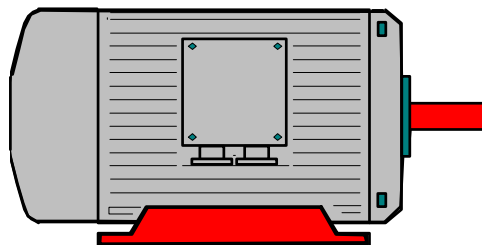


Commander SK

Handboek




EMERSON[™]
Industrial Automation

 **CONTROL
TECHNIQUES**
Aandrijven en Besturen

Control Techniques B.V.

Control Techniques B.V. is een dochteronderneming van Control Techniques Drives Ltd, producent van elektrisch regelbare aandrijfcomponenten zoals frequentieregelaars, softstarters, gelijkstroomregelaars, zowel AC als DC servoaandrijvingen met diverse besturingskaarten voor centrale of decentrale aansturing.

Control Techniques werd in 1973 opgericht onder de naam KTK en in 1985 kreeg het bedrijf een notering aan de Londense beurs. In januari 1995 werden de Control Techniques aandelen verkocht aan **Emerson** waardoor de Emerson groep wereldmarktleider werd in de aandrijftechniek. De extra financiële draagkracht van Emerson en de gezamenlijke know-how van aandrijftechniek waarborgen de continuïteit van Control Techniques en bieden ruimte aan groot opgezette Research en Development activiteiten en een wereldwijd ondersteunend netwerk van drive centres.

De ontwikkelingsactiviteiten staan alle in het teken van de productbehoefte in de markt en een kosteneffectieve, kwalitatief hoogwaardige, flexibele, productiemethode. Control Techniques B.V. staat al jaren bekend als die aandrijffirma die gespecialiseerd is in veeleisende aandrijf vraagstukken. Ook in de toekomst zal Control Techniques B.V. zich blijven bewijzen als system integrator en/of probleemoplosser.

Als componentleverancier biedt Control Techniques B.V. u naast de zeer belangrijke logistieke functie (voorraadbeheer), meerwaarde in de vorm van servicefaciliteiten die in het algemeen slechts verwacht mogen worden van totaaloplossers. 48 medewerkers bieden u een optimale ondersteuning op het gebied van selectieadvies, hardware- en software-engineering, applicatiekennis, systeembouw en 24-uurs service.

Ten aanzien van internationale service en logistieke ondersteuning zijn er wereldwijd 84 bedrijven beschikbaar in de industrieel meest actieve landen. De diensten die Control Techniques B.V. als componentleverancier ter beschikking stelt zijn juist de onderdelen die het bedrijf als systeemleverancier succesvol hebben gemaakt. Alle beschikbare diensten zoals genoemd, zijn georganiseerd volgens het ISO 9001:2000 kwaliteitssysteem dat binnen Control Techniques B.V. een integraal onderdeel van de bedrijfsvoering is.



Over dit handboek

Dit Nederlandstalige Commander SK handboek is bedoeld om het gebruik van de Commander SK verder te vergemakkelijken. Gebruik dit hulpmiddel alleen nadat u hebt kennis genomen van de met het product meegeleverde fabrieksdocumentatie. De veiligheidsinformatie en aansprakelijkheidsvoorwaarden, zoals in de fabriekshandleiding vermeld, zijn ook op dit product van toepassing.

Veiligheidsinformatie

Regelbare aandrijvingen en bijbehorende optiemodules kunnen gevaarlijk zijn als deze niet correct geïnstalleerd, onderhouden en bediend worden.

Toeziende personen en degenen die de regelaar en/of een externe optiemodule elektrisch bedienen of onderhouden, dienen voldoende gekwalificeerd en competent te zijn om deze taken uit te voeren. Tevens dient men in de gelegenheid gesteld te worden deze handleiding te bestuderen en zonodig over de inhoud van gedachte te kunnen wisselen.

De aanwezige voltages in de regelaar en bijbehorende optiemodules kunnen een elektrische schok veroorzaken die dodelijk kan zijn. De vrijgave functie van de regelaar onderbreekt niet de op de klemmen van de regelaar aanwezig zijnde gevaarlijke spanningen. Voor aanvang van werkzaamheden moet de spanningsverzorging naar de regelaar minimaal 2 minuten onderbroken zijn.

De installatie-instructies moeten opgevolgd worden. In geval van vragen of twijfel moet er contact opgenomen worden met leverancier van dit product. Het is de verantwoordelijkheid van de eigenaar of gebruiker om zeker te stellen dat de installatie van de regelaar en bijbehorende optiemodules en de manier waarop ze bediend en onderhouden worden in overeenstemming is met de wetten en regelgeving van het land van bestemming van het product.

Aan het bedienen van uitsluitend de start en stop controleklemmen kan geen zekerheid ontleend worden met betrekking tot het voorkomen van letsel. Als een gevaarlijke situatie kan ontstaan door het onverwacht in bedrijf komen van de regelaar, moet een afdoende vergrendeling geïnstalleerd worden.

Strekking van dit handboek

Dit handboek behandelt uitsluitend de Commander SK als open loop frequentieregelaar in combinatie met een draaistroom inductiemotor. Inzet van toepassingsafhankelijke zaken zoals een koelventilator, temperatuur-bewaking, overtoerenbewaking, etc. zijn te allen tijde ter beoordeling van de gebruiker.

Algemene informatie

De fabrikant kan niet aansprakelijk gesteld worden voor consequenties die voortkomen uit nalatigheid, niet correcte installatie, wijziging van de parameters van de regelaar of uit een niet correcte combinatie van de regelaar en motor.

De inhoud van dit handboek wordt als correct beschouwd op het moment van drukken. In geval van een wijziging in de bedrijfsvoering of voortgaande ontwikkelingen en verbeteringen behoudt de fabrikant zich het recht voor de specificaties van het product of de werking van het product, dan wel de inhoud van dit handboek te wijzigen zonder berichtgeving.

Beschikbare documentatie

Introductie van dit handboek:

Dit handboek is bedoeld om de nodige hulp en assistentie te verlenen en zo de lezer de mogelijkheid te bieden de primaire functies van de Commander SK te laten uitvoeren. Het is op logische wijze opgesteld voor zowel de nieuwe als de meer ervaren gebruiker. Met het stap voor stap doornemen van het handboek wordt de lezer door alle fases geleid die nodig zijn voor de installatie en inbedrijfstelling van de Commander SK.

De inhoud van dit handboek is een compilatie van de beschikbare Engelstalige documentatie welke zich op de meegeleverde CD-rom bevindt. Om de leesbaarheid van dit handboek te vergroten zijn zeer specifieke zaken niet in deze handleiding opgenomen, hetgeen een bewuste keuze is.

Meegeleverde handleiding:

Bij de Commander SK is een getting started guide meegeleverd in het Engels, Frans, Duits, Spaans en Italiaans.



Meegeleverde CD-rom:

Bij de Commander SK is een CD-rom meegeleverd met de volgende informatie.

- Commander SK user guide in het Engels, Frans, Duits, Spaans en Italiaans.
- Commander SK advanced user guide in het Engels.
- Commander SK Technical Data in het Engels.
- Engelstalige user guide van alle Commander SK optiemodules en veldbusmodules.
- Engelstalige user guide van de SmartStick en LogicStick programmeersticks.
- Engelstalige installation guide van de SM-Keypad Plus LCD toetsenbord.
- CTSOft configuratiesoftware.
- SYPTLite programmeersoftware t.b.v. de on-board PLC.
- CTScope 4 kanaals software oscilloscoop.

Beschikbare Nederlandstalige documentatie:

Nederlands- en Engelstalige handboeken en handleidingen zijn beschikbaar via:
www.controltechniques.nl

Beschikbare Engelstalige documentatie:

Het volledige scala van manuals in alle wereldtalen en de laatste versies zijn beschikbaar via:
www.controltechniques.com
www.emersonct.com

Inhoudsopgave

Algemene informatie:

Control Techniques B.V.....	3
Over dit handboek	4
Beschikbare documentatie	5
Inhoudsopgave	6
Commander SK productoverzicht.....	8
Specificaties.....	10

Hoofdstroomaansluitingen:

Commander SK bouwgroote A	11
" B	12
" C	13
" D	14
" 2	15
" 3	16
" 4	17
" 5	18
" 6	19
Dinrailmontage	20
Minimale inbouwafstanden	21
Voedingsspecificaties	22
EMC richtlijnen	23
Intern EMC filter.....	24
Beschikbare EMC netfilters	25
EMC aansluitadvies	26
Remweerstand	27
Beschikbare remweerstand	28
Vermogensreductie bij hogere schakelfrequenties	31
Maximum motorkabellengte	32
Uitgangsfiler	33
200 Volt back-up voeding	34

Controle aansluitingen:

Controle aansluitingen	35
------------------------------	----

Commander SK opties:

I/O extensie optiemodules	38
Veldbus optiemodules.....	39
Programmeersticks	40
Toetsenbord.....	40
Software.....	41
Toebehoren	41

Toetsenbord:

Menustructuur	42
Samenstelling menu 0	43
Kennismaken met het toetsenbord	43
Statusweergave	44
Programmeren	45
Persoonlijke code	45

Opstarten en inregelen:

Opstarten en inregelen	46
Menu 0	48

Programmeer en communicatie mogelijkheden:

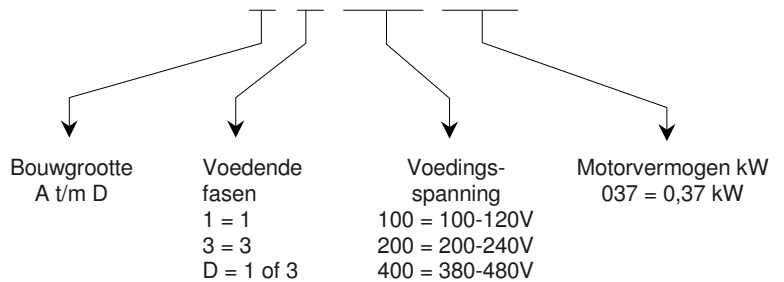
LED toetsenbord – SM-Keypad Remote.....	60
LCD toetsenbord – SM-Keypad Plus	60
Programmeren via de PC	60
Digitale oscilloscoop	61
SmartStick parameter kopieermodule	62

Storingsinformatie:	63
Diagnose, alarm, trips en tripcode's	64
Service en ondersteuning:	66
Training:	66

Commander SK productoverzicht

Bouwgrootte A t/m D

SK A 1 200 037



Bouwgrootte A

		1 x 230 Volt			
		SKA 1200 025	SKA 1200 037	SKA 1200 055	SKA 1200 075
Motorvermogen	kW	0,25	0,37	0,55	0,75
Nominale uitgangsstroom	A	1,7	2,2	3,0	4,0



Bouwgrootte B

		1 x 230 Volt		3 x 400 Volt				
		SKB D200 110	SKB D200 150	SKB 3400 037	SKB 3400 055	SKB 3400 075	SKB 3400 110	SKB 3400 150
Motorvermogen	kW	1,1	1,5	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5
Nominale uitgangsstroom	A	5,2	7,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,8



Bouwgrootte C

		1 x 230 Volt	3 x 400 Volt		
		SKC D200 220	SKC 3400 220	SKC 3400 300	SKC 3400 400
Motorvermogen	kW	2,2	2,2	3,0	4,0
Nominale uitgangsstroom	A	9,6	5,1	7,2	9,0



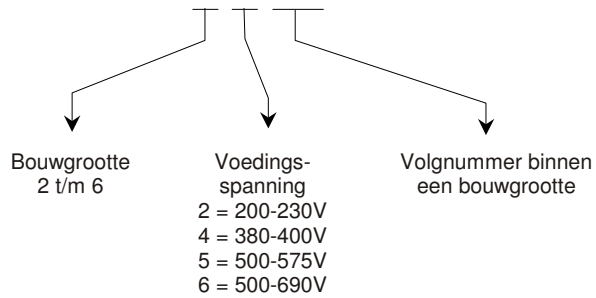
Bouwgrootte D

		1 x 230 Volt	3 x 400 Volt	
		SKD D200 300	SKD 3400 550	SKD 3400 750
Motorvermogen	kW	3,0	5,5	7,5
Nominale uitgangsstroom	A	12,6	13	16,5

Commander SK productoverzicht

Bouwgrootte 2 t/m 6

SK 2 4 01



SK bouwgrootte 2

		SK 2401		SK 2402		SK 2403		SK 2404	
Motorvermogen bij 400 V	kW	5,5	7,5	7,5	11	11	15	15	-
Nominale uitgangsstroom	A	13	15,3	16,5	21	25	29	29	-



SK bouwgrootte 3

		SK 3401		SK 3402		SK 3403	
Motorvermogen bij 400 V	kW	15	18,5	18,5	22	22	30
Nominale uitgangsstroom	A	32	35	40	43	46	56



SK bouwgrootte 4

		SK 4401		SK 4402		SK 4403	
Motorvermogen bij 400 V	kW	30	37	37	45	45	55
Nominale uitgangsstroom	A	60	68	74	83	96	104



SK bouwgrootte 5


		SK 5401		SK 5402	
Motorvermogen bij 400 V	kW	55	75	75	90
Nominale uitgangsstroom	A	124	138	156	168



SK bouwgrootte 6

		SK 6401		SK 6402	
Motorvermogen bij 400 V	kW	90	110	110	132
Nominale uitgangsstroom	A	180	205	210	236

Typeplaat

SKA1200075		SK 1.5M	0.75kW
	1 - L1, L2 / N	3 - U, V, W	STDN48
V	200-240V 50-60Hz	0-240V 0-1500Hz	CE C  US
I	10.5A	4.0A	IND LISTED 8D14
Serial no : 2044800266			S/W 01.00.00 Designed in the UK Made in China

Specificaties

Voedingsspanning:

Commander SK is leverbaar in de volgende voedingsspanningen.

- 1 fase 100 tot 120 Volt +/- 10% (bouwgroote A en B)
- 1 fase 200 tot 240 Volt +/- 10% (bouwgroote A t/m D)
- 3 fase 200 tot 240 Volt +/- 10% (bouwgroote B t/m D, 2, 3 en 4)
- 3 fase 380 tot 480 Volt +/- 10% (bouwgroote B t/m D, 2 t/m 6)
- 3 fase 500 tot 575 Volt +/- 10% (bouwgroote 3 t/m 6)
- 3 fase 500 tot 690 Volt +/- 10% (bouwgroote 4 t/m 6)

Raadpleeg tevens hoofdstuk <voedingsspecificaties> in deze handleiding.

Motortype:

De Commander SK is uitsluitend geschikt om een drie fasen inductiemotor aan te sturen.

Motorvermogen:

Bij bouwgroote A t/m D zijn genoemde motorvermogens overeenkomstig thermisch continuvermogen van de Commander SK, een overbelasting van 150% is mogelijk. Bij bouwgroote 2 t/m 6 zijn twee motorvermogens opgenomen.

- Laag vermogen, bij zware belasting, hierbij is een overbelasting mogelijk van 150%. Specifieke toepassing: kraanbewegingen, spindelaandrijvingen, etc.
- Hoog vermogen, bij normale belasting, hierbij is een overbelasting mogelijk van 110%. Specifieke toepassing: centrifugaalpompen en ventilatoren.

Overbelastbaarheid:

Bouwgroote A t/m D en bouwgroote 2 t/m 6 bij zware belasting: (laag vermogen)
150% gedurende 60 sec. vanaf een gemiddelde belasting van 0%. (koud)
150% gedurende 8 sec. vanaf een gemiddelde belasting van 100%. (warm)

Bouwgroote 2 t/m 6 bij normale belasting: (hoog vermogen)
110% gedurende 215 sec. vanaf een gemiddelde belasting van 0%. (koud)
110% gedurende 5 sec. vanaf een gemiddelde belasting van 100%. (warm)

Overbelastingsdetectie:

Overbelasting van de motor wordt door de Commander SK gedetecteerd aan de hand van de geprogrammeerde motorgegevens.

Beschermingsgraad:

IP20 in standaard uitvoering, met aanvullende maatregelen is een hogere IP waarde realiseerbaar.

Omgevingstemperatuur:

Alle bouwgroten, 40 °C bij 3 kHz. schakelfrequentie.
Bouwgroote A t/m D, 55 °C bij gereduceerde motorstroom.
Bouwgroote 2 t/m 6, 50 °C bij gereduceerde motorstroom.

Luchtvochtigheid:

95% niet condenserend bij 40 °C .
Tijdens opslag: 93%, 40 °C, gedurende 4 dagen.

Uitgangsfrequentie:

0 - 1.500 Hz.

Uitgangsspanning:

0 tot AC voedingsspanning.

Schakelfrequenties:

3 en 6 kHz. Bouwgroote 4 t/m 6
3, 6 en 12 kHz. Bouwgroote A t/m 3
3, 6, 12 en 18 kHz. Bouwgroote A t/m D in 230 Volt uitvoering

EMC filter:

Intern EMC filter.
Raadpleeg tevens hoofdstuk <EMC richtlijnen> in dit handboek.

Harmonische:

Raadpleeg hoofdstuk <Voedingsspecificaties> in dit handboek.

Starts per uur:

Elektronisch : ongelimiteerd
Voedingsspanning : 3 sec interval met een maximum van 20 per uur.

Commander SK

Bouwgrootte A

Specificaties

		1 x 230 Volt				
		SKA 1200 025	SKA 1200 037	SKA 1200 055	SKA 1200 075	
Motor	Motorvermogen	kW	0,25	0,37	0,55	0,75
	Nominale uitgangsstroom	A	1,7	2,2	3,0	4,0
	Maximale uitgangsstroom (60 sec.)	A	2,6	3,3	4,5	6
	Uitgangsspanning / -frequentie	0-230 V, 0-1500 Hz.				
	Aderdiameter motorzijdig *	mm ²	1	1	1	1
Voeding	Voeding	1 fase 200-240 V +/- 10% 48-62 Hz.				
	Nominale ingangsstroom	A	4,3	5,8	8,1	10,5
	Aansluitvermogen	kVA	1,0	1,3	1,9	2,4
	Netzijdige zekering	gG/gL A	6	10	16	16
	Aderdiameter netzijdig *	mm ²	1	1	1	1,5
	Intern EMC netfilter	Ja				
Rem	Maximale remweerstand **	Ω	400	270	180	130
	Minimale remweerstand ***	Ω	68			
	Aderdiameter remweerstand *	mm ²	1	1	1	1
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq.	W	30	34	42	48
	Interne koelventilator	Nee				
	Maximum geluidsoptbrengst	dB(A)	n.v.t.			
	Dinrailmontage	Ja				
	Tussenkringcapaciteit	μF	330	390	660	780
	DC bus laadweerstand	Ω	22			
	Gewicht	kg	0,95		1,0	

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl aderisolatie in een draadgoot bij 35°C omgevingstemperatuur.

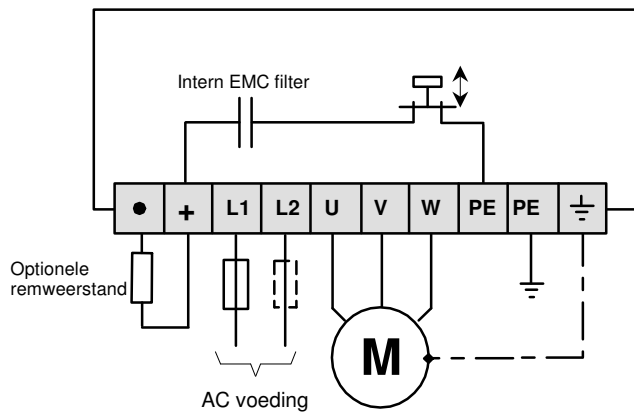
** Weerstandswaarde overeenkomstig 150% remkoppel.

*** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.

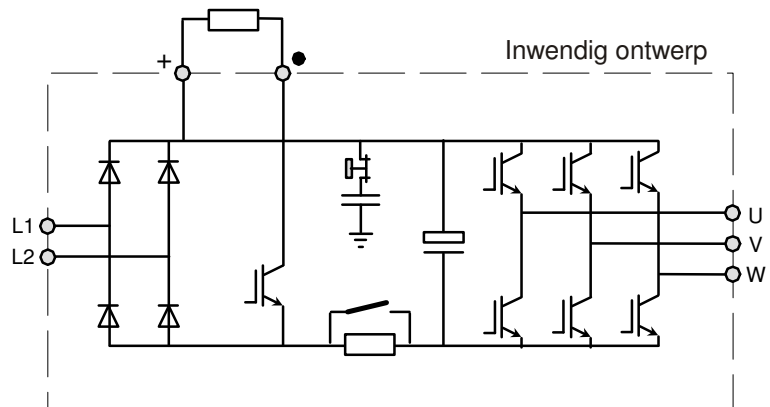
Size A



Hoofdstroomaansluitingen



Inwendig ontwerp



Commander SK

Bouwgrootte B

Specificaties

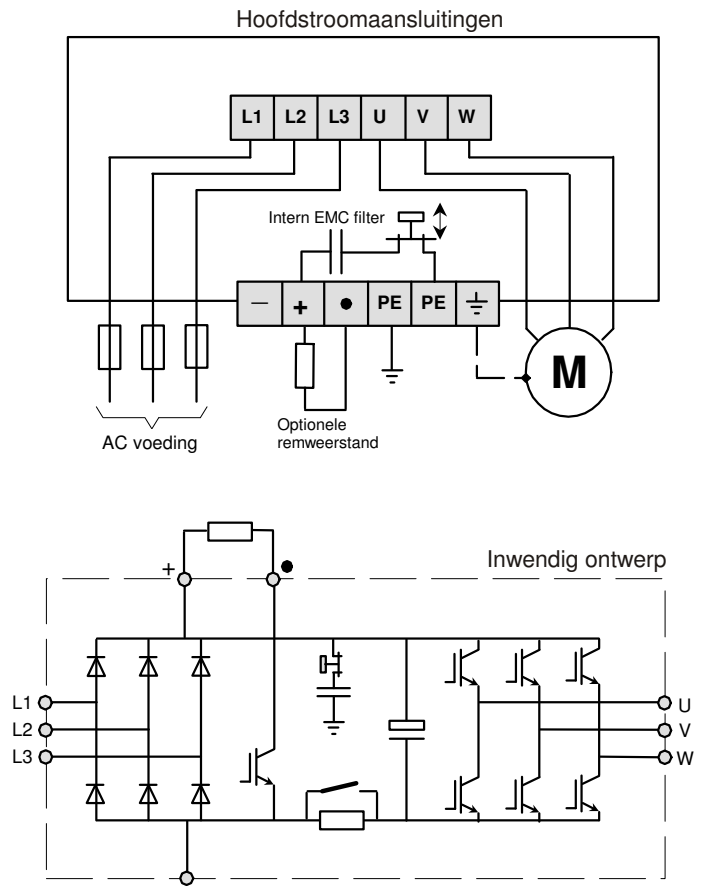
			1 x 230 Volt		3 x 400 Volt				
			SKB D200 110	SKB D200 150	SKB 3400 037	SKB 3400 055	SKB 3400 075	SKB 3400 110	SKB 3400 150
Motor	Motorvermogen	kW	1,1	1,5	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5
	Nominale uitgangsstroom	A	5,2	7,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,8
	Maximale uitgangsstroom (60 sec.)	A	7,8	10,5	2,0	2,6	3,2	4,2	5,7
	Uitgangsspanning / -frequentie		0-230 V, 0-1500 Hz.		0-400 V, 0-1500 Hz.				
	Aderdiameter motorzijdig *	mm ²	1	1,5	1	1	1	1	1
Voeding	Voeding		1 x 200-240 V +/- 10% 48-62 Hz.		3 x 380-480 V +/- 10% 48-62 Hz.				
	Nominale ingangsstroom	A	14,2	17,4	1,7	2,5	3,1	4,0	5,2
	Aansluitvermogen	kVA	3,2	4,0	1,2	1,7	2,1	2,7	3,6
	Netzijdige zekering	gG/gL A	20	25	6	6	10	10	10
	Aderdiameter netzijdig *	mm ²	1,5	2,5	1	1	1	1	1
	Intern EMC netfilter		Ja		Ja				
Rem	Maximale remweerstand **	Ω	90	65	1100	730	540	370	270
	Minimale remweerstand ***	Ω	28		100				
	Aderdiameter remweerstand *	mm ²	1,5	1,5	1	1	1	1	1
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq.	W	58	72	24	27	31	43	53
	Interne koelventilator		Ja		Nee			Ja	
	Maximum geluidsofbrengst	dBA	50		n.v.t.			50	
	Dinrailmontage		Ja		Ja				
	Tussenkringcapaciteit	μF	940	1410	165			195	235
	DC bus laadweerstand	Ω	14		44				
	Tussenkringvermogen	W	1500		1500				
	Gewicht	kg	1,3	1,4	1,2			1,3	

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl aderisolatie in een draadgoot bij 35°C omgevingstemperatuur.

** Weerstandswaarde overeenkomstig 150% remkoppel.

*** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.

Size B



Commander SK

Bouwgrootte C

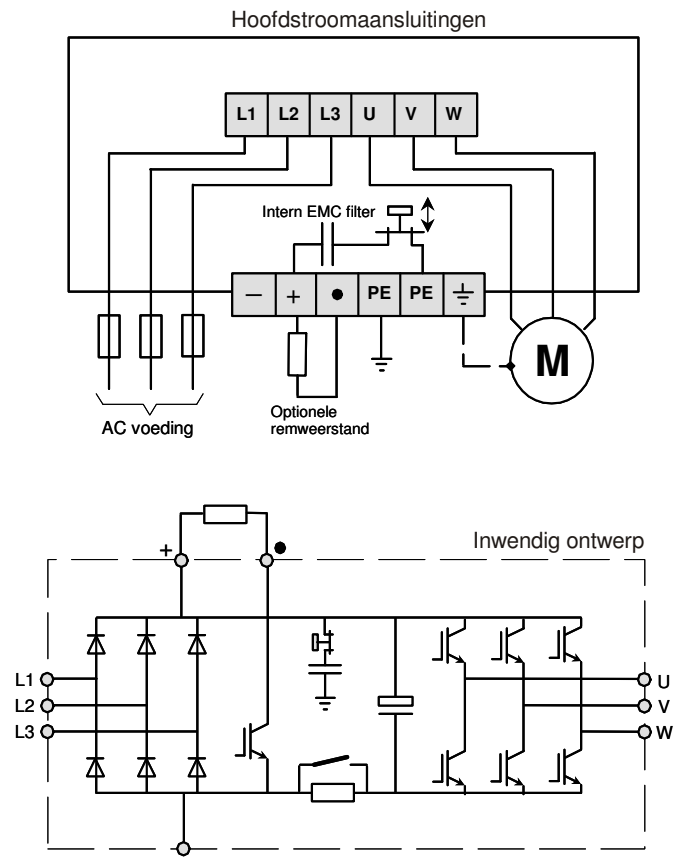
Specificaties

		1 x 230 Volt	3 x 400 Volt		
		SKC D200 220	SKC 3400 220	SKC 3400 300	SKC 3400 400
Motor	Motorvermogen kW	2,2	2,2	3,0	4,0
	Nominale uitgangsstroom A	9,6	5,1	7,2	9,0
	Maximale uitgangsstroom (60 sec.) A	14,4	7,7	10,8	13,5
	Uitgangsspanning / -frequentie	0-230 V, 0-1500 Hz.			
	Aderdiameter motorzijdig* mm ²	1,5	1	1,5	1,5
Voeding	Voeding	1 x 200-240 V +/- 10% 48-62 Hz.		3 x 380-480 V +/- 10% 48-62 Hz.	
	Nominale ingangsstroom A	23,2	7,3	9,5	11,9
	Aansluitvermogen kVA	5,3	5,0	6,5	8,2
	Netzijdige zekering gG/gL A	35	16	16	20
	Aderdiameter netzijdig * mm ²	4	1	1	1
	Intern EMC netfilter	Ja			
Rem	Maximale remweerstand Ω	45	180	130	100
	Minimale remweerstand Ω	28	100	55	
	Aderdiameter remweerstand * mm ²	1,5	1	1,5	1,5
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq. W	93	78	91	116
	Interne koelventilator	Ja			
	Maximum geluidsofbrengst dBA	53			53
	Dinrailmontage	Nee			
	Tussenkringcapaciteit μF	1880			470
	DC bus laadweerstand Ω	20			66
	Tussenkringvermogen W	2200	2200	4000	
	Gewicht kg	2,1			2,1

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl aderisolatie in een draadgoot bij 35°C omgevingstemperatuur.

** Weerstandswaarde overeenkomstig 150% remkoppel.

*** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.



Commander SK

Bouwgrootte D

Specificaties

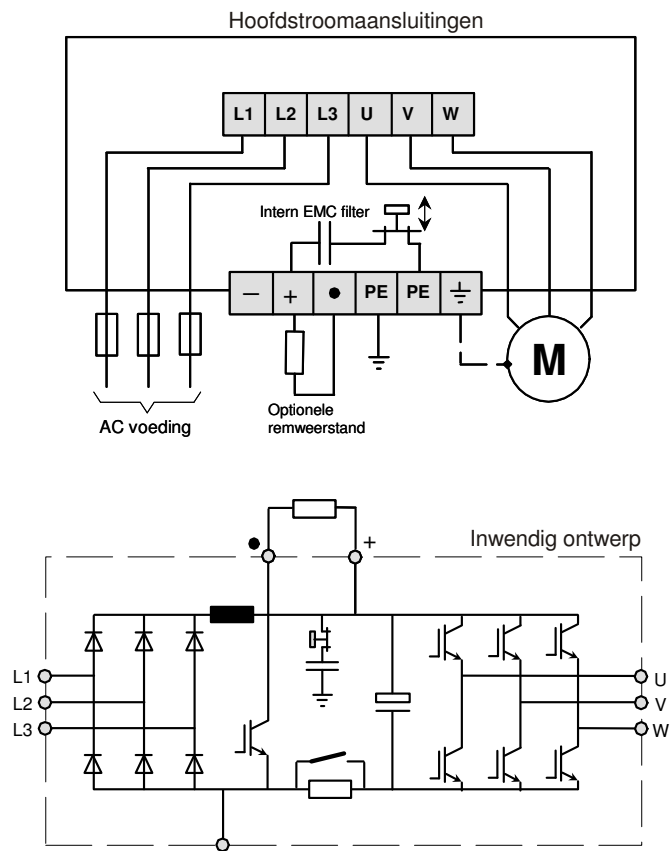
		1 x 230 Volt	3 x 400 Volt		
		SKD D200 300	SKD 3400 550	SKD 3400 750	
Motor	Motorvermogen kW	3,0	5,5	7,5	
	Nominale uitgangsstroom A	12,6	13	16,5	
	Maximale uitgangsstroom (60 sec.) A	18,9	19,5	24,8	
	Uitgangsspanning / -frequentie	0-230 V, 0-1500 Hz.		0-400 V, 0-1500 Hz.	
	Aderdiameter motorzijdig * mm ²	1,5	1,5	2,5	
Voeding	Voeding	1 x 200-240 V +/- 10% 48-62 Hz.		3 x 380-480 V +/- 10% 48-62 Hz.	
	Nominale ingangsstroom A	23,6	12,4	15,6	
	Aansluitvermogen kVA	5,4	8,5	10,8	
	Netzijdige zekering gG/gL A	35	20	20	
	Aderdiameter netzijdig * mm ²	4	1,5	2,5	
	Intern EMC netfilter	Ja	Ja		
Rem	Maximale remweerstand ** Ω	35	73	54	
	Minimale remweerstand *** Ω	20	53		
	Aderdiameter remweerstand * mm ²	1,5	1,5	1,5	
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq. W	130	174	220	
	Interne koelventilator	Ja	Ja		
	Maximum geluidsopbrengst dBA	54	54		
	Dinrailmontage	Nee	Nee		
	Tussenkring capaciteit μF	1760	440		
	Tussenkring smoorspoel μH	700	1800		
	DC bus laadweerstand Ω	20	66		
	Tussenkring vermogen W	3000	7500		
	Gewicht kg	4,5	4,7		

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl aderisolatie in een draadgoot bij 35°C omgevingstemperatuur.

