

## eco OPTIDRIVE™

AC Frequentieregelaar

0.75 - 250kW / 1HP - 350HP

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

### Uitleg PID-regeling en HVAC specifieke functies



<b>1. In bedrijf stellen .....</b>	<b>3</b>
1.1. Algemeen .....	3
<b>2. HVAC Specifieke functies.....</b>	<b>4</b>
2.1. Pomp cascade regeling d.m.v. DOL relais.....	4
2.2. Pomp cascade regeling d.m.v. frequentieregelaars .....	5
2.3. Instellen onderhoudstimer en reset.....	6
2.4. Belastingsmonitor .....	7
2.5. Pompreinigingsfunctie.....	8
2.6. Pomp roerfunctie .....	10
2.7. Bypassfunctie .....	10
2.8. "Fire Mode".....	13
2.9. Motor pre-heat functie door gelijkstrooinjectie .....	14
<b>3. PID-regeling.....</b>	<b>16</b>
3.1. Verkorte omschrijving .....	16
3.2. Instellen PID-regeling .....	16
3.3. Applicatie voorbeeld .....	20
3.4. Leidingvulfunctie met leidingbreukdetectie.....	21

## 1. In bedrijf stellen

### 1.1. Algemeen

De volgende richtlijnen gelden voor alle toepassingen.

#### 1.1.1. 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 deingangsspanning 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.

#### 1.1.2. 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 Frequency.** 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.

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

#### 1.1.4. 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.

#### 1.1.5. 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.

Standaard staat de boost spanning (afhankelijk van de bouwmaat van de regelaar) ingesteld tussen de 0.5 en de 2.5%. Voor het merendeel van de HVAC toepassingen moet dit voldoende zijn.

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

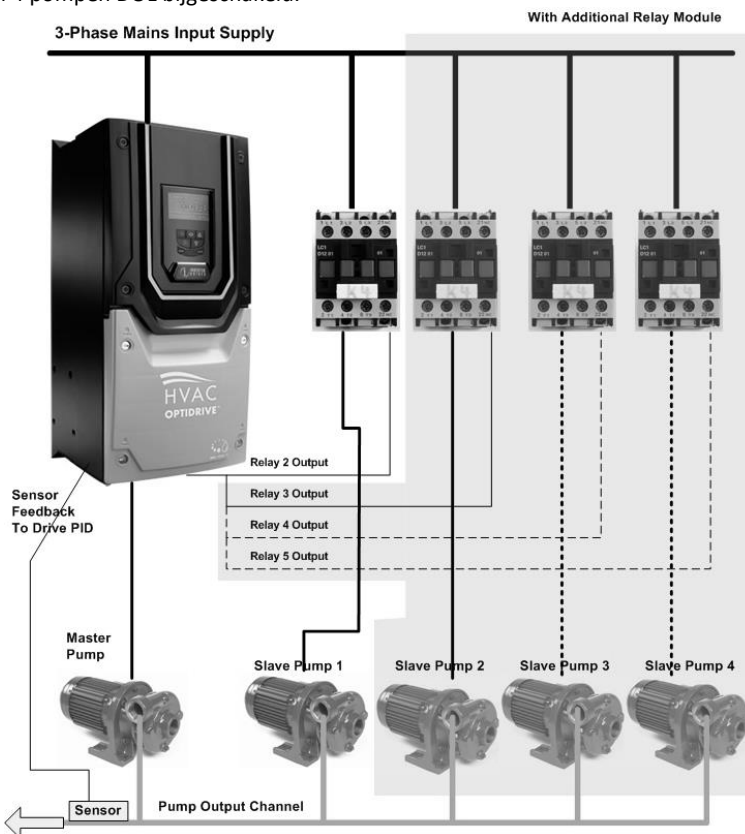
## 2. HVAC Specifieke functies

De Optidrive HVAC Eco heeft standaard een aantal specifieke HVAC functies ingebouwd. De meerderheid van deze functies kan worden ingesteld in parameter menu 8. In dit hoofdstuk worden de verschillende functies nader toegelicht.

### 2.1. Pomp cascade regeling d.m.v. DOL relais

#### Verkorte omschrijving:

De onderstaande afbeelding geeft weer hoe de Optidrive HVAC Eco gebruikt kan worden als Master in een DOL (Direct On-Line) cascade schakeling. De master pomp wordt door de Optidrive HVAC Eco frequentie geregeld. Afhankelijk van de vraag en de actuele flow/druk worden d.m.v. relaisuitgangen maximaal 4 pompen DOL bijgeschakeld.



Relaiscontact 1 van de standaard klemmen van de Optidrive HVAC Eco (klem 14 & klem 15) kan niet gebruikt worden voor de DOL cascade schakeling maar is wel vrij programmeerbaar voor andere functies d.m.v. parameter P2-15. Relaiscontact 2 van de standaard klemmen van de Optidrive HVAC Eco (klem 17 & klem 18) kan wel gebruikt worden voor de DOL schakeling van de eerste slave pomp. Relaiscontact 2 krijgt deze functionaliteit door parameter P2-18 op 8 in te stellen (slave 1 DOL schakeling).

Voor een DOL cascade schakeling van meer dan 1 slave pomp is een extra I/O module noodzakelijk. Door de extra I/O module is het mogelijk om maximaal 3 extra slave pompen DOL te schakelen. In totaal kunnen er dus maximaal 4 slave pompen d.m.v. relais contacten bijgeschakeld worden. Interfacerelais kunnen noodzakelijk zijn wanneer de benodigde spanning of stroom buiten de specificaties is van de interne relais van de Optidrive HVAC Eco (hoofdstuk 4.7, Uitleg en specificaties I/O).

De druk- of flowopnemer kan worden aangesloten op de analoge ingang 1 of 2 van de Optidrive HVAC Eco (klem 6 of klem 10) en wordt dan gebruikt als terugkoppeling (feedback voor de interne PID regeling).

#### Werking:

De DOL pomp cascade regeling wordt geactiveerd door parameter P8-14 op 1 in te stellen. Vervolgens moet bij parameter P8-15 (>0) het aantal deelnemende slave pompen worden opgegeven.

De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar regelt de master pomp in snelheid. De slave pompen worden wanneer nodig sequentieel door middel van relais bijgeschakeld (DOL = direct op het voedingsnet). Bij een voorgedefinieerd niveau zullen de slave pompen een voor een worden bijgeschakeld om de master pomp te assisteren. Welke slave pomp wordt bijgeschakeld is afhankelijk van het aantal draaiuren van de slave pompen. De HVAC Eco frequentieregelaar houdt bij hoeveel draaiuren elke pomp gedraaid heeft en zal altijd de slave pomp met de minste draaiuren als eerste bijschakelen. Na het bij- of afschakelen van een pomp zal de HVAC Eco frequentieregelaar altijd een instelbare stabilisatietijd (P8-19) in acht nemen voordat er andere slave pompen worden bij- of afgeschakeld. Dit zorgt voor een stabiele regeling waarbij slave pompen niet onnodig worden geschakeld. Het uitschakelen van een pomp (met de meeste draaiuren) gebeurt ook bij een voorgedefinieerd niveau.

Het verschil in het maximaal aantal draaiuren van de slave pompen kan worden ingesteld worden met parameter P8-16. Wanneer er bij parameter P8-16 een waarde wordt ingesteld zal de HVAC Eco frequentieregelaar automatisch van slave pomp overschakelen als het verschil tussen de draaiuren van de slaven pompen groter is dan de bij P8-16 ingestelde waarde. Automatisch overschakelen van pompen aan de hand van het aantal draaiuren is uitgeschakeld wanneer P8-16 = 0. De Slave pompen worden alleen geschakeld wanneer de master dit noodzakelijk vindt (vraag neemt toe of af).

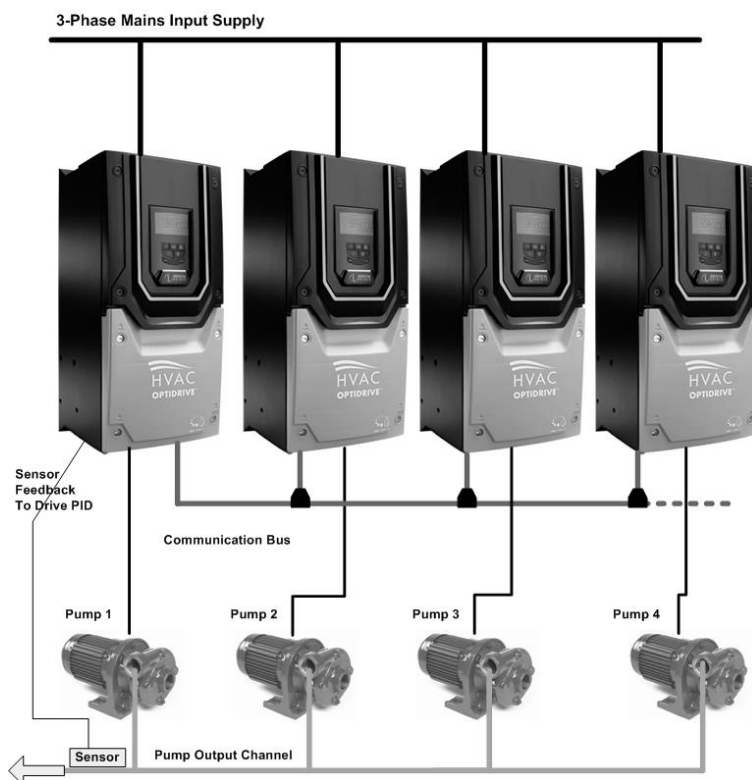
Het aantal draaiuren van elke pomp kan bekeken worden in parameter P0-19. Met parameter P8-20 kunnen deze draaiuren worden gereset.

**Overzicht voor een snelle inbedrijfname:**

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Zet parameter P1-14= 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel in parametergroep 3 de PID parameters in.
- Bij gebruik van uitgangsrelais 2 voor het schakelen van een van de slave pompen moet P2-18 op 8 worden ingesteld.
- Activeer de pomp cascade regeling door parameter P8-14 op 1 in te stellen.
- Geef het totaal aantal slave pompen op bij de parameter P8-15 (dit is exclusief de pomp die aan de HVAC Eco regelaar is aangesloten).
- Stel bij de volgende parameters de grenzen in om de slave pompen bij of af te schakelen :
  - P8-17: Slave pomp start frequentie/snelheid – grens voor het bijschakelen van een slave pomp
  - P8-18: Slave pomp stop frequentie/snelheid – grens voor het afschakelen van een slave pomp
- Stel de pomp stabilisatietijd in bij parameter P8-19 (minimaal 10 s). De ingestelde tijd moet zodanig zijn dat het terugkoppelsignaal (sensor) stabiel is als de tijd is afgelopen. Tijdens de stabilisatietijd worden er geen pompen bij- of afgeschakeld.
- Wanneer het aantal draaiuren van de pompen gebalanceerd moet worden dan kan dit door de parameter P8-16 in te stellen. Het verschil in draaitijd van de pompen (duty run) zal nooit groter zijn dan de ingestelde waarde van P8-16.

**2.2. Pomp cascade regeling d.m.v. frequentieregelaars****Verkorte omschrijving:**

De onderstaande afbeelding geeft weer hoe de Optidrive HVAC Eco frequentieregelaars gebruikt kunnen worden in een complete snelheidsgeregelde pomp cascade regeling. Alle pompen in deze configuratie zijn aangesloten op Optidrive HVAC Eco frequentieregelaars en worden frequentie/snelheid geregeld. De onderling communicatie en aansturing gebeurt via de RS485 communicatie.



De frequentieregelaars kunnen met behulp van RJ45 datakabels en RJ45 kabelsplitters aan elkaar verbonden worden (zie bovenstaande afbeelding). De datakabels en splitters hebben de volgende typenummers:

Typennummer	Omschrijving
OPT-RJ45SP	RJ45 Splitter
OPT-J4505	RJ45 naar RJ45 RS485 datakabel, 0,5m
OPT-J4510	RJ45 naar RJ45 RS485 datakabel, 1m
OPT-J4530	RJ45 naar RJ45 RS485 datakabel, 3m

Elke motor/pomp in deze configuratie wordt aangestuurd door een Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar (één regelaar per pomp). Alle frequentieregelaars draaien in variabele snelheidsmode en worden via de communicatie bus voorzien van de gewenste snelheid. Eén frequentieregelaar moet worden ingesteld als "netwerk Master". Bij de "netwerk Master wordt de PID-regeling geactiveerd. De gewenste waarde (druk of flow) en de terugkoppeling (sensor) worden gekoppeld aan de "netwerk Master". De "netwerk Master" zorgt voor een vrijgave/start en een snelheidsreferentie voor de slaves via het RS485 netwerk.

