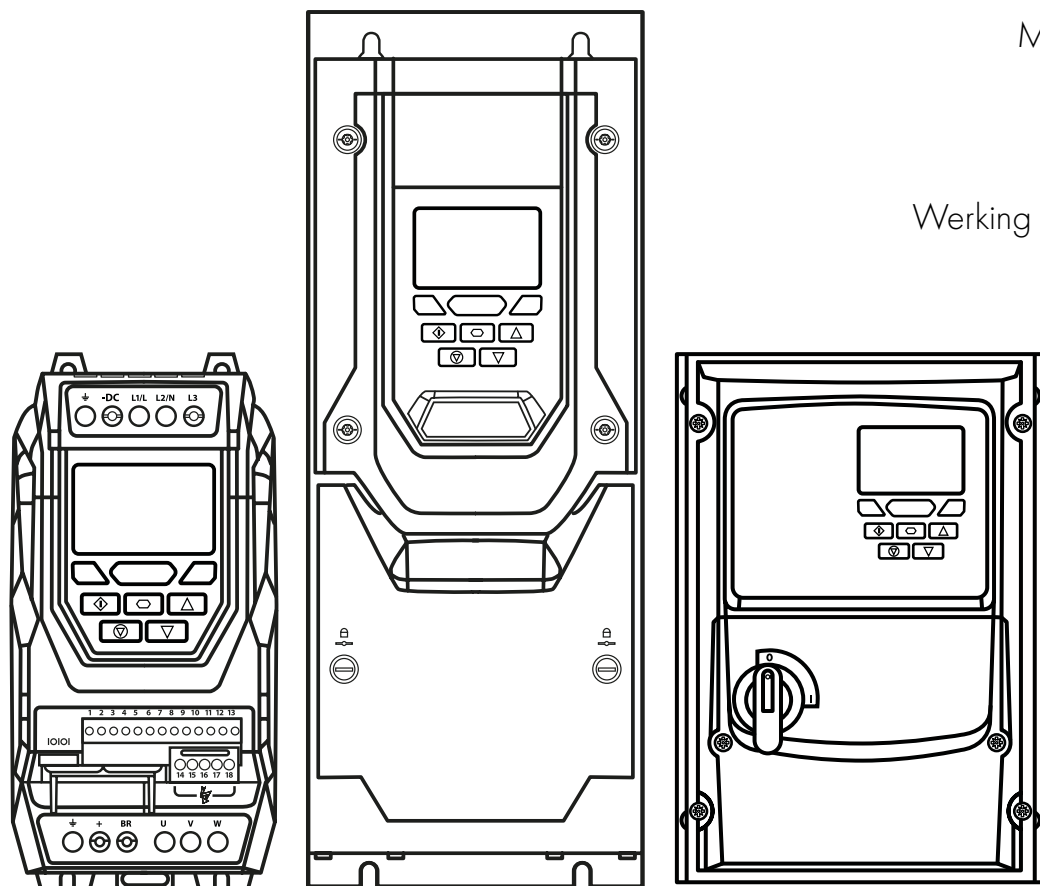


# OPTIDRIVE™ eco

AC Frequentieregelaar

0.75 - 250kW / 1HP - 400HP

200-600V 1-fase en 3-fasen ingang



Introductie

1

Algemene informatie  
en codering

2

Mechanische installatie

3

Elektrische installatie

4

Werking van het bedienpaneel

5

In bedrijf stellen

6

Parameters

7

Digitale  
ingangsfuncties

8

Uitgebreide  
parameters

9

Seriële  
communicatie

10

Technische  
specificaties

11

Foutmeldingen

12

Energie-efficiëntie classificaties

13

<b>1. Introductie</b> .....	<b>4</b>	<b>6. In bedrijf stellen</b> .....	<b>41</b>
1.1. Belangrijke veiligheidsinformatie .....	4	6.1. Algemeen .....	41
1.2. Snel van start procedure .....	5	<b>7. Parameters</b> .....	<b>42</b>
<b>2. Algemene informatie en codering</b> .....	<b>6</b>	7.1. Overzicht parametergroepen .....	42
2.1. Uitleg typenummer .....	6	7.2. Parametergroep 1 – basis parameters .....	42
2.2. Locatie typeplaatje .....	6	<b>8. Digitale ingangsfuncties</b> .....	<b>44</b>
2.3. Opbouw van het typeplaatje .....	7	8.1. Parameter P1-13 : configuratie digitale ingangen .....	42
2.4. Overzicht typenummers IP20 .....	7	8.2. Uitleg gebruikte afkorting van de matrix .....	45
2.5. Overzicht typenummers IP55 .....	9	8.3. Voorbeeldschema's .....	46
2.6. Overzicht typenummers IP66 .....	10	<b>9. Uitgebreide parameters</b> .....	<b>47</b>
<b>3. Mechanische installatie</b> .....	<b>12</b>	9.1. Parametergroep 2 – Uitgebreide parameters .....	47
3.1. Algemeen .....	12	9.2. Parametergroep 3 – PID-regeling .....	53
3.2. Voorafgaand aan de installatie .....	12	9.3. Parametergroep 4 – Motor control parameters .....	55
3.3. Installatie volgens UL richtlijnen .....	12	9.4. Parametergroep 5 – Communicatie parameters .....	58
3.4. Installatie nadat de regelaar langere tijd is opgeslagen .....	12	9.5. Geavanceerde parameters .....	61
3.5. Mechanische afmetingen en gewichten .....	13	9.6. Parametergroep 8 – Specifieke HVAC Eco functies .....	62
3.6. Richtlijnen schakelkastmontage (IP20 frequentieregelaars) .....	16	9.7. Fire Mode .....	64
3.7. Montagerichtlijnen IP20 frequentieregelaars .....	17	9.8. Parametergroep 9 – Vrij-programmeerbare in- en uitgangen .....	65
3.8. Afmetingen behuizing/schakelkast .....	17	9.9. Parametergroep 0 – Weergave en diagnose parameters (Read Only) .....	66
3.9. Montagerichtlijnen IP55 frequentieregelaars .....	18	<b>10. Seriéle communicatie</b> .....	<b>69</b>
3.10. Montagerichtlijnen IP66 frequentieregelaars .....	19	10.1. RS-485 communicatie .....	69
3.11. Wartelplaat .....	19	10.2. Modbus RTU Communicatie .....	70
3.12. Installatie IP66 zonbescherming .....	20	10.3. BACnet MS/TP Communicatie .....	71
3.13. Verwijderen van het klemmendeksel .....	21	<b>11. Technische specificaties</b> .....	<b>72</b>
3.14. Preventief onderhoud .....	23	11.1. Omgevingseisen .....	72
3.15. IP66 (NEMA 4X) vergrendeling .....	23	11.2. Fasen onbalansdetectie .....	72
<b>4. Elektrische installatie</b> .....	<b>24</b>	11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsströmen .....	72
4.1. Overzicht aansluitschema .....	24	11.4. Voedingsspanningseisen .....	76
4.2. Aardverbindingen .....	25	11.5. Specificaties voedingsspanning .....	77
4.3. Aansluiten inkomende voeding .....	25	11.6. Extra informatie voor UL goedgekeurde installaties .....	77
4.4. Aansluiten motor op de frequentieregelaar .....	27	11.7. Derating informatie .....	78
4.5. Aansluiten motorklemmenbox .....	27	11.8. De uitschakelprocedure van het interne EMC filter en de varistoren .....	79
4.6. Stuurstroom bekabeling .....	28	<b>12. Foutmeldingen</b> .....	<b>80</b>
4.7. Stuurstroomklemmen .....	29	12.1. Overzicht foutmeldingen .....	80
4.8. Thermische beveiliging van de motor .....	30	12.2. Resetten van een foutmelding .....	82
4.9. Installatie volgens EMC richtlijnen .....	30	<b>13. Energie-efficiëntie classificaties</b> .....	<b>83</b>
4.10. Noodstopfunctie (Safe Torque OFF) .....	33		
<b>5. Werking van het bedienpaneel</b> .....	<b>37</b>		
5.1. Layout en functionaliteit van het toetsenbord en het display .....	37		
5.2. Taal wijzigen van het TFT display .....	37		
5.3. Extra meldingen van het display .....	38		
5.4. Parameters wijzigen .....	38		
5.5. Resetten parameters (P-DEF) en gebruikersparameters (U-DEF) .....	39		
5.6. Een foutmelding resetten .....	39		
5.7. Keuze maken tussen Hand en Automaat bedrijf .....	39		
5.8. Toetsencombinaties van het bedieningspaneel .....	40		

## Algemene informatie

Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat de apparatuur of het systeem waarin het product is ingebouwd, voldoet aan alle relevante wetgeving en richtlijnen die van toepassing zijn in het land van gebruik.

## CE keurmerk

Alle Invertek producten die bedoeld zijn voor gebruik binnen de Europese Unie, dragen het CE keurmerk om aan te geven dat ze voldoen aan de Europese richtlijnen.

Een conformiteitsverklaring is beschikbaar op de website, [www.invertekdrives.com](http://www.invertekdrives.com)

Voor naleving van de Europese EMC-richtlijn wordt in dit document de nodige begeleiding gegeven en is het de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat deze richtlijnen worden gevolgd om naleving te garanderen.

## UL keurmerk

Een lijst van Invertek producten die voorzien zijn van het UL keurmerk is beschikbaar op de UL-website, [www.ul.com](http://www.ul.com).

Voor naleving van de UL-richtlijnen wordt in dit document de nodige begeleiding gegeven en is het de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat deze richtlijnen worden gevolgd om naleving te garanderen.

## STO Functionaliteit

De Optidrive Eco is voorzien van een hardware matige STO (Safe Torque Off) ingang. De Ingang is conform de onderstaande richtlijnen:

Richtlijn	Classificatie	Goedkeuring
EN 61800-5-2:2016	Type 2	*TUV
EN ISO 13849-1:2015	PL "d"	
EN 61508 (Part 1 to 7):2010	SIL 2	
EN60204-1:2006 + A1:2009 + AC: 2010	Ongecontroleerde Stop "Categorie 0"	
EN 62061:2005/A2:2015	SIL CL 2	

## Copyright Invertek Drives Ltd © 2021

Alle rechten voorbehouden. De Optidrive Eco Nederlandstalige handleiding of delen hiervan mogen niet gekopieerd of gebruikt worden zonder de schriftelijke toestemming van de uitgever (voor meer informatie zie de Engelstalige handleiding).

**Garantietermijn van 2 jaar:** Alle Invertek frequentieregelaars hebben een garantietermijn van 2 jaar. De garantietermijn geldt vanaf de productiedatum die vermeld staat op het typeplaatje. Er wordt geen garantie verleend wanneer de Optidrive Eco is beschadigd door transport, installatie of verkeerd in bedrijf is gesteld. De fabrikant accepteert ook geen verantwoordelijkheid voor de gevolgen van een verkeerde/onprofessionele installatie, onjuiste instelling van de parameters, onjuiste keuze van de motor t.o.v. de frequentieregelaar en het gebruik van de regelaar buiten de omgevingsspecificaties.





De lokale distributeur behoudt het recht om andere condities en voorwaarden aan te houden betreffende de garantie. Neem altijd contact op met de lokale distributeur.

### Dit is een vertaalde handleiding, zie voor meer informatie de Engelstalige originele handleiding.

De inhoud van de handleiding wordt correct geacht op het moment van afdrukken. De fabrikant heeft het recht om vanuit het oogpunt van constante verbetering de specificaties van het product, de prestaties van de frequentieregelaar of de handleiding te wijzigen zonder dit eerst te melden.

## Deze handleiding geldt voor regelaars met de software versie 2.51. Versie van de handleiding 3.12.

Invertek Drives Ltd heeft het beleid om te streven naar een continue verbetering en om accurate/up-to-date informatie te verstrekken aan de klant. De informatie in de handleiding moet gebruikt worden als een richtlijn maar dient niet als enige vorm van een contract.

	Bij de installatie van de frequentieregelaar op een voedingsspanning waar de fase-aardspanning de fase-fasespanning kan overschrijden (meestal IT-netwerken of marine-vaartuigen), is het van essentieel belang dat de aarding van het interne EMC-filter en van de overspanningsbeveiliging (indien aanwezig) wordt losgekoppeld. Raadpleeg bij twijfel uw retailer voor meer informatie.
	Deze handleiding is bedoeld als richtlijn voor de juiste aansluiting/bedrading van de frequentieregelaars. Invertek Drives Ltd kan niet aansprakelijk worden gesteld voor het niet voldoen aan eisen die lokaal, nationaal of internationaal worden gesteld, met betrekking op de juiste installatie van de frequentieregelaars en de bijbehorende onderdelen. Er kan persoonlijk letsel of beschadiging van de installatie optreden wanneer de opgegeven waarschuwingen niet in acht worden genomen.
	De tussenkring van de Optidrive Eco frequentieregelaar bestaat uit condensatoren. Na het uitschakelen van de voedingsspanning duurt het een bepaalde periode voordat ze leeg zijn. Let erop dat wanneer er werkzaamheden moeten worden verricht aan de regelaar eerst de hoofdspinning veilig wordt afgeschakeld en vervolgens 10 minuten gewacht wordt totdat de condensatoren zeker leeg zijn. Wanneer er na het uitschakelen van de voedingsspanning geen rekening wordt gehouden met de tussenkringspanning kan dit leiden tot lichamelijke verwondingen of dodelijk letsel.
	Alleen gekwalificeerd elektrisch personeel met kennis van de installatie en die op de hoogte zijn van de gevaren mogen de frequentieregelaar installeren, in bedrijf stellen, bedienen en onderhouden. Lees het handboek eerst goed door voordat er begonnen wordt met installatie en inbedrijfstelling.

# 1. Introductie

## 1.1. Belangrijke veiligheidsinformatie

Gelieve de onderstaande veiligheidsinformatie door te lezen en alle waarschuwingen in het overige deel van het handboek.



Dit symbool geeft een waarschuwing weer waar rekening mee gehouden dient te worden om onveilige situaties en persoonlijke ongelukken te voorkomen.

De frequentieregelaar (Optidrive HVAC Eco) is bedoeld voor professioneel gebruik in industriële machines, installaties of systemen. Bij onjuiste installatie kan er een onveilige situatie ontstaan. De Optidrive maakt gebruik van hoge spanningen en stromen, heeft intern veel energie opgeslagen en drijft mechanische apparatuur aan die in staat zijn iemand ernstig lichamelijk letsel toe te brengen. Bij het ontwerp en het in bedrijf stellen van de installatie dient hier rekening mee worden gehouden.

Systeem ontwerp, installatie, onderhoud en het in bedrijf stellen van de installatie dient alleen uitgevoerd te worden door voldoende onderricht personeel met de juiste training en ervaring. Alle veiligheidsinstructies van dit handboek omtrent transport, opslag, installeren en bedienen van de Optidrive frequentieregelaar moeten aandachtig doorgelezen worden.

Een hoogspanningstest van de schakelkast of het meggeren van de motor mag niet gebeuren wanneer de regelaar is aangesloten. Interne varistoren beveiligen de regelaar tegen hoogspanningspieken en zorgen ervoor dat een hoogspanningstest niet mogelijk is.

Gevaar voor een elektrische schok! Uitschakelen en beveiligen tegen herinschakelen van de Optidrive is noodzakelijk. Wacht 10 minuten na uitschakelen zodat de tussenkring ontladen is voordat er aan de regelaar wordt gewerkt. Controleer altijd d.m.v. een multimeter of de voedingsspanning daadwerkelijk is uitgeschakeld.

Wanneer er een connector of stekker wordt gebruikt in de voedingskabel of motorkabel dient men, na het uitschakelen van de voeding, eerst 10 minuten te wachten voordat de stekker of connector wordt losgetrokken.

Zorg ervoor dat de Optidrive op de juiste manier is geaard volgens de lokale normen/richtlijnen. De HVAC Eco frequentieregelaar kan een lekstroom naar aarde hebben die groter is dan 3,5 mA. De aarddraad moet zodanig gekozen worden dat de maximale kortsluitstroom geen problemen kan geven. De maximale kortsluitstroom wordt bepaald door de Installatieautomaat/zekeringen voor de frequentieregelaar.

Voer geen werkzaamheden uit aan de regelaar wanneer de regelaar of externe control circuits onder spanning staan.

De Safe Torque OFF™ ingang voorkomt niet dat er geen hoge spanning op de uitgang van de HVAC Eco frequentieregelaar kan komen.



Dit symbool geeft aan dat er een situatie kan ontstaan waarbij de apparatuur/aandrijving beschadigd wordt wanneer de opmerkingen niet in acht worden genomen.

Alle machines binnen de EU moeten aan de richtlijnen voldoen zoals die zijn opgesteld in de Machinerichtlijnen 89/392/EEG. De gebruikte elektrische apparatuur moet tevens voldoen aan EN60204-1. Een lastscheider moet geplaatst worden tussen de voeding en de Optidrive.

Het beveiligingsniveau van de standaard ingangsfuncties (stop/start, rechtsom/linksom en maximale snelheid) is voor veiligheid kritische applicaties niet voldoende zonder externe veiligheidsmaatregelen. Bij alle applicaties waar door een storing van de Optidrive frequentieregelaar een levensgevaarlijke situatie kan ontstaan moet van te voren een risicoanalyse worden gemaakt. Waar nodig zullen extra veiligheidsmaatregelen moeten worden genomen.

Bij het inschakelen van de voedingsspanning kan de motor gaan draaien wanneer er een vrijgave is gegeven.

De STOP functie schakelt niet de interne spanning uit. Schakel altijd de voeding uit en wacht 10 minuten. Voer nooit werkzaamheden/ reparaties uit aan de regelaar, motor of motorkabel wanneer er nog spanning staat op de frequentieregelaar.

De Optidrive HVAC Eco kan geprogrammeerd worden om motorsnelheden te draaien die veel lager of hoger zijn dan de nominale snelheid. Controleer bij de motorleverancier of dit grotere snelheidsbereik geen problemen geeft voor de motor.

Activeer de automatische reset niet bij machines waarbij dit een gevaar kan opleveren.

IP55 regelaars kunnen worden geïnstalleerd in een omgeving met vervuilingsgraad 2. IP66 regelaars kunnen worden geïnstalleerd in een omgeving met vervuilingsgraad 4.

IP20 regelaars moeten in een omgeving met vervuilingsgraad 1 worden geïnstalleerd. Als het is noodzakelijk om IP20-regelaars te installeren in een omgeving met een hogere vervuilingsgraad, dan moet de regelaar in een behuizing worden geïnstalleerd die ervoor zorgt dat de regelaar in een omgeving zit met vervuilingsgraad 1.

Optidrive regelaars zijn standaard bedoeld voor gebruik binnenshuis, tenzij er specifiek vermeld staat dat ze geschikt zijn voor installatie buitenshuis (outdoor) en geïnstalleerd worden in overeenstemming met de richtlijnen van de fabrikant.

Bij montage moet er rekening mee worden gehouden dat er voldoende koeling is voor de regelaar. Ga niet boren in de buurt van de regelaar. Stof en metaaldeeltjes kunnen schade aan de regelaar veroorzaken.

Kom niet in de buurt van de Optidrive HVAC Eco regelaar met geleidende of brandbare voorwerpen. Brandbaar materiaal mag niet tegen de regelaar worden geplaatst.

De relatieve luchtvochtigheid moet lager zijn dan 95% en er mag geen condensvorming zijn.

Controleer voordat de spanning wordt ingeschakeld de voedingsspanning, de frequentie en het aantal fasen.

Sluit nooit de voedingsspanning aan op de klemmen U, V, W.

Er mag niet geschakeld worden in de uitgang van de Optidrive (motorkabel). Dit kan ervoor zorgen dat de interne beveiligingen van de frequentieregelaar dit detecteren en de frequentieregelaar zal vervolgens een fout geven.

Houd een minimale afstand aan van 100 mm tussen de hoofdstroombekabeling en de stuurstroombekabeling om verstoring te voorkomen. Zorg ervoor dat de klemmen met het juiste koppel worden aangedraaid.

Probeer bij een foutmelding/defect de regelaar niet zelf te repareren. Stuur de regelaar op naar de leverancier.

## 1.2. Snel van start procedure

Stap	Actie	Zie hoofdstuk	Blz.
1	Controleer d.m.v. het typeplaatje op de regelaar of het typenummer en de specificaties overeenkomen met wat er gewenst is. Controleer met name of: - de voedingsspanning correct is - de motorstroom toereikend is voor de toegepaste motor bij volle belasting. - de IP beschermingsgraad toereikend is voor de omgeving waar de regelaar geplaatst wordt.	2.1. Uitleg typenummer 2.3. Opbouw van het typeplaatje 2.4. Overzicht typenummers IP20 2.5. Overzicht typenummers IP55 2.6. Overzicht typenummers IP66 3.1. Algemeen	6 7 7 9 10 12
2	Controleer de regelaar bij het uitpakken. Neem contact op met de leverancier of de transporteur wanneer er beschadigingen zijn.		
3	Let er op dat de plaats waar de regelaar wordt gemonteerd voldoet aan de omgevingseisen zoals deze zijn opgegeven bij de specificaties.	11.1. Omgevingseisen	72
4	Monteer de IP20 ODP-2 frequentieregelaars in een geschikte schakelkast. Zorg voor voldoende ruimte onder en boven de frequentieregelaar en zorg voor voldoende koeling/luchstroom. Monteer de IP55 & IP66 ODP-2 frequentieregelaars tegen een muur of tegen de machine.	3.1. Algemeen 3.2. Voorafgaand aan de installatie 3.5. Mechanische afmetingen en gewichten 3.6. Richtlijnen schakelkastmontage (IP20 frequentieregelaars) 3.7. Montagerichtlijnen IP20 frequentieregelaars 3.9. Montagerichtlijnen IP55 frequentieregelaars 3.10. Montagerichtlijnen IP66 frequentieregelaars	12 12 13 16 17 18 19
5	Selecteer de voedings- en motorkabel zodanig dat voldaan wordt aan de lokale richtlijnen en wetgeving. Let erop dat de motorkabel de juiste diameter heeft en niet de maximale waarde overschrijd.	11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsstromen	72
6	Wanneer de frequentieregelaar op een IT-spanningsnet wordt aangesloten moet het interne EMC filter worden uitgeschakeld.	11.8. De uitschakelprocedure van het interne EMC filter en de varistoren	79
7	Controleer of er geen sluiting zit in de voedings- of motorkabel.		
8	Sluit de kabels op de juiste manier aan.		
9	Controleer of de motor geschikt is voor de frequentieregelaar. Neem contact op met de leverancier van de motor wanneer dit niet duidelijk is.	4.6. Stuurstroom bekabeling 9.3. Parametergroep 4 – Motor control parameters	28 55
10	Controleer of de motor correct in STER of in DRIEHOEK staat.	4.5. Aansluiten motorklemmenbox	27
11	Controleer of de bekabeling en de frequentieregelaar door de juiste installatieautomaat of zekeringen is beveiligd.	4.3.4. Zekeringen/installatieautomaat	26
12	Zorg ervoor dat de hoofdstroombedrading op de correcte klemmen van de ODP-2 frequentieregelaar is aangesloten en dat regelaar op de juiste manier is geaard.	4.1. Overzicht aansluitschema	24
13	Sluit de stuurstroombekabeling aan op de juiste klemmen.	4.7. Stuurstroomklemmen	29
14	Controleer grondig of alles goed geïnstalleerd en correct aangesloten is.		
15	Schakel de voedingsspanning in en stel de parameters in.	5.4. Parameters wijzigen 7. Parameters	38 42

## 2. Algemene informatie en codering

### 2.1. Uitleg typenummer

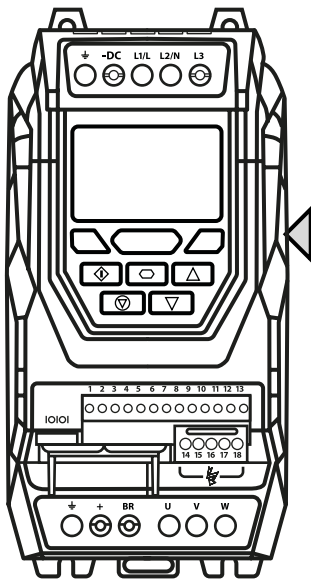
Elke regelaar is voorzien van een typenummer. Het typenummer staat vermeld op de doos en op de regelaar zelf. Het typenummer verteld alles over de regelaar en de bijbehorende opties.

ODV	-	3	-	4	4	0460	-	3	F	1	N	-	M	N	
<b>Product Range</b> ODV: Eco serie				<b>Generatie</b>				<b>Bouwmaat</b>				<b>Spanningsbereik</b> 2 : 200 – 240 4 : 380 – 480 6 : 500 – 600			
<b>Uitgangsstroom</b> Waarde is 1 decimaal opgeschoven				<b>Aantal inkomende fasen</b> 1 : 1 fase ingang 3 : 3 fase ingang				<b>PCB Coating</b> N : Standaard PCB Coating				<b>Display</b> M: TFT Display			
<b>Intern EMC Filter</b> 0 : Geen EMC Filter F : Intern EMC Filter R: High Performance Filter (alleen maat 8)				<b>Behuizing</b> 2 : IP20 N : IP55 A : IP66 Outdoor zonder hoofdschakelaar E : IP66 Outdoor met hoofdschakelaar				<b>Interne remchopper</b> 1 : Geen interne remchopper							

### 2.2. Locatie typeplaatje

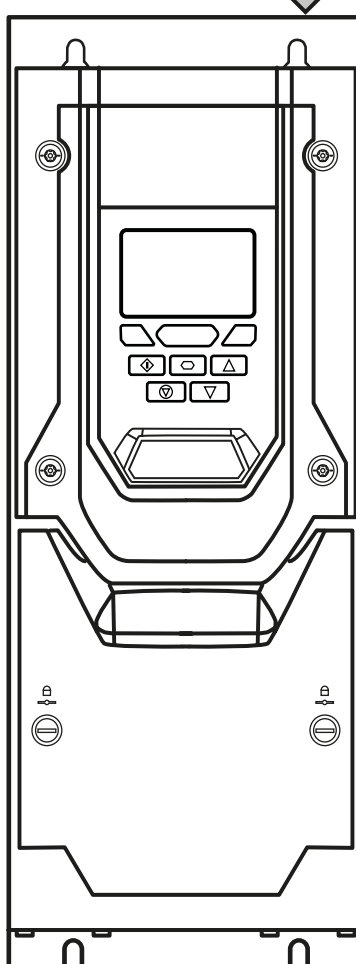
Alle Optidrive Eco regelaars zijn voorzien van een typeplaatje. Op de onderstaande afbeeldingen kun je zien waar op de regelaar je ze kunt terugvinden:

**IP20 Modellen**



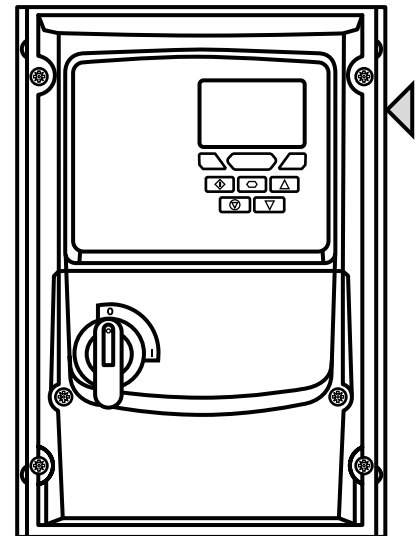
Aan de rechterzijde wanneer je naar de voorkant van de regelaar kijkt.

**IP55 Modellen**



Aan de bovenkant.

**IP66 Modellen**

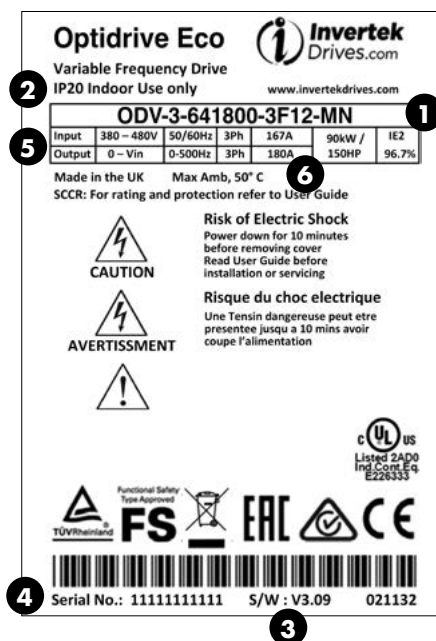


Aan de rechterzijde wanneer je naar de voorkant van de regelaar kijkt.

## 2.3. Opbouw van het typeplaatje

Op het typeplaatje staat de volgende informatie vermeld:

	Key
1	Typenummer
2	Bouwvorm en IP beschermingsgraad
3	Software versie
4	Serienummer
5	Voedingsspanning
6	Maximale nominaalstroom



## 2.4. Overzicht typenummers IP20

Afmetingen en de montagevoorschriften worden nader beschreven in hoofdstuk 3.5.3. *IP66 regelaars op pagina 15.*

Elektrische specificaties zijn beschreven in hoofdstuk 11.3. *Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsströmen op pagina 72.*

200 – 240V, 1-fase ingang					
Typenummer	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-220043-1F12-MN	2	0.75	1	4.3	Nee
ODV-3-220070-1F12-MN	2	1.5	2	7	Nee
ODV-3-220105-1F12-MN	2	2.2	3	10.5	Nee
200 – 240V, 3-fasen ingang					
Typenummer	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-220043-3F12-MN	2	0.75	1	4.3	Ja
ODV-3-220070-3F12-MN	2	1.5	2	7	Ja
ODV-3-220105-3F12-MN	2	2.2	3	10.5	Ja
ODV-3-320180-3F12-MN	3	4	5	18	Ja
ODV-3-320240-3F12-MN	3	5.5	7.5	24	Ja
ODV-3-420300-3F12-MN	4	7.5	10	30	Ja
ODV-3-420460-3F12-MN	4	11	15	46	Ja
ODV-3-520610-3F12-MN	5	15	20	61	Ja
ODV-3-520720-3F12-MN	5	18.5	25	72	Ja
ODV-3-520900-3F12-MN	5	22	30	90	Ja
ODV-3-621100-3F12-MN	6A	30	40	110	Nee
ODV-3-621500-3F12-MN	6A	37	50	150	Nee
ODV-3-621800-3F12-MN	6B	45	60	180	Nee

380 – 480V, 3-fasen ingang					
Typenummer	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-240022-3F12-MN	2	0.75	1	2.2	Ja
ODV-3-240041-3F12-MN	2	1.5	2	4.1	Ja
ODV-3-240058-3F12-MN	2	2.2	3	5.8	Ja
ODV-3-240095-3F12-MN	2	4	5	9.5	Ja
ODV-3-340140-3F12-MN	3	5.5	7.5	14	Ja
ODV-3-340180-3F12-MN	3	7.5	10	18	Ja
ODV-3-340240-3F12-MN	3	11	15	24	Ja
ODV-3-440300-3F12-MN	4	15	20	30	Ja
ODV-3-440390-3F12-MN	4	18.5	25	39	Ja
ODV-3-440460-3F12-MN	4	22	30	46	Ja
ODV-3-540610-3F12-MN	5	30	40	61	Ja
ODV-3-540720-3F12-MN	5	37	50	72	Ja
ODV-3-540900-3F12-MN	5	45	60	90	Ja
ODV-3-641100-3F12-MN	6A	55	75	110	Nee
ODV-3-641500-3F12-MN	6A	75	100	150	Nee
ODV-3-641800-3F12-MN	6B	90	150	180	Nee
ODV-3-642020-3F12-MN	6B	110	175	202	Nee
ODV-3-843700-3#12-MN	8	200	300	370	Nee
ODV-3-844800-3#12-MN	8	250	400	480	Nee

500 – 600V, 3-fasen ingang					
Typenummer	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-260021-3012-MN	2	0.75	1	2.1	Nee
ODV-3-260031-3012-MN	2	1.5	2	3.1	Nee
ODV-3-260041-3012-MN	2	2.2	3	4.1	Nee
ODV-3-260065-3012-MN	2	4	5	6.5	Nee
ODV-3-260090-3012-MN	2	5.5	7.5	9	Nee
ODV-3-360120-3012-MN	3	7.5	10	12	Nee
ODV-3-360170-3012-MN	3	11	15	17	Nee
ODV-3-360220-3012-MN	3	15	20	22	Nee
ODV-3-460280-3012-MN	4	18.5	25	28	Nee
ODV-3-460340-3012-MN	4	22	30	34	Nee
ODV-3-460430-3012-MN	4	30	40	43	Nee
ODV-3-560540-3012-MN	5	37	50	54	Nee
ODV-3-560650-3012-MN	5	45	60	65	Nee

**LET OP** # kan worden vervangen door het volgende:

F: Standaard EMC filter

R: High performance EMC filter



## 2.5. Overzicht typenummers IP55

Afmetingen en de montagevoorschriften worden nader beschreven in hoofdstuk 3.5.3. IP66 regelaars op pagina 15.

Elektrische specificaties zijn beschreven in hoofdstuk 11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsströmen op pagina 72.

200 – 240V, 3-fasen ingang					
Typenummer	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-420300-3F1N-MN	4	7.5	10	30	Ja
ODV-3-420460-3F1N-MN	4	11	15	46	Ja
ODV-3-520610-3F1N-MN	5	15	20	61	Ja
ODV-3-520720-3F1N-MN	5	18.5	25	72	Ja
ODV-3-520900-3F1N-MN	5	22	30	90	Ja
ODV-3-621100-3F1N-MN	6	30	40	110	Nee
ODV-3-621500-3F1N-MN	6	37	50	150	Nee
ODV-3-621800-3F1N-MN	6	45	60	180	Nee
ODV-3-722020-3F1N-MN	7	55	75	202	Nee
ODV-3-722480-3F1N-MN	7	75	100	248	Nee
380 – 480V, 3-fasen ingang					
Typenummer	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-440300-3F1N-MN	4	15	20	30	Ja
ODV-3-440390-3F1N-MN	4	18.5	25	39	Ja
ODV-3-440460-3F1N-MN	4	22	30	46	Ja
ODV-3-540610-3F1N-MN	5	30	40	61	Ja
ODV-3-540720-3F1N-MN	5	37	50	72	Ja
ODV-3-540900-3F1N-MN	5	45	60	90	Ja
ODV-3-641100-3F1N-MN	6	55	75	110	Nee
ODV-3-641500-3F1N-MN	6	75	100	150	Nee
ODV-3-641800-3F1N-MN	6	90	150	180	Nee
ODV-3-742020-3F1N-MN	7	110	175	202	Nee
ODV-3-742400-3F1N-MN	7	132	200	240	Nee
ODV-3-743020-3F1N-MN	7	160	250	302	Nee
ODV-3-843700-3#1N-MN	8	200	300	370	Nee
ODV-3-844800-3#1N-MN	8	250	400	480	Nee
500 – 600V, 3-fasen ingang					
Typenummer	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-460220-301N-MN	4	15	20	22	Nee
ODV-3-460280-301N-MN	4	18.5	25	28	Nee
ODV-3-460340-301N-MN	4	22	30	34	Nee
ODV-3-460430-301N-MN	4	30	40	43	Nee
ODV-3-560540-301N-MN	5	37	50	54	Nee
ODV-3-560650-301N-MN	5	45	60	65	Nee
ODV-3-660780-301N-MN	6	55	75	78	Nee
ODV-3-661050-301N-MN	6	75	100	105	Nee
ODV-3-661300-301N-MN	6	90	125	130	Nee
ODV-3-661500-301N-MN	6	110	150	150	Nee

**LET OP** # kan worden vervangen door het volgende:

F: Standaard EMC filter R: High performance EMC filter

## 2.6. Overzicht typenummers IP66

Afmetingen en de montagevoorschriften worden nader beschreven in hoofdstuk 3.5.3. IP66 regelaars op pagina 15.

Elektrische specificaties zijn beschreven in hoofdstuk 11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangstromen op pagina 72.

200 – 240V, 1-fase ingang						
Zonder hoofdschakelaar	Met hoofdschakelaar	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-220043-1F1A-MN	ODV-3-220043-1F1E-MN	2	0.75	1	4.3	Nee
ODV-3-220070-1F1A-MN	ODV-3-220070-1F1E-MN	2	1.5	2	7	Nee
ODV-3-220105-1F1A-MN	ODV-3-220105-1F1E-MN	2	2.2	3	10.5	Nee
ODV-3-320153-1F1A-MN	ODV-3-320153-1F1E-MN	3	4	5	15.3	Nee
ODV-3-420240-101A-MN	ODV-3-420240-101E-MN	4	5.5	7.5	24	Nee
ODV-3-420300-101A-MN	ODV-3-420300-101E-MN	4	7.5	10	30	Nee
200 – 240V, 3-fasen ingang						
Zonder hoofdschakelaar	Met hoofdschakelaar	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-220043-3F1A-MN	ODV-3-220043-3F1E-MN	2	0.75	1	4.3	Ja
ODV-3-220070-3F1A-MN	ODV-3-220070-3F1E-MN	2	1.5	2	7	Ja
ODV-3-220105-3F1A-MN	ODV-3-220105-3F1E-MN	2	2.2	3	10.5	Ja
ODV-3-320180-3F1A-MN	ODV-3-320180-3F1E-MN	3	4	5	18	Ja
ODV-3-320240-3F1A-MN	ODV-3-320240-3F1E-MN	3	5.5	7.5	24	Ja
ODV-3-320300-3F1A-MN	ODV-3-320300-3F1E-MN	3	7.5	10	30	Ja
ODV-3-420460-3F1A-MN	ODV-3-420460-3F1E-MN	4	11	15	46	Ja
380 – 480V, 3-fasen ingang						
Zonder hoofdschakelaar	Met hoofdschakelaar	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-240022-3F1A-MN	ODV-3-240022-3F1E-MN	2	0.75	1	2.2	Ja
ODV-3-240041-3F1A-MN	ODV-3-240041-3F1E-MN	2	1.5	2	4.1	Ja
ODV-3-240058-3F1A-MN	ODV-3-240058-3F1E-MN	2	2.2	3	5.8	Ja
ODV-3-240095-3F1A-MN	ODV-3-240095-3F1E-MN	2	4	5	9.5	Ja
ODV-3-240140-3F1A-MN	ODV-3-240140-3F1E-MN	2A	5.5	7.5	14	Ja
ODV-3-340180-3F1A-MN	ODV-3-340180-3F1E-MN	3	7.5	10	18	Ja
ODV-3-340240-3F1A-MN	ODV-3-340240-3F1E-MN	3	11	15	24	Ja
ODV-3-340300-3F1A-MN	ODV-3-340300-3F1E-MN	3	15	20	30	Ja
ODV-3-440390-3F1A-MN	ODV-3-440390-3F1E-MN	4	18.5	25	39	Ja
ODV-3-440460-3F1A-MN	ODV-3-440460-3F1E-MN	4	22	30	46	Ja
500 – 600V, 3-fasen ingang						
Zonder hoofdschakelaar	Met hoofdschakelaar	Bouwgrootte	kW	HP	A	Lage harmonischen
ODV-3-260021-301A-MN	ODV-3-260021-301E-MN	2	0.75	1	2.1	Nee
ODV-3-260031-301A-MN	ODV-3-260031-301E-MN	2	1.5	2	3.1	Nee
ODV-3-260041-301A-MN	ODV-3-260041-301E-MN	2	2.2	3	4.1	Nee
ODV-3-260065-301A-MN	ODV-3-260065-301E-MN	2	4	5	6.5	Nee
ODV-3-260090-301A-MN	ODV-3-260090-301E-MN	2	5.5	7.5	9	Nee
ODV-3-360120-301A-MN	ODV-3-360120-301E-MN	3	7.5	10	12	Nee
ODV-3-360170-301A-MN	ODV-3-360170-301E-MN	3	11	15	17	Nee
ODV-3-360220-301A-MN	ODV-3-360220-301E-MN	3	15	20	22	Nee
ODV-3-460280-301A-MN	ODV-3-460280-301E-MN	4	18.5	25	28	Nee
ODV-3-460340-301A-MN	ODV-3-460340-301E-MN	4	22	30	34	Nee
ODV-3-460430-301A-MN	ODV-3-460430-301E-MN	4	30	40	43	Nee

### 2.6.1. Varianten met lage harmonischen

Het merendeel van de Optidrive Eco frequentieregelaars heeft een ander hardware platform dan conventionele frequentieregelaars. Dit resulteert in een lagere ingangsstroom, lagere harmonische vervuiling en een verbeterde powerfactor. De Optidrive Eco heeft een kleine tussenkring die bestaat uit filmcondensatoren. Deze zorgen ervoor dat de regelaar standaard voldoet aan de harmonische richtlijn EN 61000-3-12 zonder extra externe componenten. In deze richtlijn staat beschreven wat de grenzen zijn voor harmonische stromen in een publiek laagspanningsnet voor elektrische apparatuur (met een ingangsstroom  $>16\text{A}$  en  $\leq 75\text{A}$  per fase). Het is belangrijk om te weten welke modellen wel of niet aan deze richtlijn voldoen.

De Optidrive Eco 3-fasen 200V (200-240V) en de Optidrive Eco 3-fasen 400V (380-480V) in de bouwgrootten 2 t/m 5 zijn voorzien van de filmcondensatoren en voldoen aan de harmonische richtlijn. In de tabel van hoofdstuk 2.6. *Overzicht typenummers IP66 op pagina 10* kun je meer informatie vinden.

In het kort betekend dit dat de bovengenoemde regelaars in de bouwgrootten 2 t/m 5 geen netsmoorspoel nodig hebben en er moet er ook geen geïnstalleerd zijn. Voor de overige Optidrive Eco regelaars die zijn voorzien van elektrolytische condensatoren zijn netsmoorspoelen wel noodzakelijk om de harmonische vervuiling te verlagen.

