

İNVERTER

FR-A700

KURULUM KILAVUZU

FR-A740-00023 ila 12120-EC

Mitsubishi Electric inverterini seçtiğiniz için teşekkür ederiz.
İnverteri doğru olarak çalıştırabilmek için lütfen kullanım kılavuzunu ve birlikte sunulan CD ROM'daki el kitabını okuyunuz.
Ürünü çalıştırmak için, cihazlar, güvenlik düzenlemeleri ve talimatlar hakkında tam bilgi sahibi olunmalıdır.
Lütfen bu kılavuzu ve CD ROM'u son kullanıcıya iletiniz.

İçindekiler

[1]	KURULUM VE TALİMATLAR.....	1
[2]	DIŞ BOYUTLAR.....	3
[3]	KABLO BAĞLANTILARI	4
[4]	İNVERTERİ KULLANMADAN ÖNCE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	10
[5]	HATA GİDERME	11

A700

Güvenlik uyarıları bölümü

Kurulum kılavuzunu ve ekli dokümanları dikkatlice okumadan inverteri kurmayınız, çalıştırmayınız, invertere bakım ya da inceleme yapmayınız. Inverteri, donanım, güvenlik ve kullanım talimatları hakkında tam bilgi sahibi olmadan kullanmayınız. Bu kurulum kılavuzunda talimatlar "TEHLİKE" ve "UYARI" şeklinde sınıflandırılmıştır.



TEHLİKE

Yanlış uygulamaların ölüm ya da ciddi zarar verebilecek tehlikeli durumlara neden olabileceğini belirtir.



UYARI

Yanlış uygulamaların hafif ya da orta derecede ciddi zarar verebilecek tehlikeli durumlara neden olabileceğini belirtir.

Lütfen unutmayınız **UYARI** dahi koşullara bağlı olarak ağır sonuçlara neden olabilir. Kişisel emniyet için lütfen her iki seviyedeki talimatları mutlaka okuyunuz.

Elektrik Çarpmalarından Korunma



TEHLİKE

- Ön kapağı sadece inverter ve gerilim beslemesi kapalı durumdayken sökünüz. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpması tehlikesi bulunmaktadır.
- Inverter çalışırken ön kapak takılı olmalıdır. Yüksek gerilim klemensleri ve açıktaki kontaklar hayati tehlike arz eden yüksek bir gerilim iletmektedir. Temas durumunda elektrik çarpması tehlikesi bulunmaktadır.
- Gerilim kapalı olsa dahi, ön kapak sadece kablo bağlantısı ya da periyodik bakım amacıyla sökülmelidir. Gerilim ileten kablolarla temas durumunda elektrik çarpması tehlikesi bulunmaktadır.
- Kablo bağlantısı/bakım çalışmalarına başlamadan önce, şebeke gerilimini kapatınız ve en az 10 dakikalık bekleme süresine uyunuz. Bu süre, şebeke gerilimi kapatıldıktan sonra kondansatörlerin tehlikesiz bir gerilim değerine deşarj olabilmeleri için kullanılır.
- Inverter mutlaka topraklanmalıdır. Topraklama, ulusal ve yerel güvenlik düzenlemeleri ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır (JIS, NEC Bölüm 250, IEC 536 Sınıf 1 ve uygulanabilir diğer standartlar).
- Kablo bağlantısı ve kontrol, sadece otomasyon tekniğinin güvenlik standartları hakkında bilgi sahibi ve gerekli eğitimi almış bir elektrik teknisyeni tarafından yapılmalıdır.
- Kablo bağlantısı için inverter sabit olarak monte edilmiş olmalıdır. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpması tehlikesi bulunmaktadır.
- Operasyon paneli üzerinden girişleri sadece elleriniz kuruyken yapmaya dikkat ediniz. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpması tehlikesi bulunmaktadır.
- Kabloların çekilmesi, bükülmesi, sıkıştırılması ya da aşırı yük altında bırakılmasını önleyiniz. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpması tehlikesi bulunmaktadır.
- Soğutma fanlarını sadece gerilim beslemesi kapalı durumdayken sökünüz.
- Baskı devrelere ıslak elle dokunmayınız. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpması tehlikesi bulunmaktadır.

Yangın Önlemleri



UYARI

- Inverteri sadece metal ya da beton gibi yangına dayanıklı malzemelere monte ediniz. Yanabilir malzemeye monte edilmesi yangına neden olabilir.
- Inverter hasar görmüşse, gerilim beslemesini kapatınız. Yüksek miktarda sürekli akım akması yangına neden olabilir.
- Bir frenleme direnci kullanırsanız, bir alarm sinyali yayınlanması durumunda gerilim beslemesini kapatacak bir devre kurunuz. Aksi takdirde, frenleme direnci arızalı bir fren transistörü nedeniyle aşırı oranda ısınabilir ve yangın tehlikesi söz konusu olur.
- P ve N DC klemenslerine direkt olarak bir frenleme direnci bağlamayınız. Bu işlem bir yangına ya da inverterin zarar görmesine neden olabilir. Frenleme dirençlerinin yüzey sıcaklığı kısa süreli olarak 100 °C'nin üzerine çıkabilir. Uygun bir temas koruması kurunuz ve diğer cihazlara ya da sistem parçalarına güvenli mesafe bırakınız.

Hasarlara karşı koruma



UYARI

- Münferit klemenslerdeki gerilim el kitabında belirtilen değerleri aşmamalıdır. Aksi takdirde hasarlar ortaya çıkabilir.
- Tüm kabloların doğru klemenslere bağlanmış olduğundan emin olunuz. Aksi takdirde hasarlar ortaya çıkabilir.
- Tüm bağlantılarda polaritenin doğru olmasını sağlayınız. Aksi takdirde hasarlar ortaya çıkabilir.
- Açıkken ya da gerilim beslemesi kapatıldıktan kısa süre sonra invertere dokunmayınız. Yüzey çok sıcak olabilir ve yanma tehlikesi bulunmaktadır.

Diğer Talimatlar

Olası hatalar, hasarlar ve elektrik çarpmalarını, vb önlemek için aşağıdaki noktalara dikkat ediniz:

Taşıma ve kurulum



UYARI

- Hasarları önlemek için, taşıma sırasında doğru kaldırma donanımları kullanınız.
- Inverter kutularını izin verileden daha yükseğe istiflemeyiniz.
- Montaj yerinin inverterin ağırlığına dayanacağından emin olunuz. Gerekli bilgileri kullanım kılavuzundan alabilirsiniz.
- Eksik/hatalı parçalarla çalışmaya izin verilmemektedir ve bu durum devre dışı kalmaya neden olabilir.
- Inverteri ön kapak ya da ayar düğmelerinden kesinlikle tutmayınız. Inverter zarar görebilir.
- Inverterin üzerine ağır cisimler koymayınız.
- Inverteri sadece izin verilen montaj pozisyonunda takınız.
- İletken cisimleri (Örn: vidalar) ya da yağ gibi alev alabilir maddeleri inverterin yakınında bulundurmayınız.
- Inverter hassas bir cihaz olduğu için, inverteri düşürmeyiniz ya da çarpmayınız.
- Invertörü aşağıda belirtilen ortam şartlarında kullanınız:

Ortam	Ortam sıcaklığı	Aşırı yüklenme özelliği: 150 %, 200 % (fabrika ayarı) ve 250 %	-10 °C ila +50 °C (cihazda donma olmadan)
		Aşırı yüklenme özelliği: 120 %	-10 °C ila +40 °C (cihazda donma olmadan)
	İzin verilen nem		Maksimum 90 % bağıl nem (yoğuşma olmadan)
	Depolama sıcaklığı		-20 °C ila +65 °C ①
	Ortam koşulları		Sadece iç mekanlar için (aşındırıcı gazların, yağ buharının, tozun ve kirin bulunmadığı)
	Kurulum yüksekliği		Deniz seviyesinin maksimum 1000 m üzerinde. Bunun dışında, çıkış gücü % 3/500 m azalır (2500 m'ye kadar (92 %))
	Vibrasyon dayanımı		Maks. 5,9 m/s ² ② (JIS C 60068-2-6)

① Sadece kısa süreli izin verilir (Örn: taşıma sırasında)

② Güç sınıfı 04320 ve daha üstü için maksimum 2,9 m/s²

Kablo bağlantıları

⚠ UYARI
• Çıkışlara, Mitsubishi tarafından onaylanmamış komponentler (Örn; güç faktörü düzeltme kondansatörü) bağlamayınız. Sadece faz sırasına (U, V, W) uyulması durumunda, motorun dönüş (STF, STR) yönü komutlarına uygundur.

Test çalıştırması ve ayarlar

⚠ UYARI
• Çalıştırmaya başlamadan önce parametreleri ayarlayınız. Hatalı bir parametre ayarı, tahrik ünitelerinde öngörülemeyen sonuçlara neden olabilir.

Çalıştırma

⚠ TEHLİKE
- Eğer tekrar dene (retry) fonksiyonu seçildiyse, bir alarm durumunda makinenin çok yakınında durmayınız. Tahrik ünitesi aniden çalışmaya başlayabilir.  tuşu sadece ilgili fonksiyon seçili ise aktiftir. ACİL STOP için ayrı bir buton kullanınız. - Inverter bir alarmdan sonra sıfırlanmışsa, start sinyalinin kapalı olduğundan emin olunuz. Aksi takdirde motor beklenmeyen şekilde çalışmaya başlayabilir. - Inverterin seri bir iletişim ya da alan busu sistemi üzerinden çalışmaya başlatılması ve durdurulması olanağı bulunmaktadır. İletişim verileri için seçilen parametre ayarına bağlı olarak, iletişim sistemindeki ya da veri hattındaki bir hata durumunda çalışmakta olan tahrik ünitesinin bu sistemler üzerinden durdurulmaması tehlikesi bulunmaktadır. Bu durumda, tahrik ünitesini durdurmak için mutlaka ek güvenlik donanımı (Örn; kontrol sinyali yoluyla inverter çıkışlarını kestirmek, harici motor kontaktörü, vb) kurunuz. Kullanım ve bakım personeli, yerinde yapılan açık ve yanlış anlaşılmaayan uyarılarla bu tehlike hakkında bilgilendirilmelidir. - Bağlanan yük, üç fazlı bir endüksiyon motoru olmalıdır. Diğer yüklerin bağlanması durumunda, bu yükler ve inverter zarar görebilir. - Tork kontrolü (sensörsüz vektör kontrolü) sırasında ön uyarı etkinleştirilirse (LX ve X13 sinyalleri), bir start sinyali (STF ya da STR) mevcut olmamasına rağmen motor düşük devirle çalışmaya başlayabilir. Motor, 0 devir sınırlamasının ayarlanmış olması durumunda düşük devirli bir start sinyalinin girilmesi ile de döner. Ön uyarıyı, sadece motorun çalışması durumunda hiçbir tehlike oluşmayacağından eminensiniz etkinleştiriniz. - Cihazların donanımı ve yazılımı üzerinde hiçbir değişiklik yapmayınız. - Sökülmesi bu kullanım kılavuzunda tarif edilmemiş hiçbir parçayı sökmeyiniz. Aksi takdirde inverter zarar görebilir.

