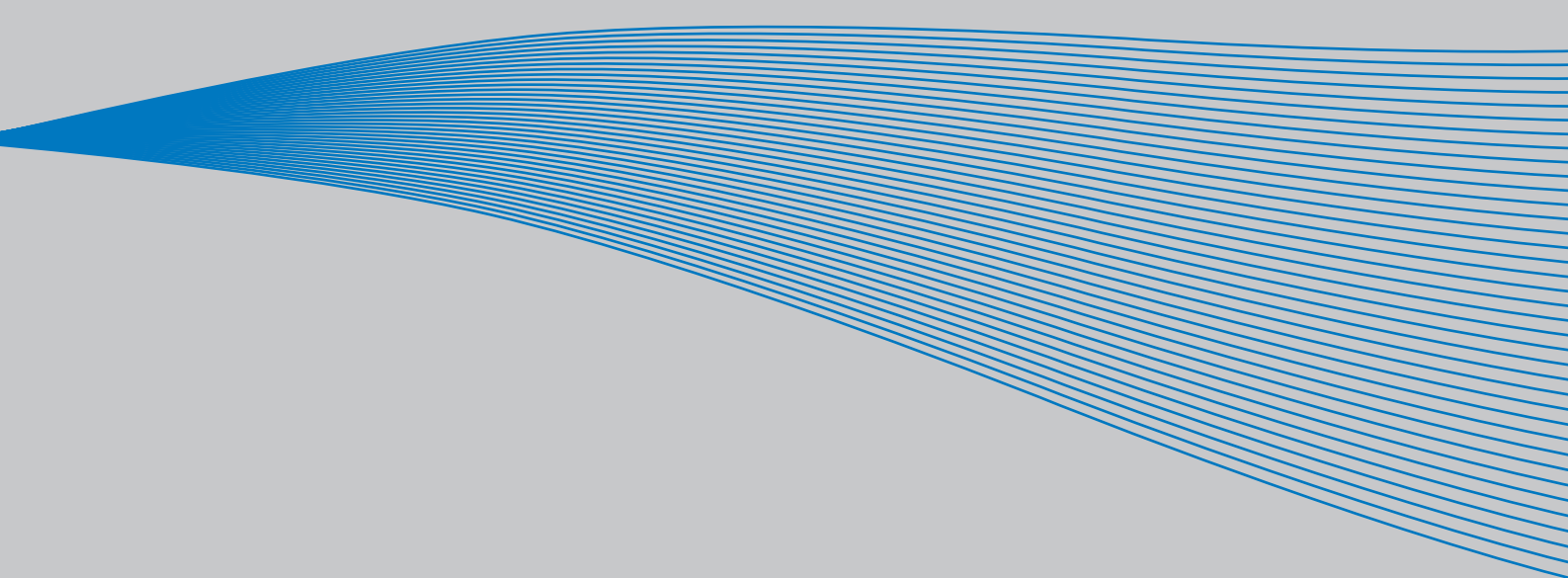


VACON®NXL
TAAJUUSMUUTTAJAT

MULTI-CONTROL
SOVELLUSKÄSIKIRJA



Vacon NXL Multi-Control -sovellus

(Ohjelmisto ALFIFF20) Ver. 1.02

SISÄLLYSLUETTELO

1.	YLEISTÄ	2
2.	OHJAUSLIITÄNNÄT	3
3.	MULTI-CONTROL –SOVELLUS – PARAMETRILUETTELOT	4
3.1	Valvonta-arvot (Ohjauspaneeli: valikko M1)	4
3.2	Perusparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → b2.1).....	5
3.3	Tulosignaalit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → I2.2).....	7
3.4	Lähtösignaalit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → O2.3)	9
3.5	Käytön ohjausparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → D2.4).....	10
3.6	Estotaajuusparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → P2.5).....	10
3.7	Moottorinohjausparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → M2.6).....	11
3.8	Suojaukset (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → P2.7)	12
3.9	Automaattisen jälleenkäynnistyksen parametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → A2.8) ...	13
3.10	PID-säätäjän ohjearvoparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → P2.9).....	13
3.11	Paneeliohjaus (Ohjauspaneeli: Valikko K3)	14
3.12	Systeemivalikko (Ohjauspaneeli: Valikko S6).....	15
3.13	Laajennuskortit (Ohjauspaneeli: Valikko E7).....	15
4.	PARAMETRIEN KUVAUS.....	16
4.1	PERUSPARAMETRIT	16
4.2	TULOSIGNAALIT	21
4.3	LÄHTÖSIGNAALIT	25
4.4	KÄYTÖN OHJAUS	29
4.5	ESTOTAAJUUSPARAMETRIT	33
4.6	MOOTTORIN OHJAUSPARAMETRIT.....	34
4.7	SUOJAUKSET	37
4.8	AUTOMAATTISEN JÄLLEENKÄYNNISTYKSEN PARAMETRIT.....	45
4.9	PID-SÄÄTÄJÄN OHJEARVOPARAMETRIT	46
4.10	PANEELIOHJAUKSEN PARAMETRIT	52
5.	OHJAUSSIGNAALIEN LOGIIKKA MULTI-CONTROL –SOVELLUKSESSA	62

Multicontrol-sovellus

1. YLEISTÄ

Vacon NXL Multicontrol-sovellus käyttää oletuksena suoraa taajuusohjetta analogiatulo 1:ltä. Esimerkiksi pumppu- ja puhallinkäytöissä voidaan kuitenkin käyttää PID-säätäjää, jonka avulla saadaan käyttöön monipuolisia sisäisiä mittaus- ja säätötoimintoja. Tämän ansiosta ulkoiset laitteet ovat tarpeettomia. Laitetta otettaessa käyttöön ainoa paneelilla näkyvillä oleva parametriryhmä on B2.1 (Perusparametrit). Erikoisparametrejä voi selata ja muokata vasta sen jälkeen, kun parametrin [2.1.22](#) (Parametrien piilotus) arvo on muutettu.

Suoraa taajuusohjetta voidaan käyttää ohjaukseen ilman PID-säätäjää ja taajuusohjeeksi voidaan valita jompi kumpi analogiatulo, kenttäväylä, asetettu vakionopeus, moottoripotentiometri tai paneelin taajuusohje.

PID-säätäjän ohjearvoksi voidaan valita jompikumpi analogiatulo, kenttäväylä, PID-ohjearvo 1 paneelilta tai ottamalla käyttöön PID-ohjearvon 2 digitaalitulon kautta. PID-säätäjän oloarvoksi voidaan valita jompikumpi analogiatulo, kenttäväylä tai moottorin oloarvot. PID-säätäjää voidaan käyttää myös, jos taajuusmuuttajaa ohjataan kenttäväylältä tai ohjauspaneelilta.

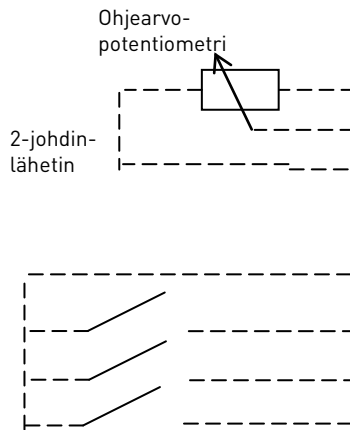
- Digitaalitulot DIN2, DIN3, (DIN4) sekä ylimääräiset digitaalitulot DIE1, DIE2, DIE3 ovat vapaasti ohjelmoitavia.
- Kaikki vakio- ja lisädigitaali-/rele-/analogialähdöt ovat ohjelmoitavia.
- Analogiatulo 1 voidaan ohjelmoida virta- tai jännitetuloksi tai **digitaalituloksi DIN4**


HUOM! Mikäli analogiatulo 1 on ohjelmoitu DIN4:ksi [parametrilla 2.2.6](#) (AI1 signaalialue), tarkista, että pistikeasetukset (Kuva 1-1) ovat oikein.

Lisätoiminnot:

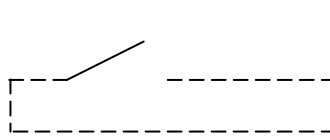
- PID-säätäjää voi käyttää myös, kun ohjauspaikkana on riviliittimet, ohjauspaneeli tai kenttäväylä
- Lepotoiminto
- Ohjelmoitava oloarvon valvonta: Ei käytössä, Varoitus, Vika
- Ohjelmoitava Käy/Seis- ja suunnanvaihtologiikka
- Ohjearvon skaalaus
- 2 ohjelmoitavaa vakionopeutta
- Analogiatulon signaalialueen valinta, signaalin skaalaus, kääntö ja suodatus
- Taajuusrajan valvonta
- Ohjelmoitavat Käy/Seis-toiminnot
- DC-jarru käynnistyksessä ja pysäytyksessä
- Estotaajuudet
- Ohjelmoitava U/f-käyrä ja optimointi
- Säädettävä kytkentätaajuus
- Automaattinen jälleenkäynnistys vikalaukaisun jälkeen
- Suojaukset ja valvonnat (kaikki ohjelmoitavia; Ei käytössä, Varoitus, Vika):
 - Virtatulovika
 - Ulkoinen vika
 - Lähtövaihe
 - Alijännite
 - Maasulku
 - Moottorin lämpö-, jumi- ja alikuormitus suojaus
 - Termistorivika
 - Kenttäväylävikä
 - Lisäkorttivika

2. OHJAUSLIITÄNNÄT



Liitin	Signaali	Kuvaus
1	+10V _{ref}	Ohjearvojännite
2	AI1+	Analogiatulo, jännitealue 0–10V DC
3	AI1-	I/O-maa
4	AI2+	Analogiatulo, virta-alue 0–20mA
5	AI2-	
6	+24V	Ohjausjännitelähtö
7	GND	I/O-maa
8	DIN1	Käy eteen
9	DIN2	Käy taakse (ohjelmitava)
10	DIN3	Vakionopeusvalinta 1 (ohjelmitava)
11	GND	I/O-maa
18	A01+	Lähtötaajuus
19	A01-	Analogialähtö
A	RS 485	Sarjaliikenneväylä
B	RS 485	Sarjaliikenneväylä
21	R01	 Relelähtö 1 VKA
22	R01	
23	R01	

Taulukko 1-1. Multicontrol-sovelluksen ohjausliitännät tehdasasetuksin (2-johdinlähettimellä).




Liitin	Signaali	Kuvaus
1	+10V _{ref}	Ohjearvojännite
2	AI1+ tai DIN 4	Analogiatulo, jännitealue 0–10V DC
3	AI1-	I/O-maa
4	AI2+	Analogiatulo, virta-alue 0–20mA
5	AI2-	
6	+24V	Ohjausjännitelähtö

Taulukko 1-2. AI1 ohjelmitu DIN4:ksi

3. MULTI-CONTROL –SOVELLUS – PARAMETRILUETTELOT

Seuraavilla sivuilla on luettelot kunkin parametriryhmän parametreista. Parametrit on selitetty sivuilla 16 – 45.

Taulukon palstojen selitykset:

Koodi	= Sijaintia ilmaiseva symboli ohjauspaneelilla; ilmaisee käyttäjälle senhetkisen parametrin numeron
Parametri	= Parametrin nimi
Min.	= Parametrin minimiarvo
Maks.	= Parametrin maksimiarvo
Yks.	= Parametrin arvon yksikkö; ilmoitettu, mikäli tarpeen
Oletus	= Tehtaalla asetettu arvo
Oma	= Asiakkaan oma asetus
ID	= Parametrin tunnistenumero (käytetään PC-työkalujen yhteydessä)
	= Parametrin arvoa voi muuttaa vasta sen jälkeen, kun taajuusmuuttaja on pysäytetty.

3.1 Valvonta-arvot (Ohjauspaneeli: valikko M1)

Valvonta-arvot ovat parametrin ja signaalien varsinaisia arvoja kuten myös tiloja ja mittauksia. Valvonta-arvoja ei voi muokata.

Kts. lisätietoja Vacon NXL -käsikirjan kappaleesta 7.3.1.

Code	Parameter	Unit	ID	Description
V1.1	Lähtötaajuus	Hz	1	Lähtötaajuus moottorille
V1.2	Taajuusohje	Hz	25	
V1.3	Moottorin kierrosnopeus	rpm	2	Laskennallinen moottorin nopeus
V1.4	Moottorivirta	A	3	Mitattu moottorivirta
V1.5	Moottorin momentti	%	4	Laskennallinen momentti/ yksikön nimellismomentti
V1.6	Moottoriteho	%	5	Laskennallinen teho/ yksikön nimellisteho
V1.7	Moottorijännite	V	6	Laskennallinen moottorijännite
V1.8	DC-välipiirin jännite	V	7	Mitattu välipiirin jännite
V1.9	Yksikön lämpötila	°C	8	Jäähdytuselementin lämpötila
V1.10	Analogiatulo 1	V	13	AI1
V1.11	Analogiatulo 2	mA	14	AI2
V1.12	Analogialähdön virta	mA	26	AO1
V1.13	Analogialähdön 1 virta, laajennuskortti	mA	31	
V1.14	Analogialähdön 2 virta, laajennuskortti	mA	32	
V1.15	DIN1, DIN2, DIN3		15	Digitaalitulojen tila
V1.16	DIE1, DIE2, DIE3		33	I/O-laajennuskortti: Digitaalitulojen tila
V1.17	RO1		34	Relelähdön 1 tila
V1.18	ROE1, ROE2, ROE3		35	I/O-laajennuskortti: Relelähdöjen tila
V1.19	DOE 1		36	I/O-laajennuskortti: Digitaalilähdön 1 tila
V1.20	PID-säätäjän ohjearvo	%	20	Prosenttia maksimitaajuudesta
V1.21	PID-säätäjän oloarvo	%	21	Prosenttia maksimioloarvosta
V1.22	PID-eroarvo	%	22	Prosenttia maksimieroarvosta
V1.23	PID-säätäjän lähtö	%	23	Prosenttia maksimilähtöarvosta
V1.26	Moottorin lämpötila	%	9	Laskennallinen moottorin lämpötila. Arvo 1000 tarkoittaa 100,0 prosenttia = moottorin nimellislämpötila

Taulukko 1-3. Valvonta-arvot

3.2 Perusparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → b2.1)

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.1.1	Minimitaajuus	0,00	Par. 2.1.2	Hz	0,00		101	
P2.1.2	Maksimitaajuus	Par. 2.1.1	320,00	Hz	50,00		102	HUOM: Jos $f_{max} >$ moottorin synkr.nopeus, tarkista moot-torin ja laitteen sopivuus
P2.1.3	Kiihtyvyyysaika 1	0,1	3000,0	s	1,0		103	
P2.1.4	Hidastuvuusaika 1	0,1	3000,0	s	1,0		104	
P2.1.5	Virtaraja	$0,1 \times I_L$	$2,5 \times I_L$	A	$1,5 \times I_L$		107	HUOM: Koskee taajuusmuuttajia MF3-kokoon asti. Kysy tehtaalta suuremmista kokoluokista.
P2.1.6	Moottorin nimellisjännite	180	690	V			110	Tarkista moottorin arvokilvestä
P2.1.7	Moottorin nimellistaajuus	30,00	320,00	Hz	50,00		111	Tarkista moottorin arvokilvestä
P2.1.8	Moottorin nimellinopeus	300	20 000	rpm	1440		112	Koskee 4-napaista moot-toria ja nimelliskokoista taajuusmuuttajaa
P2.1.9	Moottorin nimellisvirta	$1 \times I_L$	$2,5 \times I_L$	A	I_L		113	Tarkista moottorin arvokilvestä
P2.1.10	Moottorin $\cos\phi$	0,30	1,00		0,85		120	Tarkista moottorin arvokilvestä
P2.1.11	Käynnistystoiminto	0	1		0		505	0=Kiihdyttäen 1=Vauhtikäynnistys
P2.1.12	Pysäytystoiminto	0	3		0		506	0=Vapaasti pyörien 1=Hidastaen 2=Hidast.+Käy valmis vapaasti pyörien 3=Vap. pyörien+Käy valmis hidastaen
P2.1.13	U/f-suhteen optimointi	0	1		0		109	0=Ei käytössä 1=Autom. mom. maksim.
P2.1.14	Ohjearvopaikan valinta	0	4		0		117	0=A11 1=A12 2=Paneeli 3=Kenttäväylä (FBSpeedReference) 4=Moottoripotentimetri
P2.1.15	A12-signaalialue	0	2		2		390	Ei käytössä jos 2.2.13 > 0% tai 2.2.14 < 100% 1=0mA – 20mA 2=4mA – 20mA
P2.1.16	Analogialähdön toiminta	0	12		1		307	0=Ei käytössä 1=Lähtötaajuus ($0-f_{max}$) 2=Taajuusohje ($0-f_{max}$) 3=Moottorin nopeus ($0-$ Moott. nimellinopeus) 4=Lähtövirta ($0-I_{nMotor}$) 5=Moott. mom ($0-T_{nMotor}$) 6=Moott. teho ($0-P_{nMotor}$) 7=Moott. jännite ($0-U_{nMotor}$) 8= Välip. jännite($0-U_{nMotor}$) 9=PID-säätäjän ohjearvo 10=PID-säätäjän oloarvo 1 11=PID-säätäjän eroarvo 12=PID-säätäjän lähtö

P2.1.17	DIN2, toiminta	0	9		1	319	0=Ei käytössä 1=Käy taakse (DIN1=Käy eteen) 2=Taakse (DIN1=Käy) 3=Seis (DIN1=Käy-pulssi) 4=Ulkoinen vika, sk 5=Ulkoinen vika, ak 6=Käy valmis 7=Vakionopeus 2 8=Moottoripot. YLÖS (sk) 9=PID-säätäjä pois käytöstä (Suora taajuusohje)
P2.1.18	DIN3, toiminta	0	12		6	301	0=Ei käytössä 1=Taakse 2=Ulkoinen vika, sk 3=Ulkoinen vika, ak 4=Vian kuittaus 5=Käy valmis 6=Vakionopeus 1 7=Vakionopeus 2 8=DC-jarrutuskomenta 9=Moottoripot. YLÖS (sk) 10=Moottoripot. ALAS (sk) 11=PID-säät. pois käytöstä (suora taajuusohje) 12=PID-säät. ohjearvo 2
P2.1.19	Vakionopeus 1	0,00	Par. 2.1.2	Hz	10,00	105	
P2.1.20	Vakionopeus 2	0,00	Par. 2.1.2	Hz	50,00	106	
P2.1.21	Automaattinen uudelleenkäynnistys	0	1		0	731	0=Ei käytössä 1=Käytössä
P2.1.22	Parametrien piilotus	0	1		1	115	0=Kaikki parametrit näkyv. 1=Vain ryhmä b2.1 näkyv.