## 3. Mechanische installatie

### 3.1. Algemeen

- De Optidrive mag alleen in de verticale positie worden gemonteerd, op een vlakke, vlambestendige, trillingsvrije basis, met behulp van de geïntegreerde bevestigingsgaten of de DIN-railklem (alleen bij bouwgrootten 1 en 2).
- Plaats geen ontvlambaar materiaal in de buurt van de regelaar.
- Houd rekening met voldoende ruimte rondom de regelaar zoals aangegeven wordt in hoofdstuk 3.6. *Richtlijnen schakelkastmontage (IP20 frequentieregelaars)* op pagina 16, 3.9. *Montagerichtlijnen IP55 frequentieregelaars* op pagina 18 en 3.10. *Montagerichtlijnen IP66 frequentieregelaars* op pagina 19.
- Zorg ervoor dat de omgevingstemperatuur niet boven de maximaal toelaatbare temperatuur komt. Zie hoofdstuk 11.1. *Omgevingseisen* op pagina 72.
- Zorg voor een schone, droge en niet vervuilde luchtstroom door de regelaars zodat er voldaan wordt aan de koelingseisen van de regelaar.

### 3.2. Voorafgaand aan de installatie

- Inspecteer de Optidrive grondig of hij niet beschadigd is voordat de regelaar wordt geïnstalleerd.
- Controleer of het vermogen van de regelaar overeenkomt met het motorvermogen.
- Bewaar de regelaar in de originele verpakking totdat de regelaar wordt toegepast. De opslagplaats moet droog en schoon zijn en de opslagtemperatuur moet binnen de volgende grenzen vallen :  $-40^{\circ}\text{C}$  tot  $+60^{\circ}\text{C}$ .

### 3.3. Installatie volgens UL richtlijnen

Houd tijdens de installatie rekening met de volgende items:

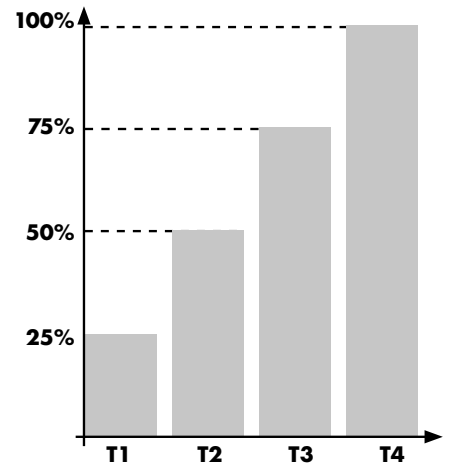
- Zie NMMS.E226333 voor een recente lijst van alle producten die aan de UL richtlijnen voldoen.
- De Optidrive Eco mag alleen gebruikt worden in het temperatuurgebied zoals opgegeven is in hoofdstuk 11.1. *Omgevingseisen* op pagina 72.
- Gebruik UL geregistreerde montageringen/klemmen/beugels voor de hoofd- en stuurstroombedrading.

Zie hoofdstuk 11.6. *Extra informatie voor UL goedgekeurde installaties* op pagina 77.

### 3.4. Installatie nadat de regelaar langere tijd is opgeslagen

Wanneer de regelaars langere tijd gebruikt zijn of in een magazijn hebben gelegen is het noodzakelijk de tussenkringcondensatoren te reformeren volgens het onderstaande tabel. In de onderstaande tabel is te zien hoe de spanning in 3 stappen moet worden verhoogd en hoe lang de lagere spanning op de regelaars moet worden gezet. Na het volgen van deze procedure kan de regelaar weer normaal gebruikt worden.

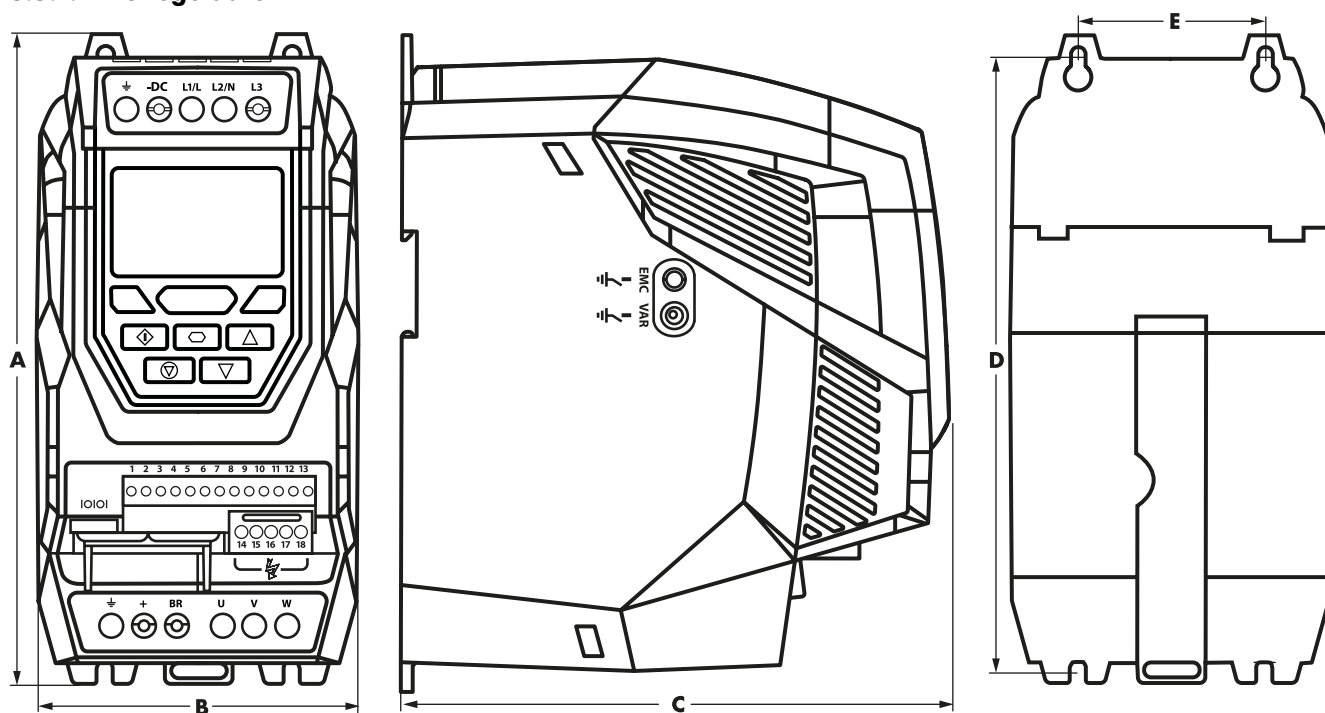
**LET OP** Dit is alleen geldig voor de niet "lage harmonische" versie - zie hoofdstuk 2.6.1. *Varianten met lage harmonischen* op pagina 11.



Opslagperiode/ Periode zonder voedings- spanning	Initiële voedings- spanning niveau	Tijd periode 2	2de voedings- spanning niveau	Tijd periode T2	3de voedings- spanning niveau	Tijd periode T3	Volledige voedings- spanning	Tijd periode T4
Tot 1 jaar	100%	N.v.t.						
1 - 2 jaar	100%	1 uur	N.v.t.					
2 - 3 jaar	25%	30 minuten	50%	30 minuten	75%	30 minuten	100%	30 minuten
Meer dan 3 jaar	25%	2 uur	50%	2 uur	75%	2 uur	100%	2 uur

### 3.5. Mechanische afmetingen en gewichten

#### 3.5.1. IP20 regelaars



Bouwgrootte	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	Kg	lb
2	221	8.70	110	4.33	185	7.28	209	8.23	63	2.48	1.8	4.0
3	261	10.28	131	5.16	205	8.07	247	9.72	80	3.15	3.5	7.7
4	418	16.46	172	6.77	240	9.45	400	15.75	125	4.92	10.4	22.9
5	486	19.13	233	9.17	260	10.24	460	18.11	175	6.89	19.9	43.8
6A	614	24.17	286	11.25	320	12.59	588	23.14	200	7.87	42.5	93.5
6B	726	28.58	330	13	320	12.59	692	27.24	225	8.85	43.5	95.7
8	974	38.34	444	17.48	423	16.65	924	36.37	320	12.59	124.5	274.4

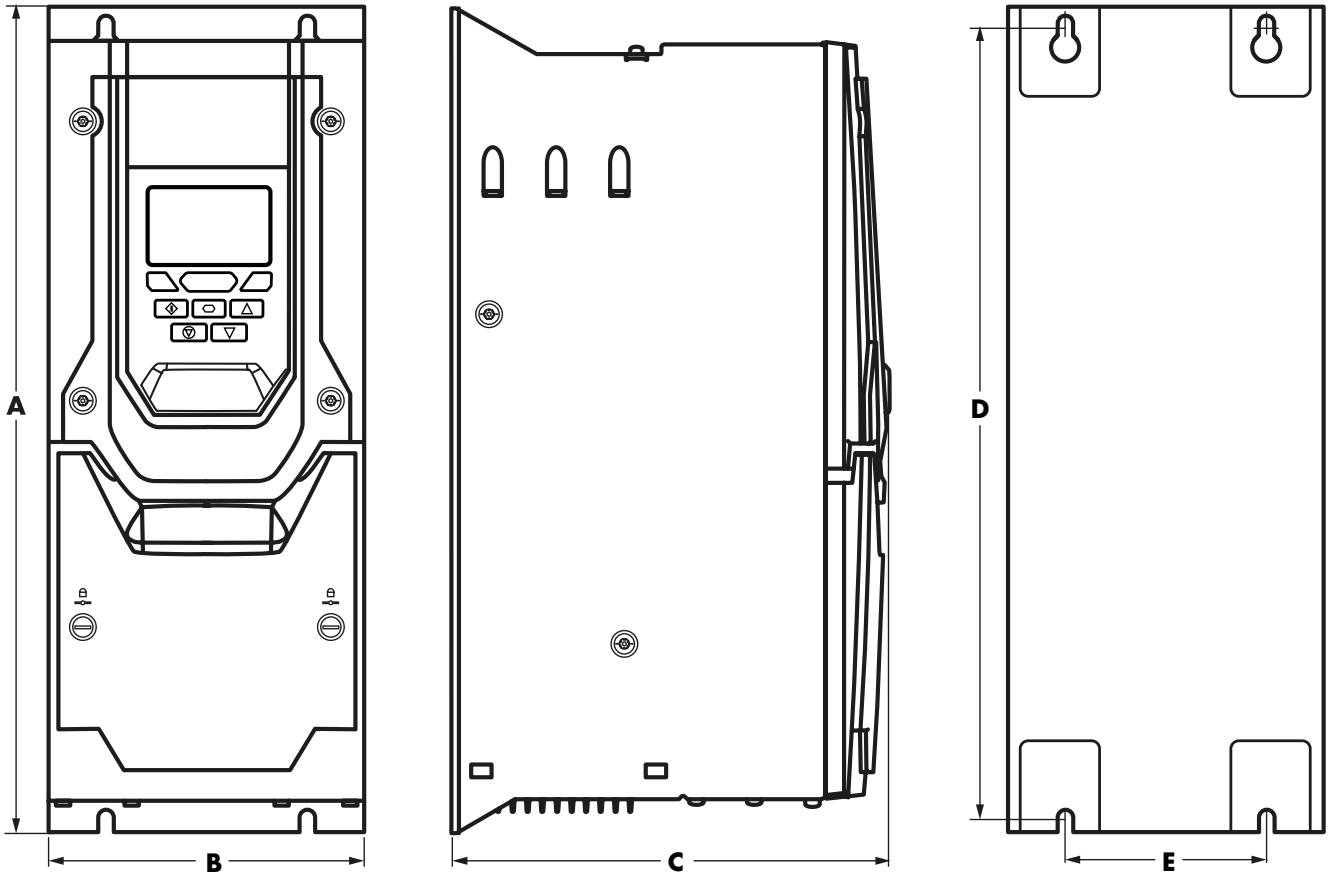
Afmetingen montage bouten		
Bouwgrootte	Metrisch	UNF
2	M4	#8
3	M4	#8
4	M8	5/16
5	M8	5/16
6A	M8	5/16
6B	M10	3/8
8	M12	7/16

Aantrekkoppels bouten				
	Bouwgrootte	Aantrekkoppel	Type klem/bout	
Stuurstroom	Alle	0.5 Nm	4.5 lb-in	Schroefklem
Hoofdstroom	2 & 3	1 Nm	9 lb-in	Schroefklem
	4	2 Nm	18 lb-in	Schroefklem
	5	4 Nm	35.5 lb-in	Schroefklem
	6A	12 Nm	9 lb-ft	M10 bout
	6B	15 Nm	11 lb-ft	M10 bout
8	8	60 Nm	42 lb-ft	M10 bout

#### LET OP

\*De IP20 bouwgrootte 4 regelaars kunnen beschadigd raken wanneer er voor de montage gebruik gemaakt wordt zeskantbouten. Maak gebruik van inbusbouten.

### 3.5.2. IP55 regelaars

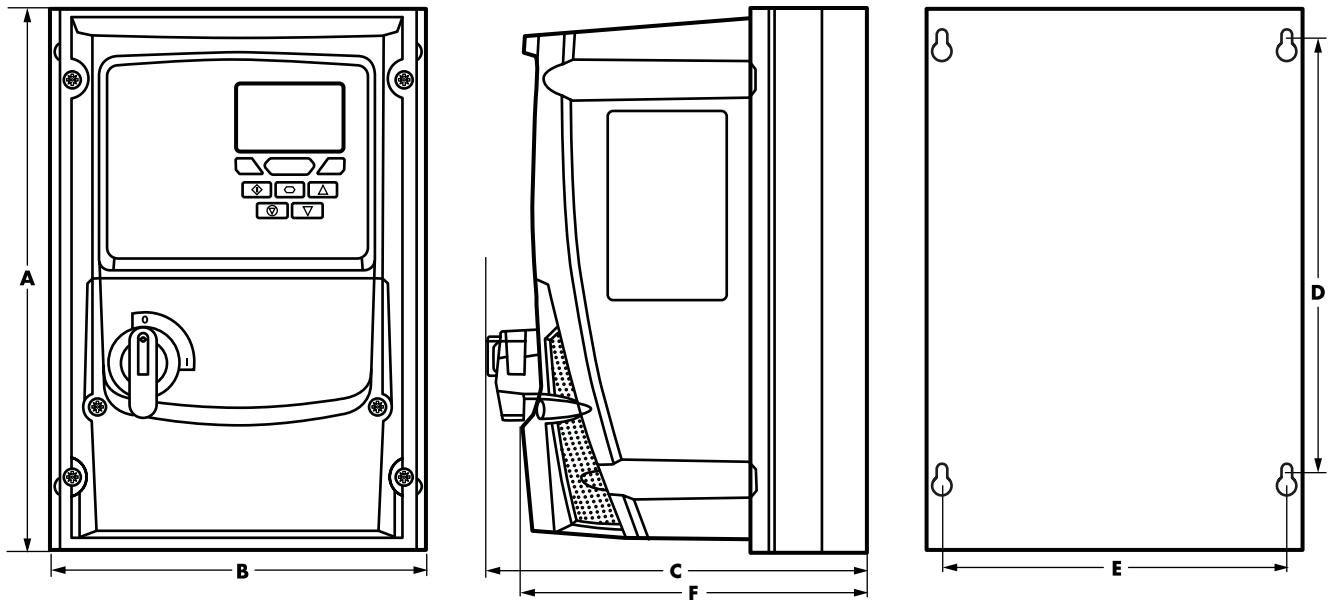


Bouwgrootte	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
4	450	17.72	171	6.73	252	9.92	428	16.85	110	4.33	12	26.4
5	540	21.26	235	9.25	270	10.63	520	20.47	175	6.89	23	50.7
6	865	34.06	330	12.99	332	13.07	840	33.07	200	7.87	55	121.2
7	1280	50.39	330	12.99	358	14.09	1255	49.40	200	7.87	89	195.8
8	1334	52.51	444	17.48	423	16.65	924	36.37	320	12.59	TBC	TBC

Afmetingen montage bouten		
Bouwgrootte	Metrisch	UNF
4	M8	5/16
5	M8	5/16
6	M10	3/8
7	M10	3/8
8	M12	3/8

Aantrekoppels bouten				
	Bouwgrootte	Aantrekkoppel	Type klem/bout	
Stuurstroom	Alle	0.5 Nm	4.5 lb-in	Schroefklem
Hoofdstroom	4	2 Nm	18 lb-in	Schroefklem
	5	4 Nm	35.5 lb-in	Schroefklem
	6	15 Nm	11 lb-ft	M10 bout
	7	15 Nm	11 lb-ft	M10 bout
	8	60 Nm	42 lb-ft	M10 bout

### 3.5.3. IP66 regelaars



Bouwgrootte	A		B		C		D		E		F		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
2	257	10.12	188	7.40	182	7.16	200	7.87	176	6.93	172	6.77	3.5	7.7
2A	257	10.12	188	7.40	211	8.31	200	7.87	178	7.00	196	7.72		
3	310	12.20	211	8.31	235	9.25	252	9.92	197	7.75	225	8.86	6.6	14.5
4	360	14.17	240	9.45	271	10.67	300	11.81	227	8.94	260	10.24	9.5	20.9

#### OPMERKING

Afmeting C is alleen geldig voor de versie met hoofdschakelaar.

Bouwgrootte 2A geldt voor de 5,5 kW en is afwijkend omdat deze een dieper koellichaam met een ventilator heeft.

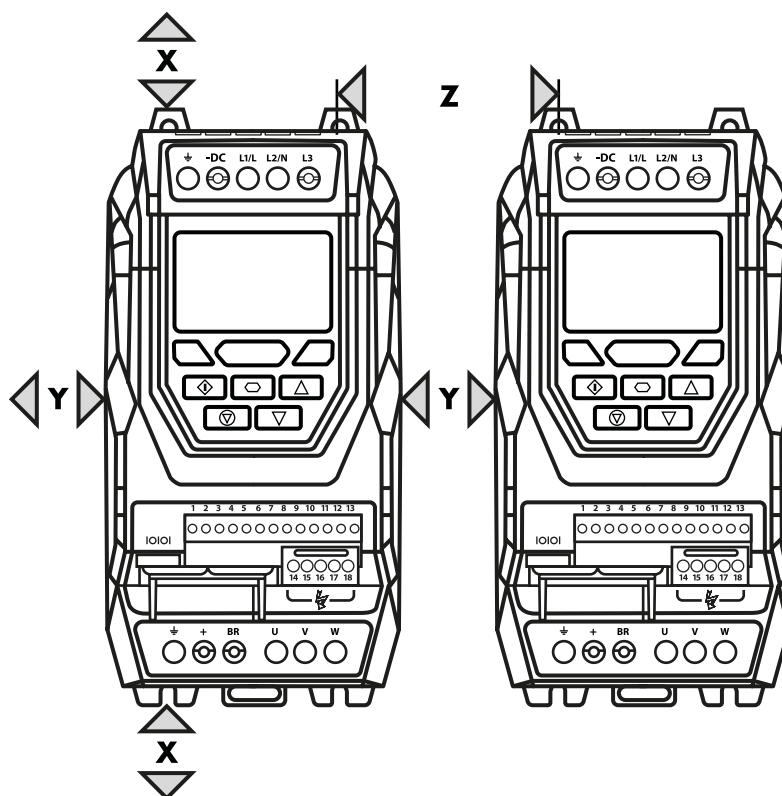
Afmetingen montage bouten		
Bouwgrootte	Metrisch	UNF
Alle	M4	#8

Aantrekoppels bouten				
	Bouwgrootte	Aantrekoppel	Type klem/bout	
Stuurstroom	Alle	0.5 Nm	4.5 lb-in	Schroefklem
Hoofdstroom	2 & 3	0.8 Nm	7 lb-in	Schroefklem
	4	2 Nm	19 lb-in	Schroefklem

### 3.6. Richtlijnen schakelkastmontage (IP20 frequentieregelaars)

- IP20 frequentieregelaars zijn bedoeld voor installatie in een schakelkast zodat ze zijn beschermd tegen invloeden van buitenaf.
- De schakelkast moet gemaakt zijn van thermisch geleidend materiaal.
- Houd rekening met voldoende ruimte rondom de regelaar zoals beschreven staat in de onderstaande tabel.
- Bij (geforceerd) geventileerde schakelkasten moet erop worden gelet dat er een ventilatierooster boven de regelaar zit en een ventilatierooster onder de regelaar. De (geforceerde) luchtstroom moet onder in de kast binnenkomen, langs de regelaar gaan en vervolgens via het bovenste ventilatierooster de kast weer verlaten.
- In een omgeving waar stof, condensatie, agressieve gassen/stoffen, geleidbare deeltjes (zoals koolstof en metaal) of opspattend water voorkomen moet de regelaar in een schakelkast gebouwd worden die de regelaar hier tegen beschermt.
- Bij een zoute of chemische omgeving of een omgeving met een hoge luchtvochtigheid moet er gekozen worden voor een compleet dichte kast die d.m.v. bijv. een warmtewisselaar gekoeld wordt.

De omgevingstemperatuur en de temperatuur van de regelaar zelf zijn cruciaal voor de levensduur van de regelaar. In een omgeving waar stof, condensatie, agressieve gassen/stoffen, geleidbare deeltjes (zoals koolstof en metaal) of opspattend water voorkomen moet de regelaar in een schakelkast gebouwd worden die de regelaar hier tegen beschermt:



Bouwgrootte	X - Onder & boven		Y - Zijkant		Z - Onderling	
	mm	in	mm	in	mm	in
2	75	2.95	10	0.39	46	1.81
3	100	3.94	10	0.39	52	2.05
4	200	7.87	25	0.98	70	2.76
5	200	7.87	25	0.98	70	2.76
6A	200	7.87	25	0.98	70	2.76
6B	200	7.87	25	0.98	70	2.76
8	350	11.81	50	3.94	412	16.22

#### OPMERKING

Afstand Z is zodanig dat de frequentieregelaars tegen elkaar (side-by-side) kunnen worden gemonteerd.

Bij nominaal gebruik hebben de Optidrive Eco frequentieregelaars een verlies van 3%.

Bovenstaande gegevens zijn richtlijnen. Zorg ervoor dat de omgevingstemperatuur in de kast NOOIT boven de maximal toelaatbare temperatuur komt.



### 3.7. Montagerichtlijnen IP20 frequentieregelaars

- IP20 frequentieregelaars zijn bedoeld voor installatie in een schakelkast.
- Bij montage met schroeven:
  - Gebruik de frequentieregelaar of bovenstaande afmetingen om de boorgaten af te tekenen.
  - Let erop dat de metalen boorspaanders niet in de regelaar of in andere elektrisch apparatuur terecht komen.
  - Monteer de frequentieregelaar op de achterwand van de schakelkast d.m.v. M5 bouten of schroeven.
  - Draai de schroeven goed aan. Let op dat het kunststof van de regelaar niet teveel wordt vervormd.
- Bij DIN rail montage (Alleen bouwgrootte 2):
  - Plaats eerst de bovenkant van de DIN rail sleuf van de regelaar aan de bovenkant van de DIN rail
  - Duw vervolgens de onderkant van de regelaar op de DIN rail.
  - De regelaar kan weer verwijderd worden door met een platte schroevendraaier het lipje aan de onderzijde van de regelaar naar beneden te duwen.

### 3.8. Afmetingen behuizing/schakelkast

IP20 frequentieregelaars zijn bedoeld voor installatie in een schakelkast. Het is erg belangrijk om ervoor te zorgen dat de behuizing is ontworpen om de omgevingstemperatuur van de omvormer binnen aanvaardbare niveaus te houden.

De afmetingen berekenen voor een volledig gesloten schakelkast zonder ventilatie:

Het externe oppervlak dat vrij is om warmte naar de omgeving uit te stralen, moet groot genoeg zijn om de interne opgewekte warmte af te voeren. Als een oppervlak tegen een muur of de vloer ligt, moet het overeenkomstige oppervlak bij deze berekening worden uitgesloten. Het benodigde paneeloppervlak kan als volgt worden berekend:

$$A = P / K \times (T_{MAX} - T_{AMB})$$

Hierin is:

- A = Totale oppervlakte van de schakelkast in vierkante meters die vrij is om warmte naar de lucht uit te stralen (oppervlakten gemonteerd tegen de muur of vloer zijn uitgesloten)
- P = Totaal gedissipeerd vermogen in de schakelkast (inclusief de verliezen van alle vermogensapparaten)
- K = Thermische constante, standaard 5,5 voor geveerd staal
- $T_{MAX}$  = Maximale toegestane temperatuur binnen de schakelkast (maximale omgevingstemperatuur voor de regelaar)
- $T_{AMB}$  = Maximale omgevingstemperatuur buiten de schakelkast

Indien de schakelkast geventileerd moet worden met koelventilatoren en filters, kan de benodigde luchtstroom als volgt bepaald worden:

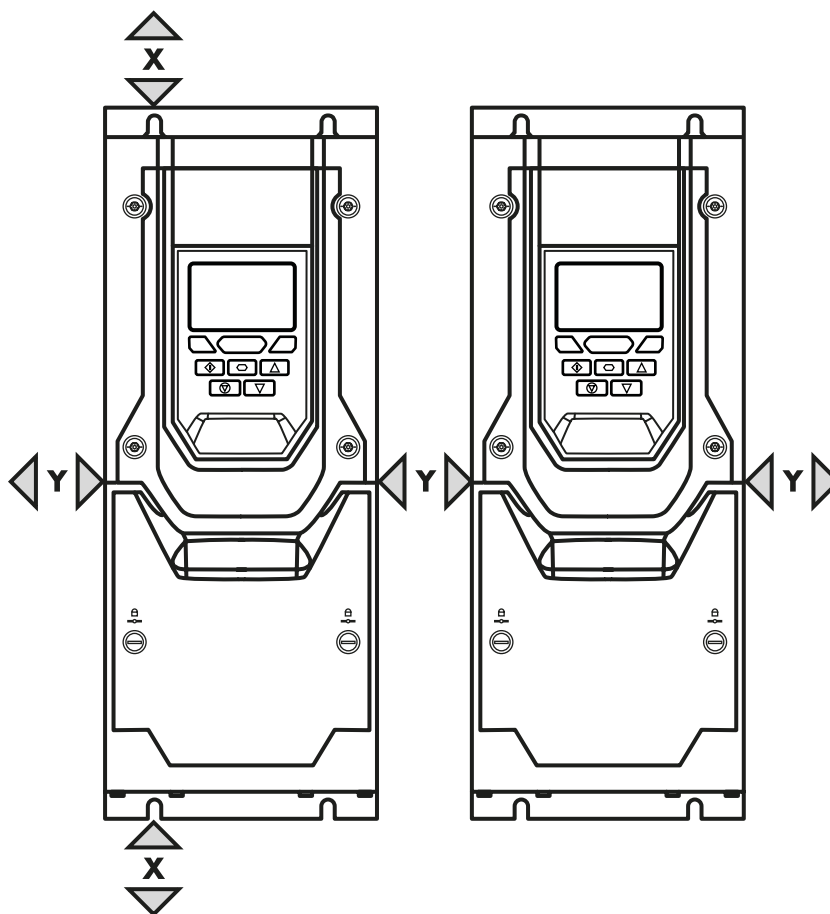
$$F = 0.053 \times P / (T_{MAX} - T_{AMB})$$

Hierin is:

- F = Luchtstroom in kubieke meter per minuut
- P = Totaal gedissipeerd vermogen in de schakelkast (inclusief de verliezen van alle vermogensapparaten)
- $T_{MAX}$  = Maximale toegestane temperatuur binnen de schakelkast (maximale omgevingstemperatuur voor de regelaar)
- $T_{AMB}$  = Maximale omgevingstemperatuur buiten de schakelkast

### 3.9. Montagerichtlijnen IP55 frequentieregelaars

- De omgeving moet voldoen aan de omgevingseisen zoals die zijn beschreven in hoofdstuk 111.1. *Omgevingseisen op pagina 72.*
- De Optidrive moet verticaal gemonteerd worden op een vlakke ondergrond.
- Houd rekening met voldoende ruimte rondom de regelaar zoals beschreven staat in de onderstaande tabel.
- De montageplek en de bevestigingsmaterialen moeten zodanig worden gekozen dat ze het gewicht van de Optidrive kunnen dragen.
- De IP55 frequentieregelaars worden normaal gesproken buiten de schakelkast gemonteerd. Indien gewenst is het natuurlijk ook mogelijk de IP55 frequentieregelaars in de schakelkast te monteren.
- Gebruik de frequentieregelaar als mal om de gaten voor montage op de juiste plaats af te tekenen.
- Gebruik de juiste wartels om aan de IP55 beschermingsklasse te voldoen. De wartels moeten afgestemd zijn op de gebruikte kabels. De regelaar is voorzien van een afneembare wartelplaat waar nog geen gaten in zijn geboord. Demonteer de wartelplaat alvorens de gaten worden geboord.



Bouwgrootte	X - Onder & boven		Y - Zijkant	
	mm	in	mm	in
4	200	7.87	10	0.39
5	200	7.87	10	0.39
6	200	7.87	10	0.39
7	200	7.87	10	0.39
8	350	13.78	50	1.97

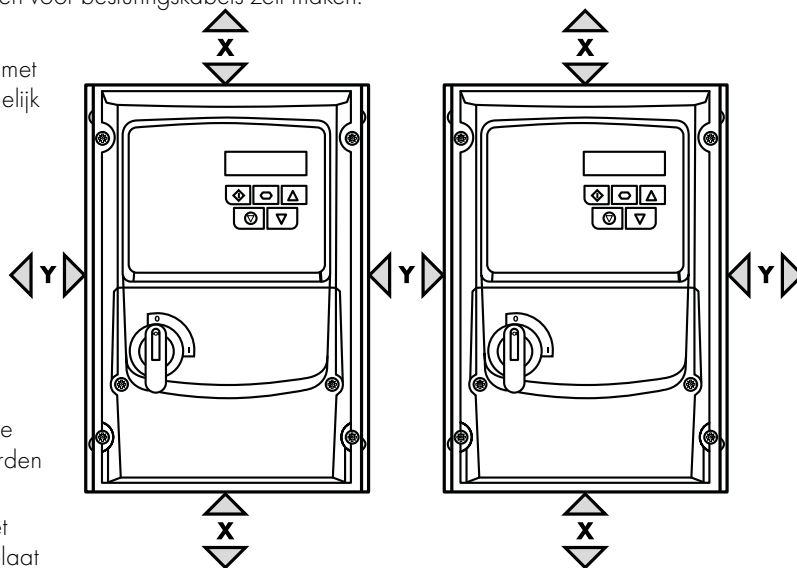
#### OPMERKING

Bij nominaal gebruik hebben de Optidrive Eco frequentieregelaars een verlies van 3%.

Bovenstaande gegevens zijn richtlijnen. Zorg ervoor dat de omgevingstemperatuur in de kast nooit boven de maximal toelaatbare temperatuur komt.

### 3.10. Montagerichtlijnen IP66 frequentieregelaars

- Voordat de regelaar wordt gemonteerd, moet ervoor gezorgd worden dat de gekozen locatie voldoet aan de omgevingseisen zoals die beschreven zijn in hoofdstuk 11.1. *Omgevingseisen op pagina 72.*
- De frequentieregelaar moet verticaal worden gemonteerd, op een geschikte vlakke ondergrond.
- De minimale montageafstanden zoals weergegeven in de onderstaande tabel moeten worden aangehouden.
- De montageplaats en gekozen bevestigingen moeten stabiel genoeg zijn om het gewicht van de frequentieregelaars te dragen.
- Gebruik de frequentieregelaar als sjabloon of gebruik de afmetingen hierboven om te bepalen waar geboord moet worden.
- Het gebruik van geschikte kabelwartels ter bescherming tegen indringen in de frequentieregelaar is vereist. In de behuizing van de frequentieregelaar zijn wartelgaten voor stroom- en motorkabels gevormd, aanbevolen wartelgroottes worden hieronder weergegeven. U kunt indien nodig kabelopeningen voor besturingskabels zelf maken.
- De montageplaats moet vrij zijn van trillingen.
- Monteer de frequentieregelaar niet in een ruimte met een hoge bijtende chemicaliën in de lucht of mogelijk gevaarlijke stofdeeltjes.
- Vermijd montage in de buurt van warmtebronnen.
- De frequentieregelaar mag niet in direct zonlicht worden gemonteerd. Installeer indien nodig een geschikte kap voor schaduw.
- De montageplaats moet vorstvrij zijn.
- Zorg dat de lucht vrij door het koellichaam van de frequentieregelaar kan stromen. De frequentieregelaar genereert warmte die op natuurlijke wijze moet worden afgevoerd. De juiste luchtspeling rond de frequentieregelaar moet worden aangehouden.
- Bij grote temperatuur- en luchtdrukverschillen moet een geschikte drukcompensatieklep in de wartelplaat worden ingebouwd.



Bouwgrootte	X – Onder & boven		Y – Zijkant	
	mm	in	mm	in
2	200	7.87	10	0.39
3	200	7.87	10	0.39
4	200	7.87	10	0.39

**OPMERKING**

**Bovenstaande gegevens zijn richtlijnen. Zorg ervoor dat de omgevingstemperatuur rondom de frequentieregelaar NOOIT boven de toelaatbare temperatuur komt en ALTIJD binnen de in hoofdstuk 11.1. Omgevingseisen at all times.**

### 3.11. Wartelplaat

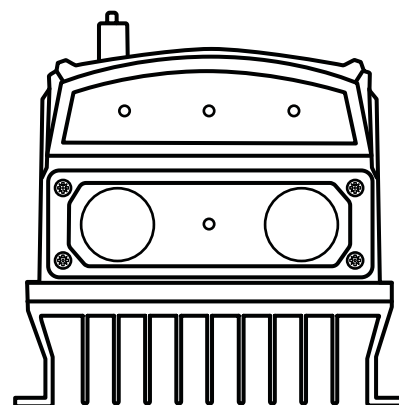
Het gebruik van de juiste wartels is vereist om de gewenste IP-/NEMA-classificatie te waarborgen. De wartelplaat heeft gevormde kabelinvoergaten voor stroom- en motorverbindingen die geschikt zijn voor gebruik met wartels zoals weergegeven in de volgende tabel. Indien extra gaten nodig zijn, kunnen deze op geschikte grootte worden geboord. Wees voorzichtig tijdens het boren om te voorkomen dat er deeltjes in het product achterblijven.

**Aanbevolen gatgrootte en warteltype**

Bouwgrootte	Gatdiameter	Stroom- en motorkabels	
		Aanbevolen PG wartel	Aanbevolen metrische wartel
1	22	PG16	M20
2 & 3	27	PG21	M25
4	37	PG29	-

- Er wordt alleen voldaan aan de UL-classificatie voor indringbeveiliging ("type") wanneer kabels worden geïnstalleerd met een door UL erkende bus of fitting voor een flexibel leidingstelsel dat aan het vereiste beschermingsniveau voldoet ("type").
- De leidingangopeningen vereisen voor de installatie van leidingssystemen een standaard opening tot de vereiste afmetingen gespecificeerd volgens de NEC.
- Niet bedoeld voor installatie met een star leidingstelsel.

**IP66/NEMA 4X wartelplaat**



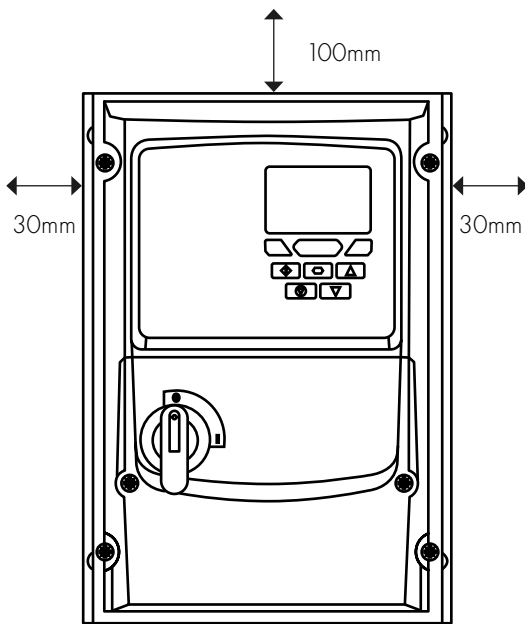
### 3.12. Installatie IP66 zonbescherming

Bouwgrootte	Typenummer
2	66-ODS2H-9016
3 & 4	66-ODS3H-9016

De IP66 zonbescherming moet altijd worden aangebracht (in overeenstemming met deze instructies) waar het product buiten wordt geïnstalleerd, en daar waar er een mogelijkheid is dat het display van de regelaar in direct zonlicht kan komen of waar er kans is op sneeuw, ijs of andere deeltjes die zich ophopen op de bovenkant van de regelaar.

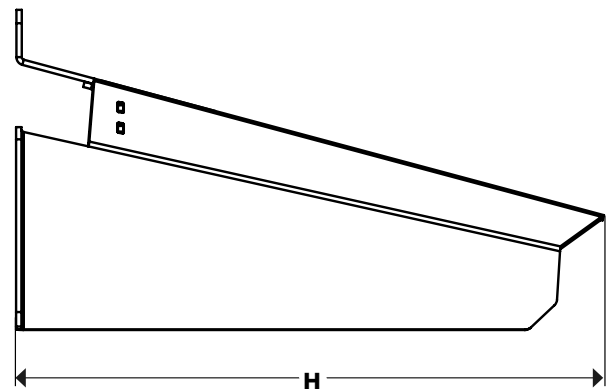
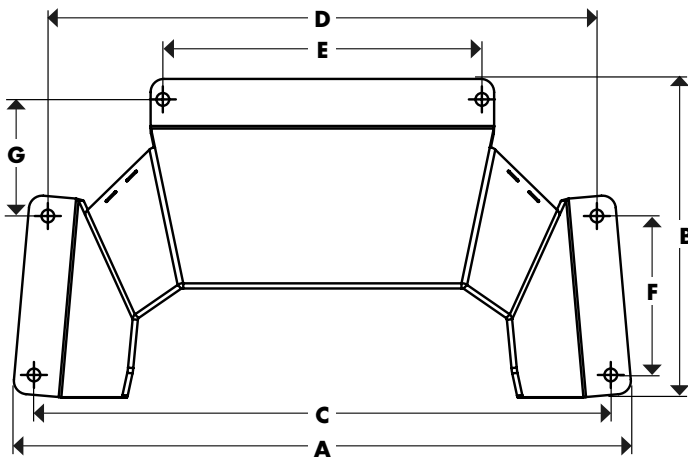
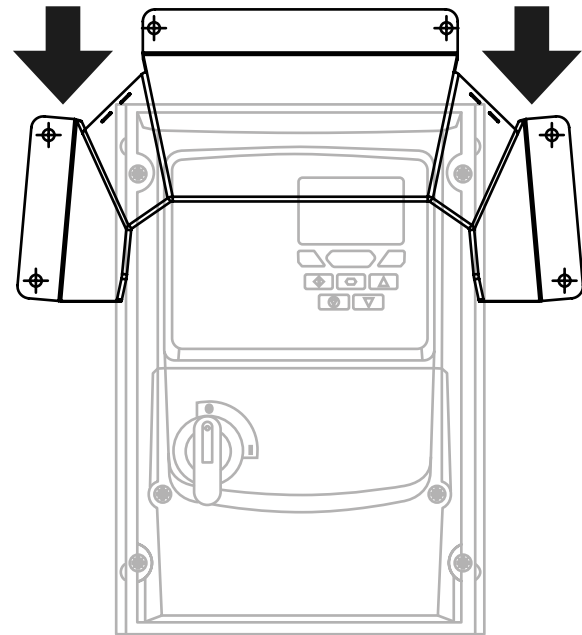
#### Aanbevolen vrije ruimte voor installatie zonbescherming

Zorg ervoor dat er minimaal 30 mm aan weerszijden en 100 mm boven de regelaar vrije ruimte is voor de installatie van de IP66 zonbescherming.



#### Installatie van de IP66 zonbescherming

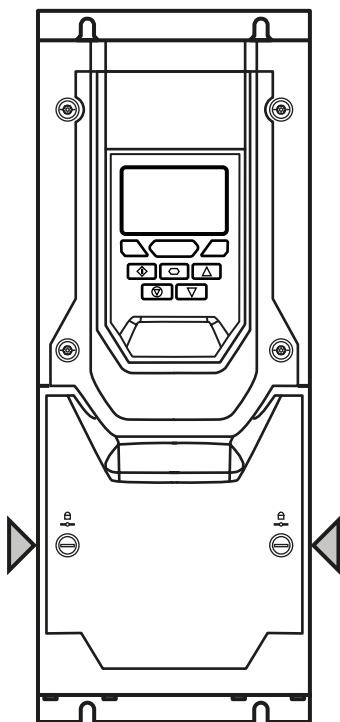
Installeer de Optidrive volgens de instructies van de gebruikershandleiding. Plaats de IP66 zonbescherming over de Optidrive en schuif deze naar beneden tot hij vastklikt bovenop het koellichaam en bevestig het vervolgens d.m.v. de montagegaten.