⚠ UYARI
- Invertörün dahili termik röle motoru aşırı ısınmaya karşı korumayı garanti etmez. - Invertörü çalıştırmak/durdurmak için şebeke tarafındaki manyetik kontaktörleri kullanmayınız. - Elektromanyetik parazitleri önlemek için, parazit önleme filtresi kullanınız ve EMC uyarınca inverterlerin doğru şekilde kurulmasına yönelik genel kabul görmüş kurallara uyunuz. - Harmoniklerle ilgili önlemleri alınız. Aksi takdirde, bu durum kompanzasyon sistemine zarar verebilir ya da alternatiflere aşırı yük uygulanabilir. - Inverterle çalışma için onaylanmış bir motor kullanınız. (Motor sargılarındaki gerilim şebeke geriliminden daha yüksektir.) - Parametre silindiği zaman ya da all clear (bütün parametreleri temizle) yapıldıktan sonra gerekli parametreleri tekrar giriniz. Tüm parametreler fabrika ayarlarındaki başlangıç değerlerine geri döner. - Inverter kolayca yüksek bir devir üretebilir. Yüksek devirler ayarlamadan önce, bağlı bulunan motorlar ve makinelerin yüksek devirler için uygun olup olmadığını kontrol ediniz. - Inverterin DC frenleme fonksiyonu bir yükü sürekli tutmak üzere tasarlanmamıştır. Bu gibi uygulamalarda motor üzerinde elektromekanik fren kullanınız. - Uzun süre kullanılmamış inverterleri çalıştırmadan önce mutlaka gerekli inceleme ve testleri yapınız. - Statik elektrikten kaynaklanabilecek hasarları önlemek için, invertere dokunmadan önce yakınlardaki bir metal cisme dokunarak vücudunuzdaki statik elektriği boşaltınız.

ACİL STOP

⚠ UYARI
- Inverterin arızalanması durumunda, makine ve ekipmanı tehlikeli durumlardan koruyacak (Örn; acil frenle) güvenlik önlemlerini alınız. - Inverter girişindeki şalterin açması durumunda kablo bağlantılarını (kısa devre), inverter içindeki parçaların hasar görüp görmediğini kontrol ediniz. Şalterin açma nedenini tespit ediniz ve bu nedeni ortadan kaldırdıktan sonra enerji veriniz. - Koruma fonksiyonu aktif olduğunda (yani inverter herhangi bir hata mesajıyla durduğunda), inverter kullanım kılavuzunda belirtilmiş gerekli düzeltme işlemlerini yapınız. Daha sonra inverteri resetleyerek tekrar çalıştırınız.

Bakım, inceleme ve parça değişimi

⚠ UYARI
• Inverterin kontrol devresinde izolasyon kontrolü (izolasyon direnci) için meger kullanmayınız.

Kullanım ömrünü tamamlayan inverterin imha edilmesi

⚠ UYARI
• Inverteri endüstriyel atık olarak değerlendiriniz.

Genel talimatlar

Bu kullanım kılavuzundaki bir çok diyagram ve çizimde inverter kapaksız olarak ya da kısmen açık olarak gösterilmiştir. Inverteri açık durumda kesinlikle çalıştırmayınız. Inverteri çalıştırırken her zaman kapağını kapalı tutunuz ve kullanım kılavuzundaki talimatlara uyunuz.

1 KURULUM VE TALİMATLAR

1.1 Model tanımı

FR - A740 - 00126 - EC

Sembol	Gerilim sınıfı	Sembol	Tip numarası
A740	3 fazlı 400 V	00023 'ten 12120	5 haneli gösterge

Kapasite plakası

Kapasite sınıfı	FR-A740-00126-EC xxxxxx
	Model tanımı Seri No.

Tip plakası

Tip plakası

MITSUBISHI INVERTER

MODEL → FR-A740-00126-EC

Giriş nominal değeri → INPUT : XXXXX

Çıkış nominal değeri → OUTPUT : XXXXX

Seri numarası → SERIAL :

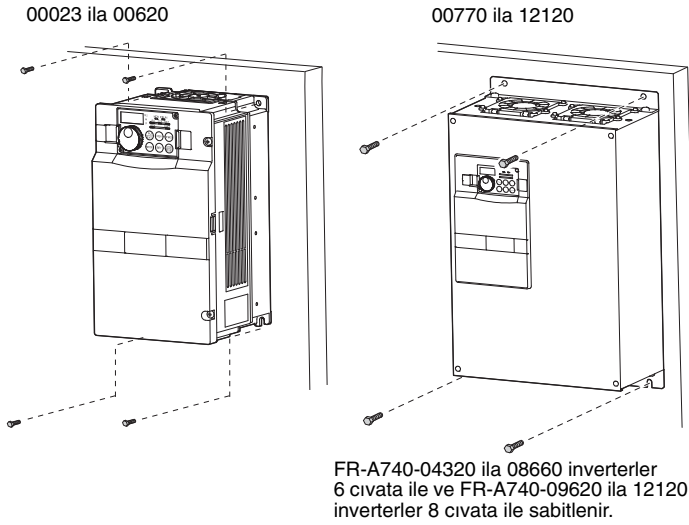
ND (50°C) XXA LD (50°C) XXA
HD (50°C) XXA SLD (40°C) XXA

PASSED

	Aşırı yük akım oranları	Ortam sıcaklığı
SLD	110 % 60 s, 120 % 3 s	40 °C
LD	120 % 60 s, 150 % 3 s	50 °C
ND	150 % 60 s, 200 % 3 s	50 °C
HD	200 % 60 s, 250 % 3 s	50 °C

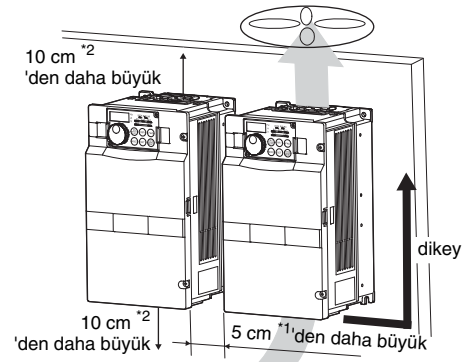
1.2 Montaj

Pano içine kurulum



UYARI

- Çok sayıda inverteri monte ederken paralel yerleştiriniz ve soğutma gereksinimi kadar açıklık bırakınız.
- İnverter sadece dikey konumda monte edilmelidir.



- *1 00126'ya kadar modellerde 1 cm'den daha büyük
- 00126'dan itibaren modellerde 10 cm'den daha büyük
- *2 00126'dan itibaren modellerde 20 cm'den daha büyük

Not

- Dahili olan filtre, 5 m maksimum motor kablosu uzunluğu ve 2 kHz'ye kadar tetikleme frekansı olan 2. ortam için yeterlidir. Çalışma koşullarında farklar olması durumunda, Mitsubishi çeşitli ilave filtreler sunar. Lütfen yetkili satış bürosuna başvurunuz.



1.3 Genel güvenlik önlemleri

Kablo bağlantısı veya bakım çalışmalarına başlamadan önce, şebeke gerilimini kapatınız ve en az 10 dakikalık bekleme süresine uyunuz. Bu süre, şebeke gerilimi kapatıldıktan sonra kondansatörlerin tehlikesiz bir gerilim değerine deşarj olabilmeleri için kullanılır. P/+ ve N/- klemensleri arasındaki gerilimi ölçü aletiyle ölçünüz. Bağlantı çalışmaları gerilimsiz durumda yapılmazsa, elektrik çarpma tehlikesi vardır.

1.4 Ortam koşulları

Kurulumdan önce aşağıdaki ortam koşullarının sağlanıp sağlanmadığını kontrol ediniz:

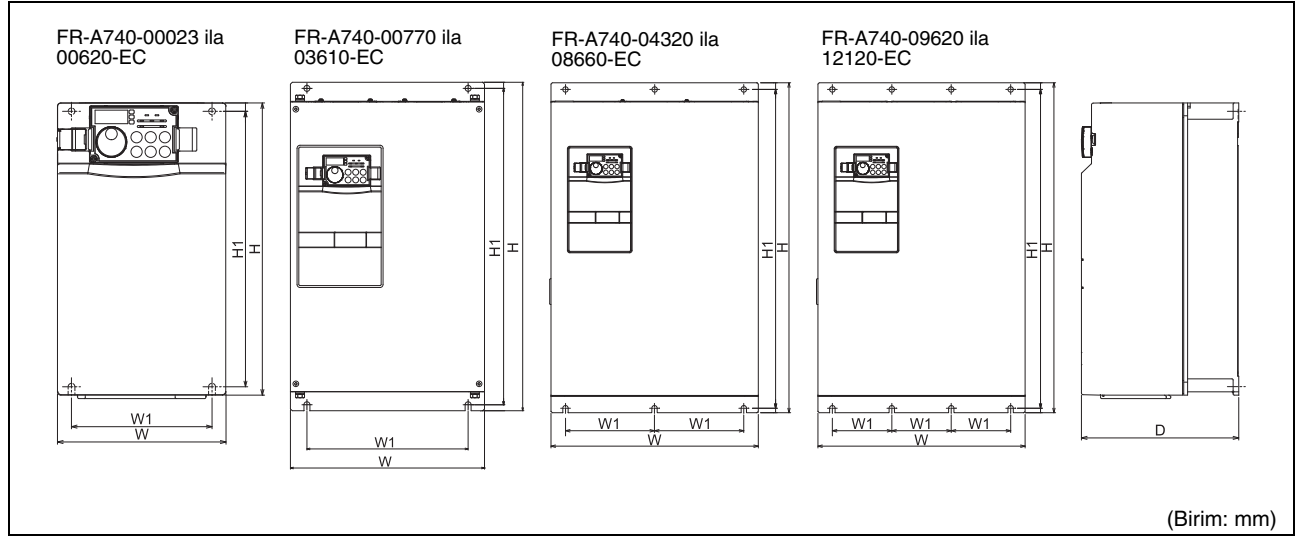
Ortam sıcaklığı	-10 °C ila +50 °C (cihazda donma olmadan) Aşırı yük kapasitesi 150 %, 200 %(fabrika ayarı) ve 250 % olarak seçildiyse -10 °C ila 40 °C (cihazda donma olmadan) Aşırı yük kapasitesi 120 % olarak seçildiyse	
İzin verilen nem	Maksimum 90 % bağıl nem (yoğuşma olmadan)	
Depolama sıcaklığı	-20 °C ila + 65 °C	
Ortam koşulları	Sadece iç mekanlar için (aşırdırıcı gazların, yağ buharının, tozun ve kirin bulunmadığı)	
Kurulum yüksekliği/vibrasyon dayanımı	Maks. 1000 m, maks. 5,9 m/s ² ①	

① Güç sınıfı 04320 ve daha üstü için maksimum 2,9 m/s²

UYARI

- İnverteri sadece dikey konumda ve sağlam bir zemin üzerine cıvatalarla emniyetli olarak monte ediniz.
- İki inverter arasındaki mesafenin ve soğutmanın yeterli olup olmadığını kontrol ediniz.
- İnverterin kurulacağı yeri direkt güneş ışığından, yüksek sıcaklıktan ve yüksek nemden koruyunuz.
- İnverteri, kolay alev alabilen malzemelerin hemen yakınına kesinlikle monte etmeyiniz.

