

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Valintaopas | VLT® HVAC Drive FC 102

# Pienennä käyttökustannuksia, paranna HVAC-sovellusten tehokkuutta

**98 %**

**Energiatehokkuus**

Säästä rahaa ja  
energiaa HVAC-  
optimoiduilla  
taajuusmuuttajilla

drives.danfoss.fi

**VLT**®





## Sisältö

VLT® HVAC Drive FC 102 on nyt entistä parempi .....	4	Integroitu turvallisesti .....	15
Mikään ei voita tietotaitoa ja kokemusta .....	5	Joustava, modulaarinen ja mukautettava .....	16
Säästää koko elinkaaren ajan .....	6	Yksinkertainen modulaarinen rakenne – runkokoot A, B ja C .....	18
Taattu toiminta käyttökohteessasi .....	7	Modulaarinen rakenne – runkokoot D, E ja F .....	20
Ylivoimainen sopivuus .....	8	Suunniteltu kustannussäästöjä ajatellen älykkään lämmönhallinnan, pienen kokonsa ja suojauksen ansiosta...	22
Sovelluskohtainen puhaltimen toiminta .....	9	Optimoi suorituskyky ja verkkosuojaus .....	24
Ilmanvaihtolaitteet .....	9	Kytentäesimerkki .....	26
Sovelluskohtaiset pumpputoiminnot .....	10	Tekniset tiedot .....	27
Sinun käyttötarkoituksesi. Sinun taajuusmuuttajasi.		Sähkö tiedot – runkokoot A, B ja C .....	28
Sinun tapasi .....	11	Mitat, runkokoot A, B ja C .....	30
Vapaa liitettävyys .....	12	Tilauksen tyyppikoodi runkokoot A, B ja C .....	31
Vapautta varusteluun .....	13	Sähkö tiedot – runkokoot D, E ja F .....	32
Mahdollisuus mukauttaa taajuusmuuttajasi .....	14		



# Ainutlaatuinen taajuusmuuttaja takaa parhaan mahdollisen **energiatehokkuuden** ja **luotettavuuden**

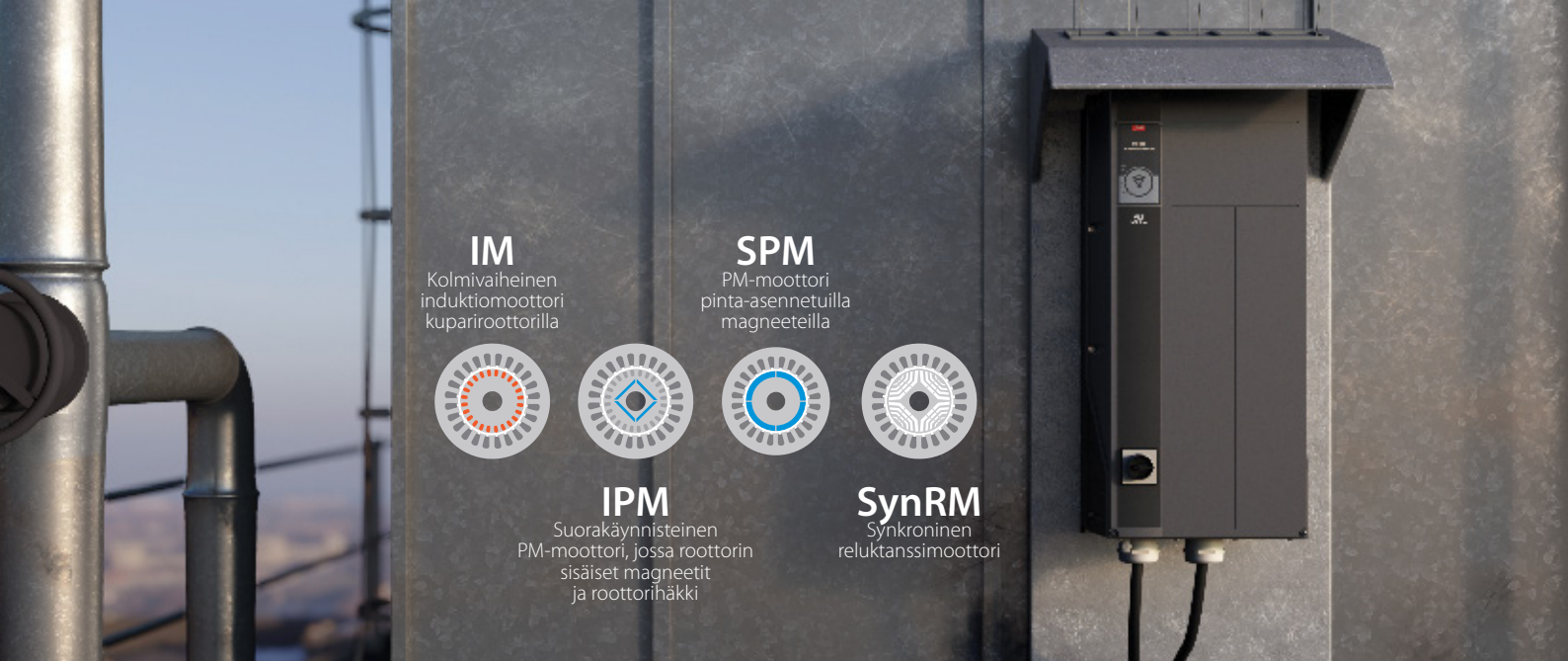
VLT® HVAC Drive FC 102 on ainutlaatuinen, globaalisti tuettu taajuusmuuttaja, jossa joustavuus ja tehokkuus yhdistyvät. Se on suunniteltu minimoimaan HVAC-sovellusten kokonais- ja elinkaarikustannukset.

VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttaja soveltuu erinomaisesti lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointisovelluksiin. VLT® HVAC Drive toimii vuosia luotettavasti ja huoltovapaasti ja se on suunniteltu asennettavaksi mihin tahansa tuuletin- tai pumppujärjestelmään käyttämään tehokkaasti induktio-, korkean hyötysuhteen kestopagneetti- ja synkronisia reluktanssimoottoreita.

Danfoss EC+ -konsepti yhdistää VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajan tehokkaaseen moottoritekniikkaan hyötysuhdeluokasta IE3 ylöspäin. EC+ tarjoaa rakennuksiin joustavan ja kestäväen tulevaisuuden järjestelmän, joka kykenee vastaamaan kustannustehokkaasti yhä vaativamman ympäristön ja tehokkuuteen keskittyvän lainsäädännön vaatimuksiin.

VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajien suunnittelun taustalla on 30 vuotta kokemusta ja innovaatioita. Kaikki mallit ovat helppokäyttöisiä ja noudattavat samoja perussuunnittelu- ja toimintaperiaatteita. Jos tunnet yhden, tunnet ne kaikki. Tämä valintaopas auttaa sinua valitsemaan ja konfiguroimaan tarpeeseesi sopivan taajuusmuuttajan sovelluksille alueella 1.1 - 1400 kW.

Mitat, runkokoot D, E ja F.....	33
Sähkötiedot ja mitat – VLT® 12-Pulse.....	34
Tilauksen tyyppikoodi runkokoot D, E ja F.....	36
Sähkötiedot – VLT® Low Harmonic Drive ja VLT® Advanced Active Filters.....	38
A-optiot: Kenttäväylät.....	41
B-optiot: Toiminnalliset laajennukset.....	42
C-optiot: Laajennettu relekortti.....	43
D-optio: 24 V:n varasyöttöliitäntä.....	43
Lisävarusteet.....	45
Teho-optiot.....	47
Varusteiden yhteensopivuus runkokokoihin.....	48
Irtosarjat runkokoot D, E ja F.....	50



**IM**  
Kolmivaiheinen induktiomoottori kupariroottorilla



**SPM**  
PM-moottori pinta-asennetuilla magneeteilla



**IPM**  
Suorakäynnisteinen PM-moottori, jossa roottorin sisäiset magneetit ja roottorihäkki

**SynRM**  
Synkroninen reluktanssimoottori

## VLT® HVAC Drive on nyt entistä parempi

Maailman väestön kasvun myötä energiaoptimoidut HVAC-järjestelmät ovat avain mukavuuden ja turvallisuuden takaamiseen ilman energiankulutuksen lisäämistä. Jopa äärimmäisissä ilmasto-olosuhteissa ja syrjäseuduilla on tarvetta tehokkaille HVAC-sovelluksille. Jotta saisit tarvitsemaasi joustavuutta ja luotettavuutta, VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajaa on parannettu tarpeidesi mukaiseksi – ja enemmänkin.

### Entistä parempi tehokkuus

Uudet moottoritekniikat lisäävät käyttötehokkuutta erityisesti HVAC-sovelluksissa. Jotta PM- ja SynRM-moottoreista saataisiin kaikki irti, tarvitsit taajuusmuuttajan, jossa on parhaat algoritmit näiden moottoreiden ohjaamiseksi.

### Parannettua liitettävyyttä

HVAC-sovelluksia on kaikkialla, myös harvaan asutuilla alueilla ja vaikeapääsysisissä paikoissa. Tämä edellyttää uusia ajattelutapoja taajuusmuuttajien tehokasta käyttöä varten.

Saatavana olevien yleisimpien HVAC-yhteysprotokollien avulla VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttaja voidaan integroida saumattomasti käytännöllisesti katsoen kaikkiin rakennusautomaatio-ohjausverkkoihin. Web-palvelimet, jotka on integroitu Ethernet™-optioihin, tarjoavat vielä enemmän tapoja yhdistää taajuusmuuttaja turvallisesti etäyhteyden avulla.

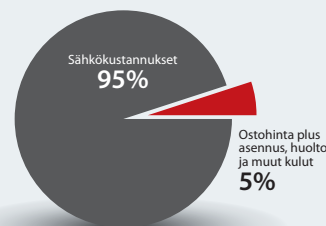
### Pienet investoinnit, suuri tuotto

Uudet energiatehokkuusmääräykset keskittyvät energiankulutuksen ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Näiden uusien standardien täyttämiseksi tarvitaan taajuusmuuttajaa. Taajuusmuuttajan käyttöiän aikana energiakustannukset ovat hallitseva taloudellinen tekijä, mutta säästöt löytyvät muistakin liitännäiskustannuksista.

