

# **FREQUENTIEOMVORMER FR-A700 INSTALLATIEBESCHRIJVING FR-A740-00023 tot 12120-EC**

Hartelijk bedankt dat u hebt gekozen voor een frequentieomvormer van Mitsubishi Electric. Om een foutloos gebruik te garanderen dient u eerst deze handleiding en het op de cd-rom meegeleverde handboek te lezen. Om het product te kunnen gebruiken dient u de apparaten, de veiligheidsmaatregelen en de aanwijzingen volledig te kennen. Geef dit handboek en de cd-rom door aan de eindgebruiker.

## **Inhoud**

<b>[1]</b>	<b>INSTALLATIE .....</b>	<b>1</b>
<b>[2]</b>	<b>AFMETINGEN .....</b>	<b>3</b>
<b>[3]</b>	<b>AANSLUITEN.....</b>	<b>4</b>
<b>[4]</b>	<b>VEILIGHEIDSMATREGELEN VOOR HET GEBRUIK .....</b>	<b>10</b>
<b>[5]</b>	<b>FOUTENDIAGNOSE.....</b>	<b>11</b>

*A700*

Productiedatum	Artikelnummer	Revisie
09/2007 pdp-gb	209049	Eerste editie

 **Voor maximale veiligheid**

- De frequentieomvormers van Mitsubishi zijn niet geconstrueerd of gebouwd voor gebruik met andere apparaten of systemen die mensenlevens in gevaar kunnen brengen.
- Als u dit product wilt gebruiken binnen een toepassing of een systeem zoals het vervoeren van personen, bij medische toepassingen, ruimtevaart, atoomenergie of in duikboten, neem dan contact op met uw Mitsubishi-contactpersoon.
- Hoewel dit product onder de strengste kwaliteitscontroles tot stand is gekomen, wijzen wij u er uitdrukkelijk op dat u verdergaande veiligheidsmaatregelen dient te treffen als het uitvallen van het product tot zware ongevallen zou kunnen leiden.
- De frequentieomvormers zijn uitsluitend voorzien voor gebruik met draaistroom-asynchroonmotoren met kooirotoren.
- Controleer bij de levering van de frequentieomvormer of de aanwezige installatiebeschrijving geldig is voor het geleverde model frequentieomvormer. Vergelijk daarom de gegevens op de typeplaat met de gegevens in de installatiebeschrijving.

## Paragraaf m.b.t. veiligheidsaanwijzingen

Lees deze installatiebeschrijving voor de installatie, de eerste inbedrijfstelling en voor inspectie en onderhoud van de frequentieomvormer volledig door. Gebruik de frequentieomvormer alleen als u bekend bent met de uitrusting, de veiligheids- en gebruiksvoorschriften. In de installatiebeschrijving zijn de veiligheidsmaatregelen verdeeld in twee klassen: GEVAAR en PAS OP.



Er bestaat gevaar voor het leven en de gezondheid van de gebruiker als er geen passende voorzorgsmaatregelen worden getroffen.



Verwijzing naar mogelijke beschadiging van het apparaat of andere waardevolle zaken en naar gevaarlijke situaties als niet de passende veiligheidsmaatregelen worden genomen.

Ook het negeren van de waarschuwingen kan afhankelijk van de omstandigheden zwaarwegende gevolgen hebben. Om lichamelijk letsel te voorkomen dient u absoluut alle veiligheidsmaatregelen op te volgen.

## Bescherming tegen elektrische schok

### GEVAAR

- Demonteer het frontpaneel uitsluitend als de frequentieomvormer en de stroomvoorziening zijn uitgeschakeld. Bij het niet opvolgen van deze aanwijzing bestaat gevaar voor een elektrische schok.
- Tijdens het gebruik van de frequentieomvormer moet het frontpaneel gemonteerd zijn. De aansluitklemmen en open liggende contacten geleiden een levensgevaarlijk hoge spanning. Bij aanraking bestaat gevaar voor een elektrische schok.
- Ook als de spanning is uitgeschakeld, dient u het frontpaneel alleen te demonteren voor bedrading of inspectie. Bij aanraking van onder spanning staande leidingen bestaat gevaar voor een elektrische schok.
- Voordat u met bedrading/onderhoud begint, dient u de netspanning uit te schakelen en een wachttijd van minstens 10 minuten in acht te nemen. Deze tijd is nodig om de condensatoren na het uitschakelen van de netspanning tot een ongevaarlijke spanningswaarde te laten ontladen.
- De frequentieomvormer moet worden geaard. De aarding moet voldoen aan de nationale en lokale veiligheidsvoorschriften en -richtlijnen (JIS, NEC paragraaf 250, IEC 536 klasse 1 en andere normen).
- Bedrading en inspectie mogen alleen worden uitgevoerd door een erkende, geschoolde elektrotechnicus die bekend is met de veiligheidsnormen van de automatiseringstechniek.
- Voor de bedrading moet de frequentieomvormer vast zijn gemonteerd. Bij het niet opvolgen van deze aanwijzing bestaat gevaar voor een elektrische schok.
- Let erop dat u droge handen hebt als u het bedieningspaneel voor invoer gebruikt. Bij het niet opvolgen van deze aanwijzing bestaat gevaar voor een elektrische schok.
- Vermijd sterk trekken, verbuigen en inklemmen of grote belasting van de leidingen. Bij het niet opvolgen van deze aanwijzing bestaat gevaar voor een elektrische schok.
- Demonteer koelventilatoren uitsluitend als de stroomvoorziening is uitgeschakeld.
- Raak de printplaten niet met natte handen aan. Bij het niet opvolgen van deze aanwijzing bestaat gevaar voor een elektrische schok.

## Brandpreventie

### PAS OP

- Monteer de frequentieomvormer alleen op vuurvaste materialen zoals metaal of beton. Bij montage op niet-vuurvaste materialen bestaat brandgevaar.
- Als de frequentieomvormer beschadigd is, dient u de stroomvoorziening uit te schakelen. Een voortdurende hoge stroomvloed kan brand veroorzaken.
- Als u een remweerstand gebruikt, zorg dan voor een schakeling die bij het afgeven van een alarmsignaal de stroomvoorziening uitschakelt. Anders kan de remweerstand door een defecte remtransistor of iets dergelijks sterk oververhit raken en brandgevaar ontstaan.
- Sluit geen remweerstand rechtstreeks op de DC-klemmen P en N aan. Dat kan brand veroorzaken en de frequentieomvormer beschadigen. De oppervlaktetemperatuur van remweerstanden kan kortstondig ver boven 100°C komen. Zorg voor een geschikte bescherming tegen aanraking en voor afstand tot andere apparaten of onderdelen van de installatie.

## Bescherming tegen beschadigingen

### PAS OP

- De spanning op de afzonderlijke klemmen mag de in het handboek aangegeven waarden niet overschrijden. Anders kunnen beschadigingen optreden.
- Wees er zeker van dat alle leidingen op de juiste klemmen zijn aangesloten. Anders kunnen beschadigingen optreden.
- Wees er bij alle aansluitingen zeker van dat de polariteit juist is. Anders kunnen beschadigingen optreden.
- Raak de frequentieomvormer noch als deze is ingeschakeld, noch kort na het uitschakelen van de stroomvoorziening aan. Het oppervlak kan zeer heet worden; er bestaat gevaar voor verbranding.

## Overige voorzorgsmaatregelen

Neem onderstaande punten in acht om mogelijke storingen, beschadigingen, een elektrische schok, enz. te voorkomen:

## Transport en installatie

### Gebruik

- Gebruik voor het transport de juiste hefinrichtingen om schade te voorkomen.
- Stapel de verpakte frequentieomvormers niet hoger op dan toegestaan.
- Wees er zeker van dat de plaats van montage het gewicht van de frequentieomvormer aankan. Aanwijzingen hiervoor vindt u in de bedieningshandleiding.
- Gebruik met ontbrekende/beschadigde onderdelen is niet toegestaan en kan leiden tot het uitvallen van het apparaat.
- Draag de frequentieomvormer nooit aan het frontpaneel of aan de bedieningselementen. Dat kan de frequentieomvormer beschadigen.
- Zet geen zware voorwerpen op de frequentieomvormer.
- Installeer de frequentieomvormer alleen in de toegestane montagepositie.
- Let erop dat er geen geleidende voorwerpen (bijvoorbeeld schroeven) of ontvlambare substanties zoals olie in de frequentieomvormer terechtkomen.
- Vermijd sterke schokken of andere belastingen van de frequentieomvormer; een frequentieomvormer is een precisieapparaat.
- Gebruik van de frequentieomvormer is alleen mogelijk onder de volgende omstandigheden:

Omgeving	Omgevingstemperatuur	Overbelastbaarheid: 150 %, 200 % (fabrieksinstelling) en 250 %	-10 °C tot +50 °C (geen ijsvorming in het apparaat)
		Overbelastbaarheid: 120 %	-10 °C tot +40 °C (geen ijsvorming in het apparaat)
	Toegest. luchtvochtigheid		Max. 90 % rel. vochtigheid (geen condensvorming)
	Opslagtemperatuur		-20 °C tot +65 °C <sup>①</sup>
	Omgevingscondities		Alleen voor binnenruimten (geen agressieve gassen, geen olienevel, stof en vuilvrije opstelling)
	Plaatsingshoogte		Max. Max. 1000 m boven zeeniveau Daarboven neemt het outputvermogen met 3 % / 500 m af (tot 2500 m (92 %))
Vibratiebestendigheid		Max. 5,9 m/s <sup>2</sup> <sup>②</sup> (JIS C 60068--6)	

<sup>①</sup> Alleen voor korte tijd toegestaan (bijvoorbeeld bij het transport)

<sup>②</sup> Maximaal 2,9 m/s<sup>2</sup> voor de vermogensklassen 04320 of hoger

## Bedrading

### PAS OP

- Sluit op de outputs geen door Mitsubishi niet daarvoor vrijgegeven modules (zoals condensatoren voor de verbetering van de cos phi) aan. De draairichting van de motor komt alleen overeen met de draairichtingsopdrachten (STF, STR) als de fasevolgorde (U, V, W) wordt aangehouden.


## Diagnose en instelling

### PAS OP

- Stel voor de inbedrijfstelling de parameters in. Onjuist ingestelde parameters kan onvoorziene reacties van de aandrijving tot gevolg hebben.

## Bediening

### GEVAAR

- Als de automatische herstart geactiveerd is, dient u zich bij een alarm niet in de onmiddellijke nabijheid van de machines op te houden. De aandrijving kan dan plotseling weer aanslaan.
- De  toets is alleen actief als de bijbehorende functie geactiveerd is. Installeer een aparte noodschakelaar.
- Wees er zeker van dat het startsignaal uitgeschakeld is als de frequentieomvormer na een alarm wordt gereset. Anders kan de motor onverwacht aanslaan.
- Er is een mogelijkheid om de omvormer via seriële communicatie of een instrumentatiebusstelsel te laten aanslaan en stoppen. Afhankelijk van de gekozen parameterinstelling voor de communicatiegegevens bestaat het gevaar dat de draaiende aandrijving bij een storing in het communicatiesysteem of de datalijn niet meer langs die weg kan worden gestopt. Zorg in dat geval altijd voor extra veiligheidshardware (bijvoorbeeld een blokkering van de regelinrichting via een besturingssignaal, een externe motorschakelaar, of iets dergelijks) om de aandrijving te stoppen. Het bedienend en onderhoudspersoneel moet door middel van eenduidige en niet mis te verstane aanwijzingen ter plaatse op dit gevaar worden gewezen.
- De aangesloten last moet een draaistroom-asynchroonmotor zijn. Bij het aansluiten van andere lasten kunnen die en de frequentieomvormer beschadigd raken.
- Als tijdens de koppelregeling (sensorloze vectorregeling) de voorbetrachting wordt geactiveerd (signalen LX en X13), kan de motor met een laag toerental starten, ook al is er geen startsignaal (STF of STR). Als een toerentalbegrenzing van 0 is ingesteld, draait de motor ook bij de invoer van een startsignaal met een laag toerental. Activeer de voorbetrachting alleen als u zeker weet dat er door de draaiende motor geen gevaar kan ontstaan.
- Breng geen veranderingen aan in de hard- of firmware van de apparaten.
- Deïnstalleer geen onderdelen, waarvan de deïnstallatie niet in de handleiding wordt beschreven. Anders kan de frequentieomvormer beschadigd raken.

