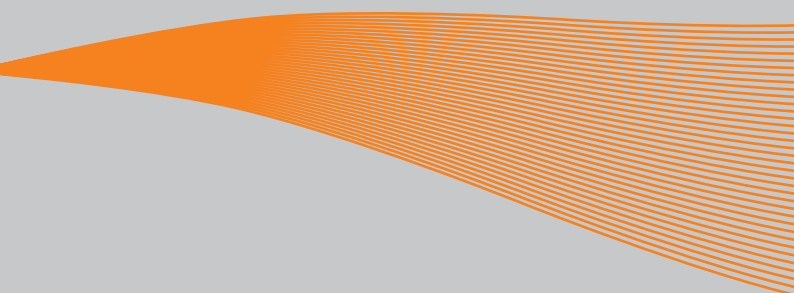


**VACON 10**  
FREKVENSSOMFORMERE

**FULLSTENDIG BRUKERHÅNDBOK**



<b>1. Sikkerhet</b> .....	<b>3</b>
1.1 Advarsler .....	3
1.2 Sikkerhetsinstruksjoner .....	5
1.3 Jording og beskyttelse mot jordfeil .....	5
1.4 Før motoren startes .....	6
<b>2. Mottak av leveransen</b> .....	<b>7</b>
2.1 Typebetegnelseskode .....	7
2.2 Lagring .....	7
2.3 Vedlikehold .....	7
2.4 Garanti .....	8
<b>3. Installasjon</b> .....	<b>9</b>
3.1 Mekanisk installasjon .....	9
3.1.1 Vacon 10-dimensjoner .....	10
3.1.2 Kjøling .....	11
3.1.3 EMC-nivåer .....	11
3.1.4 Endring av EMC-beskyttelsesklasse fra H eller L til T .....	12
3.2 Kabelføring og tilkoblinger .....	13
3.2.1 Strømkabler .....	13
3.2.2 Styrekabler .....	14
3.2.3 Spesifikasjoner av kabler og sikringer .....	16
3.2.4 Generelle kabelføringsregler .....	17
3.2.5 Avisolering av motor- og forsyningskabler .....	18
3.2.6 Kabelinstallasjon og UL-standarder .....	18
3.2.7 Kontroll av kabel- og motorisolasjon .....	18
<b>4. Idriftsettelse</b> .....	<b>19</b>
4.1 Idriftsettelse av Vacon 10 .....	19
<b>5. Feilsøking</b> .....	<b>21</b>
<b>6. Vacon 10 Application Interface</b> .....	<b>24</b>
6.1 Introduksjon .....	24
6.2 Kontroll-I/O .....	26
<b>7. Betjeningspanel</b> .....	<b>28</b>
7.1 Generelt .....	28
7.2 Display .....	28
7.3 Kontrollpanel .....	29
7.4 Navigering på betjeningspanelet på Vacon 10 .....	30
7.4.1 Hovedmeny .....	30
7.4.2 Referansemeny .....	31
7.4.3 Visningsmeny .....	32
7.4.4 Parametermeny .....	34
7.4.5 Feilregistreringsmeny .....	35

<b>8. Universalapplikasjonsparetre</b> .....	<b>37</b>
8.1 Hurtiginstallasjonsparetre (virtuell meny, viser når par. 13.1 = 1) .....	38
8.2 Motorinnstillinger (betjeningspanel: meny PAR > P1) .....	40
8.3 Start/stopp-innstilling (betjeningspanel: meny PAR > P2) .....	41
8.4 Frekvensreferanser (betjeningspanel: meny PAR > P3) .....	41
8.5 Rampe- og bremseinnstilling (betjeningspanel: meny PAR > P4) .....	42
8.6 Digitale innganger (betjeningspanel: meny PAR > P5) .....	42
8.7 Analoge innganger (betjeningspanel: meny PAR > P6) .....	43
8.8 Digitale og analoge utganger (betjeningspanel: meny PAR > P7) .....	43
8.9 Beskyttelser (betjeningspanel: meny PAR > P9) .....	44
8.10 Paretre for automatisk omstart (betjeningspanel: meny PAR > P10) .....	45
8.11 PI-kontrollparetre (betjeningspanel: meny PAR > P12) .....	46
8.12 Enkel brukermeny (betjeningspanel: meny PAR > P0) .....	47
8.13 Systemparetre .....	47
<b>9. Parameterbeskrivelser</b> .....	<b>49</b>
9.1 Motorinnstillinger (betjeningspanel: meny PAR > P1) .....	49
9.2 Start/stopp-innstilling (betjeningspanel: meny PAR > P2) .....	53
9.3 Frekvensreferanser (betjeningspanel: meny PAR > P3) .....	55
9.4 Rampe- og bremseinnstilling (betjeningspanel: meny PAR > P4) .....	56
9.5 Digitale innganger (betjeningspanel: meny PAR > P5) .....	59
9.6 Analoge innganger (betjeningspanel: meny PAR > P6) .....	60
9.7 Digitale og analoge utganger (betjeningspanel: meny PAR > P7) .....	61
9.8 Motorens varmebeskyttelse (paretrene 9.7–9.10) .....	62
9.9 Paretre for automatisk omstart (betjeningspanel: meny PAR > P10) .....	65
9.10 PI-kontrollparetre (betjeningspanel: meny PAR > P12) .....	66
9.11 Enkel brukermeny (betjeningspanel: meny PAR > P9) .....	67
9.12 Feltparetre (betjeningspanel: meny PAR > S2) .....	69
9.12.1 Modbus prosessdata .....	69
<b>10. Tekniske data</b> .....	<b>72</b>
10.1 Vacon 10 tekniske data .....	72
10.2 Nominell motoreffekt .....	74
10.2.1 Vacon 10 - nettspenning 208–240 V .....	74
10.2.2 Vacon 10 - nettspenning 380–480 V .....	74

## 1. SIKKERHET



## DEN ELEKTRISKE INSTALLASJONEN SKAL UTFØRES AV AUTORISERT ELEKTRIKER!

Denne bruksanvisningen inneholder tydelig merkede advarsler som er for din egen personlige sikkerhet og for å unngå utilsiktet skade på produktet eller tilkoblede apparater.

Les nøye igjennom informasjonen som er inkludert i forsiktighetsregler og advarsler:

	<p><b>= Farlig spenning</b> Fare for alvorlige eller fatale skader/dødsfall</p>
	<p><b>= Generell advarsel</b> Fare for skade på produktet eller tilkoblede apparater</p>

## 1.1 Advarsler



Komponentene i effektenheten til frekvensomformerer er strømførende når Vacon 10 er koblet til strømmettet. Det er svært farlig å komme i kontakt med denne spenningen, og det kan føre til fatale skader/dødsfall. Kontrollenheten er isolert fra strømmettet.



Motorklemmene U, V, W (T1, T2, T3) og de mulige bremsemotstandsklemmene -/+ er strømførende når Vacon 10 er koblet til strømmettet, selv når motoren ikke er i gang.



I/O-styreklemmene er isolert fra strømmettet. Men reléutgangene kan være koblet til farlig spenning, også når Vacon 10 ikke er koblet til strømmettet.



Isolasjonsstrømmen til Vacon 10 frekvensomformere overskrider 3,5 mA vekselstrøm. Frekvensomformerer må ha en forsterket vernejordforbindelse i henhold til EN61800-5-1.



Dersom frekvensomformerer brukes som en del av en maskin, er maskinprodusenten ansvarlig for at maskinen har en hovedbryter (EN 60204-1).



Vacon 10 er fortsatt spenningsførende selv uten tilførsel når den er koblet til en roterende motor. Spenningen holdes oppe av generativ strøm fra motoren.



Vent til viften stanser og indikatorlamper i displayet slukker etter at frekvensomformereren er koblet fra strømmettet. Vent fem minutter til før det utføres arbeid på tilkoblingene til Vacon.



Hvis funksjonen for automatisk omstart er aktivert, kan motoren starte automatisk hvis det oppstår en feilsituasjon.

## 1.2 Sikkerhetsinstruksjoner



Vacon 10 frekvensomformer er kun beregnet for faste installasjoner.



Ikke foreta målinger mens frekvensomformereren er koblet til strømnettet.



Ikke utfør noen spenningsmålinger på noen deler av Vacon 10. Sikkerheten til produktet er fullstendig testet på fabrikk.



Før det gjøres målinger på motor eller motorkabel må motorkabelen kobles fra frekvensomformereren.



Ikke åpne dekselet til Vacon 10. Statisk spenning fra hendene kan ødelegge komponentene. Åpning av dekselet kan også skade enheten. Hvis dekselet til Vacon 10 åpnes, gjelder ikke garantien.

## 1.3 Jording og beskyttelse mot jordfeil

Vacon 10 frekvensomformerer **skal alltid** jordes med en jordleder som er koblet til jordklemmen. Se figur under:



- Jordfeilbeskyttelsen inne i frekvensomformereren beskytter kun selve omformereren mot jordfeil.
- Ved bruk av feilstrømsreleer, skal disse testes i forbindelse med den jordfeilsstrømmen som eventuelt oppstår i feilsituasjoner.

## 1.4 Før motoren startes

*Sjekkliste:*



Kontroller at motoren er montert riktig før den startes, og sørg for at den maskinen som er koblet til motoren, tillater at motoren startes.



Still inn motorens maksimumshastighet (frekvens) i henhold til motoren og maskinen som er koblet til den.



Før motorens dreieretning snus, må det sørges for at det kan gjøres på en forsvarlig måte.



Pass på at ingen strømindringskondensatorer er koblet til motorkabelen.

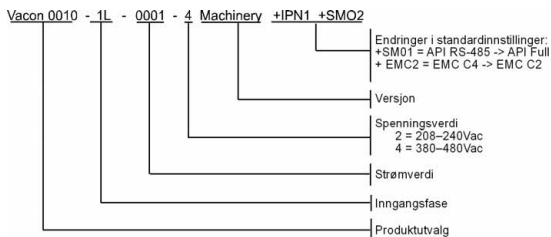
## 2. MOTTAK AV LEVERANSEN

Ved utpakking av produktet bør det kontrolleres at ikke produktet har transportskader og at leveransen er komplett (sammenlign produktets typekode med koden under).

Hvis produktet har blitt skadet under transport, må fraktforsikringselskapet eller transportøren kontaktes.

Ta kontakt med leverandøren umiddelbart hvis ikke leveransen stemmer overens med bestillingen.

### 2.1 Typebetegnelseskode



figur 2.1: Vacon 10 typebetegnelseskode

### 2.2 Lagring

Hvis frekvensomformerer skal lagres før den tas i bruk, bør du kontrollere at forholdene er akseptable:

Lagringstemperatur- 40 til + 70 °C

Relativ luftfuktighet < 95 %, ingen kondensering

### 2.3 Vedlikehold

Under normale driftsforhold er Vacon 10 frekvensomformere vedlikeholdsfrie.



## 2.4 Garanti

Garantien dekker bare fabrikkfeil. Fabrikanten påtar seg ikke noe ansvar for skader som har oppstått under, eller som resultat av transport, mottak av leveransen, installasjon, idriftsetting eller bruk.

Fabrikanten kan ikke i noen tilfeller eller under noen omstendighet holdes ansvarlig for skader eller feil som følge av feilaktig bruk, feil installasjon, uakseptable temperaturforhold, støv, etsende stoffer eller bruk av apparatet utenfor spesifiserte områder. Fabrikanten er heller ikke holdes ansvarlig for eventuelle følgeskader.

Fabrikkgarantien gjelder i 18 måneder fra leveringsdato eller 12 måneder fra idriftsetningsdato, avhengig av hvilken dato som kommer først (General Conditions NL92/Orgalime S92).

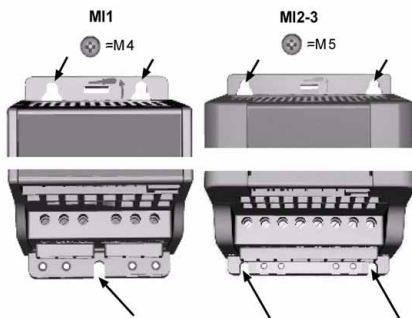
Lokale forhandlere kan ha andre garantiperioder. Disse garantiperiodene er spesifisert i deres salgs- og garantibetingelser. Vacon påtar seg ikke ansvar for andre garantier enn den som utstedes av Vacon selv.

Ta kontakt med leverandøren for spørsmål vedrørende garantien.

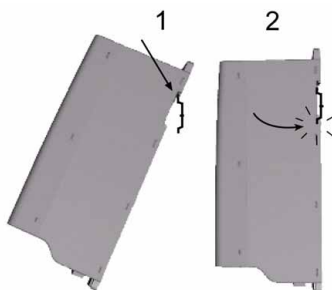
### 3. INSTALLASJON

#### 3.1 Mekanisk installasjon

Det er to mulige måter å montere Vacon 10 på veggen på. Enten med skruer eller DIN-skinne. Monteringsmålene er angitt bak på apparatet og på følgende side.

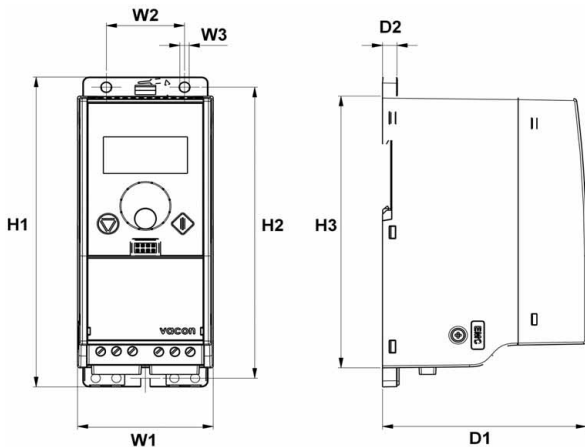


figur 3.1: Montering med skruer



figur 3.2: Montering med DIN-skinne

3.1.1 Vacon 10-dimensjoner



figur 3.3: Vacon 10-dimensjoner, MI1-MI3

Type	H1	H2	H3	B1	B2	B3	D1	D2
MI1	156,5	147	137,3	65,5	37,8	4,5	98,5	7
MI2	195	183	170	90	62,5	5,5	101,5	7
MI3	262,5	252,3	241,3	100	75	5,5	108,5	7

tabell 3.1: Vacon 10-dimensjoner i millimeter

### 3.1.2 Kjøling

Det brukes viftekjøling i alle Vacon 10-enheter.