2 DIŞ BOYUTLAR

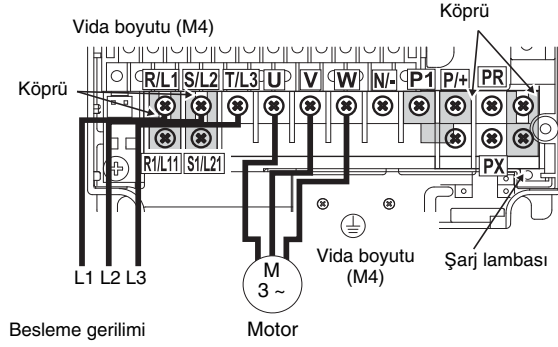


Inverter tipi	W	W1	H	H1	D
FR-A740-00023-EC	150	125	260	245	140
FR-A740-00038-EC					
FR-A740-00052-EC					
FR-A740-00083-EC					
FR-A740-00126-EC					
FR-A740-00170-EC	220	195	300	285	170
FR-A740-00250-EC					
FR-A740-00310-EC			190		
FR-A740-00380-EC					
FR-A740-00470-EC	250	230	400	380	190
FR-A740-00620-EC					
FR-A740-00770-EC	325	270	550	530	195
FR-A740-00930-EC	435	380	550	525	250
FR-A740-01160-EC					
FR-A740-01800-EC					
FR-A740-02160-EC	465	400	620	595	300
FR-A740-02600-EC					
FR-A740-03250-EC			740	715	360
FR-A740-03610-EC					
FR-A740-04320-EC	498	200	1010	985	380
FR-A740-04810-EC					
FR-A740-05470-EC	680	300		984	
FR-A740-06100-EC					
FR-A740-06830-EC					
FR-A740-07700-EC	790	315	1330	1300	440
FR-A740-08660-EC					
FR-A740-09620-EC	995	300	1580	1550	
FR-A740-10940-EC					
FR-A740-12120-EC					

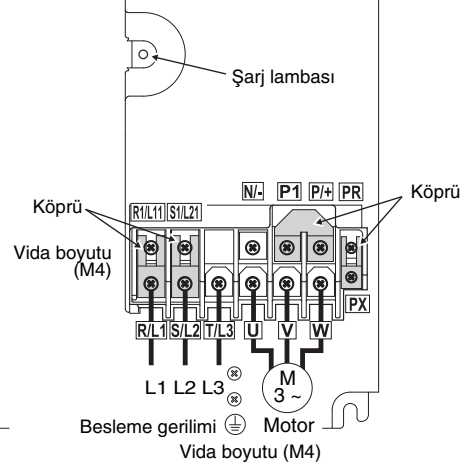
3.1 Ana devre klemensleri

3.1.1 Klemens düzeni ve bağlantılar

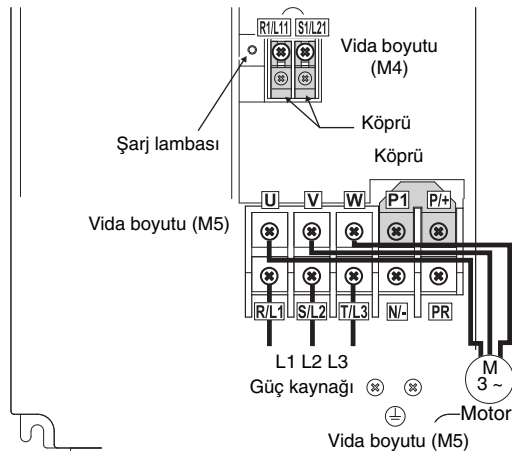
FR-A740-00023, 00038, 00052, 00083, 00126-EC



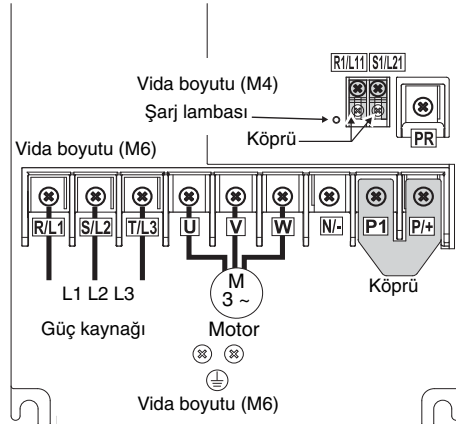
FR-A740-00170, 00250-EC



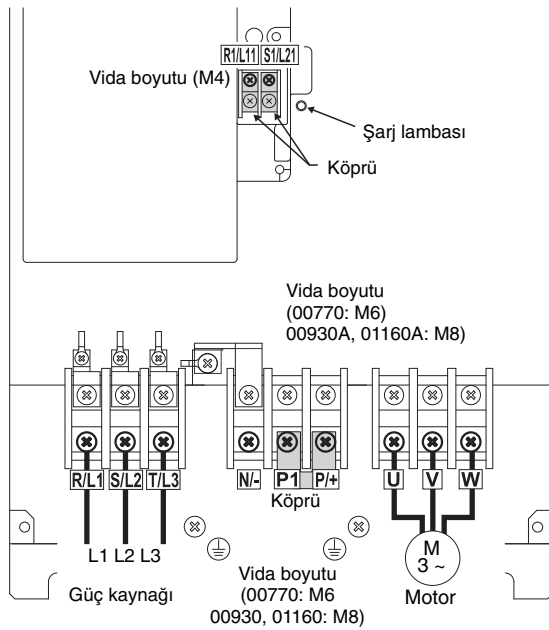
FR-A740-00310, 00380-EC



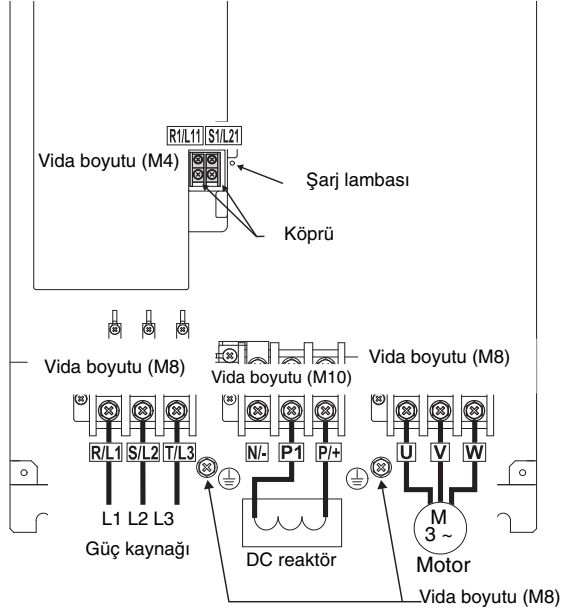
FR-A740-00470, 00620-EC



FR-A740-00770, 00930, 01160-EC

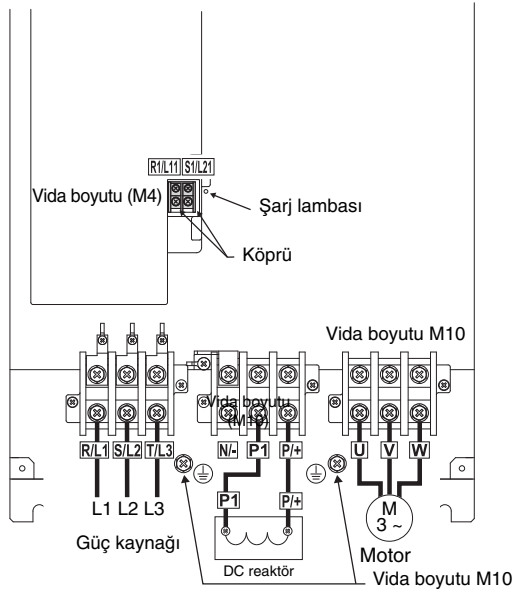


FR-A740-01800-EC

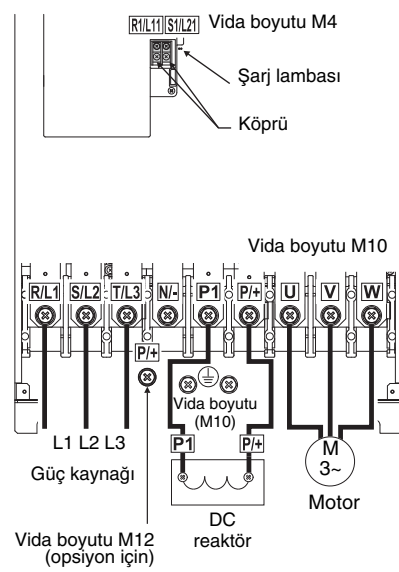




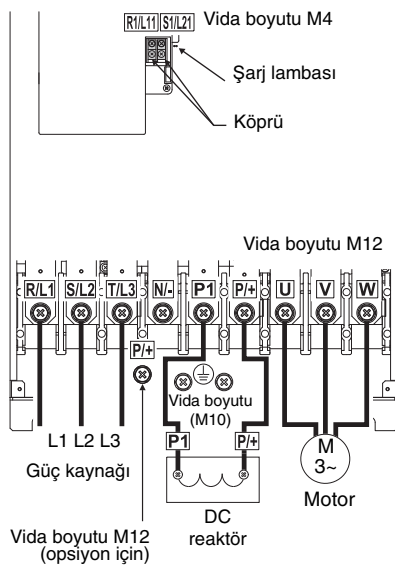
FR-A740-02160, 02600-EC



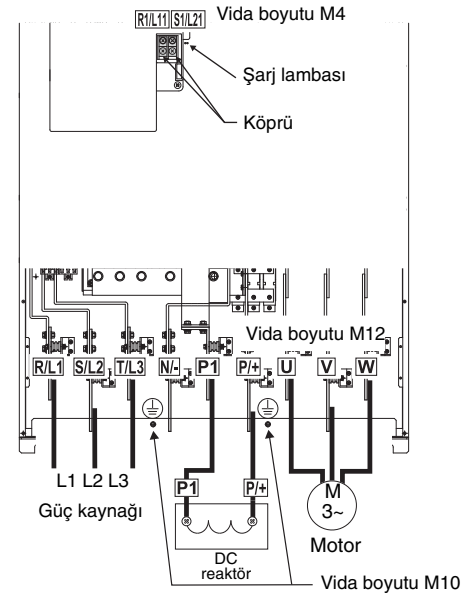
FR-A740-03250, 03610-EC



FR-A740-04320, 04810-EC

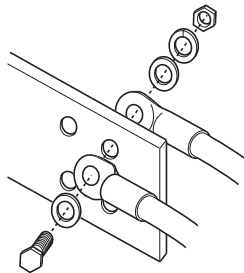


FR-A740-05470 ila 12120-EC



UYARI

- İnverter giriş besleme bağlantıları R/L1, S/L2, T/L3'e bağlanmalıdır. (Faz sırasının önemi yoktur.) Kesinlikle inverterin U, V, W, klemenslerine enerji vermeyiniz. Aksi halde inverter zarar görecektir.
- Motor kabloları U, V, W klemenslerine bağlanır.
İleri yön startı verildiğinde motor, şaftına karşıdan bakıldığında saat yönünün tersine dönecektir.
- 05470 ya da üstü kapasitedeki inverterlerde, akım baralarına bağlantı kontra somunlu bir vida ile gerçekleşir. Kontra somunu akım rayının sağ tarafına sabitleyiniz. İki kabloyu aynı baraya bağlamak isterseniz, bir kabloyu akım barasının soluna ve diğer kabloyu sağına sabitleyiniz. Bunun için, birlikte teslim edilen vidalar ve somunları kullanınız.



3.2 Kablo bağlantılarının temel prensipleri

3.2.1 Kablo ölçüler,

Maksimum gerilim düşümünün %2 ve altında olabilmesi için önerilen kablo kesitlerini kullanınız.