### PAS OP

- De interne elektr. motorveiligheidsschakelaar van de frequentieomvormer garandeert geen beveiliging tegen oververhitting van de motor.
- Maak geen gebruik van de vermogensschakelaar aan de netzijde om de frequentieomvormer te starten/stoppen.
- Om elektromagnetische storing te vermijden, maakt u gebruik van ontstoringfilters en volgt u de algemeen erkende regels voor de correcte, elektromagnetisch compatibele installatie van frequentieomvormers op.
- Neem maatregelen met betrekking tot de terugwerkingen op het stroomnet. Deze kunnen compensatie-installaties in gevaar brengen of generatoren overbelasten.
- Gebruik een voor het gebruik van de omvormer vrijgegeven motor. (Bij gebruik met een omvormer wordt de motorwikkeling sterker belast dan bij gebruik op het stroomnet.)
- Na het uitvoeren van een functie voor het wissen van parameters moet u de voor de werking benodigde parameters vóór een herstart opnieuw instellen, omdat alle parameters dan naar de fabrieksinstellingen zijn teruggezet.
- De frequentieomvormer kan gemakkelijk een hoog toerental produceren. Voordat u hoge toerentalen instelt, dient u te controleren of de aangesloten motoren en machines geschikt zijn voor hoge toerentalen.
- De DC-remfunctie van de frequentieomvormer is niet geschikt voor het voortdurend vasthouden van een last. Voorzie de motor voor dat doel van een elektromechanische parkeerrem.
- Voer voordat u een lang opgeslagen frequentieomvormer in gebruik neemt, altijd een inspectie en tests uit.
- Om beschadiging door statische oplading te voorkomen, dient u een metalen voorwerp aan te raken voordat u de frequentieomvormer aanraakt.

## NOODSTOP

### PAS OP

- Neem passende maatregelen voor de beveiliging van motor en aangedreven machine (bijvoorbeeld door een parkeerrem) voor het geval de frequentieomvormer uitvalt.
- Als de zekering aan de primaire zijde van de frequentieomvormer afslaat, controleert u of er iets mis is met de bedrading (kortsluiting), of er sprake is van een interne schakelfout, enz. Stel de oorzaak vast, verhelp de storing en schakel de zekering weer in.
- Als er beveiligingsfuncties geactiveerd zijn (d.w.z. dat de frequentieomvormer is uitgeschakeld met een foutmelding), volgt u de in het handboek van de frequentieomvormer opgenomen aanwijzingen voor het oplossen van probleem. Daarna kan de omvormer worden gereset en weer in gebruik worden genomen.

## Onderhoud, inspectie en vervanging van onderdelen

### PAS OP

- In de regelkring van de frequentieomvormer mag geen isolatietest (isolatieweerstand) met een isolatiecontroletest worden uitgevoerd.

## Verwijdering van de frequentieomvormer

### PAS OP

- U dient de frequentieomvormer te behandelen als industrieel afval.

## Algemene opmerking

Veel van de diagrammen en afbeeldingen tonen de frequentieomvormer zonder afdekkingen of gedeeltelijk geopend. Gebruik de frequentieomvormer nooit in geopende toestand. Monteer de afdekkingen altijd en volg altijd de aanwijzingen van de bedieningshandleiding op als u de frequentieomvormer gebruikt.

# 1 INSTALLATIE

## 1.1 Modelaanduiding

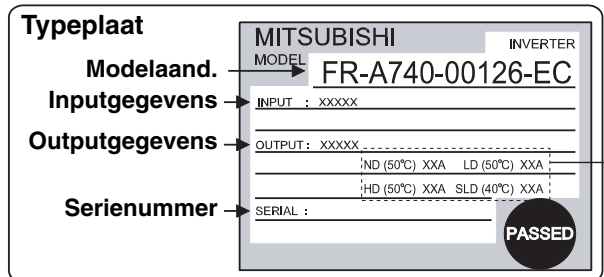
FR - A740 - 00126 - EC

Symbol	Spanningsklasse	Symbol	Typenummer
A740	3-fasig 400 V	00023 tot 12120	5-cijferige aanduiding

Kenplaat

Vermogensklass	Modelaanduiding	Serienr.
	FR-A740-00126-EC	xxxxxx

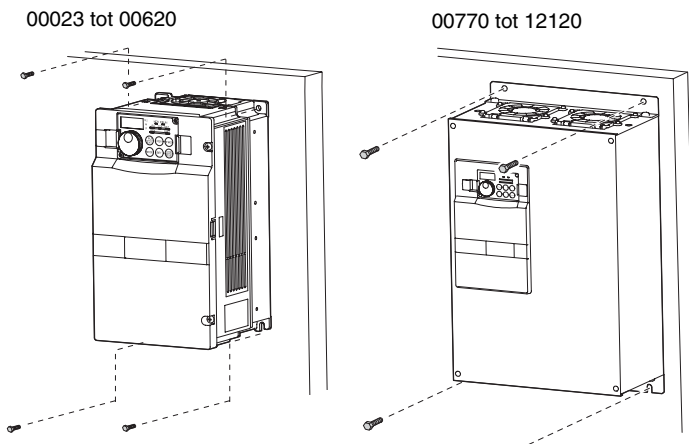
Typeplaat



	Overbelastbaarheid	Omgevingstemperatuur
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 Montage

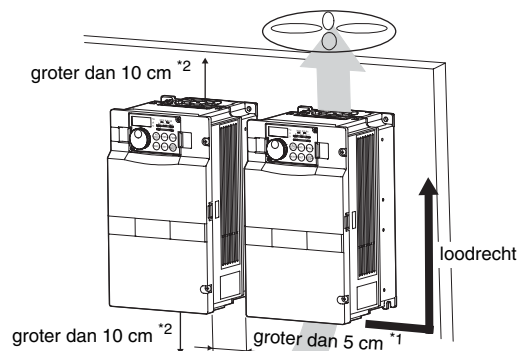
Installatie op de montageplaat van de schakelkast



De frequentieomvormers FR-A740-04320 tot 08660 worden bevestigd met 6 schroeven en de frequentieomvormers FR-A740-09620 tot 12120 met 8 schroeven.

### PAS OP

- Als u meerdere frequentieomvormers naast elkaar monteert, moet in verband met voldoende koeling daartussen een minimale afstand worden aangehouden.
- De frequentieomvormer mag alleen in verticale positie worden gemonteerd.



- \*1 groter dan cm bij modellen tot 00126  
groter dan 10 cm bij modellen vanaf 02160
- \*2 groter dan 20 cm bij modellen vanaf 02160

### Aanwijzing

- Het ingebouwde filter is toereikend voor de 2e omgeving tot een maximale lengte van de motorkabel van 5 m en een klokfrequentie van tot 2 kHz. Voor afwijkende gebruiksomstandigheden biedt Mitsubishi diverse extra filters aan. Neem daarvoor contact op met uw vaste dealer.



### 1.3 Algemene veiligheidsmaatregelen

Voordat u met de bedrading of het onderhoud begint, dient u de netspanning uit te schakelen en een wachttijd van minstens 10 minuten in acht te nemen. Deze tijd is nodig om de condensatoren na het uitschakelen van de netspanning tot een ongevaarlijke spanningswaarde te laten ontladen. Controleer de restspanning tussen de klemmen P/+ en N/- met een meetinstrument. Als aansluitingswerkzaamheden niet worden uitgevoerd in een spanningsloze situatie, bestaat gevaar voor een elektrische schok.

### 1.4 Omgevingscondities

Voor de installatie dient u de volgende omgevingscondities te controleren:

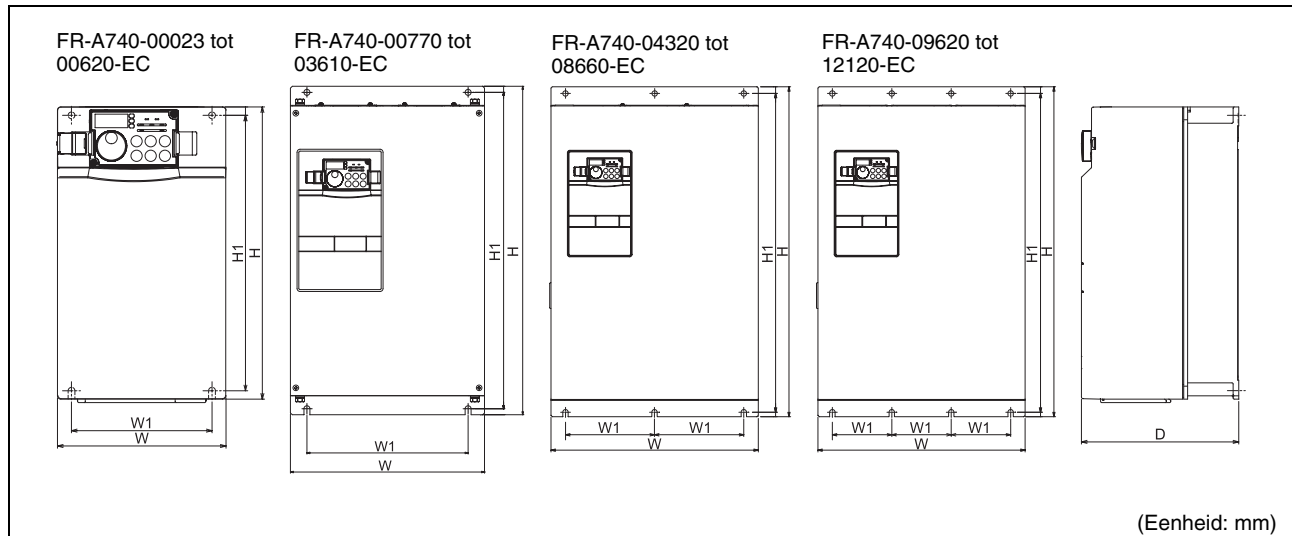
<b>Omgevingstemperatuur</b>	-10 °C tot + 50 °C (geen ijsvorming in het apparaat) bij een gekozen overbelastbaarheid van 150 %, 200 % (fabrieksinstelling) en 250 %  -10 °C tot + 40 °C (geen ijsvorming in het apparaat) bij een gekozen overbelastbaarheid van 120 %	
<b>Toegest. luchtvochtigheid</b>	Max. Max. 90 % rel. vochtigheid (geen condensvorming) vochtigheid (geen condensvorming)	
<b>Opslagtemperatuur</b>	-20 °C tot + 65 °C	
<b>Omgevingscondities</b>	Alleen voor binnenruimten (geen agressieve gassen, geen olienevel, stof- en vuilvrije opstelling)	
<b>Plaatsingshoogte/ vibratiebestendigheid</b>	Max. Max. 1000 m, max. 5,9 m/s <sup>2</sup> ①	