Det må være nok plass over og under frekvensomformeren for å sikre tilstrekkelig luftsirkulasjon og kjøling. Kravene til plass er oppgitt i tabellen under:

Type	Dimensjoner (mm)	
	A	B
MI1	100	50
MI2	100	50
MI3	100	50

tabell 3.2: Krav til plass for kjøling

Type	Nødvendig kjøleluft (m <sup>3</sup> /t)
MI1	10
MI2	10
MI3	30

tabell 3.3: Nødvendig kjøleluft



### 3.1.3 EMC-nivåer

**Kategori C1 (Vacon EMC-klasse C):** Frekvensomformere i denne klassen samsvarer med kravene til kategori C1 i produktstandard EN 61800-3 (2004). Kategori C1 sikrer den beste EMC-karakteristikk og inkluderer omformere med nominell nettspenning på mindre enn 1000 V og som er beregnet for bruk i første driftsmiljø. MERK: Kravene til klasse C oppfylles bare når det gjelder ledede utslipp.

**Kategori C2 (Vacon EMC-klasse H):** Frekvensomformere i denne klassen samsvarer med kravene til kategori C2 i produktstandard EN 61800-3 (2004). Kategori C2 inkluderer omformere i faste installasjoner med nominell nettspenning på mindre enn 1000 V. Frekvensomformere i klasse H kan brukes både i første og andre driftsmiljø.

**Kategori C3 (Vacon EMC-klasse L):** Frekvensomformere i denne klassen samsvarer med kravene til kategori C3 i produktstandard EN 61800-3 (2004). Kategori C3 inkluderer omformere med nominell nettspenning på mindre enn 1000 V og som kun er beregnet for bruk i andre driftsmiljø.

**Kategori C4 (Vacon EMC-klasse N):** Enhetene i denne klassen gir ikke EMC-utslippsbekyttelse. Denne typen enheter er montert i kapsler. MERK: Det er vanligvis nødvendig med et eksternt EMC-filter for å oppfylle EMC-utslippskravene.

**Kategori C4 for IT-nettverk (Vacon EMC-klasse T):** Frekvensomformere i denne klassen oppfyller produktstandard EN 61800-3 (2004) hvis de skal brukes i IT-systemer. I IT-systemer er nettverkene isolert fra jord eller koblet til jord gjennom

høy vekselstrømsmotstand for å oppnå lav lekkasjestrøm. MERK: Hvis omformere brukes med andre forsyninger, er det ikke samsvar med noen EMC-krav.

#### *Driftsmiljøer i produktstandard EN 61800-3 (2004)*

**Første driftsmiljø:** Driftsmiljø som inkluderer boliger. Det inkluderer også virksomheter som er direkte koblet til mellomomformere til et nettverk med lav spenning som leverer til boliger.

MERK: hus, leiligheter, kommersielle lokaler eller kontorer i bolighus er eksempler på første driftsmiljø.

**Andre driftsmiljø:** Miljø som inkluderer alle lokaler bortsett fra de som er koblet direkte til strømforsyningsnett med lav spenning som leverer til bygninger som brukes til boligformål.

MERK: industriområder, tekniske områder på alle bygninger som forsynes fra en dedikert omformer, er eksempler på andre driftsmiljø.

#### **3.1.4 Endring av EMC-beskyttelsesklasse fra H eller L til T**

EMC-beskyttelsesklassen til Vacon 10 frekvensomformer kan endres fra klasse H eller L til klasse T ved å fjerne skruen på EMC-kondensatoren. Se figuren under.

**Merk!** Ikke forsøk å endre EMC-nivået tilbake til klasse H eller L. Selv om prosedyren over gjøres i motsatt rekkefølge, vil ikke frekvensomformeren ikke oppfylle EMC-kravene til klasse H/L.

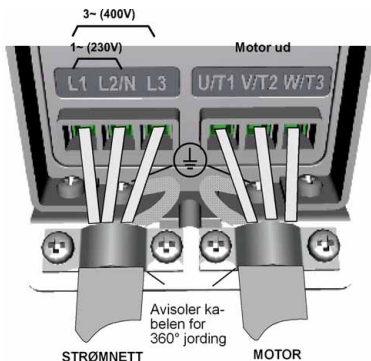
Vacon 10 frekvensomformere er delt inn i fem klasser i henhold til nivået av elektromagnetiske forstyrrelser som emitteres, kravene til et strømnnett og installasjonsmiljøet (se under). EMC-klassen til hvert produkt er definert i typebetegnelsekoden.



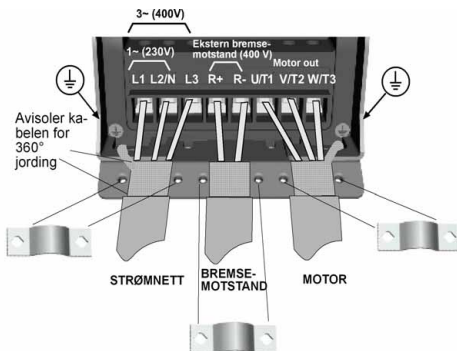
## 3.2 Kabelføring og tilkoblinger

### 3.2.1 Strømkabler

Merk! Tiltrekkingsmoment for strømkabler er 0,5–0,6 Nm

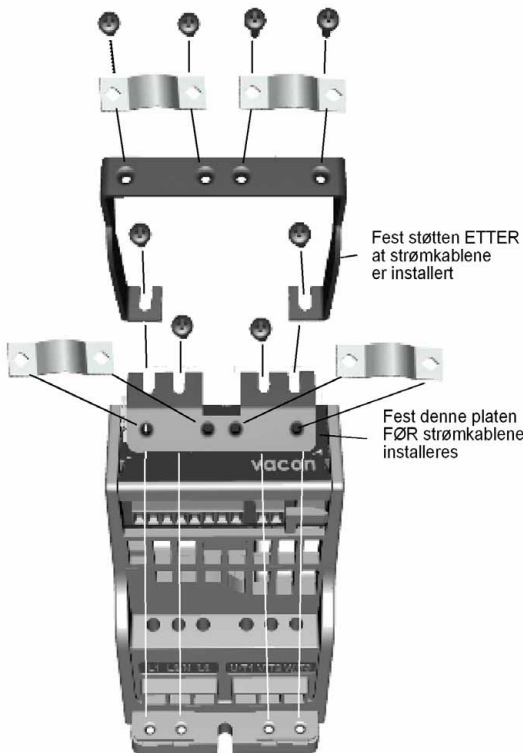


figur 3.4: Vacon 10 strømtilkoblinger, MI1



figur 3.5: Vacon 10 strømtilkoblinger, MI2–MI3

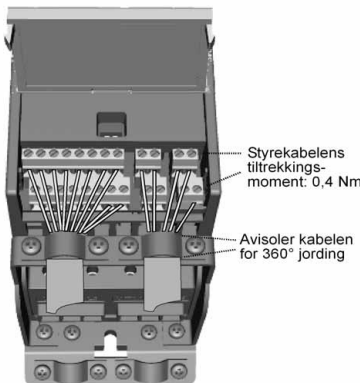
3.2.2 Styrekabler



figur 3.6: Monter PE-platen og API-kabelstøtte



figur 3.7: Åpne dekselet



figur 3.8: Installer styrekablene. Se kapittel 6.3



### 3.2.3 Spesifikasjoner av kabler og sikringer

Bruk kabler med en varmebestandighet på minst + 70 °C. Kabler og sikringer skal dimensjoneres i henhold til tabellene under. Installasjon av kabler i henhold til UL-veiledningen er beskrevet i kapittel 3.2.6.

Sikringene fungerer også som beskyttelse mot overbelastning i kabelen. Disse instruksjonene gjelder bare når man har én motor og én kabelforbindelse fra frekvensomformerer til motoren. I andre tilfeller må du kontakte leverandøren for mer informasjon.

EMC-klasse	Nivå H	Nivå L	Nivå N
Kabeltyper	1	1	1
Motorkabeltyper	3	2	1
Styrekabeltyper	4	4	4

tabell 3.4: Krav til kabeltyper som skal overholde standarder. EMC-nivåer er beskrevet i kapittel 3.1.3.

Kabeltype	Beskrivelse
1	Nettkabel beregnet for faste installasjoner og spesifikk nettspenning. Det er ikke påbudt å bruke skjermet kabel. (NKCABLES/MCMK eller tilsvarende anbefales)
2	Nettkabel er utstyrt med konsentrisk beskyttelsesledning og er beregnet til den spesifikke nettspenningen. (NKCABLES/MCMK eller tilsvarende anbefales).
3	Nettkabel er utstyrt med kompakt lavimpedansskjerming og er beregnet til den spesifikke nettspenningen. (NKCABLES /MCCMK, SAB/ÖZCUY-J eller tilsvarende anbefales). *Det kreves 360° jording av både motor og frekvensomformertilkobling for å overholde standarden.
4	Skjermet kabel er utstyrt med kompakt lavimpedansskjerming (NKCABLES /Jamak, SAB/ÖZCuY-O eller lignende).

tabell 3.5: Beskrivelse av kabeltyper

Ramme	Type	I <sub>N</sub> [A]	Sikring [A]	Forsyningskabel Cu [mm <sup>2</sup> ]	Tilkoblingskabelstørrelse (min./maks.)			
					Hovedtilkobling [mm <sup>2</sup> ]	Jordtilkobling [mm <sup>2</sup> ]	Styretilkobling [mm <sup>2</sup> ]	Relétilkobling [mm <sup>2</sup> ]
MI1	0001-0004	1,7-3,7	10	2*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI2	0005-0007	4,8-7,0	20	2*2,5+2,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0009	9,6	32	2*6+6	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5

tabell 3.6: Størrelse på kabler og sikringer for Vacon 10, 208–240 V

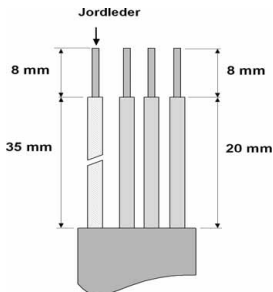
Ramme	Type	I <sub>N</sub> [A]	Sikring [A]	Forsynings- kabel Cu [mm <sup>2</sup> ]	Tilkoblingskabelstørrelse (min./maks.)			
					Hovedtil- kobling [mm <sup>2</sup> ]	Jordtil- kobling [mm <sup>2</sup> ]	Styretil- kobling [mm <sup>2</sup> ]	Relétilkobling [mm <sup>2</sup> ]
MI1	0001-0004	1,9-3,3	6	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI2	0005-0006	4,3-5,6	10	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0008-0012	7,6-12	20	3*2,5+2,5	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5

tabell 3.7: Størrelse på kabler og sikringer for Vacon 10, 380-480 V

### 3.2.4 Generelle kabelføringsregler

<b>1</b>	Kontroller at ingen av komponentene i frekvensomformereren er strømførende før installasjon.
<b>2</b>	<p>Plasser motorkablene i tilstrekkelig avstand fra andre kabler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Unngå</b> å plassere motorkablene i lange <b>parallele strekk</b> sammen med andre kabler</li> <li>• Hvis motorkablene føres parallelt med andre kabler, må <b>minimumsavstanden</b> mellom motorkabelen og andre kabler være <b>0,3 m</b>.</li> <li>• De angitte avstandene gjelder også mellom motorkabler og signalkabler fra andre systemer.</li> <li>• <b>Maksimumslengden</b> på motorkablene er <b>30 m</b></li> <li>• <b>Motorkablene</b> skal krysse andre kabler ved en vinkel på <b>90 grader</b>.</li> </ul>
<b>3</b>	Se kapittel 3.2.7 hvis det er nødvendig med kabelisolasjonskontroll.
<b>4</b>	<p>Tilkobling av kablene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avisoler motor- og forsyningskablene iht. figur 3.9.</li> <li>• Koble forsynings-, motor- og styrekablene til riktige klemmer, se fig. 3.4-3.8.</li> <li>• Legg merke til tiltrekkingsmomentene til <b>nettkabler og styrekabler</b> som er angitt i side 13 og side 15.</li> <li>• Se kapittel 3.2.6 for mer informasjon om kabelinstallasjon iht. UL-bestemmelsene .</li> <li>• Sørg for at styrekablene ikke berører elektroniske komponenter i apparatet.</li> <li>• Ved bruk av <b>ekstern bremsemotstand (ekstrautstyr)</b> må kablene til denne kobles til riktige klemmer.</li> <li>• <b>Kontroller forbindelsen</b> mellom jordkabel og motoren og de klemmene i frekvensomformereren som er merket med</li> <li>• Koble den <b>separate skjermen til motorkabelen til jordplaten</b> på frekvensomformereren, motoren og montasjeskjermen.</li> </ul>

### 3.2.5 Avisolering av motor- og forsyningskabler



figur 3.9: Avisolering av kabler

**Merk!** Avisoler plastbeskyttelsen på kablene til 360 graders jording. Se fig. 3.4, 3.5 og 3.8.

#### 3.2.6 Kabelinstallasjon og UL-standarder

For å oppfylle UL-bestemmelsen (Underwriters Laboratories), må det brukes en UL-godkjent kobberkabel med minimums varmebestandighet på + 60/75 °C.

#### 3.2.7 Kontroll av kabel- og motorisolasjon

Disse kontrollene kan utføres på følgende måte ved mistanke om at motor- eller kabelisoleringer har feil.

##### 1. Kontroll av motorkabelisolasjon

Koble motorkabelen fra klemmene U/T1, V/T2 og W/T3 i frekvensomformerer og fra motoren. Mål motorkabelens isoleringsmotstand mellom hver faseledning og mellom hver faseledning og den beskyttende jordledningen.

Isolasjonsmotstanden skal være >1 MOhm.

##### 2. Kontroll av forsyningskabelisolasjon

Koble forsyningskabelen fra klemmene L1, L2/N og L3 i frekvensomformerer og fra forsyningen. Mål forsyningskabelens isolasjonsmotstand mellom hver faseledning og mellom hver faseledning og den beskyttende jordledningen. Isolasjonsmotstanden skal være >1 MOhm.


##### 3. Kontroll av motorisolasjon

Koble motorkabelen fra motoren og åpne broforbindelsene på motorens koblingsboks. Mål isolasjonsmotstanden på hver motorvikling. Målespenningen skal tilsvare minst forsyningsspenningen, men må ikke overskride 1000 V. Isolasjonsmotstanden skal være >1 MOhm.

## 4. IDRIFTSETTELSE

Les følgende instruksjoner og advarsler i kapittel 1 før idriftsettelse.