İnverter ve motor arasındaki mesafenin uzun olması durumunda, gerilim düşümü motor torkunun düşmesine neden olacaktır. Gerilim düşümü özellikle düşük frekanslarda etkili olur.

Aşağıdaki tablo 20 m kablo uzunluğu için seçim örneğini vermektedir:

400V sınıfı (giriş gerilimi 440 V)

Uygulanabilir inverter tipi	Klemens vida boyutu *4	Sıkma Torku [N-m]	Kablo yüksüğü/pabucu	
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
FR-A740-00023-00126-EC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-A740-00170-EC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-A740-00250-EC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4
FR-A740-00310-EC	M5	2,5	5,5-5	5,5-5
FR-A740-00380-EC	M5	2,5	8-5	8-5
FR-A740-00470-EC	M6	4,4	14-6	8-6
FR-A740-00620-EC	M6	4,4	14-6	14-6
FR-A740-00770-EC	M6	4,4	22-6	22-6
FR-A740-00930-EC	M8	7,8	22-8	22-8
FR-A740-01160-EC	M8	7,8	38-8	38-8
FR-A740-01800-EC	M8	7,8	60-8	60-8
FR-A740-02160-EC	M10	14,7	60-10	60-10
FR-A740-02600-EC	M10	14,7	60-10	60-10
FR-A740-03250-EC	M10/M12	14,7	80-10	80-10
FR-A740-03610-EC	M10/M12	14,7	100-10	100-10
FR-A740-04320-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12
FR-A740-04810-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12
FR-A740-05470-EC	M12/M10	24,5	100-12	100-12
FR-A740-06100-EC	M12/M10	24,5	100-12	100-12
FR-A740-06830-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12
FR-A740-07700-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12
FR-A740-08660-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-200
FR-A740-09620-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-200
FR-A740-10940-EC	M12/M10	24,5	C2-250	C2-250
FR-A740-12120-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-250



Uygulanabilir inverter tipi	Kablo boyutları								
	HIV, v.b. [mm ²] *1				AWG *2		PVC, v.b. [mm ²] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Toprak Kablo Kesiti	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Toprak Kablo Kesiti
FR-A740-00023-00126-EC	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-A740-00170-EC	2	2	3,5	3,5	12	14	2,5	2,5	4
FR-A740-00250-EC	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
FR-A740-00310-EC	5,5	5,5	5,5	8	10	10	6	6	10
FR-A740-00380-EC	8	8	8	8	8	8	10	10	10
FR-A740-00470-EC	14	8	14	14	6	8	16	10	16
FR-A740-00620-EC	14	14	22	14	6	6	16	16	16
FR-A740-00770-EC	22	22	22	14	4	4	25	25	16
FR-A740-00930-EC	22	22	22	14	4	4	25	25	16
FR-A740-01160-EC	38	38	38	22	1	2	50	50	25
FR-A740-01800-EC	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
FR-A740-02160-EC	60	60	60	38	1/0	1/0	50	50	25
FR-A740-02600-EC	60	60	80	38	3/0	3/0	50	50	25
FR-A740-03250-EC	80	80	80	38	3/0	3/0	70	70	35
FR-A740-03610-EC	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
FR-A740-04320-EC	125	150	150	38	250	250	120	120	70
FR-A740-04810-EC	150	150	150	38	300	300	150	150	95
FR-A740-05470-EC	2 x 100	2 x 100	2 x 100	60	2 x 4/0	2 x 4/0	2 x 95	2 x 95	95
FR-A740-06100-EC	2 x 100	2 x 100	2 x 125	60	2 x 4/0	2 x 4/0	2 x 95	2 x 95	95
FR-A740-06830-EC	2 x 125	2 x 125	2 x 125	60	2 x 250	2 x 250	2 x 120	2 x 120	120
FR-A740-07700-EC	2 x 150	2 x 150	2 x 150	100	2 x 300	2 x 300	2 x 150	2 x 150	150
FR-A740-08660-EC	2 x 200	2 x 200	2 x 200	100	2 x 350	2 x 350	2 x 185	2 x 185	2 x 95
FR-A740-09620-EC	2 x 200	2 x 200	2 x 200	100	2 x 400	2 x 400	2 x 185	2 x 185	2 x 95
FR-A740-10940-EC	2 x 250	2 x 250	2 x 250	100	2 x 500	2 x 500	2 x 240	2 x 240	2 x 120
FR-A740-12120-EC	3 x 200	2 x 250	3 x 200	2 x 100	2 x 500	2 x 500	2 x 240	2 x 240	2 x 120

*1 01800 ve altı için önerilen kablo, maksimum 75°C sıcaklıkta sürekli çalışabilecek HIV (600V sınıfı 2 vinil izolasyonlu kablo) tipidir. Ortam sıcaklığı en çok 50 °C ve kablo uzunluğu 20 m veya daha az olduğu varsayılmıştır.

02160 ve üzeri için önerilen kablo maksimum 105 °C sıcaklıkta sürekli çalışabilecek LMFC (ısıya dayanıklı esnek cross-linked polietilen izolasyonlu kablo) tipidir. Ortam sıcaklığı 50 °C ve altı için bağlantıların kapalı ortamda olduğu varsayılmıştır.

*2 01160 ve altı için önerilen kablo maksimum 75 °C sıcaklıkta sürekli çalışabilecek THHW tipidir. Ortam sıcaklığı 40 °C ve altı, kablo uzunluğu 20 m veya daha az olduğu varsayılmıştır.

01800 ve üzeri için önerilen kablo maksimum 90 °C sıcaklıkta sürekli çalışabilecek THHN tipidir. Ortam sıcaklığı 40 °C ve altı, bağlantıların kapalı ortamda olduğu varsayılmıştır. (Esas olarak ABD'de kullanım için seçme örneği.)

*3 01160 ve altı için önerilen kablo, maksimum 70 °C sıcaklıkta sürekli çalışabilecek PVC tipidir. Ortam sıcaklığı 40 °C ve altı, kablo uzunluğu 20 m veya daha az olduğu varsayılmıştır.

01800 ve üzeri için önerilen kablo, maksimum 90 °C sıcaklıkta sürekli çalışabilecek XLPE tipidir. Ortam sıcaklığı 40 °C ve altı, bağlantıların kapalı ortamda olduğu varsayılmıştır. (Esas olarak Avrupa'da kullanım için seçme örneği)

*4 Klemens vida boyutları R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W ve topraklama vidalarını gösterir.

03250 ve 03610 tipleri için vida boyutları farklıdır (R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, topraklama vidası: M10 / P/+: M12).

04320 veya üstü tipleri için vida boyutları farklıdır (R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W / topraklama vidası).

Hat gerilim düşümü aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$\text{Gerilim düşümü [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{kablo direnci } [\Omega] \times \text{kablo mesafesi [m]} \times \text{akım [A]}}{1000}$$

Uzun mesafe ve düşük hızlarda gerilim düşümünü (tork zayıflaması) azaltmak için daha büyük kesitli kablo kullanınız.

UYARI

- Bağlantı vidalarını belirtilen torklarda sıkınız.
Bir vidanın belirtilenden daha gevşek sıkılması durumunda kısa devreye ya da arızaya neden olabilir.
Bir vidanın belirtilenden daha güçlü sıkılması durumunda kısa devreye, arızaya, çatlama ya da kırılmaya neden olabilir.
- Enerji girişi ve motor bağlantılarında izoleli kablo yüksüğü/pabucu kullanınız.

3.2.2 Toplam kablo uzunluğu

Motor kablolarının mümkün olan maksimum uzunluğu inverterin kapasitesine ve seçilen tetikleme frekansına bağlıdır. Vektör kontrolü 100 m uzunluğu aşmamalıdır.

Aşağıdaki tabloda belirtilen uzunluklar, ekransız kabloların kullanılması için geçerlidir. Ekranlı kabloların kullanılması durumunda, kablo uzunluklarının tablo değerleri ikiye bölünmelidir. Değerler toplam kablo tesisatı içindir. yani birden fazla motoru paralel bağlayacaksanız, çekilen motor kablo uzunlukları toplanmalıdır.

Pr.72 PWM frekans seçim ayarı (taşıyıcı frekans)	00023	00038	≥ 00052
≤ 2 (2 kHz)	300 m	500 m	500 m
3 (3 kHz), 4 (4 kHz)	200 m	300 m	500 m
5 (5 kHz) ila 9 (9 kHz)	100 m		
≥ 10 (10 kHz)	50 m		

Not

- Güç sınıfı 02160 ve yukarısı için olan inverterlerde, 72 numaralı parametre PWM frekansı seçimi ayar aralığı "0" dan "6" ya kadardır.

Lütfen unutmayınız, üç fazlı AC motorlar frekans inverteri ile çalıştırıldığında, motor sargılarında doğrudan şebekeye bağlı olduğu durumdan daha fazla gerilim olur. Motor, üretici tarafından inverterde çalışma için onaylanmış olmalıdır.

UYARI

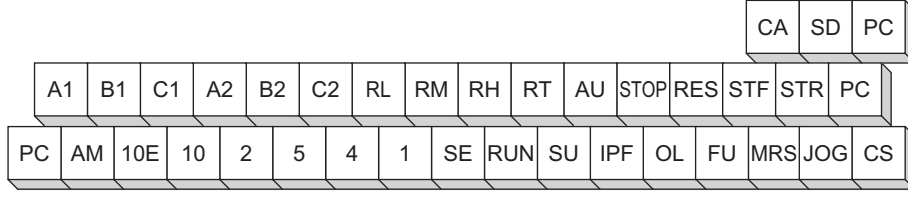
- Uzun mesafeli kablo (özellikle ekranlı motor kablosu) kullanılması durumunda, kablolardaki kapasitans nedeniyle oluşan şarj akımından inverter etkilenebilir. Bu durumda, aşırı akım koruma fonksiyonu veya hızlı akım limitleme fonksiyonu düzgün çalışmayabilir ya da inverter çıkışlarına bağlanan ekipmanlara zarar verebilir. Hızlı akım limitleme fonksiyonunun istenmeyen şekilde çalışması durumunda, bu fonksiyonu iptal edebilirsiniz. (Pr. 156 Akım sınırlaması seçimi hakkındaki bilgileri kullanım kılavuzundan alabilirsiniz.)
- Pr. 72 PWM fonksiyonu parametresi hakkındaki bilgileri kullanım kılavuzundan alabilirsiniz. (02160 ve üstü kapasite sınıfındaki inverterler çıkış tarafında bir sinüs filtresi (MT-BSL/BSC) ile birlikte kullanılırsa, 72 numaralı parametre "25" değerine ayarlanmalıdır (2,5 kHz).

3.2.3 Kontrol devresine ait ayrı güç kaynağının bağlanması (Klemens R1/L11, S1/L21)

- Klemens vida ölçüsü: M4
- Kablo kesiti: 0,75 mm² ila 2 mm²
- Sıkma torku: 1,5 Nm

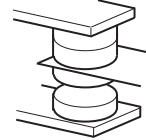
3.3 Kontrol devresi klemensleri

3.3.1 Klemens düzeni

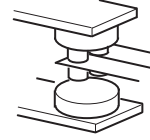


3.3.2 Kontrol devresi bağlantı talimatları

- G/Ç sinyalleri referans klemensleri PC, 5 ve SE klemensleridir ve birbirlerinden izole edilmişlerdir. Klemens PC veya SE ile 5 numaralı klemens bağlanmamalıdır. Pozitif lojik bağlantıda PC klemensinin (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU ve CS) klemensleri ile bağlanması fonksiyonu çalıştırır.
- Kontrol devresi klemens bağlantıları için ekranlı ve bükümlü kablo kullanınız. Bu kabloları ana besleme kablolarından uzak tutunuz (230V röle devresi dahil)
- Bağlantı sırasındaki kontak hatalarını önlemek için, birden çok paralel mikro sinyal kontağı ya da ikiz kontak kullanınız.