** Weerstandswaarde overeenkomstig 150% remkoppel.

*** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.

Size D

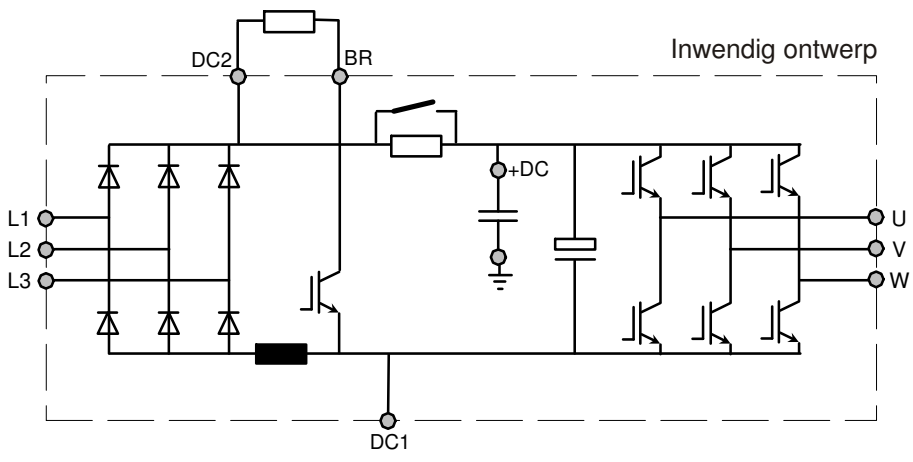
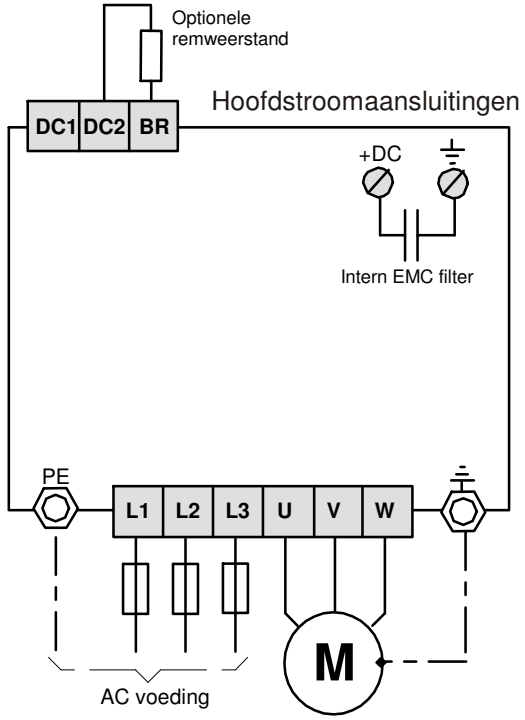


Commander SK

Bouwgrootte 2

Commander SK		2401		2402		2403		2404		
Motor	Motorvermogen bij 400 V	kW	5,5	7,5	7,5	11	11	15	15	-
	Nominale uitgangsstroom	A	13	15,3	16,5	21	25	29	29	-
	Maximale uitgangsstroom	A	19,5	16,8	24,7	23,1	34,5	31,9	43,5	-
	Aderdiameter motorzijdig *	mm ²	1,5	2,5	2,5	4	4	6	6	-
Voeding	Voeding		380-480 V +/- 10%				45 - 65 Hz.			
	Nominale ingangsstroom	A	11,5	15,7	15,7	20,2	20,2	26,6	26,6	-
	Netzijdige zekering **	gG/gL A	20		25		32		32	
	Aderdiameter netzijdig *	mm ²	1,5	2,5	2,5	4	4	6	6	-
Rem	Maximale remweerstand ***	Ω	73		54		37		25	
	Minimale remweerstand ****	Ω	19							
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq.	W	164	186	201	248	272	313	311	-
	Tussenkring capaciteit	uF	705							
	Tussenkring smoorspoel	uH	1400							
	Tussenkring vermogen	kW	15							
	Gewicht	kg	7							

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl aderisolatie in een draadgoot bij 35°C omgevingstemperatuur.
 ** Raadpleeg tevens hoofdstuk <Voedingsspecificaties>
 *** Weerstandswaarde overeenkomstig 150% resp. 110% remkoppel.
 **** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.



Commander SK

Bouwgrootte 3

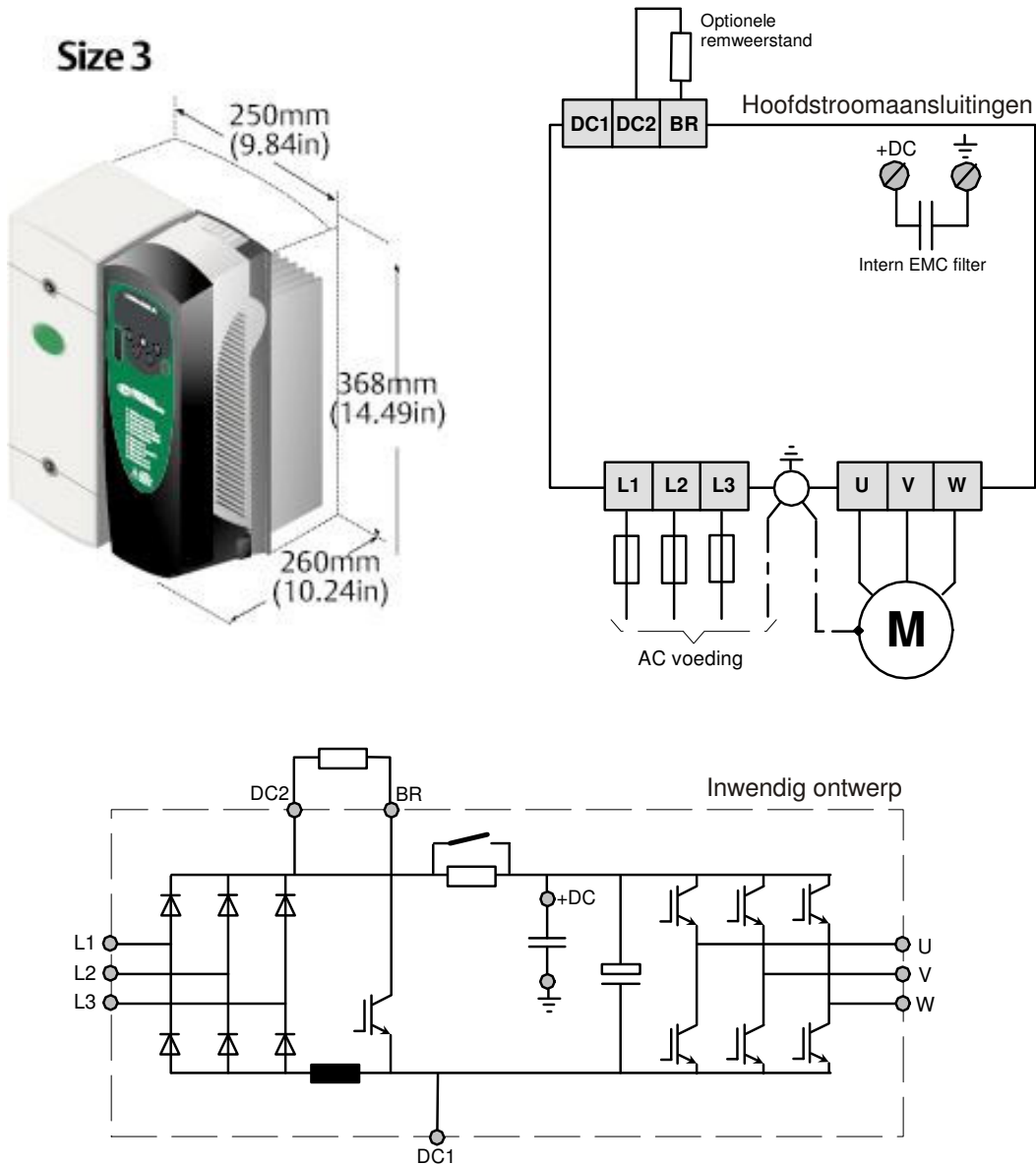
Commander SK		3401		3402		3403		
Motor	Motorvermogen bij 400 V	kW	15	18,5	18,5	22	22	30
	Nominale uitgangsstroom	A	32	35	40	43	46	56
	Maximale uitgangsstroom	A	48	39	60	47	69	62
	Aderdiameter motorzijdig *	mm ²	6	10	10	10	10	16
Voeding	Voeding		380-480 V +/- 10%		45 - 65 Hz.			
	Nominale ingangsstroom	A	28	34	34	40	40	51
	Netzijdige zekering **	gG/gL A	40		50		63	
	Aderdiameter netzijdig *	mm ²	6	6	6	10	10	16
Rem	Maximale remweerstand ***	Ω	27		22		18	
	Minimale remweerstand ****	Ω	18					
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq.	W	337	364	411	437	474	567
	Tussenkring capaciteit	μF	1350					
	Tussenkring smoorspoel	μH	700					
	Tussenkring vermogen	kW	30					
	Gewicht	kg	15					

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl adersisolatie in een draadgoet bij 35°C omgevingstemperatuur.

** Raadpleeg tevens hoofdstuk <Voedingsspecificaties>

*** Weerstandswaarde overeenkomstig 150% resp. 110% remkoppel.

**** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.

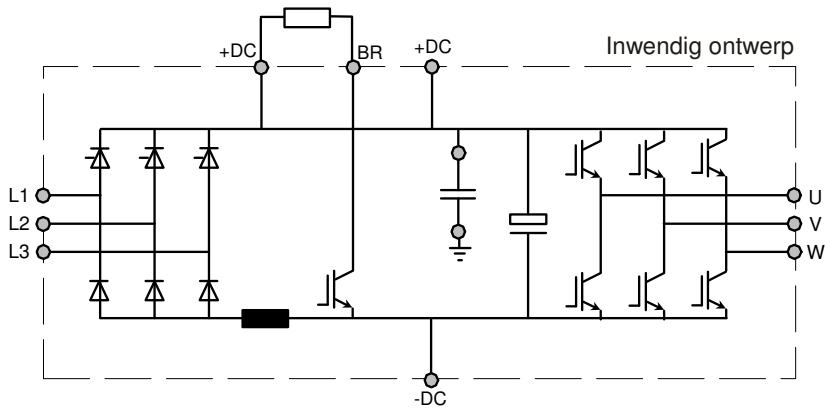
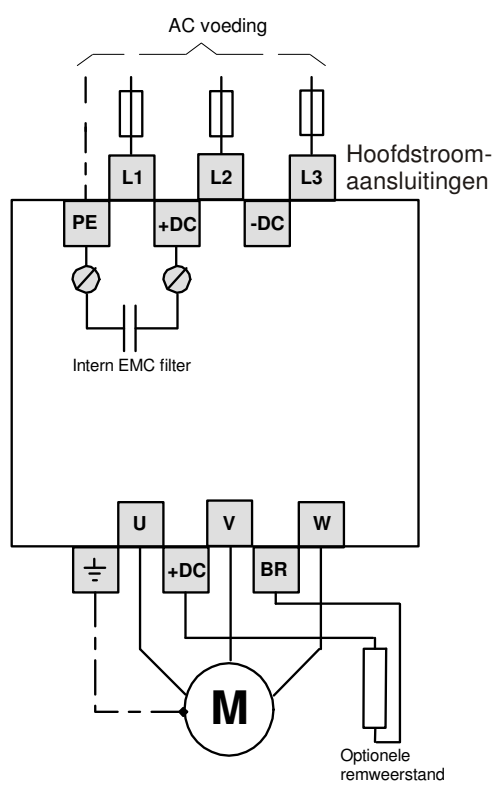
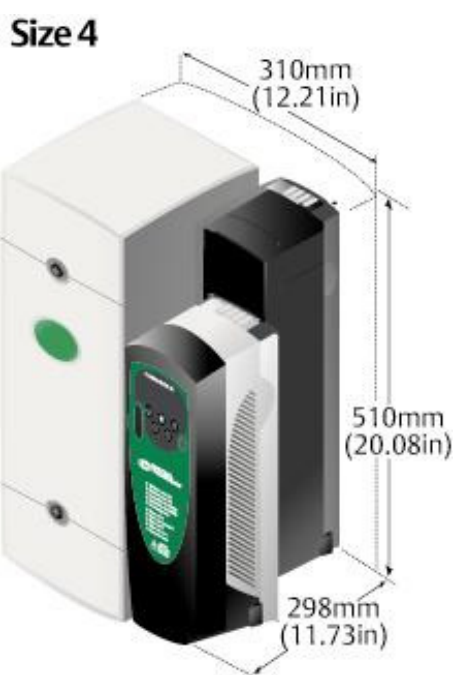


Commander SK

Bouwgrootte 4

Commander SK		4401		4402		4403		
Motor	Motorvermogen bij 400 V	kW	30	37	37	45	45	55
	Nominale uitgangsstroom	A	60	68	74	83	96	104
	Maximale uitgangsstroom	A	90	75	111	91	144	114
	Aderdiameter motorzijdig *	mm ²	16	25	25	25	35	50
Voeding	Voeding		380-480 V +/- 10%				45 - 65 Hz.	
	Nominale ingangsstroom	A	50	61	63	76	76	94
	Netzijdige zekering **	gG/gL A	80		100		125	
	Aderdiameter netzijdig *	mm ²	16	16	16	25	25	35
Rem	Maximaal remvermogen	kW	55				67	
	Remweerstand ***	Ω	11				9	
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq.	W	629	714	780	882	976	1070
	Tussenkring capaciteit	μF	1100		2200			
	Tussenkring smoorspoel	μH	850		423			
	Tussenkring vermogen	kW	37		45		55	
	Gewicht	kg	30					

* Aderdiameter op basis van vinyl aderisolatie in een draadgoot bij 35°C omgevingstemperatuur.
 ** Raadpleeg tevens hoofdstuk <Voedingsspecificaties>
 *** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.



Commander SK

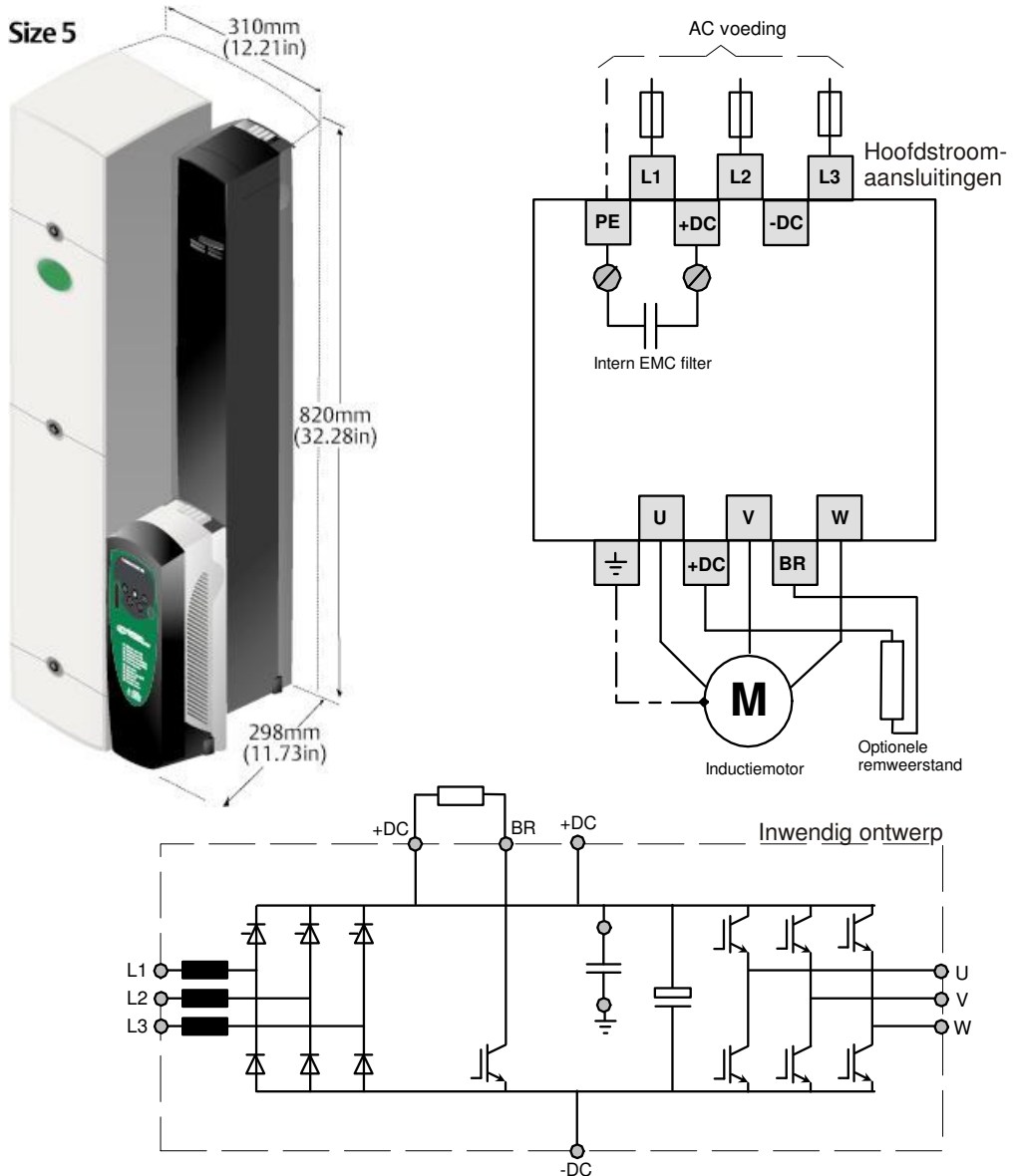
Bouwgrootte 5

Commander SK		5401		5402		
Motor	Motorvermogen bij 400 V	kW	55	75	75	90
	Nominale uitgangsstroom	A	124	138	156	168
	Maximale uitgangsstroom	A	186	152	234	185
	Aderdiameter motorzijdig *	mm ²	35	50	50	70
Voeding	Voeding		380-480 V +/- 10% 45 - 65 Hz.			
	Nominale ingangsstroom	A	92	126	125	152
	Netzijdige zekering **	gR A	160		200	
	Aderdiameter netzijdig *	mm ²	25	35	35	50
Rem	Maximaal remvermogen	kW	87			
	Remweerstand ***	Ω	7			
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq.	W	1311	1471	1681	1830
	Tussenkring capaciteit	μF	3300			
	AC smoorspoel	μH	150			
	Tussenkring vermogen	kW	90			
	Gewicht	kg	55			

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl aderisolatie in de vrije lucht bij 35° C omgevingstemperatuur.

** Raadpleeg tevens hoofdstuk <Voedingsspecificaties>

*** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.



Commander SK

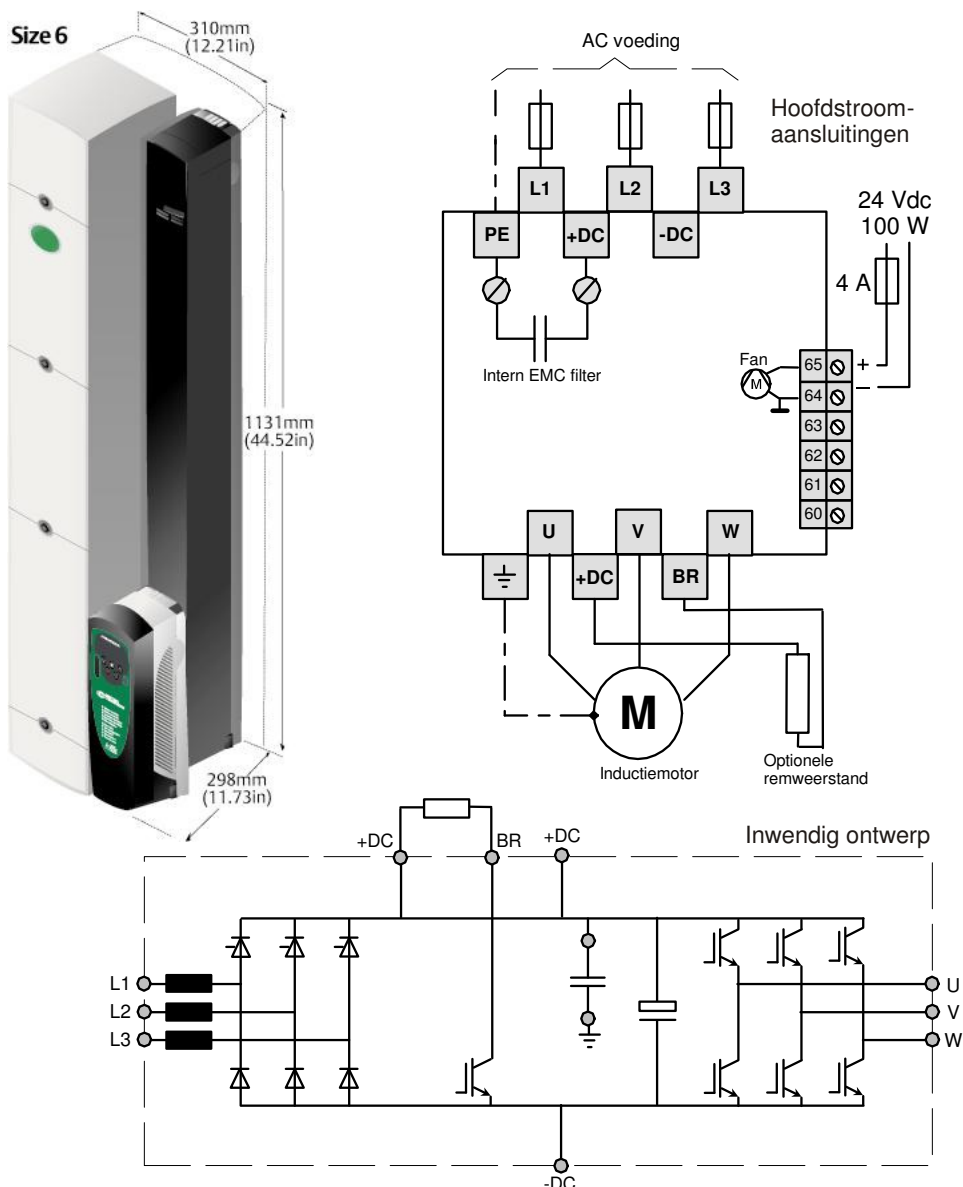
Bouwgrootte 6

Commander SK		6401		6402		
Motor	Motorvermogen bij 400 V	kW	90	110	110	132
	Nominale uitgangsstroom	A	180	205	210	236
	Maximale uitgangsstroom	A	231	222	270	260
	Aderdiameter motorzijdig*	mm ²	70	70	95	95
Voeding	Voeding		380-480 V +/- 10% 45 - 65 Hz.			
	Nominale ingangsstroom	A	196	206	229	247
	Netzijdige zekering**	gR A	250	250	250	315
	Aderdiameter netzijdig *	mm ²	70	95	95	95
Rem	Maximaal remvermogen	kW	120			
	Remweerstand ***	Ω	5			
Algemeen	Verliezen bij 3 kHz schakelfreq.	W	1817	2058	2192	2477
	Tussenkring capaciteit	μF	4400		5500	
	AC smoorspoel	μH	54			
	Tussenkring vermogen	kW	132			
	Verbruik interne 24V koelfan	Adc	3,1			
	Gewicht	kg	75			

* Aderdiameter in schakelpaneel op basis van vinyl adersolatie in de vrije lucht bij 35° C omgevingstemperatuur.

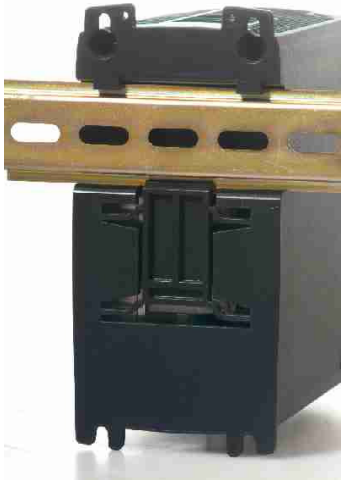
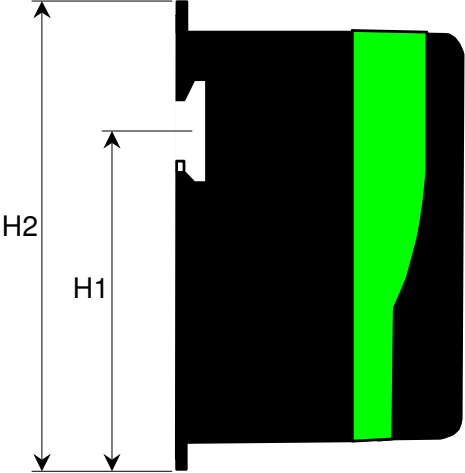
** Raadpleeg tevens hoofdstuk <Voedingsspecificaties>

*** Laagst toelaatbare weerstandswaarde voor de Commander SK.



Dinrailmontage

Bouwgrootte A en B zijn geschikt voor Dinrailmontage



Bouwgrootte	H1	H2
A	86,3	143
B	155,5	194

Minimale Inbouwafstanden



SK Bouwgrootte	X	Y*	Z
A	10	0	100
B	10	10 (tot 0,75 kW) 0 (> 0,75 kW)	100
C	10	40	100
D	10	0	100
2	30	30	40
3			
4			
5			
6			

(*) Gemeten tussen het front van de Commander SK. Maten in mm.

Voedingsspecificaties

Voedingsspanning:

SKA 1 200 xxx : 1 x 200 - 240 Volt +/- 10%

SKx D 200 xxx : 1 of 3 x 200 - 240 Volt +/- 10%

Overige : 3 x 380 - 480 Volt +/- 10%

Maximale voedingsspanning onbalans: 3%

Het is mogelijk de Commander SK te voeden met een gelijkspanning, raadpleeg hiervoor hoofdstuk <DC voeding>.

Het is mogelijk de 400 Volt units van bouwgrootte B en C te voeden met 200 Volt AC, raadpleeg hiervoor hoofdstuk <200 Volt back-up voeding>.

Voedingsfrequentie:

48 - 62 Hz. voor bouwgrootte A t/m D

48 - 65 Hz. voor bouwgrootte 2 t/m 6

Maximale fasehoek onbalans: 2%

Type voedend net:

De Commander SK in de 200 en 400 Volt uitvoering mogen op elk type voedingsnet aangesloten worden zoals: TN-S, TN-C-S, TT en IT, met aarding op elk potentiaal, zoals geaard sterpunt, geaarde ster en geaarde driehoek.

Bij een niet geaard voedingsnet (IT) moet het interne EMC filter van de Commander SK uitgeschakeld worden.

Beveiliging tegen transiënten:

De Commander SK is beschermt tegen voedingsspanning transiënten overeenkomstig IEC 60664-1 categorie 3.

Bij een voedend net waar het risico van transiënten categorie 3 te boven gaat is het noodzakelijk aanvullende maatregelen te treffen.

Kortsluitvermogen in relatie tot de toe te passen netzijdige zekering:

De waarde en karakteristiek van de voedende zekeringen staan vermeld in de specificaties van de Commander SK types voorin deze handleiding. Als de beschikbare kortsluitstroom op de voedingsklemmen van de Commander SK bekend is, is het absoluut zinnig een controleberekening te maken. In de uitkomst van deze berekening moet zeker gesteld zijn dat bij een volledige kortsluiting de voedingszekeringen binnen 500 ms aanspreken.

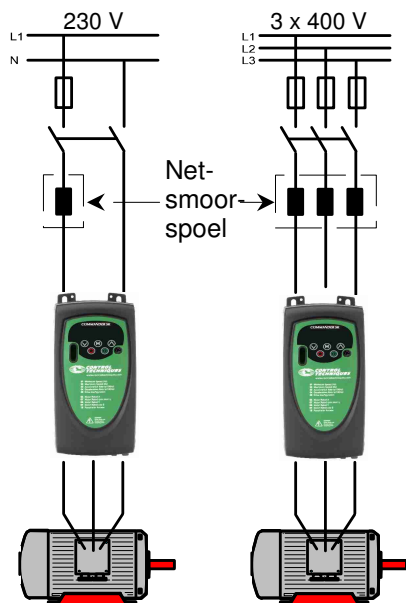
Netsmoorspoelen:

Toepassen van een netsmoorspoel in de voedende fasen kan nodig zijn om de volgende redenen:

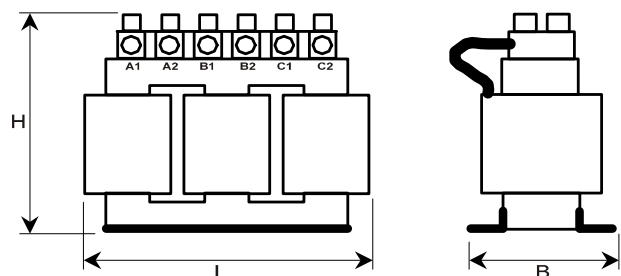
- Fasespanning onbalans > 3%
- Fasehoek onbalans > 2%
- Te hoog kortsluitvermogen van het voedende net
- Zware commutatie inbreuken op het voedende net als gevolg van de aanwezigheid van grote thyristorregelaars
- Aanwezigheid van cos. phi verbeteringsapparatuur in de nabijheid van de Commander SK
- Abrupte voedingsspanning fluctuaties als gevolg van het starten en stoppen van grote verbruikers

Al deze situaties kunnen leiden tot extreme piekstromen aan de ingang van de Commander SK en kunnen interne schade veroorzaken. Bouwgrootte A t/m D hebben geen enkele interne inductie en indien het vermogen van de voeding groter is dan 175 kVA is het toepassen van een netsmoorspoel noodzakelijk. Vanaf bouwgrootte 5 is de Commander SK intern reeds voorzien van smoorspoelen aan de ingang en zal het toepassen van extra smoorspoelen alleen in zeer extreme voedingsspanning situaties noodzakelijk zijn.