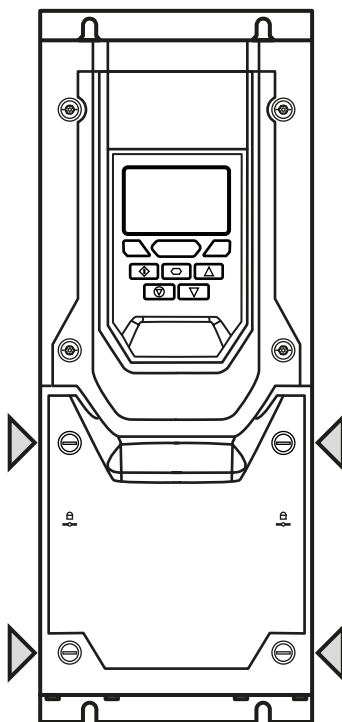
Bouw grootte	A		B		C		D		E		F		G		H		Gatdiameter		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	Kg	lb
2	275.5	10.85	139.7	5.5	259.6	10.22	247.4	9.74	140.0	5.51	69.7	2.74	48.9	1.93	285.0	11.2	4.8	0.19	1.5	3.3
3 & 4	340.7	13.41	169.7	6.68	324.7	12.78	307.3	12.1	180.0	7.09	99.6	3.92	48.9	1.93	355.0	14.0	4.8	0.19	2.5	5.5

### 3.13. Verwijderen van het klemmendeksel

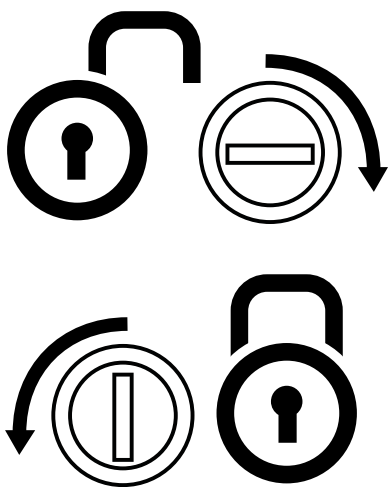
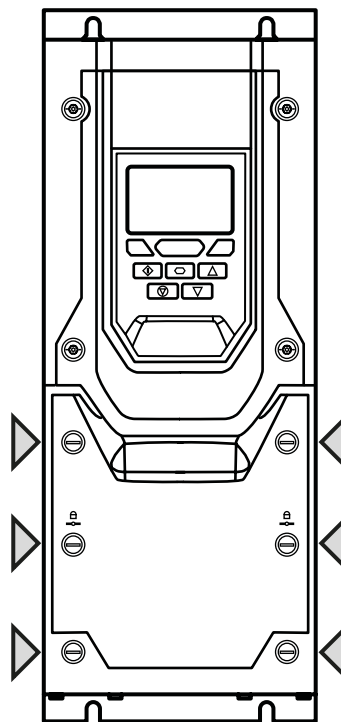
#### 3.13.1. IP55 Bouwgrootte 4



#### 3.13.2. IP55 Bouwgrootte 5



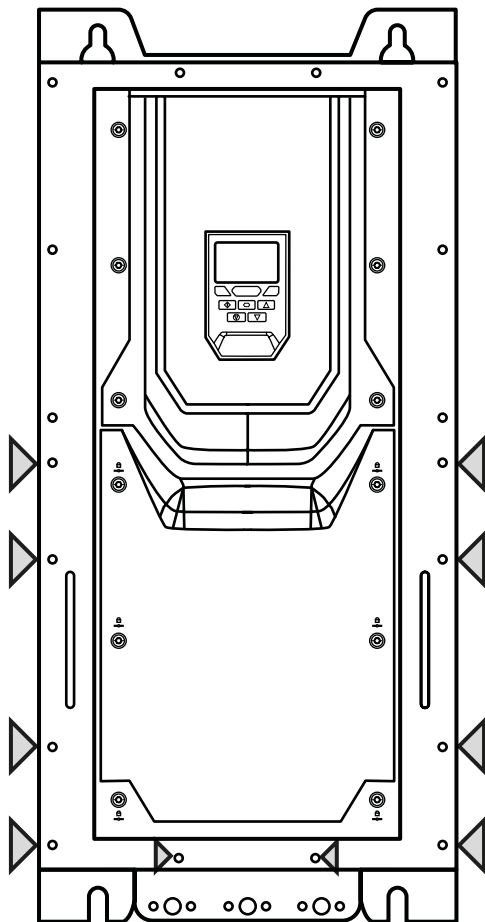
#### 3.13.3. IP55 Bouwgrootten 6 & 7



#### Openen van het klemmendeksel

Gebruik de juiste schroevendraaier om het klemmendeksel te openen.

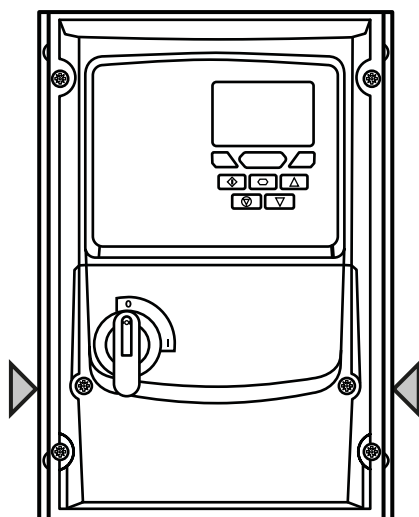
### 3.13.4. IP20 & IP55 Bouwgrootte 8



#### Openen van het klemmendeksel

Verwijder het klemmendeksel door de 10 schroeven tegen de klok in te draaien.

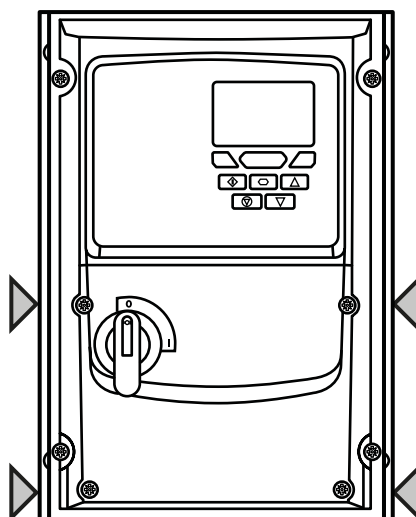
### 3.13.5. IP66 Bouwgrootten 2 & 3



#### Openen van het klemmendeksel

Verwijder het klemmendeksel door de schroeven tegen de klok in open te draaien.

### 3.13.6. IP66 Bouwgrootte 4



### 3.14. Preventief onderhoud

Voor een lange levensduur van een Eco frequentieregelaar is het verstandig om preventief onderhoud te plegen. De volgende zaken moeten gecontroleerd worden:

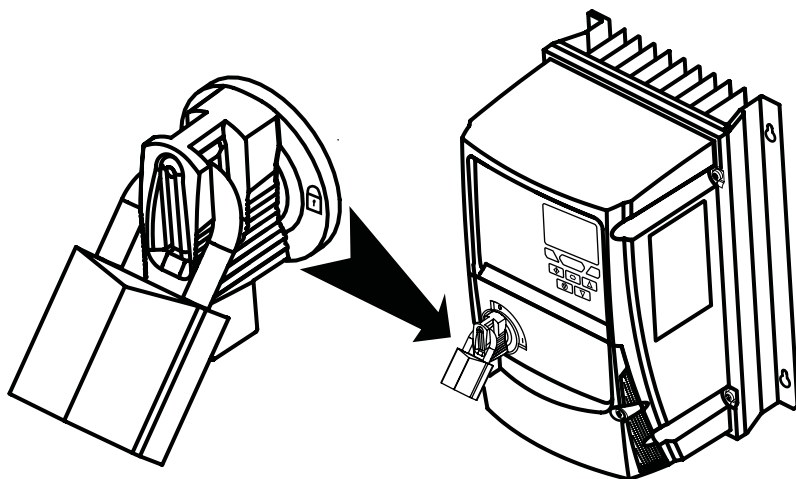
- De omgevingstemperatuur moet binnen de opgegeven specificaties zijn zoals beschreven is in hoofdstuk 11.1. *Omgevingseisen op pagina 72*, bij een te hoge omgevingstemperatuur moet er derating worden toegepast.
- De koelventilatoren moeten vrij roteren en moeten stofvrij zijn.
- Wanneer de regelaar in een schakelkast is gemonteerd:
  - In de schakelkast moet het stofvrij en droog zijn.
  - De stoffilters moeten op tijd worden vervangen en de ventilatoren moeten vrij kunnen roteren.
  - De luchtstroom moet correct zijn.
- Controleer ook de elektrische verbindingen. Controleer of alle schroeven/bouten met het juiste aantrekkoppel zijn aangedraaid en of de kabels geen sporen vertonen van beschadiging of overbelasting.

### 3.15. IP66 (NEMA 4X) vergrendeling

#### Vergrendeling hoofdstroomschakelaar

Op de modellen met schakelaar kan de hoofdstroomschakelaar worden vergrendeld in de "Uit"-positie met behulp van een standaard 20 mm hangslot (niet meegeleverd).

#### IP66 / NEMA 4X Vergrendeling hoofdstroomschakelaar

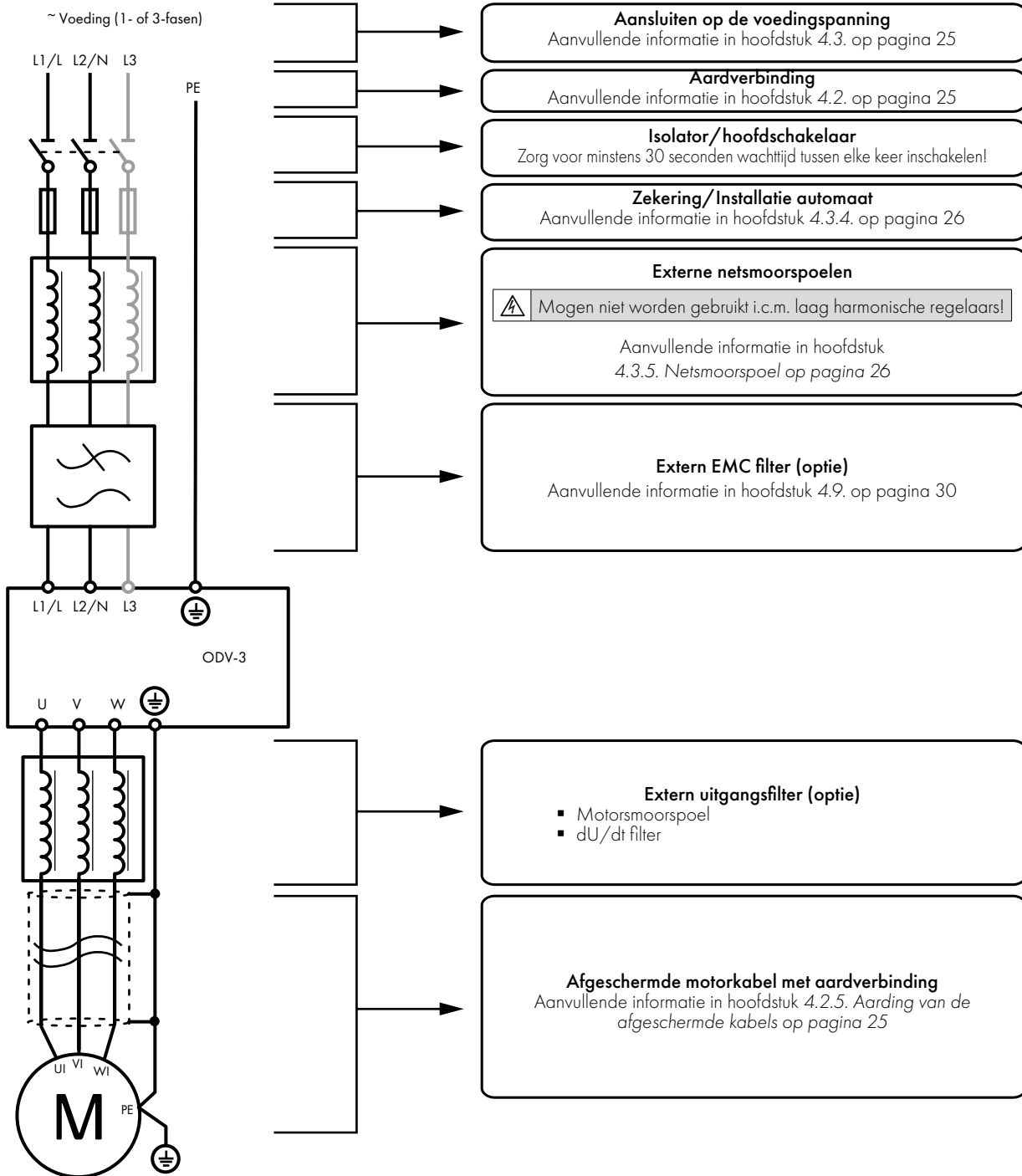


# 4. Elektrische installatie

## 4.1. Overzicht aansluitschema

Alle hoofdstroomklemmen zijn gemarkeerd en direct toegankelijk op de regelaar. De IP20 bouwgroote 2 - 4 hebben de voedingsklemmen (AC/DC) aan de bovenzijde. Alle andere regelaars hebben alle hoofdstroomklemmen aan de onderzijde.

### 4.1.1. Hoofdstroomaansluitingen (algemeen)



	Deze handleiding is bedoeld als richtlijn voor de juiste aansluiting/bedrading van de frequentieregelaars. Invertex Drives Ltd kan niet aansprakelijk worden gesteld voor het niet voldoen aan eisen die lokaal, nationaal of internationaal worden gesteld, met betrekking op de juiste installatie van de frequentieregelaars en de bijbehorende onderdelen. Er kan persoonlijk letsel of beschadiging van de installatie optreden wanneer de opgegeven waarschuwingen niet in acht worden genomen.
	De tussenkring van de Optidrive Eco frequentieregelaar bestaat uit condensatoren. Na het uitschakelen van de voedingspanning duurt het een bepaalde periode voordat ze leeg zijn. Let erop dat wanneer er werkzaamheden moeten worden verricht aan de regelaar eerst de hoofdspinning veilig wordt afgeschakeld en vervolgens 10 minuten gewacht wordt totdat de condensatoren zeker leeg zijn. Wanneer er na het uitschakelen van de voedingspanning geen rekening wordt gehouden met de tussenkringspanning kan dit leiden tot lichamelijke verwondingen of dodelijk letsel.
	Alleen gekwalificeerd elektrisch personeel met kennis van de installatie en die op de hoogte zijn van de gevaren mogen de frequentieregelaar installeren, in bedrijf stellen, bedienen en onderhouden. Lees het handboek eerst goed door voordat er begonnen wordt met installatie en inbedrijfstelling.



## 4.2. Aardverbindingen

### 4.2.1. Aardingsrichtlijnen

De veiligheidsaarde moet aangesloten worden volgens de lokale regels en richtlijnen. De aardklem van elke Optidrive moet verbonden worden de veiligheidsaardrail om aanraakspanningen binnen de gestelde veiligheidsgrenzen te houden. De aardklem van elke Optidrive moet ook (via het externe EMC filter indien aanwezig) met een zo kort mogelijke kabel verbonden worden met een aardrail. De aarding moet niet tussen de verschillende Optidrives of andere apparatuur worden doorgelust. De aardingsimpedantie moet voldoen aan alle industriële veiligheidseisen.

De integriteit van de aarding van de regelaar moet periodiek worden gecontroleerd.

### 4.2.2. Geleider veiligheidsaarde

De oppervlakte van de doorsnede van de PE-geleider moet ten minste gelijk zijn aan dat van de binnenkomende voedingsgeleider.

### 4.2.3. Motoraarde

De motoraarde moet lokaal verbonden zijn met de aarde om de motor aanraakveilig te maken en de motoraarde moet verbonden zijn met een van de aardklemmen van de regelaar.

### 4.2.4. Aardfoutdetectie

Zoals bij alle frequentieregelaars is het mogelijk dat er een lekstroom naar aarde is. De Optidrive is zodanig ontworpen dat de lekstroom tot een minimum beperkt is maar toch voldoet aan alle wereldwijde EMC eisen. De hoogte van de lekstroom is afhankelijk van demotorkabellengte, type en de schakelfrequentie. Bij een aardlekbeveiliging moeten de volgende voorwaarden in acht worden genomen:

- Een type B aardlekbeveiliging moet worden gebruikt.
- Een aardlekbeveiliging met een uitschakelvertraging van 10 ms wordt aanbevolen.
- Voor elke Optidrive moet een individuele aardlekschakelaar worden gebruikt.
- De aardlekschakelaar moet geschikt zijn voor apparatuur die een gelijkstroomcomponent in de lekstroom heeft.
- De aardlekschakelaar moet niet gevoelig zijn voor een lekstroom met hoge frequenties.

### 4.2.5. Aarding van de afgeschermdde kabels

De afscherming van de motorkabel dient aangesloten te worden op een van de aardklemmen van de regelaar of moet geaard worden via een EMC wartel. De afscherming van de motorkabel dient ook aan de motorzijde aan aarde te worden gelegd (EMC wartel). De afscherming van de stuursignalen moet alleen worden geaard aan de bronzijde. Zie hoofdstuk 4.9. *Installatie volgens EMC richtlijnen op pagina 30.*

## 4.3. Aansluiten inkomende voeding



Zorg voor minstens 30 seconden wachttijd tussen elke keer inschakelen!

### 4.3.1. Geschiktheid

Alle Optidrive ODP-2 modellen zijn ontworpen voor een 1-fase of een gebalanceerde 3-fasen voedingsspanning.

Wanneer de Optidrive wordt aangesloten op een IT netwerk of op een ander netwerk waarbij de fase - aarde spanning hoger kan worden dan de fase - fase spanning, dan moet het interne EMC filter en de overspanningsbeveiliging worden uitgeschakeld. Zie hoofdstuk 11.8. *De uitschakelprocedure van het interne EMC filter en de varistoren op pagina 79* voor meer informatie.

Een 3-fasen voedingsspanning mag een onbalans hebben van maximaal 3%. Bij een grotere onbalans zal de regelaar een fout geven.

Om aan de CE en C Tick EMC richtlijnen te voldoen worden symmetrisch afgeschermdde kabels aanbevolen. Zie voor meer informatie 4.9. *Installatie volgens EMC richtlijnen op pagina 30.*

- A fixed installation is required according to IEC61800-5-1 with a suitable disconnecting device installed between the Optidrive and the main Power Source. The disconnecting device must conform to the local safety code / regulations (e.g. within Europe, EN60204-1, Safety of machinery).

### 4.3.2. Aansluiting

- Een 1-fase netvoeding moet aangesloten worden op de klemmen L1/L (fase), L2/N (nul).
- Een gelijkspanning (DC) moet aangesloten worden op de klemmen L1/L (fase), L2/N (nul).
- Een 3-fasen netvoeding moet aangesloten worden op de klemmen L1, L2, L3. De draairichting is niet van belang. De nul is niet nodig.

### 4.3.3. Kabelselectie

- De doorsnede van de bekabeling moet gekozen worden volgens de lokaal geldende normen. Zie hoofdstuk 11.3. *Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsstromen op pagina 72.*
- Voor installatie binnen de Europese Unie moet de juiste kabel worden geselecteerd volgens hoofdstuk 4.9. *Installatie volgens EMC richtlijnen op pagina 30.*

#### 4.3.4. Zekeringen/installatieautomaat

- Voor de Optidrive Eco moeten de juiste beveiliging worden geplaatst om de bedrading en installatie te beveiligen. Zie hoofdstuk 11.3. *Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsströmen op pagina 72.*
- De beveiliging moet voldoen aan de richtlijnen die ter plaatse van toepassing zijn. Over het algemeen voldoen zekeringen van het type gG (IEC 60269) of het UL type T. In sommige gevallen is het echter zo dat het type aR volstaat. De afschakeltijd van de zekering moet kleiner zijn dan 0,5 seconden.
- Wanneer de lokale richtlijnen het toestaan is het ook mogelijk om installatieautomaten (type B) te plaatsen als beveiliging van de installatie.
- Voor installaties volgens UL-richtlijnen moeten zekeringen worden gebruikt, zie voor meer informatie hoofdstuk 11.6. *Extra informatie voor UL goedgekeurde installaties op pagina 77.*
- Zie hoofdstuk 11.4. *Voedingsspanningseisen op pagina 76* voor meer informatie over de maximale toegestane kortsluitcapaciteitsgrenzen van de netvoeding voor elke regelaar.
- De Optidrive zorgt voor de thermische beveiliging van de aangesloten motor en motorkabel.

#### 4.3.5. Netsmoorspoel

- Het merendeel van de Optidrive Eco frequentieregelaars heeft een ander hardware platform dan conventionele frequentieregelaars. Dit resulteert in een lagere ingangsstroom, lagere harmonische vervuiling en een verbeterde powerfactor. De Optidrive Eco heeft een kleine tussenkring die bestaat uit filmcondensatoren. Deze zorgen ervoor dat de regelaar standaard voldoet aan de harmonische richtlijn EN 61000-3-12 zonder extra externe componenten. In deze richtlijn staat beschreven wat de grenzen zijn voor harmonische stromen in een publiek laagspanningsnet voor elektrische apparatuur (met een ingangsstroom >16A en <=75A per fase). Het is belangrijk om te weten welke modellen wel of niet aan deze richtlijn voldoen. Onderstaande tabel geeft daar meer duidelijkheid over.
- De Optidrive Eco 3-fasen 200V (200-240V) en de Optidrive Eco 3-fasen 400V (380-480V) in de bouwgrootten 2 t/m 5 zijn voorzien van de filmcondensatoren en voldoen aan de harmonische richtlijn.
- In het kort betekend dit dat de bovengenoemde regelaars geen netsmoorspoel nodig hebben en er moet er ook geen geïnstalleerd zijn. Voor de overige Optidrive Eco regelaars die zijn voorzien van elektrolytische condensatoren zijn netsmoorspoelen wel noodzakelijk om de harmonische vervuiling te verlagen.
- De regelaars met lagere harmonische mogen NIET worden gebruikt i.c.m. netsmoorspoelen. Zie hoofdstuk 2.6.1. *Varianten met lage harmonischen op pagina 11* voor informatie over welke regelaars standaard zorgen voor lage harmonischen. Een externe netsmoorspoel (optie) voor de frequentieregelaar( zonder filmcondensatoren) wordt aanbevolen wanneer de impedantie van inkomende voeding laag is of de maximale kortsluitstroom te hoog is.

Voedingsspanning	Vermogen	IP20 netsmoorspoel	IP66 netsmoorspoel
230V 1-fase ingang	0.75kW	OPT-2-L1016-20	OPT-2-L1016-66
	1.5 – 2.2kW	OPT-2-L1025-20	OPT-2-L1025-66
400V 3-fasen ingang	55 - 90kW	OPT-2-L3200-00	N.v.t.
	110 - 160kW	OPT-2-L3300-00	
600V 3-fasen ingang	0.75 – 2.2kW	N.v.t.	OPT-2-L3006-66
	4.0 – 5.5kW		OPT-2-L3010-66
	7.5 – 11 kW		OPT-2-L3018-66

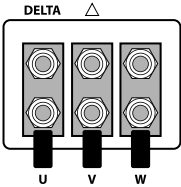
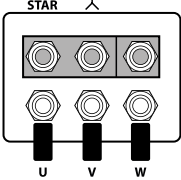
#### 4.4. Aansluiten motor op de frequentieregelaar

- De frequentieregelaar stuurt een puls gemoduleerd spanningssignaal (PWM) uit. Voor motoren die niet geschikt zijn voor frequentieregelaars zijn extra maatregelen noodzakelijk. Een sinusuitgangfilter of een motorsmoorspoel moet dan worden toegepast. Neem voor meer informatie contact op met uw leverancier.
- De motor moet worden aangesloten op de klemmen U, V, en W d.m.v. een afgeschermd 3- of 4-aderige kabel. Wanneer er een 3-aderige kabel wordt gebruikt moet de afscherming worden gebruikt als aardingsgeleider. Let hierbij wel op dat de doorsnede van de afscherming minimaal gelijk is aan de doorsnede van een van de fasen en dat het materiaal ook gelijk is. Bij een 4-aderige motorkabel moet de doorsnede van de aardleider minimaal gelijk zijn aan de doorsnede van een van de fasen en het materiaal moet ook gelijk zijn.
- Installeer nooit een mechanische of elektromechanische schakelaar tussen de frequentieregelaar en de motor. Wanneer een lokale isolator dicht bij de motor is geïnstalleerd, moet deze worden vergrendeld met het besturingscircuit van de frequentieregelaar om ervoor te zorgen dat de frequentieregelaar wordt uitgeschakeld wanneer de motor wordt geïsoleerd.
- Zie voor meer informatie over installatie binnen de Europese Unie hoofdstuk 4.9. *Installatie volgens EMC richtlijnen op pagina 30*. Voor alle installaties wordt het aanbevolen om een afgeschermd kabel te gebruiken of maatregelen te nemen zoals installatie in metalen buizen of leidingen om elektromagnetische straling te voorkomen die andere apparatuur kan verstoren of de lagerstromen in motoren kan verhogen.

De aardklem van de motor moet zijn verbonden met een van de aardklemmen van de regelaar. Dit zorgt voor een pad met een lage impedantie richting de regelaar voor de common mode stroom.

#### 4.5. Aansluiten motorklemmenbox

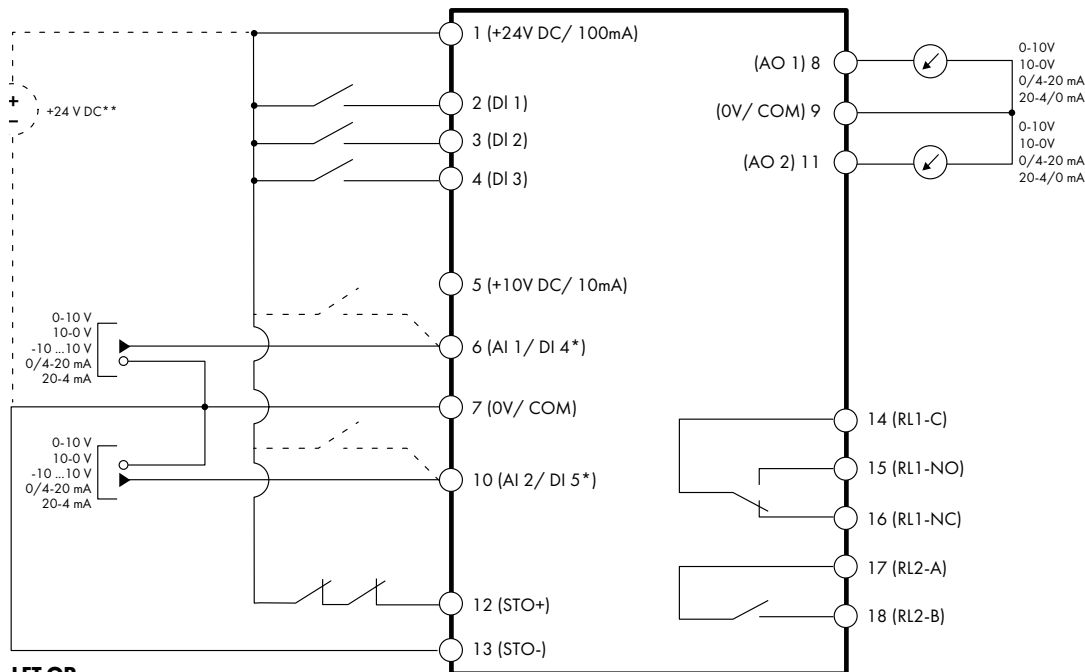
Standaard kortsluitanker motoren zijn gewikkeld voor een bepaalde spanning (spoelspanning). Dit wordt weergegeven op het typeplaatje van de motor (laagste spanning van de twee). De spoelspanning tezamen met de voedingsspanning bepalen of de motor in ster of in driehoek moet worden gezet. In ster moet altijd de hoogste voedingsspanning worden gekozen.

Voedingsspanning	Motorspanning	Aansluitingen	
230	230 / 400	Driehoek $\Delta$	
400 / 460	400 / 690		
575	575 / 1000		
400	230 / 400	Ster $\lambda$	
575	330 / 575		

## 4.6. Stuurstroom bekabeling

- Alle bekabeling van de analoge signalen moet afgeschermd zijn. Twisted pair bekabeling wordt aanbevolen.
- Stuurstroom en hoofdstroom bekabeling zoveel mogelijk van elkaar gescheiden houden en zo min mogelijk parallel laten lopen.
- Neem de minimaal aanbevolen afstand tussen de kabels in acht, zoals beschreven in hoofdstuk 4.9. *Installatie volgens EMC richtlijnen op pagina 30.*
- 24V DC en 110V AC moeten niet in de zelfde kabel (multicore) worden opgenomen.
- Maximale aantrekkoppel stuurstroomklemmen is 0.5Nm.
- Doorsnede stuurstroombekabeling: 0.05 – 2.5mm<sup>2</sup> / 30 – 12 AWG.

### 4.6.1. Aansluitschema stuurstroomklemmen



**LET OP**

\* Gestippelde lijnen tonen verbinding voor analoge ingangen in digitale modus    \*\* Optionele externe 24V DC voeding

Klem	Klem omschrijving	Standaard functie	Hoofdst.		Pag.
			Open	Dicht	
1	+24V DC	24 Volt DC ingang / uitgang	Interne +24V DC voeding (100mA) of externe 24V DC ingang		29
2	DI 1	Digitale ingang 1 (start / vrijgave)	STOP	START	29
3	DI 2	Digitale ingang 2	VOORUIT	ACHTERUIT	29
4	DI 3	Digitale ingang 3	P1-12 referentie	Voorkeuzesnelheden	29
5	+10V DC	+10Volt DC uitgang	Interne +10V DC voeding (10 mA)		
6	AI 1 / DI 4	Analoge ingang 1 / Digitale ingang 4	Snelheidsreferentie 1 (0-10V)		29
7	0V / COM	0 Volt Common	0V Common voor AI/AO/DI/DO		
8	AO 1	Analoge uitgang 1	Motorsnelheid (0-10V)		29
9	0V / COM	0 Volt Common	0V Common voor AI/AO/DI/DO		
10	AI 2 / DI 5	Analoge ingang 2 / Digitale ingang 5	P2-01 voork.snelh.	P2-02 voork.snelh.	29
11	AO2	Analoge uitgang 2	Motorstroom (0-10V)		29
12	STO+	STO + 24V DC aansluiting	InHibit	Start vrijgave	33
13	STO-	STO 0 Volt aansluiting			
14	RL1-COM	Uitgangsrelais 1 Common			30
15	RL1-NO	Uitgangsrelais 1 Normally Open	Regelaar OK	Regelaar in fout	30
16	RL1-NC	Uitgangsrelais 2 Normally Closed	Regelaar in fout	Regelaar OK	30
17	RL2-A	Uitgangsrelais 2	Regelaar in STOP	Regelaar in RUN	30
18	RL2-B	Uitgangsrelais 2			30

**LET OP** Digitale ingangen: Logica hoog = 8-30 V DC (max. 30 V DC)    Analoge uitgangen: 0 – 10 V/4-20 mA (max. 20 mA)  
 SAFE TORQUE OFF ingang: Logica hoog = 8-30 V DC (Zie voor meer informatie hoofdstuk 4.10. *Noodstopfunctie (Safe Torque Off)* op pagina 33)

## 4.7. Stuurstroomklemmen

Voorbeeld aansluitschema's zijn terug te vinden in hoofdstuk 8.3. Voorbeeldschema's op pagina 46.

### 4.7.1. +24V DC ingang/uitgang

Klem 1 levert, nadat er spanning op de regelaar staat, een spanning van 24V DC die met maximaal 100 mA belast mag worden. Deze spanning kan gebruikt worden om digitale ingangen te activeren of om externe sensoren te voeden.

Je kunt de regelaar voeden met een externe 24 V wanneer er geen voedingsspanning op de regelaar staat. D.m.v. de externe 24V DC kan de analoge I/O, digitale I/O en de communicatie getest worden zonder dat er een gevaarlijk spanning op de regelaar gezet moet worden. Vanzelfsprekend kan de motor met deze spanning niet aangestuurd worden. De externe 24 V DC moet minimaal 100 mA kunnen leveren.

### 4.7.2. Digitale ingangen

Maximaal zijn er 5 digitale ingangen beschikbaar. De functionaliteit van de digitale ingangen wordt bepaald door de parameters P1-12 & P1-13. Zie hoofdstuk 8. *Digitale ingangsfuncties op pagina 44.*

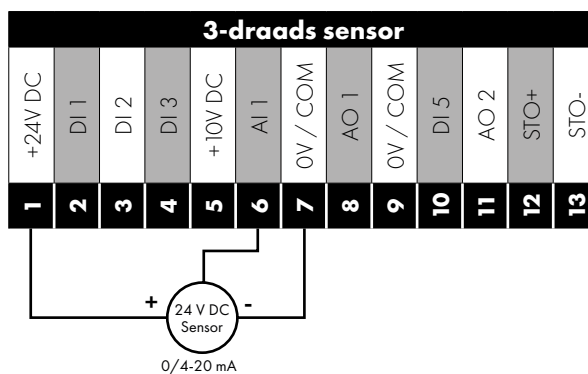
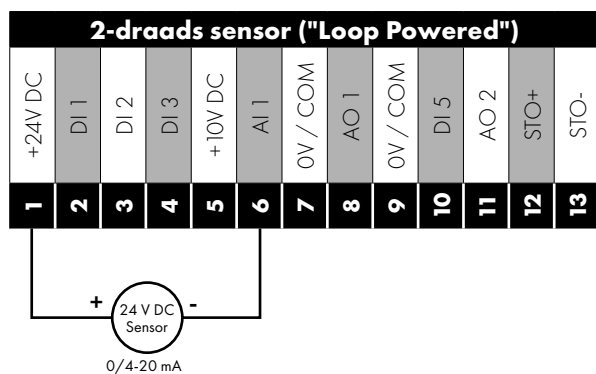
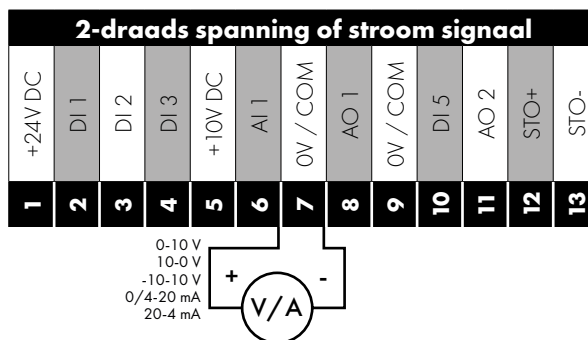
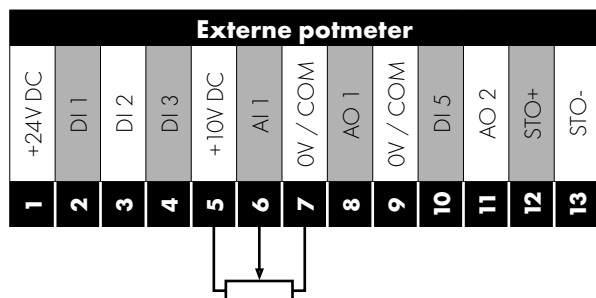
### 4.7.3. Analoge ingangen

Er zijn 2 analoge ingangen beschikbaar. Deze ingangen kunnen desgewenst ook als digitale ingang gebruikt worden. Het format van de analoge ingangen kan als volgt worden ingesteld:

- Parameter P2-30 : formaat van analoge ingang 1 (klem 6).
- Parameter P2-33 : formaat van analoge ingang 2 (klem 10).

Deze parameters worden nader toegelicht in hoofdstuk 9.1. *Parametergroep 2 - Uitgebreide parameters op pagina 47.*

De functionaliteit van de analoge ingangen worden bepaald door parameter P1-12 & P1-13. Zie hoofdstuk 8. *Digitale ingangsfuncties op pagina 44* voor meer informatie over deze parameter.



### 4.7.4. Analoge uitgangen

Er zijn 2 analoge uitgangen beschikbaar. en kunnen 0-10V (max 20 mA), 0-20 mA en 4-20mA uitsturen. De analoge uitgangen kunnen ook als digitale uitgang geprogrammeerd worden en sturen vervolgens 24 V DC (max. 20 mA) uit. Dit kan aangepast worden met de volgende parameters:

Analoge uitgang	Functie selectie d.m.v.	Formaat selectie d.m.v.
Analoge uitgang 1	P2-11	P2-12
Analoge uitgang 2	P2-13	P2-14

Deze parameters worden nader beschreven in hoofdstuk 9.1. *Parametergroep 2 - Uitgebreide parameters op pagina 47.*

### 4.7.5. Relaisuitgangen

Er zijn 2 relaisuitgangen beschikbaar. Deze mogen maximaal belast worden met 5A bij 230V AC en 6A bij 30V DC. Uitgangsrelais 1 heeft zowel N.O. als N.C. contacten. Uitgangsrelais 2 heeft alleen een N.O. contact.

De functionaliteit van de uitgangsrelais wordt bepaald door parameters P2-15 en P2-18. Zie hoofdstuk 9.1. *Parametergroep 2 - Uitgebreide parameters op pagina 47.*

## 4.8. Thermische beveiliging van de motor

### 4.8.1. Interne thermische beveiliging

De Optidrive Eco heeft een interne motoroverbelastingsbeveiliging (stroomgrens) die is ingesteld op 110% van de nominale motorstroom (P1-08). Deze stroomgrens kan aangepast worden via P4-07. De frequentieregelaar heeft een interne thermische motorbeveiliging. Wanneer de motorstroom (instelbaar via P-08) > 100% is gedurende een bepaalde tijd, wordt de foutmelding "I-trP" weergegeven (bijv. bij 110% gedurende 75 sec.). De overbelastingsaccumulator staat een bepaalde aanhoudende overbelasting toe voor een bepaalde duur. Hoe hoger de overbelasting hoe korter de overbelasting mag duren:

#### Constant koppel (P4-01 > 0)

	HD	SD
110%	75 s	75 s
150%	15 s	15 s
175%	10 s	-
200%	7.5 s	-

#### Variabel koppel (P4-01 = 0)

110%	75 s
150%	1 s
175%	-
200%	-

Toelichting tabel:

HD = selectie regelaar Heavy Duty (zware toepassing) – de regelaar moet zodanig gekozen worden dat de motorstroom maximaal 75% is van de nominale stroom van de regelaar.

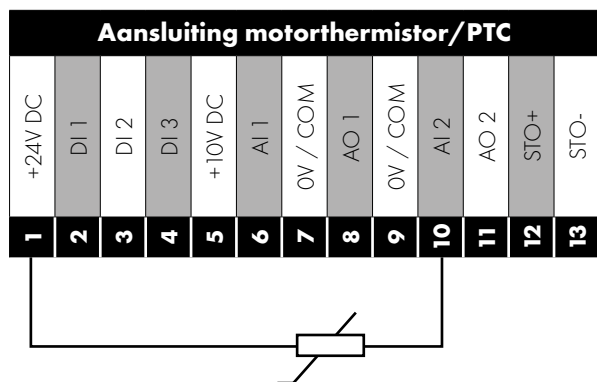
SD = selectie regelaar Standaard Duty (normale toepassing) – de regelaar mag zodanig gekozen worden dat de motorstroom bijna gelijk is aan de nominale stroom van de regelaar.

Bij gebruik in variabel koppel mode (P4-01 = 0), maakt het groter selecteren van de regelaar geen verschil voor de beschikbare duur van de overbelastingsconditie.

**LET OP** De 45kW 400V Eco (ODV-3-540900-3...) kan alleen overbelast worden volgens de getoonde waarde in de tabel met variabel koppel ongeacht de instelling van P4-01.

### 4.8.2. Aansluiting motorthermistors/PTC

Als een motorthermistors/PTC wordt gebruikt, moet deze als volgt worden aangesloten:



#### Aanvullende informatie

- Compatibel thermistor type : PTC Type, 2.5kΩ trip niveau.
- Geef d.m.v. parameter P1-13 de ingang DI5/AI2 de functie "externe fout" (V.b. P1-13=6). Zie hoofdstuk 8.1. *Parameter P1-13 : configuratie digitale ingangen op pagina 44 voor meer informatie.*
- P2-33 = "ptc-th".

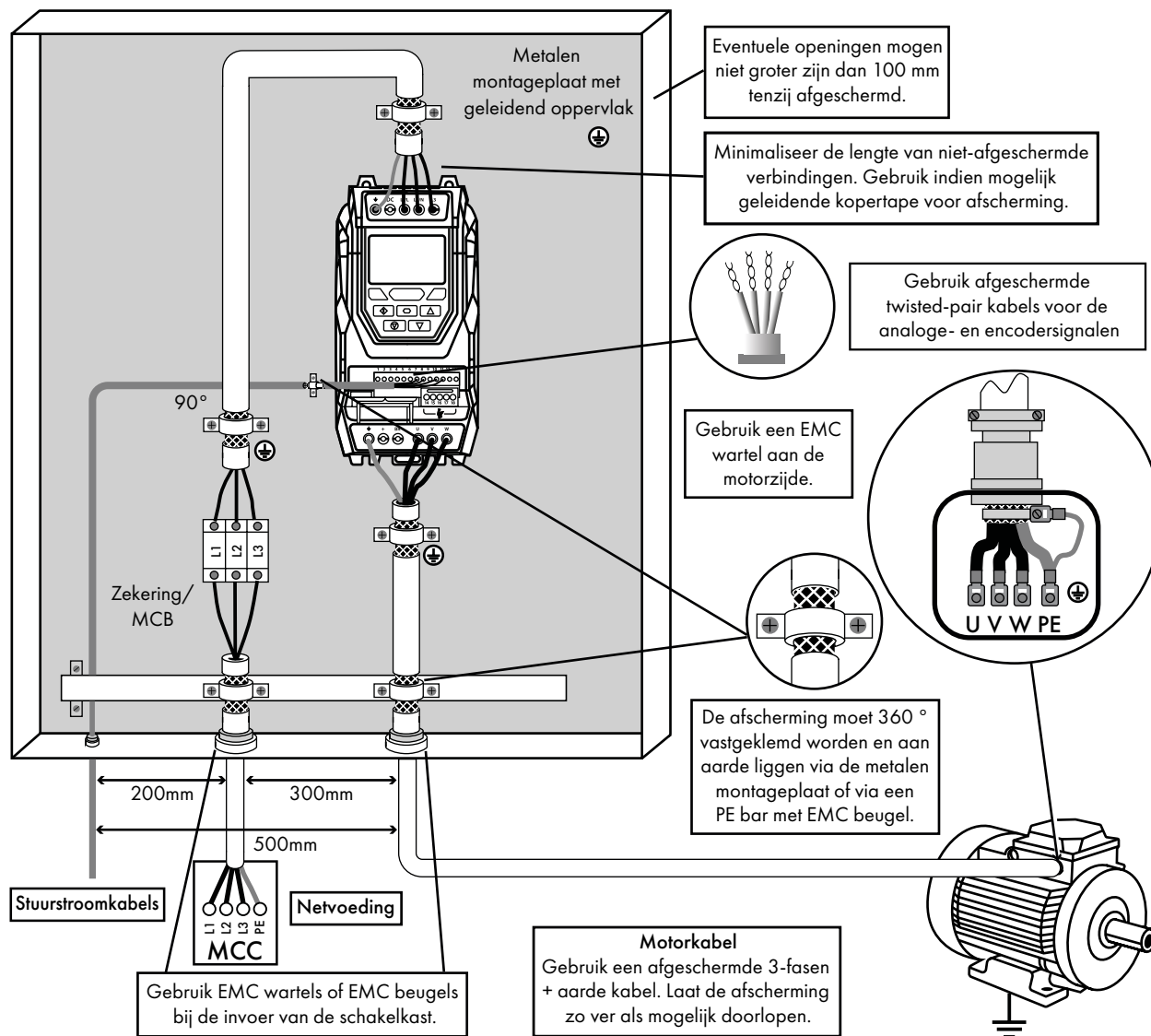
## 4.9. Installatie volgens EMC richtlijnen

### 4.9.1. Installatie binnen de Europese Unie en het Verenigd Koninkrijk

Alle apparatuur die in de Europese Unie of in het Verenigd Koninkrijk is geïnstalleerd, moet voldoen aan de geldende Europese of Britse EMC-richtlijnen. De installateur moet bekend zijn met de richtlijnen en de juiste EMC installatie. De producten van Invertek Drives kunnen worden beschouwd als een "Basic Drive Module" of als een "Complete Drive Module" volgens de EMC-standaarddefinitie, afhankelijk van het type frequentieregelaar. De BDM of CDM kan vervolgens worden opgenomen in een aandrijfsysteem ("Power Drive System"). Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat de volledige PDS voldoet aan de richtlijn.