Mikro sinyal kontakları



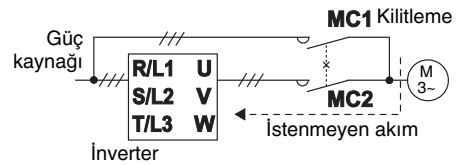
İkiz kontaklar

- Kontrol giriş klemenslerine harici gerilim uygulamayınız (Örn; STF).
- Gerilimi, alarm çıkışlarına (A, B, C) her zaman bir röle bobini ya da lamba vb. üzerinden uygulamaya dikkat ediniz.
- 0,75 mm² kesitli kumanda kablosu kullanılmasını öneririz.
Kablo 1,25 mm² ya da daha kalın olursa, ön kapağın monte edilememesi durumuyla karşılaşılabilir. Kabloları, ön kapak doğru monte edilebilecek şekilde döşeyiniz.
- Maksimum kablo uzunluğu 30 metredir.
- Kontrol sinyali seviyesi köprünün yerinin değiştirilmesi ile pozitif (SOURCE) ve negatif (SINK) lojik seçilebilir. Fabrika ayarı pozitif lojik olarak yapılmıştır. Kontrol lojiğini değiştirmek için kontrol devresi klemens bloğundaki köprüyü kullanınız.

4 İNVERTERİ KULLANMADAN ÖNCE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

FR-A700 serisi inverterler güvenilirliği çok yüksek ürünlerdir. Fakat yanlış çevre birimleri bağlanması ya da çalıştırma/kullanma ürün ömrünü azaltabilir. En kötü durumda, inverter hasar görebilir. Çalıştırmaya başlamadan önce her zaman aşağıdaki maddeleri tekrar kontrol ediniz:

- Motor ve ana besleme bağlantıları için izoleli kablo yüksüğü/pabucu kullanınız.
- Çıkış klemenslerine (U, V, W) enerji verilmesi invertere zarar verir. Aksi takdirde inverter zarar görür.
- Kablo bağlantıları bittikten sonra inverter içinde kesik kablo parçaları kalmamalıdır. Örn; kesik kablo parçaları alarm ya da arızaya neden olabilir. Montaj deliklerini delerken, talaş ya da yabancı maddelerin inverterin içine girmesine izin vermeyiniz.
- Maksimum gerilim düşümünün %2 ve altında olabilmesi için önerilen kablo kesitlerini kullanınız. Inverter ve motor arasındaki mesafenin uzun olması durumunda, gerilim düşümü motor torkunun düşmesine neden olacaktır. Gerilim düşümü özellikle düşük frekanslarda etkili olur. (Önerilen kablo kesitlerini Sayfa 7'de bulabilirsiniz.)
- Maksimum kablo uzunluğu 500 metreyi aşmamalıdır. (Vektör kontrolü 100 m uzunluğu aşmamalıdır.) Özellikle uzun mesafeli kablo bağlantıları için hızlı akım limitleme fonksiyonu azalabilir. Kablolardaki parazit oluşturan kapasitans nedeniyle oluşan şarj akımı sonucu, inverter çıkışına bağlanan ekipman arızalanabilir. (Bkz. Sayfa 9)
- Elektromanyetik uyumluluk Inverterin çalıştırılması sonucu, giriş ve çıkış tarafında kabloyla bağlı (güç giriş hattı yoluyla) ya da kablosuz şekilde komşu cihazlara (Örn; Radyolar) ya da veri veya sinyal hatlarına aktarılabilen elektromanyetik parazitler ortaya çıkabilir. Inverter giriş tarafındaki paraziti azaltmak için, tümleşik EMC filtreyi (veya opsiyonel harici filtreyi) etkinleştiriniz. Hatta yayılan gürültüyü (harmonikleri) azaltmak için AC veya DC reaktör kullanınız. Çıkış gürültüsünü azaltmak için ekranlı motor kabloları kullanınız.
- Inverter çıkış tarafında Mitsubishi tarafından izin verilenler dışında hiçbir elektronik komponent (Örn; güç faktörü düzeltme kondansatörü, varistör vb.) kullanmayınız. Bu durum, inverterin kapanmasına, bağlı bulunan parçalar ya da komponentlerin zarar veya hasar görmesine neden olabilir.
- Inverterdeki kablo bağlantısı ya da diğer çalışmalara başlamadan önce, şebeke gerilimini kapatınız ve en az 10 dakikalık bekleme süresine uyunuz. Bu süre, şebeke gerilimi kapatıldıktan sonra kondansatörlerin tehlikesiz bir gerilim değerine deşarj olabilmeleri için kullanılır.
- Inverter çıkış tarafındaki kısa devre veya topraklama hatası, inverter birimlerinin hasar görmesine neden olabilir.
 - Kablo bağlantısına kısa devre ve toprak kaçağı kontrolü yapınız. Kısa devre, toprak kaçağı veya izolasyonu zayıf motora bağlanan inverterin tekrarlanan çalıştırma girişimleri, inverteri bozabilir.
 - Enerji vermeden önce inverter çıkış tarafında topraklama ve fazlar arası izolasyonların tümünü kontrol ediniz. Özellikle eski motorlarda ya da uygun olmayan ortamlarda kullanılan motorlarda, motorun izolasyon direncini kontrol ediniz.
- Inverter girişinde çalıştırıp durdurmak için manyetik kontaktör kullanmayınız Inverteri her zaman başla sinyali ile çalıştırınız (STF ve STR sinyallerini ON/OFF yaparak).
- P/+ ve PR klemenslerini sadece bir frenleme direncini bağlamak için kullanınız. Mekanik bir fren bağlamayınız.
- Giriş/çıkış sinyal bağlantılarına, izin verilen sınırın üstünde bir gerilim uygulamayınız. Inverter giriş/çıkış sinyal devrelerine ters polarite uygulanması, giriş/çıkış devrelerinin hasar görmesine neden olur. Özellikle hız ayar potansiyometresinin 10E (ya da 10)-5 klemensine kesinlikle bağlamayınız ve öncelikle kontrol ediniz.
- Şebeke ya da inverter üzerinden yol verme seçimi yapmak için kullanılacak MC1 ve MC2 arasında elektriksel ve mekanik kilitleme yapılmalıdır. Kilitleme, yol verme sırasında arklar sonucu oluşan ve inverterin çıkışına giden kaçak akımların önlenmesini sağlar.
- Enerji kesilip geldikten sonra inverterin yeniden çalışması istenmiyorsa, inverter girişine bir kontaktör konulmalı ve kilitleme devresi ile kontaktörün start sinyali ile çalışması engellenmelidir. Inverter start sinyali kalıcı anahtar üzerinden verilir ise, enerji kesilip geldikten sonra otomatik olarak tekrar çalışacaktır.
- Periyodik değişken yüklerle çalışmaya yönelik uyarılar Sık çalıştırma ve durdurma veya yükteki sürekli değişimler, inverter transistör elemanında büyük sıcaklık değişimlerine ve modül ömrünün azalmasına neden olur. Bu "Isıl yıpranma" her şeyden önce "aşırı yük" ve "normal çalışma" arasındaki akım değişimi sonucu oluştuğu için, uygun ayarlamalar yaparak sınır akımı mümkün olduğunca düşürülmelidir. Fakat akımı düşürmek, tahrik ünitesinin istenen performansa ve dinamiğe ulaşmamasına neden olabilir. Bu durumda, daha yüksek kapasiteli bir inverter modeli seçiniz.
- Inverter özelliklerinin ve nominal değerlerinin kullanımınıza uygunluğunu kontrol ediniz.
- Vektör kontrolü için enkoderli bir motor kullanınız. Enkoderi boşluksuz şekilde motor şaftına bağlayınız. Sensörsüz vektör kontrolü için bir enkoder gerekli değildir.





5 HATA GİDERME

FR-A700 EC inverter, hata durumunda tahrik ünitesini ve inverteri hasarlara karşı koruyan çok sayıda koruma fonksiyonuna sahiptir. Hata durumunda bu tür bir koruma fonksiyonu etkinleştirilirse, inverterin çıkışı bloke edilir ve motor durur. İlgili hata mesajı kontrol terminalinde gösterilir. Hataların nedeni bulunamıyorsa ya da hiçbir arızalı parça belirlenemezse, hata durumunu eksiksiz şekilde tarif ederek MITSUBISHI ELECTRIC servisine başvurunuz.

- Alarm çıkışının kalıcılığıKoruma fonksiyonunun aktif olmasıyla örnek devre inverter girişindeki manyetik kontaktör (MC) açar ve inverter gerilimi kesildiği için alarm çıkışı aktif durumda kalmaz.
- Alarm göstergesiKoruma fonksiyonu aktif olduğu zaman, hata mesajları otomatik olarak operasyon panelinde gösterilir.
- Resetleme yöntemi.....Koruma fonksiyonu aktif olduğu zaman inverter çıkışı bloke edilir (motor serbest duruşa geçer). İnverter, otomatik yeniden başlatma konfigüre edilmediği ya da resetlenmediği sürece kendiliğinden çalışmaz. Lütfen otomatik yeniden başlamayı konfigüre ederken ya da resetleme yaparken aşağıda belirtilen uyarılara uyunuz.
- Koruma fonksiyonu aktif olduğunda (yani inverter herhangi bir hata mesajıyla durduğunda), inverter kullanım kılavuzunda belirtilmiş gerekli düzeltme işlemlerini yapınız. Özellikle inverter çıkışında kısa devreler ya da toprak hataları aşırı gerilimlerin ortaya çıkması durumunda, bu tür arızaların kısa aralıklarla ortaya çıkması komponentlerin zamanından önce eskimesine ve hatta cihazın devre dışı kalmasına neden olabileceği için, hata nedeni cihaz tekrar çalıştırılmadan önce giderilmelidir. Hata bulunup giderildikten sonra inverter resetlenip çalışmaya devam edilebilir.

Hata durumunda inverterin göstergesi aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır:

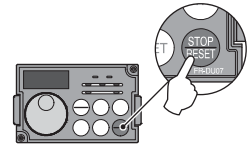
- Hata mesajı
Çalışma ve ayarlama hataları FR-DU07, FR-PU04 veya FR-PU07 operasyon panelinde gösterilir. İnverter çıkışı kapatılmaz.
- Uyarı mesajları
Koruma fonksiyonunun tepki vermesi durumunda inverterin çıkışı kapatılır. Uyarı mesajının nedeni giderilmezse, ağır bir hata ortaya çıkar.
- Küçük arızalar
Koruma fonksiyonunun tepki vermesi durumunda inverterin çıkışı kapatılır. Hafif bir hatayı gösterme sinyalinin yayınlanması bir parametre ayarlanarak gerçekleştirilebilir.
- Büyük arızalar
Koruma fonksiyonunun tepki vermesi durumunda inverterin çıkışı kapatılır. Bir hata mesajı yayınlanır.