## 4.1 Idriftsettelse av Vacon 10

<b>1</b>	Les sikkerhetsinstruksjonene i kapittel 1 grundig, og følg dem.
<b>2</b>	<p>Etter installering er det viktig å passe på at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• både frekvensomformereren og motoren er jordet</li> <li>• forsynings- og motorkabler er i overensstemmelse med kravene i kapittel 3.2.3</li> <li>• styrekabler er plassert så langt unna forsyningskablene som mulig (se kapittel 3.2.4, trinn 2), og skjermene til de skjermede kablene er jordet</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div>
<b>3</b>	Kontroller mengden og kvaliteten på kjøleluften (kapittel 3.1.2)
<b>4</b>	Kontroller at alle start/stopp-brytere som er koblet til I/O-klemmer står i <b>Stopp</b> -posisjon.
<b>5</b>	Koble frekvensomformereren til strømforsyningen.
<b>Merk: De følgende trinnene gjelder hvis du har API Full- eller API Limited-grensesnitt i din Vacon 10.</b>	
<b>6</b>	<p>Still inn parametrene i gruppe 1 i overensstemmelse med kravene for aktuell applikasjon. Følgende parametre bør i alle fall stilles inn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• motorens nominelle spenning (par. 1.1)</li> <li>• motorens nominelle frekvens (par. 1.2)</li> <li>• motorens nominelle hastighet (par. 1.3)</li> <li>• motorens nominelle strøm (par. 1.4)</li> </ul> <p>De nødvendige verdiene finnes på motorskiltet.</p>

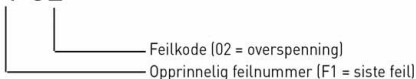
7	<p>Kjør driftstest <b>uten motor</b>. Utfør enten test A eller test B:</p> <p><b>A)</b> Kontroll fra I/O-klemmene:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vri start/stopp-bryteren til PÅ.</li><li>• Endre frekvensreferanse (potensiometer).</li><li>• Kontroller at verdien av utgangsfrekvensen endres i henhold til frekvensreferansen i visningsmenyen.</li><li>• Vri start/stopp-bryteren til AV.</li></ul> <p><b>B)</b> Kontroll fra kontrollpanelet:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Velg kontrollpanelet som kontrollsted med par. 2.1. Du kan også skifte til kontrollpanel ved å trykke på navigasjonshjulet i fem sekunder.</li><li>• Trykk på start-knappen på kontrollpanelet.</li><li>• Kontroller at verdien av utgangsfrekvensen endres i henhold til frekvensreferansen i visningsmenyen.</li><li>• Trykk på stopp-knappen på panelet.</li></ul>
8	<p>Kjør testen uten at motoren er koblet til prosessen om mulig. Hvis det ikke er mulig, må sikkerheten kontrolleres før hver test. Informer alle medarbeidere om testen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Slå av strømforsyningen og vent til frekvensomformerer har stoppet.</li><li>• Koble motorkabelen til motoren og motorkabelklemmene på frekvensomformerer.</li><li>• Pass på at alle start/stopp-brytere står i stopp-posisjon.</li><li>• Koble til strømforsyning.</li><li>• Gjenta test 7A eller 7B</li></ul>
9	<p>Koble motoren til prosessen (hvis oppstartstesten ble utført uten at motoren var koblet til).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sørg for at det er sikkerhetsmessig forsvarlig å gjennomføre testen før den startes.</li><li>• Informer alle medarbeidere om testen.</li><li>• Gjenta test 7A eller 7B.</li></ul>

## 5. FEILSØKING

**Merk:** Feilkodene i dette kapittelet vises hvis applikasjonsgrensesnittet har et display, slik som i API FULL eller API LIMITED eller hvis en datamaskin er koblet til enheten.

Når frekvensomformerens styringselektronikk konstaterer en feil, stanses den og symbolet F vises i displayet sammen med ordinaltallet til feilen og feilkoden i følgende format. f.eks:

F1 02



Feilen kan tilbakestilles ved å trykke på stopp-knappen på betjeningspanelet eller via I/O-klemmen eller feltbuss. Feilene med tidsangivelse lagres i en liste i feil-registreringsmenyen. De ulike feilkodene, årsakene og løsningene er presentert i tabellen under.

Feilkode	Feil	Mulig årsak	Løsninger
1	Overstrøm	Frekvensomformerer har målt for høy strøm ( $> 4 \cdot I_N$ ) i motorkabelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• plutselig kraftig økning av belastningen</li> <li>• kortslutning i motorkabler</li> <li>• uegnet motor</li> </ul>	Kontroller belastning. Kontroller motorstørrelse. Kontroller kablene.
2	Overspenning	Likespenningen har overskredet den interne sikkerhetsgrensen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• for kort retardsjonstid</li> <li>• høye overspenningsspisser fra forsyningen</li> </ul>	Øk retardsjonstiden (P.4.3)
3	Jordfeil	Strømmåling viser ekstra lekkasjestrøm ved start: <ul style="list-style-type: none"> <li>• isolasjonsfeil i kabler eller motor</li> </ul>	Kontroller motorkabler og motor.
8	Systemfeil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komponentfeil</li> <li>• driftsfeil</li> </ul>	Nullstill feilen og start på nytt. Kontakt leverandøren dersom feilen oppstår på nytt.
9	Underspenning	Likespenningen har overskredet den interne sikkerhetsgrensen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mest sannsynlige årsak: for lav forsyningsspennning</li> <li>• intern feil i frekvensomformerer</li> <li>• Strømbrydd</li> </ul>	Ved midlertidig brudd i forsyningsspenningen nullstilles feilen og frekvensomformerer startes på nytt. Kontroller forsyningsspennningen. Hvis den er øk, har det oppstått en intern feil. Kontakt leverandøren.

tabell 5.1: Feilkoder

Feilkode	Feil	Mulig årsak	Løsninger
13	Undertemperatur i frekvensomformer	IGBT-brytertemperaturen er under - 10 °C	Kontroller omgivelsestemperaturen.
14	Overtemperatur i frekvensomformer	IGBT-brytertemperatur er over 120 °C. Det vises en advarsel om overtemperatur når temperaturen i IGBT-bryter overskrider 110 °C.	Kontroller at kjøleluftstrømmen ikke er blokkert. Kontroller omgivelsestemperaturen. Pass på at bryterfrekvensen ikke er for høy i forhold til omgivelsestemperaturen og motorbelastningen.
15	Motor blokkert	Motorblokkeringsbeskyttelsen er løst ut.	Kontroller motoren.
16	Overtemperatur i motoren	Motortemperaturmodellen til frekvensomformeren har oppdaget overoppheting i motoren. Motoren er overbelastet.	Reduser belastningen på motoren. Hvis motoren ikke er overbelastet, kontrolleres parametrene for temperaturmodellen.
22	Feil med EEPROM-kontrollsum	Feil i lagrede parametre <ul style="list-style-type: none"> <li>• driftsfeil</li> <li>• komponentfeil</li> </ul>	Kontakt leverandøren.
25	Feil i mikroprosessorens overvåkingskrets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• driftsfeil</li> <li>• komponentfeil</li> </ul>	Nullstill feilen og start på nytt. Kontakt leverandøren dersom feilen oppstår på nytt.
34	Intern busskommunikasjon	Ytre forstyrrelse eller defekt maskinvare.	Kontakt leverandøren dersom feilen oppstår på nytt.
35	Applikasjonsfeil	Applikasjonen fungerer ikke.	Kontakt leverandøren.
50	Analog inngang $I_{in} < 4$ mA (valgt signalområde 4 til 20 mA)	Strømmen på den analoge inngangen er < 4 mA <ul style="list-style-type: none"> <li>• styrekabelen er defekt eller løs.</li> <li>• feil med signalkilden.</li> </ul>	Kontroller strømsløyfeikretsen.
51	Ekstern feil	Feil med digital inngang. Digital inngang er programmert som inngang ved eksterne feil, og denne inngangen er aktiv.	Kontroller programmeringen og den enheten som melder ekstern feil. Kontroller også kabelføringen.
53	Feltbussfeil	Dataforbindelsen mellom feltbussmasteren og feltbussen er defekt.	Kontroller installasjonen. Hvis installasjonen er korrekt, kontakt nærmeste Vacon-leverandør.

tabell 5.1: Feilkoder





## 6. VACON 10 APPLICATION INTERFACE

### 6.2 Introduksjon

Det er tre versjoner av Application Interfaces (API) tilgjengelig for Vacon 10:

API Full	API Limited	API RS-485 (Modbus RTU)
6 digitale innganger	3 digitale innganger	1 digital inngang
2 analoge innganger	1 analog inngang	1 reléutgang
1 analog utgang	1 reléutgang	RS-485-grensesnitt
1 digital utgang	RS-485-grensesnitt	
2 reléutganger		
RS-485-grensesnitt		

Table 6.1: Tilgjengelige Application Interfaces

Denne delen gir en beskrivelse av I/O-signalene for disse versjonene og instruksjoner for bruk av Vacon 10s generelle applikasjon.

Frekvensreferansen kan velges fra de analoge inngangene, feltbuss, forhåndsinnstilte hastigheter eller kontrollpanel.

#### Grunnleggende egenskaper:

- Digitale innganger DI1–DI6 kan programmeres fritt. Brukeren kan tildele mange funksjoner til én enkelt inngang.
- Digitale-, relé- og analoge utganger kan programmeres fritt.
- Analog inngang 1 kan programmeres som strøm- eller spenningsinngang i API Limited.

#### Spesialfunksjoner i alle API-versjoner:

- Programmerbar start/stopp og motsatt signallogikk
- Referanseskalering.
- Programmerbare start- og stoppfunksjoner
- DC-brems ved start og stopp
- Programmerbar U/f-kurve
- Justerbar svitsjefrekvens
- Automatisk omstart etter feil

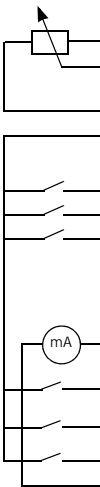
- Beskyttelse og overvåking (alle er fullstendig programmerbare; av, advarsel, feil):
  - Feil i strømsignalinngang
  - Ekstern feil
  - Underspenningsfeil
  - Jordfeil
  - Varme, blokkerings- og underbelastningsbeskyttelse for motoren
  - Feltbuskommunikasjon

*Spesialfunksjoner i API Full og API Limited:*

- 8 forhåndsinnstilte hastigheter
- Analogt inngangsområdevalg, signalskalering og -filtrering
- PI-kontroller

## 6.3 Kontroll-I/O

## API FULL

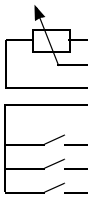


Klemme	Signal	Fabrikkinnstillinger	Beskrivelse
1	+ 10 Vre	Referansespenning ut	Maksimum last 10 mA
2	AI1	Analogt signal inn 1	Frekvensreferanse <sup>P)</sup> 0 - + 10 V Ri = 200 k $\Omega$ (min.)
3	GND	I/O signaljord	
6	24 Vout	24 V utgang for DI-er	$\pm 20$ %, maks. last 50 mA
7	GND	I/O signaljord	
8	DI1	Digital inngang 1	Start forover <sup>P)</sup> 0 - + 30 V Ri = 12 k $\Omega$ min.
9	DI2	Digital inngang 2	Start revers <sup>P)</sup>
10	DI3	Digital inngang 3	Forhåndsinnstilt hastighet B0 <sup>P)</sup>
A	A	RS485-signal A	FB-kommunikasjon
B	B	RS485-signal B	FB-kommunikasjon
4	AI2	Analogt signal inn 2	PI faktisk verdi <sup>P)</sup> 0(4)–20 mA, Ri = 200 $\Omega$
5	GND	I/O signaljord	
13	GND	I/O signaljord	
14	DI4	Digital inngang 4	Forhåndsinnstilt hastighet B1 <sup>P)</sup> 0 - + 30 V Ri = 12 k $\Omega$ (min.)
15	DI5	Digital inngang 5	Nullstillingsfeil <sup>P)</sup>
16	DI6	Digital inngang 6	Deaktiver PI-kontr.
18	AO		Utgangsfrekvens <sup>P)</sup> 0(4)–20 mA, RL = 500 $\Omega$
20	DO	Digitalt signal ut	Aktiv = KLAR <sup>P)</sup> Åpen kollektor, maks. last 48 V/50 mA
22	RO 11	Reléutgang 1	Aktiv = KJØR <sup>P)</sup> Maks. svitsjebelastning: 250 Vac/2 A eller 250 Vdc/ 0,4 A
23	RO 12		
24	RO 21	Reléutgang 2	Aktiv = FEIL <sup>P)</sup> Maks. svitsjebelastning: 250 Vac/2 A eller 250 Vdc/ 0,4 A
25	RO 22		
26	RO 23		

Table 6.2: Vacon 10 generelle standard applikasjonsinnstillinger for I/O-konfigurasjon og tilkoblinger for API FULL

P) = programmerbar funksjon, se parameterlister og -beskrivelser, kapittel 8 og 9.

## API LIMITED




Klemme	Signal	Fabrikkinnstillinger	Beskrivelse
1	+ 10 Vre	Referansespenning ut	Maksimum last 10 mA
2	AI1	Analogt signal inn 1	Frekvensreferanse <sup>P)</sup> 0 - + 10 V Ri = 200 k $\Omega$
3	GND	I/O signaljord	
6	24 Vout	24 V utgang for DI-er	$\pm 20$ %, maks. last 50 mA
7	GND	I/O signaljord	
8	DI1	Digital inngang 1	Start forover <sup>P)</sup> 0 - + 30 V Ri = 12 k $\Omega$ min.
9	DI2	Digital inngang 2	Start revers <sup>P)</sup>
10	DI3	Digital inngang 3	Forhåndsinnstilt hastighet B0 <sup>P)</sup>
A	A	RS485-signal A	FB-kommunikasjon
B	B	RS485-signal B	FB-kommunikasjon
24	RO 21	Reléutgang 2	Maks. svitsjebelastning: 250 Vac/2 A eller 250 Vdc/0,4 A
25	RO 22		

Table 6.3: Vacon 10s generelle standard applikasjonsinnstillinger for I/O-konfigurasjon og tilkoblinger for API LIMITED

P) = programmerbar funksjon, parameterlister og -beskrivelser, kapittel 8 og 9.

## API RS-485



Klemme	Signal	Fabrikkinnstillinger	Beskrivelse
3	GND	I/O signaljord	
6	24 Vout	24 V utgang for DI-er	$\pm 20$ %, maks. last 50 mA
7	GND	I/O signaljord	
8	DI1	Digital inngang 1	1 = Start forover 0 - + 30 V Ri = 12 k $\Omega$ min.
A	A	RS485-signal A	FB-kommunikasjon
B	B	RS485-signal B	FB-kommunikasjon
24	RO 21	Reléutgang 2	Maks. svitsjebelastning: 250 Vac/2 A eller 250 Vdc/0,4 A
25	RO 22		

Table 6.4: Vacon 10s generelle standard applikasjonsinnstillinger for I/O-konfigurasjon og tilkoblinger for API RS-485

P) = programmerbar funksjon, parameterlister og -beskrivelser, kapittel 8 og 9.

