blok modunda durdurulabilir (makro çağrısı komutları, aritmetik işlem komutları ve kontrol komutları içeren bloklar hariç).
  Bir makro çağrısı komutu (G65, G66 veya G67) içeren bir blok, tek blok modu etkin olduğunda bile durmaz. Aritmetik işlem komutları ve kontrol komutları içeren bloklar tek blok modunda SBM (parametre 6000'in bit 5'i) 1'e ayarlanarak durdurulabilir.
  Tek blok durdurma işlemi özel makro programlarını test etmek için kullanılır.
  Takım ucu radyus kompanzasyonu modunda bir makro yönergesinde bir tek blok durdurma olduğunda, yönergenin hareket içermeyen bir blok olduğunun varsayıldığını ve bazı durumlarda uygun kompanzasyonun yapılamadığını akılda tutunuz. (Kesin olarak konuşmak gerekirse, bloğun hareket mesafesi olarak 0 belirttiği kabul edilir.)

- **İsteğe bağlı blok atlama**

  Bir <ifadenin> (bir aritmetik ifadenin sağ tarafında köşeli parantez [ ] içinde görünür) ortasındaki bir / bir bölüm işleci olarak kabul edilir; isteğe bağlı bir blok atlama kodu için bir belirteç olarak kabul edilmez.

- **EDIT modunda işlem**

  NE8 (parametre 3202'nin bit 0'ı) ve NE9 (parametre 3202'nin bit 4'ü) 1'e ayarlanarak, silme ve düzenleme 8000 – 8999 ve 9000 – 9999 arası özel makro programları ve alt programlar için devre dışı bırakılır. Kayıtlı makro programların ve alt programların kazayla zarar görmeleri olasılığına karşı korunmaları gerekir. Tüm bellek temizlendiğinde (gücü açmak için [/] ve [/] tuşlarına aynı anda basılarak), özel makro programları gibi bellek içeriği silinir.

- **Reset**

  Bir resetleme işlemiyle, #100 – #149 arası yerel değişkenler ve ortak değişkenler temizlenerek boş değerler haline getirilir. CLV ve CCV (parametre 6001'in bit 7 ve 6'sı) ayarlanarak temizlenmeye karşı korunabilirler. #1000 – #1133 arasındaki sistem değişkenleri temizlenmez. Bir resetleme işlemi özel makro programlarının ve alt programların çağrılan durumlarını ve tüm DO durumlarını temizler ve kontrolü ana programa döndürür.

- **PROGRAM RESTART ekranının görüntüsü**

  M98'de olduğu gibi, alt program çağrılması için kullanılan M ve T kodları görüntülenmez.

- **Besleme tutma**

  Bir makro deyiminin yürütülmesi sırasında bir besleme tutma etkinleştirildiğinde, makine makro yönergesinin yürütülmesinden sonra durur. Makine ayrıca bir resetleme veya alarm oluştuğunda da durur.

- **<İfadede> kullanılabilecek sabit değerler**

  +0.0000001 – +99999999 arası
  –99999999 – –0.0000001 arası
  Önemli basamak sayısı 8'dir (ondalık). Bu aralık aşılırsa P/S alarmı No. 003 oluşur.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.10 HARİCİ ÇIKIŞ KOMUTLARI

Standart özel makrolara ek olarak, aşağıdaki makro komutları kullanılabilir. Bunlar, harici çıkış komutları olarak adlandırılır.

- **BPRNT**
- **DPRNT**
- **POPEN**
- **PCLOS**

Bu komutlar, değişken değerlerinin ve karakterlerin okuyucu/delici arabirimi üzerinden çıkışı için sağlanır.

Açıklamalar

Bu komutları aşağıdaki sırada belirtiniz:

Açma komutu: POPEN
Bir veri çıkışı komutu sırası belirtmeden önce, bir harici giriş/çıkış cihazına bir bağlantı kurmak için bu komutu belirtiniz.

Veri çıkışı komutu: BPRNT veya DPRNT
Gerekli veri çıkışını belirtiniz.

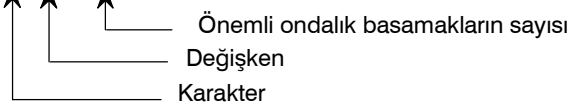
Kapatma komutu: PCLOS
Tüm veri çıkışı komutları tamamlandığında, bir harici giriş/çıkış cihazına bir bağlantıyı serbest bırakmak için PCLOS belirtiniz.

- **Açma komutu POPEN**

POPEN
POPEN bir harici giriş/çıkış cihazına bir bağlantı kurar. Bir veri çıkış komutu sırasından önce belirtilmesi gerekir. CNC bir DC2 kontrol kodu çıkarır.

- **Veri çıkışı komutu BPRNT**

BPRNT [a #b [c] ...]



BPRNT komutu komutları ve ikili değişken değerlerini çıkarır.

(i) Belirtilen karakterler, o anda çıkarılan ayar verisine (ISO) göre ilgili ISO kodlarına dönüştürülür.
Belirtilebilecek karakterler aşağıdaki şekildedir:
- **Harfler (A – Z)**
- **Sayılar**
- **Özel karakterler (*, /, +, – vb.)**

Yıldız işareti (*), bir boşluk koduyla çıkarılır.

(ii) Tüm değişkenler bir ondalık noktayla depolanır. Ardından gelen köşeli parantez içinde önemli ondalık basamak sayısıyla birlikte bir değişken belirtiniz. Bir değişken değerine, ondalık basamaklar dahil 2 kelimeli (32 bit) veri olarak davranılır. En yüksek bayttan başlayarak, ikili veri olarak çıkarılır.

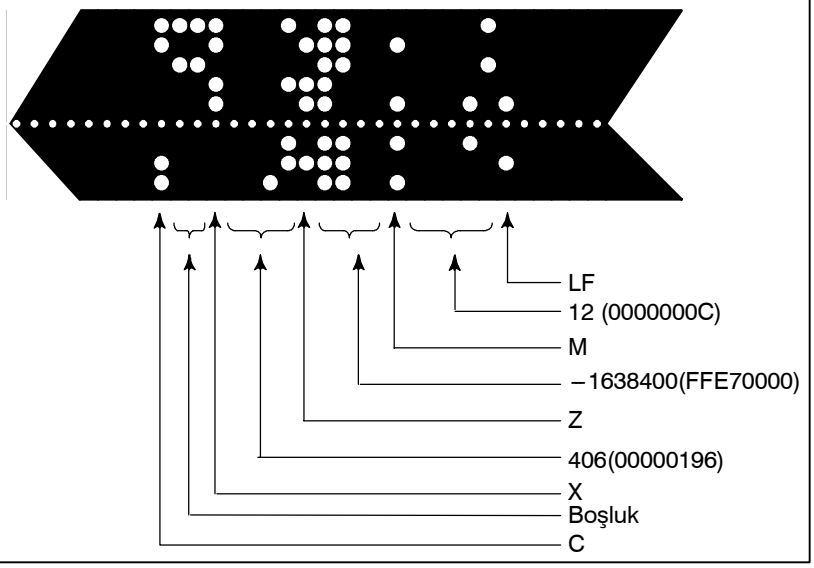
(iii) Belirtilen veri çıkarıldığında, ISO kod ayarlarına göre bir EOB kodu çıkarılır.

(iv) Boş değişkenler 0 olarak kabul edilir.

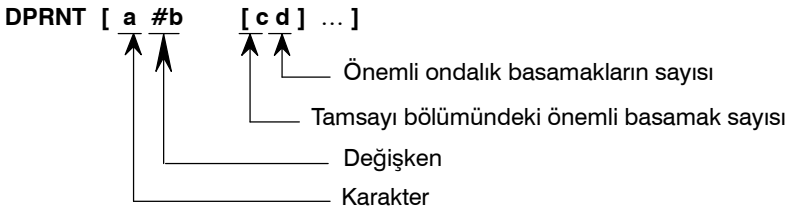
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnek)

```
BPRINT [ C** X#100 [3] Z#101 [3] M#10 [0] ]
Değişken değer
  #100=0.40596
  #101=–1638.4
  #10=12.34
```



- **Veri çıkışı komutu DPRNT**



DPRNT komutu, ayarlarda (ISO) ayarlanan koda göre, karakterleri ve her bir basamağı bir değişkenin değerinde çıkarır.

(i) DPRNT komutunun açıklaması için, BPRNT komutuna ilişkin (i), (iii) ve (iv) öğelerine bakınız.

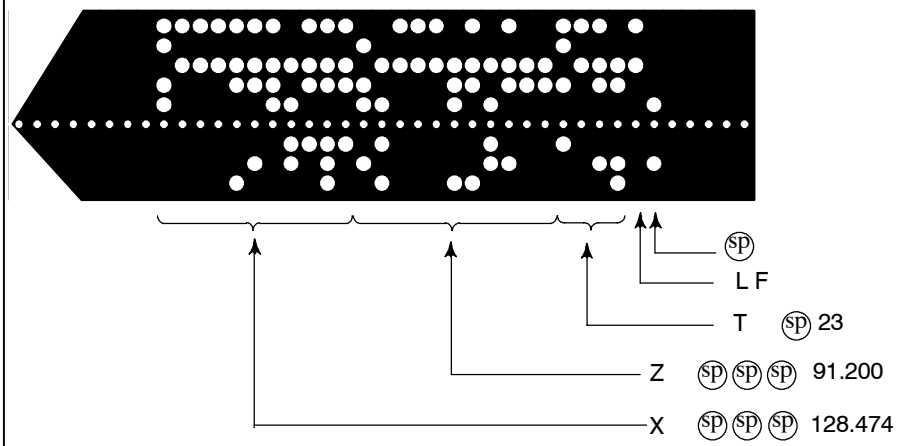
(ii) Bir değişken çıkarılırken, # ve ardından değişken numarasını belirtiniz, sonra tamsayı bölümündeki basamak sayısını ve köşeli parantez içinde ondalık basamak sayısını belirtiniz.
Belirtilen her bir basamak sayısı için, en büyük basamaktan başlanarak bir kod çıkarılır. Her bir basamak için, bu ayarlara (ISO) göre bir kod çıkarılır. Ondalık basamak da, bu ayarlarda (ISO) ayarlanan bir kod kullanılarak çıkarılır.
Her değişkenin, en çok sekiz basamak içeren bir sayısal değer olması gerekir. Yüksek düzen basamakları sıfır olduğunda, PRT (parametre 6001'in bit 1'i) 1 ise bu sıfırlar çıkarılmaz. PRT (parametre 6001'in bit 1'i) 0 ise, bir sıfırla her karşılaşıldığında, bir boşluk kodu çıkarılır. Ondalık basamakların sayısı sıfır olmadığında, ondalık bölümdeki basamaklar her zaman çıkarılır. Ondalık basamakların sayısı sıfır ise, ondalık basamak çıkarılmaz. PRT (parametre 6001'in bit 1'i) 0 olduğunda, +; yerine bir artı sayı belirtmek için bir boşluk kodu çıkarılır; PRT(parametre 6001'in bit 1'i) 1 ise, kod çıkarılmaz.

www.tezmaksan.com

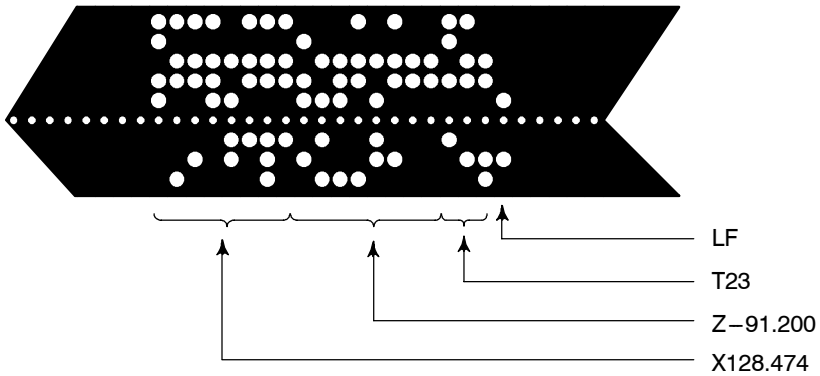
Örnek)

DPRNT [X#2 [53] Z#5 [53] T#30 [20]]
Değişken değer
#2=128.47398
#5=–91.2
#30=123.456

(1) Parametre PRT(No.6001#1)=0



(2) Parametre PRT(No.6001#1)=1



- **Kapatma komutu PCLOS**

PCLOS ;
PCLOS komutu, bir harici giriş/çıkış cihazına bir bağlantıyı serbest bırakır. Tüm veri çıkışı komutları sona erdirildiğinde bu komutu belirtiniz. DC4 kontrol kodu CNC'den çıkarılır.

- **Gereken ayar**

Parametre 020 için kullanılan kanalı belirtiniz. Bu parametrenin özelliğine göre, okuyucu/delici arabirimi için veri öğelerini (baud hızı gibi) ayarlayınız.
G/Ç kanalı 0 : Parametreler 101, 102 ve 103
G/Ç kanalı 1 : Parametreler 111, 112 ve 113
G/Ç kanalı 2 : Parametreler 121, 122 ve 123
Hiçbir zaman Fanuc kaset veya disketlere çıkış belirtmeyiniz.)
Veri çıkışı için bir DPRNT komutu belirtirken, öndeki sıfırların boşluk olarak çıkarılıp çıkarılmayacağını belirtiniz (PRT'yi (parametre 6001'in bit 1'ı) 1 veya 0 olarak ayarlayarak). ISO kodunda bir veri satırı bitişini göstermek için, yalnızca bir LF (NCR, parametre 0103'ün bit 3'ü 0 ise) veya bir LF ve CR (NCR 1) kullanılacağını belirtiniz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT

1 Açma komutunu (POPEN), veri çıkışı komutunu (BPRNT, DPRNT) ve kapatma komutunu (PCLOS) her zaman birlikte belirtmek gereklidir. Bir programın başlangıcında bir açma komutu belirtildiğinde, bir kapatma komutu belirtilmesinden sonra gerekmesi dışında, yeniden belirtilmesi gerekmez.
2 Açma komutlarını ve kapatma komutlarını birlikte belirtmeye dikkat ediniz. Kapatma komutunu programın sonunda belirtiniz. Bununla birlikte, bir açma komutu belirtilmediyse, bir kapatma komutu belirtmeyiniz.
3 Bir veri çıkışı komutuyla komutlar çıkarılırken bir resetleme işlemi yapıldığında, çıkış durdurulur ve izleyen veriler silinir. Bu nedenle, veri çıkışı gerçekleştiren bir programın sonunda M30 gibi bir kodla bir resetleme işlemi yapıldığında, M30 gibi bir işlemin tüm veriler çıkarılmadan yapılmaması için programın sonunda bir kapatma komutu belirtiniz.
4 Köşeli parantez [ ] içinde belirtilen kısaltılmış makro kelimeleri değişmeden kalır. Bununla birlikte, köşeli parantezler içindeki karakterler bölündüğünde ve birçok kez girildiğinde, ikinci ve izleyen kısaltmaların dönüştürüldüğünü ve girildiğini akılda tutunuz.
5 Köşeli parantezler [ ] içinde O belirtilebilir. Köşeli parantezler [ ] içindeki karakterler bölündüğünde ve birçok kez girildiğinde, ikinci ve izleyen girişlerde O'nun ihmal edildiğini akılda tutunuz.

15.11 KESME TİPİ ÖZEL MAKRO

Bir program yürütülürken, makineden bir kesme sinyali (UINT) girilerek başka bir program çağrılabilir. Bu fonksiyon, kesme tipi özel makro fonksiyonu olarak adlandırılır. Bir kesme komutunu aşağıdaki biçimde programlayınız:

Biçim

M96 P○○○○ ;	Özel makro kesilmesini etkinleştirir
M97 ;	Özel makro kesilmesini devre dışı bırakır

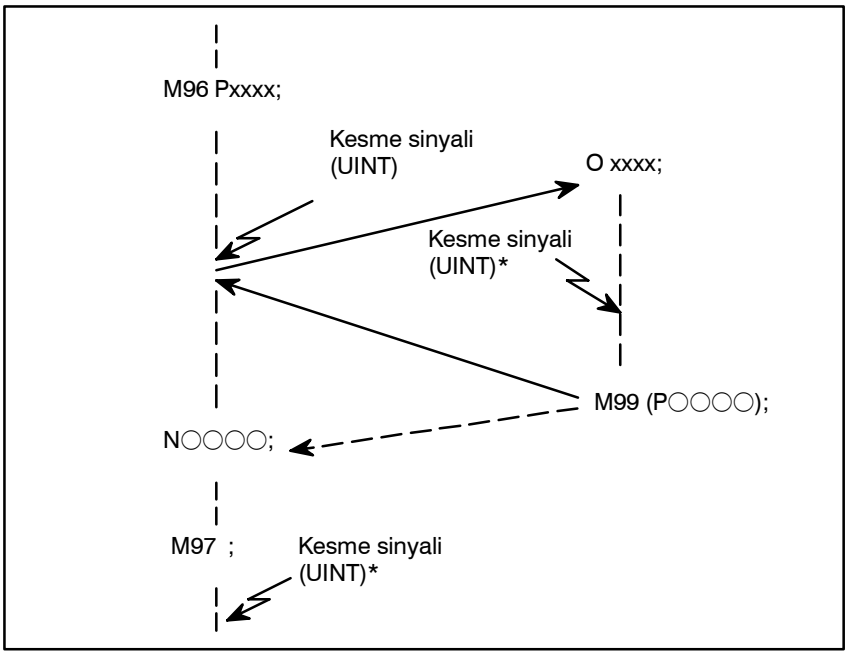
Açıklamalar

Kesme tipi özel makro fonksiyonunun kullanılması, başka bir programın rasgele bir bloğunun yürütülmesi sırasında kullanıcının bir programı açmasına olanak sağlar. Bu, programların zaman zaman değişen durumlara göre çalıştırılmasına olanak sağlar.

(1) Bir takım anormalliği saptandığında, anormallikle ilgilenmek için yapılacak işlem harici bir sinyalle başlatılır.

(2) Bir parça işleme sırası, geçerli işlem iptal edilmeden başka bir parça işlemeyle kesilir.

(3) Düzenli aralıklarla, geçerli parça işlemedeki bilgiler okunur.
Yukarıda, kesme tipi özel makro fonksiyonunun uyumlu kontrol uygulamaları gibi örnekler listelenmiştir.



Şekil 15.11 Kesme tipi özel makro fonksiyonu

Bir programda M96Pxxxx belirtildiğinde, Pxxxx ile belirtilen programı yürütmek için, izleyen program fonksiyonu bir kesme sinyali (UINT) girişiyle kesilebilir.

DİKKAT
Kesme sinyali (UINT, Şekil 15.11'de * ile işaretlenen) M97 belirtildikten sonra girildiğinde, sinyal ihmal edilir. Ve kesme sinyalinin kesme programının yürütülmesi sırasında girilmemesi gerekir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.11.1
Belirtme Yöntemi

Açıklamalar

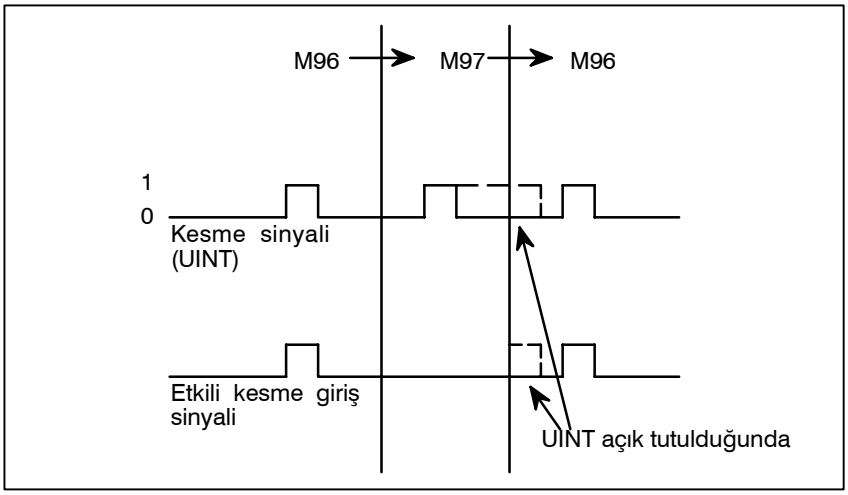
- **Kesme koşulları**

Bir özel makro kesme fonksiyonu yalnızca program yürütülürken kullanılabilir. Fonksiyon şu koşullarda etkinleştirilir

- **Bellek işlemi veya MDI işlemi seçildiğinde**
- **STL (başlatma lambası) açık olduğunda**
- **Bir özel makro kesilmesi yapılıyor olmadığında**

- **Özellik**

Genellikle, özel makro kesme fonksiyonu, kesme sinyalini (UINT) etkinleştirmek için M96 ve sinyali devreden çıkarmak için M97 belirtilerek kullanılır.
M96 belirtildiğinde, bir özel makro kesilmesi, M97 belirtilinceye veya NC resetleninceye kadar, kesme sinyali (UINT) girişiyle başlatılabilir. M97 belirtildikten veya NC resetlendikten sonra, kesme sinyali (UINT) girildikten sonra bile, hiçbir özel makro kesilmesi başlatılmaz. Kesme sinyali (UINT), başka bir M96 komutu belirtilinceye kadar ihmal edilir.



Kesme sinyali (UINT), M96 belirtildikten sonra geçerli olur. M97 modunda sinyal girildikten sonra bile, sinyal ihmal edilir. M97 modunda sinyal girişi M96 belirtilinceye kadar açık olarak kaldığında, M96 belirtilir belirtilmez bir özel makro kesilmesi başlatılır (yalnızca durumla tetiklenen şema kullanıldığında); kenarla tetiklenen şema kullanıldığında, M96 belirtilse bile özel makro kesilmesi başlatılmaz.

NOT
Durumla tetiklenen ve kenarla tetiklenen şemalar için, Alt Bölüm 16.11.2.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

15.11.2
Fonksiyonun Ayrıntıları

Açıklamalar

- **Alt program tipi kesme ve makro tipi kesme**

İki tip özel makro kesilmesi vardır: Alt program tipi kesmeler ve makro tipi kesmeler. Kullanılan kesme tipi, MSB (parametre 6003'ün bit 5'i) ile seçilir.

(a) Alt program tipi kesme
Bir kesme programı alt program olarak adlandırılır. Bu, yerel değişkenlerin düzeylerinin kesmeden önce ve sonra değişmeyeceği anlamına gelir. Bu kesme, alt program çağrılarının yuvalanma düzeyine eklenmez.

(b) Makro tipi kesme
Bir kesme programı özel makro olarak adlandırılır. Bu, yerel değişkenlerin düzeylerinin kesmeden önce ve sonra değişeceği anlamına gelir. Kesme, özel makro çağrılarının yuvalanma düzeyine eklenmez. Kesme programı içinde bir alt program çağrısı veya özel makro çağrısı yapıldığında, bu çağrı alt program çağrılarının veya özel makro çağrılarının yuvalanma düzeyine eklenmez. Özel makro kesmesi bir makro kesmesi olduğunda bile, bağımsız değişkenler geçerli programdan geçirilmez.

- **Özel makro kesme kontrolü için M kodları**

Genellikle, özel makro kesmeleri M96 ve M97 ile kontrol edilir. Bununla birlikte, bu M kodları bazı makine yapımcıları tarafından başka amaçlarla (bir M fonksiyonu veya makro M kodu çağrısı gibi) kullanılıyor olabilir.
Bu nedenle, özel makro kesme kontrolü için M kodları ayarlamak üzere MPR (parametre 6003'ün bit 4'ü) sağlanır.
Parametrelerle ayarlanan özel makro kesme kontrolü M kodları kullanmak için bu parametreyi belirtirken, 6033 ve 6034 parametrelerini aşağıdaki şekilde ayarlayın:
Özel makro kesmelerini etkinleştirmek için parametre 6033'te M kodunu ayarlayın ve özel makro kesmelerini devre dışı bırakmak için parametre 6034'te M kodunu ayarlayınız. Parametreyle ayarlanan M kodlarının kullanılmadığını belirtirken, 6033 ve 6034 parametrelerinin ayarına bakılmaksızın, M96 ve M97, özel makro kontrolü M kodları olarak kullanılırlar.
Özel makro kesme kontrolü olarak kullanılan M kodları dahili olarak işlenir (harici birimlere çıkarılmazlar). Bununla birlikte, program uyumluluğu bakımından, özel makro kesmelerini kontrol etmek için M96 ve M97 dışındaki M kodlarının kullanılması arzulanmaz.

- **Özel makro kesmeleri ve NC yönergeleri**

Bir özel makro kesmesi gerçekleştirirken, kullanıcı yürütülmekte olan NC yönergesini kesmek isteyebilir veya kullanıcı geçerli bloğun yürütülmesi tamamlanıncaya kadar kesme yapmak istemeyebilir. MIN (parametre 6003'ün bit 2'si), kesmelerin bir bloğun ortasında veya bile yapılacağını veya bloğun sonuna kadar bekleneceğini seçmek için kullanılır.

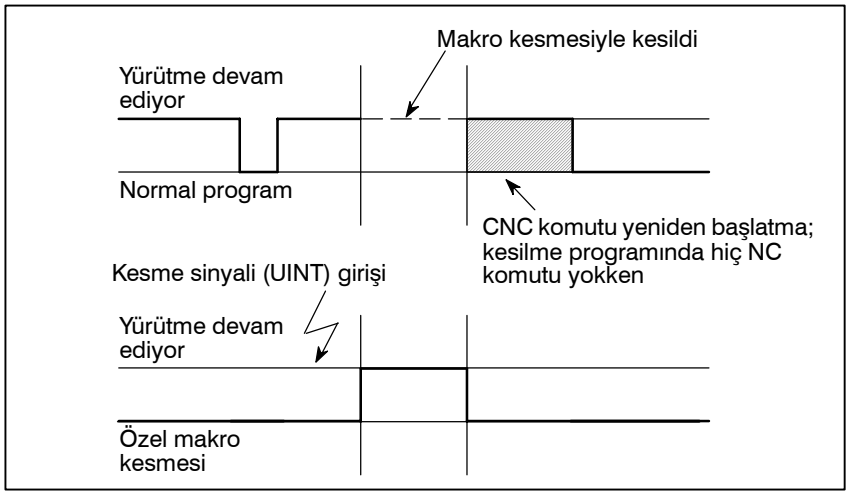
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Tip I**
  (bir bloğun ortasında bile kesme yapıldığında)

(i) Kesme sinyali (UINT) girildiğinde, yapılmakta olan herhangi bir hareket veya aynı yerde kalma hemen durdurulur ve kesme programı yürütülür.

(ii) Kesme programında NC yönergeleri varsa, kesilen bloktaki komut kaybolur ve kesme programındaki NC yönergesi yürütülür. Kontrol kesilen programa döndürüldüğünde, program kesilen bloktan sonraki bloktan itibaren yeniden başlatılır.

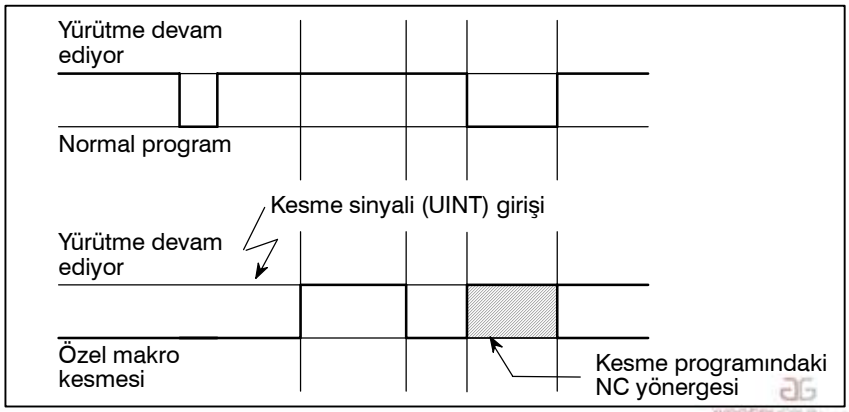
(iii) Kesme programında NC yönergesi yoksa, kontrol kesilen programa M99 ile döndürülür, sonra program kesilen bloktaki komuttan yeniden başlatılır.



- **Tip II**
  (bir bloğun sonunda kesme yapıldığında)

(i) Yürütülmekte olan blok, delme hazır çevrimi ve otomatik referansa gitme (G28) gibi çeşitli çevrim işlemleri içeren bir blok değilse, aşağıdaki şekilde bir kesme yapılır:
Bir kesme sinyali (UINT) girildiğinde, kesme programında bir NC yönergesiyle karşılaşılmadığı sürece, kesme programındaki makro yönergeleri hemen yürütülür. Geçerli blok tamamlanmadan hiçbir NC yönergesi yürütülmez.

(ii) Yürütülmekte olan blok çeşitli periyot işlemlerinden oluşuyorsa, aşağıdaki şekilde bir kesme yapılır:
Periyot işlemlerindeki son hareket başlatıldığında, kesme programındaki makro yönergeleri bir NC yönergesiyle karşılaşılmadığı sürece yürütülür. NC yönergeleri, tüm periyot işlemleri tamamlandıktan sonra yürütülür.



www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Özel makro sinyalini etkinleştirme ve devre dışı bırakma koşulları**

Özel makro kesmelerini etkinleştirmek için M96 içeren bir bloğun yürütülmeye başlanmasından sonra, kesme sinyali geçerli olur. M97 içeren bir bloğun yürütülmeye başlanmasından sonra, sinyal geçersiz olur.
Bir kesme programı yürütülürken, kesme sinyali geçersiz olur. Kontrol kesme programından döndükten sonra ana programda kesilen bloktan hemen sonra gelen bloğun yürütülmesine başlandığında, sinyal geçerli olur. Tip I'de, kesme programı yalnızca makro yönergeleri içeriyorsa, kontrol kesme programından döndükten sonra kesilen bloğun yürütülmesine başlandığında kesme sinyali geçerli olur.

- **Periyot işlemi içeren bir bloğun yürütülmesi sırasında özel makro kesmesi**

  - **Tip I için**

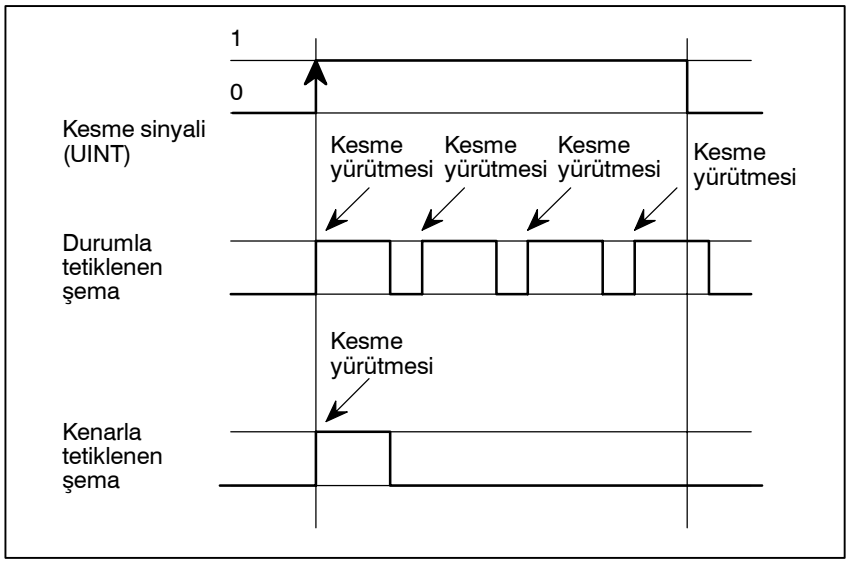
Periyot işlemi sürerken bile, hareket kesilir ve kesme programı yürütülür. Kesme programı hiçbir NC yönergesi içermiyorsa, periyot işlemi kontrol kesilen programa döndürüldükten sonra yeniden başlatılır. NC yönergeleri varsa, kesilen periyottaki geri kalan işlemler iptal edilir ve sonraki blok yürütülür.

  - **Tip II için**

Periyot işleminin son hareketi başlatıldığında, kesme programındaki makro yönergeleri bir NC yönergesiyle karşılaşılmadığı sürece yürütülür. NC yönergeleri, periyot işlemi tamamlandıktan sonra yürütülür.

- **Özel makro kesme sinyali (UINT)**

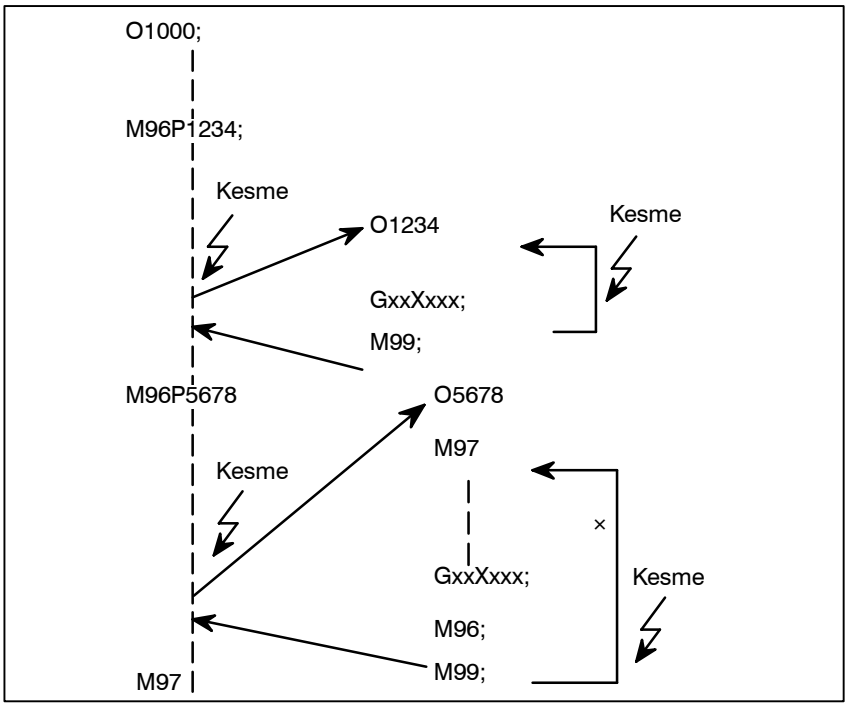
Özel makro kesme sinyali (UINT) girişi için iki şema vardır: Durumla tetiklenen şema ve kenarla tetiklenen şema. Durumla tetiklenen şema kullanıldığında, sinyal açık olduğunda geçerlidir. Kenarla tetiklenen şema kullanıldığında, kapalıdan açık duruma geçtiğinde, sinyal yükselen kenarda geçerli olur.
TSE (parametre 6003'ün bit 3'ü) ile iki şemadan biri seçilir. Durumla tetiklenen şema bu parametreyle seçildiğinde, sinyalin geçerli olduğu anda kesme sinyali (UINT) açıksa, bir özel makro kesmesi üretilir. Kesme sinyali (UINT) açık tutularak, kesme programı tekrarlanarak yürütülebilir.
Kenarla tetiklenen şema seçildiğinde, kesme sinyali (UINT) yalnızca yükselen kenarında geçerli olur. Bu nedenle, kesme sinyali yalnızca anlık olarak yürütülür (programın yalnızca makro yönergeleri içerdiği durumlarda). Durumla tetiklenen şema uygun olmadığında veya tüm program için bir özel makro kesmesi yalnızca bir kez yapılacak olduğunda (bu durumda, kesme sinyali açık tutulabilir), kenarla tetiklenen şema yararlıdır.
Yukarıda sözü edilen belirli uygulamalar dışında, her iki şemanın da kullanımı aynı etkilere neden olur. Sinyal girişinden bir özel makro yönergesinin yürütülmesine kadar geçen süre, iki şema arasında farklılık göstermez.



Yukarıdaki örnekte, durum tetikleme şeması kullanıldığında bir kesilme dört kez yürütülür; kenarla tetiklenen şema kullanıldığında, kesilme yalnızca bir kez yürütülür.

- **Bir özel makro kesmesinden dönüş**

Kontrolü bir özel makro kesmesinden kesilen programa döndürmek için M99 belirtiniz. P adresi kullanılarak, kesilen programda bir sıra numarası da belirtilebilir. Bu belirtilirse, belirtilen sıra numarası için programda baştan itibaren arama yapılır. Kontrol, bulunan ilk sıra numarasına döndürülür.
Bir özel makro kesme programı yürütülürken, hiçbir kesme üretilmez. Başka bir kesmeyi etkinleştirmek için, M99 yürütünüz. Yalnızca M99 belirtildiğinde, önceki komut sona ermeden yürütülür. Bu nedenle, kesme programının son komutu için bir özel makro kesmesi etkinleştirilir. Bu kullanışlı değilse, özel makro kesmeleri programda M96 ve M97 belirtilerek kontrol edilmelidir.
Bir özel makro kesilmesi yürütülürken, başka özel makro kesilmeleri üretilmez; bir kesilme üretildiğinde, ek kesilmeler otomatik olarak yasaklanır. M99 yürütülmesi, başka bir özel makro kesmesinin olmasını mümkün kılar. Bir blokta belirtilen M99, önceki blok sona ermeden yürütülür. Aşağıdaki örnekte, O1234'ün Gxx bloğu için bir kesme etkinleştirilir. Sinyal girildiğinde, O1234 yeniden yürütülür. O5678, M96 ve M97 ile kontrol edilir. Bu durumda, O5678 için bir kesme etkinleştirilmez (kontrol O1000'a döndürüldükten sonra etkinleştirilir).



NOT

Bir M99 bloğu yalnızca O, N, P, L veya M adresinden oluştuğunda, bu bloğun programdaki önceki bloğa ait olduğu kabul edilir. Bu nedenle, bu blok için bir tek blok durması olmaz. Programlama açısından, aşağıdaki (1) ve (2) temelde aynıdır. (Fark, G○○'nin M99 tanınmadan önce yürütülecek olup olmamasıdır.)

(1) G○○ X○○○ ;
M99 ;
(2) G○○ X○○○ M99 ;

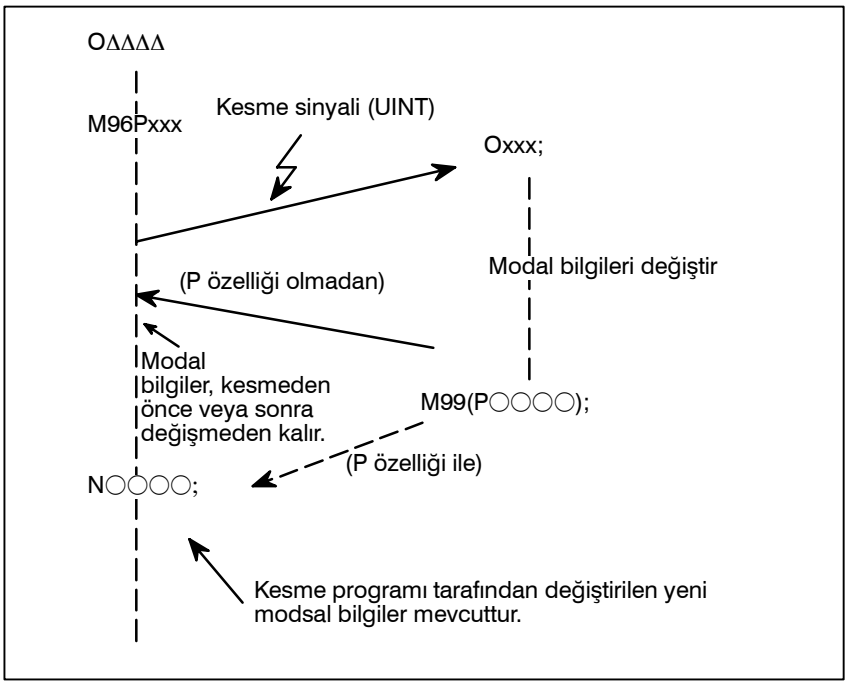
www.tezmaksan.com

- **Özel makro kesmesi ve modsal bilgiler**

Bir özel makro kesmesi normal program çağrısından farklıdır. Program yürütülmesi sırasında bir kesme sinyaliyle (UINT) başlatılır. Genellikle, modsal bilgilerde kesme programı tarafından yapılan değişiklikler kesilen programı etkilememelidir.
Bu nedenle, modsal bilgiler kesme programı tarafından değiştirildiğinde bile, bilgiler kontrol M99 ile kesilen programa geri döndürüldüğünde, kesmeden önceki modsal bilgiler geri yüklenir.
Kontrol M99 Pxxxx ile kesme programından kesilen programa geri döndürüldüğünde, modsal bilgiler yine program tarafından kontrol edilebilir. Bu durumda, kesme programı tarafından değiştirilen yeni sürekli bilgiler kesilen programa geçirilir. Kesmeden önce var olan eski modsal bilgilerin geri yüklenmesi arzulanmaz. Bunun nedeni, kontrol geri döndükten sonra, bazı programların kesmeden önce var olan modsal bilgilere dayalı olarak farklı şekilde çalışabilecek olmasıdır. Bu durumda, aşağıdaki ölçümler uygulanır:

(1)Kesme programı, kontrol kesilen programa döndürüldükten sonra kullanılacak modsal bilgiler sağlar.

(2)Kontrol kesilen programa geri döndürüldükten sonra, gerektiğinde modsal bilgiler yeniden belirtilir.



- **Kontrol M99 ile geri döndürüldüğünde modsal bilgiler**

Kesmeden önce var olan modsal bilgiler geçerli olur. Kesme programı tarafından değiştirilen yeni modsal bilgiler geçersizleştirilir.

- **Kontrol M99 P○○○○ile geri döndürüldüğünde modsal bilgiler**

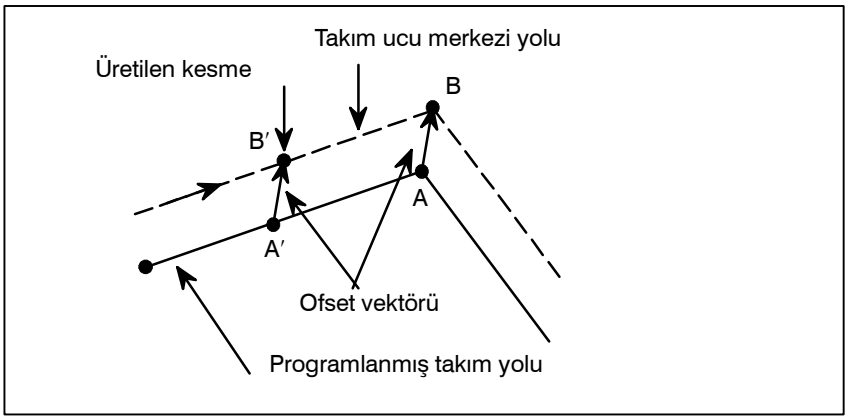
Kesme programı tarafından değiştirilen yeni modsal bilgiler, kontrol geri döndükten sonra bile geçerli kalır. Kesilen blokta geçerli olan eski modsal bilgiler, #4001 – #4120 arasındaki özel makro sistem değişkenleri kullanılarak okunabilir.
Modal bilgiler kesme programı tarafından değiştirildiğinde, #4001 – #4120 arasındaki sistem değişkenleri değiştirilmez.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Kesme programı için sistem değişkenleri (konum bilgisi değerleri)**

  - A konumunun koordinatları, ilk NC yönergesiyle karşılaşılıncaya kadar, sistem değişkeni #5001 ve üstü kullanılarak okunabilir.
  - A′ noktasının koordinatları, taşıma özelliği içermeyen bir NC deyimi göründükten sonra okunabilir.
  - Makine koordinatları ve B′ noktasının iş parçası koordinatları, sistem değişkeni #5021 ile üstü ve sistem değişkeni #5041 ve üstü kullanılarak okunabilir.



- **Özel makro kesmesi ve özel makro modsal açma**

Kesme sinyali (UINT) girildiğinde ve bir kesme programı çağrıldığında, özel makro modsal çağrısı iptal edilir (G67). Bununla birlikte, kesme programında G66 belirtildiğinde, özel makro modsal çağrı geçerli olur. Kontrol M99 Pxxxx ile kesme programından geri döndürüldüğünde, modsal çağrı kesmenin üretilmesinden önceki duruma geri döndürülür. Kontrol M99Pxxxx ile geri döndürüldüğünde, kesme programındaki modsal çağrı geçerli kalır.

- **Özel makro kesmesi ve program yeniden başlatma**

Program yeniden başlatma için arama işleminden sonra kuru çalışma modunda bir geri dönüş işlemi yapılırken kesme sinyali (UINT) girildiğinde, kesme programı, yeniden başlatma işlemi tüm eksenler için sona erdikten sonra çağrılır. Bu, parametre ayarına bakılmaksızın kesme tipi II'nin kullanılması anlamına gelir.

- **DNC işlemi ve Kesme tipi özel makro**

"Kesme tipi özel makro" DNC işlemi sırasında veya bir programın bir harici giriş–çıkış cihazıyla yürütülmesi sırasında yapılamaz.

16 PROGRAMLANABİLİR PARAMETRE GİRİŞİ (G10)

Genel

Parametre değerleri bir programda girilebilir. Bu fonksiyonu, ekler değiştiğinde veya maksimum kesme hızı veya kesme hızı sabit değerleri, değişen parça işleme koşullarına uymak üzere değiştirildiğinde, aralık hatası kompanzasyon verilerini ayarlamak için kullanılır.

Biçim

Biçim	
G10L50;	Parametre giriş modu ayarı
N_R_;	Eksen tipi dışındaki parametreler için
N_P_R_;	Eksen tipi parametreler için
⋮	
G11;	Parametre giriş modu iptali

Komutun anlamı	
N_:	Hatve hata kompanzasyonu için parametre No. (4 basamak) veya kompanzasyon konum No. (0 – 1023 arası) +10.000 (5 basamak)
R_:	Parametre ayar değeri (baştaki sıfırlar atılabilir.)
P_:	Eksen No. 1 ile 8 arası (Eksen tipi parametrelerin girilmesi için kullanılır.)

Açıklamalar

- **Parametre ayar değeri (R_)**

Bir (R_) parametresi içerisinde ayarlanmış olan bir değerde ondalık basamak kullanmayınız.
Bir ondalık nokta ayrıca R_ için bir özel makro değişkeni içerisinde de kullanılamaz.

- **Eksen No. (P_)**

Bir eksen tipi parametre için, 1 ile 8 arasında (en çok sekiz basamaklı) bir eksen numarası (P_) tanımlayınız. Kontrol eksenleri, CNC ekranında gösterildikleri sıra ile numaralandırılır.
Örneğin ikinci olarak gösterilen kontrol ekseni için P2 numarasını tanımlayınız.

UYARI
1 Aralık hata kompanzasyon verisini veya aralık kompanzasyon değerini değiştirdikten sonra referansa gitme işlemini manüel olarak gerçekleştirmeyi unutmayınız. Bu olmadığı taktirde, makine konumu doğru konumdan sapabilir.
2 Parametrelerin girilmesinden önce hazır çevrim modu iptal edilmelidir. İptal edilmediğinde, delik açma hareketi etkinleştirilmez.

NOT
Parametre giriş modundayken diğer NC yönergeleri belirtilemez.

Örnekler

1. Parametre No. 3404'ün bit tipinin bit 2'sini (SPB) ayarlayın

G10L50 ;	Parametre giriş modu
N3404 R 00000100 ;	SBP ayarlaması
G11 ;	parametre giriş modunu iptal et

2. Eksen tipi parametre No.1322 (her bir eksen için pozitif yönde kayıtlı strok limiti 2 koordinatı) içerisinde Z ekseni (2. eksen) ve C ekseni (4. eksen) için değerleri değiştirin.

G10L50 ;	Parametre giriş modu
N1322P2R4500 ;	Z eksenini değiştir
N1322P4R12000 ;	C eksenini değiştir
G11 ;	parametre giriş modunu iptal et

17 15 Serisi ŞERİT BİÇİMİ İLE BELLEK İŞLEMİ

15 Serisi şerit biçimindeki programlar, bellek işlemi için, parametre No. 0001'in bit 1'i ayarlanarak belleğe kaydedilebilir. Seri 15 için olduğu gibi ve aynı zamanda başka bir biçim kullanılan aşağıdaki fonksiyonlar için olduğu gibi, aynı şerit biçimini kullanan fonksiyonlar için belleğe kayıt ve bellek işlemi mümkündür:

- **Eşit hatveli diş çekme**
- **Alt program çağırma**
- **Hazır çevrim**
- **Çoklu tekrarlı hazır çevrim**
- **hazır delme çevrimi**

NOT
Bellek ve bellek işlemine kayıt, sadece bu CNC'de mevcut olan fonksiyonlar için mümkündür.

17.1 15 SERISI ŞERİT BİÇİMİ İÇİN ADRESLER VE TANIMLANABİLİR DEĞERLER ARALIĞI

Bu CNC için kullanılamayan bazı adresler, 15 serisi şerit biçimi için kullanılabilir. 15 Serisi şerit biçimi için tanımlanabilir değer aralığı, bu CNC için olan aralık ile aynıdır. II−17.2 ile II−17.5 arasındaki bölümler, tanımlanabilir farklı bir değer aralıkları ile adresleri açıklamaktadır. Tanımlanabilir değer aralığı dışında bir değer girildiğinde, alarm sinyali alınır.

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

17.2 EŞİT HATVELİ DİŞ ÇEKME

Biçim

G32IP_F_Q_;
veya
G32IP_E_Q_;

IP: Eksen adreslerinin kombinasyonu
F : Uzunlamasına eksen boyunca hatve
E : Uzunlamasına eksen boyunca hatve
Q: Diş çekme başlama açısının görünümü

Açıklamalar

- **Adres**

15 Serisi operatöre E adresi ile inç başına diş sayısını belirtme olanağı sağlamasına karşın, 15 Serisi şerit biçimi bu özelliğe sahip değildir. E ve F adresleri, boylamasına eksen boyunca hatveyi belirtmek için kullanıldıkları şekilde kullanılırlar. Dolayısıyla E adresi ile belirtilen diş hatvesi, F adresi için sürekli durumdaki bir değer olarak varsayılır.

- **Diş hatvesi için tanımlanabilir değer aralığı**

Diş hatvesi için adres		mm girişi	İnç giriş
E		0.0001 – 500.0000 mm	0.000001'den 9.999999 inç'e kadar
F	Ondalık noktalı komut	0.0001 – 500.0000 mm	0.000001'den 9.999999 inç'e kadar
	Ondalık noktasız komut	0.01'den 500.00 mm'ye kadar	0.0001'den 9.9999 inç'e kadar

- **İlerleme hızı için tanımlanabilir değer aralığı**

İlerleme hızı için adres			mm girişi	İnç giriş
F	Dakika başına besleme	Artış sistemi (IS–B)	1'den 240000'e kadar mm/dak	0,01'den 9600.00'a kadar inç/dak
		Artış sistemi (IS–C)	1'den 100000'e kadar mm/dak	0.01'den 4800.00'e kadar inç/dak
	Dönüşde ilerleme		0,01'den 500.00'e kadar mm/dev	0,0001'den 9,9999'a kadar inç/dev

UYARI
Dakikada ilerleme hızı ve dönüşde ilerleme arasında tercih yaparken ilerleme hızını bir kez daha belirtiniz.

17.3 ALT PROGRAM ÇAĞIRMA

Biçim

M98P○○○○L○○○○;

P : Alt program numarası
L : Tekrar sayımı

Açıklama

- **Adres**

L adresi bu CNC şerit formatında kullanılamaz ancak 15 Serisi şerit biçimi için kullanılabilir.

- **Alt program numarası**

Tanımlanabilir değer aralığı bu CNC için olan değer ile aynıdır (1'den 9999'a kadar). Dörtten daha fazla basamaklı bir değer tanımlandığında, son dört rakam, alt program numarası olarak kabul edilir.

- **Tekrar sayımı**

Tekrar sayım değeri 1 ile 9999 aralığında belirlenebilir. Herhangi bir tekrar sayım değeri belirtilmemişse, 1 sayısı alınır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

17.4 HAZIR ÇEVRİM

Biçim

Dış /İç yüzey tornalama çevrimi (düz diş çekme çevrimi)
G90X_Z_F_;

Dış / iç yüzey tornalama çevrimi (uca doğru incelen diş çekme çevrimi)
G90X_Z_I_F_;
I:X ekseni (yarıçap) boyunca uca doğru incelen bölümün uzunluğu

Diş çekme çevrimi (düz diş çekme çevrimi)
G92X_Z_F_Q_;
F:Diş hatvesi
Q:Diş çekme başlangıç açısının kayması

Diş çekme çevrimi (uca doğru incelen diş çekme çevrimi)
G92X_Z_I_F_;
I:X ekseni (yarıçap) boyunca uca doğru incelen bölümün uzunluğu

Uç yüzey tornalama çevrimi (ön uca doğru incelen kesim çevrimi)
G94X_Z_F_;

Uç yüzey tornalama çevrimi (ön uca doğru incelen diş çekme çevrimi)
G94X_Z_K_F_;
K:Z ekseni boyunca uca doğru incelen bölümün uzunluğu

- **Adres**

I ve K adresleri bu CNC şerit biçiminde bir hazır çevrim için kullanılamaz ancak 15 Serisi komut biçiminde kullanılabilir.

- **İlerleme hızı için tanımlanabilir değer aralığı**

Bölüm II−17.2'deki eşit hatveli diş çekme işlemi ile aynıdır. Bkz. Bölüm II−17.2.

17.5 ÇOKLU TEKRARLI HAZIR TORNALAMA ÇEVRİMİ

Biçim

Dış / İç yüzey tornalama çevrimi
G71P_Q_U_W_I_K_D_F_S_T_;
I : X ekseni boyunca kaba parça işleme çevriminin bitirilmesi için kesim payının uzunluğu ve yönü (belirtildiğinde yok sayılır)
K : Z ekseni boyunca kaba parça işleme çevriminin bitirilmesi için kesim payının uzunluğu ve yönü (belirtildiğinde yok sayılır)
D : Kesme derinliği

Uç yüzey kaba parça işleme çevrimi
G72P_Q_U_W_I_K_D_F_S_T_;
I : X ekseni boyunca kaba parça işleme çevriminin bitirilmesi için kesim payının uzunluğu ve yönü (belirtildiğinde yok sayılır)
K : Z ekseni boyunca kaba parça işleme çevriminin bitirilmesi için kesim payının uzunluğu ve yönü (belirtildiğinde yok sayılır)
D : Kesme derinliği

Kapalı döngü tornalama çevrimi
G73P_Q_U_W_I_K_D_F_S_T_;
I : X ekseni boyunca açıklık uzunluğu ve yönü (yarıçap)
K : Z ekseni boyunca açıklık uzunluğu ve yönü
D : Bölüm sayısı

Uç yüzey kesme çevrimi
G74X_Z_I_K_F_D_;
veya
G74U_W_I_K_F_D_;
I : X ekseni boyunca gidilecek mesafe
K : Z ekseni boyunca kesme derinliği
D : Kesim yolunun sonunda takımın açıklığı

Dış / iç yüzey kesme çevrimi
G75X_Z_I_K_F_D_;
veya
G75U_W_I_K_F_D_;
I : X ekseni boyunca gidilecek mesafe
K : Z ekseni boyunca kesme derinliği
D : Kesim yolunun sonunda takımın açıklığı

Çoklu tekrarlı diş çekme çevrimi
G76X_Z_I_K_D_F_A_P_Q_;
I : Dişlerdeki yarıçapların farkları
K : Diş tepesinin yüksekliği (yarıçap)
D : İlk kesimin derinliği (yarıçap)
A : Takım ağzının açısı (sırt açısı)
P : Kesim yöntemi

- **Adresler ve tanımlanabilir değer aralığı**

Aşağıdaki adresler 15 Serisi şerit biçiminde girilirse, dikkate alınmazlar.

- Dış/İç yüzey kaba parça işleme çevrimi (G71) için I ve K
- Dış/İç yüzey kaba parça işleme çevrimi (G72) için I ve K

Çoklu tekrarlı diş çekme çevrimi için (G76), kesim yöntemi olarak (P), P1 (tek bir uç ile sabit kesim derinliği) veya P2 (her iki uç ile sabit zigzag diş çekme derinliği) kodunu tanımlayınız. Takım ağız açısı A için 0 ile 120 arasında bir değer girilebilir. Diğer değerler girildiği taktirde, P/S alarmı 062 meydana gelir.
Hesap makinesine benzeyen ondalık basamak girişi belirtilmiş olsa bile, minimum giriş artışında, D adresi (kesim derinliği ve geri çekilme mesafesi), –99999999 ile 99999999 arasında bir değerle girilebilir (parametre No. 3401'in bit 0'ı (DPI) 1'e ayarlandığında). D adresi ondalık basamak içerdiğinde P/S alarmı No. 007 verilir.

İlerleme hızı için tanımlanabilir değer aralığı, eşit hatveli diş çekme için olan aralık ile aynıdır. Bkz. Bölüm II–17.2.

17.6 HAZIR DELME ÇEVRİMİ BİÇİMLERİ

Biçim

Delik açma çevrimi
G81X_C_Z_F_L_ veya G82X_C_Z_R_F_L_ ;
R : Başlangıç seviyesiyle R konumu arasındaki mesafe
P : Deliğin alt kısmında aynı yerde kalma süresi
F : Kesme besleme hızı
L : Tekrar sayısı

Gaga delik açma çevrimi
G81X_C_Z_R_Q_P_F_L_ ;
R : Başlangıç seviyesiyle R konumu arasındaki mesafe
Q : Her bir çevrimde kesme derinliği
P : Deliğin alt kısmında aynı yerde kalma süresi
F : Kesme besleme hızı
L : Tekrar sayısı

Yüksek hızlı gaga delik açma çevrimi
G83.1X_C_Z_R_Q_P_F_L_ ;
R : Başlangıç seviyesiyle R konumu arasındaki mesafe
Q : Her bir çevrimde kesme derinliği
P : Deliğin alt kısmında aynı yerde kalma süresi
F : Kesme besleme hızı
L : Tekrar sayısı

Kılavuz çekme
G84X_C_Z_R_P_F_L_ ;
R : Başlangıç seviyesiyle R konumu arasındaki mesafe
P : Deliğin alt kısmında aynı yerde kalma süresi
F : Kesme besleme hızı
L : Tekrar sayısı

Hassas kılavuz çekme
G84.2X_C_Z_R_P_F_L_S_ ;
R : Başlangıç seviyesiyle R konumu arasındaki mesafe
P : Deliğin alt kısmında aynı yerde kalma süresi
F : Kesme besleme hızı
L : Tekrar sayısı
S : İş mili hızı

Baralama çevrimi
G85X_C_Z_R_F_L_ ; veya G89X_C_Z_R_P_F_L_ ;
R : Başlangıç seviyesiyle R konumu arasındaki mesafe
P : Deliğin alt kısmında aynı yerde kalma süresi
F : Kesme besleme hızı
L : Tekrar sayısı

İptal
G80 ;

Açıklamalar

- **Adres**

Bu CNC şerit biçimi için, tekrar sayısını belirtmek için kullanılan adres K'dır. 15 Serisi şerit biçimi için, L'dir.

www.tezmaksan.com

- **G kodu**

Bazı G kodları sadece bu CNC şerit biçimi için veya 15 Serisi şerit biçimi için geçerlidir. Geçersiz bir G kodunun girilmesi, P/S alarmı No 10 oluşmasına neden olur.

Bazı G kodları sadece 15 serisi şerit biçimi için geçerlidir	G81, G82, G83.1, G84.2
Bazı G kodları sadece 16/18/160/180 serisi şerit biçimi için geçerlidir	G87, G88

- **Konumlandırma düzlemi ve delme ekseni**

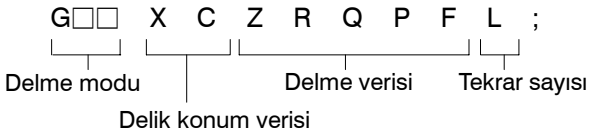
Bu CNC şerit biçimi için, konumlandırma düzlemi ve delme ekseni, kullanılan hazır çevrim için G koduna göre belirlenir.
15 Serisi şerit biçimi için, konumlandırma düzlemi ve delik açma ekseni, G17/G19'a göre belirlenir.
Delme ekseni, konumlandırma düzleminde yer almayan temel eksendir (Z ekseni veya X ekseni).

G kodu	Konumlandırma düzlemi	Delme ekseni
G17	XY düzlemi	Z ekseni
G19	YZ düzlemi	X ekseni

Parametre No. 5101'in bit 1'ini (FXY) resetlemek delik açma ekseninin Z eksenine sabitlenmesini etkinleştirir.

- **Parça işleme ile ilgili veri ayrıntıları**

Hazır çevrim için veriler aşağıdaki gibidir:



Ayar	Adres	Açıklama
Delme modu	G□□	Hazır delme çevrimi G kodu
Delik konum verisi	X/U (Z/W) C/H	Delik konumunu belirtmek için kullanılan artışlı veya mutlak değer
Delme modu	Z/W (X/U)	R konumuyla deliğin alt kısmı arasındaki mesafeyi belirtmek için kullanılan artışlı veya mutlak değer
	R	R konumuyla deliğin alt kısmı arasındaki mesafeyi belirtmek için kullanılan artışlı değer veya R konumunu belirtmek için kullanılan mutlak değer. Hangisinin kullanılacağı parametre No. 5102'inin bit 6'sına ve kullanılan G kod sistemine bağlıdır.
	Q	Radyus programlamalı her bir G83 veya G83.1'de kesim derinliğini belirtmek için kullanılan artışlı değer.
	P	Deliğin alt kısmında oturma süresi. Oturma süresi ve belirtilen değer arasındaki ilişki, G04 ile olanla aynıdır.
	F	Kesme besleme hızı
Tekrar sayısı	L	Bir dizi kesim işlemi için tekrar sayısı. L belirtilmezse, 1 olduğu kabul edilir.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **R konumunun tanımlanması**

R konumu, başlangıç seviyesiyle R konumu arasındaki mesafeyi belirtmek için kullanılan artışlı bir değer olarak tanımlanır. 15 Serisi şerit biçimi için, başlangıç düzeyi ile R konumu arasındaki mesafeyi belirtmek için mutlak değerler mi, eklemeli değerler mi kullanılacağının belirlenmesinde kullanılan parametre ve G kod sistemi.
Parametre No. 5102'nin bit 6'sı (RAB) 0 ise, hep eklemeli değer kullanılır. Bu değer 1 ise, girilen değerin türü, kullanılan G kod sistemine göre değişir. G kod sistemi A kullanıldığında, mutlak değer kullanılır. G kod sistemi B veya C kullanıldığında, G90 modunda mutlak bir değer, G91 modunda artışlı bir değer kullanılır.

<table>
<tr><th colspan="4">15 serisi şerit biçimi</th><th>16/18/160/180 serisi şerit biçimi</th></tr>
<tr><td colspan="3">Parametre No. 5102'in bit 6'sı = 1</td><td>Parametre No. 5102'in bit 6'sı = 0</td><td rowspan="5">Artışlı</td></tr>
<tr><td colspan="3">G kod sistemi</td><td rowspan="4">Artışlı</td></tr>
<tr><td>A</td><td colspan="2">B, C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Mutlak</td><td>G90</td><td>G91</td></tr>
<tr><td>Mutlak</td><td>Artışlı</td></tr>
</table>

- **Hazır çevrim ayrıntıları**

G kodları ve bu CNC şerit biçimi veya 15 Serisi arasındaki iletişim, aşağıda listelenmiştir. Bu liste ayrıca bir hazır çevrim sırasında oturma ile ilgili notlar da sağlamaktadır.