Pienennät kokonaiskustannukset minimiin valitsemalla VLT® HVAC -taajuusmuuttajan. Asennukseen ja käyttöönottoon menee vähemmän aikaa, ja käyttötehokkuus on korkeampi kuin muilla vastaavilla taajuusmuuttajilla. Keskimääräisen käyttöajan mukaan VLT® HVAC Drive toimii ilman huoltoa jopa 10 vuoden ajan.

**Suorituskykyä  
äärimmäisissä  
olosuhteissa:  
+50 °C**

**-25 °C**







*Mikään ei voita tietotaitoa ja kokemusta*

## VLT® HVAC Drive on suunniteltu toimimaan **äärimmäisen kustannustehokkaasti**

### **Kokonaiskustannukset**

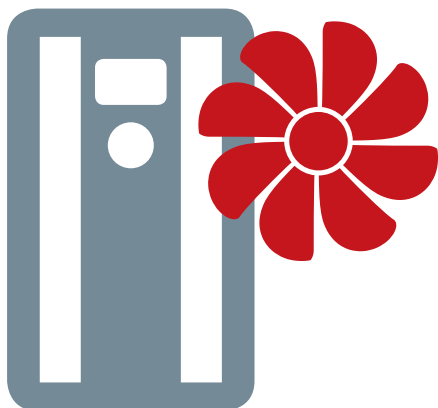
Taajuusmuuttajan elinkaarikustannukset jakaantuvat moniin eri osiin. VLT® HVAC Drive on täydellinen yhdistelmä laatua ja ominaisuuksia. Käyttökustannukset, jotka koostuvat teknisistä ratkaisuista, hankintahinnasta ja asennus-, käyttöönotto-, käyttö- ja ylläpitokustannuksista, voidaan minimoida koko taajuusmuuttajan käyttöiän ajan.

### **Luotettavuutta**

Taajuusmuuttajat HVAC-sovelluksissa voivat olla alttiina äärimmäisille olosuhteille, kuten monille käyttölämpötiloille jäiseltä tundralta paahtavalle aavikolle. Lisäksi taajuusmuuttajia käytetään usein alueilla, joilla maanjäristykset ovat yleisiä tai joissa altistuminen syövyttävälle olosuhteille on mahdollista. Voit luottaa VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajiin näissä olosuhteissa.

### **HVAC-osaamista**

HVAC-sovellukset tarjoavat erittäin hyvät mahdollisuudet energiansäästöön, mikä vähentää energiakustannuksia ja laskee rakennuksen hiilijalanjälkeä. Uudet, tehokkaammat moottorit, joita käytetään näissä sovelluksissa, tarvitsevat tehokkaita moottorinohjausalgoritmeja toiminnan optimoimiseksi. Käyttäjän on mahdollista ohjelmoida VLT® HVAC Drive HVAC-alan normaaliin tapaan ja varmistaa näin, että taajuusmuuttaja voidaan ottaa nopeasti käyttöön ja että se toimii aina optimaalisella tehokkuudella.



**Kokonais-  
käyttökus-  
tannukset**

**Luotetta-  
vuutta**

**HVAC-  
osaamista**

Sinun käyttötarkoituksesi, sinun taajuusmuuttajasi, sinun tapasi

Tietotaitoa ja kokemusta

Tunnustettua laatua

DrivePro®-palvelut



# Säästöä koko elinkaaren ajan

Kun teet yhteistyötä Danfossin kanssa, saat säästöjä siitä hetkestä, kun asennat VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajan sovellukseesi. Mitkä ovat tarpeesi? Helppo pääsy sähköisiin ja mekaanisiin piirustuksiin ja muuhun keskeiseen dokumentaatioon? Taajuusmuuttaja, joka on nopea ja helppo asentaa? Taajuusmuuttaja, joka ohjaa moottoria tehokkaasti? Vai kumppani, joka on käytössäsi kellon ympäri? Tarjoamme tämän kaiken. Voit myös luottaa siihen, että säästät joka vaiheessa.

## Kokonaiskustannukset

# 5

## syytä valita VLT® HVAC Drive

1. Energiatehokkuus
2. Optimaalinen moottorinohjaus
3. Helppokäyttöisyys
4. Kenttäväylämahdollisuus
5. Mahdollisuus mukauttaa taajuusmuuttajasi

### Energiatehokkuus

Taajuusmuuttajan energiatehokkuus koskee muutakin kuin itse taajuusmuuttajaa. VLT® HVAC Drive toimii yli 98 prosentin tehokkuudella yhdistämällä lämpöhäviöiden minimoinnin, vähäisen valmiustilan virrankulutuksen ja tuulettimen toiminnan tarpeen mukaan.

### Optimaalinen moottorinohjaus

Tehokkuus riippuu siitä, mikä moottori sopii parhaiten tarkoitukseesi. Olipa käytössä induktiomoottori (IM), kestopagneettimoottori (PM) tai synkroninen reluktanssimoottori (SynRM), voit olla varma, että VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttaja tarjoaa luotettavan ja tarkan moottorin ohjauksen. Automaattinen moottorin sovitus- (AMA) ja automaattinen energian optimointi (AEO) -toimintojen avulla varmistetaan, että moottori toimii aina mahdollisimman tehokkaasti.

### Helppokäyttöisyys

Asennus, käyttöönotto ja huolto ovat myös taajuusmuuttajan elinkaaren kustannustekijöitä. Näiden minimoimiseksi VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajassa on yleinen ohjauspaneeli, joka sisältää SmartStart-sovellusavustimen, HVAC-spesifiset parametrinimet, jousitetut I/O-liittimet, helppokäyttöiset syöttö- ja moottoriliittimet sekä sisäänrakennetun USB-portin VLT® Motion Control Tool MCT 10 PC -työkälu varten.

### Kenttäväylämahdollisuus

Kyky yhdistää taajuusmuuttaja helposti rakennusautomaatiojärjestelmään on avain optimaaliseen ohjaukseen. VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajassa on lukuisia HVAC-spesifisiä viestintäprotokollia, kuten BACnet/IP, jotka mahdollistavat asennuksen joustavuuden sekä uusissa että olemassa olevissa rakennusautomaatiojärjestelmissä.

### Mahdollisuus mukauttaa taajuusmuuttajasi

Vaikka olisit jo tyytyväinen HVAC-vakiosovellukseesi toimintaan, tietyt muutokset tekevät VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajasta entistä paremman.

Voimme mm. tarjota VLT® Software Customizer -sovelluksen, joka mahdollistaa mukautetut parametrinimet, hälytykset ja varoitukset, konfiguroitavat sovelluskohtaiset SmartStart-valikot ja jopa mukautetun ohjauspaneelin näytön.

Mikäli sovellus- ja parametriasetukset ovat usein samoja, voidaan halutessa määritellä asiakaskohtaisten oletusparametrien ryhmä (CSIV). CSIV voidaan tällöin ladata taajuusmuuttajaan ja korvata tehdasasetukset asiakkaan määrittelemillä oletusarvoilla.



# Taattu toiminta käyttökohteessasi

Nykyään HVAC-sovelluksiin kohdistuu usein haasteita lämpötilavaihtelusta sekä seismisestä toiminnasta johtuen ja alueilla, joilla on paljon epäpuhtauksia, epästabiili verkkovirran laatu tai näiden olosuhteiden sekoitus. Siksi VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttaja on varusteltu tarjoamaan työkalut näiden haasteiden voittamiseen ja paljon muuhunkin. Kohdatessasi näitä ongelmia voit luottaa huoletta taajuusmuuttajaasi milloin tahansa.

## Luotettavuutta

# 5

## syytä valita VLT® HVAC Drive

1. Laatu
2. Ympäristö
3. Käyttöaika
4. Suojaus sähköverkon häiriöitä vastaan
5. Maailmanlaajuinen tuki 24/7

### Laatu

Tavoitteenamme on aina ollut tarjota sinulle parasta mahdollista laatua, toimivuutta ja tehokkuutta tarjoavat tuotteet ja järjestelmät. Jotta voimme parantaa palveluamme entisestään, olemme ottaneet käyttöön ISO/TS 16949 -standardin. Tämä standardi perustuu aiempiin ISO 9001 -suuntaviivoihin, mutta se keskittyy tarkemmin siihen, kuinka asiat tehdään, eikä niinkään siihen, mitä pitäisi tehdä. TS 16949 -standardin tarkoituksena on ymmärtää tarpeesi ja vastata niihin odotuksia vastaavien tuotteiden, ratkaisujen ja palveluiden avulla.

### Ympäristö

Laaja käyttölämpötila jopa välillä -25 °C...+50 °C. IP66/UL-tyypin 4X koteloitiluokkien ansiosta VLT® HVAC Drive voi toimia lähes missä tahansa ilman tehon alentumista. Seismisen sertifiointin mukaantulo, asennusmahdollisuus korkealle (2 000 m/6 500 ft) ilman tehonalennuksia ja mahdollisuudet

3C3:n mukaiseen vaikeissa olosuhteissa käytettävään lakkaukseen parantavat entisestään VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajan kykyä toimia kaikkein vaativimmissa ympäristöissä.

### Käyttöaika

Kun miljardit ihmiset ympäri maailmaa luottavat HVAC-järjestelmien mukavuuteen ja turvallisuuteen, yksi keskeisistä painopisteistä on valita taajuusmuuttaja, joka kestää ennakoimattomat verkkovaihtelut, jotka muuten keskeyttäisivät toimintoja. VLT® HVAC Drive tukeutuu vankkaan ylijännitesäätimeen, kineettisiin varmistuksiin ja entistä parempaan kytkeytymiseen pyörivään moottoriin, mikä varmistaa luotettavan toiminnan, kun sitä eniten tarvitaan.