① Maximaal 2,9 m/s<sup>2</sup> voor de vermogensklassen 04320 of hoger

#### PAS OP

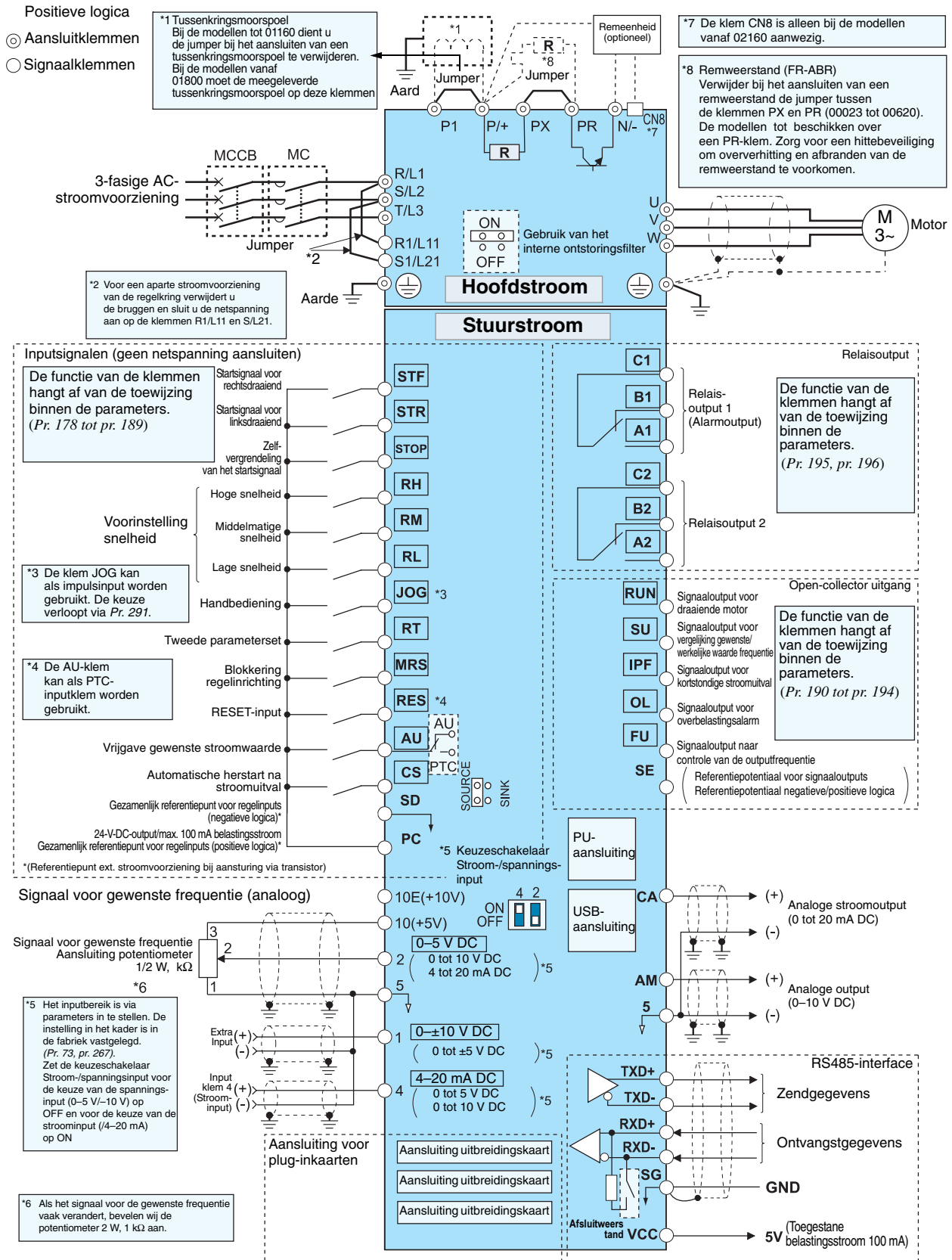
- Monteer de frequentieomvormer uitsluitend in verticale positie op een vast oppervlak en bevestig deze met schroeven.
- Let erop dat de afstand tussen twee frequentieomvormers groot genoeg is en controleer of deze voldoende worden gekoeld.
- Vermijd direct invallend zonlicht, hoge temperaturen en een hoge luchtvochtigheid op de plaatsingslocatie.
- Monteer de frequentieomvormer in geen geval in de onmiddellijke omgeving van licht ontvlambare materialen.

## 2 AFMETINGEN



Type frequentieomvormer	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					
FR-A740-00380-EC					
FR-A740-00470-EC	250	230	400	380	190
FR-A740-00620-EC					
FR-A740-00770-EC					
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		
FR-A740-03610-EC			715		
FR-A740-04320-EC	498	200	1010	985	380
FR-A740-04810-EC					
FR-A740-05470-EC	680	300	1330	1300	440
FR-A740-06100-EC					
FR-A740-06830-EC					
FR-A740-07700-EC	790	315	1580	1550	440
FR-A740-08660-EC					
FR-A740-09620-EC					
FR-A740-10940-EC					
FR-A740-12120-EC					

# 3 AANSLUITEN



## PAS OP

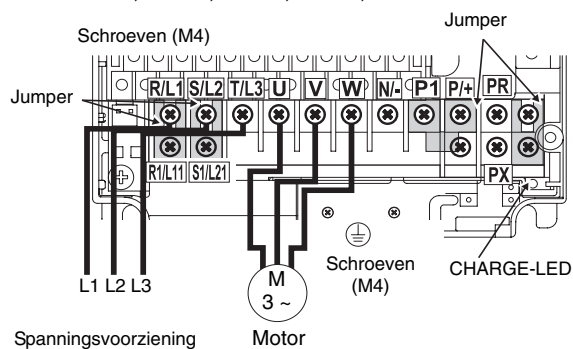
- Om inductiestoringen te voorkomen, dient u de signaalleidingen minstens 10 cm van de vermogenskabels te leggen.
- Let erop dat er bij de aansluitingswerkzaamheden geen geleidende voorwerpen in de frequentieomvormer terecht komen. Geleidende voorwerpen, zoals kabelresten of spanen die ontstaan bij het boren van montagegaten, kunnen fouten, alarmen en storingen veroorzaken.
- Let op een correcte instelling van de keuzeschakelaar voor de stroom-/spanningsinput. Een onjuiste instelling kan tot fouten leiden.



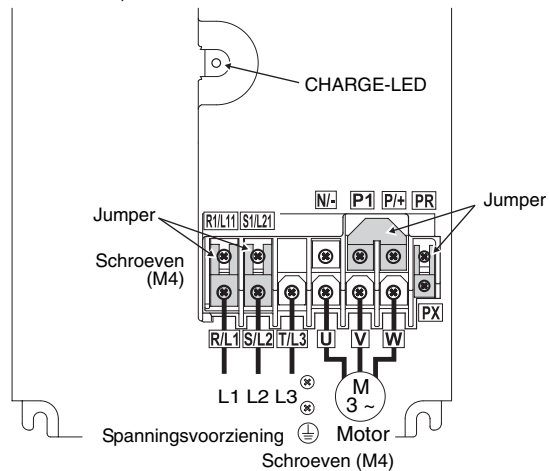
### 3.1 Vermogensaansluitingen

#### 3.1.1 Bedrading en toewijzing van de klemmen

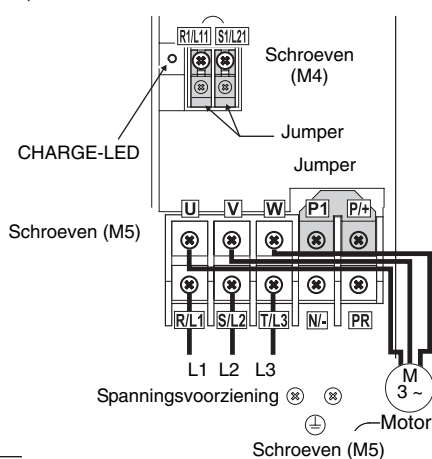
FR-A740-00023, 00038, 00052, 00083, 00126-EC



