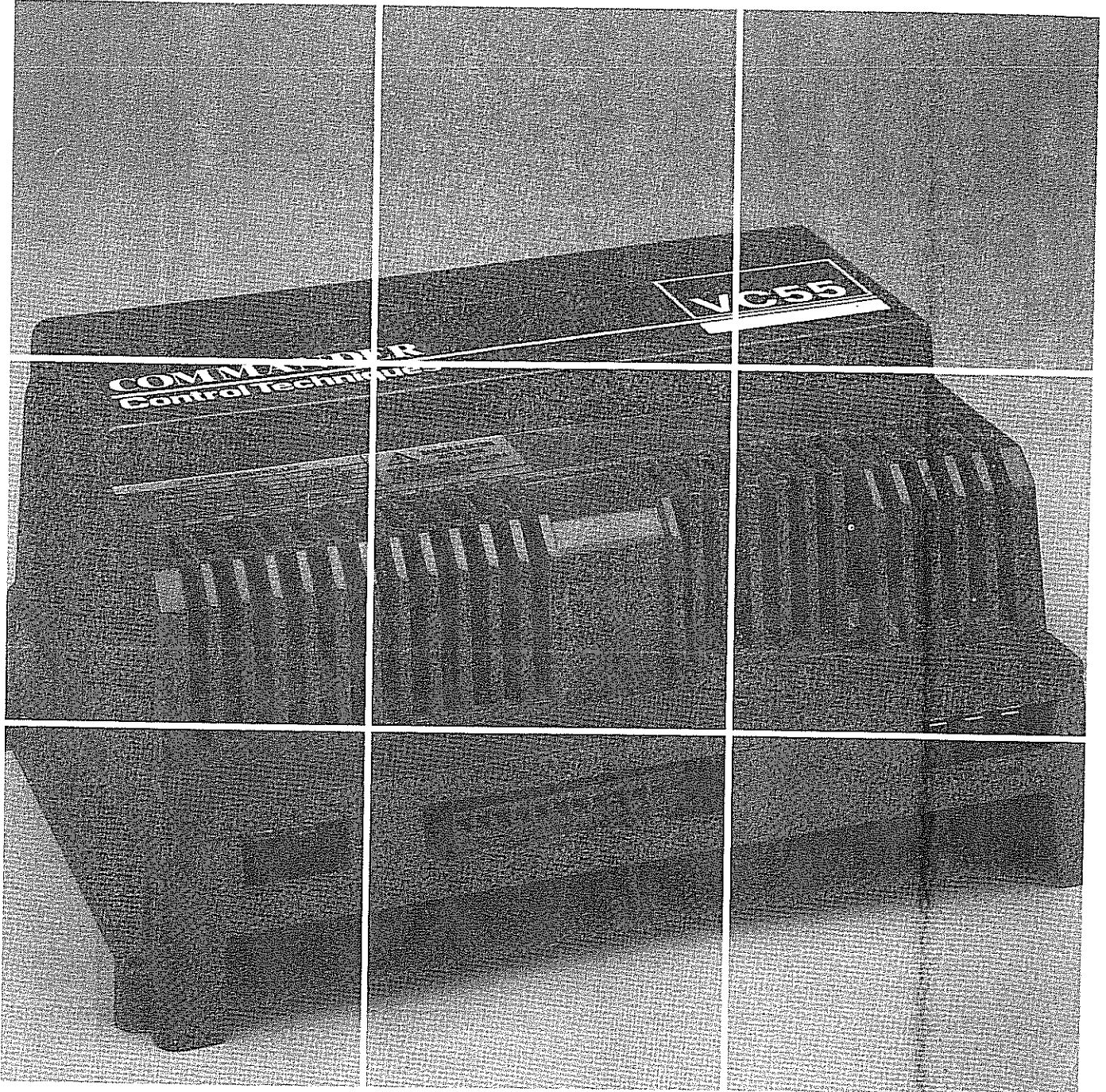


COMMANDER VC 37/55 TAAJUUSMUUTTAJA



KÄYTTÖOHJE



SÄHKÖKÄYTÖT

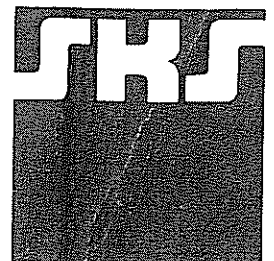


SKS Control Oy

Martinkyläntie 50, PL 122, 01721 Vantaa
Puhelin 020 764 61, Faksi 020 764 6823
control@sk.s.fi, www.sk.s.fi

i. *852 661

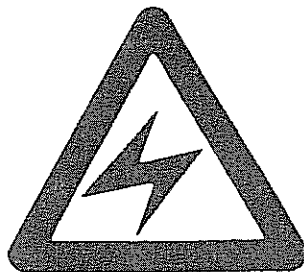
ankatu 19C
3re
2 23
128 251



TYÖTURVALLISUUS

Sähkölaitteet voivat muodostaa työturvallisuusriskin.

Vain riittävän pätevyyden omaava henkilö voi suorittaa tämän laitteen asennuksen ja käyttöönoton. Tällöinkin käyttöohjeeseen tutustuminen on välttämätöntä. Käyttäjällä on vastuu varmistaa, että asennus on voimassaolevien lakien ja määräysten mukainen.



HUOMIO!
Sähköiskun vaara

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
1. YLEISTÄ	4
2. TAAJUUSMUUTTAJAN KUVAUS	5
2.1 Tekniset tiedot	6
2.2 Ohjausten tulot ja lähdöt	6
2.2.1 Digitaalitulot	7
2.2.2 Analogiatulot	7
2.2.3 Analogialähdöt	7
2.3 DIL-kytkimet	8
2.4 Oikosulkupalat	10
2.5 Trimmeripotentiometrin	11
2.6 Vikailmoitukset	14
2.7 Oikosulkumoottorin kuormitettavuus	14
3. ASENNUS	15
3.1 Mekaaninen asennus	15
3.2 Sähköinen asennus	17
3.2.1 Verkko- ja moottoriliitännät	17
3.2.2 Ohjausliitännät	18
4. KÄYTTÖÖNOTTO	19
5. VIAN ETSINTÄ	20
LIITTEET	
Liite 1 Lisävarusteet	
Liite 2 Taajuusmuuttajan kaaviokuva	
Liite 3 Yhteenvedo DIL-kytkimistä ja oikosulkupaloista	

1. YLEISTÄ

Commander VC55-taajuusmuuttaja soveltuu kolmivaiheoikosulkumoottoreiden portaattomaan nopeuden säätöön. Toimiakseen laite tarvitsee 220/240 V, 50/60 Hz yksivaihesyötön. Taajuusmuuttaja sopii 0.37 kW:n ja 0.55 kW:n moottorikäyttöihin.

Taajuusmuuttajien tekniikka on edelleen jatkuvan kehitystyön kohteena. Näin ollen laitteen valmistaja pitää itsellään oikeuden tuotteen muutoksiin ilman ennakoilmoitusta.

Parhaan hyödyn saatte laitteestanne, kun tutustutte huolellisesti tähän käyttöohjeeseen jo ennen laitteen kytkemistä. Mikäli käyttöön otossa tai käytössä kuitenkin ilmenee ongelmia, voitte asian selvittämiseksi kääntyä laitteen toimittajan puoleen.

Teille toimitettu laite on kulloinkin voimassa olevien takuehtojen alainen. Asiaton käyttö tai luvattomat korjausyritykset johtavat takuun raukeamiseen.

SKS-tekniikka Oy
SÄHKÖKÄYTÖT
Helsinki

S4/S5: YLÄRAJATAAJUUS

Kytkimillä asetellaan suurin säädettävissä oleva taajuus ts. ylärajataajuus (ULF). Valittavissa on neljä aluetta, joista laajin on 0 - 440 Hz. 2.9 kHz:n kytkentätaajuudella ei voida toimia tällä alueella.

Ylärajataajuutta asetellessanne muistakaa, että vakio-oikosulkumoottoria ei ole suunniteltu toimimaan huomattavan suurilla taajuuksilla. Valittua taajuusaluetta voidaan kaventaa P4- ja P5-trimmerien avulla.

S4:n asento	1	0	1	0
S5:n asento	1	1	0	0
Ylärajataajuus (Hz)	100	120	220	440

Tehdasasettelu: 100 Hz

S6/S7/S8: KYTKENTÄTAAJUUS

Kytkimillä valitaan se taajuus, jota käytetään PWM-tekniikassa. Mitä suuremmaksi kytkentätaajuus valitaan, sitä paremmaksi tuotettava siniaalto saadaan.