Dit gedeelte van de gebruikershandleiding biedt algemene richtlijnen om ervoor te zorgen dat nakoming van de richtlijnen kan worden bereikt.

#### 4.9.2. Aanbevolen installatie volgens EMC richtlijnen



#### 4.9.3. Maximale toegestane kabellengte per EMC-categorie

Aantal ingangsfasen	Voedingsspanning	Bouwgrootte	Beschermingsklasse	Maximale lengte motorkabel [m]		
				C1 <sub>1, 2, 4, 5, 7</sub>	C2 <sub>3, 4, 5, 7</sub>	C3 <sub>6, 7</sub>
1	230	2	IP20, IP66	1 (5)	5 (25)	25 (100)
		2, 3, 4	IP20, IP66	1	5	25
		4, 5	IP20, IP55	1	5	25
		6A, 6B	IP20	-	100	100
		6, 7	IP55	-	-	25 (100)
		8 (met standaard intern filter)	IP20, IP55	-	5	25
3	400	8 (met optioneel high performance filter)	IP20, IP55	-	100	100

**LET OP**

- Gegevens tussen haakjes tonen de toegestane kabellengte met een extra extern EMC-filter.
- De 500 - 600V regelaars zijn niet uitgerust met een intern EMC-filter.

## Algemeen

<sup>1</sup> Er wordt alleen aan de categorie C1 voldaan voor de geleidende vervuiling.

## Voedingskabel

- <sup>2</sup> Een afgeschermd kabel die geschikt is voor vaste installatie met de juiste spanningsspecificaties. Gevlochten afgeschermd kabel waarbij de afscherming minstens 85% van het kabeloppervlak beslaat, ontworpen met een lage impedantie voor HF-signalen. De installatie van een standaard kabel in een geschikte stalen of koperen buis is ook toegestaan.
- <sup>3</sup> Een kabel die geschikt is voor vaste installatie met de juiste spanningsspecificaties en een concentrische beschermingsdraad. De installatie van een standaardkabel in een geschikte stalen of koperen buis is ook toegestaan.

## Motorkabel

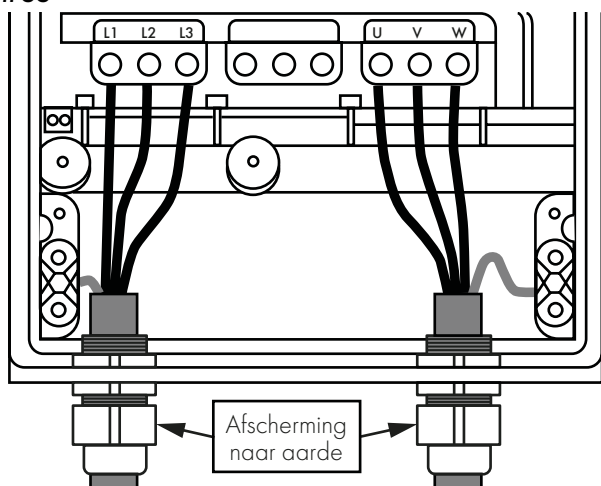
- <sup>4</sup> Een afgeschermd kabel die geschikt is voor vaste installatie met de juiste spanningsspecificaties. Gevlochten afgeschermd kabel waarbij de afscherming minstens 85% van het kabeloppervlak beslaat, ontworpen met een lage impedantie voor HF-signalen. De installatie van een standaardkabel in een geschikte stalen of koperen buis is ook toegestaan.
- <sup>5</sup> Gebruik een EMC wartel bij de motor aan het einde van de kabel. De EMC wartel zorgt voor de beste omsluiting van de afgeschermd kabel en daardoor is impedantie naar aarde zo laag mogelijk.. Bij de montage van frequentieregelaars in een stalen schakelkast kan de kabelafscherming met behulp van een geschikte EMC-klem of -wartel zo dicht mogelijk bij de frequentieregelaar worden aangesloten. Sluit bij IP55 en IP66 frequentieregelaars het scherm van de motorkabel aan op de interne aardklem of gebruik een EMC wartel die gemonteerd wordt in de afneembare wartelplaat.
- <sup>6</sup> Een kabel die geschikt is voor vaste installatie met de juiste spanningsspecificaties en een concentrische beschermingsdraad. De installatie van een standaardkabel in een geschikte stalen of koperen buis is ook toegestaan.

## Stuurstroomkabel

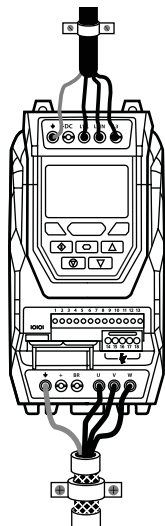
- <sup>7</sup> Een afgeschermd kabel met een lage impedantie-afscherming. Voor analoge signalen wordt een twisted pair kabel aanbevolen.

### 4.9.4. Aansluiten hoofdstroom

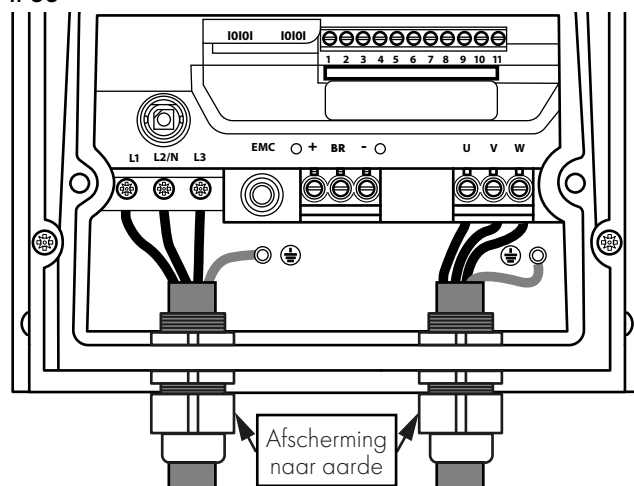
IP55



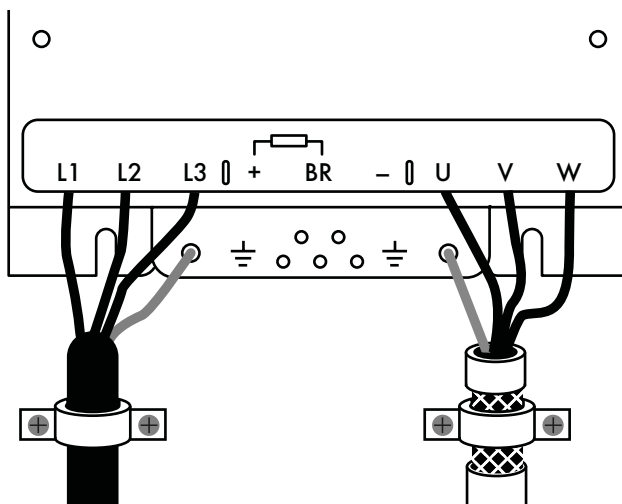
IP20 bouwgrootte 2,3 & 4



IP66



IP20 bouwgrootte 5, 6A & 6B





## 4.10. Noodstopfunctie (Safe Torque OFF)

De noodstopfunctie zal gedurende dit hoofdstuk als STO (Safe Torque OFF) functie worden genoemd.

### 4.10.1. Verantwoordelijkheden

De algehele installatieontwerper is verantwoordelijk voor het bepalen van het juiste veiligheidssysteem van de totale aandrijving/installatie. De frequentieregelaar maakt slechts deel uit van dit veiligheidssysteem. De installatieontwerper moet van te voren een risicoanalyse uitvoeren om ervoor te zorgen dat de totale aandrijving/installatie aan alle veiligheidseisen voldoet. Tijdens de inbedrijfname moet het veiligheidssysteem, inclusief de "STO functie" van de frequentieregelaar, uitgebreid getest worden.

De installatieontwerper moet d.m.v. de risicoanalyse alle mogelijke gevaren en risico's in kaart brengen. De uitkomst van de risicoanalyse bepaalt het risiconiveau en bepaalt dus welke maatregelen er genomen moeten worden om de veiligheid van de installatie te garanderen. De "STO" functie moet geëvalueerd worden om er zeker van te zijn of dat met deze ingangen alleen het juiste veiligheidsniveau wordt bereikt.

### 4.10.2. Wat biedt de "STO" functie?

Het doel van de "STO" functie is om, wanneer de "STO" ingangen (klem 12 en klem 13) niet hoog zijn, ervoor te zorgen dat de motor geen koppel kan creëren. Deze ingangen maken het mogelijk om de frequentieregelaar op te nemen in een veiligheidscircuit waarbij de "STO" functionaliteit noodzakelijk is.<sup>1</sup>

De "STO" functie elimineert de noodzaak voor een elektromechanische relais met teruggekoppelde hulpcontacten die normaal gesproken gebruikt worden in een veiligheidscircuit.<sup>2</sup>

Alle Eco frequentieregelaars zijn standaard voorzien van de "STO" functie zoals deze is gedefinieerd in de richtlijn IEC 61800-5-2:2007.


De "STO" functie voldoet ook aan de richtlijnen voor het ongecontroleerd stoppen zoals deze vastgelegd is in de richtlijn IEC 60204-1 (stop categorie 0). Ongecontroleerd stoppen houdt in dat, wanneer de "STO" functie wordt geactiveerd, de motor vrij uitloopt. Tijdens de risicoanalyse moet worden bekeken of het vrij uitlopen van de aandrijving voldoende is om de veiligheid te garanderen.

De "STO" functie is "fail safe" uitgevoerd. Wanneer de "STO" functie actief is en er treed een enkele fout op binnen de regelaar dan is de veiligheid nog steeds gewaarborgd zoals beschreven is in onderstaande richtlijnen:

	<b>SIL (Safety Integrity Level)</b>	<b>PFHD (Probability of dangerous Failures per Hour)</b>	<b>SFF (Safe failure fraction %)</b>	<b>Aangenomen levensduur</b>
<b>EN 61800-5-2</b>	2	1.23E-09 1/h (0.12 % of SIL 2)	50	20 jaar
	<b>PL (Performance Level)</b>	<b>CCF (%) (Common Cause Failure)</b>	<b>MTTFd</b>	<b>Categorie</b>
<b>EN ISO 13849-1</b>	PL d	1	4525a	3
	<b>SILCL</b>			
<b>EN 62061</b>	SILCL 2			

**OPM** De bovenstaande waarden worden niet gehaald wanneer de frequentieregelaar gebruikt wordt buiten de specificaties, zie hoofdstuk 11.1. *Omgevingseisen op pagina 72.*

### 4.10.3. Wat biedt de "STO" functie niet?

	De "STO" functie zorgt niet voor een elektrische scheiding. Er kunnen nog steeds spanningspieken op de uitgangsklemmen optreden. Maakt de frequentieregelaar spanningsloos (isoleren) voordat er werkzaamheden worden uitgevoerd aan de frequentieregelaar of aan de motor.
	<sup>1</sup> <b>OPM</b> De "STO" functie voorkomt niet dat de frequentieregelaar onverwacht nogmaals kan worden gestart. Zodra de "STO" ingangen weer hoog gemaakt worden en de frequentieregelaar een startcommando krijgt gaat de frequentieregelaar weer uitsturen. Een externe noodstopmodule met reset functionaliteit is hiervoor noodzakelijk.
	<sup>2</sup> <b>OPM</b> Bij sommige aandrijvingen/installaties kan het noodzakelijk zijn extra veiligheidscomponenten te gebruiken om aan de veiligheidseisen te voldoen. Wanneer de motor gecontroleerd moet stoppen is een externe veiligheidsmodule met vertraagd afvallende contacten of een mechanische veiligheidsrem noodzakelijk.
	Bij een PM motor is het mogelijk dat de motor-as 180°/P (P = aantal motorpoolparen) verdraait wanneer de "STO" functie geactiveerd wordt.

#### 4.10.4. "STO" werking

De frequentieregelaar kan gestart worden wanneer het signaal op de "STO" ingangen hoog is. De "STO" functie is dan niet actief (stand-by).

Wanneer het signaal op de "STO" ingangen laag wordt zal de "STO" functie actief worden en zal frequentieregelaar direct stoppen met uitsturen. Als gevolg hiervan zal de motor vrij uitlopen.

#### 4.10.5. "STO" Status en monitoring

De status van de "STO" ingangen kan op verschillende manieren bekeken/weergegeven worden:

##### Via het display van de frequentieregelaar

Wanneer de voedingsspanning op de regelaar aanwezig is, er geen fouten zijn en het signaal op de "STO" ingangen laag is, zal het display de melding "InHibit".

**OPM** Bij een fout zal er geen "InHibit" in het display staan maar de desbetreffende fout.

##### Via het uitgangskrelais van de frequentieregelaar

- Uitgangskrelais 1: Stel parameter P2-15 in op "13". De uitgang wordt hoog wanneer de "STO" functie actief is.
- Uitgangskrelais 2: Stel parameter P2-18 in op "13". De uitgang wordt hoog wanneer de "STO" functie actief is.

#### "STO" foutmeldingen

Foutmelding	Foutnummer	Omschrijving	Oplossing
"Sto-F"	29	Er is een interne fout in één van de 2 "STO" ingangen gedetecteerd	Neem contact op met de lokale Invertek leverancier

Fault Code	Code Number	Description	Corrective Action
"Sto-F"	29	A fault has been detected within either of the internal channels of the "STO" circuit.	Refer to your Invertek Sales Partner

#### 4.10.6. Reactietijd "STO" ingangen

De totale reactietijd van het veiligheidscircuit is een optelling van de reactietijden van alle componenten in dit veiligheidscircuit. (Stop categorie 0 volgens richtlijn IEC 60204-1).

- De reactietijd vanaf het moment dat de "STO" ingangen laag worden tot het moment dat de uitgang stopt met uitsturen en de motor geen koppel meer kan leveren is minder dan 1 ms.
- De reactietijd vanaf het moment dat de "STO" ingangen laag worden tot het moment dat de monitoring status van de regelaar veranderd is minder dan 20 ms.
- De reactietijd vanaf het moment dat de "STO" ingangen defect raken tot het moment dat het defect gedetecteerd wordt is minder dan 20 ms.

#### 4.10.7. Bedrading "STO" ingangen



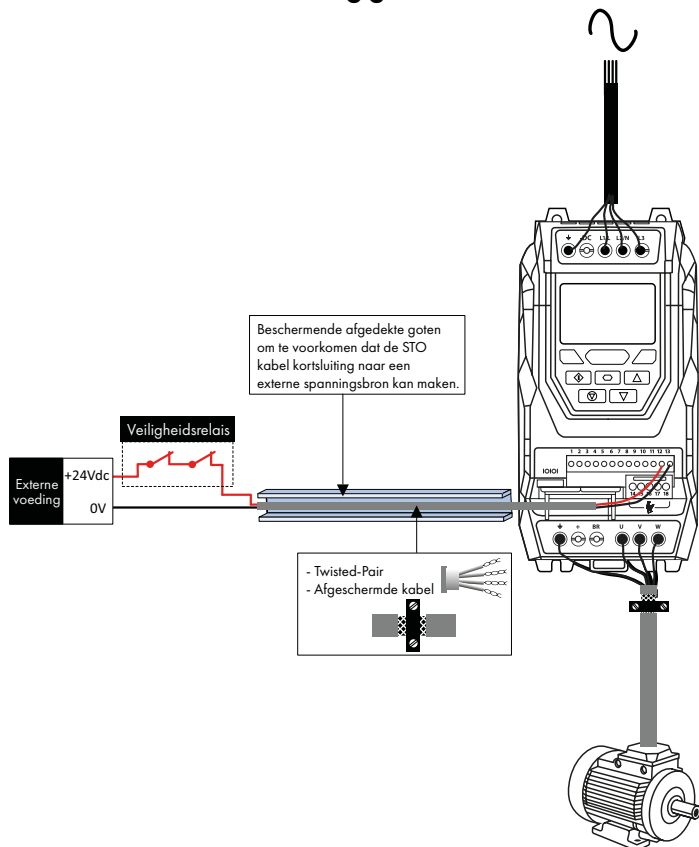
De bedrading van de "STO" ingangen moet beschermd worden tegen beschadigingen van buitenaf waardoor er een kortsluiting kan optreden. De kortsluiting kan leiden tot het falen van de "STO" functie. De afbeeldingen op de volgende bladzijde laten zien wat voor extra maatregelen er genomen kunnen worden.

Naast de aanbevolen "STO" bedrading (zie volgende bladzijde) moeten ook de richtlijnen voor de EMC montage worden aangehouden. Zie hoofdstuk 4.9.2. *Aanbevolen installatie volgens EMC richtlijnen op pagina 31.*

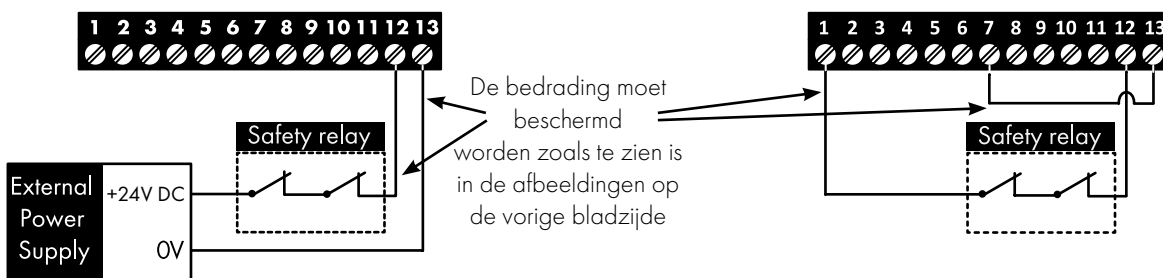
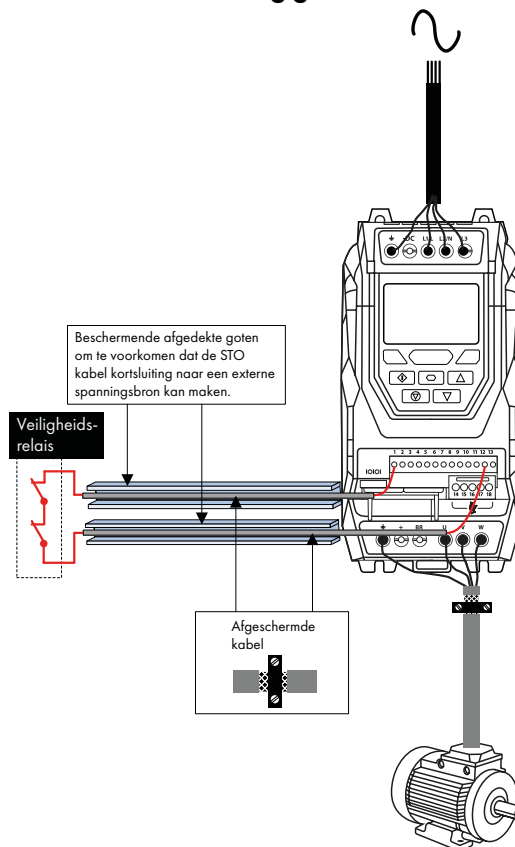
In het volgende hoofdstuk is te zien hoe de "STO" ingangen bedraad moeten worden. Voor de voeding van de "STO" ingangen kan zowel voor de interne 24V voeding als voor een externe 24V voeding gekozen worden.

### 4.10.8. Aanbevolen STO bedrading

#### Een externe 24V DC voeding gebruiken



#### De interne 24V DC voeding gebruiken



**LET OP** De kabellengte tussen de 24V voeding en de klemmen mag niet langer zijn dan 25m.

#### 4.10.9. Specificaties externe 24V voeding

<b>Nominale spanning</b>	24V DC
<b>STO logisch hoog</b>	18-30V DC (Safe torque off in standby)
<b>Benodigde minimale stroom</b>	100mA

#### 4.10.10. Specificaties veiligheidsrelais

Het externe veiligheidsrelais moet minimaal dezelfde specificaties hebben als de "STO" ingangen van de ODP-2 frequentieregelaar.

<b>Standaard eisen</b>	SIL2 of Pld SC3 of beter (Met geforceerde contacten)
<b>Aantal uitgaande contacten</b>	2 (onafhankelijk)
<b>Schakelspanning</b>	30V DC
<b>Schakelstroom</b>	100mA

#### 4.10.11. Inschakelen van de "STO" functie

De "STO" functie is altijd ingeschakeld in de frequentieregelaar en is niet afhankelijk van parameters of de status van de frequentieregelaar.

#### 4.10.12. Het testen van de "STO" functie

Voordat het totale systeem in bedrijf gesteld wordt zal eerst de "STO" functie getest moeten worden. Er moeten de volgende testen uitgevoerd worden:

- Wanneer de motor stilstaat en er geen start commando wordt gegeven (start commando instelbaar via P1-13):
  - Maak het signaal laag op de "STO" ingangen (regelaar zal "InHibit" in het display weergegeven).
  - Geef een start commando (instelbaar via P1-13) en controleer of de regelaar in de status "InHibit" blijft staan. De werking van de "STO" ingangen moet gelijk zijn zoals in hoofdstuk 4.10.4. "STO" werking op pagina 34 en 4.10.5. "STO" Status en monitoring op pagina 34.
- Wanneer de motor draait nadat de regelaar een start commando heeft gekregen:
  - Maak het signaal laag op de "STO" ingangen.
  - De werking van de "STO" ingangen moet gelijk zijn zoals in hoofdstuk 4.10.4. "STO" werking op pagina 34 en 4.10.5. "STO" Status en monitoring op pagina 34 is beschreven.

#### 4.10.13. Onderhoud "STO" functie

De "STO" functie moet worden meegenomen in het onderhoudsschema zodat de "STO" functie minimaal een keer per jaar op correcte werking wordt gecontroleerd. Tevens moet de "STO" functie extra worden gecontroleerd wanneer er veranderingen/ werkzaamheden aan het veiligheidssysteem plaatsvinden. Zie hoofdstuk 12.1. Overzicht foutmeldingen op pagina 80 voor meer informatie over de betreffende fouten van het veiligheidscircuit.

# 5. Werking van het bedienpaneel

De Optidrive Eco kan worden geconfigureerd, bediend en gemonitord via het interne bedienpaneel met display.

## 5.1. Layout en functionaliteit van het toetsenbord en het display

De frequentieregelaar kan worden geconfigureerd en uitgelezen via het toetsenbord en het display.

**IP20, IP55 en IP66 regelaars met een TFT display**

**Weergave hoofdparameters**  
Weergave van de parameters of weergave van interne meetwaarden zoals bijv. motorfrequentie, motorstroom, motorsnelheid, etc.

**Extra meetwaarden weergave**  
Extra real-time informatie van bijv. de motorstroom en motorvermogen.

**Help knop**  
Met deze knop krijg je extra informatie bij weergegeven meldingen.

**Hand knop**  
Met deze knop kun je de regelaar aansturen via het bedienpaneel.

**Start knop**  
Met de start knop kun je de Optidrive starten in handbediening.

**Stop / Reset knop**  
Met deze knop kun je een fout resetten en in handbediening kun je de Optidrive stoppen.

**Adres regelaar**  
Dit is het communicatie adres van de regelaar, instelbaar via P5-01.

**Navigatie knop**  
Met deze knop kun je real-time informatie en parameters bekijken, wijzigen en opslaan.

**Auto knop**  
Met deze knop kun je de regelaar aansturen via de klemmenstrook.

**Pijltje omhoog knop**  
Verhoogt de gewenste frequentie in handbedieningsmode. In parameter mode kan een waarde van een parameter worden verhoogd.

**Pijltje naar beneden knop**  
Verlaagt de gewenste frequentie in handbedieningsmode. In parameter mode kan een waarde van een parameter worden verlaagd.

## 5.2. Taal wijzigen van het TFT display

ECO 01 <b>STOP</b> 15kW 400V 3Ph	<b>Select Language</b> Español Deutsch English	<b>Select Language</b> Español Deutsch English
Houd tegelijk de pijltje omhoog en de start knop vast voor >1s.	Gebruik de pijltje omhoog/omlaag knoppen om de juiste taal te kiezen.	Druk vervolgens op de navigatie knop om de taal te selecteren.

### 5.2.1. Statusmeldingen van het display

Inhibit / STO actief	Regelaar gestopt	Regelaar in RUN weergave uitgangsfrequentie	Regelaar in RUN weergave uitgangsstroom	Regelaar in RUN weergave motorvermogen	Regelaar in RUN weergave motorsnelheid
ECO 01 <b>INHIBIT</b> 15kW 400V 3Ph	ECO 01 <b>STOP</b> 15kW 400V 3Ph	Output Frequency 01 <b>23.7Hz</b> 15.3A 6.9kW	Motor Current 01 <b>15.3A</b> 6.9kW 23.7Hz	Motor Power 01 <b>6.9kW</b> 23.7Hz 15.3A	Motor Speed 01 <b>718rpm</b> 23.7Hz 15.3A
INHIBIT wordt weergegeven wanneer de noodstop actief is (STO ingangen). Zie hoofdstuk 4.10.8. Aanbevolen STO bedrading op pagina 35.	Stop wordt weergegeven wanneer de regelaar niet uitstuurt.	De regelaar stuurt de motor aan en geeft de frequentie (Hz) weer. Druk kort op de navigatieknop voor andere weergaven.	Druk kort (< 1 sec.) op de navigatieknop en het display zal de motorstroom (A) weergeven.	Druk kort (< 1 sec.) op de navigatieknop en het display zal de motorvermogen (kW) weergeven.	Druk kort (< 1 sec.) op de navigatieknop en het display zal de motorsnelheid (Rpm) weergeven. Alleen wanneer P1-10 > 0.

### 5.3. Extra meldingen van het display

Autotuning wordt uitgevoerd	Externe 24V voeding	Overbelasting	Fire Mode actief
<b>Auto-tuning</b>	ECO 01 <b>Ext 24V</b>	ECO 01 <b>OL 23.7Hz</b>	Fire Mode
	External 24V mode	15.3A 6.9kW	
De autotuning wordt uitgevoerd. Zie de uitleg van P4-02 in hoofdstuk 9.3. <i>Parametergroep 4 – Motor control parameters op pagina 55.</i>	Het control board van de regelaar wordt gevoed door een externe 24V. Er is geen voedingsspanning aanwezig.	De regelaar wordt overbelast. De motorstroom is hoger dan de waarde van P1-08.	Fire mode knippert op het display. De Fire mode is geactiveerd.

Reductie schakelfrequentie	Wegvallen voedingsspanning	Onderhoudstimer afgelopen
ECO 01 <b>SF↓ 23.7Hz</b>	ECO 01 <b>ML 23.7Hz</b>	ECO 01 <b>23.7Hz</b>
15.3A	15.3A 6.9kW	15.3A 6.9kW
De schakelfrequentie wordt automatisch verlaagd omdat de regelaar te warm is geworden.	De voedingsspanning is weggevallen of afgeschakeld.	De ingestelde periode van de onderhoudstimer is afgelopen.

### 5.4. Parameters wijzigen

Stop	ECO 01 <b>P1-01</b>	ECO 01 <b>P1-08</b>	ECO 01 <b>30.0A</b> ↑ ↓	ECO 01 <b>P1-08</b>	ECO 01 <b>Stop</b>
15kW 400V 3Ph	50.0Hz	30.0A	P1-08 ↑30.0 ↓3.0	30.0A	15kW 400V 3Ph
Houd de navigatie knop in voor >2 sec.	Gebruik de pijltje omhoog/omlaag knoppen om de juiste parameter te selecteren. Display zullen onderin het scherm de parameterwaarde weergeven.	Houd de navigatie knop in voor <1 sec.	Gebruik nu de omhoog en omlaag toetsen om de waarde te veranderen. Display laten onderin het scherm de minimale en maximale waarde zien.	Druk kortstondig op de navigatie knop (< 1 seconde) om terug te keren naar het parametermenu.	Houd de navigatie knop in voor >2 sec. om terug te keren naar de statusuitlezing.

## 5.5. Resetten parameters (P-DEF) en gebruikersparameters (U-DEF)

De Optidrive Eco biedt de mogelijkheid om veranderde parameters op te slaan als gebruikersparameters. Na het inbedrijfstellen kunnen de parameters worden opgeslagen door P6-29 op 1 in te stellen. De gebruikersparameters kunnen worden gewist door parameter P6-29 op 2 in te stellen.

Als de gebruiker zijn eigen vooraf opgeslagen 'User Defaults'-parameters opnieuw in het geheugen van de drive wil laden, volg dan de weergegeven procedure hieronder:

Reset fabrieksinstellingen :			Reset gebruikersparameters :		
ECO 01	ECO 01	ECO 01	ECO 01	ECO 01	ECO 01
<b>Stop</b>	<b>P-Def</b>	<b>Stop</b>	<b>Stop</b>	<b>U-Def</b>	<b>Stop</b>
15kW 400V 3Ph	50.0Hz	15kW 400V 3Ph	P1-08 ↑30.0 ↓3.0	30.0A	15kW 400V 3Ph
Houd tegelijk de pijltje omhoog, pijltje omlaag, de stop knop en de start knop vast voor >2s.	Het display geeft de melding P-Def. Druk vervolgens op de stop knop.	Het display geeft de melding STOP. De parameters zijn nu teruggezet naar fabrieksinstellingen.	Houd tegelijk de pijltje omhoog, pijltje omlaag en de stop knop vast voor >2s.	Het display geeft de melding U-Def. Druk vervolgens op de stop knop.	Het display geeft de melding STOP. De parameters zijn nu teruggezet naar de standaardgebruikersparameters.

**OPMERKING** Wanneer er geen gebruikersparameters zijn opgeslagen, zal het uitvoeren van de procedure voor het resetten van gebruikersparameters de regelaar resetten naar de fabrieksinstellingen.

## 5.6. Een foutmelding resetten

De Optidrive Eco heeft verschillende beveiligingsfuncties om zowel de motor als de frequentieregelaar te beschermen. Wanneer een van de beveiligingsfuncties wordt aangesproken zal de regelaar stoppen en een foutmelding geven. De foutmeldingen zijn terug te vinden in hoofdstuk 12.1. *Overzicht foutmeldingen op pagina 80.*

De regelaar kan na een foutmelding en na het wegnemen van de oorzaak van de fout, op de volgende manieren worden gereset:

- Door op de STOP knop te drukken.
- Door de voedingsspanning uit te schakelen en vervolgens weer in te schakelen.

**OPMERKING** Wacht 30 seconden na het uitschakelen van de regelaar voordat u de spanning weer inschakelt.

- Wanneer P1-13 > 0, schakel digitale ingang 1 weg en laat de ingang 1 vervolgens weer terugkomen.
- Wanneer P1-12 = 4, reset via de veldbus.
- Wanneer P-12 = 6, reset via de CAN veldbus.

## 5.7. Keuze maken tussen Hand en Automaat bedrijf

A	Stop	H	Stop		
37kW	400V	3Ph	37kW	400V	3Ph
A = Auto			H = Hand		
De actieve aansturingmodus wordt weergegeven op het display. Gebruik de Hand en Auto knoppen op het bedienpaneel om te schakelen tussen hand en automaat bedrijf.			In hand mode kun je de regelaar direct aansturen via het bedienpaneel. Aansturing in Auto bedrijf wordt ingesteld d.m.v. parameter P1-12 (selectie aansturing van de regelaar).		

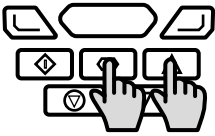
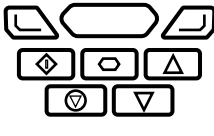
**LET OP** De Hand/Auto knoppen kunnen worden uitgeschakeld door parameter P2-39 in te stellen.

## 5.8. Toetsencombinaties van het bedieningspaneel

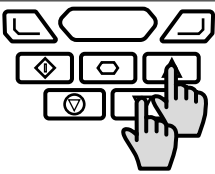
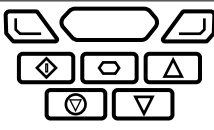
De volgende toetsencombinaties versnellen het inbedrijfstellen via het bedieningspaneel.

### 5.8.1. Selecteren van een parametergroep

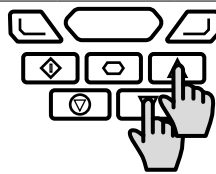
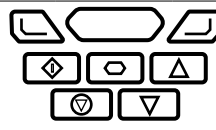
Wanneer de uitgebreide/geavanceerde parametergroepen vrijgegeven zijn (zie hoofdstuk 9. *Uitgebreide parameters op pagina 47*), is het met de volgende toetsencombinatie mogelijk om snel door de parametergroepen te stappen.

Maximum frequency/Speed limit <b>P1-01</b>	Preset frequency/Speed 1 <b>P2-01</b>
50.0Hz	5.0Hz
	
Druk kortstondig op de navigatieknop en op de pijltje omhoog of omlaag knop wanneer er een parameter in beeld is.	Een hogere of lagere parametergroep zal nu in beeld verschijnen.

### 5.8.2. De laagste parameter in een groep selecteren

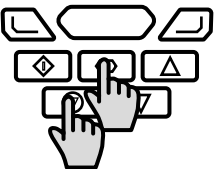
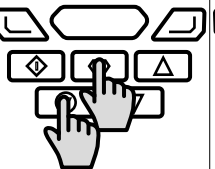
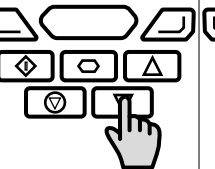
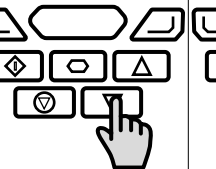
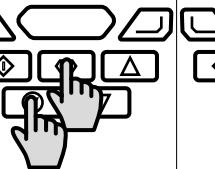
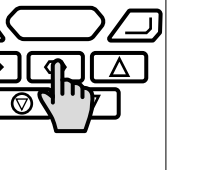
Motor rated current <b>P1-08</b>	Maximum frequency/Speed limit <b>P1-01</b>
9.5A	50.0Hz
	
Druk kortstondig tegelijk op de pijltje omhoog en omlaag knop wanneer er een parameter wordt weergegeven.	De laagste parameter in een groep zal nu worden weergegeven.

### 5.8.3. De laagste waarde van een parameter instellen

Maximum frequency/Speed limit <b>1500 rpm</b>	Maximum frequency/Speed limit <b>0 rpm</b>
P1-01 ↑7500 rpm ↓0 rpm	P1-01 ↑7500 rpm ↓0 rpm
	
Druk tegelijk op de pijltje omhoog en omlaag knop wanneer de inhoud van een parameter wordt weergegeven.	De waarde van de parameters is nu teruggezet naar de minimale waarde.

### 5.8.4. Parameterwaarde per digit aanpassen

Bij het aanpassen/instellen van parameters kan het voorkomen dat er grote waarden ingesteld moeten worden (bijv. de snelheid = 1500 rpm). De volgende toetsencombinatie maakt het mogelijk om de waarden per digit aan te passen:

Extended menu access <b>0</b>	Extended menu access <b>_0</b>	Extended menu access <b>_0</b>	Extended menu access <b>100</b>	Extended menu access <b>100</b>	Extended menu access <b>100</b>
P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0
					
Druk tegelijk kortstondig op de stop en de navigatie knop wanneer er een parameterwaarde zichtbaar is.	De cursor schuift een positie op. Door nogmaals op de knoppen te drukken schuift de cursor weer op.	Door nogmaals op de knoppen te drukken schuift de cursor weer op.	D.m.v. de pijltjes toetsen kan de waarde aangepast worden.	De cursor zal terugspringen naar het begin wanneer deze op hoogste digit staat en er nogmaals op de knoppen stop en navigatie gedrukt wordt.	Druk op de navigatie knop om terug te keren naar het parameter selectie menu.



## 6. In bedrijf stellen

### 6.1. Algemeen

De volgende richtlijnen gelden voor alle toepassingen:

#### 6.1.1. Instellen van de motorgegevens

De Optidrive HVAC Eco gebruikt de informatie van het typeplaatje van de motor om:

- de motor zo efficiënt mogelijk te laten draaien.
- de motor te beschermen tegen overbelasting.

Om dit te kunnen bereiken moeten de gegevens van het motortypeplaatje bij de volgende parameters worden ingegeven:

**P1-07 Nominale motorspanning.** Dit is de nominale spanning van de motor in ster of driehoek configuratie. De maximaal uitgestuurde spanning kan nooit hoger zijn dan de ingangsspanning van de Optidrive HVAC Eco.

**P1-08 Nominale motorstroom.** Dit is de nominale stroom van de motor in ster of driehoek configuratie.

**P1-09 Nominale motorfrequentie.** Dit is de nominale frequentie van de motor. Normaal gesproken is dit 50 of 60 Hz.

**P1-10 Nominale motorsnelheid.** Dit is de nominale motorsnelheid van de motor. Voor de juiste werking van de frequentieregelaar is het niet noodzakelijk deze parameter in te stellen. Wanneer deze parameter is ingesteld worden alle gerelateerde parameters weergegeven in omw./min i.p.v. Hz.

#### 6.1.2. Minimale en maximale frequentie / snelheid

De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar staat standaard ingesteld om de motorfrequentie te kunnen regelen tussen 0 en de nominale motorfrequentie (50 Hz). Normaal gesproken is dit regelgebied voldoende voor de meeste applicaties. In sommige gevallen is het echter noodzakelijk de grenzen van het regelgebied aan te passen, dit kan met de volgende parameters:

**P1-01 Maximale frequentie.** Standaard is maximale frequentie gelijk aan de ingestelde nominale motorfrequentie (50 Hz). Wanneer een hogere maximale frequentie gewenst is, is het belangrijk om te controleren of de motor in combinatie met de pomp of ventilator geschikt is voor frequenties boven de nominale motorfrequentie. Snelheden boven de nominale snelheid kunnen leiden tot beschadiging van de pomp of ventilator.

**P1-02 Minimum frequentie.** Een juiste instelling van de minimale snelheid kan voorkomen dat de motor voor een langere tijd op lage snelheden draait. Dit voorkomt oververhitting van de motor. Bij sommige applicaties, zoals een pomp die water circuleert door een boiler, is het noodzakelijk om een minimale snelheid in te stellen om te voorkomen dat de boiler droogloopt door een te lage flow.

#### 6.1.3. Acceleratie en deceleratie tijden

De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaars hebben standaard een acceleratie en deceleratie tijd van 30 seconden. De standaard waarde is geschikt voor het merendeel van de HVAC Eco toepassingen, maar kan veranderd worden door de parameters P1-03 en P1-04. Let wel op dat te korte acc./dec. tijden kunnen leiden tot overstroom- en overspanningsfouten.

De ingestelde tijd is de tijd die nodig is om een motor van 0Hz naar de nominale motorfrequentie (P1-09) te versnellen.

Voorbeeld; stel P1-03 = 30 s en P1-09 (motorfrequentie) = 50Hz. De gewenste snelheid is 25Hz. Na start zal het :  $30(P1-03) / 50 (P1-09) * 25 = 15$  s duren voordat de motor op 25 Hz is.

**P1-03 Acceleratie tijd:** is de tijd in seconden die nodig is om de motor te versnellen van 0Hz naar de nominale motorsnelheid (P1-09).

**P1-04 Deceleratie tijd:** is de tijd in seconden die nodig is om de motor te vertragen van de nominale motorsnelheid (P1-09) naar stilstand.

#### 6.1.4. Selectie stop mode

De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaars kunnen geprogrammeerd worden om de motor normaal te laten decelereren of om de motor vrij te laten uitlopen. Standaard staat de HVAC Eco frequentieregelaar ingesteld op decelereren tot stop. Met de parameter P1-05 kan de stop mode worden gewijzigd.

**P1-05 Selectie stop mode:** Deze parameter bepaalt hoe de motor wordt gestopt wanneer het vrijgave signaal wordt weggenomen.

P1-05 = 0 : decelereren (tijd instelbaar via P1-04)

P1-05 = 1 : vrij laten uitlopen van de motor.

#### 6.1.5. Boost spanning

De boost spanning zorgt ervoor dat er bij lage frequenties een hogere spanning op de motor wordt gezet. Dit resulteert in een hoger koppel bij lage toerentallen. Let op dat een te hoge boost spanning kan leiden tot hoge stromen en een hoge temperatuur van de motor. Geforceerde koeling van de motor kan noodzakelijk zijn.

De standaard waarde voor de boost spanning is 0%. Deze waarde alleen verhogen wanneer het startkoppel te laag is. Controleer eerst of de juiste U/Hz-curve is geselecteerd bij P4-01 voordat de boost wordt aangepast.

**P1-11 Boost spanning:** wordt als een percentage van de nominale motorspanning (P1-07) opgegeven.

# 7. Parameters

## 7.1. Overzicht parametergroepen

De Optidrive HVAC Eco parameters zijn opgedeeld in de volgende groepen:

- Groep 1 – Basis parameters
- Groep 2 – Uitgebreide parameters
- Groep 3 – PID parameters
- Groep 4 – Motor Control parameters
- Groep 5 – Veldbus communicatie parameters
- Groep 8 – Specifieke HVAC parameters
- Groep 0 – Weergave en diagnose parameters (Read only).

Wanneer de regelaar nieuw uit de doos komt, of wanneer alle parameters van de regelaar teruggezet zijn naar de fabrieksinstellingen, kan alleen de parametergroep 1 worden bekeken en worden aangepast. Om toegang te krijgen tot de groepen 1 t/m 5, groep 8 en de eerste 39 parameters van groep 0, moet de waarde van parameter P1-14 gelijk worden gemaakt aan de waarde van parameter P2-40 (standaard = 101). Deze parameters worden weergegeven in onderstaand tabel.