Taulukko 1-4. Perusparametrit b2.1

3.3 Tulosignaalit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → I2.2)

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.2.1	DIE1 (laajennuskortti), toiminta	0	12		7		368	0=Ei käytössä 1=Taakse 2=Ulkoisen vika, sk 3=Ulkoisen vika, ak 4=Vian kuittaus 5=Käy valmis 6=Vakionopeus 1 7=Vakionopeus 2 8=DC-jarrutuskomenta 9=Moottoripot. YLÖS (sk) 10=Moottoripot. ALAS (sk) 11=PID-säät. pois käytöstä (suora taajuusohje) 12=PID-säät. ohjearvo 2
P2.2.2	DIE2 (laajennuskortti), toiminta	0	12		4		330	Kts. par. 2.2.1
P2.2.3	DIE3 (laajennuskortti), toiminta	0	12		11		369	Kts. par. 2.2.1
P2.2.4	DIN4, toiminta (AI1)	0	12		2		499	Käytössä, jos P2.2.6=0 Kts. par. 2.2.1
P2.2.5	AI1-signaalivalinta	0			10		377	10=AI1 (1=paikall.tulo, 0=liitin 1) 11=AI2 (1=paikall.tulo, 1=liitin 2) 20=Laaj.kortti. AI1 (2=laaj.kortti 0=signaali 1) 21=Laaj.korttiAI2 (2=laaj.kortti 1=signaali 2)
P2.2.6	AI1, signaalialue	1	4		3		379	0=Digitaalitulo 4 1=0mA – 20mA* 2=4mA – 20mA* 3=0V – 10V* 4=2V – 10V* Ei käytössä jos par. 2.2.13>0% tai par 2.2.14<100% Huom! Kts. NXL-käsikirja, kappale 7.3.6: AI1-tila
P2.2.7	AI1 asiakaskoht. minimi	0,00	100,00	%	0,00		380	
P2.2.8	AI1 asiakaskoht. maksimi	0,00	100,00	%	100,00		381	
P2.2.9	AI1, signaalin kääntö	0	1		0		387	0=Ei käännetty 1=Käännetty
P2.2.10	AI1, suodatusaika	0,00	10,00	s	0,10		378	0=Ei suodatusta
P2.2.11	AI2, signaalivalinta	0			11		388	Kts. par. 2.2.5

P2.2.12	AI2, signaalialue	1	2		2		390	Ei käytössä jos par. 2.2.13 <> 0% tai par. 2.2.14 <> 100% 1=0–20 mA 2=4–20 mA
P2.2.13	AI2, asiakaskoht. minimi	0,00	100,00	%	0,00		391	
P2.2.14	AI2, asiakaskoht. maksimi	0,00	100,00	%	100,00		392	
P2.2.15	AI2, signaalin kääntö	0	1		0		398	0=EI käännetty 1=Käännetty
P2.2.16	AI2, suodatusaika	0,00	10,00	s	0,10		389	0=EI suodatusta
P2.2.17	Moottoripotentiom. taajuusohjeen muistin nollaus	0	2		1		367	0=EI nollausta 1=Nollaus, jos laite pys. tai virta katkaistaan 2=Nollaus, jos virta katk.
P2.2.18	Ohjearvon skaalauksen minimiarvo	0,00	P2.2.18		0,00		344	
P2.2.19	Ohjearvon skaalauksen maksimiarvo	P2.2.17	320,00		0,00		345	
P2.2.20	Paneeliohjauksen ohjearvon valinta	0	5		2		121	0=A11 1=AI2 2=Paneelin ohjearvo 3=Kenttäväylän ohjearvo (FBSpeedReference) 4=Moottoripotentimetri 5=PID-säätäjä
P2.2.21	Kenttäväyläohjauksen ohjearvon valinta	0	5		3		122	Kts. par. 2.2.20

Taulukko 1-5. Tulosignaalit, I2.2

sk=sulkeutuva kosketin
ak=avautuva kosketin

3.4 Lähtösignaalit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → 02.3)

Koodi	Parametri	Min	Max	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.3.1	Relelähttö 1, toiminta	0	16		3		313	0=Ei käytössä 1=Valmis 2=Käy 3=Vika 4=Vika käännetty 5=TM ylitämpövaroitus 6=Ulkoin. vika tai varoitus 7=Ohjearvovika tai varoit. 8=Varoitus 9=Suunta taaksepäin 10=Vakionopeus 11=Asetet. nopeudessa 12=Moot.sääätäjä käytössä 13=Lähtötaaj. valv.raja 1 14=Ohjauspaikka: I/O 15=Termistorivika/-varoitus 16=Oloarvon valvonta
P2.3.2	Relelähttö 1 (laajennuskortti), toiminta	0	16		2		314	Kts. par. 2.3.1
P2.3.3	Relelähttö 2 (laajennuskortti), toiminta	0	16		3		317	Kts. par. 2.3.1
P2.3.4	Digitaalilähttö 1 (laajennuskortti), toiminta	0	16		1		312	Kts. par. 2.3.1
P2.3.5	Analogialähdön toiminta	0	12		1		307	Kts. par. 2.1.16
P2.3.6	Analogialähtö, suodatusaika	0,00	10,00	s	1,00		308	0=Ei suodatusta
P2.3.7	Analogialähtö, signaalin kääntö	0	1		0		309	0=Ei käännetty 1=Käännetty
P2.3.8	Analogialähdön minimi	0	1		0		310	0=0 mA 1=4 mA
P2.3.9	Analogialähdön skaalaus	10	1000	%	100		311	
P2.3.10	Analogialähtö 1 (laajennuskortti), toiminta	0	12		0		472	Kts. par. 2.1.16
P2.3.11	Analogialähtö 2 (laajennuskortti), toiminta	0	12		0		479	Kts. par. 2.1.16
P2.3.12	Lähtötaajuuden valvontarajan 1 toiminta	0	2		0		315	0=Ei rajaa 1=Alarajan valvonta 2=Ylärajan valvonta
P2.3.13	Lähtötaajuuden valvontarajan 1 arvo	0,00	Par. 2.1.2	Hz	0,00		316	

Taulukko 1-6. Lähtösignaalit, G2.3

3.5 Käytön ohjausparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → D2.4)

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.4.1	Rampin 1 muoto	0,0	10,0	s	0,0		500	0=Lineaarinen >0=S-käyrän kiih/hid.aika
P2.4.2	Jarrukatkoja	0	3		0		504	0=Ei käytössä 1=Käytössä ajon aikana 3=Käytössä ajossa ja pysäytyksessä
P2.4.3	DC-jarrutusvirta	0,15 x I _n	1,5 x I _n	A	Vaihtelee		507	
P2.4.4	DC-jarrutusaika pysäytyksessä	0,00	600,00	s	0,00		508	0=DC-jarru on pois päältä pysäytyksessä
P2.4.5	DC-jarrutuksen alkamisaika hidastuksessa	0,10	10,00	Hz	1,50		515	
P2.4.6	DC-jarrutusaika käynnistyksessä	0,00	600,00	s	0,00		516	0=DC-jarru on pois päältä käynnistyksessä
P2.4.7	Vuojarrutus	0	1		0		520	0=Pois päältä 1=Päällä
P2.4.8	Vuojarrutusvirta	0,0	Vaihtelee	A	0,0		519	

Taulukko 1-7. Käytön ohjausparametrit, D2.4

3.6 Estotaajuusparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → P2.5)

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.5.1	Estotaajuusalue 1, alaraja	0,00	par. 2.5.2	Hz	0,00		509	
P2.5.2	Estotaajuusalue 1, yläaraja	0,00	320,00	Hz	0,0		510	
P2.5.3	Estotaajuuden ohitusaika	0,1	10,0		1,0		518	

Taulukko 1-8. Estotaajuusparametrit, G2.5

3.7 Moottorinohjausparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → M2.6)

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.6.1	Moottorin ohjausmuoto	0	1		0		600	0=Taajuusohjaus 1=Nopeusohjaus
P2.6.2	U/f-suhteen valinta	0	3		0		108	0=Lineaarinen 1=Neliöllinen 2=Ohjelmitava 3=Lin. + vuon optimointi
P2.6.3	Kentänheikennyspiste	30,00	320,00	Hz	50,00		602	
P2.6.4	Jännite kentänheikennyspisteessä	10,00	200,00	%	100,00		603	$n\% \times U_{n\text{mot}}$
P2.6.5	U/f-käyrän keskipisteen taajuus	0,00	par. P2.6.4	Hz	50,00		604	
P2.6.6	U/f-käyrän keskipisteen jännite	0,00	100,00	%	100,00		605	$n\% \times U_{n\text{mot}}$ Parametrin maks. arvo = par. 2.6.5
P2.6.7	Lähtöjännite nollataajuudella	0,00	40,00	%	0,00		606	$n\% \times U_{n\text{mot}}$
P2.6.8	Kytkentätaajuus	1,0	16,0	kHz	Vaihtelee		601	Riippuu laitteen tehosta
P2.6.9	Ylijännitesäätäjä	0	1		1		607	0=Ei käytössä 1=Käytössä
P2.6.10	Alijännitesäätäjä	0	1		1		608	0=Ei käytössä 1=Käytössä

Taulukko 1-9. Moottorinohjausparametrit, G2.6

3.8 Suojaukset (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → P2.7)

Koodi	Parametri	Min	Max	Yks.	Oletus		ID	Huomaus
P2.7.1	4mA-ohjearvovian vaste	0	3		0		700	0=Ei vastetta 1=Varoitus 2=Vika, pys. P2.1.12 muk. 3=Vika, pys. vap. pyörien
P2.7.2	Ulkoisen vian vaste	0	3		2		701	
P2.7.3	Alijännitevian vaste	1	3		2		727	
P2.7.4	Lähtövaihevalvonta	0	3		2		702	0=Ei vastetta 1=Varoitus
P2.7.5	Maasulkusuojaus	0	3		2		703	2=Vika, pys. P2.1.12 muk. 3=Vika, pys. vap. pyörien
P2.7.6	Moottorin lämpösuojaus	0	3		2		704	
P2.7.7	Moottorin ympäristön lämpötilakerroin	-100,0	100,0	%	0,0		705	
P2.7.8	Moottorin jäähdytyskerroin nollataajuudessa	0,0	150,0	%	40,0		706	
P2.7.9	Moottorin lämpöaikavakio	1	200	min	45		707	
P2.7.10	Moottorin toimintajakso	0	100	%	100		708	
P2.7.11	Jumisuojaus	0	3		1		709	Kts. par. 2.7.1
P2.7.12	Jumivirtaraja	0,1	$I_{n\text{motor}} \times 2$	A	$I_{n\text{motor}} \times 1.3$		710	
P2.7.13	Jumiaikaraja	1,00	120,00	s	15,00		711	
P2.7.14	Jumitaajuusraja	1,0	P 2.1.2	Hz	25,0		712	
P2.7.15	Alikuormitussuojaus	0	3		0		713	Kts. par. 2.7.1
P2.7.16	Alikuormitussuoja, kentänheik.alueen kuorma	10,0	150,0	%	50,0		714	
P2.7.17	Alikuormitussuoja, nollataajuuden kuorma	5,0	150,0	%	10,0		715	
P2.7.18	Alikuormitussuojan aikaraja	2,00	600,00	s	20,00		716	
P2.7.19	Termistorivian vaste	0	3		0		732	Kts. par. 2.7.1
P2.7.20	Kenttäväylävian vaste	0	3		2		733	Kts. par. 2.7.1
P2.7.21	Korttipaikkavian vaste	0	3		2		734	Kts. par. 2.7.1
P2.7.22	Oloarvon valvonta	0	4		0		735	0=Ei vastetta 1=Alarajan valvonta 2=Ylärajan valvonta 3=Vika, jos alaraja alittuu 4=Vika, jos yläraja ylittyy
P2.7.23	Oloarvon valvontaraja	0,0	100,0	%	10,0		736	
P2.7.24	Oloarvon valvontaviive	0	3600	s	5		737	

Taulukko 1-10. Suojaukset, G2.7

3.9 Automaattisen jälleenkäynnistyksen parametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → A2.8)

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.8.1	Odotusaika	0,10	10,00	s	0,50		717	
P2.8.2	Yritysaika	0,00	60,00	s	30,00		718	
P2.8.3	Käynnistysmuoto	0	2		0		719	0=Kiihdyttäen 1=Vauhtikäynnistys 2=Par. 2.4.6 mukaisesti

Taulukko 1-11. Automaattisen jälleenkäynnistyksen parametrit, G2.8

3.10 PID-säätäjän ohjearvoparametrit (Ohjauspaneeli: Valikko P2 → P2.9)

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P2.9.1	PID-säätäjän käyttöönotto	0	1		0		163	0=PID-säätäjä ei käytössä 1=PID-säätäjä käytössä
P2.9.2	PID-säätäjän ohjearvo	0	3		2		332	0=A11 1=A12 2=Ohjearvo paneelilta (PID-ohjearvo 1) 3=Ohj. kenttäväylältä (ProcessDataIN1)
P2.9.3	Oloarvotulo	0	6		1		334	0=A11-signaali 1=A12-signaali 2=Kenttäväylä (ProcessDataIN2) 3=Moottorin momentti 4=Moottorin nopeus 5=Moottorin virta 6=Moottorin teho 7=A11-A12
P2.9.4	PID-säätäjän vahvistus	0,0	1000,0	%	100,0		118	
P2.9.5	PID-säätäjän I-aika	0,00	320,00	s	10,00		119	
P2.9.6	PID-säätäjän D-aika	0,00	10,00	s	0,00		132	
P2.9.7	Oloarvo 1, minimin skaalaus	-1000,0	1000,0	%	0,00		336	0=Ei minimin skaalausta
P2.9.8	Oloarvo 1, maksimin skaalaus	-1000,0	1000,0	%	100,0		337	100=Ei maks. skaalausta
P2.9.9	Eroarvon käänntö	0	1		0		340	
P2.9.10	Lepotaajuus	Par. 2.1.1	Par. 2.1.2	Hz	10,00		1016	
P2.9.11	Lepoviive	0	3600	s	30		1017	
P2.9.12	Havahtumisraja	0,00	100,00	%	25,00		1018	
P2.9.13	Havahtumistoiminto	0	1		0		1019	0=Havahtuminen tason (2.9.12) alittuessa 1=Havahtuminen tason (2.9.12) ylittyessä

Taulukko 1-12. PID-säätäjän ohjearvoparametrit, G2.9

3.11 Paneeliohjaus (Ohjauspaneeli: Valikko K3)

Parametrit ohjauspaikan ja suunnan valitsemiseen ohjauspaneelilta on lueteltu alla. Katso Vacon NXL:n Käyttöohjeesta kohta Paneeliohjausvalikko.

Koodi	Parametri	Min.	Maks.	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautus
P2.10.1	Apukäyttöjen määrä	0	3		1		1001	
P2.10.2	Käynnistysviive, apukäytöt	0,0	300,0	s	4,0		1010	
P2.10.3	Pysäytysviive, apukäytöt	0,0	300,0	s	2,0		1011	
P2.10.4	Vuorottelu	0	4		0		1027	0 = Ei käytössä 1 = Vuorottelu apupumpuilla 2 = Vuorottelu taajuusmuuttajalla ja apupumpuilla 3 = Vuorottelu ja lukitukset (apupumput) 4 = Vuorottelu ja lukitukset (taajuusmuuttaja ja apupumput)
P2.10.5	Vuorotteluväli	0,0	3000,0	h	48,0		1029	0,0= TESTI = 40 s Vuorotteluun kulunut aika
P2.10.6	Vuorottelu, apukäyttöjen maksimimäärä	0	3		1		1030	Apukäyttöjen vuorottelutaso
P2.10.7	Vuorottelutaajuuden raja-arvo	0,00	Parametri 2.1.2	Hz	25,00		1031	Muuttuvanopeuksisen taajuusmuuttajan vuorottelutaajuus
P2.10.8	Käynnistystaajuus, apukäyttö 1	Parametri 2.10.9	320,00	Hz	51,00		1002	
P2.10.9	Pysäytystaajuus, apukäyttö 1	Parametri 2.1.1	Parametri 2.10.8	Hz	10,00		1003	

Taulukko 1-13. Pumpun ja puhaltimen ohjausparametrit, P2.10

3.12 Systeemivalikko (Ohjauspaneeli: Valikko S6)

Systeemivalikon parametrit ja toiminnot, kuten asiakkaan omat parametrisarjat tai laitteisto- ja ohjelmistotiedot, liittyvät taajuusmuuttajan yleiseen käyttöön. Katso Vacon NXL -käyttöohjeen kappale 7.3.6.

Koodi	Parametri	Min	Max	Yks.	Oletus	Oma	ID	Huomautuksia
P3.1	Ohjauspaikka	1	3		1		125	0 = I/O-riviliittimet 1 = Paneeli 2 = Kenttäväylä
R3.2	Paneelin ohjearvo	Par. 2.1.1	Par. 2.1.2	Hz				
P3.3	Suunnanvaihto (paneelilta)	0	1		0		123	0 = Eteenpäin 1 = Taaksepäin
R3.4	Stop-painike	0	1		1		114	0=Stop-painikkeen toiminta rajoitettu 1=Stop-painike aina käytössä
R3.5	PID-ohjearvo 1	0,00	100,00	%	0,00			
R3.6	PID-ohjearvo 2	0,00	100,00	%	0,00			

Taulukko 1-14. Paneeliohjauksen parametrit, M3

3.13 Laajennuskortit (Ohjauspaneeli: Valikko E7)

Valikossa **E7** näytetään ohjauskorttiin liitetyt laajennus- ja lisäkortit sekä muuta kortteihin liittyvää tietoa. Katso lisätietoja Vacon NXL -käyttöohjeen kappaleesta 7.3.7.

3.14 Laajennuskortit (ohjauspaneeli: Valikko E7)

E7-valikko näyttää ohjauskorttiin liitetyt laajennuskortit sekä kortteihin liittyvät tiedot. Lisätietoja on Vacon NXL -taajuusmuuttajan käyttöoppaan kappaleessa 7.4.7.

4. PARAMETRIEN KUVAUS

4.1 PERUSPARAMETRIT

2.1.1, 2.1.2 *Minimi-/maksimitaajuus*

Määrittelee taajuusmuuttajan taajuusrajat.
Parametrien 2.1.1 ja 2.1.2 maksimiarvo on 320 Hz.
Ohjelmisto tarkistaa automaattisesti parametrin 2.3.10 arvon.

2.1.3, 2.1.4 *Kiihtyvyyensaika 1, hidastuvuusaika 1*

Näillä parametreilla valitaan aika, joka tarvitaan lähtötaajuuden muuttamiseksi nolldataajuudesta asetettuun maksimitaajuuteen (par. 2.1.2) ja päinvastoin.

2.1.5 *Virtaraja*

Tämä parametri määrittelee moottorin maksimivirran taajuusmuuttajalta. Asettele tämä parametri moottorin nimellisvirran mukaan, jotta vältetään moottorin ylikuormitukselta. Virtaraja on oletuksena 1,5 kertaa I_H .

2.1.6 *Moottorin nimellisjännite*

Tarkista tämä arvo U_n moottorin arvokilvestä. Tämä parametri asettaa jännitteen kentänheikennyspisteessä (parametri 2.6.4) arvoon $100\% \times U_{n\text{motor}}$.

2.1.7 *Moottorin nimellistaajuus*

Tarkista tämä arvo f_n moottorin arvokilvestä. Tämä parametri asettaa kentänheikennyspisteen (parametri 2.6.3) samaan arvoon.

2.1.8 *Moottorin nimellinopeus*

Tarkista tämä arvo n_n moottorin arvokilvestä.

2.1.9 *Moottorin nimellisvirta*

Tarkista tämä arvo I_n moottorin arvokilvestä.

2.1.10 *Moottorin cos fii*

Tarkista tämä arvo "cos fii" moottorin arvokilvestä.

2.1.11 Käynnistystoiminto

Kiihdyttäen:

- 0 Taajuusmuuttaja käynnistyy 0 Hz:llä ja kiihdyttää asetettuun ohjetaajuuteen asetetussa [kiihtyvyyssajassa](#). (Kuorman hitausmassa saattaa kuitenkin pidentää kiihdytysaikaa).

Vauhtikäynnistys:

- 1 Taajuusmuuttaja on mahdollista käynnistää pyörivään moottoriin tätä pysäyttämättä. Taajuusmuuttaja etsii automaattisesti nopeuden, jolla moottori pyörii. Etsintä alkaa maksimitaajuudesta kohti varsinaista taajuutta, kunnes oikea arvo löytyy. Tämän jälkeen taajuusmuuttaja säätää lähtötaajuuden kiihtyvyyks-/hidastuvuusaikaa käyttäen ohjearvoa vastaavaan taajuuteen.

Tätä käynnistysmuotoa kannattaa käyttää silloin, kun moottori pyörii vapaasti käynnistyskomentoa annettaessa. Vauhtikäynnistyksellä voidaan päästä yli lyhyistä verkkojännitteen katkoksista.

Ehdollinen vauhtikäynnistys

- 2 Tässä tilassa moottori voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta ja kytkeä se siihen uudelleen myös käynnistyskomennon ollessa aktiivisena. Kun moottori kytketään uudelleen, taajuusmuuttaja toimii kuten vaihtoehdossa 1.

2.1.12 Pysäytystoiminto

Vapaasti pyörien:

- 0 Seis-komennon jälkeen moottori pyörii vapaasti pysähdyksiin ilman taajuusmuuttajan ohjausta.

Hidastaen:

- 1 Seis-komennon jälkeen taajuusmuuttaja hidastaa moottorin nopeutta asetettua hidastusaikaa käyttäen. Jos hidastusmassa on suuri, ulkoisen jarruvastuksen käyttö saattaa olla tarpeen, mikäli hidastusaikaa halutaan lyhentää.

Hidastaen + Käy valmis: vapaasti pyörien:

- 2 Seis-komennon jälkeen taajuusmuuttaja hidastaa moottorin nopeutta asetettua hidastusaikaa käyttäen. Jos kuitenkin Käy valmis-signaali annetaan (esim. DIN3), moottori pyörii vapaasti pysähdyksiin ilman taajuusmuuttajan ohjausta.

Vapaasti pyörien + Käy valmis: hidastaen:

- 3 Moottori pyörii vapaasti pysähdyksiin ilman taajuusmuuttajan ohjausta. Jos kuitenkin Käy valmis-signaali annetaan (esim. DIN3), taajuusmuuttaja hidastaa moottorin nopeutta asetettua hidastusaikaa käyttäen. Jos hidastusmassa on suuri, ulkoisen jarruvastuksen käyttö saattaa olla tarpeen, mikäli hidastusaikaa halutaan lyhentää.

2.1.13 *U/f-käyrän optimointi*

0 Ei käytössä

1

Automaattinen momentin maksimointi

Moottorijännite kasvaa raskaissa käynnistyksissä automaattisesti tuottamaan riittävästi momenttia käynnistymiseen ja pyörimiseen pienillä taajuuksilla. Jännitteen nousu riippuu moottorityypistä ja -tehosta. Automaattista käynnistysmomentin maksimointia voidaan käyttää sovelluksissa, joissa lähtökitka on suuri, esim. kuljettimissa.

HUOM!

Ajettaessa moottoria pienillä taajuuksilla ja raskaalla momentilla, moottori todennäköisesti ylikuumentuu. Jos moottorin pitää toimia pitkiä aikoja näissä olosuhteissa, kiinnitä erityistä huomiota moottorin jäähdytykseen. Käytä ulkopuolista jäähdytystä, jos moottorin lämpötila pyrkii nousemaan liikaa.

2.1.14 *Ohjearvopaikan valinta*

Määrittää, mikä ohjearvopaikka valitaan, kun laitetta ohjataan riviliittimiltä. Oletusarvona on 0.

0 = Analoginen jännitetulo liittimiltä 2–3, esim. potentiometri

1 = Analoginen virtatulo liittimiltä 4–5, esim. signaalimuunnin

2 = Paneeliohjearvo (parametri 3.2)

3 = Ohjearvo kenttäväylältä (FBSpeedReference)

4 = Moottoripotiometrin ohjearvo

2.1.15 *AI2 (I_m), signaalialue*

1 Signaalialue 0...20 mA

2 Signaalialue 4...20 mA

Huom! Asetuksella ei ole vaikutusta, mikäli par. [2.2.13](#) > 0% tai par. [2.2.14](#) < 100%.

