

CURSUS

Danfoss VLT[®] AQUA Drive FC 202



Versie: 24.07A

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	3
1 Veiligheid	4
2 Bekabeling en display	6
2.1 Kabeldiameter en zekeringen	6
2.2 Afgeschermdde kabels	6
2.3 Toetsen omschrijving	7
3 Parameters	8
3.1 Het bekijken en wijzigen van een parameter	8
3.1.1 Multimonitor menu aanpassen	8
3.2 Instelling parametergroep	9
3.3 Parametersetting opslaan en laden + fabrieksinstelling	10
3.4 Fouten en alarmen	11
3.4.1 Foutomschrijvingen (error's)	11
3.5 Monitoring waarden	13
4 MCT10	14
5 Applicaties	15
5.1 Applicatie voorbeeld 0 - 10 Volt volgregeling	15
5.2 Applicatie voorbeeld 4 - 20 mA volgregeling	16
5.3 Applicatie voorbeeld Up – down regeling	17
5.4 Applicatie voorbeeld PID regeling	18
5.4.1 Optioneel PID 2 referenties	19
5.5 Aansluitklemmen	20
6 Hydrofoorsystemen	21
6.1 Aansluitschema hydrofoorsysteem (PID)	21
6.2 Afstelhulp hydrofoorsystemen	22
7 Cascade 2.0	23
7.1 Modbus Multi-master cascade controller	23
7.2 Afstelhulp in- en uitschakel waarde bepaling	23
7.3 Parameters voor cascade regeling	24
7.3.1 Instellingen voor FC 202 master en back-up master	24
7.3.2 Instellingen voor FC 202 follower	26
8 Notities	27

VOORWOORD

Dit cursusboek wordt verstrekt aan degenen die de cursus Danfoss VLT AQUA FC 202 hebben gevolgd bij Van der Ende Group. Tevens wordt het ook verstrekt bij elke Danfoss VLT AQUA FC 202.

Het cursusboek is ook bedoeld als handige, verkorte handleiding voor het in bedrijfstellen van de Danfoss VLT AQUA FC 202. Ook worden een paar voorbeeld applicaties in dit boek vermeld. Wij wijzen er daarom nadrukkelijk op om altijd de, bij de regelaar verstrekte, originele handleidingen aandachtig te lezen.

Aan de inhoud van dit cursusboek kunnen geen rechten worden ontleend. Fouten en/of typefouten die mogelijk de oorzaak kunnen zijn van verkeerde instellingen en/of schade aan de regelaar of hierop aangesloten machines, kunnen geen aanleiding geven tot claimen van schadevergoeding of garantie en worden door ons nadrukkelijk afgewezen.

De in dit boekje vermelde parameters zijn slechts voorbeelden, hieraan kunnen geen rechten worden ontleend.

Copyright Van der Ende Group

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen en gepubliceerd zonder schriftelijke toestemming van Van der Ende Group.

1 VEILIGHEID



ALLEEN VAKBEKWAAM PERSONEEL MAG WERKZAAMHEDEN AAN DE ELEKTRISCHE INSTALLATIE UITVOEREN



	1	De componenten van de voedingseenheid van de frequentieomvormer staan onder spanning als de VLT AQUA FC 202 is aangesloten op het net. Aanraking van deze spanning is levensgevaarlijk en kan ernstige verwondingen veroorzaken of tot de dood leiden. De besturingseenheid is potentiaalvrij.
	2	De Danfoss FC 202 heeft een lekstroom van 3,5 mA van AC volgens EN61800-5-1.
	3	Als de frequentieomvormer een onderdeel van een machine is, dan is de machinefabrikant verantwoordelijk voor de plaatsing van een machinehoofdschakelaar (EN 60204-1).
	4	Alleen reserveonderdelen geleverd door Danfoss mogen gebruikt worden.
	5	Voordat (isolatie)metingen aan de motor of motorkabels worden uitgevoerd, dienen de motorkabels los gemaakt te worden van de frequentieomvormer.
	6	Raak de IC-circuits op de kaarten niet aan. Statische spanning kan de componenten beschadigen.
	7	Controleer of de EMC waarde van de frequentieomvormer aansluit bij de vereiste waarde die gesteld wordt door de omgeving.
	8	De motor start automatisch als u de parameterinstelling reactie na storingsmelding op automatisch heeft gezet. Lees hier meer over in de applicatiehandleiding.
	9	De VLT AQUA FC 202 frequentieomvormer dient te worden toegepast voor permanente installaties.
	10	Wees erop attent dat de frequentieomvormer automatisch kan starten als deze voeding krijgt. Koppel daarom de motor los van de frequentieomvormer als een onverwachte motorstart gevaar kan opleveren.

	1	De motorklemmen U, V, W en de DC- rail/remweerstand-klemmen –/+ staan onder spanning als de VLT AQUA FC 202 is aangesloten op het net, ook al draait de motor niet.
	2	De I/O-aansluitingen voor de besturingen zijn potentiaal gescheiden van het netwerk. Echter, de relaisuitgangen en andere I/O-aansluitingen kunnen een gevaarlijke externe spanning hebben ook al is de VLT AQUA FC 202 afgesloten van het voedende netwerk.
	3	Voordat de frequentieomvormer op het net wordt aangesloten controleer of de VLT AQUA FC 202 deksels en kabel aansluitingen zijn afgedekt.
	4	Verricht geen metingen als de frequentieomvormer op het netwerk aangesloten is.
	5	Na afschakeling van de frequentieomvormer van het netwerk, wacht totdat de ventilator stopt en het bedieningspaneel uitgaat (indien geen paneel is gemonteerd, zie de lampjes op het deksel). Wacht 5 minuten voordat enige werkzaamheden te verrichten aan de VLT AQUA FC 202 aansluitklemmen. Open zelfs het deksel niet voordat deze tijd voorbij is.
	6	Voer geen isolatiemetingen aan de VLT AQUA FC 202 uit. Er is een speciale procedure voor het uitvoeren van zulke testen. Het niet volgen van deze procedure kan een beschadigd product tot gevolg hebben.

Veiligheidsinstructies

Aarding en aardfoutbeveiliging

De VLT AQUA FC 202 frequentieomvormer dient altijd geaard te worden op de aardaansluitklem



2 BEKABELING EN DISPLAY

2.1 Kabeldiameter en zekeringen

Voor meer informatie over de kabeldiameters en zekeringen raadpleeg hoofdstuk 7 van de design guide.

2.2 Afgeschermd kabels

De kabels van de stuursignalen en van de motor dienen te zijn afgeschermd om te voldoen aan radiostoringsvoorschriften, overeenkomstig IEC 61800-3 categorie C2/C3 en EMC-specificaties. De afscherming van de motor- en stuurkabels dienen te zijn verbonden met de aardklem in de frequentieomvormer en in de motor c.q. sensors, PLC enz.