Voor geavanceerde toegang moet de waarde van parameter P1-14 gelijk worden gemaakt aan de waarde van parameter P6-30 (standaard = 201). Alle parameters zijn nu beschikbaar. **In de geavanceerde gebruikshandleiding worden de geavanceerde parameters nader toegelicht.**

De waarden die tussen haakjes () staan gelden voor de HP-type regelaars.

## 7.2. Parametergroep 1 – basis parameters

Par.	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P1-01	<b>Maximale frequentie/snelheid</b>	<b>P1-02</b>	<b>500.0</b>	<b>50.0 (60.0)</b>	<b>Hz / Rpm</b>
	Maximale snelheid in Hz of rpm. Bij P1-10 > 0 wordt de snelheid in rpm ingegeven. <b>LET OP</b> De maximale waarde is afhankelijk van de volgende instellingen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 x P1-09</li> <li>▪ 5 x P1-10</li> <li>▪ P2-24 / 16</li> <li>▪ 500.0Hz</li> </ul>				
P1-02	<b>Minimale frequentie/snelheid</b>	<b>0.0</b>	<b>P1-01</b>	<b>0.0</b>	<b>Hz / Rpm</b>
	Minimale snelheid in Hz of rpm. Bij P1-10 > 0 wordt de snelheid in rpm ingegeven.				
P1-03	<b>Acceleratie tijd</b>	<b>0.0</b>	<b>6000.0</b>	<b>30.0</b>	<b>Seconden</b>
	Acceleration ramp time from 0 to base speed (P-1-09) in seconds.				
P1-04	<b>Deceleratie tijd</b>	<b>0.0</b>	<b>6000.0</b>	<b>30.0</b>	<b>Seconden</b>
	Deceleratie tijd van de nominale snelheid (P1-09) naar stilstand in seconden.				
P1-05	<b>Stop mode Selectie</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	<b>0</b>	<b>Gecontroleerd stoppen</b>	Wanneer het start/vrijgave signaal wordt verwijderd zal de regelaar de motor laten decelereren volgens de tijd die ingesteld is in P1-04.		
	<b>1</b>	<b>Vrij uitlopen</b>	Wanneer het start/vrijgave signaal wordt verwijderd, zal de regelaar de motor vrij laten uitlopen.		
	<b>2</b>	<b>AC Flux remmen</b>	Zorgt voor extra remkracht tijdens decelereren.		
P1-07	<b>Nominale motorspanning</b>	<b>0</b>	<b>Regelaar afhankelijk</b>	<b>Volt</b>	
	<b>KA motoren</b> - de nominale motorspanning staat vermeld op het typeplaatje van de motor. <b>PM &amp; BLDC Motoren</b> - vul hier de "back EMF" in die staat vermeld op het typeplaatje van de motor.				
P1-08	<b>Nominale motorstroom</b>	<b>Regelaar afhankelijk</b>		<b>100% drive rated current</b>	<b>Amp</b>
	Staat vermeld op het motor typeplaatje.				
P1-09	<b>Nominale motorfrequentie</b>	<b>25</b>	<b>500</b>	<b>50 (60)</b>	<b>Hz</b>
	Staat vermeld op het motor typeplaatje.				

Par.	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P1-10	<b>Nominale motorsnelheid</b>	<b>0</b>	<b>30000</b>	<b>0</b>	<b>Rpm</b>
	Optioneel kan de motorsnelheid worden ingegeven (zie typeplaatje van de motor). Wanneer P1-10 niet wordt veranderd (P-10 = 0) wordt alles weergegeven in Hz. Wordt bij P1-10 de motor snelheid ingegeven, dan wordt alles in rpm weergegeven en wordt er slipcompensatie toegepast.				
P1-11	<b>Boost spanning / IxR compensatie</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>Regelaar afhankelijk</b>	<b>%</b>
	De boost spanning zorgt ervoor dat er bij lage frequenties een hogere spanning op de motor wordt gezet. Dit resulteert in een hoger koppel bij lage toerentallen. Hogere waarden van de boost spanning zorgen voor een hogere stroom bij lage frequenties. Dit resulteert in meer warmteverliezen in de motor en een geforceerde koeling op de motor is wellicht noodzakelijk. In het algemeen is het zo dat bij kleinere motoren veilig de boost spanning verhoogd kan worden. Bij asynchrone motoren (P51 = 0 of 1) is het raadzaam om de motor op 5 Hz te laten draaien en vervolgens parameter P1-11 zodanig af te stellen dat de stroom ongeveer gelijk is aan de magnetiseringsstroom van de motor. Deze parameters is ook actief wanneer afwijkende motorentypen zijn gekozen (P4-01 = 3, 4 of 5). De booststroom is in dit geval gelijk aan 4 x P1-11 x P1-08.				
P1-12	<b>Selectie aansturing van de regelaar</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0 Via de klemmen</b>	De regelaar kan via de klemmen worden gestart.			
	<b>1 Via het bedienpaneel (rechtsom)</b>	Aansturing via het bedienpaneel (een richting).			
	<b>2 Via het bedienpaneel (rechtsom)</b>	Gelijk aan 1.			
	<b>3 PID regeling</b>	De uitgangsfrequentie wordt geregeld door de interne PID regelaar.			
	<b>4 Via Veldbus</b>	Modbus protocol (standaard aanwezig) of via de uitbreidingsmodules (Profibus, Devicenet, etc). Zie ook parametergroep 5 voor meer informatie. Voor BACnet moet P1-12 op 6 worden ingesteld.			
	<b>5 Slave Mode</b>	De HVAC Eco regelaar reageert als slave t.o.v. de master regelaar.			
	<b>6 BACnet</b>	De HVAC Eco regelaar reageert als slave in een BACnet netwerk.			
P1-13	<b>Functieselectie van de ingangen</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
	Bepaalt de functies van de digitale ingangen. Op de volgende bladzijde (hoofdstuk 8.1. <i>Parameter P1-13 : configuratie digitale ingangen</i> ) is te zien wat de verschillende mogelijkheden zijn. Het is ook mogelijk de ingangen vrij te programmeren. Dit kan middels de parametergroep 9 en het softwarepakket Optitools Studio.				
P1-14	<b>Uitgebreide parameter toegang</b>	<b>0</b>	<b>30000</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	Parameter toegang. De volgende instellingen zijn mogelijk: P1-14 <> P2-40 en P1-14 <> P6-30: Alleen parametergroep 1 is toegankelijk. P1-14 = P2-40 (101 standaard): Toegang tot de parametergroepen 0 t/m 5 en groep 8. P1-14 = P6-30 (201 standaard): Toegang tot alle parametergroepen (groepen 0 t/m 9).				

# 8. Digitale ingangsfuncties

## 8.1. Parameter P1-13 : configuratie digitale ingangen

P1-13 <sup>(2)</sup>	Lokale (Hand) aansturing	Digitale ingang 1 (klem 2)	Digitale ingang 2 (klem 3)	Digitale ingang 3 (klem 4)	Analoge ingang 1 (klem 6)	Analoge ingang 2 (klem 10)	Opmerking
0	N.v.t.	Alle ingangen zijn vrij programmeerbaar via parametergroep 9 en de programmeersoftware Optitools Studio.					
1 <sup>(3)</sup>	Analoge ingang 2	0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Normale werking 1: Vrk. snelheid 1 / PID Setpoint 2	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	Wanneer ingang 3 hoog wordt gemaakt (Hand): Gewenste snelheid = analoge ingang 2 Start = digitale ingang 1 Bij een PID-regeling moet analoge ingang 1 gebruikt worden voor de terugkoppeling
2		0: Geen functie 1: Start via puls	0: Stop 1: Run vrijgave	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	
3		0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Vooruit 1: Achteruit	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	
4		0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Fire Mode <sup>(1)</sup> C: Normale werking <sup>(1)</sup>	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	
5	Voorkeuze snelheden	0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Preset Speed 1 C: Preset Speed 2	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	0: Externe Trip 1: Normale werking	Wanneer ingang 3 hoog wordt gemaakt (Hand): Gewenste snelheid = Vrk. snelheid 1/2 Start = digitale ingang 1
6		0: Geen functie 1: Start via puls	0: Stop 1: Run vrijgave	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	0: Vrk. snelheid 1 1: Vrk. snelheid 2	
7		0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Vooruit 1: Achteruit	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	0: Vrk. snelheid 1 1: Vrk. snelheid 2	
8		0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Fire Mode <sup>(1)</sup> C: Normale werking <sup>(1)</sup>	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	0: Vrk. snelheid 1 1: Vrk. snelheid 2	
9 <sup>(3)</sup>	Bedienpaneel	0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Normale werking 1: Vrk. snelheid 1 / PID Setpoint 2	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	Wanneer ingang 3 hoog wordt gemaakt (Hand): Gewenste snelheid = via bedienpaneel Start = volgens de instelling van P2-37
10 <sup>(3)</sup>		0: Stop 1: Start / Vrijgave	0: Normale werking 1: Vrk. snelheid 1 / PID Setpoint 2	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	0: Externe Trip 1: Normale werking	
11		0: Geen functie 1: Start via puls	0: Stop 1: Run vrijgave	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	
12		0: Stop 1: Start Vooruit	0: Vooruit 1: Achteruit	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	
13		0: Stop 1: Start Vooruit	0: Fire Mode <sup>(1)</sup> C: Normale werking <sup>(1)</sup>	0: Auto (extern) 1: Hand (lokaal)	Analoge ingang 1	Analoge ingang 2	
14	N.v.t.	0: Stop 1: Start Vooruit	0: Vooruit 1: Achteruit				
				<b>Digitale ingang 3</b>	<b>Analoge ingang 1</b>	<b>Analoge ingang 2</b>	<b>Voorkeuzesn</b>
				0	0	0	Voorkeuzesn 1
				1	0	0	Voorkeuzesn 2
				0	1	0	Voorkeuzesn 3
				1	1	0	Voorkeuzesn 4
				0	0	1	Voorkeuzesn 5
				1	0	1	Voorkeuzesn 6
				0	1	1	Voorkeuzesn 7
				1	1	1	Voorkeuzesn 8

### OPMERKINGEN

\*<sup>(1)</sup>: De "FIRE MODE" logica kan worden geïnverteerd d.m.v. parameter P8-09.

\*<sup>(2)</sup>: De fabrieksinstelling van parameter P1-13 = 1.

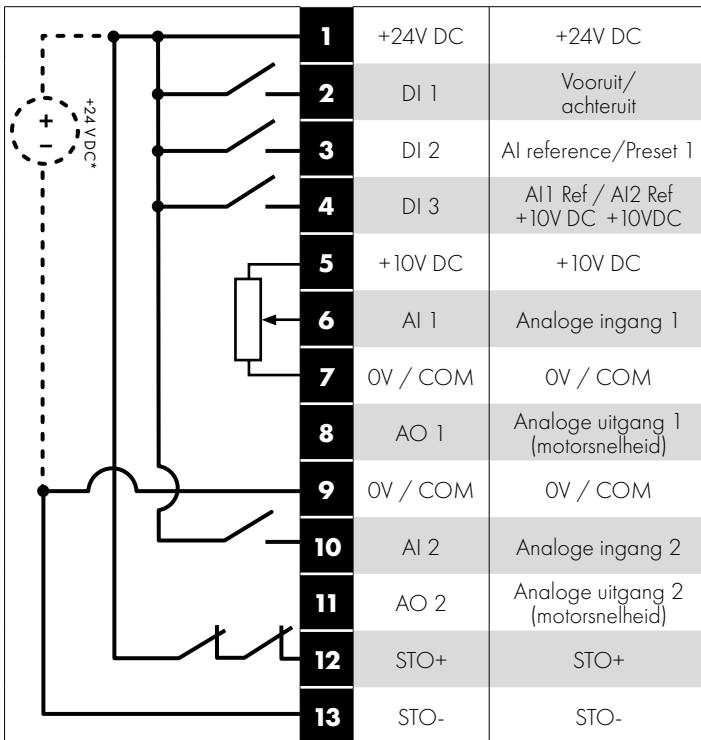
\*<sup>(3)</sup>: Wanneer bij de HVAC Eco regelaar de PID regeling (P1-12 = 3) is geactiveerd en het setpoint is digitaal (instelbaar via P3-05 = 0), dan kan door P1-13 op 1, 9, of 10 in te stellen gekozen worden voor een tweede digitale setpoint. Met digitale ingang 2 kan nu geschakeld worden tussen het 1ste digitale setpoint (instelbaar via P3-06) en het 2de digitale setpoint (instelbaar via P3-15).

**LET OP** De "Externe trip" ingang is niet meer beschikbaar voor de PTC of thermistor (Dit is anders dan de ODP/ODV en de E2) (Ptc- $\epsilon$ h).

## 8.2. Uitleg gebruikte afkorting van de matrix

Functie/afkorting	Uitleg
STOP	De regelaar staat in STOP zolang het contact open is.
START	De regelaar gaat uitsturen zolang het contact gesloten is.
VOORUIT↻	De draairichting is VOORUIT zolang het contact open is.
ACHTERUIT↻	De draairichting is ACHTERUIT zolang het contact gesloten is.
START VOORUIT↻	De regelaar start en gaat VOORUIT uitsturen zolang het contact gesloten is.
START ACHTERUIT↻	De regelaar start en gaat ACHTERUIT uitsturen zolang het contact gesloten is.
VRIJGAVE	Hardware vrijgave ingang. In bedienpaneel mode bepaalt P2-37 of de digitale ingang 1 een vrijgave is of een start commando. In alle andere modes moet de vrijgave aanwezig zijn voordat er een start commando komt via de veldbussen.
START↑	Start via een puls van bijv. een drukknop (N.O.), De Stop ingang moet gesloten zijn (N.C.)
^- START -^	Beide ingang moeten tegelijk d.m.v. een puls hoog worden, De Stop ingang moet gesloten zijn (N.C.)
STOP↓	De regelaar stopt wanneer de ingang laag wordt (N.C. contact)
START↑VOORUIT↻	Start VOORUIT via een puls van bijv. een drukknop (N.O.), De Stop ingang moet gesloten zijn (N.C.)
START↑ACHTERUIT↻	Start ACHTERUIT via een puls van bijv. een drukknop (N.O.), De Stop ingang moet gesloten zijn (N.C.)
^-SNELLE STOP (P2-24)-^	Wanneer beide ingangen kortstondig hoog worden zal de regelaar een "snelle stop" uitvoeren (instelbaar via P2-24).
SNELLE STOP↓ (P2-24)	Wanneer de ingang kortstondig laag wordt (N.C.) zal de regelaar een "snelle stop" uitvoeren (instelbaar via P2-24).
E-TRIP	Externe fout ingang (N.C. contact). Wanneer het contact wordt geopend geeft de regelaar de melding <i>E-tr IP of Ptc-eh</i> . Dit is afhankelijk van parameter P2-33, zie hoofdstuk 4.8.2. <i>Aansluiting motorthermistor/PTC op pagina 30</i> voor meer informatie.
Analoge ingang AI1	Analoge ingang 1, signaal instelbaar via P2-30.
Analoge ingang AI2	Analoge ingang 2, signaal instelbaar via P2-33.
AI1 REF	Setpoint via analoge ingang 1.
AI2 REF	Setpoint via analoge ingang 2.
P-xx REF	Setpoint via de gekozen voorkeuzesnelheid.
PR-REF	Setpoint via de gekozen voorkeuzesnelheden P2-01 t/m P2-04 D.m.v. de digitale ingangen wordt de juiste voorkeuzesnelheid gekozen.
PI-REF	Setpoint via de PID-regeling.
PI FB	De analoge ingang wordt gebruikt als gemeten waarde voor de PID-regeling.
KPD REF	Setpoint via het bedieningspaneel.
INC SPD↑	Wanneer de ingang hoog wordt gemaakt zal het setpoint worden verhoogd.
DEC SPD↓	Wanneer de ingang hoog wordt gemaakt zal het setpoint worden verlaagd.
FB REF	Setpoint via de Veldbus (Modbus, CAN Open of optie), instelbaar via P1-12.
(NO)	De ingang is Normally Open. Sluit het contact kortstondig om de functie te activeren.
(NC)	De ingang is Normally Closed. Open het contact kortstondig om de functie te activeren.
DECEL P1-04	Tijdens het stoppen en decelereren wordt de tijd gebruikt die ingesteld is bij parameter P1-04.
DECEL P8-11	Tijdens het stoppen en decelereren wordt de tijd gebruikt die ingesteld is bij parameter P8-11. Zie hoofdstuk 7.1. <i>Overzicht parametergroepen op pagina 42</i> voor meer informatie.

### 8.3. Voorbeeldschema's



## 9. Uitgebreide parameters

### 9.1. Parametergroep 2 - Uitgebreide parameters

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P2-01	Voorkeuzesnelheid 1	-P1-01	P1-01	50.0 (60.0)	Hz / Rpm
P2-02	Voorkeuzesnelheid 2	-P1-01	P1-01	40.0	Hz / Rpm
P2-03	Voorkeuzesnelheid 3	-P1-01	P1-01	25.0	Hz / Rpm
P2-04	Voorkeuzesnelheid 4	-P1-01	P1-01	P1-01	Hz / Rpm
	De voorkeuzesnelheden worden geselecteerd door: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De digitale ingangen, waarbij parameter P1-13 bepaalt wat de functie van de ingangen is. Zie hoofdstuk 8.1. Parameter P1-13 : configuratie digitale ingangen op pagina 44.</li> <li>▪ De digitale ingangen, waarbij parametergroep 9 (P1-13=0) bepaalt wat de functie van de ingangen zijn.</li> <li>▪ De interne PLC functie.</li> </ul>				
P2-05	Voorkeuzesnelheid 5 (Reinigingsnelheid 1)	-P1-01	P1-01	0.0	Hz / Rpm
	Voorkeuzesnelheid 5 wordt automatisch gebruikt door de "Pompreinigingsfunctie" wanneer deze functie is geactiveerd. Standaard is de selectie gelijk aan die van voorkeuzesnelheid 1 t/m 4.				
P2-06	Voorkeuzesnelheid 6 (Reinigingsnelheid 2)	-P1-01	P1-01	0.0	Hz / Rpm
	Voorkeuzesnelheid 6 wordt automatisch gebruikt door de "Pompreinigingsfunctie" wanneer deze functie is geactiveerd. Standaard is de selectie gelijk aan die van voorkeuzesnelheid 1 t/m 4.				
P2-07	Voorkeuzesnelheid 7 (Boost snelheid 1/Pomp roersnelheid 1)	-P1-01	P1-01	0.0	Hz / Rpm
	Voorkeuzesnelheid 7 wordt automatisch gebruikt door de "Sleep mode boost functie" of door de "Pomp Roer Functie" wanneer deze functies zijn geactiveerd. Standaard is de selectie gelijk aan die van voorkeuzesnelheid 1 t/m 4.				
P2-08	Voorkeuzesnelheid 8 (Boost snelheid 1/Pomp roersnelheid 2)	-P1-01	P1-01	0.0	Hz / Rpm
	Voorkeuzesnelheid 8 wordt automatisch gebruikt door de "Sleep mode boost functie" of door de "Pomp Roer Functie" wanneer deze functies zijn geactiveerd. Standaard is de selectie gelijk aan die van voorkeuzesnelheid 1 t/m 4.				
P2-09	Middelpunt frequentiesprong	P1-02	P1-01	0.0	Hz / Rpm
	Bepaalt het middelpunt van de hysteresis van de frequentiesprong. De grenzen van de frequentiesprong worden als volgt bepaald: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ondergrens = P2-09 - P2-10/2</li> <li>▪ Bovengrens = P2-09 + P2-10/2</li> </ul> De frequentiesprong is actief in beide draairichtingen.				
P2-10	Hysteresis frequentiesprong	0.0	P1-01	0.0	Hz / Rpm
	Bepaalt de hysteresis van de frequentiesprong. De hysteresis wordt als volgt berekend: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ondergrens = P2-09 - P2-10/2</li> <li>▪ Bovengrens = P2-09 + P2-10/2</li> </ul> De frequentiesprong geldt ook voor de negatieve snelheden.				

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid	
P2-11	<b>Funcieselectie digitale/ analoge uitgang 1 (klem 8)</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	
	<b>Funcieselectie digitale uitgang (klem 8). De uitgang stuurt +24V DC (max. 20 mA belasting) uit wanneer de voorwaarde waar is</b>					
	<b>0</b>	<b>Regelaar in "RUN"</b>	De uitgang wordt hoog wanneer de regelaar is gestart.			
	<b>1</b>	<b>Regelaar "OK"</b>	De uitgang wordt hoog wanneer de voedingsspanning aanwezig is en er geen fout is.			
	<b>2</b>	<b>Motor op snelheid</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid gelijk is aan de gewenste snelheid.			
	<b>3</b>	<b>Motorsnelheid &gt; 0.0</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid groter is dan 0,0 Hz/rpm.			
	<b>4</b>	<b>Motorsnelheid &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorsnelheid groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<b>5</b>	<b>Motorstroom &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorstroom groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<b>6</b>	<b>Motorkoppel &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorstroom groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<b>7</b>	<b>Signaalniveau analoge ingang 2 &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer het signaalniveau van de analoge ingang 2 groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<p><b>OPMERKINGEN</b> Parameters P2-16 en P2-17 worden gebruikt als grenzen wanneer P2-11 op 4 t/m 7 wordt ingesteld. De uitgang wordt hoog wanneer het geselecteerde signaal boven de ingestelde grens komt van parameter P2-16. De uitgang wordt weer laag wanneer het geselecteerde signaal onder de grens komt van parameter P2-17.</p>					
	<b>Funcieselectie analoge uitgang 1 (signaalformaat instelbaar via P2-12)</b>					
	<b>8</b>	<b>Uitgangsfrequentie (motorsnelheid)</b>	0 t/m P1-01.			
<b>9</b>	<b>Uitgangsstroom (motorstroom)</b>	0 t/m 200% van P1-08.				
<b>10</b>	<b>Uitgangskoppel</b>	0 t/m 165% van het motorkoppel.				
<b>11</b>	<b>Uitgangsvermogen (Motorvermogen)</b>	0 t/m 150% van het vermogen van de HVAC Eco frequentieregelaar.				
<b>12</b>	<b>PID uitgang</b>	Uitgang van de PID-regeling (0-100%).				
P2-12	<b>Formaat analoge uitgang 1 (klem 8)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>U 0-10</b>	<b>-</b>	
	<p>U 0-10 = 0 - 10V                      U 10-0 = 10 - 0V                      R 0-20 = 0 - 20mA                      R 20-0 = 20 - 0mA                      R 4-20 = 4 - 20mA                      R 20-4 = 20 - 4mA</p>					
P2-13	<b>Funcieselectie digitale/ analoge uitgang 2 (klem 11)</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	
	<b>Funcieselectie digitale uitgang 2 (klem 11). De uitgang stuurt +24V DC (max. 20 mA belasting) uit wanneer de voorwaarde waar is</b>					
	<b>0</b>	<b>Regelaar in "RUN"</b>	De uitgang wordt hoog wanneer de regelaar is gestart.			
	<b>1</b>	<b>Regelaar "OK"</b>	De uitgang wordt hoog wanneer de voedingsspanning aanwezig is en er geen fout is.			
	<b>2</b>	<b>Motor op snelheid</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid gelijk is aan de gewenste snelheid.			
	<b>3</b>	<b>Motorsnelheid &gt; 0.0</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid groter is dan 0,0 Hz/rpm.			
	<b>4</b>	<b>Motorsnelheid &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorsnelheid groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<b>5</b>	<b>Motorstroom &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorstroom groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<b>6</b>	<b>Motorkoppel &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorstroom groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<b>7</b>	<b>Signaalniveau analoge ingang 2 &gt;= grens</b>	Uitgang wordt hoog wanneer het signaalniveau van de analoge ingang 2 groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.			
	<p><b>OPMERKINGEN</b> Parameters P2-19 en P2-20 worden gebruikt als grenzen wanneer P2-13 op 4 t/m 7 wordt ingesteld. De uitgang wordt hoog wanneer het geselecteerde signaal boven de ingestelde grens komt van parameter P2-19. De uitgang wordt weer laag wanneer het geselecteerde signaal onder de grens komt van parameter P2-20.</p>					
	<b>Funcieselectie analoge uitgang 2 (signaalformaat instelbaar via P2-14)</b>					
	<b>8</b>	<b>Uitgangsfrequentie (motorsnelheid)</b>	0 t/m P1-01.			
<b>9</b>	<b>Uitgangsstroom (motorstroom)</b>	0 t/m 200% van P1-08.				
<b>10</b>	<b>Uitgangskoppel</b>	0 t/m 165% van het motorkoppel.				
<b>11</b>	<b>Uitgangsvermogen (Motorvermogen)</b>	0 t/m 150% van het vermogen van de HVAC Eco frequentieregelaar.				
<b>12</b>	<b>PID uitgang</b>	Uitgang van de PID-regeling (0-100%).				



Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P2-14	<b>Formaat analoge uitgang 2 (klem 11)</b>	-	-	U 0-10	-
	<p>U-10 = 0 - 10V                      U-0 = 10 - 0V                      A 0-20 = 0 - 20mA                      A 20-0 = 20 - 0mA                      A 4-20 = 4 - 20mA                      A 20-4 = 20 - 4mA</p>				
P2-15	<b>Functieselectie relaisuitgang 1 (klemmen 14, 15 &amp; 16)</b>	0	15	1	-
	<p>Bepaalt de functie van relaisuitgang 1. Relaisuitgang 1 heeft een NO en een NC contact. Wanneer de uitgang hoog is, is het NO contact gesloten (klem 14 en 15) en het NC contact geopend (klem 14 en 16).</p> <p>Parameters P2-16 en P2-17 worden gebruikt als grenzen voor P2-15. De uitgang wordt hoog wanneer het geselecteerde signaal boven de ingestelde grens komt van parameter P2-16. De uitgang wordt weer laag wanneer het geselecteerde signaal onder de grens komt van parameter P2-17.</p> <p><b>0 : Regelaar in "RUN".</b> De uitgang wordt hoog wanneer de regelaar is gestart.</p> <p><b>1 : Regelaar "OK".</b> De uitgang wordt hoog wanneer de voedingsspanning aanwezig is en er geen fout is.</p> <p><b>2 : Motor op snelheid.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid gelijk is aan de gewenste snelheid.</p> <p><b>3 : Motorsnelheid &gt; 0.0.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid groter is dan 0,0 Hz/rpm.</p> <p><b>4 : Motorsnelheid &gt;= grens.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorsnelheid groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.</p> <p><b>5 : Motorstroom &gt;= grens.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorstroom groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.</p> <p><b>6 : Motorkoppel &gt;= grens.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorstroom groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.</p> <p><b>7 : Signaalniveau analoge ingang 2 &gt;= grens.</b> Uitgang wordt hoog wanneer het signaalniveau van de analoge ingang 2 groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.</p> <p><b>8 : Gereserveerd.</b> Geen functie.</p> <p><b>9 : "Fire Mode" Actief.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de "Fire Mode" geactiveerd is (de "Fire Mode" ingang is hoog).</p> <p><b>10 : Onderhoud noodzakelijk.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de onderhoudstimer afloopt ten teken dat onderhoud noodzakelijk is.</p> <p><b>11 : Regelaar vrijgegeven.</b> Uitgang wordt hoog wanneer de regelaar in Auto-mode staat, er geen trips zijn en het noodstop circuit OK is.</p> <p><b>12 : Regelaar "fout".</b> De uitgang wordt hoog wanneer de regelaar een fout geeft. Het display geeft de foutcode weer.</p> <p><b>13 : Status STO ingangen.</b> De uitgang wordt hoog wanneer beide STO ingangen hoog zijn en de regelaar "OK" is.</p> <p><b>14 : PID fout &gt;= grens.</b> De uitgang wordt hoog wanneer de PID fout (verschil tussen setpoint en gemeten waarde) groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen.</p> <p><b>15 : Detectie over/onderbelasting (pompblokkade).</b> De uitgang wordt hoog wanneer de belastingsmonitor is geactiveerd d.m.v. de parameters P8-06 t/m P8-08 en wanneer er een over/onderbelastingssituatie is gedetecteerd.</p>				
P2-16	<b>Bovengrens 1 (Analoge uitgang 1 / Relaisuitgang 1)</b>	P2-17	200.0	100.0	%
Instelbare bovengrens voor P2-11 en P2-15, zie P2-11 of P2-15 voor meer informatie.					
P2-17	<b>Ondergrens 1 (Analoge uitgang 1 / Relaisuitgang 1)</b>	0	P2-16	0.0	%
Instelbare ondergrens voor P2-11 en P2-15, zie P2-11 of P2-15 voor meer informatie.					

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P2-18	<b>Funcieselectie relaisuitgang 2 (klemmen 17 &amp; 18)</b>	0	15	0	-
	Bepaalt de functie van relaisuitgang 2. Relaisuitgang 2 heeft een NO contact. Wanneer de uitgang hoog is, is het NO contact gesloten (klem 17 en 18). Parameters P2-19 en P2-20 worden gebruikt als grenzen voor P2-18. De uitgang wordt hoog wanneer het geselecteerde signaal boven de ingestelde grens komt van parameter P2-19. De uitgang wordt weer laag wanneer het geselecteerde signaal onder de grens komt van parameter P2-20. <b>0 : Regelaar in "RUN"</b> . De uitgang wordt hoog wanneer de regelaar is gestart. <b>1 : Regelaar "OK"</b> . De uitgang wordt hoog wanneer de voedingsspanning aanwezig is en er geen fout is. <b>2 : Motor op snelheid</b> . Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid gelijk is aan de gewenste snelheid. <b>3 : Motorsnelheid &gt; 0.0</b> . Uitgang wordt hoog wanneer de actuele snelheid groter is dan 0,0 Hz/rpm. <b>4 : Motorsnelheid &gt;= grens</b> . Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorsnelheid groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen. <b>5 : Motorstroom &gt;= grens</b> . Uitgang wordt hoog wanneer de actuele motorstroom groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen. <b>6 : Motorkoppel &gt;= grens</b> . Uitgang wordt hoog wanneer het actuele motorkoppel groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen. <b>7 : Signaalniveau analoge ingang 2 &gt;= grens</b> . Uitgang wordt hoog wanneer het signaalniveau van de analoge ingang 2 groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen. <b>8 : Slave pomp 1 aansturing</b> . Neem contact op met uw lokale leverancier voor meer informatie. <b>9 : "Fire Mode" Actief</b> . Uitgang wordt hoog wanneer de "Fire Mode" geactiveerd is (de "Fire Mode" ingang is hoog). <b>10 : Onderhoud noodzakelijk</b> . Uitgang wordt hoog wanneer de onderhoudstimer afloopt ten teken dat onderhoud noodzakelijk is. <b>11 : Regelaar vrijgegeven</b> . Uitgang wordt hoog wanneer de regelaar in Auto-mode staat, er geen trips zijn en het noodstop circuit OK is. <b>12 : Regelaar "fout"</b> . De uitgang wordt hoog wanneer de regelaar een fout geeft. Het display geeft de foutcode weer. <b>13 : Status STO ingangen</b> . De uitgang wordt hoog wanneer beide STO ingangen hoog zijn en de regelaar "OK" is. <b>14 : PID fout &gt;= grens</b> . De uitgang wordt hoog wanneer de PID fout (verschil tussen setpoint en gemeten waarde) groter of gelijk is aan de ingestelde grenzen. <b>15 : Detectie over/onderbelasting (pompblokkade)</b> . De uitgang wordt hoog wanneer de belastingsmonitor is geactiveerd d.m.v. de parameters P8-06 t/m P8-08 en wanneer er een over/onderbelastingssituatie is gedetecteerd.				
P2-19	<b>Bovengrens 2 (Analoge uitgang 2 / Relaisuitgang 2)</b>	P2-20	200.0	100.0	%
	Instelbare bovengrens voor P2-13 en P2-18, zie P2-13 of P2-18 voor meer informatie.				
P2-20	<b>Ondergrens 2 (Analoge uitgang 2 / Relaisuitgang 2)</b>	0.0	P2-19	0.0	%
	Instelbare ondergrens voor P2-13 en P2-18, zie P2-13 of P2-18 voor meer informatie.				
P2-21	<b>Schaleringsfactor weergave variabele display</b>	-30.000	30.000	0.000	-
	Bepaalt de factor voor het geschaleert weergegeven van een bepaalde variabele in het display. De variabele die gekozen wordt met P2-22 wordt geschaleert met de factor van P2-21.				
P2-22	<b>Selectie weergave variabele voor scalering</b>	0	3	0	-
	Onderstaande variabelen kunnen worden geselecteerd om gescaleerd te worden. <b>0: Motorsnelheid</b> <b>1: Motorstroom</b> <b>2: Analoge ingang 2</b> <b>3: Parameter P0-80</b> <b>LET OP</b> Parameters P2-21 & P2-22 maken het mogelijk om een weergave variabele naar keuze te scaleren (bijv. de weergave van de snelheid van een lopende band in meters per seconde i.p.v. de motorsnelheid in omwentelingen per minuut) . De geselecteerde weergave variabele (P2-22) wordt vermenigvuldigd met de factor die is ingesteld bij P2-21. Deze functie is uitgeschakeld wanneer P2-21 = 0.				
P2-23	<b>Stilstandswachttijd ("Zero Speed Holding Time")</b>	0.0	60.0	0.2	Seconden
	Bepaalt de tijd dat de frequentieregelaar 0,0 Hz uitstuurt nadat de er een stopcommando is geweest. Na deze wachttijd stop de regelaar met uitsturen.				
P2-24	<b>Schakelfrequentie</b>	<b>Regelaar afhankelijk</b>			<b>kHz</b>
	Effectieve schakelfrequentie van de uitgangstrap. Een hogere schakelfrequentie levert minder geluid op in de motor en een mooiere motorstroom. Nadeel van de hogere schakelfrequentie is dat de interne verliezen hoger zijn (meer warmteverliezen). <b>LET OP</b> Derating van de motorstroom kan noodzakelijk zijn wanneer de schakelfrequentie hoger wordt ingesteld dan de fabrieksinstelling. Zie hoofdstuk 11.7.3. <i>Derating bij een hogere schakelfrequentie op pagina 78</i> voor meer informatie.				

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P2-25	<b>Deceleratie tijd snelle stop</b>	0.00	240.0	0.0	Seconden
<p>Dit is een alternatief voor de normale deceleratie tijd.</p> <p>De snelle stop wordt automatisch geselecteerd wanneer de netspanning wegvalt en P2-38 = 2.</p> <p>Wanneer P2-25=0.0, zal de motor vrij uitlopen.</p> <p>De snelle stop kan ook geselecteerd worden door de vrij programmeerbare ingangen (P1-13 =0). D.m.v. de parametergroep 9 en de software kan dit worden geprogrammeerd.</p> <p>Wanneer P2-25 &gt; 0, P1-02 &gt; 0, P2-10 = 0 en PP2-09 = P1-02, dan wordt de tijd van P2-25 gebruikt als aparte acc. en dec. tijd.</p> <p>Deze tijden gelden tot de minimale snelheid. Bij pomp en compressor toepassingen kan hier handig gebruik van gemaakt worden om de applicatie snel te starten en te stoppen.</p>					
P2-26	<b>Vangfunctie</b>	0	2	1	-
<p>Deze functie moet worden geactiveerd wanneer de motor vrij uitloopt (P1-05 =1). Bij een start commando wordt de actuele motorsnelheid gemeten en zal de regelaar vervolgens deze snelheid gaan uitsturen. Dit levert wel een vertraging op bij een start commando.</p> <p><b>0 : Uitgeschakeld</b>  <b>1 : Ingeschakeld</b>  <b>2 : Ingeschakeld. Alleen actief na een fout, wegvallen van de spanning of na een vrije uitloop</b></p>					
P2-27	<b>Activering "Standby Mode"</b>	0.0	250.0	20	Seconden
<p>Met deze parameter stel je de tijd in dat, wanneer de regelaar de frequentie/snelheid van P3-14 of lager uitstuurt, de regelaar in "Standby Mode" gaat nadat deze tijd is verlopen. Het Display geeft vervolgens <b>Standby</b> aan en de regelaar stopt met uitsturen. Deze functie is uitgeschakeld wanneer P2-27 = 0.0.</p>					
P2-28	<b>Scalering "slave" snelheid</b>	0	3	0	-
<p>Alleen actief in bedienpaneel mode (P1-12 = 1 of 2) en "Slave mode" (P1-12=5). De "Master" referentie kan vermenigvuldigd/aangepast worden d.m.v. een vaste factor (P2-29) of d.m.v. analoge ingang 1.</p> <p><b>0 : Uitgeschakeld.</b> Geen scalering of offset wordt toegepast op de "Master".</p> <p><b>1 : Actuele snelheid = "Master" snelheid x P2-29</b>  <b>2 : Actuele snelheid = ("Master" snelheid x P2-29) + Analoge ingang 1</b>  <b>3 : Actuele snelheid = ("Master" snelheid x P2-29) x Analoge ingang 1</b></p>					
P2-29	<b>Vermenigvuldigingsfactor "Slave" snelheid</b>	-500.0	500.0	%	100.0
<p>Zie P2-29 voor meer informatie.</p>					
P2-30	<b>Formaat analoge ingang 1 (klem 6)</b>	Zie onder		U 0-10	-
<p>U 0-10 = 0 t/m 10 Volt signaal (uni-polair).  U 10-0 = 10 t/m 0 Volt signaal (uni-polair).  -10-10 = -10 t/m +10 Volt signaal (Bi-polair).  A 0-20 = 0 t/m 20mA signaal.  E 4-20 = 4 t/m 20mA signaal, de Optidrive tript met de fout code <b>4-20F</b> wanneer het signaalniveau onder de 3mA komt.  r 4-20 = 4 t/m 20mA signaal, de Optidrive gaat draaien met de voorkeuzesnelheid 4 (P2-04) wanneer het signaal onder de 3mA komt.  E 20-4 = 20 t/m 4mA signaal, de Optidrive tript met de fout code <b>4-20F</b> wanneer het signaalniveau onder de 3mA komt.  r 20-4 = 20 t/m 4mA signaal, de Optidrive gaat draaien met de voorkeuzesnelheid 4 (P2-04) wanneer het signaal onder de 3mA komt.</p>					
P2-31	<b>Scalering analoge ingang 1</b>	0.0	2000.0	100.0	%
<p>Analoge ingang 1 scalering, resolutie = 0.1%. Voorbeeld : P2-30 staat ingesteld op een 0 - 10V signaal en de scalering (P2-31) staat ingesteld op 200%. Bij een 5 V ingangsspanning zal de regelaar de maximale frequentie uitsturen (P1-01).</p>					
P2-32	<b>Offset analoge ingang 1</b>	-500.0	500.0	0.0	%
<p>P2-32 definieert een offset voor de analoge ingang 1 als een percentage van het volledige bereik van de ingang. Een positieve offset wordt van het analoge signaal afgetrokken en een negatieve offset wordt bij het analoge signaal opgeteld. Als P2-30 bijvoorbeeld is ingesteld op 0-10V en de analoge offset is ingesteld op 10,0%, wordt 1V (10% van 10V) afgetrokken van het binnenkomende analoge signaal voordat deze wordt toegepast als setpoint.</p>					
P2-33	<b>Formaat analoge ingang 2 (klem 10)</b>	Zie onder		U 0-10	-
<p>U 0-10 = 0 t/m 10 Volt signaal (uni-polair).  U 10-0 = 10 t/m 0 Volt signaal (uni-polair).  Ptc-eh = Motor PTC Thermistor Input.  A 0-20 = 0 t/m 20mA signaal.  E 4-20 = 4 t/m 20mA signaal, de Optidrive tript met de fout code <b>4-20F</b> wanneer het signaalniveau onder de 3mA komt.  r 4-20 = 4 t/m 20mA signaal, de Optidrive gaat draaien met de voorkeuzesnelheid 4 (P2-04) wanneer het signaal onder de 3mA komt.  E 20-4 = 20 t/m 4mA signaal, de Optidrive tript met de fout code <b>4-20F</b> wanneer het signaalniveau onder de 3mA komt.  r 20-4 = 20 t/m 4mA signaal, de Optidrive gaat draaien met de voorkeuzesnelheid 4 (P2-04) wanneer het signaal onder de 3mA komt.</p>					

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P2-34	<b>Scalering analoge ingang 2</b>	0.0	2000.0	100.0	%
	Analoge ingang 2 scalering, resolutie = 0.1%. Voorbeeld : P2-30 staat ingesteld op een 0 - 10V signaal en de scalering (P2-34) staat ingesteld op 200%. Bij een 5 V ingangsspanning zal de regelaar de maximale frequentie uitsturen (P1-01).				
P2-35	<b>Offset analoge ingang 2</b>	-500.0	500.0	0.0	%
	P2-35 definieert een offset voor de analoge ingang 2 als een percentage van het volledige bereik van de ingang. Een positieve offset wordt van het analoge signaal afgetrokken en een negatieve offset wordt bij het analoge signaal opgeteld. Een positieve offset wordt van het analoge signaal afgetrokken en een negatieve offset wordt bij het analoge signaal opgeteld.				
P2-36	<b>Start mode selectie en automatische herstart</b>	Zie onder		Ed9E-r	-
	<p>Bepaalt de reactie op een start commando en configureert de automatische herstart functie.</p> <p>Ed9E-r : Wanneer er spanning op de regelaar wordt gezet en de digitale ingang 1 is gemaakt (start commando) zal de regelaar niet starten. Het start commando zal eerst weg moeten worden genomen om opnieuw een start commando te kunnen geven</p> <p>Aut0-0 : De regelaar start altijd. Ook als er spanning op de regelaar wordt gezet en de digitale ingang 1 gemaakt is.</p> <p>Aut0-1 tot Aut0-5 : De regelaar zal 1 tot 5 maal proberen om automatisch te herstarten na een fout (20s tussen de pogingen). Wanneer de fout weg is zal de regelaar herstarten. Om de herstart teller te resetten moet de regelaar spanningsloos worden gemaakt of moet er op de resetknop van de regelaar worden gedrukt of moet de regelaar een nieuw start commando krijgen.</p> <p><b>⚠ PAS OP! "Aut0" mode zorgt ervoor de regelaar automatisch herstart. Dit kan een gevaarlijke situatie opleveren voor de machine/aandrijving en het personeel.</b></p>				
P2-37	<b>Onthoudfunctie bedienpaneel</b>	0	7	2	-
	<p>Instellingen 0 t/m 3 zijn alleen actief wanneer P1-12 op 1 of 2 staat ingesteld (bedienpaneel mode). Het stop/start commando is via het bedienpaneel (vrijgave via digitale ingang 1).</p> <p><b>0 : Minimale snelheid.</b> Na stop en een herstart zal de regelaar altijd de minimale frequentie uitsturen P1-02.</p> <p><b>1 : Vorige snelheid (onthoudfunctie).</b> Na stop en een herstart zal de regelaar altijd de frequentie gaan uitsturen die ook werd uitgestuurd voordat de regelaar werd gestopt.</p> <p><b>2 : Huidige snelheid.</b> De regelaar zal dezelfde snelheid blijven draaien wanneer er voorkeuzesnelheden worden gebruikt en er wordt omgeschakeld naar bedienpaneel mode (van automaatbedrijf naar handbediening) via een digitale ingang.</p> <p><b>3 : Voorkeuzesnelheid 4.</b> Na stop en een herstart zal de regelaar altijd de snelheid gaan draaien van voorkeuzesnelheid 4 (P2-04).</p> <p>Instellingen 4 t/m 7 zijn actief is alle aansturingmodi (P1-12 = 0 t/m 6). Het start/stop commando is via de digitale ingangen.</p> <p><b>4 : Minimale snelheid.</b> Na stop en een herstart zal de regelaar altijd de minimale frequentie uitsturen P1-02.</p> <p><b>5 : Vorige snelheid (onthoudfunctie).</b> Na stop en een herstart zal de regelaar altijd de frequentie gaan uitsturen die ook werd uitgestuurd voordat de regelaar werd gestopt.</p> <p><b>6 : Huidige snelheid.</b> De regelaar zal dezelfde snelheid blijven draaien wanneer er voorkeuzesnelheden worden gebruikt en er wordt omgeschakeld naar bedienpaneel mode (van automaatbedrijf naar handbediening) via een digitale ingang.</p> <p><b>7 : Voorkeuzesnelheid 4.</b> Na stop en een herstart zal de regelaar altijd de snelheid gaan draaien van voorkeuzesnelheid 4 (P2-04).</p>				
P2-38	<b>Stop mode bij wegvallen voedingsspanning</b>	0	3	0	-
	<p>Bepaalt de reactie van de Optidrive HVAC Eco regelaar bij het wegvallen van de voedingsspanning wanneer de regelaar uitstuurt.</p> <p><b>0: Doorgaan met uitsturen en automatisch herstarten.</b> De Optidrive zal proberen te blijven draaien d.m.v. de energie die terugkomt van de motor. Het is wel belangrijk dat er voldoende energie terugkomt (redelijke massa traagheid) en dat de spanningsdip niet te lang duurt. Wanneer de Optidrive uitschakelt, zal deze bij het terugkomen van de voedingsspanning weer automatisch gaan herstarten.</p> <p><b>1: Vrij uitlopen.</b> De Optidrive zal direct stoppen met uitsturen waardoor de motor vrij uitloopt. Let op dat de vangfunctie (P2-26) ingeschakeld moet zijn.</p> <p><b>2: Snelle stop.</b> N.v.t. Bij een Optidrive Eco is alleen vrij uitlopen mogelijk.</p> <p><b>3: Geen detectie wegvallen voedingsspanning.</b></p>				
P2-39	<b>Parameter beveiliging</b>	0	1	0	-
	<p><b>0 : Geen beveiliging.</b> Alle parameters zijn toegankelijk.</p> <p><b>1 : Beveiliging actief.</b> Parameters kunnen niet worden veranderd, ze kunnen alleen worden bekeken.</p>				
P2-40	<b>Toegangscode uitgebreide parameter toegang</b>	0	9999	101	-
	Bepaalt de toegangscode die moet worden ingesteld in parameter P1-14 om bij de uitgebreide parameters te komen.				