Suuremman kytkentätaajuuden yhtenä etuna on moottorin käyntiäänien pieneminen. Yhtä tärkeätä on muistaa, että taajuusmuuttajan sisäiset häviöt kasvavat ja näin ollen moottorille syötettävä teho pienenee.

S6:n asento	1/0	1	0	1	0	1	0
S7:n asento	1	0	0	1	1	0	0
S8:n asento	1	1	1	0	0	0	0
Kytkentätaajuus (kHz)	2.9	5.9	8.8	11.7	14.6	17.6	20.5

Tehdasasettelu: 2.9 kHz

2.4 OIKOSULKUPALAT

Taajuusmuuttajan käyntiin/seis -toimintoja säädellään kotelon sisäpuolella olevilla oikosulkupaloilla (L1 - L4). Näiden kytkentämuutokset on suoritettava jännitteettömässä tilassa. Oikosulkupalojen sijainti laitteen sisällä ilmenee liitteestä 2.

Oikosulkupalojen määritelmät: oikosulkupala kiinni = 1 oikosulkupala irti = 0
--

L1/L2: JARRUTUSTAPA

Jarrutustapa valitaan oikosulkupaloilla L1 ja L2. Jarrutus voi tapahtua vapaasti, rampin kautta tai tasavirtajarrutuksen avulla.

Vapaassa jarrutuksessa käyttö pysähtyy kitkavoimien vaikutuksesta.

Ramppijarrutuksessa pysähtymisaikaa voidaan pidentää tai lyhentää vapaaseen jarrutukseen nähden. Vapautuva energia muuttuu taajuusmuuttajan välivirtapiirissä lämmöksi.

Tasavirtajarrutuksessa moottoriin syötetään tasavirtaa ja pysähtymisaika saadaan vapaata jarrutusta lyhyemmäksi. Vapautuva energia muuttuu moottorin sisällä lämmöksi. Mikäli jarrutuksia tapahtuu usein, on jarrutusmenetelmä muutettava lisävarusteena saatavalla jarrukortilla dynaamiseksi jarrutukseksi (ks. liite 1). Jarrutusaikaa säädellään P3-trimmerillä.

L1:n kytkentä	1/0	1	0
L2:n kytkentä	1	0	0
Jarrutustapa	ramppi	vapaa	tasavirta

Tehdasasettelu: vapaa

L3: AUTOMAATTINEN/MANUAALINEN JÄNNITTEENVAHVISTUS

Jännitteenvahvistustapa valitaan L3-oikosulkupalalla. Automaattinen jännitteen vahvistus seuraa kuormitusta, manuaalinen ei.

L3:n kytkentä	1	0
Jännitteenvahvistus	automaattinen	manuaalinen

Tehdasasettelu: automaattinen

L4: KÄYNNISTYSTAPA

Käynnistystapa valitaan L4-oikosulkupalalla. Automaattinen käynnitys tapahtuu välittömästi virran kytkemisen jälkeen. Manuaalinen käynnistys tarvitsee käynnistyspulssin liittimen 1 kautta.

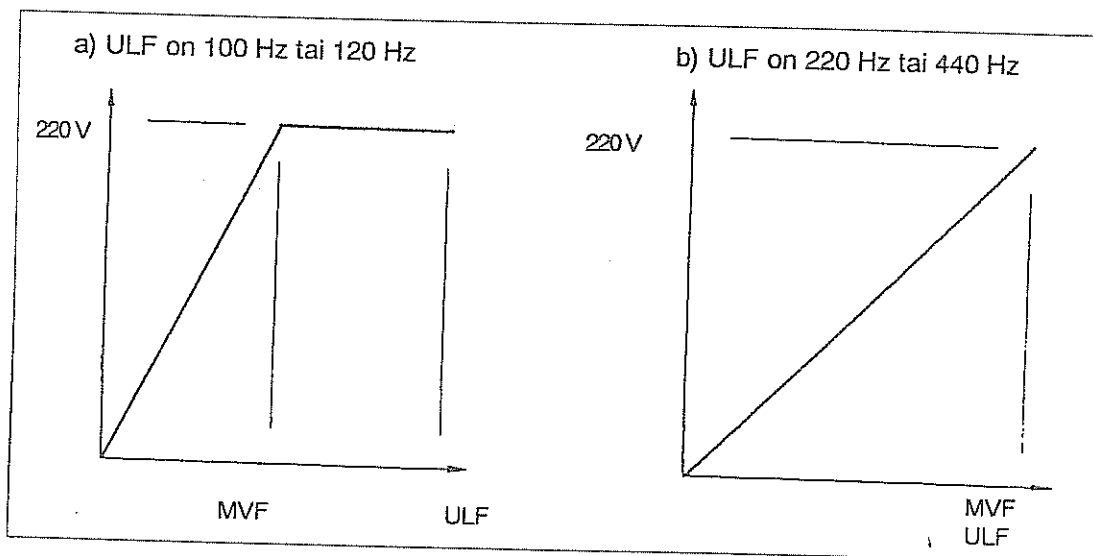
L4:n kytkentä	1	0
Käynnistystapa	automaattinen	manuaalinen

Tehdasasettelu: automaattinen

2.5 TRIMMERIPOTENTIOMETRIT

Taajuusmuuttajan hienosäätö toimintakuntoon suoritetaan trimmeripotentioimetreillä (P1 - P5). Näillä voidaan säätää jännitevahvistusta, kiihdytys- ja jarrutus-aikaa sekä minimi- ja maksimitaajuutta. Toimenpiteet voidaan suorittaa myös käytön aikana. Trimmerien sijainti laitteessa ilmenee liitteestä 2.

Taajuusmuuttajan lähtöjännitteen riippuvuus tuotetusta taajuudesta ilmenee kuvasta 1. Ylärajataajuus on merkitty tunnuksella ULF. Taajuus, jolla saavutetaan nimellinen lähtöjännite, on merkitty tunnuksella MVF. MVF:n riippuvuus ULF:stä ilmenee kuvan 1 alta:



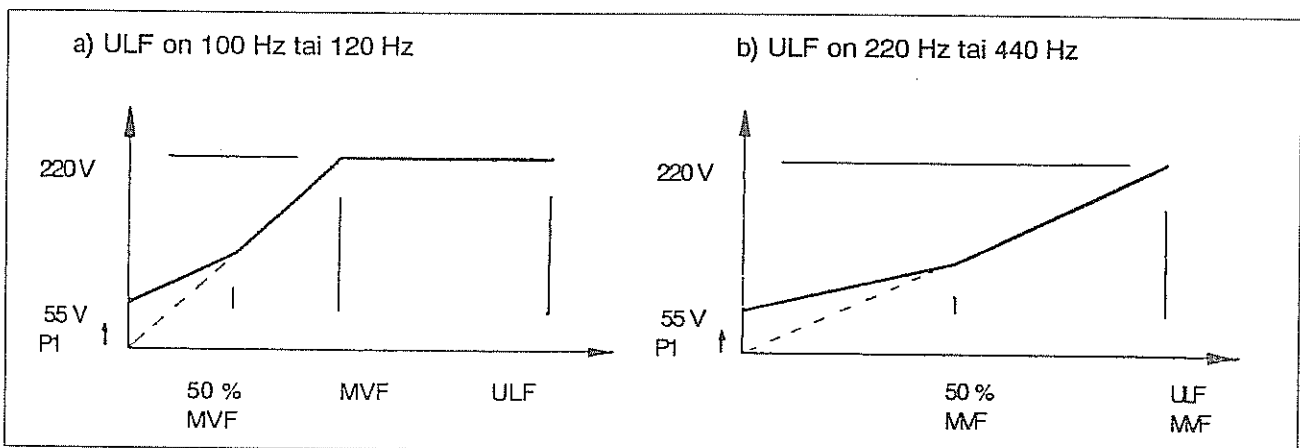
Kuva 1. Lähtöjännitteen riippuvuus taajuudesta

ULF (Hz)	MVF (Hz)
100	50
120	60
220	220
440	440

P1: KÄYNNISTYSMOMENTTI/TASAVIRTAJARRUTUS

P1-trimmeri on kaksitoiminen: sillä voidaan vaikuttaa sekä käynnistysmomenttiin että tasavirtajarrutukseen.