**Werking:**

De compleet snelheidsgergelde pomp cascade regeling wordt geactiveerd door parameter P8-14=2 (Activering pomp cascade regeling). **Dit moet alleen bij de "netwerk Master" ingesteld worden.** Alle andere HVAC Eco frequentieregelaars moeten ingesteld worden als "netwerk Slave" d.m.v. parameter P1-12=5. Vervolgens moet bij parameter P8-15 (>0) het aantal deelnemende slave pompen worden opgegeven. Alle deelnemers op het netwerk moeten een uniek adres krijgen. Met parameter P5-01 kunnen de adressen ingesteld worden. De Master moet altijd adres 1 krijgen en de slaves krijgen een opvolgend nummer (2, 3, 4, 5...).

Bij een voorgedefinieerd niveau zullen de slave pompen een voor een worden bijgeschakeld om de master pomp te assisteren. Welke slave pomp wordt bijgeschakeld is afhankelijk van het aantal draaiuren van de slave pompen. De HVAC Eco frequentieregelaar houdt bij hoeveel draaiuren elke pomp gedraaid heeft en zal altijd de slave pomp met de minste draaiuren als eerste bijschakelen. Na het bij- of afschakelen van een pomp zal de HVAC Eco frequentieregelaar altijd een instelbare stabilisatietijd (P8-19) in acht nemen voordat er andere slave pompen worden bij- of afgeschakeld. Dit zorgt voor een stabiele regeling waarbij slave pompen niet onnodig worden geschakeld. Het uitschakelen van een pomp (met de meeste draaiuren) gebeurt ook bij een voorgedefinieerd niveau. De maximale snelheid (P1-01), de minimale snelheid (P1-02), de acc. tijd (P1-03) en de dec. tijd (P1-04) kunnen per frequentieregelaar ingesteld worden.

Het verschil in het maximaal aantal draaiuren van de slave pompen kan worden ingesteld worden met parameter P8-16. Wanneer er bij parameter P8-16 een waarde wordt ingesteld zal de HVAC Eco frequentieregelaar automatisch van slave pomp overschakelen als het verschil tussen de draaiuren van de slave pompen groter is dan de bij P8-16 ingestelde waarde. Automatisch overschakelen van pompen aan de hand van het aantal draaiuren is uitgeschakeld wanneer P8-16 = 0. De slave pompen worden alleen geschakeld wanneer de master dit noodzakelijk vindt (vraag neemt toe of af). Het aantal draaiuren van elke pomp kan bekeken worden in parameter P0-19. Met parameter P8-20 kunnen deze draaiuren worden gereset.

De master gaat ervanuit dat wanneer een slave niet reageert op het netwerk dat de regelaar niet beschikbaar is (spanningsloos, geen vrijgave of geen RS485 connectie). De master zal rekening houden met de uitschakeling van de slave en zal de slave pas weer aansturen wanneer de communicatie is hersteld. Wanneer een regelaar tript (geldt ook voor de master) zal deze frequentieregelaar ook niet meer worden aangestuurd. De cascade regeling zal echter gewoon blijven draaien met het aantal overgebleven frequentieregelaars. Wanneer de frequentieregelaar wordt gereset zal deze direct weer gaan deel uitmaken van de cascade regeling.

De vrijgave ingang (klemmen 1 & 2) van de master geldt als start/stop voor de complete cascade regeling. De vrijgave ingang (klemmen 1 & 2) van de slaves kan worden gebruikt om één enkele slave uit te schakelen voor deelname aan de cascade regeling.

**Overzicht voor een snelle inbedrijfname:****Bij alle HVAC Eco frequentieregelaars:**

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Zet parameter P1-14= 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.

**Bij de master:**

- Stel in parametergroep 3 de PID parameters in.
- Stel het netwerkadres in bij parameter P5-01. Bij de Master moet P5-01 = 1.
- Activeer de compleet snelheidsgergelde pomp cascade regeling door parameter P8-14 op 2 in te stellen.
- Geef het totaal aantal slave pompen op bij de parameter P8-15 (dit is exclusief de master frequentieregelaar).
- Stel bij de volgende parameters de grenzen in om de slave pompen bij of af te schakelen :
  - P8-17: Slave pomp start frequentie/snelheid – grens voor het bijschakelen van een slave pomp
  - P8-18: Slave pomp stop frequentie/snelheid – grens voor het afschakelen van een slave pomp
- Stel de pomp stabilisatietijd in bij parameter P8-19 (minimaal 10 s). De ingestelde tijd moet zodanig zijn dat het terugkoppelsignaal (sensor) stabiel is als de tijd is afgelopen. Tijdens de stabilisatietijd worden er geen pompen bij- of afgeschakeld.
- Wanneer het aantal draaiuren van de pompen gebalanceerd moet worden dan kan dit door de parameter P8-16 in te stellen. Het verschil in draaitijd van de pompen (duty run) zal nooit groter zijn dan de ingestelde waarde van P8-16.

**Bij de slave:**

- Stel de frequentieregelaars in als slave door P1-12 = 5.
- Geef elke slave een uniek netwerkadres bij parameter P5-01 =2, 3, 4, 5...

**2.3. Instellen onderhoudstimer en reset**

De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar heeft de mogelijkheid om een onderhoudstimer in te stellen die wanneer de timer afloopt een symbool weergeeft in het OLED display en kan worden gekoppeld aan een digitale uitgang ten teken dat er onderhoud moet worden gepleegd aan de installatie/machine. De onderhoudstimer is gekoppeld aan de interne klok die het aantal draaiuren bijhoudt.

**Werking:**

De onderhoudstimer wordt ingesteld met parameter P6-24. De waarde 0 schakelt de onderhoudstimer uit. De onderhoudstimer kan worden ingesteld van 1 tot 60.000 uur (standaard = 5000). Parameter P6-24 is alleen toegankelijk wanneer P1-14 = 201 (geavanceerde parameter toegang). Bij parameter P0-22 is uit te lezen hoeveel uur het nog duurt voordat de onderhoudstimer is afgelopen. De Optidrive HVAC Eco kan op verschillende manieren aangeven dat de onderhoudstimer (P0-22 = 0) is afgelopen:

- Een onderhoud symbool wordt weergegeven in de rechter bovenhoek van het OLED display.
- Een van de uitgangrelais kan worden geprogrammeerd met de melding dat de onderhoudstimer is afgelopen.



Eén bit van het communicatie statuswoord wordt hoog wanneer de onderhoudstimer is afgelopen..

Met de volgende parameters kun je de melding dat de onderhoudstimer is afgelopen koppelen aan een uitgangrelais:

Parameter nummer	Parameter omschrijving	Klem	Ingestelde waarde
P2-15	Functieselectie relaisuitgang 1	14 / 15	10
P2-18	Functieselectie relaisuitgang 2	16 / 17 / 18	10

Wanneer de onderhoudstimer is afgelopen en het onderhoud aan de machine/aandrijving is uitgevoerd dan kan d.m.v. parameter P6-25 de onderhoudstimer worden gereset (P6-25 = 1). De onderhoudstimer wordt nu gereset naar de waarde van P6-24.

### Overzicht voor een snelle inbedrijfname:

#### Onderhoudstimer instellingen

- Zet parameter P1-14= 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel de onderhoudstimer in met parameter P6-24 (standaard 5000).
- De uitgangrelais kunnen worden ingesteld met de parameters P2-15 en P2-18 (zie tabel bovenaan de bladzijde).

#### Reset onderhoudstimer

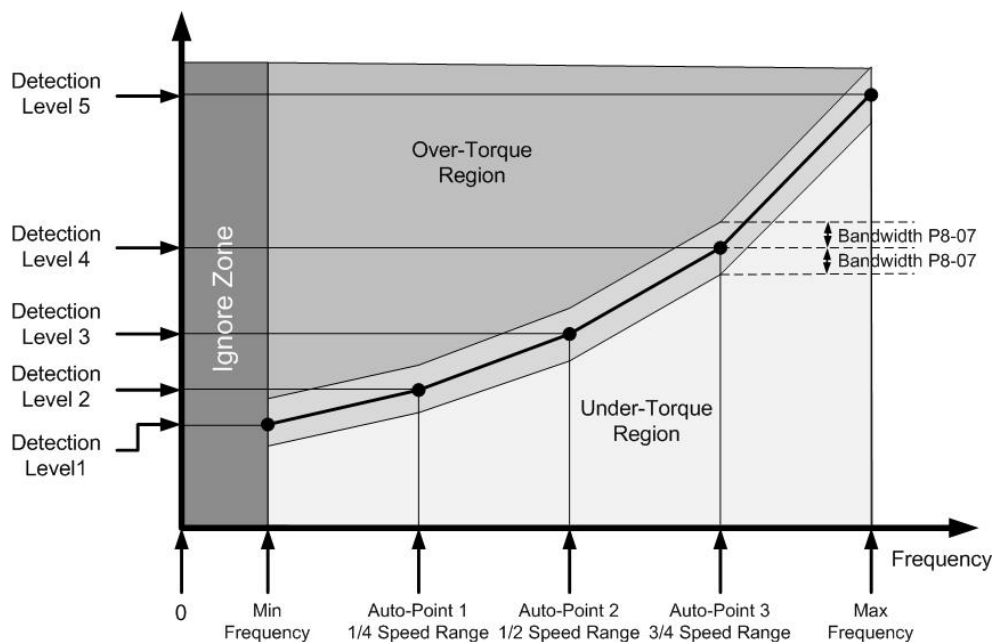
- Zet parameter P1-14= 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel de parameter P6-25 in op 1 om de onderhoudstimer te resetten.

## 2.4. Belastingsmonitor

De belastingsmonitor houdt continue de belasting in de gaten en kan een snaarbreuk detecteren bij ventilator toepassingen en het drooglopen van een pomp, pompblokkade of een gebroken waaier detecteren bij pomptoeepassingen.

De belastingsmonitor vergelijkt continue de actuele motorstroom met de gemeten/opgeslagen belastingscurve (koppelcurve). Wanneer de actuele motorstroom gedurende een ingestelde tijd afwijkt van het standaard profiel zal de Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar dit detecteren en eventueel een fout genereren. De Optidrive HVAC Eco meet bij 5 verschillende frequenties de motorstroom om een goede weergave te krijgen van de belastingscurve.

Onderstaande afbeelding geeft de belastingsmonitor weer:



### Werking:

Om gebruik te maken van de belastingsmonitor moet de standaard belastingscurve van de stroom t.o.v. de frequentie bepaald worden. De standaard belastingscurve wordt bepaald d.m.v. een automatische meetsequence. Het instellen van de belastingsmonitor kan het beste gedaan worden als laatste stap van de inbedrijfname.

De automatische meetsequence wordt uitgevoerd nadat de belastingsmonitor wordt ingeschakeld (P8-06 ≠ 0) en de HVAC Eco frequentieregelaar hierna een start commando krijgt. Tijdens de meetsequence zal de HVAC Eco frequentieregelaar versnellen tot de maximale frequentie (P1-01) en zal in totaal bij 5 punten de motorstroom meten en opslaan. Wanneer de meetsequence klaar is zal de frequentieregelaar de gewenste frequentie gaan uitsturen. Om de automatische meetsequence nogmaals te laten uitvoeren moet deze weer worden uitgeschakeld (P8-06 = 0) en weer worden ingeschakeld (P8-06 ≠ 0). Bij parameter P0-58 kunnen de gemeten stroomwaarden (belastingscurve) worden teruggelezen.



**Let op:** De automatische meetsequence overruled de ingestelde gewenste frequentie. Tijdens de meetsequence versnelt de frequentieregelaar de motor tot maximale snelheid (P1-01). Houd er rekening mee dat de applicatie geschikt is voor het doorlopen van de complete snelheidsrange.