Beschikbare netsmoorspoelen:



Type	Fasen	Amp.	mH	L	B	H
4402-0224	1	6,5	2,25	72	65	90
4402-0225	1	15,1	1,0	82	75	100
4402-0226	1	26,2	0,5	82	90	105
4402-0227	3	7,9	2,0	150	90	150
4402-0228	3	15,4	1,0	150	90	150
4402-0229	3	24,6	0,4	150	90	150
4402-0232	3	27,4	0,6	180	100	190
4402-0240	3	46	0,45	190	150	225
4400-0241	3	74	0,3	250	150	275



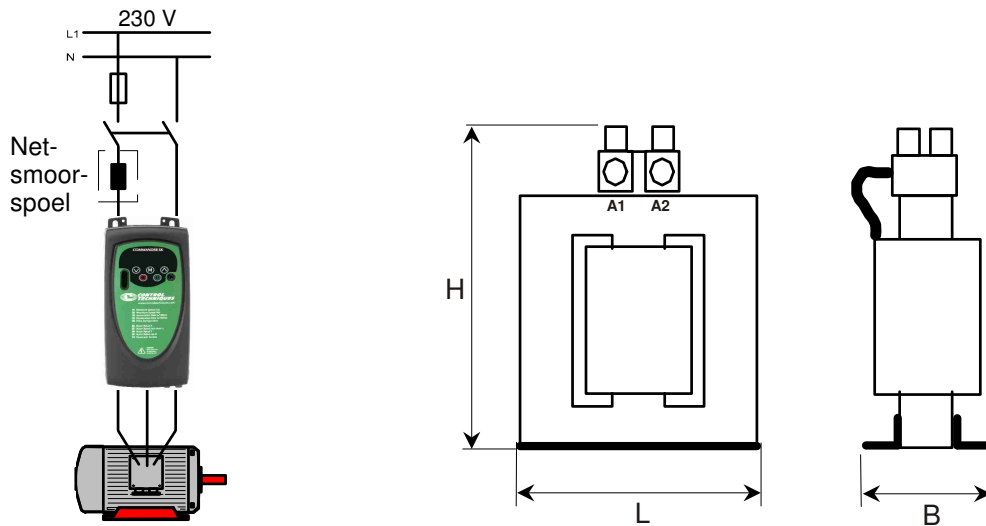
Voedingsspecificaties

Harmonische netstromen

Indien bij een fase gevoede Commander SK aan de harmonische normen EN61000-3-2, IEC61000-3-2 moet worden voldaan is het noodzakelijk onderstaande netsmoorpoelen toe te passen.

Deze normen hebben betrekking op professionele apparatuur van maximaal 1 kW, gevoed door 230 Volt en maximaal 16 A afgezekerd.

KW	Type	Fasen	Amp.	mH	Vermogens reductie
0,25	4400-0239	1	2,4	4,5	n.v.t.
0,37 – 0,55	4400-0238	1	3,2	9,75	n.v.t.
0,75	4400-0237	1	4,5	16,25	18%



Spanningsniveaus

U_{dc} is de spanning in de gelijkspannings tussenkruis van de Commander SK.

U_{ac} is de aangeboden voedingsspanning op de voedingsklemmen van de Commander SK.

Conditie	1 x 230 Volt		3 x 400 Volt	
	U _{dc}	U _{ac}	U _{dc}	U _{ac}
Overvoltage trip	415		830	
Inschakeling remweerstand	390		780	
Deceleratie verlengen	375		750	
Hoogste voedingsspanning	373	264	747	528
Laagste voedingsspanning	255	180	484	342
Undervoltage reset	215	152	425	301
Undervoltage trip	175	124	330	234

EMC richtlijnen

Bij het toepassen van de EN61800-3 norm is het belangrijk dat u zich realiseert dat hogere elektromagnetische straling aanwezig is en er dus een risico bestaat dat storingen op meer gevoelige apparatuur in de omgeving ontstaan. Bij de toepassing van de EN61800-3 norm is het van belang dat in een schakelpaneel voorbereidingen zijn getroffen om alsnog ontstorende maatregelen te kunnen nemen als dit nodig blijkt, zoals bijvoorbeeld het plaatsen van een EMC netfilter. In veel gevallen zijn de kosten voor filters en dergelijke te rechtvaardigen om risico's te minimaliseren.

Control Techniques B.V. adviseert de volledige EMC-maatregelen toe te passen, zeker als bekend is dat gevoelige apparatuur zoals capacitieve benaderingsschakelaars, thermokoppels, datalinks etc. onderdeel van de installatie vormen of in de omgeving van de installatie zijn toegepast.

Los van bovenstaande adviezen en richtlijnen zullen te allen tijde de wetten van het land van bestemming prevaleren.

Externe EMC netfilters:

Indien strikte conformiteit met de EN50081-1 (EN 61000-6-3) of EN50081-2 (EN 61000-6-4-) norm noodzakelijk is, zullen de individuele Commander SK regelaars met een EMC netfilter uitgerust moeten worden en de installatietechnische maatregelen zoals op de volgende pagina's zijn weergegeven moeten worden opgevolgd.

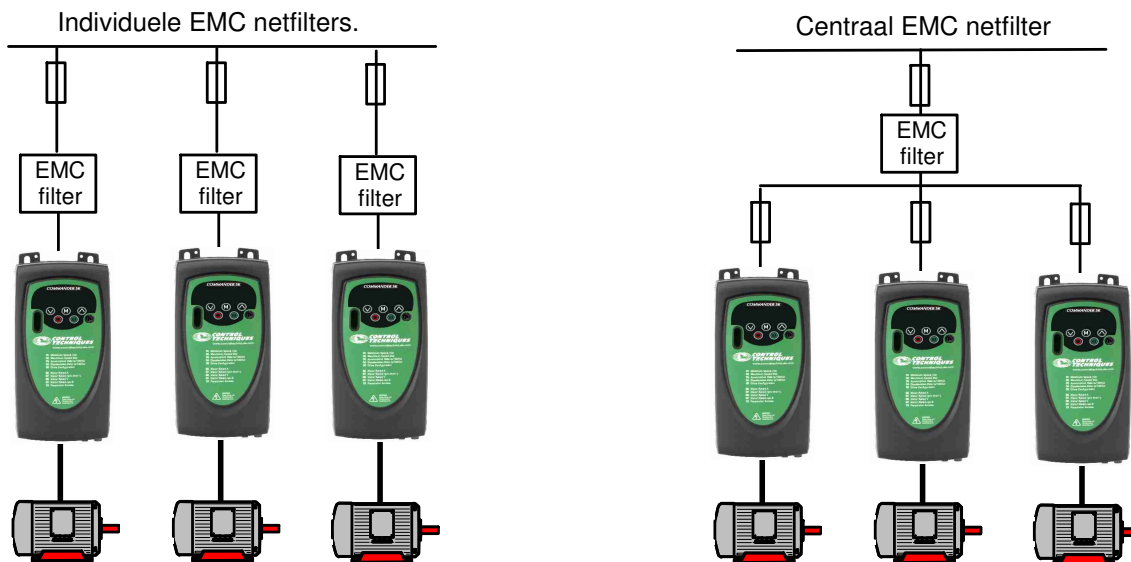
Op basis van de Control Techniques EMC filters is de volgende conformiteit realiseerbaar.

EN50081-1 (huishoudelijk): Maximum motorkabellengte ca. 5 meter. (EN55011, groep 1, klasse B)

EN50081-2 (industrieel): Maximum motorkabellengte ca. 100 meter. (EN55011, groep 1, klasse A)

Extern centraal EMC netfilter:

Het is meerdere malen aangetoond dat conformiteit met de EN50081-2 norm mogelijk is op basis een centraal EMC netfilter dat meerdere Commander SK regelaars voedt die gezamenlijk op een blanke gegalvaniseerde montageplaat gemonteerd zijn. Of conformiteit volledig behaald wordt is afhankelijk van de manier waarop met name de bedrading tussen het centrale filter en de frequentieregelaars wordt aangelegd. Een bijkomend voordeel is dat het centrale filter geselecteerd kan worden op basis van de daadwerkelijke totale netbelasting.



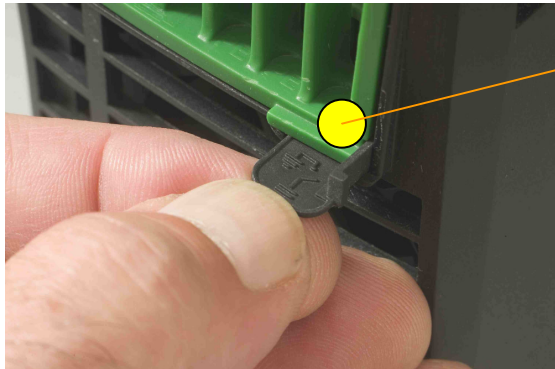
Intern EMC filter

Intern EMC filter:

De Commander SK voldoet met zijn interne EMC filter, zonder aanvulling van een extern netfilter, aan de EN61800-3 norm. Deze norm is van toepassing als een installatie wordt aangesloten op een industrieel net dat geen verbinding heeft met huishoudelijke netten. Met de EN61800-3 norm kan een schakelpaneel CE gemarkeerd worden onder de EMC richtlijn

Het interne EMC filter veroorzaakt een kleine lekstroom naar aarde met de volgende waarde:

Bouwgrootte A	1 x 230 Volt	10 mA
Bouwgrootte B en C	1 x 230 Volt	20 mA
Bouwgrootte B en C	3 x 400 Volt	8,2 mA
Bouwgrootte D	1 x 230 Volt	20,5 mA
Bouwgrootte D	3 x 400 Volt	10,5 mA
Bouwgrootte 2 t/m 6	3 x 400 Volt	28 mA



EMC Filter

Bij bouwgrootte A t/m D kan het interne EMC filter naar wens uitgeschakeld worden door middel van het zwarte kunststof schuifje aan de rechter onderzijde van de Commander SK naar beneden te trekken. Fabrieksmatig is het interne EMC filter ingeschakeld.



EMC filter

Bij bouwgrootte 2 en 3 is het interne filter toegankelijk achter de afneembare kap van de controleklemmen. Het blauw gekleurde filter bevindt zich rechts bovenin de Commander SK en is d.m.v. twee kruiskopschroeven te verwijderen.



EMC filter

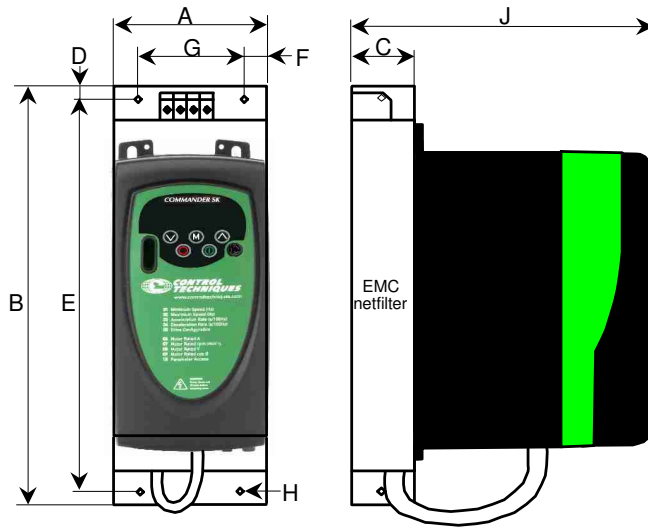
Bij bouwgrootte 3 t/m 6 is het interne filter geplaatst achter de afneembare kap van de hoofdstroom aansluitingen aan de bovenzijde van de Commander SK. Het blauw gekleurde filter bevindt zich tussen de MP en +DC aansluiting en is d.m.v. twee kruiskopschroeven te verwijderen.

Beschikbare EMC netfilters

De Commander SK kan uitgerust worden met een EMC netfilter wat naar wens naast of achter de Commander SK geplaatst kan worden, zoals hieronder weergegeven.



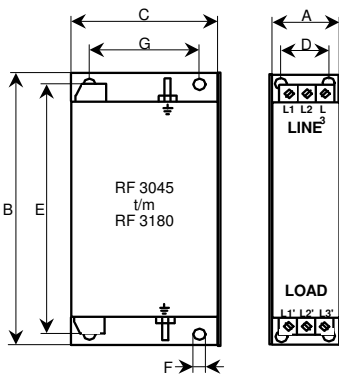
EMC netfilter geplaatst naast de Commander SK



EMC netfilter geplaatst achter de Commander SK

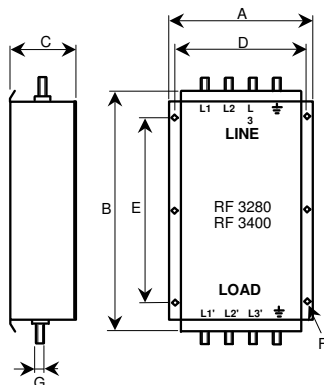
Achterbouw EMC netfilters t.b.v. bouwgroote A t/m 2

Bouw-groote	Voedings-spanning	Type EMC filter	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
A	230 Volt	SKA RFI 1011	75	190	40	7	178	11	53	5	185	115
B	230 Volt	SKB RFI 1018	85	242	50	7	230	11	55	5	206	135
B	400 Volt	SKB RFI 3006	85	242	50	7	230	11	55	5	206	135
C	230 Volt	SKC RFI 1023	100	292	50	7	280	10,5	70,5	5	223	150
C	400 Volt	SKC RFI 3014	100	292	50	7	280	10,5	70,5	5	223	150
D	400 Volt	SKD RFI 3017	115	369	50	7	357	14,5	86	5	250	165
2	400 Volt	SP RFI 3032	155	450	50	8	435	15	125	6	269	195



Separate EMC netfilters 45 t/m 180A

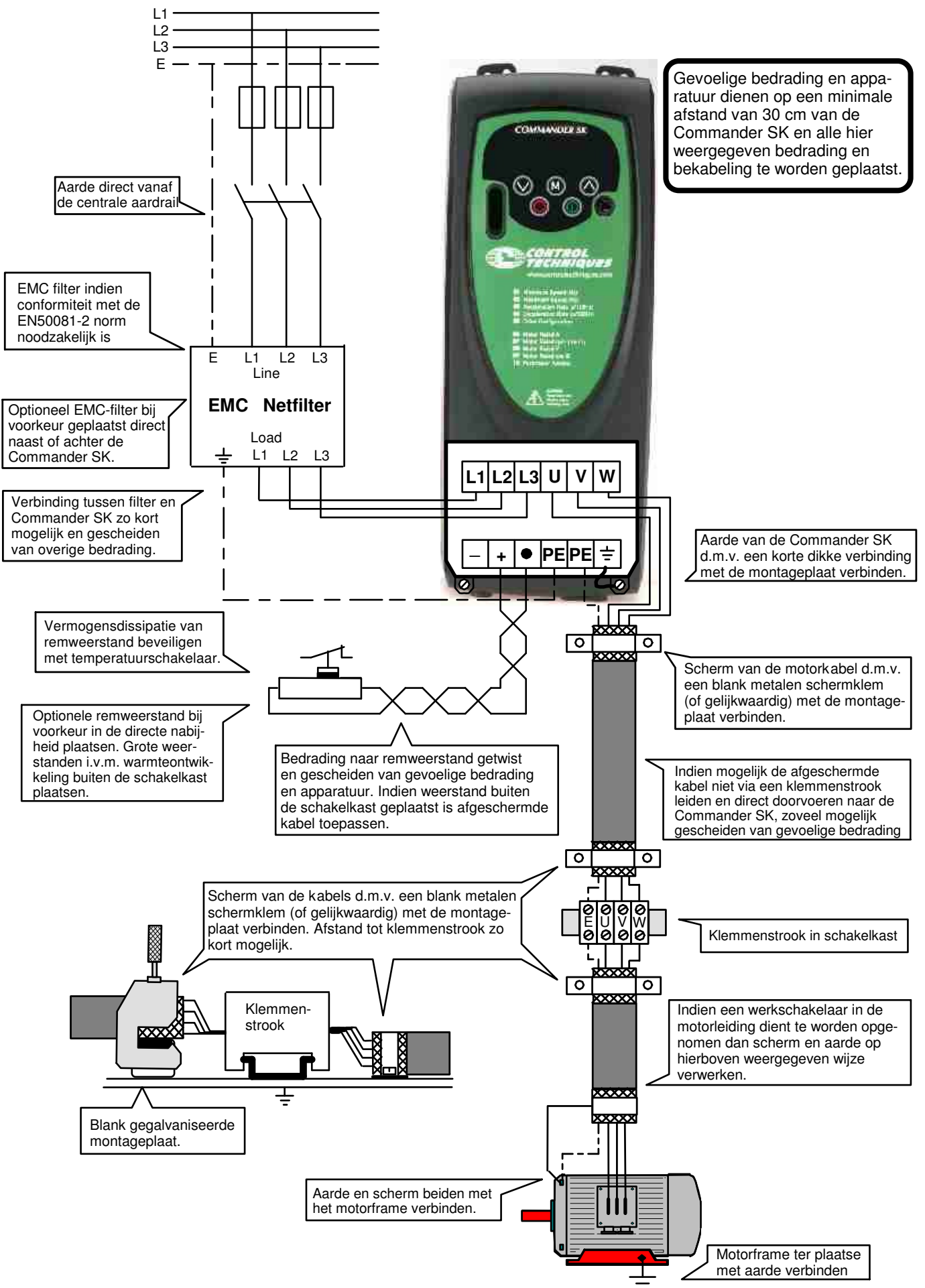
Type	Amp.	A	B	C	D	E	F	G	kg
RF 3045	45	70	329	185	45	314	7	120	3,0
RF 3055	55	80	329	220	55	314	7	160	3,2
RF 3075	75								4,0
RF 3100	100	90	379	220	65	364	7	160	5,5
RF 3130	130	110	429	240	80	414	7	160	7,5
RF 3180	180								11



Separate netfilters 280 t/m 400A

Type	Amp.	A	B	C	D	E	F	G	kg
RF 3280	280	300	565	160	275	420	9	12	45
RF 3400	400							16	50

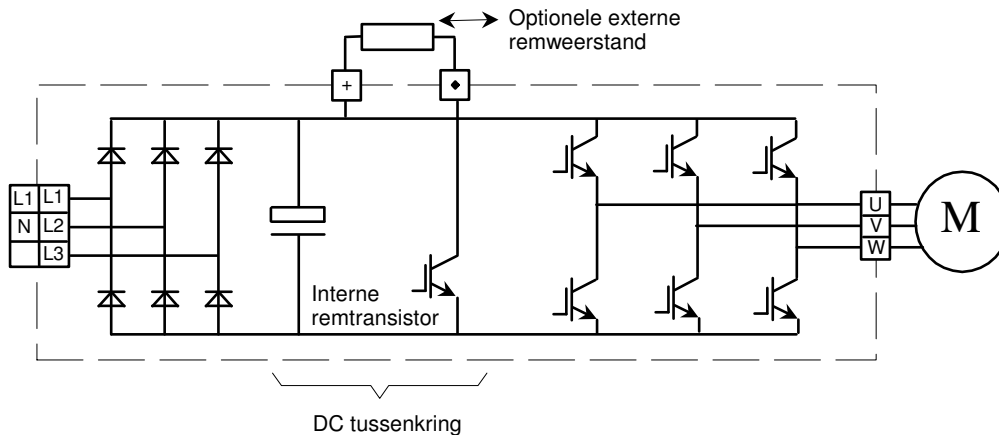
EMC aansluitadvies



Remweerstand

Wanneer een remweerstand toepassen:

Tijdens de deceleratie van een draaistroommotor en zijn last wordt een gedeelte van de opgeslagen kinetische energie door de motor omgezet naar elektrische energie en teruggevoerd naar de regelaar. Indien een grote massa traagheid in korte tijd gedecelerend wordt, is de geleverde energie te veel om door de tussenkringcondensatoren geabsorbeerd te worden. Hierbij zal het voltage in de tussenkring toenemen en dit kan resulteren in een OU trip. Deze energie kan gedissipeerd worden in remweerstand die aangestuurd worden door een remcircuit. Dit circuit zal aan de hand van de tussenkringspanning vast stellen wanneer de remtransistor in werking moet treden.



Bepaling van het vermogen van de remweerstand:

Het vermogen van de remweerstand wordt berekend aan de hand van de energie die geabsorbeerd moet worden, de verhouding waarin de energie teruggeleverd wordt en de tijd tussen de remacties.

Kinetische energie van de motor en de aangedreven machine is:

$$Q = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2 \quad \text{Bij een roterend object}$$

$$Q = 0,5 \cdot m \cdot V^2 \quad \text{Bij een lineair bewegend object}$$

Q = Energie in Joules

ω = Radialen per seconde ($2 \cdot \pi \cdot n$) / 60

n = Motorsnelheid in omw./min.

V = Snelheid in m/sec.

J = Totale massa traagheid (kgm^2) van de motor en aangedreven machine. Indien tussen de motor en de machine een reductiekast is toegepast, is J de waarde gemeten aan de motoras.

m = Massa van het object in kg.

Uit bovenstaande blijkt dat de energie proportioneel is met het kwadraat van de (hoek)snelheid en dat de meeste energie zich concentreert bij hogere snelheden.

Aangezien er heel veel variabelen zijn die het vermogen van de remweerstand bepalen, is het nagenoeg onmogelijk hiervoor een eenheidsberekening af te geven. Neem indien noodzakelijk contact op met uw leverancier.

Constructie van de weerstand:

Weerstanden die bedoeld zijn voor remdoeleinden dienen een thermische schokbelasting aan te kunnen. Speciaal daarvoor ontworpen weerstanden worden aanbevolen. Indien een weerstand overbelast wordt, kan door de hitte van de weerstand een brandgevaarlijke situatie ontstaan. Het is daarom ook te adviseren een remweerstand uit te rusten met een temperatuurschakelaar die bij het aanspreken bij voorkeur de voedende magneetschakelaar van de Commander SK afschakelt.

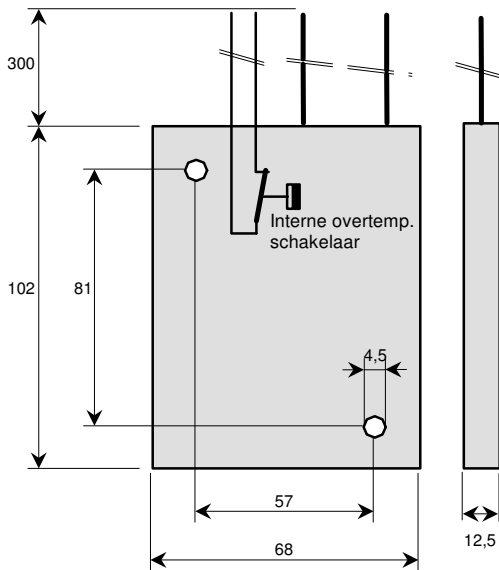
Waarde van de weerstand:

De weerstandswaarde in Ohms is bepalend voor het remkoppel dat de motor kan bewerkstelligen. Deze waarde is voor elk type Commander SK verschillend. Raadpleeg voor de juiste weerstandswaarde de specificatie van de afzonderlijke Commander SK bouwgrootten voorin dit handboek. De optimale weerstandswaarde is de waarde waarbij 150% remkoppel behaald kan worden door de motor. De minimale weerstandswaarde wordt bepaald door de remtransistor in de Commander SK, een te kleine weerstandswaarde zal resulteren in een OI.br trip. Het heeft de voorkeur te streven naar de optimale weerstandswaarde om koppelfluctuaties tijdens het remmen te voorkomen.

Programmering van de Commander SK:

Bij toepassing van een remweerstand moet parameter #30 op 0 geprogrammeerd worden.

Beschikbare remweerstanden



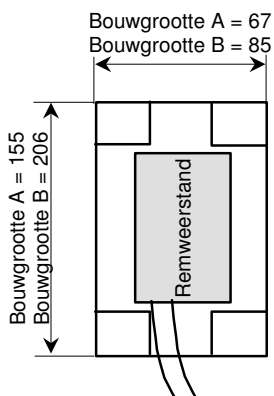
Weerstanden geplaatst achter de Commander SK

De SFR weerstanden kunnen met behulp van een montageplaat achter de Commander SK geplaatst worden. De montageplaat van de weerstanden kan tussen de Commander SK en de schakelkast, of tussen Commander SK en het EMC netfilter geplaatst worden. Er kan bij bouwgrootte A en B één weerstand en bij bouwgrootte C en D twee weerstanden geplaatst worden. Met behulp van de beschikbare weerstandswaarden kan een serie en/of parallelschakeling gevormd worden om daarmee aan de gewenste weerstandswaarde te komen. De optimale en minimale weerstandswaarde staan vermeld in de specificaties van de afzonderlijke bouwgroottes voorin dit handboek. De thermoschakelaars in de remweerstanden moeten bij voorkeur de voedende magneetschakelaar van de Commander SK uitschakelen.

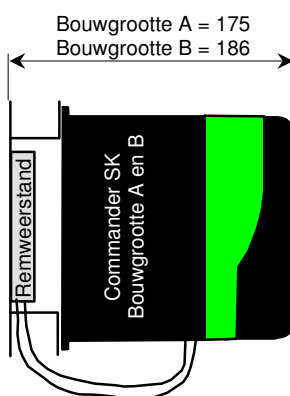
SFR 600

Beschikbare weerstandswaarden: 40, 80 en 100 Ohm

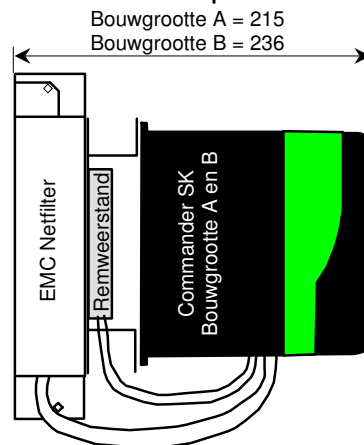
Weerstand montageplaat frontaanzicht



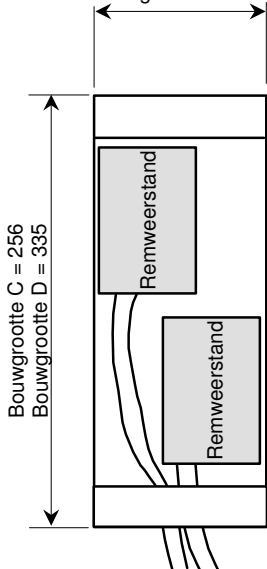
Commander SK geplaatst bovenop de weerstand montageplaat



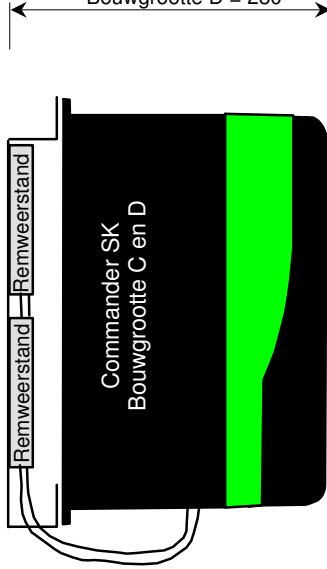
Weerstand montageplaat geplaatst tussen Commander SK en optioneel EMC filter



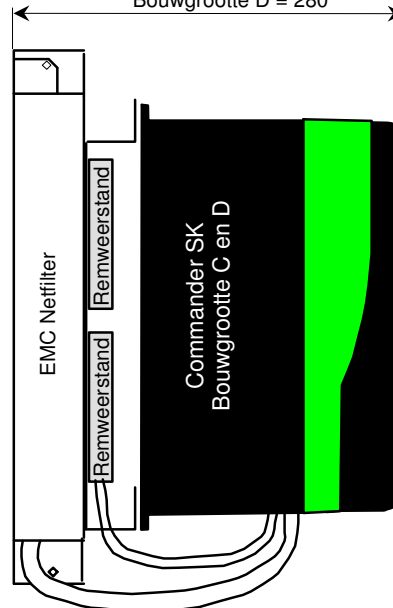
**Bouwgrootte C = 99
Bouwgrootte D = 115**



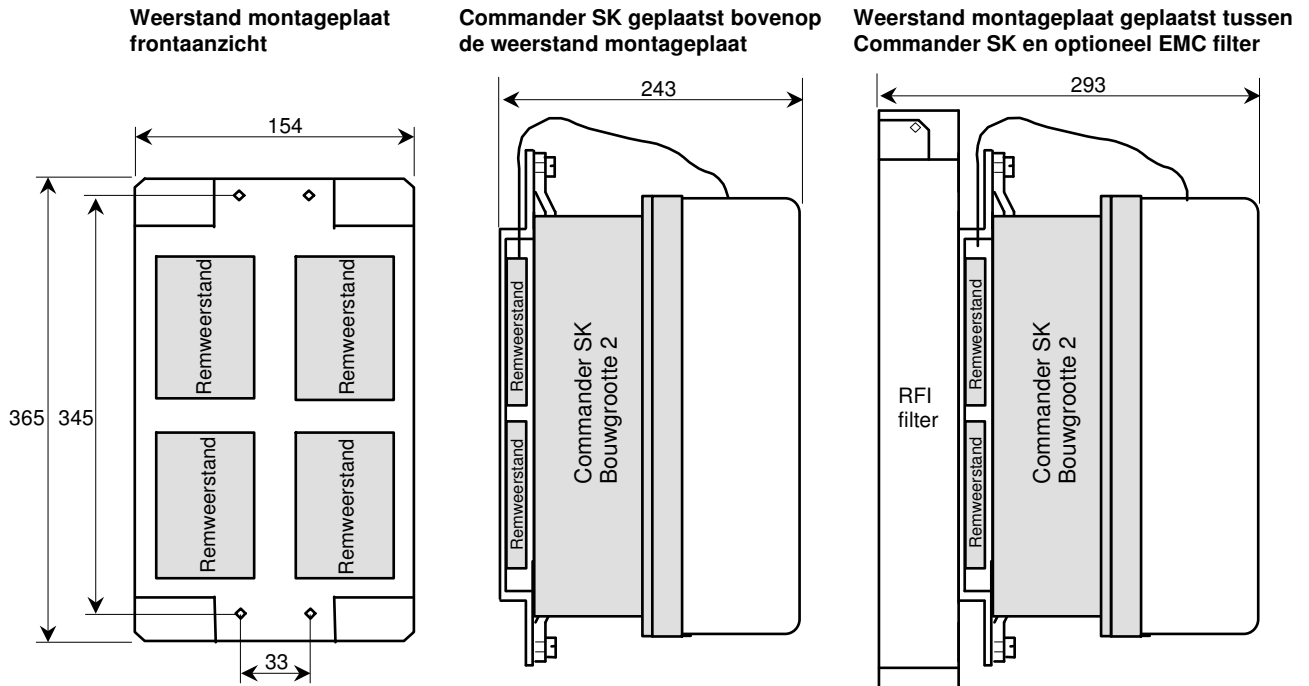
**Bouwgrootte C = 203
Bouwgrootte D = 230**



**Bouwgrootte C = 253
Bouwgrootte D = 280**



Beschikbare remweerstanden



Indien de remweerstanden achter de Commander SK geplaatst worden op de hiervoor beschreven wijze is het mogelijk de volgende weerstand of weerstandcombinaties toe te passen in relatie tot het type Commander SK.