Kiihdytyksessä säätimellä voidaan lisätä momenttia käynnistysvastuksen voittamiseksi. Momenttia säädellään syöttöjännitteellä, joka 0 Hz:n taajuudella voidaan asetella välille 0 - 25 % nimellisjännitteestä. Jännitevahvistus heikkenee käynnistuksen myötä, ja loppuu kokonaan kun taajuus on 50 % MVF:stä (ks. kuva 2). Jännitevahvistustapa on automaattinen tai manuaalinen riippuen L3-oikosulkupalan kytkennästä (ks. kappale 2.4).



Kuva 2. Jännitevahvistuksen vaikutus lähtöjännitteeseen

Jännitevahvistus on aseteltava kuormaan nähden sopivaksi: liian suuri arvo kuumentaa moottoria voimakkaasti; liian pieni arvo ei jaksaa kumota käynnistysvastusta, jolloin moottori ei käynnisty.

Tasavirtajarrutus on käytettävissä oikosulkupalojen kytkennällä $L1 = 0$ ja $L2 = 0$. Jarrutus käynnistyy painamalla seis-painiketta, jonka jälkeen syöttöjännite tippuu nopeasti noltaan ja jarrutusvirran syöttö moottoriin alkaa. Tasavirran syötön loputtua voidaan uusi käynnistys suorittaa sekunnin odotusajan jälkeen. Tasavirtajarrutus ei toimi suunnanvaihoissa.

Säätäminen: myötäpäivään kiertäminen lisää käynnistuksen ja jarrutuksen tehoa.
Tehdasasettelu: 0 %

P2: KIIHDYTYSAIKA

P2-trimmerillä asetellaan aika, joka kuluu kiihdytykseen 0-taajuudesta ylärajataajuuteen ($t_{\min} = 0.2$ s, $t_{\max} = 30$ s).

S4/S5: YLÄRAJATAAJUUS

Kytkimillä asetellaan suurin säädettävissä oleva taajuus ts. ylärajataajuus (ULF). Valittavissa on neljä aluetta, joista laajin on 0 - 440 Hz. 2.9 kHz:n kytkentätaajuudella ei voida toimia tällä alueella.

Ylärajataajuutta asetellessanne muistakaa, että vakio-oikosulkumoottoria ei ole suunniteltu toimimaan huomattavan suurilla taajuuksilla. Valittua taajuusaluetta voidaan kaventaa P4- ja P5-trimmerien avulla.

S4:n asento	1	0	1	0
S5:n asento	1	1	0	0
Ylärajataajuus (Hz)	100	120	220	440

Tehdasasettelu: 100 Hz

S6/S7/S8: KYTKENTÄTAAJUUS

Kytkimillä valitaan se taajuus, jota käytetään PWM-tekniikassa. Mitä suuremmaksi kytkentätaajuus valitaan, sitä paremmaksi tuotettava siniaalto saadaan.

Suuremman kytkentätaajuuden yhtenä etuna on moottorin käyntiäänien pieneminen. Yhtä tärkeätä on muistaa, että taajuusmuuttajan sisäiset häviöt kasvavat ja näin ollen moottorille syötettävä teho pienenee.

S6:n asento	1/0	1	0	1	0	1	0
S7:n asento	1	0	0	1	1	0	0
S8:n asento	1	1	1	0	0	0	0
KytKentätaajuus (kHz)	2.9	5.9	8.8	11.7	14.6	17.6	20.5

Tehdasasettelu: 2.9 kHz

2.4 OIKOSULKUPALAT

Taajuusmuuttajan käyntiin/seis -toimintoja säädellään kotelon sisäpuolella olevilla oikosulkupaloilla (L1 - L4). Näiden kytkentämuutokset on suoritettava jännitteettömässä tilassa. Oikosulkupalojen sijainti laitteen sisällä ilmenee liitteestä 2.

Oikosulkupalojen määritelmät: oikosulkupala kiinni = 1 oikosulkupala irti = 0
--

L1/L2: JARRUTUSTAPA

Jarrutustapa valitaan oikosulkupaloilla L1 ja L2. Jarrutus voi tapahtua vapaasti, rampin kautta tai tasavirtajarrutuksen avulla.

Vapaassa jarrutuksessa käyttö pysähtyy kitkavoimien vaikutuksesta.

Ramppijarrutuksessa pysähtymisaikaa voidaan pidentää tai lyhentää vapaaseen jarrutukseen nähden. Vapautuva energia muuttuu taajuusmuuttajan välivirtapiirissä lämmöksi.

Tasavirtajarrutuksessa moottoriin syötetään tasavirtaa ja pysähtymisaika saadaan vapaata jarrutusta lyhyemmäksi. Vapautuva energia muuttuu moottorin sisällä lämmöksi. Mikäli jarrutuksia tapahtuu usein, on jarrutusmenetelmä muutettava lisävarusteena saatavalla jarrukortilla dynaamiseksi jarrutukseksi (ks. liite 1). Jarrutusaikaa säädellään P3-trimmerillä.

L1:n kytkentä	1/0	1	0
L2:n kytkentä	1	0	0
Jarrutustapa	ramppi	vapaa	tasavirta

Tehdasasettelu: vapaa

L3: AUTOMAATTINEN/MANUAALINEN JÄNNITTEENVAHVISTUS

Jännitteenvahvistustapa valitaan L3-oikosulkupalalla. Automaattinen jännitteen vahvistus seuraa kuormitusta, manuaalinen ei.

L3:n kytkentä	1	0
Jännitteenvahvistus	automaattinen	manuaalinen

Tehdasasettelu: automaattinen

L4: KÄYNNISTYSTAPA

Käynnistystapa valitaan L4-oikosulkupalalla. Automaattinen käynnitys tapahtuu välittömästi virran kytkemisen jälkeen. Manuaalinen käynnitys tarvitsee käynnistyspulssin liittimen 1 kautta.

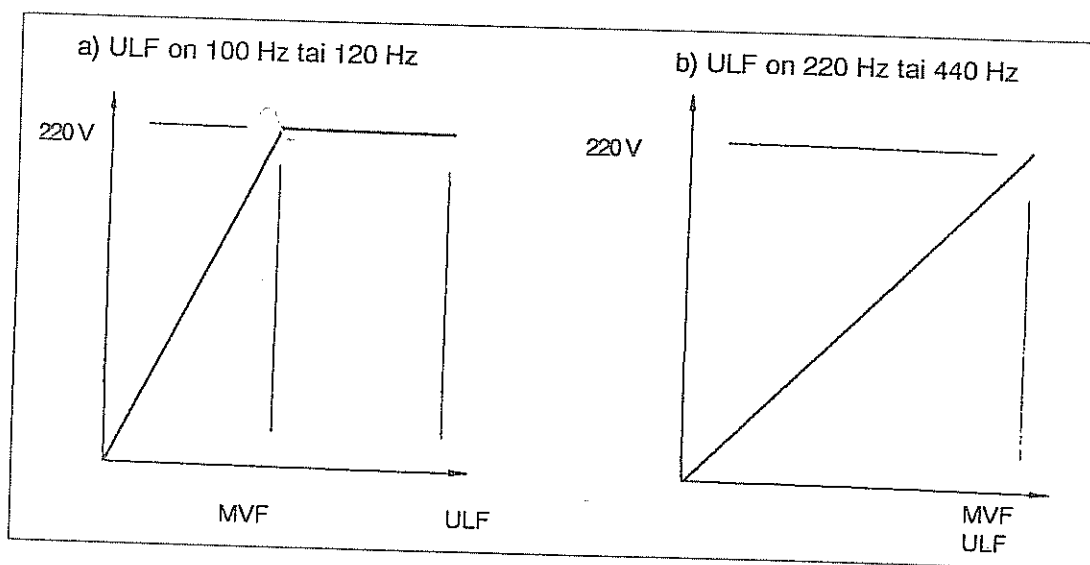
L4:n kytkentä	1	0
Käynnistystapa	automaattinen	manuaalinen

Tehdasasettelu: automaattinen

2.5 TRIMMERIPOTENTIOMETRIT

Taajuusmuuttajan hienosäätö toimintakuntoon suoritetaan trimmeripotentioimetreillä (P1 - P5). Näillä voidaan säätää jännitteenvahvistusta, kiihdytys- ja jarrutus-aikaa sekä minimi- ja maksimitaajuutta. Toimenpiteet voidaan suorittaa myös käytön aikana. Trimmerien sijainti laitteessa ilmenee liitteestä 2.