## 7. BETJENINGSPANEL

### 7.1 Generelt

Vacon 10 API Full og API Limited har lignende betjeningspaneler. Panelet er integrert i enheten og består av korresponderende applikasjonskort og overlagering på dekselet med statusdisplay og knapper.

Betjeningspanelet består av et LCD-display med lys og kontrollpanel inkludert et navigasjonshjul, en grønn START-knapp og en rød STØPP-knapp (se fig. 7.1).

### 7.2 Display

Displayet har fjortensegments og sjusegments blokker, piler og klartekstenhets-symboler. Når pilene vises, indikerer de informasjon om enheten, som skrives i klartekst på skjermen (nummer 1–14 i figuren under). Pilene er gruppert i tre grupper med følgende betydninger og engelsk tekst (se fig. 7.1):

#### *Gruppe 1–5: status*

1= enheten er klar til start	(READY)
2= enheten er i gang	(RUN)
3= enheten har stoppet	(STOP)
4= alarmen er aktiv	(ALARM)
5= enheten har stoppet på grunn av en feil	(FAULT)

#### *Gruppe 6–10: kontrollvalg*

6= motoren roterer forover	(FWD)
7= motoren roterer bakover	(REV)
8= I/O-klemmen er det valgte kontrollstedet	(I/O)
9= kontrollpanel er det valgte kontrollstedet	(KEYPAD)
10= feltbuss er det valgte kontrollstedet	(BUS)

#### *Gruppe 11–14: navigasjonsmeny*

11= referansemeny	(REF)
12= visningsmeny	(MON)
13= parametermeny	(PAR)
14= feilregistreringsmeny	(FLT)



figur 7.1: Vacon 10 betjeningspanel

### 7.3 Kontrollpanel

Kontrollpaneldelen av betjeningspanelet består av et navigasjonshjul og START og STOPP-knapper (se fig. 7.1). Navigasjonshjulet brukes til å navigere på paneldisplayet, men det fungerer også som referansepotensiometer når KONTROLLPANEL er valgt som kontrollsted. Hjulet har to separate funksjoner:

- rotere hjulet f.eks. for å endre parameterverdier (12 trinn / rundt)
- trykke på hjulet, f.eks. for å godta den nye verdien.

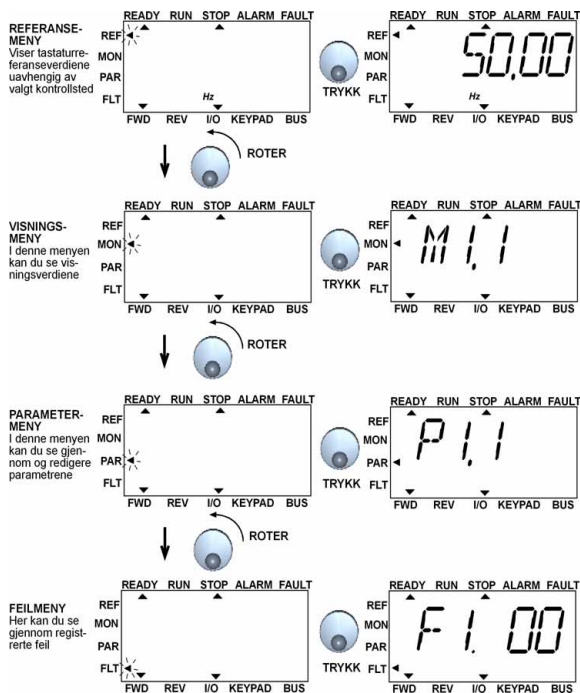
Enheter stopper alltid, uansett hvilket kontrollsted som er valgt, ved å trykke på STOPP-knappen på kontrollpanelet. Enheter starter ved å trykke på START-knappen, men bare hvis det valgte kontrollstedet er KONTROLLPANEL.

## 7.4 Navigering på betjeningspanelet på Vacon 10

Dette kapitlet gir informasjon om å navigere i menyene på Vacon 10 og endre verdiene til parametrene.

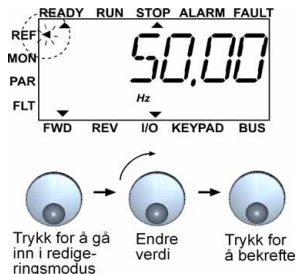
### 7.4.1 Hovedmeny

Menystrukturen til Vacon 10s kontrollprogramvare består av én hovedmeny og flere undermenyer. Navigasjon i hovedmenyen vises under:



figur 7.2: Hovedmenyen til Vacon 10

### 7.4.2 Referansemeny

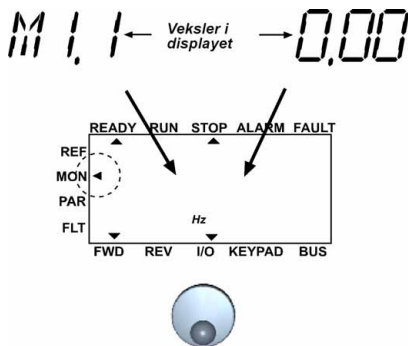


figur 7.3: Referansemenydisplay

Gå til referansemenyen med navigasjonshjulet (se fig. 7.2). Referanseverdien kan endres med navigasjonshjulet som vist i figur 7.3. Referanseverdien følger rotasjonen kontinuerlig (= uten separat godkjenning av ny verdi).



## 7.4.3 Visningsmeny



Se igjennom  
M1.1-M1.20

figur 7.4: Visningsmenydisplay

Visningsverdier betyr de faktiske verdiene til målte signaler og status for noen kontrollinnstillinger. De vises i displayet til API Full og Limited, men de kan ikke redigeres. Visningsverdiene er listet opp i tabell 7.1.

Ved å trykke på navigasjonshjulet en gang kommer man til neste nivå, hvor visningsverdien, f.eks. M1.11 og verdien vises (se figur 7.2). Visningsverdiene kan ses ved å rulle navigasjonshjulet med klokken, som vist i figur 7.4.

Kode	Visningssignal	Enhet	ID	Beskrivelse
M1.1	Utgangsfrekvens	Hz	1	Motorens frekvens
M1.2	Frekvensreferanse	Hz	25	
M1.3	Motorakselhastighet	rpm	2	Beregnet motorhastighet
M1.4	Motorstrøm	A	3	Målt motorstrøm
M1.5	Motormoment	%	4	Beregnet faktisk/nominelt motormoment
M1.6	Motoreffekt	%	5	Beregnet faktisk/nominell motoreffekt
M1.7	Motorspenning	V	6	Motorspenning

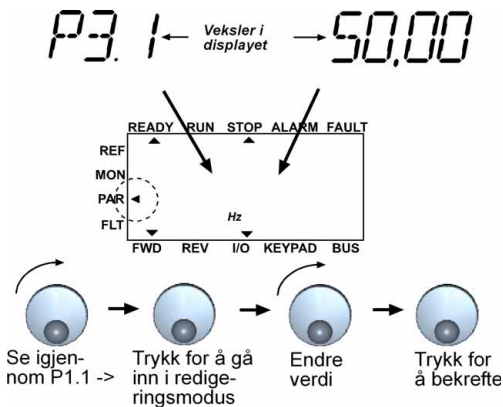
tabell 7.1: Vacon 10 visningssignaler

Kode	Visningssignal	Enhet	ID	Beskrivelse
M1.8	Likespenning	V	7	Beregnet likespenning
M1.9	Enhetstemperatur	°C	8	Temperaturen på kjøleflensen
M1.10	Motortemperatur	°C		Beregnet motortemperatur
M1.11	Analog inngang 1	%	13	A11-verdi
M1.12	Analog inngang 2	%	14	A12-verdi <b>BARE I API FULL!</b>
M1.13	Analog utgang	%	26	A01 <b>BARE I API FULL!</b>
M1.14	DI1, DI2, DI3		15	Status for digital inngang
M1.15	DI4, DI5, DI6		16	Status for digital inngang <b>BARE I API FULL!</b>
M1.16	RO1, (også RO2, DO i API FULL)		17	Status for relé-/digital utgang
M1.17	PI innstillingsverdi	%	20	I prosent av maksimal prosessreferanse
M1.18	PI-feedback	%	21	I prosent av maksimal faktisk verdi
M1.19	PI-feilverdi	%	22	I prosent av maksimal feilverdi
M1.20	PI-utgang	%	23	I prosent av maksimal utgangsverdi

tabell 7.1: Vacon 10 visningssignaler

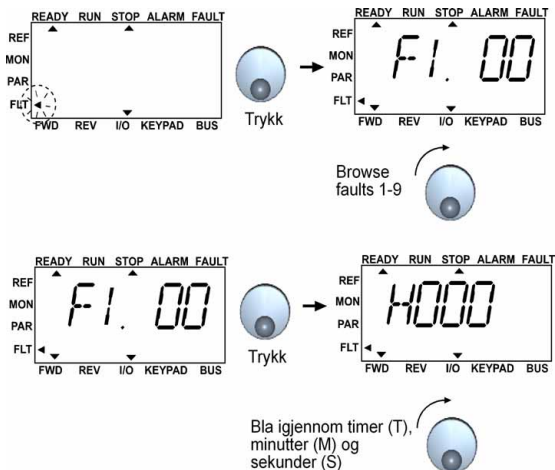
### 7.4.4 Parametermeny

I parametermenyen vises bare hurtiginnstillinger for parameterlisten som standard. Ved å gi riktig verdi til parameter 13.1 er det mulig å åpne andre avanserte parametergrupper. Parameterlister og -beskrivelser finnes i kapittel 8 og 9. Følgende figur viser parametermenyen:



figur 7.5: Parametermeny

## 7.4.5 Feilregistreringsmeny



figur 7.6: Feilregistreringsmeny

I feilregistreringsmenyen kan du se gjennom de ni siste feilene (se figur 7.6). Hvis en feil er aktiv, vises det gjeldende feilnummeret (f.eks. F1 02) vekselvis med hovedmenyen i displayet. Når du ser gjennom feilene, blinker feilkodene til de aktive feilene. De aktive feilene kan nullstilles ved å trykke på STOPP-knappen i ett sekund. Dersom feilen ikke kan nullstilles, fortsetter blinkingen. Man kan navigere i menystrukturen når det er aktive feil, men displayet går automatisk tilbake til feilmenyen hvis ikke knapper eller navigasjonshjul trykkes ned eller roteres. Driftstimer, -minutter og -sekunder for når feilen oppsto vises i verdimenyen (driftstimer = vist verdi x 1000 timer).

**Merk!** Hele feilregisteret kan slettes ved å trykke på STOPP-knappen i 5 sekunder når enheten er stoppet og feilregistreringsmenyen er valgt i displayet.

Se feilbeskrivelser i kapittel 5.



## 8. UNIVERSALAPPLIKASJONSPARAMETRE

På den neste siden er det en liste over parametre i de respektive parametergruppene. Beskrivelse av parametrene finnes i kapittel 9.

**MERK:** Parametre kan bare endres når enheten står i stoppmodus.

### *Forklaringer:*

**Kode:** Stedsindikasjon på kontrollpanelet: Viser operatøren gjeldende visningsverdinummer eller parameternummer

**Parameter:** Navn på visningsverdi eller parameter

**Min:** Minimumsverdien til parameter

**Maks:** Maksimumsverdien til parameter

**Enhet:** Enheten til parameterverdien: oppgitt hvis tilgjengelig

**Standard:** Forhåndsinnstilt fabrikkverdi

**ID:** ID-nummeret til parameter (brukt med feltbussskontroll)



Mer informasjon om denne parameteren finnes i kapittel 9: "Parameterbeskrivelser" klikk på parameternavnet.

## 8.1 Hurtiginstallasjonsparametre (virtuell meny, viser når par. 13.1 = 1)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P1.1	Motorens nominelle spenning	180	500	V	230 400	110	Kontroller motorskilt
P1.2	Motorens nominelle frekvens	30	320	Hz	50,00	111	Kontroller motorskilt
P1.3	Motorens nominelle hastighet	300	20000	rpm	1440	112	Standardinnstillinger 4-pols motor.
P1.4	Motorens nominelle strøm	0,2 x IN enhet	1,5 x IN enhet	A	IN enhet	113	Kontroller motorskilt
P1.5	Motor cos $\Phi$	0,30	1,00		0,85	120	Kontroller motorskilt
P1.7	Strømgrense	0,2 x IN enhet	2 x IN enhet	A	1,5 x IN enhet	107	
P1.15	Momentforsterkning	0	1		0	109	0 = ikke brukt 1 = brukt
P2.1	Kontrollsted	1	3		1	125	1 = I/O-klemme 2 = kontrollpanel 3 = feltbuss
P2.2	Startfunksjon	0	1		0	505	0 = rampe 1 = flygende start
P2.3	Stoppfunksjon	0	1		0	506	0 = stopp 1 = rampe
P3.1	Min. frekvens	0,00	P3.2	Hz	0,00	101	
P3.2	Maks. frekvens	P3.1	320	Hz	50,00	102	
P3.3	I/O-referanse	0	4		3	117	0 = forhåndsinnstilt hastighet (0-7) 1 = kontrollpanel-referanse 2 = feltbussreferanse 3 = AI1 (API FULL og LIMITED) 4 = AI2 (API FULL)
P3.4	Forhåndsinnstilt hastighet 0	0,00	P3.2	Hz	5,00	124	Aktivert av digitale innganger
P3.5	Forhåndsinnstilt hastighet 1	0,00	P3.2	Hz	10,00	105	Aktivert av digitale innganger
P3.6	Forhåndsinnstilt hastighet 2	0,00	P3.2	Hz	15,00	106	Aktivert av digitale innganger
P3.7	Forhåndsinnstilt hastighet 3	0,00	P3.2	Hz	20,00	126	Aktivert av digitale innganger
P4.2	Akselerasjonstid	0,1	3000	s	1,0	103	Akselerasjonstid fra 0 Hz til maks. frekvens

Table 8.1: Hurtiginstallasjonsparametre

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P4.3	Retardasjonstid	0,1	3000	s	1,0	104	Retardasjonstid fra maks. frekvens til 0 Hz.
P6.1	AI1 signalområde	0	3		0	379	<b>API FULL og LIMITED:</b> 0 = spenning 0–10 V 1 = spenning 2–10 V <b>BARE API LIMITED:</b> 2 = strøm 0–20 mA 3 = strøm 4–20 mA <b>MERK:</b> Ved bruk av API LIMITED, velg spennings-/strømområdet med omskifteren også
P6.5	AI2 signalområde (bare API Full)	2	3		3	390	2 = strøm 0–20 mA 3 = strøm 4–20 mA
P10.4	Automatisk omstart	0	1		0	731	0 = ikke brukt 1 = brukt
P13.1	Parameter skjul	0	1		1	115	0 = alle parametre vises 1 = bare parameter-grupper i hurtigoppstart vises