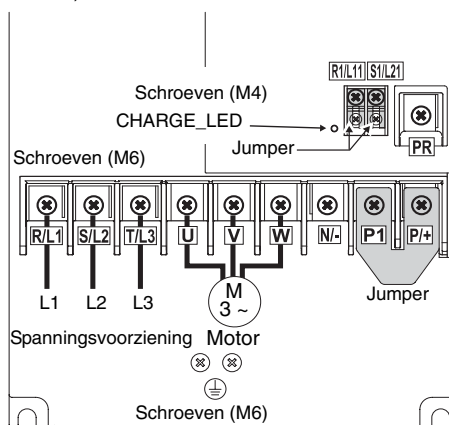
FR-A740-00170, 00250-EC



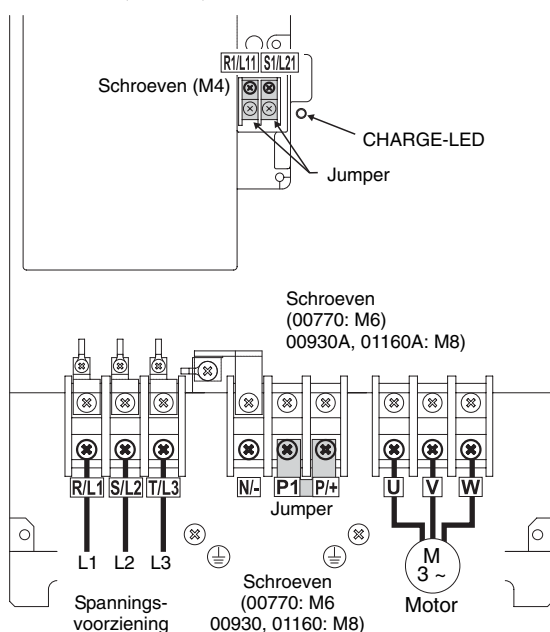
FR-A740-00310, 00380-EC



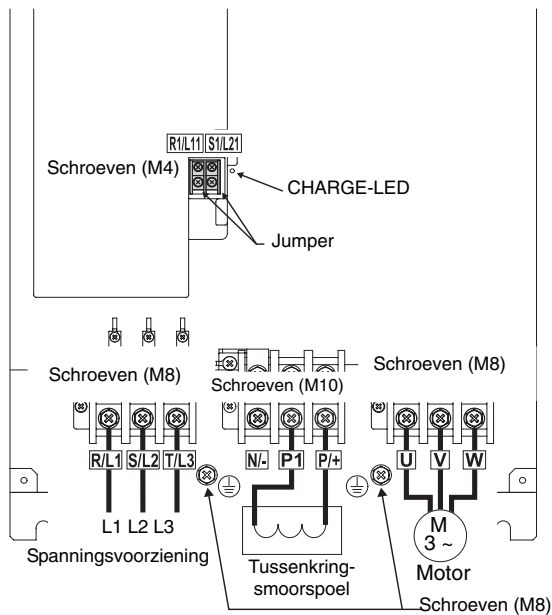
FR-A740-00470, 00620-EC

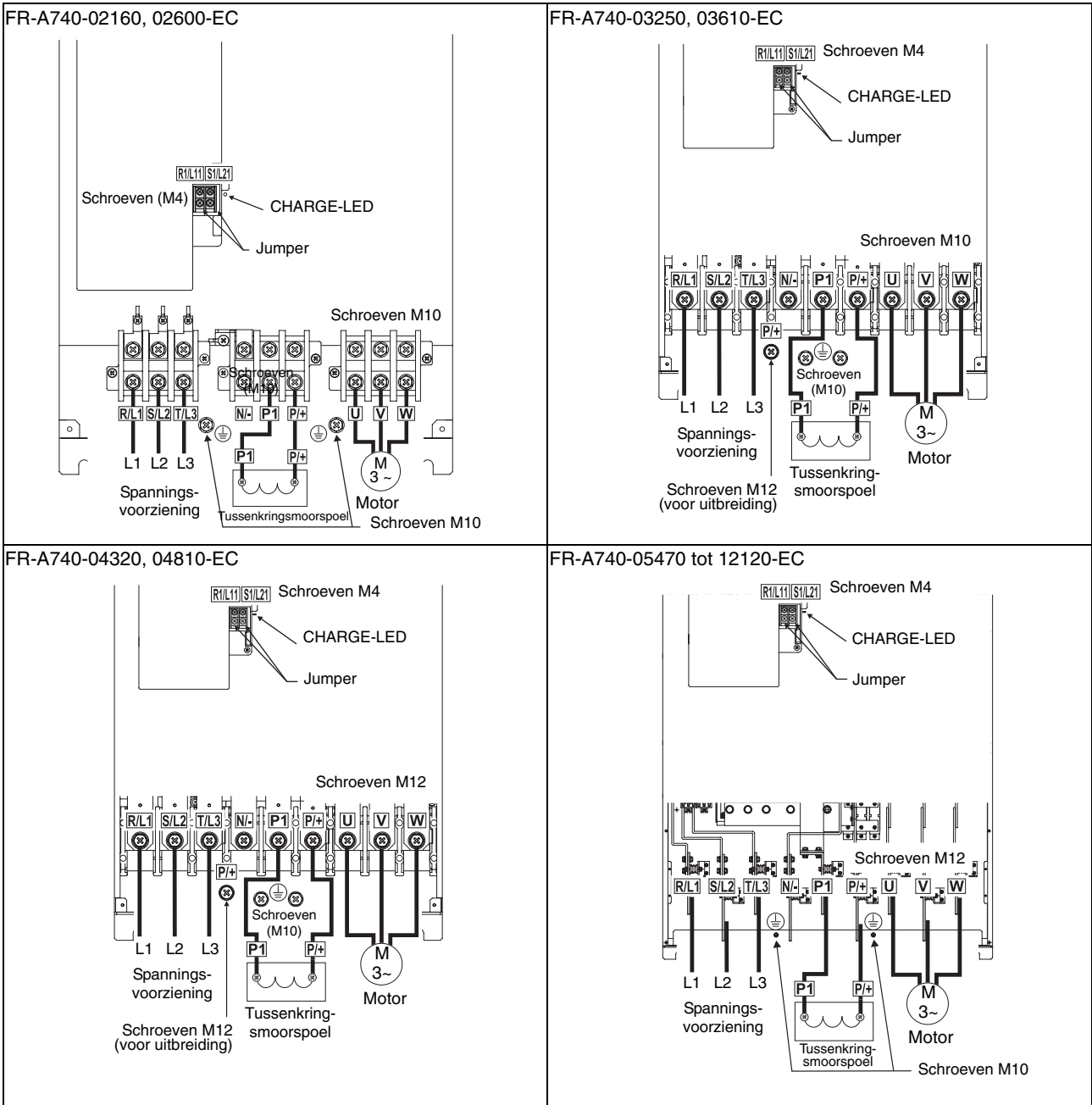


FR-A740-00770, 00930, 01160-EC



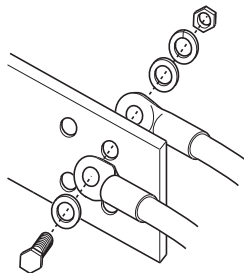
FR-A740-01800-EC





**PAS OP**

- De aansluiting op het spanningsnet dient plaats te vinden via de klemmen R/L1, S/L2, T/L3. (De fasevolgorde van de netspanning hoeft niet aangehouden te worden.) Bij het aansluiten van de netspanning op de klemmen U, V, W raakt de frequentieomvormer blijvend beschadigd.
- De motorkabels worden aangesloten op de klemmen U, V, W. Door het geven van het signaal STF draait de motor met de klok mee (kijkend op het uiteinde van de aandrijfjas).
- Bij de frequentieomvormers van de vermogensklasse 05470 of hoger vindt de aansluiting plaats via een schroef met contraoer. Bevestig de contraoer aan de rechterzijde van de stroomrail. Als u twee leidingen op één stroomrail wilt aansluiten, bevestigt u één leiding aan de linker- en één aan de rechterzijde van de stroomrail. Gebruik daarvoor de meegeleverde schroeven en moeren.



## 3.2 Bedradingsgegevens

### 3.2.1 Dimensionering van kabels

Kies de leidingen zodanig, dat het spanningsverval max. 2 % bedraagt.

Als de afstand tussen motor en frequentieomvormer groot is, kan het spanningsverval op de motorleiding tot een verminderd toerental van de motor leiden. Het spanningsverval komt vooral tot uiting bij lage frequenties.

In de onderstaande tabellen vindt u een dimensioneringsvoorbeeld voor een kabellengte van 20 m:

#### 400-V-klasse (aansluitspanning 440 V)

Type frequentieomvormer	Schroef-klemmen*4	Aanhaal-moment [Nm]	Krimpterminal	
			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



Type frequentieomvormer	Kabelmaten								
	HIV, etc. [mm <sup>2</sup> ] *1				AWG *2		PVC, etc. [mm <sup>2</sup> ] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Aardkabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Aardkabel
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 Voor de 01800 of lager is de aanbevolen kabelmaat die van de HIV-kabel (met vinyl geïsoleerde kabel, klasse 2, 600V) met een continue maximaal toelaatbare temperatuur van 75°C. Hierbij wordt aangenomen dat de omgevingstemperatuur 50°C of lager is en de bedradingsafstand 20 m of minder is.

Voor de 02160 of hoger is de aanbevolen kabelmaat die van de LMFC (hittebestendige flexibele cross-linked kabel met polyethyleenisolatie) met 90°C. Hierbij wordt aangenomen dat de omgevingstemperatuur 50°C of lager is en de bedrading plaatsvindt in een behuizing.

\*2 Voor de 01160 of lager is de aanbevolen kabelmaat die van de THHW-kabel met een continue maximaal toelaatbare temperatuur van 75°C. Hierbij wordt aangenomen dat de omgevingstemperatuur 40°C of lager is en de bedradingsafstand 20 m of minder is.

Voor de 01800 of hoger is de aanbevolen kabelmaat die van de THHN-kabel met een continue maximaal toelaatbare temperatuur van 90°C. Hierbij wordt aangenomen dat de omgevingstemperatuur 40°C of lager is en de bedrading plaatsvindt in een behuizing. (Keuzevoorbeeld vooral voor gebruik in de Verenigde Staten.)

\*3 Voor de 01160 of lager is de aanbevolen kabelmaat die van de PVC-kabel met een continue maximaal toelaatbare temperatuur van 70°C. Hierbij wordt aangenomen dat de omgevingstemperatuur 40°C of lager is en de bedradingsafstand 20 m of minder is.

Voor de 01800 of hoger is de aanbevolen kabelmaat die van de XLPE-kabel met een continue maximaal toelaatbare temperatuur van 90°C. Hierbij wordt aangenomen dat de omgevingstemperatuur 40°C of lager is en de bedrading plaatsvindt in een behuizing. (Keuzevoorbeeld vooral voor gebruik in Europa.)

\*4 De schroefmaat van de terminal geeft de omvang van de terminal aan voor R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W en een schroef voor de aarding.

Voor de typen 03250 en 03610 zijn de schroefmaten anders (R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, schroef voor aarding: M10 / P/+: M12).

Voor de typen 04320 of hoger zijn de schroefmaten anders (R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W / schroef voor aarding).

Het spanningsverval kan worden berekend met de onderstaande vergelijking:

$$\text{Spanningsverval [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Vermogensweerstand } [\Omega] \times \text{Vermogensafstand [m]} \times \text{Stroom [A]}}{1000}$$

Gebruik een grotere leidingdiameter als de leiding een grote lengte heeft of als het spanningsverval in het lagere frequentiebereik problemen geeft.

**PAS OP**

- Draai de klemmschroeven vast met de opgegeven aanhaalmomenten. Een te losse schroef kan leiden tot kortsluiting of storingen. Een te vast aangehaalde schroef kan leiden tot kortsluiting of storingen of de frequentieomvormer beschadigen.
- Gebruik voor het aansluiten van de stroomvoorziening en de motor geïsoleerde kabelschoenen.

### 3.2.2 Toegestane lengte van de motorleiding

De toegestane lengte van de motorleiding hangt af van de omvang van de omvormer en de gekozen klokfrequentie. Bij vectorregeling mag de lengte niet groter zijn dan 100 m.

De in de volgende tabel vermelde lengten gelden voor het gebruik van onafgeschermd motorleidingen. Bij gebruik van afgeschermd motorleidingen moeten de tabelwaarden van de kabellengten worden gehalveerd. Let erop dat hier steeds de totale lengte van de leidingen wordt bedoeld, d.w.z. dat bij een parallelschakeling van meerdere motoren elke motorleiding geteld moet worden.

Instelling van Pr. 72 PWM-functie (draagfrequentie)	00023	00038	≥ 00052
≤ 2 ( kHz)	300 m	500 m	500 m
3 (3 kHz), 4 (4 kHz)	200 m	300 m	500 m
5 (5 kHz) tot 9 (9 kHz)	100 m		
≥ 10 ( kHz)	50 m		

#### Aanwijzing

- Bij de frequentieomvormers van de vermogensklasse 02160 of hoger kan parameter 72 worden ingesteld binnen een bereik van „0“ tot „6“.

Houd er rekening mee dat de motorwikkeling bij het gebruik van draaistroommotoren via frequentieomvormers aanzienlijk sterker wordt belast dan bij gebruik via het stroomnet. De motor moet door de fabrikant zijn vrijgegeven voor gebruik met een frequentieomvormer.

#### PAS OP

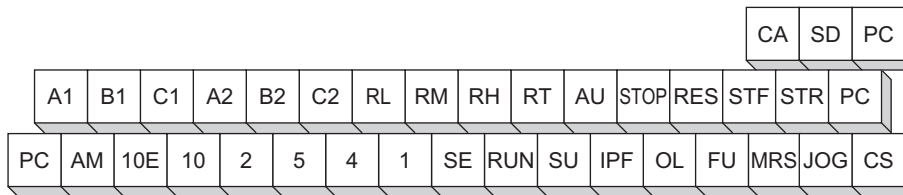
- Bij lange leidingen (vooral bij het gebruik van afgeschermd motorleidingen) kan op grond van de laadstromen de overstroombeveiliging van de omvormer worden geactiveerd en kan het functioneren van de op de omvormeroutput aangesloten apparaten word. Bij een foutieve activering van de snelle stroombegrenzing kan deze worden gedeactiveerd. (Informatie over Pr. 156 *Keuze van de stroombegrenzing* is te vinden in de bedieningshandleiding.)
- Informatie over de parameter Pr. 72 PWM-functie is te vinden in de bedieningshandleiding. (Als de frequentieomvormers vanaf vermogensklasse 02160 worden gebruikt met een sinusfilter (MT-BSL/BSC) aan de outputzijde, moet parameter 72 worden ingesteld op „25“ (2,5 kHz).

### 3.2.3 Aansluiten van de afzonderlijke stroomvoorziening van de regelkring (Klemmen R1/L11, S1/L21)

- Schroefklemmen: M4
- Leidingdiameter: 0,75 mm<sup>2</sup> tot 2 mm
- Aanhaalmoment: 1,5 Nm

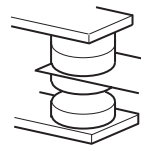
## 3.3 Aansluitklemmen van de regelkring

### 3.3.1 Toewijzing van de klemmen

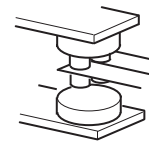


### 3.3.2 Aansluiten van het regelgedeelte

- De klemmen PC, 5 en SE zijn referentiepotentialen voor de E/A-signalen en van elkaar geïsoleerd. De klem PC of SE mag niet met klem 5 worden verbonden. Bij positieve logica wordt de bijbehorende regelfunctie geactiveerd door een verbinding met de klem PC (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU en CS).
- Gebruik afgeschermd of getwiste leidingen voor het aansluiten van de klemmen van het regelgedeelte. Leg deze leidingen niet samen met de vermogenskabels (inclusief de 230 V relaischakeling).
- Om contactfouten bij het aansluiten te vermijden, gebruikt u meerdere parallelle contacten voor zwakke signalen of tweelingcontacten.