## 9.2. Parametergroep 3 – PID-regeling

### 9.2.1. Algemeen

De Optidrive Eco biedt de mogelijkheid voor een interne PID-regeling. De parameters voor de PID-regeling zijn samengevoegd in parametergroep 3. De gebruiker dient bij simpele PID applicaties alleen de gewenste waarde (P3-05 en P3-06), de terugkoppeling (P3-10), de versterkingsfactor (P3-01) en de integratietijd (P3-02) in te stellen.

De PID-regeling is uni-directioneel en alle signalen worden intern als 0-100% gezien.

### 9.2.2. Parameterlijst

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P3-01	<b>Proportionele versterking (gain) van de PID-regeling</b>	<b>0.1</b>	<b>30.0</b>	<b>1.0</b>	<b>-</b>
	De fout (verschil tussen het de gewenste waarde en de terugkoppeling) wordt vermenigvuldigd met de proportionele versterking (gain). Hoe hoger de waarde hoe heftiger de PID-regeling reageert. Let op: een te hoge waarde kan leiden tot instabiliteit.				
P3-02	<b>Integratietijd van de PID-regeling (I-actie)</b>	<b>0.0</b>	<b>30.0</b>	<b>1.0</b>	<b>Seconden</b>
	Gebruikt de geaccumuleerde fout (verschil tussen het de gewenste waarde en de terugkoppeling) om de regeling te dempen. Hoe groter de integratietijd hoe groter de demping. Korte tijden zorgen voor een snelle reactie maar kunnen ook leiden tot instabiliteit.				
P3-03	<b>Differentiatietijd van de PID-regeling (D-actie)</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>Seconden</b>
	<b>LET OP</b> P3-03 staat standaard ingesteld op 0. Dit houdt in dat de D-actie is uitgeschakeld. De D-actie kan een oplossing zijn voor zeer snelle processen. Let wel op dat er zeer snel instabiliteit optreedt.				
P3-04	<b>Werking PID-regeling</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0: Normale PID-regeling.</b> Voor pompen en ventilatoren. Bij het sneller draaien van de motor neemt de druk/flow toe. <b>1: Geïnverteerde PID-regeling.</b> Voor compressoren. Bij het sneller draaien van de motor neemt de druk af.				
P3-05	<b>Selectie gewenste waarde PID-regeling</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	Met deze parameter wordt de keuze gemaakt waar de gewenste waarde vandaan komt. <b>0: Digital.</b> Zie parameter P3-06 voor meer info. <b>1: Analoge ingang 1.</b> <b>2: Analoge ingang 2.</b>				
P3-06	<b>Gewenste waarde PID-regeling digitaal</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Opgave digitale setpoint wanneer P3-05 = 0.				
P3-07	<b>Bovengrens PID-uitgang</b>	<b>P3-08</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>%</b>
	Begrenst de maximaal uitgestuurde waarde van de PID-regeling.				
P3-08	<b>Ondergrens PID-uitgang</b>	<b>0.0</b>	<b>P3-07</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Begrenst de minimaal uitgestuurde waarde van de PID-regeling.				
P3-09	<b>Selectie begrenzing PID-uitgang</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0: Digitale grenzen.</b> Zie parameters P3-07 & P3-08. <b>1: Analoge ingang 1 zorgt voor een instelbare bovengrens.</b> Het uitgangsbereik van de PID-regelaar wordt begrensd door P3-08 (minimaal) en de waarde van analoge ingang 1 (maximaal). <b>2: Analoge ingang 2 zorgt voor een instelbare ondergrens.</b> Het uitgangsbereik van de PID-regelaar wordt begrensd door de waarde van analoge ingang 2 (minimaal) en P3-07 (maximaal). <b>3: PID uitgang toevoegen aan waarde van analoge ingang 1.</b> De uitgang van de PID-regelaar wordt toegevoegd aan de gewenste referentie van analoge ingang 1.				
P3-10	<b>Selectie terugkoppeling PID-regeling</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	Met deze parameter wordt de keuze gemaakt waar de terugkoppeling van de PID-regeling (sensor) vandaan komt <b>0: Analoge ingang 2.</b> 0 – 100.0%. <b>1: Analoge ingang 1.</b> 0 – 100.0%. <b>2: Motor current.</b> 0 - 100.0% van de waarde van P1-08. <b>3: DC bus voltage.</b> 0 – 1000 Volt = 0 – 100.0%. <b>4: Analoge ingang – Analoge ingang 2.</b> Verschil tussen analoog 1 – analoog 2 = 0 – 100.0%. <b>5: Grootste waarde : analoge ingang 1 of analoge ingang 2.</b> De hoogste waarde wordt intern gebruikt.				

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
<b>P3-11</b>	<b>Grenzen PID fout voor uitschakelen acc./dec. tijden</b>	<b>0.0</b>	<b>25.0</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Deze parameter bepaalt de grenzen (hysterese) voor de PID fout die ervoor zorgen dat wanneer het verschil tussen de gewenste waarde en de teruggekoppelde waarde binnen de ingestelde grenzen valt de acc. en dec. tijden worden uitgeschakeld. Door het uitschakelen van de acc. en dec. tijden reageert de PID regeling sneller bij relatief kleine PID fouten. Bij grote PID fouten worden de acc. en dec. tijden wel gebruikt om grote/heftige veranderingen in de motorsnelheid te voorkomen. Een waarde 0.0 van de parameter houdt in dat deze functie is uitgeschakeld. Let wel op dat te grote grenzen kunnen leiden tot snelle en grote snelheidsveranderingen die op hun beurt kunnen leiden tot overstromen en overspanningen.				
<b>P3-12</b>	<b>Scalering weergave van de terugkoppeling (sensor)</b>	<b>0.000</b>	<b>50.000</b>	<b>0.000</b>	<b>-</b>
	Zorgt voor een scalering van de teruggekoppelde waarde. Met deze parameter kan de 0-100% van de analoge ingang worden omgezet naar een weergave van bijv. 0-10 Bar die wordt gemeten door de sensor.				
<b>P3-13</b>	<b>"Wake Up" niveau van de terugkoppeling (sensor)</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>5.0</b>	<b>%</b>
	Deze parameter bepaalt het niveau van de terugkoppeling waarbij de HVAC Eco regelaar de "standby mode" van de PID-regeling uitschakelt. Wanneer het teruggekoppelde signaal onder het ingestelde niveau komt zal de HVAC Eco regelaar "wakker worden" en doorgaan met de PID-regeling.				
<b>P3-14</b>	<b>Snelheid/frequentie voor inschakelen "standby mode"</b>	<b>0.0</b>	<b>P1-01</b>	<b>0.0</b>	<b>Hz / Rpm</b>
	De "standby mode" wordt geactiveerd wanneer er in parameter P2-27 een waarde (tijd) wordt ingesteld. Deze parameter (P3-14) bepaalt de frequentie/snelheid die de frequentieregelaar gedurende de ingestelde tijd (P2-27) moet uitsenden om vervolgens de "standby mode" te activeren. Tijdens de "standby mode" stuurt de frequentieregelaar geen frequentie meer uit.				
<b>P3-15</b>	<b>2de Gewenste waarde PID-regeling digitaal</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	De PID-regeling gebruikt de 2de digitale gewenste waarde wanneer P3-05 = 0 en de 2de digitale gewenste waarde wordt gekozen d.m.v. de digitale ingangen (zie hoofdstuk 8.1. <i>Digital Input Configuration Parameter P1-13</i> voor meer informatie).				
<b>P3-16</b>	<b>Leidingbreuk detectietijd</b>	<b>0</b>	<b>2000</b>	<b>0</b>	<b>Seconden</b>
	De leidingbreukdetectie wordt geactiveerd wanneer er een waarde > 0 wordt ingesteld (P3-16 > 0). De HVAC Eco frequentieregelaar, waarbij de PID-regeling is geactiveerd of wordt geactiveerd, zal bij elke start controleren of binnen de ingestelde detectietijd (P3-16) de druk het drempelniveau van parameter P3-17 haalt. Wanneer het ingestelde niveau niet wordt gehaald (=pijpbreuk) zal de frequentieregelaar de foutmelding "Pr-Lo" (Pressure Low) geven en stoppen met uitsenden.				
<b>P3-17</b>	<b>Drempelniveau leidingbreukdetectie</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Drempelniveau van de PID terugkoppeling voor leidingbreukdetectie. Bij een normale PID-regeling (P3-04 = 0) moet het terugkoppelsignaal na de detectietijd (P3-16) groter zijn dan de waarde van parameter P3-17. Bij een geïnverteerde PID-regeling (P3-04 = 1) moet het terugkoppelsignaal na de detectietijd (P3-16) kleiner of gelijk zijn aan de waarde van parameter P3-17.				
<b>P3-18</b>	<b>Uitschakeling PID-regeling</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0: Altijd actief.</b> De PID-regeling is actief zolang de proportionele versterking P (P3-01) > 0. <b>1: Actief na start.</b> De PID-regeling is alleen actief wanneer de regelaar is gestart. Tijdens stop wordt de PID-regeling gereset naar 0 (uitgang).				
<b>P3-19</b>	<b>Extra wachttijd leidingbreukdetectie</b>	<b>0</b>	<b>600</b>	<b>0</b>	<b>Seconden</b>
	Dit kan nuttig zijn in situaties waarin het systeem in stabiele toestand draait en er plotseling worden gesloten en worden geopend. Dit kan een overshoot van druk veroorzaken, gevolgd door een undershoot die vervolgens de "Pr-Lo" -uitschakeling onnodig kan veroorzaken.				

## 9.3. Parametergroep 4 – Motor control parameters

### 9.3.1. Overview

Parameters die gerelateerd zijn aan de motor control zijn terug te vinden in groep 4. Met deze parameters is het mogelijk om:

- Het juiste motortype te selecteren.
- Een autotune uit te voeren.
- De koppelbegrenzing of de koppelregeling in te stellen (alleen bij Vector control).

De optidrive's kunnen zowel de standaard asynchrone inductiemotoren als verschillende type synchrone motoren aansturen. In de volgende hoofdstukken wordt in het kort besproken hoe de parameters voor verschillende type motor ingesteld moeten worden.

### 9.3.2. Asynchrone inductiemotoren

#### Aansturingsmethodes inductiemotoren


Voor de inductiemotoren kan er gekozen worden uit de volgende aansturingsmethoden:

- Snelheidsregeling met vaste U/Hz-curve (fabrieksinstelling).
  - Dit is de meest simpele aansturingsmethode en geschikt voor een groot deel van de applicaties.
- Koppelregeling met Vector control
  - Deze aansturingsmethode kan alleen gebruikt worden voor specifieke applicaties waarbij het belangrijk is dat het motorkoppel i.p.v. de motorsnelheid geregeld wordt.
- Snelheidsregeling met sensorloze Vector control
  - De sensorloze Vector control zorgt voor een hoger aanloopkoppel dan de U/Hz aansturing. Tevens wordt de motorsnelheid nauwkeuriger geregeld. Deze regeling is zeer geschikt voor de zwaardere en veeleisende applicaties.

#### Activeren van de sensorloze Vector control

De Optidrive Eco staat standaard ingesteld in Eco Vector Speed Control (U/Hz curve variabel koppel) en deze instelling is geschikt voor de meerderheid van centrifugaal ventilatoren of pompen. Voor optimale prestaties moet een autotune worden uitgevoerd met behulp van de volgende procedure:

- Stel parameter P1-14 in op 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel de motorgegevens (zie typeplaatje) in bij de volgende parameters:
  - P1-07 nominale motorspanning
  - P1-08 nominale motorstroom
  - P1-09 nominale motorfrequentie
  - (Optioneel) P1-10 nominale motorsnelheid [Rpm]
- Activeer de sensorloze vectorregeling door P4-01 = 0.
- Let op dat de motor juist is aangesloten op de frequentieregelaar.
- Als laatste stap moet de motor doorgemeten d.m.v. de autotuning. De autotuning wordt gestart door P4-02 = 1.

	De autotuning zal direct worden gestart wanneer P4-02 op 1 wordt ingesteld (geen vrijgave noodzakelijk). Tijdens de autotuning zal de as van de motor niet of nauwelijks draaien. Het is niet noodzakelijk de motor los te koppelen van de last.
	Het is zeer belangrijk dat de motorgegevens in de frequentieregelaar worden ingesteld voordat de autotuning wordt gestart. Verkeerde instelling van de parameters kan leiden tot een slechte of gevaarlijke vectorregeling.

### 9.3.3. Synchrone motoren

#### Algemeen

De Optidrive Eco biedt de mogelijkheid om met een speciale vector control de volgende motoren aan te sturen:

#### AC Permanent Magneet (PM) en Brushless DC (BLDC) motoren

De Optidrive Eco kan gebruikt worden voor het aansturen van een PM of BLDC motor. Hierbij is een encoder of resolver terugkoppeling niet noodzakelijk. Deze motoren draaien synchroon en de speciale Vector control is hierop afgestemd. Wanneer de Optidrive correct is ingesteld kan de motor geregeld worden van 10% - 100% van het snelheidsbereik. Een optimale regeling wordt bereikt wanneer de "back EMF" / nominale snelheidsratio  $\geq 1$  V/Hz. Bij motoren met een lagere ratio kan de Vector control mogelijk niet correct werken.

PM en BLDC motoren moeten op een gelijke wijze worden ingeregeld.

	<p>Permanent magneet motoren (incl. BLDC) genereren een spanning ("Back EMF") wanneer de motoras ronddraait. De gebruiker moet opletten dat de maximaal opgewekte spanning van de motor niet boven de spanningsgrenzen van de regelaar komt.</p>
---	--

De volgende parameters moeten gewijzigd worden voordat de motor gestart kan worden:


- Stel parameter P1-14 in op 201 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel de motorgegevens (zie datasheet) in bij de volgende parameters:
  - P1-07 opgewekte spanning ("Back EMF") bij de nominale frequentie/snelheid (kE)  
Dit is de spanning die wordt opgewekt door de magneten in de motor bij het nominale toerental van de motor. Bij sommige motoren wordt de opgewekte spanning bij 1000 rpm genoemd. Deze waarde moet worden omgerekend naar de opgewekte spanning bij de nominale snelheid.
  - P1-08 Nominale motorstroom.
  - P1-09 Nominale motorfrequentie.
  - (Optioneel) P-10 Nominale motorsnelheid.
- Selecteer P4-01 = 3 voor PM motoren en P4-01 = 5 voor BLDC motoren.
- Let op dat de motor juist is aangesloten op de frequentieregelaar.
- Vervolgens moet de autotuning wordt gestart door P4-02 = 1.
  - De autotune zorgt ervoor dat de motorconstanten worden gemeten. Deze zijn noodzakelijk voor een goede regeling van de motor.
- Om het start gedrag van de regelaar te optimaliseren is het mogelijk de volgende parameters te wijzigen:
  - P7-14 : Stroominjectie bij lage frequenties. De stroominjectie zorgt voor een betere "alignment" van de magneten en een hoger koppel bij de start. De waarde wordt opgeven in % van P1-08.
  - P7-15: Frequentiegebied stroominjectie. Bepaald tot welke frequentie er een stroom wordt geïnjecteerd. De waarde wordt opgeven in % van P1-09.

Na het uitvoeren van bovenstaande stappen moet het mogelijk zijn om de PM of BLDC aan te sturen. Er zijn nog uitgebreidere instellingen mogelijk. Neem contact op met uw lokale Invertek partner voor meer informatie.

### 9.3.4. Synchrone reluctantiemotoren

De volgende parameters moeten gewijzigd worden voordat de reluctantiemotor gestart kan worden:

- Stel parameter P1-14 in op 201 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel de motorgegevens (zie datasheet) in bij de volgende parameters:
  - P1-07 nominale motorspanning
  - P1-08 nominale motorstroom
  - P1-09 nominale motorfrequentie
  - (Optioneel) P-10 Nominale motorsnelheid
  - P4-05 cos phi van de motor
- Selecteer P4-01 = 6 voor reluctantiemotoren.
- Let op dat de motor juist is aangesloten op de frequentieregelaar .
- Als laatste stap moet de motor doorgemeten d.m.v. de autotuning. De autotuning wordt gestart door P4-02 = 1.

	<p>Verkeerde instelling van de motorparameters in parametergroep 4 kan leiden tot onvoorspelbaar gedrag van de motor en aandrijving. Alleen ervaren gebruikers mogen deze parameters aanpassen.</p>
---	---



Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P4-01	<b>Selectie motor control</b>	0	6	0	-
	<p><b>0 : ECO Vector Speed Control (VT).</b> Deze regeling is bedoeld voor standaard motoren die aangesloten zijn op toepassingen met een variabel Koppel (zoals centrifugaalpomp en ventilatoren).</p> <p><b>1 : ECO Vector Speed Control (CT).</b> Deze regeling is bedoeld voor standaard motoren die aangesloten zijn op toepassingen met een constant Koppel (zoals hogedrukpompen).</p> <p><b>2 : Vector Control (IM).</b> Standaard Vector regeling die bedoeld is voor standard motoren (constant koppel).</p> <p><b>3 : ACPM Vector Control.</b> Regeling bedoeld voor AC permanent magneetmotoren.</p> <p><b>4 : BLDC Vector Control.</b> Regeling bedoeld voor "Brushless DC motoren".</p> <p><b>5 : SynRM Vector Control.</b> Regeling bedoeld voor synchrone reluctance motoren.</p> <p><b>6 : LSPM Control.</b> Regeling bedoeld voor Start permanent magneetmotoren.</p> <p><b>LET OP</b> 0 of 1 is het niet noodzakelijk om een autotune uit te voeren. Het kan echter wel de performance verbeteren. Bij 2 of hoger is het wel noodzakelijk om een autotune uit te voeren. Let wel op dat de motorgevens eerst worden ingesteld.</p>				
P4-02	<b>Start Autotune</b>	0	1	0	-
	<p>Wanneer deze parameter wordt ingesteld op de waarde 1 zal de HVAC Eco regelaar direct beginnen met een niet roterende autotuning. De motor wordt doorgemeten en zal niet gaan draaien. Door de autotuning zal de motor beter en efficiënter gaan draaien. Na de autotuning wordt de parameter automatisch teruggezet naar 0. De autotune kan enkele minuten duren.</p>				
P4-03	<b>Proportionele versterking van de interne snelheidsregelaar</b>	0.1	400.0	50.0	%
	<p>Met parameter P4-03 wordt de proportionele versterking van de interne snelheidsregelaar ingesteld wanneer er gebruik wordt gemaakt van de vector regeling (P4-01 = 0 of 1). Hoge waarden zorgen voor een snelle frequentieverandering en een goede response. Een te hoge waarde kan leiden tot instabiliteit en overstroomfouten. Voor het beste resultaat moet de versterking langzaam verhoogd worden terwijl de stroom en de snelheid in de gaten worden gehouden. Een optimale instelling is bereikt wanneer er in de snelheidsresponse geen of bijna geen overshoot is van de actuele snelheid t.o.v. de ingestelde snelheid.</p> <p>In het algemeen is het zo dat bij aandrijvingen met een grote massa traagheid er een hogere waarde van de proportionele versterking ingesteld kan worden.</p>				
P4-04	<b>Intergratietijd van de interne snelheidsregelaar</b>	0.010	2.000	0.050	Seconden
	<p>Bepaalt de integratietijd van de interne snelheidsregelaar. Hoe groter de integratietijd hoe groter de demping. Korte tijden zorgen voor een snelle reactie maar kunnen ook leiden tot instabiliteit.</p>				
P4-05	<b>Motor power factor (cos phi)</b>	0.00	0.99		-
	<p>De cos phi kan worden afgelezen van het motortypeplaatje. Deze parameter moet altijd worden ingesteld wanneer er gebruik wordt gemaakt van de vector regeling. Stel deze parameter in voordat de auto-tune wordt uitgevoerd.</p>				
P4-07	<b>Gewenste koppel of maximale koppel-/stroomgrens</b>	20.0	200	110.0	%
	<p>Bepaalt de maximale koppel-/stroomgrens. Wanneer de koppel-/stroomgrens wordt bereikt zal de regelaar de uitgangsfrequentie verlagen.</p>				
P4-12	<b>Onthouden thermische overbelasting</b>	0	1	1	-
	<p><b>0: Niet actief.</b></p> <p><b>1: Actief.</b> Alle Invertek Optidrive frequentieregelaars zijn voorzien van een elektronische thermische overbelastingsbeveiliging ter bescherming van de aangesloten motor. Een interne overbelastingsaccumulator bewaakt de uitgangsstroom en zal de frequentieregelaar uitschakelen als de thermische grens wordt overschreden. Wanneer P4-12 is uitgeschakeld zal na het uit- en inschakelen van de voedingsspanning de waarde van de accumulator worden gereset. Wanneer P4-12 is ingeschakeld, wordt de waarde bewaard na het uit- en inschakelen van de voedingsspanning.</p>				
P4-13	<b>Omdraaien uitgangsfasen</b>	0	1	0	-
	<p><b>0 : U,V,W.</b></p> <p><b>1 : U,W,V.</b> De draairichting van de motor zal worden omgedraaid.</p>				
P4-14	<b>Reactie bij thermische overbelasting</b>	0	2	1	-
	<p><b>0 : It.trp.</b> Wanneer de interne overbelastingsaccumulator 100% bereikt zal de regelaar de fout It.trp geven.</p> <p><b>1 : Stroombegrenzing.</b> Wanneer de interne overbelastingsaccumulator 90% bereikt zal de stroom worden begrenst (P4-07) tot 100% van P1-08. Dit voorkomt dat de regelaar tript met de fout It.trp. De waarde van P4-07 wordt weer teruggezet naar de originele waarde wanneer de interne overbelastingsaccumulator 10% bereikt.</p> <p><b>2 : Stroombegrenzing boven de minimale snelheid.</b> This mode is the same as mode 1 above, but is only activated once the motor has ramped up to the minimum speed set in P1-02.</p>				

## 9.4. Parametergroep 5 – Communicatie parameters

### 9.4.1. Algemeen

De Optidrive Eco biedt de gebruiker de mogelijkheid om de regelaar aan een grote variëteit van communicatienetwerken te koppelen. De regelaar heeft hiernaast ook nog de mogelijkheid om te communiceren met een externe bedieningspaneel, een PC of de Optistick. D.m.v. parametergroep 5 kan de communicatie worden geconfigureerd.

### 9.4.2. Verbinding maken met Invertek opties

Alle externe Invertek opties die communiceren met de regelaar, zoals de Optiport en de Optipad bedieningspanelen, maken gebruik van de RJ45 poort van de regelaar. De pin lay-out van beide RJ45 connectoren (regelaar en externe Invertek optie) zijn gelijk. Hierdoor kan voor de verbinding een standaard UTP kabel gebruikt worden.

Raadpleeg de gebruikershandleiding van de Invertek optie voor meer informatie over het aansluiten en gebruiken van deze optie.

### 9.4.3. Verbinding maken met een PC

De Optidrive Eco kan, d.m.v. een PC met een Windows besturingssysteem en het softwarepakket Optitools Studio, geprogrammeerd en gemonitord worden. Voor het maken van de verbinding zijn er 2 opties:

- Een vaste verbinding. Hiervoor is de communicatie kabel "OPT-2-USB485-OBUS" noodzakelijk. Deze wordt aangesloten op de USB poort van de PC en de RJ45 poort van de regelaar. Deze kabel zorgt voor een USB naar RS485 conversie.
- Een draadloze bluetooth verbinding. Een draadloze bluetooth verbinding. Hiervoor is de optionele Optistick (OPT-3-STICK) noodzakelijk.

Voor beide communicatie middelen moeten de volgende stappen doorlopen worden om een verbinding te maken tussen de regelaar en de PC:

- Download en installeer de Optitools Studio software ([www.invertekdrives.com](http://www.invertekdrives.com)).
- Start het softwarepakket en kies de "Parameter Editor".
- Wanneer bij parameter P5-01 het regelaaradres is aangepast moet "Network Scan Limit" (links onderin het programma) ook worden aangepast. Deze moet minimaal gelijk over hoger zijn dan dit adres.
- Selecteer welke verbinding je gaat gebruiken bij Tools -> Communication Type (bovenin het scherm):
  - Kies de "Optistick Smart" wanneer je de Bluetooth verbinding gebruikt.
  - Kies voor "Wired Serial Interface RS232/RS485" wanneer je een vaste verbinding gebruikt.
- Selecteer vervolgens de juiste COM-poort die bij de gekozen verbinding hoort.
- Druk vervolgens op knop "Scan Drive Network" om de gekoppelde regelaar te vinden en toe te voegen aan het project.

### 9.4.4. Modbus RTU communicatie

De Optidrive Eco ondersteunt standaard Modbus RTU communicatie. De Modbus RTU communicatie is beschikbaar via de RJ45 connector. Zie voor meer informatie hoofdstuk 10.2. *Modbus RTU Communicatie op pagina 70.*

### 9.4.5. CAN Open communicatie

De Optidrive Eco ondersteunt standaard ook CAN Open communicatie. De CAN Open communicatie is beschikbaar via de RJ45 poort. Zie voor meer informatie hoofdstuk 10.3. *BACnet MS/TP Communicatie op pagina 71.*

### 9.4.6. Overige veldbusnetwerken

Andere veldbusnetwerken zijn beschikbaar via optiemodules. Ga naar [www.invertekdrives.com](http://www.invertekdrives.com) voor een overzicht en informatie over de beschikbare Veldbusmodules.

### 9.4.7. Veldbus communicatie parameters

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P5-01	<b>Veldbusadres / MAC ID</b>	1	63	1	-
	<p>Bepaalt het veldbusadres van de Eco frequentieregelaar.</p> <p>Bij gebruik van Modbus RTU stelt deze parameter het adres in. Zie hoofdstuk 10.2. <i>Modbus RTU Communicatie</i> Voor meer informatie. Houd er rekening mee dat als een hoger Modbusadres dan 63 vereist is, P5-16 kan worden gebruikt. Zie uitleg van P5-16 voor meer informatie.</p> <p>Deze parameter bepaalt ook het Optibusadres van de regelaar voor het gebruik met OptiTools Studio.</p> <p>Bij gebruik van BACnet MS/TP bepaalt deze parameter de MAC-ID. Raadpleeg hoofdstuk: 10.3. <i>BACnet MS/TP Communicatie</i> Voor meer informatie.</p>				
P5-03	<b>Modbus RTU / BACnet Baud rate</b>	9.6	115.2	115.2	kbps
	<p>Baud rate van de Modbus/BACnet communicatie</p> <p>Stappen : 9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 57.6kbps, 115 kbps, 76.8kbps.</p>				
P5-04	<b>Data formaat Modbus RTU / BACnet</b>	-	-	n-1	-
	<p>Er zijn de volgende mogelijkheden voor het Modbus of BACnet telegram:</p> <p>n-1 : No Parity, 1 stop bit.</p> <p>n-2 : No parity, 2 stop bits.</p> <p>o-1 : Odd parity, 1 stop bit.</p> <p>E-1 : Even parity, 1 stop bit.</p>				
P5-05	<b>Communicatie time-out</b>	0.0	5.0	1.0	Seconden
	<p>Wanneer er binnen de ingestelde time-out geen correcte boodschap wordt ontvangen zal de HVAC Eco frequentieregelaar uitgaan van een communicatie verlies. De reactie op de communicatie timeout wordt ingesteld met parameter P5-07.</p>				
P5-06	<b>Reactie na communicatie time-out</b>	0	3	0	-
	<p>Na de communicatie time-out (P5-06) zal de HVAC Eco frequentieregelaar als volgt reageren.</p> <p><b>0: Foutmelding &amp; vrij uitlopen</b></p> <p><b>1: Decelereren en vervolgens een foutmelding</b></p> <p><b>2: Alleen decelereren (Geen foutmelding)</b></p> <p><b>3: Doorgaan met voorkeuzesnelheid 4</b></p>				
P5-07	<b>Acc./dec. tijden via veldbus</b>	0	1	0	-
	<p>Deze parameter bepaalt of de acc./dec tijden via de parameter P1-03 en P1-04 of de veldbus worden ingesteld.</p> <p><b>0: Uitgeschakeld.</b> Acc./dec. tijden via de parameters P1-03 en P1-04.</p> <p><b>1: Ingeschakeld.</b> Acc./dec. tijden via de veldbus.</p>				
P5-08	<b>Selectie 4de woord veldbusmodule -&gt; master (PDO4)</b>	0	7	1	-
	<p>Bij gebruik van een optionele veldbusmodule kan met deze parameter bepaald worden wat er als 4de woord cyclisch van de frequentieregelaar naar de master wordt gestuurd:</p> <p><b>0: Motorstroom.</b> Weergave met 1 cijfer achter de komma, v.b. 100 = 10.0 A.</p> <p><b>1: Uitgangsvermogen [kW].</b> Weergave met 2 cijfers achter de komma, v.b. 400 = 4.00 kW.</p> <p><b>2: Status digitale ingangen.</b> Bit 0 geeft de status van digitale ingang 1, bit 1 geeft de status van digitale ingang 2, etc.</p> <p><b>3: Signaalniveau analoge ingang 2 [%].</b> Weergave met 1 cijfer achter de komma, v.b. 0 t/m 1000 = 0 t/m 100.0%.</p> <p><b>4: Temperatuur koelplaat [°C].</b> V.b. 0 t/m 100 = 0 to 100 °C.</p> <p><b>5: Gebruikersregister 1.</b> Kan worden gebruikt in de PLC of d.m.v. parametergroep 9.</p> <p><b>6: Gebruikersregister 2.</b> Kan worden gebruikt in de PLC of d.m.v. parametergroep 9.</p> <p><b>7: PO-80 Waarde.</b> PO-80 waarde kan worden ingesteld met parameter P6-28.</p>				
P5-09	<b>BACnet Device Instance Nummer (Laag)</b>	0	65535	1	-
P5-10	<b>BACnet Device Instance Nummer (Hoog)</b>	0	63	0	-
	<p>Device instance nummer voor het BACnet netwerk. Samen met P5-09 moet de waarde een uniek nummer vormen binnen het BACnet netwerk. Zie hoofdstuk 10.3. <i>BACnet MS/TP Communicatie</i>.</p>				
P5-11	<b>BACnet maximaal master adress</b>	1	127	127	-
	<p>Zie Engelstalige handleiding voor meer informatie.</p>				

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P5-12	<b>Selectie 3de woord veldbusmodule -&gt; master (PDO3)</b>	0	7	0	-
	<p>Bij gebruik van een optionele veldbusmodule kan met deze parameter bepaald worden wat er als 3de woord cyclisch van de frequentieregelaar naar de master wordt gestuurd:</p> <p><b>0: Motorstroom [A].</b> Weergave met 1 cijfer achter de komma, v.b. 100 = 10.0 A.</p> <p><b>1: Uitgangsvermogen [kW].</b> Weergave met 2 cijfers achter de komma, v.b. 400 = 4.00 kW.</p> <p><b>2: Status digitale ingangen.</b> Bit 0 geeft de status van digitale ingang 1, bit 1 geeft de status van digitale ingang 2, etc.</p> <p><b>3: Signaalniveau analoge Ingang 2 [%].</b> 0 t/m 1000 = 0 t/m 100.0%.</p> <p><b>4: Temperatuur koelplaat [°C].</b> 0 t/m 100 = 0 to 100 °C.</p> <p><b>5: Gebruikersregister 1.</b> Kan worden gebruikt in de PLC of d.m.v. parametergroep 9.</p> <p><b>6: Gebruikersregister 2.</b> Kan worden gebruikt in de PLC of d.m.v. parametergroep 9.</p> <p><b>7: P0-80 Waarde.</b> P0-80 waarde kan worden ingesteld met parameter P6-28</p>				
P5-13	<b>Selectie 4de woord veldbusmodule &lt;- master (PDI4)</b>	0	1	0	-
	<p>Bij gebruik van een optionele veldbusmodule kan met deze parameter bepaald worden wat er als 4de woord cyclisch van de master naar de frequentieregelaar wordt gestuurd:</p> <p><b>0: Acc./dec. tijden [s].</b> Weergave met 2 cijfers achter de komma.</p> <p><b>1: Gebruikersregister 4.</b> Kan worden gebruikt in de PLC of d.m.v. parametergroep 9.</p>				
P5-14	<b>Selectie 3de woord veldbusmodule &lt;- master (PDI3)</b>	0	2	0	-
	<p>Bij gebruik van een optionele veldbusmodule kan met deze parameter bepaald worden wat er als 4de woord cyclisch van de master naar de frequentieregelaar wordt gestuurd:</p> <p><b>0: Geen functie.</b></p> <p><b>1: Gewenste waarde PID-regeling.</b> 0 t/m 1000 = 0 t/m 100.0%.</p> <p><b>2: Gebruikersregister 3.</b> Kan worden gebruikt in de PLC of d.m.v. parametergroep 9.</p>				
P5-15	<b>Modbus Response Delay</b>	0	16	0	Karakters
	<p>Deze parameter geeft de mogelijkheid om een extra vertraging in te stellen voor de response op een Modbus query van de Master. De regelaar wacht dus wat langer voordat hij een antwoord stuurt naar de Master. Deze vertraging wordt opgeteld bij de standaard minimale response vertraging zoals die in de Modbus specificaties is opgegeven en wordt ingesteld in een aantal karakters.</p>				
P5-16	<b>Modbusadres regelaar</b>	0	247	0	-
	<p>Normaal gesproken wordt het Modbusadres (en Optibus) ingesteld bij de parameter P5-01 met een maximale waarde van 63. Wanneer er een hogere waarde gewenst is dan kan dat via P5-16.</p> <p>Als deze parameter is ingesteld op een waarde &gt; 0, dan wordt dit het Modbusadres van de regelaar. Als deze waarde is ingesteld op 0, dan bepaalt P5-01 het Modbusadres.</p>				

## 9.5. Geavanceerde parameters

In deze handleiding worden de geavanceerde parameters kort beschreven. Zie voor meer informatie de geavanceerde handleiding of de Optitools Studio software.

### 9.5.1. Parametergroep 6 - Geavanceerde parameters



Par.	Parameternaam	Mogelijkheden	Standaard	Opmerkingen	
P6-01	Inschakelen firmware update	0	Uitgeschakeld	0	De gebruiker mag deze parameter niet wijzigen.
		1	I/O en DSP upgrade		
		2	I/O upgrade		
		3	DSP upgrade		
P6-02	Minimale actuele schakelfrequentie	4 – 32kHz (model afhankelijk)	4 kHz	Minimale effectieve schakelfrequentie.	
P6-03	Wachttijd automatische reset	1 – 60 seconden	20s		
P6-04	Hysterese uitgangssrelais	0.0 – 25.0%	0.3%		
P6-08	Maximale frequentie snelheidsreferentie	0 – 20kHz	0 kHz		
P6-10	Interne PLC-functie	0	uitgeschakeld	0	
		1	ingeschakeld		
P6-11	Wachttijd bij start	0 – 250s	0s		
P6-12	Wachttijd/gelijkstroom remmen bij stop	0 – 250s	0s		
P6-16	Inschakelen STO foutmelding	0	uitgeschakeld	0	Wanneer de regelaar is gestart, zal de regelaar een 'Sto.Fl' foutmelding geven wanneer het STO circuit wordt onderbroken. Wanneer de regelaar niet uitstuurt (STOP) en het STO circuit wordt onderbroken geeft de regelaar de melding INHIBITED.
		1	ingeschakeld		
P6-17	Inschakelen CO2 2-stage Compressor mode	0	uitgeschakeld	0	Deze parameter past de interne versterking (gain) aan bij het gebruik van zeer onstabiele CO2 compressoren. Wanneer deze parameter wordt ingeschakeld bij ander type compressoren zal dit hoogst waarschijnlijk leiden tot overstroomfouten.
		1	ingeschakeld		
P6-18	Stroomniveau gelijkstroomremmen	0.0 – 100.0%	0.0%	Deze functie is alleen beschikbaar voor inductie-motoren (IM) en synchrone reluctantiemotoren (SyncRM).	
P6-22	Reset aantal draaiuren interne ventilator	0	Geen reset	0	
		1	Reset		
P6-23	Reset aantal interne energiemeter	0	Geen reset	0	
		1	Reset		
P6-24	Interval onderhoudstimer	0 – 60000 Uren	0 Uren		
P6-25	Reset onderhoudstimer	0	Geen reset	0	
		1	Reset		
P6-26	Schalering analoge uitgang 1	0.0 – 500.0%	100.0%		
P6-27	Offset analoge uitgang 1	-500.0 – 500.0%	0.0%		
P6-28	Selectie weergave P0-80	0 - 200	0		
P6-29	Opslaan gebruikersparameters	0	Geen functie	0	
		1	Parameters opslaan		
		2	Parameters wissen		
P6-30	Toegangscode geavanceerde parameters	0 – 9999	201		

### 9.5.2. Parametergroep 7 – motorparameters

Par.	Parameternaam	Mogelijkheden	Standaard	Opmerkingen	
P7-01	Gemeten statorweerstand motor	0.000 – 65.535	Regelaar afhankelijk	De motordata wordt gemeten en berekend tijdens de autotune. P7-04 wordt niet gebruikt bij PM & BLDC motoren. P7-06 wordt alleen gebruikt bij PM motoren.	
P7-03	Statorinductie motor	0.0000 – 1.0000			
P7-04	Magnetiseringsstroom motor	Regelaar afhankelijk			
P7-05	Motor leakage coëfficiënt (Sigma)	0.000 – 0.250			
P7-06	Motor Q-as inductie (Lsq)	0.0000 – 1.0000			
P7-09	Stroomgrens bij overspanning	0.0 – 100.0%	5.0%		
P7-10	Constante massa draagheid	0 - 600	10		
P7-11	Minimale grens pulsbreedte	0 - 500			
P7-12	Magnetiseringsperiode	0 – 5000ms	Regelaar afhankelijk	Bepaalt de magnetiseringsperiode in U/Hz mode. Bepaalt de uitlijningstijd van de magneten in PM mode.	
P7-14	Koppelboost (stroom) lage frequentie	0.0 – 100.0%	0.0%	Bepaalt bij PM motoren de koppelboost (stroom) bij lage frequentie. Ingeven in % van P1-08.	
P7-15	Frequentiegrens koppelboost (stroom)	0.0 – 50.0%	0.0%	Bepaalt bij PM motoren tot welke frequentie de koppelboost (stroom) actief is. Ingeven in % van P1-09.	
P7-18	Overmodulatie	0	Uitgeschakeld	0	
		1	Ingeschakeld		
		2	Automatisch		
P7-19	Optimalisatie lichte belasting BLDC motoren	0	Uitgeschakeld	1	Wanneer P4-01 = 4 (BLDC motor control) en P7-19 = 1 gaat de regelaar de uitgangsspanning tijdens lichte belasting verlagen om de motor efficiëntie te verbeteren. Deze instelling heeft geen effect op het motorgedrag bij nominale belasting.
		1	Ingeschakeld		
P7-20	Modulatie mode	0	3-fasen modulatie	1	
		1	2-fasen modulatie		

### 9.6. Parametergroep 8 – Specifieke HVAC Eco functies

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P8-01	<b>Wachttijd "Pomp roer functie" tijdens "standby mode"</b>	<b>0</b>	<b>60000</b>	<b>0</b>	<b>Minuten</b>
	Wachttijd tijdens de "standby mode" voordat de "pomp roer functie" wordt geactiveerd. De snelheid wordt bepaald door parameter P2-07. De duur van de "pomp roer functie" wordt bepaald door parameter P8-02. De "pomp roer functie" voorkomt bijvoorbeeld dat vast deeltjes neerslaan en een blokkade vormen in de pomp.				
P8-02	<b>Duur "pomp roer functie"</b>	<b>1</b>	<b>6000</b>	<b>10</b>	<b>Seconden</b>
	Deze parameter bepaalt de duur van de "pomp roer functie". De duur is exclusief de deceleratie tijd.				
P8-03	<b>Activering "pompreinigingsfunctie"</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	P8-03 bepaalt de condities waardoor de "pompreinigingsfunctie" automatisch wordt geactiveerd. Na activatie van de "pompreinigingsfunctie" zal de pomp gaan draaien met voorkeuzesnelheid 5 (P2-05) gedurende de tijdsperiode die is ingesteld in P8-04. Vervolgens zal de pomp gaan draaien met voorkeuzesnelheid 6 (P2-06) voor de tijd die is ingesteld in P8-04, hierna zal de normale werking worden hervat. Tijdens de reinigingscyclus is de acc. tijd en dec. tijd volgens de instelling van P8-05. Er wordt dan geen gebruik gemaakt van de normale acc. en dec. tijd (P1-03 en P1-04). Waar mogelijk kunnen P2-05 en P2-06 ingesteld worden op negatieve waarden, zodat de pomp ook achteruit gaat draaien. Voor het beste resultaat wordt er aanbevolen om de snelheid zo hoog mogelijk te kiezen en om de acc. en dec. tijd zo snel mogelijk te zetten waarbij wel in de gaten moet worden gehouden dat er geen overstromfouten optreden.				
	<b>0: Uitgeschakeld.</b> <b>1: Alleen actief na een start commando.</b> De "pompreinigingsfunctie" wordt na elke start uitgevoerd. <b>2: Actief bij start en bij een detectie van een te hoog koppel.</b> De "pompreinigingsfunctie" wordt na elke start uitgevoerd en wordt ook uitgevoerd wanneer de HVAC Eco een blokkade van de pomp detecteert. De blokkade kan alleen worden gedetecteerd wanneer de "pomp belastingsmonitor" is ingesteld en juist is uitgevoerd (zie voor meer info P8-06) <b>3: Alleen actief bij een detectie van een te hoog koppel.</b> De "pompreinigingsfunctie" wordt uitgevoerd wanneer de HVAC Eco een blokkade van de pomp detecteert. De blokkade kan alleen worden gedetecteerd wanneer de "pomp belastingsmonitor" is ingesteld en juist is uitgevoerd (zie voor meer info P8-06). <b>LET OP</b> De "pompreinigingsfunctie" kan ook worden geactiveerd door een digitale ingang (parametergroep 9).				