Table 8.1: Hurtiginnstallasjonsparametre



## 8.2 Motorinnstillinger (betjeningspanel: meny PAR &gt; P1)











Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P1.1	Motorens nominelle spenning	180	500	V	230 400	110	Kontroller motorskilt
P1.2	Motorens nominelle frekvens	30	320	Hz	50,00	111	Kontroller motorskilt
P1.3	Motorens nominelle hastighet	300	20000	rpm	1440	112	Standardinnstillinger 4-pols motor.
P1.4	Motorens nominelle strøm	0,2 x IN enhet	1,5 x IN enhet	A	IN enhet	113	Kontroller motorskilt
P1.5	Motor $\cos \phi$	0,30	1,00		0,85	120	Kontroller motorskilt
P1.7	Strømgrense	0,2 x IN enhet	2 x IN enhet	A	1,5 x IN enhet	107	
 P1.8	Motorkontrollmodus	0	1		0	600	0 = frekvenskontroll 1 = hastighetskontroll
 P1.9	U/f-forholdsvalg	0	2		0	108	0 = lineær 1 = kvadratisk 2 = programmerbar
 P1.10	Feltsvekkingspunkt	30,00	320	Hz	50,00	602	
 P1.11	Spenning ved feltsvekkingspunkt	10,00	200	%	100,00	603	% av motorens nominelle spenning
 P1.12	U/f-kurve midtpunkt-frekvens	0,00	P1.10	Hz	25,00	604	
 P1.13	U/f-kurve midtpunktsspenning	0,00	P1.11	%	50,00	605	% av motorens nominelle spenning
 P1.14	Utgangsspenning ved null frekvens	0,00	40,00	%	0,00	606	% av motorens nominelle spenning
 P1.15	Momentforsterkning	0	1		0	109	0 = ikke brukt 1 = brukt
 P1.16	Svitsjefrekvens	1,5	16,0	kHz	6,0	601	
 P1.17	Bremsehopper	0	2		0	504	0 = deaktivert 1 = brukt i Kjør 2 = brukt i Kjør og Stopp

Table 8.2: Motorinnstillinger

**MERK!** Disse parametrene vises når P13.1 = 0.

## 8.3 Start/stopp-innstilling (betjeningspanel: meny PAR &gt; P2)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P2.1	Kontrollsted	1	3		1	125	1 = I/O-klemme 2 = kontrollpanel 3 = feltbuss
P2.2	Startfunksjon	0	1		0	505	0 = rampe 1 = flygende start
P2.3	Stoppfunksjon	0	1		0	506	0 = stopp 1 = rampe
P2.4	Start/stopp-logikk	0	3		0	300	D11      D12 0 Start forover      Start revers 1 Start                  Revers 2 Start Puls          Stopp Puls 3 Start forover      Start revers REAF                  REAF

Table 8.3: Start/stopp-innstilling

## 8.4 Frekvensreferanser (betjeningspanel: meny PAR &gt; P3)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P3.1	Min. frekvens	0,00	P3.2	Hz	0,00	101	
P3.2	Maks. frekvens	P3.1	320	Hz	50,00	102	
P3.3	I/O-referanse	0	4		3	117	0 = forhåndsinnstilt hastighet (0-7) 1 = kontrollpanelreferanse 2 = feltbussreferanse 3 = AI1 (API FULL og LIMITED) 4 = AI2 (API FULL)
P3.4	Forhåndsinnstilt hastighet 0	0,00	P3.2	Hz	5,00	124	Aktivert av digitale innganger
P3.5	Forhåndsinnstilt hastighet 1	0,00	P3.2	Hz	10,00	105	Aktivert av digitale innganger
P3.6	Forhåndsinnstilt hastighet 2	0,00	P3.2	Hz	15,00	106	Aktivert av digitale innganger
P3.7	Forhåndsinnstilt hastighet 3	0,00	P3.2	Hz	20,00	126	Aktivert av digitale innganger
P3.8	Forhåndsinnstilt hastighet 4	0,00	P3.2	Hz	25,00	127	Aktivert av digitale innganger
P3.9	Forhåndsinnstilt hastighet 5	0,00	P3.2	Hz	30,00	128	Aktivert av digitale innganger
P3.10	Forhåndsinnstilt hastighet 6	0,00	P3.2	Hz	40,00	129	Aktivert av digitale innganger
P3.11	Forhåndsinnstilt hastighet 7	0,00	P3.2	Hz	50,00	130	Aktivert av digitale innganger

Table 8.4: Frekvensreferanser

**MERK!** Disse parametrene vises når P13.1 = 0.

## 8.5 Rampe- og bremseinnstilling (betjeningspanel: meny PAR &gt; P4)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P4.1	Rampeform	0,0	10,0	s	0,0	500	0 = lineær > 0 = S-kurve rampetid
P4.2	Akcelerasjonstid	0,1	3000	s	1,0	103	
P4.3	Retardasjonstid	0,1	3000	s	1,0	104	
P4.4	DC-bremsestrøm	Enhet dep.	Enhet dep.	A	Varierer	507	
P4.5	DC-bremsetid ved start	0,00	600.00	s	0	516	0 = DC-brems slått av ved start
P4.6	Frekvens for å starte dc-bremse under rampestopp	0,10	10,00	Hz	1,50	515	
P4.7	DC-bremsetid ved stopp	0,00	600.00	s	0	508	0 = DC-brems slått av ved stopp

Table 8.5: Motorkontrollparametre

## 8.6 Digitale innganger (betjeningspanel: meny PAR &gt; P5)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P5.1	Startsignal 1	0	6		1	403	0 = ikke brukt 1 = DI1 2 = DI2 Bare i API FULL og LIMITED 3 = DI3 4 = DI4 Bare i API FULL 5 = DI5 6 = DI6
P5.2	Startsignal 2	0	6		2	404	Som parameter 5.1
P5.3	Revers	0	6		0	412	Som parameter 5.1
P5.4	Ekstern feil lukk	0	6		0	405	Som parameter 5.1
P5.5	Ekstern feil åpne	0	6		0	406	Som parameter 5.1
P5.6	Nullstill feil	0	6		5	414	Som parameter 5.1
P5.7	Kjør aktiver	0	6		0	407	Som parameter 5.1
P5.8	Forhåndsinnstilt hastighet B0	0	6		3	419	Som parameter 5.1
P5.9	Forhåndsinnstilt hastighet B1	0	6		4	420	Som parameter 5.1
P5.10	Forhåndsinnstilt hastighet B2	0	6		0	421	Som parameter 5.1
P5.11	Deaktiver PI	0	6		6	1020	Som parameter 5.1

Table 8.6: Digitale innganger

## 8.7 Analoge innganger (betjeningspanel: meny PAR &gt; P6)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
<b>Bare i API FULL og LIMITED</b>							
P6.1	AI1 signalområde	0	3		0	379	<b>API FULL og LIMITED:</b> 0 = spenning 0–10 V 1 = spenning 2–10 V <b>BARE API LIMITED:</b> 2 = strøm 0–20 mA 3 = strøm 4–20 mA <b>MERK:</b> Ved bruk av API LIMITED, velg spennings-/strømområdet med omskifteren også
P6.2	AI1 filtreringstid	0,0	10,0	s	0,1	378	0 = ingen filtrering
P6.3	AI1 tilpass min.	-100,0	100,0	%	0,0	380	0,0 = ingen min.skalering
P6.4	AI1 tilpass maks.	-100,0	100,0	%	100,0	381	100,0 = ingen maks. skalering
<b>Bare i API FULL</b>							
P6.5	AI2 signalområde	2	3		3	390	2 = strøm 0–20 mA 3 = strøm 4–20 mA
P6.6	AI2 filtreringstid	0,0	10,0	s	0,1	389	0 = ingen filtrering
P6.7	AI2 tilpass min.	-100,0	100,0	%	0,0	391	0,0 = ingen min.skalering
P6.8	AI2 tilpass maks.	-100,0	100,0	%	100,0	392	100,0 = ingen maks. skalering

Table 8.7: Analoge innganger

## 8.8 Digitale og analoge utganger (betjeningspanel: meny PAR &gt; P7)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Valg
<b>Bare i API FULL</b>							
P7.1	Reléutgang 1 innhold	0	8		2	313	0 = ikke brukt 1 = klar 2 = kjø 3 = feil 4 = feil invertert 5 = advarsel 6 = reversert 7 = ved hastighet 8 = motorregulator er aktivert
<b>i alle API-versjoner:</b>							
P7.2	Reléutgang 2 innhold	0	8		3	314	Som parameter 7.1
<b>Bare i API FULL</b>							
P7.3	Digital utgang 1 innhold	0	8		1	312	Som parameter 7.1

Table 8.8: Digitale og analoge utganger

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Valg
Bare i API FULL							
P7.4	Analog utgangsfunksjon	0	4		1	307	0 = ikke i bruk 1 = utgangsfrekvens (0-fmaks.) 2 = utgangsstrøm (0-InMotor) 3 = moment (0-nominelt moment) 4 = PI-kontrollereffekt
P7.5	Min. analog effekt	0	1		1		0 = 0 mA 1 = 4 mA

Table 8.8: Digitale og analoge utganger

## 8.9 Beskyttelser (betjeningspanel: meny PAR &gt; P9)





Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P9.1	Respons til 4 mA referansefeil	0	2		1	700	0 = ingen respons 1 = advarsel 2 = feil, stopp iht. P2.3
P9.2	Respons til underspenningsfeil	0	2		2	727	
P9.3	Jordfeilbeskyttelse	0	2		2	703	
P9.4	Blokkeringsbeskyttelse	0	2		0	709	
P9.5	Underbelastningsbeskyttelse	0	2		0	713	
P9.6	Reservert						
 P9.7	Varmebeskyttelse av motoren	0	2		0	704	
 P9.8	Omgivelsestemperatur for motoren	-20	100	°C	40	705	
 P9.9	Motorkølingsfaktor ved null hastighet	0,0	150,0	%	40,0	706	
 P9.10	Tidskonstant for motorvarme	1	200	min.	45	707	

Table 8.9: Beskyttelser

MERK! Disse parametrene vises når P13.1 = 0.

## 8.10 Parametre for automatisk omstart (betjeningspanel: meny PAR &gt; P10)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P10.1	Ventetid	0,10	10,00	s	0,50	717	Forsinkelse før automatisk omstart etter en feil er nullstilt
P10.2	Prøvetid	0,00	60,00	s	30,00	718	Definerer tiden før frekvensomformereren prøver automatisk omstart av motoren etter en feil er nullstilt.
P10.3	Startfunksjon	0	2		0	719	0 = rampe 1 = flygende start 2 = i henhold til P4.2
P10.4	Automatisk omstart	0	1		0	731	0 = deaktivert 1 = aktivert

Table 8.10: Parametre for automatisk omstart

**MERK!** Disse parametrene vises når P13.1 = 0.

## 8.11 PI-kontrollparametre (betjeningspanel: meny PAR &gt; P12)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P12.1	PI-aktivering	0	2		0	16 3	0 = ikke brukt 1 = PI for motorkontroll 2 = PI for ekstern bruk
P12.2	PI kontroller- forsterkning	0,0	1000	%	100,0	11 8	
P12.3	PI kontroller I-tid	0,00	320,0	s	10,00	11 9	
P12.4	Kontrollpanel PI-referanse	0,0	100,0	%	0,0	16 7	
P12.5	Innstillingsverdikilde	0	3		0	33 2	0 = kontrollpanel PI-referanse, P12.4 1 = feltbuss 2 = AI1 bare i API FULL og LIMITED 3 = AI2 bare i API FULL
P12.6	Feedbackkilde	0	2		2	33 4	0 = feltbuss 1 = AI1 bare i API FULL og LIMITED 2 = AI2 bare i API FULL
P12.7	Feedbackminimum	0,0	100,0	%	0,0	33 6	0 = Ingen minimumskalering
P12.8	Feedback- maksimum	0,0	100,0	%	100,0	33 7	100,0 = ingen maks.skalering
P12.9	Feilverdiinversjon	0	1		0	34 0	0 = ingen inversjon (feedback<innstillingspunkt> øke PI-effekt) 1 = invertert (feedback<innstillingspunkt> redusere PI-effekt)

Table 8.11: PI kontrollparametre

**MERK!** Disse parametrene vises når P13.1 = 0.

## 8.12 Enkel brukermeny (betjeningspanel: meny PAR &gt; P0)

Kode	Parameter	Min.	Maks.	Enhet	Standard	ID	Merk
P13.1	Parameter skjul	0	1		1	115	0 = alle parametre vises 1 = bare parametergrupper i hurtigoppstart vises
P13.2	Enhetskonfigurasjon	0	3		0	540	0 = standard/basis 1 = pumpe 2 = vifte 3 = transportbånd (HP) <b>MERK!</b> Viser bare i oppstartsguiden

Table 8.12: Enkle brukermenyparametre

## 8.13 Systemparametre


Kode	Parameter	Min.	Maks.	Standard	ID	Merk
Programvareinformasjon (MENY PAR > S1)						
S1.1	Programvarepakke				833	
S1.2	Effekt SW-versjon				834	
S1.3	API SW-versjon				835	
S1.4	API Firmware-grensesnitt				836	
S1.5	Applikasjons-ID				837	
S1.6	Applikasjonsrevisjon				838	
S1.7	Systembelastning				839	
 RS485-informasjon (MENY PAR > S2)						
S2.1	Kommunikasjonsstatus				808	Format: <b>xx.yyy xx</b> = 0-64 (antall feilmeldinger) <b>yyy</b> = 0-999 (antall riktige meldinger)
S2.2	Feltbusprotokoll	0	1	0	809	0 = FB deaktivert 1= mod-bus
S2.3	Slaveadresse	1	255	1	810	
S2.4	Baud-tall	0	5	5	811	0=300, 1=600, 2=1200, 3=2400, 4=4800, 5=9600,
S2.5	Antall stoppbits	0	1	1	812	0=1, 1=2
S2.6	Paritetstype	0	0	0	813	0= ingen (låst)
S2.7	Kommunikasjons-tidsavbrudd	0	255	10	814	0= ikke brukt, 1= 1 sekund, 2= 2 sekunder osv.
S2.8	Tilbakestill kommunikasjonsstatus				815	1= nullstill par. S2.1

Table 8.13: Systemparametre



Kode	Parameter	Min.	Maks.	Standard	ID	Merk
Totaltellere (MENY PAR > S3)						
S3.1	MWh-teller				827	
S3.2	Dager på				828	
S3.3	Timer på				829	
Brukerinnstillinger (MENY PAR > S4)						
S4.1	Displaykontrast	0	15	7	830	Justerer kontrasten i displayet
S4.2	Gjenopprett fabrikkinnstillinger	0	1	0	831	1= gjenoppretter fabrikkinnstillinger for alle parametre

Table 8.13: Systemparametre

**MERK!** Disse parametrene vises når P13.1 = 0.

## 9. PARAMETERBESKRIVELSER

På de neste sidene finnes beskrivelsen av noen parametre. Beskrivelsene er ordnet etter parametergruppe og -nummer.