5.1 Koruma fonksiyonlarının resetlenmesi

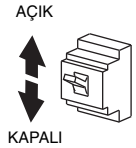
Bir koruma fonksiyonu tepki verdikten sonra inverterin tekrar çalıştırılmasından önce, hata nedeni giderilmelidir. İnverterin resetlenmesi sırasında, elektronik motor kontaktörü verileri ve tekrar çalışma sayısı silinir. Resetleme işlemi yaklaşık 1 saniye sürer.

İnverter üç farklı şekilde resetlenebilir:

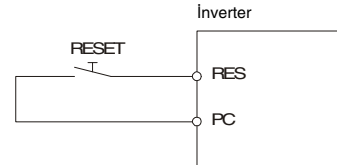
- Operasyon panelindeki STOP/RESET tuşuna basarak. (Fonksiyon, sadece ağır bir hatanın ortaya çıkması ve bir koruma fonksiyonunun tepki vermesinden sonra kullanılabilir.



- Güç kaynağı kapatıp açılarak.



- RESET sinyali (RES ve SD klemensleri negatif lojikte ya da şekilde gösterildiği gibi RES ve PC klemensleri pozitif lojikte bağlanarak) en az 0,1 saniye açılarak ve daha sonra kapatılarak. Resetleme işlemi sırasında "Err." göstergesi yanıp söner.



5.2 Hata mesajlarına genel bakış

Operasyon panelindeki gösterge		Anlamı
Hata mesajı	E---	E --- Alarm listesi
	HOLD	HOLD Operasyon paneli kilitli
	Er1 ile Er4	Er1 ile 4 Parametre yazma hatası
	rE1 ile rE4	rE1 ile 4 Kopyalama işlem hatası
	Err.	Err. Hata
Uyarılar	OL	İstenmeyen duruş engeli (aşırı akım)
	oL	İstenmeyen duruş engeli (aşırı gerilim)
	rb	Rejeneratif fren ön alarmı
	TH	Elektronik termik röle ön alarmı
	PS	İnverter, operasyon paneli üzerinden durduruldu
	MT	Bakım sinyal çıkışı
	CP	Parametre kopya
	SL	Devir sınırına ulaşıldı (Devir sınırlama sırasında çıkış)
Küçük arızalar	F _n	FN Fan arızası
Büyük arızalar	E.OC1	E.OC1 Hızlanma sırasında aşırı akım duruşu
	E.OC2	E.OC2 Sabit hızda çalışırken aşırı akım duruşu
	E.OC3	E.OC3 Frenleme işlemi ya da durma sırasında aşırı akım duruşu
	E.OV1	E.OV1 Hızlanma sırasında rejeneratif aşırı gerilim duruşu
	E.OV2	E.OV2 Sabit hızda çalışırken rejeneratif aşırı gerilim duruşu
	E.OV3	E.OV3 Yavaşlama ya da durma sırasında rejeneratif aşırı gerilim duruşu
	E.THT	E.THT İnverter aşırı yük (elektronik termik röle fonksiyonu)
	E.THM	E.THM Motor aşırı yük (elektronik termik röle fonksiyonu)
	E.FIN	E.FIN Soğutucu aşırı ısınma
	E.IPF	E.IPF Anlık gerilim hatası koruması
	E.UVT	E.UVT Düşük gerilim koruması
	E.ILF*	E.ILF* Giriş faz hatası
	E.OLT	E.OLT Aşırı akım, istenmeyen duruşu engelleme

Operasyon panelindeki gösterge		Anlamı
E. GF	E.GF	Çıkış topraklama hatası aşırı akım koruması
E. LF	E.LF	Çıkış faz hatası koruma
E.OHT	E.OHT	Harici termik röle fonksiyonu
E.PTC	E.PTC*	PTC termistör
E.OPT	E.OPT	Bir (harici) opsiyon ünite bağlantısı ile ilgili hata
E.OP3	E.OP3	İletişim opsiyonu hatası
E. 1 ile E. 3	E. 1 ile E. 3	Dahili (genişletme slotu) opsiyon hatası (Örn; bağlantı ya da kontak hatası)
E. PE	E.PE	Bellek hatası
E.PUE	E.PUE	PU bağlı değil
E. RET	E.RET	Alarm tekrar çalışma sayıcısı doldu
E. PE2	E.PE2*	Bellek hatası
E. 6, E. 7, E.CPU	E. 6 / E. 7 / E.CPU	CPU hatası
E.CTE	E.CTE	Operasyon paneline giden bağlantıda kısa devre, 2. seri konnektörün çıkış geriliminde kısa devre
E.P24	E.P24	24VDC çıkışında kısa devre
E.CDO	E.CDO*	Çıkış akım tespit değeri aşımı
E.IOH	E.IOH*	Akım limitleme direnci aşırı sıcak
E.SER	E.SER*	Haberleşme hatası (inverter)
E.AIE	E.AIE*	Analog giriş hatası
E. OS	E.OS	Devir aşımı
E.OSD	E.OSD	Devir sapması çok büyük
E.ECT	E.ECT	Enkoder bağlantı hatası
E. OD	E.OD	Pozisyon sapması çok büyük
E.MB1 ile E.MB7	E.MB1 ile E.MB7	Fren kumandasında hata
E.EP	E.EP	Enkoder bağlantısı hatalı
E. BE	E.BE	Fren transistörü hatalı/dahili devrede hata
E.USB	E.USB*	İletişim hatası USB konnektörü
E. 11	E.11	Dönüş yönü değiştirmede hızlanma hatası
E. 13	E.13	Dahili devrede arıza

* FR-PU04 operasyon paneli üzerinde „E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE, E.USB“ arızalarından biri oluştuğunda „Fault 14“ görüntülenir.



A EK

A.1 Avrupa Direktiflerine Uygunluk Talimatları

A.1.1 EMC Direktifi

FR-A 700 inverterleri, ürün olarak EMC (EN61800-3 standartları ikinci ortamını sağlar) Direktifine uygundur. Bu durum, inverterdeki CE işareti ile belirtilmiştir.

Not

- Birinci ortam
Birinci ortam konutları içerir. Transformatör olmadan, konutları da besleyen, direkt olarak alçak gerilim şebekesine bağlı olan binaları kapsar.
- İkinci ortam
İkinci ortam, bir sanayi bölgesindeki tüm binaları kapsar. Transformatör olmadan, konutları da besleyen, direkt olarak alçak gerilim şebekesine bağlı olan binaları hariç tutar.

A.1.2 Notlar

İnverterin (gerekli ise opsiyonel girişim bastırma filtresinin) montajını ve kablo bağlantılarını aşağıda belirtilen talimatlar uygun olarak yapınız:

- Cihazın içindeki filtre, FR-F700 EC cihazlarında fabrikada aktif duruma getirilmiştir.
- İnverteri toprak hattı olan bir şebekeye bağlayınız.
- Motor ve kontrol kablolarını EMC Kurulum Kitabındaki (Ürün kodu: 63553) talimatlar uygun olarak bağlayınız.
- Dahili radyo girişim bastırma filtresi kullanıldığında, ikinci ortamda motor ve frekans inverteri arasındaki maksimum kablo (yalıtlı kablo) uzunluğu 5 m ile sınırlıdır.
- İnverter, motor ve gerekli olması durumunda, (opsiyonel harici) radyo girişim bastırma filtresi EMC kurulum düzenlemelerine uygun olmalıdır. EMC talimatlarına uygun olmadıkça cihazın çalıştırılmasına izin verilmemiştir.

A.1.3 Alçak Gerilim Direktifi

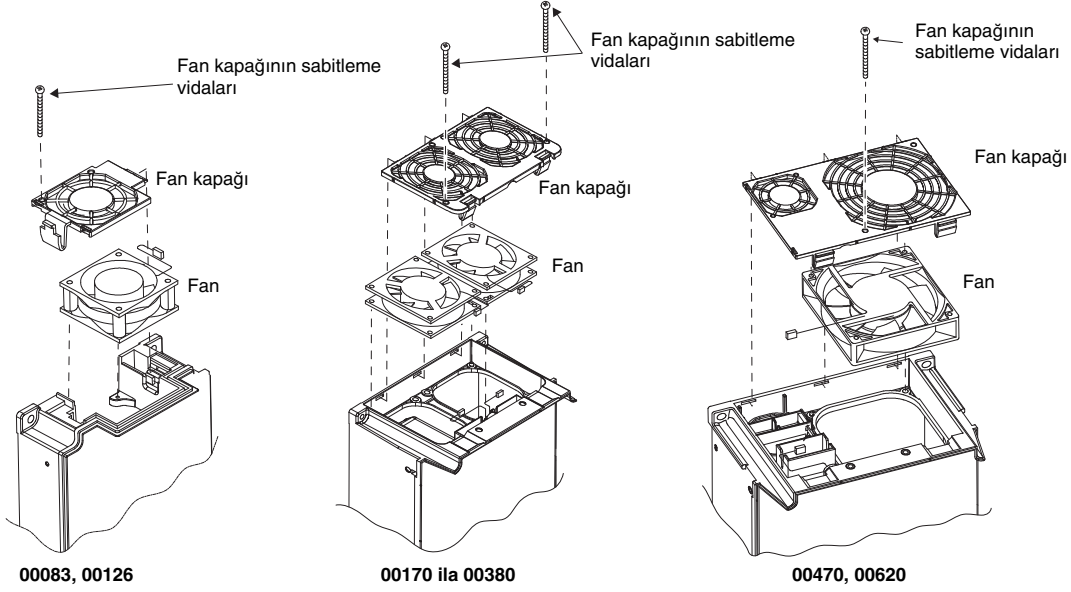
FR-A 700 seri inverterler, ürün olarak Alçak Gerilim Direktifine (EN 50178 standardına uygun olarak) Direktifine uygundur. BU durum, inverterdeki CE işareti ile belirtilmiştir.

Talimatlar

- Cihazın topraklamasını yapmadan elektrik çarpması önleyici olarak kalan akım koruma cihazı (RCD) kullanmayınız.
- Topraklama klemensini ayrı olarak bağlayınız. (Bir klemense her zaman sadece bir kablo bağlayınız.)
- *Sayfa 7*'de belirtilen kabloları sadece aşağıdaki koşullarda kullanınız:
 - Ortam sıcaklığı: Maks. 40 °C
 - Kablo bağlantıları: 400V kablo kanalı, 00380 ve altı için
Duvar da ya da 400 V kablo kanalındaki ortam tozsuzsa, 00470 ve üstü için
Koşullar yukarıdakilerden farklı ise EK C TABLO 5'te EN60204'e uygun bir bağlantı türü seçiniz.
- Toprak kablosunu bağlarken kalaylı (çinko içermeyen) kablo pabucu kullanılmalıdır. Vidaları sıkarken dişin zarar görmemesine dikkat ediniz.
- Düşük gerilim direktifine uygun ürünler için, *Sayfa 7*'de belirtilen verilere sahip PVC kablolar kullanınız.
- EN veya IEC Standartlarına uygun kapsüllü kompakt şalter ve kontaktörler kullanınız.
- B tipi (şalter AC ve DC algılayabilir.) kalan akım koruma cihazı (RCD) kullanınız. Bununla beraber ana besleme gerilimi açılıp kapandığında AC/DC algılayan toprak kaçak akım şalteri aktif olabilir. Bu davranış inverter tetikleme eğrisine adapte edilmiş AC/DC algılayabilen kaçak akım koruma ile geliştirilebilir. Eğer olmuyorsa inverter ve diğer cihazlar arasındaki izolasyonu güçlendiriniz ya da ana besleme ile inverter arasına bir transformatör koyunuz.