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P8-04	<b>Reinigingstijd</b>	0	600	0	Seconden
	Bepaalt de duur van een reinigingscyclus. Wanneer er gekozen wordt voor een bi-directionele reinigingscyclus (pomp gaat vooruit en achteruit draaien), dan duurt de totale periode 2 x P8-04.				
P8-05	<b>Acc./dec. tijd "pompreinigingsfunctie"</b>	0.0	6000	30	Seconden
	Aparte acc./dec. tijden die wordt gebruikt bij de "pompreinigingsfunctie".				
P8-06	<b>Activering "belastingsmonitor"</b>	0	4	0	-
	Deze parameter activeert de belastingsmonitor" (= stroom belastingscurve). De "belastingsmonitor" houdt continu de belasting in de gaten en kan een snaarbreek detecteren bij ventilatoroepassingen en het drooglopen van een pomp, pompblokkade of een gebroken waaier bij pomptoepassingen. <b>0: Uitgeschakeld</b> <b>1: Detectie onderbelasting ingeschakeld (snaarbreek / drooglopen pomp / pompwaaier gebroken)</b> <b>2: Detectie overbelasting ingeschakeld (pompblokkade)</b> <b>3: Detectie onder- en overbelasting ingeschakeld</b> <b>4: Detectie onder- en overbelasting ingeschakeld, maar geeft alleen een waarschuwing.</b> Bit 7 van het status word wordt hoog maar de regelaar geeft geen fout en schakelt niet uit.				
	Aanpassing van parameter P8-06 (<=>0) zal er automatisch voor zorgen dat na een start commando de HVAC Eco frequentieregelaar zal versnellen tot de maximale frequentie. Tijdens het doorlopen van het complete frequentiegebied zal de HVAC Eco frequentieregelaar de belastingscurve meten. Let op dat de applicatie gereed is voor het doorlopen van het complete frequentiegebied voordat het start commando wordt gegeven.				
P8-07	<b>Detectiegrenzen "belastingsmonitor"</b>	0.1	50.0	1.0	Amps
	P8-07 bepaalt de detectiegrenzen voor de "belastingsmonitor" (P8-06). Wanneer de belasting hoger of lager is dan de ingestelde grenzen gedurende de tijd die is ingesteld bij P8-08, zal de regelaar stoppen met uitsturen en een foutmelding geven.				
P8-08	<b>Wachttijd "belastingsmonitor"</b>	0	60	0	Seconden
	P8-07 bepaalt de detectiegrenzen voor de "belastingsmonitor" (P8-06). Wanneer de belasting hoger of lager is dan de ingestelde grenzen gedurende de tijd die is ingesteld bij P8-08, zal de regelaar stoppen met uitsturen en een foutmelding geven.				
P8-09	<b>Logica "Fire mode"</b>	0	1	0	-
	Wanneer de "Fire mode" aan een ingang is toegekend (zie P1-13) kan met parameter P8-09 de logica worden geïnverteerd. <b>0: N.O. logica.</b> Het contact moet worden gesloten om de "fire mode" te activeren. <b>1: N.C. logica.</b> Het contact moet worden geopend om de "fire mode" te activeren.				
P8-10	<b>Snelheid "Fire mode"</b>	-P1-01	P1-01	0	Hz / Rpm
	Met parameter P8-10 wordt de snelheid opgeven voor de "Fire mode". Een waarde nul zorgt ervoor dat het huidige setpoint wordt gehandhaafd.				
P8-11	<b>Activering "Bypass" in geval van een fout</b>	0	1	0	-
	Wanneer er een fout optreedt zal de HVAC Eco frequentieregelaar automatisch de "bypass" inschakelen. De uitgangrelais 1 & 2 worden automatisch gebruikt door de "bypass mode". Er kunnen geen andere functies meer aan de uitgangsrelais 1 & 2 worden toegekend. <b>0 = Uitgeschakeld</b> <b>1 = Ingeschakeld</b>				
P8-12	<b>Activering "Bypass" in geval van "Fire mode"</b>	0	1	0	-
	Wanneer de "Fire mode" wordt geactiveerd zal de HVAC Eco frequentieregelaar automatisch de "bypass" inschakelen. De uitgangrelais 1 & 2 worden automatisch gebruikt door de "bypass mode". Er kunnen geen andere functies meer aan de uitgangsrelais 1 & 2 worden toegekend. <b>0 = Uitgeschakeld</b> <b>1 = Ingeschakeld</b>				
P8-13	<b>Overschakeltijd "Bypass relais"</b>	0	30	2	Seconden
	Instelbare tijd voor het overschakelen van de relais van normale uitsturing naar "bypass mode".				
	Let op bij het aanpassen van parameter P8-13 dat de relais voor de bypass schakeling en de relais voor de frequentieregelaar zelf niet tegelijk schakelen. <b>Zowel mechanische als elektrische interlock van de relais voor de bypass schakeling en de relais voor frequentieregelaar zelf moeten voldoen aan de geldende richtlijnen.</b>				

Par	Parameternaam	Minimaal	Maximaal	Standaard	Eenheid
P8-14	<b>Activering pomp cascade regeling</b>	0	5	0	-
	Deze parameter activeert de pomp cascade regelaar van de regelaar. Neem contact op met uw lokale verkooppartner voor gedetailleerde toepassingsinformatie betreffende deze parameter. <b>0: Uitgeschakeld</b> <b>1: Pomp cascade regeling d.m.v. DOL relais (maximaal 4 pompen)</b> <b>2: Pomp cascade regeling d.m.v. bijschakelen frequentieregelaars.</b> (Alleen actief wanneer P5-01 = 1 => freq. = Master). <b>3: Pomp cascade regeling (Jockey mode) d.m.v. bijschakelen frequentieregelaars.</b> (Alleen actief wanneer P5-01 = 1 => freq. = Master). In deze mode draait de master altijd. De Slaves worden aan de hand van de draaiuren bijschakeld. <b>4: Pomp cascade regeling (Mode 2) d.m.v. bijschakelen frequentieregelaars.</b> (Alleen actief wanneer P5-01 = 1 => freq. = Master). ). Deze mode is gelijk aan P8-14 = 2 met als verschil dat er bij het wakker worden vanuit de standby mode er nooit meerdere pompen tegelijk gaan starten. <b>5 : Pomp cascade regeling (Jockey mode 2) d.m.v. bijschakelen frequentieregelaars.</b> Deze mode is gelijk aan P8-14 = 3 met als verschil dat als een slave wordt gestart de master zal stoppen. Deze mode is gelijk aan P8-14 = 3 met als verschil dat als een slave wordt gestart de master zal stoppen. Wanneer een slave pomp in "Standby mode" gaat zal de master worden gestart.				
P8-15	<b>Aantal cascade slave pompen</b>	1	4	1	-
	Parameter is actief wanneer P8-14 groter dan 0 is ingesteld. Met parameter P8-15 stel je het aantal DOL slave pompen (P8-14 = 1) of het aantal frequentie geregelde slave pompen (P8-14>=2) in.				
P8-16	<b>Overschakeltijd automatisch wisselen pompen</b>	0	1000	0	Uren
	Om de belasting en de slijtage van de pompen bij gebruik van de cascade regeling te balanceren kan er d.m.v. parameter P8-16 een overschakeltijd worden ingesteld. Het verschil in draaitijd (duty run) zal nooit groter zijn dan de ingestelde waarde van P8-16. Bij een waarde 0 is het automatisch omschakelen (balanceren van de belasting) uitgeschakeld.				
P8-17	<b>Slave pomp start frequentie/snelheid</b>	P8-18	P1-01	49.0	Hz / RPM
	Start frequentie/snelheid voor het bijschakelen van een pomp. Wanneer de actuele frequentie/snelheid boven deze grens komt wordt de volgende pomp bijschakeld. Vervolgens zal de Master gedurende de pomp stabilisatie tijd (P8-19) geen pomp meer bij- of afschakelen. De bijschakelde pomp zal altijd de pomp zijn met het laagste aantal draaiuren.				
P8-18	<b>Slave pomp stop frequentie/snelheid</b>	0	P8-17	30.0	Hz / RPM
	Stop frequentie/snelheid voor het afschakelen van een pomp. Wanneer de actuele frequentie/snelheid boven deze grens komt wordt een pomp afgeschakeld. Vervolgens zal de Master gedurende de pomp stabilisatie tijd (P8-19) geen pomp meer bij- of afschakelen. De afgeschakelde pomp zal altijd de pomp zijn met het hoogste aantal draaiuren.				
P8-19	<b>Pomp stabilisatietijd</b>	2	600	60	Seconden
	De pomp stabilisatietijd is een timer die wordt gestart na het bij- of afschakelen van een pomp. Gedurende de pomp stabilisatie tijd kan er geen pomp meer bij- of afgeschakeld worden. Dit komt de stabiliteit van de cascade regeling ten goede.				
P8-20	<b>Reset draaiuren alle pompen</b>	0	1	0	-
	De Master frequentieregelaar houdt exact bij hoeveel draaiuren de master en de slave pompen maken. Met de parameter P0-19 kunnen de draaiuren van alle pompen worden bekeken. Met parameter P8-20 kunnen alle draaiuren worden gereset naar nul.				

## 9.7. Fire Mode

De "Fire Mode" is ontwikkeld om de frequentieregelaar zo lang mogelijk te laten functioneren totdat de frequentieregelaar niet meer in staat is de motor aan te sturen (einde levensduur) of totdat de digitale ingang met de functie activering "Fire mode" wordt weggenomen.

De Fire mode ingang kan een Normally Open contact zijn (sluiten om de Fire mode te activeren) of een Normally closed contact zijn (openen om de Fire mode te activeren), dit is instelbaar via P8-09. Deze ingang kan worden gekoppeld aan een brandmeldsysteem om in noodgevallen continu te kunnen blijven werken om bijv. rook te verwijderen of de luchtkwaliteit in het gebouw te behouden. De Fire mode kan worden toegewezen aan digitale ingang 2 d.m.v. P1-13 = 4, 8 of 13. Het is ook mogelijk een ander ingang te kiezen maar dan moet P1-13 = 0 zijn en kan er d.m.v. P9-32 een andere digitale ingang worden gekoppeld aan de Fire mode.

Wanneer de "Fire mode" actief is worden de volgende fouten genegeerd: O-t (te hoge temperatuur koellichaam), U-t (te lage temperatuur frequentieregelaar), Th-F Lt (defecte thermistor op koellichaam), E-trip (externe fout), 4-20 F (4-20 mA-fout), Ph-lb (fase in onbalans), P- Loss (een van de ingangsfasen is weggefallen), SCTrp (communicatiefout), Lt-trp (fout door overbelasting). De volgende fouten zullen resulteren in een uitschakeling van de frequentieregelaar, automatische reset en herstart: O- Volt (overspanning), U- Volt (onderspanning), h O-I (te hoge stroom), O-I (te hoge stroom op uitgang frequentieregelaar in korte tijd), Out-F (uitgangsfout frequentieregelaar, fout uitgangstrap).

Standaard zal de regelaar na activering van de Fire mode nog steeds luisteren naar het gekozen start commande en snelheidssetpoint.

Als de Fire mode snelheid is ingesteld (<> 0) in P8-10, zal de regelaar, wanneer de Fire mode is geactiveerd, naar de Fire mode gaan en draaien met de snelheid die is ingesteld in P8-10 en negeert alle andere terminals met uitzondering van de STO.



## 9.8. Parametergroep 9 – Vrij-programmeerbare in- en uitgangen

Par.	Parameternaam	Mogelijkheden	Standaard	Opmerkingen	
P9-01	Bron vrijgave signaal	D.m.v. deze parameters kunnen de in- en uitgangen vrij instelbaar aan de verschillende commandofuncties gekoppeld worden. Deze parameters zijn alleen te veranderen wanneer parameter P1-13 = 1. De vrij instelbare in- en uitgangen zorgen voor een grotere flexibiliteit. Voor het gebruik van de interne PLC functie is het ook noodzakelijk de PLC variabelen via deze parameters te koppelen aan de verschillende functies.			
P9-02	Bron snelle stop				
P9-03	Bron START VOORUIT				
P9-04	Bron START ACHTERUIT				
P9-05	Latch functie START	0	Uitgeschakeld	0	
		1	Ingeschakeld		
P9-06	Bron ACHTERUIT	Zie boven			
P9-07	Bron reset				
P9-08	Bron externe fout				
P9-09	Bron voor "aansturing via de klemmen"				
P9-10	Bron gewenste snelheid 1	Deze parameters worden gebruikt in combinatie met de parameters P9-18 t/m P9-20. D.m.v. 3 ingangen kunnen 8 verschillende snelheidssetpoints geselecteerd worden.			
P9-11	Bron gewenste snelheid 2				
P9-12	Bron gewenste snelheid 3				
P9-13	Bron gewenste snelheid 4				
P9-14	Bron gewenste snelheid 5				
P9-15	Bron gewenste snelheid 6				
P9-16	Bron gewenste snelheid 7				
P9-17	Bron gewenste snelheid 8				
P9-18	Bron gewenste snelheid bit 0	Zie boven			
P9-19	Bron gewenste snelheid bit 1				
P9-20	Bron gewenste snelheid bit 2				
P9-21	Bron voorkeuzesnelheid bit 0				
P9-22	Bron voorkeuzesnelheid bit 1				
P9-23	Bron voorkeuzesnelheid bit 2				
P9-28	Bron snelheid verhogen				
P9-29	Bron snelheid verlagen				
P9-32	Bron Fire mode				
P9-33	Bron analoge uitgang 1				0
		1	Interne PLC digitaal		
		2	Interne PLC analoog		
P9-34	Bron analoge uitgang 2	0	P2-13	0	
		1	Interne PLC digitaal		
		2	Interne PLC analoog		
P9-35	Bron uitgangsrelais 1	0	P2-15	0	
		1	Interne PLC digitaal		
P9-36	Bron uitgangsrelais 2	0	P2-18	0	
		1	Interne PLC digitaal		
P9-37	Bron schalering display	0	P2-21	0	
		1	Interne PLC digitaal		
P9-38	Bron gewenste waarde PID-regeling	0	P3-05	0	
		1	Interne PLC digitaal		
P9-39	Bron gemeten waarde PID-regeling	0	P3-10	0	
		1	Interne PLC digitaal		
P9-41	Bron uitgangsrelais 3, 4 en 5	0	Standaard settings	0	
		1	Interne PLC digitaal		
P9-42	Bron pompreinigingsfunctie (flank)				
P9-43	Bron Bypass mode				
P9-44	Bron selectie 2de digitale PID setpoint				

## 9.9. Parametergroep 0 – Weergave en diagnose parameters (Read Only)

Par.	Parameternaam	Eenheid
P0-01	<b>1ste analoge ingang</b>	%
	Geeft het signaalniveau weer van de 1ste analoge ingang (klem 6) nadat de vermenigvuldigingsfactor en offset is toegepast.	
P0-02	<b>2de analoge ingang</b>	%
	Geeft het signaalniveau weer van de 2de analoge ingang (klem 10) nadat de vermenigvuldigingsfactor en offset is toegepast.	
P0-03	<b>Status digitale ingangen</b>	Binair
	Geeft de status weer van de digitale ingangen incl. de ingangen van de extra I/O optie (wanneer deze is gemonteerd). 1st uittezing: 00000 ... 11111. : Status standaard digitale ingangen. MSB = digitale ingang 1 / LSB = digitale ingang 5. 2de uittezing: E 000 ... E 111. Status extra digitale ingangen. MSB = digitale ingang 6 / LSB = digitale ingang 8.	
P0-04	<b>Gewenste snelheid (setpoint)</b>	Hz / Rpm
	Geeft de gewenste waarde voor de interne snelheidsregelaar weer.	
P0-06	<b>Digitale gewenste snelheid (setpoint)</b>	Hz / Rpm
	Geeft de gewenste waarde van de interne digitale potmeter weer die gebruikt wordt bij bedienpaneel mode.	
P0-07	<b>Gewenste snelheid via veldbus</b>	Hz / Rpm
	Geeft de gewenste snelheid weer die wordt ontvangen via de veldbus.	
P0-08	<b>Gewenste waarde (setpoint) PID-regeling</b>	%
	Geeft de gewenste waarde weer voor de PID-regeling.	
P0-09	<b>Teruggekoppelde waarde PID-regeling</b>	%
	Geeft de teruggekoppelde waarde (sensor) weer voor de PID-regeling.	
P0-10	<b>Uitgang PID-regeling</b>	%
	Geeft de waarde weer van de uitgang van de PID-regeling.	
P0-11	<b>Motorspanning</b>	V
	Geeft de gemeten uitgestuurde motorspanning weer.	
P0-12	<b>Output Torque</b>	Nm
	Displays the instantaneous output torque level produced by the motor.	
P0-13	<b>Fout historie</b>	-
	Geeft de laatste 4 fouten weer. Zie hoofdstuk 12.1. <i>Overzicht foutmeldingen</i> voor meer informatie.	
P0-14	<b>Magnetiseringsstroom (Id)</b>	A
	Geeft de magnetiseringsstroom weer wanneer er een goede auto-tune is uitgevoerd.	
P0-16	<b>Rimpel tussenkringspanning</b>	Volts
	Geeft de rimpel weer van de tussenkringspanning. Deze waarde wordt intern gebruikt voor verschillende monitorings- en beveiligingsfuncties.	
P0-17	<b>Statorweerstand (Rs)</b>	Ohms
	Geeft de gemeten statorweerstand weer wanneer er een goede auto-tune is uitgevoerd.	
P0-19	<b>Aantal draaiuren cascade regeling</b>	Uren
	Aantal draaiuren van de Master en de DOL/frequentieregelde slave pompen: 0 = Master, 1 = DOL1, 2 = DOL2, 3 = DOL3, 4 = DOL4. Het aantal draaiuren kan worden gereset d.m.v. parameter P8-20.	
P0-20	<b>Tussenkringspanning</b>	V
	Geeft de gemeten tussenkringspanning weer.	
P0-21	<b>Temperatuur koelplaat</b>	°C
	Geeft de gemeten temperatuur van de koelplaat weer.	
P0-22	<b>Onderhoudstimer</b>	Uren
	Geeft de tijd aan tot de volgende onderhoudsbeurt. De onderhoudstimer kan d.m.v. parameter P6-24 worden ingesteld en worden gereset.	
P0-23	<b>Tijd temperatuur koelplaat &gt;85°C</b>	HH:MM:SS
	Geeft de tijd weer dat de temperatuur van de koelplaat boven de 85°C is. Deze waarde wordt intern gebruikt voor verschillende monitorings- en beveiligingsfuncties.	

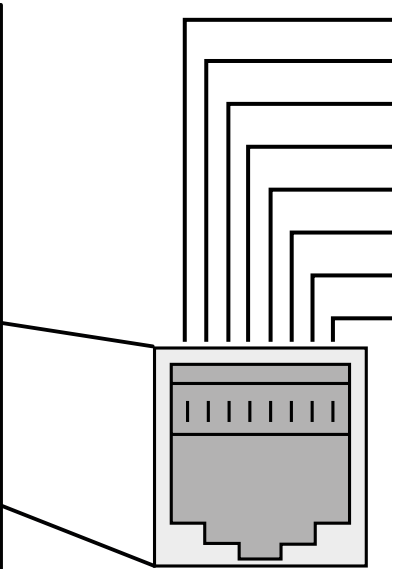
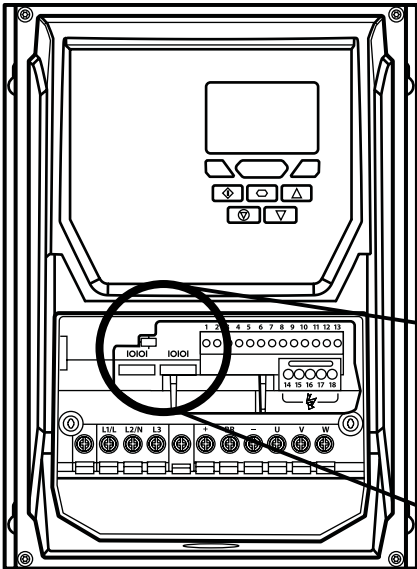
Par.	Parameternaam	Eenheid
P0-24	<b>Tijd temperatuur omgeving &gt;80°C</b>	<b>HH:MM:SS</b>
	Geeft de tijd weer dat de omgevingstemperatuur boven de 80°C is. Deze waarde wordt intern gebruikt voor verschillende monitorings- en beveiligingsfuncties.	
P0-25	<b>Berekende rotorsnelheid</b>	<b>Hz</b>
	Geeft de berekende rotorsnelheid weer.	
P0-26	<b>kWh Meter</b>	<b>kWh</b>
	Het display geeft 2 waarden weer. De eerste kWh meting die wordt weergegeven kan worden gereset met parameter P6-23. De tweede kWh meting is de totale gemeten vermogen vanaf het moment dat er voor het eerst spanning op de frequentieregelaar werd gezet. Het vermogen wordt weergegeven in kWh. Wanneer de waarde 1000 wordt bereikt wordt P0-27 met 1 verhoogd en wordt P0-26 op 0 gezet.	
P0-27	<b>MWh Meter</b>	<b>MWh</b>
	Het display geeft 2 waarden weer. De eerste MWh meting die wordt weergegeven kan worden gereset met parameter P6-23. De tweede MWh meting is de totale gemeten vermogen vanaf het moment dat er voor het eerst spanning op de frequentieregelaar werd gezet. Het vermogen wordt weergegeven in MWh.	
P0-28	<b>Software Versie</b>	<b>-</b>
	Geeft de software versie weer van de HVAC Eco frequentieregelaar: 1ste uitlezing = IO versie, 2de uitlezing = IO Checksum, 3de uitlezing = DSP versie, 4de uitlezing = DSP Checksum	
P0-29	<b>Frequentieregelaar type</b>	<b>-</b>
	Geeft type informatie over de HVAC Eco frequentieregelaar: 1ste uitlezing = bouwmaat en ingangsspanning. 2de uitlezing = vermogen van de frequentieregelaar. 3de uitlezing = aantal uitgangsfasen.	
P0-30	<b>Serienummer</b>	<b>-</b>
	Geeft het unieke serienummer weer van de HVAC Eco frequentieregelaar. 1ste uitlezing = Serienummer (MSB), 2de uitlezing = Serienummer (SB).	
P0-31	<b>Aantal draaiuren sinds fabricagedatum</b>	<b>HH:MM:SS</b>
	Geeft het totaal aantal draaiuren weer sinds de regelaar is gebouwd.	
P0-32	<b>Aantal draaiuren sinds de laatste fout 1</b>	<b>HH:MM:SS</b>
	Weergave van het aantal draaiuren sinds de laatste fout of uitschakeling. De tijd wordt gereset bij de volgende start na een fout of na uitschakeling van de regelaar.	
P0-33	<b>Aantal draaiuren sinds de laatste fout 2</b>	<b>HH:MM:SS</b>
	Weergave van het aantal draaiuren sinds de laatste fout. De tijd wordt gereset bij de volgende start na een fout. De tijd wordt niet gereset na het uitschakeling van de regelaar.	
P0-34	<b>Aantal draaiuren sinds de laatste start</b>	<b>HH:MM:SS</b>
	Weergave van het aantal draaiuren sinds de laatste start. De tijd wordt gereset bij de volgende start.	
P0-35	<b>Aantal draaiuren ventilator</b>	<b>HH:MM:SS</b>
	Weergave van het aantal draaiuren van de ventilator. Het display geeft 2 uitlezingen. De 1ste tijd kan, na het vervangen van de ventilator, worden gereset d.m.v. parameter P6-22. De 2de tijd is de totale draaitijd.	
P0-36	<b>Logging tussenkringspanning (256ms)</b>	<b>V</b>
	8 laatste metingen voor de fout, update cyclus : 256ms.	
P0-37	<b>Logging rimpel tussenkringspanning (20ms)</b>	<b>V</b>
	8 laatste metingen voor de fout, update cyclus : 20ms.	
P0-38	<b>Logging koelplaattemperatuur (30s)</b>	<b>°C</b>
	8 laatste metingen voor de fout, update cyclus : 30s.	
P0-39	<b>Logging omgevingstemperatuur (30s)</b>	<b>°C</b>
	8 laatste metingen voor de fout, update cyclus : 30s.	
P0-40	<b>Logging motorstroom (256ms)</b>	<b>A</b>
	8 laatste metingen voor de fout, update cyclus : 256ms.	
<b>OPM</b> De bovenstaande loggingsdata (P0-36 t/m P0-40) geeft informatie wat er gebeurd is voor de foutmelding. Met deze data kan eenvoudiger de oorzaak van de fout worden gevonden.		

Par.	Parameternaam	Eenheid
P0-41	Foutteller overstroom	-
P0-42	Foutteller overspanning	-
P0-43	Foutteller onderspanning	-
P0-44	Foutteller te hoge temperatuur koelplaat	-
P0-45	Foutteller kortsluiting remchopper	-
P0-46	Foutteller te hoge omgevingstemperatuur	-
<b>OPM</b> De bovenstaande parameters (P0-41 t/m P0-46) onthouden hoeveel keer een bepaalde fout is voorgekomen gedurende de levensduur van een frequentieregelaar.		
P0-47	Teller I/O processor communicatiefout	-
	Weergave van het aantal communicatiefouten die de I/O processor heeft gedetecteerd vanaf het moment dat er spanning op de frequentieregelaar is gezet.	
P0-48	Teller eindtrapprocessor communicatiefout	-
	Weergave van het aantal communicatiefouten die de eindtrapprocessor heeft gedetecteerd vanaf het moment dat er spanning op de frequentieregelaar is gezet.	
P0-49	Foutteller Modbus RTU / BACnet	-
	De foutteller wordt opgehoogd wanneer er een fout optreedt bij de Modbus / BACnet communicatie.	

# 10. Seriële communicatie

## 10.1. RS-485 communicatie

De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar heeft intern een RJ45 connector die naast de I/O connector zit. Deze connector stelt de regelaar in staat verbinding te maken met een netwerk. De RJ45 connector biedt de mogelijkheid om aan 2 RS485 netwerken deel te nemen, te weten het eigen Optibus netwerk of een Modbus RTU/BACnet netwerk. Beide netwerken kunnen simultaan gebruikt worden. Het elektrische aansluitschema van de RJ45 connector ziet er als volgt uit:



<b>1</b>	Niet gebruikt
<b>2</b>	Niet gebruikt
<b>3</b>	0 Volts
<b>4</b>	-RS485 (PC)
<b>5</b>	+RS485 (PC)
<b>6</b>	+24 Volt
<b>7</b>	RS 485- Modbus RTU / BACnet MSTP
<b>8</b>	RS 485+ Modbus RTU / BACnet MSTP

**Waarschuwing:**

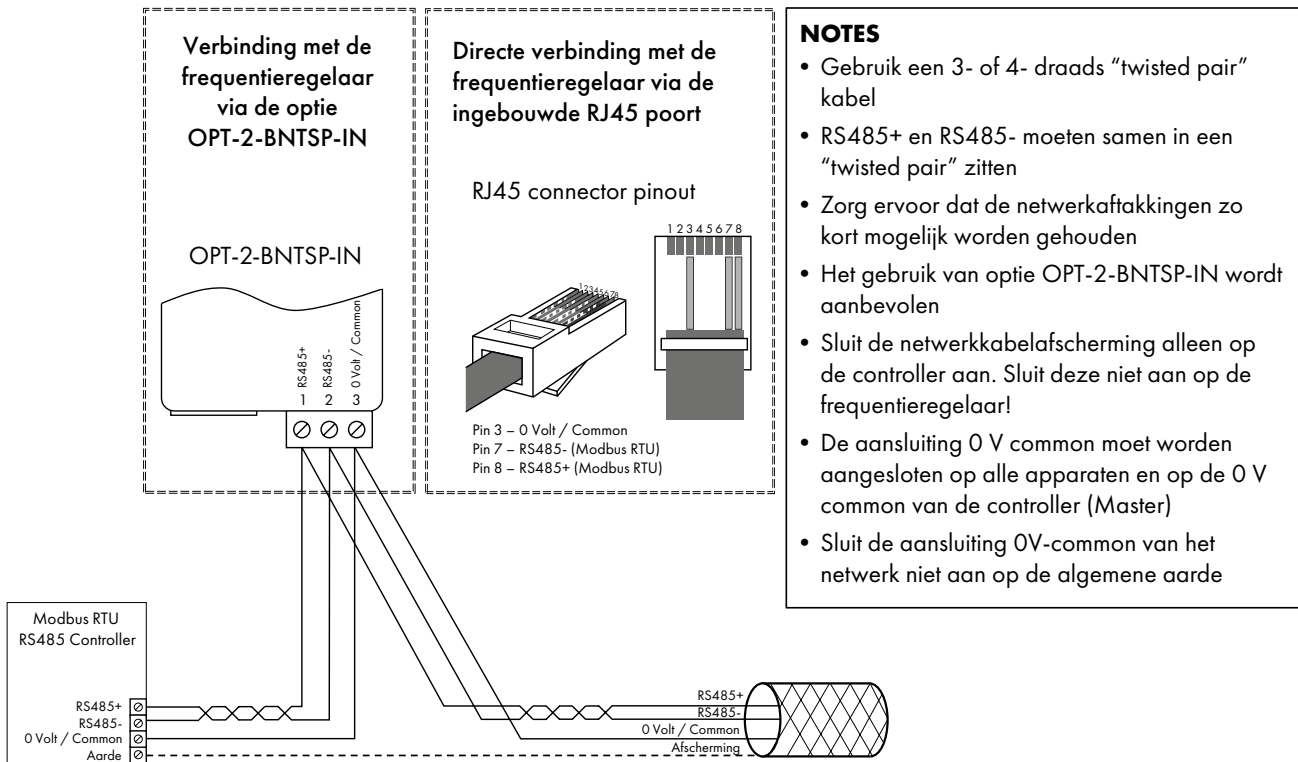
Dit is geen ethernet aansluiting. Maak geen directe verbinding met een ethernetpoort.

**Waarschuwing:**

Bij het gebruik van de Modbus RTU of de BACnet verbinding is het belangrijk om de 0V (PIN 3) ook te gebruiken. Dit voorkomt communicatiefouten en eventuele beschadigen door common mode spanningen.

- Er zijn twee RJ45-poorten aanwezig in de IP66 outdoor regelaar. De twee RJ45-poorten zijn intern parallel geschakeld zodat een splitter niet meer noodzakelijk is. Beide poorten kunnen worden gebruikt.
- De Optibus data link wordt gebruikt voor de the Master / Slave functie.
- De Modbus interface biedt de mogelijkheid om de HVAC Eco frequentieregelaar te koppelen aan een RTU netwerk zie hoofdstuk 10.2. Modbus RTU Communicatie voor meer informatie.

### 10.1.1. Elektrische aansluitingen RS485 communicatie



De Optidrive Eco frequentieregelaar heeft een RJ45 connector die naast de I/O connector zit. *The pin assignments are as shown in hoofdstuk 10.1. RS-485 communicatie op pagina 69.*

- De volgende pinnen moeten gebruikt worden voor een correcte werking van de RS485 communicatie:
  - RSR85+
  - RS485-
  - 0 Volt Common
- Voor de bekabeling moet er gebruik gemaakt worden van een afgeschermde kabel met 4 "twisted pair" aderpennen.
- Een van de "twisted pair" aderpennen moet gebruikt worden voor de RS485+ en RS485- pinnen van de RJ45 connector van de regelaar.
- Een van de overgebleven aderpennen moet aangesloten worden op de 0 Volt pin.
- De afscherming van de RS485 bekabeling moet aan een schone aarde worden gelegd.
- Sluit de aarde nooit aan op de Pinnen RS485+, RS485- en 0-Volt.
- Aan het eind van het netwerk moet een afsluitweerstand van 120 Ohm worden geplaatst.

## 10.2. Modbus RTU Communicatie

### 10.2.1. Modbus telegram structuur

De Optidrive HVAC Eco ondersteunt Master / Slave Modbus RTU communicatie en maakt gebruik van commando "03" om meerdere holding registers tegelijk te lezen en commando "06" om een enkele holding register te schrijven. Veel master apparatuur (PLC, PC of bedienpaneel) begint te tellen bij register adres 0. Wanneer dit zo is moeten er bij alle register adressen van het volgende hoofdstuk 10.2.2. Modbus aansturing & monitoring registers een adres afgetrokken worden om het juiste adres te krijgen.

### 10.2.2. Modbus aansturing & monitoring registers

Onderstaande tabel geeft een verkort overzicht van de Modbus adressen van de Optidrive HVAC Eco regelaar.

- Alle parameters kunnen worden benaderd worden wanneer Modbus RTU is geconfigureerd als veldbus optie.
- Registers 1 en 2 kunnen gebruikt worden om de regelaar aan te sturen. Hiervoor moet parameter P1-12 op 4 worden ingesteld.
- Register 4 kan worden gebruikt worden om de acceleratie en deceleratie aan te passen. Hiervoor moet parameter P5-07 op 1 worden ingesteld.
- Registers 6 t/m 24 kunnen altijd uitgelezen worden. De instelling van parameter P1-12 is niet van belang.

Register nummer	Upper Byte	Lower Byte	Read Write	Opmerking
1	Control commando's		R/W	De "control commando's" worden gebruikt om de regelaar aan te sturen via Modbus RTU. Het "control word" is als volgt opgebouwd: Bit 0 : Start/stop commando. 1 = start, 0 = stop. Bit 1 : Snelle stop commando. 1 = stop met 2de deceleratie tijd. Bit 2 : Reset commando. 1 = reset. Dit bit moet terug naar 0 worden gezet wanneer de fout is gereset. Bit 3 : commando vrije uitloop. 1 = vrije uitloop.
2	Gewenste frequentie		R/W	De gewenste snelheid wordt als volgt opgegeven : 500 = 50.0Hz.
3	Gereserveerd		R/W	Geen functie.
4	Acceleratie/deceleratietijden		R/W	Dit register bepaalt de acceleratie en deceleratie tijd. Hiervoor moet parameter P5-07 op 1 worden ingesteld. De tijden worden als volgt opgegeven : 0 t/m 60000 = 0.00s t/m 600.00s.
6	Fout code	Regelaar status	R	Dit register bestaat uit 2 bytes. Het "Lower Byte" bestaat uit 8 bits en geeft de status van de frequentieregelaar weer: Bit 0 : 0 = regelaar in Stop, 1 = regelaar in Run. Bit 1 : 0 = regelaar OK, 1 = regelaar geeft een fout. Bit 2: 0 = in Auto Mode, 1 = in Hand Mode. Bit 3 : 0 = STO OK, 1 = STO Inhibit. Bit 4 : 0 = onderhoudstimer = ok, 1 = onderhoudstimer afgelopen. Bit 5 : 0 = Standby mode niet actief, 1 = Standby mode actief. Bit 6 : 0 = geen vrijgave, 1 = vrijgave aanwezig. Bit 7 : 0 = regelaar OK, 1 = onder- of overbelasting gedetecteerd. Het "Upper Byte" geeft de fout code weer. Zie hoofdstuk 12.1. Overzicht foutmeldingen voor een overzicht van de fouten en de mogelijke oorzaken.
7	Uitgangsfrequentie		R	De uitgangsfrequentie wordt als volgt weergegeven : 123 = 12.3 Hz

Register nummer	Upper Byte	Lower Byte	Read Write	Opmerking
8	Uitgangsstroom		R	De uitgangsstroom wordt als volgt weergegeven : 105 = 10.5 A
9	Uitgangskoppel		R	Het uitgangskoppel wordt als volgt weergegeven : 474 = 47.4 %
10	Uitgangsvermogen		R	Het uitgangsvermogen wordt als volgt weergegeven : 1100 = 11.00 kW
11	Status digitale ingangen		R	Geeft de status weer van de digitale ingangen. Bit 0 = Digital Input 1, etc
20	Niveau analoge ingang 1		R	Niveau analoge ingang 1 wordt als volgt weergegeven : 1000 = 100.0%
21	Niveau analoge ingang 2		R	Niveau analoge ingang 2 wordt als volgt weergegeven : 1000 = 100.0%
22	Gewenste snelheid (intern)		R	Gewenste snelheid (intern)
23	Tussenkringspanning		R	Gemeten tussenkringspanning (V)
24	Temperatuur van de regelaar		R	Gemeten temperatuur frequentieregelaar (°C)
30	kWh Meter (resetbaar)		R	Resetbare vermogensmeter kWh (PO-26)
31	MWh Meter (resetbaar)		R	Resetbare vermogensmeter MWh (PO-27)
32	kWh Meter (niet resetbaar)		R	Niet resetbare vermogensmeter kWh (PO-26)
33	MWh Meter (niet resetbaar)		R	Niet resetbare vermogensmeter MWh (PO-27)
34	Aantal draaiuren - uren		R	Totaal aantal draaiuren (uren) (PO-31)
35	Aantal draaiuren - min & Sec		R	Totaal aantal draaiuren (minuten en seconden) (PO-32)

### 10.2.3. Parameter toegang via Modbus

Alle gebruikersparameters (parametergroepen 1 t/m 5), behalve de parameters die de Modbus communicatie bepalen, zijn toegankelijk via Modbus. De volgende parameters zijn niet via toegankelijk via Modbus :

- P5-01 Frequentieregelaar veldbusadres.
- P5-03 Modbus RTU communicatie baud rate.
- P5-04 Modbus RTU data formaat.

Afhankelijk van de status van de frequentieregelaar kunnen alle paramaters gelezen en aangepast worden. Een aantal parameters kunnen niet veranderd worden wanneer de frequentieregelaar in run staat.

De adressen voor de Modbus registers van de parameters zijn gelijk aan de parameternummers:

Voorbeeld : parameter P1-01 = Modbus Register 101.

Omdat Modbus RTU alleen 16-bit integer waarden ondersteunt en de parameter instelbaar is tot één decimaal nauwkeurig, moet de registerwaarde worden vermenigvuldigd met een factor tien.

Voorbeeld : waarde van parameter P1-01 = 500, dit houdt in dat de setting 50,0 Hz is.

Zie voor meer informatie de "Optidrive Eco Modbus application Note" of de geavanceerde handleiding.

### 10.3. BACnet MS/TP Communicatie

Zie de engelstalige handleiding voor meer informatie.