No. G□□ (Kullanım) BU CNC komut biçimi

1. **G81 (Delme çevrimi) G83 (G87) P0 <Q belirtilmemiş>**
   Aynı yerde kalma yok
2. **G82 (Delme çevrimi) G83 (G87) P <Q belirtilmemiş>**
   Takım her zaman deliğin alt kısmında aynı yerde kalır.
3. **G83 (Gaga delme çevrimi) G83 (G87) <Tip B>**
   Blok bir P komutu içeriyorsa, takım, deliğin alt kısmında aynı yerde kalır.
4. **G83.1 (Gaga delme çevrimi) G83 (G87) <Tip A>**
   Blok bir P komutu içeriyorsa, takım, deliğin alt kısmında aynı yerde kalır.
   Not) Parametre No. 5101'in bit 2'sine (RTR) göre A veya B'den biri seçilir.
5. **G84 (Kılavuz Çekme) G84 (G88)I**
   Blok bir P komutu içeriyorsa, takım, deliğin alt kısmına ulaştıktan sonra ve R konumuna geri çekildikten sonra aynı yerde kalır.
6. **G84.2 (Hassas kılavuz çekme)M29 S_ G84 (G88)**
   Blok bir P komutu içeriyorsa, iş mili , deliğin alt kısmında terse dönmeye başlamadan önce ve R konumunda normal yönde dönmeye başlamadan önce, takım aynı yerde kalır.
7. **G85 (Baralama çevrimi) G85 (G89) P0**
   Aynı yerde kalma yok
8. **G89 (Baralama çevrimi) G85 (G89) P_**
   Takım her zaman deliğin alt kısmında aynı yerde kalır.

www.tezmaksan.com

- **G83 ve G83.1 için açıklık**

Parametre No. 5114, G83 ve G83.1 için açıklık d'yi belirler.

- **G83 ve G83.1 ile aynı yerde kalma**

Seri 15–T için, G83 veya G83.1, takımın aynı yerde kalmasına neden olmaz. 15 Serisi şerit biçimi için, takım deliğin alt tarafında sadece komut satırı bir P adresi içerdiğinde aynı yerde kalır.

- **G84 ve G84.2 ile aynı yerde kalma**

15–T Serisi, karşılık gelen parametre ayarına göre, iş mili normal veya ters yönde dönmeye başlamadan önce, G84/G84.2, takımın oturmasına neden olur. 15 Serisi şerit biçimi için, komut satırı bir P adresi içerdiğinde, iş mili normal veya ters yönde dönmeye başlamadan önce deliğin alt kısmında veya R konumunda bulunduğu yerde kalır.

- **Hassas kılavuz çekme**

15 Serisi şerit biçimi için, hassas kılavuz çekme, aşağıdaki yöntemler kullanılarak tanımlanabilir:

Biçim	Koşul (parametre), açıklama
G84.2 X_ Z_ R_ ...S**** ;	Ayar (F10/F11) = 1
S**** ; G84.2 X_ Z_ R_ .... ;	
M29 S**** ; G84 X_ Z_ R_ .... ;	* 16 Serisi biçiminde sıkça görülür
M29 S**** G84 X_ Z_ R_ .... ;	
G84 X_ Z_ R_ .... S**** ;	G84, hassas kılavuz çekme için G kodu olarak atanmıştır. Parametre No. 5200'ün bit 0'ı (G84) = 1 * 16 Serisi biçiminde sıkça görülür
S**** ; G84 X_ Z_ R_ .... ;	

- **Çap veya radyus programlama**

Parametre No. 5102'nin bit 7'si (RDI) için 1'in belirtilmesi, Seri 15 şerit formatındaki hazır çevrim R komutu çap veya radyus programlama modunun delik açma ekseni için çap veya radyus programlama ile eşleşmesine neden olur.

- **15 serisi biçiminin devre dışı bırakılması**

Parametre No. 5102'nin bit 3'ünü (F16) belirtmek 15 Serisi şerit formatını devre dışı bırakır. Bu sadece hazır delme çevrimi için geçerlidir. Ancak, tekrar sayısı L adresi kullanılarak belirtilmelidir.

DİKKAT
Parametre No. 5102'in bit 3'ünü (F16) 1'e ayarlamak, parametre No. 5102'nin bit 6 (RAB) ve bit 7'sini (RDI) geçersiz kılar; her iki ayarın da 0 olduğu varsayılmaktadır.

Sınırlamalar

- **Delme ekseni olarak C ekseni**

C eksenini (üçüncü eksen) delme ekseni olarak kullanmak imkansızdır. Dolayısıyla G18'i belirtmek (ZX düzlemi) P/S alarmı No. 28'ı üretir (düzlem seçimi komutu hatası).

- **C ekseninin kenetlenmesi**

Seri 15 şerit biçimi için, C eksenini kilitlemek üzere bir M kodu girilemez.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

18 YÜKSEK HIZLI KESME İÇİN FONKSİYONLAR

18.1 YÜKSEK HIZLI ÇEVRİM KESME

Bu fonksiyon, parça işleme profilini, makro derleyici ve makro yürütücü tarafından yüksek hızda darbeler olarak dağıtabilen bir veri grubuna çevirebilir. Fonksiyon aynı zamanda CNC komutunu (G05 komutu) kullanarak veri grubunu parça işleme çevrimi olarak çağırabilir ve çalıştırabilir.
Bu fonksiyon 1–yollu torna kontrolü için uygulanır.

Biçim

G05 P10○○○ L○○○ ;

P10○○○ parça işleme çevriminin ilk olarak çağrılacak numarası:
P10001 ila P10999
L○○○ parça işleme çevriminin tekrar sayısı
(L1 parametre ihmal edildiğinde uygular.) :
L1 ila L999

Yukarıdaki komutu kullanarak, makro derleyici ve makro yürütücü tarafından belirtilen yüksek hızlı kesme çevrimi için veriyi çağırın ve çalıştırın.
Çevrim verisi 999 çevrime kadar hazırlanabilir. P adresiyle parça işleme çevrimini seçin. Başlıkta bulunan çevrim bağlantı verisi kullanılarak birden fazla çevrim dizisi çağrılabilir ve çalıştırılabilir.
Çağrılan parça işleme çevrimi tekrar sayısını L adresiyle belirleyin. Başlıktaki tekrar sayısı her bir çevrim için belirtilebilir.
Çevrimlerin ve tekrar sayılarının bağlantısı aşağıda bir örnekle anlatılmıştır.

Örnek) Aşağıdakileri varsayın:
Çevrim 1 Çevrim bağlantı verisi 2 Tekrar sayısı 1
Çevrim 2 Çevrim bağlantı verisi 3 Tekrar sayısı 3
Çevrim 3 Çevrim bağlantı verisi 0 Tekrar sayısı 1
G05 P10001 L2 ;
Aşağıdaki çevrimler sırayla çalıştırılırlar:
Döngüler 1, 2, 2, 2, 3, 1, 2, 2, 2 ve 3

NOT
1 Fonksiyona G41/G42 modunda çalıştırılırsa bir alarm verilir.
2 Yüksek hızlı çevrim parça işleme sırasında, tek komut satırı durur, boşta çalışma/ilerleme hızı yüzdesel ayarı, otomatik hızlanma/yavaşlama ve el çarkı ile araya girme devre dışı bırakılır.

Alarmlar

Alarm numarası	Açıklamalar
115	Başlığın içindekiler geçersiz. Bu alarm aşağıdaki durumlarda verilir. 1. Belirtilen çağrı parça işleme çevriminin numarasına karşılık gelen başlık bulunamadı. 2. A çevrim bağlantısı veri değeri geçerli aralıkta değil (0 ila 999). 3. Başlıktaki veri parçalarının sayısı geçerli aralıkta değil (1 ila 32767). 4. Çalışabilir formattaki veriyi saklamak için ilk değişken numarası, geçerli aralıkta değil (#20000 ila #85535). 5. Çalışabilir formattaki veriyi saklamak için ilk değişken numarası, sınırları aşıyor (#85535). 6. Çalışabilir formattaki veriyi başlatmak için ilk değişken numarası, başlıkta kullanılan bir numarayla çakışıyor.
178	Yüksek hızlı çevrim parça işleme, G41/G42 modunda belirtildi.
179	Parametre 7510 belirtilen kontrol eksenlerinin sayısı maksimum sayıyı geçiyor.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

18.2 YÜKSEK HIZLI PARÇA İŞLEME KOMUTU İÇİN DAĞITIM İŞLEMİ SONLANDIRMA DENETİMİ FONKSİYONU (G05)

Yüksek hızlı parça işleme esnasında dağıtım işlemi durumu denetlenir. Dağıtım işlemi durduğunda, yüksek hızlı parça işleme komutunun tamamlanması üzerine P/S alarmı No. 000 ve P/S alarmı No. 179 verilir. (ITPDL'nin ayarına göre (parametre No. 7501in bit 7'si)).

P/S alarmları yalnızca CNC'nin gücü kapatılarak iptal edilir..

Açıklamalar

- **Yüksek hızlı parça işleme komutu**

Yüksek hızlı uzaktan arabellek A fonksiyonu, yüksek hızlı uzaktan arabellek B ve yüksek hızlı döngü fonksiyonunu kullanan, G05 komutuna dayanan yüksek hızlı parça işleme

- **Dağıtım işlemi sonlandırma**

Yüksek hızlı parça işleme için gereken dağıtım işlemi CNC işlem kapasitesini aştığı için veya yüksek hızlı uzaktan arabellek A veya G fonksiyonu kullanılırken ana bilgisayardan gönderilen dağıtım verisi bazı nedenlerle geciktiği için Dağıtım işleminin gerçekleştirilmesinde hata

Numara	Mesaj	İçindekiler
000	PLEASE TURN OFF POWER	Yüksek hızlı parça işleme sırasında, dağıtım işlemi sonlandırıldı. İlgili parametreler: Uzaktan arabellek aktarım baud hızı (parametre No. 133) Yüksek hızlı parça işlemedeki kontrol edilen eksenlerin sayısı (parametre No. 7150) Yüksek hızlı parça işleme sırasında yüksek hız eksen seçimi (parametre No. 7510'nun bit 0'ı)
179	PARAM. (NO. 7510) SETTING ERROR	

18.3 GELİŞMİŞ ÖNİZLEME KONTROLÜ (G08)

Bu fonksiyon, yüksek hızda hassas parça işleme için tasarımlanmıştır. Bu fonksiyonla, hızlanma/yavaşlamadan kaynaklanan gecikme ve besleme hızı yükseldikçe servo sistemde artan gecikme bastırılabilir.
Takım bunun üzerine belirtilen değerleri doğru şekilde izleyebilir ve parça işleme profilindeki hatalar azaltılabilir.
Bu fonksiyon, gelişmiş önizleme kontrolü moduna girildiğinde etkili olur.
Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından yayınlanan ilgili kılavuza bakınız.

Biçim

G08 P_
P1 : Gelişmiş önizleme kontrolü modunu etkinleştirin.
P0 : Gelişmiş önizleme kontrolü modunu kapatın.

Açıklamalar

- **Kullanılabilir fonksiyonlar**

Gelişmiş önizleme kontrolü modunda, aşağıdaki fonksiyonlar kullanılabilir:
(1) Enterpolasyondan önce doğrusal hızlanma/yavaşlama
(2) Otomatik köşe yavaşlatma fonksiyonu
(3) Yay radyusu ile ilerleme hızı kramp fonksiyonu
Yukarıdaki fonksiyon (1) için gelişmiş ön izleme kontrol modu için özel bir parametre sağlanmıştır.

- **Reset**

Gelişmiş önizleme kontrolü modu reset ile iptal edilir.

Notlar

NOT
1 Hareket modu olmayan bir komut satırı gelişmiş ön izleme kontrol modunda karşılaşırsa, takım yavaşlar ve bir önceki komut satırında durur.
2 Gelişmiş önizleme kontrol modunda bir hareket komut satırı M, S veya T içerirse takım yavaşlar ve o komut satırında durur.
3 G04 gibi tek atışlık G kodu gelişmiş önizleme kontrol modunda belirtilirse, takım yavaşlar ve bir önceki komut satırında durur.
4 Gelişmiş önizleme kontrol modunda eksensel makine kilitleme sinyali (MLK1 – MLK8) açık veya kapalıya ayarlanırsa, hızlanma/yavaşlama makine kilidinin gerçekleştirildiği eksende uygulanmaz.
5 Gelişmiş önizleme kontrol modunda otomatik köşe yüzdesel ayarı, dahili yay kesme hızını değiştirilebilir.
6 Gelişmiş önizleme kontrol modunda, aşırı hareket alarmı meydana gelirse, alarm meydana geldikten sonra takım yavaşlar ve durur. Yani takım, yavaşlama uzaklığından önce aşırı çalışır.
7 Devir başına ilerleme komutu, gelişmiş önizleme kontrol modunda belirtilirse, iş mili hızı en fazla 30.000 dak^{-1}'ya kadar değiştirilebilir.
8 Gelişmiş önizleme kontrol modunda, dakika başına ilerleme komut satırı, devir başına ilerleme komut satırından önce veya sonra gelirse, takım yavaşlar ve bir önceki komut satırında durur.

Sınırlamalar

- **G08 komutu**

G08 kodunu yalnızca bir komut satırında belirtin.

- **Diş çekme**

Bu fonksiyon otomatik hız kontrolünü gerektirdiğinden, dakika başına ilerleme modunda bile, takım kesme derinliğini, otomatik olarak değişerek bir köşede yavaşlar. Dolayısıyla bu fonksiyon diş çekme için kullanılamaz. Otomatik yavaşlama, devir başına ilerleme modunda da gerçekleştirilir.

- **Gelişmiş önizleme kontrol modunda belirtilemeyen fonksiyonlar**

Gelişmiş önizleme kontrol modunda belirtilemeyen bazı fonksiyonlar Bu fonksiyonlardan herhangi birini belirttiğinizde gelişmiş önizleme kontrol modunu önceden iptal edin. Fonksiyonu belirttikten sonra, gelişmiş önizleme kontrol modunu yeniden seçin. Aşağıdaki tablo fonksiyonların uygulanabilirliğini göstermektedir.

Fonksiyon adı	Uygulanabilirlik
Taşlama için hazır çevrim	▲
Varsayılan eksen enterpolasyonu	▲
8–basamaklı program numarası O'dan önce gelir.	○
Çabuk hareket çan eğrisi biçimli hızlanma/yavaşlama	○
İkili konum geri besleme	○

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Fonksiyon adı	Uygulanabilirlik
Bilgi fonksiyonu	▲
İleri bakma tekrarlama kontrolü	▲
İş milleri arasında poligon	▲
Anormal yük saptama fonksiyonu	○
Ayna/punta başlığı bariyeri	▲
PMC ekseni kontrol hız komutu fonksiyonu	▲
Köşe yuvarlama	○
Uç tipi referans noktası ayarı	○
Dairesel diş çekme	▲
Tandem kontrol	○
C yürütücü + makro yürütücü	○
Motor hız sinyali çıkışı	○
Ek Ç yürütücü belleği	○
İki floppy kaset kontrolü	○
Ana CPU özel yazılım kapasitesi	○
Alt CPU özel yazılım kapasitesi	○
Doğruluk kompanzasyonu	○
Basit iş mili senkronizasyonu	○
Hareketten önce strok sınırı kontrolü	▲
Manüel doğrusal/dairesel enterpolasyon	○
Üçüncü/dördüncü iş mili seri çıkışı	○
Üçüncü/dördüncü iş mili oryantasyonu	○
Üçüncü/dördüncü iş mili çıkış seçimi	○
Kontrol edilen eksen sayma özellikleri (yan taraf)	○
Kontrollü eksen genişlemesi	○
Kontrol edilen eksen sayma özellikleri	○
Eşzamanlı kontrol edilen eksen genişlemesi	○
PMC tarafından eksen kontrolü	▲ (*1)
Artışlı sistem 1/10	○
Kesme enterpolasyonu sonrası doğrusal hızlanma/yavaşlama	○
Eksenin çıkarılması	○
İlerleme hızı ikinci yüzdesel ayarı	○
Kesme enterpolasyonundan önce doğrusal hızlanma/ yavaşlama	○
Kutupsal koordinat enterpolasyonu	▲

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Fonksiyon adı	Uygulanabilirlik
Dairesel enterpolasyon	▲
Poligon tornalama	▲
Helisel enterpolasyon	○
Takım komut tekrarlama & dönüş	▲
Diş çekme komut tekrarlama	▲
Aralıksız diş çekme	▲
Değişken hatveli diş çekme	▲
Hassas kılavuz çekme	▲
Kesme enterpolasyonu sonrası çan tipi hızlanma/ yavaşlama	○
Üçüncü/dördüncü referans noktası dönüşü	○
Yüzer referans noktası dönüşü	○
Yüksek hızlı çevrim kesme	▲
Eksen yeniden düzenlemesi	▲
dengeli kesme	▲
Tek el çarkı ile besleme kontrolü	○
Çift el çarkı ile besleme kontrolü	○
El çarkı ile araya girme	▲
Program yeniden başlatma	▲
Takım değiştirme noktası çakışma kontrolü	▲
Genişletilmiş takım stroku sınırlandırması	▲
Depolanan aralık hatası kompanzasyonu	○
Harici yavaşlama	○
Temel senkronizasyon kontrolü	▲
Sıra numarası karşılaştırmasının durması	○
Konum değiştirme	▲
İlerlemenin durması	▲
Yüksek hızlı atlama fonksiyonu	▲
Çok aşamalı atlama fonksiyonu	▲
S seri çıkışı	○
İş mili konumlandırması	▲
Cs çevre kontrolü	▲ (*2)
Birinci iş mili oryantasyonu	○
Birinci iş mili çıkışı seçimi	○
Sabit kesme hızı kontrolü	○
Geçerli iş mili hızı çıkışı	○

Fonksiyon adı	Uygulanabilirlik
İş mili hızı dalgalanma algılaması	○
İş mili senkronizasyon kontrolü	○
Çoklu iş mili kontrolü	○
S analog çıkışı	○
İkinci iş mili oryantasyonu	○
İkinci iş mili çıkışı seçimi	○
Doğrudan çizim boyutu programlaması	○
Özel G kodu	○
Programlanabilir veri girişi	○
Özel makro B	○
Kesme tipi özel makro	▲
Pah, köşe yuvarlama	○
İnç/metrik seçimi	○
Çoklu tekrarlı hazır çevrim	○
Delik açma için hazır çevrim	○
Oynatma	○
İkiz görüntü çift taret	○
F15 şerit formatı	○
Grafik iletişimi	○
Model verileri girişi	○
Ek özel makro ortak değişkenleri	○
Makro yürütücü	○
Çok tekrarlamalı hazır çevrim 2	○
Koordinat sistemi dönüşü	○
İş parçası koordinat sistemi	○
Okuyucu/zımba kontrolü 1	○
Okuyucu/zımba kontrolü 2	○
G/Ç cihazının harici kontrolü	○
Uzaktan arabellek	○
Yüksek hızlı uzaktan ara bellek A	▲
DNC1 kontrolü	○
DNC2 kontrolü	○
Harici takım kompanzasyonu	○
Harici mesaj	○
Harici makine sıfır noktası yer değiştirmesi	○

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Fonksiyon adı	Uygulanabilirlik
Harici veri girişi	○
Açısal eksen kontrolü	▲
İş parçası koordinat sistemi önceden ayarlama	○
İkinci yardımcı fonksiyon	○
B ekseni kontrolü	▲
M kodu grup denetimi	○
Referans noktası yer değiştirmesi	○
Açısal eksen/isteğe bağlı açısal eksen kontrolü	▲
Ek takım kompanzasyonu A (32 öğe)	○
Ek takım kompanzasyonu A (64 öğe)	○
Ek takım kompanzasyonu A (99 öğe)	○
Takım ucu radyus kompanzasyonu	○
Takım geometri kompanzasyonu ve yıpranma kompanzasyonu	○
Otomatik araç kompanzasyonu	▲
Ofset değeri ölçümü B'nin doğrudan girişi	○
Y ekseni ofseti	○
Takım ömrü yönetimi	○
Ek takım ömrü yönetimi (128 kombinasyon)	○
40–m alt program depolaması	○
80–m alt program depolaması	○
160–m alt program depolaması	○
320–m alt program depolaması	○
640–m alt program depolaması	○
1280–m alt program depolaması	○
2560–m alt program depolaması	○
5120–m alt program depolaması	○
Ek kaydedilmiş program A (125 program)	○
Ek kaydedilmiş program B (200 program)	○
Ek kaydedilmiş program C (400 program)	○
Ek kaydedilmiş program D (1000 program)	○
Ek isteğe bağlı satır atlama	○
Arka planda düzenleme	○
Genişletilmiş şerit düzenleme	○
Yazılım operatör paneli	○
Yazılım operatörü panosunun genel anahtarları	○

www.tezmaksan.com

Fonksiyon adı	Uygulanabilirlik
Parça işleme zaman damgası	○
Japonca ekranı	○
Almanca/Fransızca ekranı	○
Çince ekranı	○
İtalyanca ekranı	○
Korece ekranı	○
İspanyolca ekranı	○
İş parçası sayısı ve run time'ın görüntülenmesi	○
Grafik ekranı	○
Floppy kaset dizin ekranı	○
Devir başına besleme	○
Atlama fonksiyonu (G31)	▲
Düşük hızda referans noktasına geri dönüş (G28)	▲
Tork sınırı atlaması	▲
Diş çekme	▲

<Uygulanabilirlik>

○ : Fonksiyon vasıtasız kontrol modunda kullanılabilir.

▲ : Fonksiyon vasıtasız kontrol modunda kullanılamaz.
Bu fonksiyonu kullanırken vasıtasız kontrol modunu iptal edin.

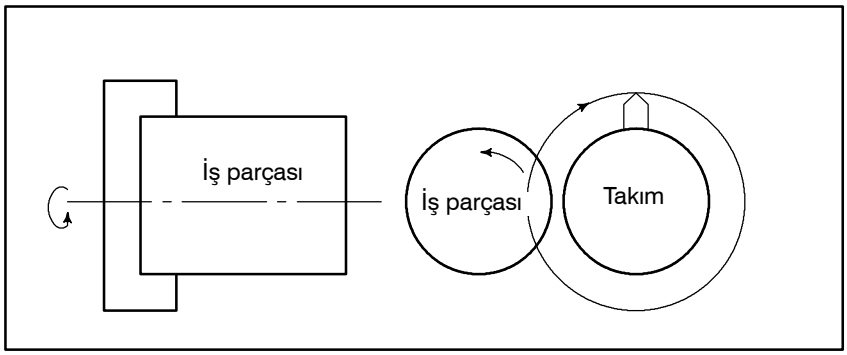
NOT
1 PMC ekseni yalnızca gelişmiş ilerleme için etkinleştirilebilir.
2 G8S biti (parametre 1602'nin bit 5'i) bu doğrultuda ayarlanırsa, Cs çevre yolu kontrolü vasıtasız kontrol modunda gerçekleştirilebilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

19 EKSEN KONTROL FONKSİYONU

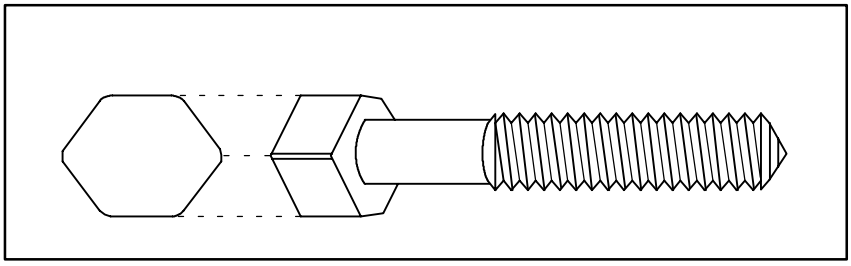
19.1 ÇOKGEN TORNALAMA

Çokgen tornalama, takımı ve iş parçasını belirli bir hızda döndürerek makine ile çokgen bir şekil oluşturmaktır.



Şekil 19.1 (a) Çokgen tornalama

İş parçası ve takımın dönme oranı ve kesici sayısı gibi koşulları değiştirerek, parça işleme şekli bir kare veya altıgene dönüştürülebilir. Parça işleme süresi, kutupsal koordinatın C ve X eksenlerini kullanarak gerçekleştirilen çokgen şekil ile karşılaştırıldığında azaltılabilir. Ancak makine ile oluşturulan şekil tam anlamıyla çokgen değildir. Genellikle çokgen tornalama, kare veya altıgen cıvataların veya altıgen somunların kafa kısımları için kullanılır.



Şekil 19.1 (b) Altıgen cıvata

Biçim

G51.2(G251) P_Q_;

P,Q: İş mili ve Y ekseninin dönme hızı
Belirtilecek aralık:P ve Q için 1'den 9'a kadar
P ve Q
Q pozitif değerken Y ekseni pozitif yönde döner.
Q negatif değerken Y ekseni negatif yönde döner.

Açıklamalar

Çokgen tornalama için takım hareketi, CNC tarafından kontrol edilen eksen tarafından kontrol edilir. Takımın dönebilen eksenine, aşağıdaki açıklama ile Y ekseni adı verilir.
Y ekseni G51.2 komutu ile kontrol edilmektedir, dolayısıyla iş miline ve takıma monte edilmiş olan iş parçalarının hızı (daha önce S komutu ile tanımlanan), belirtilen oran olur.
(Örnek) İş parçasının Y eksenine dönme oranı 1:2'dir ve Y ekseni pozitif yönde döner.
G51.2P1Q2;
G51.2 ile eş zamanlı başlatma belirtildiğinde, konum kodlarından gönderilen ve iş milinde ayarlanan tek dönme sinyali saptanır. Bu saptamadan sonra, Y ekseni dönme hızı, İş mili hızı ile senkronize edilirken, dönme hızına göre kontrol edilir (P:Q). İsim vermek gerekirse, Y ekseni dönmesi kontrol edilir böylece İş mili ve Y ekseni, P:Q ile belirli bir ilişkiye sahip olur. Bu ilişki, çokgen tornalama iptal komutu girilene kadar korunur (G50.2 veya reset işlemi). Y ekseni dönme yönü Q kodu ile belirtilir
ve position coder dönme yönünden etkilenmez.
İş mili ve Y ekseninin senkronizasyonu, aşağıdaki komut ile iptal edilir:
G50.2(G250);
G50.2 tanımlandığında, iş mili ve Y ekseninin senkronizasyonu iptal edilir ve Y ekseni durur.
Bu senkronizasyon ayrıca aşağıdaki durumlarda da iptal edilir:

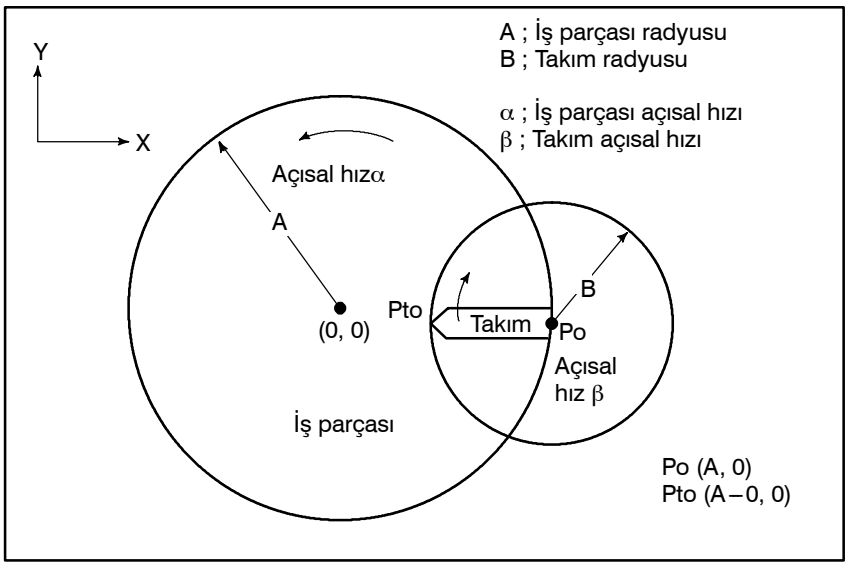
i) Güç kapalı
ii) Acil durum durdurma
iii) Servo alarmı
iv) Reset (harici reset sinyali ERS, reset/geri sarma sinyali RRW ve MDI paneli üzerindeki RESET tuşu)
v) P/S alarm numaraları 217 – 221 arası gerçekleşmesi.

Örnek

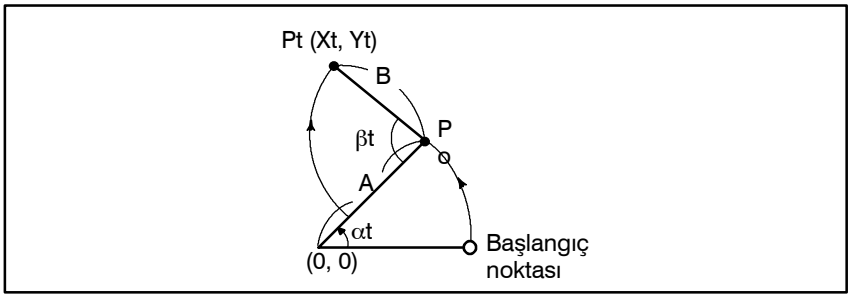
G00X100. 0Z20.0 S1000.0M03 ; İş parçası rotasyon hızı dakikada 1000 devir
G51.2P1 Q2 ; Takım rotasyon başla (takım rotasyon hızı dakikada 2000 devir)
G01X80.0 F10.0 ; X ekseni ilerlemiyor
G04X2. ;
G00X100.0 ; X ekseni kaçış
G50.2 ; Takım rotasyonu dur
M05 ; İş mili durdur **G50.2** ve **G51.2'yi** her zaman tek bir komut satırında belirtin.

- **Çokgen Tornalama Esasları**

Çokgen tornalama prensibi aşağıda açıklanmaktadır. Aşağıdaki şekilde takımın ve iş parçasının radyusları A ve B, ve açısal hızları ise a ve b ile gösterilmektedir. XY kartezyen koordinatlarının orijininin, iş parçasının merkezi olduğu kabul edilir.
Açıklamayı basitleştirmek gerekirse, takım merkezinin, iş parçası dış kenarında Po noktasında
olduğunu (A,0) ve takım ucunun Pto (A−B, 0) konumundan başladığını kabul ediniz.



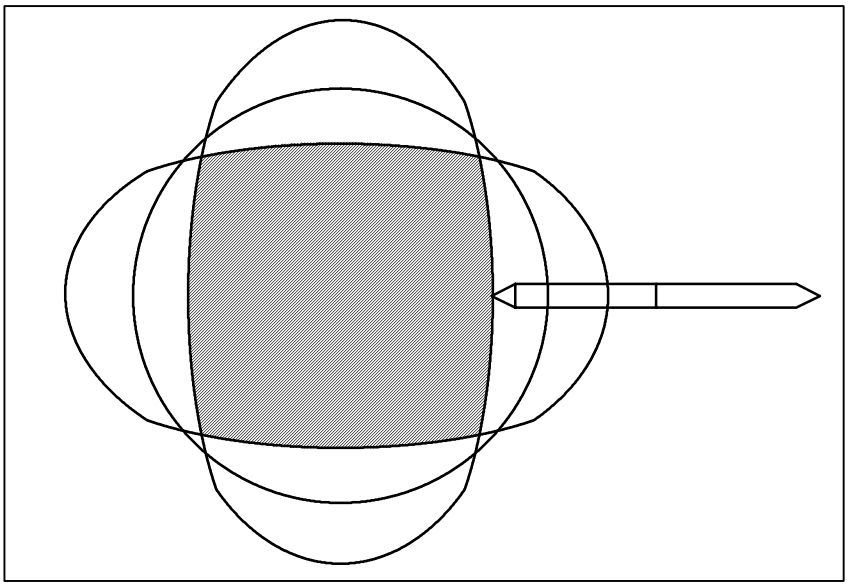
Bu durumda, t zaman sonrasında denklemle belirtilen takım ucu konumu Pt (xt, Yt) 1'dir:



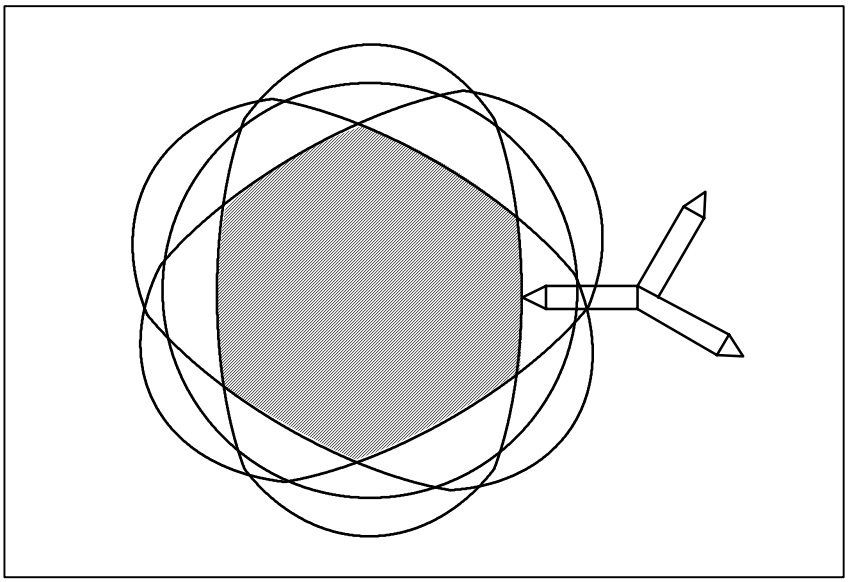
$Xt = A\cos \alpha t - B\cos(\beta - \alpha)t$
(Denklem 1)
$Yt = A\sin \alpha t + B\sin(\beta - \alpha)t$
İş parçasının dönüş oranının 1:2 olduğunu varsayarak, isim olarak $\beta = 2\alpha$,
denklem aşağıdaki şekilde değiştirilir

$Xt = A\cos \alpha t - B\cos \alpha t = (A - B)\cos \alpha t$
(Denklem 2)
$Xt = A\sin \alpha t + B\sin \alpha t = (A + B)\sin \alpha t$
Denklem 2, takım ucu yolunun daha büyük çap olan A+B ve daha kısa çap olan A−b ile bir elips şekli ortaya koyduğunu göstermektedir.
Dolayısıyla bir takımın, toplam iki adet için 180° simetrik konumda ayarlandığı durumu dikkate alınız. Bir karenin, aşağıda gösterilen takımlar yardımıyla makine ile işlenebildiği görülmektedir.

www.tezmaksan.com



Her 120°, için üç adet takım ayarlandığında, makine ile yapılan şekil, aşağıda gösterildiği üzere bir altıgen olacaktır.



UYARI

1 Takımın maksimum hızı için, makine ile birlikte verilen yönerge kılavuzuna bakın. İş mili hızını maksimum takım hızından daha yükseğe ayarlamayın veya iş mili hız oranını maksimum takım hızını geçecek biçimde ayarlamayın.
2 Diş çekme işleminin başlama noktası, senkronize işlem sırasında gerçekleştirildiğinde, tutarsızlaşır.
Diş çekme sırasında G50.2'yi gerçekleştirerek senkronizasyonu iptal ediniz.
3 Senkronize işlem sırasında aşağıdaki sinyaller Y eksenine bağlı olarak geçerli veya geçersiz olur.
Y ekseni ile ilişkili geçerli sinyaller:
makine kilidi
servo kapalı
Y ekseni ile ilişkili geçersiz sinyaller:
besleme tutma
kilit
yüzdesel ayar
kuru çalışma
(Kuru çalışma işlemi sırasında, G51.2 blokunda devir sinyali için beklenmez.)

NOT

1 Y eksenine, diğer kontrol edilen eksenlerin aksine, Y– –gibi bir hareket komutu girilemez. Bir eksen hareket komutu, Y ekseni için gereksizdir. Çünkü, G51.2 (çokgen tornalama modu) tanımlandığında, sadece takımın, İş mili dönme hızına göre belirli bir oranda döndüğünden emin olmak için Y eksenini kontrol etmek gerekmektedir.
Ancak, sadece referansa gitme komutu (G28V0;) tanımlanabilir çünkü Y ekseni dönme işlemi, G50.2 (çokgen tornalama modu iptal komutu) tanımlandığında, sabit olmayan bir konumda durdurulmuştur. Takım dönme başlama konumu sabit değilse, bir sorun olabilir, örneğin, aynı şekil, taslak çıkarma takımı ile işlendikten sonra bitirme takımı ile İşlendiğindeG28V0'ın tanımlanması.
G28V0'ın tanımlanması; Y ekseni için, iş milinin oryantasyon komutuna eşittir. Diğer eksenlerde, manüel referansa gitmenin aksine, G28 genellikle yavaşlama limitini saptamadan referansa gitme işlemi gerçekleştirir. Ancak G28V0 söz konusu olduğunda; Y ekseni için, referansa gitme işlemi, manüel referansa gitme işleminde olduğu gibi, yavaşlama hızının saptanması ile gerçekleşir.
Bir iş parçasını bir önceki ile aynı şekle sokmak için, takım dönmeye başladığında, takım ve İş mili bir önceki çalışma ile aynı konumda olmalıdır. İş mili üzerinde ayarlanmış olan position coderin tek dönme sinyali alındığında, takım, başlangıç dönüşüne ayarlanır.
2 Çokgen tornalama işlemi için takım dönüşünü kontrol etmekte kullanılan Y ekseni, 4. ekseni kullanır. Ancak parametreler ayarlanarak (No 7610), 3. eksen de kullanılabilir. Bu durumda, eksene C ekseni adı verilmelidir.
3 Y ekseninin konum gösterimi içerisinde, makine koordinat değeri için (MECHINE) gösterim, Y ekseni hareket ettikçe, 0 ile parametre ayarı arasında bir aralıkta (devir başına hareket miktarı) değişim gösterecektir.
Mutlak veya göreli koordinat değerleri yenilenmez.
4 Y ekseninde bir mutlak konum dedektörü ayarlanamaz.
5 Y ekseni senkronize işlemdeyken manüel sürekli besleme veya kol beslemesi geçersizdir.
6 Senkronize işlemdeki Y ekseni, aynı anda kontrol edilen eksenler içerisinde yer almaz.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

19.2 DÖNER EKSEN ROLL–OVER

Roll–over fonksiyonu, dönme ekseni koordinatlarının taşmasını engeller. Roll–over fonksiyonu, parametre 1008'in bit 0'ının 1 olarak ayarlanması ile etkinleştirilir.

19.2.1 Döner Eksen Roll–over

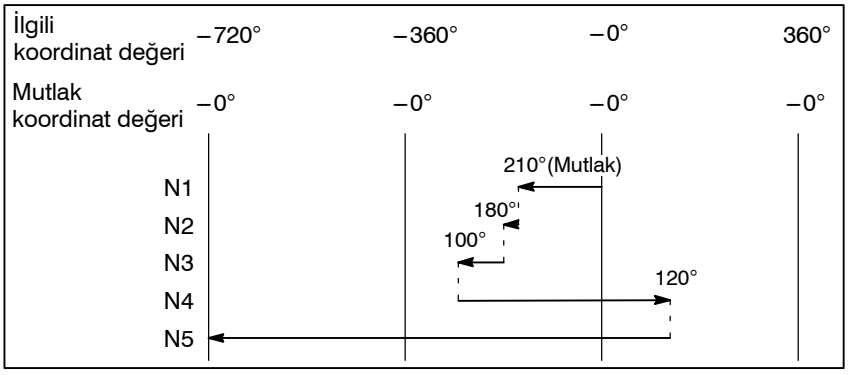
Açıklamalar

Bir artışlı komut için, takım, komutta belirtilen açıda hareket eder. kesin bir komut için, takım hareket ettikten sonra koordinatlar parametre No. 1260'da ayarlanır ve bir rotasyona denk gelen açıyla yuvarlanır. Parametre No. 1008'ün bit 1'i (ROAx) 0'a ayarlandığında takım final koordinatların en yakın olduğu noktaya hareket eder. Parametre No. 1008'ün bit 2'si (ROAx) 1'e ayarlandığında, göreli koordinatların görüntülenen değerleri de bir rotasyona denk gelen açıyla yuvarlanır.

Örnekler

C ekseninin rotasyon ekseni olduğunu ve devir başına hareket miktarının 360,000 (Parametre no. 1260 =360000) olduğunu varsayın. Aşağıdaki program, dönme ekseninin roll over fonksiyonu kullanılarak gerçekleştirildiğinde, eksen, aşağıda gösterildiği şekilde hareket eder.

C0 ;	Sıra numarası	Geçerli hareket değeri	Hareket bitiminden sonra mutlak koordinat değeri
N1 C–150.0 ;	N1	–150	210
N2 C540.0 ;	N2	–30	180
N3 C–620.0 ;	N3	–80	100
N4 H380.0 ;	N4	+380	120
N5 H–840.0 ;	N5	–840	0



19.2.2 Döner Eksen Kontrolü

Bu fonksiyon, bir mutlak komutta belirtildiği biçimiyle döner ekseni kontrol eder. Bu fonksiyonla, komutta belirtilen değerin işareti, dönmenin yönü olarak yorumlanır; belirtilen değerin mutlak değeri hedef sonuç noktasının koordinatları olarak yorumlanır.

Açıklamalar

Bu fonksiyon, döner eksen yuvarlanması etkin olduğunda geçerlidir (ROAx bit'i (parametre 1008'in 0. bit'i) bire ayarlandığında).

RAAx bit'i (parametre 1008'in 3. biti) 1'e ayarlanmışsa, yuvarlanma döner ekseni için belirtilen mutlak bir komut, şu şekilde yorumlanır: Komutta belirtilen değerin işaret ve mutlak değeri, sırasıyla hareketin dönme yönünü ve sonuç konumunu temsil eder.

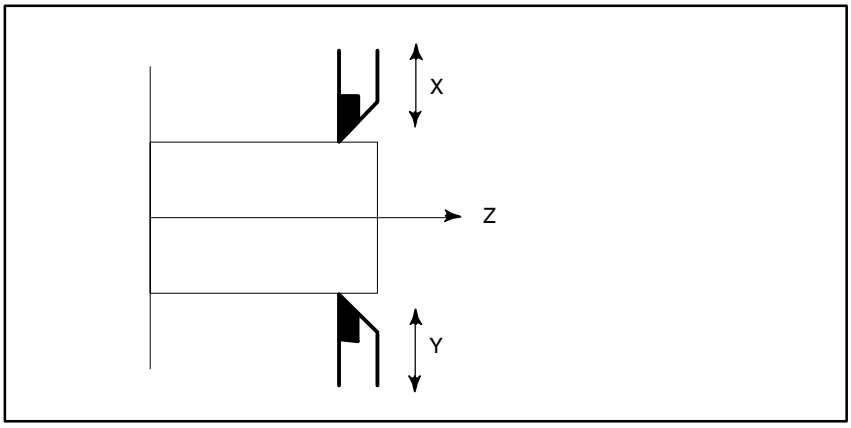
RAAx bit (parametre 1008'in 3. biti) 0'a ayarlanmışsa, RABx bitinin (parametre 1008'in 1. biti) yaptığı ayar önemli hale gelir.

Notlar

NOT
1 Bu fonksiyon, karşılık gelen seçenek sağlandığında kullanılabilir.
2 Bu fonksiyon, bir yuvarlanma döner ekseni geçerlidir.
3 RAAx bit'i (parametre 1008'in 3. biti) 1'e ayarlanmışsa, RABx bit'i (parametre 1008'in 1. biti) yok sayılır. Kısa bir mesafenin döner hareketini seçmek için hem RAAx'i hem de RABx'i sıfıra ayarlayın.
4 Bu fonksiyon, PMC ekseni kontrol fonksiyonunun makine koordinat sistemi seçildiğinde, desteklenmez.

19.3 BASİT SENKRONİZASYON KONTROLÜ

Basit senkronizasyon kontrol fonksiyonu, belirtilen iki eksen üzerinde yer alan senkronize ve normal fonksiyonların, makineden gelen bir giriş sinyaline göre değiştirilebilmesine olanak sağlar.
Farklı kontrol eksenleri ile sürülebilen iki takım durağına sahip bir makine için, bu fonksiyon aşağıda açıklanan işlemleri etkinleştirir.
Bu bölüm, her ikisi de bağımsız biçimde X ve Y eksenleri boyunca işleme konabilen iki takım durağı olan bir makinenin işlemlerini açıklamaktadır. Eğer makinenin aynı amaç için diğer eksenleri kullanıyorsa, karşılık gelen eksen isimlerini X ve Y olarak değiştiriniz.



Şekil 19.3 Üzerinde Basit Senkronizasyon Kontrol İşlevinin Yürütüldüğü bir Makinenin Örnek Eksen Yapılandırması

Açıklamalar

- **Senkronize işlem**

Senkronize işlem, iki takım durağı olan bir makine üzerinde mümkündür. Senkronize işlem modunda, bir eksen üzerinde hareket, diğer bir eksen üzerinde tanımlanan hareket ile senkronize hale getirilebilir. Hareket komutu iki eksenden biri için tanımlanabilir ve bu eksene ana eksen adı verilir. Ana eksen ile senkronize edilen diğer eksen de ikincil eksen olarak adlandırılır. Ana eksen X ve ikincil eksen de Y ise, X ekseni (ana eksen) ve Y ekseni (ikincil eksen) üzerinde senkronize işlemler, ana eksen için tanımlanan Xxxxx komutlarına göre gerçekleştirilir.
Senronize işlem modunda, ana eksen için tanımlanan hareket komutu, ana ve ikincil eksenlerin servo motorları üzerinde aynı anda işlemlerin geçekleşmesini sağlar.
Bu modda, senkronizasyon hata kompanzasyon işlemi gerçekleştirilmez. Çünkü, İki servo motoru arasında gerçekleştirilen konumlandırma hatası izlenmez, ikincil eksenin servo motoru hataları en aza indirmek üzere ayarlanmaz. Herhangi bir senkronizasyon hata alarmı verilmez. Otomatik işlemler senkronize edilebilir, ancak manüel işlemler edilemez.

- **Normal işlem**

Normal işlem, farklı iş parçaları farklı masalarda işlenirken gerçekleştirilir. Normal CNC kontrolünde olduğu gibi, ana ve ikincil eksenler için hareket komutu, bu eksenlerin adresleri ile tanımlanır (X ve Y). Bu iki eksen için hareket komutları, özdeş bir blok içerisinde tanımlanabilir.

1 Ana eksen için tanımlanan Xxxxx komutuna göre, hareket, normal modda olduğu gibi X ekseni boyunca gerçekleştirilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

2 İkincil eksen için tanımlanan Yyyy komutuna göre, hareket, normal modda olduğu gibi Y ekseni boyunca gerçekleştirilir.

3 Xxxx Yyyy komutuna göre, aynı anda gerçekleştirilen hareketler, normal modda olduğu gibi hem X hem de Y ekseninde yapılır. Hem otomatik hem de manüel işlemler, normal CNC kontrolünde olduğu gibi kontrol edilebilir.

- **Senkronize ve normal işlemlerin değiştirilmesi**

Senkronize ve normal işlemler arasında nasıl geçiş yapılabileceği ile ilgili ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

- **Otomatik referans konumuna gitme**

Otomatik referans konumuna (G28), veya ikinci, üçüncü veya dördüncü referans konumuna (G30) gitmeye ilişkin bir komut, senkronize işlem modunda tanımlanırsa, X ekseni için bir referans konumuna gitme işlemi gerçekleştirilir, bu işlemin aynısı Y ekseni için de gerçekleştirilir. Eğer bu Y ekseni hareketi, Y ekseni üzerinde referansa gitme ile anlaşırsa, Y ekseni için referans konuma gitmenin geçekleştiğini gösteren bir lamba da ayrıca yanar.
Ancak, G28 ve G30'un normal işlem modunda tanımlanması tavsiye edilir.

- **Otomaik referans konumuna gitmenin kontrol edilmesi**

Otomatik referans konumuna (G27) gitmeye ilişkin bir komut, senkronize işlem modunda tanımlanırsa, X ve Y eksenleri için aynı işlemler gerçekleştirilir.
Eğer bu X ve Y ekseni hareketleri, X ve Y eksenleri üzerinde referans konumlarına gidiş hareketlerine karşılık gelirse, X ve Y ekseni için referans konuma gitme işleminin tamamlandığını gösteren lambalar yanar. Gelmediğinde, alarm sinyali verilir.
Ancak, G27'nin normal işlem modunda tanımlanması tavsiye edilir.

- **İkincil eksen komutu**

Senkronize işlem modunda ikincil eksen için bir hareket komutu tanımlandığında, P/S alarmı 213 verilir.

- **Ana ve ikincil eksenler**

Ana eksen, parametre 8311'de tanımlanır. İkincil eksen bir harici sinyal ile tanımlanır.

Sınırlamalar

- **Koordinat sistem ayarı ve takım kompanzasyonu**

Senkronize işlem modunda, koordinat sisteminde değişikliğe yol açan bir sistem ayarı veya takım kompanzasyon gerçekleşirse, P/S alarmı 214 verilir.

- **Harici yavaşlama, kilit, makine kilidi**

Senkronize işlem modunda, harici yavaşlama, kilit veya sadece makine ekseninin makine kilidi sinyali geçerlidir. Karşılık gelen ikincil eksen sinyali yok sayılır.

- **Aralık hatası kompanzasyonu**

Aralık hatası kompanzasyonu ve aralık kompanzasyonu, ana ve ikincil eksenler için ayrı olarak gerçekleştirilir.

- **Manüel mutlak anahtar**

Senkronize işlem modunda, manüel mutlak düğme açık konuma getirilmelidir (ABS 1'e getirilmelidir). Düğme kapalı konuma getirildiğinde, doğru ikincil eksen hareketi gerçekleştirilemeyebilir.

- **Manüel işlem**

Manüel işlemler senkronize edilemez.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

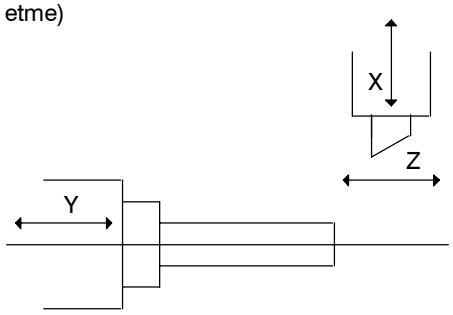
19.4 SENKRONİZASYON KONTROLÜ

Senkronizasyon kontrol fonksiyonu iki eksenin hareketinin senkronizasyonunu etkinleştirir. Bu eksenlerden (ana eksen) bir veya ikisi için bir hareket komutu programlanırsa, fonksiyon otomatik olarak diğer eksene (ikincil eksen) aynı komutu verir, böylelikle iki eksen arasında senkronizasyon kurar. Ana eksen için bir hareket komutu belirtilse dahi, park etme durumu ikincil eksenin hareketini baskılamak için seçilebilir. Park etme durumu senkronizasyon kontrol fonksiyonu ile birlikte kullanılırsa, çalışma aşağıdaki gibi kontrol edilebilir:

1 İkincil eksendeki hareket ile ana eksendeki hareketi senkronize eder.
2 Ana eksen için programlanan hareket komutuna göre ikincil eksen hareketini gerçekleştirir. Ancak, komut ile belirtilen hareket ana eksenin kendisi için yapılmaz (ana park etme).
3 Ana eksen boyunca kat edilen mesafeye göre ikincil eksen koordinatlarını güncelleştirir. Ancak, ikincil eksen için bir hareket yapılmaz (ikincil park etme).

Yukarıdaki ikinci yöntem kullanıldığında, aşağıdaki çalışma gerçekleştirilebilir:

(Örnek) Z ekseni ve X ekseni üzerinde hareketlerin senkronize edilmesi (ana park etme)



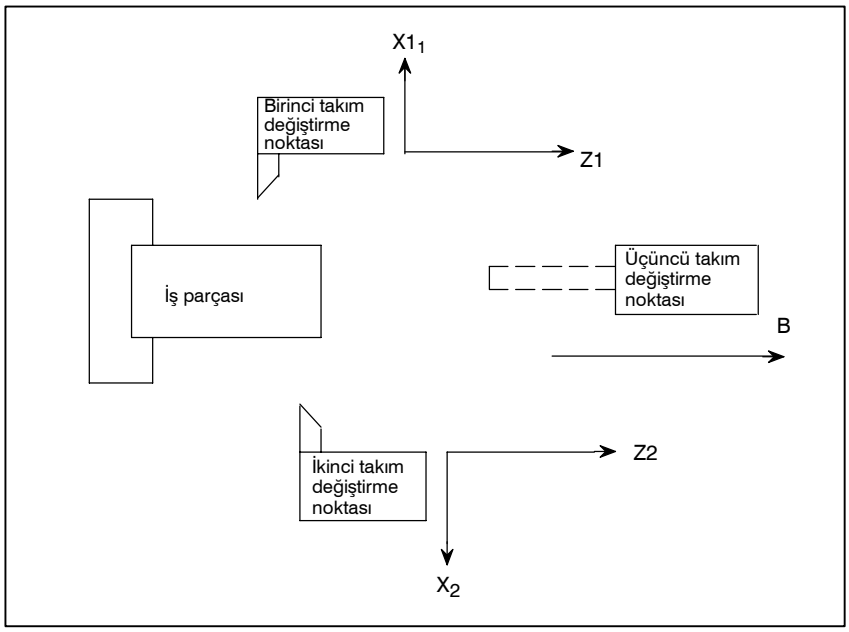
X ekseni ve Z ekseni için verilen komutlara göre X ekseni ve Y ekseni için hareket gerçekleştirilir. (Y ekseni hareketi Z ekseni hareketiyle senkronize edilir.) Z ekseni park etme durumuna ayarlanırsa, Z ekseni ve Y ekseni üzerindeki koordinatlar güncelleştirilir. Z ekseni ve Y ekseni üzerindeki koordinatlar sürekli güncellendikçe, senkronizasyon durumu değiştiğinde koordinat sisteminin resetlenmesi gerekmez. Durum değiştikten hemen sonra bir hareket komutu yürütülebilir.

NOT
1 Yukarıda anlatılan senkronizasyon kontrolünde, iki servo işlemci sistemi için eş hareket komutu eş zamanlı olarak çıkış olmuştur. İki servo motor arasında konum hatası gözlenmez, servo motorlardan biri de hatayı en aza indirmek için ayarlanmaz. Yani, senkronizasyon hata kompanzasyonu uygulanmaz.
2 Senkronizasyon kontrol fonksiyonunu belirtmek için kullanılan yöntem makine üreticisine göre değişir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

19.5 B–EKSENİ KONTROLÜ (G100, G101, G102, G103, G110)

Bu fonksiyon, temel kontrol edilen eksenlerden X_1, Z_1, X_2 ile Z_2 bağımsız bir eksen (B ekseni) ayarlar ve temel kontrol edilen eksenler için işlemelere paralel olarak, B ekseni boyunca delik açma, baralama veya diğer parça işlemeleri mümkün kılar. X_2 ve Z_2 eksenleri iki yok kontrol modunda kullanılabilir.



Biçim

- **Çalışma programlarını kaydetme**

G101–G100 : Birinci programı kaydetmeye başlar.
G102–G100 : İkinci programı kaydetmeye başlar.
G103–G100 : Üçüncü programı kaydetmeye başlar.
G100 : Programları kaydetmeyi sonlandırır.

B ekseni üzerinde üç işlem (program) kaydedilebilir. (İki yol kontrol modunda, her bir takım değiştirme noktası için üç program kaydedilebilir.) B ekseni işlem programı, normal NC programından ayırt edilmesine izin vererek G101, G102, veya G103 ile G100 arasındaki komut satırlarında belirtilmelidir. Kaydedilen işlem, aşağıda açıklanan, karşılık gelen M kodunun yürütülmesi üzerine başlar.

```
O1234 ;
  ⋮
          Normal NC programı
G101 ;--  — — — — — — — — — — —   B ekseni işlem programını
                                  kaydetmeye başlar.
  ⋮
          B ekseni işlem programı
G100 ;    — — — — — — — — — — —   B ekseni işlem programını
                                  kaydetmeye sonlandırır.
  ⋮
          Normal NC programı
M30;
```

Not) G101, G102, G103 veya G100 komut satırlarında başka kod belirtmeyin.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **İşlemi başlatmak için seçilen komut**

Bir işlem başlatmak için parametrelerde (8251 – 8253) belirtilen çeşitli fonksiyonlar (M**) kullanılır.

Parametre 8251:
Birinci programın çalışmasını başlatmak için kullanılan M kodu
Parametre 8252:
İkinci programın çalışmasını başlatmak için kullanılan M kodu
Parametre 8253:
Üçüncü programın çalışmasını başlatmak için kullanılan M kodu

```
O1234 ;
   :
M** ;-
   :
M30 ;
```

Kaydedilen B ekseni işlemini yürütmeye başlar. Sonraki komut satırlarında normal NC programı ve B ekseni işlem programı paralel yürütülür. (** parametre 8251 – 8253'te belirtilir.)

Örnek

```
01234 ;
G50 X100. Z200. ;
G101 ;                    [1] İşlem programının kaydına başlar.
G00 B10. ;
M03 ;
G04 P2500 ;               [2] B ekseni işlem programının komut satırları
G81 B20. R15. F500 ;
G28 ;
G100 ;                    [3] İşlem programının kaydını sonlandırır.
G00 X80. Z50. ;
G01 X45. F1000 ;
   :
G00 X10. ;
M** ;                     [4] Programlanan işlemi başlatmak için kullanılan komut
G01 Z30. F300;
   :
M30 ;
```

[1] ile [3] : G101, G102 veya G103 ve G100 komut satırları arasında B ekseni işlem programını belirtin G101, G102, veya G103 ve G100. Program, program belleğine kaydedilir.

[4] : Yukarıdaki [1] – [3] ile kayıtlı B ekseni işlemini yürütmeye başlar. Sonraki komut satırlarında, normal NC işlemi ve B ekseni işlemi paralel yürütülür. Çeşitli fonksiyonunun M kodu B ekseni işlemini başlatmak için kullanılır. İşlemi başlatmak için kullanılan M kodu parametre 8251 – 8253'te belirtilir.

- **Tek hareketli işlem**

G110 [işlem komutu];

B ekseni için tek hareketli bir işlem yukarıda gösterildiği gibi belirtilebilir ve yürütülebilir. Böyle bir işlemin özel (birinci ila üçüncü) bir programmış gibi kaydedilmesi gerekmez. Yukarıda açıklandığı gibi özel bir programla anlatılmasına gerek yoktur.

Açıklamalar

- **İki yollu kontrol modunu belirtme**

Aşağıdaki iki yollu kontrol modlarından biri seçilebilir:

1 B ekseni kontrolü 1. veya 2. takım değiştirme noktasında yürütülür.
2 B ekseni kontrolü 1. ve 2. takım değiştirme noktası için ayrı ayrı yürütülür.
3 Eş B ekseni kontrolü, 1. ve 2. takım değiştirme noktası için yürütülür.

Mod, her bir takım değiştirme noktasında parametre 8250 için belirtilen değere göre belirtilir.

- **B ekseni işlem programında kullanabilecek kodlar**

Aşağıdaki 13 G kodu ve muhtelif fonksiyonların M, S ve T kodları, B ekseni işlem programında kullanılabilir:

Kod	Açıklama
G00	Konumlandırma (çabuk hareket)
G01	Doğrusal enterpolasyon (Kesme ilerleme)
G04	Oturma
G28	Referans noktasına dönüş, otomatik koordinat sistemi ayarı
G80	Hazır çevrim, iptal
G81	Delik açma, nokta delik açma çevrimi
G82	Delik açma çevrimi, hatve başı açma
G83	Gaga delik açma çevrimi
G84	Kılavuz çekme çevrimi
G85	Baralama çevrimi
G86	Baralama çevrimi
G98	Dakika başına besleme
G99	Dönüş başına besleme
M**	Yardımcı fonksiyon
S**	Yardımcı fonksiyon
T**	Yardımcı fonksiyon, takım ofseti

G28 (referans noktası dönüşü)
Normal G28 çevriminin aksine, B eksen işlemi için G28 çevrimi orta nokta prosesi içermez. Örneğin aşağıdaki belirtilemez:

G28 B99.9;

G80 – G86 (hazır delik açma çevrimi)
Parça işleme merkezleri için FANUC Serisi 16 veya Seri 18 tarafından desteklenen hazır delik açma çevrimlerinden G80 – G86'ya eşdeğer olanlar yürütülebilir.
Veriler aynı yolla, aşağıdaki noktalar hariç tutulmak kaydıyla, parça işleme merkezleri için FANUC Serisi 16 veya Seri 18'de işlenmek üzere belirtilebilir:

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1. Delik açma konumu X ve Y ile belirtilmediğinde.
2. R noktasından deliğe olan mesafe B ile belirtilir.
3. Bütün işlemler başlangıç düzeyi dönüş modunda yürütülür.
4. Tekrar sayısı (K) belirtilemez.
5. Hazır çevrim modunda R noktası belirtilmelidir. (R noktası ihmal edilirse P/S alarmı No. 5036 verilir.)
6. G83 (gaga delik açma) çevrimi için delik açma başlama noktası (D) parametre 8258 ile belirtilir.

G98, G99 (dakika başına ilerleme, devir başına ilerleme)

MDF bit'i (parametre 8241'in bit 2'i), G110 için başlangıç sürekli durum G kodu belirtir veya işlem programının (G101, G102, G103) kaydını başlatmak için G kodu belirtir.
MDF bit'i 0'a ayarlandığında başlangıç sürekli durum kodu G98'dir.
MDF bit'i 1'e ayarlandığında başlangıç sürekli durum kodu G99'dir.

Örnek)

MDF 0'a ayarlandığında
G110 B100. F1000. ; 1000 mm/dak
G110 G99 B100. F1 ; 1 mm/dönüş

NOT
İki yol kontrol modunda, sistem gerçek iş mili hızını kullanır, bu hız, kontrol edilen eksenlerin ait olduğu takım değiştirme noktalarına bağlı position coder'dan gelen geri besleme sinyal çıkışı ile hesaplanır.

M, S ve T kodları (yardımcı fonksiyonlar)

Adres M, S veya T'den sonra gelen sayısal değere göre, ikili kod ve aralıklı gözleme sinyali makineye gönderilir. M, S ve T adresleri için bütün kodlar ve sinyaller eş arayüzey için çıkıştır, makinenin açılışını ve kapanışını kontrol etmek için kullanılabilir. Bu amaçla, normal NC programı için muhtelif fonksiyonlar için kullanılandan değişen PMC'nin eksen kontrol arayüzeyi kullanılır. Aşağıdaki M kodları, iş milini kontrol etmek için kullanılır, bu M kodları G84 (kılavuz çekme) veya G86 (baralama) çevrimi sırasında otomatik olarak çıkıştır:

M03: İleriye iş mili rotasyonu
M04: Geriye iş mili rotasyonu
M05: İş mili durma

T** – T (** + 9), burada ** parametre 8257'de belirtilen sayıdır, takım ofsetini ayarlamak için yardımcı fonksiyonların kodları olarak kullanılır.

Örnek)

T50 – T59 parametre 8257 50'ye ayarlandıysa

1. M, S veya T kodu, başka bir hareket komutu içeren komut satırında belirtilmemelidir. M, S ve T kodları eş komut satırında belirtilmemelidir.
2. Genel olarak, normal NC işlemi ve B ekseni işlemi bir birinden bağımsızdır. İşlemler arasındaki senkronizasyon, normal NC programı ve B ekseni işlem programının çok yönlü fonksiyonlarının koordine edilmesiyle kurulabilir.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

```
(Normal NC işlemi)  B ekseni işlem kaydı:
M11 ;  G00 B111 ;
G01 X999 :  G01 B222 ;
G28 Z777 ;  G28 ;
M50 ;  M50 ;
G00 X666 ;  G81 B444 R111 F222 ;
  :     :
```

Hem normal NC programının ve hem de B ekseni programının M50'sinin alınması üzerine, PMC ladder, iki muhtelif fonksiyon için tamamlama sinyali (FIN) verir. NC programının G00 X666'sı ve B ekseni programının G81 B444 R111 F222'si eş zamanlı yürütülür.

Özel makro

Özel makro değişkenler (lokal değişkenler, ortak değişkenler, sistem değişkenleri #****) G101, G102 veya G103 ile G100 arasındaki bir işlem programında kullanılabilir.