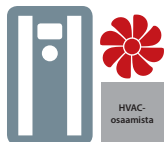
### Suojaus sähköverkon häiriöitä vastaan

Taajuusmuuttajia pitää usein liittää sähköverkkoihin, jotka voivat olla huonokuntoisia. Sähköiset häiriöt voivat aiheuttaa vakavia ongelmia

taajuusmuuttajaan. VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajan algoritmit varmistavat, että myös silloin, kun jännitteessä on piikkejä ja pudotuksia, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaansa odotetulla tavalla. Joskus taajuusmuuttaja kytketään järjestelmään, jossa on oikosulku ja joka voisi mahdollisesti tuhota liitetyn taajuusmuuttajan. Luotettavan toiminnan varmistamiseksi VLT® HVAC Drive on suunniteltu siten, että se on oikosulkusuojattu, ja siinä on 100 kA:n mahdolliset oikosulkuvirtaomaisuudet.

### Maailmanlaajuinen tuki 24/7

Jos tarvitset tukea, milloin tahansa, missä tahansa, reagoimme nopeasti ja autamme sinua.



# Ylivoimainen sopivuus

Kun etsit parasta taajuusmuuttajaa sovellukseesi, haluat löytää kumppanin, joka ymmärtää tarpeesi ja haasteesi. Olemme kuunnelleet yli 30 vuoden ajan asiakkaidemme mielipiteitä HVAC-sovelluksista, ja olemme lisänneet niihin jatkuvasti lisäominaisuuksia. Läheisen yhteistyömme ansiosta VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttaja puhuu suomea ja muita kieliä, on riittävän luotettava asennettavaksi sinne missä sitä tarvitaan ja säästää aikaa ja rahaa koko elinkaarensa ajan.

## HVAC-osaamista

# 5

## syytä valita VLT® HVAC Drive

1. Turvallisuus
2. EMC ja harmoniset yliaallot
3. Todistettua säästöä
4. Tehokkuusluokka
5. Sovelluskohtainen HVAC-toiminto

### Turvallisuus

HVAC-sovellukset edellyttävät laajaa ja monimuotoista turvallisuuden huomioimista sekä ihmisten että laitteiden suojaamiseksi. Tämän vuoksi VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajissa on useita vaihtoehtoja perus- ja lisäturvallisuustoiminnoille, ATEX-sertifioituille tuloille ja lukittavalle pääkytkimelle osana koteloa. Näin varmistat, että taajuusmuuttaja vastaa sovellustesi edellyttämää turvallisuustasoa.

### EMC ja harmoniset yliaallot

VLT® HVAC Drive asennetaan usein sovelluksiin erittäin herkkien elektronisten laitteiden lähelle. Siksi sähkömagneettisten häiriöiden minimoimiseksi tarvitaan erityistä huolellisuutta. Tämän saavuttamiseksi olemme lisänneet EMC-suodattimia, joilla taataan asuinkiinteistöjen C1-luokan suojattujen moottorikaapelin taso (jopa 50 m:n mittaan saakka) ja asuinkiinteistöjen C2-luokan

taso (jopa 150 m:n mittaan saakka). Nämä suodattimet on suunniteltu minimoimaan radiotaajuushäiriöitä (RFI) ja suojaamaan herkkiä laitteita myös säteileviltä päästöiltä.

Kun käytetään taajuusmuuttajia, pulssinleveysmodulointi aiheuttaa harmonisia virtoja verkkoon. Tämän välttämiseksi VLT® Advanced Harmonic Filters -suotimia voidaan käyttää takaamaan THDi-arvo, joka on alle 5 % taajuusmuuttajasta.

### Todistettua säästöä

Lähes kaikkien taajuusmuuttajien käyttäjien tavoitteena on sovellusten energiatehokkuuden lisääminen. Ratkaisun suunnittelussa on erittäin hyödyllistä ymmärtää, miten taajuusmuuttajan käyttö hyödyttää tiettyä sovellusta ja säästää energiaa. Lisäksi tieto siitä, kuinka paljon energiaa taajuusmuuttaja käyttää, on erittäin arvokasta sen varmistamiseksi, että sovelluksesi toimii yhtä tehokkaasti kuin on suunniteltu.

Tämän tukemiseksi VLT® Energy Box -työkälulla voidaan laskea mahdolliset energiansäästöt, jotka perustuvat kirjattuihin reaaliaikaisiin käyttötietoihin. VLT® HVAC Drive-taajuusmuuttajassa on sisäänrakennettu energiamittari, jota voidaan käyttää osoittamaan, kuinka paljon energiaa kukin sovelluksen taajuusmuuttaja kuluttaa.

### Tehokkuusluokka

Danfoss ecoSmart -työkälun avulla voit syöttää tietoja valitusta moottorista, kuormituspisteistä ja tietystä VLT® HVAC -taajuusmuuttajasta, jotta voit laskea ja dokumentoida sekä käytössä olevan taajuusmuuttajan että järjestelmän tehokkuusluokan EN 50598-2:n mukaisesti.

### Sovelluskohtainen HVAC-toiminto

Laitekohtaiset puhallin- ja pumppusovellukset varmistavat, että VLT® HVAC Drive vastaa aina tarpeitasi.



# Sovelluskohtainen puhaltimen toiminta

## Paineen virtausmuunnos

Tämä tarkoittaa mahdollisuutta asettaa taajuusmuuttaja niin, että se tarjoaa kiinteän virtauksen tai kiinteän erovirtauksen, jolloin ulkoista virtausanturia ei enää tarvita. Tämän seurauksena energiankulutus optimoidaan, järjestelmän monimutkaisuus pienenee ja samalla käyttömukavuus paranee.

## Hätäajotila

Tämä turvallisuustoiminto estää taajuusmuuttajaa pysähtymästä suojatakseen itseään mm. tulipalotilanteissa. Sen sijaan se jatkaa elintärkeitä puhallintoimintoja ohjaussignaaleista, varoituksista ja hälytyksistä huolimatta. Hätäajotila (Fire mode) varmistaa, että rakennukset pystytään turvallisemmin tyhjentämään tulipalon sattuessa.

## Laajennettu hallinta

Helppo integrointi taloautomaatiojärjestelmiin tarjoaa isännöitsijöille yksityiskohtaisia tietoja rakennuksen infrastruktuurin senhetkisestä tilasta. Kaikki taajuusmuuttajan I/O-pisteet ovat saatavissa I/O-etäpisteinä hallintakapasiteetin laajentamiseksi.

# Ilmanvaihtolaitteet

## Tehokkuusstandardit

Uusi lainsäädäntö, jota ollaan ottamassa käyttöön ympäri maailmaa, sisältää tiukemmat tehokkuusstandardit Yhdysvalloissa ja Euroopassa, ja ne edellyttävät muuttuvaa nopeudenohjausta useimmissa ilmanvaihto-yksiköissä. Lisäksi jotkut standardit edellyttävät visuaalisia varoituksia asennetun suodattimen vaihtamisesta toiminnan tehokkuuden varmistamiseksi. VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttaja on suunniteltu vastaamaan näihin ja myös moniin uusiin vaatimuksiin.

## Ilmansuodatuksen valvonta

Uusien vaatimusten täyttäminen visuaalista suodattimen valvontaa varten voi olla kallista varsinkin, jos tarvitaan ulkoista koteloa paineanturia varten. Jotta näiden paineantureiden lisääminen olisi helpompaa ja kustannustehokkaampaa, olemme suunnitelleet VLT® Pressure Transmitter PTU 025 -option. Tämä optio, jossa on kolme paine-alueita 2 500 Pa:han asti, voidaan helposti kiinnittää suoraan VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajaan ilman, että tarvitaan ylimääräistä ulkoista kotelointia.

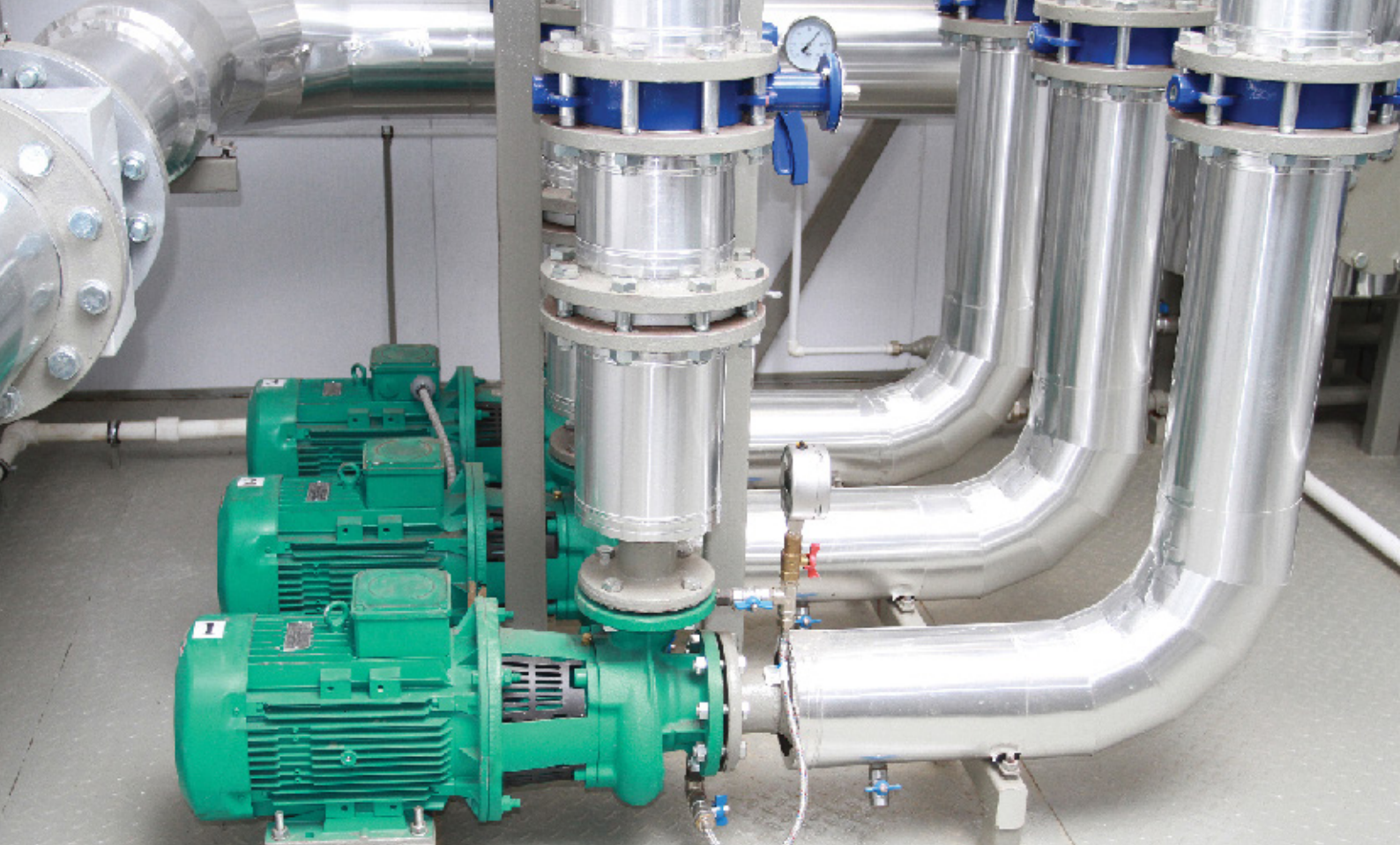
## Käyttöpaneelin etäasennus

Kun VLT® HVAC Drive-taajuusmuuttajaa hyödynnetään ilmanvaihtolaitteessa, taajuusmuuttaja on usein asennettu kotelon sisäpuolelle. Koteloissa on yleensä paksut, eristetyt seinät. Seinämän paksuus tekee käyttöpaneelin (LCP) etäasentamisesta haastavaa, koska useimmat etäasennussarjat on suunniteltu standardikoteloitten ohuille seinille.