- İnverteri aşırı gerilim kategori II (ana beslemenin topraklamasına bakmaksızın kullanmaya elverişli), aşırı gerilim kategori III (toprak-nötr sistemli ana besleme ile uygun), IEC664'de belirtilen kirlilik derecesi 2 ya da daha az olan koşullarda kullanınız.
 - 00930 (IP00) ve üstü FR-A740EC inverterlerin 2. kirlenme derecesindeki bir ortamda çalıştırılması gerekirse, bu inverterler IP2X koruma sınıfındaki bir panoya yerleştirilmelidir.
 - FR-A740EC inverterlerin 3. kirlenme derecesindeki bir ortamda çalıştırılması gerekirse, bu inverterler en az IP54 koruma sınıfındaki bir panoya yerleştirilmelidir.
 - 00770 (IP20) ve altı FR-A740EC inverterlerin 2. kirlenme derecesindeki bir ortamda panonun dışında çalıştırılması gerekirse, fan kapağını gerekli vidalarla birlikte takınız.



- İnverter giriş ve çıkışlarında, EN 60204 sayılı norma ait Ek C'deki tip ve uzunlukta kablolar kullanınız.
- Röle çıkışların kapasitesi (klemens sembolleri A1, B1, C1, A2, B2, C2) 30 V DC, 0.3 A olmalıdır. (Röle çıkışları standart olarak dahili inverter devresinden izole edilmiştir.)
- Sayfa 4'teki kontrol devresi klemensleri ana devreden güvenli bir şekilde izole edilmiştir.

Ortam

	Çalışma sırasında	Depolama sırasında	Taşıma sırasında
Ortam sıcaklığı	-10 °C ila + 50 °C Aşırı yük kapasitesi 150 %, 200 % (fabrika ayarı) ve 250 % olarak seçildiyse -10 °C ila + 40 °C Aşırı yük kapasitesi 120 % olarak seçildiyse Maksimum sıcaklık Pr. 570 ayarına bağlıdır.	-20 °C ila +65 °C	-20 °C ila +65 °C
İzin verilen nem	90 % ve altı bağıl nem	90 % ve altı bağıl nem	90 % ve altı bağıl nem
Maksimum kurulum yüksekliği	1.000 m	1.000 m	10.000 m

A.1.4 Makine direktifi

Frekans inverterinin kendisi EU Makine direktifine uygun olabilecek bir makine değildir.

Tüm makinenin Direktif 89/392/EWG (makine direktifi) koşullarına uygun oluncaya dek frekans inverterinin çalıştırılmasına izin verilmemiştir.

A.2 UL ve cUL için talimatlar

(UL 508C, CSA C22.2 Nr.14)

A.2.1 Kurulum

FR-A740 EC inverter, UL listesinde olan ve pano içerisinde kullanılan bir üründür.

İnverterin ortam sıcaklığı, izin verilen maksimum nem ve atmosferi gibi teknik bilgilerde yer alan bilgilere uygun bir pano tasarımı yapınız. (Bkz. Sayfa 2).

Kablolama koruması

A.B.D.'de kullanılacak ise Ulusal Elektrik Kuralları ve diğer uygulanabilir yerel kurallara uygun devre koruması sağlanmalıdır.

Kanada'da kullanılacak ise Kanada Elektrik Kuralları ve diğer uygulanabilir yerel kurallara uygun devre koruması sağlanmalıdır.

UL ve cUL sertifikalı RK5 sınıfı T sigortaları kullanınız, Sigorta değerleri aşağıdaki tablolar da belirtilmiştir.

FR-A740-□□□□□-EC		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	00770	00930	01160	01800
Nominal gerilim [V]		Min. 480 V veya üzeri														
Nominal akım [A]	Güç faktörü düzeltici kullanmadan	6	10	15	20	30	40	70	80	90	110	150	175	200	250	300
	Güç faktörü düzeltici kullanarak	6	10	10	15	25	35	60	70	90	100	125	150	175	200	250

FR-A740-□□□□□-EC		02160	02600	03250	03610	04320	04810	05470	06100	06830	07700	08660	09620	10940	12120
Nominal gerilim [V]		Min. 500 V veya üzeri													
Nominal akım [A]	Güç faktörü düzeltici kullanmadan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Güç faktörü düzeltici kullanarak	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1800

A.2.2 Ana besleme ve motor bağlantıları

İnverterin besleme devreleri (R/L1, S/L2, T/L3) ve çıkış (U, V, W) klemenslerinde, UL sertifikalı bakır kablo (nominal sıcaklık 75 °C) ve yuvarlak kablo pabucu kullanınız. Pabuçların sıkılmasında üreticinin önerdiği kablo sıkma pensesini kullanınız.

A.2.3 Kısa devre değerleri

- 01800 veya aşağı güçteki inverterler
İnverterler, en çok 100 kA RMS (simetrik akım) ve 528 V verebilen şebekelerde kullanıma uygundur.
- 02160 veya yukarısı inverterler
İnverterler, en çok 100 kA RMS (simetrik akım) ve 550 V verebilen şebekelerde kullanıma uygundur.

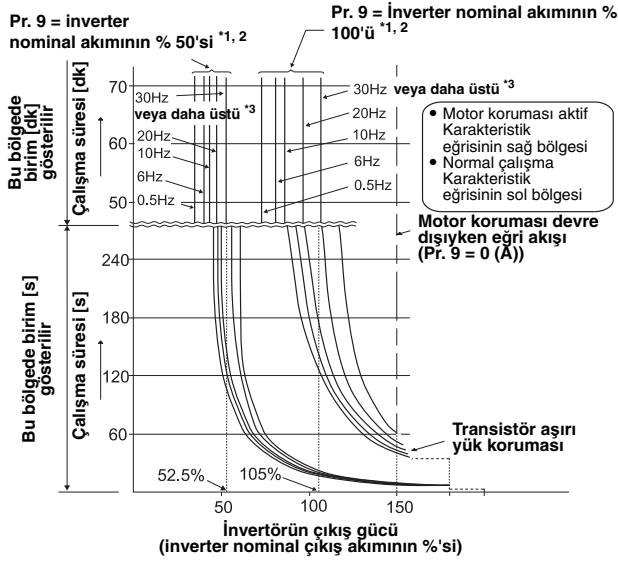


A.2.4 Motor aşırı yük koruması

FR-A740 inverterler, UL sertifikalı, dahili bir elektronik motor koruma fonksiyonuna sahiptir.

Motor aşırı yük koruması için elektronik termik röle fonksiyonu kullanılmak istenirse, *Pr.9 Elektronik termik O/L röle de* motor nominal akımı set edilmelidir.

Aşağıdaki şekil motor aşırı yük korumasının karakteristik eğrilerini göstermektedir.



Motor koruma fonksiyonu, motor frekansı ve motor akımını kapsar. Bu iki faktöre ve nominal motor akımına bağlı olarak, elektronik motor koruması aşırı yük durumunda koruma fonksiyonlarının aktif olmasını sağlar.

Harici soğutma fanı kullanılması durumunda Parametre 71 i 1, 13 ila 18, 50,53 veya 54 değerlerinden birine ayarlayınız, bu durumda tüm hız ayar sahasını herhangi bir termik koruma sınıfını düğümeden kullanmak mümkündür. Aynı zamanda Parametere 9 motor anma akımına ayarlanmalıdır.

*1 İnverter nominal akımının % 50'si oranında bir ayar için geçerlidir.

*2 Yüzde bilgisi, inverterin nominal çıkış akımını referans olarak alır (motor nominal akımını referans almaz).

*3 Karakteristik eğrisi, harici soğutmalı bir motorun seçilmesi ve 6 Hz ve üstü bir frekansta çalışma için geçerlidir.

UYARI

- Elektronik bir termik rölenin fonksiyonu, güç kaynağının kapatılması ve tekrar açılması sonucu inverterin resetlenmesi ya da RESET sinyalinin devreye sokulması sonucu resetlenir. Bu nedenle, inverterin gereksiz şekilde resetlenmesi ve kapatılmasını önleyiniz.
- Bir invertere birden çok motor bağlanmışsa, yeterli bir termik motor koruması sağlanamaz. Bu durumda, dahili motor koruma fonksiyonu kapatılmalıdır. Termik koruma, harici bir motor koruması (Örn;B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- İnverter ve motor arasındaki büyük kapasite farklılıklarında yeterli bir termik motor koruması garanti edilemez. Termik koruma, harici bir motor koruması (Örn;B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- Özel motorların termik koruması, harici bir motor koruması (Örn;B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.

CD ROM

- Ekteki CD ROM'un kopyalama ve diğer tüm hakları Mitsubishi Electric Corporation'a aittir.
- Bu CD-ROM'un hiçbir bölümü Mitsubishi Electric Corporation'ın izni olmadan kopyalanamaz ya da yeniden üretilemez.
- Mitsubishi Electric, önceden bildirmeksizin CD ROM'da değişiklikler yapma hakkını saklı tutar.
- Bu CD ROM'un kullanımı sonucu ortaya çıkan hasarlar ve olası maliyetler için Mitsubishi Electric Corporation sorumlu tutulamaz.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT, Amerika Birleşik Devletleri ve/veya diğer ülkelerde Microsoft Corporation'ın tescilli markalarıdır. Adobe ve Acrobat, Adobe Systems Incorporated'ın tescilli markalarıdır. Pentium, Amerika Birleşik Devletleri ve/veya diğer ülkelerde Intel Corporation'ın tescilli markasıdır. Mac OS, Apple Computer, Inc., ABD'nin tescilli markasıdır. PowerPC, International Business Machines Corporation'ın tescilli markasıdır. Diğer firma ve ürün isimleri, ilgili firmaların malı ve tescilli markasıdır.
- Garanti
 - CD ROM ve içindeki dokümanların bozuk olması durumuna karşı garanti verilmemiştir.
 - Mitsubishi Electric Corporation, CD ROM'un veri kaybı için sorumlu tutulamaz.
- Acrobat Reader
 - Bu CD ROM içindeki Acrobat Reader'ı kullanmak isterseniz, Adobe System Inc. tarafından belirtilen sistem gereksinimlerine uyunuz.

⚠ TEHLİKE

- Bu CD ROM kişisel bilgisayarlarda kullanım için hazırlanmıştır. Bu CD ROM'u bir Audio cihazında çalışmayınız, yüksek ses düzeyi işitmeye ve hoparlörlere zarar verebilir.

CD ROM'u Windows işletim sisteminde çalıştırırken

Çalışma koşulları

Bir kullanıcı el kitabını CD ROM'dan okumak için aşağıdaki sistem gereklidir:

Özellik	Özellikler
İşletim sistemi	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 ikinci sürüm, Windows Millenium sürümü, Service Pack 6 ile Windows NT 4.0, Service Pack 2 ile Windows 2000, Windows XP Professional ya da Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition
CPU	Intel Pentium İşlemci
Bellek	64 MB RAM
Sabit disk	Sabit diskte 24 MB kullanılabilir boş alan
CD-ROM sürücüsü	En az iki hızlı (dört hızlıdan daha hızlı olması önerilir)
Monitör	En az 800 x 600 piksel
Uygulama	En az Acrobat Reader 4.05 (CD ROM'da Acrobat Reader 5.0 bulunmaktadır. Birlikte teslim edilen Acrobat Reader'ı kurunuz ya da Acrobat Reader'ı İnternet'ten indiriniz.)