### 9.1 Motorinnstillinger (betjeningspanel: meny PAR > P1)

#### 1.8 MOTORKONTROLLMODUS

Med denne parameteren kan brukeren velge motorkontrollmodus. Alternativene er:

**0 = frekvenskontroll:**

I/O-klemme-, kontrollpanel- og feltbusreferanser er frekvensreferanser, og frekvensomformerer kontrollerer utgangsfrekvensen (utgangsfrekvensopløsning = 0,01 Hz)

**1 = hastighetskontroll:**

I/O-klemme-, kontrollpanel- og feltbus-referanser er hastighetsreferanser, og frekvensomformerer kontrollerer motorhastigheten.

#### 1.9 U/F-FORHOLDSVALG

Det er tre valg for denne parameteren:

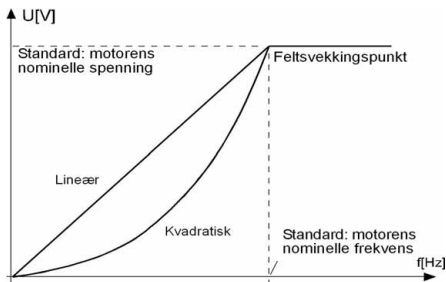
**0 = lineær:**

Spenningen i motoren endres lineært med frekvensen i det konstante fluksområdet fra 0 Hz til det feltsvekkingspunktet hvor den nominelle spenningen går inn i motoren. Lineært U/f-forhold skal brukes i konstante momentapplikasjoner. Se figur 9.1.

Denne standardinnstillingen skal brukes hvis det ikke er spesielt behov for en annen innstilling.

**1 = kvadratisk:**

Spenningen i motoren endres ved å følge en kvadratisk kurveform med frekvensen i området fra 0 Hz til feltsvekkingspunktet hvor den nominelle spenningen også går inn i motoren. Motoren kjører magnetisert under feltsvekkingspunktet og produserer mindre moment, effekttap og elektromagnetisk bråk. Kvadratisk U/f-forhold kan brukes i applikasjoner hvor krav til lastemoment er proporsjonal med kvadratet til hastigheten, f.eks. i sentrifugalvifter og -pumper.

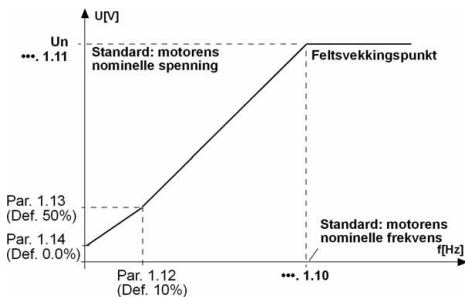


figur 9.1: Lineær og kvadratisk endring av motorspenning

## 2 = programmerbar U/f-kurve:

U/f-kurven kan programmeres med tre ulike punkter.

Programmerbar U/f-kurve kan brukes hvis de andre innstillingene ikke dekker behovene til applikasjonen.



figur 9.2: Programmerbar U/f-kurve

### 1.10 FELTSVEKKINGSPUNKT

Feltsvekkingspunktet er utgangsfrekvensen der utgangsspenningen oppnår verdien stilt inn med par. 1.11.

### 1.11 SPENNING VED FELTSVEKKINGSPUNKT

Over frekvensen ved feltsvekkingspunktet forblir utgangsspenningen ved verdien som er satt med denne parameteren. Under frekvensen ved feltsvekkingspunktet avhenger utgangsspenningen av innstillingen av parametrene for U/f-kurven. Se parameter 1.9–1.14 og figur 9.1 og 9.2.

Når parameter 1.1 og 1.2 (nominell spenning og nominell frekvens på motoren) er stilt inn, får parameter 1.10 og 1.11 automatisk tilsvarende verdier. Hvis du trenger andre verdier for feltsvekkingspunktet og spenningen, endres disse parametrene etter at parameter 1.1 og 1.2 er stilt inn.

### 1.12 U/F-KURVE, MIDTPUNKTSFREKVENNS

Hvis den programmerbare U/f-kurven er valgt med parameter 1.9, definerer denne parameteren midtpunktsfrekvensen på kurven. Se figur 9.2.

### 1.13 U/F-KURVE, MIDTPUNKTSSPENNING

Hvis den programmerbare U/f-kurven er valgt med parameter 1.9, definerer denne parameteren midtpunktsspenningen på kurven. Se figur 9.2.

### 1.14 UTGANGSSPENNING VED NULL FREKVENNS

Denne parameteren definerer nullfrekvensspenningen på kurven. Se figur 9.1 og 9.2.

### 1.15 MOMENTFORSTERKNING

Spenningen i motoren endrer seg automatisk med høydriftsmoment, som gjør at motoren produserer tilstrekkelig moment til å starte og kjøre ved lave frekvenser. Spenningen øker avhengig av motortype og -effekt. Automatisk momentforsterkning kan brukes i applikasjoner med høydriftsmoment, f.eks. i transportanlegg.

0 = dekativert

1 = aktivert

**Merk:** Med høyt moment – lavhastighetsapplikasjoner – er det sannsynlig at motoren overoppfetes. Hvis motoren må kjøre i en lenger periode under disse forholdene, må man være ekstra oppmerksom på kjøling av motoren. Bruk ekstern kjøling av motoren hvis temperaturen har en tendens til å bli for høy.

### 1.16 SVITSJEFREKVENNS

Motorstøy kan minimeres ved å bruke en høy svitsjefrekvens. Kapasiteten til frekvensomformereren reduseres ved å øke svitsjefrekvensen.

Svitsjefrekvens for Vacon 10: 1,5–16 kHz

### 1.17 BREMSECHOPPER

**Merk!** Det er installert en intern bremsechopper i trefaseforsyning for enheter i størrelsen MI2 og MI3.

0 = ingen bremsechopper brukt

1 = bremsechopper brukt i Kjør

2 = brukt i Kjør og Stopp

Når frekvensomformereren retarderer motoren, mates lagret energi til motorens treghet og lasten til en ekstern bremsemotstand, dersom bremsechopperen er aktivert. Da kan frekvensomformereren retardere lasten med et moment tilsvarende det til akselerasjonen (forutsatt at korrekt bremsemotand er valgt). Se egen installasjonsveiledning for bremsemotstand.

## 9.2 Start/stopp-innstilling (betjeningspanel: meny PAR > P2)

### 2.1 KONTROLLSTED

Med denne parameteren kan brukeren velge aktivt kontrollsted. Alternativene er:

- 1 = I/O-klemme
- 2 = kontrollpanel
- 3 = feltbuss

**Merk:** Man kan veksle mellom lokal- og fjernkontrollmodus ved å trykke inn navigasjonshjulet i fem sekunder. P2.1 har ingen effekt i lokal modus.

**Lokal** = kontrollstedet er kontrollpanelet

**Fjern** = P2.1 definerer kontrollsted

### 2.2 STARTFUNKSJON

Brukeren kan velge mellom to startfunksjoner for Vacon 10 med denne parameteren:

#### 0 = rampestart

Frekvensomformerer starter fra 0 Hz og akselererer til innstilt frekvensreferanse innen satt akselerasjonstid (P4.2). (Lastetregghet eller startfriksjon kan forårsake forlengede akselerasjonstider).

#### 1 = flygende start

Frekvensomformerer kan også starte en kjørende motor ved å legge til et lite moment til motoren og søke etter frekvensen som tilsvarer hastigheten til motoren. Søkingen starter fra maksimal frekvens mot den faktiske frekvensen, inntil korrekt verdi oppdages. Deretter økes/redueres utgangsfrekvensen til den innstilte referanseverdien i henhold til de innstilte akselerasjon-/retardasjonsparametrene.

Bruk denne modusen hvis motoren roterer når startkommando gis. Med flygende start-funksjonen er det mulig å kjøre gjennom korte spenningsbrudd.

### 2.3 STOPPFUNKSJON

Det kan velges to stoppfunksjoner i denne applikasjonen:

**0 = stopp**

Motoren stopper uten kontroll fra frekvensomformereren etter stoppkommandoen.

**1 = rampestopp**

Etter stoppkommandoen retarderes motorens hastighet iht. innstilte parametre.

Hvis den regenererte energien er høy, kan det være nødvendig å bruke en ekstern bremsemotstand for å kunne bremse motoren i akseptabel tid.

### 2.4 START/STOPP-LOGIKK

Med denne parameteren kan brukeren velge start/stopp-logikk.

**0 = DI1 = start forover**

DI2 = start revers (**API FULL og LIMITED**)

**1 = DI1 = start**

DI2 = revers (**API FULL og LIMITED**)

**2 = DI1 = start puls**

DI2 = stopp puls (**API FULL og LIMITED**)

**3 = DI1 = start forover, stigende flanke etter feil**

DI2 = start revers, stigende flanke etter feil (**API FULL og LIMITED**)

## 9.3 Frekvensreferanser (betjeningspanel: meny PAR > P3)

### 3.3 I/O-REFERANSE

Definerer den valgte frekvensreferansekilden når enheten kontrolleres fra I/O-klemmen.

- 0 = forhåndsinnstilt hastighet 0-7
- 1 = kontrollpanelreferanse
- 2 = referanse fra feltbuss (FBSpeedReference)
- 3 = AI1-referanse (klemmer 2 og 3, f.eks. potensiometer)
- 4 = AI1-referanse (klemmer 4 og 5, f.eks. måleverdiomformer)

### 3.4 - 3.11 FORHÅNDSINNSTILTE HASTIGHETER 0-7

Disse parametrene kan brukes til å avgjøre frekvensreferansene som brukes når egnede kombinasjoner av digitale innganger er aktivert. Forhåndsinnstilte hastigheter kan aktiveres fra digitale innganger, uavhengig av aktivt kontrollsted.

Parameterverdier begrenses automatisk mellom minimum og maksimum frekvenser. (par. 3.1, 3.2).

Hastighet	Forhåndsinnstilt hastighet B2	Forhåndsinnstilt hastighet B1	Forhåndsinnstilt hastighet B0
Hvis P3.3 = 0, Forhåndsinnstilt hastighet 0			
Forhåndsinnstilt hastighet 1			x
Forhåndsinnstilt hastighet 2		x	
Forhåndsinnstilt hastighet 3		x	x
Forhåndsinnstilt hastighet 4	x		
Forhåndsinnstilt hastighet 5	x		x
Forhåndsinnstilt hastighet 6	x	x	
Forhåndsinnstilt hastighet 7	x	x	x

tabell 9.1: Forhåndsinnstilte hastigheter 1-7

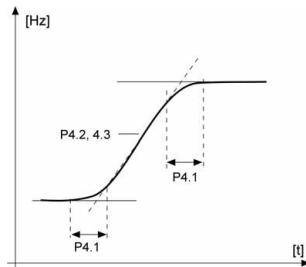


## 9.4 Rampe- og bremseinnstilling (betjeningspanel: meny PAR > P4)

### 4.1 RAMPEFORM

Starten og slutten av akselerasjon og retardasjon kan jevnes med denne parameteren. Verdi 0 gir en lineær form som gjør at akselerasjon og retardasjon reagerer umiddelbart på endringene i referansesignalet.

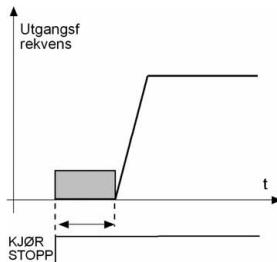
Verdi 0,1–10 sekunder for denne parameteren gir en S-formet akselerasjon/retardasjon. Akselerasjons- og retardasjonstider avgjøres med parametrene 4.2 og 4.3.



figur 9.3: S-formet akselerasjon/retardasjon

### 4.5 DC-BREMSETID VED START

DC-bremse aktiveres når startkommandoen blir gitt. Denne parameteren definerer tiden før bremsen frigis. Etter at bremsen frigis, øker utgangsfrekvensen i henhold til den innstilte startfunksjonen ved par. 2.2.



figur 9.4: DC-bremsetid ved start

#### 4.6 FREKVENNS FOR Å STARTE DC-BREMS UNDER RAMPESTOPP

Utgangsfrekvensen der DC-bremser brukes. Se figur 9.6.

#### 4.7 DC-BREMSETID VED STOPP

Avgjør om brems er PÅ eller AV og bremsetiden til DC-bremsen når motoren stopper. Funksjonen til DC-bremsen avhenger av stoppfunksjonen, par. 2.3.

0 = DC-bremser er ikke i bruk

> 0 = DC-bremser er i bruk, og funksjonen avhenger av stoppfunksjonen,

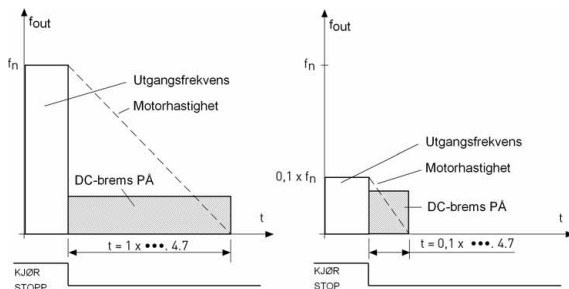
(par. 2.3). DC-bremsetiden avgjøres med denne parameteren.

Par. 2.3 = 0 (stoppfunksjon = stopper):

Etter stoppkommandoen stopper motoren uten kontroll fra frekvensomformereren.

Med DC-bremsen kan motoren stoppes elektronisk på kortest mulig tid, uten å bruke ekstra ekstern bremsemotstand.

Bremsetiden skaleres av frekvensen når DC-bremsering starter. Hvis frekvensen er større enn den nominelle frekvensen til motoren, avgjør den innstilte verdien til parameter 4.7 bremsetiden. Når frekvensen er 10 % av den nominelle, er bremsetiden 10 % av den innstilte verdien til parameter 4.7.