2.1.16 *Analogialähdön toiminta*

Tällä parametrilla valitaan haluttu toiminto analogiselle lähtösignaalille.

Kts. sivulla 6 olevasta taulukosta parametrin mahdolliset arvot.

2.1.17 *DIN2, toiminta*

Tällä parametrilla on 9 valintaa. Mikäli digitaalituloa DIN2 ei tarvita, aseta parametrin arvoksi 0.

- 1 Käy taakse
- 2 Taakse
- 3 Pysäytyspulssi
- 4 Ulkoinen vika
Sulkeutuva kosketin: Vika ilmestyy näyttöön ja moottori pysähtyy, kun kosketin sulkeutuu
- 5 Ulkoinen vika
Avautuva kosketin: Vika ilmestyy näyttöön ja moottori pysähtyy, kun kosketin avautuu
- 6 Käy valmis
Kosketin auki: Moottorin käynnistäminen on estetty
Kosketin kiinni: Moottori on käynnistettävissä
- 7 Vakionopeus 2
- 8 Moottoripotentiometri YLÖS
Kosketin kiinni: Ohjearvo kasvaa, kunnes kosketin avataan.
- 9 PID-säädin pois käytöstä (Suora taajuusohje käytössä)
- 10 Lukitus 1 (voidaan valita vain, kun pumpun ja puhaltimen ohjaus on käytössä, [P2.9.1](#) = 2)

2.1.18 *DIN3, toiminta*

Tällä parametrilla on 12 valintaa. Mikäli digitaalituloa DIN3 ei tarvita, aseta parametrin arvoksi 0.

- 1 Taakse
Kosketin auki: Eteen
Kosketin kiinni: Taakse
- 2 Ulkoinen vika
Kosketin kiinni: Vika ilmestyy näyttöön ja moottori pysähtyy, kun kosketin sulkeutuu
- 3 Ulkoinen vika
Kosketin auki: Vika ilmestyy näyttöön ja moottori pysähtyy, kun kosketin avautuu
- 4 Vian kuittaus
Kosketin kiinni: Kuittaa kaikki viat
- 5 Käy valmis
Kosketin auki: Moottorin käynnistäminen on estetty
Kosketin kiinni: Moottori on käynnistettävissä
- 6 Vakionopeus 1
- 7 Vakionopeus 2
- 8 DC-jarrutuskomento
Kosketin kiinni: DC-jarrutus toimii Seis-tilassa, kunnes kosketin avataan. Kts. par. [2.4.3 – 2.4.6](#)
- 9 Moottoripotentiometri YLÖS
Kosketin kiinni: Ohjearvo kasvaa, kunnes kosketin avataan.
- 10 Moottoripotentiometri ALAS.
Kosketin kiinni: Ohjearvo putoaa, kunnes kosketin avataan.
- 11 PID-säätäjä pois käytöstä (Suora taajuusohje käytössä)
- 12 PID-säätäjän ohjearvo 2
- 13 Lukitus 2 (voidaan valita vain, kun pumpun ja puhaltimen ohjaus on käytössä, [P2.9.1](#) = 2)
- 14 Termistoritulo **HUOMAUTUS: Katso NXL-mallin käyttöoppaan luku 6.2.4.**
- 15 Pakota ohjauspaikaksi I/O B
- 16 Pakota ohjauspaikaksi kenttäväylä

2.1.19 Vakionopeus 1**2.1.20 Vakionopeus 2**

Näiden parametrien arvojen rajoina ovat minimi- ja maksimitaajuus (par. [2.1.1](#) ja [2.1.2](#)).

2.1.21 Automaattinen uudelleenkäynnistys

Automaattinen uudelleenkäynnistys otetaan käyttöön tällä parametrilla.

0 = Ei käytössä

1 = Käytössä (3 automaattista uudelleenkäynnistystä, kts. par. [2.8.1](#) – [2.8.3](#))

2.1.22 Parametrien piilotus

Tämä toiminto piilottaa kaikki muut parametriryhmät ohjauspaneelilta, paitsi perusparametriryhmän (b2.1).

HUOM: Tämän parametrin tehdasasetus on aktiivinen, ts. kaikki parametriryhmät paitsi b2.1 on piilotettu. Näitä ryhmiä pääsee selaamaan ja muokkaamaan vasta, kun tämän parametrin arvo on muutettu **0**:ksi.

0 = Ei käytössä (kaikkia parametrejä voi selata ja muokata)

1 = Käytössä (vain ryhmän b2.1 perusparametrejä voi selata ja muokata)

4.2 TULOSIGNAALIT

2.2.1 DIE1 (laajennuskortti), toiminta

Tällä parametrilla on 12 valintaa. Mikäli digitaalituloa DIN1 ei tarvita, aseta parametrin arvoksi 0.

Kts. valinnat [parametrystä 2.1.18](#).

2.2.2 DIE2 (laajennuskortti), toiminta

Kts. par. 2.2.1.

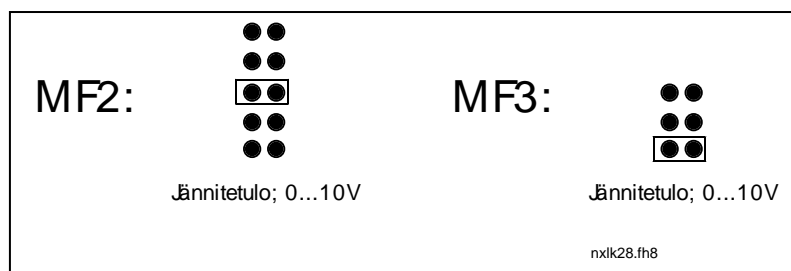
2.2.3 DIE3 (laajennuskortti), toiminta

Kts. par. 2.2.1.

2.2.4 DIN4, toiminta

Jos parametrin [2.2.6](#) arvoksi on asetettu 0, analogiatulo 1 toimii digitaalitulona 4. Valinnat ovat samat kuin par. 2.2.1.

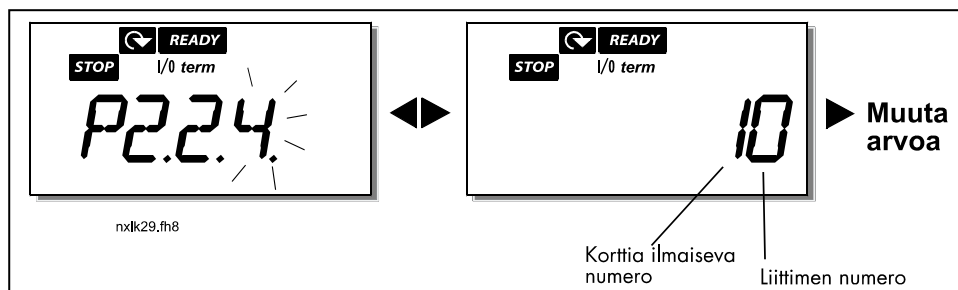
HUOM! Jos ohjelmoit analogiatulon 1 DIN4:ksi, tarkista pistikeryhmä X4:n asetukset (kts. kuva alla).



Kuva 1-1. Pistikeryhmän X4 asetukset, kun AI1 toimii DIN4:nä

2.2.5 AI1, signaalin valinta

Yhdistä signaali AI1 haluamaasi analogiatuloon tällä parametrilla.



Kuva 1-2. AI1, signaalin valinta

Parametrin arvo muodostuu *korttia ilmaisevasta numerosta* sekä analogiatulon numerosta. Kts. Kuva 1-2.

Korttia ilmaiseva numero 1	= Paikallinen (ohjauskortilla oleva) tulo
Korttia ilmaiseva numero 2	= Laajennuskortilla oleva tulo
Analogiatulon numero 0	= Liitin 1 (AI1)
Analogiatulon numero 1	= Liitin 2 (AI2)
Analogiatulon numero 2	= Liitin 3 (AI3)
⋮	
Analogiatulon numero 9	= Liitin 10 (AI10)

Esimerkki:

Jos tämän parametrin arvoksi asetetaan **10**, on signaalille valittu ohjauskortilla oleva (paikallinen) analogiatulo **AI1**. Jos taas arvoksi on annettu esim. **21**, signaali tulee laajennuskortin liittimeen AI2.

Mikäli analogiatulosignaalia halutaan käyttää ainoastaan esim. testaukseen, anna tälle parametrille arvo **0–9**. Arvo **0** vastaa **0%**:a, arvo **1** corresponds to **20%**:a. Muut arvot **2–9** vastaavat **100%**:a.

2.2.6 *AI1, signaalialue (U_{in}/I_{in})*

Valitse tällä parametrilla analogiatulon AI1 signaalialue.

- 0 = DIN4
- 1 = 0...20mA
- 2 = 4...20mA
- 3 = 0...10V
- 4 = 2...10V

Huom! Asetuksella ei ole vaikutusta, jos par. 2.2.7 > 0% tai par. 2.2.8 < 100%.

Jos parametrin arvoksi on asetettu **0**, analogiatulo 1 toimii digitaalitulona 4. Kts. [par. 2.2.4](#).

2.2.7 *AI1, asiakaskohtainen minimi*

2.2.8 *AI1, asiakaskohtainen maksimi*

AI1-signaalin minimi- ja maksimiarvot voidaan asettaa välille 0...10V.

2.2.9 AI1, signaalin kääntö

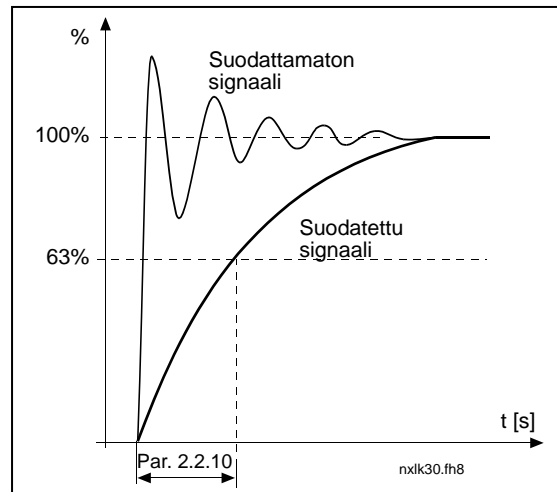
Kun parametrin arvoksi asetetaan 1, tapahtuu AI1-signaalin kääntö.

2.2.10 AI1-signaalin suodatusaika

Kun tämän parametrin arvoksi asetetaan enemmän kuin 0, aktivoituu toiminto, joka suodattaa häiriöitä analogisesta U_{in} tulosignaalista.

Pitkä suodatusaika hidastaa ohjauksen vasteaikaa. Kts.

Kuva 1-3.



Kuva 1-3. AI1-signaalin suodatus

2.2.11 AI2, signaalin valinta

Yhdistä signaali AI2 haluamaasi analogiatuloon tällä parametrillä. Arvo asetetaan edellä (par. 2.2.5) kuvatulla tavalla.

2.2.12 AI2, signaalialue (I_{in})

- 0 0...20 mA
- 1 4...20 mA

Huom! Asetuksella ei ole vaikutusta, jos par. 2.2.13 > 0% tai par. 2.2.14 < 100%.

2.2.13 AI2 (I_{in}), asiakaskohtainen minimi**2.2.14 AI2 (I_{in}), asiakaskohtainen maksimi**

Näillä parametreilla virtatulon signaalin minimi- ja maksimi-arvon voi skaalata välillä 0 – 20 mA.

Vrt. par. 2.2.7 ja 2.2.8.

2.2.15 AI2, signaalin kääntö

Kts. vastaava parametri 2.2.9.

2.2.16 AI2-signaalin suodatusaika

Kts. vastaava parametri 2.2.10.

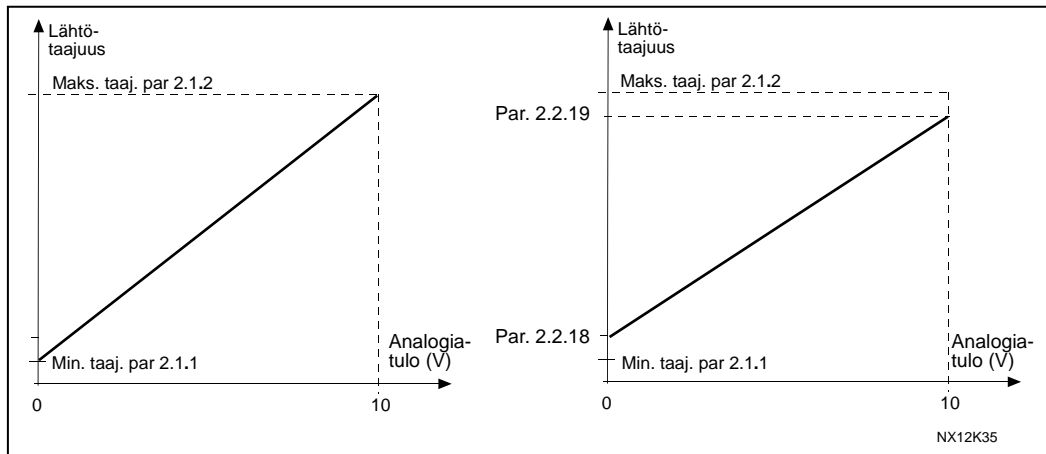
2.2.17 Moottoripotentiometrin taajuusohjeen muistin nollaus

- 0 = Ei nollausta
- 1 = Muisti nollautuu Seis-tilassa ja kun virta katkeaa
- 2 = Muisti nollautuu, kun virta katkeaa

2.2.18 Ohjearvon skaalauksen minimiarvo**2.2.19 Ohjearvon skaalauksen maksimiarvo**

Voit valita taajuusohjeen skaalausarvon ohjauspaikasta B **minimi**- ja **maksimitaajuuksien** välillä. Mikäli skaalausta ei haluta, parametrin arvoksi valitaan **0**.

Allaolevissa kuvissa ohjauspaikan B taajuusohjeeksi on valittu jännitetulo AI1 signaalialueella 0...10V.



Kuva 1-4. Vas: Par. 2.2.18=0 (Ei ohjearvon skaalausta) Oik: Skaalattu ohjearvo

2.2.20 Paneeliohjauksen ohjearvon valinta

Määrittelee valitun taajuusohjearvon kun laitetta ohjataan paneelilta.

- 0 Ohjearvo liittimeltä AI1 (liittimet 2 ja 3, esim. potentiometri)
- 1 Ohjearvo liittimeltä AI2 (liittimet 5 ja 6, esim. signaalinmuunnin)
- 2 Paneelin ohjearvo (parametri 3.2)
- 3 Ohjearvo kenttäväylältä (FBSSpeedReference)
- 4 Moottoripotiometrin ohjearvo
- 5 PID-säätäjän ohjearvo

2.2.21 Kenttäväyläohjauksen ohjearvon valinta

Määrittelee valitun taajuusohjearvon kun laitetta ohjataan kenttäväylältä. Käytössä ovat samat valinnat kuin par. 2.2.20.

4.3 LÄHTÖSIGNAALIT

- 2.3.1 *Relelähtö 1, toiminta*
 2.3.2 *Relelähtö 1 (laajennuskortti), toiminta*
 2.3.3 *Relelähtö 2 (laajennuskortti), toiminta*
 2.3.4 *Digitaalilähtö 1 (laajennuskortti), toiminta*

Asetusarvo	Signaalin sisältö
0 = Ei käytössä	Ei toimintoa
	<u>Relelähtö R01 on alhaalla ja johtaa virtaa ja laajennuskortin ohjelmoitava relelähtö (R01, R02) on aktiivinen kun:</u>
1 = Valmis	Taajuusmuuttaja on toimintavalmis
2 = Käy	Taajuusmuuttaja toimii (moottori pyörii)
3 = Vika	On tapahtunut vikalaukaisu
4 = Vika käännetty	Vikalaukaisua ei ole tapahtunut
5 = Vacon yllämpövaroitusta	Jäähdytuselementin lämpötila ylittää +70°C
6 = Ulkoinen vika tai varoitus	Vika tai varoitus riippuen parametrilla 2.7.2
7 = Ohjearvovika- tai varoitus	Vika tai varoitus riippuen parametrilla 2.7.1 - jos analogiaohje on 4–20 mA ja signaali on <4mA
8 = Varoitus	Aina, kun varoitus on voimassa
9 = Taaksepäin	Taaksepäin-ohjaus on annettu
10 = Vakionopeus	Vakionopeus on valittu
11 = Asetetussa nopeudessa	Lähtötaajuus on saavuttanut asetetun ohjearvon
12 = Moottorisäätäjä aktiivinen	Ylijännite- tai ylivirtasäätäjä on toiminnassa
13 = Lähtötaajuuden valvonta	Lähtötaajuus alittaa/ylittää asetetun alarajan/ylärajan (ks. parametrilla 2.3.12 ja 2.3.13 seur. sivulla)
14 = Ohjaus riviliittimiltä	Ulkoinen ohjaus käytössä (Valikko M3 ; par. 3.1)
15 = Termistorivika/-varoitusta	Lisäkortin termistoritulo ilmoittaa yllämmöstä. Vika tai varoitus riippuen parametrilla 2.7.19 valinnasta.
16 = Oloarvon valvonta päällä	Parametrilla 2.7.22 – 2.7.24

Taulukko 1-15. Lähtösignaalit ohjauskortin R01-liittimestä ja laajennuskortin liittimistä R01, R02 ja D01.

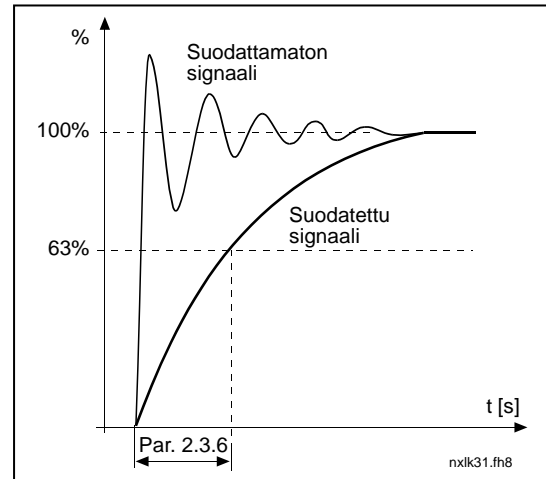
2.3.5 Analogialähdön toiminta

Tällä parametrilla valitaan haluttu toiminto analogiselle lähtösignaalille.

Katso Taulukko 1-6. Lähtösignaalit, G2.3, sivulla 9 sekä valinnat par. [2.1.16](#), sivulla 5.

2.3.6 Analogialähdön suodatusaika

Määrittelee analogisen lähtösignaalin suodatusajan. Mikäli tämän parametrin arvoksi asetetaan **0**, suodatusta ei tapahdu.



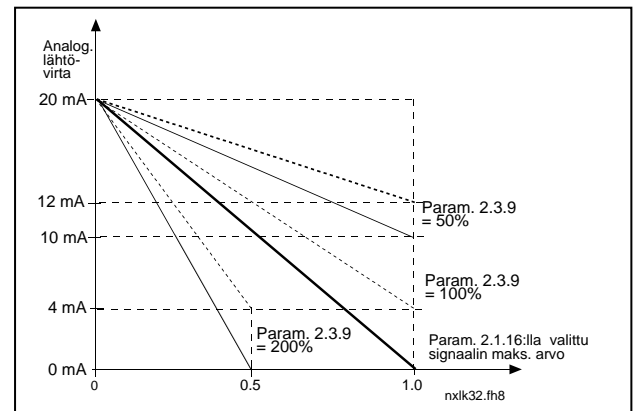
Kuva 1-5. Analogialähdön suodatusaika

2.3.7 Analogisen lähtösignaalin kääntö

Maks. lähtösignaali = Minimiasetusarvo (parametri 2.3.3)
 Minimi lähtösignaali = Maksimiasetusarvo (parametri 2.3.3)

- 0 Ei käännetty
- 1 Käännetty

Kts. [parametri 2.3.9](#) jäljempänä.



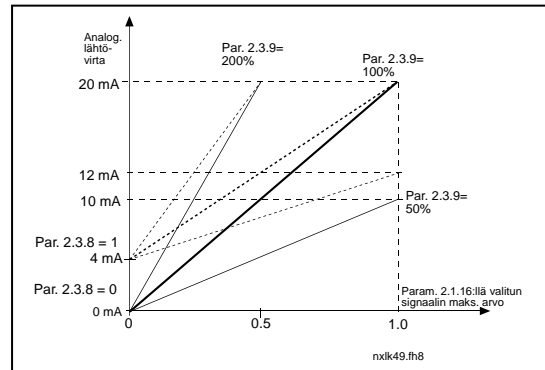
Kuva 1-6. Analogisen lähtösignaalin kääntö

2.3.8 Analogialähdön minimi

Määrittelee analogialähdön minimiksi joko 0 mA tai 4 mA (elävä nolla). Huomaa ero analogialähdön skaalauksessa [parametrissa 2.3.9](#).

2.3.9 Analogisen lähtösignaalin skaalaus

Signaali	Signaalin maksimiarvo
Lähtötaajuus	Maks. taajuus (par. 2.1.2)
Moottorin nopeus	100% x moott. nim. nopeus
Lähtövirta	100% x I_{nMotor}
Moottorin mom.	100% x T_{nMotor}
Moottorin teho	100% x P_{nMotor}
Moott. jännite	100% x U_{nmotor}
Välipiirin jännite	1000 V
PI-ohjearvo	100% x ohjearvo maks.
PI-oloarvo1	100% x oloarvo maks.
PI-eroarvo	100% x eroarvo maks.
PI-lähtö	100% x lähtö maks.