LCP-etäasennussarja poistaa ongelman, koska se on helppo asentaa 1 - 90 mm paksuihin paneelisiin ja seiniin. Se on kompakti ja kustannustehokas.

Lisäksi kotelon kansi pysyy ylhäällä itsestään suojaten auringolta LCP:n ohjelmoinnin aikana. Voit myös sulkea ja lukita sen. On/Alarm/Warning-ledit ovat aina näkyvillä. Lue lisää kohdasta "Lisävarusteet".





## Sovelluskohtaiset pumpputoiminnot

### **Integroitu pumppujen ohjaus**

Pumpun kaskadiohjaus ja vuorottelu jakaa käyttötunnit tasaisesti kaikkien pumppujen välillä. Yksittäisten pumppujen kuluminen pienenee näin ollen minimiin, mikä pidentää niiden odotettua käyttöikää ja parantaa niiden luotettavuutta huomattavasti.

### **Vedensyötön tarkkailu**

Jos putki vuotaa tai rikkoutuu, VLT® HVAC Drive voi pienentää moottorin käyntinopeutta ylikuormituksen välttämiseksi ja jatkaa samalla vedensyöttöä alhaisemmalla nopeudella.

### **Lepotila**

Energiaa säästääkseen taajuusmuuttaja siirtyy lepotilaan tilanteissa, joissa virtaus on vähäistä tai sitä ei ole lainkaan. Taajuusmuuttaja käynnistyy automaattisesti, kun paine laskee määritetyn asetusarvon alapuolelle. Yhtäjaksoiseen toimintaan verrattuna tämä menettely pienentää energiakustannuksia ja laitteiden kulumista pidentäen sovelluksen käyttöikää.

### **1. Kuivakäynnin tunnistus ja pumppukäyrän tarkkailu**

Jos pumppu ei toimiessaan saavuta haluttua painetta, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen tai suorittaa muun esiohjelmoidun toiminnon. Näin tapahtuu esimerkiksi silloin, kun kaivo tyhjenee tai putki vuotaa.

### **2. PI-säätimien automaattinen viritys**

Automaattisen virityksen ansiosta taajuusmuuttaja voi valvoa jatkuvaluontoisesti sitä, kuinka järjestelmä reagoi taajuusmuuttajan tekemiin korjauksiin. Taajuusmuuttaja oppii ja laskee P- ja I-arvot niin, että tarkka ja vakaa toiminta voidaan palauttaa nopeasti.

### **3. Virtauksen kompensointi**

Puhaltimen tai pumpun lähelle asennettu paineanturi antaa viitepisteen, jonka avulla paine voidaan säilyttää vakaana järjestelmän painepuolella. Taajuusmuuttaja säätää paineen viitearvoa jatkuvasti seuratakseen

järjestelmän käyrää. Tämä menettely säästää energiaa ja pienentää asennuskustannuksia.

### **4. Olematon/pieni virtaus**

Normaalisti käytön aikana pumppu pyörii sitä nopeammin, mitä enemmän tehoa se kuluttaa. Sellaisissa tilanteissa, joissa pumppu pyörii nopeasti, mutta se ei ole täysin kuormitettu eikä se kuluta riittävästi tehoa, taajuusmuuttaja kompensoi tarvittavalla tavalla. Tämä on erityisen hyödyllistä, kun vedenkierto loppuu, pumppu käy kuivakäynnillä, tai kun putket vuotavat.





# Sinun **käyttötarkoituksesi**, sinun **taajuusmuuttajasi**, **sinun tapasi**

## Vapaus optimoida

Kun on kyse järjestelmän tehokkuuden optimoinnista juuri tarpeidesi mukaiseksi, oikeat komponentit ovat elintärkeitä. Oli kyseessä sitten tietty toimittaja, tietty moottoritekniikka tai standardoitu tapa kommunikoida, Danfoss Drives pystyy tarjoamaan oikean taajuusmuuttajan vastaamaan tarpeitasi. Saat aina joustavimman VLT®-taajuusmuuttajan, joka on mukautettu:

- vastaamaan sovellusten yksilöllisiä vaatimuksia
- toimimaan huippuluokan suorituskyvyllä
- optimoimaan järjestelmän tehokkuus.

Kun sinulla on vapaus valita optimaaliset komponentit järjestelmään, jopa 60 %:n energiansäästö on mahdollista.



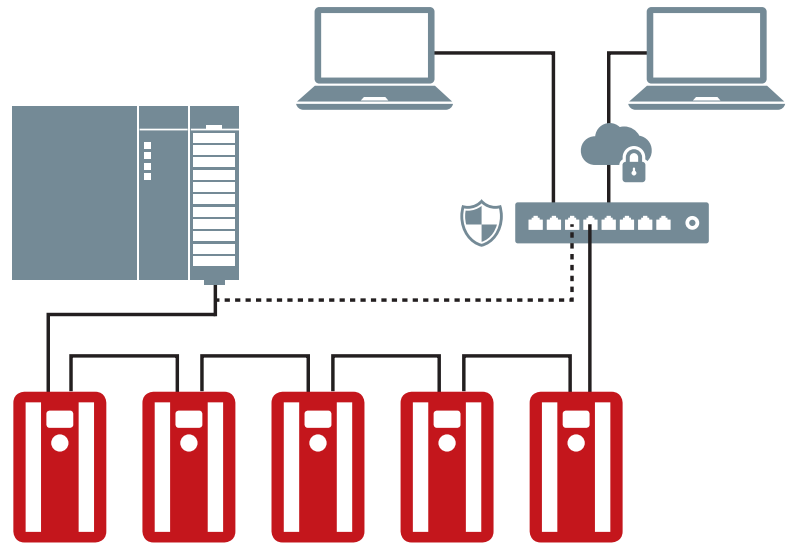
# Vapaa liitettävyyys

Reaaliaikainen tieto on yhä tärkeämpää teollisuuden automaatio- ja ohjausjärjestelmissä, varsinkin tulevaisuuden Industry 4.0 -järjestelmissä. Välitön tietojen saatavuus lisää tuotantolaitosten läpinäkyvyyttä, samalla kun se mahdollistaa järjestelmän suorituskyvyn optimoinnin, kerää ja analysoi järjestelmätietoja ja antaa etätukea ympäri vuorokauden ympäri maailmaa.

Riippumatta sovelluksestasi tai haluamastasi viestintäprotokollasta, taajuusmuuttajilla on monenlaisia tietoliikenneprotokollia, joista valita. Näin voit varmistaa, että taajuusmuuttaja integroituu saumattomasti valittuun järjestelmään, mikä tarjoaa sinulle vapauden kommunikoida haluamallasi tavalla.

## Tuottavuuden lisääminen

Kenttäväyläliikenne vähentää tuotantolaitosten pääomakustannuksia. Johdotuksen ja ohjausrasioiden merkittävästä vähenemisestä saavutettujen alkusäästöjen lisäksi kenttäväyläverkkoja on helpompi



ylläpitää, ja ne tarjoavat paremman järjestelmän suorituskyvyn.

## Helppo ja nopea asennus

Danfossin kenttäväylät konfiguroidaan taajuusmuuttajan paikallisohjauspaneelilla, jossa on monen kielen käyttäjäystävällinen

liittymä. Taajuusmuuttaja ja kenttäväylä voidaan myös konfiguroida käyttämällä kutakin taajuusmuuttajaperhettä tukevaa ohjelmistotyökalua. Danfoss Drives tarjoaa kenttäväyläajurit ja PLC-esimerkit, ja ne voidaan ladata maksutta Danfossin sivustolta, jotta integrointi omiin järjestelmiisi olisi entistäkin helpompaa.

PROFI  
NET

PROFI  
BUS

DeviceNet

EtherNet/IP

LONWORKS

BACnet





# Vapautta varusteluun

Moottoritehokkuuden yhä tiukempien vaatimusten seurauksena perinteiset induktiomoottorit (IM) eivät aina ole riittäviä. Tästä syystä syntyy jatkuvasti uusia moottoritekniikoita, jotka laajentavat sekä täys- että osakuorman tehokkuutta.

Näiden uudempien moottoritekniikoiden – kuten kestopagneettimoottorien (PM) ja synkronisten reluktanssimoottorien (SynRM) – vaatimukset edellyttävät myös erityisiä moottorinohjausalgoritmeja taajuusmuuttajan sisällä.

Kaikilla VLT®-taajuusmuuttajilla on sisäänrakennettu kyky hallita sovelluksesi vaatimaa moottoritekniikkaa parhaalla mahdollisella teholla, mikä tarkoittaa, että järjestelmän vaadittu suorituskyky on aina käytettävissä juuri silloin, kun sitä tarvitaan.