Contacten voor zwakke signalen



Tweelingcontacten

- Leg geen netspanning aan op de inputklemmen (bijvoorbeeld STF) van de regelkring.
- Zorg ervoor dat een spanning op de alarmoutputs (A, B, C) altijd verloopt via een relaispoel, lamp, enz.
- De aanbevolen leidingdiameter voor het aansluiten van het regelgedeelte bedraagt 0,75 mm<sup>2</sup>. Bij gebruik van leidingdiameters van meer dan 1,25 mm<sup>2</sup> kan het voorkomen, dat het frontpaneel niet meer kan worden gemonteerd. Leg de leidingen zodanig, dat het frontpaneel correct kan worden gemonteerd.
- De maximale lengte van de leiding bedraagt 30 m.
- Het niveau van de stuursignalen kan worden omgeschakeld tussen positieve (SOURCE) en negatieve (SINK) logica. In de fabriek is de frequentieomvormer ingesteld op positieve logica. Het omschakelen van de logica vindt plaats door het omzetten van de jumper op het blok met de regelklemmen.

---

---

## 4 VEILIGHEIDSMATREGELEN VOOR HET GEBRUIK

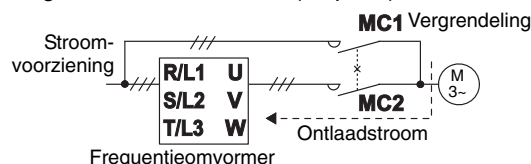
---

---

De frequentieomvormers van de serie FR-A700 zijn bijzonder betrouwbaar. De levensduur kan echter worden gereduceerd door een onjuiste aansluitingsbedrading of bediening. In het ergste geval kan dit leiden tot beschadiging van de frequentieomvormer.

Controleer voor de inbedrijfstelling de volgende punten:

- Voor het aansluiten van de netspanning en van de motor moeten gedsoleerde kabelschoenen worden gebruikt.
- Op de outputklemmen U, V, W mag geen netspanning worden aangelegd. Anders kan de frequentieomvormer beschadigd raken.
- Let erop dat er bij de aansluitingswerkzaamheden geen geleidende voorwerpen in de frequentieomvormer terechtkomen. Geleidende voorwerpen, zoals kabelresten of spanen, die ontstaan bij het boren van montagegaten, kunnen fouten, alarmen en storingen veroorzaken.
- Kies leidingen van zodanig lengte dat het spanningsverval max.2 % bedraagt.  
Als de afstand tussen motor en frequentieomvormer groot is, kan het spanningsverval op de motorleiding tot een verminderd toerental van de motor leiden. Het spanningsverval komt vooral tot uiting bij lage frequenties. (De aanbevolen kabeldiameters kunt u vinden op *Pagina 7.*)
- De maximale lengte van de leiding bedraagt 500 m.  
(Bij vectorregeling mag de lengte niet groter zijn dan 100 m.)  
Vooral bij lange leidingen kan het functioneren van de snel reagerende stroombegrenzing worden bedvloed. Bovendien kunnen de op de outputklemmen aangesloten apparaten door de invloed van de laadstroom, die wordt veroorzaakt door parasitaire capaciteiten, beschadigd raken. (Zie *Pagina 9*)
- Elektromagnetische compatibiliteit  
Door het gebruik van de frequentieomvormer kunnen aan de input- en de outputzijde elektromagnetische storingen optreden, die leidinggebonden (via de aanvoerleiding van het stroomnet) of draadloos op naburige apparaten (bijvoorbeeld AM-radio's of gegevens- resp. signaalleidingen kunnen worden overgedragen.  
Om de vanaf de netzijde afgegeven storingen te verminderen, moet het interne ontstoringfilter van het apparaat worden geactiveerd (eventueel ook optionele filters). Voor het verminderen van door de netzijde afgegeven terugwerkingen op het net (harmonische) moeten net- of tussenkringsmoorspoelen worden gebruikt. Gebruik afgeschermd motorleidingen voor het verminderen van storingen aan de outputzijde.
- Installeer geen door Mitsubishi niet daarvoor vrijgegeven componenten of modules (bijvoorbeeld condensatoren voor de verbetering van de cos phi) op de outputklemmen van de omvormer. Dat kan leiden tot het uitschakelen van de frequentieomvormer, tot beschadiging daarvan, of tot beschadiging van de aangesloten componenten of modules.
- Voordat u met bedrading/onderhoud begint, dient u de netspanning uit te schakelen en een wachttijd van minstens 10 minuten in acht te nemen. Deze tijd is nodig om de condensatoren na het uitschakelen van de netspanning tot een ongevaarlijke spanningswaarde te laten ontladen.
- De frequentieomvormer kan beschadigd raken door aanwezige kortsluiting of aardlekken aan de outputzijde.
  - Controleer de bedrading op kortsluiting of aardlekken. Door het herhaaldelijk aansluiten van de omvormer op aanwezige kortsluitingen, aardlekken of een motor met beschadigde isolatie kan de omvormer beschadigd raken.
  - Controleer voordat u de spanning aanlegt de aardingsweerstand en de weerstand tussen de fasen aan de secundaire zijde van de frequentieomvormer.  
Vooral bij oude motoren of motoren die worden ingezet in een agressieve atmosfeer moet de isolatieweerstand van de motor worden gecontroleerd.
- Maak geen gebruik van de vermogensschakelaar om de frequentieomvormer te starten/stoppen. Gebruik daarvoor altijd de startsignalen STF en STR.
- Gebruik de klemmen P/+ en PR uitsluitend voor het aansluiten van een remweerstand. Hierop mag geen mechanische rem worden aangesloten.
- Leg op de E/A-klemmen geen spanning aan die de maximaal toelaatbare spanning voor de E/A-kringen overstijgt. Hogere spanningen of spanningen met tegenovergestelde polariteit kunnen de input- en outputkringen beschadigen. Controleer vooral de potentiometeraansluiting op een foutieve aansluiting van de klemmen 10E (resp. 10) -5.
- De vermogensschakelaars MC1 en MC2 voor het omschakelen van de motor op rechtstreekse werking op het stroomnet moeten zijn voorzien van een elektrische of mechanische afsluiting voor een wederzijdse blokkering.  
Deze vergrendeling dient ter voorkoming van ontladstromen, die tijdens het omschakelen kunnen ontstaan door lichtbogen en bij de output van de frequentieomvormer kunnen komen.
- Als een automatische herstart van de frequentieomvormer na een stroomuitval ongewenst is, moeten de stroomvoorziening en de startsignalen van de frequentieomvormer worden onderbroken. Anders kan de frequentieomvormer na herstel van de voedingsspanning plotseling weer aanslaan.
- Aanwijzingen voor het gebruik met cyclisch veranderende belastingen  
Het vaak starten en stoppen van de aandrijving of een cyclisch gebruik met wisselende belasting kan door de temperatuurwijzigingen binnenin de transistormodule leiden tot een vermindering van de levensduur van die module. Doordat deze "thermische stress" vooral wordt veroorzaakt door stroomverandering tussen "overbelasting" en "normale werking", moet de hoogte van de overbelastingsstroom door de juiste instellingen zoveel mogelijk worden verlaagd. Dat kan er echter toe leiden dat de aandrijving niet meer de gewenste prestaties of dynamiek bereikt. Kies in dat geval voor een model omvormer met een hoger vermogen.
- Overtuig u ervan dat de frequentieomvormer aan de systeemeisen voldoet.
- Voor de vectorregeling hebt u een motor met encoder nodig. Verbind de encoder spelingvrij met de motoras. Voor sensorloze vectorregeling is geen encoder nodig.





## 5 FOUTENDIAGNOSE

De frequentieomvormer FR-A 700 EC beschikt over een groot aantal beveiligingsfuncties die de aandrijving en de omvormer in het geval van fouten beschermen tegen beschadiging. Als bij een fout een dergelijke beveiligingsfunctie wordt geactiveerd, wordt de output van de frequentieomvormer geblokkeerd en loopt de motor vrij uit. De aanduiding van de betreffende foutmelding wordt getoond op het bedieningspaneel. Als u geen oorzaken van fouten of geen defecte onderdelen kunt vinden, neem dan contact op met de service van MITSUBISHI ELECTRIC en geef een precieze beschrijving van de omstandigheden rondom de fout.

- Instandhouding van het alarmsignaal .Als de stroomvoorziening via een schakelaar aan de inputzijde verloopt en bij het aanspreken van een beveiligingsfunctie wegvalt, kan het alarmsignaal niet worden gehandhaafd.
- Aanduiding van de alarmmeldingen....Als de beveiligingsfuncties geactiveerd zijn, worden de foutmeldingen automatisch op het bedieningspaneel weergegeven.
- Resetmethode.....Als een beveiligingsfunctie van de omvormer aanspreekt, wordt de vermogensoutput van de omvormer geblokkeerd (de motor draait uit). De omvormer kan niet opnieuw starten, tenzij een automatische herstart is geconfigureerd of de omvormer wordt gereset. Neem voor het configureren van een automatische herstart of het uitvoeren van resets ook de onderstaande waarschuwingen in acht.
- Als beveiligingsfuncties geactiveerd zijn (d.w.z. dat de omvormer is uitgeschakeld met een foutmelding),volgt u de in het handboek van de omvormer vermelde aanwijzingen voor het oplossen van fouten. Vooral bij het optreden van kortsluiting of aardlekken in de output van de omvormer en bij te hoge netspanningen moet de oorzaak van de fout voor het opnieuw inschakelen worden weggenomen, omdat het met korte tussenpozen herhaald optreden van dergelijke fouten kan leiden tot voortijdige veroudering van componenten en zelfs tot uitval van apparaten.Na het wegnemen van de oorzaak van de storing kan de omvormer worden gereset en zijn werking worden hervat.

De aanduiding van de frequentieomvormer in geval van een fout is opgebouwd zoals hieronder wordt vermeld:

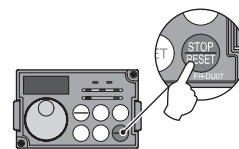
- Foutmelding  
Werkings- en instelfouten worden aangegeven op het bedieningspaneel FR-DU07, FR-PU04 of FR-PU07. Er vindt geen uitschakeling van de output van de frequentieomvormer plaats.
- Waarschuwingen  
.Bij het aanspreken van de beveiligingsfunctie wordt de output van de frequentieomvormer niet uitgeschakeld. Als de oorzaak van de waarschuwing niet wordt weggenomen, treedt een ernstige fout op.
- Lichte fout  
Bij het aanspreken van de beveiligingsfunctie wordt de output van de frequentieomvormer niet uitgeschakeld. De afgifte van een signaal voor de aanduiding van een lichte fout kan plaatsvinden via de instelling van een parameter.
- Ernstige fout  
Bij het aanspreken van de beveiligingsfunctie wordt de output van de frequentieomvormer uitgeschakeld. Er volgt dan een afgifte van een foutmelding.

### 5.1 Beveiligingsfuncties resetten

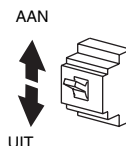
Voor de herhaalde inbedrijfstelling van de frequentieomvormer na het aanspreken van een beveiligingsfunctie moet de oorzaak van de fout worden verholpen. Bij het resetten van de frequentieomvormer worden de gegevens van de elektronische motorbeveiliging en het aantal herstarts gewist. De resetprocedure duurt ca. 1 sec.

Een reset van de frequentieomvormer kan op drie verschillende manieren plaatsvinden:

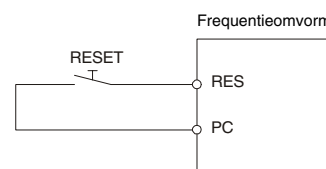
- Door een druk op de toets STOP/RESET op het bedieningspaneel. (Deze functie kan alleen worden gebruikt na het optreden van een ernstige fout en het aanspreken van een beveiligingsfunctie.)



- Door het uit- en opnieuw inschakelen van de stroomvoorziening.