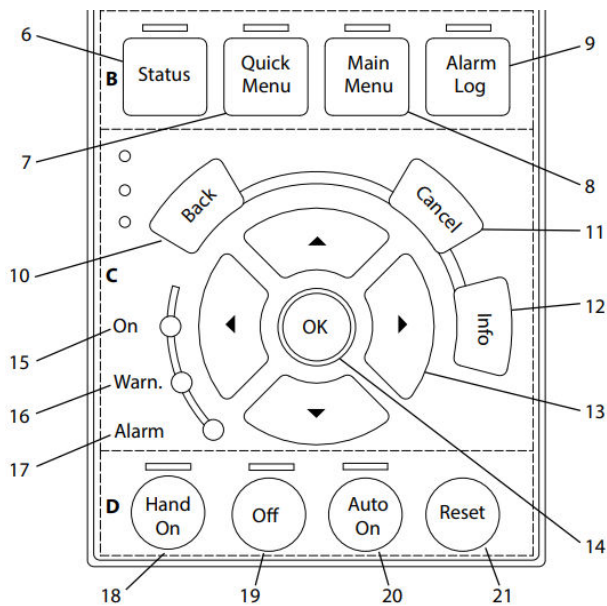
Als niet-afgeschermd kabels gebruikt worden, kan het voorkomen dat bij de sturingen signaalstoringen optreden. Dergelijke storingen zullen normaliter geen schade aan de frequentieomvormer veroorzaken, wel zal de regeling verstoord worden.

	RFI filter	
	H1	H3
Max. lengte motorkabel	150 mtr.	50 mtr.

Let op!!! Een wapening die bedoeld is als mechanische bescherming (bijv. grondkabel) is niet geschikt voor een EMC correcte installatie.

Onze voorkeur voor het gebruik van signaalkabels gaat uit naar kabels met getwiste aders.

2.3 Toetsen omschrijving



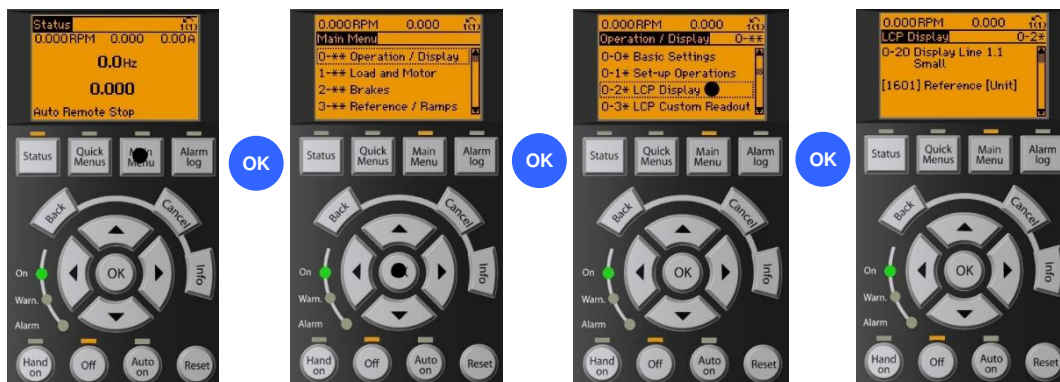
Pos.	Toets	Functie
6	Status	Geeft de bedrijfsgegevens weer.
7	Quick Menu	Geeft toegang tot de parameters voor het programmeren van de eerste setup.
8	Main Menu	Biedt toegang tot alle programmeerbare parameters.
9	Alarm Log	Toont een overzicht van de actieve waarschuwingen, de laatste 10 alarmen en de onderhoudslog.
10	Back	Brengt u terug naar de vorige stap in de menustructuur.
11	Cancel	Annuleert uw laatste wijziging of commando.
12	Info	Druk hierop om een beschrijving van de geselecteerde functie weer te geven.
13	Navigatietoetsen	Druk hierop om naar andere opties in het menu te gaan.
14	OK	Hiermee kunt u toegang krijgen tot parametersgroepen of een selectie bevestigen.
18	Hand On	Start de frequentieregelaar in de lokale bediening.
19	Off	Stopt de motor.
20	Auto On	Zet het systeem in de externe bedieningsmodus.
21	Reset	Hiermee kunt u de frequentieregelaar handmatig resetten.

3 PARAMETERS

3.1 Het bekijken en wijzigen van een parameter

Als voorbeeld willen we de minimale frequentie (P 4-12) bekijken en wijzigen. Druk op de toets Main Menu(8), selecteer "Limits / Warnings" en druk op OK(14). Selecteer menu "4-1 Motor limits" en druk op OK(14). Ga met de navigatie toetsen(13) omlaag en selecteer parameter "4-12 Motorsnelheid Lage begr", druk vervolgens op OK(14) om de parameter aan te passen. Om terug te keren naar het hoofdmenu druk op Status(6).

3.1.1 Multimonitor menu aanpassen



Voor het aanpassen van de display velden voer onderstaande stappen uit:

1. Druk op Main Menu(8);
2. Menu "operation / Display" is geselecteerd, druk op OK(14);
3. Selecteerd "LCP Display" en druk op OK(14);
4. Selecteerd de gewenste display regel en druk op OK(14);
5. Vul nu de gewenste parameter, zie hoofdstuk 3.5, en druk op OK(14).
6. Om terug te keren naar het hoofdmenu druk op Status (6).

3.2 Instelling parametergroep

In deze parametergroep zijn de volgende menu's aanwezig:

Groep	Functie
0-** Bediening/display	Parameters die betrekking hebben op de basisfuncties van de frequentieregelaar, de functie van de LCP-toetsen en de configuratie van het LCP-display.
1-** Belasting & motor	Parameters voor motorinstellingen.
2-** Remmen	Parameters voor het instellen van remfuncties in de frequentieregelaar.
3-** Ref./Ramp.	Parameters voor het gebruiken van referenties, het instellen van begrenzingen en het configureren van de reactie van de frequentieregelaar op wijzigingen.
4-** Begr./waarsch.	Parameters voor het configureren van begrenzingen en waarschuwingen.
5-** Digitaal In/Uit	Parameters voor het configureren van de digitale in- en uitgangen.
6-** Analooq In/Uit	Parameters voor het configureren van de analoge in- en uitgangen.
8-** Comm. en opties	Parametergroep voor het configureren van communicatie en opties.
9-** PROFIdrive	Parametergroep voor Profibus-specifieke parameters (VLT® PROFIBUS DP MCA 101 vereist)
10-** CAN-veldbus	Parametergroep voor DeviceNet-specifieke parameters (VLT® DeviceNet MCA 104 vereist).
13-** Smart Logic	Parametergroep voor Smart Logic Control.
14-** Speciale functies	Parametergroep voor het configureren van speciale functies van de frequentieregelaar.
15-** Geg. omvormer	Parametergroep met informatie over de frequentieregelaar, zoals bedrijfsgegevens, hardwareconfiguratie en softwareversies.
16-** Data-uitlezingen	Parametergroep voor data-uitlezing, bijvoorbeeld actuele referenties, spanning, regeling, alarmen, waarschuwingen en statuswoorden.
18-** Info & uitlez.	Deze parametergroep bevat de laatste 10 logboeken voor preventief onderhoud.
20-** Omvormer met terugkoppeling	Deze parametergroep wordt gebruikt voor het configureren van de PID-regelaar voor terugkoppeling die de uitgangsfrequentie van de eenheid regelt.
21-** Uitgebr. met terugk.	Parameters voor het configureren van de 3 PID-regelaars voor uitgebreide terugkoppeling.
22-** Toep. functies	Parameters voor watertoepassingen.
23-** Tijdgebonden functies	Parameters voor acties die op dagelijkse of wekelijkse basis moeten worden uitgevoerd.
24-** Toep. functies 2	Parameters voor de frequentieregelaarbypass.
25-** Cascaderegelaar	Parameters voor het configureren van de standaard cascaderegelaar voor het sequentieel regelen van meerdere pompen.
26-** Anal. I/O-optie MCB 109	Parameters voor het configureren van de VLT® Analog I/O MCB 109.
27-** Cascade CTL option	Parameters voor het configureren van de uitgebreide cascaderегeling
29-** Water Application Functions	Parameters voor het instellen van waterspecifieke functies.
30-** Speciale functies	Parameters voor het configureren van speciale functies.
31-** Bypass-optie	Parameters voor het configureren van de bypassfunctie.
35-** Sensoringangoptie	Parameters voor het configureren van de sensingangsfunctie.