Taajuusmuuttajan lähtöjännitteen riippuvuus tuotetusta taajuudesta ilmenee kuvasta 1. Ylärajataajuus on merkitty tunnuksella ULF. Taajuus, jolla saavutetaan nimellinen lähtöjännite, on merkitty tunnuksella MVF. MVF:n riippuvuus ULF:stä ilmenee kuvan 1 alta:



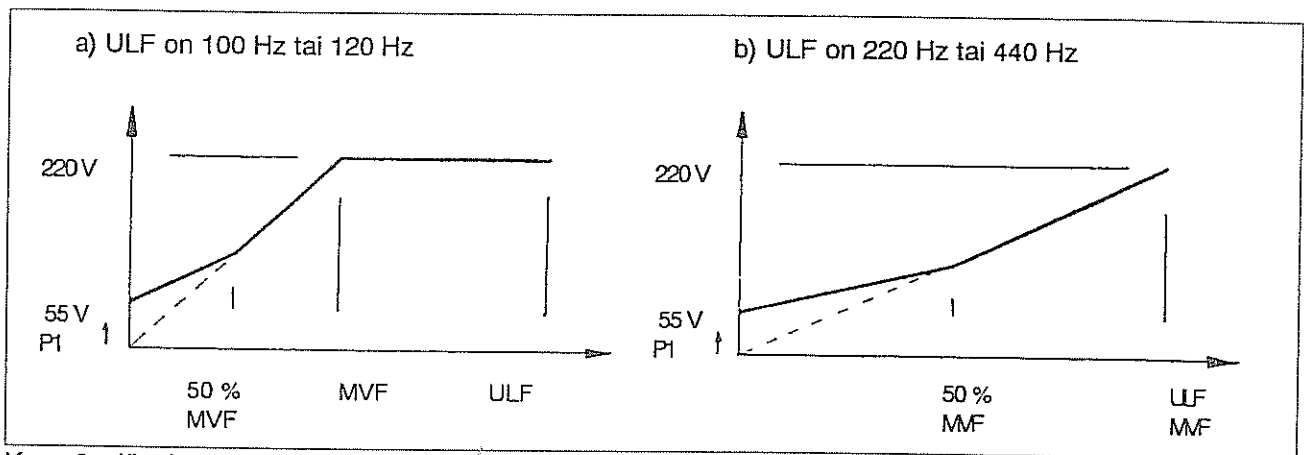
Kuva 1. Lähtöjännitteen riippuvuus taajuudesta

ULF (Hz)	MVF (Hz)
100	50
120	60
220	220
440	440

P1: KÄYNNISTYSMOMENTTI/TASAVIRTAJARRUTUS

P1-trimmeri on kaksitoiminen: sillä voidaan vaikuttaa sekä käynnistysmomenttiin että tasavirtajarrutukseen.

Kiihdytyksessä säätimellä voidaan lisätä momenttia käynnistysvastuksen voittamiseksi. Momenttia säädellään syöttöjännitteellä, joka 0 Hz:n taajuudella voidaan asetella välille 0 - 25 % nimellisjännitteestä. Jänniteenvahvistus heikkenee käynnistuksen myötä, ja loppuu kokonaan kun taajuus on 50 % MVF:stä (ks. kuva 2). Jänniteenvahvistustapa on automaattinen tai manuaalinen riippuen L3-oikosulkupalan kytkennästä (ks. kappale 2.4).



Kuva 2. Jänniteenvahvistuksen vaikutus lähtöjännitteeseen

Jänniteenvahvistus on aseteltava kuormaan nähden sopivaksi: liian suuri arvo kuormentaa moottoria voimakkaasti; liian pieni arvo ei jaksaa kumota käynnistysvastusta, jolloin moottori ei käynnisty.

Tasavirtajarrutus on käytettävissä oikosulkupalojen kytkennällä $L1 = 0$ ja $L2 = 0$. Jarrutus käynnistyy painamalla seis-painiketta, jonka jälkeen syöttöjännite tippuu nopeasti nolliin ja jarrutusvirran syöttö moottoriin alkaa. Tasavirran syötön loputtua voidaan uusi käynnistys suorittaa sekunnin odotusajan jälkeen. Tasavirtajarrutus ei toimi suunnanvaihoissa.

Säätäminen: myötäpäivään kiertäminen lisää käynnistuksen ja jarrutuksen tehoa.

Tehdasasettelu: 0 %

P2: KIIHDYTYSAIKA

P2-trimmerillä asetellaan aika, joka kuluu kiihdytykseen 0-taajuudesta ylärajataajuuteen ($t_{\min} = 0.2$ s, $t_{\max} = 30$ s).

DIL-kytkimellä S2 valitaan aikaväli, jonka sisällä kiihdytysaikaa voidaan säädellä. S2:n asennosta riippuen aika on säädettävissä seuraavissa rajoissa:

S2 = 1	t = 0.2 - 2 s
S2 = 0	t = 2 - 30 s

Säätäminen: myötäpäivään kiertäminen pidentää kiihdytysaikaa.

Tehdasasettelu: 2 s (S2 = 0)

P3: JARRUTUSAIKA

P3-trimmerillä asetellaan aika, joka kuluu jarrutukseen ylärajataajuudesta nollaan.

DIL-kytkimellä S1 valitaan aikaväli, jonka sisällä jarrutusaikaa voidaan säädellä. S1:n asennosta riippuen aika on säädettävissä seuraavissa rajoissa:

S1 = 1	t = 0.2 - 2 s
S1 = 0	t = 2 - 30 s

Säätäminen: myötäpäivään kiertäminen pidentää jarrutusaikaa.

Tehdasasettelu: 2 s (S1 = 0)

P4: MAKSIMITAAJUUS

P4-trimmerillä asetellaan täyttä nopeuden ohjearvoa (5 V) vastaava maksimitaajuus (f_{maks}). Taajuus voidaan valita välillä $0 \leq f_{\text{maks}} \leq \text{ULF}$.

Säätäminen: myötäpäivään kiertäminen suurentaa maksimitaajuutta.

Tehdasasettelu: 100 Hz (ULF = 100 Hz)

P5: MINIMITAAJUUS

P5-trimmerillä asetellaan 0 V:n ohjearvoa vastaava minimitaajuus (f_{min}). Taajuus voidaan valita väliltä $0 \leq f_{\text{min}} \leq f_{\text{maks}}$.

Säätäminen: myötäpäivään kiertäminen suurentaa minimitaajuutta.

Tehdasasettelu: 0 Hz

2.6 VIKAILMOITUKSET

Laitteessa on kolme lediä käsittävä näyttö. Näistä oikeanpuoleisin (LED C) ilmaisee laitteen verkkoonkytkennän. Kaksi muuta lediä ilmaisevat toimintahäiriöistä. Häiriöilmoitukset kuitataan kytkemällä laite irti jännitteestä tai avaamalla hetkeksi liittimien 2 ja 4/5 väli (seis-komento).

Vikailmoitukset ja niiden tulkinta suoritetaan seuraavasti:

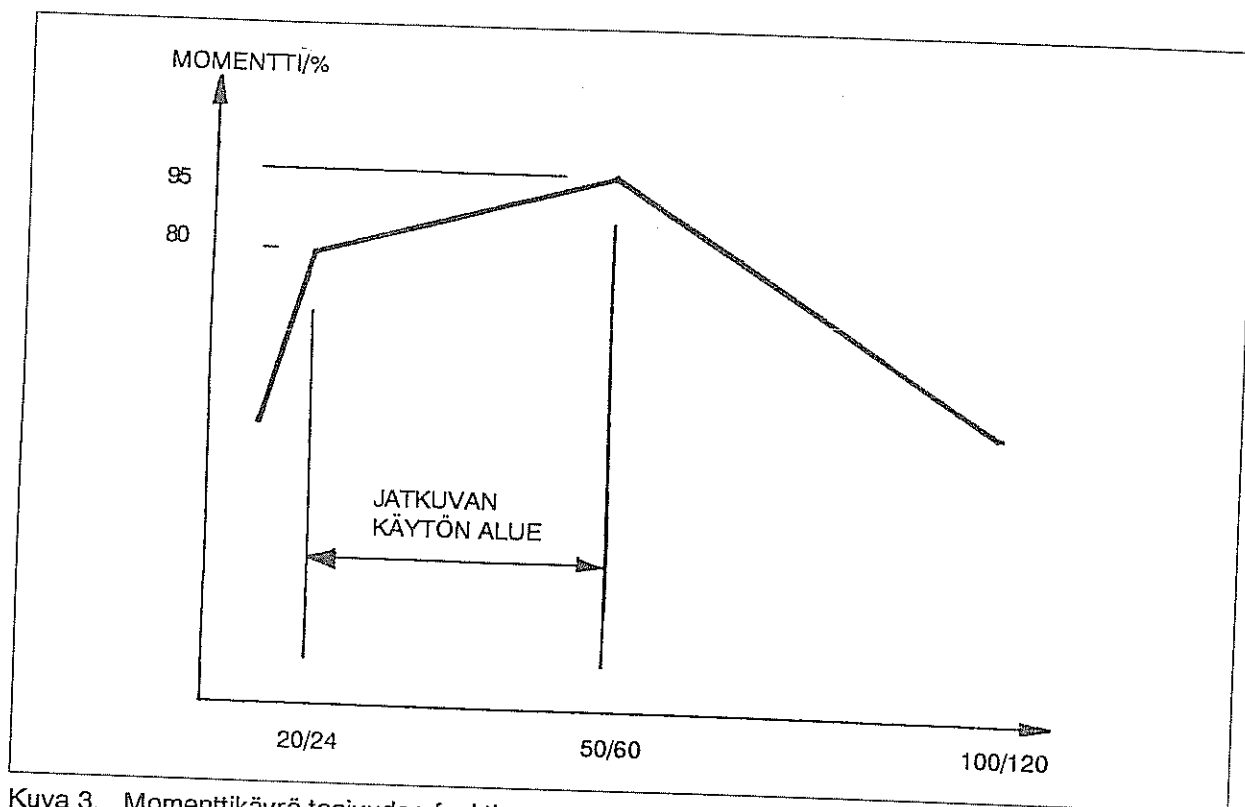
1 = palaa 0 = ei pala V = vilkkuu

LED A	LED B	TULKINTA	MAHDOLLINEN SYY
0	0	OK	
0	1	Ylijännite	Liian suuri syöttöjännite tai liian nopea hidastus
1	0	Alijännite	Liian matala syöttöjännite
1	1	Tehonsyöttöhäiriö	Sisäinen vika
0	V	Ylivirta	Liian suuri kuormitusvirta
V	0	Välivirtapiiri ei syty	Sisäinen vika
1	V	Väärä kytkentätaajuus	440 Hz:n taajuutta ei voi tuottaa 2.9 kHz:n kytkentätaajuudella
V	1	Watchdog	Sisäinen vika
V yhdes.	V	I ^t -laukaisu	Ylikuorma
V eriks.	V	I ^t -laukaisu lähestyy	Taajuusmuuttaja toimii ylikuormitusalueella

2.7 OIKOSULKUMOOTTORIN KUORMITETTAVUUS

Moottorin pyörimisnopeuden pienentäminen vähentää jäähdytysilman määrää ja näin ollen myös jäähdytyksen tehoa. Taajuusmuuttajan syöttämä virta ei ole täydellistä siniaaltoa, joten moottorin häviöt lisääntyvät hieman. Näistä seikoista johtuen moottorista ei saada ulos täyttä nimellismomenttia. Jos moottori on nimellisteholtaan taajuusmuuttajaa suurempi, niin moottorista saatava momentti pienenee edelleen 10 % johtuen pienemmästä induktanssista. Moottori voidaan suojata ylikuormenemiselta termistorin avulla.

Moottorin vääntömomentin riippuvuus käytetystä taajuudesta ilmenee kuvasta 3.



Kuva 3. Momenttikäyrä taajuuden funktiona.

3. ASENNUS

3.1 MEKAANINEN ASENNUS

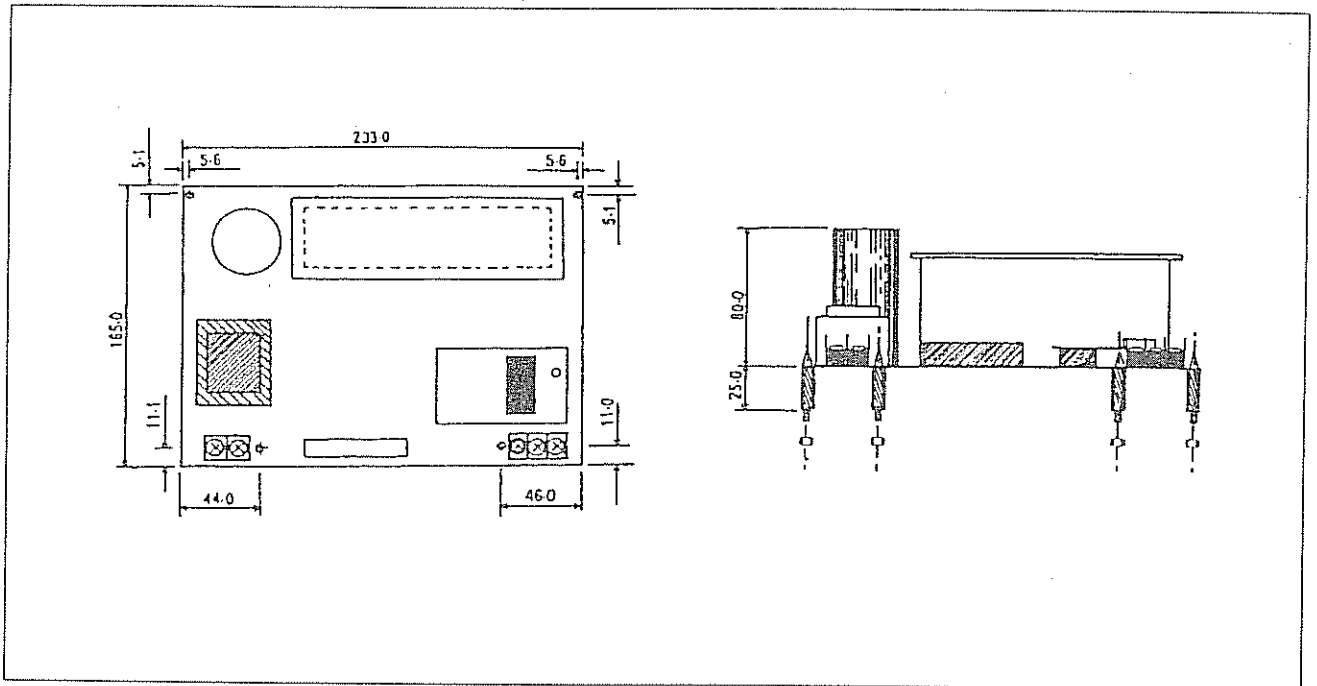
Taajuusmuuttajan koteloitiluokka on IP00/IP20, joten se on asennettava suojattuun kojekaappiin. Laitte ei saa altistua tärinälle, pölylle, nesteille tai syövyttävälle kaasuille. Kaasujen kondensoituminen laitteen sisään on myös estettävä.

Asennuksessa on huomioitava, että laitteen itsensä tuottama lämpö sekä taustasta säteilevä lämpö yhteensä eivät saa ylittää eikä alittaa sallittuja rajoja (0 C - 40 C). Tarvittaessa tilaan on lisättävä tuuletin.