Taulukko 1-16. Analogialähdön skaalaus

Kuva 1-7. Analogialähdön skaalaus

2.3.10 Analogialähtö 1 (laajennuskortti), toiminta

2.3.11 Analogialähtö 2 (laajennuskortti), toiminta

Laajennuskortin analogialähdöille valitaan halutut toiminnot näillä parametreilla. Kts. [par. 2.1.16](#).

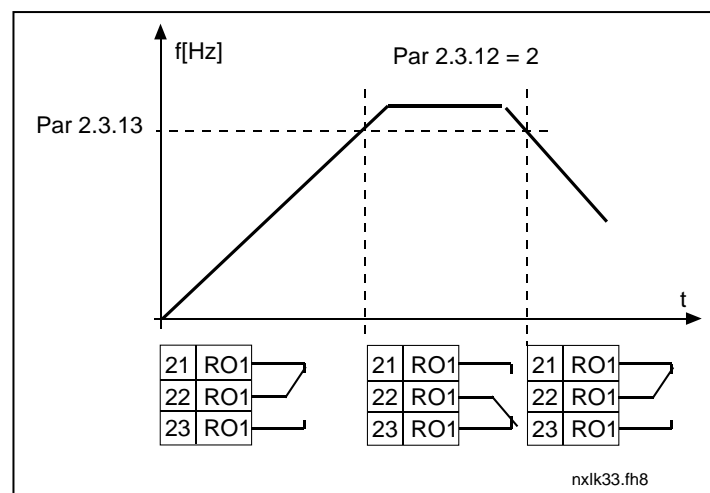
2.3.12 Lähtötaajuuden valvontarajan 1 toiminta

- 0 Ei valvontaa
- 1 Alarajan valvonta
- 2 Ylärajan valvonta

Jos lähtötaajuus ylittää/alittaa asetetun rajan (par. 2.3.13) tämä toiminta generoi varoituksen relelähtöjen kautta parametrien [2.3.1](#) – [2.3.4](#) asettelujen mukaan.

2.3.13 Lähtötaajuuden valvontarajan 1 arvo

Valitsee lähtötaajuuden arvon, jota valvotaan parametrilla 2.3.12.



Kuva 1-8. Lähtötaajuuden valvonta

2.3.14 *Analogiatulon valvonta*

Tämän parametrin avulla voit valita valvottavan analogiatulon.

0 = Ei käytössä

1 = AI1

2 = AI2

2.3.15 *Analogiatulon valvonta POIS -raja*

Kun parametrilla 2.3.14 valitun analogiatulon signaali laskee tämän parametrin määrittämän rajan alapuolelle, relelähtö kytkeytyy pois.

2.3.16 *Analogiatulon valvonta PÄÄLLE -raja*

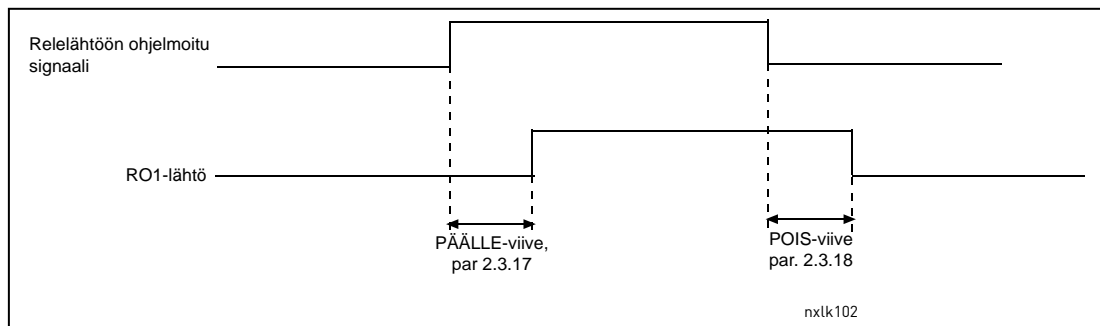
Kun parametrilla 2.3.14 valitun analogiatulon signaali nousee tämän parametrin määrittämän rajan yläpuolelle, relelähtö kytkeytyy päälle.

Jos esimerkiksi PÄÄLLE-raja on 60 % ja POIS-raja 40 %, rele kytkeytyy päälle, kun signaali on yli 60 prosenttia ja pysyy päällä, kunnes signaali laskee alle 40 prosenttiin.

2.3.17 *Relelähdön 1 päällekytkentäviive*

2.3.18 *Relelähdön 1 poiskytkentäviive*

Näillä parametreilla voi säätää relelähdön 1 ([parametri 2.3.1](#)) päälle- ja poiskytkentäviiveet.



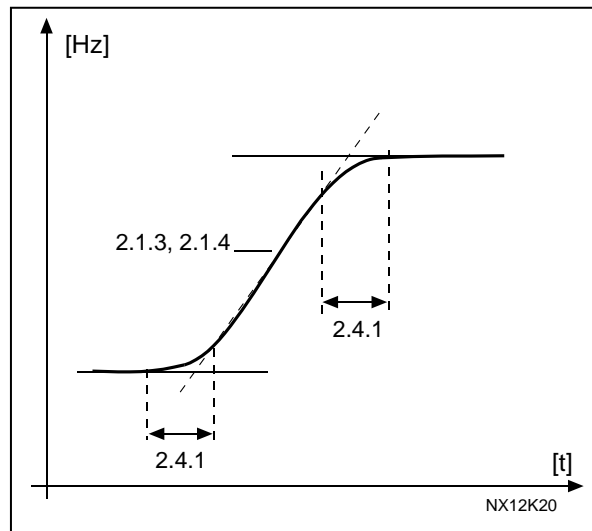
Kuva 1-9. Relelähdön 1 päälle- ja poiskytkentäviiveet

4.4 KÄYTÖN OHJAUS

2.4.1 Kiihtyvyys-/hidastuvuusrampin 1 muoto

Kiihdytys- ja hidastusrampin alku- ja loppupäähän voidaan muodostaa pyöristys näillä parametreilla. Kun ko. parametrin arvo asetetaan nollassa, toimivat kiihtyvyys ja hidastuvuus lineaarisesti ilman pyöristyksiä.

Kun arvo asetetaan välille 0.1...10 sekuntia, tämä parametri aiheuttaa S-muotoisen kiihtyvyyden/hidastuvuuden. Kiihtyvyyensaika määritellään parametreilla 2.1.3/2.1.4.



Kuva 1-10. S-muotoinen kiihtyvyys/hidastuvuus

2.4.2 Jarrukatkoja

Huom! Sisäinen jarrukatkoja on asennettu MF2:a lukuun ottamatta kaikkiin kokoluokkiin.

- 0 Jarrukatkoja ei käytössä
- 1 Jarrukatkoja käytössä ajon aikana
- 3 Jarrukatkoja käytössä ajon aikana sekä pysäytyksessä

Kun taajuusmuuttaja hidastaa moottorin pyörimisnopeutta, kuorman ja moottorin hitaus-massan energia voidaan syöttää jarrukatkojalla vastukseen. Näin hidastuksessa voidaan käyttää yhtä suurta momenttia kuin kiihdytyksessä (mikäli oikea jarrukatkoja on valittu). Lue erillinen jarrukatkojan asennusohje.

2.4.3 DC-jarrutusvirta

Määrittelee sen tasavirran suuruuden, joka ohjataan moottoriin DC-jarrutuksen aikana.

2.4.4 DC-jarrutusaika pysäytyksessä

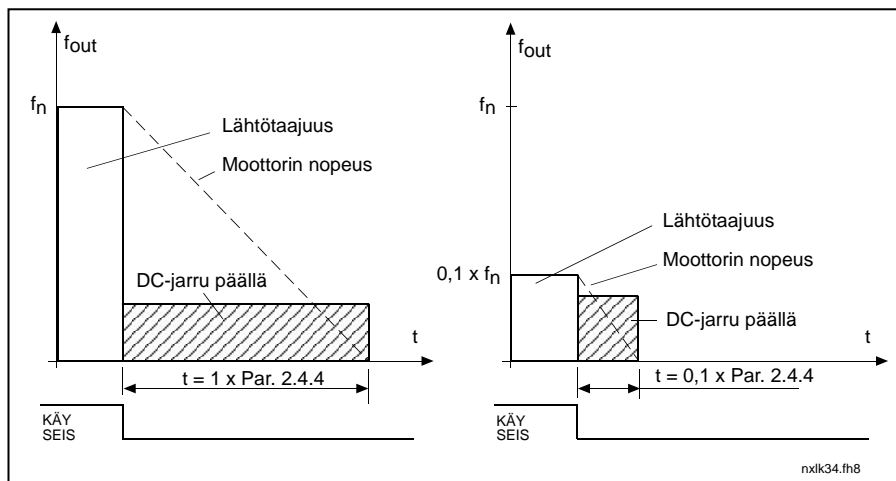
Määrittelee jarrutustoiminnon ja jarrutusajan pysäytyksessä.

- 0 DC-jarrutus ei käytössä
 >0 DC-jarrutus on käytössä ja sen toiminta riippuu pysäytystoiminnon asettelusta, (param. 2.1.12). DC-jarrutusaika määritellään tällä arvolla.

Par. 2.1.12 = 0 (Pysäytystoiminto = Vapaasti pyörien):

Kun seis-komento on annettu, taajuusmuuttaja alkaa välittömästi syöttää aseteltua tasavirtaa moottorille. Näin moottori voidaan pysäyttää nopeimmalla mahdollisella tavalla ilman ulkoista jarrukatkoojaa.

Jarrutusaika riippuu asetetun ajan lisäksi lähtötaajuudesta, jossa seis-ohjaus annetaan. Jos lähtötaajuus on \geq moottorin nimellistaajuus, parametrin 2.4.4 asetettu arvo määrittelee jarrutusajan. Kun lähtötaajuus on $\leq 10\%$ nimellisestä, on jarrutusaika 10% parametrin 2.4.4 asetetusta arvosta.

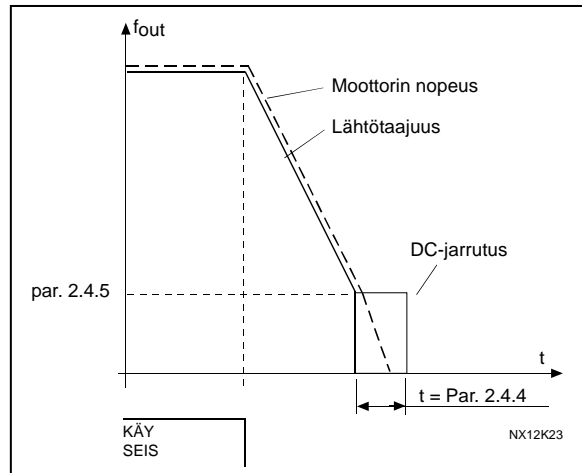


Kuva 1-11 DC-jarrutusaika, kun pysäytysmuoto on 0 = vap. pyörien.

Par. 2.1.12 = 1; Pysäytystoiminto = hidastaen:

Kun taajuusmuuttaja saa seis-ohjauksen, se hidastaa moottorin nopeutta asetettujen hidastuvuusparametrien mukaisesti mahdollisimman nopeasti parametrin 2.4.5 määrittelemään nopeuteen, jossa DC-jarrutus alkaa.

Jarrutusaika määritellään parametrilla 2.4.4. Jos kuorma sisältää suuren hitausmassan, suositellaan käytettäväksi jarrukatkojaa ja -vastusta. Kts. Kuva 1-12.



Kuva 1-12. DC-jarrutusaika, kun pys.toiminto = hidastaen

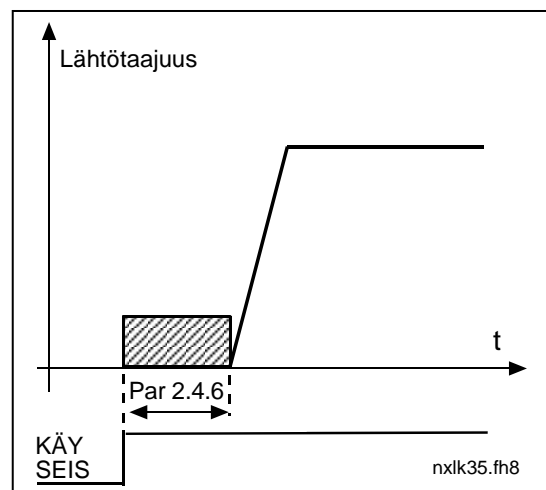
2.4.5 DC-jarrutustaajuus hidastuspysäytyksessä

Määrittelee lähtötaajuuden, jossa DC-jarrutus toimii. Kts. Kuva 1-12.

2.4.6 DC-jarrutusaika käynnistyksessä

DC-jarru aktivoituu, kun käynnistyskomento annetaan. Tämä parametri määrittelee ajan, joka kuluu ennen kuin jarru vapautetaan. Kun jarru on vapautettu, lähtö-taajuus nousee parametrin 2.1.11 asetuksen mukaisesti. Kts.

Kuva 1-13.



Kuva 1-13. DC-jarrutusaika käynnistyksessä

2.4.7 Vuojarrutus

DC-jarrutuksen sijasta ≤ 15 kW:n moottoreissa voidaan käyttää vuojarrutusta. Kun jarrutusta tarvitaan, taajuutta lasketaan ja moottorin vuo kasvaa, mikä puolestaan lisää moottorin jarrutuskykyä. Toisin kuin DC-jarrutuksessa moottorin nopeutta voidaan säätää vuojarrutuksen aikana.

Vuojarrutus voidaan asettaa pois päältä tai päälle.

0 = Vuojarrutus POIS PÄÄLTÄ

1 = Vuojarrutus PÄÄLLÄ

Huomautus: Vuojarrutuksessa energia muuttuu lämmöksi moottorissa. Vuojarrutusta tulisikin käyttää vain jaksoittain, jotta moottori ei vaurioidu.

2.4.8 *Vuojarrutusvirta*

Määrittelee vuojarrutusvirran arvon. Se voidaan asettaa välille $0.1 \times I_{nMot}$ - [Virtaraja](#).

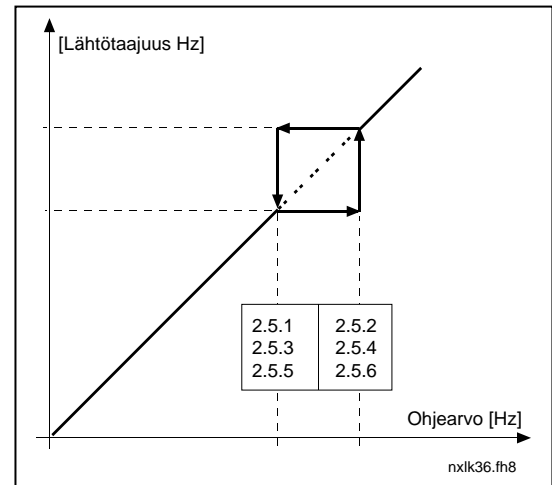
4.5 ESTOTAAJUUSPARAMETRIT

2.5.1 Estotaajuusalue 1; Alaraja

2.5.2 Estotaajuusalue 1; Yläraja

Joissakin järjestelmissä saattaa olla syytä välttää tiettyjä taajuuksia, koska ne aiheuttavat mekaanisia resonansseja. Näillä parametreilla voidaan asettaa estotaajuus-alueet. Kts.

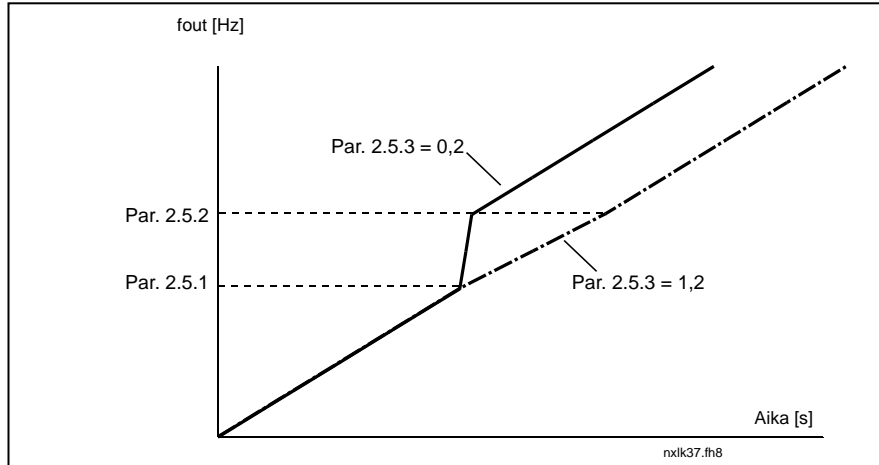
Kuva 1-14.



Kuva 1-14. Estotaajuusalueen asettelu.

2.5.3 Estotaajuuden ohitusaika

Määrittelee kiihdytys-/hidastusajan kun lähtötaajuus on valittujen estotaajuusrajojen sisällä (parametrit 2.5.1, 2.5.2). Rampin nopeus (asetettu kiihdytys-/hidastusaika 1 tai 2) kerrotaan tällä tekijällä. Esim. arvo 0.1 muuttaa kiihdytysajan 10 kertaa lyhyemmäksi, kuin estotaajuusrajojen ulkopuolella.



Kuva 1-15. Kiihdytysnopeuden skaalaus estotaajuuksien välillä

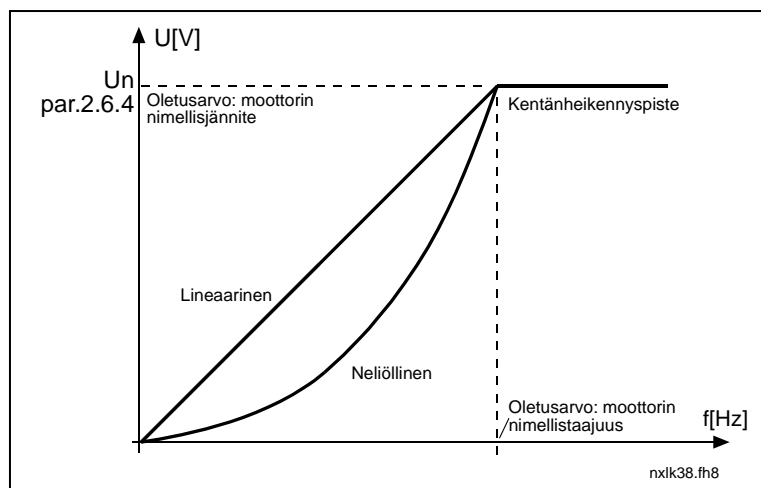
4.6 MOOTTORIN OHJAUSPARAMETRIT

2.6.1 Moottorin ohjausmuoto

- 0 Taajuusohjaus: Riviliittimen ja paneelin ohjeavot ovat taajuusohjeita ja taajuusmuuttaja säättää lähtötaajuutta (lähtötaajuuden resoluutio = 0.01 Hz)
- 1 Nopeusohjaus: Riviliittimen ja paneelin ohjeavot ovat nopeusohjeita ja taajuusmuuttaja säättää moottorin pyörimisnopeutta kompensoimalla moottorin jättämää (säätötarkkuus $\pm 0,5\%$).

2.6.2 U/f-suhteen valinta

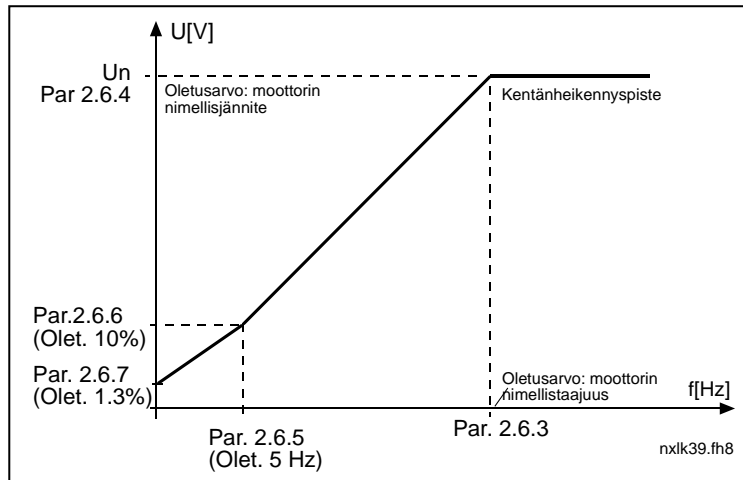
- Lineaarinen
0 Moottorijännite kasvaa lineaarisesti taajuuden mukana 0 Hz:stä kentänheikennyspisteeseen. Kentänheikennyspisteessä ja sitä suuremmilla taajuuksilla moottorille syötetään nimellisjännite. Lineaarista U/f-suhdetta on käytettävä vakiomomenttikäytöissä. Kts. Kuva 1-16.
Tätä tehdasasetusta tulee käyttää, ellei erityistä syytä muuhun asetukseen ole.
- Neliöllinen
1 Moottorijännite kasvaa neliöllisesti taajuuden kasvaessa 0 Hz:stä kentänheikennyspisteeseen. Kentänheikennyspisteessä ja sitä suuremmilla taajuuksilla moottorille syötetään nimellisjännite. Moottori on alimagnetoitu kentänheikennyspisteen alapuolella ja tuottaa vähemmän momenttia ja sähkömekaanista melua. Neliöllistä U/f-suhdetta voidaan käyttää sovelluksissa, joissa momentin tarve kasvaa nopeuden neliössä, esim. keskipakopuhaltimien ja pumppujen ohjauksessa.