1. Makro değişkenin değeri B ekseni işleminin yürütülmesi üzerine var olan veriden değil, işlem programının kaydında var olan veriyle hesaplanır.
2. G101, G102, veya G103 – G100 aralığının ötesinde bir branşa neden olan talimat denetlenmeden işlenir.
3. İki yollu kontrol modunda, takım değiştirme noktası 1 ve 2 farklı makro değişkenleri kullanır.

- **İşlem programı**

Yeni bir işlem programı kaydedildiğinde bir önceki işlem programı otomatik olarak silinir.
Kaydedilecek işlem programında hata algılanırsa, program başlatılır fakat kaydedilmez.

- **Modsal**

Normal NC programıyla aynı yöntemle, B ekseni işlem programı aşağıdaki modsal veriyi kullanabilir: hazır çevrimdeki modsal G kodları, F kodları ve P, Q ile F kodları. Bu kodlar, normal NC programın modsal bilgilerini etkilemez. B ekseni işlem programı başladığında (G101, G102 veya G103 ile) başlangıçtaki modsal veri program için kullanılır. Bir önceki modsal bilgilerden etkilenmez.

Örnek)

```
  :
G01 X10. F1000 ; ..... [1]
G101 (G102, G103) ; ..... [2]
B10. ; ..... [3]
G01 B–10. F500 ; ..... [4]
G100 ; ..... [5]
X–10. ; ..... [6]
  :
```

MDG bit'i (parametre 8241'in bit 1'i) 0'a ayarlanırsa normal işlem için (G01 komut satırında belirtilir) modsal bilgilere bakılmaksızın komut satırı, [3] G00'ı belirtir veya MDG biti 1'e ayarlanırsa G01'i belirtir.
Komut satırı [6] komut satırı 1'de belirtilen F1000 ile harekete neden olur.

www.tezmaksan.com

- **İşlemi başlat komutu**

MST bit'i (parametre 8240'ın bit 7'si) aşağıda anlatıldığı gibi B ekseni işlemini başlatmak için yöntemi belirtir:
MST bit'i 1'e ayarlanırsa, işlemi başlatma için M kodu yürütüldüğünde B ekseni işlemi başlatılır.
MST bit'i sıfıra ayarlanırsa,M kodu işlemi başlatmak için kullanıldığında B ekseni şilemi başlatılır ve PMC muhtelif fonksiyon tamamlama sinyali (FIN) verir.
Programları başlatmak için en fazla beş M kodu kaydedilebilir. Bu M kodlarına karşılık gelen programlar art arda yürütülür. (İki yol kontrol modunda her bir takım değiştirme noktası için en fazla beş kod kaydedilebilir.)

Örnek)
Birinci, ikinci ve üçüncü programlar sırasıyla M40, M41 ve M42 ile başlatıldığında

```
O1234. ;
  :
  :
M40 ;  Birinci programı başlatmak için M kodu
M41 ;  İkinci programı başlatmak için M kodu
M42 ;  Üçüncü programı başlatmak için M kodu
M40 ;  Birinci programı başlatmak için M kodu
M41 ;  İkinci programı başlatmak için M kodu
    :
    :
M30 ;
```

M41, M40 tarafından başlatılmış olan programın yürütüldüğü sırada belirtildiği için, ikinci program, birinci program sona erdikten hemen sonra, otomatik olarak başlar.
Birinci programın yürütülmesi sırasında belirtilen M42, M40 ve M41, karşılık gelen programlar gibi kaydedilir, M kodlarının belirtildiği sırada yürütülür.
Program yürütülüyorken, başlangıç programları için altı veya daha fazla M kodu belirtilirse P/S alarm 5038 verilir.
İki yollu kontrol modunda, takım değiştirme noktası 1 için belirtilen M kodu, takım değiştirme noktası 1 için kaydedilen B ekseni programını başlatır. Takım değiştirme noktası 2 için belirtilen M kodu, takım değiştirme noktası 2 için kaydedilen B ekseni programını başlatır.

- **Kesin veya artışlı modun belirtilmesi**

B ekseni boyunca kat edilen mesafenin uzunluğu, kesin veya artışlı mod ile belirtilebilir. kesin modda, B ekseni boyunca kat edilen mesafenin bitiş noktası programlanır. Artışlı modda, B ekseni boyunca kat edilen mesafe doğrudan programlanır.
kesin veya artışlı modu ayarlamak için ABS bit'i (parametre 8240'ın bit 6'sı) kullanılır. ABS bit'i 1 olarak ayarlandığında kesin mod seçilir. ABS bit'i 0 olarak ayarlandığında artışlı mod seçilir. Program kaydedildiğinde, mod parametreyle belirtilir.

- **Takım ofsetinin belirtilmesi**

T** komutu, belirtilen B ekseni hareketinin sonuç noktasını, pozitif ya da nefagif yönde, B ekseni ofset ekranıyla belirtilen miktar kadar değiştirir. Bu fonksiyon parça işlemede, programlanan takım konumu ile mevcut takım konumu arasındaki farkı ayarlamak için kullanılırsa, programın doğru takım konumuna değiştirilmesine gerek kalmaz.
Parametre 8257 ile belirtilen değer, ofseti iptal etmek için yardımcı fonksiyona atanır. Sonraki dokuz numara, takım ofseti fonksiyonuna atanır. Yardımcı fonksiyon numaraları, B ekseni ofset ekranında görüntülenir. Ayrıntılar için ”OPERATION” (İŞLEM) bölümüne bakın

- **Tek hareketli işlem**

G110 komut satırı belirtilirse, B ekseni boyunca tek hareket işlemi belirtilebilir ve yürütülebilir. Tek hareket işlem modunda, tek komut satırının sonucu tek işlemdir. B ekseni işlemi başlamadan önce belirtilmek şartıyla, tek hareket işlemi hemen yürütülür. Kaydedilen program yürütülüyorken işlem belirtilirse, işlem program sonlandırıldıktan sonra yürütülür.
Tek hareket işlemi belirtildikten sonra, bir sonraki komut satırı yürütülür.

```
  :
G110 G01 B100. F200 ;   Tek hareket için komut satırı
                        B ekseni boyunca işlem
G00 X100. Z20. ;
  :
```

- **Program belleği**

Bir işlem programı program belleğine, hareket, oturma, yardım ve diğer fonksiyonlar gibi bir dizi farklı komut satırı olarak kaydedilir. Program belleği, her program için maksimum 65535 komut satırı olmak üzere istenilen sayıda komut satırı tutabilir. B ekseni programını kaydetmeye teşebbüs edildiğinde program belleğinde boş alan yoksa, P/S alarm 5033 verilir. Altı komut satırı 80 karakterlik program belleğine gereksinim duyar. Hazır çevrimde (G81 – G86) hareket ve oturum gibi bir dizi komut satırı olarak kaydedilir.
Bütün program belleğinin yedeği pil tarafından alınır. Program belleğine kaydedilen programlar bu nedenle sistemin gücü kapatıldıktan sonra bile korunur. Sistemin gücünü açtıktan sonra, işlem başlama programı için M kodunu belirterek basitçe başlatılabilir.

Örnek)

```
  :
G101 ;
G00 B10. ; ..... Bir komut satırı
G04 P1500 ; ..... Bir komut satırı
G81 B20. R50. F600 ; ..... Üç komut satırı
G28 ; ..... Bir komut satırı
M15 ; ..... Bir komut satırı
G100 ;
  :                          (Toplam 7 komut satırı)
```

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Resetleme**

NC, MDI reset tuşuna basılarak veya harici bir reset verilmesiyle resetlendiğinde, reset ve geri sarma sinyali veya acil durma, B eksen kontrolü de resetlenir. PMC arayüzey sinyali yalnızca B eksen kontrolünde resetlenebilir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakın.

- **PMC–kontrol edilen eksen**

B ekseni işlemi yalnızca B ekseni PMC tarafından kontrol edildiğinde yürütülür. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

Sınırlamalar

- **Tek hareketli işlem**

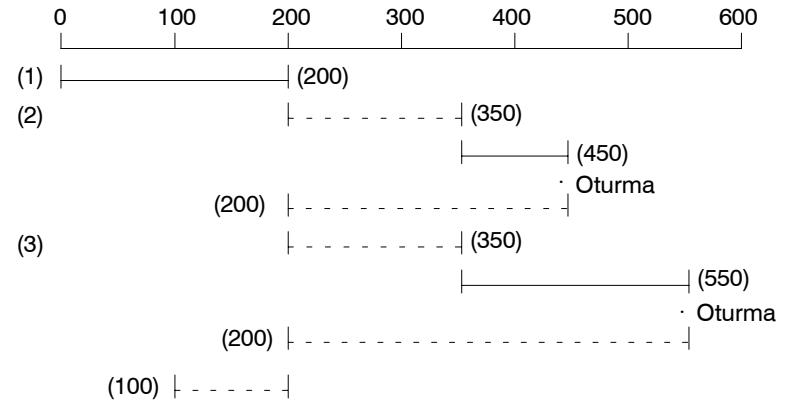
1. G110 ile yalnızca tek hareket işlemi belirtilebilir.
   G110 G00 B100. ; . . . . . OK
   G110 G28 ; . . . . . OK
   G110 G81 B100. R150.0 F100 ; . . P/S alarmı No. 5034
2. Hazır çevrim (G81 – G86) ve birden çok hareket içeren diğer işlemler G110 ile belirtilemez.
   engellenen bir işlem belirtilirse P/S alarmı No. 5034 verilir.
3. G110 ile belirtilen modsal bilgiler sonraki komut satırını etkilemez. G110 komut satırında, işlemin geçerli hale gelmesinin başlangıcında, başlangıç modsal değeri belirtilir, modsal bilgilerin bir önceki komut satırında belirtildiğine bakılmaksızın.
   Örnek)
   MDG biti (parametre 8241'in bit 1'i) 1'e ayarlandığında ve MDF bit'i (parametre 8241'in bit 2'si) 1'e ayarlandığında
   G98 G00 X100. F1000 ; . . . . . (1)
   G110 B200. F2 ; . . . . . (2)
   X200. ; . . . . . (3)
   G01 X200. ; . . . . . (4)
   Komut satırı (2) kesme hızını (G01) 2,0 mm/devir (G99)'da tahrik eder.
   Komut satırı (3) çabuk hareketi (G00) tahrik eder.
   Komut satırı (4) kesme hızını (G01) 1000 mm/dak'da (G99) tahrik eder.
4. Takım ucu radyus kompanzasyonu sırasında iki veya daha fazla G110 komut satırı ardışık belirtilemez. Benzer komut satırları ardışık belirtilirse P/S alarmı No. 504 verilir. B ekseni işlemi için iki veya daha fazla G110 komut satırı ardışık belirtilirse, komut satırlarını G101, G102 veya G103 ve G100 ile bir program olarak kaydedin.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnekler

- **Kesin veya artışlı mod**

Kesin veya artışlı mod



Artışlı mod

```
  G101 (G012, 103) ;
(1) G01 B200. F100 ;
(2) G82 B100. R150. P5000 F200 ;
(3)     B200. R150. P5000 ;
(4) G00 B–100. ;
  G100 ;
    :
  M**
    :
  M30 ;
```

Kesin mod

```
  G101 (G012, G103) ;
(1) G01 B200. F100 ;
(2) G82 B450. R350. P5000 F200 ;
(3)     B550. R350. P5000 ;
(4) G00 B100. ;
  G100 ;
    :
  M**
    :
  M30 ;
```

- **Takım değiştirme noktası 1 ve 2**

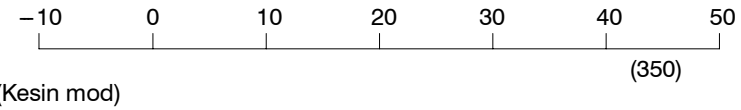
İki yollu kontrolde, tek bir eksen iki takım değiştirme noktasının ortak B ekseni olarak kullanılıyorsa, takım değiştirme noktaları 1 ve 2, B koordinatını paylaşır.
Örneğin takım değiştirme noktası 1 için program 1 ve takım değiştirme noktası 2 için program 2, aynı sırayla yürütülür, B ekseni boyunca toplam hareket miktarı +100 olarak görünür.

```
<Program 1>
  G101 ;
    :
  G00 B200. ; (Kesin Mod)
  G100 ;
    :
  M30 ;

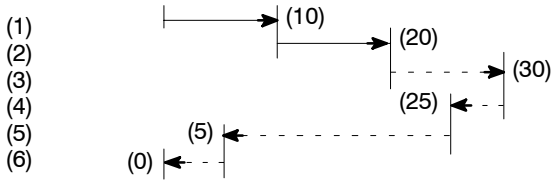
<Program 2>
  G101 ;
  G00 B300. ; (Kesin Mod)
    :
  G100 ;
    :
  M30 ;
```

- **Takım ofset**

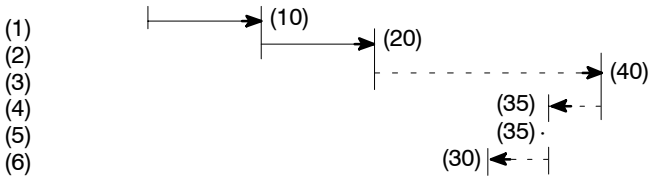
Örnek)
Parametre 8257, 50'ye ayarlandığında
Ofseti iptal etmek için kullanılan yardımcı fonksiyon: T50
Takım ofsetini ayarlamak için kullanılan yardımcı fonksiyonlar: T51 – T59



(Kesin mod)



(Artışlı mod)



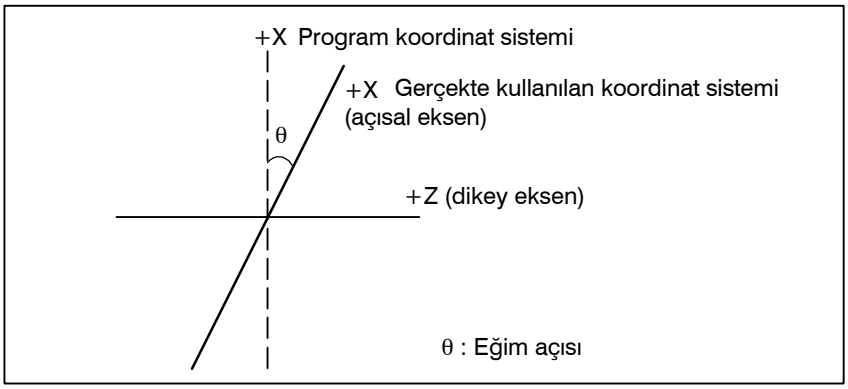
Program

```
   G101 (G012, G103) ;
(1)  G01 B10. F100 ;
(2)  T51 ;
(3)  G00 B20. ;
(4)  T52 ;
(5)  B0. ;
(6)  T50 ;
   G100 ;
     :
   M**;
     :
```

T51'in ofseti 10,0 ve T52'nin ofseti 5,0 olduğu yerde.

19.6 AÇISAL EKSEN KONTROLÜ/ YARDIMCI AÇISAL EKSEN KONTROLÜ

Açısal eksen, dikey eksenle 90° haricinde bir açı meydana getirdiğinde, açısal eksen kontrol fonksiyonunu, eğim açısına göre, her bir açıda katedilen mesafeyi kontrol eder. Normal açısal eksen kontrol fonksiyonu için, x ekseni her zaman açısal eksen olarak kullanılır ve Z ekseni de her zaman dikey eksen olarak kullanılır. Ancak açısal eksen B kontrolü için, parametreleri uygun şekilde girerek yardımcı eksenler açısal ve dikey eksenler olarak tanımlanabilir. Bir program, oluşturulduğunda, açısal eksen ve dikey eksenin doğru açılarda kesiştiğini varsayar. Ancak, gerçekte katedilen mesafe bir eğim açısına göre kontrol edilir.



Açıklamalar

Açısal eksen X ekseni ve dikey eksen de Z ekseni iken, her bir eksende katedilen mesafe, aşağıda verilen formüllere göre kontrol edilir. X ekseni boyunca katedilecek olan mesafe aşağıdaki formülle elde edilir :

$$Xa = \frac{Xp}{\cos\theta}$$

Z ekseni boyunca katedilen mesafe, X ekseni eğimi ile düzeltilir ve aşağıdaki formülle elde edilir:

$$Za = Zp - \frac{1}{2} Xp \tan\theta$$

X ekseni boyunca besleme hızının hız bileşeni aşağıdaki formülle elde edilir:

$$Fa = \frac{Fp}{\cos\theta}$$

Xa, Za, Fa: Gerçek mesafe ve hız
Xp, Zp, Fp: Programlanan mesafe ve hız

- **Kullanım yöntemi**

Açısal eksen kontrolünün uygulanacağı açısal ve dikey eksenler, Parametreler (No. 8211 ve 8212) kullanılarak önceden belirtilmelidir.
Parametre ACC (8200#0) eğimli eksen kontrol fonksiyonunu etkinleştirir veya devre dışı bırakır. Fonksiyon etkinleştirildiğinde, her bir eksende kat edilen mesafe, eğim açısına göre (No. 8210) kontrol edilir.
Parametre AZR (No. 8200#2) sadece açısal eksen boyunca bir mesafe ile manüel referansa gitme işlemine olanak sağlar.
Eğer bir dikey/açısal eksen kontrolünü devre dışı bırak sinyali NOZAGC, 1 durumuna getirilirse, açısal eksen kontrol fonksiyonu sadece açısal eksen için etkinleştirilir. Böyle bir durumda, açısal eksen için hareket komutu, açısal koordinatlara dönüştürülür. Dikey eksen, açısal eksenin hareket komutundan etkilenmez.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Mutlak ve ilgili konum görüntüsü**

Bir mutlak ve bir göreli konum, programlanan kartezyen koordinat sisteminde belirtilir. Makine konumu görüntüsü

- **Makine konumu görüntüsü**

Bir makine konum gösterimi, eğim açısına göre gerçek hareketin meydana geldiği makine koordinat sisteminde sağlanmaktadır. Ancak, inç/metrik dönüşüm gerçekleştiğinde, eğim açısı işlemine uygulanan inç/metrik dönüşümü birleştiren bir konum belirtilir.

UYARI

1 Eğim ekseni kontrol parametre ayarlamasından sonra, manüel referansa gitme işlemini gerçekleştirmeyi unutmayınız.
2 Parametre No. 8200'ün bit 2'si (AZR) 0 olarak ayarlandığında ve açısal eksen boyunca manüel olarak referansa gitme işlemi dikey açı boyunca hareket edilmesine neden oluyorsa, açısal eksende manüel olarak referansa gitme işlemi gerçekleştirildiğinde, dikey eksende de manüel olarak referansa gitme işlemi gerçekleştirin.
3 Takım, dikey/açısal eksen kontrolü iptal sinyali NOZAGC, 1'e ayarlanmış durumda iken takım açısal eksende hareket ettirildiğinde, manüel referansa gitme işlemi gerçekleştirilmelidir.
4 Takımı aynı anda açısal ve dikey eksenlerde hareket ettirmeye girişmeden önce, dikey/açısal eksen kontrolü iptal sinyali NOZAGC'ı 1 durumuna getiriniz.

NOT

1 0° veya ±90°'e yakın bir eğim açısı ayarlandığında, bir hata meydana gelebilir. ±20° ile ±60° arasındaki değerler kullanılmalıdır.
2 Bir dikey açı referansa gitme kontrolü (G37) yapılmadan önce, açısal eksen referansa gitme işlemi tamamlanmalıdır.
3 İsteğe bağlı açısal eksen kontrolü B için, parametreler 8211 ve 8212'de aynı eksen numarası belirtildiyse veya parametrelerden herhangi biri için geçerli veri aralığının dışında bir değer belirtildiyse, açısal ve dikey eksenler, aşağıdaki gibi olacaktır:
Açısal eksen: Birinci eksen
Dikey eksen: İkinci eksen

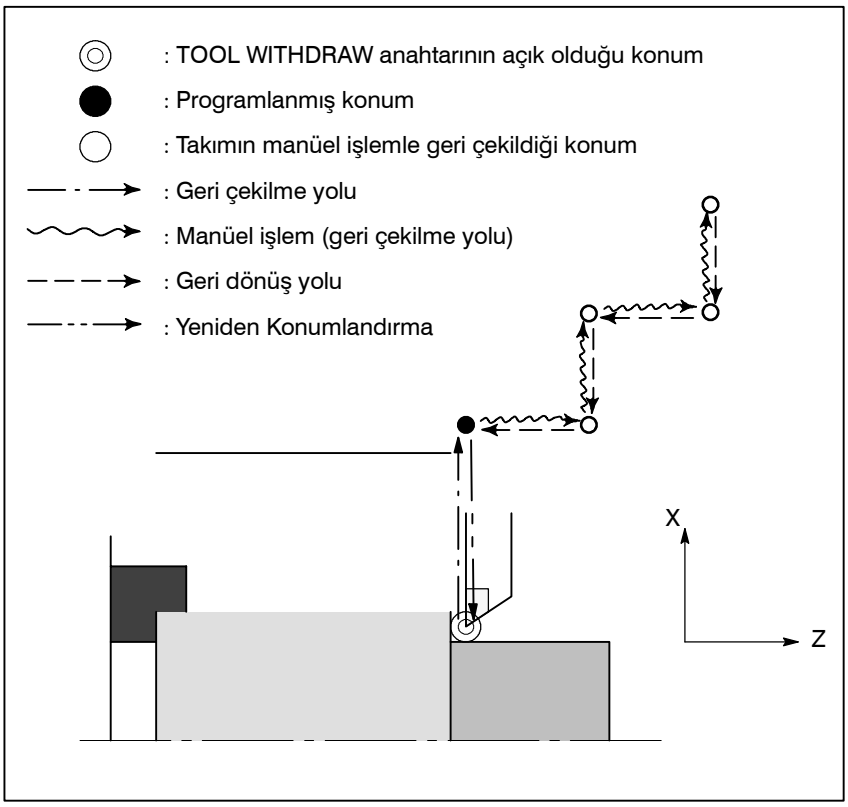
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

19.7 TAKIMIN ÇEKİLMESİ VE GERİ DÖNÜŞÜ (G10.6)

Parça işleme sırasında hasar gören takımı değiştirmek için veya parça işlemenin durumunu denetlemek için, takım bir iş parçasından çekilebilir. Daha sonra takım, parça işlemeyi etkili bir şekilde yeniden başlatmak için, yeniden ilerletilebilir.
Takımın geri çekilmesi ve geri dönüş işlemi aşağıdaki adımları içermektedir:

- Komut Tekrarlama
  TOOL WITHDRAW anahtarı kullanılarak takım, daha önceden belirlenmiş bir konuma geri alınır.
- Çekme
  Takım, takım değiştirme konumuna manüel olarak taşınır.
- Geri dönüş
  Takım geri çekilme konumuna geri döner.
- Yeniden konumlandırma
  Takım kesintiye uğratıldığı konuma geri döner

Takım çekme ve geri dönüş işlemleri için Bölüm 4.8, ”İşlem” başlığına bakın.



Biçim

Geri çekme ekseni ve mesafesini aşağıdaki formatta belirtin:

G10.6 IP_ ;
IP_ : Eklemeli modda, geri çekme sinyalinin açık olduğu yerden geri çekme mesafesi
Kesin modda, kesin bir konuma geri çekme mesafesi

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklamalar

- **Geri çekme**

Makinenin kullanıcı panelindeki TOOL WITHDRAW anahtarı, otomatik işlem sırasında veya otomatik işlem durma veya bekleme durumunda açıldığında, takım programlanmış geri çekme mesafesi uzunluğunca geri alınır. Bu işlem geri çekme diye adlandırılır. Geri çekmenin tamamlandığı konuma, geri çekme konumu denir. Geri çekmenin tamamlanması üzerine, makine operatör panelindeki RETRACT POSITION LED yanar.
Otomatik işlemdeki bir komut satırının yürütülmesi sırasında, TOOL WITHDRAW anahtarı açıldığında, komut satırının yürütülmesi aniden kesintiye uğrar ve takım geri çekilir. Geri çekilme tamamlandıktan sonra, sistem otomatik işlem bekleme durumuna girer.
Geri çekilme mesafesi ve yönü programlanmadıysa, geri çekilme gerçekleştirilmez. Bu durumda, takım çekilemez ve geri dönemez.
Otomatik işlem durması veya beklemesi durumunda TOOL WITHDRAW anahtarı açıldığında, takım geri çekilir ve ardından otomatik işlem durması veya beklemesi durumuna geri döner.
TOOL WITHDRAW anahtarı açıldığında, takım çekme modu ayarlanır. Takım çekme modu ayarlandığında, makine operatör panelindeki TOOL BEING WITHDRAWN LED yanar.

- **Çekme**

Manüel mod ayarlandığında, takımı değiştirmek veya işlenen bir iş parçasını ölçmek için, takım manüel olarak hareket ettirilebilir (Manüel kesintisiz ilerleme veya el çarkı ile ilerleme). Bu işlem çekme olarak adlandırılır. Takım çekme yolu, CNC tarafından otomatik olarak ezberlenir.

- **Geri dönüş**

Mod, otomatik işlem moduna çevrildiğinde ve makine operatör panelindeki TOOL RETURN anahtarı kapatıldığında, CNC otomatik olarak, manüel olarak hareket ettirilmiş takım yolunu geriye doğru izleyerek takımı geri çekme konumuna taşır. Bu geri dönme olarak adlandırılır. Geri çekme konumuna geri dönüşün tamamlanmasıyla, RETRACTIONS POSITION LED yanar.

- **Yeniden konumlandırma**

Takım geri çekme konumundayken cycle startdüğmesine basıldığında, takım TOOL WITHDRAW anahtarının açıldığı konuma hareket eder. Bu işleme yeniden konumlandırma denir. Yeninden konumlandırmanın tamamlanması üzerine, takım çekme modunun durdurulduğunu gösteren, TOOL BEING WITHDRAWN LED söner. Takım çekme modu ayarlandığında Yeniden konumlandırmadan sonraki işlem, otomatik işlem durumuna bağlıdır.

(1) Otomatik işlem sırasında takım çekme modu ayarlandığında, işlemyeniden konumlandırmanın tamamlanmasından sonra devam eder.

(2) Otomatik işlem bekletildiğinde veya durdurulduğunda, takım çekme modu ayarlandığında, yeniden konumlandırmanın tamamlanmasından sonra, orijinal otomatik işlem bekleme veya durma durumu ayarlanır. Cycle startdüğmesine tekrar basıldığında, otomatik işlem devam eder.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Sınırlamalar

- **Ofset**

  Orijin, ön ayarlar veya iş parçası ofseti, geri çekilme, kesin modda G10.6 ile belirtildikten sonra değiştiyse, değişim geri çekilme konumuna yansımaz. Bu tür değişiklikler yapıldıktan sonra, geri çekme konumu G10.6 ile tekrar belirtilmelidir.
  Takım hasar gördüğünde, takımı değiştirmek için, otomatik işlem, takım geri çekme ve geri dönüş işlemi ile kesintiye uğratılabilir. Ofset değeri, takımın yeniden konumlandırmasından sonra değiştirildiyse, başlangıç noktasından veya kesintiye uğratılan komut satırındaki başka bir noktadan devam ettiğinde otomatik işlem yok sayılır.

- **Makine kilidi, ikiz görüntü ve ölçekleme**

  Takım çekme modunda, takım manüel olarak çekilirken, asla makine kilidi, ikiz görüntü veya ölçekleme fonksiyonunu kullanmayın.

- **Diş çekme**

  Takım çekme veya geri dönme işlemi diş çekme sırasında gerçekleştirilemez.

- **Delik açma hazır çevrimi**

  Takım geri çekme ve geri dönme işlemi, delik açma hazır çevrimi sırasında gerçekleştirilemez.

- **Resetleme**

  Resetle G10.6'da belirtilen geri çekme verisi temizlenir. Geri çekme verisinin yeniden belirtilmesi gerekir.

- **Geri çekme komutu**

  Takım çekme ve geri dönmefonksiyonu, geri çekme komutu belirmemiş olsa dahi etkileştirilir. Bu durumda geri dönüş ve yeniden konumlandırma gerçekleştirilmez.

UYARI

G10.6'da belirtilen geri çekme ekseni ve geri çekme mesafesinin, işlenen şekle göre uygun bir komut satırında değiştirilmesi gerekir. Geri çekme mesafesini belirtirken çok dikkatli olun; yanlış bir geri çekme mesafesi, iş parçasına, makineye veya takıma hasar verebilir.

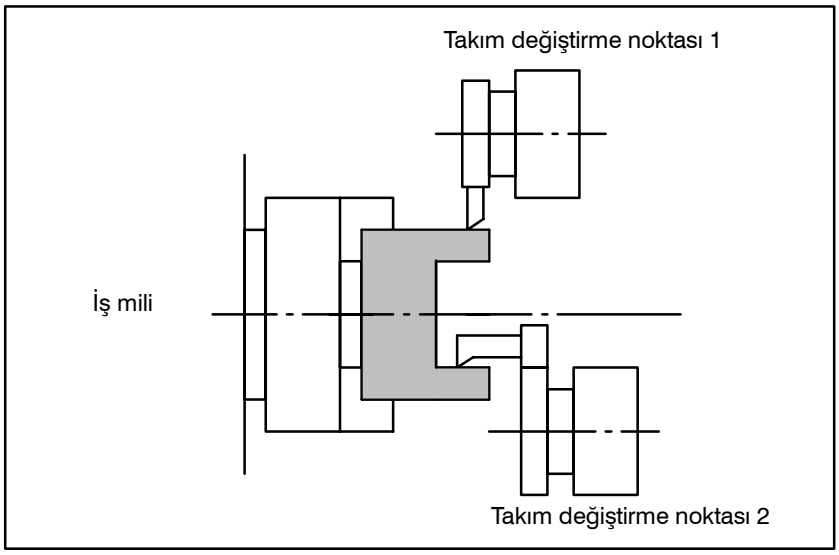
20 İKİ YOLLU KONTROL FONKSİYONU

20.1 GENEL

İki yollu kontrol, iki bağımsız işleyen takım değiştirme noktasıyla eş zamanlı kesmeyi destekleyen torna ile birlikte kullanılabilir.

- **Bir iş mili ve iki takım değiştirme noktası olan tornayla uygulama**

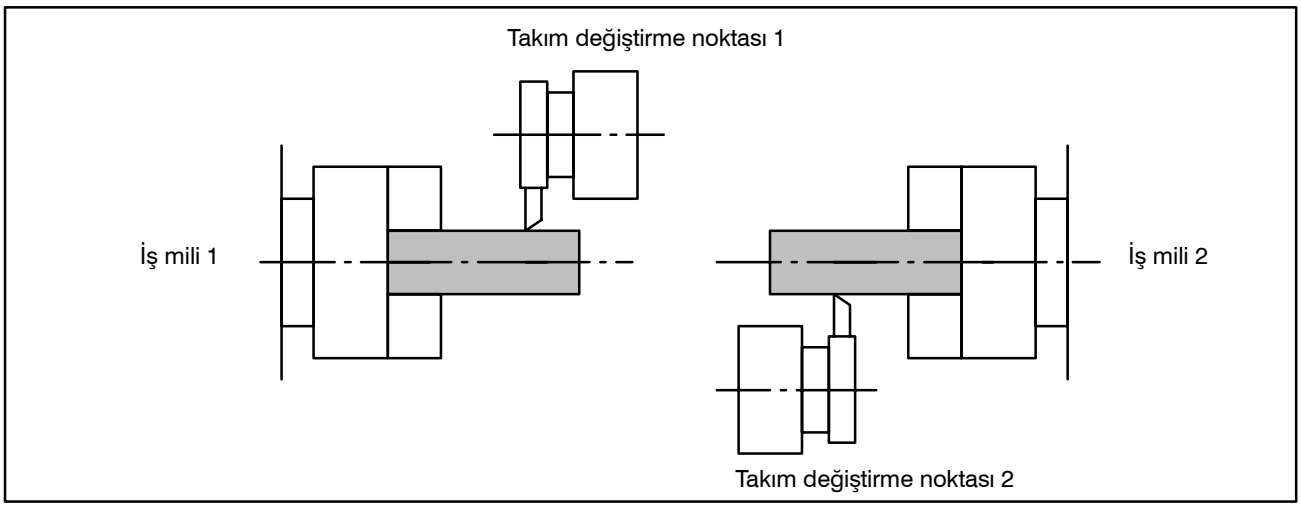
İki yollu kontrol, bir iş miline iki takım değiştirme noktasıyla eş zamanlı olarak takılı olan bir iş parçasını işleyen torna için kullanılır. Örneğin, bir takım değiştirme noktası dış yüzey işlemesi gerçekleştiriyorken, diğer takım değiştirme noktası iç yüzey işlemesi gerçekleştirebilir, dolayısıyla parça işleme süresi çarpıcı olarak düşer.



Şekil 20.1 (a) Bir iş mili iki takım değiştirme noktası olan torna ile uygulama

- **İki iş mili ve iki takım değiştirme noktası olan tornayla uygulama**

İki yollu kontrol, her iki iş miline de iki takım değiştirme noktasıyla eş zamanlı olarak takılı olan bir iş parçasını işleyen torna için kullanılır. Bu durumda, sanki iki torna kullanılıyormuş gibi, takım değiştirme noktası biri birinden bağımsız olarak çalışır, dolayısıyla verimlilik artar.



Şekil 20.1 (b) İki iş mili ve iki takım değiştirme noktası olan tornayla uygulama

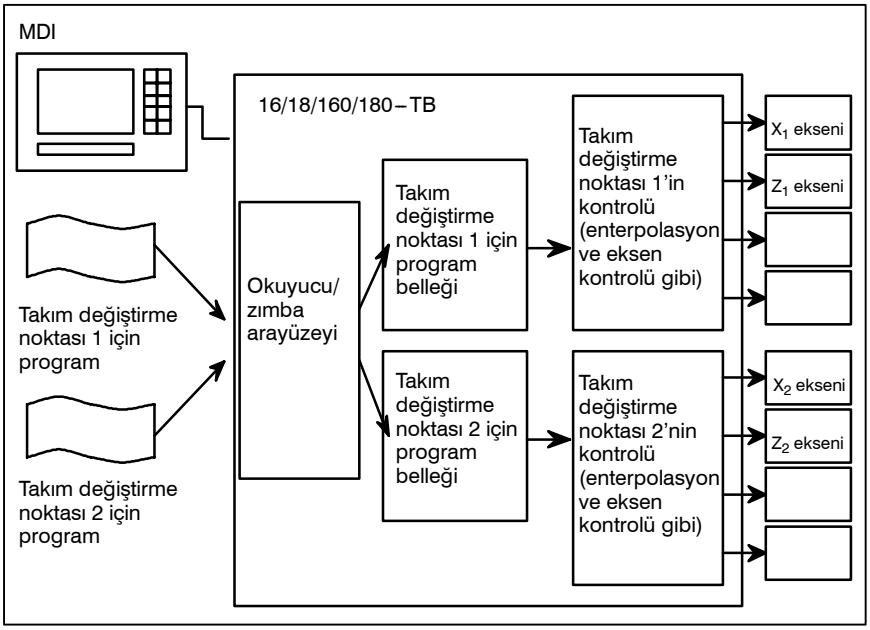
www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **İki takım değiştirme noktasını aynı anda bağımsız olarak kontrol etme**

İki takım değiştirme noktasının işlemleri biri birinden bağımsız olarak programlanmıştır, her takım değiştirme noktası için program, program belleğinde kaydedilir. Otomatik işleme gerçekleştirileceği zaman, program belleğinde kaydedilen programlardan 1. takım değiştirme noktasıyla parça işleme için bir program ve 2. takım değiştirme noktasıyla parça işleme için bir program seçildikten sonra her takım değiştirme noktası etkinleştirilir. Ardından takım değiştirme noktaları için seçilen programlar aynı anda, biri birinden bağımsız olarak çalıştırılır. Parça işleme esnasında, takım değiştirme noktası 1 ve takım değiştirme noktasının beklemesi gerekiyorsa, bekleme fonksiyonu kullanılabilir (Bölüm **20.2**)

İki takım değiştirme noktası için yalnızca bir MDI sağlanmıştır. İşlem ve MDI'da görüntülemeden önce, takım değiştirme noktası seçim sinyali bir takım değiştirme noktasından öteki takım değiştirme noktasına geçmek için kullanılır.



Şekil 20.1 (c) İki takım değiştirme noktasının aynı anda bağımsız olarak kontrol edilmesi

NOT
İki takım değiştirme noktasının eş zamanlı çalıştırılmasını veya yalnızca bir takım değiştirme noktasının çalıştırılmasını makine kullanıcı panelinde bulunan bir düğmeye basarak seçmek mümkündür. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

20.2 TAKIM DEĞİŞTİRME NOKTASI İÇİN BEKLEME

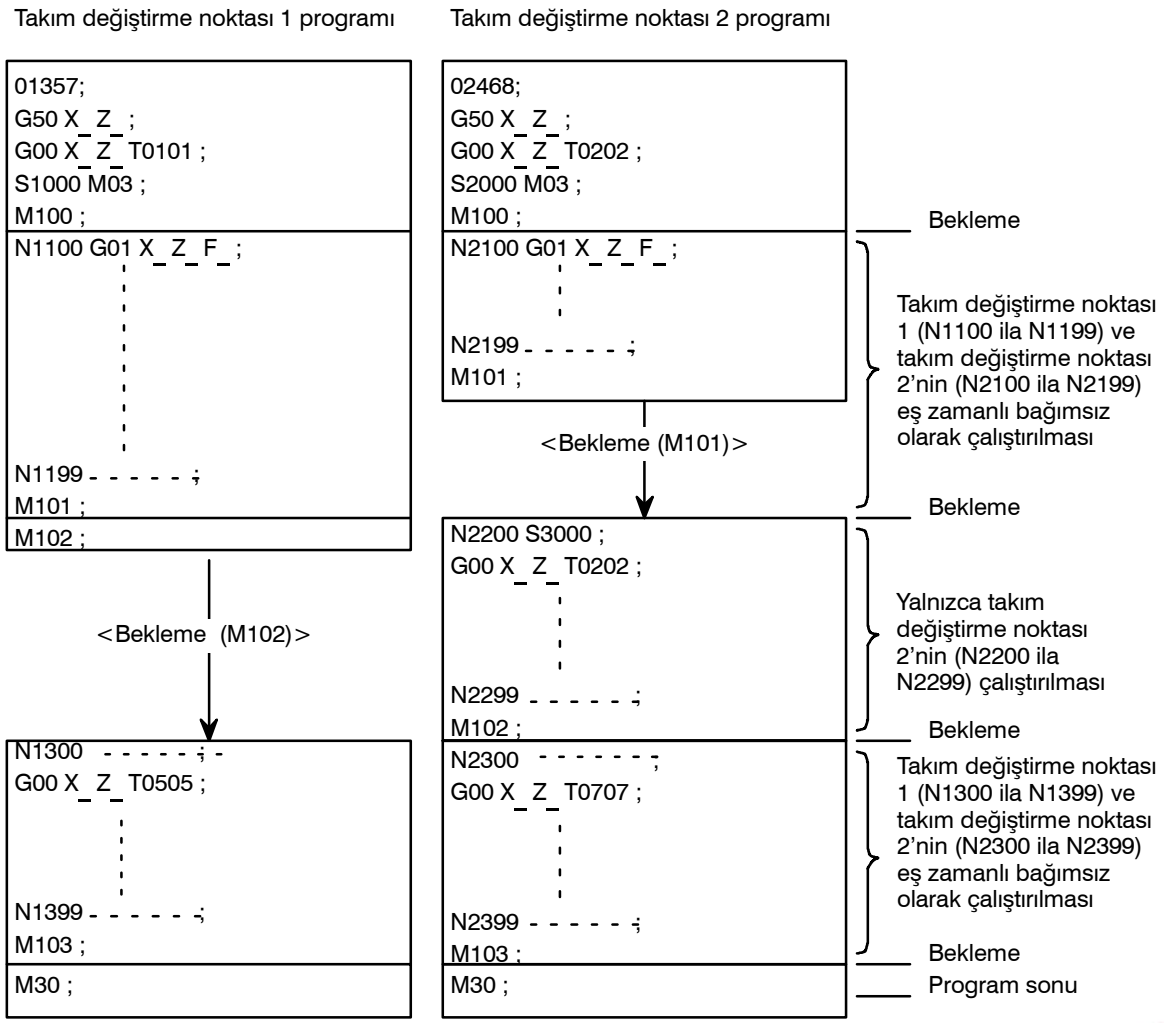
Açıklamalar

M kodu temelli kontrol, diğer parça işleme sırasında bir takım değiştirme noktasının durmasını sağlamak için kullanılır. Parça işleme programında, her bir takım değiştirme noktası için bir M kodu belirterek, iki takım değiştirme noktası belirtilen bir komut satırında birbirleri için bekleyebilir. Otomatik işleme sırasında bir takım değiştirme noktasının beklemesini sağlayacak M kodu, bir komut satırında belirtildiğinde, bir sonraki komut satırı çalışmaya başlamadan önce diğer takım değiştirme noktası, aynı M kodu için bekler. Bu fonksiyona takım değiştirme noktasının bekleme fonksiyonu adı verilir.
Beklemek için kullanılan M kodlarının bir aralığı, parametrelerde (No'lar 8110 ve 8111) önceden belirtilir.

Örnek

M100 ila M103 bekleme için M kodları olarak kullanılır.
Parametre ayarları:

No. 8110= 100 (Bekleme için minimum M kodu: M100)
No. 8111= 103 (Bekleme için maksimum M kodu: M103)



www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT

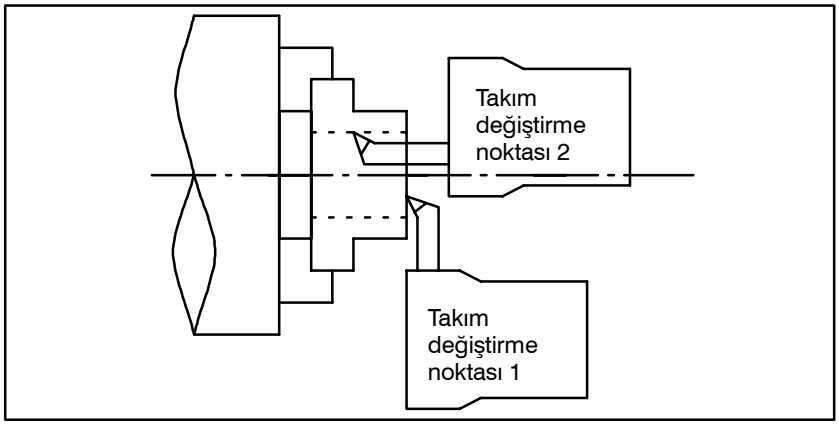
1 Bekleme için bir M kodu her zaman tek bir komut satırında belirtilmelidir.
2 Bekleme M kodu belirtildiği için bir takım değiştirme noktası bekliyorsa ve diğer takım değiştirme noktasıyla farklı bir bekleme M kodu belirtilirse, P/S alarmı (No. 160) verilir. Bu durumda her iki takım değiştirme noktası da işlemi durdurur.
3 PMC–CNC arabirim
Diğer M kodlarının aksine, bekleme için M kodu PMC çıktısı değildir.
4 Tek bir takım değiştirme noktasının çalıştırılması
Tek bir takım değiştirme noktası çalıştırılması gerektiğinde, bekleme için M kodunun silinmesine gerek yoktur. Beklemenin yok sayılacağını belirten NOWT sinyali (G0063, #1) kullanılarak, bir parça işleme programında işleme için M kodu yok sayılabilir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

20.3 TAKIM DEĞİŞTİRME NOKTASI ARAYÜZEY DENETİMİ

20.3.1 Genel

İki takım değiştirme noktası eş zamanlı olarak aynı iş parçasını işlediğinde, takım değiştirme noktaları biri birlerine çok yaklaşabilirler. İki takım değiştirme noktası, program hatası veya ayarlama hatası nedeniyle birbirleriyle çakışırsa, takımın veya makinenin tahribatı gibi ciddi hasarlar meydana gelebilir.
Yanlış bir komut nedeniyle takım değiştirme noktaları biri birleriyle çakışmadan önce, iki takım değiştirme noktasını yavaşlatıp durdurabilen "Takım değiştirme noktası arayüzey denetimi" fonksiyonu kullanılabilir.



İki takım değiştirme noktasının çevre yolları, çakışmanın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini saptamak için denetlenir.

20.3.2 Takım Değiştirme Noktası Çakışma Denetimi Fonksiyonu İçin Veri Ayarları

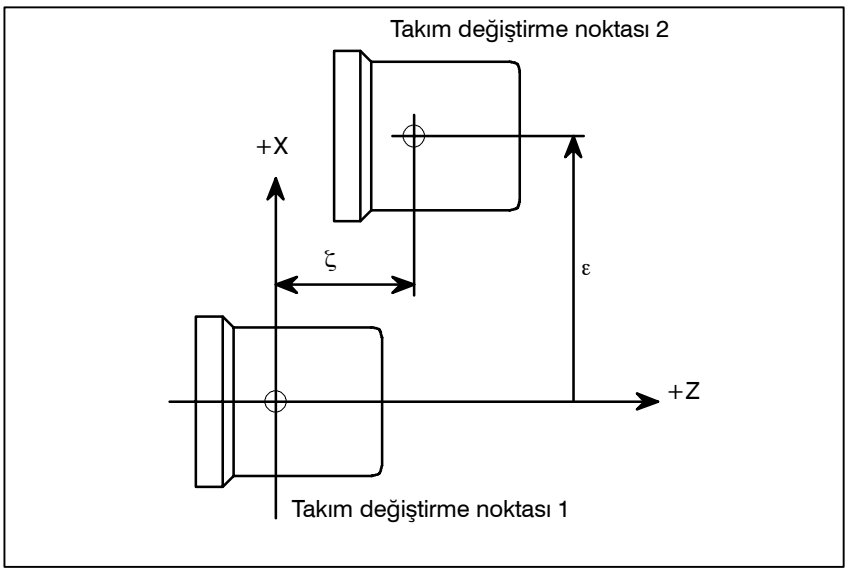
Takım değiştirme noktası çakışma denetimi yapmak için, iki takım değiştirme noktası arasındaki ilişkiyi ve çakışmanın yasak olduğu alanları (yani takım şekilleri) içeren verinin ayarlanması gerekir. Böyle bir verinin ayarlanmasının yöntemi aşağıda anlatılmıştır.
Takım değiştirme noktası çakışma denetimi fonksiyonuyla, takım değiştirme noktalarının çakışma yasak alanlarının (şu anda seçili takımların çakışma yasak alanları temelinde) takım değiştirme noktalarının hareketinden sonra, üst üste binip binmediğini kontrol edilerek, iki takım değiştirme noktasının birbirleriyle çakışıp çakışmadığı saptanır.

Açıklamalar

- **İki takım değiştirme noktasının referans noktası için konum ayarı**

Bütün eksenlerle (X1, Z1, X2, Z2) referansa gitme işlemi tamamlandığında, takım değiştirme noktası 1, ZX düzlemi koordinat sisteminin merkezinde ayarlanır. Bu anda, takım değiştirme noktası 2'nin konumu bir parametrede ayarlanır. Bir sonraki öğe referans noktasını tanımlar.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

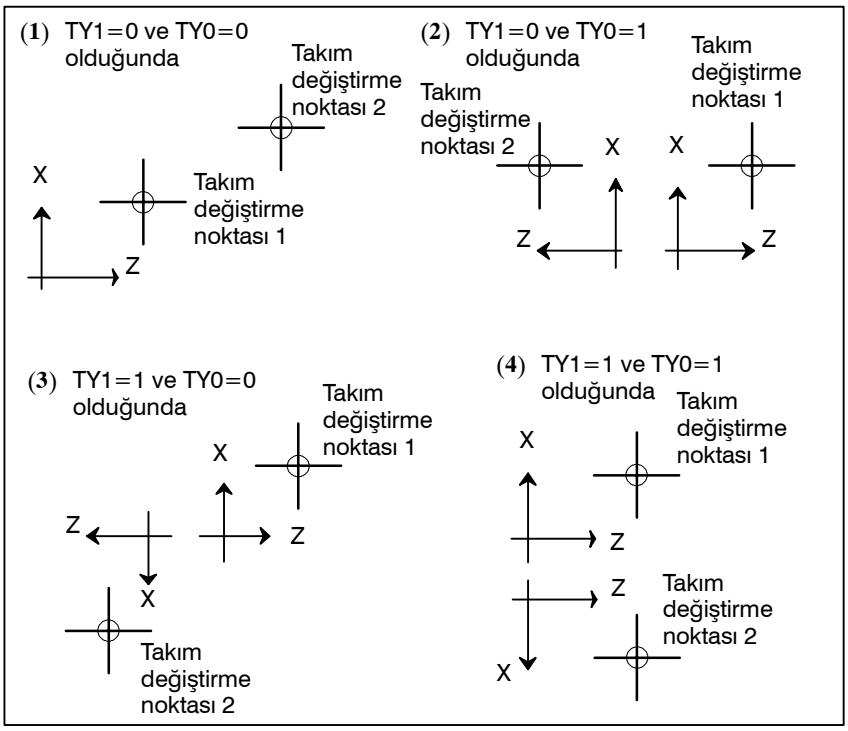


ZX düzlemi koordinat sisteminde, takım değiştirme noktası 1'in ayarlandığı merkezde, takım değiştirme noktası 2'nin referans noktasının X koordinatını (ε) parametre No. 8151'te ayarlayın ve Z koordinatını (ζ) parametre No. 8152'de ayarlayın.
Ayarın birimi en az komut artışıdır. Çap özelliğine tabi olan eksen için çap değeri belirtilecektir.
Referansa gitme işlemi dört eksenle (X1, Z1, X2, Z2) tamamlandığında (ε) ve (ζ)'yi ölçün. Göreli koordinat parametreleri (No. İki takım değiştirme noktasının göreli koordinat parametreleri (No. 8151 ve No. 8152) güncelleştirileceği zaman, referansa gitme işlemi dört eksenle önceden mutlaka tamamlanmalıdır. Aksi takdirde, takım değiştirme noktalarının dahili olarak belleğe alınmış ilişkisel konumları yeni parametre değerlerine güncelleştirilmez.

- **İki takım değiştirme noktasının koordinat sistemleri arasındaki ilişkiyi parametre No.8140'ta ayarlayın**

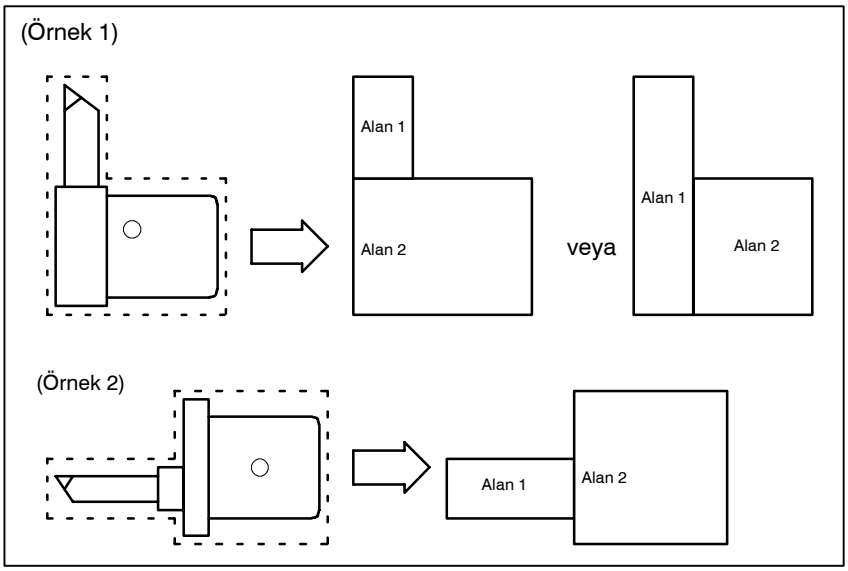
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8140							TY1	TY0

TY0, TY1: İki takım değiştirme noktasının koordinat sistemleri arasındaki ilişkiyi referans olarak kullanılan takım değiştirme noktası 1 ile ayarlayın.

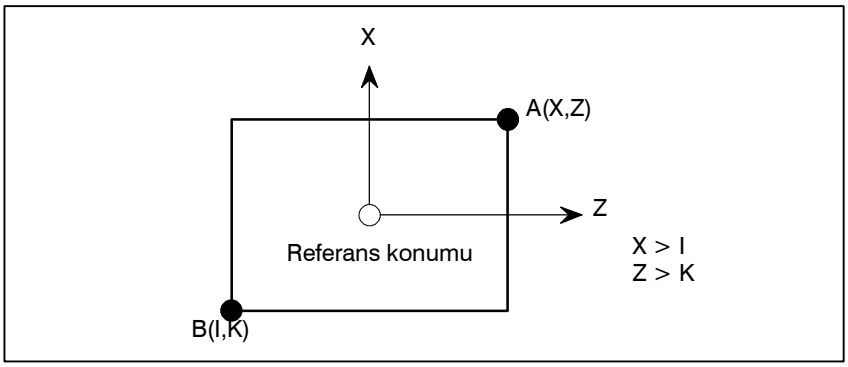


- **Çakışmanın yasak olduğu alanın ayarlanması**

Çakışmanın yasak olduğu alan, iki dikdörtgensel alanın bileşimi kullanılarak ayarlanır. Aşağıda birkaç örnek gösterilmiştir. Kesik çizgiler çakışmanın yasak olduğu bölgeleri göstermektedir.



İki dikdörtgenin üst ve alt uçların koordinatları (A ve B noktaları aşağıda gösterilmiştir) merkez olarak ayarlanan takım değiştirme noktasının referans noktasıyla ayarlanır.



Koordinat ayarlama prosedürü hakkında bilgi için Bölüm **20.3.3**'e bakın.

20.3.3 Takım Değiştirme Noktası Çakışma Denetimi İçin Çakışmanın Yasak Olduğu Alanların Ayarlanması ve Görüntülenmesi

Açıklamalar

Aşağıdaki prosedüre göre takım şekil verisini (çakışmanın yasak olduğu alan) görüntüleyip ayarlayın.

(1)İşlev tuşuna basınız.

(2)**[TOOLFM]** bölüm seçme yazılım tuşu basın.

(3)Takım değiştirme noktası seçim sinyaliyle, çakışmanın yasak olduğu alanın görüntülenip ayarlanacağı takım değiştirme noktası seçin.

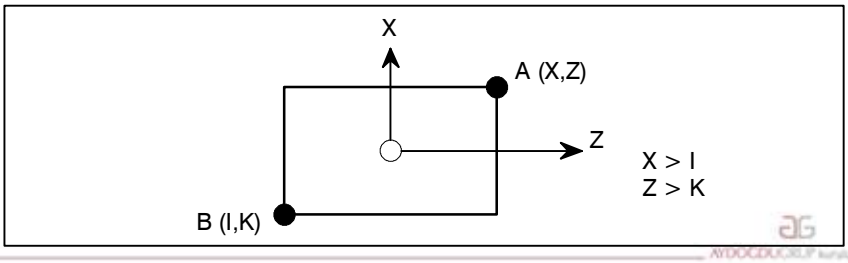
(4)Verinin ayarlanacağı takım numarasını içeren ekranı görüntüleyin.
Yöntem 1: Sayfa tuşlarını ve imleş tuşlarını kullanarak ekranı seçin.
Yöntem 2: İstenen takım numarasını girip yazılım tuşuna basın **[NO.SRH]**.

```
TOOL FORM DATA                          O0001  N00001
  OFFSET NO.  = 01
      AREA1                          AREA 2
    X =      20.000              X =   40.000
    Z =      70.000              Z =   70.000
    I =     -10.000              I =   20.000
    K =     -50.000              K =   30.000
  OFFSET NO   = 02
      AREA1                          AREA 2
    X =      80.000              X =  -100.000
    Z =     170.000              Z =   -60.000
    I =    -100.000              I =  -140.000
    K =    -120.000              K =  -120.000


 >_                                      S  0 T0000
 MEM      ****  ***  ***   12 : 02 : 08 HEAD1
[ NO.SRH ][    ][    ][ +INPUT ][ INPUT ]
```

(5)İmleç tuşlarıyla imleci ayarlanacak veri öğesine taşıyın.
(A noktası için veri ayarlandığında imleci X ve Z'ye taşıyın.
B noktası için veri ayarlandığında imleci I ve K'ye taşıyın.

(6)Sayısal tuşlarla, A veya B noktasının koordinatlarını girin.
(Kesirli basamaklar girilebilir.)



(7) **[INPUT]** yazılım tuşuna basılarak girilen koordinatlar ayarlanır. (Girilen sayısal değer, zaten ayarlanmış olan veriye eklendikten sonra ayarlandığında **[+INPUT]** yazılım tuşuna basın)

NOT
1 Takım numarası
Takım geometri verisi her takım numarası için ayarlanmalıdır. Takım numarası, burada ofset numarasına göndermede bulunuyor. Hem takım geometri ofseti hem de takım yıpranma ofseti kullanıldığında, takım numarası yıpranma ofset numarasına karşılık gelir. Aynı takımda iki veya daha fazla ofset numarası kullanmak için, takım için aynı veri, takım geometri verisinde iki veya daha fazla kez ayarlanmalıdır.
2 Takım ofseti çiftleri
Takım şekil verisini görüntülemek ve ayarlamak için olduğu gibi maksimum takım numarası 64'tür.

20.3.4 Takım Değiştirme Noktası Denetimi Yapmak İçin Koşullar

Takım değiştirme noktası denetimi, aşağıdaki bütün koşullar karşılandığında yapılır.

(1) Takım değiştirme noktası denetim fonksiyonunu etkinleştirmek için parametre IFE (No. 8140#4) 0'a ayarlanır.

(2) Güç açıldıktan sonra referansa gitme işlemi bütün eksenlerle birlikte (X1, Z1, X2, Z2) tamamlanır. (Mutlak konumu detektörü kullanıldığında, makine konumu ile mutlak konumu detektörü konumu arasındaki eşleşme tamamlanmalıdır.)

(3) İki takım değiştirme noktası için T kodları kullanılarak 0 dışında ofset numaraları belirtilir.

(4) Manüel mod kullanıldığında, manüel modda takım değiştirme noktası denetimi fonksiyonunu etkinleştirmek için parametre IFM (No. 8140#3) 1'e ayarlanır. Takım değiştirme noktası denetimi yapmak için bütün koşullar karışlandığında, takım–değiştirme–noktası–denetimi–devrede (tool–post–interference–check–in–progress) sinyali PMC'ye çıkış olur.

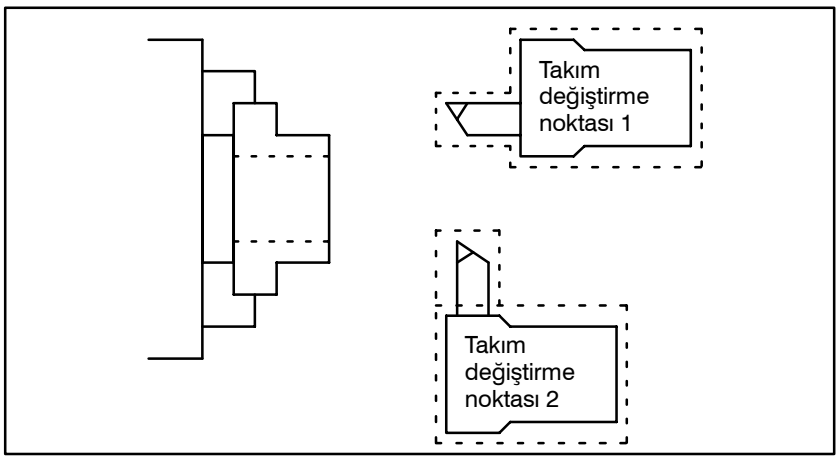
UYARI
Takım değiştirme noktası denetimi fonksiyonu, yalnızca gerçekten seçilen takım sayısının, programlanan takım sayısıyla mutabık olduğu zaman yürütülebilir.
Takım manüel işlemle seçilirse veya güç açıldıktan sonra takım seçme komutu belirtilmezse, fonksiyon doğru bir şekilde yürütülemez.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

20.3.5 Takım Değiştirme Noktası Denetiminin Yürütülmesi

Bölüm **20.3.4**'te anlatılan bütün koşullar karşılandığında takım değiştirme noktası denetimi başlar. Takım değiştirme noktası denetimi yapıldığında, iki takım değiştirme noktası için mevcut seçilen takıma karşılık gelen takım biçimi verisi kullanılarak çakışmanın yasak olduğu alan ayarlanır.
Sonra, alanların birbirleriyle çakışıp çakışmayacağı denetlenir.

Açıklamalar



Kesik çizgilerle gösterilen çakışmanın yasak olduğu alanlar (takım biçimleri), yukarıda gösterildiği gibi takım değiştirme noktası 1 ve 2 için ayarlandığında, kesik çizgilerle gösterilen çakışmanın yasak olduğu iki alanın, takım değiştirme noktasının hareketinden sonra üst üste binip binmeyeceğini saptayarak bir denetim yapılır.
İki alan birbiriyle çakışırsa P/S alarmı (No. 508 veya No. 509) verilir; iki takım değiştirme noktası yavaşlayıp durur.
Çakışma alarmı verilirse, takım değiştirme noktası çakışma sinyali PMC'den çıkar.
Otomatik işlem sırasında iki takım değiştirme noktasının çakışmasıyla bir çakışma alarmı verilirse, takım değiştirme noktalarını çakışma durumunun dışına taşımak için manüel moda çevirin. Sonra resetle alarmını kesin.
Çakışma denetimi fonksiyonu manüel modda dahi, parametre (No. 8140#3) 1'e ayarlanarak etkinleştirilebilir. Bu, birbiriyle çakışan takım değiştirme noktalarının eksenler boyunca, yalnızca çakışmaya mahal vermeyecek biçimde hareket etmelerini sağlar. Bu yetenekle, otomatik işlemde birbiriyle çakışan iki takım değiştirme noktası, çakışmayı gidermek için mod, manüel moda dönüştürüldükten sonra, manüel olarak, yanlışlıkla çakışmanın yasak olduğu bölgelere hareket ettirilemez; dolayısıyla güvenlik sağlanır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

UYARI

Bir alarm oluştuğunda, CNC sistemi ve makine sistemi biraz gecikmeli olarak durur.
Bu yüzden, gerçek durma konumu, takım biçimi verisi kullanılarak belirtilmiş çakışmanın yasak olduğu alanın ötesinde, diğer takım değiştirme noktasına daha yakın olabilir. Bu yüzden, güvenlik için, takım biçimi verisi, gerçek biçimden biraz daha geniş ayarlanmalıdır. Bu amaç için gereken fazladan mesafe L, çabuk hareket ilerleme hızından şu şekilde hesaplanır

$$L = (\text{Çabuk hareket ilerleme hızı}) \times \frac{1}{7500}$$

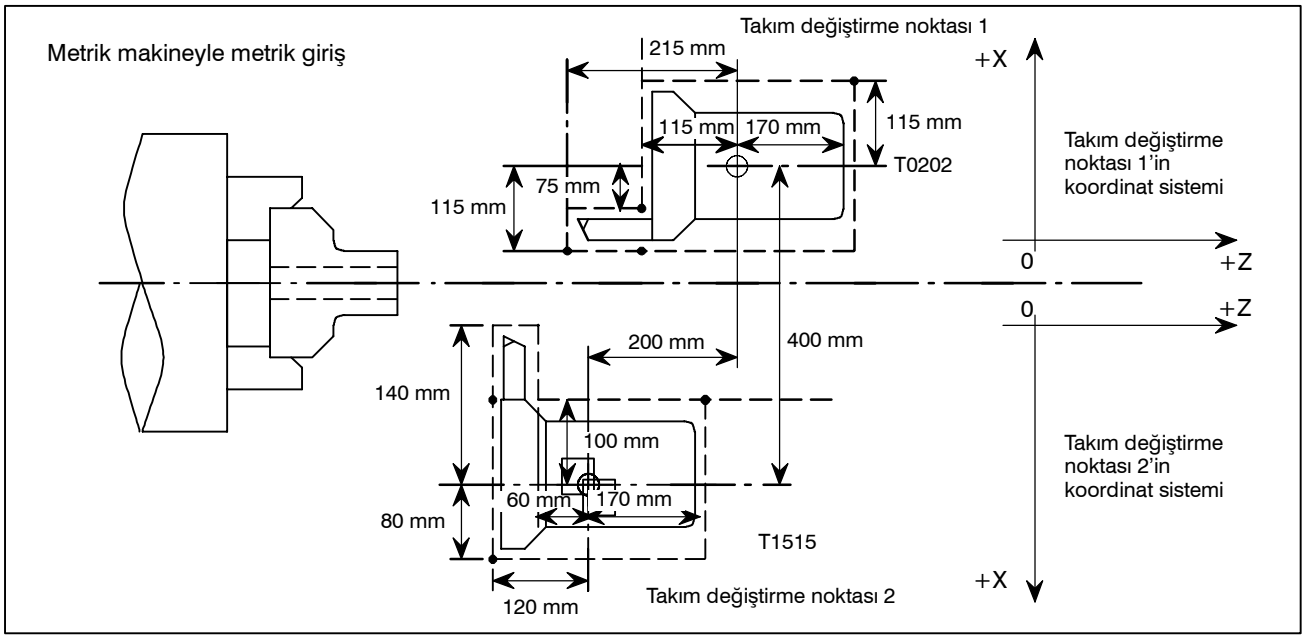
Örneğin, çabuk hareket ilerleme hızı olarak 15 m/dak kullanıldığında, L=2mm'dir.