- Door het inschakelen van het RESET-sigitaal (verbinding van de klemmen RES en SD bij negatieve logica of, zoals weergegeven in de afbeelding voor positieve logica, van de klemmen RES en PC) gedurende minimaal 0,1 sec. en aansluitend uitschakelen. Tijdens de resetprocedure knippert de aanduiding "Err.".





## 5.2 Overzicht van de foutmeldingen

Aanduiding op het bedieningspaneel		Betekenis
Foutmelding	E ---	E --- Alarmlijst
	HOLD	HOLD Vergrendeling van het bedieningspaneel
	Er 1 tot Er 4	Er1 tot 4 Fout bij overdracht van parameter
	rE 1 tot rE 4	rE1 tot 4 Kopieerfout
	Err.	Err. Fout
Waarschuwingen	OL	OL Kantelbeveiliging van motor geactiveerd (door overbelastingsstroom)
	ol	OL Kantelbeveiliging van motor geactiveerd (door ZK-overspanning)
	rb	RB Remweerstand overbelast
	TH	TH Vooralarm elektron. thermische motorbeveiliging
	PS	PS Frequentieomvormer gestopt via bedieningspaneel
	MT	MT Signaaloutput voor onderhoud
	CP	CP Parameter kopiëren
	SL	SL Limiet toerental bereikt (Afgifte tijdens de toerentalbegrenzing)
Lichte fout	F <sub>n</sub>	FN Fout in ventilator
Ernstige fout	E.OC 1	E.OC1 Overstroomuitschakeling tijdens acceleratie
	E.OC 2	E.OC2 Overstroomuitschakeling tijdens constante snelheid
	E.OC 3	E.OC3 Overstroomuitschakeling tijdens remprocedure of stop
	E.OV 1	E.OV1 Overspanning tijdens acceleratie
	E.OV 2	E.OV2 Overspanning tijdens constante snelheid
	E.OV 3	E.OV3 Overspanning tijdens remprocedure of stop
	E.THT	E.THT Overbelastingsbeveiliging (frequentieomvormer)
	E.THM	E.THM Overbelastingsbeveiliging motor (activering van de elektron. thermische motorbeveiliging)
	E.FIN	E.FIN Oververhitting van het koellichaam
	E.IPF	E.IPF Kortstondige netuitval (beveiligingsfunctie voor netuitval)
	E.UVT	E.UVT Onderspanningsbeveiliging
	E.ILF*	E.ILF* Fout inputfase
	E.OLT	E.OLT Uitschakelbeveiliging kantelbeveiliging van motor

Aanduiding op het bedieningspaneel		Betekenis
E. GF	E.GF	Overstroom door aardlekage
E. LF	E.LF	Open outputfase
E.OHT	E.OHT	Activering van een externe motorveiligheidsschakelaar (thermocontact)
E.PTC	E.PTC*	Activering PTC-thermistor
E.OPT	E.OPT	Fout in relatie tot het aansluiten van een (externe) uitbreidingseenheid
E.OP3	E.OP3	Fout in de communicatie-uitbreiding
E. 1 tot E. 3	E. 1 tot E. 3	Fout in de intern (uitbreidings) slot gednstalleerde uitbreidingseenheid (bijvoorbeeld verbindings- of contactfout)
E. PE	E.PE	Opslagfout
E.PUE	E.PUE	Verbindingsfout met het bedieningspaneel
E. RET	E.RET	Aantal herstartpogingen overschreden
E.PE2	E.PE2*	Opslagfout
E. 6 / E. 7 / E.CPU	E. 6 / E. 7 / E.CPU	CPU-fout
E.CTE	E.CTE	Kortsluiting in de verbinding met het bedieningspaneel, kortsluiting van de outputspanning van de 2e seriële interface
E.P24	E.P24	Kortsluiting in de 24 V DC-outputspanning
E.CDO	E.CDO*	Overschrijding van de toegest. outputstroom
E.IOH	E.IOH*	Oververhitting van de inschakelweerstand
E.SER	E.SER*	Communicatiefout (frequentieomvormer)
E.AIE	E.AIE*	Fout in analoge input
E. OS	E.OS	Overschrijding toerental
E.OSD	E.OSD	Toerentalafwijking te groot
E.ECT	E.ECT	Verbindingsfout impulsgever
E. Od	E.OD	Positieafwijking te groot
E.MB 1 tot E.MB 7	E.MB1 tot E.MB7	Fout bij aansturing van de remmen
E.EP	E.EP	Foutieve encoderaansluiting
E. BE	E.BE	Foutieve remtransistor/fout in interne schakelkring
E.USB	E.USB*	Communicatiefout USB-interface
E. 11	E.11	Acceleratiefout bij omkeren draairichting
E. 13	E.13	Fout in interne schakelkring

\* Als bij het gebruik van het bedieningspaneel FR-PU04 een van de fouten „E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE, E.USB” optreedt, wordt „Fault 14” weergegeven.



---

---

# A BIJLAGE

---

---

## A.1 Vereisten volgens de Europese richtlijnen

---

### A.1.1 EMV-richtlijn

De frequentieomvormers van de serie FR-A700 voldoen aan de EMV-richtlijnen (tweede omgeving van de EMV-productnorm EN61800-3). Deze stand van zaken wordt kenbaar gemaakt door het CE-teken op de frequentieomvormer.

#### Aanwijzing

- Eerste omgeving  
De eerste omgeving behelst woongebieden. Deze omvat gebouwen die rechtstreeks zonder transformator worden aangesloten op een laagspanningsnet dat ook woongebieden verzorgt.
- Tweede omgeving  
De tweede omgeving behelst alle gebouwen in een puur industriële omgeving. Deze sluit gebouwen uit die rechtstreeks zonder transformator worden aangesloten op een laagspanningsnet dat ook woongebieden verzorgt.

### A.1.2 Aanwijzingen

Installeer en bedraad de frequentieomvormer (en eventueel extra ontstoringfilters) als volgt:

- Het interne filter is bij de apparaten FR-F700 EC af fabriek geactiveerd.
- Sluit de frequentieomvormer aan op een geaarde stroomvoorziening.
- Installeer de motor- en regelleidingen volgens de voorschriften in het handboek voor de installatie volgens de EMV-richtlijnen (Art.nr.: 63553)
- De maximale lengte van de leiding (afgeschermd leiding) tussen frequentieomvormer en motor bedraagt onder nakoming van de grenswaarden van de tweede omgeving en bij gebruik van het interne ontstoringfilter 5 m.
- Verzeker u ervan, dat frequentieomvormer, eventueel (extra externe) ontstoringfilters en motor overeenkomstig de algemeen erkende EMV-installatieregels zijn gemonteerd. De inbedrijfstelling van de aandrijving is alleen toegestaan als de EMV-richtlijn is aangehouden.

### A.1.3 Laagspanningsrichtlijn

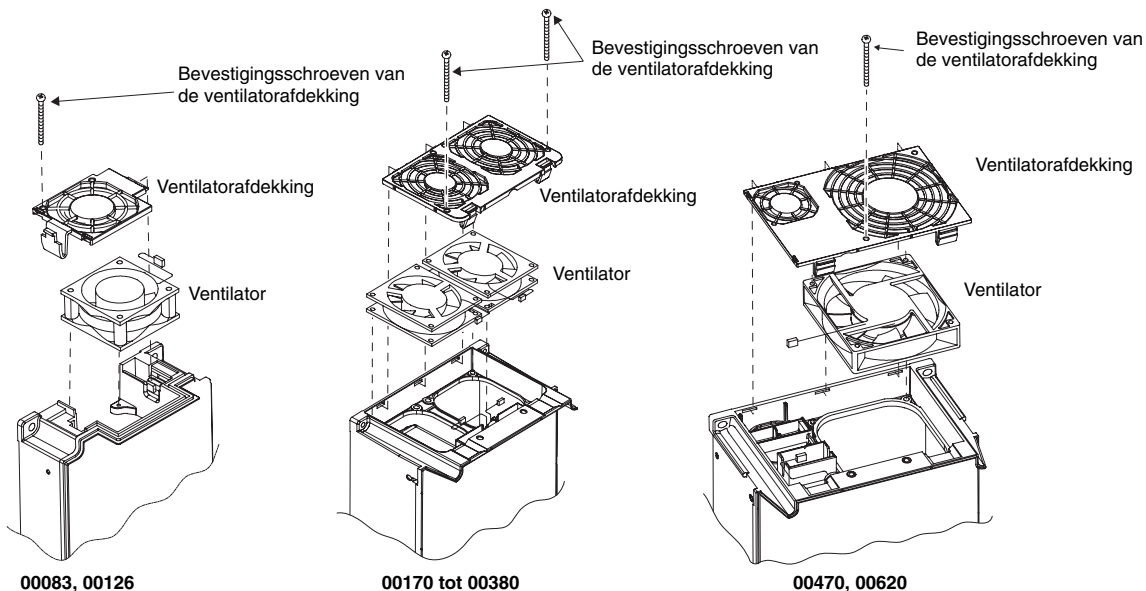
De frequentieomvormers van de serie FR-A700 voldoen aan de laagspanningsrichtlijn en aan EN 50178. Deze stand van zaken wordt kenbaar gemaakt door het CE-teken op de frequentieomvormer.

#### Voorschriften

- Gebruik de lekstroomveiligheidsschakelaar (RCD) niet als beveiliging tegen elektrische schok zonder de aangesloten apparaten te aarden.
- Sluit de aardingsklem apart aan. (Sluit altijd slechts één leiding op een klem aan.)
- Gebruik de op *Pagina 7* aangegeven leidingen alleen onder de volgende voorwaarden:
  - Omgevingstemperatuur: Max. 40 °C
  - Bedrading:
    - In de kabelgoot voor 400 V, bij modellen tot 00380
    - In niet stoffige omgevingen aan de wand of in de kabelgoot voor 400 V, bij modellen vanaf 00470
    - Kies bij andere omgevingsomstandigheden het type aansluiting conform de voorschriften van norm EN 60204, bijlage C, tabel 5.
- Gebruik vertinde krimpklampen om de aardingskabel aan te sluiten. (De coating van de leidinguiteinden mag geen zink bevatten.) Let er bij het aandraaien van de schroeven op, dat de schroefdraad niet beschadigd raakt.
- Voor producten die voldoen aan de laagspanningsrichtlijn gebruikt u PVC-leidingen volgens de op *Pagina 7* vermelde gegevens.
- Gebruik alleen gekapselde vermogensschakelaars en schakelaars die voldoen aan de EN- en IEC-normen.
- Gebruik de lekstroomveiligheidsschakelaar (RCD) van het type B (gevoelig voor alle stroomsoorten). Let er echter op, dat ook voor alle stroomsoorten gevoelige FI-veiligheidsschakelaars bij het in- en uitschakelen van de stroomvoorziening in werking kunnen treden en dat dit gedrag kan worden verbeterd door het gebruik van voor alle stroomsoorten gevoelige en voor gebruik met de omvormer geschikte FI-veiligheidsschakelaars met een aangepaste werkingskarakteristiek. Als u geen lekstroomveiligheidsschakelaar gebruikt, dient u te voorzien in een dubbele of versterkte isolatie tussen de frequentieomvormer en de andere apparaten, of een transformator te installeren tussen de hoofdstroomvoorziening en de frequentieomvormer.



- Gebruik de frequentieomvormer overeenkomstig de voorschriften van overspanningscategorie II (toepasbaar ongeacht de aarding van het net), overspanningscategorie III (toepasbaar met een in het sterpunt geaard net) en de in de norm IEC 664 vastgelegde vervuilingsgraden 2 of lager.
  - Als de frequentieomvormers FR-A740 EC vanaf model 00930 (IP00) in een omgeving met vervuilingsgraad 2 moeten worden gebruikt, moeten deze worden gemonteerd in een schakelkast van beschermingsklasse IP2X.
  - Als de frequentieomvormers FR-A740 EC in een omgeving met vervuilingsgraad 3 moeten worden gebruikt, moeten deze worden gemonteerd in een schakelkast die minstens voldoet aan beschermingsklasse IP54.
  - Als de frequentieomvormers FR-A740 EC tot model 00770 (IP20) buiten een schakelkast in een omgeving met vervuilingsgraad 2 moeten worden gebruikt, monteert u een ventilatorafdekking met de passende schroeven.