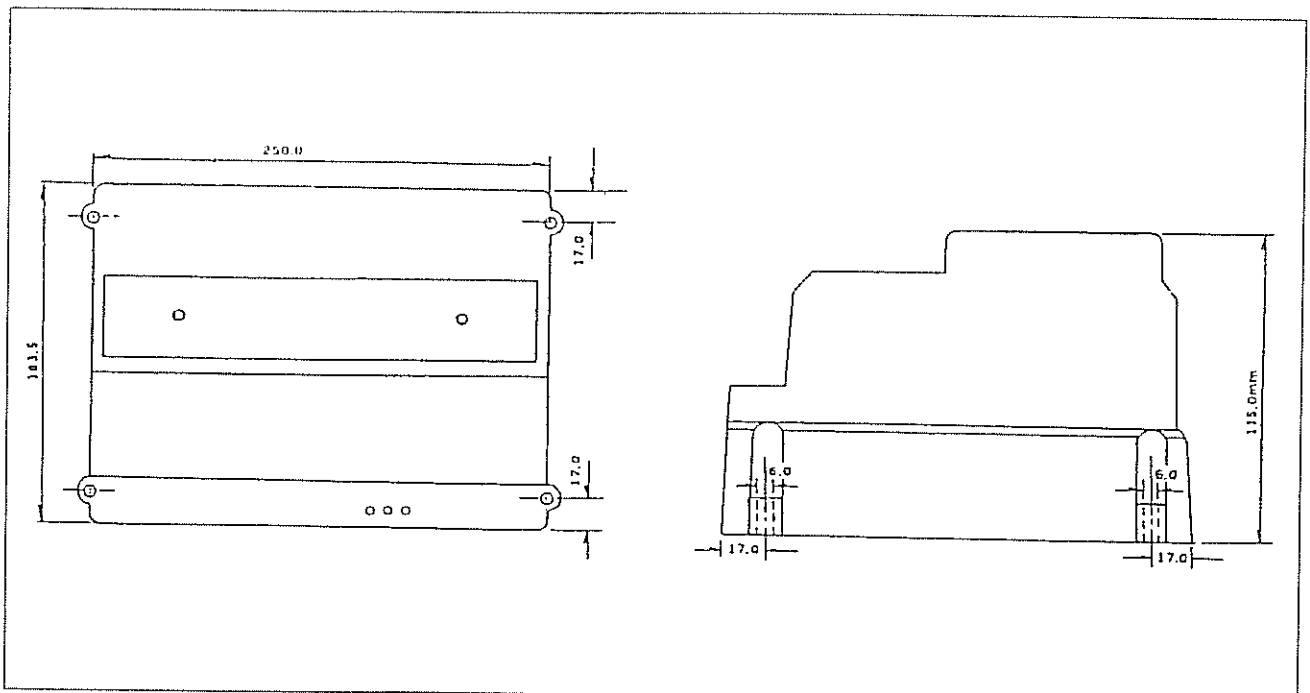
Laitte on asennettava vaakatasoon ja tällöin on varmistauduttava siitä etteivät laitteen jäähditysaukot ole peitettynä. Vapaata tilaa on varattava 100 mm sekä ala- että yläpuolelle; sivuille ja eteen jätetään 50 mm tilaa. Kuvista 4a ja 4b ilmenevät asennuksen mitat.

Tarkasta asennuksen yhteydessä siis seuraavat tekijät:

1. Laitte on sen koteloinnin edellyttämässä paikassa
2. Lämpötila asennuspaikassa pysyy sallituissa rajoissa
3. Laitteen ympärillä on riittävästi tilaa
4. Laitte on vaakasuorassa
5. Kotelon sisällä olevat oikosulkupalat on oikein kytketty



Kuva 4a Asennuksen mitat ilman kotelo (mm)



Kuva 4b Asennuksen mitat kotelon kanssa (mm)

DIL-kytkimellä S2 valitaan aikaväli, jonka sisällä kiihdytysaikaa voidaan säädellä. S2:n asennosta riippuen aika on säädettävissä seuraavissa rajoissa:

S2 = 1	t = 0.2 - 2 s
S2 = 0	t = 2 - 30 s

Säätäminen: myötöpäivään kiertäminen pidentää kiihdytysaikaa.

Tehdasasettelu: 2 s (S2 = 0)

P3: JARRUTUSAIKA

P3-trimmerillä asetellaan aika, joka kuluu jarrutukseen ylärajataajuudesta nollaan.

DIL-kytkimellä S1 valitaan aikaväli, jonka sisällä jarrutusaikaa voidaan säädellä. S1:n asennosta riippuen aika on säädettävissä seuraavissa rajoissa:

S1 = 1	t = 0.2 - 2 s
S1 = 0	t = 2 - 30 s

Säätäminen: myötöpäivään kiertäminen pidentää jarrutusaikaa.

Tehdasasettelu: 2 s (S1 = 0)

P4: MAKSIMITAAJUUS

P4-trimmerillä asetellaan täyttä nopeuden ohjearvoa (5 V) vastaava maksimitaajuus (f_{maks}). Taajuus voidaan valita välillä $0 \leq f_{\text{maks}} \leq \text{ULF}$.

Säätäminen: myötöpäivään kiertäminen suurentaa maksimitaajuutta.

Tehdasasettelu: 100 Hz (ULF = 100 Hz)

P5: MINIMITAAJUUS

P5-trimmerillä asetellaan 0 V:n ohjearvoa vastaava minimitaajuus (f_{min}). Taajuus voidaan valita väliltä $0 \leq f_{\text{min}} \leq f_{\text{maks}}$.

Säätäminen: myötöpäivään kiertäminen suurentaa minimitaajuutta.

Tehdasasettelu: 0 Hz

2.6 VIKAILMOITUKSET

Laitteessa on kolme lediä käsittävä näyttö. Näistä oikeanpuoleisin (LED C) ilmaisee laitteen verkkoonkytkennän. Kaksi muuta lediä ilmaisevat toimintahäiriöistä. Häiriöilmoitukset kuitataan kytkemällä laite irti jännitteestä tai avaamalla hetkeksi liittimien 2 ja 4/5 väli (seis-komento).

Vikailmoitukset ja niiden tulkinta suoritetaan seuraavasti:

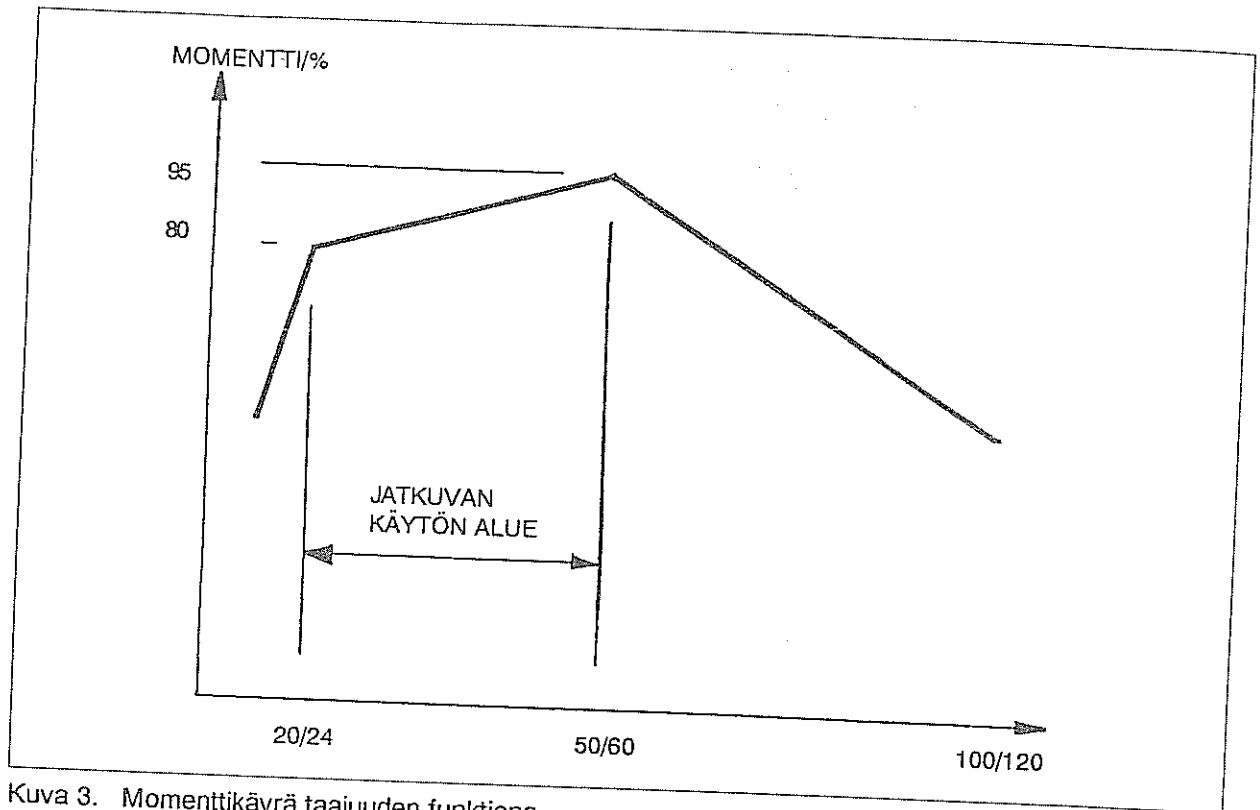
1 = palaa 0 = ei pala V = vilkkuu

LED A	LED B	TULKINTA	MAHDOLLINEN SYY
0	0	OK	
0	1	Ylijännite	Liian suuri syöttöjännite tai liian nopea hidastus
1	0	Alijännite	Liian matala syöttöjännite
1	1	Tehonsyöttöhäiriö	Sisäinen vika
0	V	Ylivirta	Liian suuri kuormitusvirta
V	0	Välivirtapiiri ei syty	Sisäinen vika
1	V	Väärä kytkentätaajuus	440 Hz:n taajuutta ei voi tuottaa 2.9 kHz:n kytkentätaajuudella
V	1	Watchdog	Sisäinen vika
V yhdes.	V	I [*] t-laukaisu	Ylikuorma
V eriks.	V	I [*] t-laukaisu lähestyy	Taajuusmuuttaja toimii ylikuormitusalueella