DİKKAT

Parametreler ve çakışmanın yasak olduğu alanlar çakışma denetimi fonksiyonunu kullanmak için ayarlandığında, çakışmanın yasak olduğu doğru alanların ayarlandığına emin olun. Bu amaçla, manüel modu ayarlanması, takım değiştirme noktalarının çeşitli yönlerde birbirlerine engellemesine neden olur.

20.3.6 Takım Değiştirme Noktası Denetimi Yapmanın Örneği

Açıklamalar



Yukarıdaki resmin sağında gösterilen koordinat sistemleri, takım değiştirme noktaları 1 ve 2'nin ZX düzlemi koordinat sistemleridir. Açıklık için koordinat sistemleri yer değiştirir; aslında koordinat sistemlerinin merkezi makinenin sıfır noktasını karşılamak zorundadır.

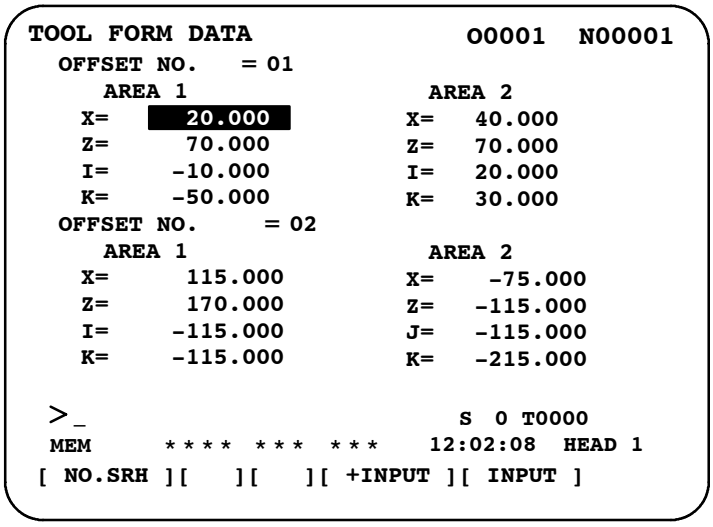
Makine yapılandırmasının yukarıda gösterildiği gibi olduğunu varsayın. Ofset numarası 02'nin takım değiştirme noktası 1'e atandığını ve ofset numarası 15'in takım değiştirme noktası 2'ye atandığını da varsayın.

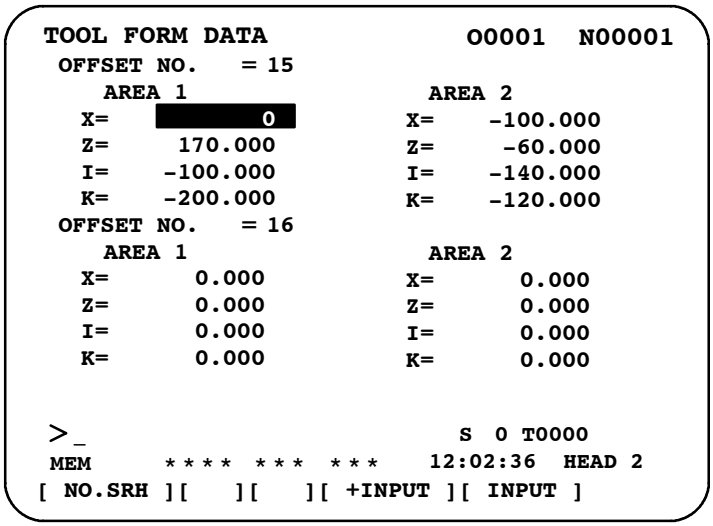
Şeklin, referansa gitme fonksiyonunun bütün eksenlerle (X1, Z1, X2, Z2) tamamlanması durumunu temsil ettiğini varsayın. Sonra, parametre 8151 ve 8152'de sırasıyla −800 mm(çap) ve −200 mm'yi ayarlayın. İki takım değiştirme noktasının konumsal ilişkisi Bölüm **20.3.2**'de gösterilen tip (4) ile eşleşir. Dolayısıyla parametre TY0 ve TY1'i (No. 8140#0, #1) aşağıdaki gibi ayarlayın:

Parametre TY1 (No.8140#0)=1
Parametre TY0 (No. 8140#0)=1

Sonra her bir takım değiştirme noktası için, takım biçimi verisi (çakışmanın yasak olduğu bölge) ayarlayın.

Aşağıdaki şekiller, takım değiştirme noktası 1'e atanan takım numarası 02 ve takım değiştirme noktası 2'ye atanan takım numarası 15 için verinin ayarlanmasını göstermektedir.



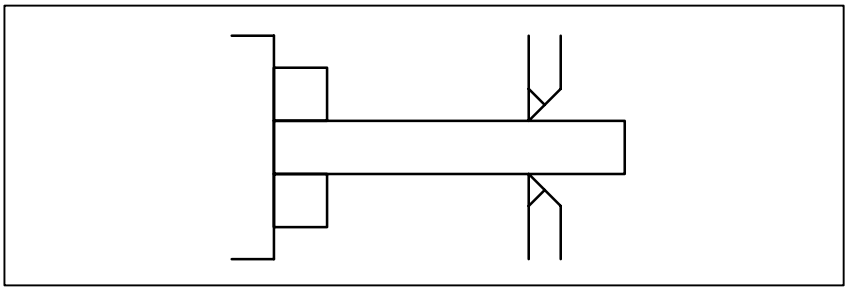


Diğer takımlar için veriyi benzer bir şekilde ayarlayın. Bütün takımlar için veri ayarlandığında, çakışma denetimi için hazırlık tamamlanır. Gücü açın. Referansa gitme işlemi dört eksenin (X1, Z1, X2, Z2) hepsiyle tamamlandıktan sonra, T kodu her bir takım değiştirme noktasıyla belirtildiğinde, bir çakışma denetimi başlar.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

20.4 DENGELİ KESME (G68, G69)

Aşağıda gösterildiği gibi, ince bir iş parçası işleneceği zaman, hassas parça işleme, iş parçasının her iki tarafı da bir takımla eş zamanlı olarak işlenerek başarılabilir, bu fonksiyon, yalnızca bir tarafı işlendiğinde meydana gelebilecek olan, iş parçasının eğrilmesini önleyebilir. Parçanın her iki tarafı aynı anda işlendiğinde, bir takımın hareketi, diğer takımın hareketiyle uyumlu olmalıdır. Aksi takdirde, iş parçası titreye bilir, bu da bozuk parça işlemeyle sonuçlanır. Bu fonksiyonla bir takım değiştirme noktasının hareketi, takım değiştirme noktasının hareketiyle kolaylıkla senkronize edilebilir.



Şekil 20.4 Dengeli kesme

Açıklamalar

Hem takım değiştirme noktası 1 hem de takım değiştirme noktası 2 için programlarda G68 belirtildiğinde, takım değiştirme noktası 1'in darbe dağılımı,dengeli kesmeyi başlatmak için takım değiştirme noktası 2'nin darbe dağılımıyla senkronize edilir. Böylelikle iki takım değiştirme noktası, tam olarak aynı zamanda dengeli kesmeyi mümkün kılarak hareket edebilir.

G kodu	Anlamı
G68	Dengeli kesme modu
G69	Dengeli kesme modu iptal

Dengeli kesme modunda, dengeli kesme yalnızca her iki takım değiştirme noktası için de hareket komutu belirtildiğinde gerçekleştirilir. Dengeli kesme her bir takım değiştirme noktası için farklı eksenler belirtildiğinde ve bir ofset hareket komutu dahi gerçekleştirilir. G68 veya G69 tek bir komut satırında belirtilmelidir. (Aksi takdirde, P/S alarm (No. 163) verilir. G68 veya G69 bir takım değiştirme noktasıyla belirtildiğinde, takım değiştirme noktası, diğer takım değiştirme noktasının G68 veya G69'a ilerlemesi yürütülene kadar hareket etmez. Dengeli kesme modunda, bir takım değiştirme noktasıyla kesme belirtilirse, takım değiştirme noktası, diğer takım değiştirme noktasının kesme komutuna ilerlemesi yürütülene kadar hareket etmez.

DİKKAT

Dengeli kesme, kesme ilerlemesine yalnızca her iki takım değiştirme noktasında aynı anda başlar; bundan sonra senkronizasyonu sürdürmez. Her iki takım değiştirme noktasının bütün hareketlerini senkronize etmek için iki takım noktasının, seyahat mesafesi ve ilerleme hızı gibi ayarları aynı olmalıdır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Örnek

Takım değiştirme noktası 1 programı

```
G68 ;
G01Z100.0 ;
Z0 ;
G69 ;
```

Takım değiştirme noktası 2 programı

```
G68 ;   <-------  Dengeli kesme modu
G01Z100.0 ; <---  dengeli kesme
Z0 ;    <-------  dengeli kesme
G69 ;   <-------  Dengeli kesme modu
                  iptal
```

DİKKAT

1 Dengeli kesme, boşta çalışma veya makine kilitli durumdayken gerçekleştirilmez.
2 Çabuk hareket işlemi belirtildiğinde, dengeli kesme işlemi gerçekleştirilmez.
3 Dengeli kesme modunda, üzerinde diş çekmenin gerçekleştirildiği bir iş parçası, iptal modunda diş çekmeye tabi olamaz. Diş çekme farklı bir noktadan başlar.

NOT

1 Her iki takım değiştirme noktasının darbe dağılımından önceki gecikme 2 mili saniye veya daha kısa bir süreden başlar.
2 Dengeli kesme modunda, senkronizasyon hareket komut satırının başlangıcında sağlanır, böylelikle hareket bir an için durabilir.
3 Her iki takım değiştirme noktasını kullanan dengeli kesme sırasında, ilerlemeyi geçici durdurma işlemi gerçekleştirilirse, yeniden başlama anında dengeli kesme işlemi gerçekleştirilmez, bunun yerine her iki takım değiştirme noktası için bir sonraki hareket komutu belirtildiğinde gerçekleştirilir.
4 İptal modu (G69) bir reset ile ayarlanır.
5 “Çift taret için ikiz görüntü” seçeneği belirlendiğinde balans kesme fonksiyonu kullanılamaz.

20.5 TAKIM DEĞİŞTİRME NOKTALARI İÇİN ORTAK BELLEK

İki takım değiştirme noktasına sahip bir takımın farklı özel makro ortak değişkenleri ve 1. ile 2. takım değiştirme noktası için farklı takım kompanzasyonu belleği alanları vardır. 1. ve 2. takım değiştirme noktası, bundan dolayı belirtilen belli parametrelerin sağladığı özel makro ortak değişkenlerini ve takım kompanzasyonu belleği alanlarını paylaşabilir.

Açıklamalar

- **Özel makro ortak değişkenler**

1. ile 2. takım değiştirme noktası, bu nedenle belirtilen 6036 ve 6037 no'lu parametrelerin sağladığı #100 ila #149 ve #500 ila #531 özel makro ortak değişkenlerini tamamını veya bir kısmını paylaşabilir. (Paylaşılan değişkenler için veri, her bir takım değiştirme noktasından yazılabilir veya okunabilir.) II. Bölümün 15.1 kısmına bakın.

- **Takım kompanzasyon belleği**

Takım değiştirme noktası 2, takım değiştirme noktasının takım kompanzasyon bellek alanındaki veriye atıfta bulunabilir veya belirtebilir, CMF biti'nin (Parametre 8100'ün bit 5'i) buna göre belirtilmesi gerekir. Bu yalnızca, takım değiştirme noktası 1 ve 2, takım kompanzasyonu için eş veriye sahip olduğunda yürütülür (grupların sayısı, sütunların sayısın, birim sistemi, vb.).

20.6 İKİ YOLLU KONTROLDE İŞ MİLİ KONTROLÜ

İki yollu kontrol fonksiyonu iki iş mili arayüzünü destekler. Dolayısıyla 16–TB, iş parçasını eş zamanlı olarak işleyen, iki takım değiştirme noktasıyla bir iş miline takılı tornayı veya iş parçasını eş zamanlı olarak işleyen, iki takım değiştirme noktasıyla iki iş miline takılı tornayı kontrol edebilir.
Önceki iş mili kontrolüne 1–iş mili kontrolü sonrakine 2–iş mili kontrolü olarak atıfta bulunulur.
Parametre 2SP (No. 3703#0) 1–iş mili kontrolünü veya 2–iş mili kontrolünü seçmek için kullanılır.

Açıklamalar

- **1–iş mili kontrolü**

Bir iş mili, takım değiştirme noktası 1 veya takım değiştirme noktası 2 için program komutlarıyla kontrol edilir. İş mili için programlanan komutlar, (Not 1) iki takım değiştirme noktasının birinden belirtilebilir. Ancak, iş mili hızı çıkış seçim sinyali (Not 2) iki takım değiştirme noktasının hangisinden gelen komutun geçerli olduğunu saptar. İş mili, sinyal tarafından seçilen takım değiştirme noktasından gelen komuta göre kontrol edilir.
İş miline takılı olan position coder'dan gelen geri besleme darbe sinyali, her iki takım değiştirme noktasına da uygulanır. Böyle bir geri besleme darbe sinyali, her bir takım değiştirme noktasıyla diş çekme ve devir başına ilerleme gibi işlemler için kullanılır.

- **2–iş mili kontrolü**

İki iş mili, iş mili 1 ve iş mili 2 (Not 3), her bir takım değiştirme noktası için programlanan komutlara (Not 1) göre birbirinden bağımsız olarak kontrol edilir. Genellikle, takım değiştirme noktası 1 için programlanan komutlar iş mili 1 için kullanılır ve takım değiştirme noktası 2 için programlanan komutlar iş mili 2 için kullanılır. İş mili 1 ve iş mili 2'ye takılı olan position coder'lardan gelen geri besleme darbe sinyalleri, sırasıyla takım değiştirme noktası 1 ve takım değiştirme noktası 2'ye uygulanır.
İş mili hızı çıkış seçim sinyali (Not 2), hangi iş milinin takım değiştirme noktası için programlanan komutlar tarafından kontrol edilmesi gerektiğini belirtir. Buna ek olarak, iş mili hızı geri besleme girişi seçim sinyali (Not 2), hangi iş milinin takım değiştirme noktası için programlanan komutlar tarafından kontrol edilmesi gerektiğini belirtir. Buna ek olarak, iş mili hızı geri besleme girişi seçim sinyali (Not 2), hangi takım değiştirme noktasının iş milinden geri besleme sinyali alması gerektiğini belirtir. Bu nedenle, takım değiştirme noktası 1 iş mili 2'yi ve takım değiştirme noktası 2, iş mili kontrol edebilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

NOT

1 İş mili için programlanan komutlar aşağıdakileri içermektedir.
- İş mili hızını belirtmek için S kodu.
- M03 (ileriye iş mili devri), M04 (geriye iş mili rotasyonu)
- Sabit kesme hızı kontrolü için komutlar (yüzey hızları için G96, G97, S kodu, maksimum iş mili hızlarını belirtmek için komutlar)

2 İş mili hızı çıkış seçimi sinyali ve iş mili geri besleme giriş seçim sinyali hakkında ayrıntılı bilgi için BAĞLANTI KILAVUZU'na (FONKSİYON) bakın. Bu sinyallerin kontrolü makine üreticisinden makine üreticisine değişmektedir. Dolayısıyla, iş mili komutları için makine üreticisi tarafından hazırlanan ilgili kılavuzların uygun olduğuna emin olun.

3 İş mili arayüzeyi 1'e bağlı olan iş mili (ana CPU kartı) iş mili 1 olarak tanımlanmıştır, iş mili arayüzeyi 2'ye bağlı olan iş mili (isteğe bağlı kart) iş mili 2 olarak tanımlanmıştır. Ayrıtılar için BAĞLANTI KILAVUZU'na bakın (FONKSİYON).

20.7 SENKRONİZASYON KONTROLÜ VE BİRLEŞİK KONTROL

İki yollu kontrolde, senkronizasyon kontrol fonksiyon ve birleşik kontrol fonksiyonu, tek bir sistemde veya iki sistem arasında, iki sistemin birleşik kontrolünde ve iki sistemin üst üste gelme kontrolünde senkronizasyon kontrolünü etkinleştirir.

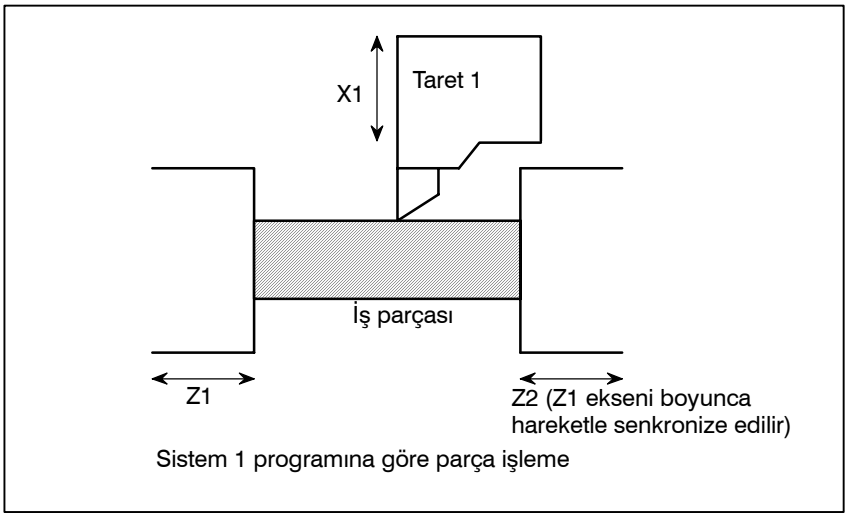
Açıklamalar

- **Senkronizasyon kontrolü**

Bir sistemin ekseni boyunca olan hareketi başka bir sistemin ekseni hareketi boyunca hareketi ile senkronize eder.

Örnek)

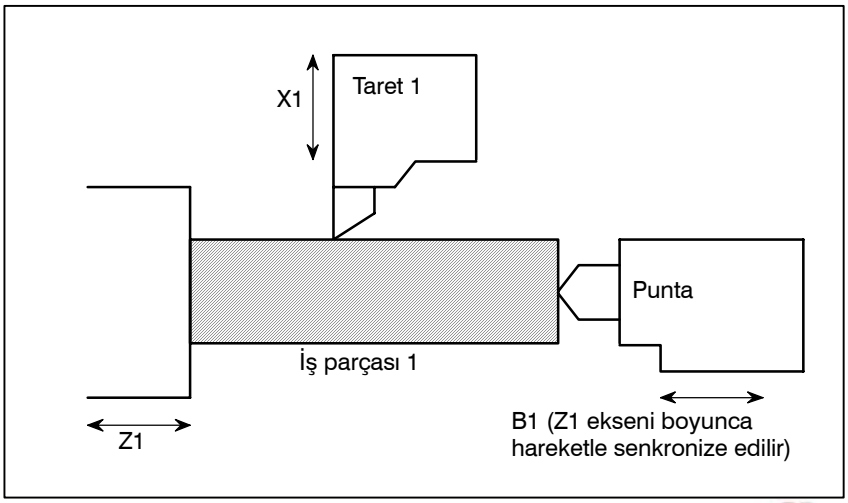
Z1 ve Z2 eksenleri boyunca hareketin senkronizasyonu



Bir sistemin ekseni boyunca olan hareketi başka bir sistemin ekseni hareketi boyunca hareketi ile senkronize eder.

Örnek)

Z1 ve B1 eksenleri boyunca hareketin senkronizasyonu



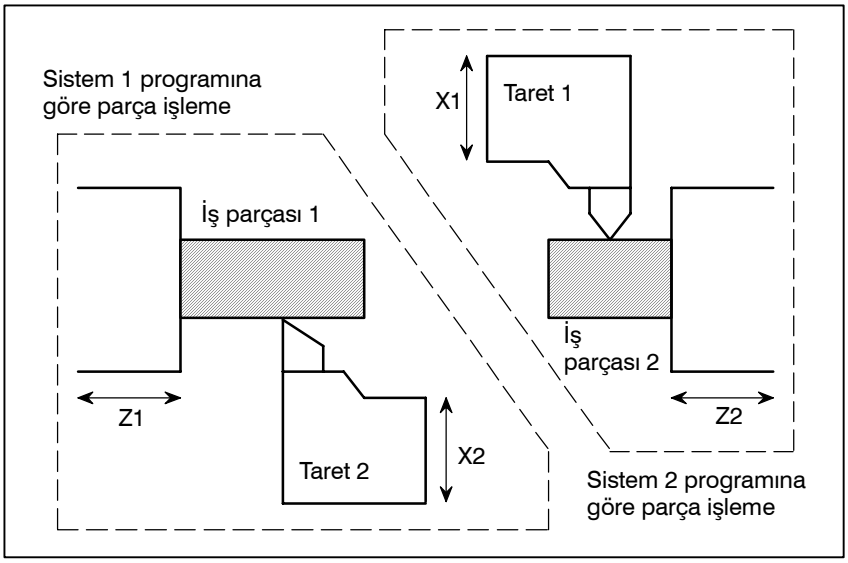
● **Birleşik kontrol**

Farklı sistemlerin farklı eksenleri için hareket komutunu değiştirir.

Örnek)

X1 ve X2 eksenleri için komutların değiştirilmesi

–> Sistem 1 için olan komut programının yürütülmesinden sonra, hareket X2 ve Z1 eksenleri boyunca gerçekleştirildi. Sistem 2 için olan komut programının yürütülmesinden sonra, hareket X1 ve Z2 eksenleri boyunca gerçekleştirildi.

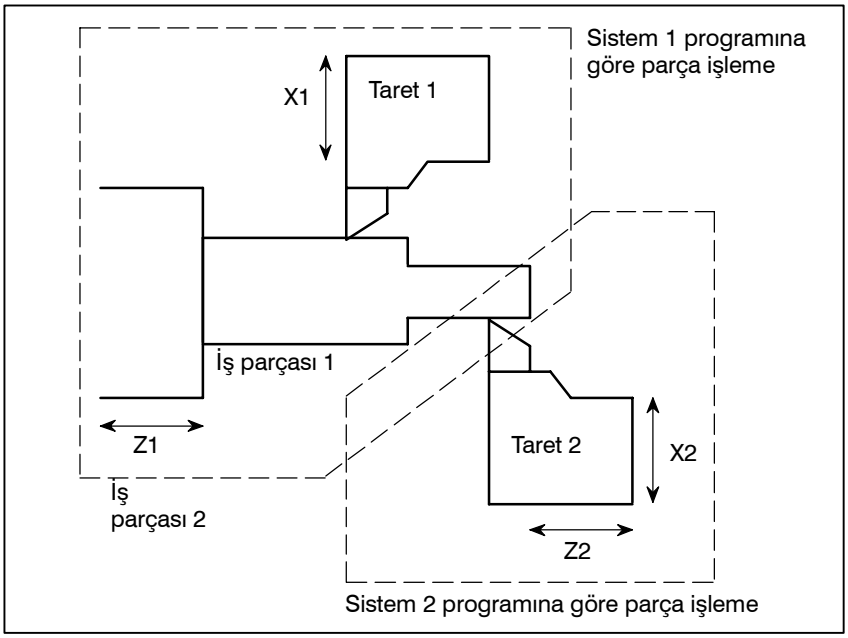


● **Üst üste binme kontrolü**

Başka bir sitemdeki farklı eksen için bir eksenin hareket komutunu sağlar.

Örnek)

Z1 ekseni için belirtilen hareket komutuyla Z2 ekseninin sağlanması



NOT

Senkronizasyon veya birleşik kontrol belirtmek için kullanılan yöntem makine üreticisine göre değişir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

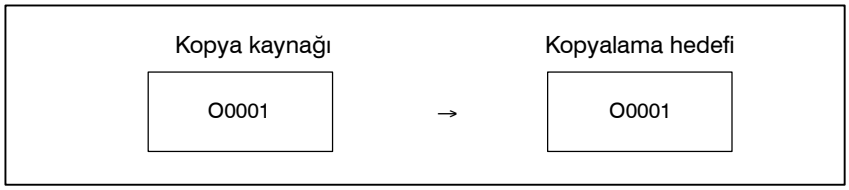
20.8 İKİ YOL ARASINDA PROGRAM KOPYALAMA

İki yollu kontrolü destekleyen bir CNC'de belirtilen parça işleme programları parametre No. 3206'nın bit 0'ı (PCP) 1'e ayarlanarak iki yolun arasına kopyalanabilir. Kopyalama işlemi, tek bir programı veya bir aralığı belirterek gerçekleştirilebilir. İşlemler hakkında daha fazla bilgi için III. Bölümün 9.10 Kısmına bakın.

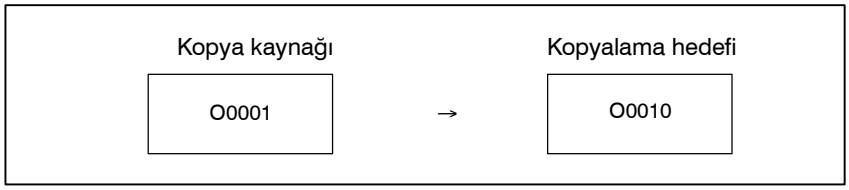
Açıklamalar

- **Tek program kopyalama**

Kaynak numarası kopyalama: 0001
Varış numarasını kopyalama: Ayarlamama

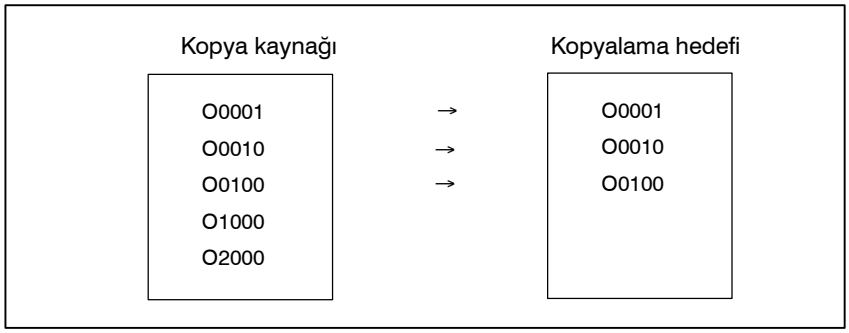


Kaynak numarası kopyalama: 0001
Varışı kopyalama: 0010

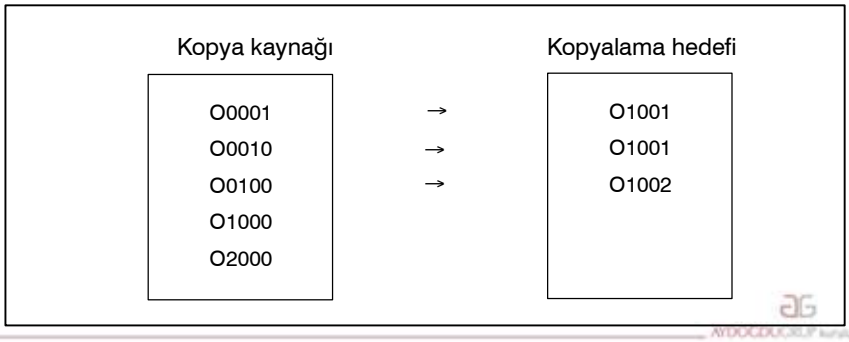


- **Belirli aralıkla kopyalama**

Kaynak numarası kopyalama: 0001 ila 0100
Varış numarasını kopyalama: Ayarlamama



Kaynak numarası kopyalama: 0001 ila 0100
Varışı kopyalama: 1000



www.tezmaksan.com

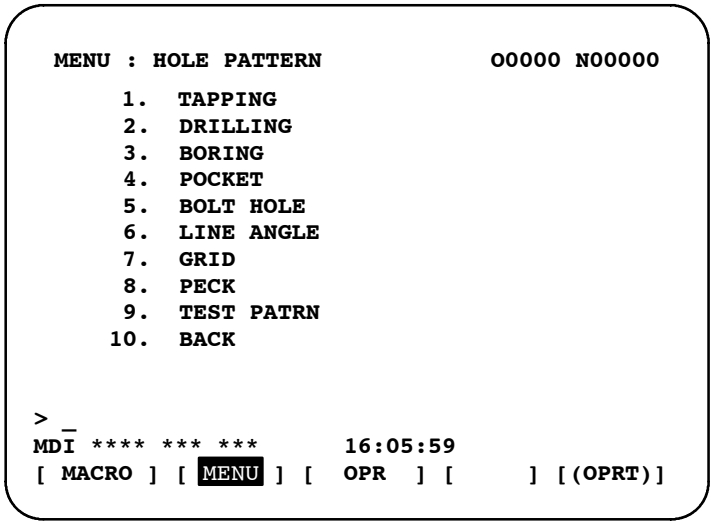
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

21 MODEL VERİSİ GİRİŞ FONKSİYONU

Bu fonksiyon kullanıcıların, bir çizimden sayısal verileri çıkartarak (model verileri) ve MDI panelinden sayısal değerleri girerek, programlama işlemini gerçekleştirebilmelerine olanak sağlar.
Bu da mevcut bir NC dili kullanarak programlama yapılması ihtiyacını ortadan kaldırır.
Bu fonksiyonun yardımı ile, bir makine üreticisi, bir makine ile delik işleme çevrimini (baralama çevrimi veya kılavuz çekme çevrimi gibi), özel makro fonksiyonunu kullanarak hazırlayabilir ve bunu program belleğinde kaydedebilir.
Bu çevrime, BOR1, TAP3 ve DRL2 gibi model isimleri verilir.
Operatör, ekranda sergilenen model isimleri menüsünden bir tane model seçebilir.
Operatör tarafından belirtilmesi gereken veri (model verisi), delme çevrimindeki değişkenler ile birlikte önceden oluşturulmalıdır.
Operatör bu değişkenleri DEPTH, RETUR RELIEF, FEED, MATERIAL gibi adlar veya diğer model veri adları kullanarak tanımlayabilir. Operatör bu adlara değerler (model verileri) atar.

21.1 MODEL MENÜSÜNÜN GÖRÜNTÜLENMESİ

tuşuna ve **[MENU]** tuşuna basılarak aşağıdaki model menü ekranında görüntülenir.



HOLE PATTERN :
Menü başlığı bu şekildedir. En fazla 12 karakterden oluşan gelişi güzel bir karakterler dizisi tanımlanabilir.

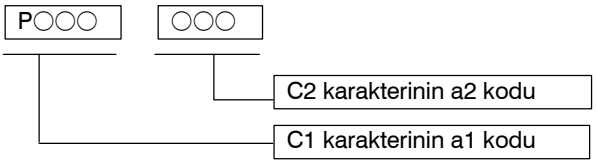
BOLT HOLE :
Menü başlığı bu şekildedir. Katakana da dahil olmak üzere, en fazla 10 karakterden oluşan gelişigüzel bir karakterler dizisi tanımlanabilir.

Makine üreticisi, özel makroyu kullanarak menü başlığı ve model için karakter dizilerini belirtmeli ve karakter dizilerini program belleğine, program No. 9500'ün bir alt programı olarak yüklemelidir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Menü başlığını belirten makro komutları**

Menü başlığı : C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 $C_9$$C_{10}$ C_{11} C_{12}
C_1,C_2, ,C_{12} : Menü başlığındaki karakterler (12 karakter)
Makro talimatı
G65 H90 P_p Q_q R_r I_i J_j K_k :
H90:Menü başlığını tanımlar
p : a1 ve a2'nin, C1 ve C2 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse:



q : a_3 ve a_4'ün, C_3 ve C_4 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$$q=a_3 10^3+a_4$$

r : a_5 ve a_6'nın, C_5 ve C_6 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$$r=a_5 10^3+a_6$$

i : $_7$ ve a_8'in, C_7 ve C8 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$$i=a_7 10^3+a_8$$

j : a_9 ve a_{10}'un, C_9 ve C_{10} karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$$j=a_9 10^3+a_{10}$$

k : a_{11} ve a_{12}'nin, C_{11} ve C12. karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$$k=a_{11} 10^3+a_{12}$$

Örnek)

Menünün başlığı "HOLE PATTERN" ise, makro talimatı aşağıdaki gibidir:

G65 H90 P072079 Q076069 R032080
HO LE ␣P
I065084 J084069 K082078;
AT TE RN

Bu karakterlere karşılık gelen kodlar için, II–21.3'teki tabloya bakın.

- **Model adını açıklayan makro talimatı**

Model adı: $C_1\ C_2\ C_3\ C_4\ C_5\ C_6\ C_7\ C_8\ C_9 C_{10}$
$C_1, C_2, , C_{10}$: Model adındaki karakterler (10 karakter)
Makro talimatı
G65 H91 $P_n\ Q_q\ R_r\ I_i\ J_j\ K_k$;
H91: Menü başlığını belirtir
n : Model adının menü numarasını tanımlar
$n_=$1'den 10'a kadar
q : a_1 ve a_2'nin, C_1 ve C_2 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,
$q=a_{1\times}10^3+a_2$
r : a_3 ve a_4'ün, C_3 ve C_4 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,
$r=a_{3\times}10^3+a_4$
i : a_5 ve a_6'nın, C_5 ve C_6 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,
$i=a_{5\times}10^3+a_6$
j : $_7$ ve a_8'in, C_7 ve C8 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,
$j=a_{7\times}10^3+a_8$
k : a_9 ve a_{10}'un, C_9 ve C_{10} karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,
$k=a_{9\times}10^3+a_{10}$

Örnek)
Menünün başlığı "BOLT HOLE" ise, makro talimatı aşağıdaki gibidir:
G65 H91 P1 Q066079 R076084 I032072 J079076 K069032 ;
BO LT ␣H OL E␣

- **Model Numarası seçimi**

Şablon menüsü ekranından bir şablon seçmek için uygun gelen şablon numarasını girin. Aşağıda bir örnek verilmiştir

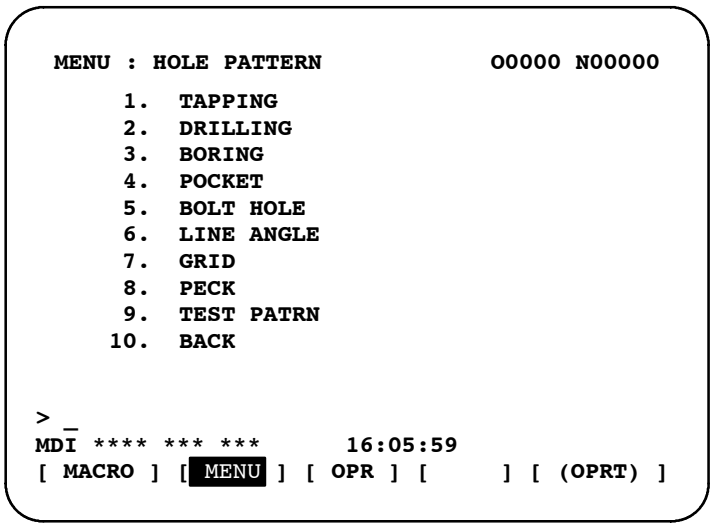
1 ⇨

Seçilen parametre No, sistem değişkeni #5900'e atanmıştır. Seçilen modelin özel makrosu, harici işaretli bir ayarlanmış program başlatılarak (harici program No. arama) ve daha sonra program içerisindeki sistem değişkeni #5900'e başvurarak başlatılabilir.

NOT
Her bir karakter P, Q R, I, J ve K bir makro talimatında belirtilmemişse, atılan her bir karakter için iki boşluk bırakılır.

Örnek

Menü başlığı ve delik model isimleri için özel makrolar.




```
O9500 ;
N1G65 H90 P072 079 Q076 069 R032 080 I 065 084 J 084 069 K082 078 ;     HOLE PATTERN
N2G65 H91 P1 Q066 079 R076 084 I 032 072 J 079 076 K069 032 ;           1.BOLT HOLE
N3G65 H91 P2 Q071 082 R073 068 ;                                        2.GRID
N4G65 H91 P3 Q076 073 R078 069 I 032 065 J 078071 K076069 ;             3.LINE ANGLE
N5G65 H91 P4 Q084 065 R080 080 I 073 078 J 071 032 ;                    4.TAPPING
N6G65 H91 P5 Q068 082 R073 076 I 076 073 J 078 071 ;                    5.DRILLING
N7G65 H91 P6 Q066079 R082073 I 078 071 ;                                6.BORING
N8G65 H91 P7 Q080 079 R067 075 I 069 084 ;                              7.POCKET
N9G65 H91 P8 Q080069 R067075 ;                                          8.PECK
N10G65 H91 P9 Q084 069 R083 084 I032 080 J065 084 K082 078 ;            9.TEST PATRN
N11G65 H91 P10 Q066 065 R067 0750 ;                                     10.BACK
N12M99 ;
```

21.2 MODEL VERİ EKRANI

Bir model menüsü seçildiğinde, gerekli model verisi görüntülenir.

```
VAR. : BOLT HOLE                    O0001 N00000
NO.   NAME           DATA    COMMENT
500   TOOL           0.000
501   STANDARD X     0.000   *BOLT HOLE
502   STANDARD Y     0.000   CIRCLE*
503   RADIUS         0.000   SET PATTERN
504   S. ANGL        0.000   DATA TO VAR.
505   HOLES NO       0.000   NO.500-505.
506                  0.000
507                  0.000

ACTUAL POSITION (RELATIVE)
   X    0.000       Y   0.000
   Z    0.000
> _
MDI **** *** ***       16:05:59
[ MACRO ] [MENU ] [  OPR  ] [     ] [(OPRT)]
```

BOLT HOLE :

Model veri başlığı bu şekildedir. En fazla 12 karakterden oluşan bir karakterler dizisi tanımlanabilir.

TOOL (KESİCİ TAKIM) :

Değişken adı bu şekildedir. En fazla 10 karakterden oluşan bir karakterler dizisi tanımlanabilir.

BOLT HOLE CIRCLE (CİVATA DELİĞİ DAİRESİ) :

Bu bir komut ifadesidir. En fazla 8 satır, satır başına 12 karakterden oluşan bir karakter dizisi tanımlanabilir.

(Bir karakter dizisi veya satırda katakana kullanılabilir.)
Makine üreticisi, özel makroyu kullanarak şablon veri başlığının, şablon adının ve değişken adının karakter dizilerini programlamalı ve karakter dizilerini program belleğine, numarası 9500 artı şablon no (O9501 – O9510) olan bir alt programı olarak yüklemelidir.

- **Makro talimatı modelin belirtilmesi veri başlığı (menü başlığı)**

Menü başlığı : $C_1\ C_2\ C_3\ C_4\ C_5\ C_6\ C_7\ C_8\ C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$
C_1 ,C_2,..., C_{12} : Menü başlığındaki karakterler (12 karakter)
Makro talimatı
G65 H92 P_n Q_q R_r I_i J_j K_k ;
H92 : Model adını belirtir
p : a_1 ve a_2'nin, C_1 ve C_2 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $p=a_1 \times 10^3+a_2$
Karakterlerin kodları için, bkz: 17.3
q : a_3 ve a_4'ün, C_3 ve C_4 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $q=a_3 \times 10^3+a_4$
r : a_5 ve a_6'nın, C_5 ve C_6 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $r=a_5 \times 10^3+a_6$
i : $_7$ ve a_8'in, C_7 ve C_8 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $i=a_7 \times 10^3+a_8$
j : a_9 ve a_{10}'un, C_9 ve C_{10} karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $j=a_9 \times 10^3+a_{10}$
k : a_{11} ve a_{12}'nin, C_{11} ve C12. karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $k=a_{11} \times 10^3{}_+a_{12}$

Örnek)
Şablon veri başlığının "BOLT HOLE" olduğunu varsayın. Makro talimatı aşağıdaki gibidir:

G65 H92 P066079 Q076084 R032072 I079076 J069032;
BO LT ␣H OL E

- **Değişken adını belirten makro talimatı**

Değişken adı : $C_1\ C_2\ C_3\ C_4\ C_5\ C_6\ C_7\ C_8\ C_9\ C_{10}$
C_1, C_2,..., C_{10} : Değişken adındaki karakterler (10 karakter)
Makro talimatı
G65 H93 P_n Q_q R_r I_i J_j K_k ;
H93 : Değişken adını belirtir
n : Model adının menü numarasını tanımlar
n=1'den 10'e kadar
q : a_1 ve a_2'nin, C_1 ve C_2 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $q=a_1 \times 10^3+a_2$
r : a_3 ve a_4'ün, C_3 ve C_4 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $r=a_3 \times 10^3+a_4$
i : a_5 ve a_6'nın, C_5 ve C_6 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $i=a_5 \times 10^3+a_6$
j : $_7$ ve a_8'in, C_7 ve C8 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $j=a_7 \times 10^3+a_8$
k : a_9 ve a_{10}'un, C_9 ve C_{10} karakterlerinin kodları olduğunu varsayın.
Öyleyse, $k=a_9 \times 10^3a+a_{10}$

Örnek)
Değişken no No. 503'ün değişken adının "RADIUS." olduğunu varsayın. Makro talimatı aşağıdaki gibidir:

G65 H93 P503 Q082065 R068073 I085083 ;
RA DI US

- **Bir açıklamanın tanımlanması için makro talimatı**

Tek açıklama satırı: C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}
C_1, C_2,..., C_{12} : Bir açıklama satırındaki karakter dizisi (12 karakter)
Makro talimatı
G65 H94 P_n Q_q R_r I_i J_j K_k ;
H94 : Açıklamayı belirtir
p : a_1 ve a_2'nin, C_1 ve C_2 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$p=a_1\times10^3+a_2$

Karakterlerin kodları için, bkz: 17.7
q : a_3 ve a_4'ün, C_3 ve C_4 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$q=a_3\times10^3+a_4$

r : a_5 ve a_6'nın, C_5 ve C_6 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$r=a_5\times10^3+a_6$

i : $_7$ ve a_8'in, C_7 ve C8 karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$i=a_7\times10^3+a_8$

j : a_9 ve a_{10}'un, C_9 ve C_{10} karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$j=a_9\times10^3+a_{10}$

k : a_{11} ve a_{12}'nin, C_{11} ve $C_{12.}$ karakterlerinin kodları olduğunu varsayın. Öyleyse,

$k=a_{11}\times10^3+a_{12}$

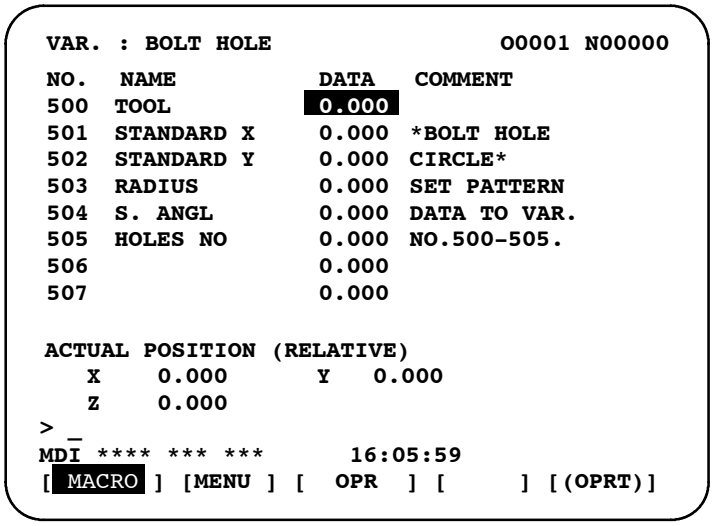
Bir açıklama en fazla sekiz satırda gösterilebilir. Açıklama, her bir satır için programlanan G65 H94 sırasında birinci satırdan sekizinci satıra kadar olan bölümden oluşur.

Örnek)
Açıklamanın "BOLT HOLE" olduğunu varsayınız. Makro talimatı aşağıdaki gibidir:

G65 H94 P042066 Q079076 R084032 I072079 J076069;
*B OL T ␣ HO LE

Örnekler

Bir parametre başlığı, değişken adı ve bir açıklamayı belirtmek için makro talimatı.




```
O9501 ;
N1G65 H92 P066 079 Q076 084 R032 072 I 079 076 J069 032 ;          VAR : BOLT HOLE
N2G65 H93 P500 Q084 079 R079076 ;                                  #500 TOOL
N3G65 H93 P501 Q075 073 R074 085 I078 032 J088 032 ;               #501 KIJUN X
N4G65 H93 P502 Q075 073 R074 085 I 078 032 J089 032 ;              #502 KIJUN Y
N5G65 H93 P503 Q082 065 R068 073 I 085 083 ;                       #503 RADIUS
N6G65 H93 P504 Q083 046 R032 065 I 078 071 J 076 032 ;             #504 S.ANGL
N7G65 H93 P505 Q072 079 R076 069 I 083 032 J078 079 K046 032 ;     #505 HOLES NO
N8G65 H94 ;                                                        Comment
N9G65 H94 P042 066 Q079 076 R084 032 I072 079 J076 069 ;           *BOLT HOLE
N10G65 H94 R032 067 I073 082 J067 076 K069 042 ;                   CIRCLE*
N11G65 H94 P083 069 Q084 032 080 065 I084 084 J069 082 K078 032 ;  SET PATTERN
N12G65 H94 P068 065 Q084 065 R032 084 I079 032 J086 065 K082046 ;  DATA NO VAR.
N13G65 H94 P078 079 Q046 053 R048 048 I045 053 J048 053 K046 032 ; No.500–505
N14M99 ;
```

21.3 MODEL VERİ GİRİŞ FONKSİYONU İÇİN KULLANILACAK OLAN KARAKTERLER VE KODLAR

Tablo 21.3 (a) Kullanılacak şablon için karakterler ve kodlar karakterler ve kodlar

Karakter	Kod	Açıklama	Karakter	Kod	Açıklama
A	065		6	054	
B	066		7	055	
C	067		8	056	
D	068		9	057	
E	069			032	Boşluk
F	070		!	033	Ünlem işareti
G	071		”	034	Tırnak işareti
H	072		#	035	Diyez işareti
I	073		$	036	Dolar işareti
J	074		%	037	Yüzde
K	075		&	038	Ve imi
L	076		’	039	Kesme işareti
M	077		(	040	Sol parantez
N	078		)	041	Sağ parantez
O	079		*	042	Yıldız işareti
P	080		+	043	Artı işareti
Q	081		,	044	Virgül
R	082		–	045	Eksi işareti
S	083		.	046	Nokta
T	084		/	047	Bölme işareti
U	085		:	058	İki nokta üst üste
V	086		;	059	Noktalı virgül
W	087		<	060	Sol köşeli ayraç
X	088		=	061	Eşittir işareti
Y	089		>	062	Büyüktür işareti
Z	090		?	063	Soru işareti
0	048		@	064	HAt” işareti
1	049		[	091	Sol köşeli parantez
2	050		^	092	
3	051		¥	093	Yen işareti
4	052		]	094	Sağ köşeli parantez
5	053		_	095	Alt çizgi

NOT
Sağ ve sol parantezler kullanılamaz.

Tablo 21.3 (b) Model veri giriş fonksiyonunda kullanılan alt programların numaraları

Alt program No.	Fonksiyon
O9500	Model veri menüsünde görüntülenen karakter dizilerini belirtir.
O9501	Model No 1'e karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9502	Model No 2'ye karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9503	Model No 3'e karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9504	Model No 4'e karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9505	Model No 5'e karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9506	Model No 6'ya karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9507	Model No 7'ye karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9508	Model No 8'e karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9509	Model No 9'a karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar
O9510	Model No 10'a karşılık gelen model verisinin karakter dizisini tanımlar

Tablo. 21.3 (c) Model veri giriş fonksiyonunda kullanılan makro talimatları

G kodu	H kodu	Fonksiyon
G65	H90	Menü başlığını belirtir.
G65	H91	Model adını belirtir.
G65	H92	Menü veri başlığını belirtir.
G65	G93	Değişken adını belirtir.
G65	H94	Açıklamayı belirtir.

Tablo. 21.3 (d) Model veri giriş fonksiyonunda kullanılan sistem değişkenleri

Sistem değişkeni	Fonksiyon
#5900	Model No kullanıcı tarafından seçilir.

III. İŞLEM

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

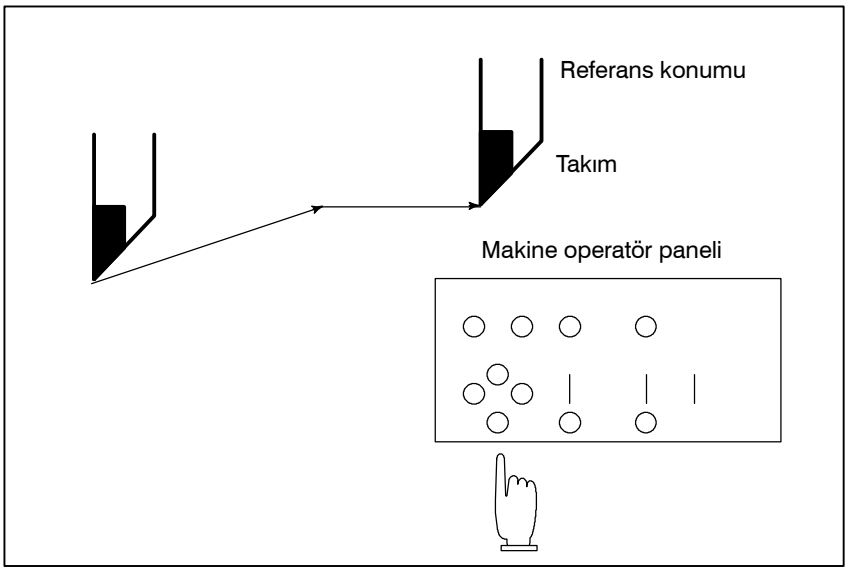
1 GENEL

1.1 MANÜEL İŞLEM

Açıklamalar

- **Manüel olarak referansa gitme (Bkz: Bölüm III–3.1)**

CNC makinesi, makine konumunu belirlemeye yarayan bir konuma sahiptir.
Bu konum, takımın değiştirildiği veya koordinatların ayarlandığı başlangıç noktası olarak adlandırılır. Normalde, güç açıldıktan sonra, takım başlangıç noktasına doğru hareket eder.
Manüel olarak referansa gitme, operatör paneli üzerinde yer alan anahtar ve tuşları kullanarak, takımı başlangıç noktasına getirme işlemidir.

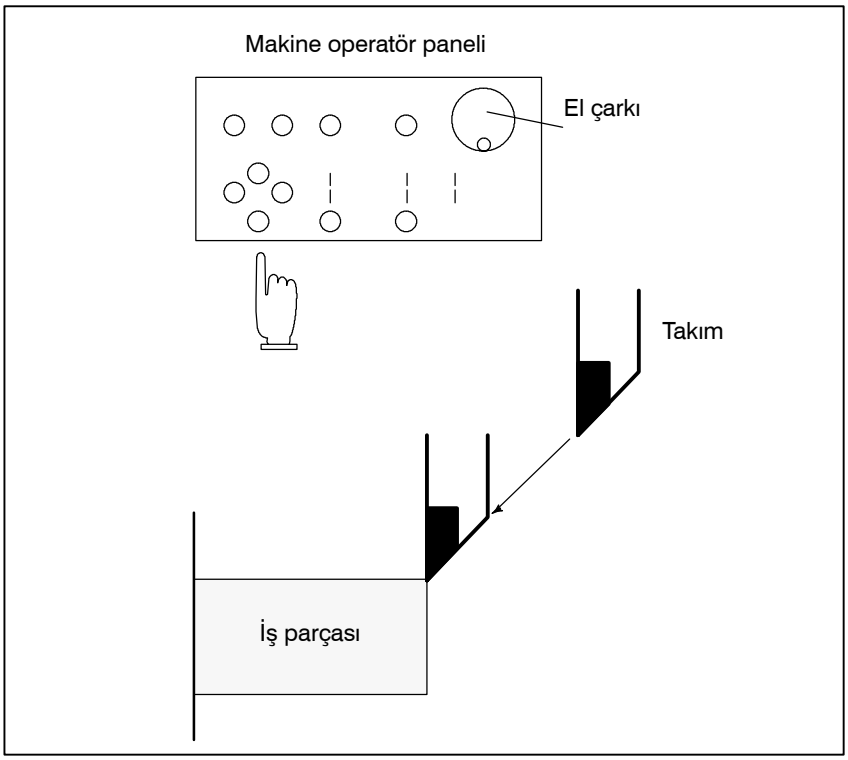


Şekil 1.1 (a) Manüel referans konumu geri dönüşü

Takım ayrıca program komutlarıyla da başlangıç noktasına geri döndürülebilir. Bu işleme otomatik başlangıç geri dönüşü adı verilir (Bkz. Bölüm II–6).

- **Manüel işlemde takım hareketi**

Makine operatörünün panel düğmelerini, basma düğmelerini veya manüel kolu kullanarak, takım her eksen üzerinde hareket ettirilebilir.



Şekil 1.1 (b) Manüel işlem ile takım hareketi

Takım aşağıdaki şekillerde hareket ettirilebilir:

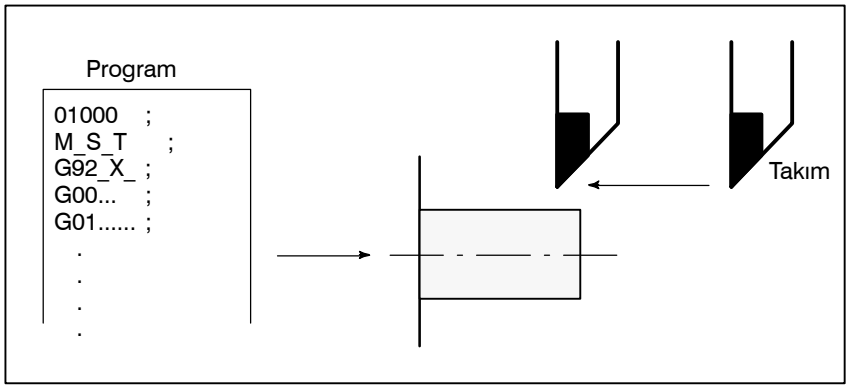
(i) Jog besleme (Bkz. Bölüm III−3.2)
Bir basma düğmesi basılı durumda iken takım sürekli olarak hareket eder.

(ii) Artışlı besleme (Bkz. Bölüm III−3.3)
Tuşa her basıldığında takım önceden belirlenen bir mesafe kadar hareket eder.

(iii) El çarkı ile besleme (Bkz. Bölüm III−3.4)
Manüel kolu döndürerek, takım, kol dönüş derecesine karşılık gelen mesafe kadar hareket eder.

1.2 PROGRAMLAMA İLE TAKIM HAREKETİ – OTOMATİK İŞLEM

Otomatik işlem, makineyi, oluşturulan programa göre işletmek anlamına gelir. Bellek, MDI ve DNC işlemlerini içerir.
(Bkz: Bölüm III–4).

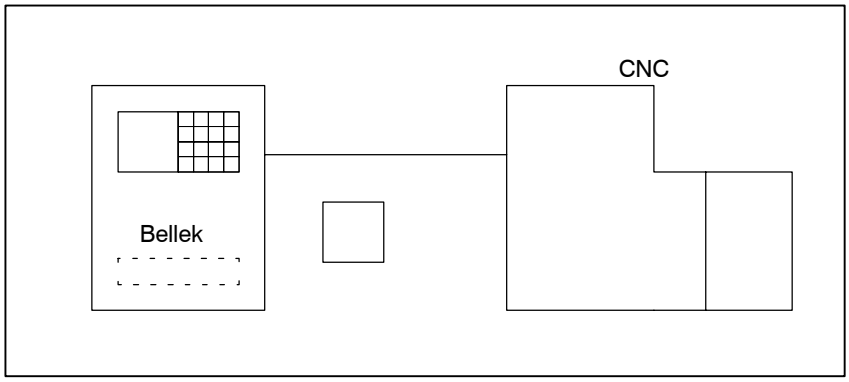


Şekil 1.2 (a) Programlama ile takım hareketi

Açıklamalar

- **Bellek işlemi**

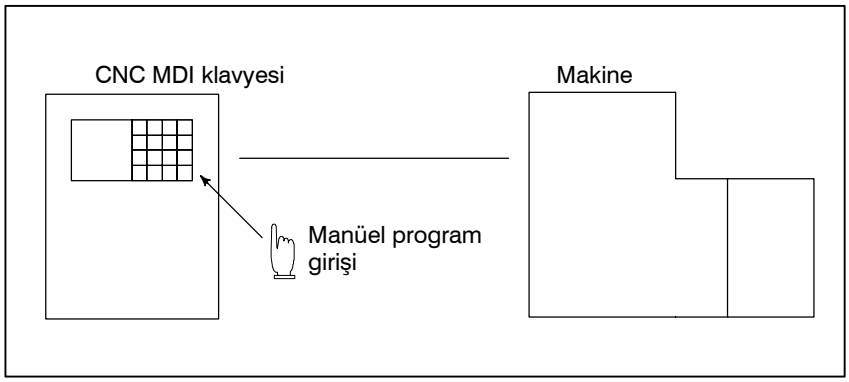
Program CNC belleğine bir kez işlendikten sonra, makine, program talimatlarına göre çalıştırılabilir. Bu işleme bellek işlemi adı verilir.



Şekil 1.2 (b) Bellek işlemi

- **MDI işlemi**

Program, bir komut grubu olarak, MDI klavyesinden girildikten sonra, makine, programa göre çalıştırılabilir. Bu işleme MDI işlemi adı verilir.



Şekil 1.2 (c) MDI işlemi

- **DNC işlemi**

Makine, programın CNC belleğine kaydedilmesine gerek olmaksızın, bir harici giriş/çıkış cihazından gelen bir programın okunması ile de işletilebilir. Bu işleme DNC işlemi adı verilir.

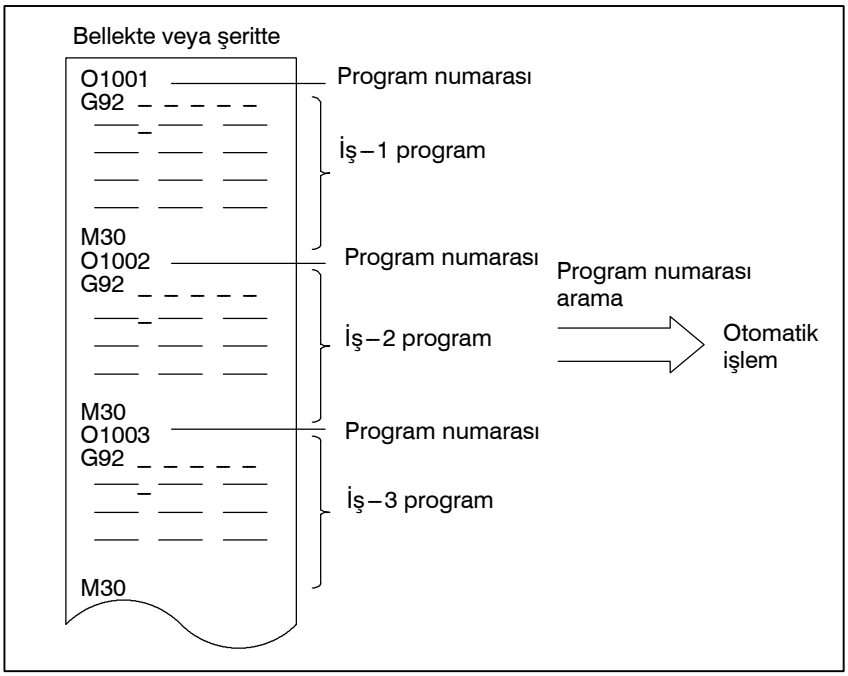
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1.3
OTOMATİK İŞLEM

Açıklamalar

- **Program seçimi**

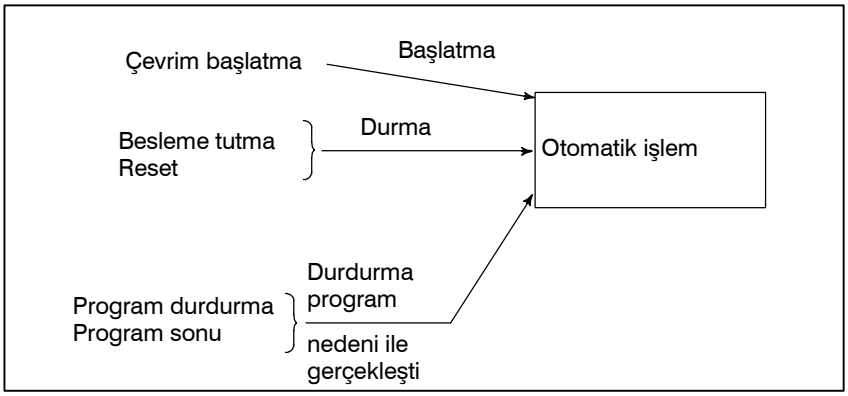
İş parçası için kullanılan programı seçin. Normalde, bir iş parçası için bir program hazırlanır. İki ya da daha fazla program bellekte ise, program numarasını arayarak kullanılacak programı seçin (Bölüm III–9.3).



Şekil 1.3 (a) Otomatik işlem için Programın Seçilmesi

- **Başlatma ve Durdurma (Bkz. Bölüm III–4)**

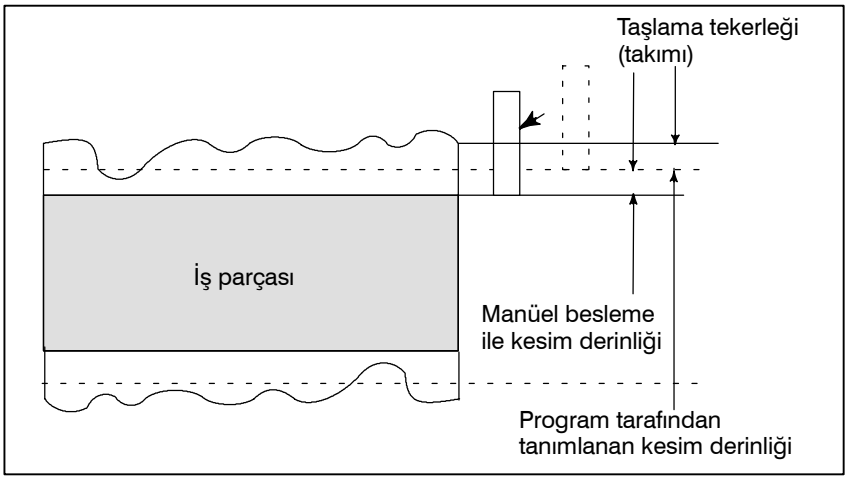
cycle start düğmesine basılması, otomatik işlemi başlatır. Besleme tutma veya reset düğmesine basıldığında, otomatik işlem duraklar veya durur. Program içerisinde program durdurma veya program sonlandırma komutunun girilmesi ile, otomatik işlem sırasında yürütme durdurulacaktır. Bir parça işleme sona erdiğinde, otomatik işlem durur.