Belastbaarheid SFR 600 remweerstand

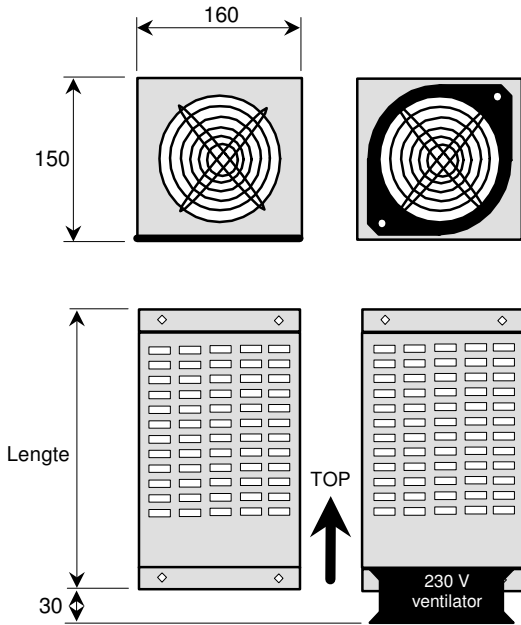
Remweerstand	100% ID Watt	40% ID Watt	25% ID Watt
SFR 600	200	440	640

Geadviseerde SFR 600 weerstand(en)

Commander SK	150% remkoppel (Ω)	Minimum Toelaatbaar (Ω)	Enkele Weerstand (Ω)	2 weerstanden parallel (Ω)	2 weerstanden in serie (Ω)
SKA 1200 025	400	68	1 x 100		
SKA 1200 037	275	68	1 x 100		
SKA 1200 055	184	68	1 x 100		
SKA 1200 075	134	68	1 x 100		
SKB D200 110	92	28	1 x 80		
SKB D200 150	67	28	1 x 40		
SKB 3400 037	1200	100	1 x 100		
SKB 3400 055	735	100	1 x 100		
SKB 3400 075	543	100	1 x 100		
SKB 3400 110	370	100	1 x 100		
SKB 3400 150	271	100	1 x 100		
SKC D200 220	47	28	1 x 40	2 x 80 / 2 x 100	
SKC 3400 220	185	100	1 x 100		2 x 80
SKC 3400 300	135	55	1 x 80		2 x 40
SKC 3400 400	100	55	1 x 80		2 x 40
SKD D200 300	35	20	1 x 40	2 x 80	
SKD 3400 550	73	53	1 x 80		2 x 40
SKD 3400 750	53	53			2 x 40
Commander SK	150% remkoppel (Ω)	Minimum Toelaatbaar (Ω)		4 weerstanden parallel (Ω)	4 weerstanden serie-parallel (Ω)
SK 2401	73	19		4 x 100	4 x 40
SK 2402	54	19		4 x 100	4 x 40
SK 2403	37	19		4 x 100	4 x 40
SK 2404	25	19		4 x 80	

Beschikbare remweerstanden

Draadgewonden remweerstand type LCP



LCP weerstanden zijn standaard uitgerust met een thermoschakelaar die bij voorkeur de voeding van de Commander SK afschakeld.

Om koeltechnische redenen is het beslist noodzakelijk de LCP weerstanden rechtop te monteren zoals in nevenstaande illustratie is weergegeven.

De LCP6FV en LCP12FV zijn uitgerust met een 230 V koelventilator.

De LCP weerstanden zijn beschikbaar in vastgelegde weerstandswaardes zoals in onderstaande tabel is weergegeven.

Raadpleeg eerst de Commander SK specificatie voorin dit handboek betreft de toe toe te passen weerstandswaarde

TYPE	100% ID (W)	40% ID (W)	25% ID (W)	Lengte	100 (Ω)	80 (Ω)	40 (Ω)	19 (Ω)	11 (Ω)	7 (Ω)	5 (Ω)
LCP 3V	750	1 650	2 400	300	X	X	X	X	X		
LCP 4V	1 000	2 200	3 200		X	X	X	X	X		
LCP 6V	1 500	3 300	4 800		X	X	X	X	X		
LCP 6FV*	4 500	9 900	14 400		X	X	X	X	X		
LCP 8V	2 000	4 400	6 400	500				X	X	X	X
LCP 10V	2 500	5 500	8 000					X	X	X	X
LCP 12V	3 000	6 600	9 600					X	X	X	X
LCP 12FV*	9 000	19 800	28 800					X	X	X	X

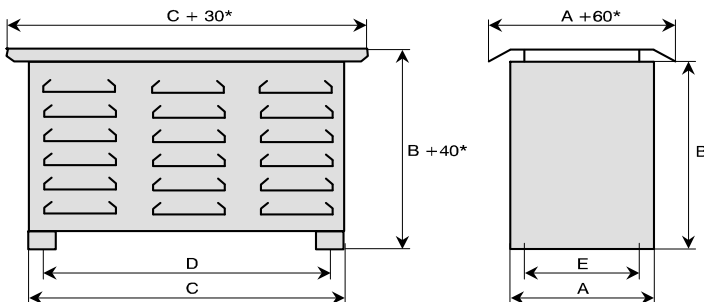
* LCP6FV en LCP12FV zijn uitgerust met een 230 V koelventilator.

Plaat remweerstanden Type MD

MD weerstanden zijn standaard uitgerust met een thermoschakelaar die bij voorkeur de voeding van de Commander SK afschakeld.

Optioneel is de MD weerstand leverbaar in IP 23 uitvoering.

De gewenste weerstandswaarde kan bij bestelling opgegeven worden



Type	A	B	C	D	E
MD 1.01 1.10	480	430	420	392	400
MD 1.11 1.20	480	430	670	642	400
MD 1.21 1.30	480	430	860	832	400
MD 2.01 2.20	480	680	670	642	400
MD 2.21 2.30	480	680	860	832	400

Type	kW bij 100% ID	kW bij 40% ID	kW bij 25% ID
MD 1.08	5,6	10,4	16,5
MD 1.12	8,4	15,6	24,7
MD 1.16	11,2	20,8	33
MD 1.20	14	26	41
MD 1.24	17	31	49
MD 1.28	20	36	58
MD 1.30	21	39	62
MD 2.20	22	41	65
MD 2.22	24	45	72
MD 2.24	26	49	78
MD 2.26	29	54	85
MD 2.28	31	58	91
MD 2.30	33	62	98

Vermogensreductie bij hogere schakelfrequenties

Bij verhogen van de schakelfrequentie zullen de thermische verliezen in de Commander SK toenemen en zal de uitgangsstroom gereduceerd moeten worden om uitval op overtemperatuur te voorkomen. In onderstaande tabellen is de gemiddelde uitgangsstroom van de Commander SK weergegeven in relatie tot schakelfrequentie en omgevingstemperatuur. Er zal geen automatische reductie van de uitgangsstroom plaatsvinden. Wel zal het thermisch management van de Commander SK automatisch de schakelfrequentie halveren indien een kritische temperatuur bereikt wordt. Raadpleeg hierover ook de beschrijving van parameter 5.18 in deze handleiding.

Continu uitgangsstroom van de Commander SK bouwgrootte A t/m D

Omgevings- temperatuur	30°C				40°C				50°C			
	3 kHz	6 kHz	12 kHz	18 kHz	3 kHz	6 kHz	12 kHz	18 kHz	3 kHz	6 kHz	12 kHz	18 kHz
SKA 1200 025	1,7	1,7	1,5	1,2	1,7	1,7	1,5	1,2	1,5	1,35	1,35	0,95
SKA 1200 037	2,2	1,8	1,5	1,2	2,2	1,8	1,5	1,2	1,5	1,3	1,3	0,95
SKA 1200 055	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	2,0	1,9	2,0	1,8	1,4	1,1
SKA 1200 075	4,0	3,6	3,3	3,1	4,0	2,7	2,0	1,9	2,0	1,8	1,4	1,1
SKB D200 110	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,0	4,8	5,2	5,2	4,0	3,5
SKB D200 150	7,0	7,0	7,0	7,0	7,9	6,7	6,7	5,8	6,4	6,0	5,3	4,0
SKB 3400 037	1,3	1,0	-	-	1,3	0,5	-	-	1,3	-	-	-
SKB 3400 055	1,7	1,0	-	-	1,7	0,5	-	-	1,7	-	-	-
SKB 3400 075	2,1	1,1	-	-	2,1	0,5	-	-	1,7	-	-	-
SKB 3400 110	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,5	-	2,8	2,6	0,8	-
SKB 3400 150	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,2	-	3,5	3,1	2,0	-
SKC D200 220	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	8,5	8,0	8,0	8,0
SKC 3400 220	5,1	5,1	3,6	-	5,1	5,1	3,0	-	5,1	5,1	2,5	-
SKC 3400 300	7,2	7,2	3,5	-	7,2	7,2	2,7	-	7,2	5,2	2,0	-
SKC 3400 400	9,0	9,0	3,5	-	9,0	7,8	2,7	-	7,0	5,2	2,0	-
SKD D200 300	12,6	12,6	12,6	-	12,6	12,6	12	-	12,6	12,6	9,5	-
SKD 3400 550	13	13	7,8	-	13	12	5,3	-	13	9,5	2,8	-
SKD 3400 750	16,5	15	8	-	16,5	12,3	5,3	-	15	9,5	2,8	-

Continu uitgangsstroom van de Commander SK bouwgrootte 2 t/m 6

Omgevings- temperatuur	40°C						50°C					
	3 kHz		6 kHz		12 kHz		3 kHz		6 kHz		12 kHz	
Schakel- frequentie												
Belasting	Zwaar	Norm.	Zwaar	Norm.	Zwaar	Norm.	Zwaar	Norm.	Zwaar	Norm.	Zwaar	Norm.
SK 2401	13	15,3	13	15,3	9,6	12,7	13	15,3	11,7	11,8	7,3	7,3
SK 2402	16,5	21	14,9	19,5	9,6	12,7	15,5	15,7	11,7	11,8	7,3	7,3
SK 2403	25	29	19,9	23,2	12,8	15	16,7	16,8	12,2	12,2	7,1	7,1
SK 2404	29	29	20,5	26,6	12,1	16,5	22,3	22,3	14	15,8	7,3	8,6
SK 3401	32	35	32	35	22	26,3	32	35	30,7	33,5	19,7	21,5
SK 3402	40	43	38,3	43	24,5	28,6	40	43	34,1	34,2	20,7	21
SK 3403	46	56	38,3	44,6	24,4	28,6	46	46	33,6	34,2	20,8	21
SK 4401	60	68	51,9	68	-	-	56	68	56	68	-	-
SK 4402	74	83	50,9	74	-	-	68	80	68	80	-	-
SK 4403	96	104	66,6	95,1	-	-	80	87,4	80	87,4	-	-
SK 5401	124	138	82,4	118	-	-	113	138	74,5	106	-	-
SK 5402	156	168	109	129	-	-	140	141	99	112	-	-
SK 6401	180	202	135	164	-	-	180	192	122	148	-	-
SK 6402	210	236	130	158	-	-	190	199	116	138	-	-

(-) Een streepje geeft aan dat deze schakelfrequentie bij genoemde omgevingstemperatuur niet mogelijk is. De schakelfrequentie is wel programmeerbaar, maar het thermisch management van de Commander SK zal de schakelfrequentie automatisch verlagen tot een verantwoord niveau.

Maximum motorkabellengte

De capaciteit van de motorkabel geeft een extra stroombelasting voor een frequentieregelaar met mogelijk It.AC of Ol.AC trips tot gevolg. Onderstaande tabel geeft de maximale kabellengte weer per type Commander SK.

Indien meerdere motorkabels parallel aan een Commander SK zijn aangesloten, mag de som van de motorkabellengtes niet vergeleken worden met de waarde uit deze tabel. Als vuistregel kan in dit geval de dubbele lengte van de tabelwaarde aangehouden worden.

Voorbeeld: Twee motoren parallel met resp. 25 en 20 meter motorkabel, totaal 45 meter.
Onderstaande tabel raadplegen overeenkomstig 90 meter.

Onderstaande tabel gaat uit van een normale afgeschermd kabel waar tussen de aders en het scherm een isolatielaag aanwezig is. Bij kabels waar het scherm direct om de aders aangebracht is hebben een hogere capaciteit en moet de halve lengte uit de tabel aangehouden worden.

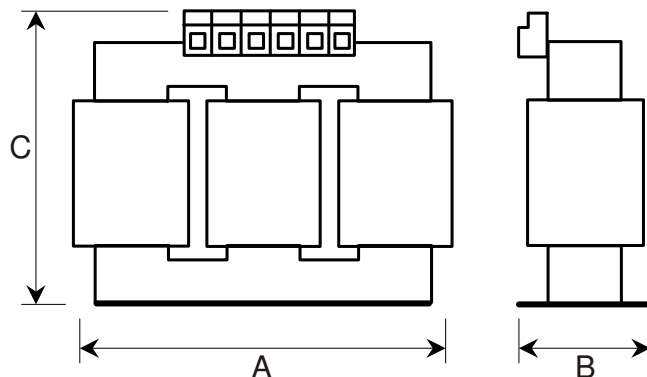
SK Type	Motor kW	Schakelfrequentie		
		3 kHz	6 kHz	12 kHz
Bouwgrootte A	0,25 – 0,37	50	50	50
	0,55 – 0,75	75	75	75
Bouwgrootte B		100	100	100
Bouwgrootte C				
Bouwgrootte D				
SK 2401	5,5 / 7,5	200	100	50
SK 2402	7,5 / 11			
SK 2403	11 / 15			
SK 3401	15 / 18,5			
SK 3402	18,5 / 22			
SK 3403	22 / 30			
SK 4401	30 / 37	250	125	
SK 4402	37 / 45			
SK 4403	45 / 55			
SK 5401	55 / 75			
SK 5402	75 / 90			
SK 6401	90/110			
SK 6402	110/132			

Uitgangssmoorspoel:

Indien de tabelwaarde overschreden is kan een smoorspoel tussen Commander SK en motor worden toegepast. Onderstaande smoorspoelen zijn beschikbaar.



Amp.	mH	A	B	C	kg
5	2	96	70	100	2
10	2	150	80	135	4,1
20	1	150	80	135	4,1
25	1	180	105	160	10,5
40	1	205	145	178	16



UitgangsfILTER

Een uitgangsfILTER is een low-pass filter dat de invloeden van de schakelfrequentie uit de motorstroom filtert en kan in de volgende situaties worden toegepast.

- GeluidsfILTER

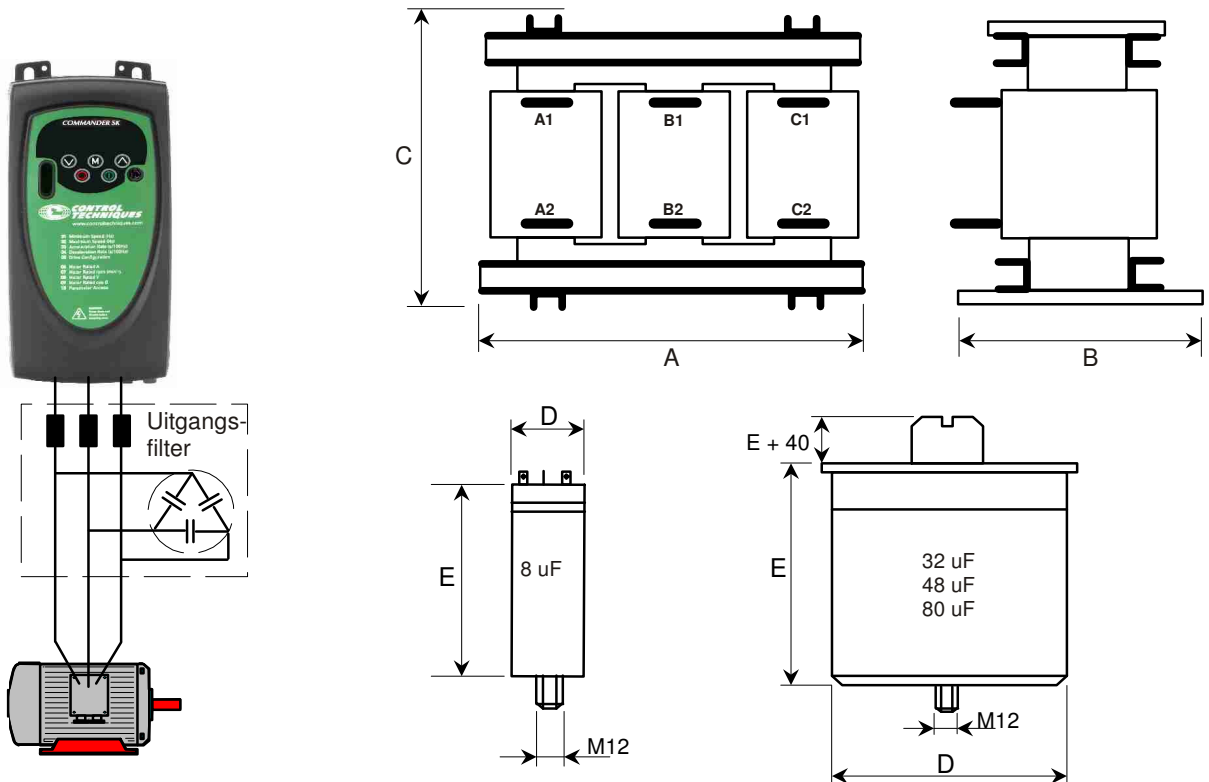
Een frequentiegeregelde motor produceert extra geluid overeenkomstig de geselecteerde schakelfrequentie. Bij met name ventilator toepassingen kan dit zeer storend zijn. Door middel van een uitgangsfILTER kan dit extra motorgeluid voorkomen worden.

- Compensatie van kabelcapaciteit

Bij toepassingen waar veel motoren parallel geschakeld staan op een frequentieregelaar kan een uitgangsfILTER de totale kabelcapaciteit compenseren.

- Onafgeschermd motorkabel

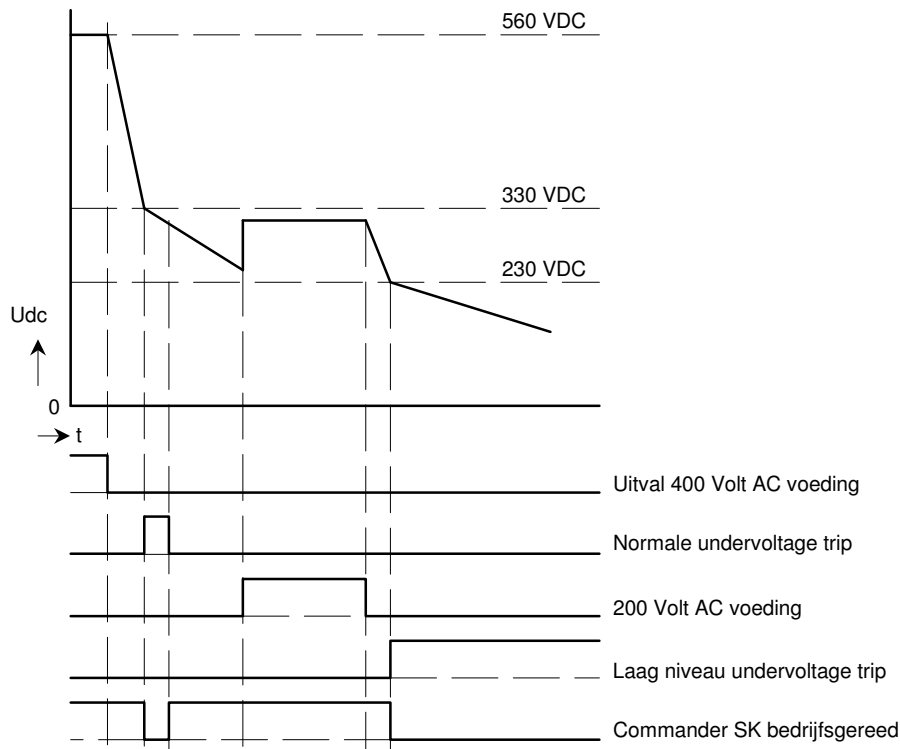
Vaak wordt een bestaande niet geregelde motor voorzien van een frequentieregelaar. De motorkabel is dan vaak niet afgeschermd en indien de omgevingscondities het verlangen zal de motorkabel vervangen moeten worden door een afgeschermd kabel. Dit is echter niet altijd mogelijk of zeer duur (hangkabel). Een uitgangsfILTER kan dan gebruikt worden in plaats van een afgeschermd motorkabel.



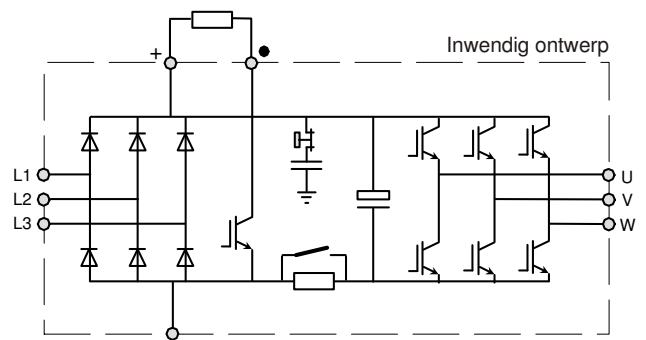
Amp.	mH	A	B	C	kg	Verliezen (W)	Part nr.	uF	D	E	kg	Part nr.
9,5	6,32	200	180	215	12	125	4401-0001	8	82	204	0,5	1610-7804
12	5,00	200	180	215	14	146	4401-0002					
16	3,75	240	180	270	17	175	4401-0003					
25	2,40	240	180	270	24	210	4401-0004					
34	1,76	320	220	325	32	285	4401-0005					
40	1,50	320	220	325	33	310	4401-0006					
46	1,30	320	220	325	39	320	4401-0007					
60	1,00	360	260	370	55	345	4401-0008					
70	0,78	360	260	370	65	415	4401-0009					
96	0,63	360	260	370	75	515	4401-0010	48	121	204	1,3	1665-8484
124	0,48	360	260	370	95	585	4401-0011					
156	0,38	410	300	430	110	645	4401-0012					
180	0,33	410	300	430	120	775	4401-0013					
220	0,30	480	320	490	130	845	4401-0014					
300	0,20	480	320	490	140	1760	4401-0015	77	121	204	1,5	1665-8774

200 Volt back-up voeding

De Commander SK bouwgroote B en C in de 400 Volt uitvoering is in staat op een lagere voedingsspanning te functioneren. Dit mag een enkel fasige AC spanning zijn tussen 180 en 220 Volt die aangesloten kan worden op twee van de drie voedingsklemmen, of een DC spanning tussen 250 en 310 Volt die direct op de tussenkring aangesloten kan worden. De exacte grenzen van dit spanningsbereik zijn in onderstaande tabel weergegeven. Uiteraard moet de normale voedingsspanning en de back-up spanning terdege t.o.v. elkaar vergrendeld zijn om kortsluiting te voorkomen. Een uitgebreide applicatienotitie die bij het installatietechnische ontwerp dient te worden geraadpleegd is beschikbaar. De back-up functie moet vrijgegeven worden d.m.v. parameter 6.10 op 1 te programmeren. Tijdens back-up bedrijf zal LoAC in display verschijnen. Het motorvermogen is beperkt in deze fase door de gereduceerde motorspanning en de verhoogde rimpel in de tussenkringspanning hetgeen tot een undervoltage trip kan leiden.



Conditie	U _{dc}	U _{ac}
Overvoltage trip	830	
Inschakeling remweerstand	780	
Deceleratie verlengen	750	
Hoogste voedingsspanning	747	528
Laagste voedingsspanning	484	342
Undervoltage reset	425	301
Undervoltage trip	330	234
Back-up voeding (LoAC)	< 330	< 234
Back-up voeding UV trip	< 230	< 166



Controle aansluitingen

Controle aansluitingen

De controle aansluitingen zijn bereikbaar door de afdekkap te verwijderen. Door de schroef rechts naast de toetsen los te draaien kan de kap achterover zwenken en afgenomen worden. De controleklemmen zijn ontworpen voor 1 mm² draad. Een 3,5 mm schroevendraaier is benodigd om de bedrading onder de veerdrukklemmen te plaatsen.

Ingangslogica

De digitale in- en uitgangen van de Commander SK zijn uitgevoerd in PNP positieve logica, hetgeen betekent dat een in- of uitgang geactiveerd is bij een +24 Volt signaal.

0 Volt common aan aarde

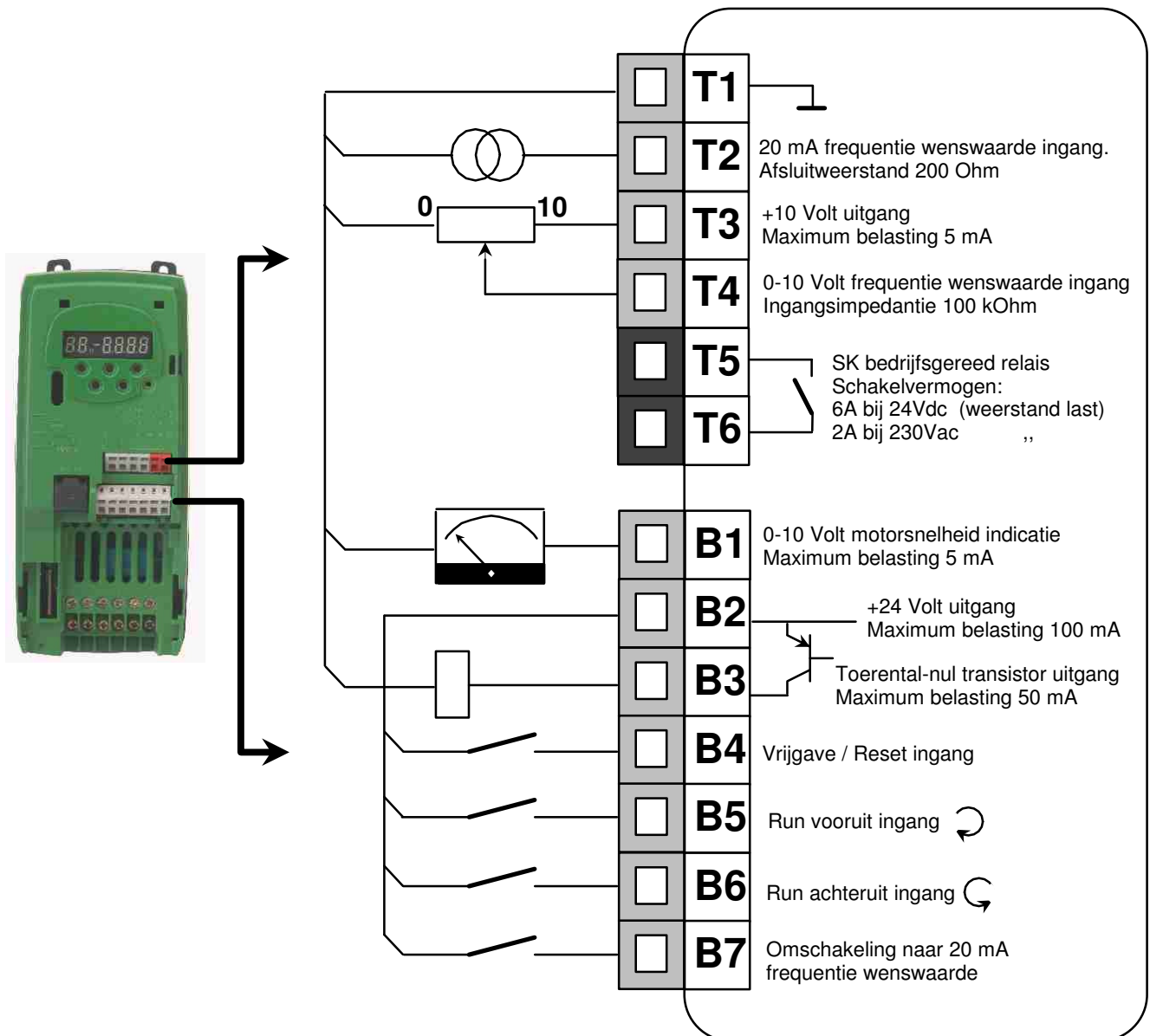
Indien de extern aangesloten besturingssignalen het toelaten, wordt geadviseerd de 0 Volt common met aarde te verbinden.

Afschermen van controlesignalen

Er is geen noodzaak om de digitale in- en uitgangssignalen af te schermen, het is dan wel beslist noodzakelijk om geschakelde inducties zoals ventielen en spoelen van magneetschakelaars uit te rusten met RC-circuits (AC) of vrijloopdiodes (DC). Om reden van signaalzuiverheid is het aan te bevelen om analoge in- en uitgangssignalen af te schermen.

Functie van de controleklemmen

De op de volgende pagina geïllustreerde controle aansluitingen zijn weergegeven overeenkomstig fabrieksprogrammering en kan indien gewenst gewijzigd worden.