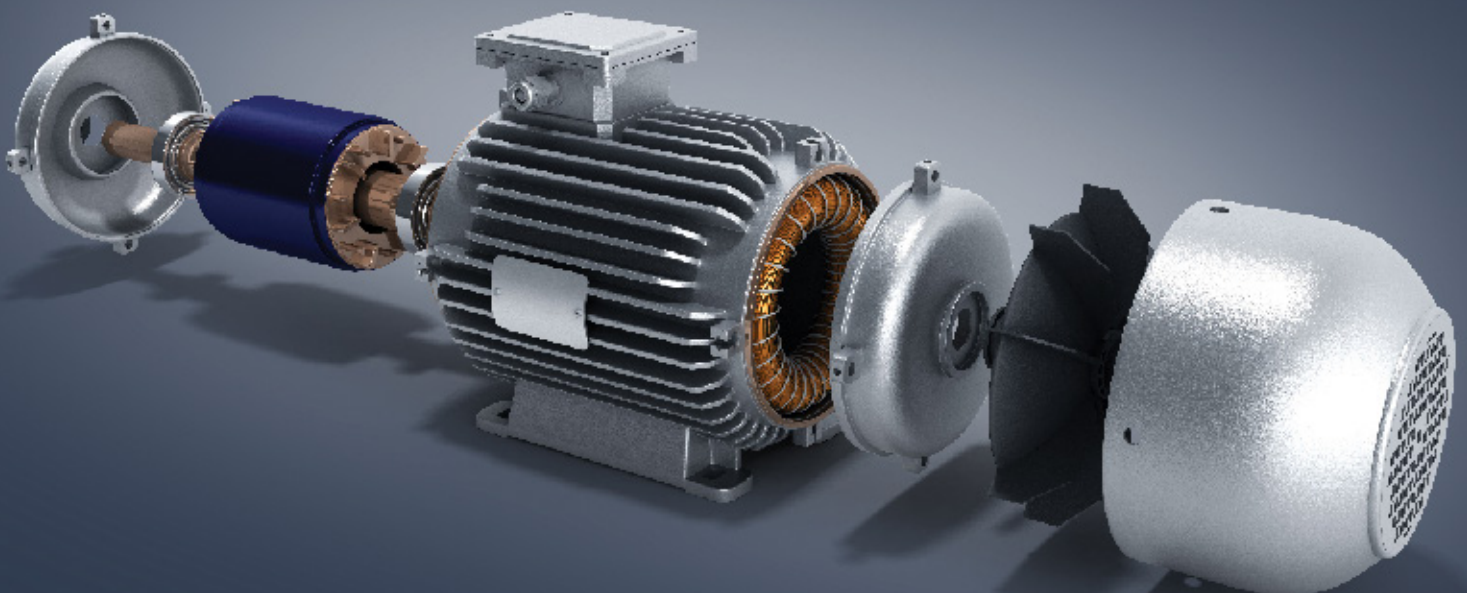
Jokainen VLT®-taajuusmuuttaja on konfiguroitavissa, yhteensopiva ja tehokkaasti optimoitavissa kaikille vakiomoottorityypeille. Tämä tarkoittaa, että voit valita vapaasti etkä ole sidottu kokonaistoimituksiin.

Danfoss on itsenäinen taajuusmuuttajajalostaja ja sitoutunut tukemaan kaikkia yleisesti käytettyjä moottorityyppejä ja edistämään niiden jatkuvaa kehitystä.

Tehokkuuden lisäämiseksi kaikilla VLT-taajuusmuuttajilla on käytössä induktiomootoreiden kanssa tehokas automaattinen energian optimointi (AEO) -toiminto, joka vähentää moottorin virtaa ja jännitettä mahdollisuuksien mukaan käytön aikana, mikä puolestaan lisää energiansäästöä jopa 5 %.

## Helppo käyttöönotto lisää optimaalista tehokkuutta

VLT®-taajuusmuuttajat tekevät käyttöönotosta yhtä helppoa kaikille moottorityypeille yhdistämällä helppokäyttöisyyden muihin hyödyllisiin toimintoihin, kuten SmartStart ja Automaattinen moottorin sovitus (AMA), joka mittaa moottorin ominaisuudet ja optimoi moottoriparametrit vastaavasti. Näin moottori toimii aina parhaalla energiatehokkuudella, mikä tarkoittaa pienempää energiankulutusta ja vähemmän kustannuksia.





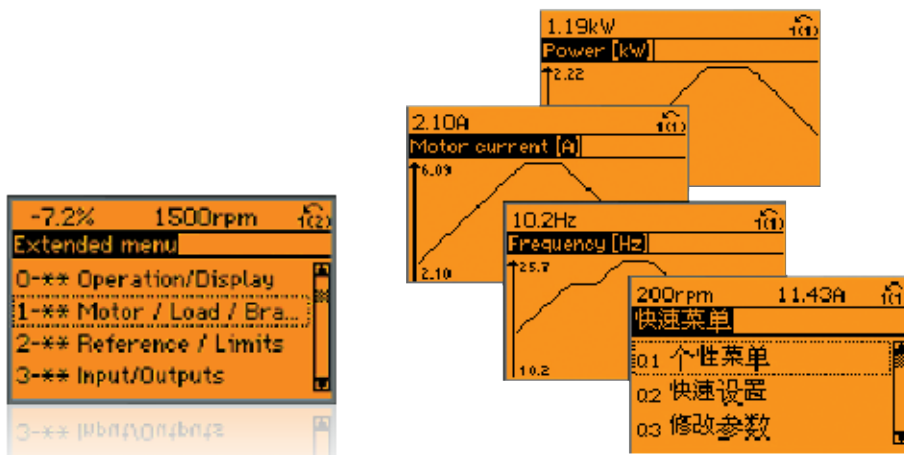
## Mahdollisuus mukauttaa taajuusmuuttajasi

Voi olla hankalaa hallita taajuusmuuttajan parametreja.

Graafisen käyttöliittymän avulla tämä prosessi helpottuu. Erityisen kätevää on, että parametrit listataan omalla kielelläsi. Saatavilla on jopa 27 kielivaihtoehtoa, mukaan lukien suomi, useita kyrillisiä, arabialaisia (oikealta vasemmalle) ja aasialaisia kielivaihtoehtoja.

Lisäksi on mahdollisuus tallentaa käyttäjän ja sovelluksen avainparametrit omaan valikkoon.

VLT®-taajuusmuuttajien graafinen paikallisohjauspaneeli (GLCP) on käynnin aikana kytkettävissä ja voidaan tarvittaessa asentaa taajuusmuuttajan ulkopuolelle, mikäli sovellus niin vaatii.





# Integroi turvallisesti

## Hätäajotila

VLT®-taajuusmuuttajan Fire mode -toiminnan aktivoiminen varmistaa turvaton ja jatkuvan toiminnan eri sovelluksissa, kuten porraskuilun paineistuksessa, pysäköintitilan poistoilmatuulettimissa, savunpoistossa samoin kuin olennaisissa huoltotoiminnoissa.

## Usean vyöhykkeen palotoiminto

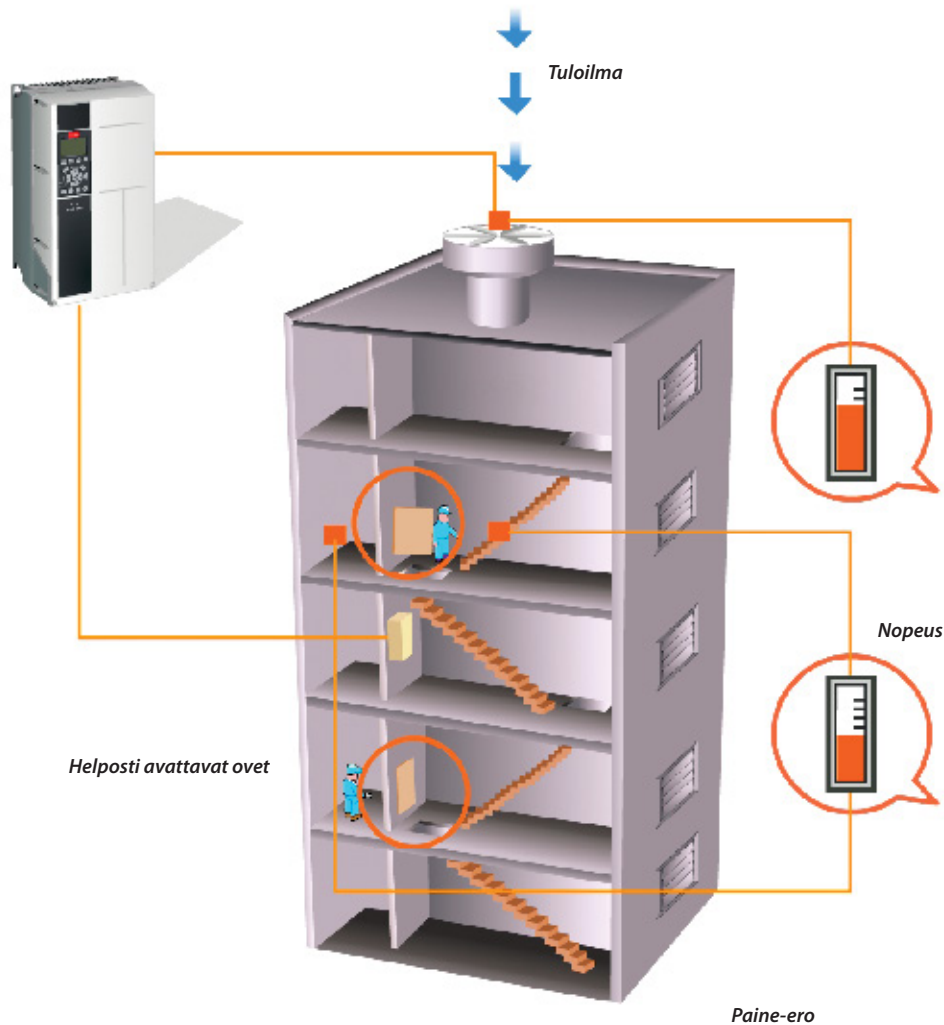
VLT® HVAC -taajuusmuuttajassa on myös monivyöhykkeinen palotoiminto, joka mahdollistaa itsenäiset nopeussäätimet riippuen vyöhykkeestä, josta hälytys on peräisin. Hyödyntämällä logiikkaa taajuusmuuttajan sisällä voidaan käyttää vähemmän monimutkaista ja luotettavampaa savunpoistojärjestelmää, joka pystyy reagoimaan itsenäisesti useisiin vyöhykkeisiin tarpeen mukaan.