2.7 OIKOSULKUMOOTTORIN KUORMITETTAVUUS

Moottorin pyörimisnopeuden pienentäminen vähentää jäähdytysilman määrää ja näin ollen myös jäähdytyksen tehoa. Taajuusmuuttajan syöttämä virta ei ole täydellistä siniaaltoja, joten moottorin häviöt lisääntyvät hieman. Näistä seikoista johtuen moottorista ei saada ulos täyttä nimellismomenttia. Jos moottori on nimellistehoaltaan taajuusmuuttajaa suurempi, niin moottorista saatava momentti pienenee edelleen 10 % johtuen pienemmästä induktanssista. Moottori voidaan suojata ylikuormenemiselta termistorin avulla.

Moottorin vääntömomentin riippuvuus käytetystä taajuudesta ilmenee kuvasta 3.



Kuva 3. Momenttikäyrä taajuuden funktiona.

3. ASENNUS

3.1 MEKAANINEN ASENNUS

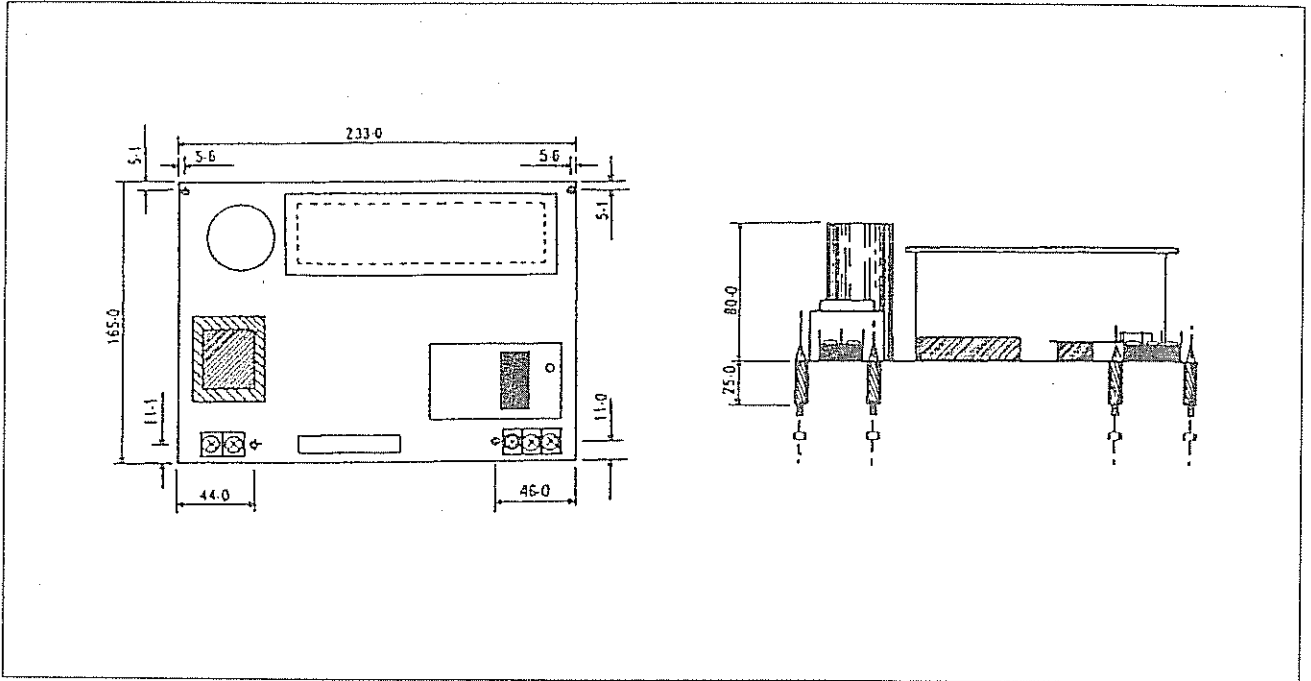
Taajuusmuuttajan kotelointiluokka on IP00/IP20, joten se on asennettava suojattuun kojekaappiin. Laite ei saa altistua tärinälle, pölylle, nesteille tai syövyttäville kaasuille. Kaasujen kondensoituminen laitteen sisään on myös estettävä.

Asennuksessa on huomioitava, että laitteen itsensä tuottama lämpö sekä taustasta säteilevä lämpö yhteensä eivät saa ylittää eikä alittaa sallittuja rajoja (0 C - 40 C). Tarvittaessa tilaan on lisättävä tuuletin.

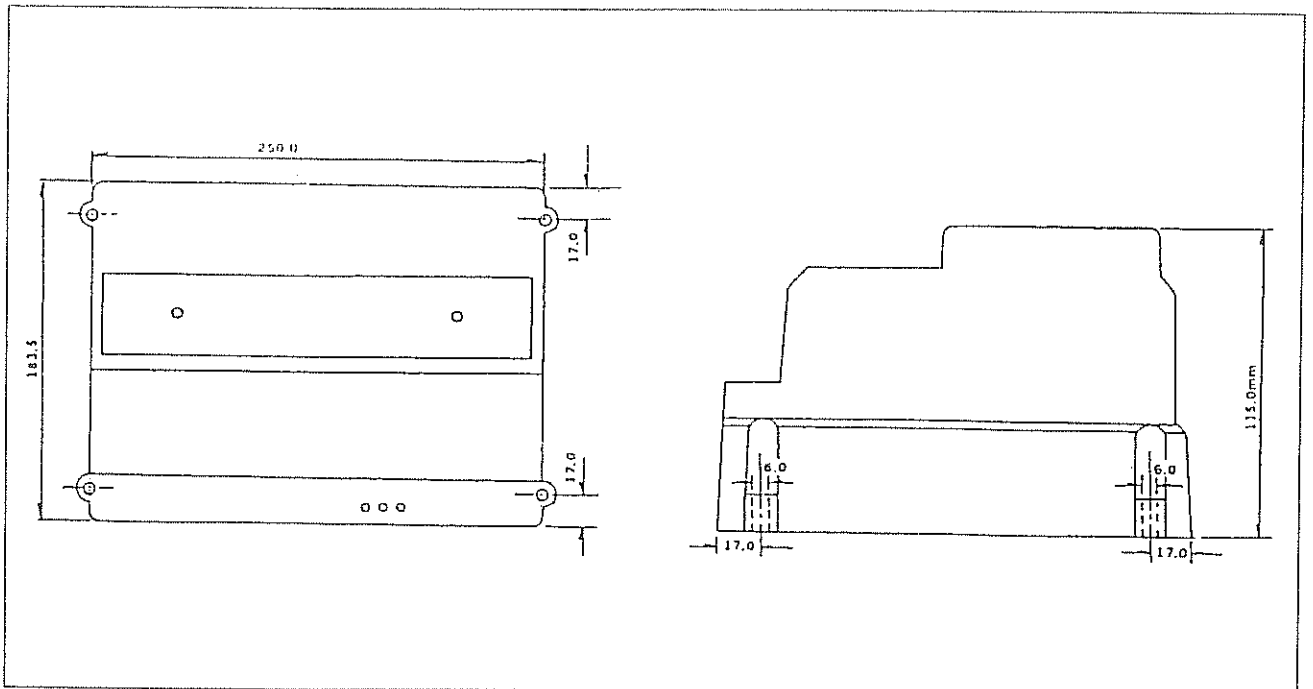
Laite on asennettava vaakatasoon ja tällöin on varmistauduttava siitä etteivät laitteen jäähdytysaukot ole peitettynä. Vapaata tilaa on varattava 100 mm sekä ala- että yläpuolelle; sivuille ja eteen jätetään 50 mm tilaa. Kuvista 4a ja 4b ilmenevät asennuksen mitat.