Şekil 1.3 (b) Otomatik İşlem İçin Başlatma ve Durdurma

- **El çarkı ile araya girme (Bkz. bölüm III–4.6)**

Otomatik işlem gerçekleştiriliyorken, manüel kolun döndürülmesi ile takım hareketi otomatik işlemin üzerine binecektir.



Şekil 1.3 (c) Otomatik İşlem İçin İl Çarkı İle Araya Girme

1.4 BİR PROGRAMIN TEST EDİLMESİ

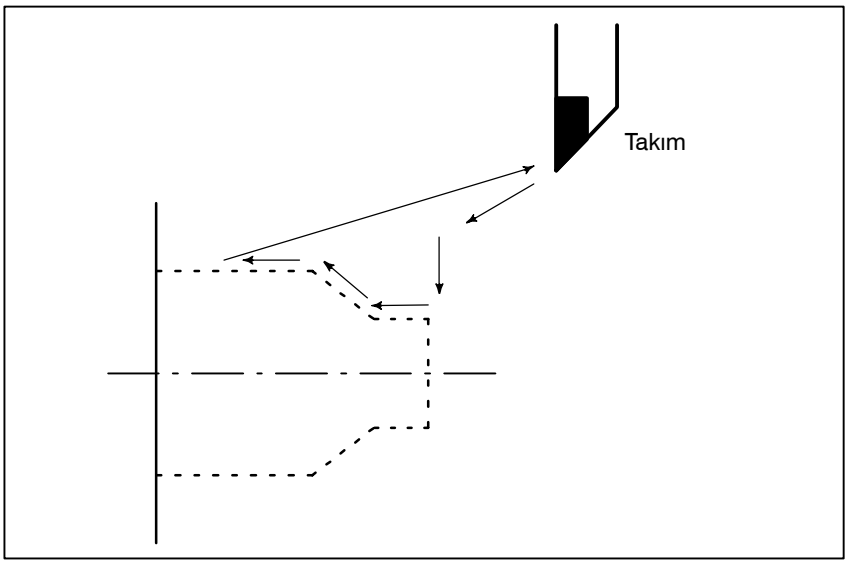
Parça işlemi başlamadan önce, otomatik yürütme kontrolü gerçekleştirilebilir. Oluşturulan programın makineyi istenildiği şekilde çalıştırıp çalıştırmayacağını kontrol eder. Bu kontrol makineyi gerçekten çalıştırarak veya konum gösterim değişimini izleyerek (makine çalıştırılmadan) gerçekleştirilebilir (Bkz. Bölüm III–5).

1.4.1 Makineyi Çalıştırarak Kontrol Etme

Açıklamalar

- **Boşta çalışma (Bkz: Bölüm III–5.4)**

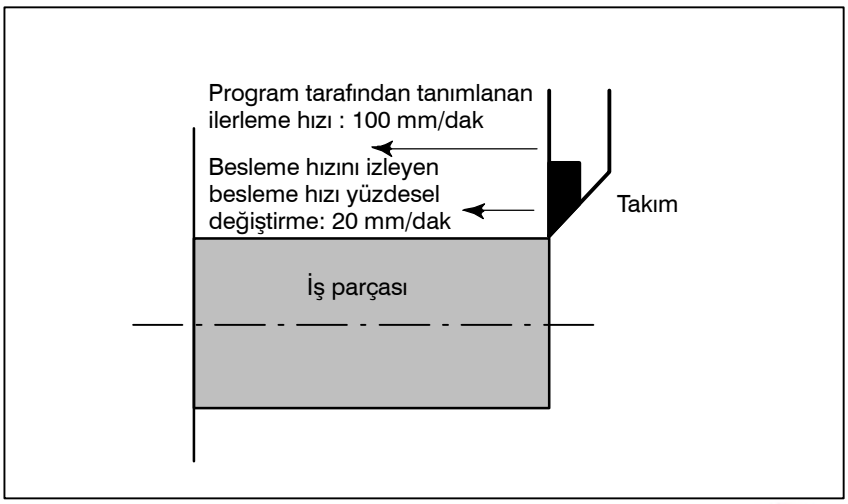
İş parçasını çıkartınız, sadece takımın hareketini kontrol edin. Operatör panosundaki düğmeyi kullanarak takım hareketi hızını seçin.



Şekil 1.4.1 (a) Boşta çalışma

- **Besleme hızı yüzdesel ayar (Bkz: Bölüm III–5.2)**

Programda belirtilen hızı değiştirerek programı kontrol ediniz.



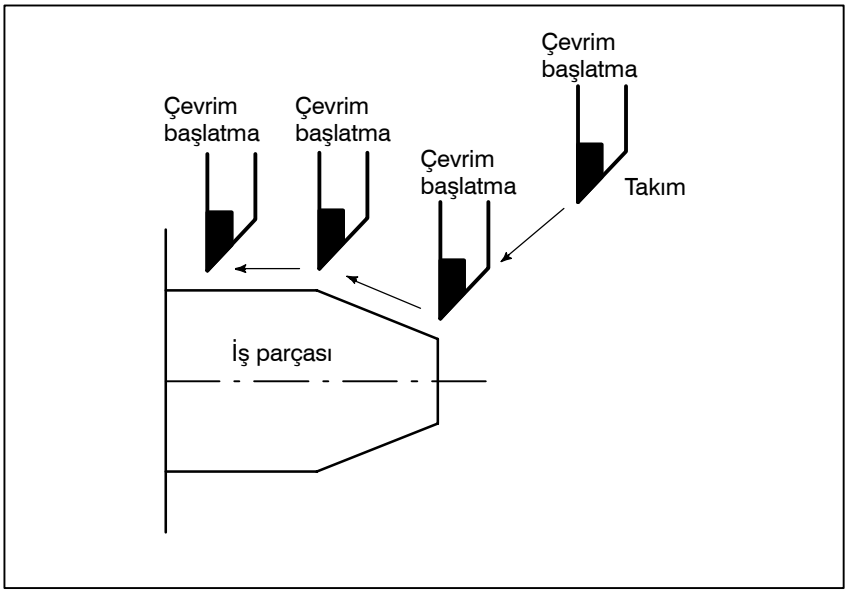
Şekil 1.4.1 (b) İlerleme Hızı Yüzdesel Ayarı

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Tek blok (Bkz: Bölüm III–5.5)**

Cycle start düğmesine basıldığında, takım bir işlemi gerçekleştirir ve sonra durur. Cycle startdüğmesine tekrar basıldığında, takım, bir sonraki işlemi gerçekleştirir ve sonra durur. Program bu şekilde kontrol edilir.

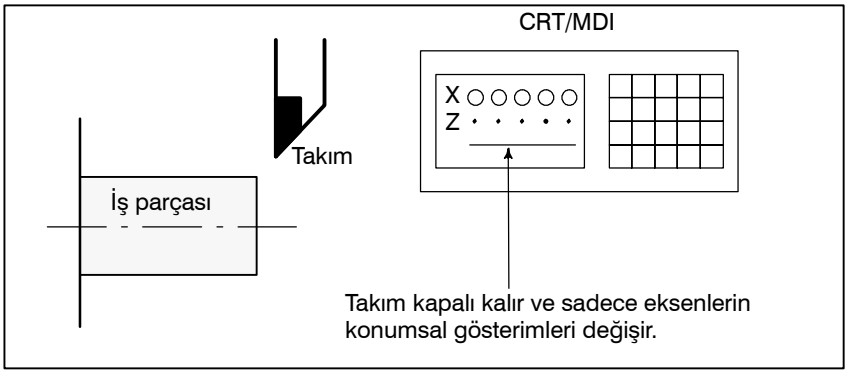


Şekil 1.4.1 (c) Tek Satır

1.4.2 Makineyi Çalıştırmadan Konum Gösterim Değişiminin Görüntülenmesi

Açıklamalar

- **Makine kilidi**



Şekil 1.4.2 Makine kilidi

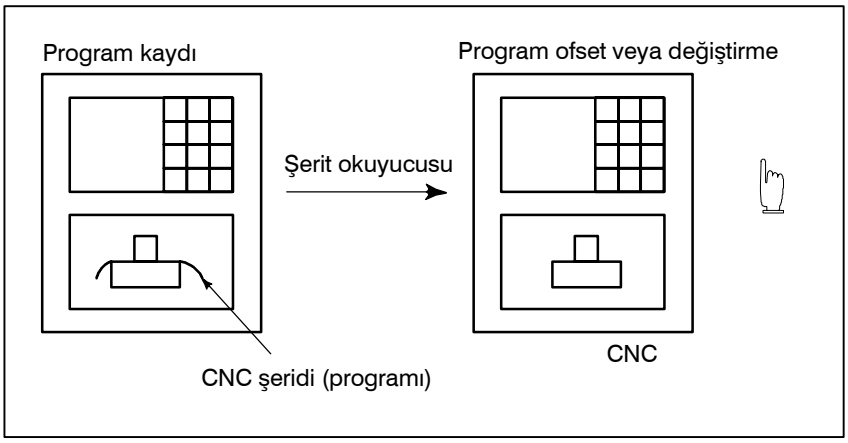
- **Yardımcı fonksiyon kilidi**

Makine kilit modunda, yardımcı fonksiyon kilit moduna otomatik çalışma yerleştirildiğinde, tüm yardımcı fonksiyonlar (iş mili döndürme, takım değiştirme, soğutma açma/kapama vs.) devre dışı bırakılır. (Bkz. Bölüm III–5.1)

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1.5 BİR PARÇA PROGRAMININ DÜZENLENMESİ

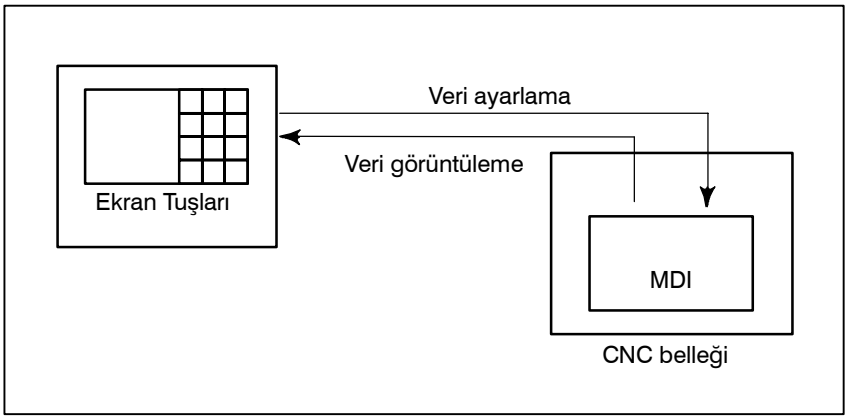
Oluşturulan bir program bir kez belleğe kaydedildiğinde, MDI ekranından düzeltilebilir veya değiştirilebilir (Bkz. Bölüm III–9). Bu işlem, parça programı kaydetme/düzenleme fonksiyonu kullanılarak gerçekleştirilebilir.



Şekil 1.5 Alt Programı Düzenleme

1.6 VERİNİN GÖRÜNTÜLENMESİ VE AYARLANMASI

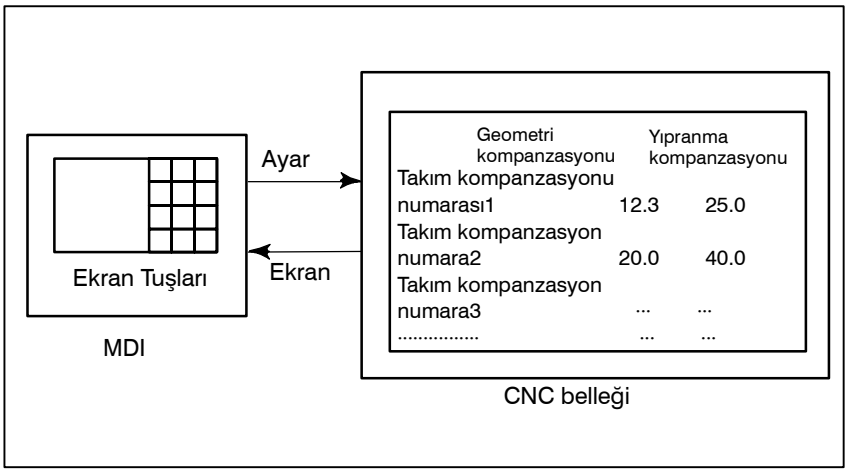
Operatör, MDI ekranındaki tuş işlemi ile CNC dahili belleğinde yer alan bir değeri görüntüleyebilir veya değiştirebilir (Bkz. III–11).



Şekil 1.6 (a) Veri Görüntüleme ve Ayarlama

Açıklamalar

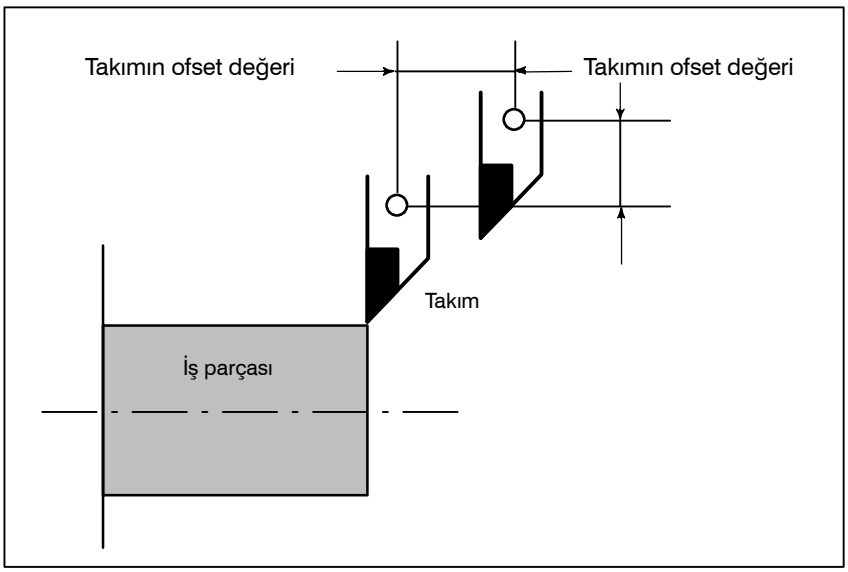
- **Ofset değeri**



Şekil 1.6 (b) Ofset Değerlerini Görüntüleme ve Ayarlama

Takım, takım boyutuna sahiptir (uzunluk, çap). Bir iş parçası makinede işlendiğinde, takım hareketi, takım boyutlarına bağlıdır. Takım boyut verisinin önceden CNC belleğinde ayarlanması, program tarafından belirtilen iş parçasını herhangi bir takımın kesmesini engelleyecek iş yolları oluşturur. Takım boyut değeri, ofset değeri olarak adlandırılır (Bkz. Bölüm III–11.4.1).

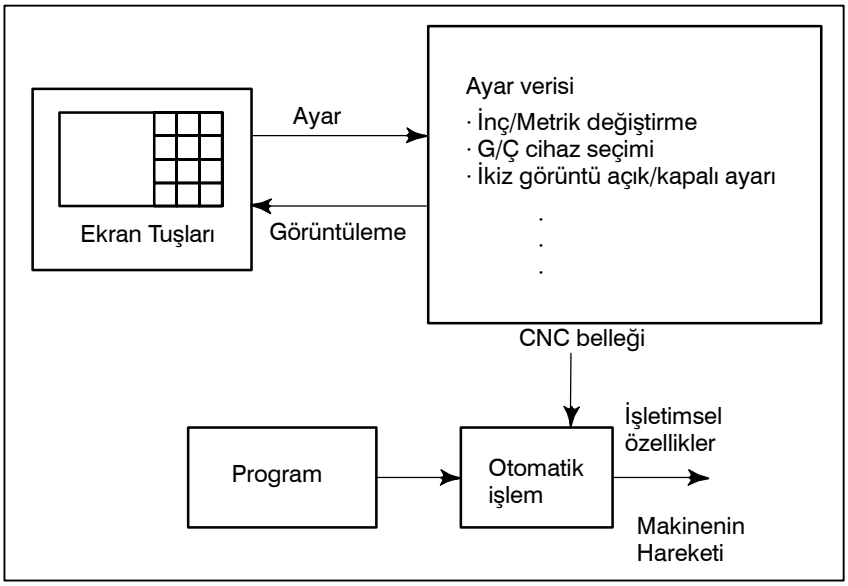
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com



Şekil 1.6 (c) Ofset Değeri

- **Operatörün ayar verilerinin görüntülenmesi ve ayarlanması**

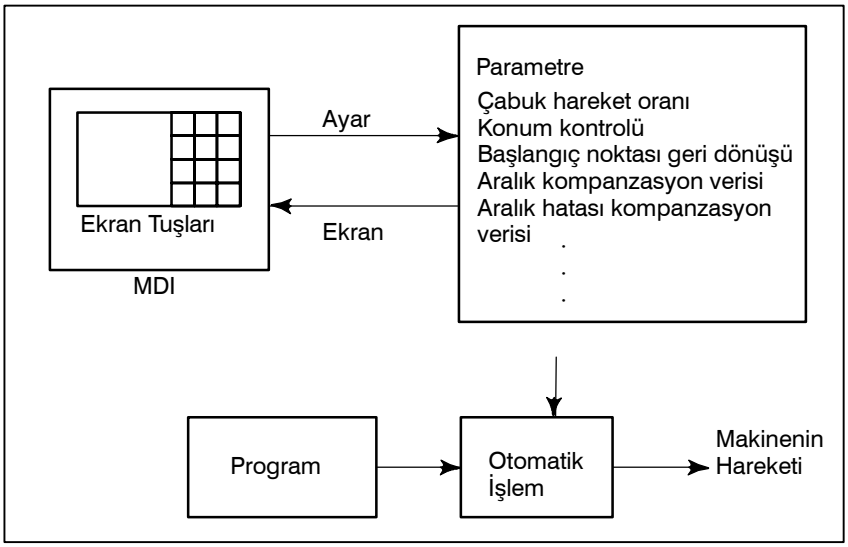
Parametrelerin haricinde, operatör tarafından işlem sırasında girilen veriler vardır. Bu veri makine karakteristik özelliklerinin değişmesine neden olur.
Örneğin, aşağıdaki veriler ayarlanabilir:
· İnç/Metrik değiştirme
· G/Ç cihaz seçimi
· İkiz görüntü kesme açık/kapalı
Yukarıdaki veriler ayar verileri olarak adlandırılır (Bkz. Bölüm III–11.4.7).



Şekil 1.6 (d) OperatörAyar Verilerini Görüntüleme ve Ayarlama

- **Parametrelerin görüntülenmesi ve ayarlanması**

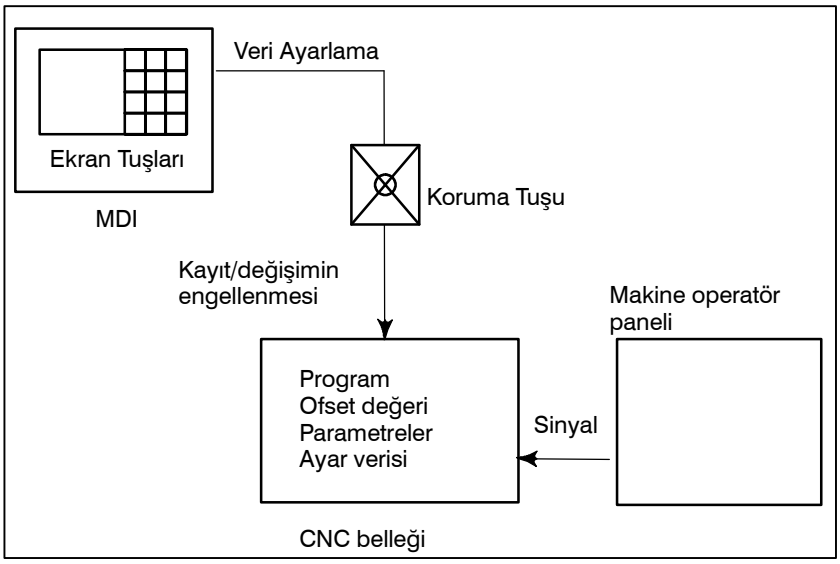
CNC fonksiyonları, farklı makinelerin özelliklerine göre eylemler gerçekleştirebilmek üzere çok yönlüdür.
Örneğin CNC, aşağıdakileri tanımlayabilir:
· Her bir eksenin hızlı traversi
· Artış sisteminin inç mi yoksa metrik sisteme mi dayandığı.
· Komut çoğaltma/saptama çoğaltma işleminin nasıl ayarlanacağı (CMR/DMR)
Yukarıdaki özellik belirtimini yapabilmek için kullanılan verilere parametre adı verilir (Bkz. Bölüm III–11.5.1).
Parametreler, makineye bağlı olarak farklılaşır.



Şek. 1.6 (e) Parametrelerin görüntülenmesi ve ayarlanması

- **Veri koruma tuşu**

Veri koruma tuşu adlı bir tuş tanımlanabilir. Parça programlarının, ofset değerlerinin, parametrelerin ve ayar verilerinin, yanlışlıkla kaydedilmesi, değiştirilmesi veya silinmesini engeller (Bkz. Bölüm III–11).

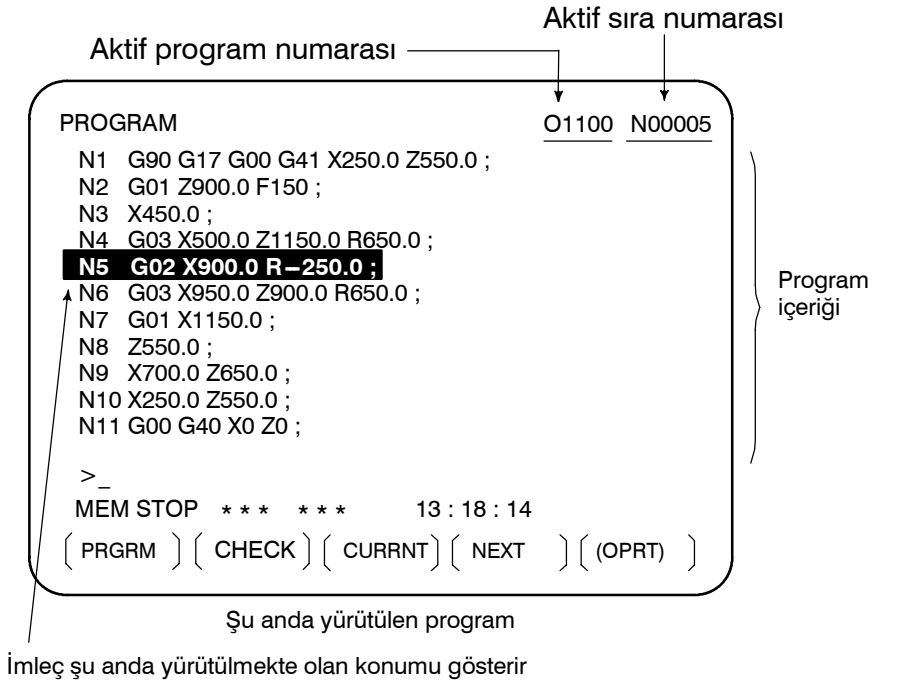


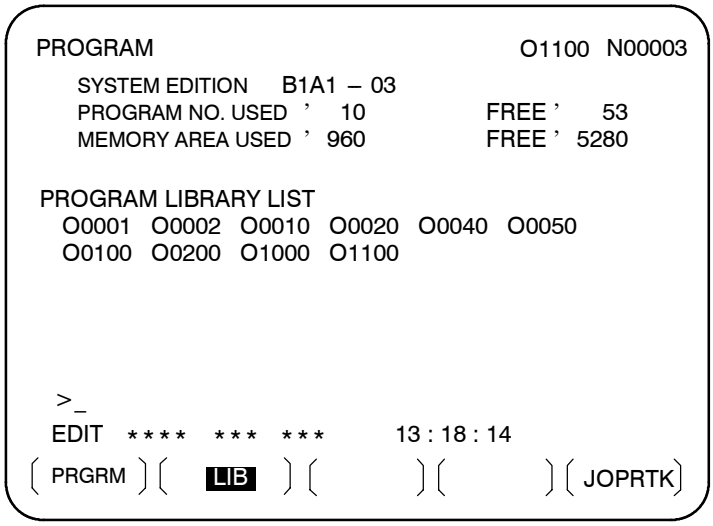
Şekil 1.6 (f) Veri Koruma Tuşu

1.7 GÖRÜNTÜ

1.7.1 Program Görüntüsü

Şu anda aktif olan programın içeriği görüntülenir. Buna ek olarak, bir sonraki program ve program listesi görüntülenir.
(Bkz. Bölüm III–11.2.1)

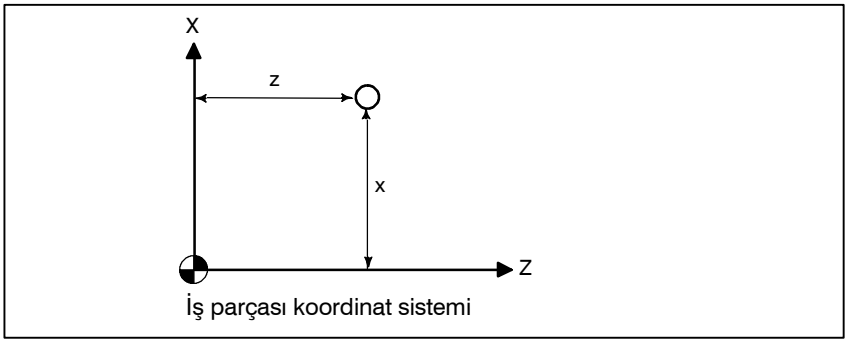




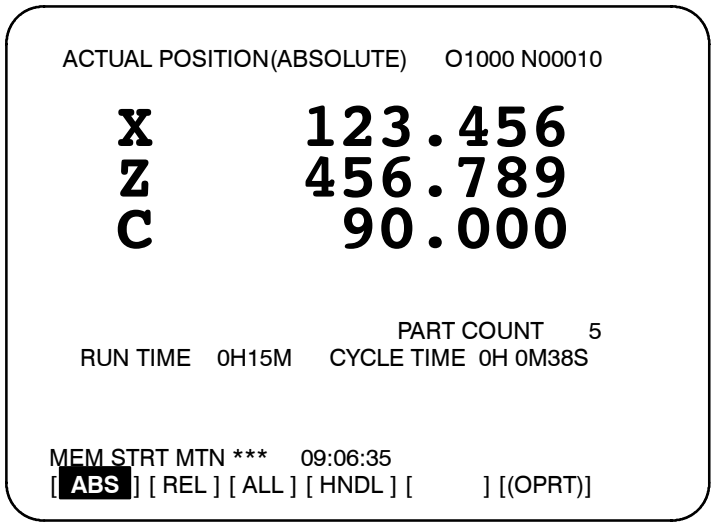
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

1.7.2 Geçerli Konum Görüntüsü

Takımın geçerli konumu, koordinat değerleri ile gösterilir. Geçerli konumdan hedef konuma olan mesafe de ayrıca görüntülenebilir. (Bkz. Bölüm III–11.1 – 11.1.3)

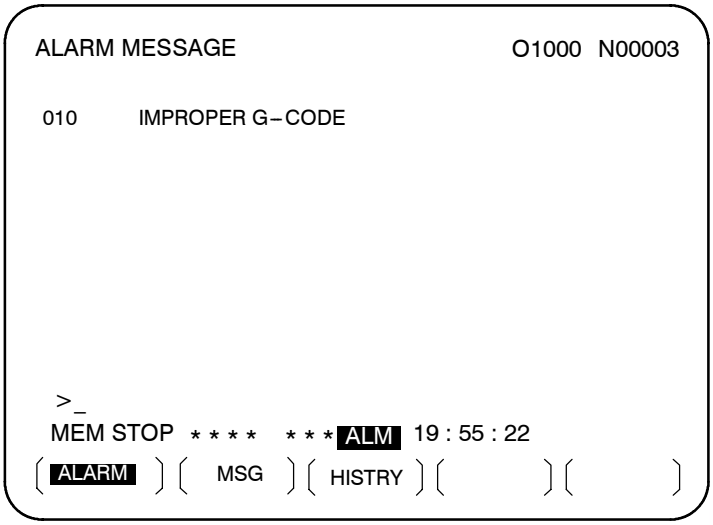


İş parçası koordinat sistemi



1.7.3 Alarm Görüntüsü

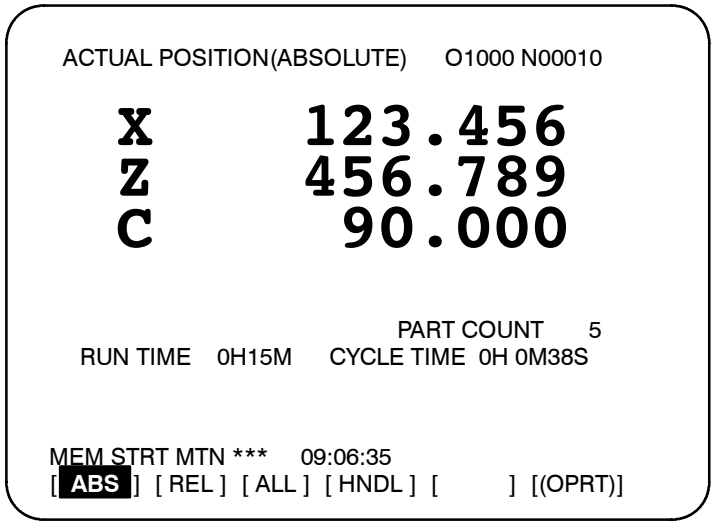
İşlem esnasında herhangi bir sorun oluşursa, CRT ekranında hata kodu ve alarm mesajı görüntülenir. Hata kodlarının listesi ve anlamları için Bkz. EK G. (Bkz. Bölüm III–7.1)



www.tezmaksan.com

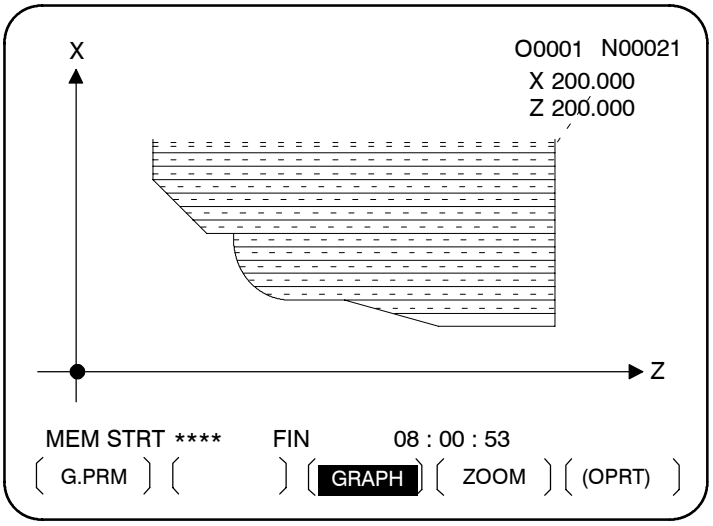
1.7.4 Parça Sayım Görüntüsü, Yürütme Süresi Görüntüsü

Bu seçenek seçildiği zaman, ekranda iki tür yürütme süresi ve parça numarası görüntülenir. (Bkz. Bölüm lll–11.4.9)

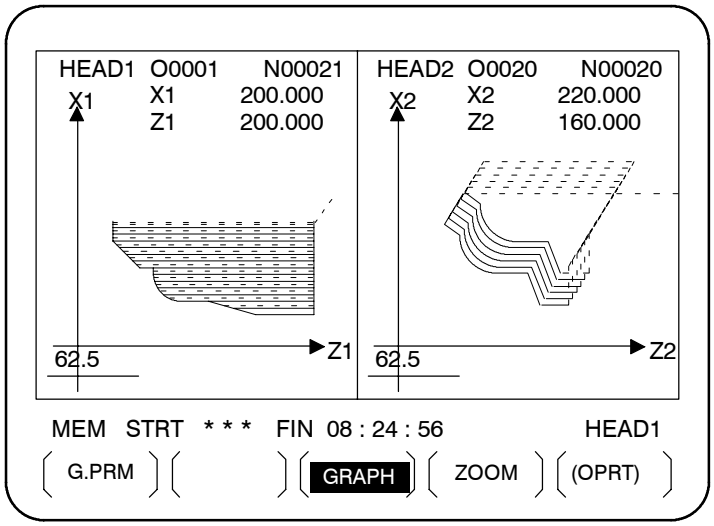


1.7.5 Grafik Görüntüsü (Bkz. Bölüm III–12)

Grafik, otomatik ve manüel işlem için bir takım yolu çizmek üzere kullanılabilir, dolayısıyla kesme işlemi ve takımın konumu da belirtilmiş olur. (Bkz. Bölüm III–12)



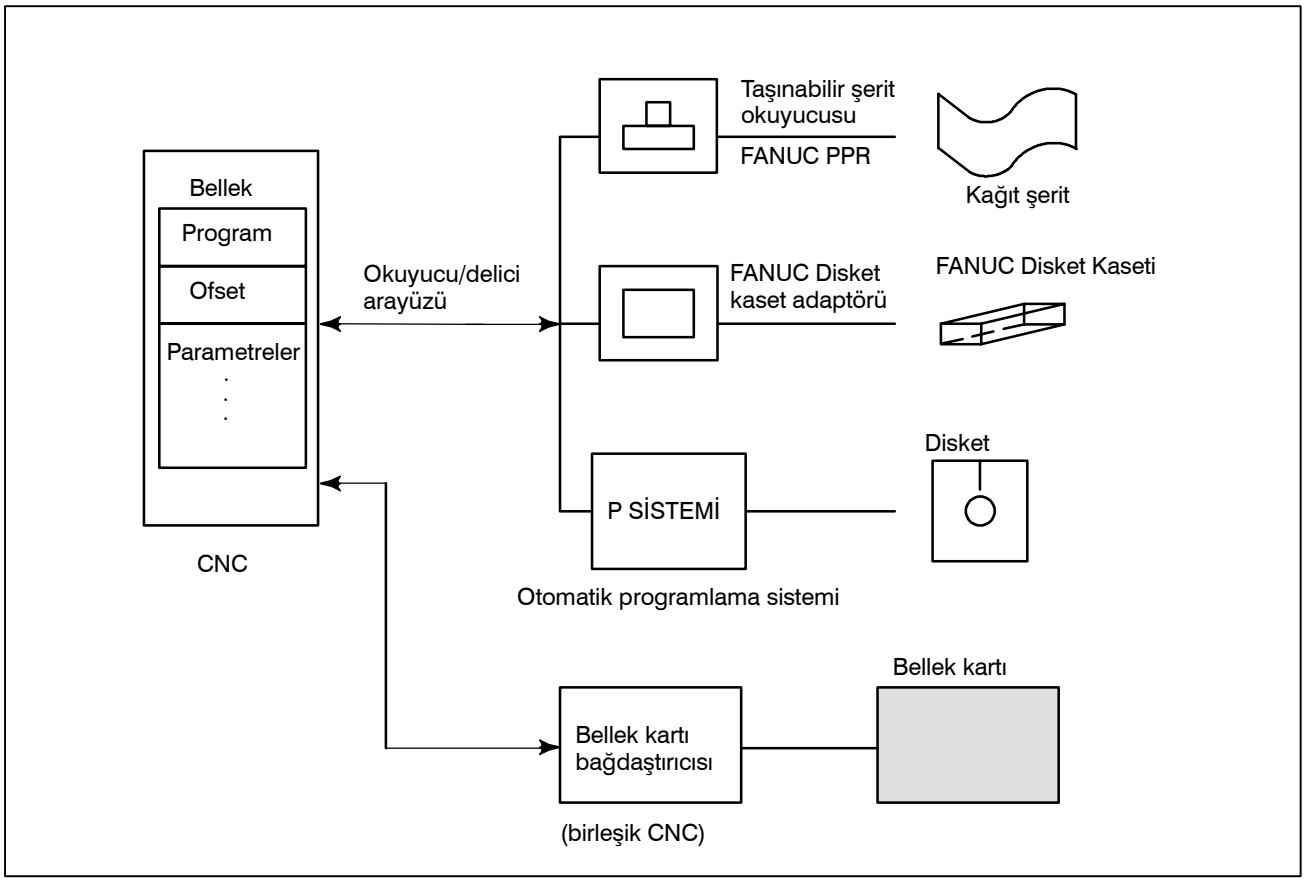
1–yol kontrolü



2–yol kontrolü

1.8 VERİ ÇIKIŞI

Programlar, ofset değerleri, parametreler vs. CNC belleğine giriş kağıda, banda, kasete veya diskete kaydedilebilir. Bir ortama kaydedildiğinde, veri, CNC belleğine aktarılabilir. (bkz. III−8.)



Şekil 1.8 Veri Çıkışı

2 İŞLETİMSEL CİHAZLAR

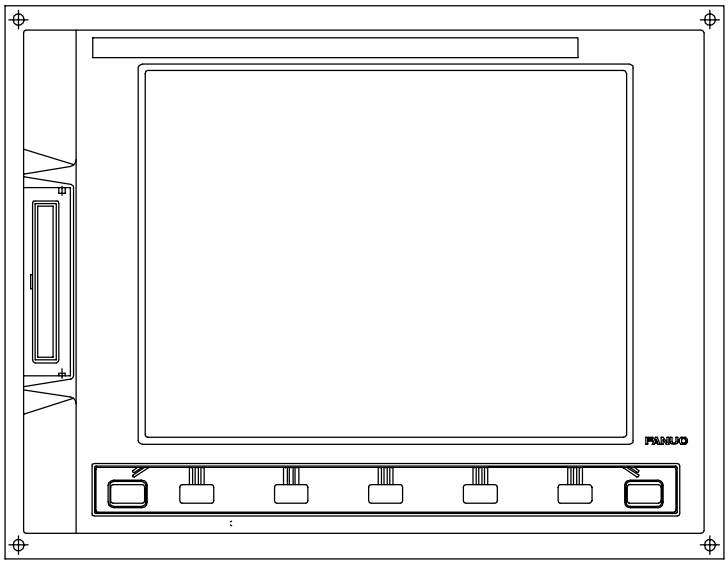
Mevcut işletimsel cihazlar CNC'ye bağlı ayarlama ve ekran birimlerini, makine operatör panelini, harici giriş ve çıkış cihazlarını ve Handy File, vs. içerir.

2.1 AYARLAMA VE EKRAN BİRİMLERİ

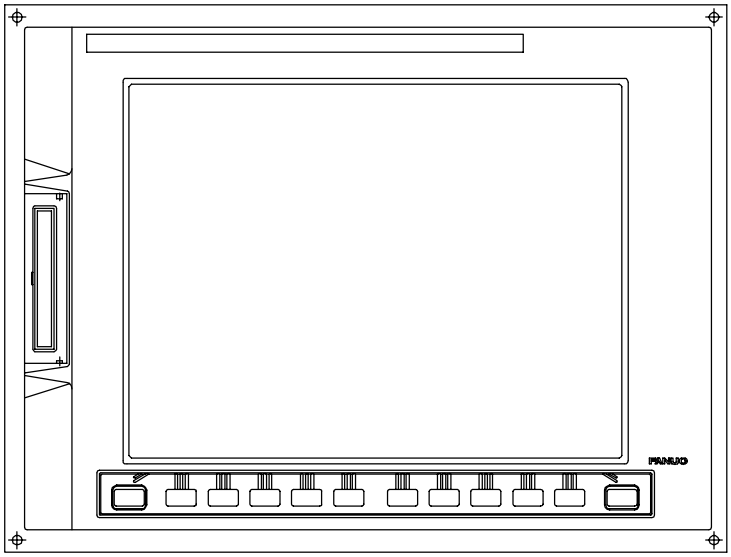
Ayarlama ve ekran birimleri, III. Kısmın Alt bölümleri 2.1.1. ile 2.1.5. arasında gösterilmektedir.

7.2″/8.4″ LCD–kakmalı tip CNC kontrol birimi: III–2.1.1
9.5″/10.4″ LCD–kakmalı tip CNC kontrol birimi: III–2.1.2
Bağımsız tipte küçük MDI birimi: III–2.1.3
Bağımsız tip standart MDI birimi: III–2.1.4
Bağımsız tip 61 tam anahtarlı MDI birimi: III–2.1.5

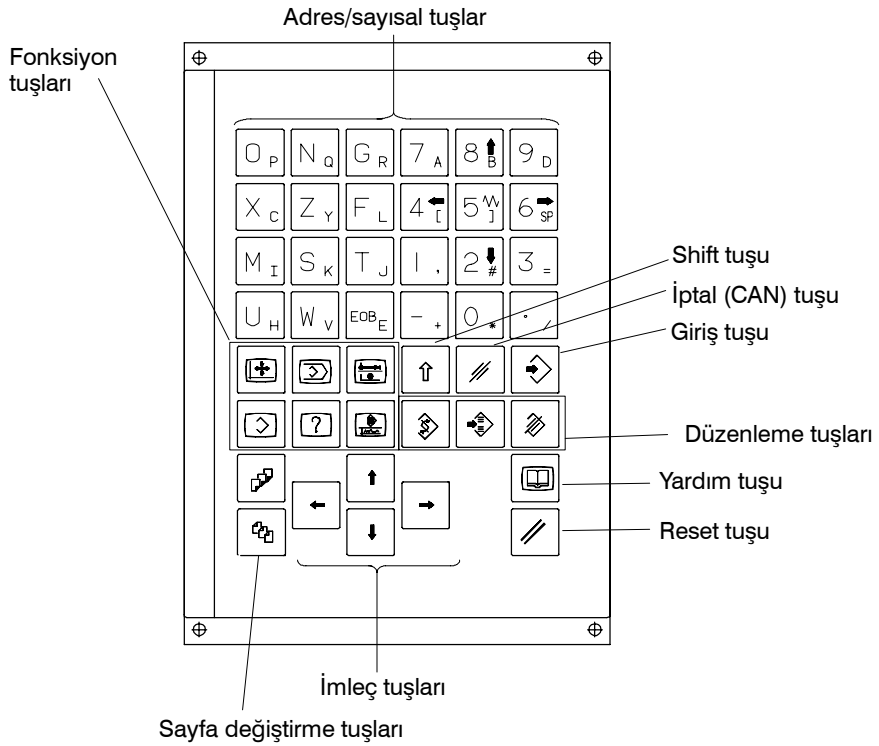
2.1.1
7.2″/8.4″ LCD–Kakmalı Tip CNC Kontrol Birimi



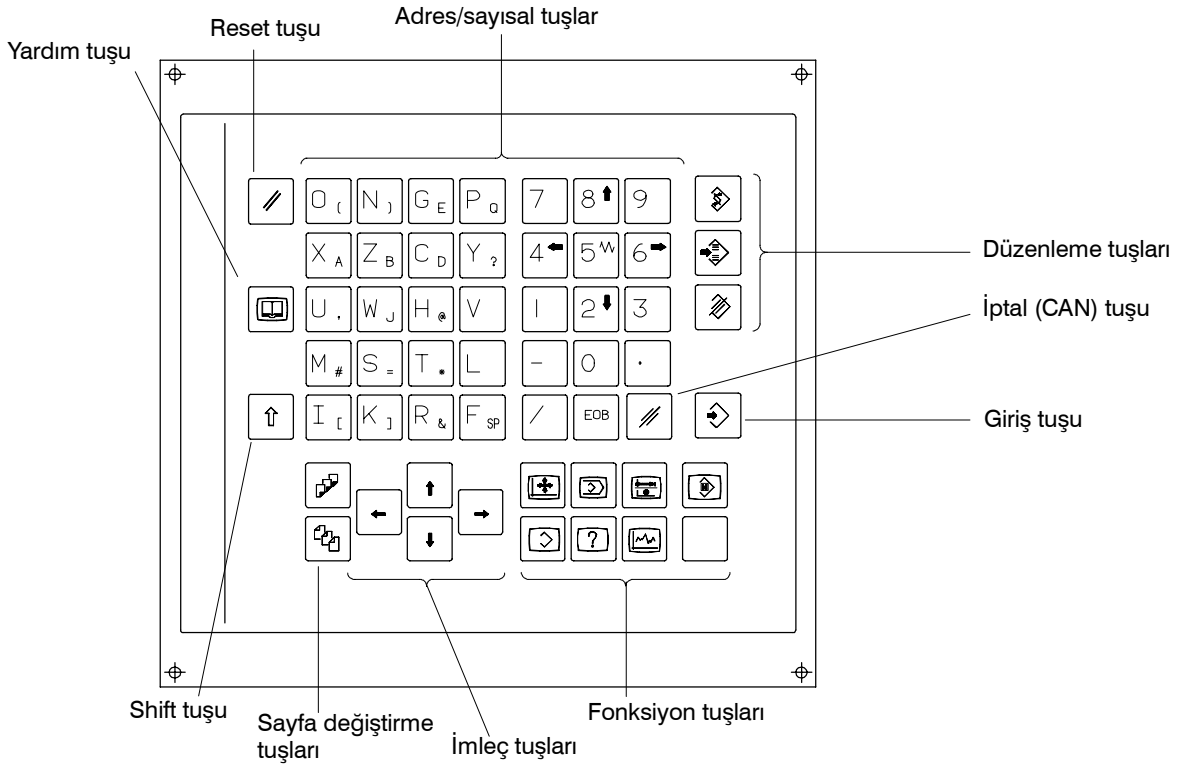
2.1.2
9.5″/10.4″ LCD–Kakmalı Tip CNC Kontrol Birimi



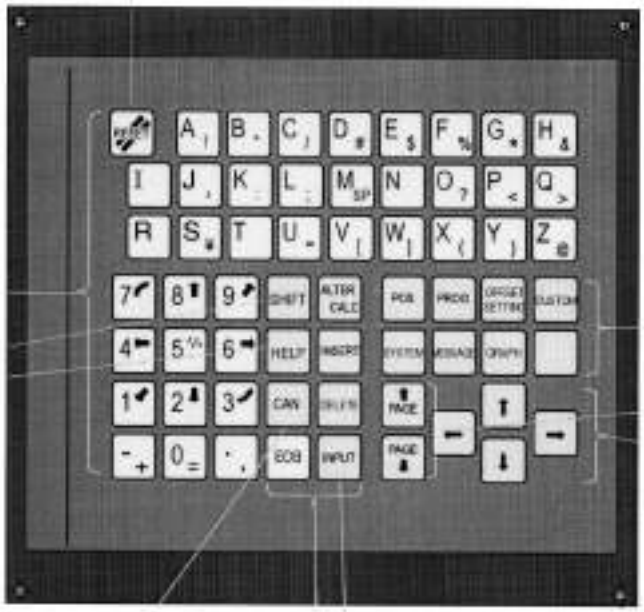
2.1.3
Bağımsız Tip Küçük MDI Birimi



2.1.4
Bağımsız Tip Standart MDI Birimi

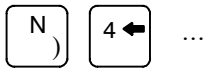


2.1.5
Bağımsız Tip 61 Tam Tuşlu MDI Birimi



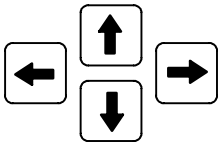
2.2 KLAVYENİN AÇIKLAMASI

Tablo 2.2 MDI klavyenin açıklaması

Numara	Ad	Açıklama
1	RESET tuşu 	CNC'yi resetlemek, bir alarmı iptal etmek vs. işlemler için bu tuşu kullanınız.
2	HELP tuşu 	MDI tuş işlemi gibi, makine takımının nasıl işletileceği ile ilgili olarak veya CNC'de meydana gelen bir alarmın ayrıntılarıyla ilgili olarak (Yardım Fonksiyonu) destek almak için bu tuşu kullanınız. 160*i*/180*i*/160*i*s/180*i*s durumunda, bu tuş kişisel bilgisayarın "Esc" tuşuna atanır.
3	Yazılım tuşları	Yazılım tuşları, uygulamaların türüne göre farklı fonksiyonlar üstlenirler. Yazılım tuşu fonksiyonları, CRT ekranının alt tarafında görüntülenmektedir.
4	Adres ve sayısal tuşlar 	Alfabetik, sayısal ve diğer tür karakterleri girmek için bu tuşları kullanınız.
5	SHIFT tuşu 	Bazı tuşların üzerinde iki adet karakter yer almaktadır. <SHIFT> tuşuna basıldığında, karakterler arasında geçiş yapılır. Tuşun üzerinde sağ alt köşede yer alan karakter girilebildiğinde, ekranda özel karakter Ê görünür.
6	INPUT tuşu 	Bir adres veya sayısal tuşa basıldığında, veri, arabelleğe girilir ve CRT ekranında görüntülenir. Tuş giriş arabelleğinde yer alan veriyi ofset kaydına vs. kopyalamak için <INPUT> tuşuna basınız. Bu tuş, yazılım tuşlarındaki [INPUT] tuşuyla aynıdır ve aynı sonucu elde etmek üzere basılabilir.
7	Cancel tuşu 	Tuş giriş arabelleğine girilen en son karakter veya sembolü silmek için bu tuşu kullanın. Giriş arabelleği >N001X100Z_ görüntülediğinde ve  tuşuna basıldığında, Z iptal edilir ve >N001X100_ görüntülenir.
8	Program düzenleme tuşları 	Programı düzenlerken bu tuşları kullanınız.  : Değiştirme (160*i*/180*i*/160*i*s/180*i*s durumunda, bu tuş kişisel bilgisayarın "Tab" tuşuna atanır.)  : Yerleştirme  : Silme
9	Fonksiyon tuşları 	Her bir fonksiyon için gösterge ekranları arasında geçiş yapmak için bu tuşlara basınız. Fonksiyon tuşlarının ayrıntıları için bölüm 2,3'e bakın.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

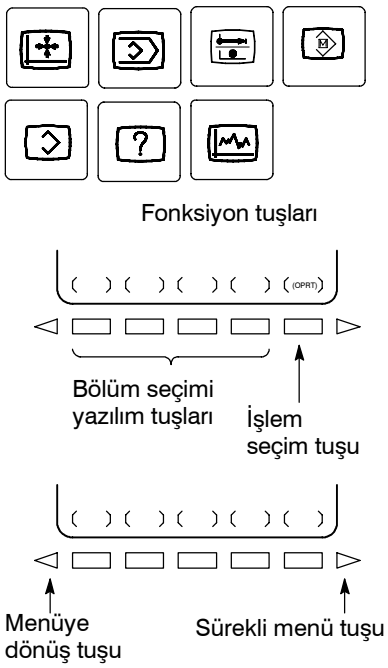
Tablo 2.2 MDI klavyenin açıklaması

Numara	Ad	Açıklama
10	İmleç hareket tuşları 	Dört farklı imleç hareket tuşu vardır.  : Bu tuş İmleci sağ veya düz yönde hareket ettirmek için kullanılır. İmleç birimler halinde düz yönde hareket eder.  : Bu tuş, imleci sol veya ters yönde hareket ettirmek için kullanılır. İmleç, kısa birimler halinde ters yönde hareket eder.  : Bu tuş, imleci aşağı veya düz yönde hareket ettirmek için kullanılır. İmleç, uzun birimler halinde düz yönde hareket eder.  : Bu tuş, imleci yukarı veya ters yönde hareket ettirmek için kullanılır. İmleç, uzun birimler halinde ters yönde hareket eder.
11	Sayfa değiştirme tuşları 	Aşağıda iki tür sayfa değiştirme tuşu açıklanmaktadır.  : Bu tuş ekrandaki sayfayı ileri yönde değiştirmek için kullanılır.  : Bu tuş ekrandaki sayfayı ters yönde değiştirmek için kullanılır.

2.3 FONKSİYON TUŞLARI VE YAZILIM TUŞLARI

Fonksiyon tuşları, görüntülenecek olan ekran (fonksiyon) tipini seçmek için kullanılır. Bir yazılım tuşuna (bölüm seçme tuşu), fonksiyon tuşundan hemen sonra basıldığında, seçilen fonksiyona karşılık gelen ekran (bölüm) seçilebilir.

2.3.1 Genel Ekran İşlemleri



1 MDI paneli üzerindeki bir fonksiyon tuşuna basın. Seçilen fonksiyona bağlı olan bölüm seçme tuşları görüntülenir.

2 Bölüm seçme tuşlarından bir tanesine basın. Seçili bölümün ekranı görünür. Bir hedef bölüm için tuş görüntülenmiyorsa, sürekli menü tuşuna (sonraki menü tuşu) basın.
Bazı durumlarda, bir bölüm içerisinde ek bölümler seçilebilir.

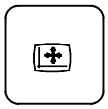
3 Hedef bölüm ekranı görüntülendiğinde, değiştirilecek verileri görüntülemek için işlem seçme tuşuna basın.

4 Bölüm seçme tuşlarını yeniden görüntülemek için, menüye dön tuşuna basın.

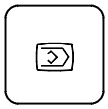
Genel ekran gösterim prosedürü yukarıda açıklanmıştır. Ancak, gerçek gösterim prosedürü bir ekrandan diğerine farklılık gösterir. Ayrıntılar için farklı işlemlerin açıklamalarına bakın.

2.3.2 Fonksiyon Tuşları

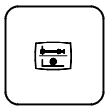
Fonksiyon tuşları, görüntülenecek olan ekran tipini seçmek için kullanılır. Aşağıdaki fonksiyon tuşları MDI paneli üzerinde yer almaktadır:



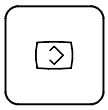
Konum ekranını görüntülemek için bu tuşu kullanın.



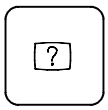
Program ekranını görüntülemek için bu tuşu kullanın.



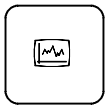
Ofset/Ayar ekranını görüntülemek için bu tuşu kullanın.



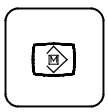
Sistem ekranını görüntülemek için bu tuşu kullanın.



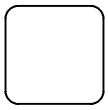
Mesaj ekranını görüntülemek için bu tuşu kullanın.



Grafik ekranını görüntülemek için bu tuşu kullanın.



Özel ekranı (Etkileşimli makro ekranı) görüntülemek için bu tuşu kullanın.
160*i*/180*i*, kullanılması durumunda, bu tuş kişisel bilgisayarın “Ctrl” tuşuna atanmıştır.



160*i*/180*i*, kullanılması durumunda, bu tuş kişisel bilgisayarın “Alt” tuşuna atanmıştır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

2.3.3 Yazılım Tuşları

Daha ayrıntılı bir ekranı görüntülemek için, bir fonksiyon tuşuna ve arkasından bir yazılım tuşuna basın. Yazılım tuşları ayrıca gerçek işlemler için de kullanılır.
Aşağıda, her bir fonksiyon tuşuna basarak yazılım tuşu gösterimlerinin nasıl değiştiği görülmektedir.

Aşağıdaki şekillerde yer alan sembollerin anlamları şu şekilde açıklanmıştır :

	: Ekranları belirtir
	: Bir fonksiyon tuşuna(*1)basılarak görüntülenebilecek bir ekranı belirtir.
[ ]	: Bir yazılım tuşunu(*2) belirtir.
( )	: MDI panelinden girişi belirtir.
[___]	: Yeşille gösterilen (veya vurgulanan) bir yazılım tuşu belirtir.
	: Sürekli menü tuşunu (en sağdaki yazılım tuşu) (*3) belirtir.

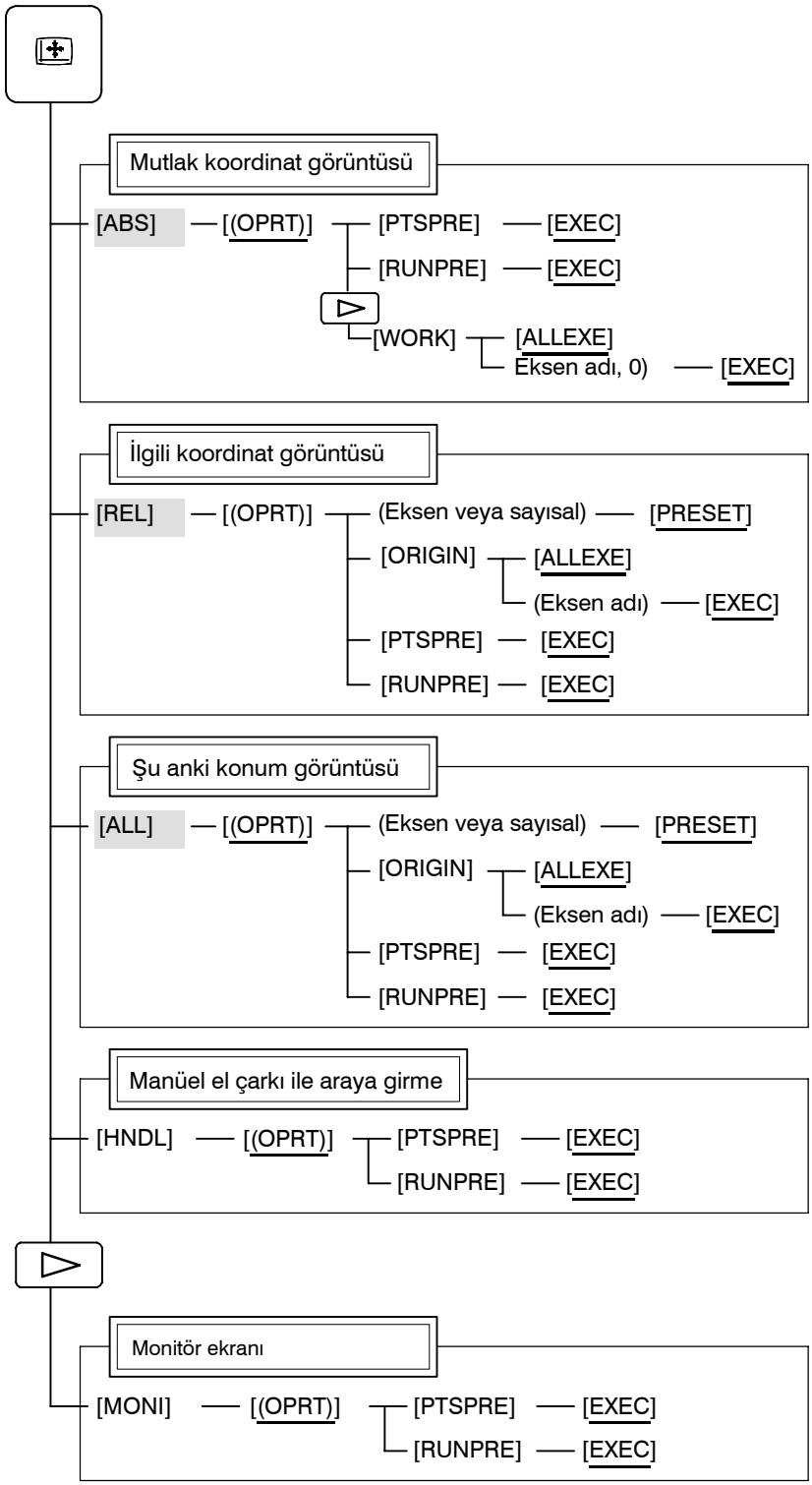
*1 Sıkça kullanılan ekranlar arasında geçiş yapmak için fonksiyon tuşlarını kullanın.

*2 Bazı yazılım tuşları, seçenek yapılanışına bağlı olarak gösterilmez.

*3 Bazı durumlarda, sürekli menü tuşu, 12 yazılım tuşlu görüntü ünitesi kullanıldığında ortaya çıkmaz.