## Taajuusmuuttajan ohitus

Jos ohitus on käytettävissä, VLT® HVAC Drive ohittaa itsensä ja liittää moottorin suoraan verkkovirtaan. Tämän seurauksena puhallintoiminta pysyy päällä taajuusmuuttajan vikatilanteessa niin kauan kuin virtaa vielä on ja moottori pyörii. (saatavilla ainoastaan USA:ssa)

## Toiminnallinen turvallisuus

VLT® HVAC Drive FC 102 voidaan myös toimittaa Safe Torque Off (STO) -toiminnolla, joka täyttää IEC 61508 / IEC 62061 -standardin mukaiset ISO 13849-1 PL d- ja SIL 2 -vaatimukset. Vaativissa kohteissa suojausta voidaan laajentaa VLT® Safe Option MCB 140 -lisävarusteella. Tämän ulkoisen moduulin tarjoamia toimintoja ovat turvallinen pysäytys (Safe Stop 1, SS1), turvallisesti rajoitettu nopeus (Safely Limited Speed, SLS) ja turvallinen maksiminopeus (Safe Maximum Speed, SMS), ulkoisten kontaktorien valvonta sekä ovien turvallisuusvalvonta ja lukituksen avaaminen.



# Joustava, modulaarinen ja mukautettava Rakennettu kestämaan

VLT® HVAC Drive on rakennettu joustavalla, modulaarisella suunnittelukonseptilla. Tämä mahdollistaa erittäin monipuolisen moottorin ohjausyksikön. HVAC-ominaisuuksien kattavan valikoiman ansiosta käyttäjät voivat saavuttaa optimaalisen puhallin- ja pumppuohjauksen ja suuremman tehokkuuden sekä pienentää varaosa- ja huoltokustannuksia.

## Pienennä kustannuksia kompakteilla taajuusmuuttajilla

Kompaktin suunnittelun ja tehokkaan lämpöhallinnan ansiosta taajuusmuuttajat vievät vähemmän tilaa ohjaushuoneissa ja -paneeleissa kaikenlaisissa ympäristöissä. 110 - 315 kW / 400 V -versio on erityisen vaikuttava. Se on yksi markkinoiden pienimmistä tässä teholuokassa ja se on saatavissa IP 54-koteloinnilla.

## Integroidut EMC-suodattimet

VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena välipiirin DC-kuristimet ja EMC-suodattimet. Tämä vähentää häiriöitä ja vältetään ulkoiset suodattimet ja niihin liittyvät johdotukset ja kustannukset.

## HVAC-varustus

VLT® HVAC Drive FC 102 on suunniteltu erityisesti rakennusautomaatiota varten, ja siinä on älykkäitä HVAC-toimintoja pumppuihin, puhaltimiin ja kompressoreihin.

Toisin kuin monet muut valmistajat, me integroimme kaikki tärkeät komponentit ja toiminnot vakio-ominaisuuksiksi:

- Integroitu RFI-suodin täyttää EN 61800-3 luokka C1 vaatimukset (luokka B EN 55011)
- Integroidut DC-välipiirin kuristimet
- AEO-toiminto, automaattinen energiaoptimointi
- USB-liitäntä
- Reaaliaikakello
- VLT® HVAC Drive low harmonic -versiona

- Integroitu kaskadiohjaus kolmelle puhaltimelle, pumpulle tai kompressorille
- Lisävarusteena aktiivisia ja passiivisia verkkosuodattimia harmonisten yliaaltojen suodattamiseen
- Lisävarusteena sini-aaltosuodatin ja du/dt-suodatin kaikkiin teholuokkiin
- RS485-sarjaliitäntä
- Mitoitettu pitkää käyttöikä varten
- Täysi verkkojännite moottorisytössä
- Pitkät moottorikaapelit mahdollisia (150 m suojattu tai 300 m suojaamaton)
- PTC-termistorivalvonta

## EC+

VLT® HVAC Drive käyttää älykästä VVC+ -ohjausperiaatetta kestomagneettimoottoreiden sekä synkronireluktanssimoottoreiden kanssa, mikä nostaa tehokkuuden vähintään yhtä suureksi kuin EC-tekniikassa.

Danfoss on integroinut tarvittavat algoritmit nykyisiin VLT®-taajuusmuuttajiin. Käyttäjältä ei edellytetä mitään muutoksia. Moottoritietojen syöttämisen jälkeen pääset nauttimaan EC-tekniikan moottorin tehosta.

## EC+-konseptin edut

- Moottoritekniologia vapaasti valittavissa: voit ohjata SynRM-, PM- tai induktiomoottoria samalla taajuusmuuttajalla
- Ei muutoksia laiteasennuksessa tai toiminnassa
- Voi valita vapaasti kaikki komponentit valmistajasta riippumatta
- Ylivoimainen järjestelmän teho yksittäisten komponenttien vapaan valinnan ansiosta
- Sopii jälkiasennuksiin
- Tukee laajaa joukkoa SynRM-, induktio- ja PM-moottoreita.

<http://drives.danfoss.com/industries/hvac/ec-concept/>

## Tehoalue

### 200-240 V

208 V ..... 6.6-172 A I<sub>Nr</sub>, 1.1-45 kW  
230 V ..... 6.6-170 A I<sub>Nr</sub>, 1.5-60 hv

### 380-480 V

400 V ..... 3-1720 A I<sub>Nr</sub>, 1.1-1000 kW  
460 V ..... 2.7-1530 A I<sub>Nr</sub>, 1.5-1350 hv

### 525-600 V

575 V ..... 2.4-131 A I<sub>Nr</sub>, 1.1-90 kW  
575 V ..... 2.4-131 A I<sub>Nr</sub>, 1.5-125 hv

### 525-690 V

525 V ..... 2.1-1479 A I<sub>Nr</sub>, 1.5-1550 hv  
690 V ..... 1.6-1415 A I<sub>Nr</sub>, 1.1-1400 kW

## Kotelointiluokat

IEC: IP00, IP20, IP21, IP54, IP55, IP66

UL: Chassis, Type 1, Type 12, Type 4X





## Erilliset taajuusmuuttajat

### Ei tarvetta kompromisseihin

Eikö kaapille ole tilaa? Nyt ei tarvitsekaan. VLT®-taajuusmuuttajat ovat niin kestäviä, että ne voidaan kiinnittää lähes kaikkialle, jopa moottorin viereen. Ne sopivat kaikkiin käyttötarkoituksiin ja ankariin ympäristöolosuhteisiin.

Lisää ominaisuuksia, joiden suhteen ei tarvita kompromisseja:

- Kotelointityypit jopa IP66/UL tyyppi 4X
- Täysin EMC-yhteensopiva kansainvälisten määräysten mukaisesti
- Saatavana vahvistetut ja erikoislakatut piirikortit
- Laaja lämpötila-alue -25...+50 °C ilman redusointia
- Moottorikaapelin pituus on 150 m vakiona, tehosta tinkimättä



## Koteloidut taajuusmuuttajat

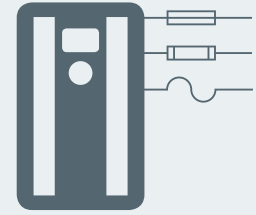
### Voita aikaa

VLT®-taajuusmuuttaja on suunniteltu asentaja ja käyttäjä huomioiden ajan säästämiseksi asennuksessa, käyttöönotossa ja huollossa.

Koteloidut VLT®-taajuusmuuttajat on suunniteltu käytettäväksi etupuolelta. Avaat vain kotelon oven, ja kaikki osat ovat käsillä irrottamatta taajuusmuuttajaa, vaikka taajuusmuuttajia olisi asennettu useita vierekkäin.

Lisää aikaa säästäviä ominaisuuksia:

- Intuiitiivinen käyttöliittymä ja palkittu paikallishjoisuuspaneeli (LCP) sekä yhteinen ohjausalausta, joka helpottaa käyttöönottoa ja käyttöä
- Kestävä rakenne ja tehokas ohjaus tekevät VLT®-taajuusmuuttajasta käytännössä huoltovapaan