Tarkasta asennuksen yhteydessä siis seuraavat tekijät:

1. Laite on sen koteloinnin edellyttämässä paikassa
2. Lämpötila asennuspaikassa pysyy sallituissa rajoissa
3. Laitteen ympärillä on riittävästi tilaa
4. Laite on vaakasuorassa
5. Kotelon sisällä olevat oikosulkupalat on oikein kytketty



Kuva 4a Asennuksen mitat ilman koteloa (mm)



Kuva 4b Asennuksen mitat kotelon kanssa (mm)

LISÄVARUSTEET

Dynaaminen jarrukortti IBD-2

Jarrukortin avulla ohjataan jarrutuksessa syntyvä lämpöenergia käytön ulkopuolelle jarruvastuksiin (ks. kuva 6).

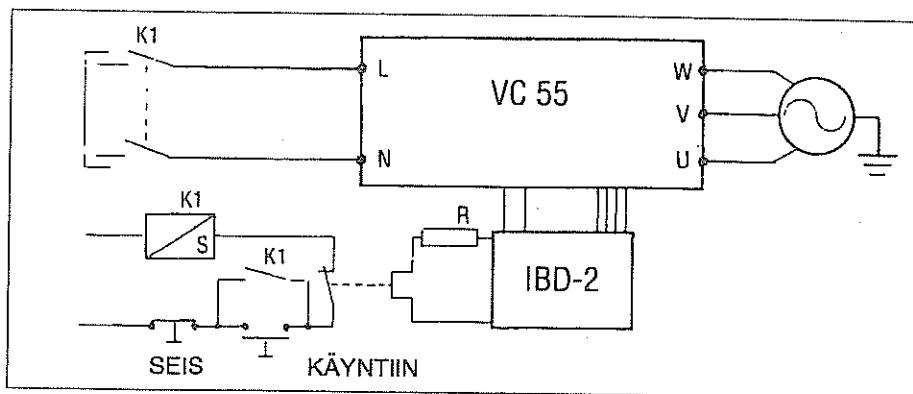
Jarruvastuksen kanssa sarjassa oleva lämpölaukaisija on kytkettävä ohjauspiiriin siten, että kontaktori päästää, mikäli virta vastuksessa kasvaa liian suureksi. Normaalisti dynaamisessa jarrutuksessa $L1 = 0$ ja $L2 = 1$, jolloin käytetään 180 Ohmin vastusta. Mikäli jarrutuksen tehoa halutaan lisätä, muutetaan oikosulkupalojen ja jarruvastusten arvot alla olevan taulukon mukaisesti. Taulukosta ilmenee myös lämpölaukaisijan laukaisuvirta.

Jarrutuksen teho	normaali	vaihtoehtoinen
L1:n asento	0	1
L2:n asento	1	1
Jarruvastus (Ohm)	180	150
Laukaisuvirta (A)	2.0	2.5

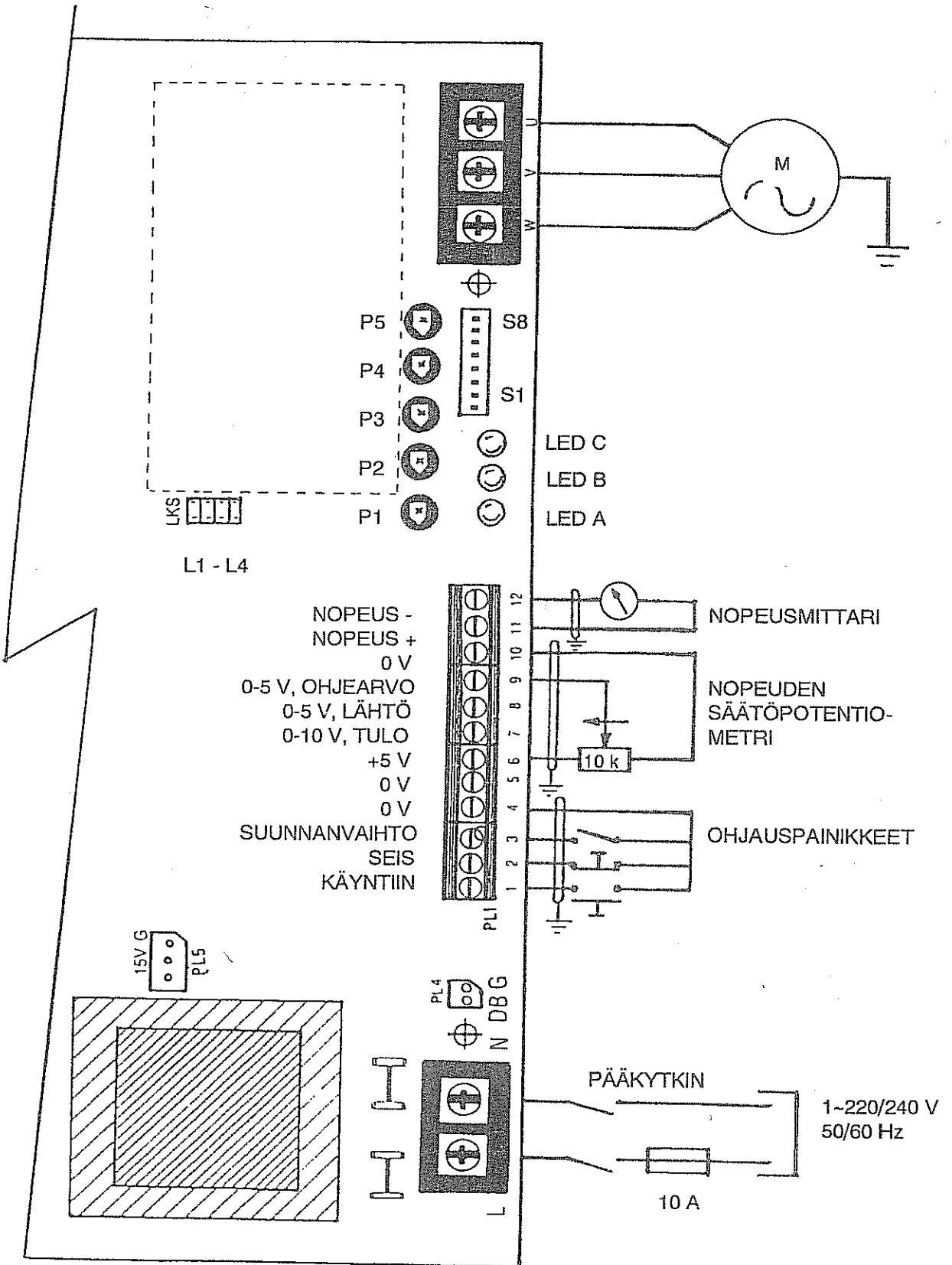
Jarrukortin ominaisuuksia:

Jarrutussykli: 7.5 s minuutissa
 Suojaus: ulkoinen lämpölaukaisija
 Teho (RMS): 0.25 kW
 Huipputeho: 1.8 kW

Jarrutus käynnistyy seis-painikkeella. Tällöin sekä jännite että taajuus laskevat nolnaan hallitusti. Dynaaminen jarrutus toimii myös suunnanvaihdossa ja nopeuden ohjearvon muutoksissa.



Kuva 6. Dynaamisen jarrukortin kytkentä



YHTEENVETO DIL-KYTKIMISTÄ JA OIKOSULKUPALOISTA

S1:n asento	1	0					
Jarrutusaika (s)	0.2 - 2	2 - 30					
S2:n asento	1	0					
Kiihdytysaika (s)	0.2 - 2	2 - 30					
S3:n asento	1	0					
Kuormitettavuus (W)	550	370					
S4:n asento	1	0	1	0			
S5:n asento	1	1	0	0			
Ylärajataajuus (Hz)	100	120	220	440			
S6:n asento	1/0	1	0	1	0	1	0
S7:n asento	1	0	0	1	1	0	0
S8:n asento	1	1	1	0	0	0	0
KytKentätaajuus (kHz)	2.9	5.9	8.8	11.7	14.6	17.6	20.5
L1:n kytkentä	1/0	1	0				
L2:n kytkentä	1	0	0				
Jarrutustapa	ramppi	vapaa	tasavirta				
L3:n kytkentä	1	0					
Jännittenvahvistus	automaattinen	manuaalinen					
L4:n kytkentä	1	0					
Käynnitystapa	automaattinen	manuaalinen					

Tehdasasettelu on painettu tummenetulla tekstillä.



*Valmistaja:
Control Techniques Drives Ltd*