CD ROM'dan kurulum:

• Acrobat Reader 5.0'in kurulması

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Acrobat Reader bilgisayarınıza henüz kurulmamışsa, otomatik olarak Acrobat Reader'ın kurulum ekranı görülür.
- Kurulum için, Acrobat Reader'ın kurulum ekranındaki talimatları izleyiniz.

Manüel kurulum

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Bilgisayarınızdaki CD ROM sürücüsünü (Örn: D sürücüsü) seçiniz ve farenin sağ tuşuna basınız. İçerik menüsündeki "Aç" seçeneğini seçiniz.
- ACROBAT\WINDOWS klasöründeki AR505ENU.EXE programını çalıştırınız.
- Kurulum için, Acrobat Reader'ın kurulum ekranındaki talimatları izleyiniz.

• Okumak için kullanım kılavuzlarını nasıl açabilirsiniz

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- „700 series documentation“ PDF klasörü otomatik olarak açılır.
- Okumak istediğiniz el kitabının PDF dosya adına tıklayınız.
- Tıklanan PDF dokümanı Acrobat Reader'da açılır.

CD ROM'dan manüel açma

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Bilgisayarınızdaki CD ROM sürücüsünü (Örn: D sürücüsü) seçiniz ve farenin sağ tuşuna basınız. İçerik menüsündeki "Aç" seçeneğini seçiniz.
- Açılan klasörden "INDEX.PDF" dosyasını açınız.
- „700 series documentation“ PDF klasörü açılır. "Okumak için kullanım kılavuzlarını nasıl açabilirsiniz" bölümündeki ③ adımıyla başlayarak talimatları izleyiniz.

CD ROM'u Macintosh işletim sisteminde çalıştırırken

Özellik	Özellikler
İşletim sistemi	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, ya da Mac OS X* (* Bazı özellikler kullanılamayabilir)
CPU	PowerPC işlemci
Bellek	64 MB RAM
Sabit disk	Sabit diskte 24 MB kullanılabilir boş alan
CD-ROM sürücüsü	En az iki hızlı (dört hızlıdan daha hızlı olması önerilir)
Monitör	En az 800 x 600 piksel
Uygulama	En az Acrobat Reader 4.05 (CD ROM'da Acrobat Reader 5.0 bulunmaktadır. Birlikte teslim edilen Acrobat Reader'ı kurunuz ya da Acrobat Reader'ı İnternet'ten indiriniz.)

• CD ROM'dan kurulum

- Macintosh'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Masa üstü sembolüne çift tıklayarak CD ROM'u açınız.
- ACROBAT\MacOS klasöründen Acrobat Reader Installer programını çalıştırınız.
- Kurulum için, Acrobat Reader'ın kurulum ekranındaki talimatları izleyiniz.

• Okumak için kullanım kılavuzlarını nasıl açabilirsiniz

- Macintosh'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Masa üstü sembolüne çift tıklayarak CD ROM'u açınız.
- Açılan klasörde "INDEX.PDF" dosyasını açınız.
- „700 series documentation“ PDF klasörü açılır.
- Okumak istediğiniz el kitabının PDF dosya adına tıklayınız.
- Tıklanan PDF dokümanı Acrobat Reader'da açılır.

HEADQUARTERS	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. German Branch Gothaer Straße 8 D-40880 Ratingen Phone: +49 (0)2102 / 486-0 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120	AVRUPA
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch 25, Boulevard des Bouvets F-92741 Nanterre Cedex Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57	FRANSA
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount IRL-Dublin 24 Phone: +353 (0)1 4198800 Fax: +353 (0)1 4198890	İRLANDA
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch Viale Colleoni 7 I-20041 Agrate Brianza (MI) Phone: +39 039 / 60 53 1 Fax: +39 039 / 60 53 312	İTALYA
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12, 1 chome, Harumi Chuo-Ku Tokyo 104-6212 Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	JAPONYA
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95	İNGİLTERE
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rubí 76-80 E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona) Phone: +34 93 / 565 3131 Fax: +34 93 / 589 1579	İSPANYA
MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION 500 Corporate Woods Parkway Vernon Hills, IL 60061 Phone: +1 847 478 21 00 Fax: +1 847 478 22 83	ABD

AVRUPA SATIŞ BÜROLARI	
GEVA Wiener Straße 89 AT-2500 Baden Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20 Fax: +43 (0)2252 / 488 60	AVUSTURYA
TEHNIKON Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711 BY-220030 Minsk Phone: +375 (0)17 / 210 46 26 Fax: +375 (0)17 / 210 46 26	BEYAZ RUSYA
Koning & Hartman B.V. Industrial Solutions Woluweelaan 31 BE-1800 Vilvoorde Phone: +32 (0)2 / 257 02 40 Fax: +32 (0)2 / 257 02 49	BELÇİKA
AKHNATON 4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21 BG-1756 Sofia Phone: +359 (0)2 / 97 44 05 8 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1	BULGARİSTAN
INEA CR d.o.o. Losinjska 4 a HR-10000 Zagreb Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01 / -02 / -03 Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03	CROATIA
AutoCont C. S., s.r.o. Jelinkova 59/3 CZ-721 00 Ostrava Svinov Phone: +420 (0)59 / 5691 150 Fax: +420 (0)59 / 5691 199	ÇEK CUMHURİYETİ
AutoCont C. S., s.r.o. Technologická 374/6 CZ-708 00 Ostrava - Pustkovec Phone: +420 595 691 150 Fax: +420 595 691 199	ÇEK CUMHURİYETİ
B:TECH, a.s. Na Ostrove 84 CZ - 58001 Havlickuv Brod Phone: +420 (0)569 / 408 841 Fax: +420 (0)569 / 408 889	ÇEK CUMHURİYETİ
B:TECH, a.s. Headoffice U Borové 69 CZ-580 01 Havlickuv Brod Phone: +420 569 777 777 Fax: +420 569 777 778	ÇEK CUMHURİYETİ
Beijer Electronics A/S Lautruphøj 1-3 DK-2750 Ballerup Phone: +45 (0)70 / 26 46 46 Fax: +45 (0)70 / 26 48 48	DANİMARKA
Beijer Electronics Eesti OÜ Pärnu mnt.160i EE-11317 Tallinn Phone: +372 (0)6 / 51 81 40 Fax: +372 (0)6 / 51 81 49	ESTONYA
Beijer Electronics OY Jaakonkatu 2 FIN-01620 Vantaa Phone: +358 (0)207 / 463 500 Fax: +358 (0)207 / 463 501	FİNLANDA
Beijer Electronics Automation AB Box 426 SE-20124 Malmö Phone: +46 (0)40 / 35 86 00 Fax: +46 (0)40 / 35 86 02	İSVEÇ
ECONOTEC AG Hinterdorfstr. 12 CH-8309 Nürensdorf Phone: +41 (0)44 / 838 48 11 Fax: +41 (0)44 / 838 48 12	İSVİÇRE

AVRUPA SATIŞ BÜROLARI	
Beijer Electronics SIA Vestienas iela 2 LV-1035 Riga Phone: +371 (0)784 / 2280 Fax: +371 (0)784 / 2281	LETONYA
Beijer Electronics UAB Savanoriu Pr. 187 LT-02300 Vilnius Phone: +370 (0)5 / 232 3101 Fax: +370 (0)5 / 232 2980	LİTVANYA
MELTRADE Ltd. Fertő utca 14. HU-1107 Budapest Phone: +36 (0)1 / 431-9726 Fax: +36 (0)1 / 431-9727	MACARİSTAN
INTEHSIS srl bld. Traian 23/1 MD-2060 Kishinev Phone: +373 (0)22 / 66 4242 Fax: +373 (0)22 / 66 4280	MOLDOVA
Koning & Hartman B.V. Haarlerbergweg 21-23 NL-1101 CH Amsterdam Phone: +31 (0)20 / 587 76 00 Fax: +31 (0)20 / 587 76 05	HOLLANDA
Beijer Electronics AS Postboks 487 NO-3002 Drammen Phone: +47 (0)32 / 24 30 00 Fax: +47 (0)32 / 84 85 77	NORVEÇ
MPL Technology Sp. z o.o. Ul. Krakowska 50 PL-32-083 Balice Phone: +48 (0)12 / 630 47 00 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01	POLONYA
SIRIUS TRADING & SERVICES SRL Aleea Lacul Morii Nr. 3 RO-060841 Bucuresti, Sector 6 Phone: +40 (0)21 / 430 40 06 Fax: +40 (0)21 / 430 40 02	ROMANYA
CRAFT Consulting & Engineering d.o.o. Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86 SER-18106 Nis Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962 Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962	SİRBİSTAN
INEA SR d.o.o. Karadjordjeva 12/260 SER-113000 Smederevo Phone: +381 (0)26 / 617 163 Fax: +381 (0)26 / 617 163	SİRBİSTAN
CS MTrade Slovensko, s.r.o. Vajanskeho 58 SK - 92101 Piestany Phone: +421 (0)33 / 7742 760 Fax: +421 (0)33 / 7735 144	SLOVAKYA
INEA d.o.o. Stegne 11 SI-1000 Ljubljana Phone: +386 (0)1 / 513 8100 Fax: +386 (0)1 / 513 8170	SLOVENYA
GTS Darulaceze Cad. No. 43 KAT. 2 TR-34384 Okmeydanı-Istanbul Phone: +90 (0)212 / 320 1640 Fax: +90 (0)212 / 320 1649	TÜRKİYE
CSC Automation Ltd. 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010 UA-02002 Kiev Phone: +380 (0)44 / 494 33 55 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66	UKRAYNA
UTECO A.B.E.E. 5, Mavrogenous Str. GR-18542 Piraeus Phone: +30 211 / 1206 900 Fax: +30 211 / 1206 999	YUNANİSTAN

AVRASYA SATIŞ BÜROLARI	
Kazpromautomatiks Ltd. 2, Scladskaya str. KAZ-470046 Karaganda Phone: +7 3212 / 50 11 50 Fax: +7 3212 / 50 11 50	KAZAKİSTAN
CONSYS Promyshlennaya st. 42 RU-198099 St. Petersburg Phone: +7 812 / 325 36 53 Fax: +7 812 / 325 36 53	RUSYA
Electrotechnical Systems Siberia Derbenevskaya st. 11A, Office 69 RU-115114 Moscow Phone: +7 495 / 744 55 54 Fax: +7 495 / 744 55 54	RUSYA
ELEKTROSTILY Rubzovskaya nab. 4-3, No. 8 RU-105082 Moscow Phone: +7 495 / 545 3419 Fax: +7 495 / 545 3419	RUSYA
RPS-AUTOMATIKA Budennovskiy 97, Office 311 RU-344007 Rostov on Don Phone: +7 8632 / 22 63 72 Fax: +7 8632 / 219 45 51	RUSYA
STC DRIVE TECHNIQUE Poslannikov per. 9, str 1 RU-105005 Moscow Phone: +7 495 / 790 72 10 Fax: +7 495 / 790 72 12	RUSYA

ORTADOĞU SATIŞ BÜROLARI	
Sherf Motion Techn. Ltd. Rehov Hamerkava 19 IL-58851 Holon Phone: +972 (0)3 / 559 54 62 Fax: +972 (0)3 / 556 01 82	İSRAİL

AFRİKA SATIŞ BÜROLARI	
CBI Ltd. Private Bag 2016 ZA-1600 Isando Phone: +27 (0)11 / 928 2000 Fax: +27 (0)11 / 392 2354	GÜNEY AFRİKA