Controle aansluitingen

Bovenste rij controleklemmen T1 t/m T6

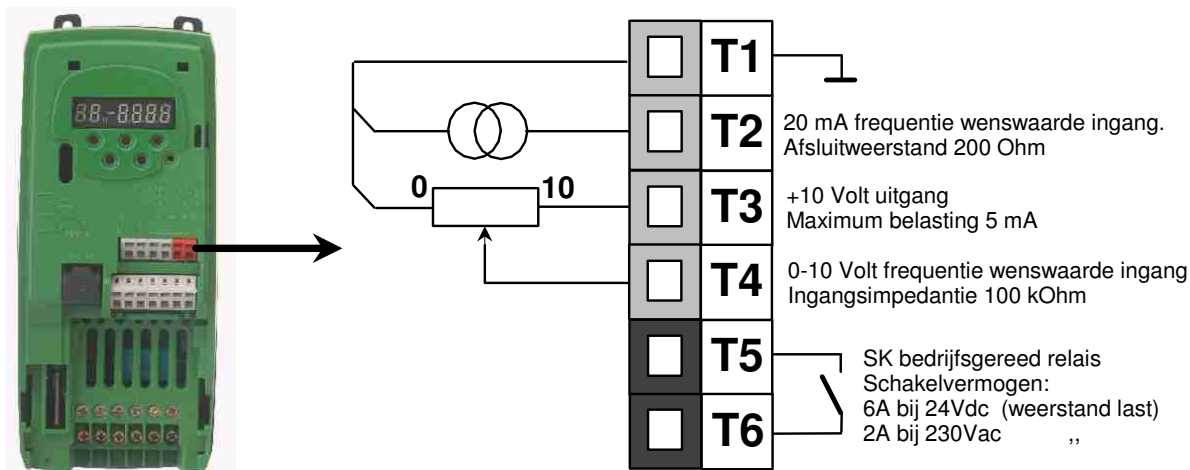
Klem T1	0 Volt common
----------------	----------------------

Klem T2 Analoge ingang 1 (Volt of mA)			
Soort ingang	Unipolair	Functiekeuze	#7.06
Resolutie	10 bit	Sample tijd	6 ms
10 Volt ingang			
Nominale ingangsspanning	0 – 10 Volt, +/- 2%	Ingangsweerstand	100 kOhm
Absoluut max. spanning	-18 / +35 Volt t.o.v. 0V		
20 mA ingang			
20 mA keuze	0 – 20 mA +/- 2%	Ingangsweerstand	200 Ohm bij 20 mA
	20 – 0 mA +/- 2%	Absoluut max. spanning	-18 / +35 Volt t.o.v. 0V
	4 – 20 mA +/- 2%	Beveiligd tegen overstroom	
	20 – 4 mA +/- 2%	Fabrieksprogrammering	4-20 mA freq. wensw.

Klem T3 +10 Volt uitgang			
Spanningstolerantie	+/- 2%	Beveiliging	Kortsluitvast
Nominale stroom	5 mA		

Klem T4 Analoge ingang 2 (Volt) / Digitale ingang 1			
Sample tijd	6 ms	Absoluut max. spanning	-18 / +35 Volt t.o.v. 0V
10 Volt ingang			
Nominale ingangsspanning	0 – 10 Volt, +/- 2%	Ingangsweerstand	100 kOhm
Resolutie	10 bit	Fabrieksprogrammering	0-10V freq. wensw.
Digitale ingang			
Drempelspanning	10 Volt	Ingangsweerstand	6k8

Klem T5 Relais			
Klem T6			
Fabrieksprogrammering	Bedrijfsgeraad	Maximum contactbelasting (weerstandslast)	2A – 240V-AC 6A – 30V-DC
Maximum spanning	240 Volt AC	Contact isolatie	1,5 kV (cat. 2)
Update tijd	1,5 ms		



Controle aansluitingen

Onderste rij controleklemmen B1 t/m B7

Klem B1		Analoge uitgang	
Soort uitgang	0 – 10 Volt unipolair	Resolutie	8 bit
Maximum belasting	> 2 kOhm / 5 mA	Sample tijd	6 ms
Nauwkeurigheid	+/- 5%	Beveiliging	Kortsluitvast
Functiekeuze	#7.33	Fabrieksprogrammering	Motorfrequentie #5.01

Klem B2		+24 Volt uitgang	
Nominale stroom	100 mA	Beveiliging totale 24 Volt	O.Ld1 trip
Nauwkeurigheid	+/- 15%		

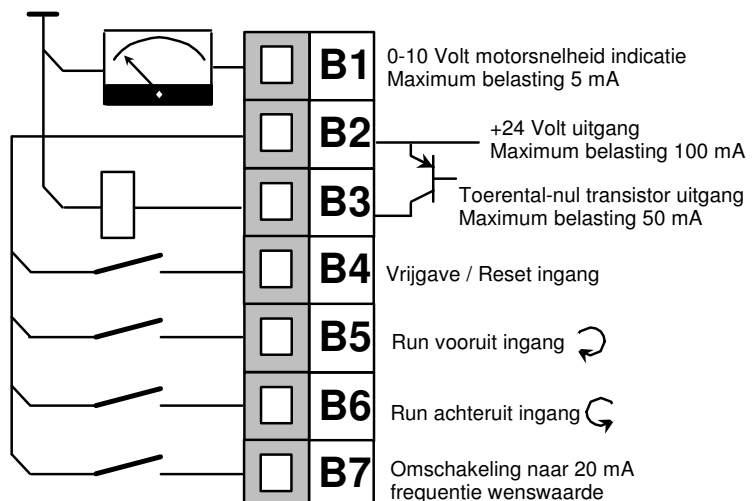
Klem B3		Digitale ingang 2 / Digitale uitgang 1	
Soort uitgang	24 Volt pull-up	Fabrieksprogrammering	Uitgang N = 0, #10.03
Soort ingang	24 Volt PNP	Absoluut max. spanning	-1 / +35 Volt t.o.v. 0V
Sample tijd	1,5 ms		
Digitale ingang			
Ingangs-impedantie	6k8	Maximum ingangsspanning	-1V / + 35 V
Digitale uitgang			
Uitgangs-impedantie	6k8	Beveiliging totale 24 Volt	O.Ld1 trip
Maximale stroom	50 mA		

Klem B4		Digitale ingang 3	
Soort ingang	24 Volt PNP	Sample tijd	1,5 ms
Absoluut max. spanning	-18 / +35 Volt t.o.v. 0V	Ingangs-impedantie	6k8
Ingangsdrempel	+10 Volt	Fabrieksprogrammering	Vrijgave / reset, #6.29

Klem B5		Digitale ingang 4	
Soort ingang	24 Volt PNP	Sample tijd	1,5 ms
Absoluut max. spanning	-18 / +35 Volt t.o.v. 0V	Ingangs-impedantie	6k8
Ingangsdrempel	+10 Volt	Fabrieksprogrammering	Run forward, #6.30

Klem B6		Digitale ingang 5	
Soort ingang	24 Volt PNP	Sample tijd	1,5 ms
Absoluut max. spanning	-18 / +35 Volt t.o.v. 0V	Ingangs-impedantie	6k8
Ingangsdrempel	+10 Volt	Fabrieksprogrammering	Run reverse, #6.32

Klem B7		Digitale ingang 6	
Soort ingang	24 Volt PNP	Sample tijd	1,5 ms
Absoluut max. spanning	-18 / +35 Volt t.o.v. 0V	Ingangs-impedantie	6k8
Ingangsdrempel	+10 Volt	Fabrieksprogrammering	20 mA wenswaarde



Commander SK opties

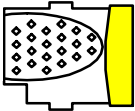
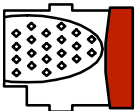
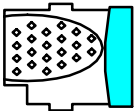
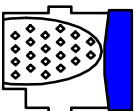
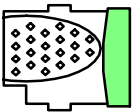
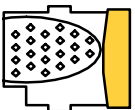
Optiemodules

Vanaf bouwgrootte B is het mogelijk een optiemodule te plaatsen in de daarvoor bestemde steekplaats. Er is keuze uit een groot scala veldbus- en I/O expansiemodules, zoals hieronder is weergegeven.

De hiernaast weergegeven foto toont een optiemodule geplaatst in een Commander SK bouwgrootte C



I/O optiemodules

SM-module	Naam	Kleur-Code*	Beschrijving	SM** firmware	SK*** software
	I/O Lite	Donker geel 207	I/O uitbreiding met de volgende functies: 3 digitale ingangen 1 analoge ingang +/-10 Volt, 20 mA 1 analoge uitgang 10 Volt , 20 mA 1 relais uitgang 1 Encoder / FD ingang	01.02.02	01.00.00
	I/O Timer	Donker rood 203	I/O uitbreiding met real time clock 1 Real time clock (battery back up) I/O overeenkomstig SM-I/O light	01.02.02	01.00.00
	I/O PELV	Turquoise 204	Geïsoleerde digitale I/O conform NUMUR NE37 (chemische industrie) 3 digitale in- of uitgangen 2 digitale ingangen 1 analoge ingang 10V of 20mA 2 analoge uitgangen 20mA 2 relais uitgangen	03.01.03	01.06.00
	I/O 24V protected	Kobalt blauw 205	I/O uitbreiding die 48V aan de ingang kan weerstaan met de volgende functies: 3 digitale in- of uitgangen 4 digitale ingangen 2 analoge ingangen 20 mA 1 relais uitgang	03.01.03	01.06.00
	I/O 120V	Olijfgroen 206	120 V-AC I/O conform IEC6 1131-2 6 digitale ingangen 2 relais uitgangen	01.00.01	01.06.00
	Bipolar	Donker geel	Aansluiting voor een bipolaire 10V wenswaarde. Voorteken van de wenswaarde is bepalend voor de draairichting van de motor. Tevens uitgerust met een relaisuitgang	n.v.t.	n.v.t.

* D.m.v. de modulocode is de Commander SK in staat vast te stellen welke module er geplaatst is. Deze code is uit te lezen in #15.01.

** De minimale firmwareversie van de optiemodule om te kunnen functioneren in de Commander SK. Deze firmwareversie is uit te lezen in #15.01 plus #15.51.

*** De minimale softwareversie van de Commander SK om te kunnen functioneren met betreffende optiemodule. Deze softwareversie is uit te lezen in #45.

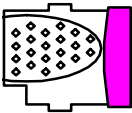
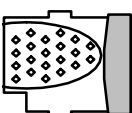
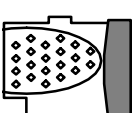
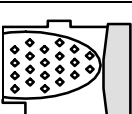
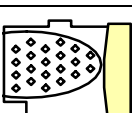
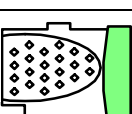
ATTENTIE !

Optiemodules uitsluitend plaatsen of verwijderen bij een uitgeschakelde voedingsspanning van de Commander SK.

Commander SK opties



Veldbus optiemodules

SM-module	Naam	Kleur-Code*	Beschrijving	SM** firmware	SK*** software
	PROFIBUS	Paars 403	PROFIBUS-DP adapter voor communicatie met de Commander SK	03.00.00	
	Devicenet	Middel grijs 407	Devicenet adapter voor communicatie met de Commander SK	03.00.00	
	INTERBUS	Donker grijs 404	INTERBUS adapter voor communicatie met de Commander SK	03.00.00	
	CANopen	Licht grijs 408	CANopen adapter voor communicatie met de Commander SK	03.00.00	
	Ethernet	Beige 410	Ethernet adapter voor communicatie met de Commander SK	01.00.00	
	LON	Licht groen 401	LON (L ocal O perating N etwork) adapter voor communicatie met de Commander SK. Veelvuldig toegepast in HVAC toepassingen binnen gebouwbeheer-systemen		01.06.00

* D.m.v. de modulocode is de Commander SK in staat vast te stellen welke module er geplaatst is. Deze code is uit te lezen in #15.01.

** De minimale firmwareversie van de optiemodule om te kunnen functioneren in de Commander SK. Deze firmwareversie is uit te lezen in #15.01 plus #15.51.




*** De minimale softwareversie van de Commander SK om te kunnen functioneren met betreffende optiemodule. Deze softwareversie is uit te lezen in #45.

ATTENTIE !


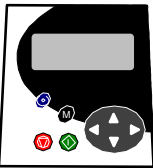

Optiemodules uitsluitend plaatsen of verwijderen bij een uitgeschakelde voedingsspanning van de Commander SK.

Commander SK opties

Programmeersticks

Artikel	Kleur	Naam	Beschrijving
	Zwart	SmartStick	De SmartStick kan gebruikt worden voor het uploaden en downloaden van parametersets van de Commander SK
	Grijs	LogicStick	De logicStick kan gebruikt worden voor : <ul style="list-style-type: none"> • Uploaden en downloaden van een SYPT-Lite programma t.b.v. de on-board PLC. • Uploaden en downloaden van parametersets van de Commander SK (SmartStick functionaliteit)
		LogicStick guard	Beschermkapje voor de LogicStick ter voorkoming dat de stick tijdens bedrijf verwijderd wordt of losrilt. Als een programma van de on-board PLC in de Commander SK actief is zal de LogicStick in de Commander SK gestoken moeten blijven en mag tijdens bedrijf niet verwijderd worden. Dit kapje wordt standaard meegeleverd met de Smart- of LogicStick

Toetsenbord



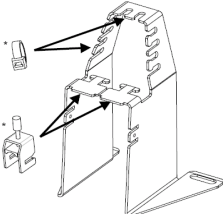
Artikel	Naam	Beschrijving
	SM-Keypad Remote	IP54 LED toetsenbord, geschikt als portable en frontmontage. Heeft identieke functionaliteit als toetsenbord op de Commander SK met aanvulling van een programmeerbare functietoets, ideaal voor lokale bediening. Verbonden met de Commander SK RS485 ingang via een RJ45 patch kabel.
	SM-Keypad plus	LCD toetsenbord geschikt voor frontmontage. Toetsenbord met alpha-numeriek LCD display opgebouwd uit drie tekstregels. Mogelijkheid om de achterliggende menu's in de Commander SK te programmeren. Uitgerust met helpfunctie. Verbonden met de Commander SK RS485 ingang via een RJ45 patch kabel.
	SM-Keypad plus in behuizing.	SM-Keypad plus in een stootvaste rubberen behuizing, ideaal voor programmerdoeleinden op locatie zonder gebruik te hoeven maken van een laptop. Verbonden met de Commander SK RS485 ingang via een RJ45 patch kabel.

Commander SK opties

Software

Artikel	Naam	Beschrijving
CTSoft	CT soft	Gratis configuratiesoftware. Verbonden met de RS485 ingang van de Commander SK via de Control Techniques communicatiekabel, of vanaf bouwgroote B optioneel via Ethernet.
CTScope	CT scope	Gratis 4 kanaals software oscilloscoop. Verbonden met de RS485 ingang van de Commander SK via de Control Techniques communicatiekabel, of vanaf bouwgroote B optioneel via Ethernet.
SYPTLite	Sypt lite	Gratis ladderdiagram editor t.b.v. de on-board PLC. Verbonden met de RS485 ingang van de Commander SK via de Control Techniques communicatiekabel, of vanaf bouwgroote B optioneel via Ethernet.
CTEse	CT Energy Saving Estimator	Gratis calculatieprogramma t.b.v. de te bereiken energie besparing bij het toepassen van de Commander SK in met name pomp en ventilator toepassingen.

Toebehoren

Artikel	Naam	Beschrijving
	SE 71	Communicatiekabel tussen PC en Commander SK. RJ45 naar 9 polige sub-D (PC zijde)
	USB 71	Communicatiekabel tussen PC en Commander SK. RJ45 naar USB (PC zijde)
	EMC Bracket	Scherambeugel voor hoofdstroom en stuurstroom bekabeling. Beugel wordt bevestigd onder de Commander SK d.m.v. de onderste bevestigingsschroeven.

Menustructuur

Menu's

De Commander SK menustructuur kan worden voorgesteld als naast elkaar opgestelde menu's 0 t/m 21. Elk menu is een omsloten functieblok binnen de Commander SK en is een samenstelling van numerieke parameters en bitparameters. De omvang van de menu's onderling kan verschillen.

Menu 0

Via het Commander SK toetsenbord is uitsluitend menu 0 toegankelijk. Menu 0 is een compilatie van parameters uit de overige menu's en de doelstelling is dat de meerderheid van de applicaties kan worden ingeregeld via menu 0 zonder dat het noodzakelijk is toegang te nemen tot de overige menu's. De parameter in menu 0 en de corresponderende parameter in de achterliggende menu's zijn aan elkaar gekoppeld en de inhoud van deze parameters kan op beide locaties gewijzigd worden waarbij de inhoud van beide locaties zal wijzigen.

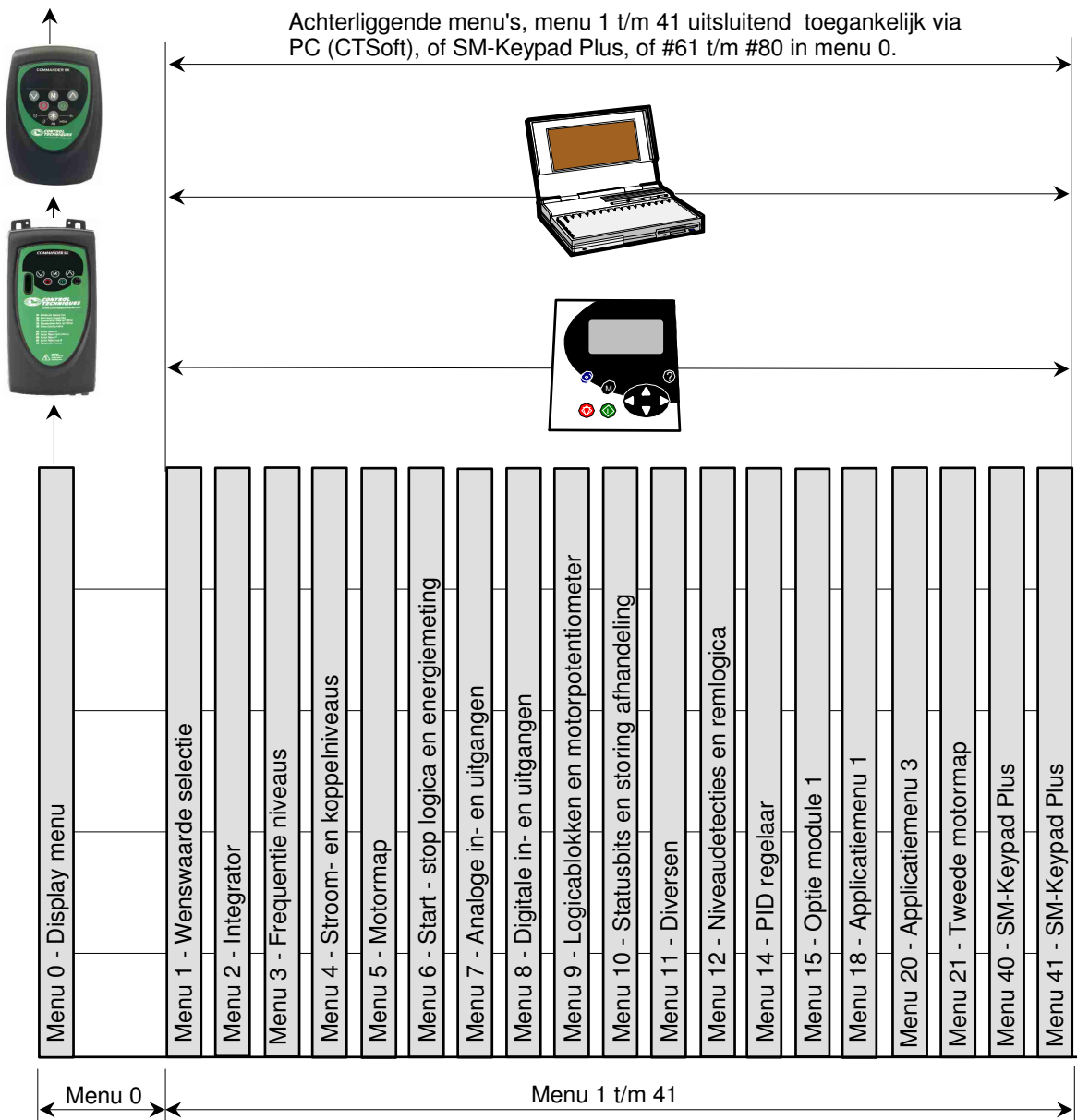
Menu 1 t/m 41

Achterliggende menu's 1 t/m 41 zijn uitsluitend toegankelijk via een PC met behulp van CTSOft configuratiesoftware, of via het SM-Keypad Plus, of via parameter 61 t/m 80 in het nulmenu.

Menu 15 is pas actief als een optiemodule in de Commander SK geplaatst is.

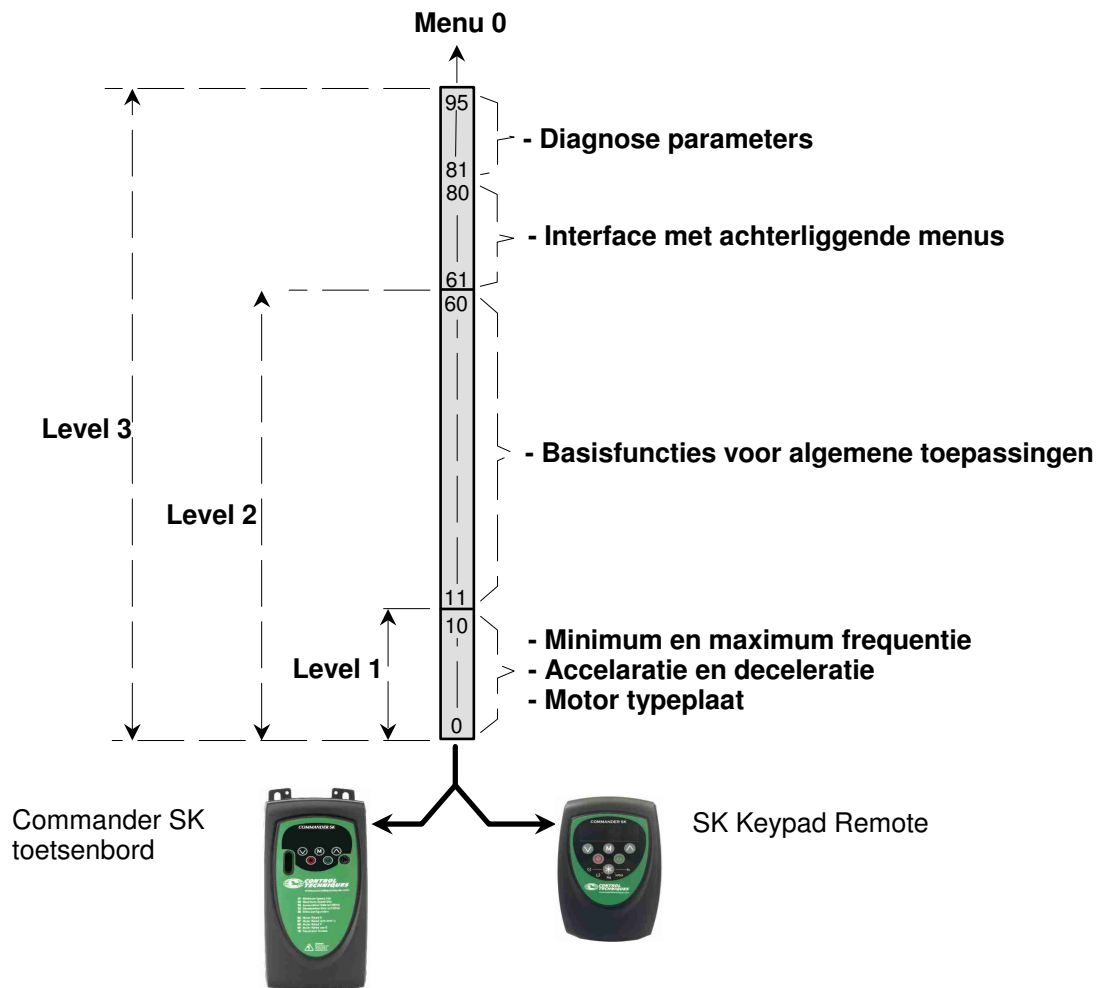
Menu 18 en 20 zijn pas actief bij de toepassing van een applicatieprogramma via een LogicStick.

Menu 0 is toegankelijk via het toetsenbord van de Commander SK of via het SK-Keypad Remote

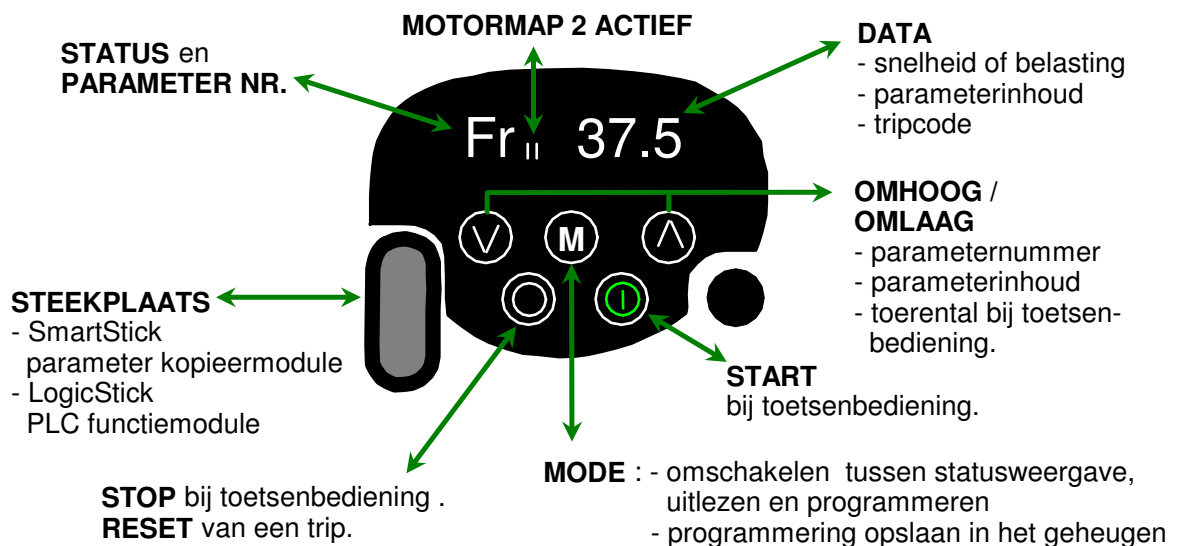


Samenstelling menu 0

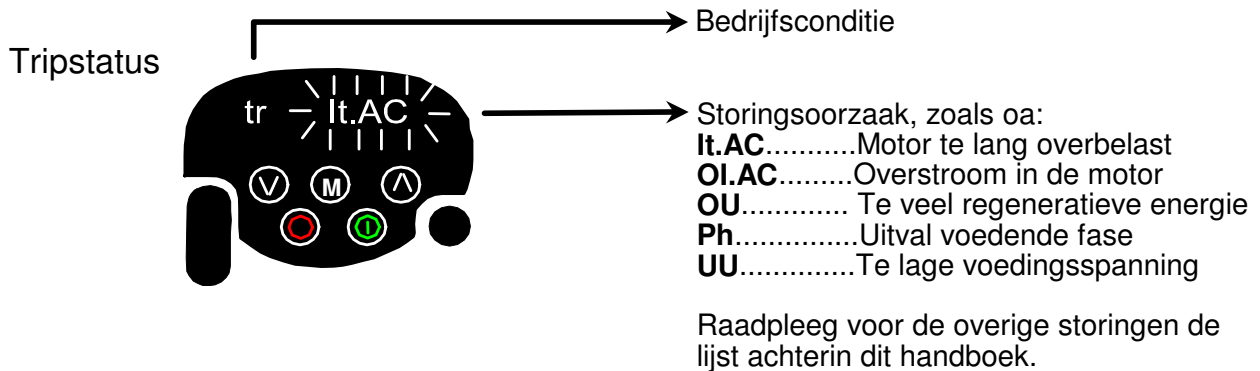
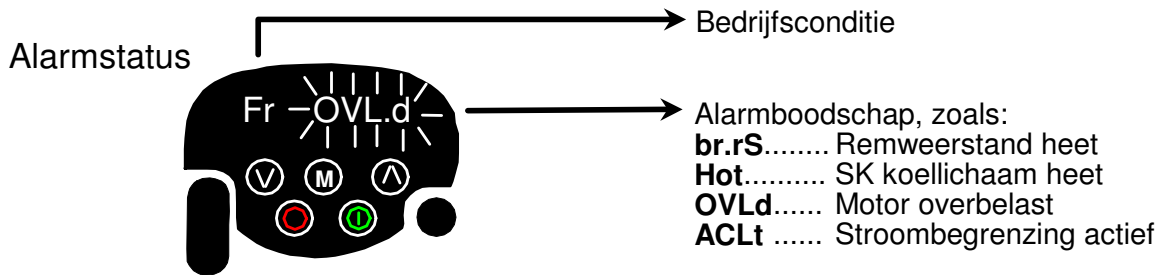
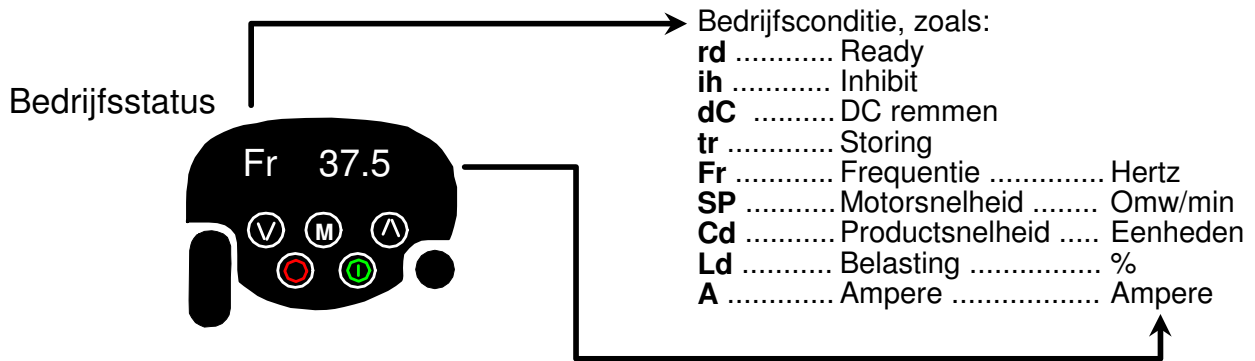
Via het toetsenbord van de Commander SK of het remote toetsenbord is uitsluitend menu 0 toegankelijk. De opbouw van menu 0 is hieronder weergegeven. In parameter 10 (#10) kan de toegankelijkheid van menu 0 in drie niveaus ingesteld worden. Fabrieksmatig is uitsluitend #01 t/m #10 toegankelijk.