De maximale frequentie/snelheid (P1-01) en de minimale frequentie/snelheid (P1-02) kunnen na het uitvoeren van de automatische meetsequence nog worden aangepast. De meetdata wordt door het aanpassen van P1-01 en P1-02 niet gewist. Wanneer er vervolgens frequenties gekozen worden buiten het meetgebied zal de belastingsmonitor worden uitgeschakeld.

Na het inschakelen van de belastingsmonitor (P8-06 ≠ 0) kunnen vervolgens de onderstroomfout (P8-06 = 1), de overstroomfout (P8-06 = 2) of een combinatie van beide fouten (P8-06 = 3) worden ingeschakeld.

De detectiegrenzen voor de belastingsmonitor kunnen worden ingesteld met parameter P8-07 in ampères. De detectiegrenzen worden ingesteld t.o.v. de standaard gemeten belastingscurve. De totale bandbreedte is gelijk aan 2 x P8-07. De grenzen moeten zodanig worden ingesteld dat bij een normale fluctuatie van de motorstroom er geen foute detectie optreedt. Naast de grenzen kan er ook nog een wachttijd worden ingesteld d.m.v. parameter P8-08. Wanneer de belasting hoger of lager is dan de ingestelde grenzen gedurende de tijd die is ingesteld bij P8-08, zal de Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar stoppen met uitsturen en een foutmelding geven. De wachttijd (P8-08) voorkomt onnodige fouten wanneer de stroom kortstondig buiten de ingestelde grenzen komt.

De volgende foutmeldingen zullen op het OLED display worden weergegeven bij een onder- of overbelasting en kunnen worden gereset met de STOP knop :

⏏\_LDR9 : overbelasting gedetecteerd en heeft een fout gegenereerd (fout code 24)

⏏\_LDR9 : onderbelasting gedetecteerd en heeft een fout gegenereerd (fout code 25)

De Optidrive HVAC Eco kan naast een foutmelding ook een automatische pompreinigingsfunctie activeren wanneer er een overbelasting (⏏\_LDR9) is gedetecteerd. Zie hoofdstuk 8.5 voor meer informatie.

#### Overzicht voor een snelle inbedrijfname:

- Lees het waarschuwingsveld op de vorige bladzijde.
- Stel de maximale en minimale frequentie/snelheid in (P1-01 & P1-02).
- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Zet parameter P1-14= 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Activeer de belastingsmonitor m.b.v. parameter P8-06:
  - 0: uitgeschakeld
  - 1: Detectie onderbelasting ingeschakeld (snaarbreuk / drooglopen pomp / pompwaaier gebroken)
  - 2: Detectie overbelasting ingeschakeld (pompblokkade)
  - 3: Detectie onder- en overbelasting ingeschakeld
- Stel een acceptabele bandbreedte in bij parameter P8-07. Begin met een grote bandbreedte en controleer de stroom tijdens het draaien om de juiste bandbreedte te bepalen.
- Start de frequentieregelaar om de automatische meetsequence te laten uitvoeren.
- Wanneer de frequentieregelaar sporadisch een foutmelding geeft is het wellicht verstandig om een wachttijd in te stellen bij parameter P8-08. Blijft de foutmelding hierna nog steeds voorkomen dan is het verstandig om de automatische meetsequence nogmaals te doorlopen.

## 2.5. Pompreinigingsfunctie

De pompreinigingsfunctie wordt gebruikt om blokkades in de pomp te verwijderen. De pompreinigingsfunctie kan handmatig worden uitgevoerd door een digitale ingang hoog te maken of kan automatisch worden uitgevoerd na een startcommando of wanneer er een overbelasting wordt gedetecteerd door de belastingsmonitor (blokkade). Wanneer de pompreinigingscyclus is geactiveerd zal de Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar een vooringesteld snelheidspatroon doorlopen met als doel de blokkade te verwijderen.

#### Werking:

De pompreinigingsfunctie wordt geactiveerd en ingesteld d.m.v. parameter P8-03. De mogelijkheden van parameter P8-03 zijn als volgt:

0. Uitgeschakeld
1. Alleen actief na een start commando.
2. Actief bij start en bij een detectie van een te hoog koppel.
3. Alleen actief bij een detectie van een te hoog koppel.

Wanneer er gekozen wordt voor de instelling 1 of 2 bij parameter P8-03 zal de Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar bij elke start commando de pompreinigingscyclus uitvoeren. Na het uitvoeren van de pompreinigingscyclus zal de regelaar terugkeren naar het de gewenste snelheid.

Bij de instelling 2 of 3 van parameter P8-03 zal eerst de belastingsmonitor moeten worden ingesteld om de overbelastingssituatie te kunnen detecteren. **Zie hoofdstuk 8.4 voor meer informatie over het instellen van de belastingsmonitor.** De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar zal geen fout geven wanneer de pompreinigingsfunctie wordt gestart door een overbelastingssituatie. Na het uitvoeren van de pompreinigingscyclus zal de regelaar terugkeren naar het de gewenste snelheid. De frequentieregelaar zal een fout geven wanneer er binnen 60 s na een reinigingscyclus opnieuw een overbelastingssituatie wordt gedetecteerd.

Door gebruik te maken van de automatische herstart functie kan er maximaal 5 maal opnieuw getracht worden de pomp te reinigen wanneer parameter P8-03 op 2 staat ingesteld.



De pompreinigingsfunctie zal ongeacht de instelling van parameter P8-03 direct worden uitgevoerd wanneer een digitale ingang, waar de pompreinigingsfunctie aan is toegekend, hoog wordt. Wanneer de desbetreffende digitale ingang hoog wordt zal de frequentieregelaar direct vanaf de huidige snelheid versnellen/vertragen naar reinigingssnelheid 1 met de opgegeven reinigungsacceleratie en deceleratie tijd. De activering van de pompreinigingsfunctie kan d.m.v. parameter P9-42 aan een digitale ingang worden toegekend. Parametergroep 9 is alleen zichtbaar wanneer parameter P1-14 op 201 is ingesteld.

Het bewegingsprofiel van de pompreinigingscyclus wordt gedefinieerd door 2 reinigingssnelheden, een reinigungsacceleratie en deceleratie tijd en de reinigingstijd. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de bijbehorende parameters:

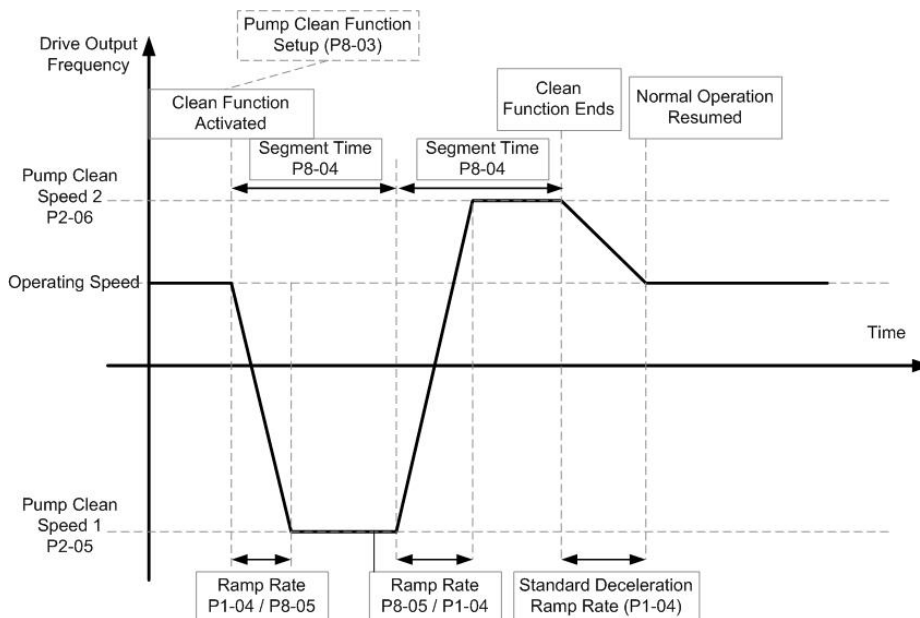
Parameternummer	Omschrijving
P2-05	Reinigingssnelheid 1
P2-06	Reinigingssnelheid 2
P8-04	Reinigingstijd
P8-05	Reinigungsacceleratie en deceleratie tijd

Wanneer er bij een van de twee reinigingssnelheden de waarde nul wordt ingesteld zal een deel van de reinigungszyclus worden uitgeschakeld. Bij de reinigungszyclus kunnen zowel positieve als negatieve snelheden ingesteld worden. Een negatieve snelheid zal ervoor zorgen dat de motor de andere kant op zal gaan draaien. De acceleratie en deceleratie tijden tijdens de reinigungszyclus worden bepaald door parameter P8-05. Aan het einde van de cyclus wordt de normale deceleratie tijd gebruikt en die kan worden ingesteld met parameter P1-04.



**Let op: Controleer van te voren of de pomp geschikt is om achteruit te draaien voordat er bij de parameters P2-05 of P2-06 negatieve snelheden worden ingesteld.**

Onderstaande afbeelding geeft het snelheidsprofiel van de pompreinigingscyclus weer:



Na het uitvoeren van de pompreinigingscyclus keert de frequentieregelaar terug naar het originele setpoint (gewenste snelheid). De reinigingstijd (P8-04) omsluit de acc. tijd en de tijd dat de motor de reinigungszyclus draait. De deceleratie tijd is hierin niet opgenomen.

#### Overzicht voor een snelle inbedrijfname:

- Lees eerst hoofdstuk 8.4 (belastingmonitor), wanneer de pompreinigingsfunctie gestart moet worden bij een detectie van een overbelastingssituatie.
- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Zet parameter P1-14= 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel de gewenste reinigungszyclus in bij de parameters P2-05 en P2-06
- Activeer de pompreinigingsfunctie m.b.v. parameter P8-03. De parameter P8-03 hoeft niet te worden ingesteld wanneer de functie wordt gestart door een digitale ingang. Instelmogelijkheden van parameter P8-03:
  - 0: uitgeschakeld
  - Alleen actief na een start commando.
  - Actief bij start en bij een detectie van een te hoog koppel.
  - Alleen actief bij een detectie van een te hoog koppel.
- Stel de reinigingstijd per segment in bij parameter P8-04.
- De acceleratie en deceleratie tijd voor de pompreinigingsfunctie kan worden ingesteld met parameter P8-05.

## 2.6. Pomp roerfunctie

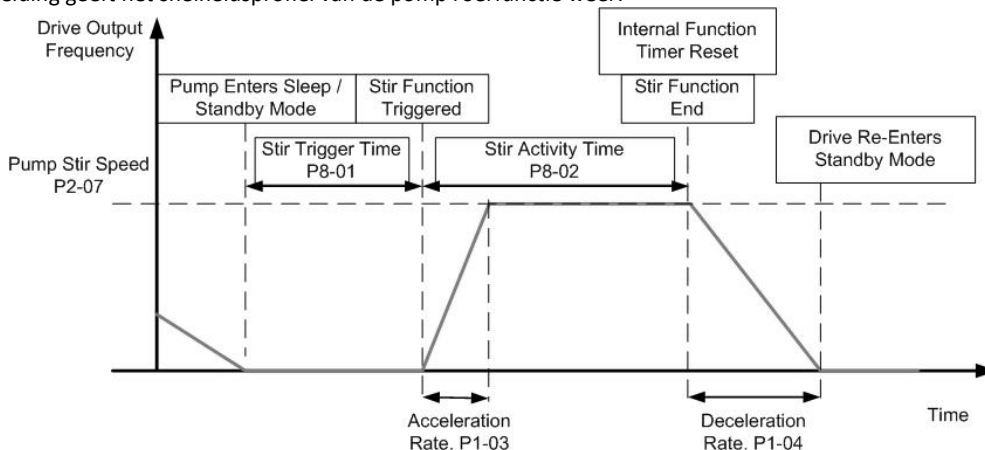
De pomproerfunctie wordt geactiveerd wanneer de pomp een bepaalde tijd inactief is. De functie is actief wanneer bij de frequentieregelaar de PID-regeling is ingesteld met "Sleep Mode" (zie hoofdstuk 9 voor meer informatie over de PID-regeling). De pomproer functie voorkomt blokkade van de pomp of aantasting van de pomp doordat de pomp langere tijden stilstaat. De functie kan ook gebruikt worden voor ventilatoren. Het voorkomt dat de lagers vast komen te zitten of vervormen door lange stilstand.