3.3 Parametersetting opslaan en laden + fabrieksinstelling

Voor het kopiëren en laden van parameters, met behulp van het display (LCP), voer onderstaande stappen uit.

- Zet parameter 0-50 op (1) OK (alles kopiëren naar LCP)
- Zet parameter 0-50 op (2) OK (alles laden van LCP)

Voor het terugzetten naar fabrieksinstellingen voer onderstaande stappen uit.

- Zet parameter 14-22 op initialiseren (2);
- Druk op OK;
- Maak de regelaar spanningsloos;
- Sluit opnieuw de voeding aan van de regelaar;
- Regelaar geeft "initializing" weer in het display;
- Regelaar is nu voorzien van de fabrieksinstellingen.

3.4 Fouten en alarmen

In menu Alarm Log (keypad “9”) worden actieve fouten en fouthistorie weergegeven.

3.4.1 Foutomschrijvingen (error’s)

In de tabel hieronder worden alle mogelijke storingscodes weergegeven met de corresponderende omschrijving.

	Waarschuwing
	Programmeerbaar met parameter
	Alarm
	Geen actie of directe melding

Code	Alarm
------	-------

1	10 V te laag
2	Live-zerofout
3	Geen motor
4	Faseverlies motor
5	DC-tussenkringspanning hoog
6	DC-tussenkringspanning laag
7	DC-overspanning
8	DC-onderspanning
9	Omvormer overbelast
10	Overtemperatuur motor-ETR
11	Overtemperatuur thermistor
12	Koppelbegrenzing
13	Overstroom
14	Aardfout
15	Incompatibele hardware
16	Kortsluiting
17	Stuurwoord time-out
18	Start mislukt
20	Fout temperatuuringang
21	Parametersfout
22	Mechanische rem bij hijstoepassing
23	Interne ventilatoren
24	Externe ventilatoren
25	Kortsluiting remweerstand
26	Begrenzing remweerstandsvorm.
27	Kortsluiting remchopper
28	Remtest
29	Temp. Koellichaam
30	Motorfase U ontbreekt
31	Motorfase V ontbreekt
32	Motorfase W ontbreekt
33	Inrush-fout
34	Communicatiefout veldbus
35	Optiefout
36	Netstoring
37	Onbalans fase
38	Interne fout
39	Sensor koellichaam
40	Overbelasting DI klem 27
41	Overbelasting DI klem 29
42	Overbelasting X30/6-7
43	Externe voeding (optie)
45	Aardfout 2
46	Voeding ingangkaart
47	24V voeding laag
48	1,8V voeding laag
49	Snelheidsbegrenzing
50	AMA kalibratie mislukt
51	AMA controleer Unom en Inom

Code	Alarm
------	-------

52	AMA lage Inom
53	AMA motor te groot
54	AMA motor te klein
55	AMA parameters buiten bereik
56	AMA onderbroken door gebruiker
57	AMA time-out
58	AMA interne fout
59	Stroombegrenzing
60	Ext. Vergrendeling
61	Terugkoppelingsfout
62	Uitgangsfreq. Op max. begrenzing
63	Mechanische rem laag
64	Spanningslimiet
65	Overtemperatuur stuurkaart
66	Temperatuur koellichaam laag
67	Optieconfiguratie is gewijzigd
68	Safe torque off
69	Temperatuur voedingskaart
70	Ongeldige FC-configuratie
71	PTC 1 Safe torque off
72	Gevaarlijke storing
73	Automatische herstart STO
74	PTC-thermistor
75	Ongeldig profiel
76	Setup vermogenseenheid
77	Modus laag vermogen
78	Volgfout
79	Ongeldige PS-configuratie
80	Freq. Ingesteld op standaardwrld.
81	CSIV corrupt
82	CSIV parameterfout
83	Ongeldige optiecombinatie
84	Geen veiligheidsoptie
88	Optiedetectie
89	Mechanische rem schuift
90	Bewaking terugkoppeling
91	AI 54 verkeerd ingesteld
92	Geen flow
93	Droge pomp
94	Einde curve
95	Defecte band
98	Klokfout
163/166	Atex
200	Calamiteitenmodus
201	Brandmodus was actief
250	Nieuw reserve onderdeel
251	Nieuwe typecode

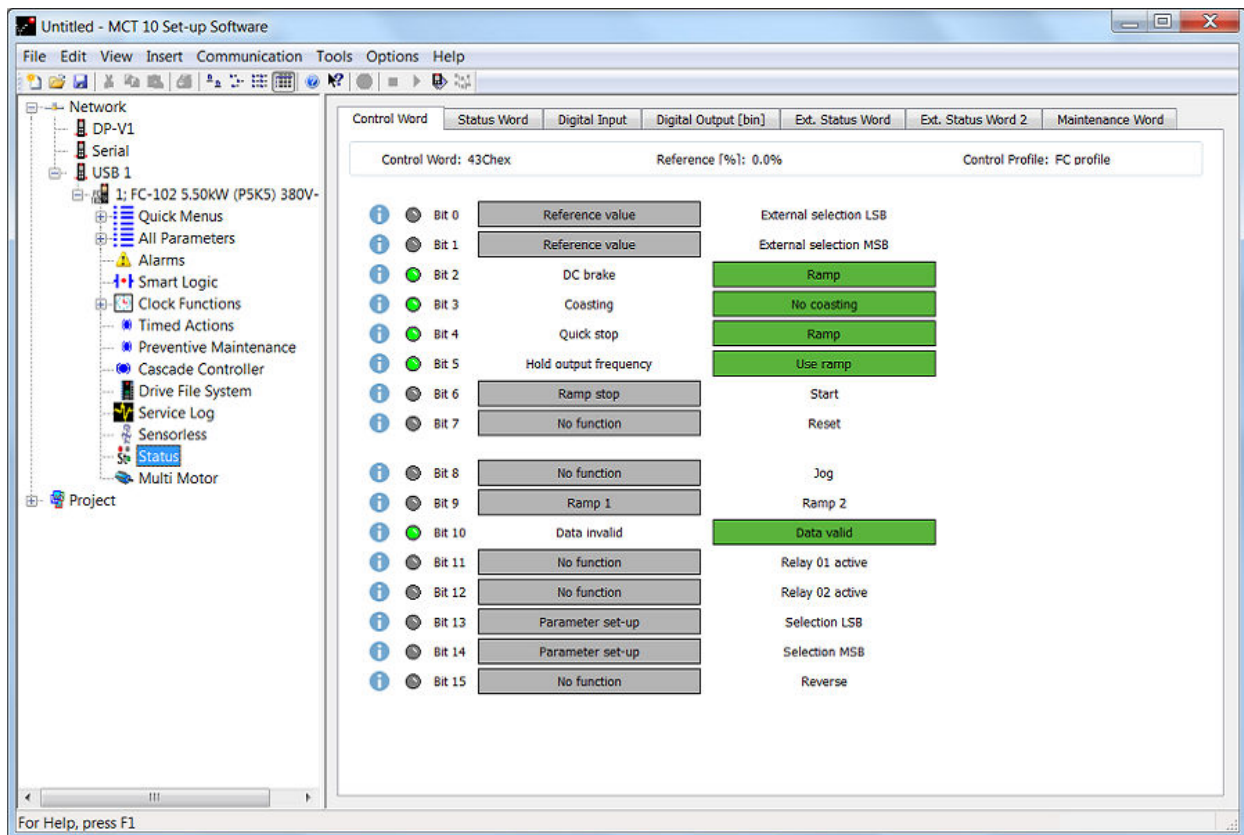
3.5 Monitoring waarden

Onderstaand overzicht bevat de meest voorkomende instellingen voor de monitoring velden, overige instellingen zijn terug te vinden in hoofdstuk 3.2.3 van de programmeer handleiding.