## Moduulit

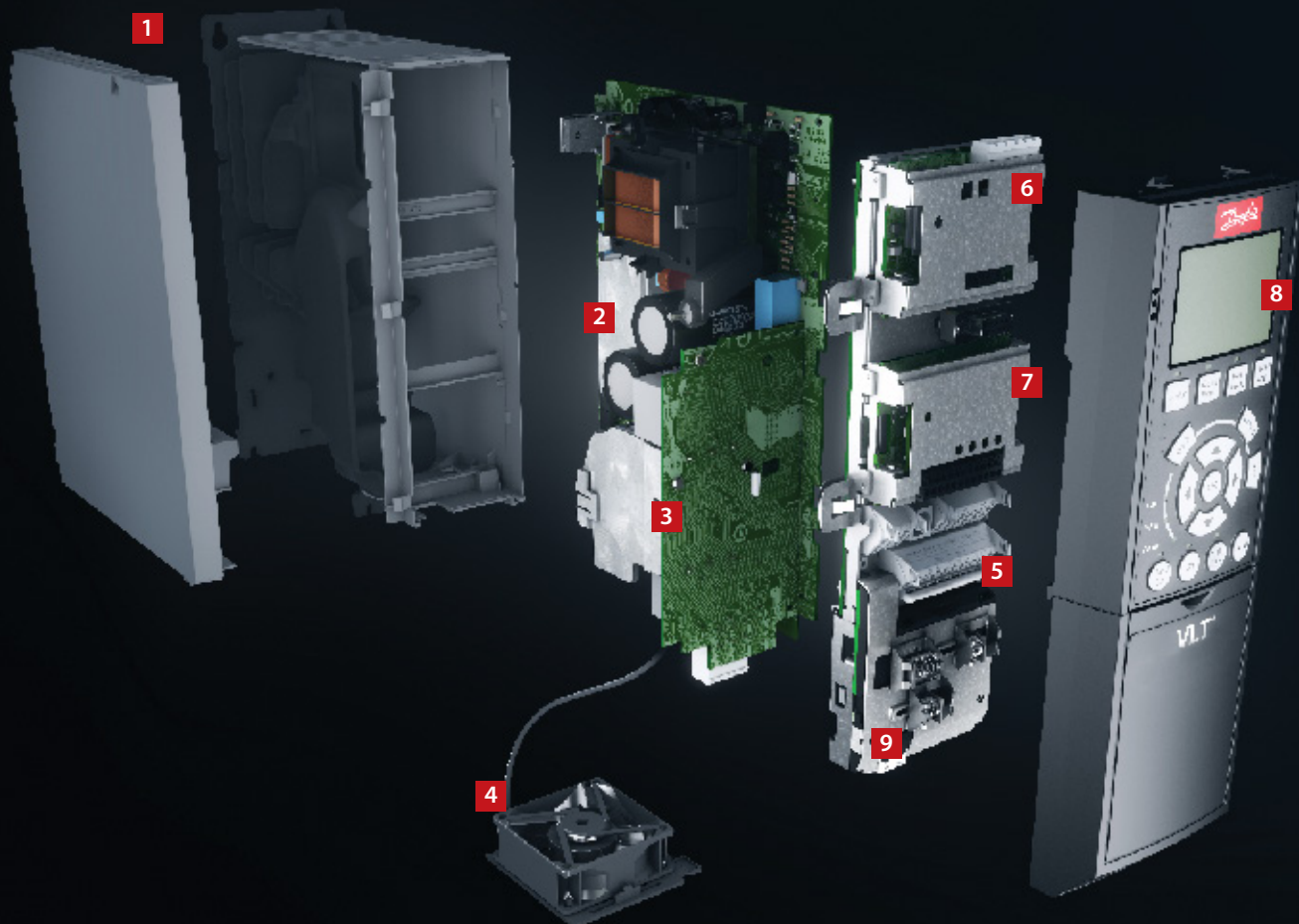
### Säästä tilaa

Tiiviin rakenteensa ansiosta VLT®-taajuusmuuttaja sopii pieniinkin asennustiloihin. Integroidut suodattimet, optiot ja lisävarusteet tarjoavat lisäominaisuuksia ja suojaavat lisäämättä kokoluokkaa.

Lisää tilaasäästäviä ominaisuuksia:

- Integroidut DC-välipiirin kuristimet harmonisten yliaaltojen vaimennukseen poistavat tarpeen suurempien häviöiden AC-linjakuristimille
- Integroidut RFI-suodattimet
- Lisävarusteena pääsulakkeet ja kuormanjakoliittimet kotelon sisään
- VLT®-taajuusmuuttajien vakiovarusteiden lisäksi on olemassa lukuisia muita säätö-, valvonta- ja tehovaihtoehtoja valmiina tehdasasetuksissa.





## Yksinkertainen modulaarinen rakenne – runkokoot A, B ja C

Toimitetaan täysin koottuna ja testattuna, jotta kaikki vaatimuksesi varmasti täyttyvät

### 1. Kotelointi

Taajuusmuuttaja täyttää suojausluokan IP 20 / Chassis -vaatimukset. IP21/UL Type 1, IP54/UL Type 12, IP55/UL Type 12 tai IP66/UL Type 4X.

### 2. EMC ja verkkovaikutukset

Kaikki VLT® HVAC Drive -versiot ovat yhdenmukaisia EMC-rajojen B, A1 tai A2 kanssa normin EN 55011 mukaisesti (EC61800-3 luokissa C1, C2 ja C3). Vakiona integroidut DC-kuristimet varmistavat alhaisen harmonisten häiriöiden kuormituksen verkossa EN 61000-3-12 mukaisesti ja pidentävät DC-välipiirin kondensaattoreiden käyttöikää.

### 3. Suojalakkkaus

Elektroniikkakomponentit on lakattu vakiona IEC 60721-3-3:n mukaisesti, luokka 3C2. Vaativiin ja syövyttäviin ympäristöihin on saatavissa lakkkaus IEC 60721-3-3:n mukaisesti, luokan 3C3 mukaisesti.

### 4. Irrotettava jäähdytyspuhallin

Samoin kuin useimmat muut osat, jäähdytyspuhallin voidaan irrottaa ja asentaa takaisin nopeasti puhdistuksen helpottamiseksi.

### 5. Ohjausliittimet

Erikoisuunnitellut jousivoimaiset johdatuskiinnikkeet parantavat luotettavuutta ja helpottavat käyttöönottoa ja huoltoa.

### 6. Kenttäväyläoptio

Katso täydellinen luettelo saatavissa olevista kenttäväyläoptioista sivulta 41.

### 7. I/O-laajennukset

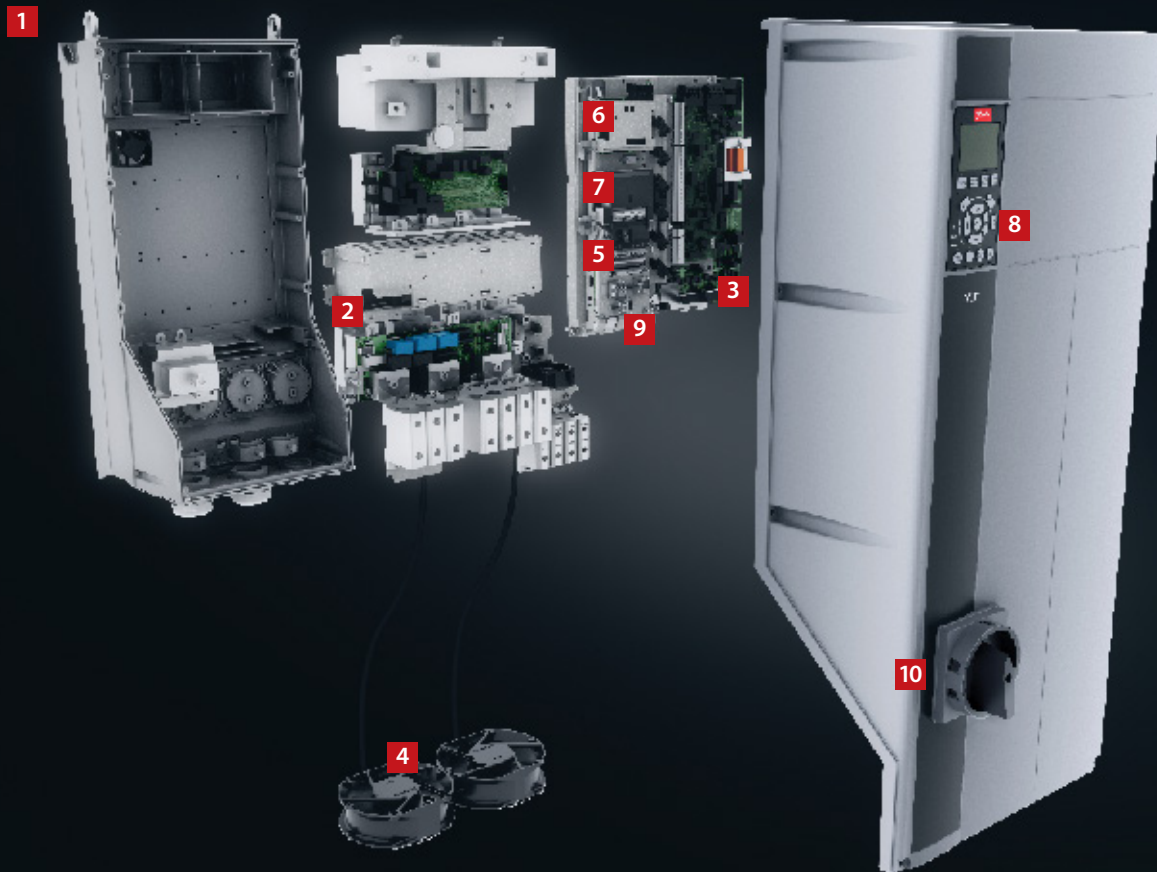
Yleiskäyttöön tarkoitetut I/O-, rele-, ja termistorioptiot laajentavat taajuusmuuttajien monipuolisuutta.

### 8. Näyttö

Irrotettava paikallisohtauspaneeli (LCP) sisältää edistyneen käyttöliittymän. Käyttäjä voi valita 27 valmiista kielivaihtoehdosta (myös suomi).

Taajuusmuuttaja voidaan vaihtoehtoisesti ottaa käyttöön sisäänrakennetun USB/RS485-liitännän tai kenttäväyläliitännän kautta VLT® Motion Control Tool MCT 10 -asennusohjelmalla.





### 9. Ulkoinen 24 V:n syöttö

24 V:n varajännitesyöttö säilyttää VLT®-taajuusmuuttajan toiminnallisuuden ja kenttäväyläyhteydet tilanteissa, joissa ei ole verkkosyöttöä.

### 10. Pääkytkin

Pääkytkin katkaisee verkkovirran. Pääkytkimellä on myös apukoskettimet.

### Turvallisuus

Lue kappale "Integroi turvallisesti".

### Sisäänrakennettu Smart Logic Controller

Smart Logic Controller -ohjain on älykäs tapa lisätä asiakaskohtainen toiminto taajuusmuuttajaan ja parantaa taajuusmuuttajan, moottorin ja sovelluksen yhteistyötä.

Ohjain valvoo määritettyä tapahtumaa. Kun ehto täyttyy, ohjain suorittaa esimääritetyn toiminnon ja ryhtyy valvomaan seuraavaa esimääritettyä tapahtumaa.

Ohjaimen voidaan parametroida jopa 20 toimintaporrasta ennen ensimmäiseen asetukseen palaamista.

Useimmat logiikkatoiminnot toimivat itsenäisesti ilman varsinaista toimintasilmukkaa. Näin ollen taajuusmuuttajat voivat valvoa muuttujia tai signaalin määrittämiä tapahtumia helposti ja joustavasti riippumatta moottorin ohjauksesta.