### Werking:

De wachttijd voordat de pomp roerfunctie wordt gestart kan worden ingesteld met parameter P8-01. Wanneer de regelaar in stand-by (sleep mode) gaat wordt een interne timer gestart. Na het aflopen van deze timer (=P8-01) gaat de HVAC Eco frequentieregelaar een voorgedefinieerd bewegingsprofiel doorlopen. Wanneer het bewegingsprofiel is afgelopen keert de regelaar automatisch terug naar stand-by en wordt de timer gereset. De timer wordt ook gereset wanneer de frequentieregelaar om een andere reden (toegenomen vraag) uit stand-by komt.

Het bewegingsprofiel van de pomproerfunctie wordt bepaald door 2 parameters. Parameter P8-02 bepaalt de duur van de pomproerfunctie en parameter P2-07 bepaalt de roerfrequentie/snelheid. De pomp roertijd (P8-02) omsluit de acc. tijd en de tijd dat de motor de roersnelheid draait. De deceleratie tijd is hierin niet opgenomen.

Onderstaande afbeelding geeft het snelheidsprofiel van de pomp roerfunctie weer:



Een waarde 0 voor de parameter P8-01 of parameter P9-02 schakelt de pomp roerfunctie uit.

### Overzicht voor een snelle inbedrijfname:

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Zet parameter P1-14= 101 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters.
- Stel in parametergroep 3 de PID parameters in (zie hoofdstuk 9 voor meer info).
- Stel de pomp roerfrequentie/snelheid in bij parameter P2-07.
- Stel de wachttijd, voordat de pomp roerfunctie start, in bij parameter P8-01.
- Stel de duur van de pomp roerfunctie in bij parameter P8-02.

## 2.7. Bypassfunctie

De bypassfunctie maakt het mogelijk de motor via de HVAC Eco frequentieregelaar aan te sturen of direct op het net te schakelen (vaste snelheid). Voor de bypassfunctie zijn externe componenten noodzakelijk en deze worden niet meegeleverd bij de HVAC Eco frequentieregelaar en zijn de verantwoordelijkheid van de ontwerper van de installatie.



**Let op: De schematische voorbeelden in dit handboek zijn uitsluitend bedoeld als een richtlijn. 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. De installatie moet voldoen aan de lokale regels en richtlijnen.**

De bypassfunctie van de Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar maakt het mogelijk de frequentieregelaar te overbruggen (de motor wordt direct gekoppeld aan het net) in het geval dat de HVAC Eco frequentieregelaar een fout geeft, de "Fire Mode" wordt geactiveerd of als een digitale ingang hoog wordt.

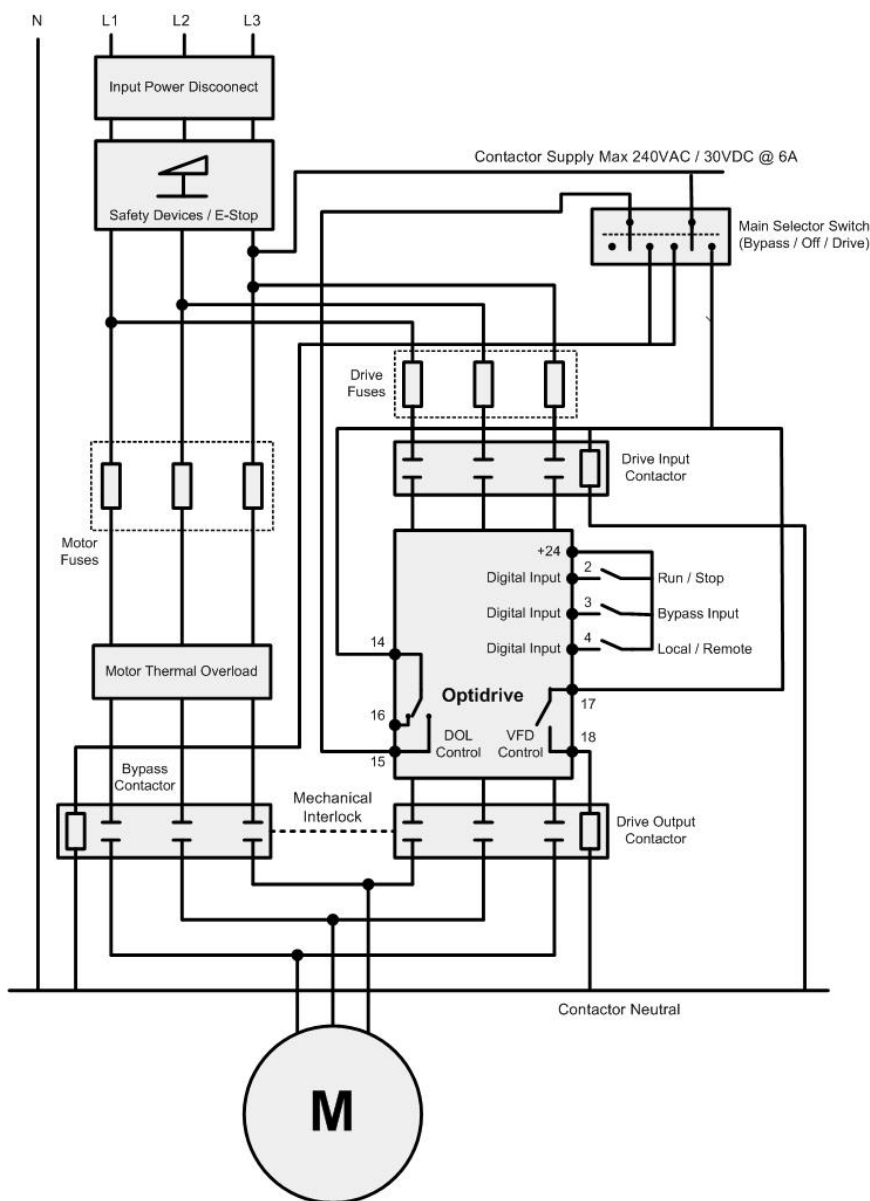
Invertek Drives Ltd raadt aan om de bypass-schakeling met 3 relais uit te voeren. Mechanische en elektrische vergrendelingen (interlocks) worden aanbevolen om de regelaar te beschermen tegen het falen van een relais en de eventuele schade hierdoor.

**Werking:**

De basis configuratie van de bypass-schakeling met 3 relais is weergegeven in onderstaand schema. Het bypassrelais en het uitgangrelais van de frequentieregelaar zijn onderling mechanisch vergrendeld. Door de relais te voorzien van hulpcontacten kunnen de relais ook onderling elektrisch worden vergrendeld.



**Let op: De voedingsspanning van de spoelen van de 3 relais mag niet hoger zijn dan de gespecificeerde voedingsspanning van het interne relais van de HVAC Eco frequentieregelaar (250V AC / 30V DC @ 5A).**



Met de keuzeschakelaar (main selector switch) wordt de keuze gemaakt tussen de volgende modes:

- Systeem uit : Frequentieregelaar is uitgeschakeld; Bypass is uitgeschakeld.
- Bypass : Frequentieregelaar is uitgeschakeld; Bypass is ingeschakeld, motor is gekoppeld aan het net.
- Frequentieregelaar : Frequentieregelaar is ingeschakeld; de keuze tussen de frequentieregelaar of bypass wordt gemaakt door de frequentieregelaar.

Wanneer de keuzeschakelaar staat ingesteld op de mode frequentieregelaar, zal het relais aan de ingangszijde van de frequentieregelaar inschakelen zodat de frequentieregelaar onder spanning komt. Selectie van de twee andere relais (frequentieregelaar of bypass) wordt gedaan door de frequentieregelaar en is afhankelijk van de ingestelde parameters.

De twee interne relais (relais 1 en 2) worden automatisch geconfigureerd wanneer de bypassfunctie wordt ingesteld. Relais 1 wordt geconfigureerd voor de bypass aansturing en is rechtstreeks verbonden met het bypassrelais. Relais 2 wordt geconfigureerd voor de aansturing van het relais dat is verbonden met de uitgang van de frequentieregelaar. Via het uitgangrelais wordt de HVAC Eco frequentieregelaar verbonden met de motor. Normaal gesproken is dit relais altijd gesloten en regelt de frequentieregelaar de snelheid van de motor.

De frequentieregelaar zal relais 2 (uitgang frequentieregelaar) uitschakelen en relais 1 (bypass) inschakelen wanneer 1 van de bypass functies wordt geactiveerd/getriggerd. De bypass kan om de volgende redenen worden ingeschakeld:

<ul style="list-style-type: none"> <li>De frequentieregelaar heeft een fout</li> </ul>	De frequentieregelaar zal naar de bypass overschakelen wanneer de frequentieregelaar een foutcode geeft.
<ul style="list-style-type: none"> <li>De "Fire Mode" is geactiveerd</li> </ul>	De frequentieregelaar zal naar de bypass overschakelen wanneer de "Fire mode" aan een digitale ingang is toegekend en deze ingang wordt geactiveerd.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Digitale ingang met de functie bypass regelaar</li> </ul>	De frequentieregelaar zal naar de bypass overschakelen wanneer de bypassfunctie aan een digitale ingang is toegekend en deze ingang wordt geactiveerd.

Opmerking: Een combinatie van bovenstaande "triggers" is mogelijk.

Activering van de bypass in geval van een fout van de frequentieregelaar.

Bypass bij een fout van de HVAC Eco frequentieregelaar wordt geactiveerd door P8-11=1. Na activering zal de HVAC Eco frequentieregelaar direct overschakelen naar de bypass wanneer de frequentieregelaar een foutcode geeft. Na de detectie van de fout zal het uitgangrelais, wat na de HVAC Eco frequentieregelaar zit, uitschakelen. Vervolgens is er een wachttijd (instelbaar via P8-13) en schakelt de HVAC Eco frequentieregelaar het bypassrelais in. De bypass zal ingeschakeld blijven totdat het vrijgave/start commando wordt weggenomen. Na het wegnemen van het vrijgave/startcommando zal het bypassrelais worden uitgeschakeld en zal de motor vrij uitlopen. Wanneer er een nieuwe start/vrijgave commando wordt gegeven zal de HVAC Eco frequentieregelaar opnieuw proberen de motor te starten.

**Het is belangrijk dat de vangfunctie (P2-26) altijd wordt ingeschakeld wanneer er gebruik wordt gemaakt van de bypassfunctie.**

Activering van de bypass in geval van "Fire mode".

De activering van de bypass in geval van "Fire Mode" kan worden ingesteld door parameter P8-12=1 (enabled). Na activering zal de HVAC Eco frequentieregelaar direct overschakelen naar de bypass wanneer de "Fire mode" aan een digitale ingang is toegekend en deze ingang wordt geactiveerd. De "Fire Mode" moet zijn geconfigureerd (zie hoofdstuk 8.8.) en een digitale ingang moet aan deze functie zijn gekoppeld d.m.v. parameter P1-13 of d.m.v. parameter P9-32 (zie geavanceerde handleiding voor meer informatie).

Na activering van de "Fire mode" ingang zal het uitgangrelais, wat na de HVAC Eco frequentieregelaar zit, uitschakelen. Vervolgens is er een wachttijd (instelbaar via P8-13) en schakelt de HVAC Eco frequentieregelaar het bypassrelais in. De bypass zal ingeschakeld blijven totdat het vrijgave/start commando wordt weggenomen. Na het wegnemen van het vrijgave/startcommando zal het bypassrelais worden uitgeschakeld en zal de motor vrij uitlopen. Wanneer er een nieuwe start/vrijgave commando wordt gegeven zal de HVAC Eco frequentieregelaar opnieuw proberen de motor te starten.

**Het is belangrijk dat de vangfunctie (P2-26) altijd wordt ingeschakeld wanneer er gebruik wordt gemaakt van de bypassfunctie.**

Activering van de bypass d.m.v. een digitale ingang.