Kuva 1-16. Moottorijännitteen lineaarinen ja neliöllinen muutos

Ohjelmoitava U/f -käyrä:

- 2 U/f -käyrä voidaan ohjelmoida kolmella eri pisteellä. Ohjelmoitavaa U/f -käyrää voidaan käyttää, ellei edellisillä asetuksilla saada käyttöön soveltuvaa toimintaa.



Kuva 1-17. Ohjelmoitava U/f-käyrä

Lineaarinen + vuon optimointi:

- 3 Jotta energiaa säästyisi ja häiriötaso sekä melutaso laskisivat, taajuusmuuttaja ryhtyy etsimään moottorin minimivirtaa. Tätä toimintaa voidaan käyttää sovelluksissa, joissa moottorin kuormitus on jatkuvaa, kuten esim. pumpuissa, puhaltimissa, jne.

2.6.3 Kentänheikennyspiste

Kentänheikennyspiste on lähtötaajuus, jossa lähtöjännite saavuttaa sille asetetun maksimiarvon.

2.6.4 Jännite kentänheikennyspisteessä

Kentänheikennyspisteen yläpuolella lähtöjännite pysyy asetetussa maksimiarvossaan. Kentänheikennyspisteen alapuolella lähtöjännite riippuu U/f -käyrän parametrien asettelusta. Kts. parametrit 2.1.13, 2.6.2, 2.6.5 ja 2.6.6 sekä kuva 1-17.

Kun parametrit 2.1.6 ja 2.1.7 (moottorin nimellisjännite ja -taajuus) on asetettu, parametrit 2.6.4 ja 2.6.5 saavat automaattisesti vastaavat arvot. Jos haluat käyttää eri arvoja kentänheikennyspisteelle ja maksimijännitteelle, muuta ne vasta **sen jälkeen** kun olet asettanut parametrien 2.1.6 ja 2.1.7 arvot.

2.6.5 U/f-käyrä, keskipisteen taajuus

Jos ohjelmoitava U/f -käyrä on valittu parametrilla 2.6.2, tämä parametri määrittää käyrän keskipisteen taajuuden. Kts. kuva 1-17.

2.6.6 *U/f-käyrä, keskipisteen jännite*

Jos ohjelmitava U/f -käyrä on valittu parametrilla 2.6.2, tämä parametri määrittää käyrän keskipisteen jännitteen. Kts. kuva 1-17.

2.6.7 *Lähtöjännite nollataajuudella*

Tämä parametri määrittää käyrän nollataajuuden jännitteen. Kts. 1-17.

2.6.8 *KytKentätaajuus*

Moottorin melu voidaan minimoida käyttämällä korkeaa kytKentätaajuutta. KytKentätaajuuden nostaminen alentaa taajuusmuuttajayksikön kapasiteettia.

Vacon NXL-taajuusmuuttajan kytKentätaajuus on 1...16 kHz.

2.6.9 *Ylijännitesäätjä*

2.6.10 *Alijännitesäätjä*

Näillä parametreilla voidaan yli-/alijännitesäätjät kytkeä pois toiminnasta. Tämä saattaa auttaa esim. tilanteissa, joissa syöttöverkon jännite vaihtelee enemmän kuin -15% - +10%, jota sovellus ei kestä. Tämä toiminto säätää lähtötaajuutta ottaen verkon jännitteen vaihtelut huomioon.

Huom: Jännitesäätäjien poiskytkentä saattaa aiheuttaa yli-/alijännitelaukaisuja.

0 Säätjä pois päältä

1 Säätjä kytketty päälle

2.6.11 *Tunnistusajo*

0 Ei toimintoa

1 Tunnistusajo

Kun Tunnistusajo on valittu, taajuusmuuttaja suorittaa tunnistusajon, kun se käynnistetään valitusta ohjauspaikasta. Jos taajuusmuuttajaa ei käynnistetä 20 sekunnin kuluessa, tunnistus keskeytyy.

Taajuusmuuttaja ei pyöritä moottoria tunnistusajon aikana. Kun tunnistus on valmis, taajuusmuuttaja pysähtyy. Taajuusmuuttaja käynnistyy normaalisti, kun seuraava käynnistyskomento annetaan.

Tunnistusajo tehostaa momentin laskentaa ja automaattista momentin maksimointia. Lisäksi se parantaa jättämän kompensointia nopeusohjauksessa (tarkka kierrosnopeus).

4.7 SUOJAUKSET

2.7.1 *4mA-ohjearvovian vaste*

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

Varoitus- tai vikailmoitus annetaan, jos 4...20 mA ohjearvosignaalia käytetään ja kun signaalin oloarvo laskee alle 3,5 mA 5 sekunnin ajaksi tai alle 0,5 mA 0,5 sekunnin ajaksi. Varoitus- tai vikailmoitus voidaan myös ohjelmoida relelähtöihin.

2.7.2 *Ulkoisen vian vaste*

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

Varoitus- tai vikailmoitus annetaan, kun digitaalitulossa on aktiivinen ulkoinen vikasignaali. Varoitus- tai vikailmoitus voidaan myös ohjelmoida relelähtöihin.

2.7.3 *Alijännitevian vaste*

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

Katso alijännitteen rajat Vacon NXL:n käyttöohjeen taulukosta 4-3.

Huom: Tätä suojausta ei voi poistaa käytöstä.

2.7.4 *Lähtövaihevalvonta*

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

Lähtövaihevahti valvoo, että moottorin vaiheissa kulkee likimäärin samansuuruinen virta.

2.7.5 Maasulkusuojaus

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

Maasulkusuojaus valvoo, että moottorin vaihevirtojen summa on nolla.

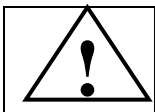
Taajuusmuuttajan ylivirtasuoja on aina toiminnassa ja suojaa laitteen suurivirtaisissa maasuluissa.

Parametrit 2.7.6—2.7.10, Moottorin lämpösuojaus: Yleistä

Moottorin lämpösuojan tarkoituksena on suojata moottoria ylikuumentumiselta. Vacon taajuusmuuttaja pystyy syöttämään moottorille tämän nimellisvirtaa suurempaa virtaa. Jos moottorin kuormitustilanne vaatii suurempaa virtaa, moottori voi ylikuumentua. Näin voi käydä etenkin alhaisilla pyörimisnopeuksilla. Matalilla nopeuksilla moottorin jäähdytyskyky, samoin kuin sen kuormitettavuus on heikentynyt. Mikäli moottori on varustettu ulkoisella puhaltimella, kuorman väheneminen matalilla nopeuksilla on vähäistä.

Moottorin lämpösuojan toiminta perustuu laskentamalliin, joka käyttää taajuusmuuttajan lähtövirtaa moottorin kuormitustilanteen laskentaan.

Moottorin lämpösuoja voidaan säätää parametreilla. Virtaraja I_T määrittelee kuormitusvirran, jonka yläpuolella moottori ylikuormittuu. Tämä virtaraja on yksi lähtötaajuuden toiminto.



VAROITUS! *Laskentamalli ei suojaa moottoria ylikuumentumiselta, jos moottorin jäähdytysilman saanti on huonontunut ilmanottoaukon tukkeutumisen vuoksi.*

2.7.6 Moottorin lämpösuoja

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

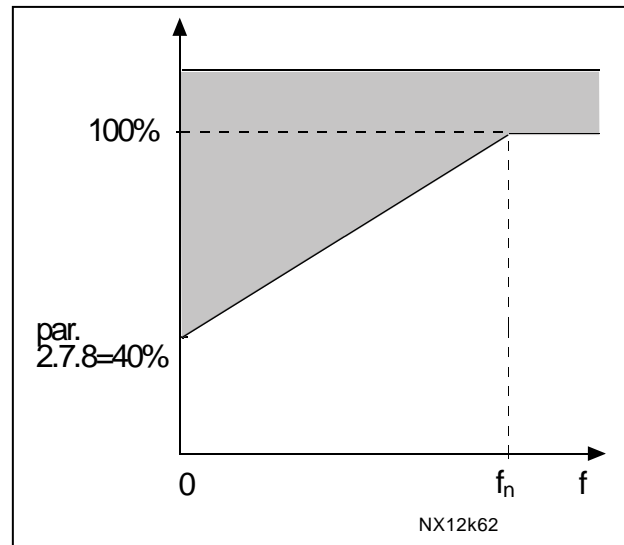
Jos laukaisutoiminto on valittu, laite pysähtyy ja vikatila tulee aktiiviseksi.

Suojauksen deaktivoiminen, eli parametrin asettaminen arvoon 0 kuittaa moottorin lämpötilan 0%:iin.

Parametrin asettaminen arvoon 0 poistaa suojauksen käytöstä ja kuittaa jumiaikalaskurin.

2.7.7 Moottorin lämpösuoja: Moottorin ympäristön lämpötilatekijä

Kun moottorin ympäristön lämpötila täytyy ottaa huomioon, on suositeltavaa asettaa arvo tälle parametrille. Tekijän arvo voidaan asettaa välille -100.0% - 100.0%, jossa -100.0% vastaa 0°C:ta ja 100.0% moottorin maksimaalista käyttölämpötilaa. Jos tämän parametrin arvoksi asetetaan 0%, oletetaan että ympäristön lämpötila on sama kuin jäähdytysalueen lämpötila, kun virta laitetaan päälle.



Kuva 1-18. Moottorin jäähdytysteho

2.7.8 Moottorin lämpösuoja: Jäähdytyskerroin nollataajuudessa

Kerroin voidaan asettaa välille 0—150.0% x jäähdytysteho nimellistaajuudessa. Kts. kuva 1-18.

2.7.9 Moottorin lämpösuoja: Aikavakio

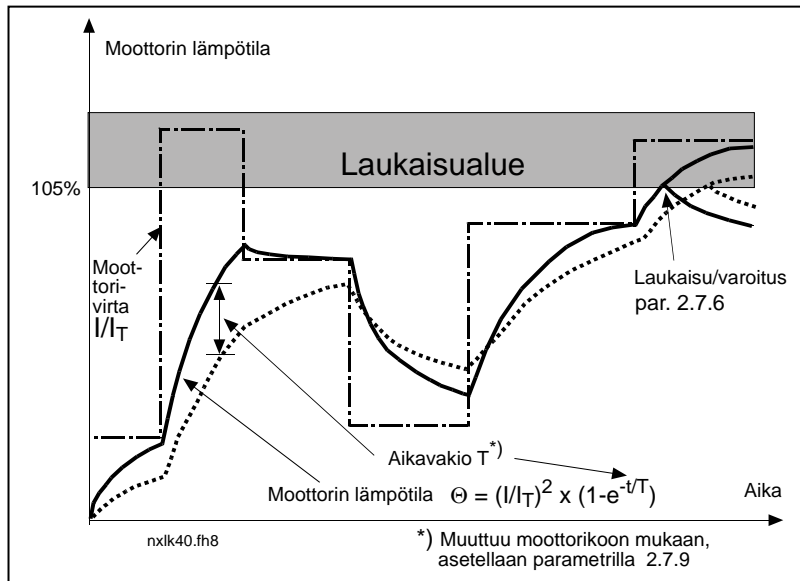
Aikavakio voidaan asettaa välillä 1 - 200 minuuttia.

Tämä on moottorin lämpöaikavakio. Mitä suurempi on moottori, sitä pidempi on aikavakio. Aikavakio on aika, jona laskennallinen lämpenemäkäyrä saavuttaa 63% loppuarvostaan.

Moottorin lämpöaikavakio määräytyy moottorin konstruktion perusteella ja se on valmistajakohtainen.

Mikäli moottorin t₆-aika on tunnettu (t₆ on aika, jonka moottori voi käydä ylikuumentamatta kuusinkertaisella nimellisvirralla) (moottorin valmistajan antama), voidaan aikavakio parametri asettaa sen mukaan. Nyrkkisääntönä lämpöaikavakio voidaan laskea $T [\text{min}] = 2 \times t_6$. Jos taajuusmuuttaja kytketään seis-tilaan, muuttuu aikavakio automaattisesti kolminkertaiseksi, koska tällöin moottorin jäähdytys perustuu ilman vapaaseen kiertoon. Kts. myös kuva 1-19.

Huom: Jos moottorin nimellinopeutta (par. 2.1.8) tai nimellisvirtaa (par. 2.1.9) muutetaan, tämä parametri saa automaattisesti oletusarvon 45.



Kuva 1-19. Moottorin lämpötilan laskenta

2.7.10 Moottorin lämpösuoja: Moottorin toimintajakso

Määrittelee, kuinka suuri osa moottorin nimelliskuormasta on käytössä. Arvo voidaan asettaa välille 0%...100%.

Parametri 2.7.11, Jumisuojaus: Yleistä

Jumisuoja suojaa moottoria lyhytaikaisissa ylikuormitustilanteissa, kuten esimerkiksi akselin jumittuessa. Jumisuojan reaktioaika voidaan asettaa moottorin lämpösuojan reaktioaikaa lyhyemmäksi. Jumitila määritellään parametrien, 2.7.12 [Jumivirta] sekä 2.7.13 [Jumitaajuus] perusteella. Jos virta on suurempi kuin sille asetettu arvo ja ulostulotaajuus pienempi kuin sille asetettu arvo, jumitila on tosi. Akselin pyörimisestä ei ole itseasiassa mitään todellista ilmaisinta. Jumisuoja on eräänlainen ylivirtasuoja.

2.7.11 Jumisuoja

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

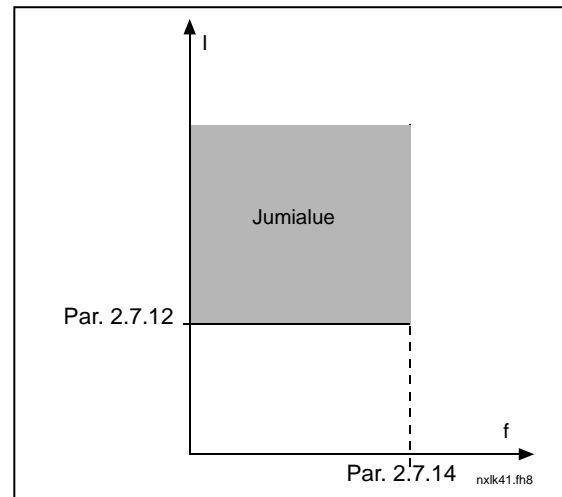
Kun parametrin arvoksi asetetaan 0, suojaus poistuu käytöstä ja jumiaikalaskuri nollautuu.

2.7.12 Jumivirtaraja

Virta voidaan asettaa välille $0.0 \dots I_{nMotor} * 2$. Jumitilassa moottorivirran tulee olla tämän rajan yläpuolella.

Katso

Kuva 1-20. Suuremman arvon kuin $2 * I_{nMotor}$ antaminen on ohjelmallisesti estetty. Jos parametrin 2.1.9 (Moottorin nimellisvirta) arvo muuttuu, tämän parametrin arvo muuttuu automaattisesti oletusarvoksi ($1,3 \times I_{nMotor}$).



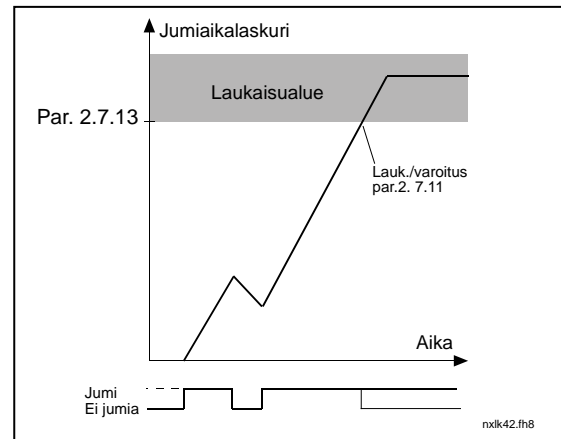
Kuva 1-20. Jumitilan asetukset

2.7.13 Jumiaika

Tämä aika voidaan asettaa välillä $1,0 - 120,0s$.

Tämä on suurin sallittu aika jumitilalle. Jumiaika lasketaan sisäisellä ylös/alas-laskurilla.

Jos kokonaisjumiaika ylittää tällä parametrilla asetetun ajan, seuraa vikalaukaisu (kts. Kuva 1-21).



Kuva 1-21. Jumiajan laskenta

2.7.14 Jumitaajuusraja

Taajuus voidaan asettaa välillä $1-f_{max}$ (par. 2.1.2).

Jumitilassa lähtötaajuuden on täytynyt jäädä tämän rajan alapuolelle.

Parametrit 2.7.15—2.7.18, Alikuormitussuoja: Yleistä

Moottorin alikuormitussuojauksen tehtävänä on valvoa, että käyttö ei pyöri ilman kuormitusta. Jos moottorin akselilta poistuu kuormitus, saattaa prosessissa olla jotain vialla, esim. katkennut käyttöhihna tai kuiva pumppu.

Moottorin alikuormitussuojan toiminta voidaan asettaa parametreilla 2.7.16 (kentänheikennysalueen kuorma) ja 2.7.17 (nollataajuuden kuorma). Alikuormitussuojan toimintakäyrä on nollataajuuden ja kentänheikennystaajuuden kautta kulkeva neliöllinen käyrä. Alikuormitussuojan toiminta on estetty alle 5Hz:n taajuuksilla (alikuormitusaikalaskuri on pysähdyksissä).

Alikuormitussuojan parametriarvot asetetaan prosentteina moottorin nimellismomentista. Parametria 2.1.9, taajuusmuuttajan nimellisvirtaa I_L ja moottorin arvokilven tietoja käytetään parametrien oletusarvojen määrittämiseen. Jos moottorina käytetään muuta kuin nimelliskokoista moottoria, huononee momentin laskentatarkkuus.

2.7.15 Alikuormitussuoja

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen parametrin 2.1.12 mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

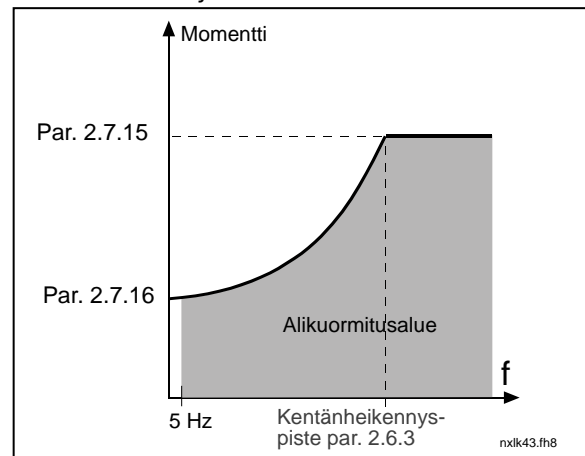
Jos vikatoiminto on käytössä, laite pysähtyy ja antaa vikailmoituksen. Alikuormitussuojan deaktivoiminen nollaa alikuormitusaikalaskurin.

2.7.16 Alikuormitussuoja, kentänheikennysalueen kuorma

Momenttiraja voidaan asettaa välillä 10.0—150.0 % x T_{nMotor} .

Tämä parametriarvo määrittää pienimmän sallitun kuormitettavuuden kentänheikennyspisteen taajuutta suuremmilla lähtötaajuuksilla. Kts. Kuva 1-22.

Jos parametrin 2.1.9 (Moottorin nimellisvirta) arvo muuttuu, tämän parametrin arvo muuttuu automaattisesti oletusarvoksi.



Kuva 1-22. Minimikuormituksen asetus

2.7.17 *Alikuormitussuoja, nollataajuuden kuorma*

Momentin raja voidaan asettaa välille $5.0\text{--}150.0\% \times T_{n\text{Motor}}$.

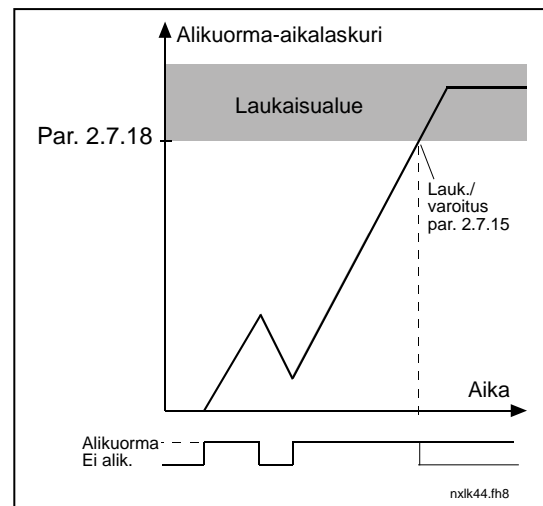
Tämä parametri määrittelee pienimmän sallitun kuormitettavuuden nollataajuudella. Kts. Kuva 1-22.

Jos [parametrin 2.1.9](#) (Moottorin nimellisvirta) arvo muuttuu, tämän parametrin arvo muuttuu automaattisesti oletusarvoksi.

2.7.18 *Alikuormitusaika*

Tämä aika voidaan asettaa välille 2.0 - 600.0 s.

Tämä on pisimmän mahdollisen alikuormitustilanteen kesto-aika. Sisäinen ylös/alas-laskuri laskee kokonais-alkuormitusaikaa. Jos alikuormitus-aikalaskurin arvo ylittää tämän rajan, suoja toimii parametrin [2.7.15](#) määräämällä tavalla. Jos laite pysäytetään, alikuormitusaikalaskuri nollautuu. Kts. Kuva 1-23



Kuva 1-23. Alikuormitusaikalaskurin toiminta

2.7.19 *Vaste termistorivikaan*

0 = Ei vastetta

1 = Varoitus

2 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen [parametrin 2.1.12](#) mukaan

3 = Vika, pysäytystoiminto vian havaitsemisen jälkeen aina vapaasti pyörien

Kun parametrin arvoksi asetetaan 0, suoja poistuu käytöstä.