Code	Optie	Functie
0	Geen	Geen displaywaarde geselecteerd
89	Uitlezing datum en tijd	
1501	Aantal draaiuren	Geeft het aantal uren weer dat de motor in bedrijf is geweest.
1601	Referentie (eenheid)	Totale referentie in de geselecteerde eenheid
1602	Referentie %	Totale referentie in procenten
1610	Vermogen (kW)	Huidige motorvermogen in kW
1612	Motorspanning	Spanning die aan de motor wordt geleverd
1614	Motorstroom	Fasestroom van de motor, gemeten als effectieve waarde.
1615	Frequentie (%)	Motorfrequentie
1616	Koppel (Nm)	Huidige motorbelasting als een percentage van het nominale motorkoppel
1617	Snelheid (RPM)	Toerental in RPM
1618	Motor therm.	Thermische belasting van de motor
1623	Motor as vermogen (kW)	Uitlezing van het mechanische vermogen dat door de motoras wordt geleverd.
1630	DC-aansluitspanning	DC-tussenkringspanning in de frequentieregelaar
1634	Temperatuur koellichaam	Actuele temperatuur van het koellichaam
1658	DIP-uitgang (%)	Geeft de uitgangswaarde van de DIP-regelaar met terugkoppeling weer als een percentage
1660	Digitale ingang	Geeft de status van de digitale ingangen weer
1662	Analoge ingang 53	De huidige waarde van ingang 53
1664	Analoge ingang 54	De huidige waarde van ingang 54

4 MCT10

In MCT10 kunt u via uw PC de parameters wijzigen en bekijken.



Let op!!!! RISICO VAN SCHADE AAN PC USB POORT



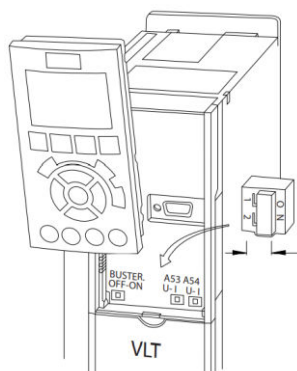
Wanneer de pc via de USB-kabel op de regelaar wordt aangesloten, bestaat het risico dat de USB poort van de pc kan worden beschadigd.

- Volg de aanbevelingen voor aarding zoals beschreven in de bedieningshandleiding van de betreffende omvormer.
- Gebruik een USB-isolator met galvanische isolatie om de USB poort van de pc te beschermen tegen aardpotiaalverschillen wanneer de pc via een USB-kabel op een regelaar wordt aangesloten.
- Gebruik GEEN pc-voedingskabel met een geaarde stekker wanneer de pc via een USB-kabel op de regelaar is aangesloten

5 APPLICATIES

5.1 Applicatie voorbeeld 0 - 10 Volt volgreling

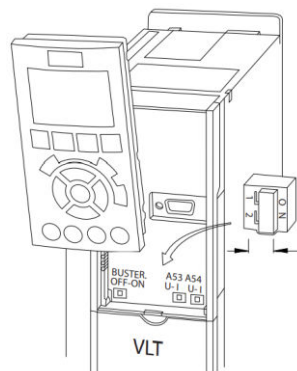
Parameter	Omschrijving	Instelling	Code
0-01	Taal	Nederlands	7
0-02	Eenheid motortoerental	Hz	1
0-20	Display regel 1.1 klein	Referentie	1601
0-21	Display regel 1.2 klein	geen	0
0-22	Display regel 1.3 klein	Analoge ingang 53	1662
0-23	Display regel 2 groot	Frequentie	1613
0-24	Display regel 3 groot	Motorstroom	1614
1-20	Motorvermogen	Nominaal motorvermogen in kW typeplaat	
1-22	Motorspanning	Nominaal motorspanning in Volt typeplaat	
1-23	Motorfrequentie	Nominaal motorfrequentie in Hz typeplaat	
1-24	Motorstroom	Nominaal motorstroom in Amp. typeplaat	
1-25	Motortoerental	Nominaal motorsnelheid in rpm typeplaat	
3-02	Minimum referentie	minimale frequentie	
3-03	Maximum referentie	maximale frequentie	
3-15	Referentiebron 1	Anal. ingang 53	1
3-41	Ramp 1 aanlooptijd	10 sec	
3-42	Ramp 1 uitlooptijd	10 sec	
4-14	Motor snelheid hoog	Maximale frequentie	
5-01	Klem 27 modus	Ingang	0
5-02	Klem 29 modus	ingang	0
5-10	Klem 18 digitale ingang	Start	8
5-11	Klem 19 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-12	Klem 27 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-13	Klem 29 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-14	Klem 32 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-15	Klem 33 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
6-10	Klem 53 Lage spanning	0 Volt (of 2)	
6-11	Klem 53 hoge spanning	10 Volt	
6-15	Klem 53 hoge referentie	Maximale frequentie	
14-01	Schakelfrequentie	Aanpassen bij overmatig motorgeluid	
1-29	Autom. aanpassing (AMA)	Beperkt AMA / Vol. AMA bij losse motor	2 (1)



- Zorg dat schakelaar A53 is ingesteld op spanning (U), zie bovenstaand afbeelding.
- Het 0-10 Volt signaal wordt aangesloten op A11 op de klemmen 53 (+) en 55 (-).
- De volgreling wordt gestart door 18 (DI) te verbinden met 12 (+24 V).

5.2 Applicatie voorbeeld 4 - 20 mA volgregeeling

Parameter	Omschrijving	Instelling	Code
0-01	Taal	Nederlands	7
0-02	Eenheid motortoerental	Hz	1
0-20	Display regel 1.1 klein	Referentie	1601
0-21	Display regel 1.2 klein	geen	0
0-22	Display regel 1.3 klein	Analoge ingang 54	1664
0-23	Display regel 2 groot	Frequentie	1613
0-24	Display regel 3 groot	Motorstroom	1614
1-20	Motorvermogen	Nominaal motorvermogen in kW typeplaat	
1-22	Motorspanning	Nominaal motorspanning in Volt typeplaat	
1-23	Motorfrequentie	Nominaal motorfrequentie in Hz typeplaat	
1-24	Motorstroom	Nominaal motorstroom in Amp. typeplaat	
1-25	Motortoerental	Nominaal motorsnelheid in rpm typeplaat	
3-02	Minimum referentie	minimale frequentie	
3-03	Maximum referentie	maximale frequentie	
3-15	Referentiebron 1	Anal. ingang 54	2
3-41	Ramp 1 aanlooptijd	10 sec	
3-42	Ramp 1 uitlooptijd	10 sec	
4-14	Motor snelheid hoog	Maximale frequentie	
5-01	Klem 27 modus	ingang	0
5-02	Klem 29 modus	ingang	0
5-10	Klem 18 digitale ingang	Start	8
5-11	Klem 19 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-12	Klem 27 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-13	Klem 29 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-14	Klem 32 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-15	Klem 33 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
6-22	Klem 54 Lage spanning	0 mA Volt (of 4)	
6-23	Klem 54 hoge spanning	20 mA	
6-25	Klem 54 hoge referentie	Maximale frequentie	
14-01	Schakelfrequentie	Aanpassen bij overmatig motorgeluid	
1-29	Autom. aanpassing (AMA)	Beperkt AMA / Vol. AMA bij losse motor	2 (1)



- Zorg dat schakelaar A54 is ingesteld op stroom (I), zie bovenstaand afbeelding.
- Het 4-20 mA signaal wordt aangesloten op AI 2 op de klemmen 54 (+) en 55 (-).
- De volgregeeling wordt gestart door 18 (DI) te verbinden met 12 (+24 V).