KONUM EKRANI

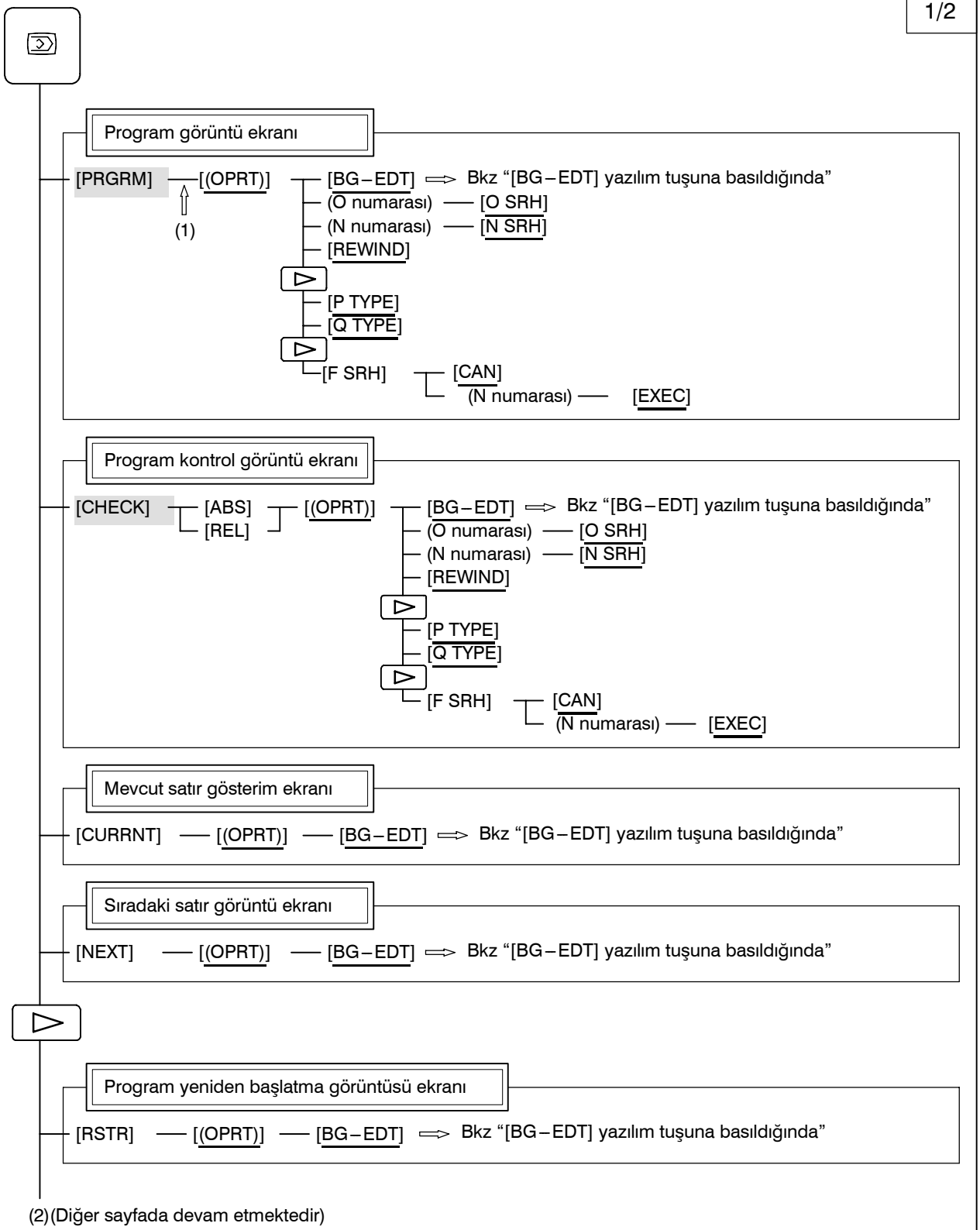
Fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi



PROGRAM EKRANI

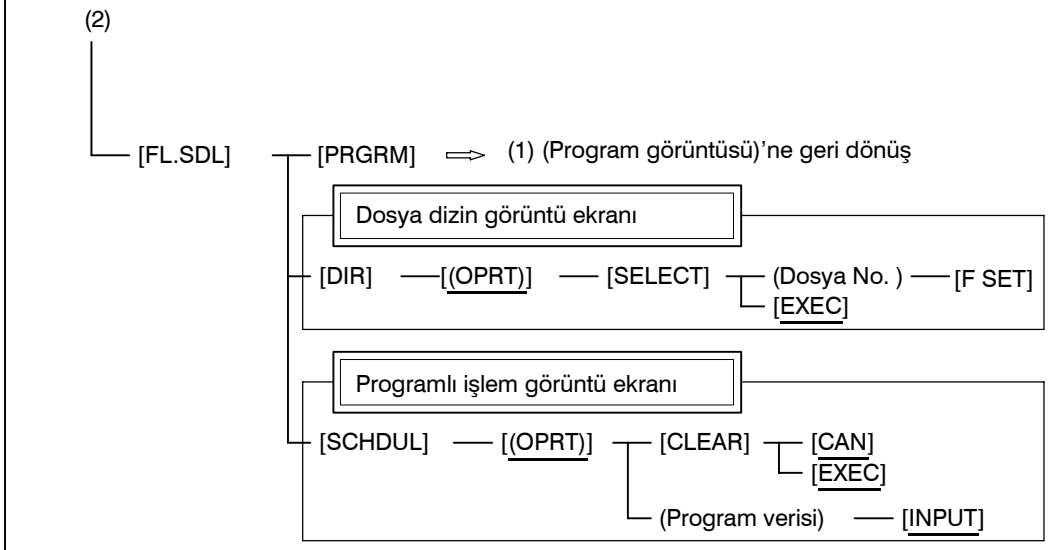
Fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi MEM modunda

1/2



(2) (Diğer sayfada devam etmektedir)

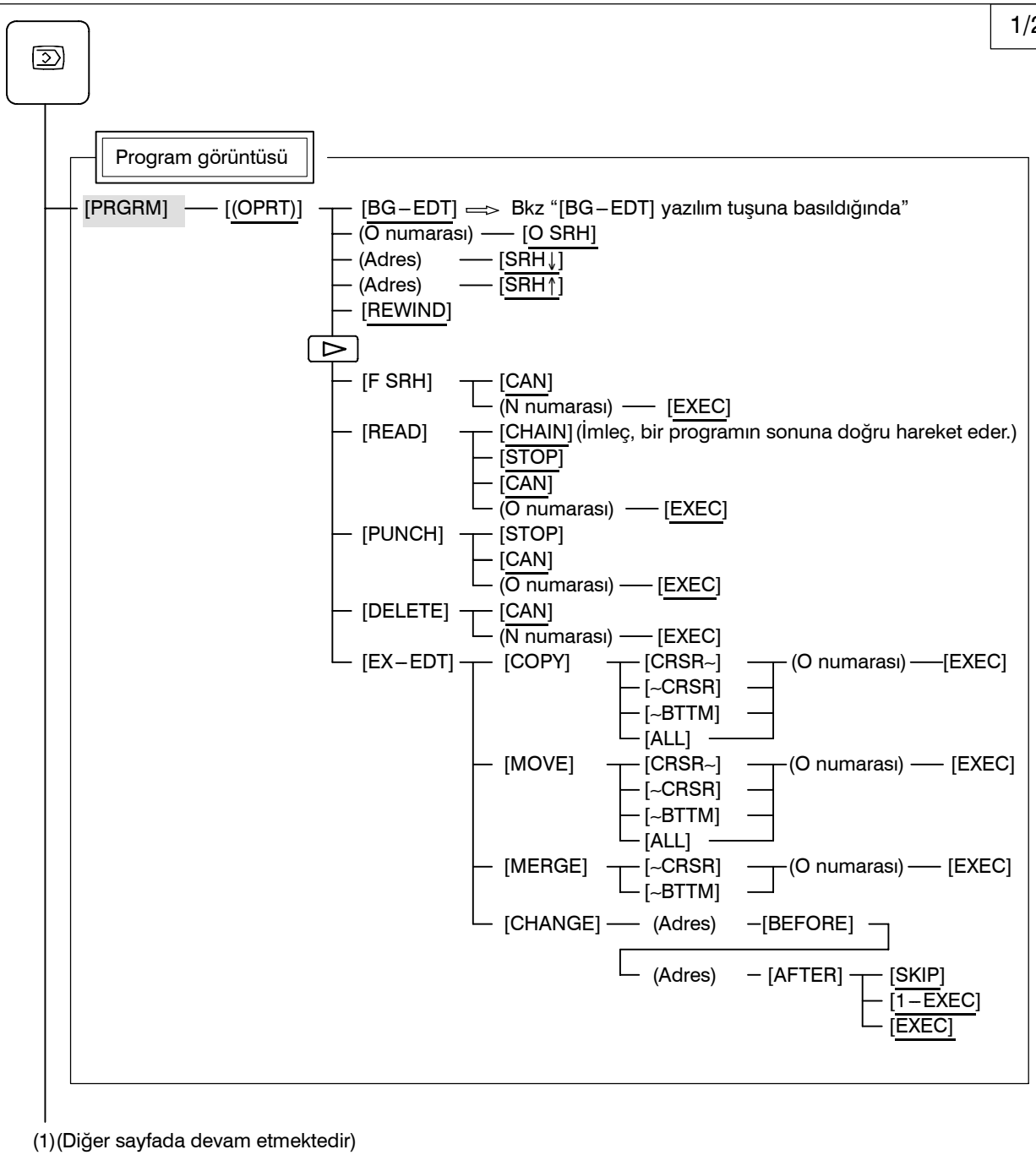
2/2


(2)
[FL.SDL]
[PRGRM]
(1) (Program görüntüsü)'ne geri dönüş
Dosya dizin görüntü ekranı
[DIR]
[(OPRT)]
[SELECT]
(Dosya No.)
[F SET]
[EXEC]
Programlı işlem görüntü ekranı
[SCHDUL]
[(OPRT)]
[CLEAR]
[CAN]
[EXEC]
(Program verisi)
[INPUT]

PROGRAM EKRANI

EDIT modunda fonksiyon tuşu [ ] ile tetiklenen yazılım tuş geçişi

1/2



(1) (Diğer sayfada devam etmektedir)

2/2

(1)

Program dizin görüntüsü

- [LIB] — [(OPRT)]
  - [BG–EDT] ⇨ Bkz "[BG–EDT] yazılım tuşuna basıldığında"
  - (O numarası) — [O SRH] ⇨ Programa geri dönüş
  - ▷
  - [READ]
    - [CHAIN]
    - [STOP]
    - [CAN]
    - (O numarası) — [EXEC]
  - [PUNCH]
    - [STOP]
    - [CAN]
    - (O numarası) — [EXEC]

Grafik Etkileşimli Programlama

- [C.A.P.]
  - [PRGRM] ⇨ Programa geri dönüş
  - [G.MENU]
  - (G numarası) — [BLOCK] — (Veri)
    - [LINE]
    - [CHAMF]
    - [CNR.R]
    - [INPUT]

Bir G numarası atıldığında, standart ekran görüntülenir.

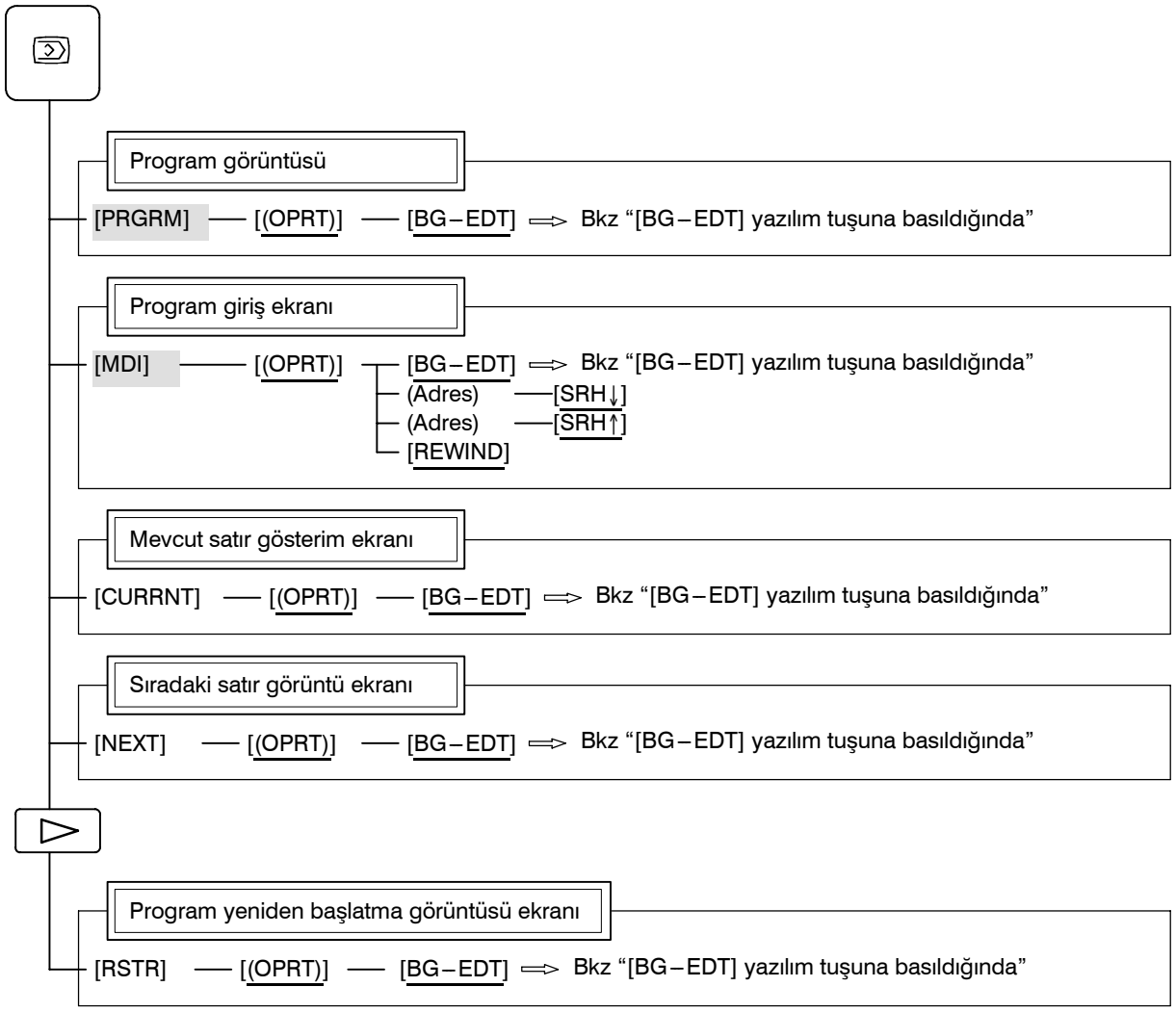
▷

Disket dizin görüntüsü

- [FLOPPY]
  - [PRGRM] ⇨ Programa geri dönüş
  - [DIR] — [(OPRT)]
    - [F SRH]
      - (Sayısal) — [F SET]
      - [CAN]
      - [EXEC]
    - [READ]
      - (Sayısal) — [F SET]
      - (Sayısal) — [O SET]
      - [STOP]
      - [CAN]
      - [EXEC]
    - [PUNCH]
      - (Sayısal) — [F SET]
      - (Sayısal) — [O SET]
      - [STOP]
      - [CAN]
      - [EXEC]
    - [DELETE]
      - (Sayısal) — [F SET]
      - [CAN]
      - [EXEC]

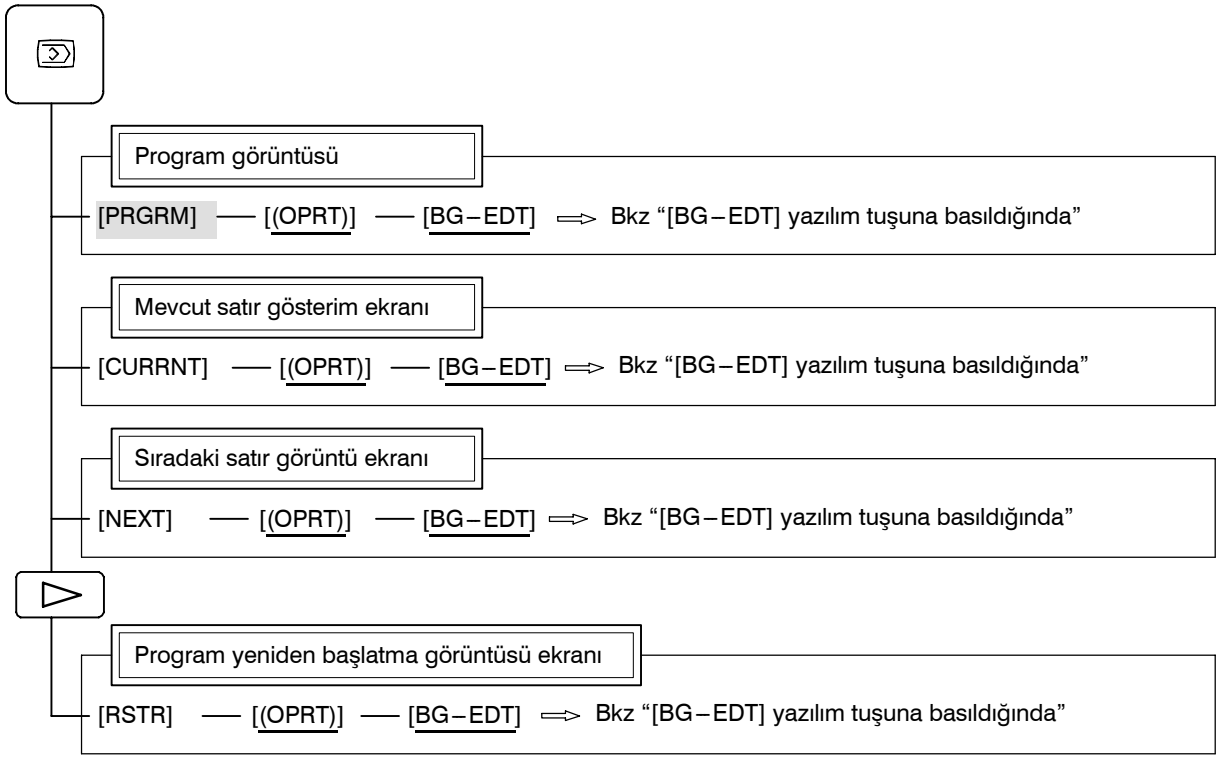
PROGRAM EKRANI

MDI modunda fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuş geçişi



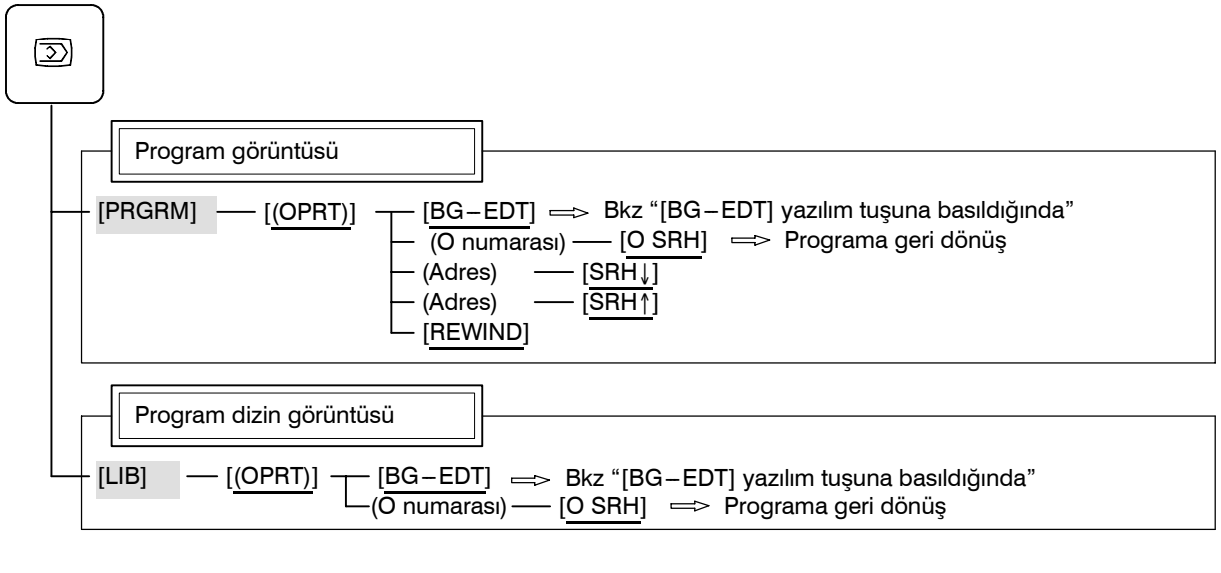
PROGRAM EKRANI

HNDL, JOG veya REF modunda fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi



PROGRAM EKRANI

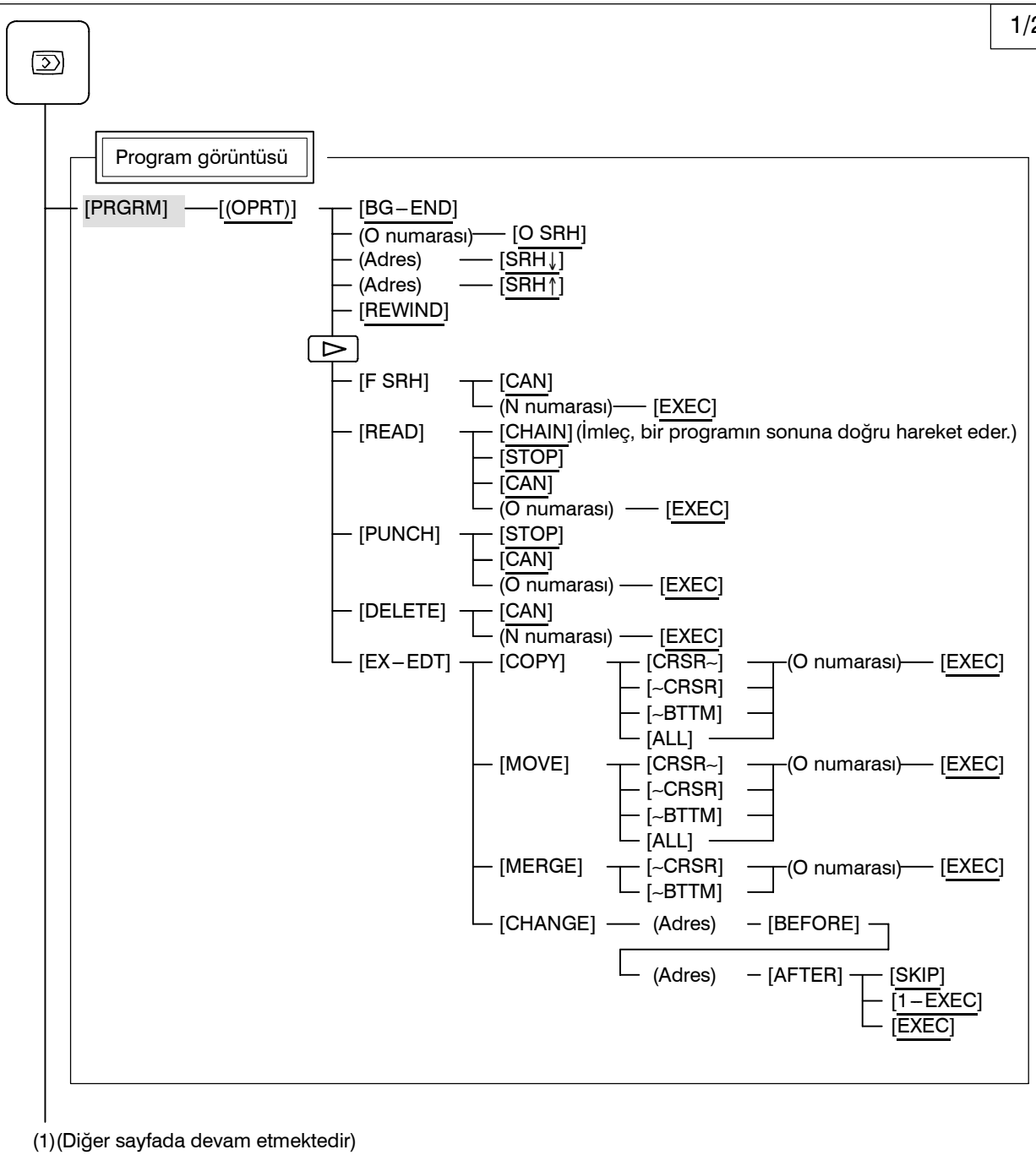
TJOG veya THDL modunda fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuş geçişi



PROGRAM EKRANI

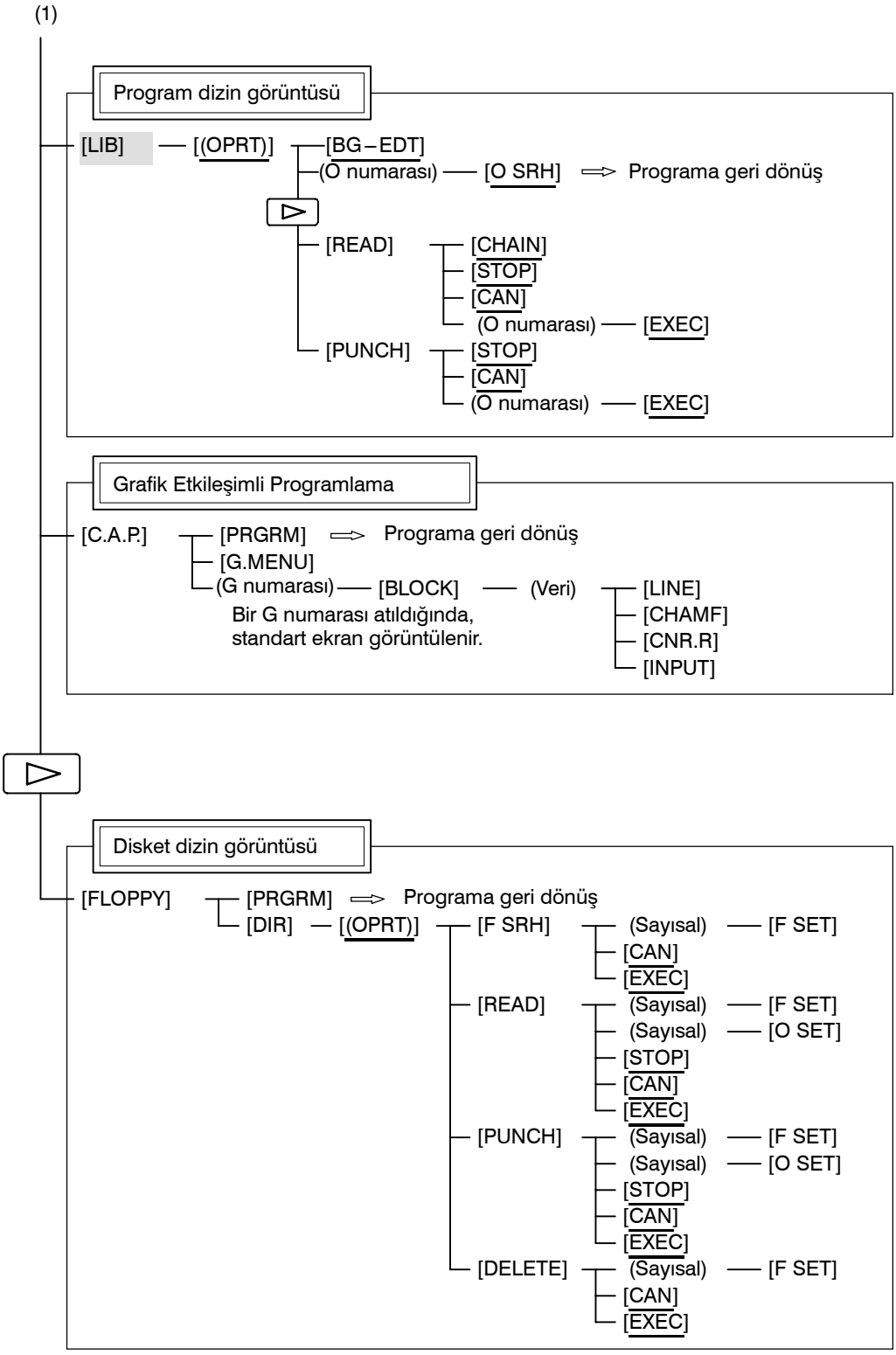
Fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi ([BG–EDT] yazılım tuşuna tüm modlarda basıldığında)

1/2



(1) (Diğer sayfada devam etmektedir)

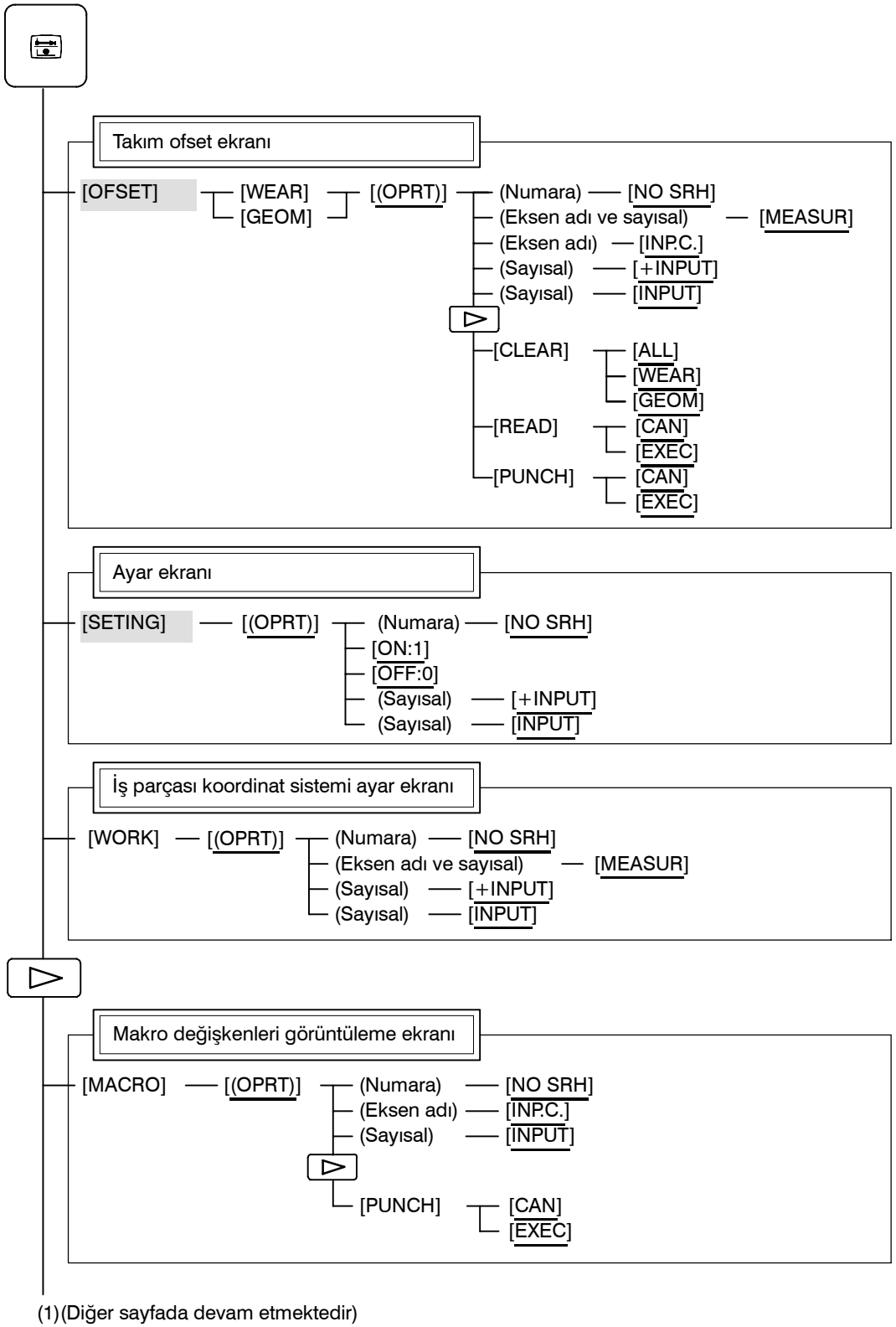
2/2


(1)
Program dizin görüntüsü
[LIB]
[(OPRT)]
[BG–EDT]
(O numarası)
[O SRH]
Programa geri dönüş
[READ]
[CHAIN]
[STOP]
[CAN]
(O numarası)
[EXEC]
[PUNCH]
[STOP]
[CAN]
(O numarası)
[EXEC]
Grafik Etkileşimli Programlama
[C.A.P.]
[PRGRM]
Programa geri dönüş
[G.MENU]
(G numarası)
[BLOCK]
(Veri)
[LINE]
[CHAMF]
[CNR.R]
[INPUT]
Bir G numarası atıldığında,
standart ekran görüntülenir.
Disket dizin görüntüsü
[FLOPPY]
[PRGRM]
Programa geri dönüş
[DIR]
[(OPRT)]
[F SRH]
(Sayısal)
[F SET]
[CAN]
[EXEC]
[READ]
(Sayısal)
[F SET]
(Sayısal)
[O SET]
[STOP]
[CAN]
[EXEC]
[PUNCH]
(Sayısal)
[F SET]
(Sayısal)
[O SET]
[STOP]
[CAN]
[EXEC]
[DELETE]
(Sayısal)
[F SET]
[CAN]
[EXEC]

OFSET/AYAR EKRANI

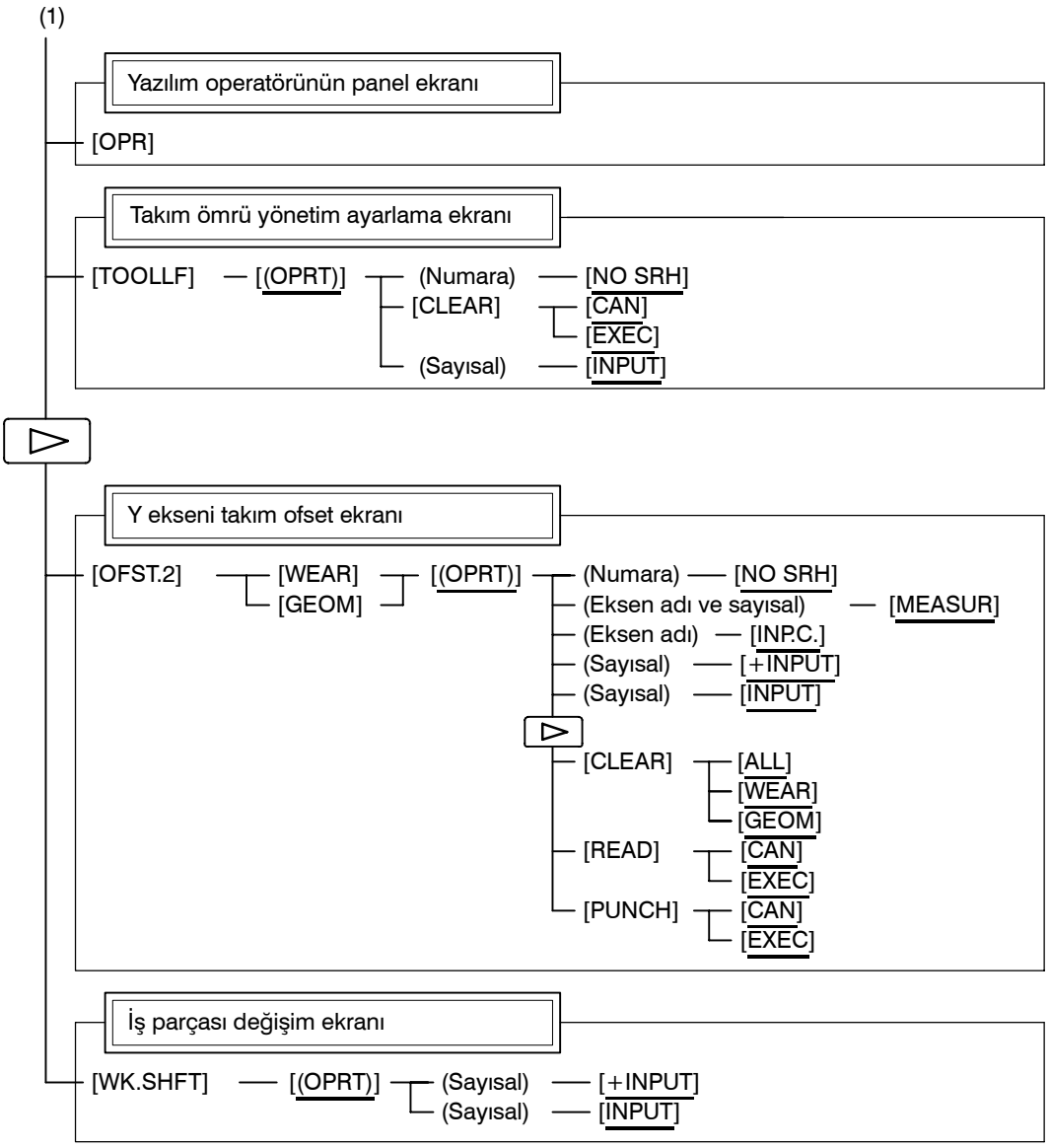
Fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi

1/2



(1)(Diğer sayfada devam etmektedir)

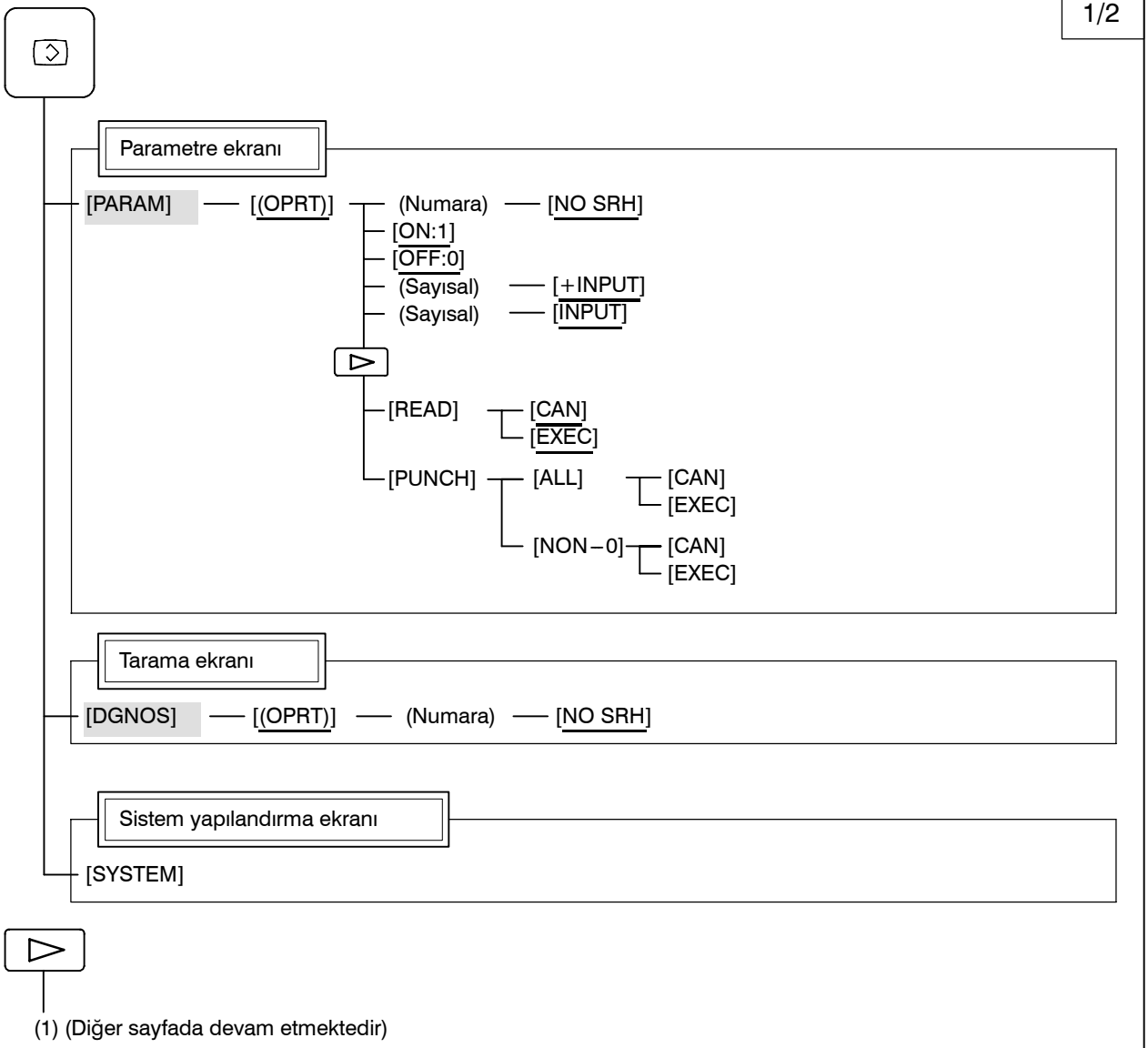
2/2


(1)
Yazılım operatörünün panel ekranı
[OPR]
Takım ömrü yönetim ayarlama ekranı
[TOOLLF]
[(OPRT)]
(Numara)
[NO SRH]
[CLEAR]
[CAN]
[EXEC]
(Sayısal)
[INPUT]
Y ekseni takım ofset ekranı
[OFST.2]
[WEAR]
[GEOM]
[(OPRT)]
(Numara)
[NO SRH]
(Eksen adı ve sayısal)
[MEASUR]
(Eksen adı)
[INP.C.]
(Sayısal)
[+INPUT]
(Sayısal)
[INPUT]
[CLEAR]
[ALL]
[WEAR]
[GEOM]
[READ]
[CAN]
[EXEC]
[PUNCH]
[CAN]
[EXEC]
İş parçası değişim ekranı
[WK.SHFT]
[(OPRT)]
(Sayısal)
[+INPUT]
(Sayısal)
[INPUT]

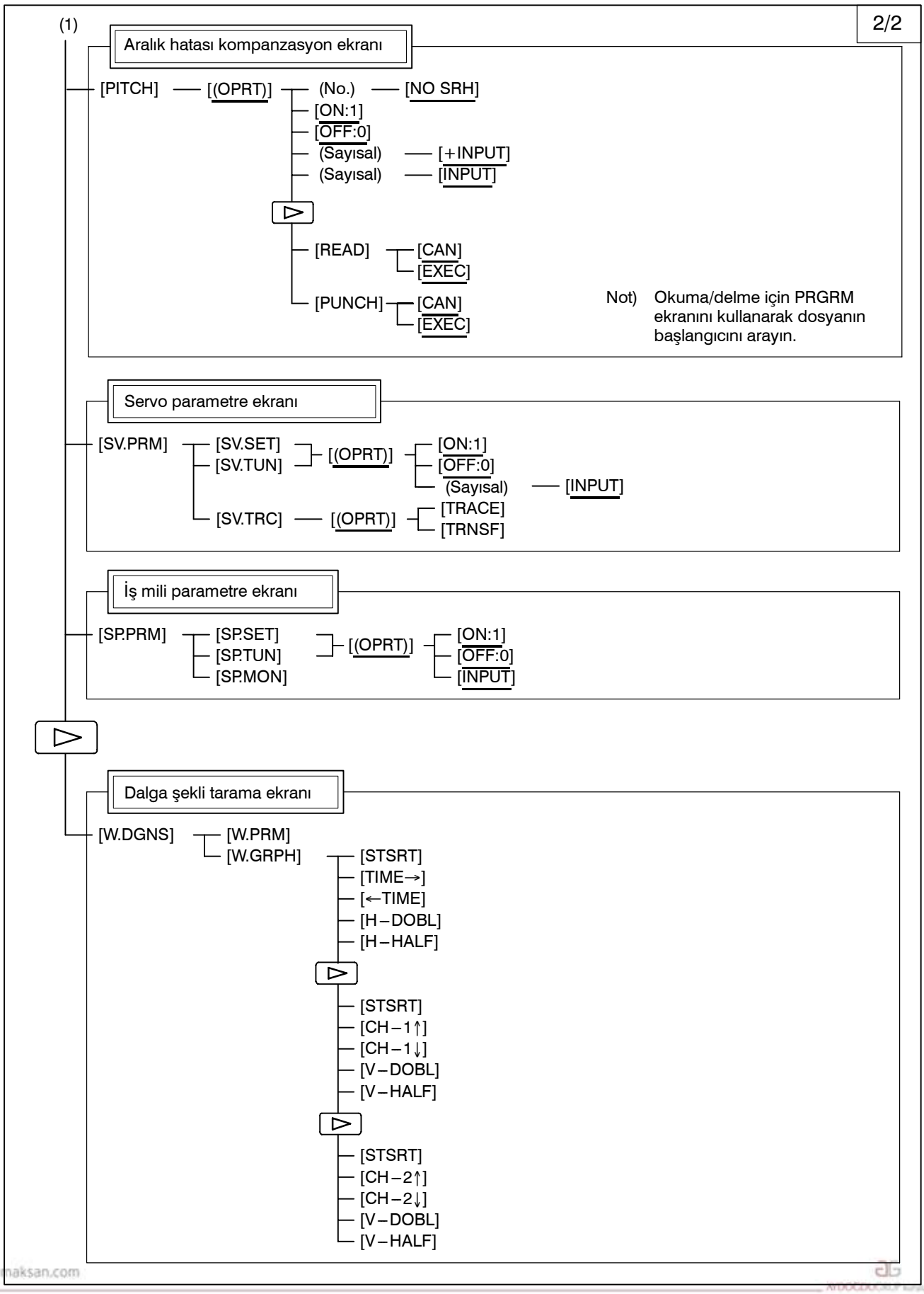
SİSTEM EKRANI

Fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi

1/2



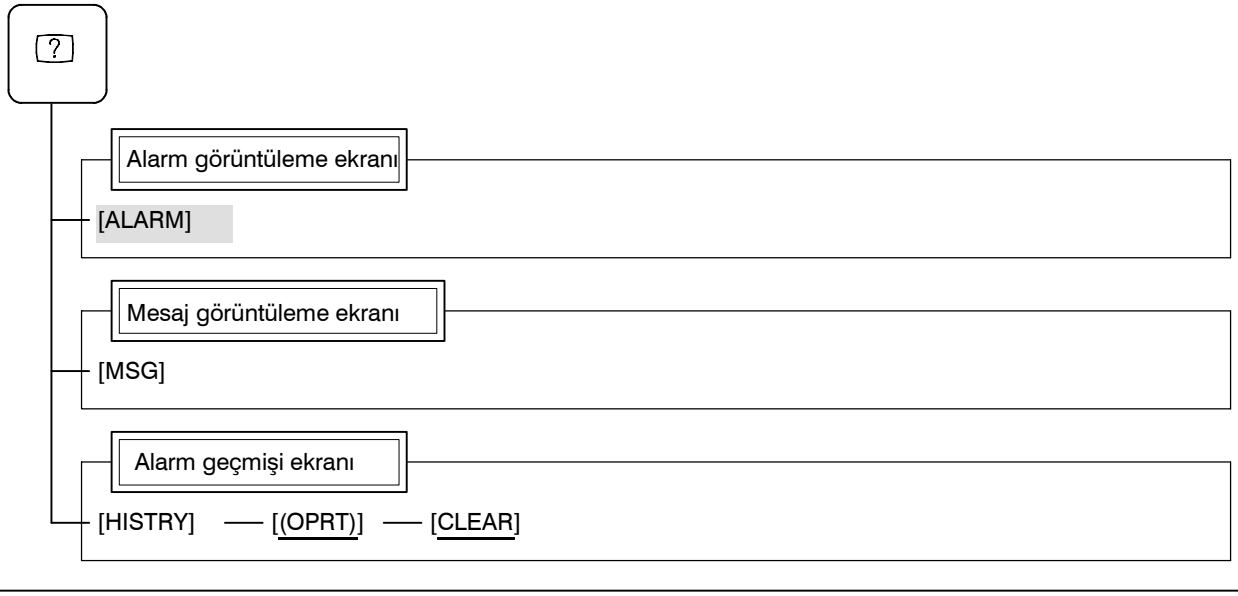
(1) (Diğer sayfada devam etmektedir)



www.tezmaksan.com

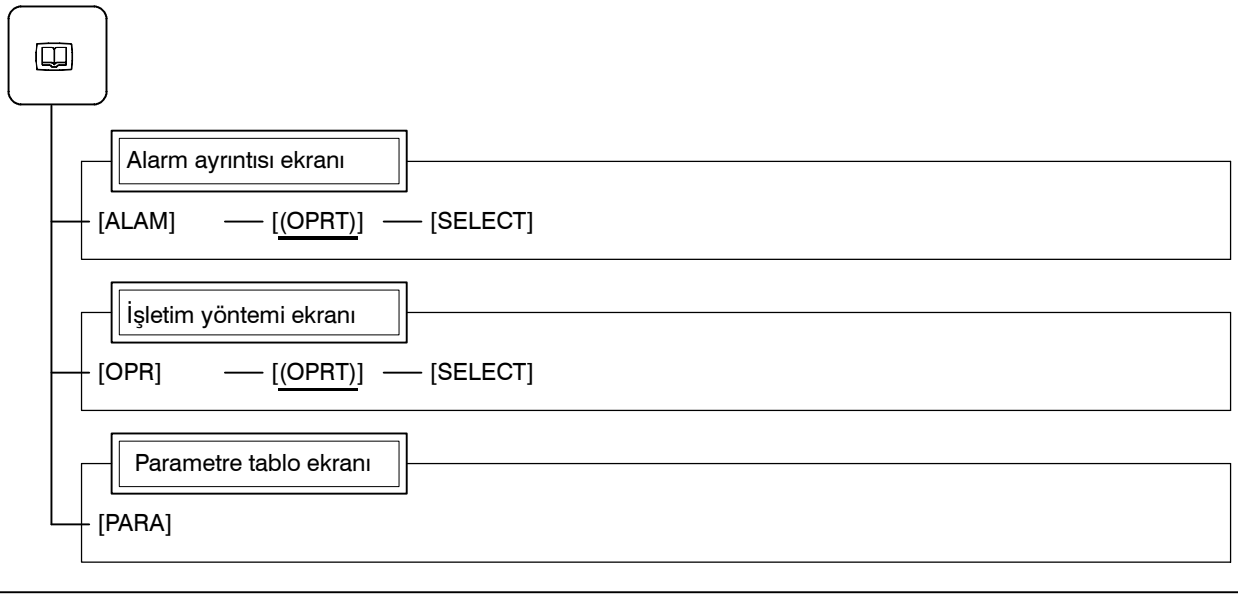
MESAJ EKRANI

Fonksiyon tuşu [?] ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi



YARDIM EKRANI

Fonksiyon tuşu [📖] ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi

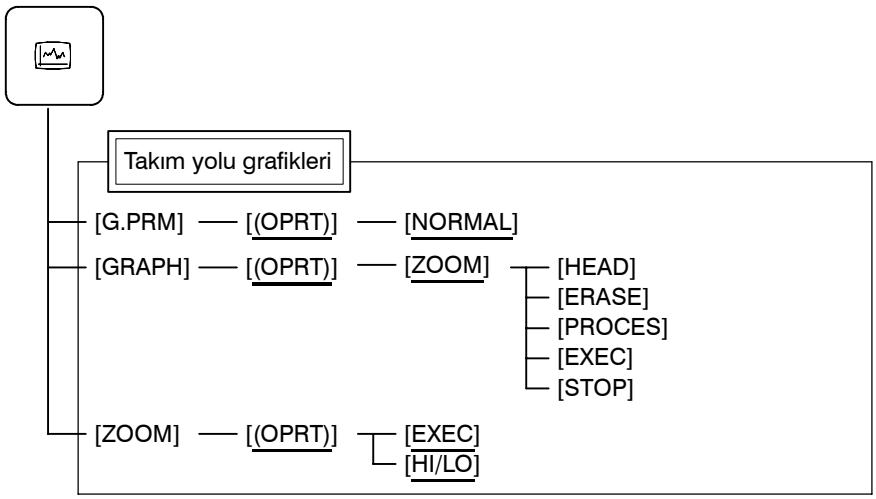


GRAFİK EKRANI

Fonksiyon tuşu ile tetiklenen yazılım tuşu geçişi

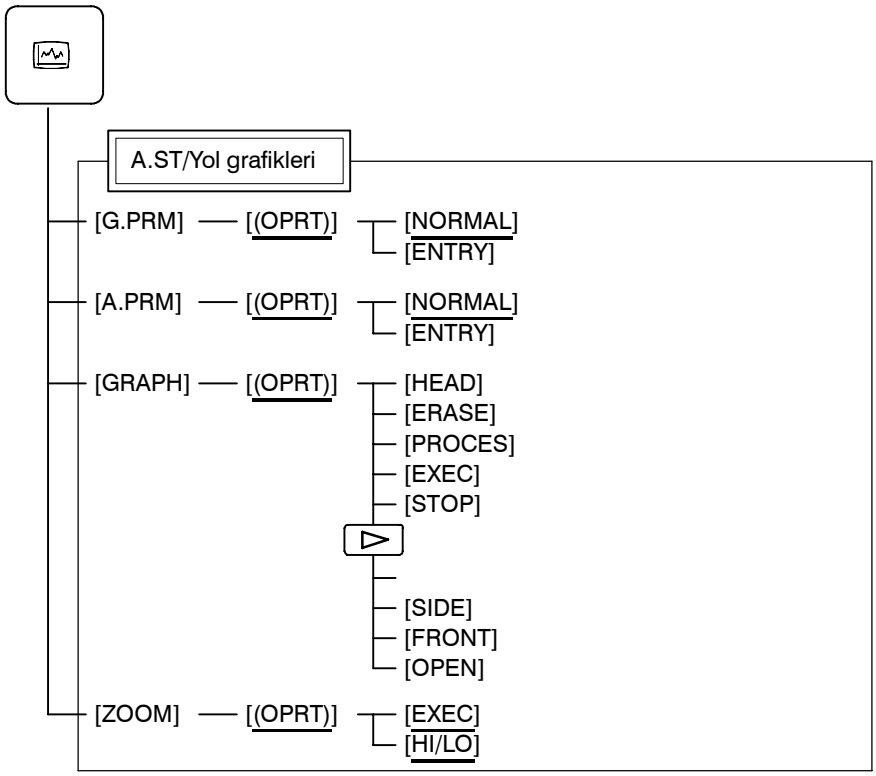
Takım yolu grafikleri

Mod 0



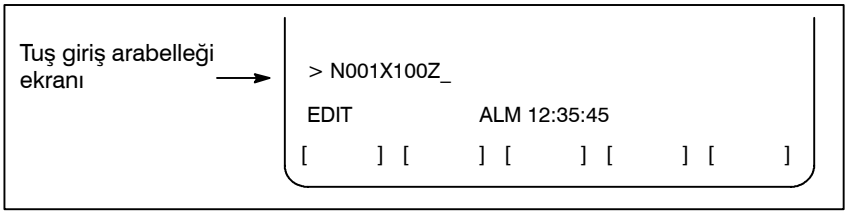
A.ST/Yol grafikleri

Mod 1 – 3



2.3.4 Tuş Girişi ve Giriş Arabelleği

Bir adres ve sayısal tuşa basıldığında, o tuşa karşılık gelen karakter, tuş giriş arabelleğine bir kez girilir. Tuş giriş arabelleğinin içeriği, ekranın alt tarafında görüntülenmektedir.
Bunun bir tuş giriş verisi olduğunu belirtmek için bir "＞" sembolü hemen önünde yer almalıdır. Bir "_" işareti, bir sonraki karakterin giriş konumunu göstermek üzere tuş giriş verisinin önünde yer almalıdır.



Şekil 2.3.4 Tuş giriş arabelleği ekranı

Üzerlerinde iki karakter yazılmış olan tuşlardan alttaki karakteri girmek için önce ⇧ tuşuna ve sonra ilgili tuşa basınız.

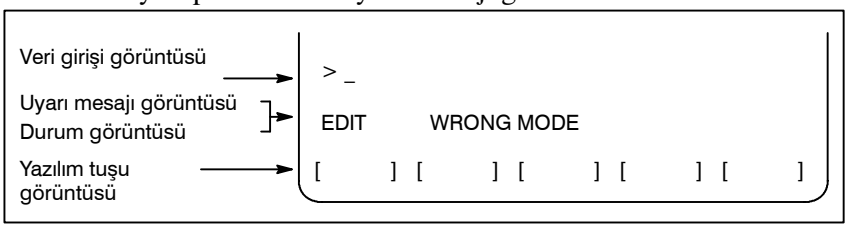
SHIFT tuşuna basıldığında, bir sonraki karakter girişini gösteren "_", "∧" işareti olarak değişir. Artık küçük karakterler girilebilir (Shift durumu).
Bir karakter shift durumunda girildiğinde, shift durumu iptal edilir. Ayrıca, shift durumundayken ⇧ tuşuna basıldığında, shift durumu iptal edilir.
Tuş giriş arabelleğinde, bir kerede 32 karakter girişi yapmak mümkündür.

Alarm durumunu serbest bırakmak için // tuşunu kullanın.

(Örnek)
Tuş Giriş arabelleği
＞N001X100Z_
görüntülediğinde ve // tuşuna basıldığında, Z iptal edilir ve
＞N001X100_
görüntülenir.

2.3.5 Uyarı Mesajları

Panelden bir karakter veya sayı girildiğinde, [⏎] tuşuna veya bir yazılım tuşuna basıldığında, bir veri kontrolü gerçekleştirilir. Hatalı giriş verisi veya yanlış işlem söz konusu olduğunda, durum göstergesi ekranında yanıp sönen bir uyarı mesajı görüntülenecektir.



Şekil 2.3.5 Uyarı mesaj görüntüsü

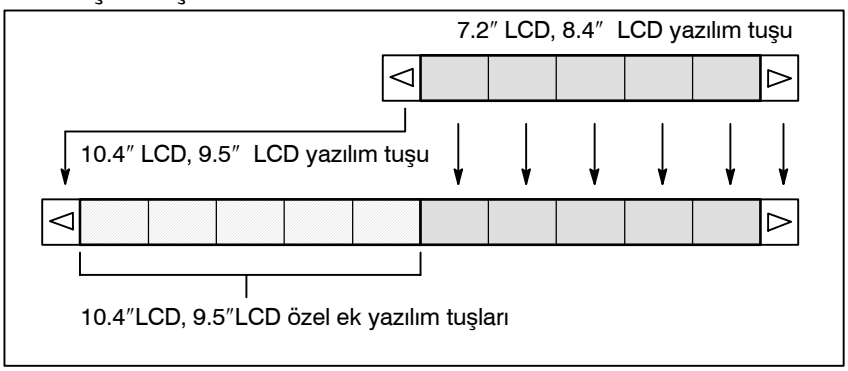
Tablo 2.3.5 Uyarı Mesajları

Uyarı mesajı	İçeriği
FORMAT ERROR	Biçim hatalı.
WRITE PROTECT	Tuş girişi geçersiz çünkü veri koruma tuşu veya parametresi etkin değil.
DATA IS OUT OF RANGE	Giriş değeri, izin verilen aralığı aşıyor.
TOO MANY DIGITS	Giriş değeri, izin verilen basamak sayısını aşıyor.
WRONG MODE	Parametre girişi MDI modu dışındaki herhangi bir modda mümkün değil.
EDIT REJECTED	Mevcut CNC durumu içerisinde düzenleme yapmak mümkün değil.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

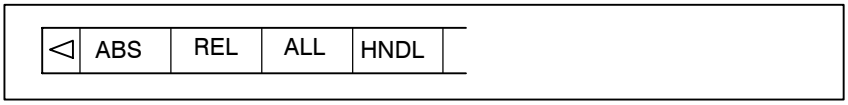
2.3.6 Yazılım Tuşu Yapılanışı

10.4″LCD/MDI ya da 9.5″LCD/MDI panelinde 12 yazılım tuşu vardır. Yukarıda gösterildiği gibi, sağ tarafta yer alan 5 yazılım tuşu ve sağ ile sol taraflarda yer alan yazılım tuşları 7.2″ LCD/8.4″ LCD, ile aynı şekilde çalışırken, sol tarafta yer alan 5 tuş 10.4″ LCD, 9.5″'ye atanmış ek tuşlardır.



Şekil 2.3.6 LCD yazılım tuşu yapılanışı

Herhangi bir zamanda haricindeki bir fonksiyon tuşuna basıldığında ekranın sol yarısında bir konum gösterimi çıktığında, yazılım tuşu görüntüleme alanının sol yarısındaki yazılım tuşları aşağıdaki gibi görüntülenir:



Konum gösterimine karşılık gelen yazılım tuşu, ters videoda belirtilir.
Bu kullanım kılavuzu 10.4″ve 9.5″LCD görüntü birimlerine 12 yazılım tuşu tipi olarak ve 7.2″ ve 8.4″ LCD görüntü birimlerine 7 yazılım tuşu tipi olarak atıfta bulunabilir.

2.4 HARİCİ G/Ç CİHAZLARI

FANUC Handy File ve benzeri harici giriş ve çıkış cihazları mevcuttur. Bu bölümde, bu aygıtların her biri açıklanmıştır. Cihazlar hakkında detaylı bilgi edinmek için aşağıdaki kılavuzlara başvurun.

Tablo 2.4 Harici G/Ç cihazı

Cihaz adı	Kullanım	Maks. depolama kapasitesi	Referans kılavuzu
FANUC Handy File	Kullanımı kolay, çok fonksiyonlu giriş ve çıkış cihazı. FA ekipmanı için tasarlanmıştır ve disket kullanmaktadır.	3600m	B–61834E

Aşağıdaki veriler harici giriş ve çıkış cihazlarından alınabilir veya bu cihazlara girilebilir:

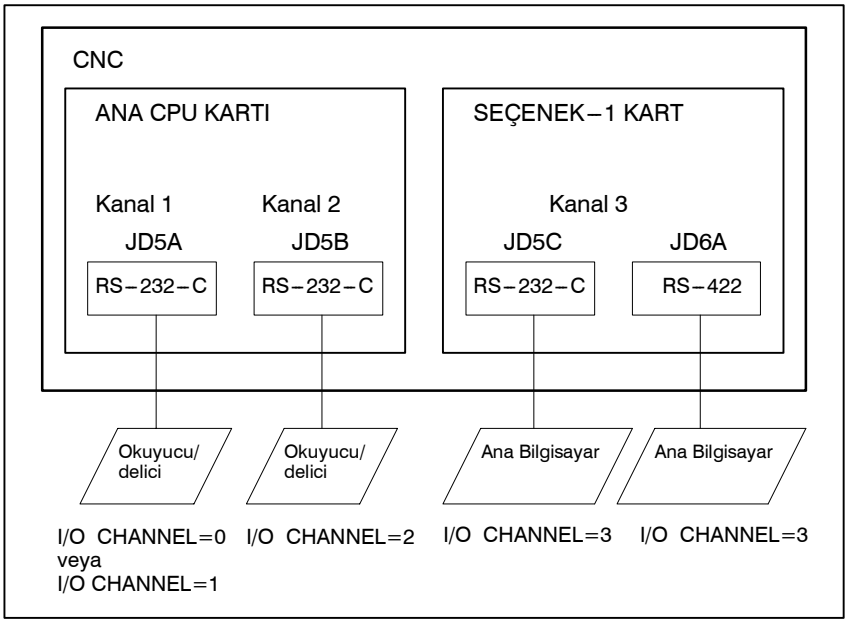
1. **Programlar**
2. **Ofset verisi**
3. **Parametreler**
4. **Özel makro ortak değişkenler**
5. **Aralık hatası kompanzasyon verisi**

Verilerin nasıl girilip çıktığı ile ilgili olarak, bkz. Bölüm III–8.

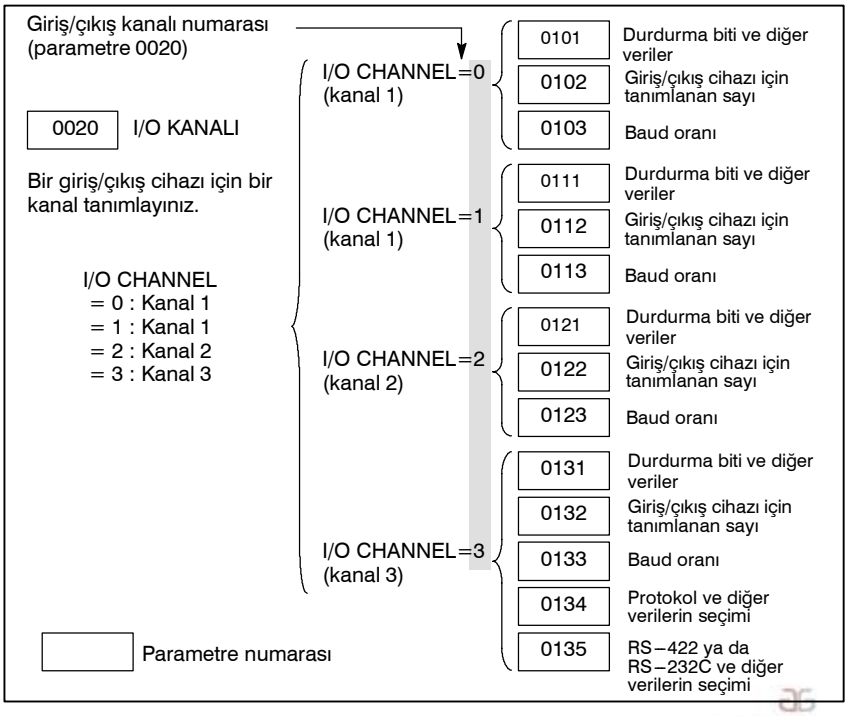
www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Parametre

Bir harici giriş/çıkış cihazı kullanılmadan önce, parametreler aşağıdaki şekilde ayarlanmalıdır.



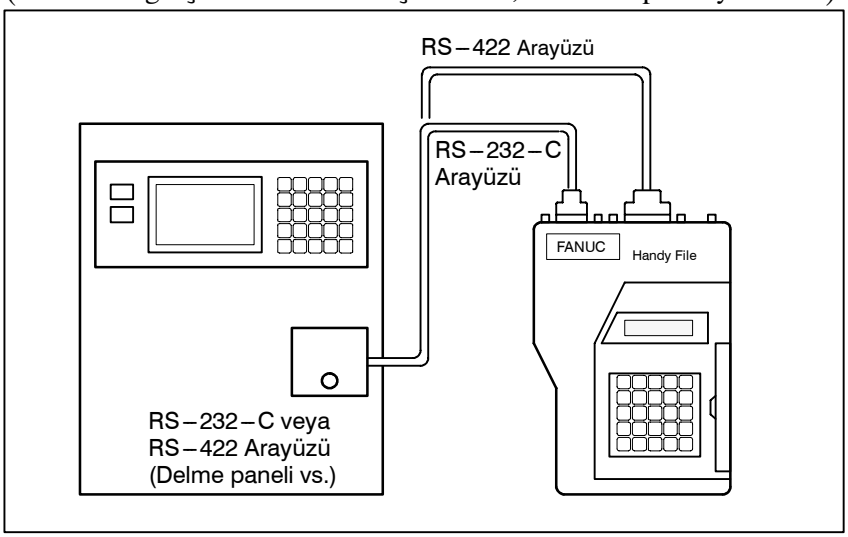
Bu CNC, üç okuyucu/delici arayüzey kanalına sahiptir. Kullanılacak olan giriş/çıkış cihazı, I/O CHANNEL parametresi içerisindeki cihaza bağlı olan kanalı ayarlayarak tanımlanabilir.
Baud oranı veya durma bitlerinin numarası gibi, belirli bir kanala bağlı olan bir giriş/çıkış cihazından gelen veriler, o kanalın parametrelerinde önceden ayarlanmış olmalıdır.
Kanal 1 için, giriş/çıkış cihazı verilerini belirtmek üzere iki parametre kombinasyonu sağlanmıştır.
Aşağıdakiler, kanallar için okuyucu/delici arabirim parametrelerinin kendi aralarındaki ilişkisini göstermektedir.



www.tezmaksan.com

2.4.1 FANUC Handy File

Handy File, FA ekipmanı için tasarlanmış olan, kullanımı kolay, çok fonksiyonlu bir disket giriş/çıkış cihazıdır. Handy File'ı, Handy File'a bağlı olan bir birimden doğrudan veya uzaktan işletirken, programlar aktarılabilir ve düzenlenebilir.
Handy File, 3 1/2 inçlik floppy disketleri kullanır, bunların kağıt şerit gibi sorunları yoktur (ör. Giriş/çıkış sırasında gürültü, kolay kırılma, yer kaplama).
Bir floppy disket içerisinde bir veya daha fazla program saklanabilir (3600 m kağıt şerit hafızasına eşit olan 1,44 MB kapasiteye kadar).