- Gebruik aan de input- en outputzijden van de frequentieomvormer leidingen die qua type en lengte overeenkomen met die in bijlage C van de norm EN 60204.
- De belasting van de relaisoutputs (klemmen: A1, B, C, A2, B, C) dient 30 V DC, 0,3 A te bedragen. (De relaisoutputs zijn standaard gedsoleerd van de interne schakeling van de frequentieomvormer.)
- De klemmen van de regelkring Pagina 4 zijn van de hoofdkring gedsoleerd.

**Omgeving**

	In bedrijf	Bij opslag	Tijdens transport
Omgevingstemperatuur	-10 °C tot + 50 °C bij een gekozen overbelastbaarheid van 150 %, 200 % (fabrieksinstelling) en 250 %  -10 °C tot + 40 °C bij een gekozen overbelastbaarheid van 120 %  De maximale temperatuur hangt af van de instelling van pr. 570.	-20 °C tot +65 °C	-20 °C tot +65 °C
Toegest. luchtvochtigheid	Max. Max. 90 % rel. vochtigheid (geen condensvorming) Vochtigheid	Max. Max. 90 % rel. vochtigheid (geen condensvorming) Vochtigheid	Max. Max. 90 % rel. vochtigheid (geen condensvorming) Vochtigheid
Maximale plaatsingshoogte	1000 m	1000 m	10000 m

**A.1.4 Machinerichtlijn**

De frequentieomvormer zelf is in de zin van de machinerichtlijn van de EU geen machine. De inbedrijfstelling van de frequentieomvormer in een machine is verboden totdat is vastgesteld, dat de gehele machine voldoet aan de bepalingen van de richtlijn 89/392/EWG (machinerichtlijn).

## A.2 UL- en cUL-certificering

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

### A.2.1 Installatie

Overeenkomstig de UL-certificering is de frequentieomvormer FR-A 740 EC een product, dat is bedoeld voor gebruik in een schakelkast.

Kies de behuizing zodanig, dat de omgevingstemperatuur, de maximaal toegestane luchtvochtigheid en de atmosfeer voldoen aan de opgaven in de Technische gegevens (zie *Pagina 2*).

#### Bescherming bij de bedrading

Voor installatie in de VS moeten de aftakkingen zijn uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften uit de National Electrical Code en alle lokale Codes.

Voor installatie in Canada moeten de aftakkingen zijn uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften uit de Canadian Electrical Code en alle lokale Codes.

Gebruik zekeringen van de klassen RK5 of T die UL-gecertificeerd zijn, en voer de aftakkingen uit overeenkomstig de onderstaande tabellen.

FR-A 740-□□□□□-EC		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	00770	00930	01160	01800
Nominale spanning [V]		Min. 480 V														
Nominale stroom [A]	Zonder netsmoorspoel	6	10	15	20	30	40	70	80	90	110	150	175	200	250	300
	Netsmoorspoel	6	10	10	15	25	35	60	70	90	100	125	150	175	200	250

FR-A 740-□□□□□-EC		02160	02600	03250	03610	04320	04810	05470	06100	06830	07700	08660	09620	10940	12120	
Nominale spanning [V]		Min. 500 V														
Nominale stroom [A]	Zonder netsmoorspoel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Netsmoorspoel	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1800	

### A.2.2 Aansluiten van stroomvoorziening en motor

Voor de bedrading van de inputklemmen (R/L1, S/L2, T/L3) en outputklemmen (U, V, W) van de frequentieomvormer dient u UL-gecertificeerde koperleidingen (voor 75 °C) en kabelschoenen met ronde gaten te gebruiken, die u met een krimp tang bevestigt.

### A.2.3 Kortsluitinggegevens

- 01800 of lager  
De frequentieomvormers zijn inzetbaar in netwerken die niet meer dan 100 kA rms (symmetrische stroom) en maximaal 528 V kunnen leveren.
- 02160 of hoger  
De frequentieomvormers zijn inzetbaar in netwerken die niet meer dan 100 kA rms (symmetrische stroom) en maximaal 550 V kunnen leveren.

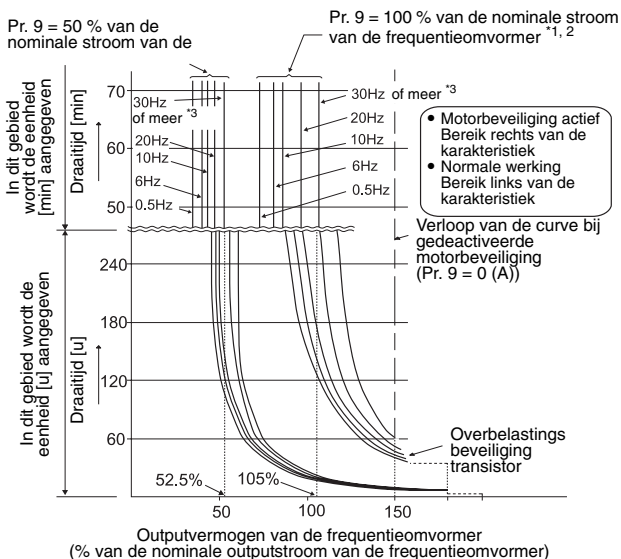


## A.2.4 Overbelastingsbeveiliging van de motor

De FR-A740 frequentieomvormers beschikken over een UL-gecertificeerde interne elektronische motorbeveiligingsfunctie.

Als u de stroominstelling van de elektr. motorbeveiliging als overbelastingsbeveiliging van de motor gebruikt, stelt u bij parameter *Pr.9 Stroominstelling voor elektr. motorbeveiliging* de nominale motorstroom in.

De onderstaande afbeelding toont de karakteristieken van de overbelastingsbeveiliging van de motor.



De motorbeveiligingsfunctie registreert de motorfrequentie en de motorstroom. In afhankelijkheid van deze beide factoren en de nominale motorstroom zorgt de elektronische motorbeveiliging voor het activeren van de beveiligingsfuncties bij overbelasting.

Bij gebruik van een extern beluchte motor dient u parameter 71 in te stellen op een van de waarden „1, 13 tot 18, 50, 53 of 54“ om het volledige instelbereik van het toerental te kunnen benutten zonder thermische declassering van de motor. Aansluitend wordt parameter 9 ingesteld op de nominale stroom.

<sup>1</sup> Geldt voor een instelling van 50 % van de nominale stroom van de frequentieomvormer.

<sup>2</sup> Dit percentage heeft betrekking op de nominale outputstroom van de frequentieomvormer en niet op de nominale motorstroom.

<sup>3</sup> Deze karakteristiek geldt ook bij de keuze van een extern beluchte motor en het gebruik bij een frequentie van 6 Hz of meer.

### PAS OP

- De werking van de elektronische motorbeveiliging wordt bij het resetten van de frequentieomvormer door het uit- en weer inschakelen van de stroomvoorziening of door het schakelen van het RESET-sigitaal gereset. Vermijd daarom het onnodig resetten en uitschakelen van de frequentieomvormer.
- Als meerdere motoren op één frequentieomvormer zijn aangesloten, is een voldoende thermische motorbeveiliging niet gegarandeerd. In dit geval dient de interne motorbeveiligingsschakelaar te worden uitgeschakeld. De thermische motorbeveiliging moet dan door een externe motorbeveiliging (bijvoorbeeld PTC-elementen) worden gewaarborgd.
- Bij een groot verschil in vermogen tussen frequentieomvormer en motor en een kleine parameterwaarde is een voldoende thermische motorbeveiliging niet gegarandeerd. De thermische motorbeveiliging moet dan door een externe motorbeveiliging (bijvoorbeeld PTC-elementen) worden gewaarborgd.
- De thermische motorbeveiliging van speciale motoren moet door een externe motorbeveiliging (bijvoorbeeld PTC-elementen) worden gewaarborgd. PTC-elementen) worden gewaarborgd.

## CD-ROM

- Het auteursrecht en andere rechten van de bijgevoegde cd-rom berusten bij Mitsubishi Electric Corporation.
- De cd-rom mag zonder toestemming van Mitsubishi Electric Corporation niet worden gekopieerd of gereproduceerd.
- Mitsubishi Electric behoudt zich het recht voor zonder voorafgaande kennisgeving wijzigingen op de cd-rom aan te brengen.
- Voor schade en mogelijke kosten die door het gebruik van deze cd-rom ontstaan, kan Mitsubishi Electric Corporation niet aansprakelijk worden gesteld.
- Microsoft, Windows en Microsoft Windows NT zijn geregistreerde handelsmerken van Microsoft Corporation in de Verenigde Staten en/of andere landen. Adobe en Acrobat zijn geregistreerde handelsmerken van Adobe Systems Incorporated. Pentium is een geregistreerd handelsmerk van Intel Corporation in de Verenigde Staten en/of andere landen. Mac Os is een geregistreerd handelsmerk van Apple Computer, Inc., U.S.A. PowerPC is een geregistreerd handelsmerk van International Business Machines Corporation. Andere bedrijfs- en productnamen zijn handelsmerken en geregistreerde handelsmerken van de respectievelijke eigenaren.
- Garantie
  - U kunt geen aanspraak maken op garantie bij een defecte cd-rom en bij defecte documenten die zich op deze cd-rom bevinden.
  - Mitsubishi Electric Corporation kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies van data van de cd-rom.
- Acrobat Reader

Als u Acrobat Reader van deze cd-rom wilt gebruiken, neem dan de door Adobe System Inc. opgegeven systeemeisen in acht.

### GEVAAR

- Dit is een cd-rom voor een pc. Speel deze cd-rom niet af op een audioapparaat, want het hoge geluidsniveau kan leiden tot gehoorbeschadiging en beschadiging van de luidsprekers.

## Cd-rom openen onder het besturingssysteem Windows

### Systeemvereisten

U dient minimaal te beschikken over het onderstaande systeem om een gebruikershandboek van de cd-rom te kunnen lezen:

Kenmerk	Gegevens
Besturingssysteem	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millennium Edition, Windows NT 4.0 met Service Pack 6, Windows 2000 met Service Pack 2, Windows XP Professional of Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition
CPU	Intel Pentium processor
Geheugen	64 MB RAM
Harde schijf	24 MB vrije ruimte op de harde schijf
Cd-romspeler	Minimaal tweevoudige snelheid (meer dan viervoudige snelheid wordt aanbevolen)
Monitor	Min. 800 × 600 pixels
Toepassing	Min. Acrobat Reader 4.05 (De cd-rom bevat Acrobat Reader 5.0. U kunt de meegeleverde Acrobat Reader installeren of Acrobat Reader van internet downloaden.)

### Installatie vanaf de cd-rom:

#### • Installatie van Acrobat Reader 5.0

- ① Start Windows en plaats de cd-rom in de cd-romspeler.
- ② Als Acrobat Reader nog niet op uw computer is gedinstalleerd, verschijnt automatisch een installatiescherm van Acrobat Reader.
- ③ Om te installeren volgt u de aanwijzingen in het installatiescherm van Acrobat Reader.

#### Handmatige installatie

- ① Start Windows en plaats de cd-rom in de cd-romspeler.
- ② Selecteer de cd-romspeler (bijvoorbeeld schijf D) op uw computer en druk op de rechter muisknop. In het contextmenu kiest u de opdracht „Openen“.
- ③ Voer het programma AR505ENU.EXE uit de map ACROBAT\WINDOWS uit.
- ④ Om te installeren volgt u de aanwijzingen in het installatiescherm van Acrobat Reader.