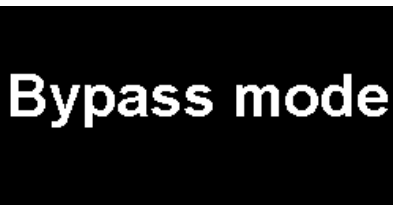
De activering van de bypass kan worden toegekend aan een ingang d.m.v. parametergroep 9. Met parameter P9-43 kan elke beschikbare digitale ingang aan de bypassfunctie worden toegekend. Zodra een ingang is toegekend aan de bypassfunctie zal deze actief worden wanneer de digitale ingang geactiveerd wordt.

Na activering van de "Bypass" ingang zal het uitgangrelais, wat na de HVAC Eco frequentieregelaar zit, uitschakelen. Vervolgens is er een wachttijd (instelbaar via P8-13) en schakelt de HVAC Eco frequentieregelaar het bypassrelais in. De bypass zal ingeschakeld blijven totdat het vrijgave/start commando wordt weggenomen. Na het wegnemen van het vrijgave/startcommando zal het bypassrelais worden uitgeschakeld en zal de motor vrij uitlopen. Wanneer er een nieuwe start/vrijgave commando wordt gegeven zal de HVAC Eco frequentieregelaar opnieuw de motor te starten via de frequentieregelaar of via de bypass. Dit is afhankelijk van de status van de "Bypass" ingang.

**Het is belangrijk dat de vangfunctie (P2-26) altijd wordt ingeschakeld wanneer er gebruik wordt gemaakt van de bypassfunctie.**

In alle bovenstaande gevallen is het belangrijk dat de wachttijd (P8-13) voor het overschakelen van de relais niet te kort wordt ingesteld. Het is ook noodzakelijk om de relais onderling mechanisch te vergrendelen.

Het OLED display van de HVAC Eco frequentieregelaar geeft de volgende melding in beeld wanneer de bypass is geactiveerd:



**Overzicht voor een snelle inbedrijfname:**

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
  - Zet parameter P1-14 op 201 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters in parametermenu 8 & 9
  - Stel de wachttijd, voor het overschakelen van de relais, in bij parameter P8-13 (standaard 2s).
  - **Wanneer de bypass nodig is bij een fout van de frequentieregelaar:**
  - Stel parameter P8-11 in op 1.
  - **Wanneer de bypass nodig is bij "Fire mode":**
  - Stel eerst de parameters in voor de Fire mode (zie hoofdstuk 8.8).
  - Stel parameter P8-12 in op 1.
  - **Wanneer de bypass door een digitale ingang moet worden geactiveerd:**
  - Kies m.b.v. parameter P9-43 een beschikbare digitale ingang.
- Let op : Om de digitale ingangen vrij te kunnen programmeren moet P1-13 op 0 worden ingesteld.

## 2.8. "Fire Mode"

De "Fire Mode" is ontwikkeld om de HVAC Eco 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" wordt gebruikt bij applicaties waarbij een digitale ingang van de HVAC Eco frequentieregelaar is gekoppeld aan een brandbeveiligingssysteem. In het geval van branddetectie zal de digitale ingang met de functie "Fire mode" worden geactiveerd en zal zo lang mogelijk getracht worden de motor van de ventilator te laten draaien om zodoende de rook weg te blazen in bijv. trappenhuizen of om de luchtkwaliteit binnen een gebouw zo goed mogelijk te houden.

### Werking:

De "Fire Mode" functie wordt geactiveerd d.m.v. een digitale ingang. De "Fire mode" functie kan op de volgende manieren aan een digitale ingang worden toegekend:

- P1-13: De "Fire mode" kan automatisch worden toegekend aan **digitale ingang 2** door de waarde 4, 8, of 13 toe te kennen aan parameter P1-13 (zie hoofdstuk 11.1).
- P9-32: De "Fire mode" functie kan aan **elke beschikbare digitale ingang** gekoppeld worden door middel van parameter P9-32. Om de digitale ingangen vrij te programmeren moet parameter P1-13 op 0 worden ingesteld. Om toegang te krijgen tot de parametergroep 9 moet parameter P1-14 op 201 worden ingesteld.

De logische werking van de "Fire mode" ingang kan worden geprogrammeerd d.m.v. parameter P8-09. De ingang kan worden ingesteld als "normally open" (=0) of "normally closed" (=1). Standaard is de ingang ingesteld als een "normally closed" ingang. Dit houdt in dat bij het wegvallen van het signaal op de digitale ingang de "Fire mode" actief wordt.

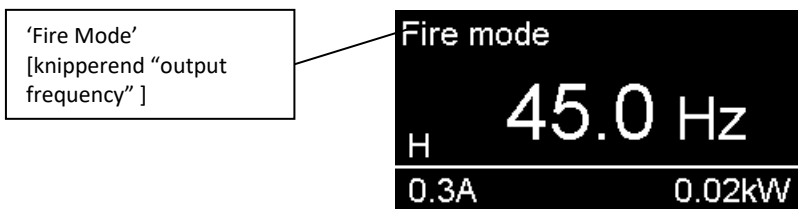
De frequentie/snelheid die de HVAC Eco frequentieregelaar uitstuurt tijdens de "Fire mode" kan worden ingesteld met parameter P8-10. De maximale frequentie/snelheid die kan worden ingesteld voor de "Fire mode" frequentie/snelheid is gelijk aan de waarde van de maximale frequentie/snelheid (P1-01). De ingestelde frequentie/snelheid kan zowel positief (rechtsom) als negatief (linksom) worden ingegeven.

Wanneer de "Fire mode" ingang wordt geactiveerd worden alle andere digitale ingangen genegeerd. De andere digitale ingangen worden weer actief wanneer de "Fire mode" ingang wordt gedeactiveerd.



**Let op: alle digitale ingangsfuncties (inclusief de vrijgave, start/stop en linksom/rechtsom commando's) worden genegeerd wanneer de "Fire mode" actief is. De HVAC Eco frequentieregelaar kan alleen gestopt worden wanneer de "Fire mode" gestopt wordt, als de voedingsspanning wordt uitgeschakeld of als het noodstop circuit wordt aangesproken.**

Het OLED display van de HVAC Eco frequentieregelaar geeft de volgende melding in beeld wanneer de "Fire mode" is geactiveerd:



Wanneer de "Fire mode" actief is worden de volgende fouten genegeerd:

Display	Foutmelding
O-t	Te hoge temperatuur van het koellichaam
U-t	Frequentieregelaar is te koud
Th-FLt	Kapotte thermistor op het koellichaam
E-trip	Externe fout
4-20 F	4-20mA fout
Ph-lb	Fase onbalans
P-Loss	Een van de ingangsfasen is weggevallen
SC-trp	Communicatiefout
I_t-trp	Thermische overbelasting van de motor

De volgende fouten zijn tijdens de "Fire mode" wel actief:

Display	Foutmelding
O-Volt	Overspanning
U-Volt	Onderspanning
h O-I	Te hoge stroom
O-I	Veel te hoge stroom in zeer korte tijd
Out-F	Uitgangsfout van de frequentieregelaar

De foutmeldingen die wel actief zijn tijdens de "Fire mode" kunnen automatisch worden gereset d.m.v. parameter P2-36. De HVAC Eco frequentieregelaar kan maximaal 5 maal achter elkaar automatisch worden gereset (Auto-5). Let wel op dat er een wachttijd zit van 20 seconden tussen elke herstart.

De tijd dat de "Fire mode" actief is wordt bijgehouden in parametergroep 0. Het startmoment van de "Fire mode" wordt onthouden in parameter P0-51. De waarde van de parameter is gerelateerd aan parameter P0-31 (aantal draaiuren sinds fabricagedatum). Aan de hand van P0-51 kan worden herleid hoe lang geleden de "Fire mode" actief is geweest. De tijd dat de "Fire mode" actief is geweest wordt opgeslagen in parameter P0-52.



**Let op: de activering van de "Fire mode" kan effect hebben op de garantieperiode die normaal wordt geboden op een HVAC Eco frequentieregelaar. Neem contact op met uw leverancier voor meer informatie.**

Een van de uitgangrelais kan worden geprogrammeerd met het signaal dat de "Fire mode" actief is. Stel parameter P2-15 in op 9 om het signaal "Fire mode actief" te koppelen aan relaisuitgang 1. Stel parameter P2-18 in op 9 om het signaal "Fire mode actief" te koppelen aan relaisuitgang 2.

#### Overzicht voor een snelle inbedrijfname:

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Zet parameter P1-14 op 201 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters in parametermenu 8 & 9.
- Stel de logica van de "Fire mode" ingang in met parameter P8-09: 0 = N.O. contact, 1 = N.C. contact.
- Stel de gewenste frequentie/snelheid die gebruikt wordt voor de "Fire mode" in d.m.v. parameter P8-10.  
**Of**
- Stel parameter P1-13 (= 4, 8, or 13) in om digitale ingang 2 te gebruiken om de "Fire mode" te activeren.  
**Of**
- Stel parameter P9-32 in om een beschikbare digitale ingang te koppelen aan de "Fire mode" functie. Om de digitale ingangen vrij te kunnen programmeren moet P1-13 op 0 worden ingesteld. Let op dat de andere digitale ingangen ook via parametergroep 9 moeten worden geprogrammeerd.
- Via parameter P2-15 of parameter P2-18 = 9 kan uitgangsrelais 1 of uitgangsrelais 2 worden gekoppeld aan de melding dat de "Fire mode" actief is.

## 2.9. Motor pre-heat functie door gelijkstroominjectie

De Optidrive HVAC Eco heeft de mogelijkheid om gelijkspanning op de motor te zetten tijdens start en/of stop. De HVAC Eco frequentieregelaar heeft ook de mogelijkheid om de gelijkspanning (magnetiseringsspanning) te blijven uitsturen wanneer de gewenste snelheid 0 Hz is. De gelijkspanning zorgt voor een stroom in de motorwindingen wat er vervolgens voor zorgt dat de motor niet teveel afkoelt en er geen condensatie ontstaat. Vorming van condensatie op/in de motor kan ontstaan in vochtige of koude omgevingen.

### Werking van de gelijkstroominjectie bij start/stop

Deze functie zorgt ervoor dat voor het starten en na het stoppen gelijkstroom wordt geïnjecteerd in de motor om er voor te zorgen dat de motor een bepaalde temperatuur houdt. Parameters voor het instellen van de gelijkstroominjectie zijn terug te vinden in parametermenu 6. Om toegang te krijgen tot parametermenu 6 moet parameter P1-14 op 201 worden ingesteld. Het niveau van de gelijkspanning wordt ingesteld d.m.v. parameter P6-18. De geïnjecteerde stroom kan vervolgens worden gecontroleerd d.m.v. het display (kort de middelste navigatieknop induwen om te schakelen tussen frequentie en motorstroom).



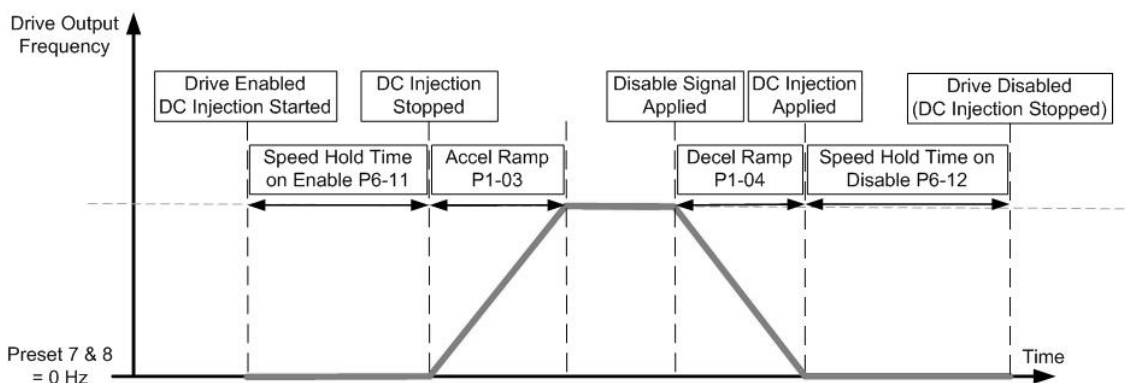
**Let op: controleer van te voren altijd wat de maximaal toelaatbare stroom is wanneer de motor stilstaat. Het is misschien noodzakelijk om contact op te nemen met de leverancier om de juiste gegevens te krijgen. Controleer ook na het veranderen van de parameters voor gelijkstroominjectie of de stroomwaarden acceptabel zijn.**

De tijdsduur voor het injecteren van de gelijkstroom bij start kan worden ingesteld met parameter P6-11. De tijdsduur voor het injecteren van de gelijkstroom na stop kan worden ingesteld met parameter P6-12. De tijdsduur van het gelijkstroom injecteren kan worden ingesteld in seconden (maximaal 250 seconden). Het injecteren van de gelijkstroom wordt geactiveerd door een start/vrijgave commando (standaard digitale ingang 1 = klem 2).