2.7.20 *Vaste kenttäväylävikaan*

Tällä parametrilla voit asettaa kenttäväylävian vasteen toiminnon, mikäli kenttäväyläkortti on käytössä. Katso lisätietoja kyseisen kenttäväyläkortin käyttöohjeesta.

Kts. parametri 2.7.19.

2.7.21 *Vaste korttipaikkavikaan*

Tällä parametrilla voit asettaa vasteen korttipaikkavikaan, johon on syynä puuttuva tai vikaantunut kortti.

Kts. parametri 2.7.19.

2.7.22 Oloarvon valvonta

0 = Ei käytössä

1 = Varoitus, jos oloarvo laskee par. 2.7.23 määrittämän rajan alle

2 = Varoitus, jos oloarvo ylittää par. 2.7.23 määrittämän rajan

3 = Vika, jos oloarvo laskee par. 2.7.23 määrittämän rajan alle

4 = Vika, jos oloarvo ylittää par. 2.7.23 määrittämän rajan

2.7.23 Oloarvon valvontaraja

Tämä parametri asettaa oloarvolle parametrilla 2.7.22 valvottavan rajan.

2.7.24 Oloarvon valvontaviive

Tällä parametrilla voi asettaa oloarvon valvonnan viiveen.

Mikäli tämä parametri on käytössä, parametrin 2.7.22 toiminto astuu voimaan vasta, kun oloarvo pysyy määritellyn rajan ulkopuolella tämän parametrin määrittämän ajan.

4.8 AUTOMAATTISEN JÄLLEENKÄYNNISTYKSEN PARAMETRIT

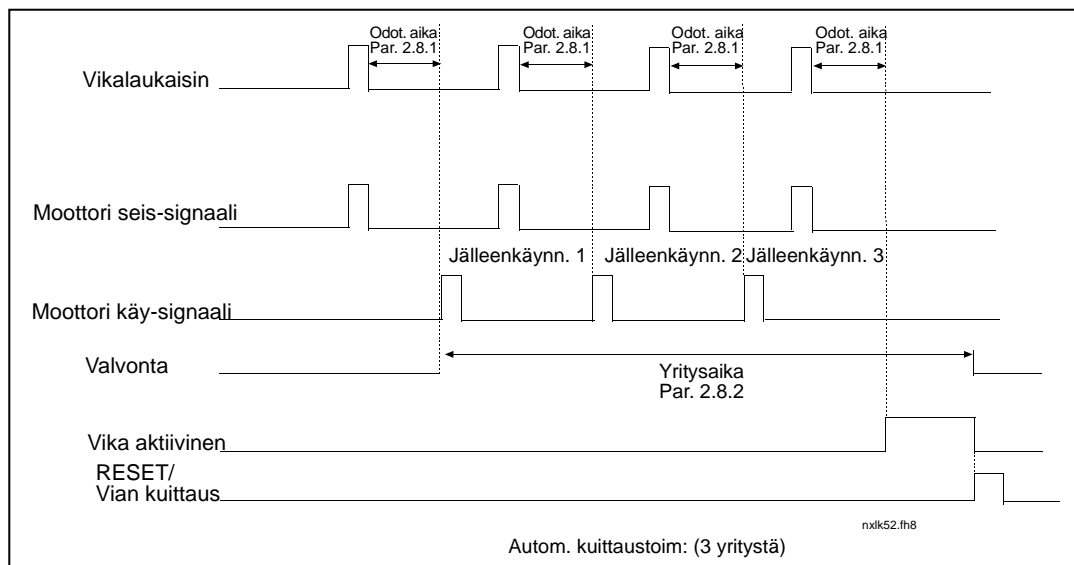
Automaattinen jälleenkäynnistys on käytössä, mikäli parametrin 2.1.21 arvo on 1. Uudelleenkäynnistysyrityksiä on aina kolme.

2.8.1 Automaattinen jälleenkäynnistys: Odotusaika

Määrittelee ajan, jonka kuluttua taajuusmuuttaja yrittää automaattisesti käynnistää moottorin uudelleen vian kadottua.

2.8.2 Automaattinen jälleenkäynnistys: Yritysaika

Automaattinen jälleenkäynnistystoiminto käynnistää taajuusmuuttajan uudelleen, kun viat ovat kadonneet ja odotusaika on kulunut loppuun.



Kuva 1-24. Automaattinen jälleenkäynnistys

Ajan laskenta alkaa ensimmäisestä automaattisesta jälleenkäynnistyksestä. Jos vikojen lukumäärä yritysaikana ylittää 3, vikatila tulee aktiiviseksi. Muutoin vika nollataan yritysajan kuluttua loppuun ja seuraava vika käynnistää yritysajan laskennan uudelleen. Jos yksittäinen vika pysyy voimassa yli yritysajan, tapahtuu vikalaukaisu.

2.8.3 Automaattinen jälleenkäynnistys, käynnistystoiminto

Automaattisen jälleenkäynnistykseen käynnistystoiminto valitaan tällä parametrilla. Parametri määrittelee käynnistystavan:

- 0 = Käynnistys kiihdyttäen
- 1 = Vauhtikäynnistys
- 2 = Käynnistys par. 2.1.11 mukaan

4.9 PID-SÄÄTÄJÄN OHJEARVOPARAMETRIT

2.9.1 *PID-säätäjän käyttöönotto*

Tällä parametrilla PID-säätäjä otetaan käyttöön.

0 = PID-säätäjä pois käytöstä

1 = PID-säätäjä käytössä

2.9.2 *PID-ohjearvo*

Parametri valitsee taajuusohjeen PID-säätäjälle.

Parametrin oletusarvo on 2.

0 = AI1-ohjearvo

1 = AI2-ohjearvo

2 = Ohjearvo paneelilta (Parametriryhmä K3, parametri P3.5)

3 = Ohjearvo kenttäväylältä (FBProcessDataIN1)

2.9.3 *Oloarvotulo*

0 AI1

1 AI2

2 Kenttäväylä (*Oloarvo 1*: FBProcessDataIN2; *Oloarvo 2*: FBProcessDataIN3)

3 Moottorin momentti

4 Moottorin nopeus

5 Moottorin virta

6 Moottorin teho

7 AI1 – AI2

2.9.4 *PID-säätäjän vahvistus*

Tämä parametri määrittelee PID-säätäjän vahvistuksen. Jos parametrin arvo asetetaan 100%:iin, 10%:in muutos eroarvossa aiheuttaa 10%:n muutoksen säätäjän lähtöarvossa.

Jos parametrin arvoksi asetetaan 0, PID-säätäjä toimii ID-säätäjänä.

Katso esimerkit alla.

2.9.5 *PID-säätäjän I-aika*

Tämä parametri määrittelee PID-säätäjän integrointiajan. Jos parametrin arvoksi asetetaan 1,00 sekuntia, 10%:in muutos eroarvossa aiheuttaa 10%:n muutoksen sekuntia kohti säätäjän lähtöarvossa. Jos parametrin arvoksi asetetaan 0.00 s, PID-säätäjä toimii PD-säätäjänä.

Katso esimerkit alla.

2.9.6 *PID-säätäjän D-aika*

Tämä parametri määrittelee PID-säätäjän derivointiajan. Jos parametrin arvoksi asetetaan 1,00 sekuntia, 10%:in muutos eroarvossa 1.00 sekunnin aikana aiheuttaa 10%:n muutoksen säätäjän lähtöarvossa. Jos parametrin arvoksi asetetaan 0.00 s, PID-säätäjä toimii PI-säätäjänä.

Katso esimerkit alla.

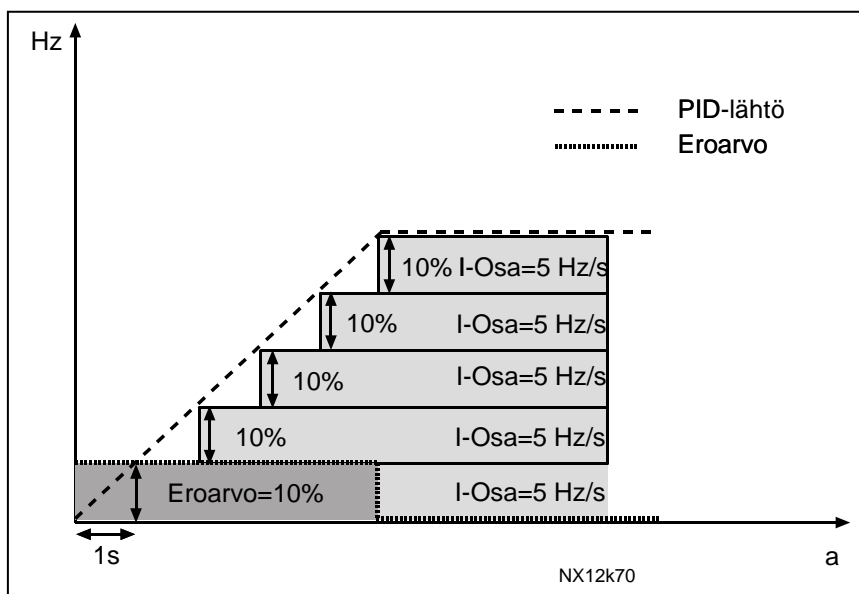
Esimerkki 1:

Jotta eroarvo pienenesi noltaan annetuilla arvoilla, taajuusmuuttajan lähtösignaali käyttäytyy seuraavasti:

Annetut arvot:

Par. 2.9.4, P = 0%	PID-maksimiraja = 100.0%
Par. 2.9.5, I-aika = 1.00 s	PID-minimiraja = 0.0%
Par. 2.9.6, D-aika = 0.00 s	Min. taajuus = 0 Hz
Eroarvo (asetusarvo – prosessin arvo) = 10.00%	Maks. taajuus = 50 Hz

Tässä esimerkissä PID-säätäjä toimii käytännössä ainoastaan ID-säätäjänä. Parametrille 2.9.5 (I-aika) annetun arvon mukaan, PID-lähtötaajuus kasvaa 5 Hz:llä (10% minimi- ja maksimitaajuuden välisestä erosta) joka sekunti, kunnes eroarvo on 0.



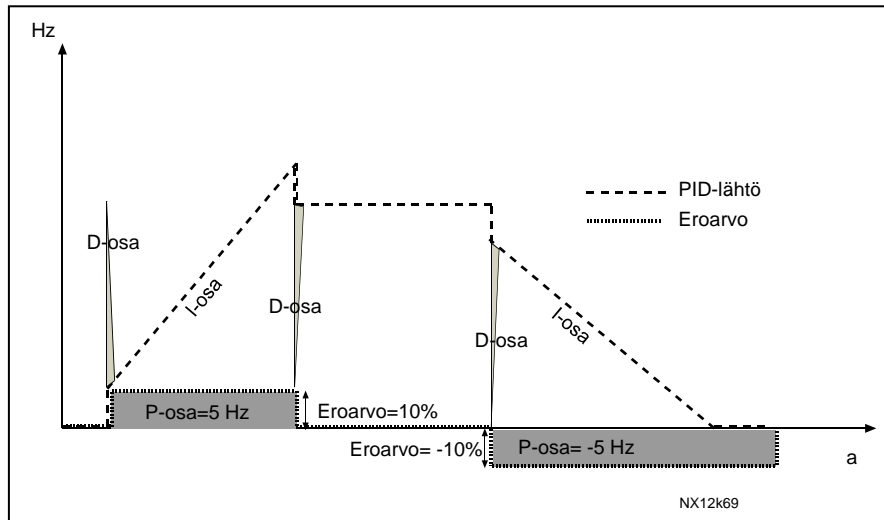
Kuva 1-25. PID-säätäjän toiminta ID-säätäjänä

Esimerkki 2:Annetut arvot:

Par. 2.9.4, P = 100%	PID-maksimiraja = 100.0%
Par. 2.9.5, I-aika = 1.00 s	PID-minimiraja = 0.0%
Par. 2.9.6, D-aika = 1.00 s	Min. taajuus = 0 Hz
Eroarvo (asetusarvo – prosessin arvo) = ±10%	Maks. taajuus = 50 Hz

Kun virta kytketään päälle, järjestelmä havaitsee eron asetusarvon ja prosessin oloarvon välillä ja ryhtyy joko laskemaan tai nostamaan (mikäli eroarvo on negatiivinen) PID-lähtötaajuutta I-ajan mukaisesti. Kun ero asetusarvon ja prosessin arvon välillä on pienentynyt 0:aan, lähtötaajuutta vähennetään parametrin 2.9.5 arvoa vastaavalla määrällä.

Jos eroarvo on negatiivinen, taajuusmuuttaja reagoi siihen alentamalla lähtötaajuutta vastaavasti. Kts. Kuva 1-26.



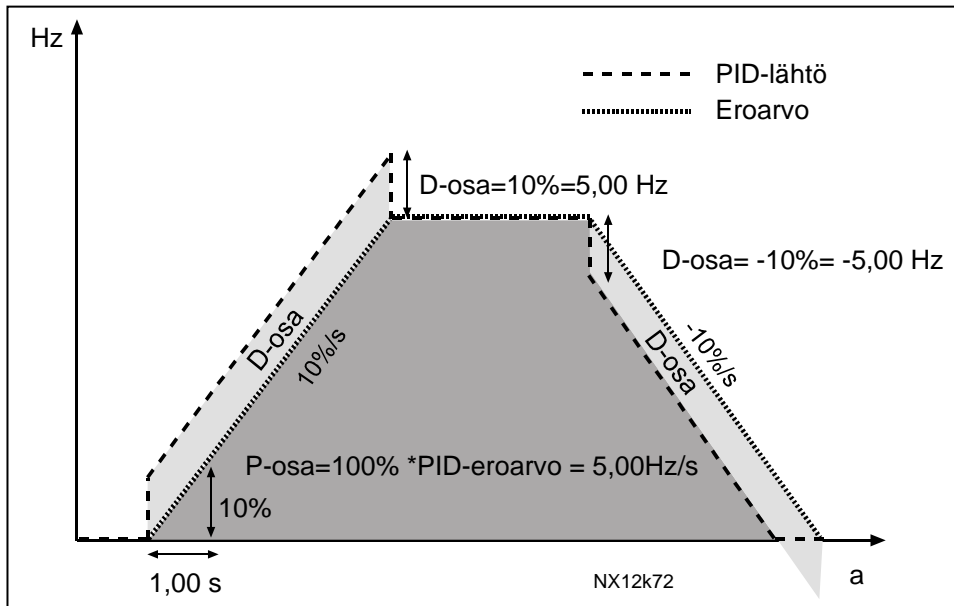
Kuva 1-26. PID-lähtötaajuuden käyrä esimerkin 2 arvoilla

Esimerkki 3:

Annetut arvot:

Par. 2.9.4, P = 100%	PID-maksimiraja = 100.0%
Par. 2.9.5, I-aika = 0.00 s	PID-minimiraja = 0.0%
Par. 2.9.6, D-aika = 1.00 s	Min.taajuus = 0 Hz
Eroarvo (asetusarvo – prosessin arvo) = $\pm 10\%/s$	Maks. taajuus = 50 Hz

Kun eroarvo suurenee, myös PID-lähtötaajuus kasvaa asetettujen arvojen mukaisesti (D-aika = 1.00s). Kts. Kuva 1-27.



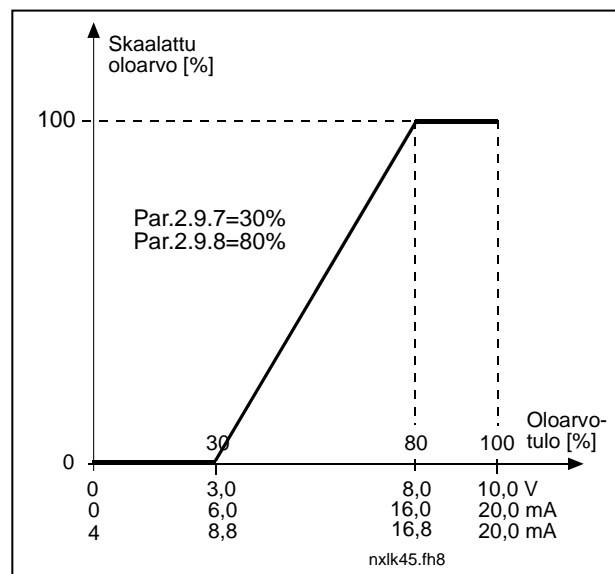
Kuva 1-27. PID-lähtötaajuus esimerkin 3 arvoilla

2.9.7 Oloarvo 1, minimin skaalaus

Asettaa Oloarvon 1 skaalauksen minimipisteen. Kts. Kuva 1-28.

2.9.8 Oloarvo 1, maksimin skaalaus

Asettaa Oloarvon 1 skaalauksen maksimipisteen. Kts. Kuva 1-28.



Kuva 1-28. Esimerkki oloarvosignaalin skaalauksesta

2.9.9 PID-säätäjän eroarvon kääntö

Tällä parametrilla voit kääntää PID-säätäjän eroarvon (ja siten myös PID-säätäjän toiminnan).

- 0 Ei käännetty
- 1 Käännetty

2.9.10 Lepotaajuus

Taajuusmuuttaja pysähtyy automaattisesti, jos käytön taajuus putoaa tällä parametrilla määritellyn *lepotajuuden* alapuolelle pidemmäksi aikaa, kuin mitä parametrilla 2.9.11 on määritelty. Seis-tilassa PID-säätjä toimii kytkemällä taajuusmuuttajan Käy-tilaan, kun oloarvon signaali joko alittaa tai ylittää (kts. par. 2.9.13) *lepotason*, joka on määritelty parametrilla 2.9.12. Kts. Kuva 1-29.

2.9.11 Lepoviive

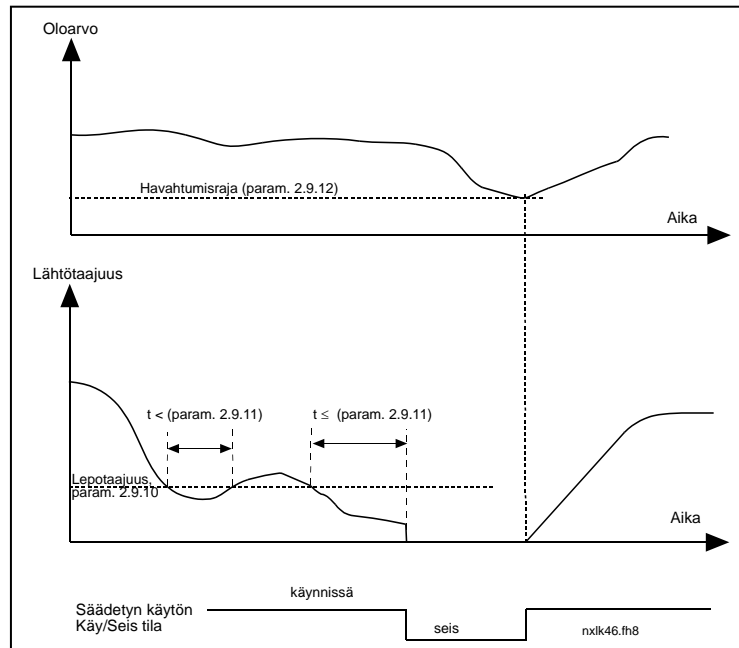
Minimiaiika jonka taajuus on Lepotaajuuden alapuolella ennenkuin taajuusmuuttaja pysähtyy. Kts. Kuva 1-29.

2.9.12 Havahtumisraja

Havahtumisraja määrittelee taajuuden, jonka alle oloarvon täytyy pudota, tai joka täytyy ylittää, ennenkuin taajuusmuuttaja palautuu Käy-tilaan. Kts. Kuva 1-29.

2.9.13 Havahtumistoiminto

Tämä parametri määrittelee, palautuuko Käy-tila, kun oloarvo putoaa *Havahtumisrajan* alapuolelle, tai kun oloarvo ylittää *Havahtumisrajan* (par. 2.9.12). Kts. Kuva 1-29.



Kuva 1-29. Taajuusmuuttajan lepotoiminto

Par. arvo	Toiminto	Raja	Kuvaus
0	Havahtuminen tapahtuu, kun oloarvo alittaa rajan	Parametrin 2.9.12 määrittämä raja on prosenttiosuus maksimiooarvosta	<p>Oloarvosignaali</p> <p>100%</p> <p>Par. 2.9.12=30%</p> <p>aika</p> <p>Käynnistys</p> <p>Pysäytys</p>
1	Havahtuminen tapahtuu, kun oloarvo ylittää rajan	Parametrin 2.9.12 määrittämä raja on prosenttiosuus maksimiooarvosta	<p>Oloarvosignaali</p> <p>100%</p> <p>Par. 2.9.12=60%</p> <p>aika</p> <p>Käynnistys</p> <p>Pysäytys</p>
2	Havahtuminen tapahtuu, kun oloarvo alittaa rajan	Parametrin 2.9.12 määrittämä raja on prosenttiosuus ohjearvosignaalin oloarvosta	<p>Oloarvosignaali</p> <p>100%</p> <p>ohjearvo=50 %</p> <p>Par. 2.9.12=60 % raja=60 %*ohjearvo=30 %</p> <p>aika</p> <p>Käynnistys</p> <p>Pysäytys</p>
3	Havahtuminen tapahtuu, kun oloarvo alittaa rajan	Parametrin 2.9.12 määrittämä raja on prosenttiosuus ohjearvosignaalin oloarvosta	<p>Oloarvosignaali</p> <p>100%</p> <p>Par. 2.9.12=140 % raja=140 %*ohjearvo=70 %</p> <p>ohjearvo=50 %</p> <p>aika</p> <p>Käynnistys</p> <p>Pysäytys</p>

NXLK59.fh8

Kuva 1-30. Valittavissa olevat havahtumistoiminnot

4.10 PANEELIOHJAUKSEN PARAMETRIT

Pumpun ja puhaltimen ohjauksen avulla voidaan ohjata yhtä muuttuvanopeuksista käyttöä ja enintään kolmea apukäyttöä. Taajuusmuuttajan PID-säädin ohjaa muuttuvanopeuksisen käytön nopeutta ja ohjaa kokonaisvirtausta antamalla käynnistys- ja pysäytysohjaussignaali apukäyttöille. Vakiovarusteena olevien kahdeksan parametriryhmän lisäksi saatavilla on monipumpputoiminnon ja puhaltimen ohjaustoimintojen parametriryhmä.