# 11. Technische specificaties

## 11.1. Omgevingseisen

Omgevings-temperatuur	Opslag en transport	Alle Units	-40 ... 60°C / -40 ... 140°F	
	Tijdens bedrijf	IP20 Units	-10 ... 50°C / 14 ... 122°F	
		IP55 Units	-10 ... 40°C / 14 ... 104°F	UL goedgekeurd
			40 ... 50°C / 104 ... 122°F	Voor derating informatie (Zie hoofdstuk 11.7.1. Derating bij een hogere omgevingstemperatuur op pagina 78)
IP66 Units	-10 ... 40°C / 14 ... 104°F	UL goedgekeurd		
	40 ... 50°C / 104 ... 122°F	Voor derating informatie (Zie hoofdstuk 11.7.1. Derating bij een hogere omgevingstemperatuur op pagina 78)		
Maximale hoogte bij nominaal gebruik	Tijdens bedrijf	Alle Units	=<1000m	UL goedgekeurd
			=<4000m	Voor derating informatie (Zie hoofdstuk 11.7.2. Derating bij een hoogte op pagina 78)
Maximale luchtvochtigheid	Tijdens bedrijf	Alle Units	< 95%	Geen condensatie, vorst en vochtvrij
Omgevings-condities	IP55 & IP66 Optidrive Eco regelaars zijn ontworpen voor 3S3 / 3C3 omgevingen in overeenstemming met IEC 60721-3-3. IP20 Optidrive Eco regelaars zijn ontworpen voor 3S2 / 3C2 omgevingen in overeenstemming met IEC 60721-3-3.			

Zie hoofdstuk 11.7. Derating informatie op pagina 78 voor meer derating informatie.

## 11.2. Fasen onbalansdetectie

Alle 3-fasen Optidrive HVAC Eco frequentieregelaars hebben een fasen onbalansdetectie. De maximaal toelaatbare onbalans is 3% tussen 2 willekeurige fasen bij vollast.

## 11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsströmen

De onderstaande tabellen geven de specificaties weer van de verschillende Optidrive Eco frequentieregelaars. Invertek raadt aan om de juiste frequentieregelaar altijd te selecteren aan de hand van de nominale motorstroom.

Houd er rekening mee dat de maximale kabellengte in de volgende tabellen de maximaal toegestane kabellengte voor de hardware van de omvormer aangeeft en geen rekening houdt met EMC-conformiteit.

### 11.3.1. 200 - 240 Volt (+/- 10%), 1-fase ingang, 3-fasen uitgang

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		A	Non UL	UL	mm <sup>2</sup>		AWG/kcmil	A
2	0.75	1	8.6	16	15	8	8	4.3	100	330
2	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	100	330
2	2.2	3	19.2	25	25	8	8	10.5	100	330

### 11.3.2. IP20 200-240 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		A	Non UL	UL	mm <sup>2</sup>		AWG/kcmil	A
2	0.75	1	3.6	6	6	8	8	4.3	100	330
2	1.5	1.5	6.5	10	10	8	8	7	100	330
2	2.2	3	9.3	16	15	8	8	10.5	100	330
3	4	5	15.1	25	20	8	8	18	100	330
3	5.5	7.5	20.4	25	25	8	8	24	100	330
4	7.5	10	24.3	32	30	16	5	30	100	330
4	11	15	37.9	50	50	16	5	46	100	330
5	15	20	50.5	63	70	35	2	61	100	330
5	18.5	25	59.9	80	80	35	2	72	100	330
5	22	30	76.7	100	100	35	2	90	100	330
6A	30	40	97.8	125	125	150	300MCM	110	100	330
6A	37	50	134	200	175	150	300MCM	150	100	330
6B	45	60	163.4	200	200	150	300MCM	180	100	330



**11.3.3. IP20 380-480 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang**

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingang- stroom A	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangs- stroom A	Maximale motor- kabel- lengte	
	kW	HP		Non UL	UL	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil		m	ft
2	0.75	1	1.8	6	6	8	8	2.2	100	330
2	1.5	2	3.6	6	6	8	8	4.1	100	330
2	2.2	3	4.8	6	6	8	8	5.8	100	330
2	4	5	8.2	10	10	8	8	9.5	100	330
3	5.5	7.5	11.5	16	15	8	8	14	100	330
3	7.5	10	15.7	25	20	8	8	18	100	330
3	11	15	21.3	32	30	8	8	24	100	330
4	15	20	25	32	30	16	5	30	100	330
4	18.5	25	32.8	50	40	16	5	39	100	330
4	22	30	39.3	50	50	16	5	46	100	330
5	30	40	52.3	63	70	35	2	61	100	330
5	37	50	62.5	80	80	35	2	72	100	330
5	45	60	79.5	100	100	35	2	90	100	330
6A	55	75	102.2	125	125	150	300MCM	110	100	330
6A	75	100	138.2	200	175	150	300MCM	150	100	330
6B	90	150	167.4	250	225	150	300MCM	180	100	330
6B	110	175	189.8	250	250	150	300MCM	202	100	330
8	200	300	377.2	500	500	240	450MCM	370	100	330
8	250	400	458.7	600	600	240	450MCM	480	100	330

**11.3.4. IP20 500-600 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang**

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingang- stroom A	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangs- stroom A	Maximale motor- kabel- lengte	
	kW	HP		Non UL	UL	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil		m	ft
2	0.75	1	3.4	6	6	8	8	2.1	100	330
2	1.5	2	4.2	6	6	8	8	3.1	100	330
2	2.2	3	4.9	6	6	8	8	4.1	100	330
2	4	5	8.6	16	15	8	8	6.5	100	330
2	5.5	7.5	12.2	16	15	8	8	9	100	330
3	7.5	10	15.1	25	20	8	8	12	100	330
3	11	15	20.9	32	30	8	8	17	100	330
3	15	20	25.5	32	35	8	8	22	100	330
4	18.5	25	32.2	40	40	16	5	28	100	330
4	22	30	39.1	50	50	16	5	34	100	330
4	30	40	48.9	63	60	16	5	43	100	330
5	37	50	59.5	80	80	35	2	54	100	330
5	45	60	70.4	100	90	35	2	65	100	330

### 11.3.5. IP55 200-240 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		A	Non UL	UL	mm <sup>2</sup>		AWG/kcmil	A
4	11	15	37.9	50	50	16	5	46	100	330
5	15	20	50.5	63	70	35	2	61	100	330
5	18.5	25	59.9	80	80	35	2	72	100	330
5	22	30	76.7	100	100	35	2	90	100	330
6	30	40	121	160	150	150	300MCM	110	100	330
6	37	50	159.7	200	200	150	300MCM	150	100	330
6	45	60	187.5	250	225	150	300MCM	180	100	330
7	55	75	206.5	250	250	150	300MCM	202	100	330
7	75	100	246.3	315	300	150	300MCM	248	100	330

### 11.3.6. IP55 380-480 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		A	Non UL	UL	mm <sup>2</sup>		AWG/kcmil	A
4	15	20	25	32	30	16	5	30	100	330
4	18.5	25	32.8	50	40	16	5	39	100	330
4	22	30	39.3	50	50	35	2	46	100	330
5	30	40	52.3	63	70	35	2	61	100	330
5	37	50	62.5	80	80	35	2	72	100	330
5	45	60	79.5	100	100	35	2	90	100	330
6	55	75	126.4	160	175	150	300MCM	110	100	330
6	75	100	164.7	200	200	150	300MCM	150	100	330
6	90	150	192.1	250	250	150	300MCM	180	100	330
7	110	175	210.8	315	300	150	300MCM	202	100	330
7	132	200	241	315	300	150	300MCM	240	100	330
7	160	250	299	400	400	150	300MCM	302	100	330
8	200	300	377.2	500	500	240	450MCM	370	100	330
8	250	400	458.7	600	600	240	450MCM	450	100	330

### 11.3.7. IP55 500-600 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		A	Non UL	UL	mm <sup>2</sup>		AWG/kcmil	A
4	15	20	26	32	35	16	5	22	100	330
4	18.5	25	32.2	40	40	16	5	28	100	330
4	22	30	39.1	50	50	16	5	34	100	330
4	30	40	48.9	63	60	16	5	43	100	330
5	37	50	59.5	80	80	35	2	54	100	330
5	45	60	70.4	100	90	35	2	65	100	330
6	55	75	90.6	125	110	150	300MCM	78	100	330
6	75	100	121.1	160	150	150	300MCM	105	100	330
6	90	125	143.2	200	175	150	300MCM	130	100	330
6	110	150	158.4	200	200	150	300MCM	150	100	330

**11.3.8. IP66 200-240 Volt (+/- 10%), 1-fase ingang, 3-fasen uitgang**

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom A	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom A	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		Non UL	UL	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil		m	ft
2	0.75	1	8.6	16	15	8	8	4.3	100	330
2	1.5	1.5	14.7	25	20	8	8	7	100	330
2	2.2	3	22.6	32	30	8	8	10.5	100	330
3	4	5	33.2	40	40	8	8	15.3	100	330
4	5.5	7.5	55	80	70	35	2	24	100	330
4	7.5	10	66	80	80	35	2	30	100	330

**OPMERKING**

Nominale ingangsstromen uitgaande van een voedingsimpedantie van minimaal 1% voor 1-fase frequentieregelaars. De ingangsstroom kan worden verminderd door verhoging van de voedingsimpedantie (toevoeging ingangssmoorspoelen).

**11.3.9. IP66 200-240 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang**

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom A	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom A	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		Non UL	UL	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil		m	ft
2	0.75	1	3.3	6	6	8	8	4.3	100	330
2	1.5	1.5	5.3	10	10	8	8	7	100	330
2	2.2	3	8	10	10	8	8	10.5	100	330
3	4	5	14.2	25	17.5	8	8	18	100	330
3	5.5	7.5	19.3	25	25	8	8	24	100	330
3	7.5	10	24.6	32	30	8	8	30	100	330
4	11	15	45.2	63	60	16	5	46	100	330

**11.3.10. IP66 380-480 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang**

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom A	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom A	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		Non UL	UL	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil		m	ft
2	0.75	1	1.8	6	6	8	8	2.2	100	330
2	1.5	2	3.3	6	6	8	8	4.1	100	330
2	2.2	3	4.7	6	6	8	8	5.8	100	330
2	4	5	7.7	10	10	8	8	9.5	100	330
2	5.5	7.5	11.4	16	15	8	8	14	100	330
3	7.5	10	15	25	20	8	8	18	100	330
3	11	15	20.5	25	25	8	8	24	100	330
3	15	20	25.3	32	35	8	8	30	100	330
4	18.5	25	35.2	50	45	16	5	39	100	330
4	22	30	42.2	63	60	16	5	46	100	330

### 11.3.11. IP66 500-600 Volt (+/- 10%), 3-fasen ingang, 3-fasen uitgang

Bouw grootte	Vermogen		Nominale ingangsstroom	Zekering of automaat (Type B)		Maximale diameter motorkabel		Maximale uitgangsstroom	Maximale motor-kabellengte	
	kW	HP		A	Non UL	UL	mm <sup>2</sup>		AWG/kcmil	A
2	0.75	1	2.2	6	6	8	8	2.1	100	330
2	1.5	2	4	6	6	8	8	3.1	100	330
2	2.2	3	3.9	6	6	8	8	4.1	100	330
2	4	5	6.5	16	15	8	8	6.5	100	330
2	5.5	7.5	9.1	16	15	8	8	9	100	330
3	7.5	10	10.5	25	20	8	8	12	100	330
3	11	15	15.2	32	30	8	8	17	100	330
3	15	20	19.9	32	35	8	8	22	100	330
4	18.5	25	28.8	40	40	16	5	28	100	330
4	22	30	35.6	50	50	16	5	34	100	330
4	30	40	45.4	63	60	16	5	43	100	330

#### OPMERKING

- Bovenstaande specificaties gelden voor een omgevingstemperatuur van 40 °C (met uitzondering van de IP20 bouwgroote 5). Zie hoofdstuk 11.7.1. *Derating bij een hogere omgevingstemperatuur op pagina 78* voor derating informatie.
- De frequentieregelaar is beveiligd tegen kortsluiting naar de aarde voor alle gespecificeerde kabellengtes, kabeldiameters en kabeltypes.
- De hier vermelde maximale kabellengtes zijn gebaseerd op hardwarebeperkingen en houden GEEN rekening met eventuele vereisten voor naleving van alle EMC-normen. Zie hoofdstuk 4.9. *Installatie volgens EMC richtlijnen op pagina 30* voor meer informatie.
- De maximale lengte van de motorkabel geldt voor een afgeschermd kabel. Wanneer er een onafgeschermd motorkabel wordt gebruikt mag de maximale kabellengte toenemen met 50%. Met Invertek motorsmoorspoelen mag de maximale kabellengte toenemen met 100%.
- Bij elke frequentieregelaar geldt dat de PWM schakelfrequentie bij lange motorkabels kan leiden tot hoge spanningspieken op de motorklemmen. De stijgtijd en de piekspanning kan de levensduur van een motor verkorten. Invertek raadt daarom aan om bij motorkabels langer dan 50m gebruik te maken van motorsmoorspoelen.
- Voor de IP20 bouwgroote 8 werkt de vector snelheids- en koppelregeling mogelijk niet correct met lange motorkabels en uitgangsfilters. Het wordt aanbevolen om alleen in de U/Hz sturing te werken voor kabellengtes van meer dan 50 m.
- De afmetingen van de voedings- en motorkabels moeten worden gedimensioneerd volgens de lokaal geldende voorschriften in het land van installatie.
- Gebruik om te voldoen aan UL richtlijnen koperen draad met een temperatuurspecificatie van 70°C en UL klasse CC of klasse J zekeringen (uitzondering: Eaton Bussmann FWP-serie moet worden gebruikt voor de modellen 6A en 6B IP20).

### 11.4. Voedingsspanningseisen

Eisen voedingsspanning		
Voedingsspanning	200 – 240V RMS voor 230V regelaars, +/- 10% variatie is toegestaan.	
	380 – 480V RMS voor 400V regelaars, +/- 10% variatie is toegestaan.	
	500 – 600V RMS voor 600V regelaars, +/- 10% variatie is toegestaan.	
Onbalans	Maximaal 3% spanningsverschil tussen fase en fase is toegestaan.	
	Alle Optidrive Eco regelaars hebben een controlefunctie voor de fase-onbalans. Een fase-onbalans van > 3% leidt tot een uitschakeling van de frequentieregelaar.	
Frequentie	50 – 60Hz +/- 5% variatie.	
Maximale toegestane kortsluitcapaciteitsgrenzen van de netvoeding	De maximaal toelaatbare kortsluitstroom op de Optidrive hoofdstroomklemmen volgens IEC60439-1 is:	
	1-fase 230V regelaars	5kA
	3-fasen 230V regelaars	100kA
	3-fasen 400V regelaars	100kA
	3-fasen 600V regelaars	100kA

## 11.5. Specificaties voedingsspanning

Afhankelijk van het model kunnen de HVAC Eco frequentieregelaars direct aan de volgende voedingsspanningen worden aangesloten :

Typenummer	Voedingsspanning	Fasen	Frequentie
ODV-3-x2xxxx-1xxx-xx	200 – 240 V + / - 10%	1	50 – 60 Hz
ODV-3-x2xxxx-3xxx-xx	200 – 240 V + / - 10%	3	50 – 60 Hz
ODV-3-x4xxxx-3xxx-xx	380 – 480 V + / - 10%	3	50 – 60 Hz
ODV-3-x5xxxx-3xxx-xx	480 – 525 V + / - 10%	3	50 – 60 Hz
ODV-3-x6xxxx-3xxx-xx	500 – 600 V + / - 10%	3	50 – 60 Hz

## 11.6. Extra informatie voor UL goedgekeurde installaties

De Optidrive Eco is ontworpen om te voldoen aan de UL richtlijnen. Om de installatie aan UL richtlijnen te laten te voldoen moeten de volgende zaken in acht worden genomen:

Voedingsspanningseisen		
Kortsluitcapaciteit	Zie hoofdstuk 11.4. Voedingsspanningseisen op pagina 76 voor meer informatie over de kortsluitcapaciteitsgrenzen van de netvoeding. Gebruik om te voldoen aan UL richtlijnen zekeringen met een temperatuurspecificatie van 70°C en UL klasse CC of klasse J (uitzondering: Eaton Bussmann FWP-serie moet worden gebruikt voor de modellen 6A en 6B IP20).	
Eisen mechanische installatie		
Alle Optidrive Eco regelaars zijn bedoeld voor installatie in gecontroleerde omgevingen die voldoen aan de voorwaarden die zijn vermeld in hoofdstuk 11.1. Omgevingseisen op pagina 72.		
De frequentieregelaar kan worden gebruikt binnen een omgevingstemperatuurbereik zoals vermeld in hoofdstuk 11.1. Omgevingseisen op pagina 72.		
Eisen elektrisch installatie		
De inkomende voeding moet aangesloten worden zoals is beschreven in hoofdstuk 4.3. Aansluiten inkomende voeding.		
De juiste voedings- en motorkabels moeten worden geselecteerd zoals is beschreven in hoofdstuk 11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsstroom en de nationale elektrische voorschriften of andere toepasselijke lokale voorschriften		
Motorkabel	75°C koper moet worden gebruikt.	
Afmetingen en de aantrekkoppels van de klemmen zijn terug te vinden in hoofdstuk 3.7. Montagerichtlijnen IP20 frequentieregelaars, 3.9. Montagerichtlijnen IP55 frequentieregelaars en 3.10. Montagerichtlijnen IP66 frequentieregelaars.		
Een algemene kortsluitbeveiliging biedt geen beveiliging van aftakkingcircuits. De beveiliging van aftakkingcircuits dient in overeenstemming met de nationale elektrische voorschriften en eventuele aanvullende lokale voorschriften te worden voorzien. De juiste waarden worden weergegeven in hoofdstuk 11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsstroom.		
UL voorgeschreven klemmen/ringen moeten worden gebruikt voor alle aardings- en busbar aansluitingen.		
Algemene eisen		
Optidrive Eco biedt bescherming tegen overbelasting van de motor in overeenstemming met de National Electrical Code (VS).		
<ul style="list-style-type: none"> <li>De onthoudfunctie van de thermische beveiliging moet worden ingeschakeld (P4-12 = 1), wanneer er geen PTC of thermistor (van de motor) is aangesloten op de motor.</li> <li>Een motor PTC of thermistor moet aangesloten worden op de frequentieregelaar zoals is aangegeven in hoofdstuk 4.8. Thermische beveiliging van de motor.</li> </ul>		
Voor Canadese installaties:		
Een transiënte overspanningsbeveiliging moet worden geïnstalleerd aan de voedingszijde van de frequentieregelaar en moet worden geclassificeerd zoals hieronder weergegeven, geschikt voor overspanningscategorie III en biedt bescherming voor een spanningspiek van 2,5 kV.		
Nominale voedingsspanning van de regelaar	Specificatie fase-fase overspanningsbeveiliging	Specificatie fase-aarde overspanningsbeveiliging
200 - 240V AC + / - 10%	230V AC	230V AC
380 - 480V AC + / - 10%	480V AC	480V AC
500 - 600V AC + / - 10%	600V AC	600V AC

## 11.7. Derating informatie

Derating van de continue maximale uitgangsstroom is noodzakelijk wanneer:

- De omgevingstemperatuur hoger is dan 40°C / 104°F (IP55 en IP66) of 50°C / 122°F (IP20).
- De regelaar hoger geplaatst wordt dan 1000m / 3281 ft.
- De schakelfrequentie hoger ingesteld wordt dan de fabrieksinstelling.

De onderstaande tabellen geven de verschillende derating factoren weer.

### 11.7.1. Derating bij een hogere omgevingstemperatuur

Type behuizing	Maximale temperatuur zonder derating	Derating factor	Maximaal toelaatbare omgevingstemperatuur
IP20	50°C / 122°F	N.v.t.	50°C / 122°F
IP20 bouwgrootte 5	35°C / 95°F	1.1% per °C (1.8°F)	50°C / 122°F
IP55	40°C / 104°F	1.5% per °C (1.8°F)	50°C / 122°F
IP66	40°C / 104°F	2.5% per °C (1.8°F)	50°C / 122°F

### 11.7.2. Derating bij een hoogte

Type behuizing	Maximale temperatuur zonder derating	Derating factor	Maximaal toelaatbare omgevingstemperatuur
IP20	1000m / 3281ft	1% per 100m / 328 ft	4000m / 13123 ft
IP55	1000m / 3281ft	1% per 100m / 328 ft	4000m / 13123 ft
IP66	1000m / 3281ft	1% per 100m / 328 ft	4000m / 13123 ft

### 11.7.3. Derating bij een hogere schakelfrequentie

Type behuizing	Schakelfrequentie										
	Bouw-grootte	4kHz	8kHz	10kHz	12kHz	14kHz	16kHz	18kHz	20kHz	24kHz	32kHz
IP66	2	N.v.t.	N.v.t.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	N.v.t.	N.v.t.
	3	N.v.t.	N.v.t.	0%	0%	0%	6%	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
IP55	4	N.v.t.	N.v.t.	0%	0%	12%	23%	33%	41%	N.v.t.	N.v.t.
	5	N.v.t.	N.v.t.	0%	0%	11%	23%	36%	42%	N.v.t.	N.v.t.
	6	0%	16%	N.v.t.	28%	N.v.t.	39%	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
	7	0%	12%	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
IP20	2	N.v.t.	N.v.t.	0%	14%	23%	32%	37%	43%	N.v.t.	N.v.t.
	3	N.v.t.	N.v.t.	0%	2%	13%	19%	25%	35%	N.v.t.	N.v.t.
	4	N.v.t.	N.v.t.	0%	15%	13%	39%	52%	62%	N.v.t.	N.v.t.
	5	N.v.t.	N.v.t.	0%	3%	9%	14%	19%	24%	N.v.t.	N.v.t.
	6	0%	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
	8	0%	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

### 11.7.4. Derating voorbeeld

Een 4kW, IP66 HVAC Eco frequentieregelaar wordt geplaatst op 2000m boven zeeniveau. De schakelfrequentie wordt ingesteld op 16kHz en de omgevingstemperatuur is 45°C.

Uit de bovenstaande tabel kunnen we herleiden dat de normale motorstroom van 9,5A geldt bij 40°C,

Voor de 16 kHz schakelfrequentie is geen derating noodzakelijk.

Voor de hogere omgevingstemperatuur geldt een derating van 2.5% per °C boven de 40°C =  $5 \times 2.5\% = 12.5\% \Rightarrow$

$$9.5 \text{ A} \times 87.5\% = 8.3 \text{ A}$$

Als laatste moeten we de derating toepassen voor de hoogte >1000m. 1% per 100m =  $10 \times 1\% = 10\%$

$$8.3 \text{ A} \times 90\% = 7.5 \text{ nominale uitgangsstroom.}$$

Wanneer de motorstroom hoger is dan deze nominale uitgangsstroom dan zijn er 2 mogelijke oplossingen:

- Reduceer de schakelfrequentie; of
- Gebruik een stap grotere frequentieregelaar en herhaal de berekening om te controleren dat de uitgangsstroom nu voldoende is.

## 11.8. De uitschakelprocedure van het interne EMC filter en de varistoren

### 11.8.1. IP20 uitvoeringen

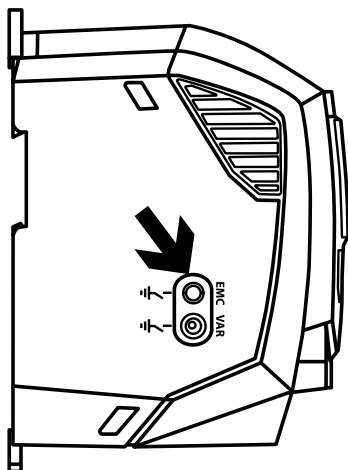
Bij alle IP20 uitvoeringen kan op een eenvoudige wijze d.m.v. het volledig losdraaien van een schroef het interne EMC filter en/of de varistoren uitgeschakeld worden. Dit moet alleen gedaan worden wanneer het noodzakelijk is, bijvoorbeeld bij een IT-stelsel of ongeaarde voedingen waarbij de spanning tussen de fase en de aarde hoger kan worden dan de fase naar fase spanning.

De schroef om het interne EMC filter uit te schakelen is gelabeld "EMC".

De schroef om de interne varistoren uit te schakelen is gelabeld "VAR".

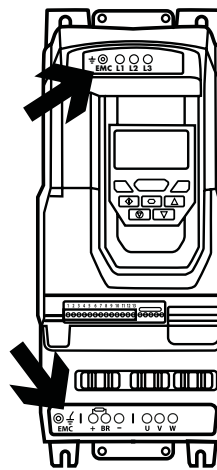
#### Bouwgrootten 2 & 3

Het uitschakelen van het EMC filter en de varistoren gebeurt door de schroeven aan de linker zijkant (gezien vanaf de voorzijde) van de regelaar te verwijderen.



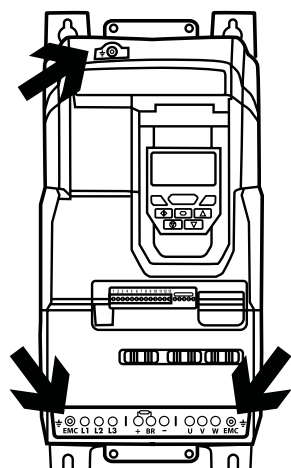
#### Bouwgrootte 4

Het uitschakelen van het EMC filter gebeurt door de schroeven aan de voorkant van de regelaar te verwijderen.



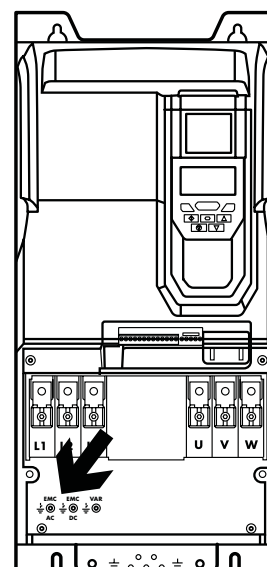
#### Bouwgrootte 5

Het uitschakelen van het EMC filter gebeurt door de schroeven aan de voorkant van de regelaar te verwijderen.



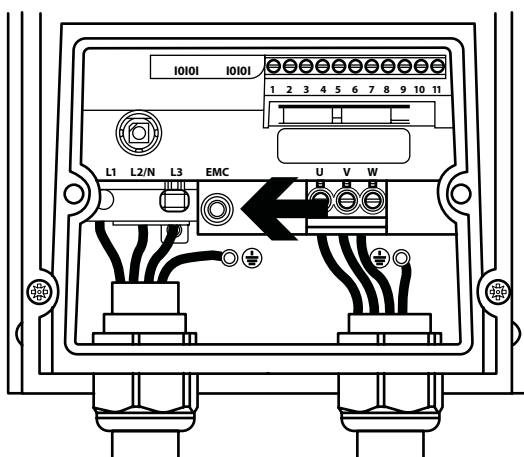
#### Bouwgrootte 6A/6B

Het uitschakelen van het EMC-filter gebeurt door de schroef onder de klemmendeksel te verwijderen.



### 11.8.2. IP66 uitvoeringen

Verwijder het klemmendeksel zoals te zien is in hoofdstuk 3.13.5. IP66 Bouwgrootten 2 & 3 en 3.13.6. IP66 Bouwgrootte 4 op pagina 22 en schakel het EMC filter uit door de schroef te verwijderen zoals te zien is op de afbeelding hiernaast.



### 11.8.3. IP55 uitvoeringen

De regelaars moeten uit elkaar voor het uitschakelen van het EMC filter. Neem contact op met uw Invertek leverancier voor meer informatie.

## 12. Foutmeldingen

### 12.1. Overzicht foutmeldingen

Fout code	No.	TFT fout code	Omschrijving	Oplossing en eventuele oorzaak
no-FLt	00	No Fault	Geen fout	Melding wordt weergegeven in PO-13 wanneer er geen fouten zijn.
O-I	03	Over current trip	Grote overstroom aan de uitgang van de frequentieregelaar.	<p><b>Fout tred op tijdens "START"</b>            Controleer of er een kortsluiting is tussen de fasen en/of naar aarde.            Controleer of de aandrijving mechanisch geblokkeerd is.            Controleer of de motorgegevens goed zijn ingesteld bij P1-07, P1-08, P1-09.            Verlaag de boost spanning bij P1-11.            Verleng de acceleratie tijd bij P1-03.            Let op dat wanneer de motor is voorzien van een mechanische rem deze correct geschakeld wordt.</p> <p><b>Fout tred op tijdens "RUN"</b>            Verlaag de versterking P4-03 en verhoog de integratie tijd P4-04.</p>
I_Lt-trP	04	Over load trip	Thermische fout. Motorstroom > 100% van P1-08 voor een langere tijd.	<p>Controleer of het decimale puntje knippert. Dit geeft overbelasting weer.            Verleng de acceleratietijd of verlaag de motorbelasting .            Controleer of de motorkabellengte niet langer is dan de maximaal toegestane lengte (zie hoofdstuk 11.3. Specificaties in- en uitgangsvermogen en in- en uitgangsstroom).</p> <p>Controleer of de motorgegevens goed zijn ingesteld bij P1-07, P1-08, P1-09.            Controleer of de aandrijving mechanisch niet zwaar loopt of geblokkeerd is.            Verlaag de belasting. Bij een centrifugaal pomp of ventilator kan een kleine verlaging van de frequentie leiden tot een flinke verlaging van de belasting.</p>
PS-trP	05	Hardware Over Current	Hardware overstroom	Controleer of er een kortsluiting is tussen de fasen en/of naar aarde. Koppel de motor los van de regelaar en megger de motor en bekabeling. Wanneer de frequentieregelaar nog een fout geeft zonder motor dan is de frequentieregelaar ook defect.
O-vOLt	06	Over voltage	Overspanning	<p>De waarde van de tussenkringspanning kan worden bekeken via PO-20.            De historische logging (interval 256ms) van voor de fout kan worden bekeken via PO-36.            Deze fout wordt normaal gesproken gegenereerd door regeneratieve energie die terugkomt van de motor. Dit gebeurt vooral bij toepassing met een grote inertia. Verleng de deceleratie tijd P1-04 wanneer de fout optreedt tijdens stoppen of tijdens het afremmen.            Verlaag P3-11 wanneer de overspanning optreedt wanneer de PID-regeling is geactiveerd.</p>
U-vOLt	07	Under voltage	Onderspanning	<p>Dit gebeurt standaard wanneer de voedingsspanning wordt uitgeschakeld            Controleer de voedingsspanning en alle aansluitingen wanneer de fout ook voorkomt tijdens normaal bedrijf.</p>
O-t	08	Over temperature trip	Te hoge temperatuur van de koelplaat	<p>De temperatuur van de koelplaat kan worden bekeken via PO-21.            De logging (interval 30s) van voor de fout kan worden bekeken via PO-38.            Controleer de omgevingstemperatuur.            Controleer of de ventilator van de frequentieregelaar goed is.            Controleer of er voldoende vrije ruimte rond de regelaar is, zie hoofdstuk 3.7. Montagerichtlijnen IP20 frequentieregelaars, 3.9. Montagerichtlijnen IP55 frequentieregelaars en 3.10. Montagerichtlijnen IP66 frequentieregelaars en dat de luchtfloed voldoende en langs de regelaar is.            Reduceer de effectieve schakelfrequentie m.b.v. P2-24.            Reduceer de belasting op de motor.</p>
U-t	09	Under temperature trip	Te lage temperatuur van de koelplaat	De regelaar geeft een fout wanneer de temperatuur lager dan -10°C is. De temperatuur moet weer boven de -10°C komen om te kunnen starten.
P-dEF	10	Load default parameters	De parameters worden teruggezet naar fabrieksinstellingen	Druk op de STOP toets, de regelaar is nu klaar om ingesteld te worden voor de applicatie – zie hoofdstuk 5.4. Parameters wijzigen.
E-trIP	11	External trip	Externe fout via digitale ingang	Externe fout melding via digitale ingang. Afhankelijk van de instelling van P1-13 moet er een N.C. contact verbonden worden aan de digitale ingang. De foutmelding houdt normaal gesproken in dat een extern apparaat een fout geeft d.m.v. een contact. Controleer de motortemperatuur wanneer er een thermistor contact op de ingang is aangesloten.
SC-ObS	12	Optibus serial comms fault	Optibus communicatie fout	Communicatie met PC of extern bedienpaneel is weggevalen. Controleer kabels en connectoren.



Fout code	No.	TFT fout code	Omschrijving	Oplossing en eventuele oorzaak
<i>F<sub>LT</sub>-dc</i>	13	Excessive DC ripple	Te grote gelijkspannings-ripple	De rimpel op de tussenkringspanning kan worden bekeken via P0-16. De historische logging (interval 20ms) van voor de fout kan worden bekeken via P0-37. Controleer of de 3 fasen van de voedingsspanning aanwezig zijn en of de voedingsspanning symmetrisch is (max. 3% afwijking). Reduceer de motorbelasting. Neem contact op met de lokale Invertek leverancier wanneer de fout blijft.
<i>P-Loss</i>	14	Input phase loss	Verlies van een van de ingangsfasen	Controleer of de 3 fasen van de voedingsspanning aanwezig zijn.
<i>h O-I</i>	15	Hardware detected Instant over current	Directe overstroom aan de uitgang van de regelaar	Zie foutmelding O-I op de vorige bladzijde.
<i>th-F<sub>LT</sub></i>	16	Thermistor Fault	Interne thermistor fout	Neem contact op met de Invertek leverancier.
<i>dRtA-F</i>	17	I/O processor data error	Fout in intern geheugen	Parameters zijn niet opgeslagen. Fabrieksinstellingen zijn teruggezet. Neem contact op met de lokale Invertek leverancier.
<i>4-20F</i>	18	4-20mA signal out of range	Verlies van 4-20mA signaal	Het mA signaal op analoge ingang 1 of 2 (klemmen 6 of 10) is lager dan 3mA en de analoge ingang staat ingesteld op 4-20mA. Controleer de bedrading en de bron van de 4-20mA.
<i>dRtA-E</i>	19	M/C processor data error	Fout in intern geheugen	Parameters zijn niet opgeslagen. Fabrieksinstellingen zijn teruggezet. Neem contact op met de lokale Invertek leverancier.
<i>U-dEF</i>	20	User Parameter Default	Terug naar gebruikersparameters	Druk op de STOP toets, de regelaar is nu teruggezet naar de gebruikersparameters – zie hoofdstuk 5.5. <i>Resetten parameters (P-DEF) en gebruikersparameters (U-DEF)</i> .
<i>F-Ptc</i>	21	Motor PTC over heat	Motor PTC te warm	De PTC geeft aan dat de motor te warm is geworden. Verlaag de motor belasting (analoge ingang 2 is geconfigureerd voor de PTC).
<i>FAn-F</i>	22	Cooling Fan Fault	Interne koelventilator fout	Controleer en vervang eventueel de interne koelventilator.
<i>O-hEAt</i>	23	Ambient Temperature High	De omgevingstemperatuur is te hoog	Controleer of de interne koelventilator draait. Controleer of er voldoende vrije ruimte rond de regelaar is (zie hoofdstuk 3.7. <i>Montagerichtlijnen IP20 frequentieregelaars</i> , 3.9. <i>Montagerichtlijnen IP55 frequentieregelaars</i> en 3.10. <i>Montagerichtlijnen IP66 frequentieregelaars</i> en of de luchtflow voldoende en langs de regelaar is. De gemeten omgevingstemperatuur is boven de opgegeven specificaties. Reduceer de effectieve schakelfrequentie m.b.v. P2-24. Reduceer de belasting op de motor.
<i>O-tor<sup>q</sup></i>	24	High motor current	Uitgangskoppel is te hoog	De belastingsmonitor heeft een overbelastingssituatie gedetecteerd. Controleer of de aandrijving mechanisch niet zwaar loopt of geblokkeerd is. Controleer op pompblokkade bij pomptoepassingen. Controleer of er niets mis is met de luchtstroom bij ventilatoroepassingen.
<i>U-tor<sup>q</sup></i>	25	Low motor current	Uitgangskoppel is te laag	De belastingsmonitor heeft een onderbelastingssituatie gedetecteerd. Controleer op het drooglopen van de pomp bij pomptoepassingen. Controleer of de aandrijfsnaar is gebroken bij ventilatoroepassingen.
<i>OUE-F</i>	26	Drive Output Fault	Fout aan de uitgangstrap	Fout aan de uitgang van de regelaar gedetecteerd. Controleer of er een probleem is met de motor of motorkabel. Wanneer dit in orde is neem dan contact op met de lokale Invertek leverancier.
<i>Sto-F</i>	29	Internal STO circuit Error	Neem voor meer informatie contact op met uw Invertek dealer	Wanneer de regelaar een fout in het interne STO-circuit identificeert, zal de regelaar een Sto-F fout geven in het display. Dit kan worden veroorzaakt door een langzaam toenemend 24V signaal dat is aangesloten op het STO-circuit. Deze fout kan alleen worden gereset door het afschakelen van de voedingsspanning.  Deze fout kan ook gegenereerd worden wanneer P6-16=1 en het STO circuit onderbroken wordt tijdens "RUN". Wanneer het STO circuit onderbroken wordt tijdens de "STOP" status treedt er geen fout op. Het display geeft dan de melding "INHIBIT". Deze fout kan op de normale manier gereset worden. Standaard is deze functionaliteit uitgeschakeld (P6-16 = 0).

Fout code	No.	TFT fout code	Omschrijving	Oplossing en eventuele oorzaak
<i>AtF-01</i>	40	Autotune fail 1	Autotune mislukt	De gemeten statorweerstand varieert tussen de verschillende fasen. Controleer of de motor correct is aangesloten. Controleer of de motor goed is. Controleer de statorweerstand.
<i>AtF-02</i>	41	Autotune fail 2		De gemeten statorweerstand is te groot. Controleer of de motor correct is aangesloten. Controleer of de juiste motorgegevens zijn ingesteld.
<i>AtF-03</i>	42	Autotune fail 3		De gemeten statorweerstand is te klein. Controleer of de motor correct is aangesloten. Controleer of de juiste motorgegevens zijn ingesteld.
<i>AtF-04</i>	43	Autotune fail 4		De gemeten statorinductie is te groot. Controleer of de motor correct is aangesloten. Controleer of de juiste motorgegevens zijn ingesteld.
<i>AtF-05</i>	44	Autotune fail 5		De gemeten motorgegevens kloppen niet met elkaar. Controleer of de motor correct is aangesloten. Controleer of de juiste motorgegevens zijn ingesteld.
<i>Ph-SE9</i>	45	Incorrect Supply Phase Sequence	L1-L2-L3 fasen volgorde is incorrect.	L1-L2-L3 fasen volgorde is incorrect. (alleen bouwgr00tte 8 )Dit voorkomt dat de koelventilator de verkeerde kant opdraait. Wissel 2 fasen om dit probleem op te lossen.
<i>Pr-Lo</i>	48	Feedback Pressure Low	Te lage gemeten waarde van de PID-regeling (Pijpbreuk gedetecteerd)	Controleer het pompsysteem op lekkages of gesprongen leidingen. Controleer of de pijpbreukdetectie functie correct is ingesteld. (P3-16 & P3-17).
<i>Out-Ph</i>	49	Output Phase Loss	Verlies van uitgangsfase	Een van de uitgangsfasen van de frequentieregelaar is weggefallen.
<i>Sc-F01</i>	50	Modbus Comms fault	Modbus RTU communicatie time-out of communicatie time-out van de optionele veldbusmodule	<b>Wanneer er gebruikt wordt gemaakt van Modbus RTU:</b> Controleer of ten minste een register binnen de in P5-05 ingestelde time-out periode cyclisch wordt verzonden vanuit de Master. Controleer of de Master van het Netwerk (PLC) nog actief is. Controleer de bekabeling en de verbindingen. Verhoog de waarde van P5-05 naar een geschikt niveau. <b>Wanneer er gebruikt wordt gemaakt van optionele veldbusmodule:</b> De interne communicatie naar de module is verstoord of verloren gegaan. Controleer of de module juist is gemonteerd.
<i>Sc-F03</i>	52		Communicatiefout optiekaart	Controleer of ten minste het control word binnen de in P5-05 ingestelde time-out periode cyclisch wordt verzonden vanuit de Master. Controleer of de Master van het Netwerk (PLC) nog actief is. Controleer de bekabeling en de verbindingen. Verhoog de waarde van P5-05 naar een geschikt niveau.
<i>Sc-F04</i>	53	IO Card Comms fault	Communicatiefout I/O kaart	Interne communicatiefout tussen de I/O optiekaart en de frequentieregelaar. Controleer of de optiekaart correct is geplaatst.
<i>Sc-F05</i>	54	BACnet Comms fault	Communicatiefout BACnet	BACnet communicatie time-out. Controleer de bekabeling en connectoren.

## 12.2. Resetten van een foutmelding

Wanneer de regelaar een foutmelding in het display geeft kan deze op de volgende manieren worden gereset:

- Schakel de voedingsspanning van de regelaar af en wacht tot het display uit is. Schakel vervolgens de voedingsspanning weer in.
- Verwijder en geeft het start/vrijgave signaal opnieuw.
- Druk op de stop / reset knop.
- Wanneer veldbus wordt gebruikt kan de regelaar worden gereset door het reset bit in het control word hoog te maken.

In het geval van een O-I, hO-I of I.t-trp foutmelding kan de regelaar niet onmiddellijk worden gereset. Dit is gedaan om schade aan de regelaar en de aandrijving te voorkomen door het herhaaldelijk resetten van de regelaar. In de onderstaande tabel is te zien wat de interne wachttijden zijn voordat er een reset mogelijk is.

Eerste fout	2 seconden vertraging voordat reset mogelijk is
Tweede fout	4 seconden vertraging voordat reset mogelijk is
Vierde fout	8 seconden vertraging voordat reset mogelijk is
Vierde fout	16 seconden vertraging voordat reset mogelijk is
Vijfde fout	32 seconden vertraging voordat reset mogelijk is
Volgende fouten	64 seconden vertraging voordat reset mogelijk is

## 13. Energie-efficiëntie classificaties

---

Scan de QR-code of ga naar [www.invertekdrives.com/ecodesign](http://www.invertekdrives.com/ecodesign) voor meer informatie over de Ecodesign richtlijnen en voor specifieke product efficiëntie classificaties en verliesgegevens bij deellast in overeenstemming met IEC 61800-9-2: 2017.





82-HEMAN-IN\_V3.12

**Invertek Drives Ltd.** Offa's Dyke Business Park, Welshpool, Powys SY21 8JF United Kingdom

Tel: +44 (0)1938 556868 Fax: +44 (0)1938 556869

**[www.invertekdrives.com](http://www.invertekdrives.com)**