De frequenties/snelheden behorende bij parameters P6-11 en P6-12 worden ingesteld bij parameters P2-07 en P2-08. Deze frequenties/snelheden moeten voor deze functie allebei op 0 worden ingesteld.

**Let op: voorkeuzesnelheid 7 (P2-07) en voorkeuzesnelheid 8 (P2-08) worden ook gebruikt als boostsnelheden voor de PID-regeling. Wanneer de PID-regeling is ingeschakeld kan er geen gebruik gemaakt worden van de gelijkstroominjectie.**

Gecontroleerd stoppen moet worden geactiveerd (P1-05=0) en de acceleratie (P1-03) en deceleratie tijden (P1-04) moeten correct worden ingesteld. Onderstaande afbeelding geeft weer hoe de gelijkstroominjectie bij start/stop werkt:



**Gevaar: tijdens het injecteren van de gelijkstroom blijft er spanning staan op de motor. Wacht na het afschakelen van de voedingsspanning altijd 10 minuten voordat er begonnen wordt met werkzaamheden aan de motor of frequentieregelaar.**

### Overzicht voor een snelle inbedrijfname van de gelijkstroominjectie bij start/stop

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Controleer of P1-05 op 0 is ingesteld (gecontroleerd stoppen en de acceleratie (P1-03) en deceleratie tijden (P1-04) moeten correct worden ingesteld).
- Zet parameter P1-14 op 201 om toegang te krijgen tot de uitgebreide parameters in parametermenu 6
- Stel de voorkeuzesnelheden 7 en 8 (P2-07 & P2-08) in op 0 Hz.
- Stel de tijdsduur voor het injecteren van de gelijkstroom bij start in bij parameter P6-11.
- Stel de tijdsduur voor het injecteren van de gelijkstroom bij stop in bij parameter P6-12.
- Stel het niveau van de gelijkspanning in bij parameter P6-18.
- Controleer na het veranderen van bovenstaande parameters of de motorstroom en de motortemperatuur acceptabel zijn en niet de buiten de specificaties van de motorleverancier zijn.

### Werking van de gelijkstroominjectie bij een gewenste snelheid van 0 Hz.

Wanneer de gewenste snelheid 0Hz is gebruikt de HVAC Eco frequentieregelaar de boost spanning om een stroom te veroorzaken in de motorwindingen zodat de motor op temperatuur blijft. De "standby mode" van de frequentieregelaar moet uitgeschakeld worden om te voorkomen dat de frequentieregelaar uitschakelt wanneer de gewenste snelheid een bepaalde tijd 0 Hz is.

Het niveau van de gelijkspanning (boost spanning) wordt ingesteld d.m.v. parameter P1-11. De geïnjecteerde stroom kan vervolgens worden gecontroleerd d.m.v. het display (kort de middelste navigatieknop induwen om te schakelen tussen frequentie en motorstroom).



**Let op: controleer van te voren altijd wat de maximaal toelaatbare stroom is wanneer de motor stilstaat. Het is misschien noodzakelijk om contact op te nemen met de leverancier om de juiste gegevens te krijgen. Controleer ook na het veranderen van de parameters voor gelijkstroominjectie of de stroomwaarden acceptabel zijn.**

Door parameter P2-27 op nul te zetten wordt de "standby mode" uitgeschakeld. Gecontroleerd stoppen moet ook worden geactiveerd (P1-05=0) en de acceleratie (P1-03) en deceleratie tijden (P1-04) moeten correct worden ingesteld.

Het is ook mogelijk het injecteren van gelijkstroom te koppelen aan een digitale ingang. Koppel een digitale ingang (m.b.v. parameter P1-13) aan de selectie van voorkeuzesnelheid 1 (P2-01). Geef de voorkeuzesnelheid 1(P2-01) de waarde 0 Hz om gelijkstroom te injecteren wanneer de digitale ingang hoog wordt.

### Overzicht voor een snelle inbedrijfname van de gelijkstroominjectie bij een gewenste snelheid van 0 Hz.

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Controleer of P1-05 op 0 is ingesteld (gecontroleerd stoppen) en de acceleratie (P1-03) en deceleratie tijden (P1-04) moeten correct worden ingesteld.
- Zet parameter P1-14 op 101 om toegang te krijgen tot de parameters in parametermenu 2
- Stel parameter P2-27 in op nul om de "standby mode" uit te schakelen

Controleer na het veranderen van bovenstaande parameters of de motorstroom en de motortemperatuur acceptabel zijn en niet de buiten de specificaties van de motorleverancier zijn.

## 3. PID-regeling

### 3.1. Verkorte omschrijving

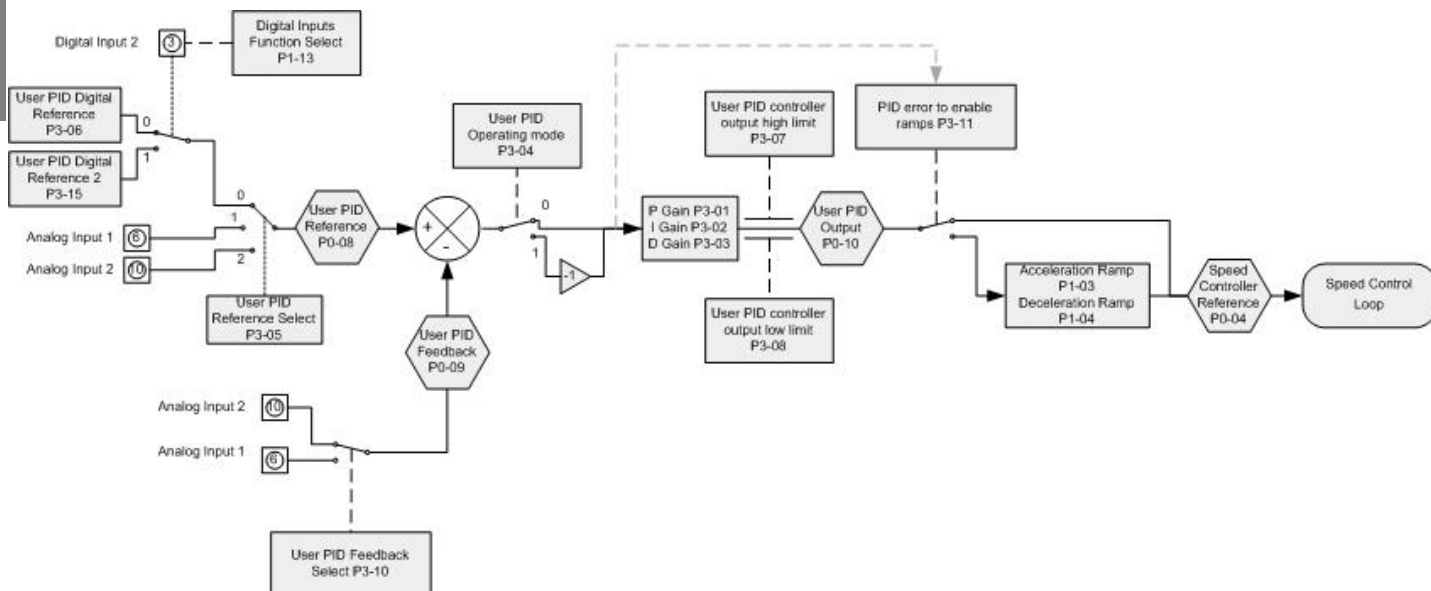
De PID regelaar is een mathematische functie die is ontworpen om automatisch een proces nauwkeurig te laten regelen zodat het niet meer noodzakelijk is dat een operator constant handmatige aanpassingen moet uitvoeren. De PID-regeling van een frequentieregelaar wordt in het algemeen gebruikt om aan de hand van een gemeten proceswaarde (via een sensor) de motorsnelheid automatisch zodanig aan te passen dat de gemeten proceswaarde gelijk wordt aan de gewenste proceswaarde. Wanneer we bijvoorbeeld naar een pomp kijken dan is de druk in een bepaald systeem proportioneel aan de snelheid van de pomp. De gewenste druk (setpoint) wordt ingesteld in de HVAC Eco frequentieregelaar. De druksensor wordt aangesloten op een analoge ingang van de frequentieregelaar en wordt gebruikt om de actuele druk van het systeem (feedback) te meten. De interne PID-regelaar vergelijkt de gewenste druk met de gemeten druk en past vervolgens de motorsnelheid aan om de druk te verhogen of te verlagen zodat de gemeten druk gelijk wordt aan de gewenste druk. Aanpassing van de gewenste druk zorgt er direct voor dat de HVAC Eco frequentieregelaar de motorsnelheid aanpast om de gemeten druk weer gelijk te maken aan de veranderde gewenste druk.

Het verschil tussen de gewenste waarde en de gemeten waarde wordt in "real-time" weergegeven als PID fout (PID error). PID staat voor P - Proportional, I - Integral, D - Derivative en zijn 3 mathematische functies die worden uitgevoerd op de PID fout en hebben als resultaat een gewenste snelheid. Door de waarden van de P-, de I-, of de D-actie te veranderen kan de inbedrijfsteller instellen hoe dynamisch de interne PID-regelaar reageert op de PID fout en hoe stabiel het systeem uiteindelijk gaat draaien. Dit wordt ook wel "tuning" van de PID genoemd.



**Let op: Aanpassen van de PID-regelaar kan resulteren in een zeer dynamisch gedrag van de motor of een instabiliteit van de motorsnelheid (oscillatie). Tuning van de PID-regelaar mag alleen gedaan worden door ervaren engineers.**

The Optidrive HVAC Eco heeft een volledige PID-regelaar voor het regelen van de motorsnelheid. De gewenste waarde voor de interne PID-regelaar van HVAC Eco frequentieregelaar kan digitaal of analoog zijn. De gemeten waarde (sensor) kan op één van de analoge ingangen worden aangesloten. Alle waarden worden intern weergegeven en geprogrammeerd in procenten. De PID-regeling wordt geactiveerd door parameter P1-12 op 3 in te stellen. In onderstaande afbeelding wordt het blokdiagram van de standaard PID-regeling weergegeven :



### 3.2. Instellen PID-regeling

#### 3.2.1. Selectie gewenste waarde PID-regeling (setpoint)

De gewenste waarde voor de PID-regeling kan digitaal of analoog zijn. De selectie tussen een digitale of analoge gewenste waarde kan worden gemaakt met parameter P3-05. Zowel analoge ingang 1 (klem 6) als analoge ingang 2 (klem 10) kan worden geconfigureerd als analoge gewenste waarde voor de PID-regelaar. Op beide analoge ingangen kunnen alle bekende signalen (spanning, stroom) worden aangesloten. Parameter P2-30 bepaalt het format van analoge ingang 1 en parameter P2-33 bepaalt het format van analoge ingang 2.

Wanneer met parameter P3-05 = 0 een digitale gewenste waarde is gekozen dan kan er met parameter P3-06 een digitale gewenste waarde worden ingesteld. Een 2<sup>de</sup> digitale gewenste waarde kan worden ingesteld met parameter P3-15. Een digitale ingang moet worden ingesteld (zie hoofdstuk 11.1, parameter P1-13) om te kunnen schakelen tussen de 2 digitale gewenste waardes. Wanneer geen digitale ingang is geconfigureerd om te schakelen kijkt de PID-regelaar standaard naar de waarde van parameter P3-06. De ingestelde gewenste waarde kan worden bekeken d.m.v. de parameter P0-08.