2.5 GÜÇ AÇMA VE KAPAMA

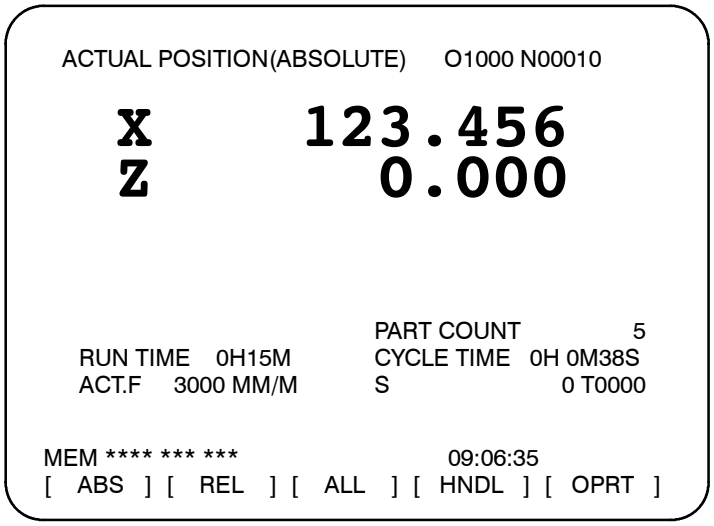
2.5.1 Gücün açılması

Gücün açılması işlemi

1 CNC makinesinin görünümünün normal olduğundan emin olun. (Örneğin, ön ve arka kapıların kapalı olup olmadığını kontrol edin.)

2 Makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza uygun biçimde gücü açın.

3 Güç açıldıktan sonra, konum ekranının görüntülendiğini kontrol edin. Gücü açma sırasında bir alarm söz konusu olduğunda, alarm ekranı görüntüye gelir. Bölüm III–2.5.2'de gösterilen ekran görüntüye gelirse, bu bir sistem hatasının meydana gelmiş olabileceğini gösterir.



4 Fan motorunun dönüyor olduğundan emin olun.

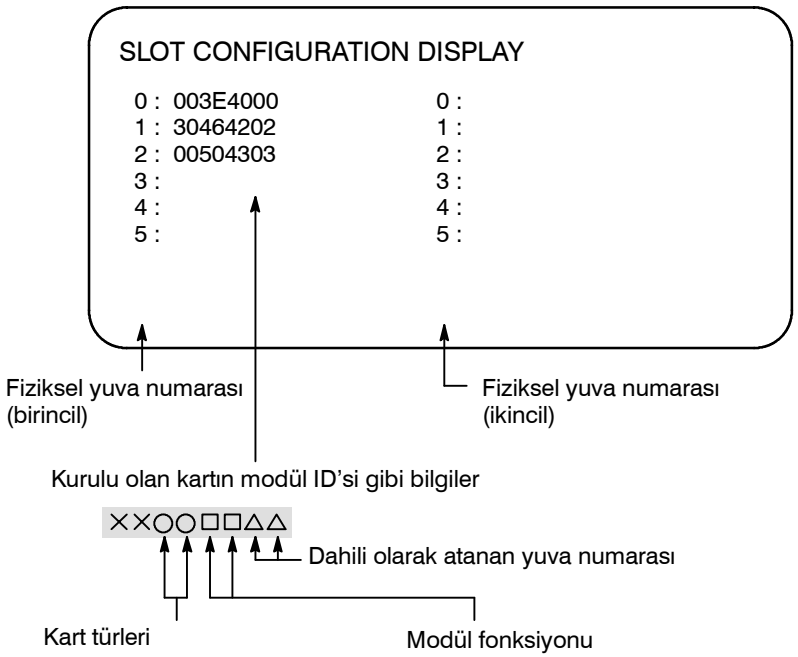
UYARI
Konumsal ekran veya alarm ekranı gücün açılması sırasında ekrana gelene kadar, onlara dokunmayın. Bazı tuşlar bakım veya diğer özel işlemlerin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılır. Bunlara basıldığında, beklenmeyen bir işleme başlanabilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

2.5.2 Gücün Açık Olduğu Durumda Ekran

Donanım hatası veya kurulum hatası meydana geldiğinde, sistem, aşağıdaki üç ekran tipinden birini görüntüler ve durur.
Her bir yuvada kurulu olan kart tipi gibi bilgiler gösterilir. Bu bilgi ve LED durumları, hataların düzeltilmesine yardımcı olur.

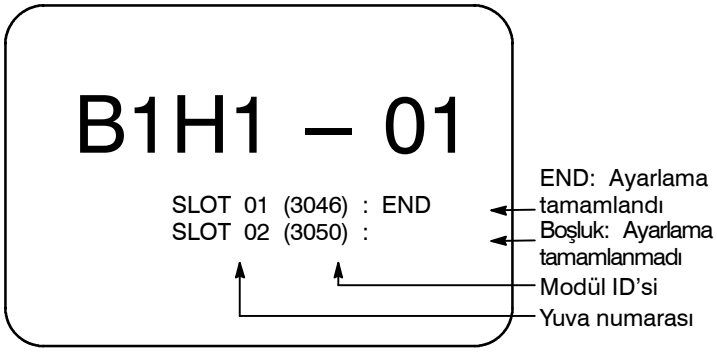
Yuva durum görüntüsü



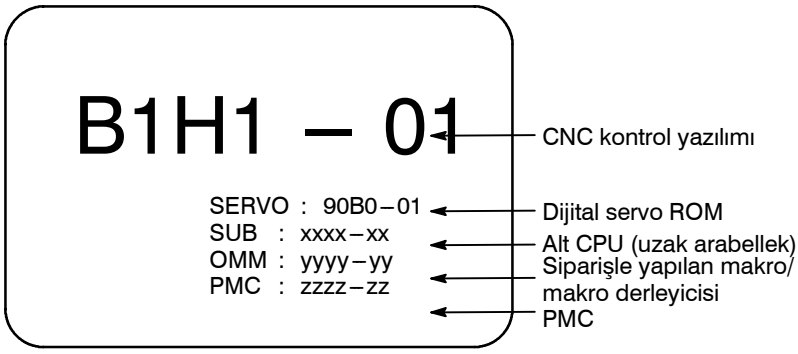
Kartlar ve modül fonksiyonlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için, bakım kılavuzuna başvurun (B−63525EN).

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Modül ayar durumunu gösteren ekran



Yazılım yapılanışı görüntüsü



2.5.3 Güç Kesme

Güç kesme işlemi

1 Operatör panelinde, cycle startıgösteren LED'in kapalı olduğundan emin olun.

2 CNC makinesinin hareket edebilen tüm parçalarının durduğundan emin olun.

3 Handy File gibi bir harici giriş/çıkış cihazı CNC'ye bağlı ise, harici giriş/çıkış cihazını kapatın.

4 POWER OFF tuşuna yaklaşık 5 saniye basılı tutun.

5 Makine gücünün kesilmesi ile ilgili ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan uygun kılavuza başvurun.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

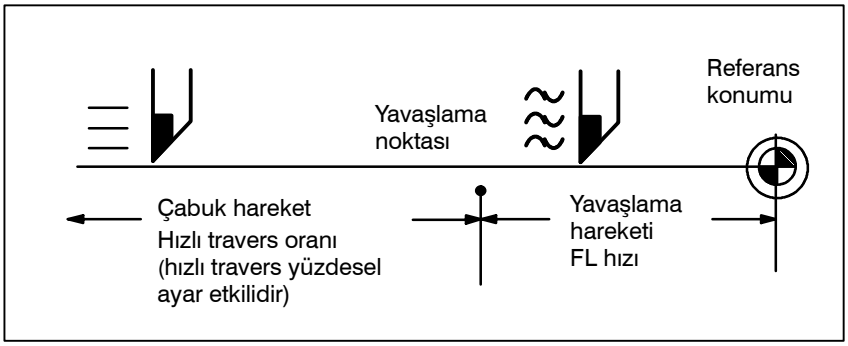
3 MANÜEL İŞLEM

MANUAL OPERATION (Manüel İşlem), şu altı türden oluşur :

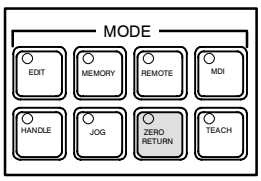
3.1 Manüel olarak referansa gitme
3.2 Jog beslemesi
3.3 Artışlı besleme
3.4 El çarkı ile besleme
3.5 Manüel mutlak açık ve kapalı
3.6 Manüel doğrusal / dairesel enterpolasyon

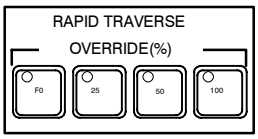
3.1 MANÜEL OLARAK REFERANSA GİTME

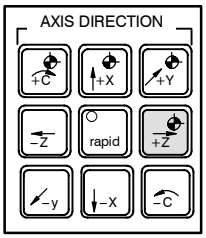
Takım şu şekilde başlangıç noktasına geri döndürülür :
Takım, parametre ZMI'de (No. 1006'nın bit 5'i) belirtilen yönde, her bir eksen için makine kullanıcı panelindeki referans noktasına gitme düğmesiyle hareket eder. Takım, yavaşlama noktasına çabuk çapraz hareket oranında hareket eder, sonra başlangıç noktasına FL hızında hareket eder. Çabuk hareket hızı ve FL hızı parametrelerde (No. 1420,1421 ve 1425). Dört adımda hızlı travers yüzdesel ayar, hızlı travers sırasında etkilidir.
Takım, başlangıç noktasına geri döndüğünde, başlangıç noktası geri dönüş tamamlanma LED ışığı yanar. Takım genellikle yalnızca tek bir eksen üzerinde hareket eder, ancak parametre JAX 'da (No. 1002'nin bir 0'ı) öyle belirtildiğinde, üç eksen boyunca eşzamanlı olarak hareket edebilir.



Manüel Referans Konumu Geri Dönüş Prosedürü





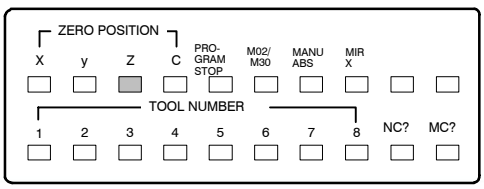


1 Mod seçme anahtarlarından biri olan referans konumu geri dönüş anahtarına basınız.

2 Besleme hızını azaltmak için, bir hızlı travers yüzdesel ayar anahtarına basınız.

3 Başlangıç noktası geri dönüşüne karşılık gelen ilerleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basın. Takım başlangıç noktasına geri dönünceye kadar anahtara basmaya devam edin. Uygun bir parametre ayarında o şekilde belirtildiğinde, takım üç eksen boyunca hareket ettirilebilir. Takım, yavaşlama noktasına hızlı travers oranında hareket sonra bir parametrede ayarlanan FL hızında referans konumuna hareket eder.
Takım, başlangıç noktasına geri döndüğünde, başlangıç noktası geri dönüş tamamlanma LED ışığı yanar.

4 Gerekirse, diğer eksenler için aynı prosedürü izleyin.
Yukarıda bir örnek verilmiştir. Gerçek işlemler için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakın.



www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklama

- **Koordinat sistemini otomatik olarak ayarlama**

Parametre No. 1201'in bit 0'ı (ZPR) koordinat sistemini otomatik olarak ayarlamak için kullanılır. ZPR ayarlanmışsa koordinat sistemi, manüel olarak referansa gitmegerçekleştirilince otomatik olarak belirlenir.
α ve γ parametre 1250'ye ayarlanmışsa, referans noktası geri dönüşü gerçekleştirildiğinde iş parçası koordinat sistemi, geçici takım durdurma üzerindeki referans noktası ya da referans takımı ucu konumu $X = \alpha$, $Z = \gamma$ olacak şekilde belirlenir. Bu, başlangıç noktası geri dönüşü için aşağıdaki komutun belirtilmesiyle aynı etkiyi yaratır:
G92XαZγ;
Bununla birlikte, iş parçası koordinat sisteminin seçenekleri seçildiğinde bu kullanılamaz.

Kısıtlamalar

- **Takımın yeniden hareket ettirilmesi**

Başlangıç noktası geri dönüşünün tamamlanması üzerine REFERENCE POSITION RETURN COMPLETION LED ışıkları yandığında, REFERENCE POSITION RETURN anahtarı kapatılmadan takım hareket etmez.

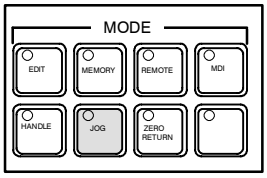
- **Referans konumu geri dönüşü tamamlanma LED ışığı**

REFERENCE POSITION RETURN COMPLETION LED ışığı aşağıdaki işlemlerden herhangi biriyle kapatılır:
– Başlangıç noktasından hareket etme.
– Bir acil stopa giriş.

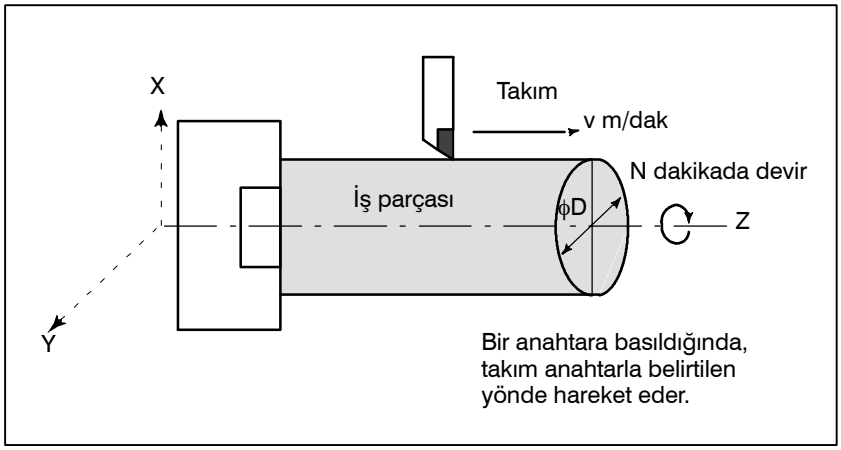
- **Referans konumuna geri dönüş mesafesi**

Takımı referans konumuna geri döndürme mesafesi (yavaşlama koşulunda değil) için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

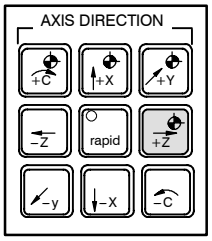
3.2 JOG BESLEMESİ



JOG (İtme) modunda, makine operatörü kartındaki bir besleme ekseni ve yön seçme anahtarına sürekli olarak basılması, takımı seçilen eksen boyunca seçilen yönde hareket ettirir.
Manüel sürekli besleme hızı bir parametrede (No.1423) belirtilir
Manüel sürekli besleme hızı, manüel sürekli besleme hızı yüzdesel ayar göstergesi ile ayarlanabilir.
Hızlı travers anahtarına basılması, JOG besleme hızı yüzdesel ayar göstergesinin konumuna bakılmaksızın, takımı hızlı travers besleme hızında (No.1424) hareket ettirir. Bu fonksiyona, manüel hızlı travers denir.
Manüel işleme bir kerede bir eksen için izin verilir. Parametre JAX (No.1002#0) ile, bir kerede 3 eksen seçilebilir.



Jog Besleme Prosedürü

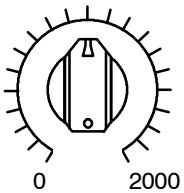


1 Mod seçme anahtarlarından biri olan manüel sürekli anahtara basınız.

2 Takımın hareket ettirileceği eksene ve yöne karşılık gelen ilerleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basın. Anahtar basılıyken, takım parametrede (No. 1423) belirtilen ilerleme hızında hareket eder. Anahtar serbest bırakıldığında, takım durur.

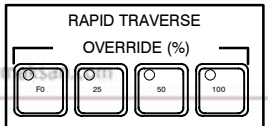
3 Manüel sürekli besleme hızı, manüel sürekli besleme hızını yüzdesel ayar göstergesiyle ayarlanabilir.

4 Bir ilerleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basılırken çabuk hareket anahtarına basılması, çabuk hareket anahtarına basılıyken takımı çabuk hareket oranında hareket ettirir. Çabuk hareket yüzdesel ayarı anahtarlarıyla çabuk hareket yüzdesel ayarı, çabuk hareket sırasında etkilidir.



JOG BESLEME HIZI YÜZDESEL AYAR

Yukarıda bir örnek verilmiştir. Gerçek işlemler için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakın.



www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklamalar

- **Devir başına manüel besleme**

Manüel devir başına ilerlemeyi etkinleştirmek için, parametre No. 1402'nin bit 4'ünü (JRV) 1'e ayarlayın.
Manüel devir başına ilerleme sırasında takım, aşağıdaki ilerleme hızında itilir.
İş milinin (mm/devir) (parametre No. 1423'te belirtilir) devir başına ilerleme mesafesi x JOG ilerleme hızı yüzdesel ayarı x gerçek iş mili hızı (devir/dak).

Kısıtlamalar

- **Hızlı için hızlandırma/yavaşlama**

İlerleme hızı, zaman sabiti ve manüel çabuk hareket için otomatik hızlandırma/yavaşlama yöntemi, programlanmış komutta G00 ile aynıdır.

- **Mod değişiklikleri**

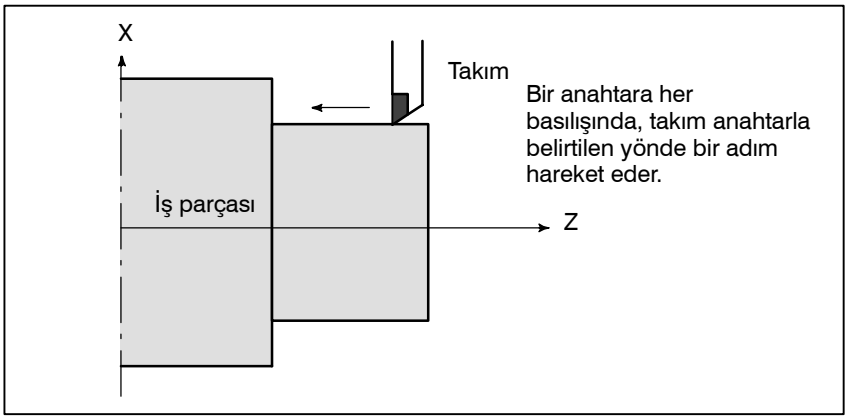
Bir besleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basarken modu JOG besleme moduna değiştirmek JOG beslemesini etkinleştirmez. JOG beslemesini etkinleştirmek için, önce JOG besleme moduna giriniz ve sonra bir besleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basınız.

- **Referans konumuna geri dönüşten önce hızlı travers**

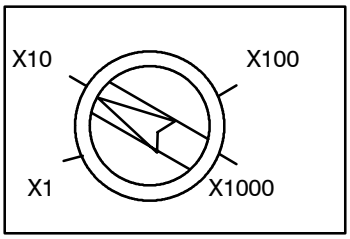
Güç açılışından sonra referans konumu geri dönüşü gerçekleştirilmezse, RAPID TRAVERSE düğmesine basılması hızlı traversi çalıştırmaz ancak manüel sürekli besleme hızında kalınır. Bu fonksiyon, parametre RPD (No.1401#01) ayarlanarak devre dışı bırakılabilir.

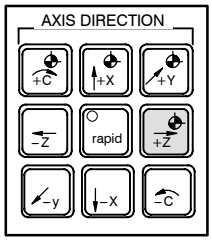
3.3 ARTIŞLI BESLEME

Eklemeli (INC) modunda, makine operatörü panosundaki bir ilerleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basılması, takımı seçilen eksen boyunca seçilen yönde bir adım hareket ettirir. Takımın hareket ettiği en küçük mesafe, en düşük giriş eklemesi kadardır. Her adım, en düşük giriş eklemesinin 10, 100 veya 1000 katı kadar olabilir.
Bu mod, bir el çarkı bağlı olmadığında etkilidir.



Eklemeli Ilerleme Prosedürü





1 Mod seçme anahtarlarından biri olan INC anahtarına basın.

2 Her adım için hareket edilecek mesafeyi büyütme göstergesiyle seçiniz.

3 Takımın hareket ettirileceği eksene ve yöne karşılık gelen ilerleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basın. Bir anahtara her basılışında, takım bir adım hareket eder. İlerleme hızı, jogilerleme hızıyla aynıdır.

4 Bir ilerleme ekseni ve yönü seçme anahtarına basılırken çabuk hareket anahtarına basılması, takımı çabuk hareket oranında hareket ettirir. Çabuk hareket yüzdesel ayarı anahtarı kullanılarak çabuk hareket yüzdesel ayarı, çabuk hareket sırasında etkilidir.

Yukarıda bir örnek verilmiştir. Gerçek işlemler için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakın.

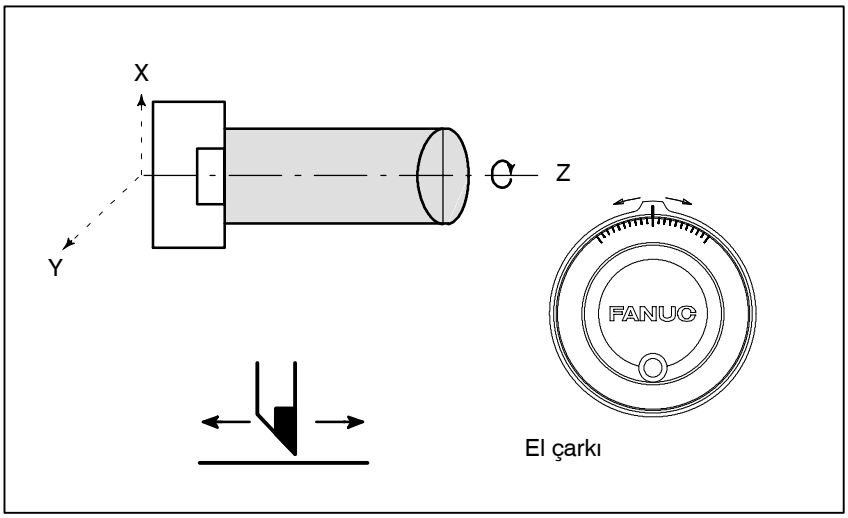
Açıklama

- **Çapla belirtilen hareket mesafesi**

Takımın X ekseni boyunca hareket edeceği mesafe bir çapla belirtilebilir.

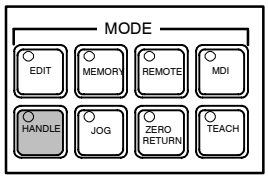
3.4 EL ÇARKI İLE BESLEME

Kol modunda, makine operatörü panosu üzerindeki el çarkı döndürülerek takım çok az hareket ettirilebilir. Takımın volan ile hareket verme ekseni seçme anahtarlarıyla hareket ettirileceği ekseni seçin.
El çarkı bir derece döndürüldüğünde takımın hareket ettiği en küçük mesafe, en düşük giriş eklemesine eşittir. Ya da el çarkı bir derece döndürüldüğünde takımın hareket ettiği mesafe 10 kat veya parametrelerde iki büyütmeden biri kadar büyütülür (No. 7113 ve 7114).



El çarkı

Manüel Volan ile Hareket Verme Prosedürü



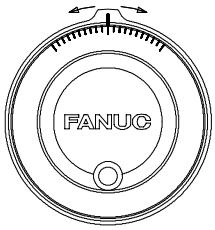
1 Mod seçme anahtarlarından biri olan HANDLE anahtarına basın.

2 Bir volan ile hareket verme eksen seçme anahtarına basarak takımın hareket ettirileceği ekseni seçin.

3 Bir volan ile hareket verme büyütme anahtarına basarak takımın hareket ettirileceği mesafe için büyütmeyi seçin. El çarkı bir derece döndürüldüğünde takımın hareket ettiği en küçük mesafe, en düşük giriş eklemesine eşittir.

4 Kolu döndürerek takımı seçilen eksen boyunca hareket ettirin. Kolun 360 derece döndürülmesi, takımı 100 dereceye eşit bir mesafeye hareket ettirir.

Yukarıda bir örnek verilmiştir. Gerçek işlemler için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakınız.



El çarkı

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklama

- **Jog modunda (JHD), el çarkının kullanılabilirliği**

Parametre JHD (No. 7100'ün bit 0'ı) JOG modunda el çarkını etkinleştirir veya devre dışı bırakır.
Parametre JHD (No. 7100'ün bit 0'ı) 1'e ayarlandığında, hem el çarkı ile ilerleme hem de artışlı ilerleme etkinleştirilir.

- **TEACH IN JOG modunda el çarkının kullanılabilirliği (THD)**

Parametre THD (No. 7100'ün bit 1'ı) TEACH IN JOG modunda el çarkını etkinleştirir veya devre dışı bırakır.

- **MPG aşan çabuk hareket oranı (HPF) komutu**

Parametre HPF (No. 7100 bit 4'ü) veya (No. 7117) aşağıdaki gibi belirtir:

- Parametre HPF (No. 7100'ün bit 4'ü)

Değer 0'ı ayarlayınız : Besleme hızı hızlı travers oranında kilitlenir ve hızlı travers oranını aşan üretilmiş darbeler ihmal edilir. (Takımın hareket ettirildiği mesafe, el çarkı üzerindeki derecelendirmelerle eşleşmeyebilir.)

Değer 1'i ayarlayın : Besleme hızı hızlı travers oranında kilitlenir ve hızlı travers oranını aşan üretilmiş darbeler ihmal edilmek yerine CNC üzerinde biriktirilir.
(Artık, kolun döndürülmesi takımı hemen durdurmaz. Takım, durmadan önce CNC'de biriktirilen darbelerle hareket ettirilir.)

- Parametre HPF (No. 7177) Parametre HPF 0 olduğunda kullanılabilir.)

Değer 0'ı ayarlayınız : Besleme hızı hızlı travers oranında kilitlenir ve hızlı travers oranını aşan üretilmiş darbeler ihmal edilir. (Takımın hareket ettirildiği mesafe, el çarkı üzerindeki derecelendirmelerle eşleşmeyebilir.)

0'ın dışındakiler : İlerleme hızı, çabuk hareket hızında kilitlenir ve çabuk hareket hızını aşan üretilmiş darbeler ihmal edilmek yerine, parametre No.7117'de belirtilen sınıra erişene kadar CNC'de toplanır.
(Artık, kolun döndürülmesi takımı hemen durdurmaz. Takım, durmadan önce CNC'de biriktirilen darbelerle hareket ettirilir.)

- **Bir eksenin MPG dönüşüne göre hareket yönü (HNGx)**

Parametre HNGx (No. 7102'nin bit 0'ı)) el çarkı kolunun döndürüldüğü yöne karşılık gelecek şekilde, takımın bir eksen boyunca hareket ettiği MPG yönünü değiştirir.

Kısıtlamalar

- **MPG'lerin sayısı**

Her biri bir eksen için olmak üzere en fazla üç el çarkı bağlanabilir. Üç el çarkı eşzamanlı olarak çalıştırılabilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

UYARI

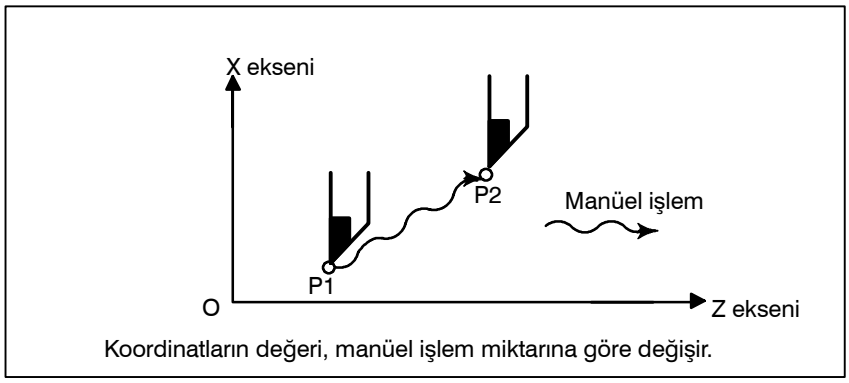
Kolun x100 gibi büyük bir büyütmeyle döndürülmesi takımı çok hızlı hareket ettirir. İlerleme hızı çabuk hareket ilerleme hızında kenetlenir.

NOT

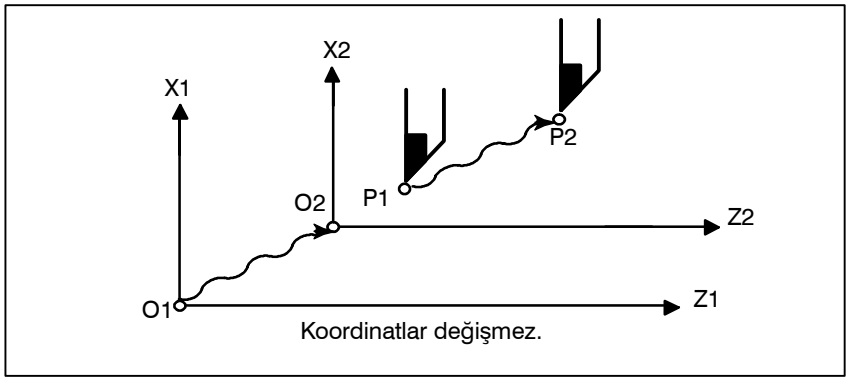
El çarkını, saniyede beş veya daha az dönüşlük bir oranda döndürünüz. El çarkı saniyede beş dönüşten daha yüksek bir oranda döndürülürse, kolun dönüşü durdurulduğunda takım hemen duramayabilir veya takımın hareket ettiği mesafe el çarkı üzerindeki derecelendirmelerle eşleşmeyebilir.

3.5 MANÜEL MUTLAK AÇIK VE KAPALI

Takımın manüel işlemle hareket ettirildiği mesafenin koordinatlara eklenip eklenemeyeceği, makine operatörü panosunda manüel mutlak anahtar açılıp kapatılarak seçilebilir. Anahtar açıldığında, takımın manüel işlemle hareket ettirildiği mesafe koordinatlara eklenir. Anahtar kapatıldığında, takımın manüel işlemle hareket ettirildiği mesafe koordinatlara eklenmez.



Şekil 3.5 (a) Anahtar ON durumundayken koordinatlar



Şekil 3.5 (b) Anahtar OFF durumundayken koordinatlar

Açıklama

Aşağıda, bir program örneği kullanılarak, manüel mutlak anahtarı açılıp kapatıldığında manüel işlemle koordinatlar arasındaki ilişki açıklanmıştır.

```
G01G90  X100.0Z100.0F010;      (1)
        X200.0Z150.0     ;     (2)
        X300.0Z200.0     ;     (3)
```

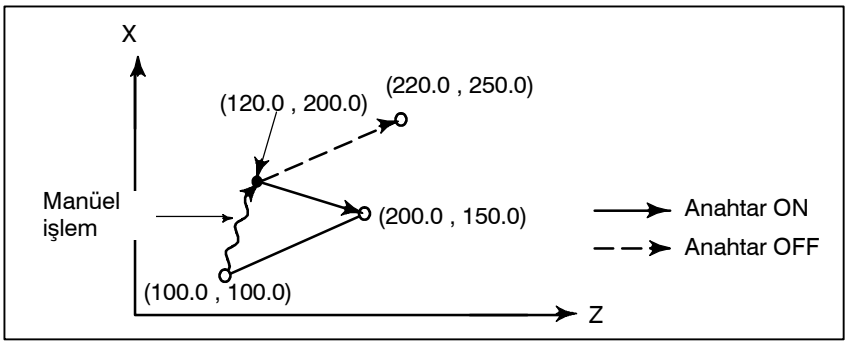
İzleyen şekillerde, aşağıdaki gösterim kullanılmıştır:

——→ Anahtar açık olduğunda takımın hareketi
– – → Anahtar kapalı olduğunda takımın hareketi

Manüel işlemden sonraki koordinatlar, takımın manüel işlemle hareket ettirildiği mesafeyi içerir. Bu nedenle, anahtar kapatıldığında, takımın manüel işlemle hareket ettirildiği mesafeyi çıkarın.

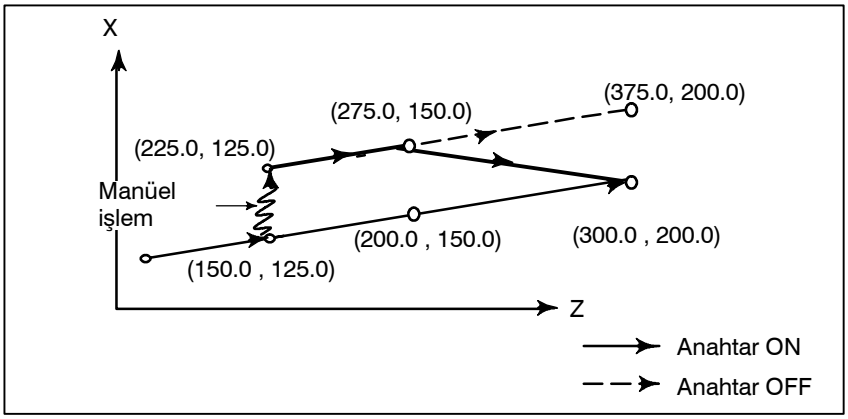
- **Satır sonundan sonra manüel işlem**

Manüel işlemden sonra bloğun (1) hareketi sonunda blok (2) yürütüldüğü andaki koordinatlar (X−ekseni +20.0, Z−ekseni +100.0).



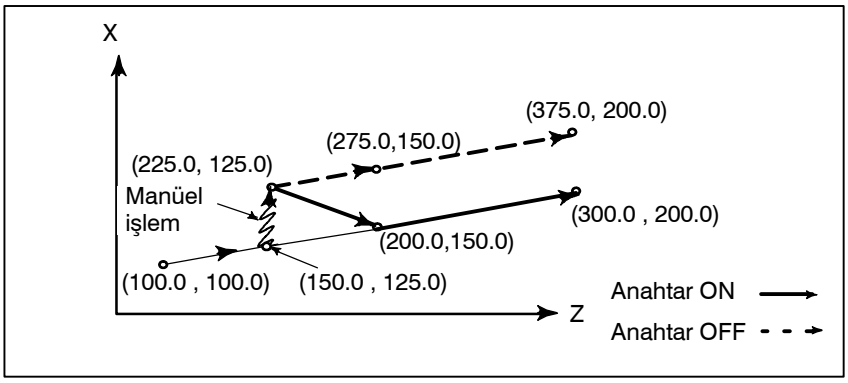
- **İlerlemeyi geçici durdurmadan sonra manüel işlem**

Blok (2) yürütülürken besleme tutma düğmesine basıldığında, manüel işlem (X−ekseni + 75.0) gerçekleştirilirken ve çevrim başlatma düğmesine basılıp serbest bırakıldığında koordinatlar



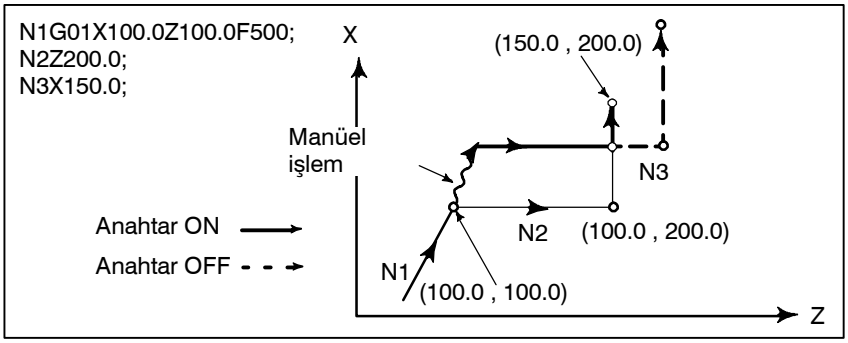
- **Bir ilerlemeyi geçici durdurmayı izleyen bir manüel işlemin ardından resetlendiğinde**

Blok (2) yürütülürken besleme tutma düğmesine basıldığında, manüel işlem (Y–ekseni +75,0) gerçekleştirilirken ve kontrol ünitesi RESET düğmesiyle sıfırlandığında ve blok (2) yeniden okunduğunda koordinatlar



- **Sonraki satırda bir hareket komutu yalnızca bir eksen olduğunda**

Aşağıdaki komutta yalnızca bir eksen olduğunda, yalnızca komut verilen eksen döner.



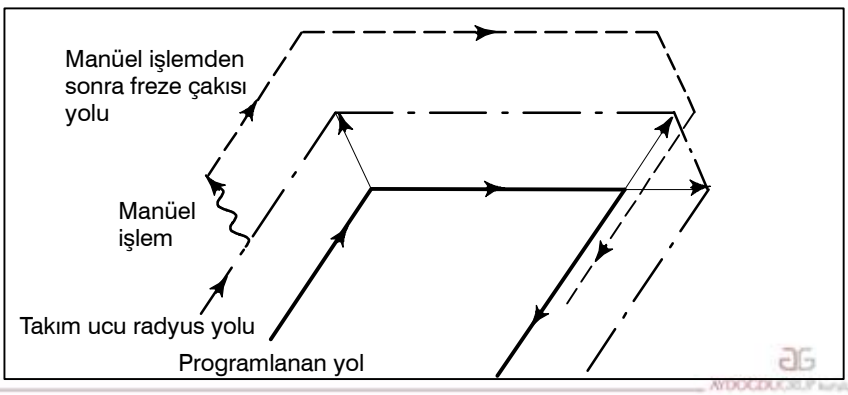
- **Sonraki hareket satırı eklemeli olduğunda**

Aşağıdaki komutlar eklemeli komut olduğunda, işlem anahtarın OFF (Kapalı) durumunda olmasıyla aynıdır.

- **Takım ucu radyus kompanzasyonu sırasında manüel işlem**

Anahtar OFF durumunda olduğunda

Takım ucu radyus kompanzasyonu sırasında anahtar OFF (Kapalı) durumundayken manüel işlem yapıldığında, otomatik işlem yeniden başlatılır sonra takım, manüel hareketin gerçekleştirilmemiş olması durumunda gerçekleştirilecek olan harekete paralel olarak hareket eder. Ayrılma miktarı, manüel olarak gerçekleştirilen miktara eşittir.



www.tezmaksan.com

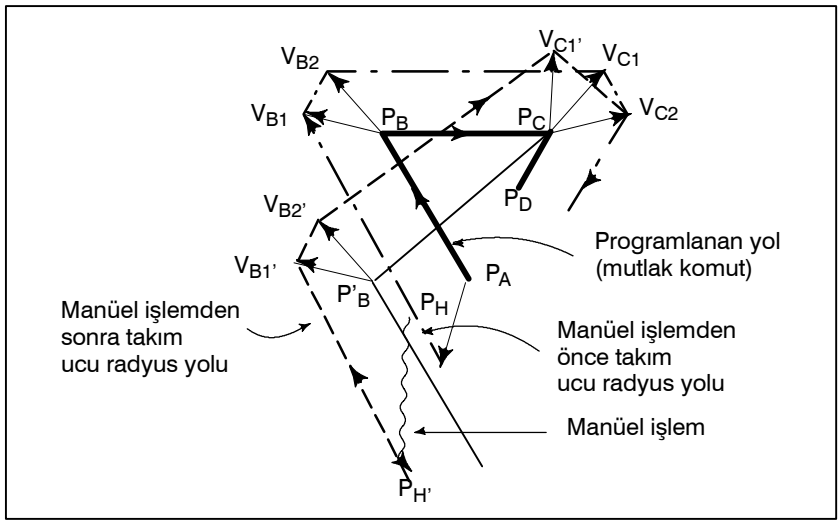
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Takım ucu radyus kompanzasyonu sırasında anahtar ON durumundayken

Manüel müdahaleden sonra yürütme sırasında anahtar ON durumundayken otomatik işleme dönülmesi üzerine takım ucu radyus kompanzasyonu modunda bir mutlak komut programıyla makinenin çalışması açıklanır. Geçerli satırın geri kalan parçasından ve sonraki satırın başlangıcından yaratılan vektör, paralel olarak kaydırılır. Sonraki satıra, sonraki satırı izleyen satıra ve manüel hareket miktarına dayalı olarak yeni bir vektör yaratılır. Bu, köşelendirme sırasında manüel işlem gerçekleştirildiğinde de geçerlidir.

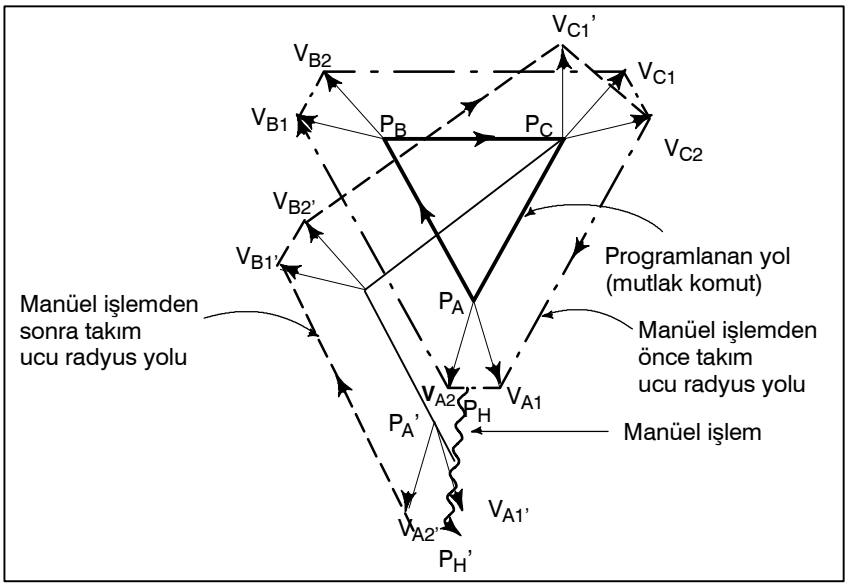
Köşelendirme dışında gerçekleştirilen manüel işlem

İlerlemeyi geçici durdurma, programlanmış P_A, P_B ve P_C yolunun P_A noktasından P_B noktasına hareket edilirken uygulandığını ve takımın manüel olarak P_H'a hareket ettirildiğini varsayalım. Satırın son noktası P_B manüel hareket miktarı kadar P_B' noktasına hareket eder ve V_{B1} ve V_{B2} (P_B'deki) vektörleri de $V_{B1'}$ ve $V_{B2'}$ noktasına hareket eder. Sonraki iki satır $P_B - P_C$ ve $P_C - P_D$ arasındaki V_{C1} ve V_{C2} vektörleri atılır ve yeni vektörler $V_{C1'}$ ve $V_{C2'}$ (bu örnekte $V_{C2'} = V_{C2}$), $P_{B'} - P_C$ ve $P_C - P_D$ arasındaki ilişkiden üretilir. Bununla birlikte, $V_{B2'}$ yeni, hesaplanan bir vektör olmadığından, $P_{B'} - P_C$ satırında doğru ofset gerçekleştirilmez. Ofset, P_C'den sonra doğru şekilde gerçekleştirilir.



Köşelendirme sırasında manüel işlem

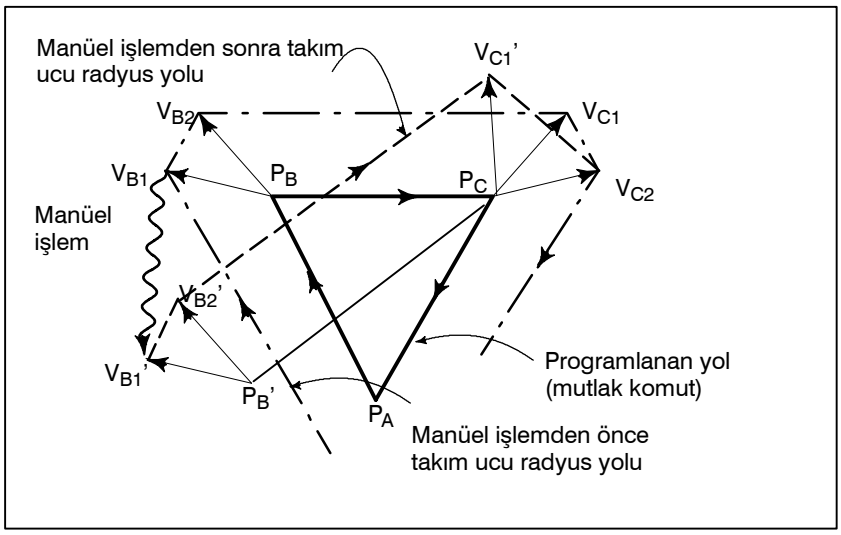
Bu, köşelendirme sırasında manüel işlem gerçekleştirilmesine bir örnektir. $V_{A2'}$, $V_{B1'}$ ve $V_{B2'}$, hareket miktarı kadar V_{A2}, V_{B1} ve V_{B2} ile paralel hareket ettirilen vektörlerdir. Yeni vektörler, V_{C1} ve V_{C2}'den hesaplanır. Sonra, Pc'yi izleyen bloklar için doğru takım ucu radyus kompanzasyonu gerçekleştirilir.



Tek satır durdurmadan sonra manüel işlem

Bir satırın yürütülmesi tek satır durdurma ile sona erdirildiğinde manüel işlem yapılmıştı.

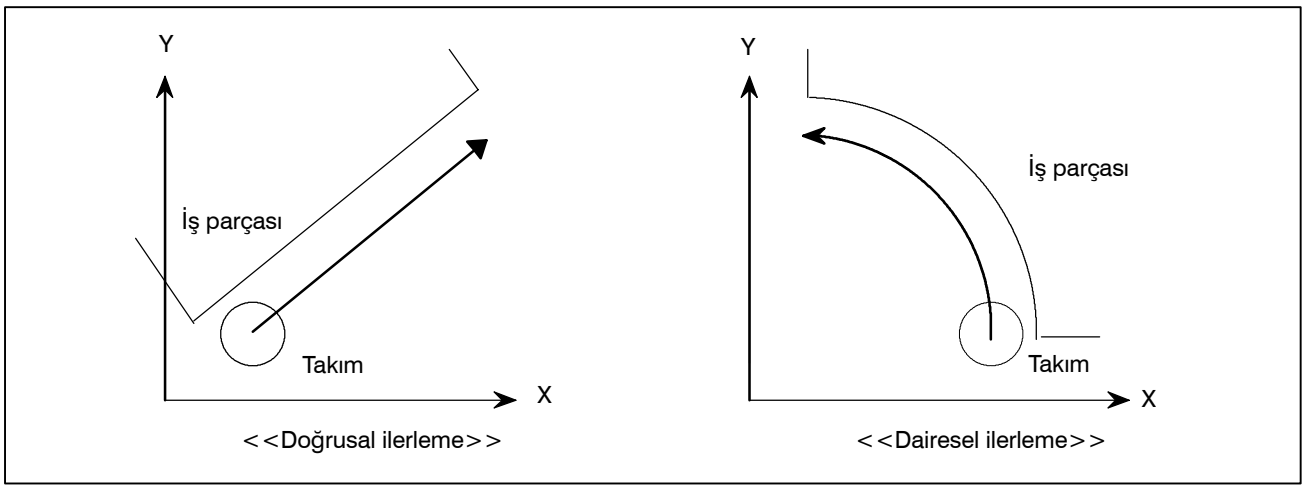
V_{B1} ve V_{B2} vektörleri manüel işlem miktarı kadar kaydırılır. İzleyen işlem, yukarıda açıklanan durumda olduğu gibidir. Manüel işlem gibi, bir MDI işlemi de araya sokulabilir. Hareket, manüel işlemdeki hareketle aynıdır.



3.6 MANÜEL DOĞRUSAL/DAİRESEL ENTERPOLASYON

Manüel volan ile hareket verme ya da jogilerleme, eşzamanlı 1 eksen kontrolüne dayalı olarak belirlenen bir eksen (X ekseni, Y ekseni, Z ekseni ve diğerleri) boyunca geleneksel ilerleme işlemine ek olarak aşağıdaki şekillerde ilerleme işlemleri gerçekleştirmek mümkündür:

- Eşzamanlı 2 eksen kontrolüne dayalı XY düzleminde eğilen bir doğru boyunca ilerleme (doğrusal ilerleme)
- Eşzamanlı 2 eksen kontrolüne dayalı XY düzlemindeki bir daire boyunca ilerleme (dairesel ilerleme)



NOT
X ve Y ekseni, sırasıyla ilk kontrol edilen ve ikinci kontrol edilen eksenler olmalıdır.

Manüel Doğrusal/Dairesel Enterpolasyon Prosedürü

Prosedür

1 Manüel volan ile hareket vermeyi gerçekleştirmek için, manüel volan ile hareket verme modunu seçin. Jogilerleme gerçekleştirmek için, jogilerleme modunu seçin.

2 Manüel volan ile hareket vermeyi gerçekleştirmek için manüel volan ile hareket verme işlemine tabi bir ilerleme ekseni seçin (X ekseni, Y ekseni ya da Z ekseni boyunca eşzamanlı 1 eksen ilerlemesi için veya XY düzleminde belirlenen bir doğru ya da daire boyunca eşzamanlı doğrusal ya da dairesel 2 eksenli ilerleme için). Bu seçim için volan ile hareket verme ekseni seçim anahtarını kullanın.
Jogilerleme gerçekleştirmek için ilerleme ekseni yönü seçim anahtarını kullanarak ilerleme eksenini ve yönünü seçin. Bir ilerleme ekseni ve yönü belirlenirken takım, belirtilen eksen yönünde veya parametre No.1423'te belirtilen jog ilerleme hızında düz çizgi veya nokta boyunca hareket eder.

3 Manüel volan ile hareket verme için
İlgili manüel kolun döndürülmesiyle takım belirli bir eksen boyunca hareket eder. İlerleme hızı manüel kolun döndürülme hızına bağlıdır. Manüel kol bir darbe ile döndürüldüğünde takımın hareket edeceği mesafe, manüel volan ile hareket verme mesafesi büyütme anahtarıyla seçilebilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Jog ilerleme için

Manüel ilerleme hızı yüzdesel ayarı kadranı kullanılarak ilerleme hızı yüzdesel olarak ayarlanabilir.

Yukarıdaki prosedür sadece bir örnektir. Gerçek işlemler için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza başvurun.

Açıklamalar

- **Bir doğru/dairenin tanımlanması**

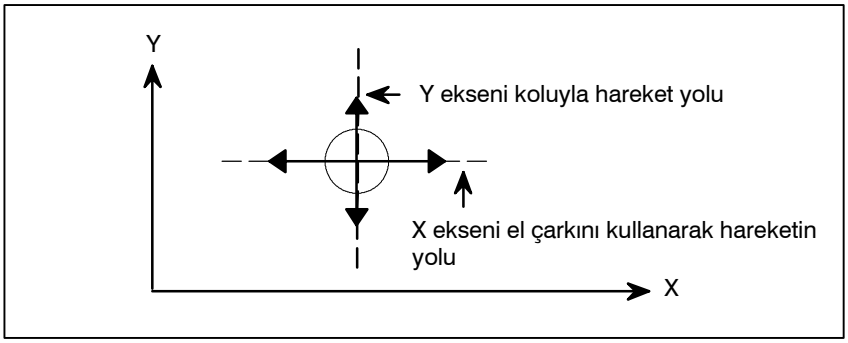
Eksen boyunca ilerleme için doğrunun yada dairenin tanımı gerekmez. Doğrusal ya da dairesel ilerleme için önce doğru ya da daire belirlenmelidir. (Dairesel ilerleme için, örneğin, bir dairenin yarıçapı ve merkezi gibi verilerin ayarlanması gerekir.) Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakın.

- **El çarkı ile besleme**

Manüel volan ile hareket vermede, takım belirlenen bir eksen boyunca hareket ettirilebilir (X ekseni, Y ekseni, Z ekseni, ..., ya da 8'inci eksen) veya eğrilen bir doğru (doğrusal ilerleme) ya da daire boyunca hareket ettirilebilir.

(1)Belirlenen bir eksen boyunca ilerleme (eşzamanlı 1 eksen kontrolü)

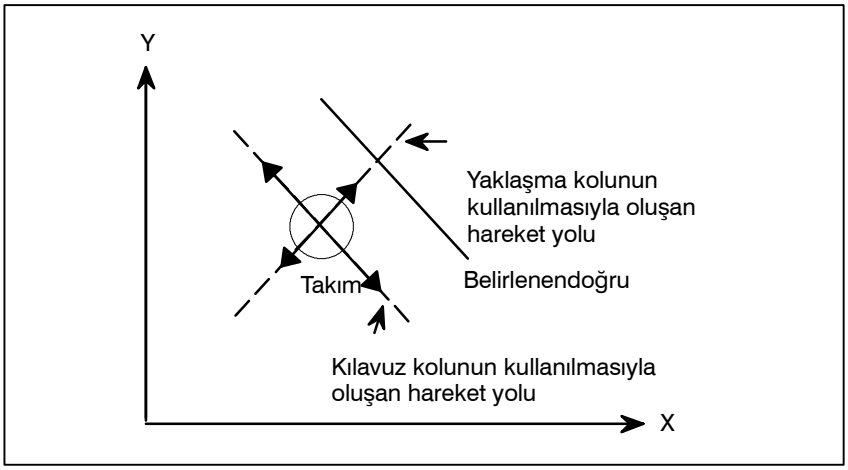
Manüel kolun döndürülmesiyle, takım eşzamanlı 1 eksen kontrolüne bağlı olarak istenilen eksen boyunca hareket ettirilebilir (X ekseni, Y ekseni ve Z ekseni). (Bu ilerleme modu geleneksel manüel volan ile hareket verme tipidir.)



Belirtilen eksen boyunca ilerleme

(2)Doğrusal ilerleme (eşzamanlı 2 eksen kontrolü)

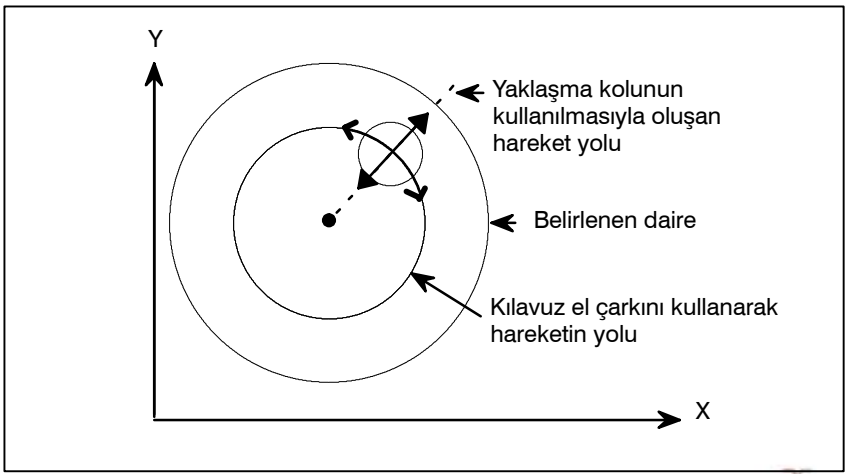
Bir manüel kolun döndürülmesiyle, takım eşzamanlı 2 eksen kontrolüne bağlı olarak belirlenen doğruya paralel bulunan bir doğru boyunca hareket ettirilebilir. Bu manüel kola kılavuz kol denir. Buna ek olarak, diğer bir manüel kolun döndürülmesiyle takım eşzamanlı 2 eksen kontrolüne bağlı olarak belirlenen bir doğru boyunca dik açıyla hareket ettirilebilir. Bu manüel kola yaklaşma kolu denir. Kılavuz kolu ya da yaklaşma kolu saat yönüne veya saat yönünün tersine döndürüldüğünde takım kendi yolu boyunca ileri ya da geri hareket eder.



Doğrusal ilerleme

(3)Dairesel ilerleme (eşzamanlı 2 eksen kontrolü)

Manüel kolu döndürerek, takım mevcut konumundan eşzamanlı 2 eksen kontrolüne bağlı olarak belirlenen bir daireyle aynı merkeze sahip olan eşmerkezli daire boyunca hareket ettirilebilir. Bu manüel kola kılavuz kol denir. Buna ek olarak, diğer bir manüel kolun döndürülmesiyle takım eşzamanlı 2 eksen kontrolüne bağlı olarak belirlenen bir daireye dikey doğru boyunca hareket ettirilebilir. Bu manüel kola yaklaşma kolu denir. Kılavuz kolu ya da yaklaşma kolu saat yönüne veya saat yönünün tersine döndürüldüğünde takım kendi yolu boyunca ileri ya da geri hareket eder.



Dairesel ilerleme

- **El çarkı ile ilerleme için ilerleme hızı**

İlerleme hızı

İlerleme hızı, bir manüel kolun döndürüldüğü hıza bağlıdır. Manüel kolun bir darbeyle döndürüldüğünde takımın hareket edeceği mesafe (doğrusal ya da dairesel ilerleme durumunda tanjant boyunca) manüel volan ile hareket verme mesafesi büyütme anahtarıyla seçilebilir.

- **Manüel kol seçimi**

FS16/18, üç manüel kolun bağlanmasına imkan sağlamak için üç el çarkı arayüzüne sahiptir. Arayüzlere bağlı manüel kolların kullanımıyla ilgili bilgi için (her bir manüel kolun bir eksen boyunca ilerleme kolu, kılavuz kolu ya da yaklaşma kolu olarak mı kullanılacağı hakkında), makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza başvurun.

- **Manüel kolların kullanılmasıyla oluşan hareketin yönü**

Kullanıcı, kılavuz kolu ya da yaklaşma kolu saat yönünde veya saat yönünün tersine hareket ettirildiğinde bir doğru ya da daire boyunca (örneğin, bir daire boyunca saat yönünde ya da saat yönünün tersine hareket ettirmek için) hareket ettirilen takımın yönünü belirleyebilir. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan ilgili kılavuza bakın.

- **Jog ilerleme (JOG)**

Jogilerlemede, takım belirlenen bir eksen boyunca (X ekseni, Z ekseni, .., ya da 8'inci eksen) veya eğri bir doğru (doğrusal ilerleme) ya da daire (dairesel ilerleme) boyunca hareket ettirilebilir.

(1)Belirlenen bir eksen boyunca ilerleme (eşzamanlı 1 eksen kontrolü)

İlerleme ekseni ve onun yönü, ilerleme ekseni yön seçme düğmesiyle belirtilmişken, takım, parametre 1423'te belirtilen ilerleme hızında, belirtilen eksen yönünde hareket eder. İlerleme hızı, manüel ilerleme hızı yüzdesel ayarı kadranı kullanılarak geçersiz kılınabilir.

(2)Doğrusal ilerleme (eşzamanlı 2 eksen kontrolü)

Önceden bir doğrunun belirlenmesiyle, takım aşağıdaki şekilde hareket ettirilebilir:

- İlerleme ekseni yönü seçim anahtarıyla bir ilerleme ekseni ve yönü belirlenirken takım, eşzamanlı 2 eksen kontrolüne bağlı olarak belirlenen doğruya paralel bir doğru boyunca hareket eder.
- İlerleme ekseni yönü seçim anahtarıyla bir ilerleme ekseni ve yönü belirlenirken takım, eşzamanlı 2 eksen kontrolüne bağlı olarak belirlenen doğru boyunca dik açıyla hareket eder.

Teğetsel yönde ilerleme hızı parametre No. 1410'da belirtilir. İlerleme hızı, manüel ilerleme hızı yüzdesel ayarı kadranı kullanılarak geçersiz kılınabilir.

(3)Dairesel ilerleme (eşzamanlı 2 eksen kontrolü)

Önceden bir daire belirlenerek takım aşağıdaki şekilde hareket ettirilebilir:

- İlerleme eksen yönü seçim anahtarı kullanılarak bir ilerleme ekseni ve yönü seçilirken takım, geçerli konumundan belirlenen daireyle aynı merkeze sahip olan eşmerkezli daire boyunca hareket eder.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- İlerleme eksen yönü seçim anahtarı kullanılarak bir ilerleme ekseni ve yönü seçilirken takım, belirlenen daire boyunca dik açıyla hareket eder.

Teğetsel yönde ilerleme hızı parametre No. 1410'da belirtilir. İlerleme hızı, manüel ilerleme hızı yüzdesel ayarı kadranı kullanılarak geçersiz kılınabilir.

- **JOG modunda manüel volan ile hareket verme**

JOG modunda dahi, parametre No. 7100'ün bit 0'ı (JHD) kullanılarak el çarkı ile ilerleme etkinleştirilebilir. Ancak bu durumda, el çarkı ile ilerleme yalnızca takım herhangi bir jog ilerleme ekseni boyunca hareket etmediğinde etkinleştirilir.

Sınırlamalar

- **İkiz görüntü**

Manüel işlem gerçekleştirilirken hiçbir zaman ikiz görüntü fonksiyonunu kullanmayın. (Manüel işlemi, ikiz görüntü anahtarı ve ikiz görüntü ayarı kapalıyken gerçekleştirin.)

3.7 MANÜEL SAYISAL KOMUT

Manüel sayısal komut fonksiyonu, MDI ile programlanan verilerin jogmodunda yürütülmesini sağlar. Sistem, jogilerleme için hazır olduğu sürece bir manüel sayısal komut yürütülebilir. Aşağıdaki sekiz fonksiyon desteklenir:

(1)Konumlandırma (G00)
(2)Doğrusal enterpolasyon (G01)
(3)Otomatik başlangıç noktası geri dönüşü (G28)
(4)2'nci/3'üncü/4'üncü başlangıç noktası geri dönüşü (G30)
(5)M kodları (çeşitli fonksiyonlar)
(6)S kodları (iş mili fonksiyonları)
(7)B kodları (ikincil yardımcı fonksiyonları)

Aşağıdaki parametreleri ayarlayarak eksenel hareket komutları ve M, S, T ve B fonksiyonları devre dışı bırakılabilir:

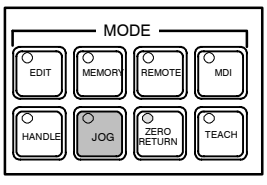
(1)Konumlandırma (G00)
(2)Doğrusal enterpolasyonu (G01):
(3)Otomatik başlangıç noktası geri dönüşü (G28):
(4)2'nci/3'üncü/4 'üncü başlangıç noktası geri dönüşü (G30):

— Param. No. 7010'ün bit 0'ı (JAXx)

(5)M kodları (çok yönlü fonksiyonlar):
Parametre No.7002'nin bit 0'ı (JMF)
(6)S kodları (iş mili fonksiyonları):
Parametre No.7002'nin bit 1'i (JSF)
(7)B kodları (ikincil yardımcı fonksiyonlar):
Parametre No.7002'nin bit 3'ü (JBF)

Prosedür Manüel sayısal komut

Prosedür



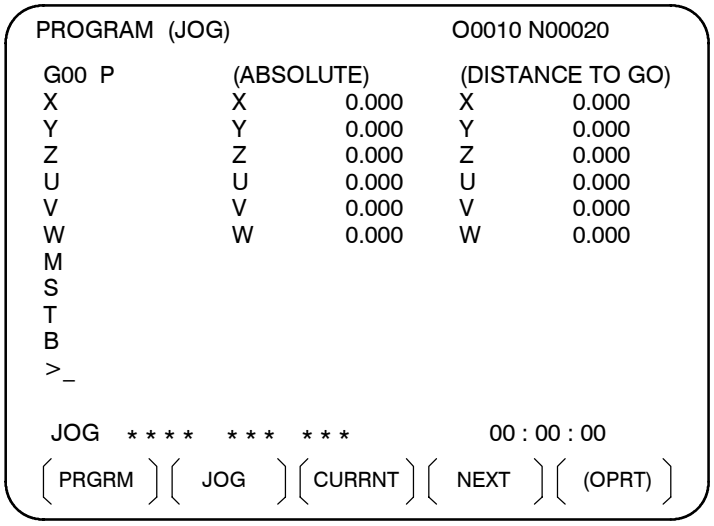
1 Joganahtarına basın (mod seçimi anahtarlarından biri).