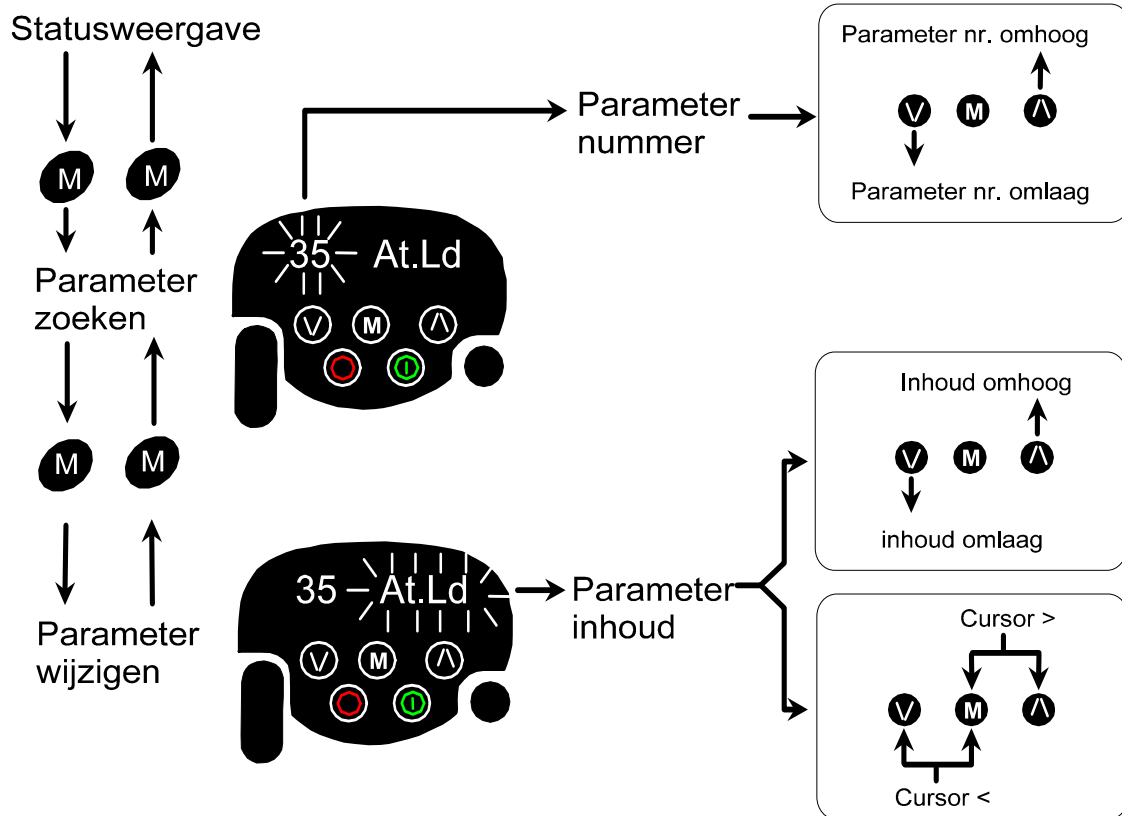
Kennismaken met het toetsenbord



Statusweergave

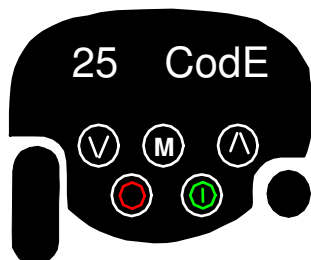


Programmeren



Persoonlijke code

In #25 van de Commander SK kan een persoonlijke code ingevuld worden in het getallengebied van 1 t/m 999. Indien na het invoeren van een code de M toets bediend wordt slaat deze code zich automatisch op in het geheugen. Bij het uitlezen van #25 zal altijd het getal nul verschijnen. Als een code is geprogrammeerd kan via #10 op normale wijze toegang genomen worden tot het gehele nulmenu, echter geen enkele parameter is programmeerbaar.



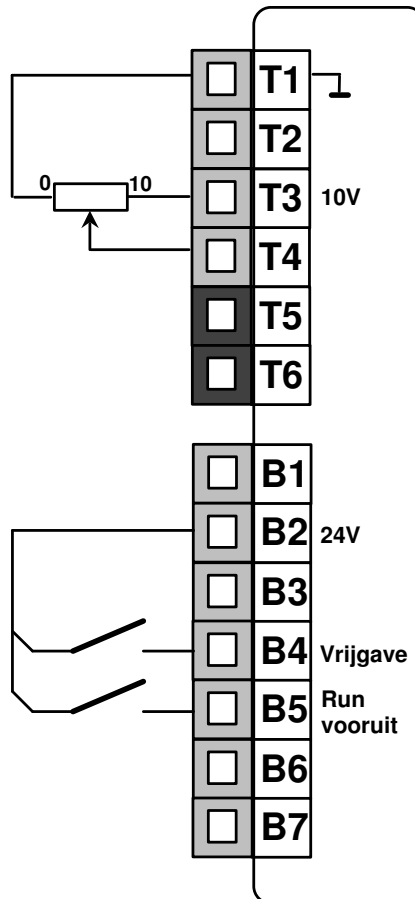
Zodra geprobeerd wordt om toegang te krijgen tot een parameter zal in het display het woord **CodE** verschijnen ten teken dat eerst een persoonlijke code ingegeven dient te worden. Deze code kan nu onmiddellijk ingegeven worden d.m.v. de pijltjes-toetsen. Indien de persoonlijke code is ingevoerd, kan deze weer geactiveerd worden door of #10 op **loc** te programmeren, of door de voedingsspanning uit en weer in te schakelen. Via de PC wordt er altijd toegang verkregen en is ook de ingegeven code in #25 uit te lezen.

Opstarten en Inregelen


1. Sluit de motor aan zoals op de volgende pagina is weergegeven. Stel zeker dat de aansluitingen op de Commander SK, zekeringen, draaddiameters en waarde van de optionele remweerstand overeenkomen met specificaties van de toegepaste Commander SK bouwgroote zoals voorin dit handboek weergegeven.
2. Controleer de deugdelijkheid van de aarde aansluitingen.
3. Stel zeker dat de motor voor de juiste spanning geschakeld is (ster of driehoek).
4. Maak de basis controleaansluitingen zoals op de volgende pagina is weergegeven.
5. Schakel de voedingsspanning in, in het display zal ih (inhibit) verschijnen. Zodra door middel van de schakelaar klem B4 geactiveerd wordt, zal Rd (Ready) in display verschijnen. Als klem B4 wordt afgeschakeld zal de Commander SK onmiddellijk stroomloos en de motor koppelloos zijn.
6. Maak uzelf bekend met het uitlezen en programmeren van parameters via het toetsenbord. Raadpleeg hoofdstuk <Kennismaken met het toetsenbord>.
7. Programmeer #10 op L2.
8. Programmeer de motormap in #06 t/m #09 en #39 en #40, raadpleeg hiervoor de illustratie op de volgende pagina.
9. Activeer klem B5 en stel een laag toerental in met behulp van de potentiometer of als er geen potentiometer is aangesloten, geef een minimum frequentie in #01. De motor zal zich nu in voorwaartse richting in beweging zetten. Bepaal de draairichting van de motor en indien deze in achterwaartse richting draait, schakel dan de voeding van de Commander SK uit en draai twee motorfasen om. Menu 0 wordt automatisch opgeslagen in het geheugen dus de programmering van de motormap gaat niet verloren.
10. Voer een autotune uit, hierbij kan gekozen worden uit een statische autotune waarbij de motor niet zal gaan draaien en een roterende autotune waarbij de motor enige seconden in de opgedragen richting zal gaan draaien.
Statische autotune:
Programmeer #38 op 1, plaats de Commander SK in Rdy d.m.v. klem B4 en geef een run commando. De Commander SK zal nu een autotune uitvoeren waarna inh in display zal verschijnen, neem vervolgens het runcommando weer weg.
Roterende autotune:
Programmeer #38 op 2, plaats de Commander SK in Rdy d.m.v. klem B4 en geef een runcommando. De motor zal nu gedurende enkele seconden op 66% van de nominale snelheid in de opgedragen richting gaan draaien. Na het uitvoeren van de autotune zal inh in beeld verschijnen en zal de motor vrij uitlopen, neem vervolgens het runcommando weer weg. Door middel van de vrijgave ingang op klem B4 kan indien nodig de autotune onderbroken worden.
11. Indien in verband met regeneratieve energie een remweerstand is aan gesloten:
 - Vergelijk de weerstandswaarde met de gegeven waarde in de specificatietabel voorin dit handboek.
 - Stel zeker dat de overtemperatuurschakelaar in de remweerstand tot uitschakeling van de voeding leidt.
 - Programmeer parameter 30 op 0.
12. Doorloop het hoofdstuk <menu 0> en programmeer de in uw toepassing noodzakelijke functionaliteit. Achter de menu 0 parameter staat de oorsprong parameter, raadpleeg eventueel de parameterbeschrijving van deze parameter.

Opstarten en Inregelen

Minimale controleaansluitingen tijdens het inregelen.



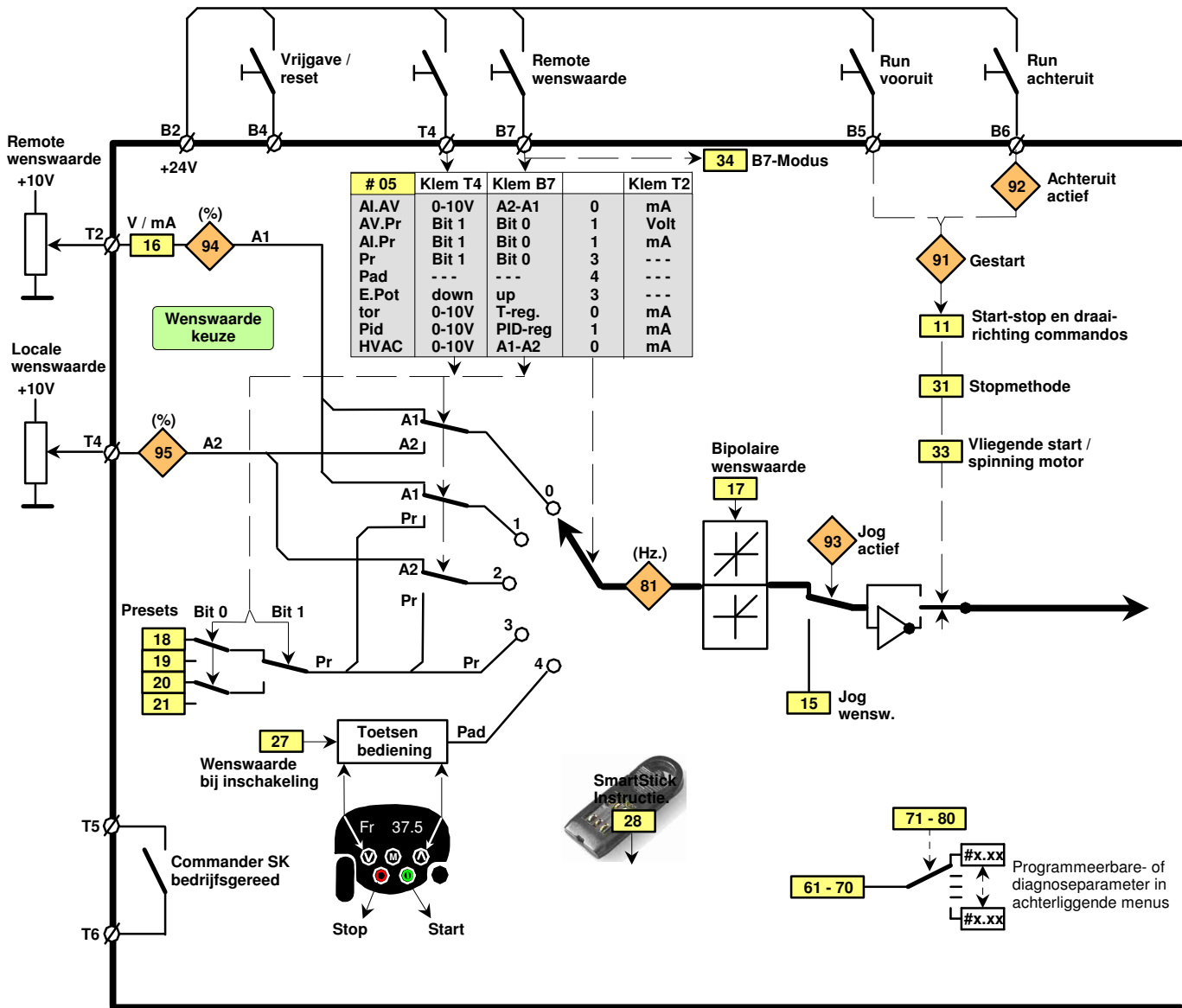
Motor typeplaat

					
3~motor	Type	No			
IP 55	IM 1001	Duty S1			
Isol. F	°C 40	kg			
Volt	Hz	kW	rpm	Amp	Cos φ
230 Δ	50	2,2	1445	8,5	0,80
400 Λ	50	2,2	1445	4,9	0,80

Programmering motormap

#06 = 4.90 (Ampere)
 #07 = 1445 (rpm)
 #08 = 400 (Volt)
 #09 = 0.800 (cos.phi)

#39 = 50.0 (Hertz)
 #40 = 4 pole (pooltal)

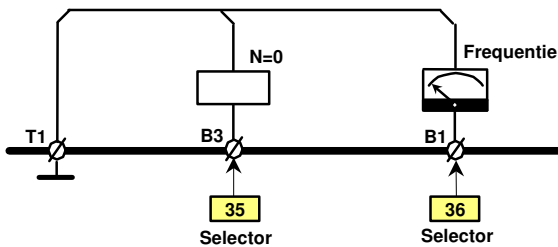


Nr.	Omschrijving	Fabrieksinstelling
01	Minimum frequentie	0,0 Hz.
02	Maximum frequentie	50,0 Hz.
03	Acceleratietijd	5,0 sec.
04	Deceleratietijd	10,0 sec.
05	Applicatie configuratie	AI.AV
06	Nominale motorstroom	
07	Nominaal motortoerental	0
08	Nominale motorspanning	230 / 400
09	Cos Phi van de motor	0,85
10	Toegangscode menu 0	L1
11	Configuratie start-, stop en draairichting comm.	0
12	Implementatie remrelais van de motorrem	0
13	Deze parameter is niet gebruikt	
14	Deze parameter is niet gebruikt	
15	Jog frequentie wenswaarde	1,5 Hz.
16	Analoge ingang klem T2, Volt of mA	4-20 mA
17	Vrijgave negatieve frequentie wenswaarde	OFF
18	Preset frequentie 1	0,0
19	Preset frequentie 2	0,0
20	Preset frequentie 3	0,0
21	Preset frequentie 4	0,0
22	Motorstroom of motorkoppel in display	Ld
23	Motorsnelheid in display	Fr
24	Scaling display snelheid	1,000
25	Persoonlijke code	0

Nr.	Omschrijving	Fabrieksinstelling
26	Deze parameter is niet gebruikt	
27	Toetsenbord wenswaarde-bron bij inschak.	0
28	SmartStick instructie	No
29	Commander SK laden met fabrieksinstelling	No
30	Deceleratiegedrag bij regeneratieve last	Std
31	Stopmethode	RP
32	Ventilator- of pompkarakteristiek	OFF
33	Vliegende start / spinning motor	0
34	Modus van ingangsklem B7	Dig
35	Oorsprong digitale uitgang klem B3	n=0
36	Modus analoge uitgang B1	Fr
37	Schakel- c.q. modulatiefrequentie	3 kHz.
38	Vrijgave en keuze auto tune methode	0
39	Nominale motorfrequentie	50,0 Hz.
40	Motor pooltal	Auto
41	Boost methode	Ur I
42	Gefixeerd boost niveau	3,0
43	Baud rate seriële communicatie	19,2
44	Serieel adres Commander SK	1
45	Commander SK softwareversie	
46	Remmacro Stroomniveau rem lichten	50 %
47	„ Stroomniveau bewaking	10 %
48	„ Frequentie niveau rem lichten	1,0 Hz.
49	„ Frequentie niveau rem afvallen	1,0
50	„ Koppel tegen de rem vertraging	1,0 sec.

Commander SK

Weergave van menu 0 in fabrieksinstelling



Programmeerbare parameter
 Diagnose parameter

10	Toegang menu 0
L1	01 t/m 10
L2	01 t/m 60
L3	01 t/m 95
Loc	Pers. code actief

Diversen	
25	Persoonlijke code
29	Fabrieksinst. lader
45	Software versie
90	I/O statuswoord

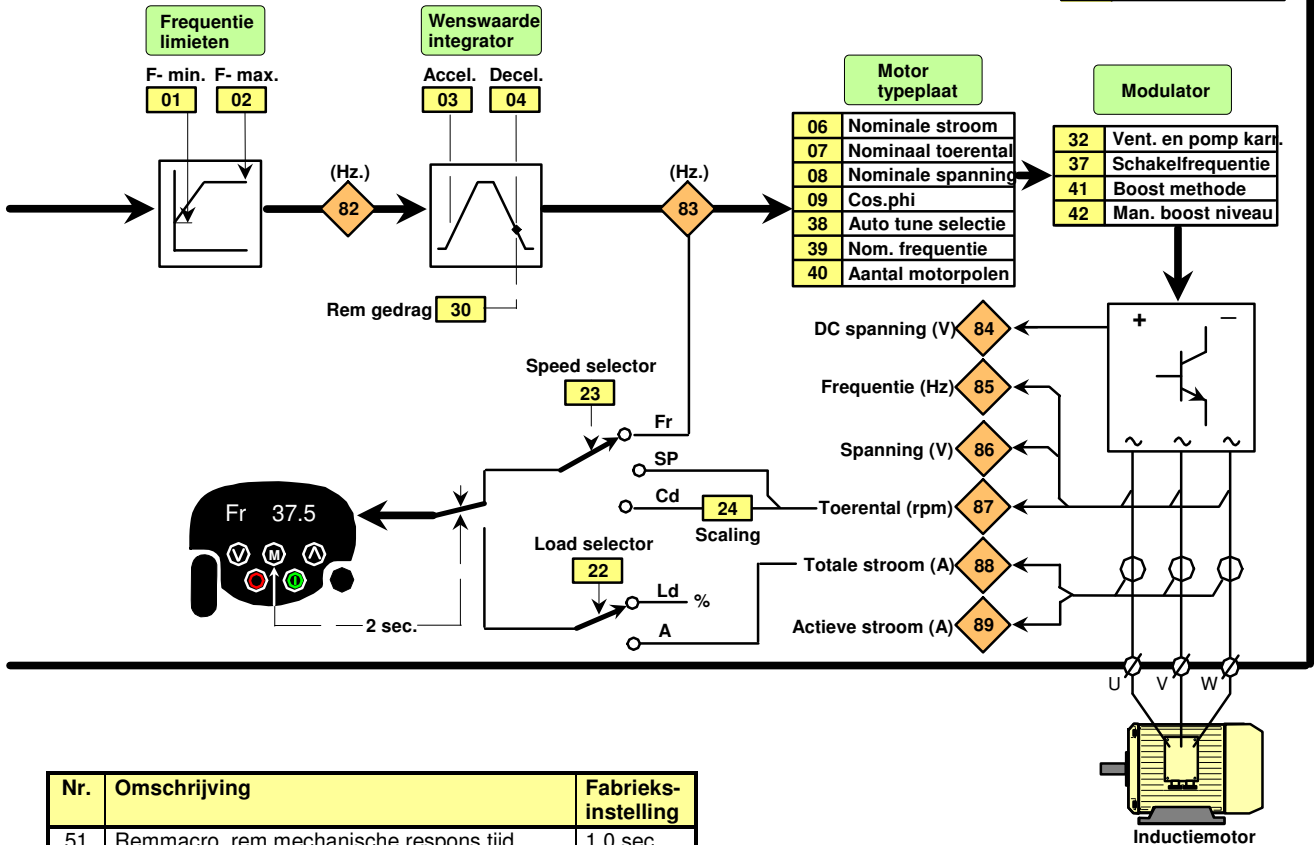
Seriële communicatie	
43	Baud rate
44	Drive adres

Motorrem besturing	
12	Remrelais keuze
46	I-niveau rem op
47	I-niveau bewaking
48	F-niveau rem op
49	F-niveau rem af
50	Tijd tegen de rem
51	Rem op tijdvertr.

Veldbus	
52	Node adres
53	Baud rate
54	Diagnose

Storingsregister	
55	Laatste storing
56	Storing voor 55
57	Storing voor 56
58	Storing voor 57

On board PLC	
59	Vrijgave progr.
60	Programma status



Nr.	Omschrijving	Fabrieksinstelling
51	Remmacro, rem mechanische respons tijd	1,0 sec.
52	Veldbus node adres	
53	Veldbus baud rate	
54	Veldbus diagnose	
55	Laatst opgetreden storing	
56	Storing voor 55	
57	Storing voor 56	
58	Storing voor 57	
59	Vrijgave on-board PLC programma	0
60	On-board PLC programma status	
61	Inhoud van de parameter 71 selectie	0
62	Inhoud van de parameter 72 selectie	0
63	Inhoud van de parameter 73 selectie	0
64	Inhoud van de parameter 74 selectie	0
65	Inhoud van de parameter 75 selectie	0
66	Inhoud van de parameter 76 selectie	0
67	Inhoud van de parameter 77 selectie	0
68	Inhoud van de parameter 78 selectie	0
69	Inhoud van de parameter 79 selectie	0
70	Inhoud van de parameter 80 selectie	0
71	Bestemming / oorsprong van parameter 61	0
72	Bestemming / oorsprong van parameter 62	0
73	Bestemming / oorsprong van parameter 63	0
74	Bestemming / oorsprong van parameter 64	0
75	Bestemming / oorsprong van parameter 65	0

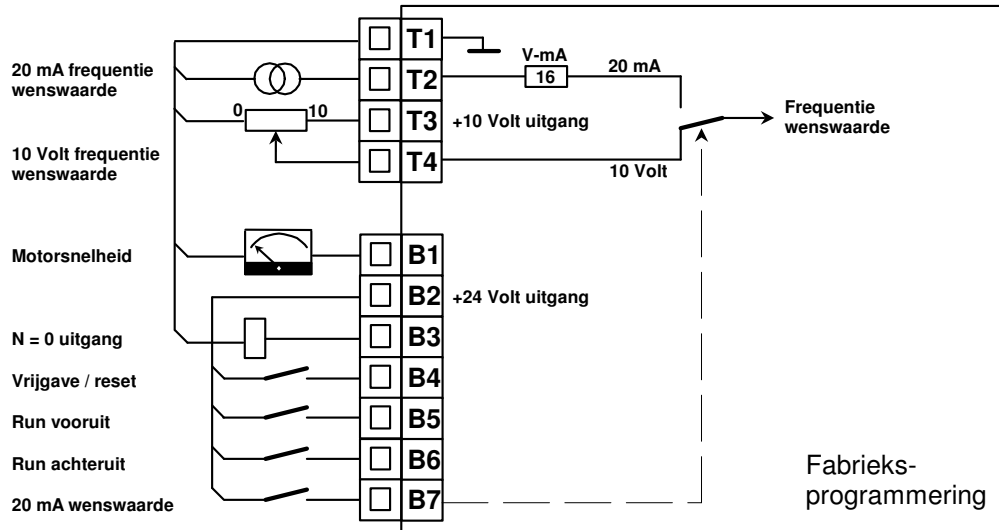
76	Bestemming / oorsprong van parameter 66	0
77	Bestemming / oorsprong van parameter 67	0
78	Bestemming / oorsprong van parameter 68	0
79	Bestemming / oorsprong van parameter 69	0
80	Bestemming / oorsprong van parameter 70	0
81	Geselecteerde frequentie wenswaarde	Hz.
82	Integrator ingang	Hz.
83	Integrator uitgang	Hz.
84	DC tussenkringspanning	Vdc
85	Uitgestuurde motorfrequentie	Hz.
86	Uitgestuurde motorspanning	Hz.
87	Berekend motortoerental	Omw./min
88	Gemeten motorstroom	A
89	Gemeten laststroom	A
90	I/O statuswoord	
91	Commander SK is gestart	
92	Achterruit is geselecteerd	
93	Jog is geselecteerd	
94	Meetwaarde analoge ingang klem T2	%
95	Meetwaarde analoge ingang klem T4	%

Menu 0

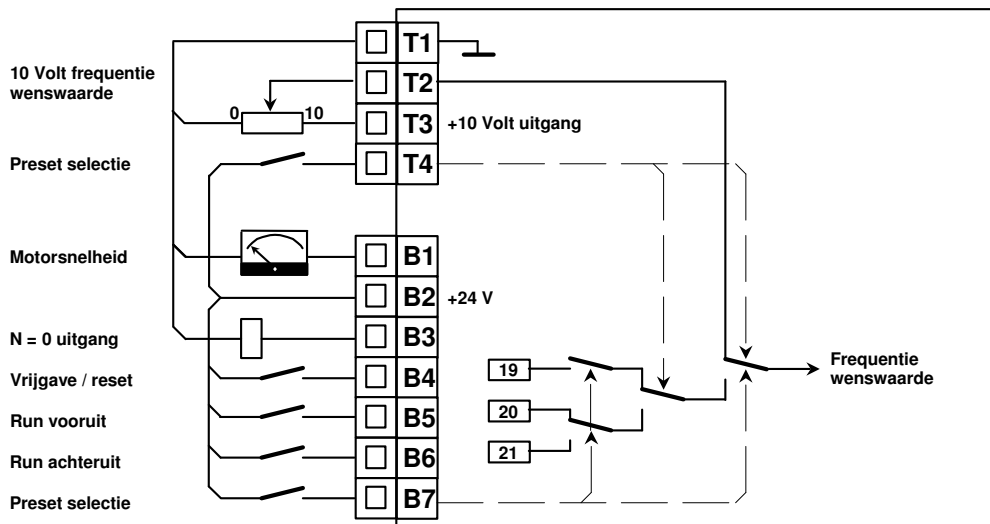
Het nulmenu is toegankelijk via het toetsenbord van de Commander SK en is een compilatie van 95 parameters uit de achterliggende menu's. Deze achterliggende menu's zijn alleen via het LCD toetsenbord of via de PC toegankelijk. Het nulmenu is dusdanig samengesteld dat het merendeel van alle aandrijftoepassingen met behulp van het nulmenu geprogrammeerd kunnen worden.

Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
01	Minimum frequentie	1.07	Hz.	0,0	#1.06	#01 (F-min) is niet actief bij bipolaire preset wenswaarde en bij jog.
02	Maximum frequentie	1.06	Hz.	50	1500,0	
03	Acceleratietijd	2.11	Sec.	5,0	3200,0	Tijd overeenkomstig 0 tot 100 Hertz
04	Deceleratietijd	2.21	Sec.	10,0	3200,0	Tijd overeenkomstig 100 tot 0 Hertz
05	Applicatie configuratie	11.27		AI.AV	AI.AV AV.Pr AI.Pr Pr Pad E.Pot Tor Pid HVAC	De Commander SK kan d.m.v. deze parameter worden geconfigureerd voor 9 applicaties. Zie ook de onderstaande illustraties.

#05 = AI.AV - Omschakeling tussen 0-10 Volt en 20 mA frequentie wenswaarde

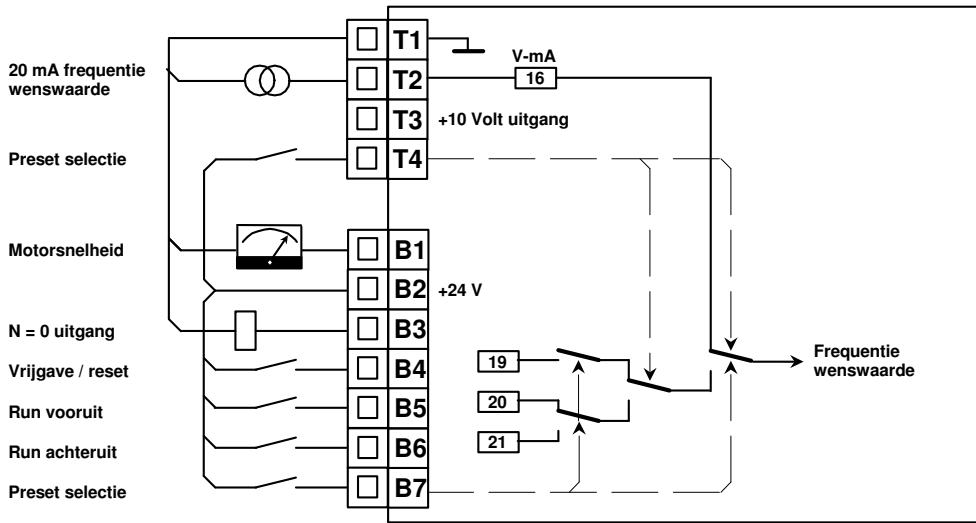


#05 = AV.Pr - Omschakeling tussen 0-10 Volt en 3 preset frequentie wenswaardes

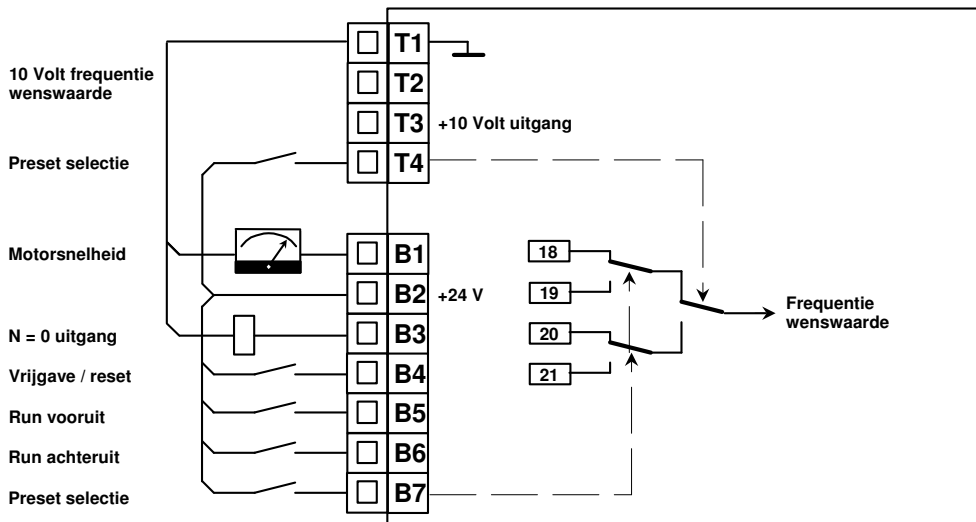


Menu 0

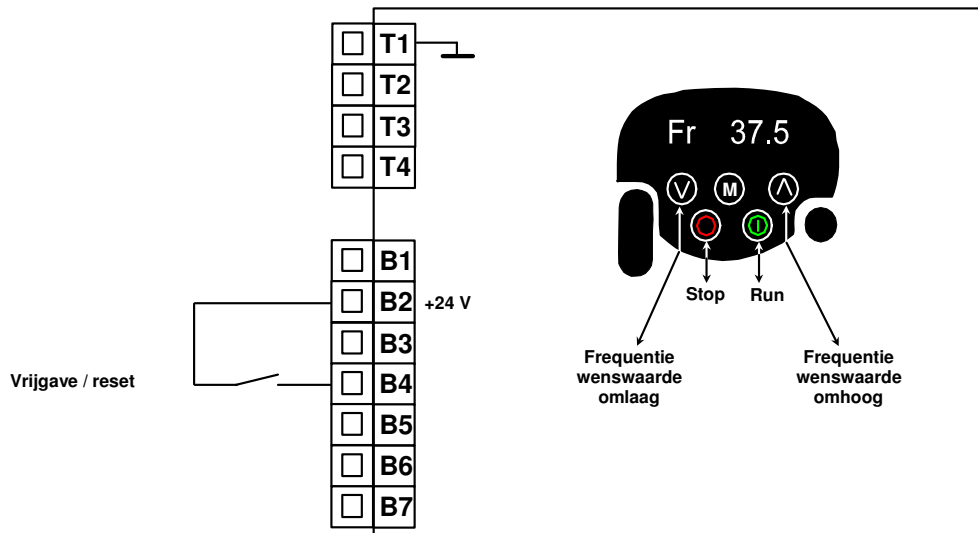
#05 = **AI.Pr** - Omschakeling tussen 20 mA en 3 preset frequentie wenswaardes.