De 2 digitale gewenste waardes (P3-06 en P3-15) kunnen via Modbus of een andere veldbus worden overschreven.

#### 3.2.2. Selectie gemeten waarde PID-regeling (Feedback)

De gemeten waarde voor de PID-regeling kan worden gekoppeld aan een van de analoge ingangen. Wanneer de gewenste waarde is gekoppeld aan een analoge ingang dan kan de gemeten waarde niet meer aan dezelfde ingang worden gekoppeld. Met parameter P3-10 kan de selectie worden gemaakt welke analoge ingang wordt gebruikt voor de gemeten waarde (sensor). Zowel analoge ingang 1 (klem 6) als analoge ingang 2 (klem 10) kan worden geconfigureerd als de gemeten waarde voor de PID-regelaar. Op beide analoge ingangen kunnen alle bekende signalen (spanning, stroom) worden aangesloten. Parameter P2-30 bepaalt het format van analoge ingang 1 en parameter P2-33 bepaalt het format van analoge ingang 2.



### 3.2.3. Selectie werking PID-regeling

Standaard staat de PID-regeling van de HVAC Eco frequentieregelaar zodanig ingesteld dat bij een toename van de gemeten waarde de motorsnelheid wordt teruggeregeld en vice versa zodat de gemeten waarde gelijk wordt aan de gewenste waarde. Dit noemt men een normale PID-regeling (Direct mode). Een goed voorbeeld van normale PID is een standaard pompsysteem. Wanneer de druk omhoog gaat zal het signaal niveau van de sensor ook omhoog gaan. De PID-regelaar zal op zijn beurt de snelheid van de motor verlagen om de druk te verlagen. De werking van de PID-regeling kan worden ingesteld met parameter P3-04. Standaard staat de PID-regeling ingesteld als een normale PID-regeling (P3-04 = 0).

Met de parameter P3-04 kan ook gekozen worden voor een geïnverteerde PID-regeling (P3-04 = 1). Bij een toename van de gemeten waarde zal de motorsnelheid worden verhoogd en vice versa zodat de gemeten waarde gelijk wordt aan de gewenste waarde. Een goed voorbeeld van een geïnverteerde PID-regeling is een compressor regeling. Wanneer de druk omhoog gaat zal het signaal niveau van de sensor ook omhoog gaan. De PID-regelaar zal op zijn beurt de snelheid van de motor verhogen om de druk te verlagen.

In de onderstaande tabel worden de 2 verschillende PID modes nader toegelicht:.

Instelling P3-04	PID-regeling	Gedrag sensor	Reactie motor
0	Normaal	Signaal neemt toe	Snelheid neemt af
		Signaal neemt af	Snelheid neemt toe
1	Geïnverteerd	Signaal neemt toe	Snelheid neemt toe
		Signaal neemt af	Snelheid neemt af

### 3.2.4. Begrenzing uitgang PID-regeling

De uitgang van de PID-regeling kan begrensd worden onafhankelijk van de normale minimale (P1-02) en maximale snelheid (P1-01). Dit houdt in dat wanneer de PID-regeling actief is er andere minimale en maximale snelheden worden gebruikt dan wanneer de PID-regeling wordt uitgeschakeld (door bijv. een digitale ingang). Parameter P3-09 bepaalt hoe de snelheden tijdens de PID-regeling begrensd worden. Onderstaande tabel geeft de verschillende mogelijkheden weer:

Parameter P3-09	Omschrijving
0	Digitale snelheidsgrenzen (instelbaar via P3-07 en P3-08).
1	Analoge ingang 1 (klem 6) zal worden gebruikt als maximale grens.
2	Analoge ingang 1 (klem 6) zal worden gebruikt als minimale grens.
3	Analoge ingang 1 (klem 6) zal worden gebruikt als een offset die wordt opgeteld bij de uitgang van de PID-regelaar

Het blokschema laat de digitale grenzen zien in het geval dat parameter P3-09 op 0 staat ingesteld.

De digitale grenzen (P3-09=0) worden als volgt berekend:

Bovengrens = P3-07 \* P1-01

Ondergrens = P3-08 \* P1-01

### 3.2.5. Acceleratie en deceleratie tijden PID-regeling

Wanneer de PID-regeling actief is worden normaal gesproken de standaard acceleratie (P1-03) en deceleratie (P1-04) tijden gebruikt. Door gebruik te maken van parameter P3-11 is het mogelijk om afhankelijk van de PID fout de standaard acc./dec. tijden uit te schakelen. Parameter P3-11 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 op: Te grote grenzen bij parameter P3-11 kunnen leiden tot snelle en grote snelheidsveranderingen die op hun beurt kunnen leiden tot overstromen en overspanningen.**

### 3.2.6. Tuning van de PID-regeling

Zoals bij elke PID regelaar wordt de response en het gedrag van het systeem bepaald door de instellingen van de proportionele versterking (P3-01), de integratietijd (P3-02) en differentiatietijd (P3-03). Correcte instellingen van deze parameters zijn essentieel voor een goede en betrouwbare werking van het systeem. Er zijn verschillende methoden en complete boeken beschikbaar waarin de tuning van de PID-regeling wordt beschreven. De onderstaande tekst geeft in het kort weer hoe de PID-regeling moet worden ingeregeld.

*P3-01 Proportionele versterking (Gain): Bereik = 0.1 t/m 30.0, standaard instelling = 1.0*

De PID fout (het verschil tussen het de gewenste waarde en de gemeten waarde) wordt vermenigvuldigd met de proportionele versterking (gain). Hoe hogere de waarde hoe heftiger de PID-regeling reageert. Als eerste wordt de PID fout bepaald:

$PID\ fout = PID\ gewenste\ waarde - PID\ gemeten\ waarde$

Vervolgens wordt de PID fout vermenigvuldigd met de versterking. Wanneer de integratietijd en de differentiatietijd beide op 0 staan geldt:  $PID\ uitgang = Proportionele\ versterking \times (PID\ gewenste\ waarde - PID\ gemeten\ waarde)$

Een grote waarde van de P-versterking heeft als gevolg dat er een grote snelheidsverandering zal plaatsvinden bij een klein verschil tussen de gewenste waarde en de gemeten waarde.

Bij een te grote P-versterking zal het systeem snel instabiel zijn en zal er vaak een "overshoot" optreden t.o.v. de gewenste waarde. Een hoge P-versterking is noodzakelijk bij dynamische applicaties die een snelle response nodig hebben. Een lage P-versterking wordt vaak gebruikt bij een applicatie waar een langzame response gewenst is zoals bij bijvoorbeeld pomp en ventilator toepassingen. Wanneer het systeem last heeft van "overshoot" dan is het aan te raden de P-versterking te verlagen.

*P3-02 Integratietijd: Bereik = 0.0 t/m 30.0, standaard instelling = 1.0*

De integratietijd is een op tijd gebaseerde functie. De I-tijd gebruikt de geaccumuleerde fout (verschil tussen het de gewenste waarde en de terugkoppeling) om de regeling te dempen. De I-tijd heeft als belangrijkste functie de PID fout naar nul weg te regelen. Voor dynamische systemen die een snelle responsietijd vragen moet er een korte I-tijd worden gebruikt. Bij langzame systemen, zoals temperatuurregelingen, is een langere I-tijd noodzakelijk.

*P3-03 Differentiatietijd: Bereik = 0.00 t/m 1.00, standard instelling = 0.00*

De differentiatietijd is ook een op tijd gebaseerde functie. De D-tijd verandert de PID uitgang aan de hand van de verandering van de gewenste waarde. Bij de meeste applicaties wordt het beste resultaat behaald wanneer de D-tijd niet wordt gebruikt (P3-03 = 0).



**De gebruiker moet altijd de PID instellingen (P-versterking, I-tijd en D-tijd) aanpassen om de beste regeling te krijgen. De juiste instellingen zijn voor elk systeem weer anders.**

### 3.2.7. Slaap mode PID-regeling (Stand-by mode)

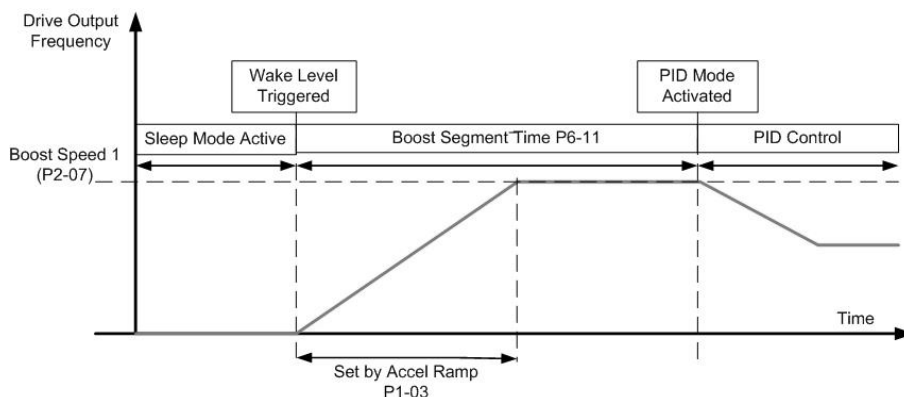
De Optidrive HVAC Eco heeft de mogelijkheid om automatisch uit te schakelen wanneer de frequentie gedurende een bepaalde tijd beneden een ingesteld niveau komt. Dit wordt ook wel de Slaap of Stand-by mode genoemd. Normaal gesproken is het zo dat bij pomp en ventilator toepassingen bij lage snelheden weinig wordt toegevoegd aan het systeem. Het is daarom veel efficiënter om de pomp of ventilator uit te schakelen wanneer ze toch nutteloos ronddraaien. Het uitschakelen van de motor bespaart energie en ook zal er veel minder mechanische slijtage zijn. Parameter P3-14 bepaalt de frequentie/snelheid die de frequentieregelaar gedurende de ingestelde tijd (P2-27) moet uitsturen om vervolgens de slaap mode te activeren. De slaap mode is uitgeschakeld wanneer P2-27 = 0.

Nadat de slaap mode van de HVAC Eco frequentieregelaar is ingesteld is het belangrijk om het moment van wakker worden in te stellen. Parameter P3-13 bepaalt het niveau van de gemeten waarde waarbij de HVAC Eco regelaar de slaap 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. Stel parameter P3-13 samen met parameter P3-14 zodanig in dat de HVAC Eco frequentieregelaar niet continue in en uit slaap mode gaat.

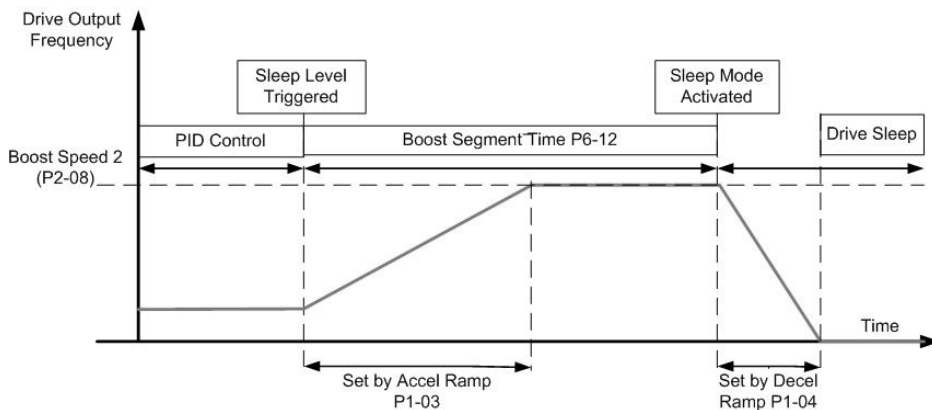
3.2.8. **Extra Boost bij slaap mode en wakker worden**

De Optidrive HVAC Eco kan worden geprogrammeerd om een extra boost te geven voordat de slaap mode wordt gestart of aan het einde van de slaap mode (na het wakker worden). De functie kan gebruikt worden om de druk bij een pomp systeem een boost te geven voordat de slaap mode wordt ingeschakeld. Dit heeft als voordeel dat de slaap mode langer actief blijft en de regelaar niet te snel weer wakker wordt (voorkomt pendelen van de slaap mode). De extra boost na wakker worden kan worden gebruikt om na de slaap mode zo snel mogelijk naar de gewenste waarde terug te keren.