2 Fonksiyon tuşuna basınız [ ].

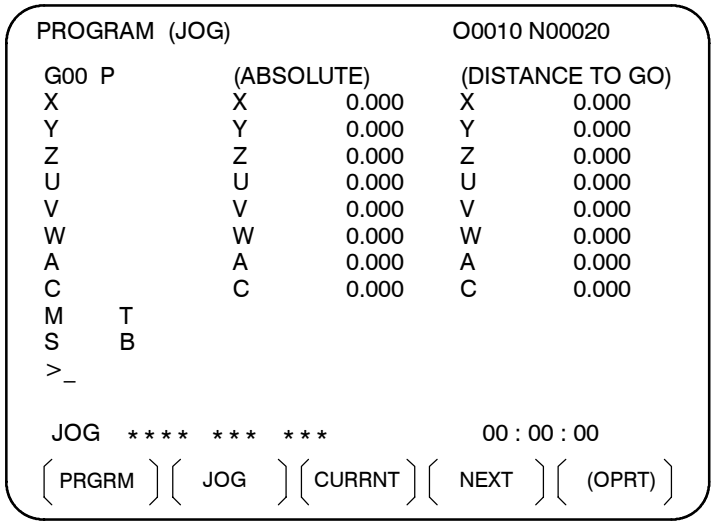
3 Ekrandaki **[JOG]** yazılım tuşuna basın. Aşağıdaki manüel sayısal komut ekranı görüntülenir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

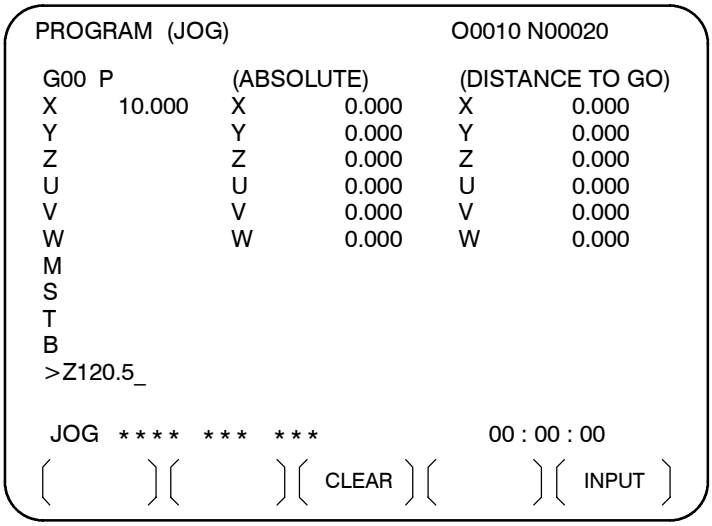
Örnek 1: Kontrol edilen maksimum eksen sayısı 6 olduğunda



Örnek 2: Kontrol edilen maksimum eksen sayısı 7 veya 8 olduğunda



4 MDI panelindeki adres ve sayı tuşlarını kullanarak gerekli komutları girin ve sonra girilen verileri ayarlamak için **[INPUT]** yazılım tuşuna veya  tuşuna basın.



Aşağıdaki veriler ayarlanabilir:

1. G00 : Yerleştirme
2. G01 : Doğrusal enterpolasyon
3. G28 : Otomatik başlangıç noktasına geri dönme
4. G30 : 2'nci/3'üncü/4'üncü referans noktasına geri dönüşü
5. M kodları : Çok yönlü fonksiyonlar
6. S kodları : İş mili fonksiyonları
7. B kodları : İkincil yardımcı fonksiyonlar

Ekran ya da mod değiştirilse bile ayar verileri korunur.

NOT
Alarm durumu mevcut olduğunda veriler ayarlanamaz.

5 Komut yürütmesini başlatmak için makine operatörü panelindeki cycle startanahtarına basın. Durum, "MSTR." olarak gösterilir. (9″ ekranı kullanılırken, gerçek ilerleme hızı "ACT.F" ve iş mili hızı "SACT" tuş giriş hattında görünür.) Parametre No.7001'in bit 2'sini (JST) ayarlayarak otomatik işlem sinyali, STL, açılabilir.

```
ACT.F   1000 SACT          0
JOG  MASTR***MTN       00:00:00
```

NOT
Bir alarm durumu mevcut iken cycle startanahtarına basılırsa "START IMPOSSIBLE" uyarısı verilir ve girilen veriler yürütülemez.

6 Yürütmenin tamamlanmasından sonra "MSTR" durum göstergesi ekrandan silinir ve otomatik işlem sinyali STL kapatılır. Ayar verisi tamamen silinir. G kodları, parametre No. 3402'nin bit 0'ının (G01) ayarına göre G00'a veya G01'e ayarlanır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklamalar

- **Yerleştirme**

X, Y ya da Z gibi bir adresi takiben sayısal değer olarak bir hareket miktarı verilir. G90 ya da G91'in belirlenip belirlenmediğine bakılmaksızın bu her zaman eklemeli bir komut sayılır.
Çabuk hareket oranında takım her bir eksen boyunca bağımsız olarak hareket eder. Doğrusal enterpolasyon tipi konumlandırma (takım yolunun doğrusal olduğu) parametre No. 1401'in bit 1'i (LRP) ayarlanarak da gerçekleştirilir.

	Manüel çabuk hareket seçimi anahtarı	
	Kapalı	**Açık**
İlerleme hızı (parametre)	Her bir eksen için jogilerleme hızı (No. 1423)	Her bir eksen için çabuk hareket hızı (No. 1420)
Otomatik hızlanma/ yavaşlama (parametre)	Jogilerlemede her bir eksen için üstlü hızlanma/ yavaşlama (No. 1624)	Çabuk hareket her bir eksen için doğrusal hızlanma/ yavaşlama (No. 1620)
Yüzdesel ayar	Manüel ilerleme yüzdesel ayarı	Hızlı travers yüzdesel ayar

NOT
Manüel çabuk hareket seçimi anahtar OFF (KAPALI) konumuna getirildiğinde, her bir eksen için jogilerleme hızı aşağıda gösterildiği gibi parametre No.1401'in bit 1'i (LRP) tarafından belirlenen, parametre ayarlı ilerleme hızına kilitlenir, bu hızı aşmaz.
LRP = 0: Her bir eksen için manüel çabuk hareket hızı. (parametre No. 1424)
LRP = 1: Her bir eksen için çabuk hareket hızı (parametre No. 1420)

- **Doğrusal enterpolasyon (G01)**

X, Y ya da Z gibi bir adresi takiben sayısal değer olarak bir hareket miktarı verilir. G90 ya da G91'in belirlenip belirlenmediğine bakılmaksızın bu her zaman eklemeli bir komut sayılır. Eksensel hareketler, kutupsal koordinat enterpolasyonu sırasında bile her zaman artışlı modda gerçekleştirilir. Buna ek olarak, G94 veya G95'in özelliklerine bakılmaksızın hareket her zaman dakikada ilerleme modunda gerçekleştirilir.

İlerleme hızı (parametre)	Boşta çalışma ilerleme hızı (No.1410)
Otomatik hızlanma/yavaşlama (parametre)	Her bir eksen için kesme hızı üstlü hızlanma/yavaşlama (No.1622)
Yüzdesel ayar	Manüel ilerleme yüzdesel ayarı

NOT
İlerleme hızının her zaman boşta çalışma ilerleme hızına ayarlanmasından dolayı boşta çalışma anahtarının ayarı ne olursa olsun ilerleme hızı F kullanılarak ayarlanamaz. İlerleme hızı, parametre No.1422'de ayarlanan maksimum kesme hızına kilitlenir, bu hızı geçmez.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Otomatik başlangıç noktası geri dönüşü (G28)**

Takım, belirlenen hareket miktarına bakılmaksızın hiç bir ara noktadan geçmeyerek doğrudan başlangıç noktasına geri döner. Bununla birlikte, hareket komutu belirlenmeyen eksenler için geri dönüş işlemi gerçekleştirilmez.

İlerleme hızı (parametre)	Çabuk hareket hızı (No. 1420)
Otomatik hızlanma/yavaşlama (parametre)	Çabuk harekette her bir eksen için doğrusal hızlanma/yavaşlama (No. 1620)
Yüzdesel ayar	Hızlı travers yüzdesel ayar

- **2'nci/3'üncü/4'üncü başlangıç noktası geri dönüşü (G30)**

Takım, belirlenen hareket miktarına bakılmaksızın hiç bir ara noktadan geçmeyerek doğrudan 2'nci, 3'üncü veya 4'üncü başlangıç noktasına geri döner. Bir başlangıç noktası seçmek için P adresinde P2, P3 ya da P4'ü belirleyin. P adresi dışarı çıkartılırsa ikinci başlangıç noktasına geri dönüş yapılır.

İlerleme hızı (parametre)	Çabuk hareket hızı (No. 1420)
Otomatik hızlanma/yavaşlama (parametre)	Çabuk harekette her bir eksen için doğrusal hızlanma/yavaşlama (No. 1620)
Yüzdesel ayar	Hızlı travers yüzdesel ayar

NOT
3'üncü ve 4'üncü başlangıç noktasına geri dönüş fonksiyonu seçeneğe bağlıdır.
- Seçenek seçilmediğinde,
  P adresin belirlenip belirlenmediğine bakılmaksızın 2'nci başlangıç noktasına geri dönüş yapılır.
- Seçenek seçildiğinde
  P adresinde P2, P3 ya da P4 arasından hiç biri belirtilmemişse, "START IMPOSSIBLE" uyarısı verilir ve girilen veriler yürütülemez.

- **M kodları (çok yönlü fonksiyonlar)**

Adres m'den sonra, parametre No. 3030'da belirtilen basamak sayısından fazla olmayan sayısal bir değer belirtin. M98 veya M99 belirtildiğinde, yürütülür fakat, PMC çıkışı olmaz.

NOT
M kodları kullanılarak ne alt program çağrısı ne de özel makro çağrısı gerçekleştirilebilir.

- **S kodları (iş mili fonksiyonları)**

Adres S'den sonra, parametre No. 3031'de belirtilen basamak sayısından fazla olmayan sayısal bir değer belirtin.

NOT
S kodları kullanılarak alt program çağrısı gerçekleştirilemez.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **B kodları (ikincil yardımcı fonksiyonlar)**

Adres b'den sonra, parametre No. 3033'te belirtilen basamak sayısından fazla olmayan sayısal bir değer belirtin.

NOT
1 Parametre No. 3460 ayarlanarak B kodları yeniden adlandırılabilir "U," "V," "W," "A," veya "C". Yeni ad, eksen adı adresiyle aynıysa "B" kullanılır. "B" kullanıldığında ve "B" eksen ismi varolduğunda, "B" eksen adresi olarak kullanılır. Bu durumda, ikincil bir yardımcı fonksiyon belirlenemez.
2 B kodları kullanılarak alt program çağrısı gerçekleştirilemez.

- **Veri girişi**

(1) Bir komutun adresleri ve sayısal değerleri yazıldıktan sonra ve **[INPUT]** yazılım tuşuna basıldığında, girilen veri ayarlanır. Bu durumda giriş birimi, parametre No. 3401'in bit 0'ının ayarına göre, ya en az giriş artışıdır ya da hesap makinesi tipi giriş biçimidir.

MDI panelindeki [⇨] tuşu **[INPUT]** yazılım tuşunun yerine kullanılabilir.

(2) Komutlar başarıyla yazılabilir.

(3) Yürütme sırasında tuş girişi devre dışı bırakılır. **[INPUT]** yazılım tuşuna veya MDI panelindeki [⇨] tuşuna yürütme esnasında basılırsa, "EXECUTION/MODE SWITCHING IN PROGRESS" (YÜRÜTME/MOD DÖNÜŞTÜRME DEVREDE) uyarısı verilir.

(4) Giriş verileri bir hata içeriyorsa aşağıdaki uyarılar görünebilir:

UYARI	Açıklama
FORMAT ERROR	– G00, G01 ve G28'den farklı bir G kodu girildi. – Manüel sayısal komut ekranında görüntülenenlerden başka bir adres girildi.
TOO MANY DIGITS	Aşağıdaki sınırlamaları aşan bir değer girildi. – G adresi: 2 basamaklı – P adresi: 1 basamaklı – Eksen adresi: 8 basamaklı – M, S, B: parametre ayarı basamak sayısı

NOT
Bellek koruma tuşu ayarlanmış olsa bile tuş girişi gerçekleştirilemez.

- **Verileri silme**

(1) **[CLEAR]** yazılım tuşuna ve ardından **[EXEC]** yazılım tuşuna basıldığında bütün ayar verileri silinir. Ancak bu durumda, parametre No. 3402'nin bit 0'ına (G01) bağlı olarak G kodları G00'a veya G01'e ayarlanır.

Basılarak da veri temizlenebilir [//] tuşuna basınız.

(2) Yürütme esnasında **[CLEAR]** yazılım tuşuna basılırsa bir "EXECUTION/MODE SWITCHING IN PROGRESS" uyarası verilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Yürütmeyi durdurma**

Yürütme esnasında aşağıdakilerden birisi meydana gelirse yürütme durdurulur ve veriler **[CLEAR]** yazılım tuşuna basıldığı gibi silinir. Hareket edilecek geri kalan mesafe iptal edilir.

(1)İlerlemeyi geçici durdurma uygulandığında

(2)Mod, jogilerleme modundan başka bir moda değiştirildiğinde

(3)Bir alarm verildiğinde

(4)Reset ya da acil durdurma uygulandığında

M, S ve B fonksiyonları (4)'ün haricinde yukarıda geçen olayların meydana gelmesinden sonra bile etkin kalır.

- **Modsal bilgi**

Otomatik işlem ya da MDI işleminde kullanılan modal G kodları ve adresleri, manüel sayısal komut fonksiyonu kullanılarak belirlenen komutların yürütülmesi işleminden etkilenmez.

- **Jog besleme**

Bir ilerleme ekseni ve manüel sayısal komut ekranındaki yön seçimi anahtarı kullanılarak takım bir eksen boyunca hareket ettirildiğinde, geriye kalan hareket miktarı her zaman "0" olarak gösterilir.

Sınırlamalar

- **Sabit kesme hızı kontrolü**

S kodları, sabit kesme hızı kontrol modunda belirlenemez.

- **T kodları**

T kodları belirtilemez.

- **M, S ve B fonksiyonları**

Otomatik işlem durdurulurken manüel sayısal komutlar yürütülemez. Bununla birlikte, aşağıdaki durumlarda bir "START IMPOSSIBLE" uyarısı verilir ve komut yürütme devre dışı bırakılır.

(1)Bir M, S ya da B fonksiyonu halen yürütülmekte olduğunda M, S, T ya da B fonksiyonu içeren bir manüel sayısal komut yürütülemez.

(2)Bir M, S ya da B fonksiyonu halen yürütülmekte olduğunda ve sadece bu fonksiyon belirlendiğinde ya da bu fonksiyonu belirleyen bir satırın zaten tamamlanmış başka bir fonksiyon (hareket ya da olduğu yerde kalma komutu gibi) içermesi durumunda bir manüel sayısal komut yürütülemez.

- **Jog besleme**

Takım, ilerleme ekseni ve yönü seçim anahtarı kullanılarak takım bir eksen boyunca hareket ettirilirken bir manüel sayısal komut belirlendiğinde, eksenel hareket kesintiye uğrar ve manüel sayısal komut yürütülür. Bu nedenle, bir manüel sayısal komutun yürütülmesi esnasında ilerleme ekseni ve yönü seçim anahtarı kullanılarak takım bir eksen boyunca hareket ettirilemez.

- **İkiz görüntü**

İkiz görüntü, belirlenen bir eksenel hareketin yönü için kullanılamaz.

- **REF modu**

Manüel sayısal komut ekranı REF moduna geçildiğinde görünür. Bununla birlikte, veriyi ayarlamak ve yürütmek için bir girişimde bulunulursa bir "WRONG MODE" uyarısı verilir ve girişim başarısız olur.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Fonksiyonlar manüel sayısal komutları desteklemiyor**

Manüel sayısal komutlar, iş mili konumlandırması, poligon tornalama veya senkronizasyon/birleşik kontrolde kullanılan bir eksen için belirtilemez. Böyle bir eksen için manüel sayısal komut yürütmeye teşebbüs etmek “START IMPOSSIBLE” (BAŞLAMA İMKANSIZ) uyarısıyla sonuçlanır.

4 OTOMATİK İŞLEM

Bir CNC makinesi programlanmış çalışması otomatik işlem olarak adlandırılır.
Bu bölümde, aşağıdaki otomatik işlem türleri açıklanmıştır:

- **BELLEK İŞLEMİ**
  (MEMORY OPERATION)
  CNC belleğine kayıtlı bir programı yürüterek yapılan işlem
- **MDI İŞLEMİ**
  (MDI OPERATION)
  MDI kartından girilen bir programı yürüterek yapılan işlem
- **DNC IŞLEMI**
  (DNC OPERATION)
  Harici giriş/çıkış cihazından bir program okurken yapılan işlem
- **PROGRAM YENİDEN BAŞLATMA**
  (PROGRAM RESTART)
  Bir programı otomatik işlem için bir ara noktadan yeniden başlatma
- **PROGRAMLAMA FONKSİYONU**
  (SCHEDULING FUNCTION)
  Bir harici giriş/çıkış cihazına (Handy File, Floppy Cassette veya FA Card) kayıtlı programları (dosyaları) yürüterek yapılan zamanlanmış işlem
- **ALT PROGRAM ÇAĞRIMA FONKSİYONU**
  (SUBPROGRAM CALL FUNCTION)
  Bellek işlemi sırasında bir harici giriş/çıkış cihazına (Handy File, Floppy Cassette veya FA Card) kayıtlı alt programları (dosyalar) çağırmak ve yürütmek için kullanılan fonksiyon
- **MANÜEL EL ÇARKI İLE ARAYA GİRME**
  (MANUAL HANDLE INTERRUPTION)
  Otomatik işlemle yürütülen hareket sırasında manüel besleme yapmak için kullanılan fonksiyon
- **İKİZ GÖRÜNTÜ**
  (MIRROR IMAGE)
  Otomatik işlem sırasında bir eksen boyunca ikiz görüntü hareketini etkinleştirmek için kullanılan fonksiyon
- **MANÜEL MÜDAHALE VE GERİ DÖNDÜRME**
  (MANUAL INTERVENTION AND RETURN)
  Otomatik işlem sırasında manüel müdahalenin başlatıldığı konuma takımı geri döndürerek otomatik işlemi yeniden başlatan fonksiyon.

4.1 BELLEK İŞLEMİ

Programlar belleğe önceden kaydedilir. Bu programlardan biri seçildiğinde ve makine operatörü kartındaki çevrim başlatma anahtarına basıldığında, otomatik işlem başlar ve çevrim başlatma LED ışığı yanar. Otomatik işlem sırasında makine operatörü kartındaki besleme tutma anahtarına basıldığında, otomatik işlem geçici olarak durdurulur. Çevrim başlatma anahtarına yeniden basıldığında, otomatik işlem yeniden başlatılır.

MDI kartındaki [//] tuşuna basıldığında, otomatik işlem sona erer ve reset durumuna girilir.

İki yollu kontrol için, iki takım değiştirme noktasının aynı zamanda birbirinden bağımsız olarak çalışabilmesini sağlamak üzere iki takım durağı programı eşzamanlı olarak yürütülebilir.

Aşağıdaki prosedür bir örnek olarak verilmiştir. Asıl işlem için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

Bellek İşlemi için Prosedür

1 **MEMORY** mod seçme anahtarına basınız.

2 Kayıtlı programlardan programı seçiniz. Bunu yapmak için, aşağıdaki adımları uygulayınız.

2–1 Program ekranını görüntülemek için [⊳] tuşuna basınız.

2–2 Adres [O] .

2–3 Sayısal tuşları kullanarak bir program numarası giriniz.

2–4 [O SRH] yazılım tuşuna basınız.
İki yollu kontrolde işlenecek takım değiştirme noktası için programı seçin. İki takım değiştirme noktasını aynı anda çalıştırırken her bir takım değiştirme noktası için bir program seçin.

3 İki yollu kontrol için, ana operatör panelinde yer alan takım konumu seçim anahtarı ile, çalıştırılacak olan takım konumunu seçin.

4 Makine operatörü kartındaki çevrim başlatma anahtarına basınız. Otomatik işlem başlar ve çevrim başlatma LED ışığı yanar. Otomatik işlem sona erdiğinde, çevrim başlatma LED ışığı söner.

5 Bellek işlemini işlemin ortasında durdurmak veya iptal etmek için aşağıdaki adımları uygulayınız.

a. Bellek işlemini durdurma
Makine operatörü kartındaki besleme tutma anahtarına basınız. Besleme tutma LED ışığı yanar ve çevrim başlatma LED ışığı söner. Makine aşağıdaki şekilde yanıt verir:
(i) Makine hareket ederken, besleme işlemi yavaşlar ve durur.
(ii) Aynı yerde kalma yapılırken, aynı yerde kalma durdurulur.
(iii) M, S veya T yürütülürken, M, S veya T tamamlandığında işlem durdurulur.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Besleme tutma LED ışığı yanarken makine operatörü kartındaki çevrim başlatma anahtarına basılırsa, işlem yeniden başlar.

b. Bellek işlemini durdurma

MDI kartında [//] tuşuna basınız.

Otomatik işlem durdurulur ve reset durumuna girilir.
Hareket sırasında reset uygulandığında, hareket yavaşlar ve durur.

Açıklama

Bellek İşlemi

Bellek işlemi başlatıldıktan sonra, aşağıdakiler yürütülür:

(1)Belirtilen programdan bir blok komutu okunur.

(2)Blok komutunun kodu çözülür.

(3)Komut yürütme başlatılır.

(4)Sonraki bloktaki komut okunur.

(5)Arabelleğe yazma yürütülür. Yani, hemen yürütmeye izin vermek için komutun kodu çözülür.

(6)Önceki blok yürütüldükten hemen sonra, sonraki bloğun yürütülmesine başlanabilir. Bunun nedeni, arabelleğe yazmanın başlatılmış olmasıdır.

(7)Bundan sonra, bellek işlemi (4) – (6) arasındaki adımlar tekrarlanarak yürütülebilir.

Bellek işlemini durdurma ve sona erdirme

Bellek işlemi iki yöntemden biri kullanılarak durdurulabilir:
Bir durdurma komutu belirtme veya makine operatörü kartındaki bir tuşa basma.

– Durdurma komutları, M00 (program durdurma), M01 (isteğe bağlı durdurma) ve M02 ve M30 (program sonu) komutlarını içerir.
– Bellek işlemini durdurmak için iki anahtar vardır:
Besleme tutma tuşu ve reset tuşu.

- **Program durdurma (M00)**

M00 içeren bir blok işleme konduktan sonra bellek işlemi durdurulur. Program durdurulduğunda, mevcut tüm modsal bilgiler tek blok işleminde olduğu gibi değişmeden aynı kalır. Bellek işlemi çevrim başlatma düğmesine basılarak yeniden başlatılabilir. İşlem, makine üreticisine bağlı olarak değişebilir. Makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza başvurunuz.

- **İsteğe bağlı durdurma (M01)**

M00'da olduğu gibi, M01 içeren bir blok işleme konduktan sonra bellek işlemi durdurulur. Bu kod yalnızca, makine operatörü panelinde yer alan İsteğe Bağlı Durdurma düğmesine basıldığında etkin olur. İşlem, makine üreticisine bağlı olarak değişebilir. Makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza başvurunuz.

- **Program sonu (M02, M30)**

M02 veya M30 (ana programın sonunda belirtilir) okunduğunda, bellek işlemi sona erdirilir ve reset durumuna girilir.
Bazı makinelerde, M30 kontrolü programın başına döndürür. Ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakın.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Besleme tutma**

  Bellek işlemi sırasında makine operatörü kartındaki Besleme Tutma düğmesine basıldığında, takım yavaşlayarak durur.

- **Resetleme**

  Otomatik işlem durdurulabilir ve MDI üzerindeki düğmesi veya harici reset sinyali kullanılarak sistem reset durumuna getirilebilir. Bir takım taşıma durumunda sisteme reset işlemi uygulandığında, hareket yavaşlar ve sonra durur.

- **İsteğe bağlı blok atlama**

  Makine operatörü kartındaki isteğe bağlı blok atlama anahtarı açıkken, eğik çizgi (/) içeren bloklar ihmal edilir.

- **İki yollu kontrol için cycle start**

  İki yollu kontrolde, her bir takım değiştirme noktası için cycle start anahtarı bulunur. Bu, operatörün bellek işlemi ya da MDI işlemi ile aynı zamanda takım değiştirme noktalarını işlemek üzere takım değiştirme noktasından birisini aktif hale getirmesine imkan tanır. Genel olarak, makinenin operatör paneli üzerindeki takım değiştirme noktası seçimi anahtarını kullanarak takım değiştirme noktasını seçin ve sonra seçili takım değiştirme noktasını etkinleştirmek için cycle start anahtarına basın. (Prosedür makine üreticisine göre farklılık gösterebilir. Makine üreticisi tarafından yayınlanan kılavuza başvurun.)

Bir harici giriş/çıkış cihazında depolanan bir alt programı çağırma

Floppy Cassette gibi bir harici giriş/çıkış cihazındaki bir dosya (alt program) bellek işlemi sırasında çağrılabilir ve yürütülebilir. Ayrıntılar için bakınız Bölüm III–4.5.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

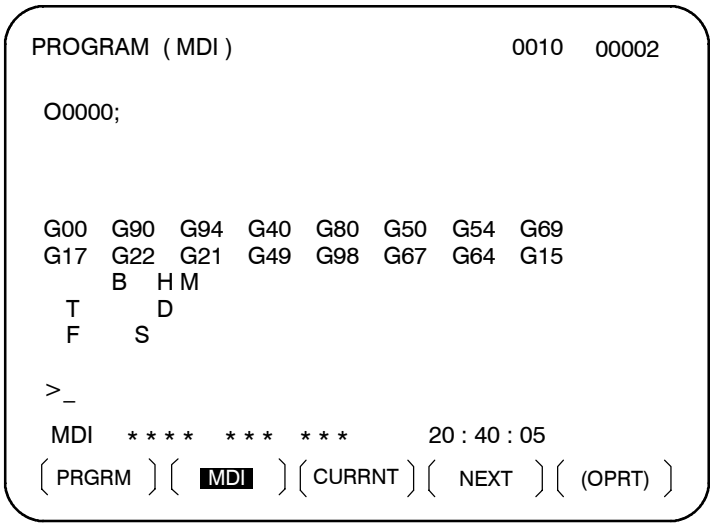
4.2 MDI İŞLEMİ

MDI modunda, normal programlarla aynı biçimde en çok 10 satırlık bir program yaratılabilir ve MDI kartından yürütülebilir.
MDI işlemi basit test işlemleri için kullanılabilir.
Aşağıdaki prosedür bir örnek olarak verilmiştir. Asıl işlem için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız.

MDI İşlemi Prosedürü

1 **MDI** mod seçme anahtarı
İki yollu kontrol için, takım değiştirme noktası seçimi anahtarıyla kendisi için bir program oluşturulmak üzere olan takım değiştirme seçin. Her bir takım değiştirme noktası için ayrı bir program oluşturun.

2 Alarm durumunu serbest bırakmak için [ ] fonksiyon tuşuna basınız. Aşağıdaki ekran görünür:



Program numarası O0000 otomatik olarak girilir.

3 Normal program düzenlemeye benzer bir işlemle yürütülecek bir program hazırlayınız. Son blokta belirtilen M99, işlem tamamlandıktan sonra kontrolü programın başlangıcına döndürür. Kelime ekleme, değiştirme, silme, kelime arama, adres arama ve program arama, MDI modunda yaratılan programlar için kullanılabilir. Program düzenleme için, bakınız Bölüm III–9.

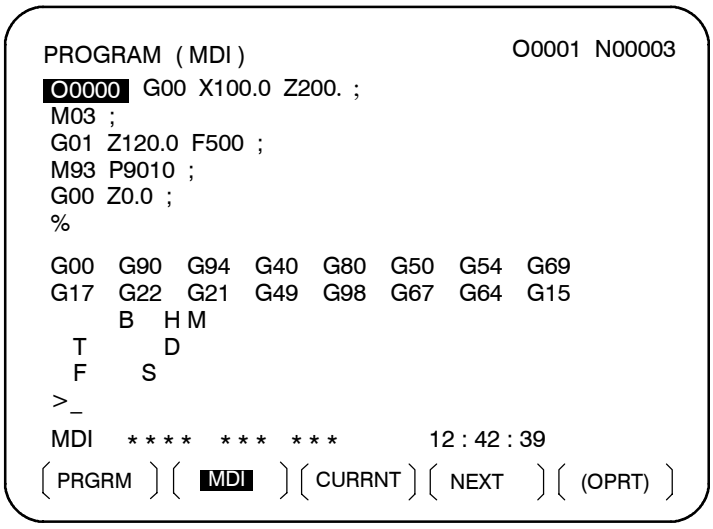
4 MDI modunda yaratılan bir programı tümüyle silmek için aşağıdaki yöntemlerden birini kullanınız:

a. Adresi giriniz [O] giriniz ve sonra [ ] tuşuna basınız.

b. Ya da isterseniz, [ ] tuşuna basınız. Bu durumda, parametre 3203'ün bit 7'sini önceden 1'e ayarlayınız.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

5 Bir programı yürütmek için, imleci programın başlangıcına ayarlayınız. (Bir ara noktadan başlamak mümkündür.) Operatör kartındaki Çevrim Başlatma düğmesine basınız. Bu işlemle, hazırlanan program başlar. İki yollu kontrol için, makine operatörü panosundaki takım durağı seçim düğmesini kullanarak, çalıştırılacak takım durağını önceden seçiniz.)
Program sona erdiğinde (M02, M30) veya ER(%) yürütüldüğünde, hazırlanan program otomatik olarak silinir ve işlem sona erer.
M99 komutuyla, kontrol hazırlanan programın başına geri döner.



6 MDI işlemini işlemin ortasında durdurmak veya sona erdirmek için aşağıdaki adımları uygulayınız.

a. MDI işlemini durdurma
Makine operatörü kartındaki besleme tutma anahtarına basınız. Besleme tutma LED ışığı yanar ve çevrim başlatma LED ışığı söner. Makine aşağıdaki şekilde yanıt verir:

(i) Makine hareket ederken, besleme işlemi yavaşlar ve durur.
(ii) Aynı yerde kalma yapılırken, aynı yerde kalma durdurulur.
(iii) M, S veya T yürütülürken, M, S veya T tamamlandığında işlem durdurulur.
Makine operatörü kartındaki çevrim başlatma anahtarına basılırsa, işlem yeniden başlar.

b. MDI işlemini sona erdirme
MDI kartındaki [//] tuşuna basınız.
Otomatik işlem durdurulur ve reset durumuna girilir.
Hareket sırasında reset uygulandığında, hareket yavaşlar ve durur.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Açıklama

Bellek işleminin nasıl yürütüleceğine ve durdurulacağına ilişkin önceki açıklama, MDI işleminde M30'un kontrolü programın başlangıcına döndürmemesi dışında, MDI işlemi için de geçerlidir (M99 bu fonksiyonu gerçekleştirir).

- **Programı silme**

MDI modunda hazırlanan programlar aşağıdaki durumlarda silinir:

- D MDI işleminde, M02, M30 veya ER(%) yürütülürse. (Parametre 3203'ün bit 6'sı (MER) 1 olarak ayarlanırsa, bununla birlikte, programın son komut satırının yürütülmesi tek komut satırı işlemiyle tamamlandığında, program silinir.)
- **MEMORY** modunda, bellek işlemi gerçekleştirilirse.
- **EDIT** modunda, herhangi bir düzenleme yapılırsa.
- Arka planda düzenleme yapılır.
- MDI kartındaki O ve tuşlarına basılır
- Reset'ten sonra, parametre No. 3203'ün bit 7'si (MCL) 1'e ayarlandığında

- **Yeniden başlat**

MDI işleminin durması sırasında düzenleme işleminden sonra, işlem geçerli imleç konumundan başlar.

- **MDI işlemi sırasında bir programı düzenleme**

Bir program MDI işlemi sırasında düzenlenebilir. Ancak, parametre No. 3203'ün bit 5'i (MIE) buna göre ayarlandığında, CNC resetlenene kadar programın düzenlenmesi devre dışı bırakılır.

Sınırlama

- **Program kaydı**

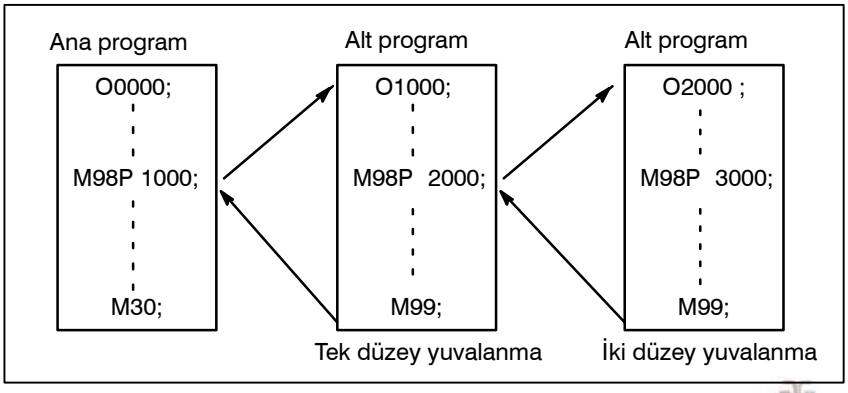
MDI modunda yaratılan programlar kaydedilemez.

- **Bir programdaki satır sayısı**

Bir programda, ekranın tek bir sayfasına sığabilecek kadar çok sayıda satır bulunabilir.
En çok 6 satır içeren bir program yaratılabilir. Parametre MDL (No. 3107 #7) 0 olarak ayarlandığında, aralıksız bilginin görüntülenmesini baskılayan bir mod belirtmek için, en çok 10 satırlık bir program yaratılabilir. Yaratılan program belirtilen satır sayısını aşarsa, % (ER) silinir (eklemeyi ve değiştirmeyi önler).

- **Alt program yuvalanması**

Bir alt programa yapılan çağrılar (M98), MDI modunda yaratılan bir programda belirtilebilir. Bu, bellekte kayıtlı bir programın MDI işlemi sırasında çağrılabileceği ve yürütülebileceği anlamına gelir. Otomatik işlem tarafından yürütülen ana programa ek olarak, iki seviyeye kadar altprogram iç içe geçmesine izin verilir (özel makro seçeneği sağlanmışsa 4 seviyeye kadar izin verilir).



Şekil 4.2 MDI programından çağrılan alt programların yuvalanma düzeyi

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Makro çağırma**

  Özel makro seçeneği sağlanmışsa **MDI** modunda makro programlar oluşturulabilir, çağırılabilir ve yürütülebilir. Bununla birlikte, bir alt programın yürütülmesi sırasında bellek işleminden sonra mod **MDI** moduna değiştirildiğinde, makro çağırma komutları yürütülemez.

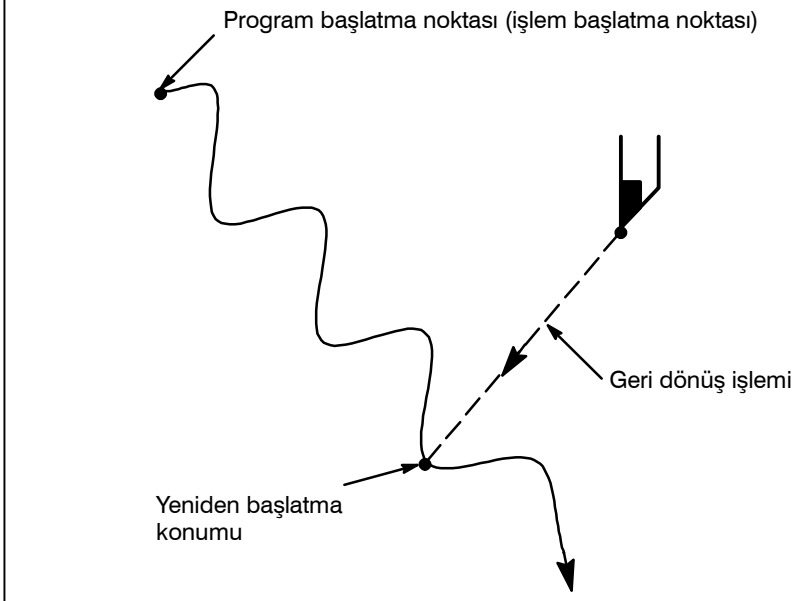
- **Bellek alanı**

  MDI modunda bir program yaratıldığında, program belleğindeki boş bir alan kullanılır. Program belleği doluysa, **MDI** modunda program yaratılamaz.

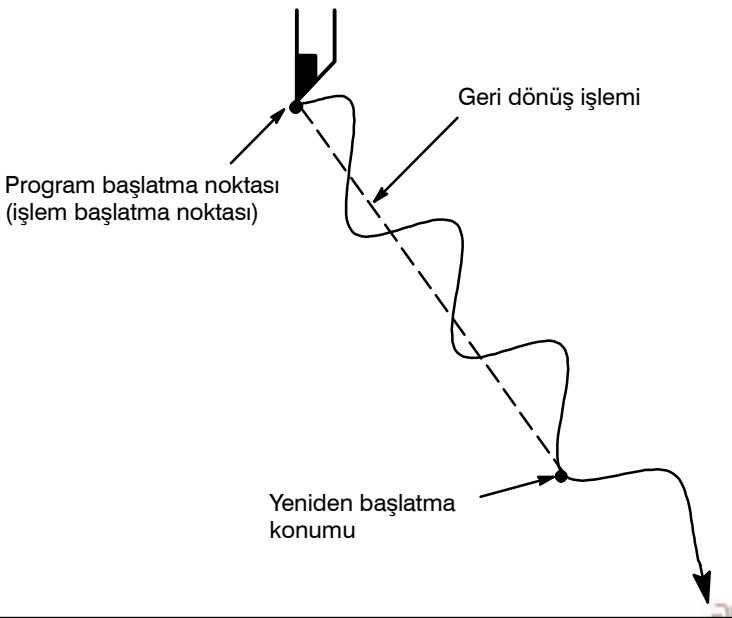
4.3 PROGRAM YENİDEN BAŞLATMA

Bu fonksiyon, bir takım bozulduğunda veya çalışılmayan bir günden sonra işlem yeniden başlatılmak istendiğinde, yeniden başlatılacak bloğun Sıra No.'sunu veya Blok No.'sunu belirtir ve işlem o bloktan başlatır. Ayrıca, yüksek hızlı bir program kontrol fonksiyonu olarak da kullanılabilir.
İki reset yöntemi vardır: P–tipi yöntemi ve Q–tipi yöntemi.

P TIPI	İşlem herhangi bir yerde yeniden başlatılabilir. Bu reset yöntemi, bozuk bir takım nedeniyle işlem durdurulduğunda kullanılır.



Q TIPI	İşlemin yeniden başlatılabilmesi için, makinenin programlanmış başlama noktasına taşınması gerekir (işlem başlatma noktası)



www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Bir Sıra Numarası Belirterek Program Yeniden Başlatma Prosedürü

Prosedür 1

[P TYPE]

1 Takımı geri çekiniz ve yenisiyle değiştiriniz. Gerekliyse, ofseti değiştiriniz. (2. adıma gidiniz.)

[Q TYPE]

1 Güç açıldığında (ON) veya acil durdurma serbest bırakıldığında, referans noktası geri dönüşü dahil, o anda gerekli tüm işlemleri yapınız.

2 Makineyi manüel olarak program başlatma noktasına taşıyınız (işlem başlama noktası) ve mod verilerini ve koordinat sistemini makinenin başlangıcındaki ile aynı konumda tutunuz.

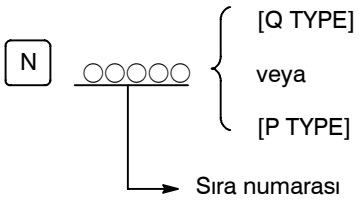
3 Gerekirse, ofset miktarını değiştiriniz.

Prosedür 2

[COMMON TO P TYPE / Q TYPE]

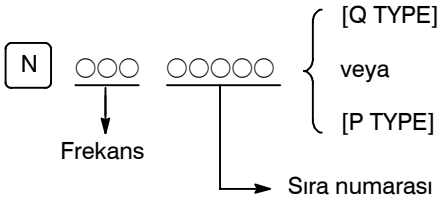
1 Makine operatörü kartındaki program reset anahtarını açık (ON) durumuna getiriniz.

2 İşlev [ ] fonksiyon tuşuna basınız.



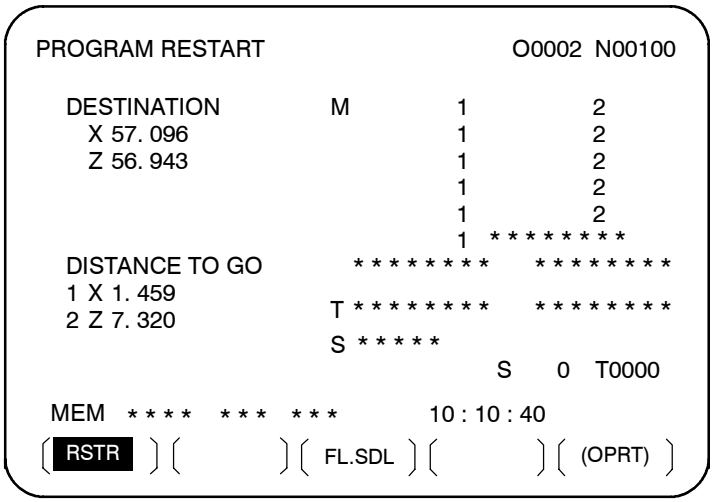
3 Program başlangıcını bulunuz.

4 Yeniden başlatılacak bloğun sıra numarasını giriniz, sonra **[P TYPE]** veya **[Q TYPE]** yazılım tuşuna basınız.



Aynı sıra numarası birden çok kez görünürse, hedef bloğun yeri belirtilmelidir. Bir frekans ve sıra numarası belirtiniz.

5 Sıra numarası aranır ve program yeniden başlatma ekranı CRT ekranında görünür.



DESTINATION işlemin yeniden başlayacağı konumu gösterir.
DISTANCE TO GO, geçerli takım konumundan işlemin yeniden başlayacağı konuma olan mesafeyi gösterir. Her bir eksen adının solundaki sayı, takımın reset konumuna taşındığı eksen sırasını (parametre ayarıyla belirlenir) gösterir.
Koordinatlar ve programı yeniden başlatmak için gereken hareket miktarı beş eksene kadar görüntülenebilir. Sisteminiz altı veya daha fazla ekseni destekliyorsa, **[RSTR]** yazılım tuşuna tekrar basılması altıncı ve izleyen eksenlere ilişkin verileri görüntüler. (Program yeniden başlatma ekranında yalnızca CNC kontrollü eksenler için veri görüntülenir.)
M : En son belirtilen on dört M kodu
T : En son belirtilen iki T kodu
S : En son belirtilen S kodu
Kodlar, belirtildikleri sıraya göre görüntülenir. Tüm kodlar bir program reset komutuyla veya reset durumunda çevrim başlatmayla temizlenir.

6 Program reset anahtarını kapalı (OFF) durumuna getiriniz. Bu anda, DISTANCE TO GO eksen adının sol tarafındaki şekil yanıp söner.

7 Yürütülecek M, S ve T kodları için ekranı kontrol ediniz. Kodlar bulunursa, **MDI** moduna girin, sonra M, S ve T fonksiyonlarını yürütünüz. Yürütmeden sonra, önceki modu geri yükleyiniz.
Bu kodlar program reset ekranında görüntülenmez.

8 DISTANCE TO GO altında gösterilen mesafenin doğru olduğunu kontrol ediniz. Ayrıca, işlem reset konumuna hareket ettiğinde, takımın bir iş parçasına veya başka nesnelere çarpa olasılığı olup olmadığını da kontrol ediniz. Bu tür bir olasılık varsa, takımı herhangi bir engelle karşılaşmadan işlem yeniden başlatma konumuna hareket edebileceği bir konuma manüel olarak taşıyınız.

9 Çevrim başlatma düğmesine basınız. Takım, parametre (No. 7310) ayarında belirtilen sıradaki eksenler boyunca boşta çalışma ilerleme hızında, parça işleme yeniden başlatma konumuna hareket eder. Sonra, işlem yeniden başlatılır.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Bir Blok Numarası Belirtilerek Program Yeniden Başlatma Prosedürü

Prosedür 1

[P TYPE]

1 Takımı geri çekiniz ve yenisiyle değiştiriniz. Gerekliyse, ofseti değiştiriniz. (2. adıma gidiniz.)

[Q TYPE]

1 Güç açıldığında (ON) veya acil durdurma serbest bırakıldığında, referans noktası geri dönüşü dahil, o anda gerekli tüm işlemleri yapınız.

2 Makineyi manüel olarak program başlatma noktasına taşıyınız (işlem başlama noktası) ve mod verilerini ve koordinat sistemini makinenin başlangıcındakiyle aynı konumda tutunuz.

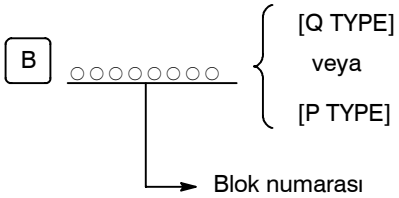
3 Gerekirse, ofset miktarını değiştiriniz.

Prosedür 2

[COMMON TO P TYPE / Q TYPE]

1 Makine operatörü kartındaki program reset anahtarını açık (ON) durumuna getiriniz.

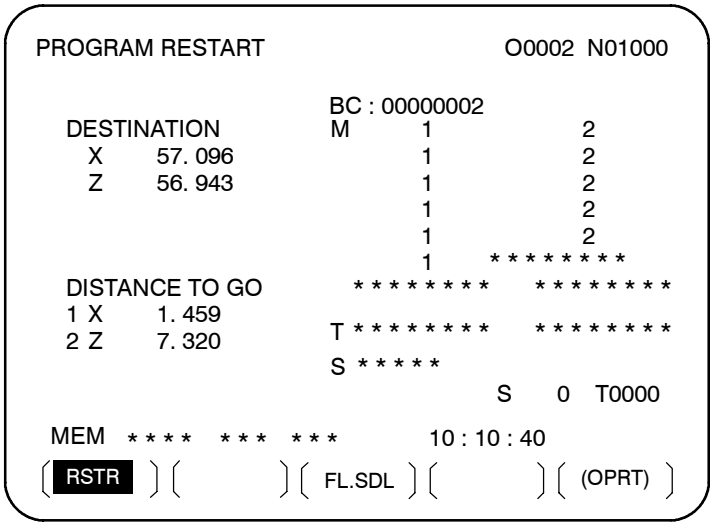
2 İşlev [ ] fonksiyon tuşuna basınız.



3 Program başlangıcını bulunuz. İşlev [//] tuşuna basınız.

4 Yeniden başlatılacak bloğun numarasını giriniz, sonra **[P TYPE]** veya **[Q TYPE]** yazılım tuşuna basınız. Blok numarası sekiz basamağı aşamaz.

5 Blok numarası aranır ve program yeniden başlatma ekranı görünür.



DESTINATION işlemin yeniden başlayacağı konumu gösterir.
DISTANCE TO GO, geçerli takım konumundan işlemin yeniden başlayacağı konuma olan mesafeyi gösterir. Her bir eksen adının solundaki sayı, takımın reset konumuna taşındığı eksen sırasını (parametre ayarıyla belirlenir) gösterir.

www.tezmaksan.com

Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

Koordinatlar ve programı yeniden başlatmak için gereken hareket miktarı beş eksene kadar görüntülenebilir. Sisteminiz altı veya daha fazla ekseni destekliyorsa, **[RSTR]** yazılım tuşuna tekrar basılması altıncı ve izleyen eksenlere ilişkin verileri görüntüler. (Program yeniden başlatma ekranında yalnızca CNC kontrollü eksenler için veri görüntülenir.)

M : En son belirtilen on dört M kodu
T : En son belirtilen iki T kodu
S : En son belirtilen S kodu
B : En son belirtilen B kodu

Kodlar, belirtildikleri sıraya göre görüntülenir. Tüm kodlar bir program reset komutuyla veya reset durumunda çevrim başlatmayla temizlenir.

6 Program reset anahtarını kapalı (OFF) durumuna getiriniz. Bu anda, DISTANCE TO GO eksen adının sol tarafındaki şekil yanıp söner.

7 Yürütülecek M, S, T ve B kodları için ekranı kontrol ediniz. Kodlar bulunursa, **MDI** MDI moduna girin, sonra M, S, T ve B fonksiyonlarını yürütünüz. Yürütmeden sonra, önceki modu geri yükleyiniz.
Bu kodlar program reset ekranında görüntülenmez.

8 DISTANCE TO GO altında gösterilen mesafenin doğru olduğunu kontrol ediniz. Ayrıca, işlem reset konumuna hareket ettiğinde, takımın bir iş parçasına veya başka nesnelere çarpa olasılığı olup olmadığını da kontrol ediniz. Bu tür bir olasılık varsa, takımı herhangi bir engelle karşılaşmadan işlem yeniden başlatma konumuna hareket edebileceği bir konuma manüel olarak taşıyınız.

9 Çevrim başlatma düğmesine basınız. Takım, parametre (No. 7310) ayarında belirtilen sıradaki eksenler boyunca boşta çalışma ilerleme hızında, parça işleme yeniden başlatma konumuna hareket eder. Sonra, işlem yeniden başlatılır.

Açıklamalar

- **Blok numarası**

CNC durdurulduğunda, yürütülen blokların sayısı program ekranında veya program başlatma ekranında görüntülenir. Operatör, görüntülenen numaraya referans vererek, programın yeniden başlatılacağı bloğun numarasını belirtebilir. Görüntülenen numara, en son yürütülen bloğun numarasını gösterir. Örneğin, programı yürütmenin durdurulduğu bloktan yeniden başlatmak için, görüntülenen numara artı bir belirtiniz.

Blokların sayısı, bir CNC programının bir NC satırının bir blok olacağı varsayılarak, işlemin başlangıcından itibaren sayılır.

< Örnek 1 >

CNC Programı	Blok sayısı
O 0001 ;	1
G90 G92 X0 Y0 Z0 ;	2
G01 X100. F100 ;	3
G03 X01 –50. F50 ;	4
M30 ;	5

www.tezmaksan.com

< Örnek 2 >

CNC Programı	Blok sayısı
O 0001 ;	1
G90 G92 X0 Y0 Z0 ;	2
G90 G00 Z100. ;	3
G81 X100. Y0. Z–120. R–80. F50. ;	4
#1 = #1 + 1 ;	4
#2 = #2 + 1 ;	4
#3 = #3 + 1 ;	4
G00 X0 Z0 ;	5
M30 ;	6

Makro ifadeleri blok olarak sayılmaz.

- **Blok numarasını depolama / temizleme**

Güç sağlanmıyorken, blok numarası bellekte tutulur. Numara, reset durumunda çevrim başlangıcıyla temizlenebilir.

- **Bir program kilitlendiğinde veya durdurulduğunda blok numarası**

Program ekranında genellikle yürütülmekte olan bloğun numarası görüntülenir. Bir bloğun yürütülmesi tamamlandığında, CNC sıfırlanır veya program tek blok durdurma modunda yürütülür, program ekranında en son yürütülen programın numarası görüntülenir.
Bir CNC programı besleme tutma, reset veya tek blok durdurma yoluyla kilitlendiğinde veya durdurulduğunda, aşağıdaki blok numaraları görüntülenir:

Besleme tutma : Yürütülmekte olan blok
Reset : En son yürütülen blok
Tek blok durdurma : En son yürütülen blok

Örneğin, blok 10'un yürütülmesi sırasında CNC resetlendiğinde, görüntülenen blok numarası 10'dan 9'a değişir.

- **MDI müdahalesi**

Program tek blok durdurma ile durdurulduğunda MDI müdahalesi yapıldığında, müdahale için kullanılan CNC komutları bir blok olarak sayılmaz.

- **Sekiz basamağı aşan blok numarası**

Program ekranında görüntülenen blok numarası sekiz basamağı aştığında, blok numarası 0 olarak yeniden ayarlanır ve sayıma devam edilir.

Sınırlama

- **P–tipi yeniden başlatma**

Aşağıdaki koşullarda, P–tipi yeniden başlatma yapılamaz:

- Güç açıldıktan beri otomatik işlem yapılmadığında
- Bir acil durdurma serbest bırakıldığından beri otomatik işlem yapılmadığında
- Koordinat sistemi değiştirildiğinden veya kaydırıldığından beri otomatik işlem yapıladığında (iş parçası referans noktasından harici bir ofsette değişiklik)

- **Bloğu yeniden başlat**

Yeniden başlatılacak bloğun, müdahale edilen blok olması gerekir; işlem herhangi bir blokla yeniden başlayabilir. P–tipi yeniden başlatma yapıldığında, yeniden başlatma bloğunun işlemin kesintiye uğradığı zamanki koordinat sistemini kullanması gerekir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com

- **Tek blok**

  Yeniden başlatma konumuna hareket sırasında tek blok işlemi açık (ON) olduğunda, takımın hareketi bir eksen boyunca her tamamlayışında işlem durur. İşlem tek blok modunda durdurulduğunda, MDI müdahalesi yapılamaz.

- **Manüel müdahale**

  Yeniden başlatma konumuna hareket sırasında, eksen için henüz yapılmadıysa, bir eksen için bir geri dönüş işlemi gerçekleştirmek üzere manüel müdahale kullanılabilir. Kendileri için bir geri dönüş işlemi tamamlanmış olan eksenler için artık başka bir geri dönüş işlemi yapılamaz.

- **Resetleme**

  Yeniden başlatmada bir arama başlangıcından işlemin yeniden başlatılışına kadar geçen süre içinde hiçbir zaman reset yapmayınız. Aksi taktirde, yeniden başlatmanın tekrar ilk adımdan itibaren yapılması gerekir.

- **Manüel mutlak**

  İşlemin başlamış olup olmadığına bakılmaksızın, manüel mutlak mod etkin olduğunda manüel işlem yapılmalıdır.

- **Referans noktası geri dönüşü**

  Mutlak konum saptayıcısı (mutlak pulse coder) sağlanırsa, gücü açtıktan sonra ve yeniden başlatma yapmadan önce, referans noktası geri dönüşü gerçekleştirmeyi unutmayınız.

Alarm

Alarm No.	İçindekiler
071	Programı yeniden başlatmak için belirtilen blok numarası bulunamadı.
094	Müdahaleden sonra, bir koordinat sistemi ayarlandı, sonra P–tipi yeniden başlatma belirtildi.
095	Müdahaleden sonra, koordinat sistemi kaydırması değiştirildi, sonra P–tipi yeniden başlatma belirtildi.
096	Müdahaleden sonra, koordinat sistemi değiştirildi, sonra P–tipi yeniden başlatma belirtildi.
097	Gücün açılışından beri otomatik işlem yapılmadığında, acil durdurma serbest bırakıldı veya P/S alarmı (No. 094 – 097) sıfırlandı, P–tipi yeniden başlatma belirtildi.
098	Güç açıldıktan sonra, referans noktası geri dönüşü olmaksızın yeniden başlatma işlemi yapıldı, ancak programda bir a G28 komutu bulundu.
099	Bir yeniden başlatma işlemi sırasında MDI kartından bir taşıma belirtildi.
5020	Programı yeniden başlatmak için hatalı bir parametre belirtildi.

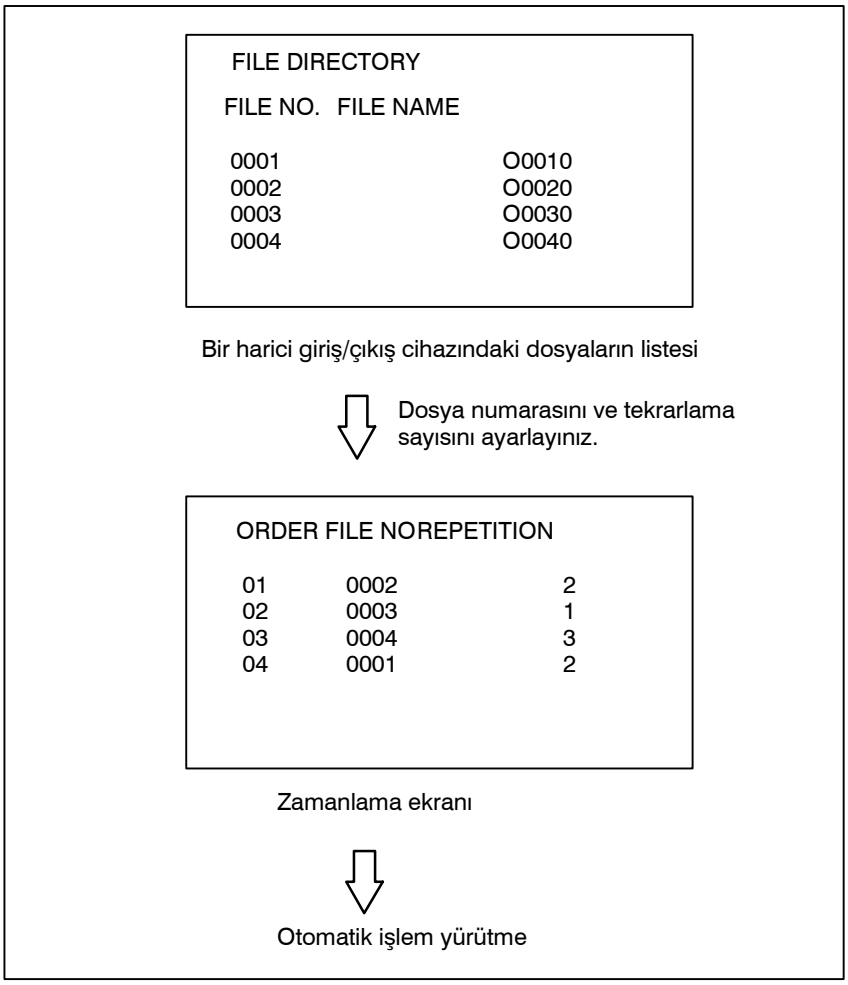
UYARI

Kural olarak, takım aşağıdaki koşullarda doğru bir konuma geri döndürülemez.

- Hiçbiri bir alarma neden olmadığından, aşağıdaki durumlar için özel dikkat gösterilmelidir:
- Manüel mutlak mod kapalı (OFF) olduğunda manüel işlem yapılır.
- Makine kilitli olduğunda manüel işlem yapılır.
- İkiz görüntüsü kullanıldığında.
- Geri dönüş işlemi için eksen hareketi sırasında manüel işlem yapıldığında.
- Atlamalı kesme bloğu ile izleyen mutlak komut bloğu arasında bir blok için program reset komutu verildiğinde.
- Birden fazla tekrarlanan hazır bir çevrimde bir ara blok için program yeniden başlatma belirtildiğinde.

4.4 ZAMANLAMA FONKSİYONU

Çizelge fonksiyonu, operatörün bir harici giriş/çıkış cihazındaki (Handy File, Floppy Cassette veya FA Card) bir diskete kayıtlı dosyaları (programlar) seçmesine ve otomatik işlem gerçekleştirmek için yürütme sırasını ve tekrarlama sayısını (zamanlama) belirtmesine olanak sağlar.
Ayrıca, harici giriş/çıkış cihazındaki dosyalardan yalnızca birini seçmek ve otomatik işlem sırasında yürütmek de mümkündür.



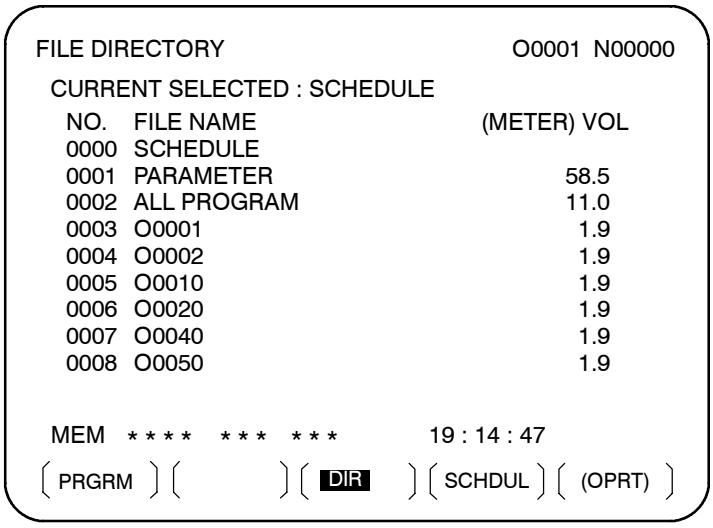
Zamanlama Fonksiyonu Prosedürü

· **Tek bir programı yürütme prosedürü**

1 Makine operatörü kartındaki **MEMORY** anahtarına basın, sonra MDI kartındaki [⊡] fonksiyon tuşuna basınız.

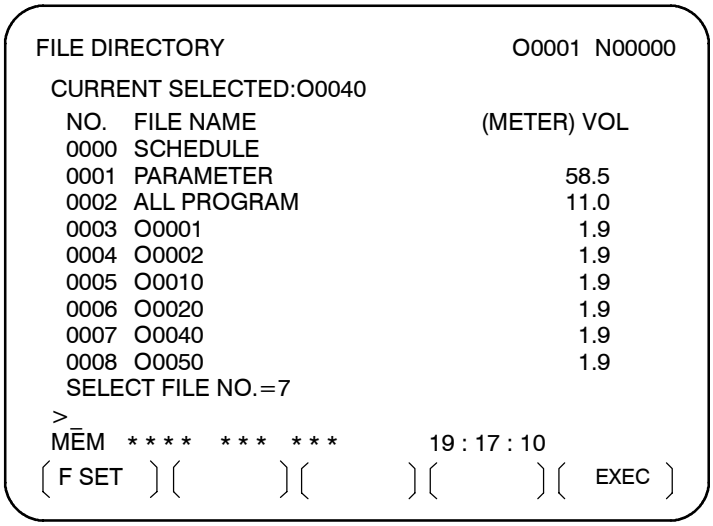
2 En sağdaki yazılım tuşuna (sürekli menü tuşu), sonra **[FL. SDL]** yazılım tuşuna basınız. Floppy kasete kaydedilen dosyaların listesi, ekran No.1'de görüntülenir. Ekranda görüntülenmeyen dosyaları görüntülemek için, MDI panelindeki page tuşuna basın. Floppy Cassette'de kayıtlı dosyalar da başarıyla görüntülenebilir.

www.tezmaksan.com
Tezmaksan Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İstanbul Merkez Abdi İpekçi Caddesi No: 129, 34040 Bayrampaşa / İstanbul Tel: (0212) 674 60 10 (pbx) Faks: (0212) 577 08 36 E-Mail: info@tezmaksan.com



Ekran No.1

3 "SELECT FILE NO."yu görüntülemek için **[(OPRT)]** ve **[SELECT]** yazılım tuşlarına basın (ekran No. 2'de). Bir dosya numarasını girin, sonra **[F SET]** ve **[EXEC]** yazılım tuşlarına basınız. Girilen dosya numarasına ilişkin dosya seçilir ve dosya adı "CURRENT SELECTED:"ten sonra gösterilir.



Ekran No.2

4 **RMT** moduna girmek için makine operatörü kartındaki **REMOTE** anahtarına basınız, sonra çevrim başlatma anahtarına basınız. Seçilen dosya yürütülür. **REMOTE** anahtarına ilişkin ayrıntılar için, makine üreticisi tarafından sağlanan kılavuza bakınız. Seçilen dosya numarası, ekranın sağ üst köşesinde bir F numarası olarak (bir O numarası yerine) görüntülenir.