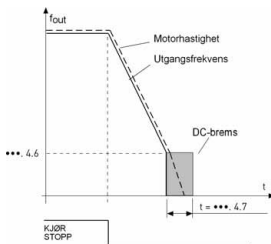


figur 9.5: DC-bremsetid når stoppmodus = stopp

**Par. 2.3 = 1 (stoppfunksjon = rampe):**

Etter stoppkommandoen reduseres hastigheten i motoren i henhold til de innstilte retardasjonsparametrene, hvis tregheten til motoren og belastning tillater det, til hastigheten som er definert av parameter 4.6, hvor DC-bremsingen begynner.

Bremsetiden defineres med parameter 4.7. Hvis treghet eksisterer, anbefales det å bruke en ekstern bremsemotstand for raskere bremsing. Se figur 9.6.



figur 9.6: DC-bremsetid når stoppmodus = rampe

## 9.5 Digitale innganger (betjeningspanel: meny PAR &gt; P5)

- 5.1 STARTSIGNAL 1**
- 5.2 STARTSIGNAL 2**
- 5.3 REVERS**
- 5.4 EKSTERN FEIL (LUKK)**
- 5.5 EKSTERN FEIL (ÅPNE)**
- 5.6 NULLSTILL FEIL**
- 5.7 KJØR AKTIVER**
- 5.8 FORHÅNDSINNSTILT HASTIGHET B0**
- 5.9 FORHÅNDSINNSTILT HASTIGHET B1**
- 5.10 FORHÅNDSINNSTILT HASTIGHET B2**
- 5.11 DEAKTIVER PI**

Valgene for disse parametrene er:

- 0 = ikke brukt
- 1 = DI1
- 2 = DI2 (API FULL og LIMITED)
- 3 = DI3 (API FULL og LIMITED)
- 4 = DI4 (API FULL)
- 5 = DI5 (API FULL)
- 6 = DI6 (API FULL)

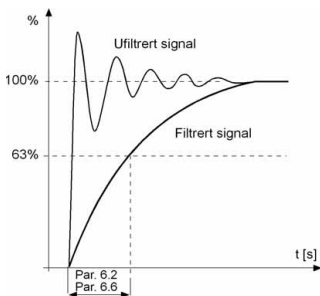
## 9.6 Analoge innganger (betjeningspanel: meny PAR > P6)

### 6.2 AI1-SIGNALFILTERTID (KUN I API FULL OG LIMITED)

### 6.6 AI2-SIGNALFILTERTID (KUN I API FULL OG LIMITED)

Hvis denne parameteren har en større verdi enn 0, aktiveres funksjonen som filtrerer ut forstyrrelser fra det innkommende analoge signalet.

Lang filtreringstid gjør reguleringsresponsen tregere. Se figur 9.7.



figur 9.7: AI1 og AI2 signalfiltrering

## 9.7 Digitale og analoge utganger (betjeningspanel: meny PAR &gt; P7)

**7.1 RELÉUTGANG 1-FUNKSJON (BARE I API FULL)**

**7.2 RELÉUTGANG 2-FUNKSJON**

**7.3 DIGITAL UTGANG 1-FUNKSJON (BARE I API FULL)**

Innstilling	Signalinnhold
0 = ikke brukt	Ikke i drift
1 = klar	Frekvensomformereren er klar til drift
2 = kjør	Frekvensomformereren kjører (motoren er i gang)
3 = feil	Det har oppstått en feil
4 = feil invertert	Det har ikke oppstått en feil
5 = alarm	Det har gått en alarm
6 = reversert	Reverskommandoen er valgt
7 = ved hastighet	Utgangsfrekvensen har nådd den innstilte referansen
8 = motorregulator er aktivert	En av grensereguleringene (f.eks. strømgrense, spenningsgrense) er aktivert

tabell 9.2: Utgangssignaler via RO1, RO2 og DO1

## 9.8 Motorens varmebeskyttelse (parametrene 9.7–9.10)

Motorens varmebeskyttelse skal beskytte motoren mot overoppheting. Vacon-enheten kan levere høyere enn nominell strøm til motoren. Hvis belastningen krever høy strøm, er det en risiko for at motoren vil bli termisk overbelastet. Dette er spesielt tilfelle ved lave frekvenser. Ved lave frekvenser reduseres motorens kjøleeffekt sammen med kapasiteten. Hvis motoren er utstyrt med en ekstern vifte, er belastningsreduksjonen ved lave hastigheter liten.

Motorvarmebeskyttelsen er basert på en beregnet modell og den bruker utgangsstrømmen til enheten for å avgjøre belastningen på motoren.

Motorvarmebeskyttelsen kan justeres med parametre. Termalstrømmen  $I_T$  spesifiserer belastningsstrømmen over den som overbelaster motoren. Denne strømgrensen er en funksjon for utgangsfrekvensen.



**ADVARSEL!** Den beregnede modellen beskytter ikke motoren hvis luftstrømmen til motoren er redusert av blokkert luftinntak.

### 9.7 VARMEBESKYTTELSE AV MOTOREN

0 = ingen respons

1 = advarsel

2 = feil, stopmodus eller feil ifølge parameter 2.3

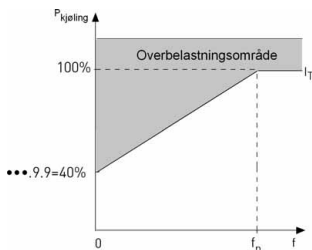
Hvis utløsning er valgt, vil enheten stoppe og aktivere feilen. Når beskyttelsen deaktiveres, dvs. stille inn parameter på 0, tilbakestilles den termiske modellen til motoren til 0 %.

### 9.8 OMGIVELSESTEMPERATUR

Når omgivelsestemperaturen for motoren må tas hensyn til, anbefales det å sette en verdi for denne parameteren. Verdien kan settes mellom - 20 og 100 °C.

### 9.9 MOTORKJØLINGSFAKTOR VED NULL HASTIGHET

Kjøleeffekten kan stilles til mellom 0–150,0 % x kjøleeffekt ved nominell frekvens. Se figur 9.8.



figur 9.8: Motorkjølingseffekt

### 9.10 TIDSKONSTANT FOR MOTORVARME

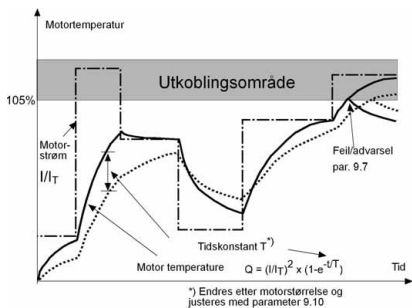
Denne tiden kan settes til mellom 1 og 200 minutter.

Dette er den konstante varmetiden til motoren. Jo større motoren er, dess større er tidskonstanten. Tidskonstanten er den tiden til den beregnede termale modellen har nådd 63 % av den endelige verdien.

Motorvarmetiden er spesifikk for motorutformingen og varierer mellom ulike motorprodusenter.

Hvis motorens  $t_6$ -tid ( $t_6$  er den tiden i sekunder som motoren kan kjøre sikkert med seks ganger merkestrømmen) er kjent (oppgitt av motorprodusenten), kan parameteren for tidskonstanten stilles inn basert på den. Som en tommelfingerregel er motorvarmetidskonstanten i minutter det samme som  $2 \times t_6$ . Hvis enheten er i stopposisjon, økes tidskonstanten internt til tre ganger den angitte parameterverdien. Se også figur 9.9.





figur 9.9: Beregning av motortemperatur

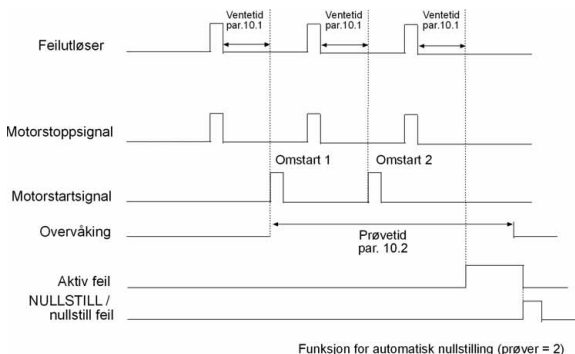
## 9.9 Parametre for automatisk omstart (betjeningspanel: meny PAR > P10)

### 10.2 AUTOMATISK OMSTART, PRØVETID

Den automatiske omstartsfunksjonen starter frekvensomformereren på nytt når feilene er fjernet og ventetiden er ute.

Tidtakeren starter fra den første automatiske omstarten. Hvis antall feil som oppstår under prøvetiden er mer enn tre, aktiveres feilmodus. Hvis ikke, slettes feilen etter at prøvetiden har gått ut og den neste feilen starter prøvetidsnedtellingen på nytt. Se figur 9.10.

Hvis en enkelt feil fortsetter under prøvetiden, er det en faktisk feil i enheten.



figur 9.10: Automatisk omstart

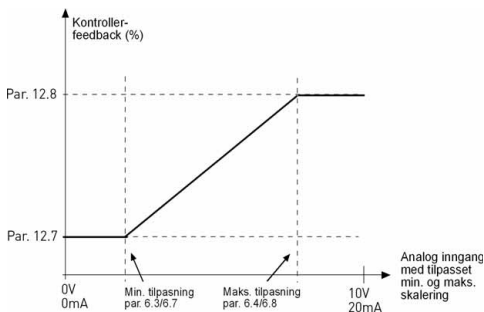
## 9.10 PI-kontrollparametre (betjeningspanel: meny PAR &gt; P12)

**12.2 PI-KONTROLLFORSTERKNING**

Denne parameteren definerer forsterkningen til PI-kontrolleren. Hvis verdien på denne parameteren settes til 100 %, vil en endring på 10 % i feilverdien forårsake en endring i kontrollutgangen på 10 %.

**12.3 PI-KONTROLLER I-TID**

Denne parameteren definerer integreringstiden til PI-kontrolleren. Hvis denne parameteren settes til 1,00 sekund, endres kontrollereffekten med en verdi tilsvarende effekten forårsaket av forsterkningen hvert sekund. (forsterkning\*feil)/s.

**12.7 MINIMUM FEEDBACK****12.8 MAKSIMUM FEEDBACK**

figur 9.11: Maksimum og minimum feedback

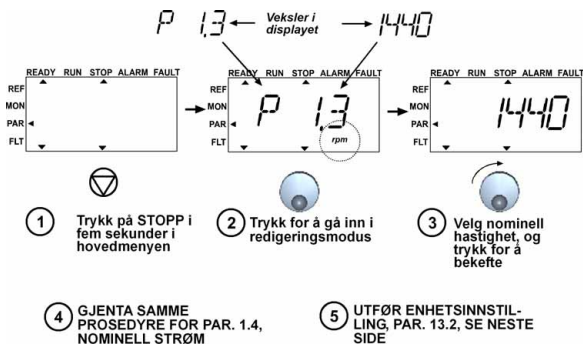
## 9.11 Enkel brukermeny (betjeningspanel: meny PAR &gt; P9)

## 13.2 ENHETSKONFIGURASJON

Med denne parameteren kan du enkelt konfigurere enheten for fire ulike bruksområder.

**Merk!** Denne parameteren vises bare når oppstartsguiden er aktiv. Oppstartsguiden starter første gang enheten slås på. Den kan også startes på denne måten. Se figurene under.

**MERK!** Når man kjører oppstartsguiden vil alle parametre gå tilbake til fabrikkinnstillingene.



figur 9.12: Oppstartsguide



Velg:

	P1.1	P1.2	P1.7	P1.15	P2.1	P2.2	P2.3	P3.1	P3.2	P3.3	P4.2	P4.3
0 = Standard/ Basis	400 V*	50 Hz	1,1 * I <sub>NMOT</sub>	0= Ikke brukt	I/O	0= Rampe	0= Stopp	0 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	3 s	3 s
1 = Pumpe	400 V*	50 Hz	1,1 * I <sub>NMOT</sub>	0= Ikke brukt	I/O	0= Rampe	1= Rampe	20 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	5 s	5 s
2 = Vifte	400 V*	50 Hz	1,1 * I <sub>NMOT</sub>	0= Ikke brukt	I/O	0= Rampe	0= Stopp	20 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	20 s	20 s
3 = Transport- bånd	400 V*	50 Hz	1,5 * I <sub>NMOT</sub>	1= Brukt	I/O	0= Rampe	0= Stopp	0 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	1 s	1 s

\*1 enheter på 208-230 V  
er denne verdien 230 V

**Parametre  
som er  
påvirket:**

P1.1 motor Un (V)  
P1.2 motor fn (Hz)  
P1.7 strømgrense (A)  
P1.15 momentforsterkning  
P2.1 kontrollsted  
P2.2 startfunksjon  
P2.3 stoppfunksjon  
P3.1 min. frekvens  
P3.2 maks. frekvens  
P3.3 I/O-referanse  
P4.2 akselerasjonstid (s)  
P4.3 retardasjonstid (s)



figur 9.13: Enhetskonfigurasjon

## 9.12 Feltbusparametre (betjeningspanel: meny PAR > S2)

Den innebygde modbus-tilkoblingen til Vacon 10 støtter følgende funksjonskoder:

- 03 Les venteregistre
- 04 Les inngangsregistre
- 06 Nullstill enkle registre

### 9.12.1 Modbus prosessdata

Prosessdata er et adressområde for feltbuskontroll. Feltbuskontrollen er aktiv når verdien til parameter 2.1 (kontrollsted) er 3 (= feltbus). Innholdet i prosessdata er avgjort i applikasjonen. Følgende tabell viser prosessdatainnholdet i GP-applikasjonen.

tabell 9.3: Utgangsprosessdata:

ID	Modbus-register	Navn	Skala	Type
2101	32101, 42101	FB-statusord	-	Binært kodet
2102	32102, 42102	FB generelt statusord	-	Binært kodet
2103	32103, 42103	FB faktisk hastighet	0,01	%
2104	32104, 42104	Motorfrekvens	0,01	+/- Hz
2105	32105, 42105	Motorhastighet	1	+/- rpm
2106	32106, 42106	Motorstrøm	0,01	A
2107	32107, 42107	Motormoment	0,1	+/- % (av nominell)
2108	32108, 42108	Motoreffekt	0,1	+/- % (av nominell)
2109	32109, 42109	Motorspenning	0,1	V
2110	32110, 42110	Likespenning	1	V
2111	32111, 42111	Aktiv feil	-	Feilkode

tabell 9.4: Inngangsprosessdata:

ID	Modbus-register	Navn	Skala	Type
2001	32001, 42001	FB kontrollord	-	Binært kodet
2002	32002, 42002	FB generelt kontrollord	-	Binært kodet
2003	32003, 42003	FB hastighetsreferanse	0,01	%
2004	32004, 42004	PI kontrollreferanse	0,01	%
2005	32005, 42005	PI faktisk verdi	0,01	%
2006	32006, 42006	-	-	-
2007	32007, 42007	-	-	-
2008	32008, 42008	-	-	-
2009	32009, 42009	-	-	-
2010	32010, 42010	-	-	-
2011	32011, 42011	-	-	-

tabell 9.5: Statusord:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Z	AREF	W	FLT	DIR	RUN	RDY

Informasjon om statusen til enheten og meldinger er indikert i statusordet.