Kuten nimikin jo kertoo, pumpun ja puhaltimen ohjausta käytetään pumppujen ja puhaltimien toiminnan ohjaamiseen. Sovellus siirtyy taajuusmuuttajaan liitettyjen moottorien välillä ulkoisten kontaktorien avulla. Vuorotteluominaisuuden ansiosta apukäyttöjen käynnistysjärjestystä voidaan vaihtaa.

4.10.1 PFC-toiminnon ja sen tärkeimpien parametrien lyhyt kuvaus

Taajuusmuuttajien vuorottelu (vuorottelun ja lukitusten valinta, P2.10.4)

Käynnistys- ja pysäytysjärjestyksen vuorottelu aktivoituu, ja sitä käytetään joko vain apukäyttöihin tai apukäyttöihin **ja** taajuusmuuttajan ohjaamaan käyttöön parametrin [2.10.4](#) asetuksen mukaan.

Vuorottelutoiminnon avulla pumpun ja puhaltimen automatiikan ohjaamien taajuusmuuttajien käynnistys- ja pysäytysjärjestystä voidaan muuttaa halutuvin välein. Myös taajuusmuuttajan ohjaama käyttö voidaan sisällyttää vuorottelu- ja lukitusjärjestykseen (parametri [2.10.4](#)). Vuorottelutoiminnon avulla voidaan tasata moottorien käyttöajat ja estää esimerkiksi pumpun jumiutuminen liian pitkän käyttökatkoksen vuoksi.

- Ota vuorottelutoiminto käyttöön parametrilla (*Vuorottelu*).
- Vuorottelu alkaa, kun parametrilla [2.10.5](#) (*Vuorotteluväli*) määritetty aika on kulunut ja käytettävä kapasiteetti on parametrin [2.10.7](#) (*Vuorottelutaajuuden raja-arvo*) arvoa pienempi.
- Käynnissä olevat taajuusmuuttajat pysähtyvät ja käynnistyvät uudelleen uuden järjestyksen mukaisesti.
- Taajuusmuuttajan relelähtöjen kautta ohjatut ulkoiset kontaktorit kytkevät käytöt taajuusmuuttajaan tai verkkojännitteeseen. Jos taajuusmuuttajan ohjaama moottori on mukana vuorottelussa, sitä ohjaa aina ensin aktivoituva relelähtö. Myöhemmin aktivoituvat relelähdöt ohjaavat apukäyttöjä.

Tätä parametria käytetään lukitustulojen aktivointiin (arvot 3 ja 4). Lukitussignaalit tulevat moottorin kytkimistä. Signaalit (toiminnot) liitetään digitaalituloihin, jotka ohjelmoidaan lukitustuloiksi käyttämällä vastaavia parametreja. Pumpun ja puhaltimen ohjausautomaatti ohjaa vain moottoreita, joilla on aktiiviset lukitustiedot.

- Jos apukäytön lukituksen aktivointi poistuu ja toinen käyttämätön apukäyttö on käytettävissä, tämä jälkimmäinen käyttö otetaan käyttöön taajuusmuuttajaa pysäyttämättä.
- Jos ohjatun käytön lukitus poistetaan käytöstä, kaikki moottorit pysähtyvät ja käynnistyvät sitten uudelleen uuden kokoonpanon mukaisesti.

- Jos lukitus aktivoidaan uudelleen käyntitilassa, automatiikka pysäyttää kaikki moottorit heti ja käynnistää ne sitten uudelleen uuden kokoonpanon mukaisesti. Esimerkki: $[P1 \rightarrow P3] \rightarrow [P2 \text{ LUKITTU}] \rightarrow [SEIS] \rightarrow [P1 \rightarrow P2 \rightarrow P3]$

Katso luvun 4.10.2. esimerkit.

Parametri 2.10.5 (Vuorotteluväli)

Kun tällä parametrilla määritetty aika on kulunut, vuorottelu alkaa, jos käytössä olevan kapasiteetin taso on parametrien 2.10.7 (*Vuorottelutaajuuden raja-arvo*) ja 2.10.6 (*Apukäyttöjen maksimimäärä*) määrittämän tason alapuolella. Jos kapasiteetti ylittää parametrin 2.10.7 arvon, vuorottelua ei tapahdu, ennen kuin kapasiteetti laskee tämän rajan alapuolelle.

- Laskuri aktivoituu vain, jos käynnistys- tai pysäytyspyyntö on aktiivinen.
- Laskuri nollautuu vuorottelun jälkeen tai kun käynnistyspyyntö poistetaan.

Parametrit 2.10.6 (Apukäyttöjen enimmäismäärä) ja 2.10.7 (Vuorottelutaajuuden raja-arvo)

Näillä parametreilla määritetään taso, jonka alapuolella kapasiteetin on pysyttävä, jotta vuorottelu voi käynnistyä.

Tämä taso määritetään seuraavasti:

- Jos käynnissä olevien apukäyttöjen määrä on pienempi kuin parametrin 2.10.6 arvo, vuorottelu voi alkaa.
- Jos käynnissä olevien apukäyttöjen määrä on sama kuin parametrin 2.10.6 arvo ja ohjatun käytön taajuus on parametrin 2.10.7 arvon alapuolella, vuorottelu voi alkaa.
- Jos parametrin 2.10.7 arvo on 0,0 Hz, vuorottelu voi alkaa vain lepotilanteessa (pysäytystila ja lepotila) parametrin 2.10.6 arvosta riippumatta.

4.10.2 Esimerkkejä

PFC, jossa käytetään lukituksia ja kolmen pumpun vuorottelua (edellyttää OPT-AA- tai OPT-B5-lisäkorttia)

Tilanne: Yksi ohjattu käyttö ja kaksi apukäyttöä.
Parametrien asetukset: 2.10.1= 2

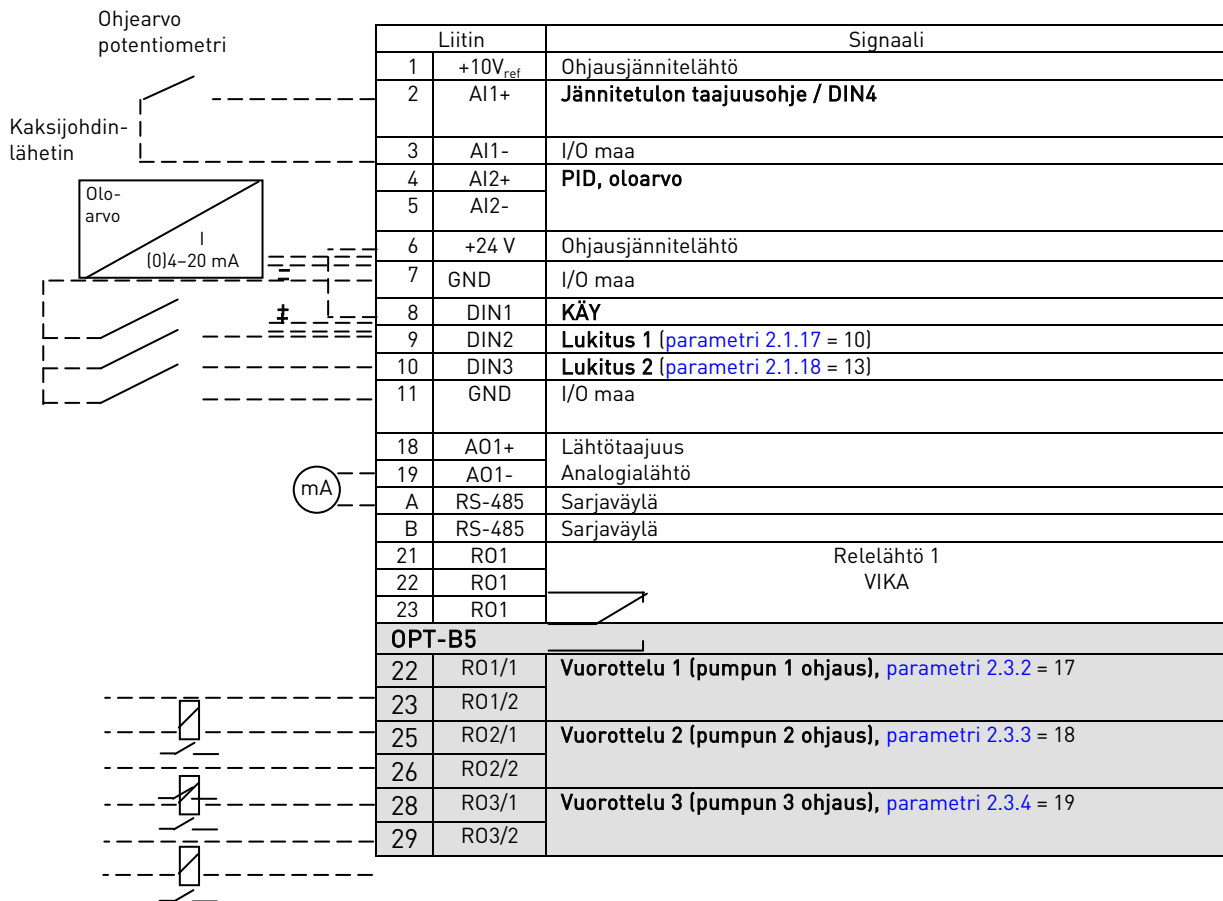
Lukituksen takaisinkytkentäsignaalit käytössä, kaikkien käyttöjen vuorottelu käytössä.

Parametrien asetukset: 2.10.4=4

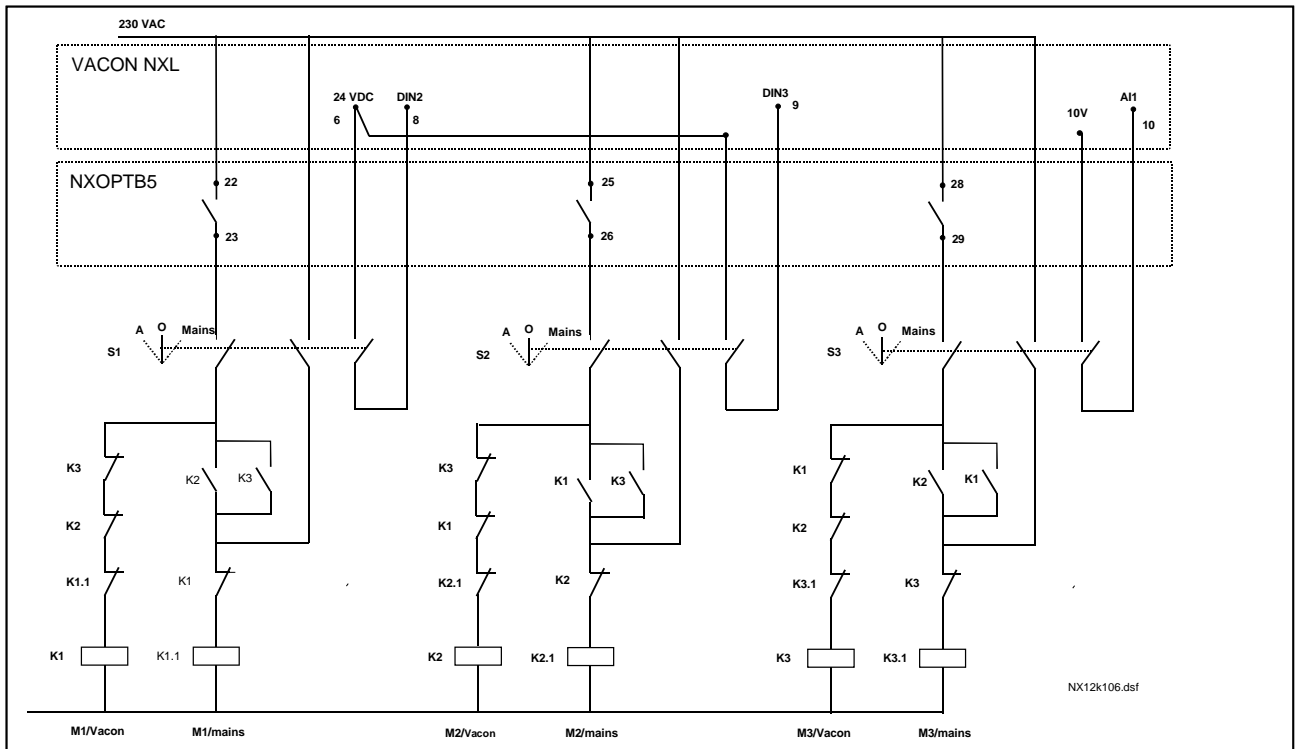
DIN4 aktiivinen (parametri 2.2.6 = 0)

Lukituksen takaisinkytkentäsignaalit tulevat digitaalituloista DIN4 (AI1), DIN2 ja DIN3, jotka on valittu parametreilla 2.1.17, 2.1.18 ja 2.2.4.

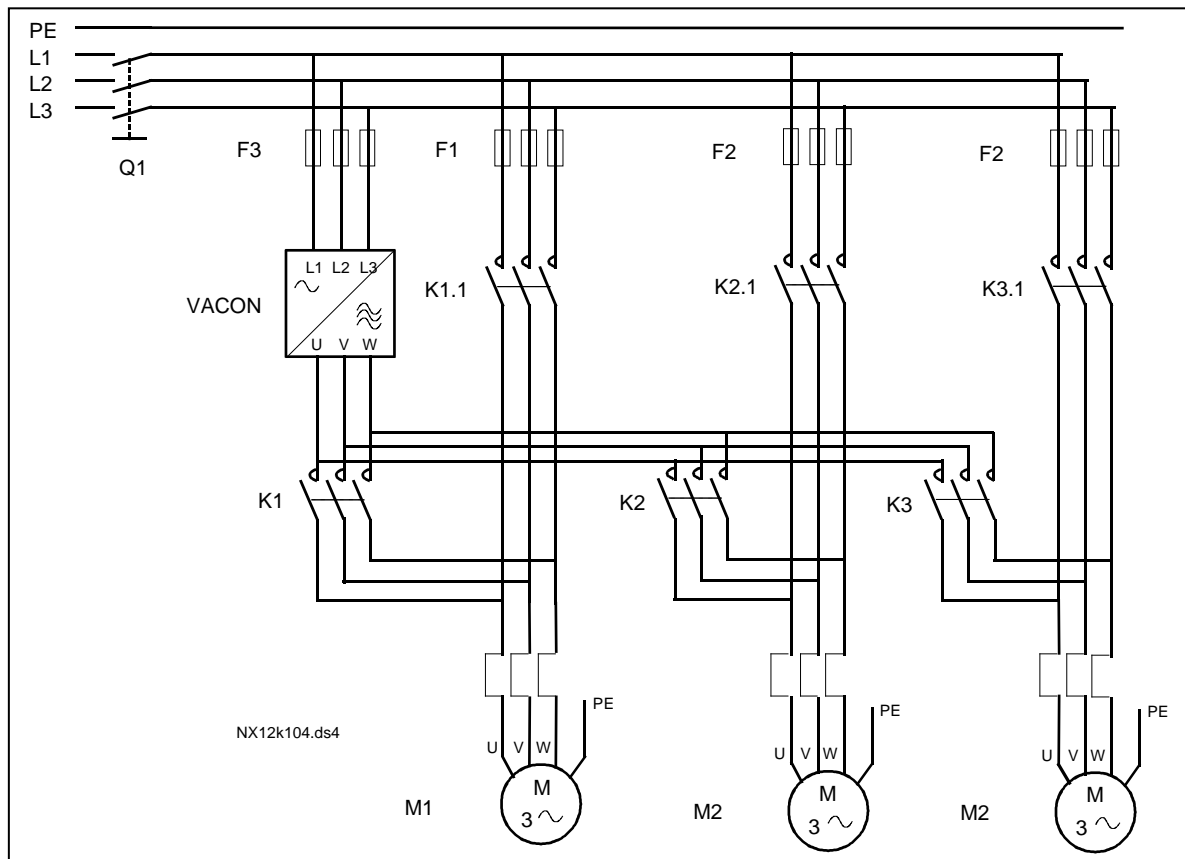
Pumpun 1 ohjaus (parametri 2.3.1 = 17) otetaan käyttöön lukituksella 1 (DIN2, 2.1.17 = 10), pumpun 2 ohjaus (parametri 2.3.2 = 18) lukituksella 2 (DIN3, parametri 2.1.18 = 13) ja pumpun 3 ohjaus (parametri 2.3.3 = 19) lukituksella 3 (DIN4).



Taulukko 1- 17. Esimerkki PFC-ohjauksen I/O-kokoonpanosta, jossa käytetään lukituksia ja kolmen pumpun vuorottelua



Kuva 1-31. Kolmen pumpun vuorottelujärjestelmä, ensisijainen ohjauskaavio



Kuva 1-32. Esimerkki kolmen pumpun vuorottelusta, pääkaavio

PFC, jossa käytetään lukituksia ja kahden pumpun vuorottelua (edellyttää OPT-AA- tai OPT-B5-lisäkorttia)

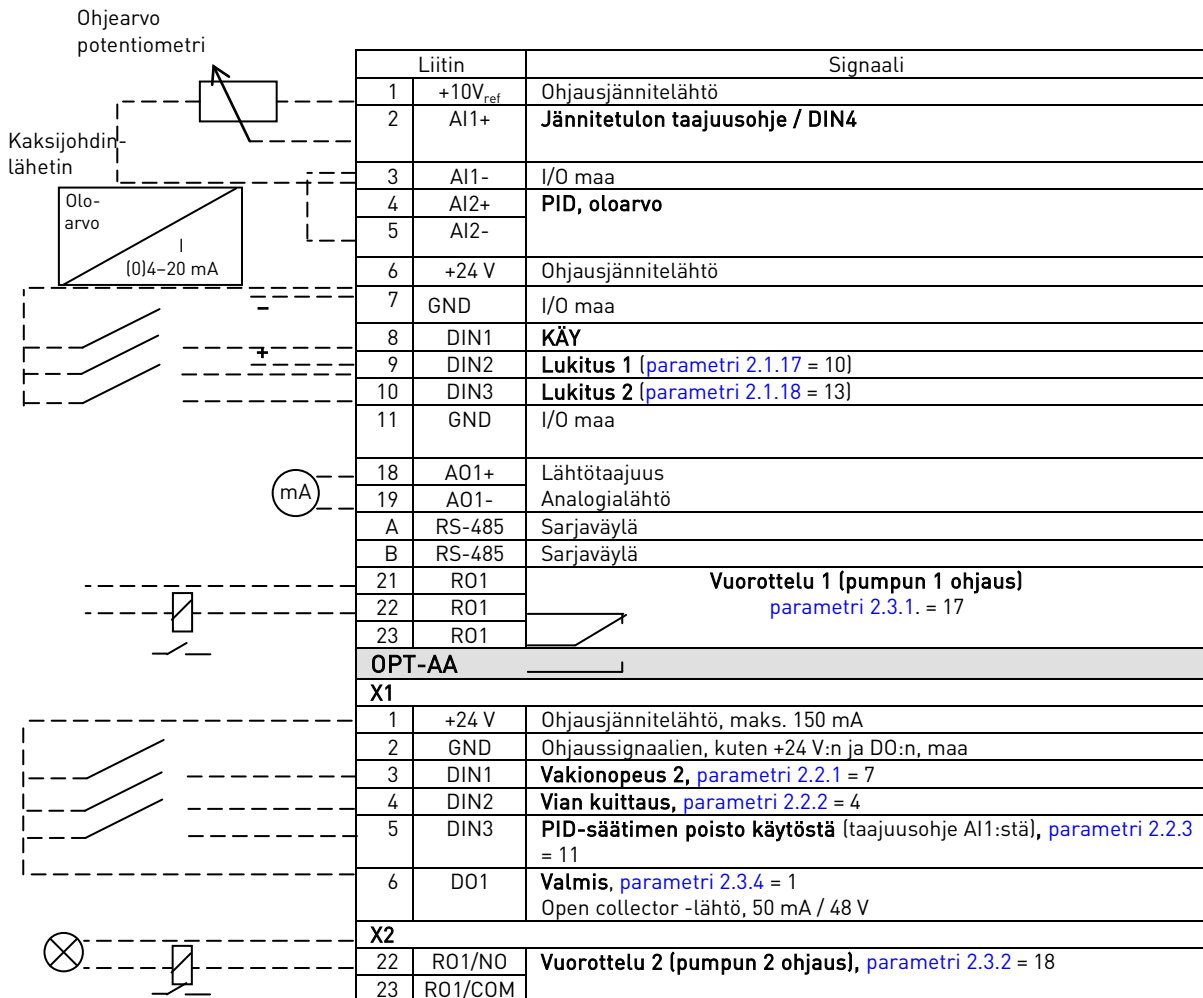
Tilanne: Yksi ohjattu käyttö ja yksi apukäyttö.