5.3 Applicatie voorbeeld Up – down regeling

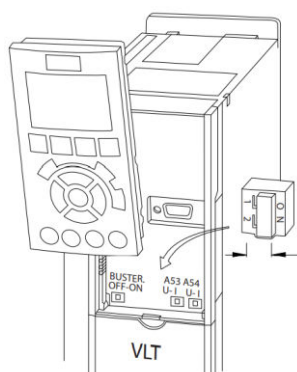
Parameter	Omschrijving	Instelling	Code
0-01	Taal	Nederlands	7
0-02	Eenheid motortoerental	Hz	1
0-20	Display regel 1.1 klein	Referentie	1601
0-21	Display regel 1.2 klein	geen	0
0-22	Display regel 1.3 klein	DigiPot Referentie %	1653
0-23	Display regel 2 groot	Frequentie	1613
0-24	Display regel 3 groot	Motorstroom	1614
1-20	Motorvermogen	Nominaal motorvermogen in kW typeplaat	
1-22	Motorspanning	Nominaal motorspanning in Volt typeplaat	
1-23	Motorfrequentie	Nominaal motorfrequentie in Hz typeplaat	
1-24	Motorstroom	Nominaal motorstroom in Amp. typeplaat	
1-25	Motortoerental	Nominaal motorsnelheid in rpm typeplaat	
3-02	Minimum referentie	minimale frequentie	
3-03	Maximum referentie	maximale frequentie	
3-15	Referentiebron 1	Digi. Potmeter	20
3-41	Ramp 1 aanlooptijd	50 sec	
3-42	Ramp 1 uitlooptijd	50 sec	
3-90	Stapgrootte	0,10 %	
3-91	Ramp-tijd	50 sec	
3-92	Spanning herstel	Referentie onthouden na spanningsuitval	0
3-93	Max begrenzing	100%	
3-94	Min begrenzing	10%	
3-95	Aan/uitloop vertraging	0	
4-14	Motor snelheid hoog	Maximale frequentie	
5-01	Klem 27 modus	Ingang	0
5-02	Klem 29 modus	ingang	0
5-10	Klem 18 digitale ingang	Start	8
5-11	Klem 19 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-12	Klem 27 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-13	Klem 29 digitale ingang	DigiPot wissen	57
5-14	Klem 32 digitale ingang	DigiPot verhogen	55
5-15	Klem 33 digitale ingang	DigiPot verlagen	56
14-01	Schakelfrequentie	Aanpassen bij overmatig motorgeluid	
1-29	Autom. aanpassing (AMA)	Beperkt AMA / Vol. AMA bij losse motor	2 (1)

- De regeling wordt gestart door 18 (DI 1) te verbinden met 12 (+24 V).
- Toerental omhoog, klem 32 (DI) doorverbinden met 12 (+24 V).
- Toerental omlaag, klem 33 (DI) doorverbinden met 12 (+24 V).
- Toerental resetten, klem 29 (DI) doorverbinden met 12 (+24 V).

5.4 Applicatie voorbeeld PID regeling

Parameter	Omschrijving	Instelling	Code
0-01	Taal	Nederlands	7
0-02	Eenheid motortoerental	Hz	1
0-20	Display regel 1.1 klein	Referentie	1601
0-21	Display regel 1.2 klein	geen	0
0-22	Display regel 1.3 klein	Terugkoppeling	1652
0-23	Display regel 2 groot	Frequentie	1613
0-24	Display regel 3 groot	Motorstroom	1614
1-00	Configuratiemodus	Met terugkoppeling	3
1-20	Motorvermogen	Nominaal motorvermogen in kW typeplaat	
1-22	Motorspanning	Nominaal motorspanning in Volt typeplaat	
1-23	Motorfrequentie	Nominaal motorfrequentie in Hz typeplaat	
1-24	Motorstroom	Nominaal motorstroom in Amp. typeplaat	
1-25	Motortoerental	Nominaal motorsnelheid in rpm typeplaat	
20-00	Bron terugkoppeling 1	Analoge ingang 54	2
20-12	Referentie/terugkopp.eenheid	bar	71
20-21	Setpoint 1	vul werkdruk in	
20-83	PID startsnelheid	25 Hz	
20-93	PID prop. versterking	2,0	
20-94	PID integratietijd	3 sec	
20-95	PID differentiatie tijd	0,5 sec	
3-02	Minimum referentie	minimale werkreferentie (range sensor) 20-12	
3-03	Maximum referentie	maximale werkreferentie (range sensor) 20-12	
3-11	Jog snelheid	40 Hz. (vaste frequentie)	
3-15	Referentiebron 1	geen functie	0
3-41	Ramp 1 aanlooptijd	5 sec	
3-42	Ramp 1 uitlooptijd	5 sec	
3-80	Ramp tijd Jog frequentie	40 sec	
4-12	Motorsnelheid Lage begr.	Minimale frequentie	
4-14	Motorsnelheid Hoge begr.	Maximale frequentie (50/60)	
5-10	Klem 18 digitale ingang	Start	8
5-11	Klem 19 digitale ingang	Jog	14
5-12	Klem 27 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-13	Klem 29 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-14	Klem 32 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-15	Klem 33 digitale ingang	Reset	1
6-00	Live zero time out	10 sec	
6-01	Live zero functie	Stop/trip	5
6-22	Klem 54 Lage spanning	0 mA (of 4)	
6-23	Klem 54 hoge spanning	20 mA	
6-24	Klem 54 lage ref terugkoppel.	Minimale waarde sensor, aflezen van sensor	
6-25	Klem 54 hoge ref terugkoppel.	Maximale waarde sensor, aflezen van sensor	
6-27	Terminal 54 Live zero	aan	1
14-01	Schakelfrequentie	Aanpassen bij overmatig motorgeluid	
14-20	Reset modes	2x auto reset	2
14-21	Automatic reset tijd	120 sec	

Parameter	Omschrijving	Instelling	Code
13-40.0	Logic Rule Boolean 1	Digital input DI27	35
13-41.0	Logic Rule Operator 1	NOT OR	6
13-90.0	Alert Trigger	Logic rule 0	26
13-91.0	Alert Action	Trip w manual reset	13
13-92.0	Alert Text	Water temperatuur	
22-22	Detectie lage snelheid	ingeschakeld	1
22-23	Functie geen flow	slaapstand	1
22-24	Vertraging geen flow	10 sec	
22-29	Geen flow lage snelheid freq.	Frequentie waarbij pomp geen functie heeft	
22-40	Minimale draaitijd	10 sec	
22-41	Minimale stoptijd	2 sec	
22-44	React.ref/terugkopp. verschil	5%	
22-45	Boost instelling	10%	
22-46	Maximale boost tijd	15 sec	
1-29	Autom. aanpassing (AMA)	Beperkt AMA / Vol. AMA bij losse motor	2 (1)



- Zorg dat schakelaar A54 is ingesteld op stroom (I), zie bovenstaand afbeelding.
- De drukopnemer 4 - 20 mA wordt aangesloten op AI 2, op de klemmen 54 (-) en 12 (+)
- PID regeling wordt gestart door 18 (DI) te verbinden met 12 (+24 V).
- Waterthermostaat (nc) of vlotter moet aangesloten worden op 27 (DI) en op 12 (+24V).
- Een storing kan men op afstand resetten door 33 (DI) te verbinden met 12 (+24 V).
- Vaste snelheid wordt geactiveerd door 19 (DI) te verbinden met 12 (+24 V), het startcontact is hiervoor niet benodigd.