#05 = **Pr** - 4 preset frequentie wenswaardes

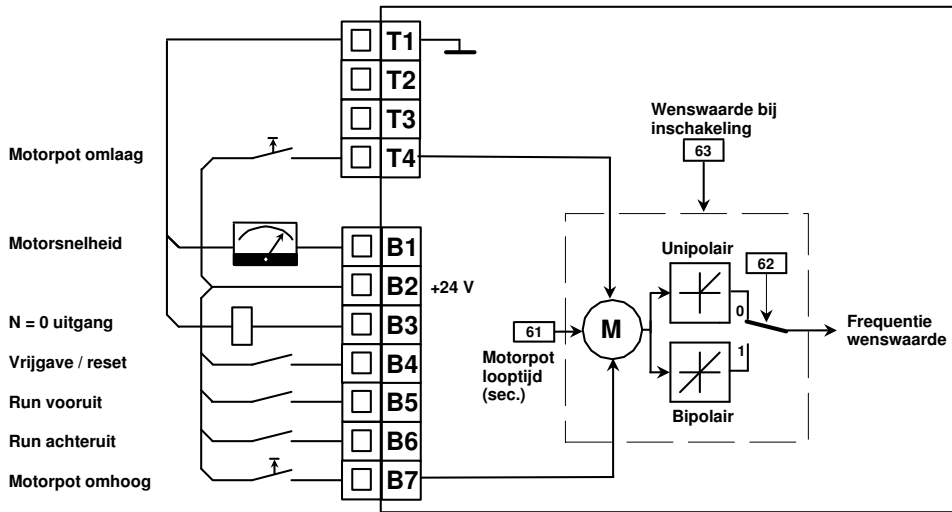


#05 = **PAd** - Toetsenbord bediening

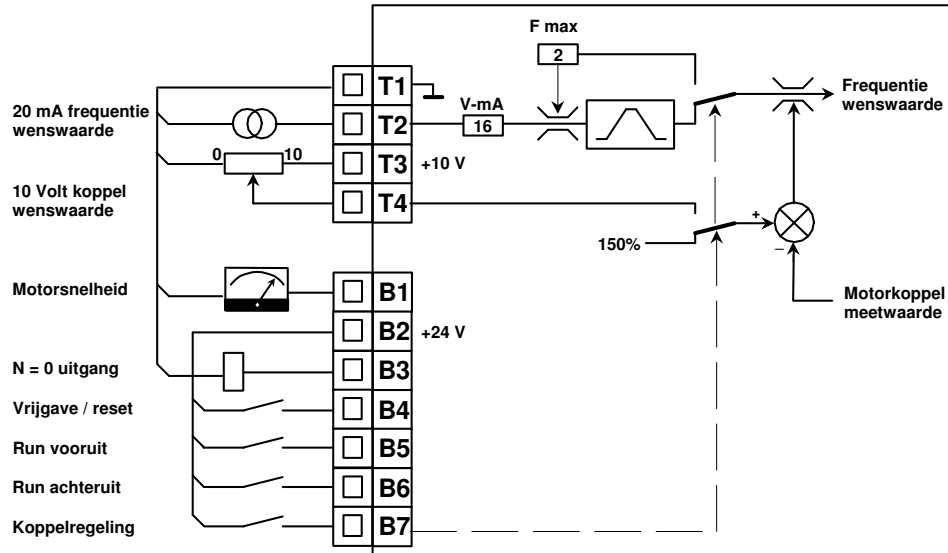


Menu 0

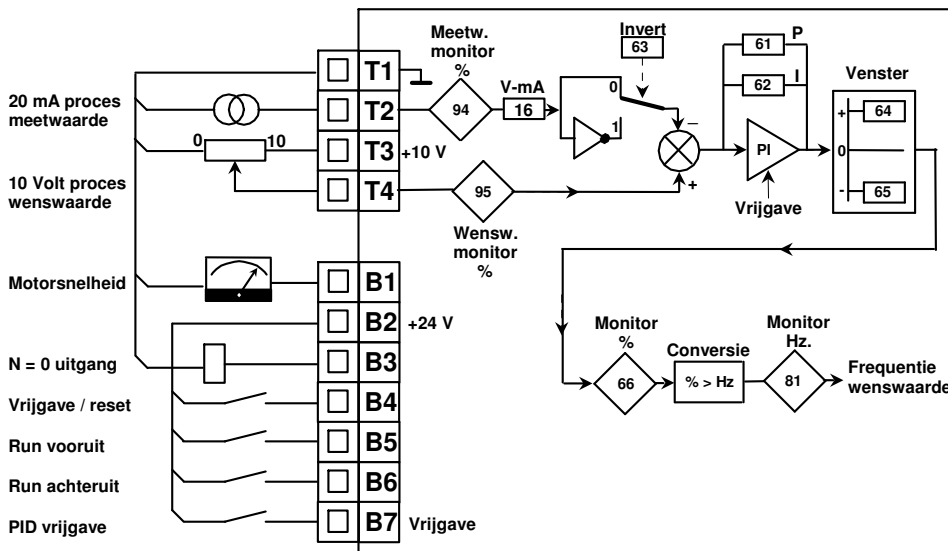
#05 = E.Pot - Motorpotentiometer



#05 = tor - Omschakeling tussen snelheids- en koppelregeling.

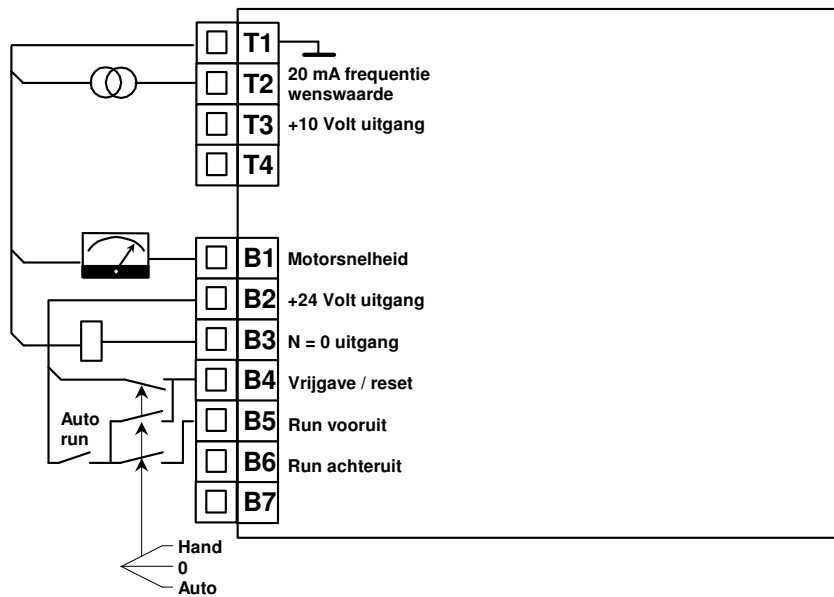


#05 = Pid - PID regelaar.



Menu 0

#05 = HVAC - Ventilator en pompregeling

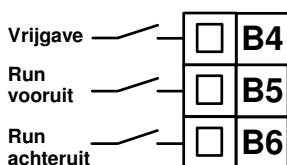


Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
06	Nominale motorstroom	5.07	Amp.		I-max drive	Gegevens van de motor typeplaat.
07	Nominale motorsnelheid	5.08	RPM	0	9999	
08	Nominale motorspanning	5.09	Volt AC	230 400	240 480	
09	Motor cos phi	5.10		0,850	1,000	Gegevens van de motor typeplaat. Indien de cos phi niet bekend is, raadpleeg dan #38
10	Toegangscode	11.44		L1	L1 L2 L3 Loc	Parameter 0 t/m 10 bereikbaar. Parameter 0 t/m 60 bereikbaar Parameter 0 t/m 95 bereikbaar Persoonlijke code actief

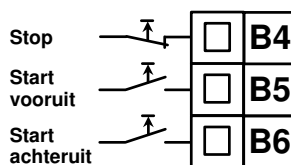
Level 2 (#10 = L2)

11	Start, stop en draairichtings commando's	6.04		0	0 - 6	Zie onderstaande illustratie.
----	--	------	--	---	-------	-------------------------------

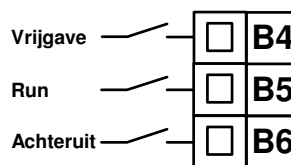
#11 = 0 (Fabrieks inst.)



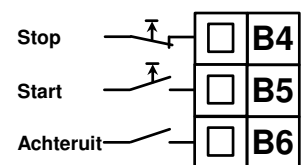
#11 = 1



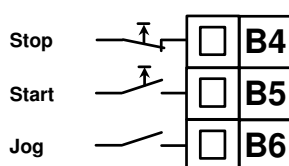
#11 = 2



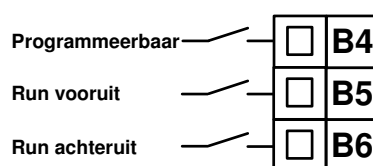
#11 = 3



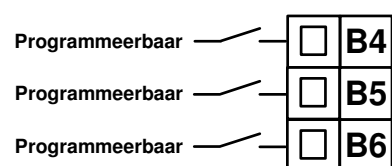
#11 = 4



#11 = 5

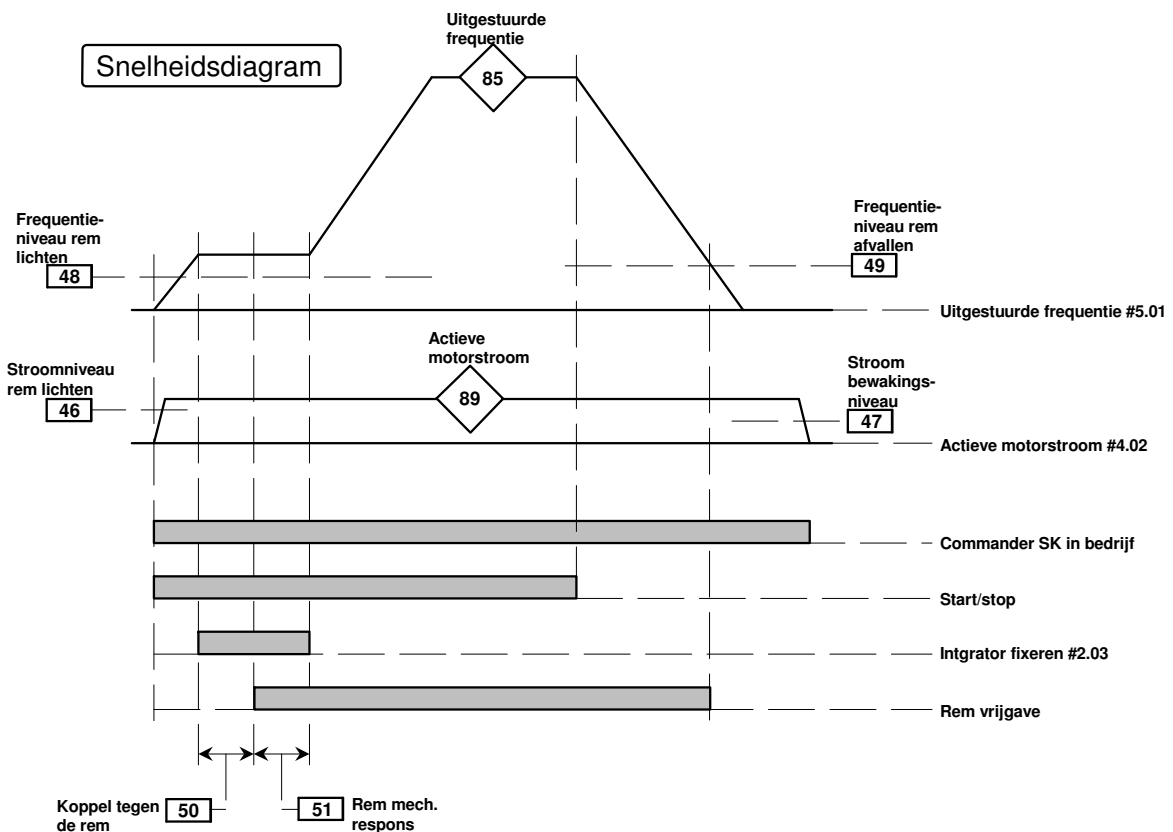
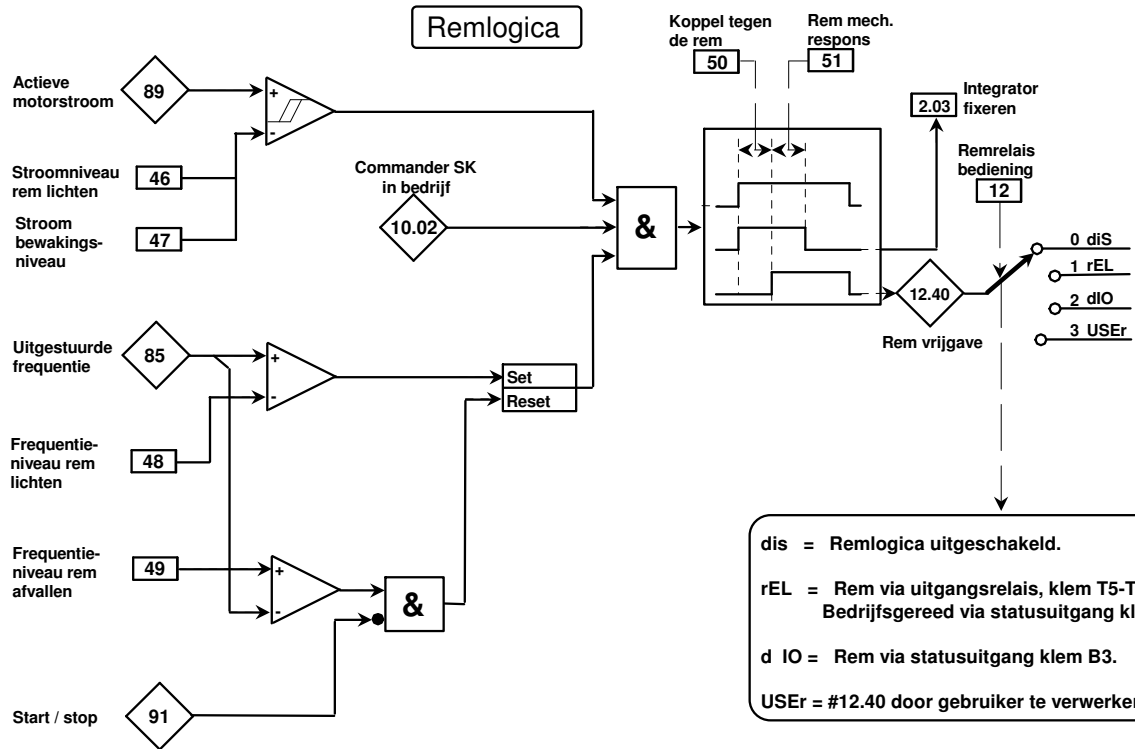


#11 = 6



Menu 0

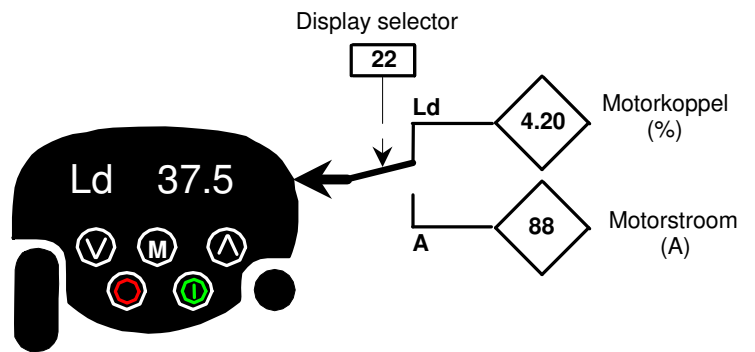
Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
12	Implementatie remrelais van de motorrem	12.41		dis	dis rEL d IO USER	Remlogica uitgeschakeld. Rem via uitgangrelais klem T5-T6. Bedrijfsgeerd via uitgang klem B3. Rem via uitgang klem B3 #12.40 Door gebruiker te verwerken. Raadpleeg tevens menu 12 voor uitgebreide informatie.



Menu 0

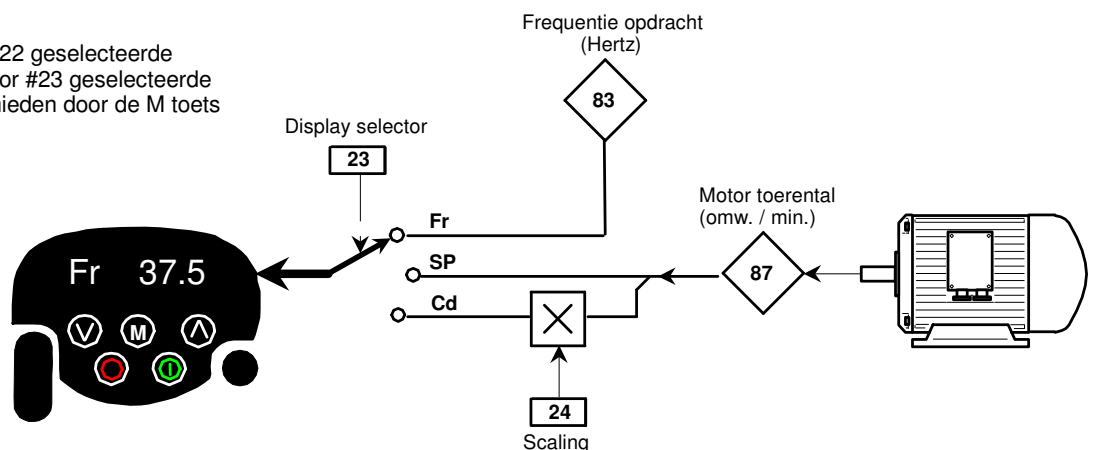
Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
15	Jog frequentie wenswaarde	1.05	Hz.	1,5	400,0	Jog kan geselecteerd worden d.m.v. #11 mode 4 (klem B6)
16	Analoge ingang T2, Volt of mA	7.06		4-.20	0-20 20-0 4-20 20-.4 4-.20 20-4 VOLT	0 - 20 mA 20 - 0 mA 4 - 20 mA, trip bij I < 3 mA 20 - 4 mA, trip bij I < 3 mA 4 - 20 mA, F-min. bij I < 4 mA 20 - 4 mA, F-min. bij I < 4 mA 0-10 Volt - unipolair
17	Vrijgave negatieve frequentie wenswaarde t.b.v achterwaartse draair.	1.10		OFF	On	Bij bipolaire (pos. en neg.) wenswaarde is minimum frequentie #01 niet actief.
18	Preset frequentie 1	1.21	Hz.	0,0	+/- 1500	
19	„ 2	1.22	Hz.	0,0	+/- 1500	
20	„ 3	1.23	Hz.	0,0	+/- 1500	
21	„ 4	1.24	Hz.	0,0	+/- 1500	
22	Stroom of koppel in display	4.21		Ld	Ld A	Display geeft #4.20 in beeld, % koppel Display geeft #88 in beeld, motorstroom

Wisselen tussen het door #22 geselecteerde belastingssignaal en het door #23 geselecteerde snelheidssignaal kan geschieden door de M toets 2 seconden ingedrukt te houden.



Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
23	Snelheid in display	5.34		Fr	Fr SP Cd	Frequentie opdracht #83 Motorsnelheid in RPM #87 Door gebruiker zelf vastgelegde eenheden per tijdseenheid, scaling d.m.v. #24
24	Scaling van snelheid display waarde	11.21		1,000	9,999	

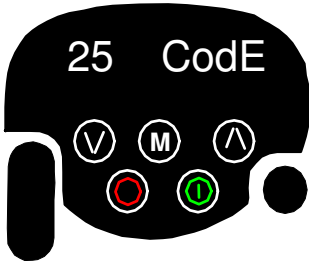
Wisselen tussen het door #22 geselecteerde belastingssignaal en het door #23 geselecteerde snelheidssignaal kan geschieden door de M toets 2 sec ingedrukt te houden.



Menu 0

Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
25	Persoonlijke code	11.30		0	999	Zie onderstaande beschrijving

In #25 van de Commander SK kan een persoonlijke code ingevuld worden in het getalgebied van 1 t/m 999. Indien na het invoeren van een code de M toets bediend wordt slaat deze code zich automatisch op in het geheugen. Bij het uitlezen van #25 zal altijd het getal nul verschijnen. Als een code is geprogrammeerd kan via #10 op normale wijze toegang genomen worden tot het gehele nulmenu, echter geen enkele parameter is programmeerbaar.



Zodra geprobeerd wordt om toegang te krijgen tot een parameter zal in het display het woord **CodE** verschijnen ten teken dat eerst een persoonlijke code ingegeven dient te worden. Deze code kan nu onmiddellijk ingegeven worden d.m.v. de pijltjes-toetsen. Indien de persoonlijke code is ingevoerd, kan deze weer geactiveerd worden door of #10 op **loc** te programmeren, of door de voedingsspanning uit en weer in te schakelen. Via de PC wordt er altijd toegang verkregen en is ook de ingegeven code in #25 uit te lezen.

Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
27	Toetsenbord wenswaarde bij inschakeling van de Commander SK voedingsspanning. (#05 = Pad)	1.51		0	0 LAST PrS1	Reset naar 0 Hz. Laatste frequentie voor uitschakeling De waarde in #1.21 (preset 1)
28	Smartstick parameter kopieermodule	11.42		no	no rEAd Prog boot	Geen actie Indien de status rd , ih of tr is zal bij bediening van de rode toets de parameters uit de SmartStick in de Commander SK geladen worden. Bij bediening van de rode toets zal de programmering van de Commander SK in de SmartStick geladen worden. Wijzigingen in de Commander SK programmering worden direct in de SmartStick opgeslagen en bij inschakeling van de voedingsspanning zal de inhoud van de SmartStick in de Commander SK geladen worden.
29	Commander SK laden met fabrieksprogrammering	11.43		no	no Eur USA	Geen actie Europeesche programmering Amerikaanse programmering
30	Deceleratiegedrag bij regeneratieve energie in de tussenkring.	2.04		1	0 1 2 3	Remweerstand aangesloten Gecontroleerd decelereren Geforceerd decelereren Geforceerd decelereren met remweerstand aangesloten
31	Stopmethode	6.01		1	0 1 2 3 4	Vrij uitlopen. Decelereren via integrator. Decelereren via integrator en 1 seconde DC-injectie (#6.06). DC-injectie tot stilstand (#6.06) DC-injectie met vaste tijd (#6.06 en #6.07).
32	Ventilator- en pompkarakteristiek	5.13		OFF	On	Aangepaste Volt/Hertz verhouding voor ventilatoren en centrifugaalpomp. Geeft minder geluid en verliezen in de motor.
33	Vliegende start / spinning motor	6.09		0	0 1 2 3	Geen vliegende start Detecteer motor in beide draairichtingen Detecteer motor in voorwaartse draair. Detecteer motor in achterwaartse draair.
34	Modus van digitale ingang klem B7	8.35		dig	dig th Fr Fr.hr	Digitale ingang Thermistor ingang, aansluiten tussen klem T1 (0V) en B7. Frequentie-ingang Frequentie, hoge resolutie ingang

- : Het wijzigen van de fabrieksprogrammering van klem B7 heeft tot gevolg dat wenswaarde keuze intern omgezet wordt van T4 naar T2, ga in dit geval als volgt te werk.
- Als er sprake is van een thermistor, sluit deze aan tussen B7 en de nul Volt, neem de wenswaarde op klem T4 los.
- Programmeer #34 op th en druk op de M toets.
- Schakel de voedingsspanning uit, wacht tot het display dooft en schakel weer in.
- Programmeer in #16 het gewenste wenswaarde signaal op klem T2, druk op de M toets.
- Sluit de wenswaarde aan op klem T2.

Menu 0

Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Eenheden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
35	Oorsprong van digitale uitgang klem B3	8.41		n=0	n=0 At.SP Lo.SP hEAL Act ALAr I.Lt At.Ld USEr	Toerental nul Wenswaarde bereikt Minimum frequentie bereikt Commander SK bedrijfs gereed Commander SK actief Algemeen alarm, belasting en temperatuur Stroomgrens actief Motor 100% belast Programmeerbaar, keuze via #7.19
36	Oorsprong van analoge uitgang B1	7.33		Fr	Fr Ld A Por USEr	Uitgestuurde frequentie #83 (Hz.) Belastingsstroom #89 (A) Motorstroom #88 (A) Motorvermogen #5.03 (kW) Programmeerbaar, keuze via #7.19
37	Schakel- c.q. modulatiefrequentie (Maximum schakelfrequentie is afhankelijk van bouw grootte en voedingsspanning, zie pag. 10)	5.18	kHz.	3	3 6 12 18	3 kHz 6 kHz 12 kHz 18 kHz Hogere schakelfrequentie geeft een lager geluidsniveau van de motor en hogere thermische verliezen in de Commander SK
38	Keuze en vrijgave <i>auto tune</i> ter bepaling van de motorkarakteristiek.	5.12		0	0 1 2	Programmeer eerst #06 t/m #09 Uit Statische autotune Statormeting bij stilstand na een start. Roterende autotune Stel zeker dat de motor onbelast is. Stop de drive . Zet #38 op 1. Start de drive, die gaat nu enkele sec. op 65% snelheid draaien en stopt zichzelf weer.
39	Nominale motorfrequentie	5.06	Hertz	50,0	3000	Gegevens van de motortypeplaat.
40	Motor pooltal	5.11	polen	Auto	Auto 2 P 4 P 6 P 8 P	Berekening volgens motor data 3.000 rpm 1.500 rpm 1.000 rpm 750 rpm
41	Boost methode	5.14		Ur I	Ur S Ur Fd Ur A Ur I SrE	Vectorregeling met statorweerstandsmeting bij elke start. Vectorregeling met vast geprogrammeerde statorweerstand Gefixeerde boost. Vectorregeling met statorweerstandsmeting bij eerste start. Vectorregeling met statorweerstandsmeting bij voedingsspanning inschakeling. Gefixeerde boost met kwadratische curve t.b.v. ventilatoren en centrifugaalpomp
42	Gefixeerd boost niveau	5.15	%	3,0	25,0	Van toepassing indien #41 = Fd of SrE
43	Seriële baud rate	11.25	baud	19.2	2.4 4.8 9.6 19.2 38.4	2.400 baud 4.800 baud 9.600 baud 19.200 baud 38.400 baud
44	Serieel adres Commander SK	11.23		1	247	T.b.v. communicatie via CTSOft of seriële aansturing
45	Commander SK softwareversie	11.29			99.99	
46	Stroomniveau rem lichten	12.42	%	50	200	Remlogica bij een hefbeweging, zie tevens de beschrijving van parameter 12
47	Magnetiseringsstroom bewaking	12.43	%	10	200	
48	Frequentieniveau rem lichten	12.44	Hz.	1,0	20,0	
49	Frequentieniveau rem afvallen	12.45	Hz.	2,0	20,0	
50	Koppel tegen de rem vertraging	12.46	sec.	1,0	25,0	
51	Rem mechanische responstijd	12.47	sec.	1,0	25,0	
52	Veldbus node adres	15.03		0		Deze parameters zijn alleen zichtbaar indien een veldbus optiemodule geplaatst is, vanaf bouw grootte B.
53	Veldbus baud rate	15.04		0		

Menu 0

Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
54	Veldbus diagnose	15.06		0		
55	Laatst opgetreden storing	10.20		0	100	#55 t/m #58 is een schuifregister waarin de laatste 4 storingen zijn opgeslagen t.b.v. diagnose achteraf.
56	Storing voor 55	10.21		0	100	
57	Storing voor 56	10.22		0	100	
58	Storing voor 57	10.22		0	100	
59	Vrijgave <i>on board</i> PLC programma	11.47		0	0 1 2	Stop programma Run programma, begrensd waarden op maximum parameter inhoud. Run programma, te hoge parameterwaarde leidt tot een trip. Drive tript indien LogicStick niet geplaatst
60	<i>On board</i> PLC status	11.48			-n- 0 1 2 3	-n - Program trip, programma regelnummer staat in display (negatieve waarde) 0 Geen PLC programma aanwezig. 1 PLC programma gestopt 2 PLC programma loopt 3 LogicStick niet geplaatst

Level 3 (#10 = L3)

Parameter 61 t/m 70 werken in samenhang met parameter 71 t/m 80.

Voorbeeld 1, programmeren:

Parameter 71 wordt geladen met #1.04 (frequentie offset). In parameter 61 kan vervolgens de inhoud van #1.04 ingegeven worden. De inhoud van de aangestuurde parameters wordt automatisch in het geheugen opgeslagen.