#### • Zo opent u de bedieningshandleidingen om die te lezen

- ① Start Windows en plaats de cd-rom in de cd-romspeler.
- ② De PDF-map „700 series documentation“ wordt automatisch geopend.
- ③ Klik op de PDF-bestandsnaam van het handboek dat u wilt lezen.
- ④ Het aangeklikt PDF-document wordt geopend in Acrobat Reader.

#### Handmatig openen van de cd-rom:

- ① Start Windows en plaats de cd-rom in de cd-romspeler.
- ② Selecteer de cd-romspeler (bijvoorbeeld schijf D) op uw computer en druk op de rechter muisknop. In het contextmenu kiest u de opdracht „Openen“.
- ③ In de geopende map opent u het bestand „INDEX.PDF“.
- ④ De PDF-map „700 series documentation“ wordt geopend. Volg de aanwijzingen vanaf stap ③ onder “Zo opent u de bedieningshandleidingen om die te lezen”.

## Cd-rom openen onder het besturingssysteem Macintosh

Kenmerk	Gegevens
Besturingssysteem	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, of Mac OS X* (* Enkele prestatiekenmerken zijn niet beschikbaar)
CPU	PowerPC processor
Geheugen	64 MB RAM
Harde schijf	24 MB vrije ruimte op de harde schijf
Cd-romspeler	Minimaal tweevoudige snelheid (meer dan viervoudige snelheid wordt aanbevolen)
Monitor	Min. 800 × 600 pixels
Toepassing	Min. Acrobat Reader 4.05 (De cd-rom bevat Acrobat Reader 5.0. U kunt de meegeleverde Acrobat Reader installeren of Acrobat Reader van internet downloaden.)

### • Installatie vanaf de cd-rom

- ① Start de Macintosh en plaats de cd-rom in de cd-romspeler.
- ② Open de cd-rom met een dubbelklik op het desktopsymbool.
- ③ Voer Acrobat Reader Installer uit de map ACROBAT\MacOS uit.
- ④ Om te installeren volgt u de aanwijzingen in het installatiescherm van Acrobat Reader.

### • Zo opent u de bedieningshandleidingen om die te lezen

- ① Start de Macintosh en plaats de cd-rom in de cd-romspeler.
- ② Open de cd-rom met een dubbelklik op het desktopsymbool.
- ③ In de geopende map opent u het bestand „INDEX.PDF“.
- ④ De PDF-map „700 series documentation“ wordt geopend.
- ⑤ Klik op de PDF-bestandsnaam van het handboek dat u wilt lezen.
- ⑥ Het aangeklikt PDF-document wordt geopend in Acrobat Reader.

HOOFDKANTOREN		EUROPESE VERTEGENWOORDIGINGEN		EUROPESE VERTEGENWOORDIGINGEN		VERTEGENWOORDIGINGEN EURAZIË	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. German Branch Gothaer Straße 8 <b>D-40880 Ratingen</b> Phone: +49 (0)2102 / 486-0 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120	<b>EUROPA</b>	GEVA Wiener Straße 89 <b>AT-2500 Baden</b> Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20 Fax: +43 (0)2252 / 488 60	<b>OOSTENRIJK</b>	MPL Technology Sp. z o.o. Ul. Krakowska 50 <b>PL-32-083 Balice</b> Phone: +48 (0)12 / 630 47 00 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01ROMÂNIA	<b>POLEN</b>	Kazpromautomatics Ltd. 2, Scladskaya str. <b>KAZ-470046 Karaganda</b> Phone: +7 3212 / 50 11 50 Fax: +7 3212 / 50 11 50	<b>KAZAKSTAN</b>
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch 25, Boulevard des Bouvets <b>F-92741 Nanterre Cedex</b> Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57	<b>FRANKRIJK</b>	Koning & Hartman b.v. Industrial Solutions Woluwelaan 31 <b>BE-1800 Vilvoorde</b> Phone: +32 (0)2 / 257 02 40 Fax: +32 (0)2 / 257 02 49	<b>BELGIË</b>	Sirius Trading & Services srl Str. Biharia nr.67-77 <b>RO-013981 Bucuresti 1</b> Phone: +40 (0)21 / 201 1147 Fax: +40 (0)21 / 201 1148	<b>ROEMENIË</b>	CONSYS Promyshlennaya st.42 <b>RU-198099 St. Petersburg</b> Phone: +7 812 / 325 36 53 Fax: +7 812 / 325 36 53	<b>RUSLAND</b>
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount <b>IRL-Dublin 24</b> Phone: +353 (0)1 4198800 Fax: +353 (0)1 4198890	<b>IERLAND</b>	TEHNIKON Oktyabrskaya 16/5, Off.704 <b>BY-220030 Minsk</b> Phone: +375 (0)17 / 210 46 26 Fax: +375 (0)17 / 210 46 26	<b>WIT-RUSLAND</b>	Beijer Electronics Automation AB Box 426 <b>S-20124 Malmö</b> Phone: +46 (0)40 / 35 86 00 Fax: +46 (0)40 / 35 86 02	<b>ZWEDEN</b>	Electrotechnical Systems Siberia Derbenevskaya st. 11A, Office 69 <b>RU-115114 Moscow</b> Phone: +7 495 / 744 55 54 Fax: +7 495 / 744 55 54	<b>RUSLAND</b>
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch Viale Colleoni 7 <b>I-20041 Agrate Brianza (MI)</b> Phone: +39 039 / 60 53 1 Fax: +39 039 / 60 53 312	<b>ITALIË</b>	AKHNATON 4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21 <b>BG-1756 Sofia</b> Phone: +359 (0)2 / 97 44 05 8 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1	<b>BULGARIE</b>	CRAFT Consulting & Engineering d.o.o. Toplicina str.4 lok 6 <b>SER-1800 Nis</b> Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962 Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962	<b>SERVIË</b>	ELEKTROSTILY Rubzovskaja nab. 4-3, No.8 <b>RU-105082 Moscow</b> Phone: +7 495 / 545 3419 Fax: +7 495 / 545 3419	<b>RUSLAND</b>
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F <b>8-12, 1 chome, Harumi Chuo-Ku</b> Tokyo 104-6212 Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	<b>JAPAN</b>	INEA CR d.o.o. Losinjska 4 a <b>HR-10000 Zagreb</b> Phone: +385 (0)1 / 36 940 -01/-02/-03 Fax: +385 (0)1 / 36 940 -03	<b>KROATIË</b>	INEA SR d.o.o. Karadjordjeva 12/260 <b>SER-113000 Smederevo</b> Phone: +381 (0)26 / 617 163 Fax: +381 (0)26 / 617 163	<b>SERVIË</b>	RPS-AUTOMATIKA BUDENNOVSKY 97, OFFICE 311 <b>RU-344007 Rostov on Don</b> Phone: +7 8632 / 22 63 72 Fax: +7 8632 / 219 45 51	<b>RUSLAND</b>
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane <b>UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB</b> Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95	<b>VK</b>	Beijer Electronics A/S LAUTRUPHØJ 1-3 <b>DK-2750 Ballerup</b> Phone: +45 (0)70 / 26 46 46 Fax: +45 (0)70 / 26 48 48	<b>DENEMARKEN</b>	AutoCont Control s.r.o. Radlinského 47 <b>SK - 02601 Dolný Kubín</b> Phone: +421 (0)43 / 5868 210 Fax: +421 (0)43 / 5868 210	<b>SLOWAKIE</b>	STC Drive Technique Poslannikov per. 9, str 1 <b>RU-105005 Moscow</b> Phone: +7 495 / 790 72 10 Fax: +7 495 / 790 72 12	<b>RUSLAND</b>
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rubí 76-80 <b>E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)</b> Phone: +34 93 / 565 3131 Fax: +34 93 / 589 1579	<b>SPANJE</b>	ECONOTEC AG Hinterdorfstr. 12 <b>CH-8309 Nürensdorf</b> Phone: +41 (0)44 / 838 48 11 Fax: +41 (0)44 / 838 48 12	<b>ZWITSERLAND</b>	CS Mtrade Slovensko, s.r.o. Vajanskeho 58 <b>SK - 92101 Piestany</b> Phone: +421 (0)33 / 7742 760 Fax: +421 (0)33 / 7735 144	<b>SLOWAKIE</b>		
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Vernon Hills, IL 60061 Phone: +1 847 478 21 00 Fax: +1 847 478 22 83	<b>VS</b>	Beijer Electronics Eesti OÜ Pärnu mnt.160i <b>EE-11317 Tallinn</b> Phone: +372 (0)6 / 51 81 40 Fax: +372 (0)6 / 51 81 49	<b>ESTLAND</b>	INEA d.o.o. Stegne 11 <b>SI-1000 Ljubljana</b> Phone: +386 (0)1 / 513 8100 Fax: +386 (0)1 / 513 8170	<b>SLOVENIË</b>		
		Beijer Electronics OY Jaakonkatu 2 <b>FIN-01620 Vantaa</b> Phone: +358 (0)207 / 463 500	<b>FINLAND</b>	AutoCont C.S. s.r.o. Jelinkova 59/3 <b>CZ-721 00 Ostrava Svinov</b> Phone: +420 (0)59 / 5691 150 Fax: +420 (0)59 / 5691 199	<b>TSJECHISCHE REPUBLIEK</b>		
		ÜTECO A.B.E.E. 5, Mavrogenou Str. <b>GR-18542 Piraeus</b> Phone: +30 211 / 1206 900 Fax: +30 211 / 1206 999	<b>GRIEKENLAND</b>	B:TECH A.S. Na Ostrove 84 <b>CZ - 58001 Havlickuv Brod</b> Phone: +420 (0)569 / 408 841 Fax: +420 (0)569 / 408 889	<b>TSJECHISCHE REPUBLIEK</b>		
		Beijer Electronics SIA Vestienas iela 2 <b>LV-1009 Riga</b> Phone: +371 (0)784 / 2280 Fax: +371 (0)784 / 2281	<b>LETLAND</b>	GTS Darulaceze Cad. No. 43 KAT.2 <b>TR-34384 Okmeydani-Istanbul</b> Phone: +90 (0)212 / 320 1640 Fax: +90 (0)212 / 320 1649	<b>TURKIJE</b>		
		Beijer Electronics UAB Savanoriu Pr.187 <b>LT-02300 Vilnius</b> Phone: +370 (0)5 / 232 3101 Fax: +370 (0)5 / 232 2980	<b>LITOUWEN</b>	CSC Automation Ltd. 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010 <b>UA-02002 Kiev</b> Phone: +380 (0)44 / 494 33 55 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66	<b>OEKRAÏNE</b>		
		Intehsis Srl bld. Traian 23/1 <b>MD-2060 Kishinev</b> Phone: +373 (0)22 / 66 4242 Fax: +373 (0)22 / 66 4280	<b>MOLDAVIË</b>	Meltrade Ltd. Fertő utca 14. <b>HU-1107 Budapest</b> Phone: +36 (0)1 / 431-9726 Fax: +36 (0)1 / 431-9727	<b>HONGARIJE</b>		
		Beijer Electronics A/S Postboks 487 <b>NO-3002 Drammen</b> Phone: +47 (0)32 / 24 30 00 Fax: +47 (0)32 / 84 85 77	<b>NOORWEGEN</b>				
		Koning & Hartman b.v. Haarlerbergweg 21-23 <b>NL-1101 CH Amsterdam</b> Phone: +31 (0)20 / 587 76 00 Fax: +31 (0)20 / 587 76 05	<b>NEDERLAND</b>				

**VERTEGENWOORDIGING MIDDEN-OOSTEN**

SHERF Motion Techn. Ltd.  
Rehov Hamerkava 19  
**IL-58851 Holon**  
Phone: +972 (0)3 / 559 54 62  
Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

**VERTEGENWOORDIGING AFRIKA**

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