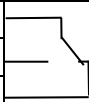
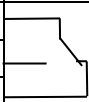
5.4.1 Optioneel PID 2 referenties

Parameter	Omschrijving	Instelling	Code
20-21	Setpoint 1	Zet deze op 0	
3-10.0	Ingestelde referentie (0)	Druk in %	
3-10.1	Ingestelde referentie (1)	Druk in %	
5-13	Klem 29 digitale ingang	Ingestelde ref. bit0	16

- Wisselen van gewenste waarde 1 naar 2 is mogelijk door 29 (DI) te verbinden met 12 (+24V)

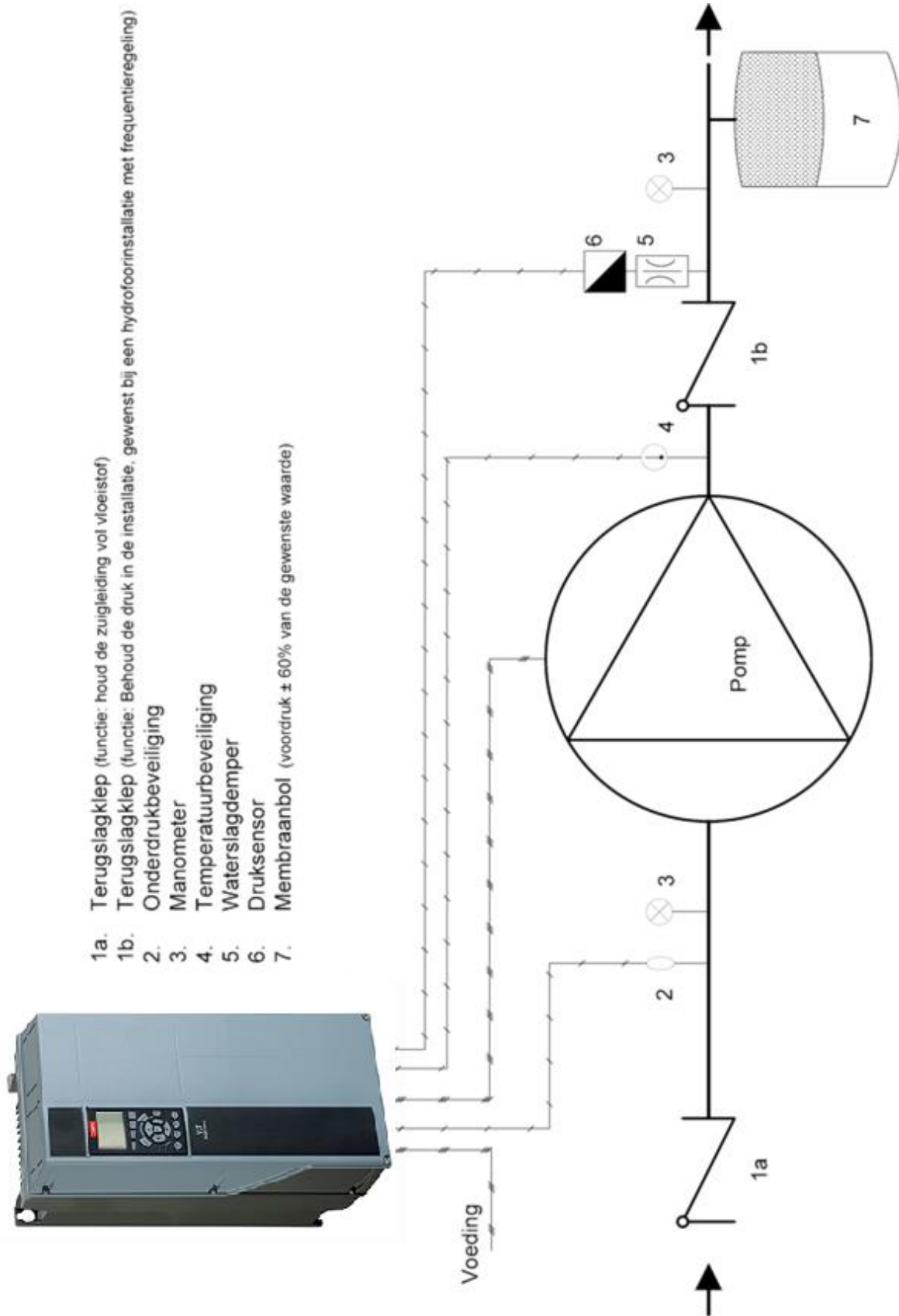
5.5 Aansluitklemmen

Basic I/O board			
aansluitklem		signaal	omschrijving (PID instellingen)
50	+10V _{ref}	Referentie uitgang	Voeding voor potentiometer, enz.
53	AI1+	Analoge ingang, 0-10Vdc of 0/4-20 mA	Spanningsingang voor frequentiereferentie
54	AI2+	Analoge ingang 0-10Vdc of 0/4-20mA	Stroomingang programmeerbaar
55	AI-	Analoge ingang massa	
12	+24V	Uitgang stuurspanning	Voeding voor contacten, enz. max 0,1A
13	+24V	Uitgang stuurspanning	Voeding voor contacten, enz. max 0,1A
18	DI	Digitale ingang	
19	DI	Digitale ingang	
20	GND	I/O massa	Massa in- en uitgangen
27	DI	Digitale ingang	
29	DI	Digitale ingang	
32	DI	Digitale ingang	
33	DI	Digitale ingang	
37	DI	Digitale ingang	
39	AO1+	Analoge uitgang	Programmeerbaar bereik 0/4 - 20mA
42	AO-/GND		
61	GND	COM RS-485	
68	+	P RS-485	
69	-	N RS-485	

Relay board 1			
1	RO1 com		Relais uitgang 1
2	RO1 no		
3	RO1 nc		
4	RO2 com		Relais uitgang 2
5	RO2 no		
6	RO2 nc		

6 HYDROFOORSYSTEMEN

6.1 Aansluitschema hydrofoorsysteem (PID)



6.2 Afstelhulp hydrofoorsystemen

Om een hydrofoorunit met een Danfoss VLT goed te laten uitschakelen dienen een aantal parameters op volgende manier te worden afgesteld:

- Zet de VLT AQUA FC 202 op handbediening (Hand On “18”).
- Zorg dat de installatie is afgevuld met medium.
- Sluit de persleiding en toer de frequentie langzaam op naar de gewenste waarde P20-21 (setpoint 1).
- Zet de VLT AQUA FC 202 terug op automaat (Auto On “20”).