Statusordet består av 16-bits innhold av det som er beskrevet i tabellen under:

tabell 9.6: Faktisk hastighet:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

Dette er den faktiske hastigheten til frekvensomformereren. Skaleringen er -10 000–10 000. I applikasjonen er verdien skalert i prosent av frekvensområdet mellom innstilt minimum og maksimum frekvens.

tabell 9.7: Kontrollord:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RST	DIR	RUN

I Vacon-applikasjoner brukes de tre første bokstavene av kontrollordet til å kontrollere frekvensomformereren. Du kan imidlertid tilpasse innholdet i kontrollordet på egen applikasjon fordi kontrollordet sendes til frekvensomformereren.

tabell 9.8: Hastighetsreferanse:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

Dette er referanse 1 til frekvensomformereren. Brukes normalt som hastighetsreferanse. Den tillatte skaleringen er 0–10 000. I applikasjonen er verdien skalert i prosent av frekvensområdet mellom innstilt minimum og maksimum frekvens.

tabell 9.9: Bitdefinisjoner:

Bit	Beskrivelse	
	Verdi = 0	Verdi = 1
RUN	Stopp	Kjør
DIR	Med klokken	Mot klokken
RST	Den stigende flanken til denne biten vil nullstille aktiv feil	
RDY	Enheten er ikke klar	Enheten er klar
FLT	Ingen feil	Aktiv feil
W	Ingen advarsel	Aktiv advarsel
AREF	Ramping	Nådd hastighetsreferanse
Z	-	Enheten kjører med null hastighet



## 10. TEKNISKE DATA

## 10.1 Vacon 10 tekniske data

Strømforsyning	Inngangsspenning $U_{in}$	380–480 V, - 15 %–+ 10 % 3– 208–240 V, - 15 %–+ 10 % 1–
	Inngangsfrekvens	45–66 Hz
	Linjestrøm THD	> 120%
	Tilkobling til strømforsyning	En gang per minutt eller mindre (normalt tilfelle)
Forsyningsnett	Nettverk	Vacon 10, 400 V, kan ikke brukes i nettverk som bare er jordet på ett punkt
	Kortslutningsstrøm	Maks. kortslutningsstrøm må være < 50 kA
Motortilkobling	Utgangsspenning	0 - $U_{in}$
	Utgangsstrøm	Kontinuerlig merkestrøm $I_N$ ved omgivelsestemperatur på maks. + 50 °C, overbelastning 1,5 x $I_N$ maks. 1min./10min.
	Startstrøm/ startmoment	Strøm 2 x $I_N$ i 2 sek. hvert 20. sekund. Moment avhenger av motor
	Utgangsfrekvens	0–320 Hz
	Frekvensoppløsning	0,01 Hz
Styreegenskaper	Styremetode	Frekvenskontroll U/f Sensorfri vektorkontroll i åpen sløyfe
	Svitsjefrekvens	1–16 kHz; Fabrikkinnstilling 6 kHz
	Frekvensreferanse	Oppløsning 0,01 Hz
	Feltsvekkingspunkt	30–320 Hz
	Akselerasjonstid	0,1–3000 sek.
	Retardasjonstid	0,1–3000 sek.
	Bremsemoment	100 % * $T_N$ med bremsealternativ (bare i 400 V $\geq$ 1,5 kW) 30 % * $T_N$ uten bremsealternativ
Driftsforhold	Driftstemperatur	- 10 °C (frostfritt)– + 50 °C: beregnet belastningsevne $I_N$
	Lagringstemperatur	- 40 °C–+ 70 °C
	Relativ luftfuktighet	0–95 %, ikke kondenserende, ikke etsende, uten dryppende vann
	Luftkvalitet: - kjemiske gasser - mekaniske partikler	IEC 721-3-3, enhet i drift, klasse 3C2 IEC 721-3-3, enhet i drift, klasse 3S2
	Høyde over havet	100 % lastekapasitet (ingen reduksjon) opptil 1000 m. 1 % reduksjon for hver 100 m over 1000 m, maks. 2000 m
	Vibrasjon: EN60068-2-6	3–150 Hz Forskyvningsamplitude 1 mm (toppverdi) ved 3–15,8 Hz. Maks. akselerasjonsamplitude 1 G ved 15,8–150 Hz
	Støt IEC 68-2-27	UPS spenningstapsprøve (for gjeldende UPS-størrelser) Oppbevaring og transport: maks. 15 G, 11 ms (i emballasje)
	Kapslingsgrad	IP20

tabell 10.1: Vacon 10 tekniske data

EMC	Immunitet	I samsvar med EN50082-1, -2, EN61800-3
	Emisjoner	230 V: I samsvar med EMC-kategori C2 (Vacon-nivå H), med internt RFI-filter 400 V: I samsvar med EMC-kategori C2 (Vacon-nivå H): Med internt RFI-filter Begge: Ingen EMC-emisjonsbemyndelse (Vacon-nivå N): Uten RFI-filter
Standarder		For EMC: EN61800-3, For sikkerhet: UL508C, EN61800-5
Sertifikater og produsentens samsvarserklæring		For sikkerhet: CB, CE, UL, cUL, For EMC: CE, CB, c-tick (se enhetens merkeskilt for mer detaljerte godkjenninger)

tabell 10.1: Vacon 10 tekniske data

## 10.2 Nominell motoreffekt

## 10.2.1 Vacon 10 - nettspenning 208–240 V

Nettspenning 208–240 V, 50/60 Hz, 1- serie					
Type frekvensomformer	Beregnet lasteevne		Motorakselkraft	Nominell inngangsstrøm	Mekanisk størrelse og vekt (kg)
	100 % kontinuerlig strøm $I_N$ [ A ]	150 % overstrøm [ A ]	P [ kW ]	[ A ]	
Vacon 10-1L-0001 - 2	1,7	2,6	0,25	4,2	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0002 - 2	2,4	3,6	0,37	5,7	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0003 - 2	2,8	4,2	0,55	6,6	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0004 - 2	3,7	5,6	0,75	8,3	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0005 - 2	4,8	7,2	1,1	11,2	MI2 0,70
Vacon 10-1L-0007 - 2	7,0	10,5	1,5	14,1	MI2 0,70
Vacon 10-1L-0009- 2*	9,6	14,4	2,2	15,8	MI3, 0,99

tabell 10.2: Vacon 10 nominell motoreffekt, 208–240 V

\* Maks. driftstemperatur for Vacon 10-1L-0009 - 2 er **+40°C!**

## 10.2.2 Vacon 10 - nettspenning 380–480 V

Nettspenning 380–480 V, 50/60 Hz, 3- serie					
Type frekvensomformer	Beregnet lasteevne		Motorakselkraft	Nominell inngangsstrøm	Mekanisk størrelse og vekt (kg)
	100 % kontinuerlig strøm $I_N$ [ A ]	150 % overstrøm [ A ]	380–480 V forsyning P [ kW ]	[ A ]	
Vacon 10-3L-0001 - 4	1,3	2,0	0,37	2,2	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0002 - 4	1,9	2,9	0,55	2,8	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0003 - 4	2,4	3,6	0,75	3,2	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0004 - 4	3,3	5,0	1,1	4,0	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0005 - 4	4,3	6,5	1,5	5,6	MI2 0,70
Vacon 10-3L-0006 - 4	5,6	8,4	2,2	7,3	MI2 0,70
Vacon 10-3L-0008 - 4	7,6	11,4	3,0	9,6	MI3, 0,99
Vacon 10-3L-0009 - 4	9,0	13,5	4,0	11,5	MI3, 0,99
Vacon 10-3L-0012 - 4	12,0	18,0	5,5	14,9	MI3, 0,99

tabell 10.3: Vacon 10 nominell motoreffekt, 380–480 V

**Merk 1:** Inngangsstrøm er beregnede verdier med 100 kVA linjetransformator.

**Merk 2:** De mekaniske dimensjonene til enhetene er oppgitt i kapittel 3.1.1.

**head office and  
production:**

Vaasa  
Vacon Plc  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
firstname.lastname@vacon.com  
telephone: +358 (0)201 2121  
fax: +358 (0)201 212 205

**production:**

Suzhou, China  
Vacon Suzhou Drives Co. Ltd.  
Building 11A  
428# Xinglong Street, SIP  
Suchun Industrial Square  
Suzhou 215126  
telephone: +86 512 62836630  
fax: +86 512 62836618

**Naturno, Italy**

Vacon S.R.I  
Via Zone Industriale, 11  
39025 Naturno

**production:**

Chambersburg, USA  
3181 Black Gap Road  
Chambersburg, PA 17202

**TB Wood's (India) Pvt. Ltd.**

#27, 'E' Electronics City  
Hosur Road  
Bangalore - 560 100  
India  
Tel. +91-80-30280123  
Fax. +91-80-30280124

**sales companies and representative offices:**

**finland**

**Helsinki**  
Vacon Plc  
Äyritie 8  
01510 Vantaa  
telephone: +358 (0)201 212 600  
fax: +358 (0)201 212 699

**Tampere**

Vacon Plc  
Vehnamyllykatu 18  
33580 Tampere  
telephone: +358 (0)201 2121  
fax: +358 (0)201 212 750

**australia**

Vacon Pacific Pty Ltd  
5/66-74, Micro Circuit  
Dandenong South, VIC 3175  
telephone: +61 (0)3 9238 9300  
fax: +61 (0)3 92389310

**austria**

Vacon AT Antriebssysteme GmbH  
Aumühlweg 21  
2544 Leobersdorf  
telephone: +43 2256 651 66  
fax: +43 2256 651 66 66

**belgium**

Vacon Benelux NV/SA  
Interleuvenlaan 62  
3001 Héslerle (Leuven)  
telephone: +32 (0)16 394 825  
fax: +32 (0)16 394 827

**brazil**

Vacon Brazil  
Alameda Mamore, 536  
Alphaville - Barueri - SP  
Tel. +55 11 4166-5707  
Fax. +55 11 4166-5567

**canada**

Vacon Canada  
221 Griffith Road  
Stratford, Ontario N5A 6T3  
telephone: +1 (519) 508-2323  
fax: +1 (519) 508-2324

**china**

Vacon Suzhou Drives Co. Ltd.  
Beijing Branch  
A528, Grand Pacific Garden Mansion  
8A Guanghua Road  
Beijing 100026  
telephone: +86 10 51280006  
fax: +86 10 65813733

**czech republic**

Vacon s.r.o.  
Kodanska 1441/46  
110 00 Prague 10  
telephone: +420 234 063 250  
fax: +420 234 063 251

**france**

Vacon France  
ZAC du Fresne  
1 Rue Jacquard - BP72  
91280 Saint Pierre du Perray CDIS  
telephone: +33 (0)1 69 89 60 30  
fax: +33 (0)1 69 89 60 40

**germany**

Vacon GmbH  
Gladbecker Strasse 425  
45329 Essen  
telephone: +49 (0)201 806 700  
fax: +49 (0)201 806 7099

**Vacon OEM Business Center GmbH**

Industriestr. 13  
51709 - Marienheide  
Germany  
Tel. +49 02264 17-17  
Fax. +49 02264 17-126

**india**

Vacon Drives & Control Plc  
Plot No 352  
Kapaleeshwar Nagar  
East Coast Road  
Neelangarai  
Chennai-600041  
Tel. +91 44 244 900 24/25

**italy**

Vacon S.p.A.  
Via F.lli Guerra, 35  
42100 Reggio Emilia  
telephone: +39 0522 276811  
fax: +39 0522 276890

**the netherlands**

Vacon Benelux BV  
Weide 40  
4206 CJ Gorinchem  
telephone: +31 (0)183 642 970  
fax: +31 (0)183 642 971

**norway**

Vacon AS  
Benitstrudveien 17  
3080 Holmestrand  
telephone: +47 330 96120  
fax: +47 330 96130

**romania**

Vacon Romania - Reprezentanta  
Cuza Voda 1  
400107 Cluj Napoca  
Tel. +40 364 118 981  
Fax. +40 364 118 981

**russia**

ZAO Vacon Drives  
UO. Letchika Babushkina 1,  
Stroenie 3  
129344 Moscow  
telephone: +7 (495) 363 19 85  
fax: +7 (495) 363 19 86  
ZAO Vacon Drives  
2ya Sovetskaya 7, office 210A  
191036 St. Petersburg  
telephone: +7 (812) 332 1114  
fax: +7 (812) 279 9053

**slovakia**

Vacon s.r.o. (Branch)  
Seberininho 1  
821 03 Bratislava  
Tel. +421 243 330 202  
Fax. +421 243 634 389

**spain**

Vacon Drives Iberica S.A.  
Miquel Servet, 2. P.I. Bufalvent  
08243 Manresa  
telephone: +34 93 877 45 06  
fax: +34 93 877 00 09

**sweden**

Vacon AB  
Anderstorpsvägen 16  
171 54 Solna  
telephone: +46 (0)8 293 055  
fax: +46 (0)8 290 755

**thailand**

Vacon South East Asia  
335/32 5th-6th floor  
Srinakarin Road, Prawet  
Bangkok 10250  
Tel. +66 (0)2366 0768

**ukraine**

Vacon Drives Ukraine (Branch)  
42-44 Shovkovychna Str.  
Regus City Horizon Tower  
Kiev 01601, Ukraine  
Tel. +380 44 459 0579  
Fax +380 44 490 1200

**united arab emirates**

Vacon Middle East and Africa  
Block A, Office 4A 226  
P.O. Box 54763  
Dubai Airport Free Zone  
Dubai  
Tel. +971 (0)4 204 5200  
Fax: +971 (0)4 204 5203

**united kingdom**

Vacon Drives (UK) Ltd.  
18, Malzeffield  
Hinckley Fields Industrial Estate  
Hinckley  
LE10 1YF Leicestershire  
telephone: +44 (0)1455 611 515  
fax: +44 (0)1455 611 517

**united states**

Vacon, Inc.  
3181, Black Gap Road  
Chambersburg, PA 17202  
telephone: +1 (877) 822-6606  
fax: +1 (717) 267-0140