De extra boost bij wakker worden kan worden ingeschakeld met de parameter P6-11 (P6-11 > 0). Met parameter P6-11 wordt een tijd ingesteld die wordt gebruikt om na het wakker worden de motor een vaste snelheid (P2-27 = voorkeuzesnelheid 7) te laten draaien voordat de PID-regelaar weer activeert. Onderstaand timingdiagram geeft weer hoe de extra boost na wakker worden verloopt:



De extra boost voordat de slaap actief wordt kan worden ingeschakeld met de parameter P6-12 (P6-12 > 0). Met parameter P6-12 wordt een tijd ingesteld die wordt gebruikt om voor het activeren van de slaap mode de motor een vaste snelheid (P2-28 = voorkeuzesnelheid 8) te laten draaien. Onderstaand timingdiagram geeft weer hoe de extra boost voor het activeren van de slaap mode verloopt:



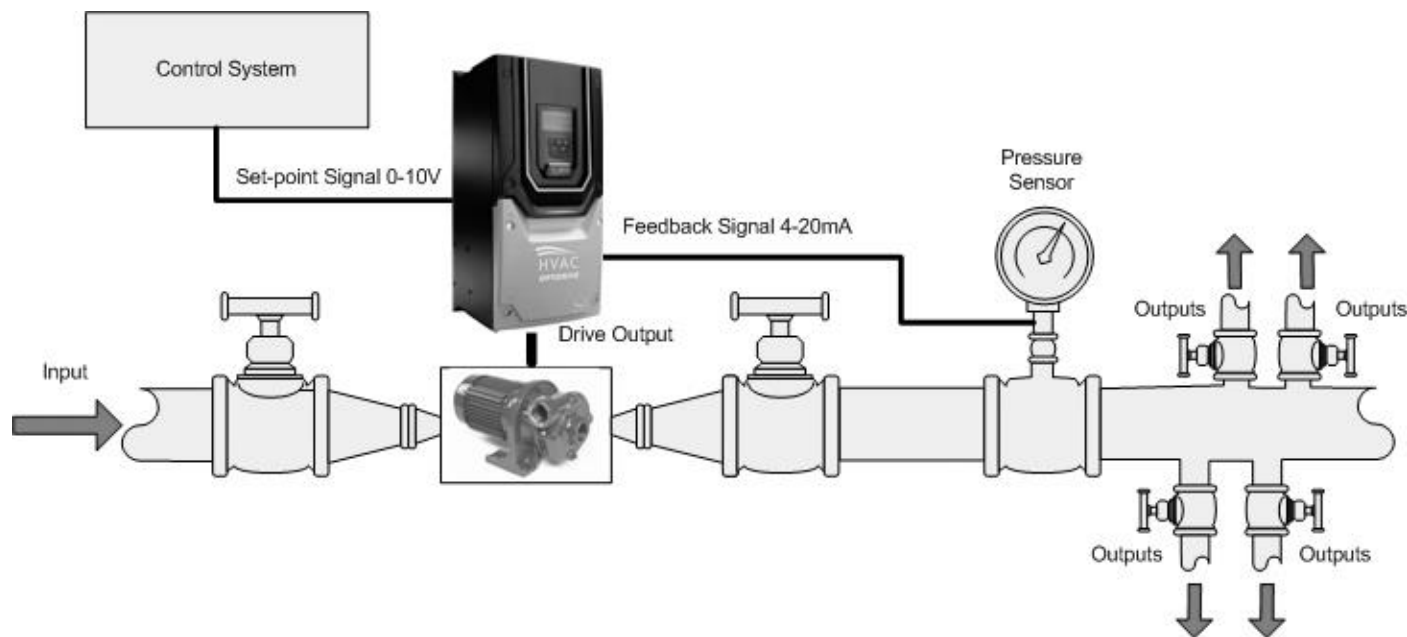
De totale tijd van de beide boost functies is inclusief de acceleratie tijd die nodig is om naar de voorkeuzesnelheid 7 of 8 te versnellen.

De boost functie zal tevens worden uitgevoerd bij elk start en stop commando.

### 3.3. Applicatie voorbeeld

Hoe een Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar gebruikt kan worden om de druk te regelen van een simpel pompsysteem.

Onderstaande afbeelding geeft het pompsysteem weer :



De Optidrive HVAC Eco frequentieregelaar moet ervoor zorgen dat het systeem op de gewenste druk blijft terwijl er verschillende kleppen open en dicht gaan. De frequentieregelaar moet als volgt worden geprogrammeerd:

Als eerste wordt de druksensor aangesloten op de 2<sup>de</sup> analoge ingang (klem 10). De volgende parameters moeten gewijzigd worden om de druksensor te laten werken:

- P3-10 = 0 (standaard): De gemeten waarde (sensor) voor de PID-regeling is aangesloten op analoge ingang 2.
- P2-33 = t 4-20: Het formaat van de 2<sup>de</sup> analoge ingang is 4-20mA en de regelaar tript wanneer het signaal onder de 4 mA komt.

Vervolgens wordt het signaal voor de gewenste druk aangesloten op de 1<sup>ste</sup> analoge ingang (klem 6). Om de gewenste druk te koppelen aan de analoge ingang 1 moeten de volgende parameters gewijzigd worden:

- P3-05 = 1: De gewenste druk voor de PID-regeling is aangesloten op analoge ingang 1.
- P2-30 = U 0-10 (standaard): Het formaat van de 1<sup>ste</sup> analoge ingang is 0-10V.

Als laatste moet de PID-regeling worden geactiveerd en worden ingeregeld:

- P1-12 = 3: De PID-regeling wordt geactiveerd.
- P3-04 = 0 (standaard): De PID regeling is een normale PID regeling.
- Start met de standaard waarden voor de P-versterking (P3-01) en de I-tijd (P3-02). Verander vervolgens deze waarden voor de beste regeling.

#### Toevoegen van de slaap mode aan de PID-regeling

De pomp van bovenstaand pompsysteem pompt geen vloeistof meer wanneer de uitgestuurde frequentie van de frequentieregelaar onder de 20 Hz komt. Het is daarom verstandig om de pomp uit te schakelen (slaap mode) wanneer de frequentie langer dan 1 minuut onder de 20 Hz is. De pomp moet vervolgens weer wakker worden wanneer de gemeten druk met 10% is afgenomen. De volgende parameters moeten hiervoor worden gewijzigd:

- P3-14 = 20Hz: De slaap mode wordt geactiveerd wanneer de frequentie gedurende de tijd van P2-27 onder de 20 Hz komt.
- P2-27 = 60s: De slaap mode wordt geactiveerd wanneer de frequentie gedurende 60s onder de frequentie van P3-14 komt.
- P3-13 = 10%: De HVAC Eco frequentieregelaar wordt wakker wanneer de gemeten druk 10% is gezakt t.o.v. de gewenste waarde.

### 3.4. Leidingvulfunctie met leidingbreukdetectie

Deze functie zorgt ervoor dat een pomp systeem op controleerde en veilige manier gevuld wordt. Tijdens het rustig vullen van de leidingen worden lage druk fouten genegeerd totdat een interne timer is afgelopen. Wanneer de timer is afgelopen wordt de druk gecontroleerd en wordt er een fout gegeven wanneer er niet een bepaalde druk is gehaald. Het rustig vullen van de leidingen voorkomt waterslag en voorkomt beschadiging aan leidingen, fonteinen of sprinklers.

#### Werking:

De leidingvulfunctie met leidingbreukdetectie wordt met de volgende parameter ingesteld:

#### P3-16: Leidingbreuk detectietijd

#### P3-17: Drempelniveau leidingbreukdetectie

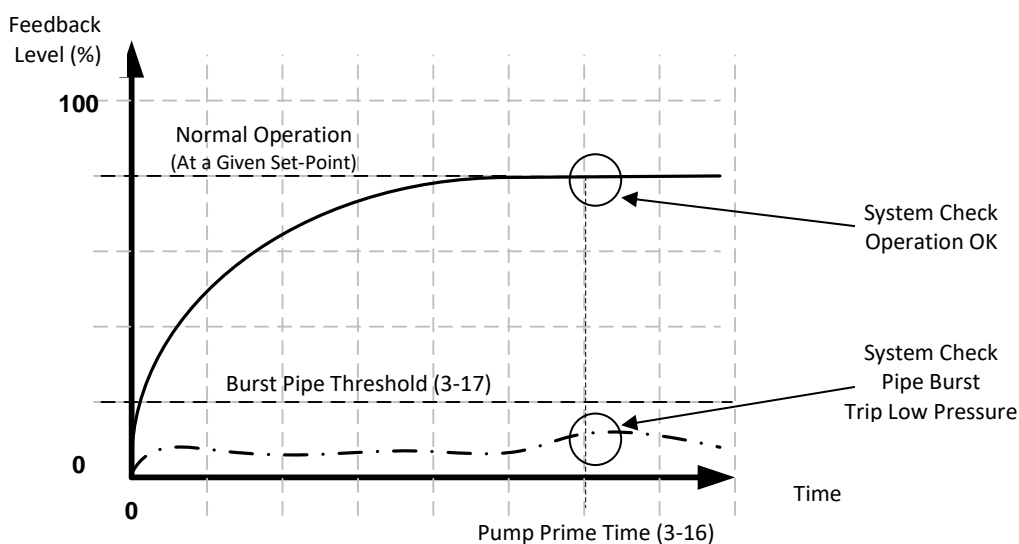
Deze parameters zijn toegankelijk wanneer P1-14=101.

**De leidingvulfunctie met leidingbreukdetectie is alleen beschikbaar wanneer de PID-regeling is geactiveerd. De PID-regeling moet ingesteld worden voordat de leidingvulfunctie wordt geactiveerd.**

De leidingvulfunctie met leidingbreukdetectie wordt geactiveerd wanneer er een waarde groter dan nul wordt ingesteld bij parameter P3-16. 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 (=leidingbreuk) zal de frequentieregelaar de foutmelding "Pr-Lo" (Pressure Low) geven en stoppen met uitsturen.

Bij een normale PID-regeling (P3-04 = 0) moet de gemeten waarde na de detectietijd (P3-16) groter zijn dan de waarde van parameter P3-17. Bij een geïnverteerde PID-regeling (P3-04 = 1) moet de gemeten waarde na de detectietijd (P3-16) kleiner of gelijk zijn aan de waarde van parameter P3-17.

De foutmelding "Pr-Lo" geeft aan dat er een lekkage of een gesprongen leiding in het systeem zit. Na de detectie van parameter P3-16 zal de HVAC Eco frequentieregelaar de druk continu blijven monitoren. Wanneer de druk te laag wordt zal deze ook een "te lage druk" foutmelding geven. Onderstaande afbeelding geeft weer hoe de leidingvulfunctie met leidingbreukdetectie werkt:



#### Pomp systeem rustig vullen gedurende de leidingvulfunctie:

Wanneer de pomp de eerste keer wordt gestart is de gemeten druk gelijk aan nul. De lage gemeten druk zorgt ervoor dat de PID regelaar de motor zeer snel gaat versnellen. Een snelle reactie kan noodzakelijk zijn tijdens normaal bedrijf maar kan bij de opstart zorgen voor waterslag of mechanisch beschadigingen.

Om het pompsysteem langzaam te laten vullen moet er gebruik gemaakt worden van de wachttijd bij start van parameter P6-11 en de voorkeuzesnelheid van parameter P2-07. Zie hoofdstuk 9.2.8 voor een uitgebreide uitleg.

#### Overzicht voor een snelle inbedrijfname:

- Stel de basisparameters P1-01 t/m P1-10 in.
- Zet parameter P1-14 op 201 om toegang te krijgen tot de parameters in parametermenu 6.
- Stel in parametergroep 3 de PID parameters in.
- Stel de leidingbreukdetectietijd in bij parameter P3-16.
- Stel het drempelniveau voor de leidingbreukdetectie in bij parameter P3-17.

Stel parameters P6-11 (wachttijd) & P2-07 (voorkeuzesnelheid 7) in wanneer het rustig vullen van het pompsysteem noodzakelijk is.