Nb. Bij een installatie met voordruk uit een silo.

Let op dat de voordruk van het laagste niveau van de silo wordt gebruikt. Bij grote verschillen van het niveau en dus de voordruk, kan het voorkomen dat de motor dan niet onder de slaapfrequentie gaat en daardoor de regeling dan niet in sleep modus kan komen.

Frequentie bij een dichte leiding en de gewenste waarde	Minimale frequentie verhogen met
t/m 40 Hz	$\pm 1,0$ Hz
40 t/m 44 Hz	$\pm 0,7$ Hz
44 t/m 47 Hz	$\pm 0,5$ Hz
47 t/m 49 Hz	$\pm 0,2$ Hz

Vul nu de verkregen minimale frequentie in volgens bovenstaande tabel.

Voorbeeld:

Frequentie bij een dichte leiding en gewenste druk is 44,5 Hz.

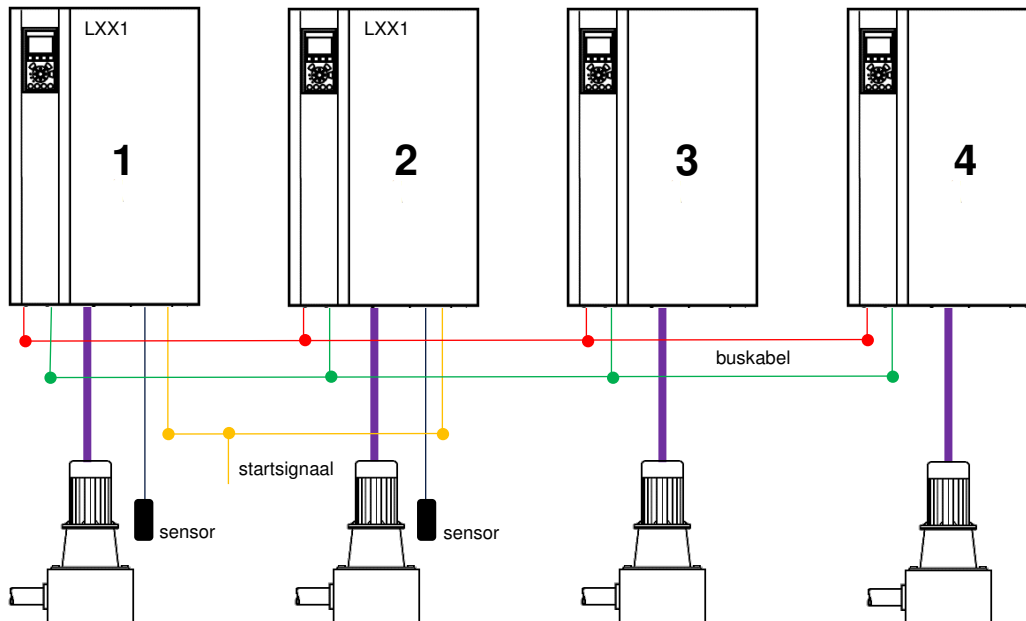
Minimale frequentie: 45,0 Hz

Als de applicatie werkt met een 2^e gewenste waarde moet erop gelet worden dat de minimale frequentie is gekoppeld aan de laagste gewenste waarde.

7 CASCADE 2.0

7.1 Modbus Multi-master cascade controller

Op de AQUA drive is een licentie te verkrijgen (LXX1) waarmee een cascade regeling gemaakt kan worden met meerdere VLT AQUA FC 202 regelaars. (maximaal 8 regelaars) Verstandig is om meerdere regelaars te voorzien van deze licentie om de continuïteit van de installatie te garanderen. Elke regelaar die als back-up regelaar mee gaat doen moet voorzien zijn van een terugkoppelbron. Met behulp van de RS485 bus kan de regelaar die voorzien is van de licentie communiceren met de overige regelaars.



In deze opstelling worden de draaiuren gebruikt om te bepalen welke motor/pomp geactiveerd wordt. Is er meer capaciteit nodig dan zal er een motor worden bijgeschakeld en afgeschakeld bij minder vraag.

7.2 Afstelhulp in- en uitschakel waarde bepaling

Om te bepalen bij welke waarde de pompset ontwaakt moet worden vanuit de slaapstand en bij- en afschakelen van frequentieregelaars. Kan onderstaande berekening worden toegepast. Ontwaken uit slaap als referentie lager is dan Setpoint $P20-21$ -(Override limit $P27-21 \times \text{max referentie } P3-03$)

Als voorbeeld

$20-21 \text{ setpoint} = 3 \text{ bar}$

$27-21 \text{ override limit} = 10 \%$

$3-03 \text{ max ref} = 10 \text{ bar}$

Ontwaken uit sleep $= 3 \text{ bar} - (10 \% \times 10 \text{ bar}) = 2 \text{ bar}$

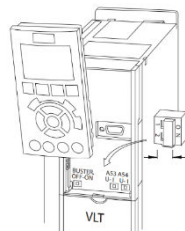
Dit houdt ook in dat er regelaars worden bijgeschakeld als druk onder 2 bar blijft na verlopen van tijd Override hold time $P27-25$ en regelaars worden afgeschakeld bij een druk van boven de 4 bar na het verlopen van de tijd $P27-25$

7.3 Parameters voor cascade regeling

7.3.1 Instellingen voor FC 202 master en back-up master

Param.	Omschrijving	Setup 1	Setup 2	Code
0-01	Taal	Nederlands	Nederlands	7
0-02	Eenheid motortoerental	Hz	Hz	1
0-10	Actieve set-up	Multiset-up	Multiset-up	9
0-12	Setup koppelen aan	Set-up 2	Set-up 1	2/1
0-20	Display regel 1.1 klein	Referentie	Motorstroom	1601/1614
0-21	Display regel 1.2 klein	Terugkoppeling	0	1654/0
0-22	Display regel 1.3 klein	Draaiuren		1501
0-23	Display regel 2 groot	Frequentie		1613
0-24	Display regel 3 groot	Cascade systeem status	Display tekst	2794/38
0-38	Display tekst 2	Follower (Back-up master)		
1-00	Configuratiemodus	Met terugkoppeling	Zonder terugkoppeling	3/0
1-20	Motorvermogen	Nominaal motorvermogen in kW typeplaat		
1-22	Motorspanning	Nominaal motorspanning in Volt typeplaat		
1-23	Motorfrequentie	Nominaal motorfrequentie in Hz typeplaat		
1-24	Motorstroom	Nominaal motorstroom in Amp. typeplaat		
1-25	Motortoerental	Nominaal motorsnelheid in rpm typeplaat		
20-00	Bron terugkoppeling 1	Analoge ingang 54	Nvt	2
20-12	Referentie/terugkopp.eenheid	bar	Nvt	71
20-21	Setpoint 1	vul werkdruk in	Nvt	
20-93	PID prop. versterking	2,0	Nvt	
20-94	PID integratietijd	3 sec	Nvt	
20-95	PID differentiatie tijd	0,5 sec	Nvt	
3-02	Minimum referentie	Minimale waarde sensor, aflezen van sensor	Nvt	
3-03	Maximum referentie	Maximale waarde sensor, aflezen van sensor	= par 4-14	
3-15	Referentiebron 1	geen functie	Geen functie	0
3-41	Ramp 1 aanlooptijd	5 sec		
3-42	Ramp 1 uitlooptijd	5 sec		
4-12	Motorsnelheid Lage begr.	Minimale frequentie		
4-14	Motorsnelheid Hoge begr.	Maximale frequentie (50/60)		
5-10	Klem 18 digitale ingang	Start	Niet in bedrijf	8/0
5-11	Klem 19 digitale ingang	Niet in bedrijf		0
5-12	Klem 27 digitale ingang	Niet in bedrijf		0
5-13	Klem 29 digitale ingang	Niet in bedrijf		0
5-14	Klem 32 digitale ingang	Niet in bedrijf		0
5-15	Klem 33 digitale ingang	Reset		1
6-00	Live zero time out	10 sec	Nvt	
6-01	Live zero functie	Stop/trip	Nvt	5
6-22	Klem 54 Lage spanning	0 mA (of 4)	Nvt	
6-23	Klem 54 hoge spanning	20 mA	Nvt	
6-24	Klem 54 lage ref terugkoppel.	Minimale waarde sensor, aflezen van sensor	Nvt	
6-25	Klem 54 hoge ref terugkoppel.	Maximale waarde sensor, aflezen van sensor	Nvt	
6-27	Terminal 54 Live zero	aan	Nvt	1