Parametrien asetukset: 2.10.1= 1

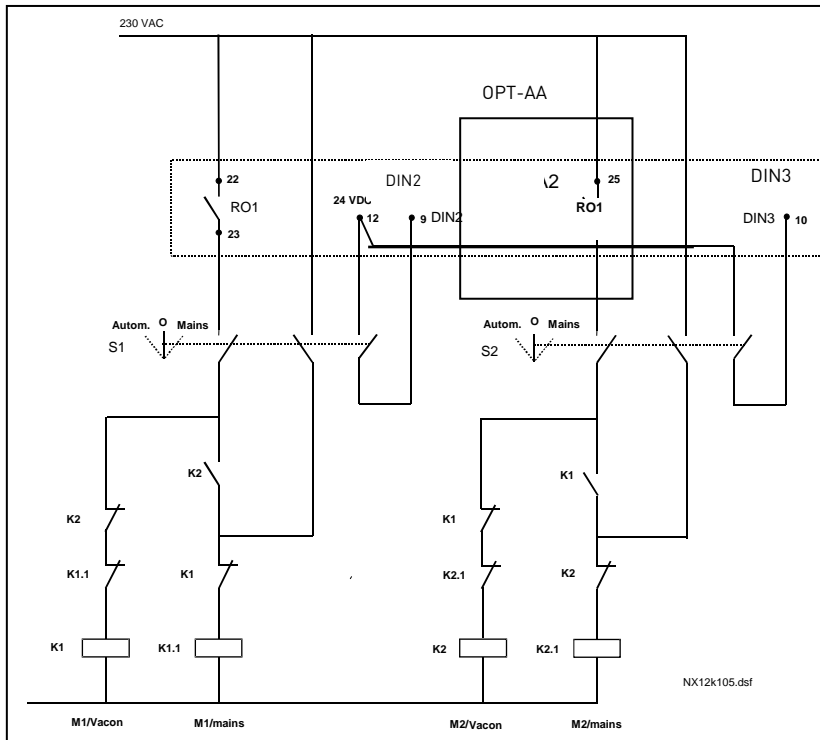
Lukituksen takaisinkytkentäsignaalit käytössä, pumpujen vuorottelu käytössä.
Parametrien asetukset: 2.10.4=4

Lukituksen takaisinkytkentäsignaalit tulevat digitaalitulosta DIN2 (parametri 2.1.17) ja digitaalitulosta DIN3, (parametri 2.1.18).

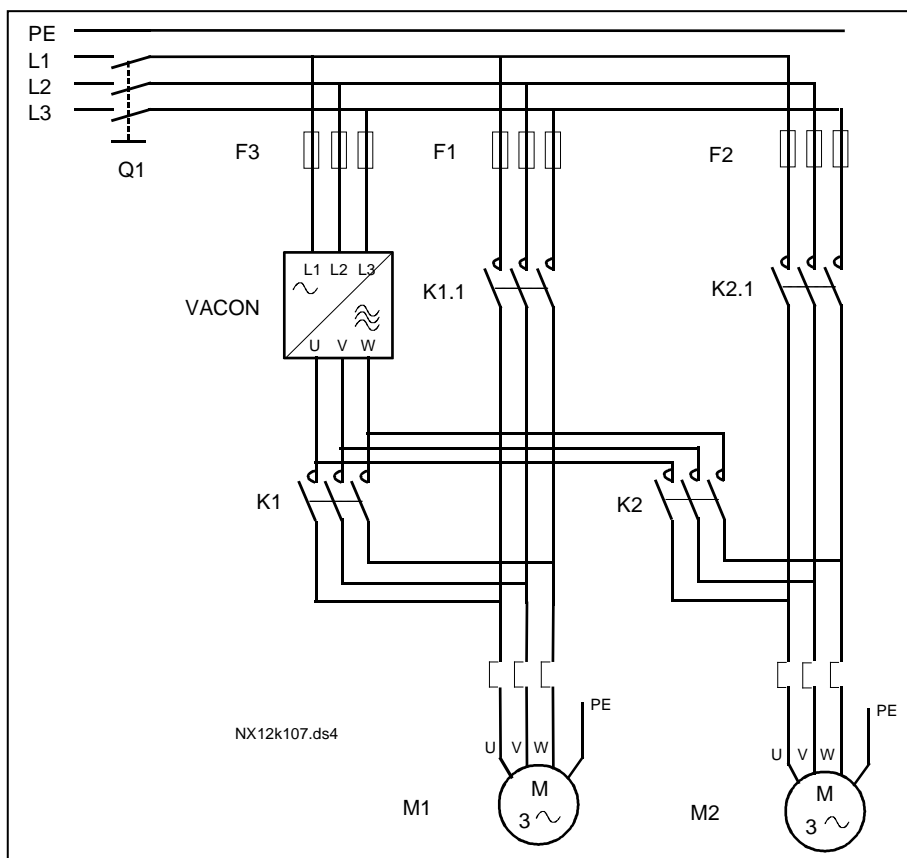
Pumpun 1 ohjaus (parametri 2.3.1 = 17) otetaan käyttöön lukituksella 1 (DIN2, parametri 2.1.17), pumpun 2 ohjaus (parametri 2.3.2 = 18) lukituksella 2 (parametri 2.1.18=13)



Taulukko 1- 18. Esimerkki PFC-ohjauksen I/O-kokoonpanosta, jossa käytetään lukituksia ja kahden pumpun vuorottelua



Kuva 1- 33. Kahden pumpun vuorottelujärjestelmä, ensisijainen ohjauskaavio



Kuva 1-34. Esimerkki kahden pumpun vuorottelusta, pääkaavio

4.10.3 Pumpun ja puhaltimen ohjausparametrien kuvaus

2.10.1 Apukäyttöjen määrä

Tällä parametrilla määritetään käytettävien apukäyttöjen lukumäärä. Apukäyttöjä ohjaavat toiminnot (parametrit 2.10.4 - 2.10.7) voidaan ohjata relelähtöihin.

2.10.2 Apukäyttöjen käynnistysviive

Taajuusmuuttajan ohjaaman käytön taajuuden täytyy pysyä maksimirajan yläpuolella tämän parametrin arvoa pidemmän ajan, ennen kuin apukäyttö käynnistyy. Määritetty viive koskee kaikkia apukäyttöjä. Tämä estää käynnistysrajan hetkellisten ylitysten aiheuttamat tarpeettomat käynnistykset.

2.10.3 Apukäyttöjen pysäytysviive

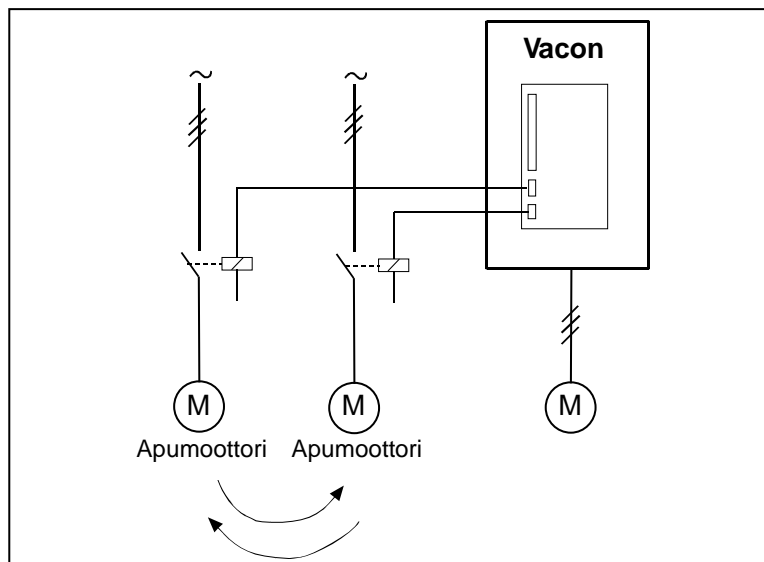
Taajuusmuuttajan ohjaaman käytön taajuuden täytyy pysyä minimirajan alapuolella tämän parametrin arvoa pidemmän ajan, ennen kuin apukäyttö pysähtyy. Määritetty viive koskee kaikkia apukäyttöjä. Tämä estää pysäytysrajan hetkellisten alitusten aiheuttamat tarpeettomat pysäytykset.

2.10.4 Käyttöjen vuorottelu

0= Ei käytössä

1 = Vuorottelu apupumpuilla

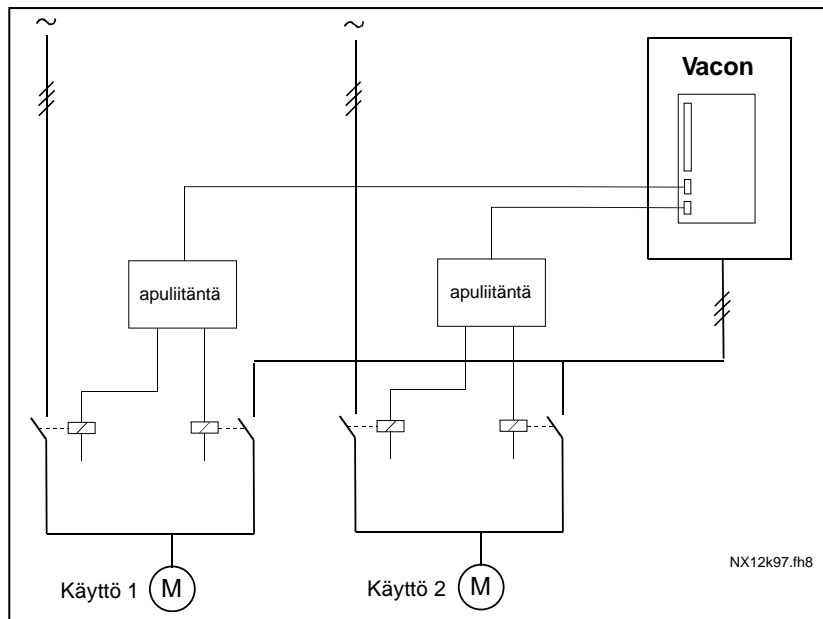
Taajuusmuuttajan ohjaama käyttö pysyy samana. Siksi verkkojännitekontaktori tarvitaan vain yhdelle apukäytölle.



Kuva 1-35. Vuorottelu on käytössä vain apukäyttöillä.

2 = Vuorottelu taajuusmuuttajalla ja apupumpuilla

Taajuusmuuttajan ohjaama käyttö sisältyy vuorotteluun. Kullakin käytöllä on oltava kontaktori, joka kytkee sen joko verkkojännitteeseen tai taajuusmuuttajaan.



Kuva 1- 36. Vuorottelu kaikilla käytöillä

3 = Vuorottelu ja lukitukset (vain apupumput)

Taajuusmuuttajan ohjaama käyttö pysyy samana. Siksi verkkojännitekontaktori tarvitaan vain yhdelle apukäytölle. Vuorottelulähtöjen 1, 2 ja 3 (tai DIE1, DIE2 ja DIE3) lukitukset voidaan valita parametreilla [2.1.17](#) ja [2.1.18](#).

4 = Vuorottelu ja lukitukset (taajuusmuuttaja ja apupumput)

Taajuusmuuttajan ohjaama käyttö sisältyy vuorotteluun. Kullakin käytöllä on oltava kontaktori, joka kytkee sen joko verkkojännitteeseen tai taajuusmuuttajaan. DIN 1 on automaattisesti vuorottelulähdön 1 lukitus. Vuorottelulähtöjen 1, 2 ja 3 (tai DIE1, DIE2 ja DIE3) lukitukset voidaan valita parametreilla [2.1.17](#) ja [2.1.18](#).

2.10.5 Vuorotteluväli

Kun tällä parametrilla määritetty aika on kulunut, vuorottelu alkaa, jos käytössä olevan kapasiteetin taso on parametrien 2.10.7 (*Vuorottelutaajuuden raja-arvo*) ja 2.10.6 (*Apukäyttöjen maksimimäärä*) määrittämän tason alapuolella. Jos kapasiteetti ylittää parametrin P2.10.7 arvon, vuorottelua ei tapahdu, ennen kuin kapasiteetti laskee tämän rajan alapuolelle.

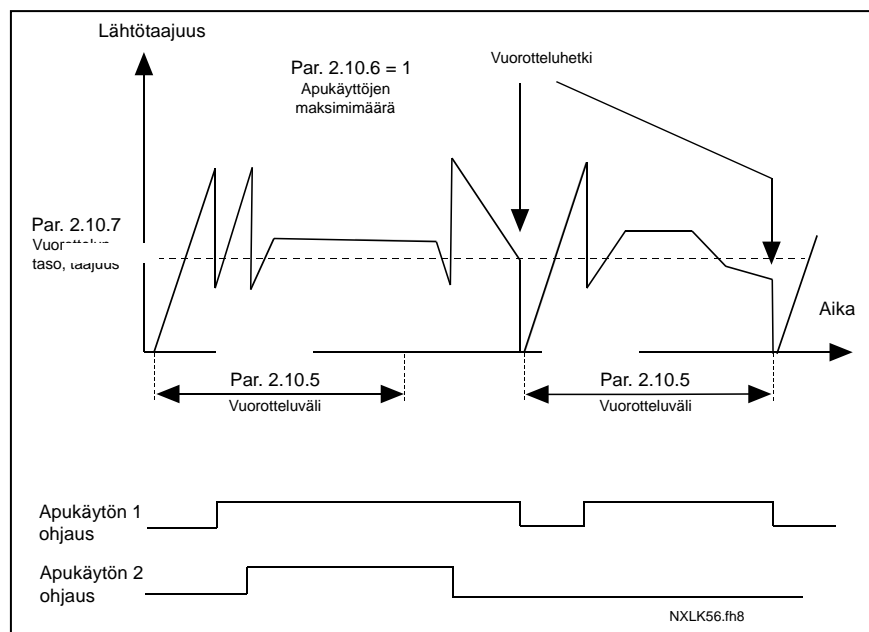
- Laskuri aktivoituu vain, jos käynnistys- tai pysäytyspyyntö on aktiivinen.
- Laskuri nollautuu vuorottelun jälkeen tai kun käynnistyspyyntö poistetaan.

2.10.6 Apukäyttöjen maksimimäärä
2.10.7 Vuorottelutaajuuden raja-arvo

Näillä parametreilla määritetään taso, jonka alapuolella kapasiteetin on pysyttävä, jotta vuorottelu voi käynnistyä.

Tämä taso määritetään seuraavasti:

- Jos käynnissä olevien apukäyttöjen määrä on pienempi kuin parametrin 2.10.6 arvo, vuorottelu voi alkaa.
- Jos käynnissä olevien apukäyttöjen määrä on sama kuin parametrin 2.10.6 arvo ja ohjatun käytön taajuus on parametrin 2.10.7 arvon alapuolella, vuorottelu voi alkaa.
- Jos parametrin 2.10.7 arvo on 0,0 Hz, vuorottelu voi alkaa vain lepotilanteessa (pysäytystila ja lepotila) parametrin 2.10.6 arvosta riippumatta.



Kuva 1- 37. Vuorotteluväli ja vuorottelurajat

2.10.8 Käynnistystaajuus, apukäyttö 1

Taajuusmuuttajan ohjaaman käytön taajuuden täytyy ylittää näiden parametrien määrittämä raja-arvo 1 Hz:llä, ennen kuin apukäyttö käynnistyy. 1 Hz:n ylitys vastaa hystereesiä, jonka avulla voidaan välttää tarpeettomat käynnistykset ja pysäytykset. Katso myös parametrit 2.1.1 ja 2.1.2.

2.10.9 Pysäytystaajuus, apukäyttö 1

Taajuusmuuttajan ohjaaman käytön taajuuden täytyy alittaa näiden parametrien määrittämä raja-arvo 1 Hz:llä, ennen kuin apukäyttö pysähtyy.

Pysäytystaajuusraja määrittää myös taajuuden, johon taajuusmuuttajan ohjaaman käytön taajuus putoaa apukäytön käynnistymisen jälkeen.

4.11 PANEELIN OHJAUSPARAMETRIT

3.1 Ohjauspaikka

Aktiivinen ohjauspaikka voidaan vaihtaa tällä parametrilla. Katso lisätietoja Vacon NXL:n Käyttöohjeesta, kappale 7.3.3.

3.2 Paneelin ohjearvo

Taajuusohjetta voidaan säätää paneelilta tällä parametrilla. Katso lisätietoja Vacon NXL:n Käyttöohjeesta, kappale 7.3.3.2.

3.3 Paneelin suunnanvaihto

- | | | |
|---|---------|---|
| 0 | Eteen: | Moottorin pyörimissuunta on eteenpäin, kun paneeli on aktiivinen ohjauspaikka. |
| 1 | Taakse: | Moottorin pyörimissuunta on taaksepäin, kun paneeli on aktiivinen ohjauspaikka. |

Katso lisätietoja Vacon NXL:n Käyttöohjeesta, kappale 7.3.3.3.

3.4 Stop-painikkeen käyttöönotto

Jos haluat, että Stop-painike pysäyttää laitteen aina riippumatta siitä, mikä on valittu aktiiviseksi ohjauspaikaksi, anna tälle parametrille arvo 1.

Kts. myös parametri 3.1.

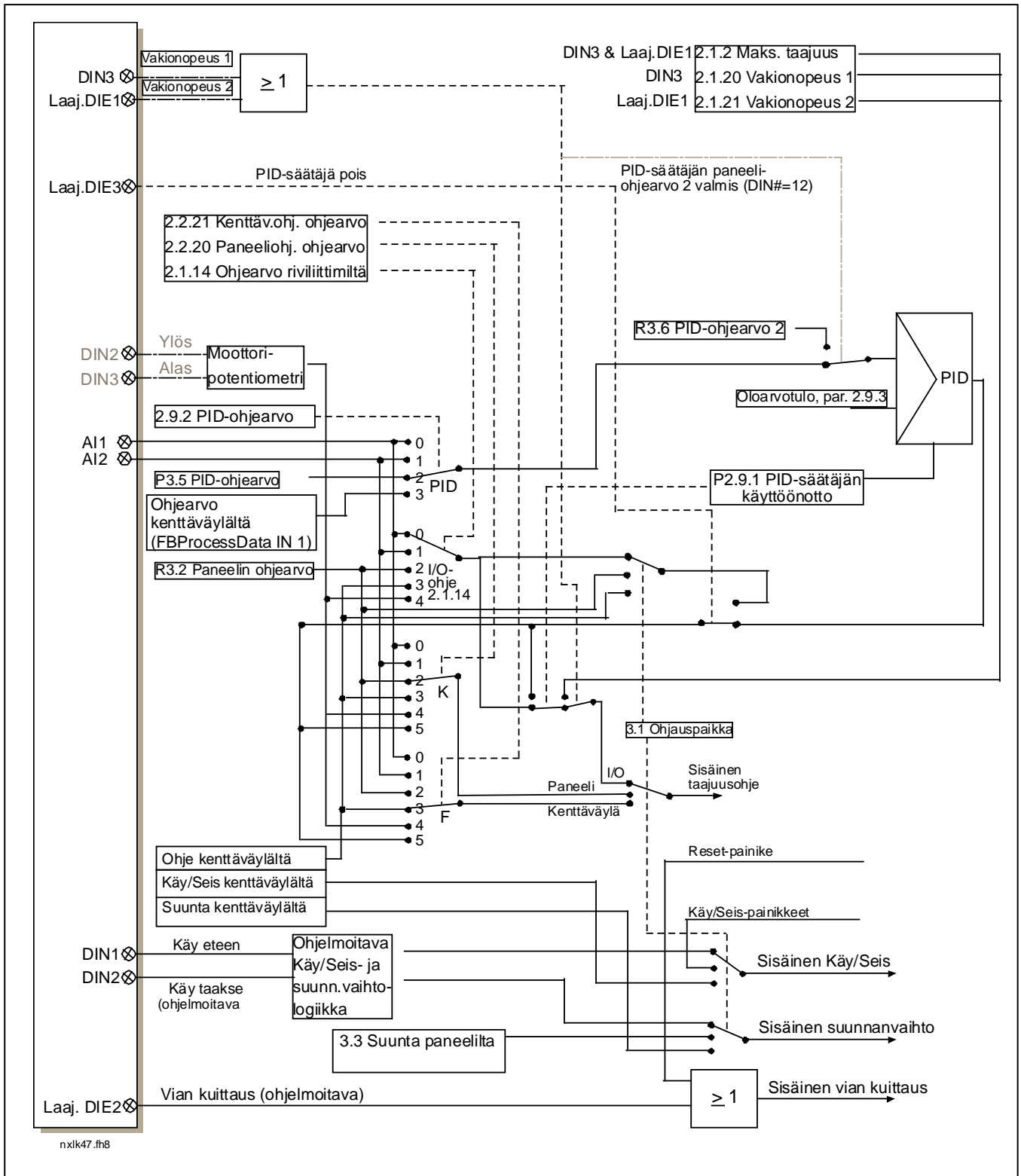
3.5 PID-ohjearvo 1

PID-säätäjän paneeliohjearvo 1 voidaan asettaa välille 0% - 100%. Tämä ohjearvo on aktiivinen, jos par. 2.9.2 = 2.

3.6 PID reference 2

PID-säätäjän paneeliohjearvo 2 voidaan asettaa välille 0% - 100%. Tämä ohjearvo on aktiivinen, jos valitun digitaalitulon (kts. sivut 6 ja 7) arvo on 12 ja kosketin on kiinni.

5. OHJAUSSIGNAALIEN LOGIIKKA MULTI-CONTROL -SOVELLUKSESSA



Kuva 1- 38. Multi-Control-sovelluksen logiikkakaavio