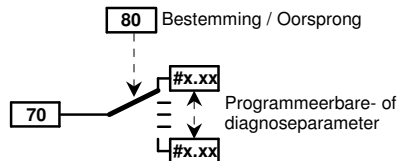
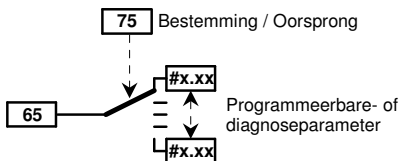
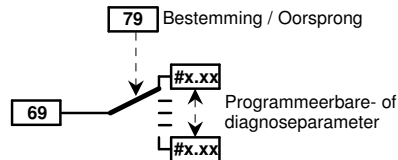
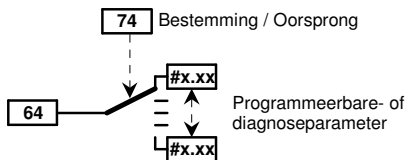
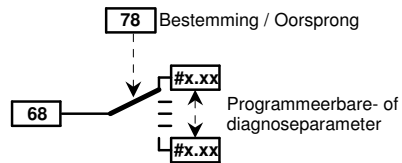
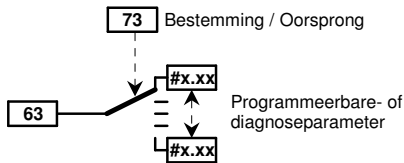
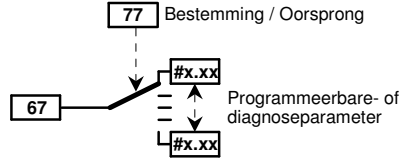
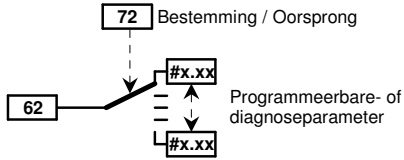
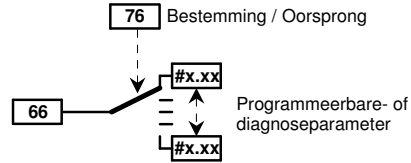
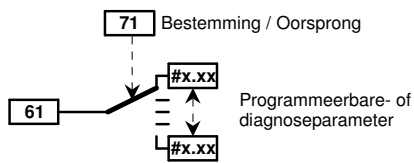
Voorbeeld 2, uitlezen:

Parameter 71 wordt geladen met #7.04 (koellichaam temperatuur). In parameter 61 kan vervolgens de inhoud van #7.04 uitgelezen worden.

Deze methode maakt het mogelijk om parameters uit de achterliggende menu's te programmeren of uit te lezen vanuit het nulmenu zonder gebruik te hoeven maken van het LCD toetsenbord of PC.

Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
61	Inhoud van de #71 selectie	11.01		0.00		
62	Inhoud van de #72 selectie	11.02		0.00		
63	Inhoud van de #73 selectie	11.03		0.00		
64	Inhoud van de #74 selectie	11.04		0.00		
65	Inhoud van de #75 selectie	11.05		0.00		
66	Inhoud van de #76 selectie	11.06		0.00		
67	Inhoud van de #77 selectie	11.07		0.00		
68	Inhoud van de #78 selectie	11.08		0.00		
69	Inhoud van de #79 selectie	11.09		0.00		
70	Inhoud van de #80 selectie	11.10		0.00		
71	Bestemming / oorsprong #61		par.	0.00	21.51	
72	Bestemming / oorsprong #62		par.	0.00	21.51	
73	Bestemming / oorsprong #63		par.	0.00	21.51	
74	Bestemming / oorsprong #64		par.	0.00	21.51	
75	Bestemming / oorsprong #65		par.	0.00	21.51	
76	Bestemming / oorsprong #66		par.	0.00	21.51	
77	Bestemming / oorsprong #67		par.	0.00	21.51	
78	Bestemming / oorsprong #68		par.	0.00	21.51	
79	Bestemming / oorsprong #69		par.	0.00	21.51	
80	Bestemming / oorsprong #70		par.	0.00	21.51	

Menu 0

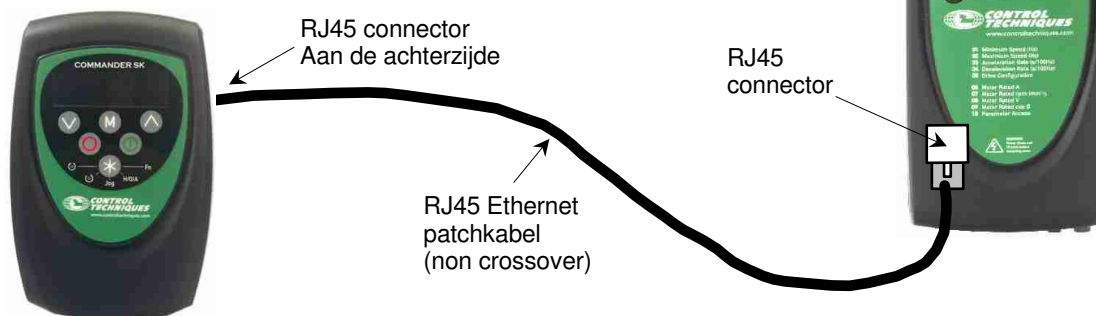


Param. Nr.	Omschrijving	Oorsprong parameter	Een-heden	Fabrieks progr.	Bereik	Bijzonderheden
81	Geselecteerde wenswaarde	1.01	Hz.		#02	Diagnose parameter
82	Integrator ingang	1.03	Hz.		#02	
83	Integrator uitgang	2.01	Hz.		#02	
84	DC tussenkringspanning	5.05	Volt dc		415 / 830	
85	Uitgestuurde frequentie	5.01	Hertz		#02	
86	Uitgestuurde motorspanning	5.02	Volt ac		309 / 618	
87	Berekend motortoerental	5.04	RPM		+/- 9999	
88	Gemeten motorstroom	4.01	Amp.		200% I-nom	
89	Gemeten laststroom	4.02	Amp.		200% I-nom	
90	I/O statuswoord	8.20			511	
91	Commander SK is gestart	1.11		OFF	On	Diagnose parameter
92	Achteruit geselecteerd	1.12		OFF	On	
93	Jog geselecteerd	1.13		OFF	On	
94	Meetwaarde analoge ingang T2	7.01	%		100,0	
95	Meetwaarde analoge ingang T4	7.02	%		100,0	

Programmeren

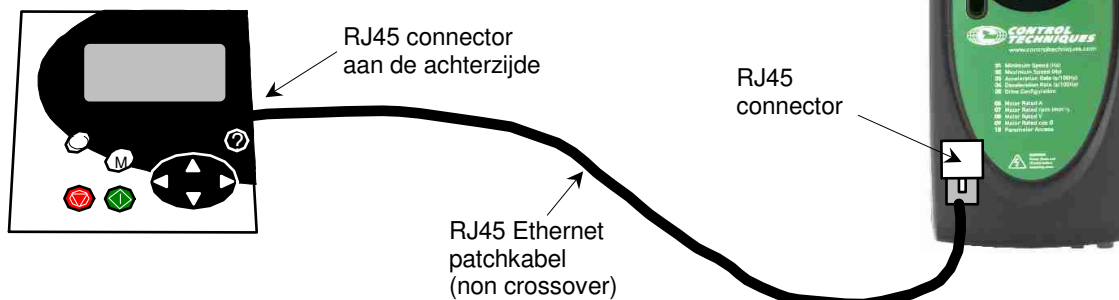
SM-Keypad Remote

IP54 LED toetsenbord, geschikt als portabele en frontmontage.
Heeft identieke functionaliteit als toetsenbord op de Commander SK met aanvulling van een programmeerbare functietoets. Uitsluitend het nulmenu kan door middel van het LED toetsenbord worden geprogrammeerd. Verbonden met de Commander SK RS485 ingang via een RJ45 Ethernet patchkabel van maximum 30 meter lang.



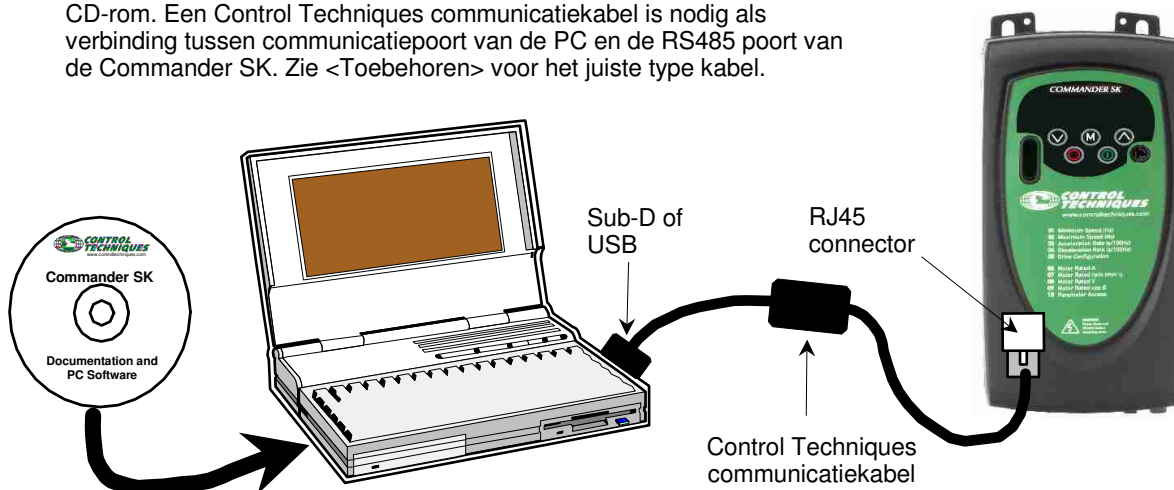
SM-Keypad Plus

LCD toetsenbord, geschikt als portabele en frontmontage.
Toetsenbord met alpha-numeriek LCD display opgebouwd uit drie tekstregels. Mogelijkheid om de achterliggende menus in de Commander SK te programmeren. SM-Keypad Plus is uitgerust met helpfunctie toets. Verbonden met de Commander SK RS485 ingang via een RJ45 Ethernet patchkabel van maximum 30 meter lang.



Programmeren via PC

Programmeren via PC is mogelijk met behulp van CTSOft configuratie-software. CTSOft wordt gratis ter beschikking gesteld op de meegeleverde CD-rom. Een Control Techniques communicatiekabel is nodig als verbinding tussen communicatiepoort van de PC en de RS485 poort van de Commander SK. Zie <Toebereiden> voor het juiste type kabel.



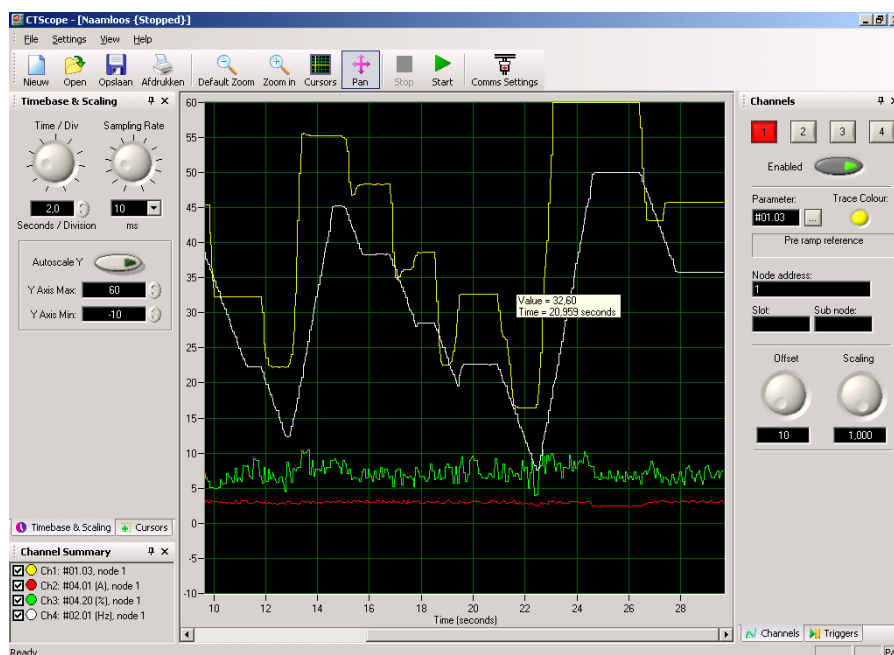
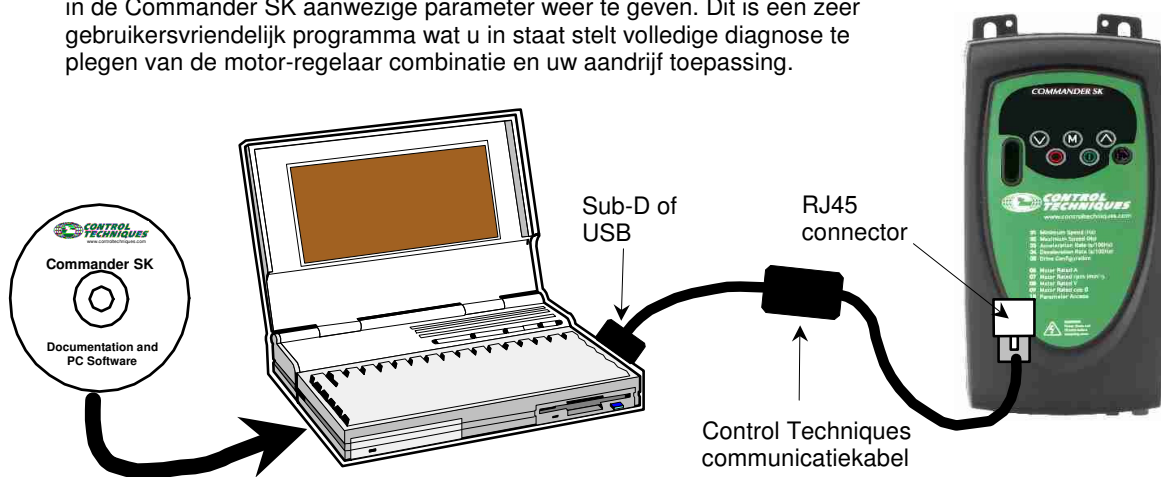
Pinbezetting RJ45 connectoren

Pin	Commander SK	SM-Keypad Remote	SM-Keypad Plus
1	Aansluiting voor 120Ω ballastweerstand, verbinden met pin 8		Geen aansluiting
2	RXTX (2 draads EIA485+)	RXTX (2 draads EIA485+)	RXTX (2 draads EIA485+)
3	0V	0V	0V
4	+24V uitgang	+24V voeding	+24V voeding
5	Geen aansluiting	0V	0V
6	TX enable \	Geen aansluiting	TX enable \
7	RXTX \ (2 draads EIA485 -)	RXTX \ (2 draads EIA485 -)	RXTX \ (2 draads EIA485 -)
8	Aansluiting voor 120Ω ballastweerstand, verbinden met pin 1		Geen aansluiting

Digitale oscilloscoop

Diagnose via PC

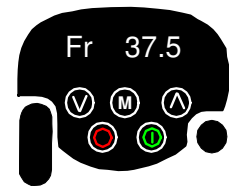
Op de in de doos meegeleverde CD ROM is het programma CTScope opgenomen. Dit is een vier kanaals digitale oscilloscoop wat in staat is elke in de Commander SK aanwezige parameter weer te geven. Dit is een zeer gebruikersvriendelijk programma wat u in staat stelt volledige diagnose te plegen van de motor-regelaar combinatie en uw aandrijf toepassing.



Diagnose, alarmen en trips

Statusinformatie

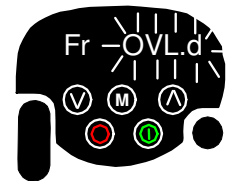
Tijdens bedrijf zal het display de status van de Commander SK weergeven. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de statusmeldingen.



Statusmelding	Betekenis
rd Ready	Vrijgave op klem B4 is geactiveerd en Commander SK wacht op een runsignaal
lh Inhibit	Vrijgave op klem B4 is niet aanwezig Zie tevens #6.29
dC DC braking	DC remmen is actief na wegschakelen van runsignaal. Zie tevens #6.01
Fr Frequency	Uitgestuurde frequentie in Hertz Zie tevens #5.34
SP Speed	Berekend motortoerental in omw./min. Zie tevens #5.34
Cd Custom defined	Eenheden per tijdseenheid Zie tevens #5.34
A Amps	Motor Amperage Zie tevens #4.21
Ld Load	Procentuele motorbelasting Zie tevens #4.21
Auto-tunE Auto tune	Een auto-tune wordt uitgevoerd. Zie tevens #5.12
tr Trip	Zie Commander SK in tripstatus

Alarmmeldingen

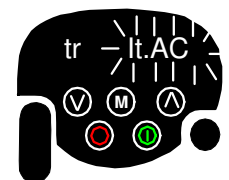
Tijdens bedrijf kunnen de onderstaande alarmmeldingen knipperend in display verschijnen. Deze alarmmeldingen zijn samengevoegd in #10.19 en kunnen naar een programmeerbare uitgang geleid worden.



Alarmmelding	Betekenis
br.rS	Overbelastingsregister van de remweerstand heeft 75% overschreden en zal mogelijk leiden tot lt.br trip. Zie tevens #10.30 en #10.31
hot	Of het koellichaam of een IGBT van de Commander SK heeft de temperatuur voormelding bereikt, mogelijk zal een O.ht1 of O.ht2 trip volgen. Zie tevens de beschrijving van #5.18 en het thermisch management in menu 5.
OUL.d	Het motor overbelastingsregister heeft 75% overschreden. Of de motor is overbelast of de motormap is niet correct geprogrammeerd in menu 5.
ACLt	<i>At current limit</i> Stroombegrenzing actief, zie #4.07
FAIL	De Commander SK laden met fabrieksprogrammering is niet mogelijk bij een draaiende motor, in plaats daarvan verschijnt twee maal de FAIL boodschap in display.

Commander SK in tripstatus

Indien een storing is opgetreden in de Commander SK wordt er overgegaan in de tripstatus, het bedrijfsgerede relais op klem T5-T6 zal afvallen, het linkse display toont **tr** en het rechtse display toont de storingsoorzaak.



Storingsregister

De laatste tien trips staan opgeslagen in een schuifregister wat gevormd wordt door #10.20 t/m #10.29.

Automatische reset

De meeste trips kunnen automatisch gereset worden met een programmeerbaar aantal resetpogingen en pauzetijd tussen de resetpogingen. Raadpleeg hiervoor #10.33 t/m 10.36 en de illustratie in menu 10.

Aansturing remweerstand tijdens tripstatus

De aansturing van de remweerstand blijft tijdens de inhibit (**lh**) en tripstatus (**tr**) actief en zal alleen geblokkeerd worden in geval van een **Ol.br** of **lt.br** trip.

Commander SK trip code's

Code	Nr.	Beschrijving	Bijzonderheden
C.Acc	185	SmartStick lees- of schrijffout	Geen communicatie mogelijk met de SmartStick. Niet aanwezig, defect of tijdens overdracht verwijderd
C.dAt	183	SmartStick bevat geen data	
C.Err	182	SmartStick data is verstoord	# 1.42 staat op 3 of 4 en een parameter in menu 0 is gewijzigd voordat de reset bediend is.
CL1	28	Analoge ingang klem T2 < 3mA (4-20mA modus)	Zie tevens #7.06
CL.bt	35	Trip via het controlewoord #6.42	
C.rtg	186	SmartStick, verschil tussen drive type en datablok	De parameterset in de SmartStick is niet gelijk aan de drive. Verschil in vermogen of voedingsspanning. Vermogens afhankelijke parameters worden niet geprogrammeerd.
dEst	199	Parameter bediend vanuit meerdere bronnen	Een parameter wordt bediend door meerdere bestemmingsparameters of vanuit het het <i>on-board PLC</i> programma.
EEF	31	EEPROM data in de drive is verstoord	Reset is alleen mogelijk door de fabrieksprogrammering te laden d.m.v. #11.43
Et	6	External trip	Trip tot stand gebracht door de gebruiker d.m.v. #10.32
HF04		Lage tussenkringspanning na inschakeling van de AC voeding.	Deze hardware trips geven een fatale storing aan die niet kan worden gereset. Communicatie via het toetsenbord of via de PC is niet meer mogelijk.
HF05		No signal from DSP at start up	
HF06		Unexpected interrupt	
HF07		Watchdog faillure	
HF08		Interrupt crash (code overrun)	
HF11		Access to the EEPROM failed	
HF20	220	Power stage code error	Deze trips kunnen niet worden gereset. Communicatie via het toetsenbord of de PC is mogelijk in deze conditie.
HF21	221	Power stage unrecognised frame size	
HF22	222	OI faillure at power up	
HF23	223	DSP software overrun	
HF25	225	DSP communications error	
HF26	226	Softstart trip of rem IGBT sluiting bij inschakeling	
HF27	227	Powerstage thermistor fault	
HF28	228	- Power circuit thermistor 2 or 3 fault. - Internal fan fault for some drive sizes.	
HF29	229	Interne koelventilator stroom te hoog	
HF30	230	Draadbreuk interne DC stroomtrafo	
HF31	231	Defecte koelventilator van het koellichaam	
HF32	232	Power circuit temperatuur multiplexer fout	
It.AC	20	Motor overbelast	
It.br	19	Remweertand overbelast	Overbelasting wordt gedetecteerd n.a.v. de in #10.30 en #10.31 geprogrammeerde waarde. Toepassing van een thermoschakelaar in de remweerstand heeft de voorkeur boven deze methode.
O.cl	189	20 mA ingangscircuit in klem T2 is overbelast.	
O.ht1	21	IGBT overtemperatuur (thermisch model)	Zie tevens beschrijving van #5.18
O.ht2	22	Koellichaam overtemperatuur (#7.04)	Bij O.ht3 zal de motor decelereren naar stilstand met een maximum tijd van 10 seconde.
O.ht3	27	Drive overtemperatuur (thermisch model, #7.35)	
O.ht4	102	Overtemperatuur van de ingaande vermogens gelijkrichter. Vanaf bouwgroote 4	Overbelast, fasen onbalans, geen goede koeling, koelvent. niet actief.
OI.AC	3	Overstroom aan de motorzijde	Kortsluiting gedetecteerd in de motorfasen, mogelijk als gevolg van winding- of aardsluitng. Of als gevolg van een excessieve stootbelasting. Neem de motoraansluitingen los en probeer opnieuw.
OI.br	4	Overstroom in remweerstand	Per Commander SK type ligt de minimale waarde van de remweerstand vast. Raadpleeg de <rating data> in de meegeleverde <getting started guide>
O.Ld1	26	Overbelasting 24V of digitale uitgangen	Controleer alle externe bedrading
O.SPd	7	Overspeed, te hoog motortoerental	De motor wordt waarschijnlijk aangedreven. Uitgestuurde frequentie is aangestegen tot 20% boven de #1.06 waarde.
OU	2	Overspanning in DC tussenkring	Te veel regeneratieve energie. Raadpleeg #2.04 Tripniveaus: 400V unit = 830 Vdc, 230V unit = 415 Vdc
PH	32	Uitval of onbalans van voedende fasen L1-L2-L3	Wordt gedetecteerd aan de hand van de rimpelspanning in de tussenkring en komt daardoor normalerwijze alleen boven de 50% belasting. Motor wordt voor de trip naar stilstand gedecelererd.

Commander SK trip code's

Code	Nr.	Beschrijving	Bijzonderheden
rS	33	Fout bij stator weerstandsmeting of auto-tune	Geen motor aangesloten of in verhouding te hoge motorweerstand. Alleen mogelijk indien #5.14 = UrS of UrA. Zie tevens #5.12, #5.14 en #5.17
SCL	30	Communicatie uitval naar LCD toetsenbord	
SL.dF	204	Optiemodule is gewijzigd	Elke optiemodule heeft een identificatiecode in #15.01 die in de Commander SK wordt opgeslagen bij een save routine. Bij inschakeling van de voeding wordt de opgeslagen code en #15.01 vergeleken en bij een verschil volgt de SL.dF trip.
SL.Er	202	Trip in optiemodule	Een trip is opgetreden in de optiemodule en de error-code is weergegeven in #15.50
	Error-code	Trip beschrijving bij I/O uitbreidingsmodule	
	0	Geen trip	
	1	Digitale uitgang kortgesloten	
	2	20 mA ingangssignaal >20mA of <4mA	
	3	Encodervoeding overbelast	
	4	Seriele communicatie fout	
	5	Real time clock trip	
	74	Optiemodule oververhit	>65°C interne fan aan, >70°C trip
	Error-code	Trip beschrijving bij veldbus module	
	52	Controlewoord gebruikers trip	
	61	Ongeldige configuratie parameters	
	65	Netwerk uitval	
	66	"Bus-off" node ziet veel transmit fouten	
	67	Geen Sync telegram ontvangen op tijd	
	68	Geen begeleidings telegram ontvangen op tijd	
	69	Geen ontvangstbevestiging van andere nodes	
	70	Veldbus menu data niet beschikbaar	
	71	Uitval externe voeding	
	74	Optiemodule oververhit	
98	Background task niet volledig afgehandeld		
99	Software fout		
SL.HF	200	Fout in optiemodule	- Onbekende identificatiecode - Module niet gestart binnen 5 sec na inschakeling voeding - Interne hardwarefout - Module maakt geen goed contact
SL.nF	203	Optiemodule is verwijderd	Elke optiemodule heeft een identificatiecode in #15.01 die in de Commander SK wordt opgeslagen bij een save routine. Bij inschakeling van de voeding wordt de opgeslagen code en #15.01 vergeleken en blijkt geen module aanwezig.
SL.tO	201	Watchdog timeout in optiemodule	
th	24	Motor overtemperatuur via motorthermistor	Klem B7 is als thermistorringang geconfigureerd en een thermistor tripprobleem is opgetreden.
tunE	18	Autotune afgebroken voor beëindiging	Zie tevens #5.12
t040 t/m t089	40 t/m 89	Gebruikers trip	Een trip door de gebruiker gegenereerd in het <i>on-board PLC</i> programma. Zie ook #10.38.
t090	90	On-board PLC programma, delen door nul	
t091	91	On-board PLC progr. niet bestaande parameter	
t092	92	On-board PLC progr. schrijven in een "read only"	
t094	94	On-board PLC progr. parameter out of range	
t095	95	On-board PLC progr. te groot, stack overflow	
t096	96	On-board PLC progr. ongeldige op. syst. instructie	
t097	97	On-board PLC progr. LogicStick niet aanw. of verw	
t098	98	On-board PLC progr. ongeldige instructie	
t099	99	On-board PLC progr. ongeldig functieblok opdracht	
UU	1	Onderspanning in de DC tussenkring	230V units: Trip = 175 Vdc Herstart = 215 Vdc 400V units: Trip = 330 Vdc Herstart = 425 Vdc

Service en ondersteuning

Binnenland

In geval technische vragen of het verzoek voor ondersteuning van één van onze servicetechnici kunt u contact opnemen met Control Techniques te Sliedrecht, telefoonnummer: 0184-420555.

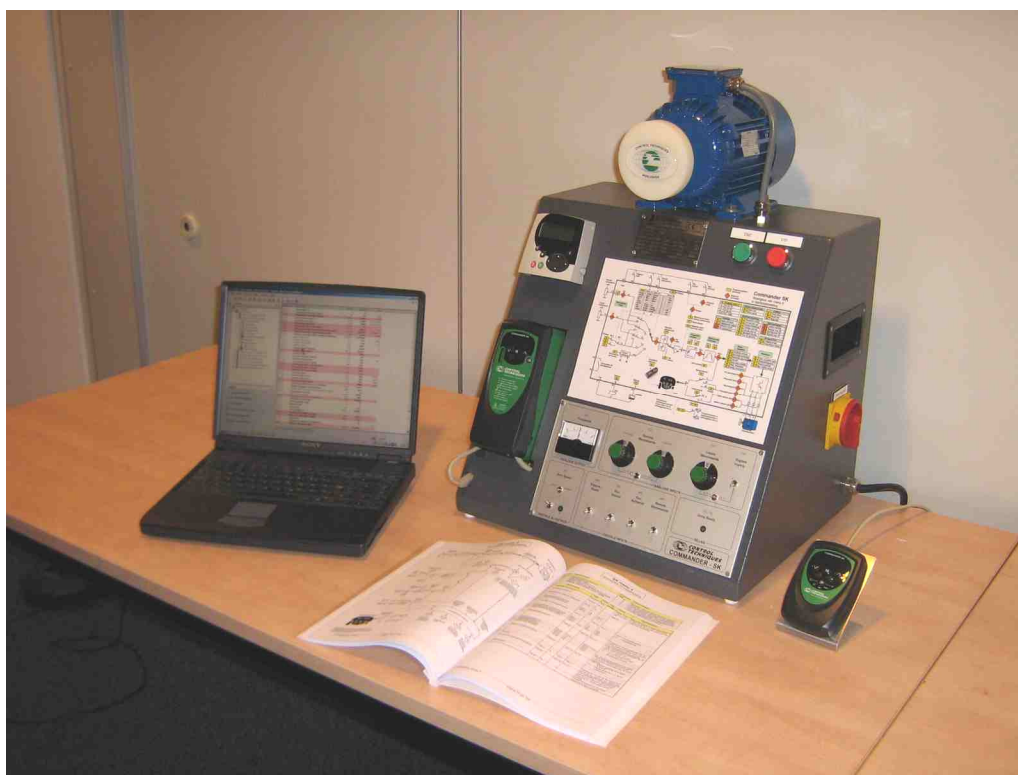
Buiten werktijd kunt u in dringende gevallen een beroep op ons doen door het bovenstaande telefoonnummer te bellen. Na ongeveer 5 maal de kiestoon zal het antwoordapparaat gestart worden en kunt u uw naam en telefoonnummer, waarop u bereikbaar bent inspreken. Wij bellen u uiterlijk binnen 30 minuten terug.

Buitenland

In de Engelstalige handleiding, die met de Commander SK is meegeleverd, staan achterin alle wereldwijde Control Techniques vestigingen weergegeven. Voor apparatuur door Control Techniques Nederland geleverd en in het buitenland gestationeerd, kunt u altijd direct contact met ons opnemen op de manier zoals hierboven is weergegeven.

Training

Control Techniques verzorgt regelmatig Commander SK trainingen. Met behulp van realistische trainingsmodellen, zoals hieronder weergegeven, wordt er in ons pand in Sliedrecht onderricht gegeven met betrekking tot engineering, inregeling en service van de Commander SK. Voor deelname aan een training kunt u contact opnemen met onze afdeling Sales Support, telefoonnummer: 0184-420555.



Control Techniques B.V.
Kubus 155, 3364 DG Sliedrecht
Postbus 300, 3360 AH Sliedrecht
Tel. 0184-420555 Fax. 0184-420721
E-mail info@controltechniques.nl
www.controltechniques.nl