Param.	Omschrijving	Setup 1	Setup 2	Code
8-01	Control site	Digitaal and ctrl.word		0
8-02	Control Source	geen	FC Port	0/1
8-03	Control timeout time	60 sec	60 sec	
8-04	Control timeout function	Off	Off	0
8-30	Protocol	Modus Multi Master	Modus Multi Master	23
8-31	Adress	1-X		
13-40.0	Logic Rule Boolean 1	Digital input DI27		35
13-41.0	Logic Rule Operator 1	NOT OR		6
13-90.0	Alert Trigger	Logic rule 0		26
13-91.0	Alert Action	Trip		12
13-92.0	Alert Text	Water temperatuur		
14-01	Schakelfrequentie	Aanpassen bij overmatig motorgeluid		
14-20	Reset modes	2x auto reset		2
14-21	Automatic reset tijd	120 sec		
22-22	Detectie lage snelheid	ingeschakeld	Nvt	1
22-23	Functie geen flow	slaapstand	Nvt	1
22-24	Vertraging geen flow	10 sec	Nvt	
22-29	Geen flow lage snelheid freq.	Frequentie waarbij pomp geen functie heeft	Nvt	
22-40	Minimale draaitijd	10 sec	Nvt	
22-41	Minimale stoptijd	2 sec	Nvt	
27-10	Cascade Controller	Master/Follower		1
27-11	Aantal regelaars	1...8		
27-21	Override limit	5% (zie hoofdstuk 7.2)	Nvt	
27-23	Staging delay	30 sec	Nvt	
27-24	Destaging delay	30 sec	Nvt	
27-25	Override hold time	15 sec	Nvt	
27-32.1	Stage on speed	48,0 Hz	Nvt	
27-32.2	Stage on speed	49,0 Hz	Nvt	
27-32.3	Stage on speed	49,5 Hz	Nvt	
27-32...	Stage on speed			
27-34.1	Stage off speed	Minimale frequentie of > (35,0)	Nvt	
27-34.2	Stage off speed	36,0 Hz	Nvt	
27-34.3	Stage off speed	38,0 Hz	Nvt	
27-34.4	Stage off speed	40,0 Hz	Nvt	
27-34....	Stage off speed			
27-52	Alternation time interval	Minuten voor wissel bv 1440	Nvt	
1-29	Autom. aanpassing (AMA)	Beperkt AMA / Vol. AMA bij losse motor		2 (1)

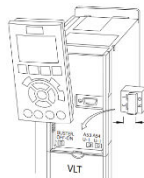


- Zorg dat schakelaar A54 is ingesteld op stroom (I), zie bovenstaand afbeelding.
- Zorg dat schakelaar Bus terminatie op (on) staat bij de laatste en **eerste** regelaar, zie bovenstaand afbeelding.
- Afgeschermd buskabel verbinden op 68 en 69
- De drukopnemer 4 - 20 mA wordt aangesloten op AI 2, op de klemmen 54 (-) en 12 (+)
- Æ thermostaat (NC) wordt aangesloten op DI27, op klemmen 27 en 13
- Reset aansluiten op DI 33, op klemmen 33 en 13
- PID regeling wordt gestart door 18 (DI) te verbinden met 12 (+24 V) op de master en master back-up.

7.3.2 Instellingen voor FC 202 follower

Parameter	Omschrijving	Instelling	Code
0-01	Taal	Nederlands	7
0-02	Eenheid motortoerental	Hz	1
0-20	Display regel 1.1 klein	Motorstroom	1614
0-21	Display regel 1.2 klein	geen	0
0-22	Display regel 1.3 klein	Draaiuren	1501
0-23	Display regel 2 groot	Frequentie	1613
0-24	Display regel 3 groot	Display tekst 2	38
0-38	Display tekst 2	Follower	
1-00	Configuratiemodus	Zonder terugkoppeling	0
1-20	Motorvermogen	Nominaal motorvermogen in kW typeplaat	
1-22	Motorspanning	Nominaal motorspanning in Volt typeplaat	
1-23	Motorfrequentie	Nominaal motorfrequentie in Hz typeplaat	
1-24	Motorstroom	Nominaal motorstroom in Amp. typeplaat	
1-25	Motortoerental	Nominaal motorsnelheid in rpm typeplaat	
3-02	Minimum referentie	0	
3-03	Maximum referentie	= par 4-14	
3-15	Referentiebron 1	Geen functie	0
3-41	Ramp 1 aanlooptijd	5 sec	
3-42	Ramp 1 uitlooptijd	5 sec	
4-12	Motor snelheid laag	Minimale frequentie	
4-14	Motor snelheid hoog	Maximale frequentie (50/60)	
5-10	Klem 18 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-11	Klem 19 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-12	Klem 27 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-13	Klem 29 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-14	Klem 32 digitale ingang	Niet in bedrijf	0
5-15	Klem 33 digitale ingang	Reset	1
8-01	Control Site	Digitaal and ctrl.word	0
8-02	Control Source	FC Port	1
8-03	Control timeout time	60 sec	
8-04	Control Timeout function	Off	2
8-30	Protocol	Modbus RTU	2
8-31	Adress	2-X (Follow regelaars altijd na masters)	
13-40.0	Logic Rule Boolean 1	Digital input DI27	35
13-41.0	Logic Rule Operator 1	NOT OR	6
13-90.0	Alert Trigger	Logic rule 0	26
13-91.0	Alert Action	Trip	12
13-92.0	Alert Text	Water temperatuur	
14-01	Schakelfrequentie	Aanpassen bij overmatig motorgeluid	
14-20	Reset modes	2x auto reset	2
14-21	Automatic reset tijd	120 sec	
1-29	Autom. aanpassing (AMA)	Beperkt AMA / Vol. AMA bij losse motor	2 (1)

- Zorg dat schakelaar Bus terminatie op (on) staat bij de **laatste** en eerste regelaar, zie bovenstaand afbeelding.



- Afgeschermd buskabel verbinden op 68 en 69
- Æ thermostaat (NC) wordt aangesloten op DI27, op klemmen 27 en 13
- Reset aansluiten op DI 33, op klemmen 33 en 13

8 NOTITIES

De in dit boekje vermelde parameters zijn slechts voorbeelden,
hieraan kunnen geen rechten worden ontleend.



Aartsdijkweg 23, 2676 LE Maasdijk
+31 (0)174 51 50 50 · info@vanderendegroup.com · www.vanderendegroup.nl