Smart Logic Controller (älykäs logiikkaohjain) ja neljä automaattisesti viritettävää PID-ohjainta voivat ohjata ilmanvaihtotoiminnoissa puhaltimia, venttiilejä ja peltejä. Tämä vähentää rakennuksen oman hallintajärjestelmän tehtäviä ja vapauttaa arvokkaita ohjauksipisteitä muuhun käyttöön.

# Modulaarinen rakenne – runkokoot D, E ja F

Suuritehoiset VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajat ovat rakenteeltaan modulaarisia. Tämän vuoksi tehtaalla vakiotuotantona valmistettujen ja testattujen taajuusmuuttajien räätälöinti on helppoa.

Optioita omiin tarpeisiin plug-and-play -periaatteella. Jos tunnet yhden, tunnet ne kaikki.

## 1. Näyttövaihtoehdot

Irrotettava paikallisohjauspaneeli (LCP) sisältää edistyneen käyttöliittymän. Käyttäjä voi valita 27 valmiista kielivaihtoehdosta (myös suomi).

## 2. Käynnissä kytkettävä LCP

Paikallisohjauspaneeli (LCP) voidaan kytkeä kiinni tai irti käytön aikana. Asetukset siirtyvät helposti ohjauspaneelin välityksellä yhdestä taajuusmuuttajasta toiseen tai MCT 10 -asennusohjelmistolla varustetulta PC:ltä.

## 3. Integroitu käyttöopas

Info-painikkeella saat käyttöoppaan ohjeita. Asiakkaat ovat olleet mukana koko tuotekehityksen ajan, mikä on varmistanut käyttäjän kannalta optimaalisen toiminnan. Asiakkaamme ovat siis merkittävästi vaikuttaneet LCP:n rakenteeseen ja toimivuuteen.

Automaattinen moottorin sovitus (AMA), pika-asetusvalikko ja suuri graafinen näyttö helpottavat käyttöönottoa ja käyttöä.

## 4. Kenttäväyläoptiot

Katso täydellinen luettelo saatavissa olevista kenttäväyläoptioista sivulta 41.

## 5. I/O-laajennukset

Yleiskäyttöön tarkoitetut I/O-, rele-, ja termistorioptiot laajentavat taajuusmuuttajien monipuolisuutta.

## 6. Ohjausliittimet

Erikoissuunnitellut jousivoimaiset johdatuskiinnikkeet parantavat luotettavuutta ja helpottavat käyttöönottoa ja huoltoa.

## 7. 24 V:n syöttö

24 V:n varajännitesyöttö säilyttää VLT®-taajuusmuuttajan toiminnallisuuden ja kenttäväyläyhteydet tilanteissa, joissa ei ole verkkosyöttöä.

## 8. RFI-suodatin, joka sopii myös IT-verkkoihin

Kaikki tehokkaat taajuusmuuttajat toimitetaan vakiona RFI-suodattimella varustettuina EN 61800-3 Cat. C3/EN 55011 luokan A2 mukaan. Optiona A1/C2 RFI-suodattimet IEC 61000- ja EN 61800 -standardien mukaan integroituina.

## 9. Modulaarinen rakenne ja helppo huolto

Rakenteisiin pääsee helposti käsiksi taajuusmuuttajan etupuolelta, mikä mahdollistaa taajuusmuuttajien helpon ylläpidon ja vierekkäin asentamisen. Taajuusmuuttajat on rakennettu modulaarisesti, mikä mahdollistaa osien helpon vaihtamisen.

## 10. Ohjelmoitavat optiot

Vapaasti ohjelmoitava liikkeenohjausoptio käyttäjäkohtaisille ohjausalgoritmeille ja ohjelmille mahdollistaa PLC-ohjelmien integroinnin.

## 11. Lakatut ja kestävät piirilevyt

Kaikki High Power -taajuusmuuttajien piirilevyt on lakattu kestämään suolasumutestit. Vastaa standardin IEC 60721-3-3 vaatimuksia Luokka 3C3. Lakkaukseen täyttää ISA:n (International Society of Automation) standardin S71.04 1985, G3-luokan vaatimukset. Lisäksi D- ja E-koteloissa käytettävät taajuusmuuttajat voidaan edelleen vahvistaa kestämään tiettyjen sovellusten korkeammat värähtelyt.

## 12. Takakanavajäähdytys

Ainutlaatuinen muotoilu mahdollistaa takakanavasta johdetun jäähdytysilman kierrättämisen jäähdytysriipojen kautta. Tällä rakenteella jopa 90% lämpöhäviöstä siirtyy suoraan kotelon ulkopuolelle, jolloin elektroniikkayksikön läpi tarvittava ilmavirtaus on optimaalisen pieni. Tämä vähentää lämpötilan nousua ja elektroniikkakomponenttien epäpuhtauksilla altistumista, parantaa luotettavuutta ja tehostaa toimintaa.

Vaihtoehtoisesti takakanavan jäähdytyskanava voidaan toimittaa ruostumattomasta teräksestä, jotta saadaan aikaan korroosionkestävyys vaativiin olosuhteisiin, kuten merien läheisyydessä suolaisissa olosuhteissa.

## 13. Kotelointi

Taajuusmuuttaja täyttää vaatimukset kaikkiin mahdollisiin asennusolosuhteisiin. Kotelotyypit IP00/chassis, IP20/chassis, IP21/UL Type 1 ja IP54/UL Type 12. D-kokoluokassa on saatavana asennussarja luokituksen nostamiseksi tyyppiin UL Type 3R.

## 14. Tasajännitevälipiirin kuristimet

Integroidut tasajännitevälipiirin DC-kuristimet varmistavat virransyötössä alhaiset harmoniset häiriöt (IEC-61000-3-12). Tuloksena on kompakti muotoilu, jonka tehokkuus on suurempi kuin kilpailevilla järjestelmillä, joissa on ulkoiset AC-kuristimet.

## 15. Verkkovirtaoptio

Saatavilla on lukuisia optioita, kuten sulakkeet, pääkytkimet tai RFI-suodattimet.





## Tehokkuus on tärkein ominaisuus High Power -taajuusmuuttajille

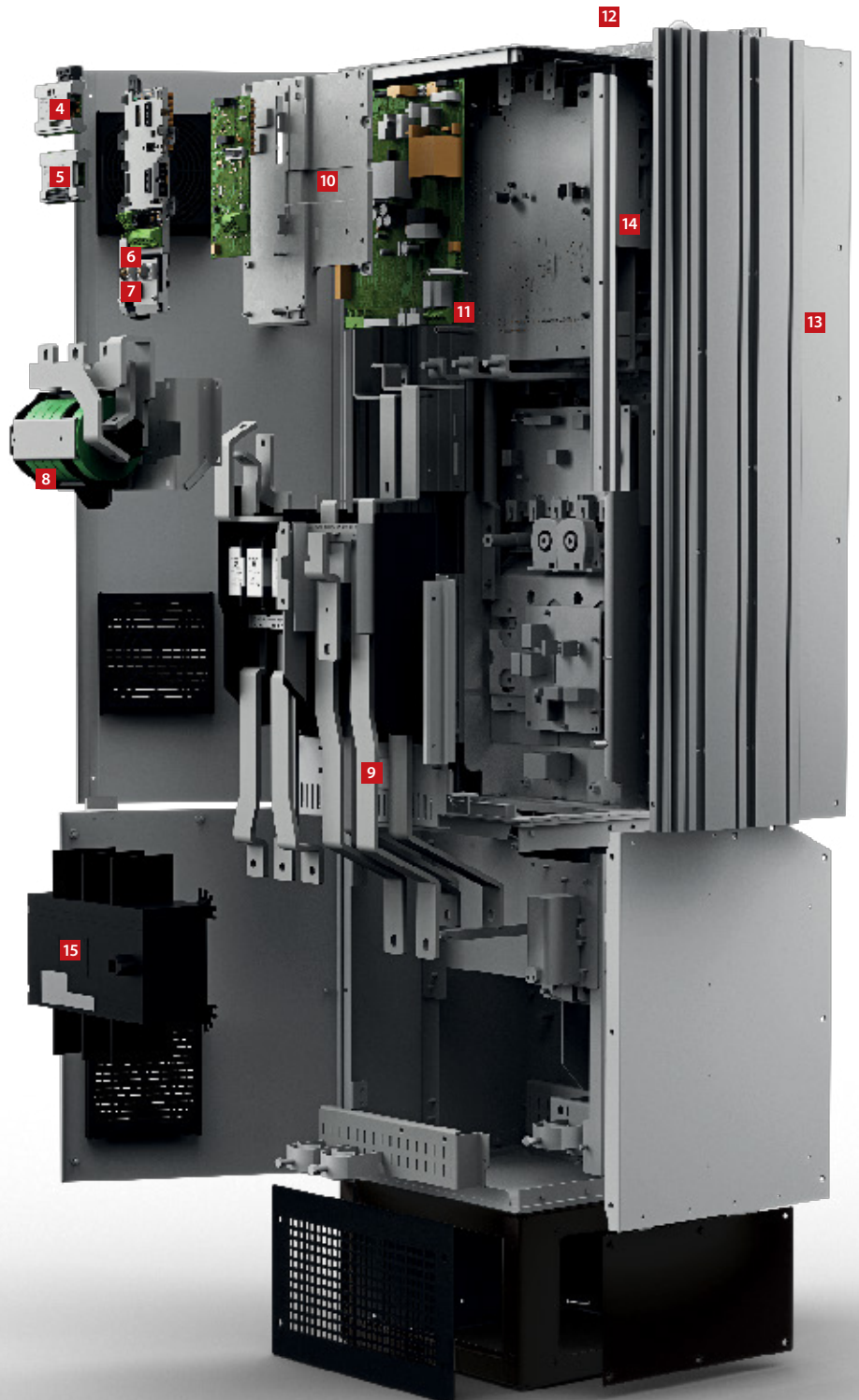
Tehokkuus on erittäin tärkeä VLT® High Power -taajuusmuuttajan suunnittelussa. Innovatiivinen muotoilu ja poikkeuksellisen laadukkaat komponentit takaavat vertaansa vailla olevan energiatehokkuuden.

VLT®-taajuusmuuttajat siirtävät yli 98 % sähköenergiasta moottoriin. Vain 2 % tai vähemmän jää poistettavaksi lämmöksi.

Energiaa säästyy ja elektroniikka kestää kauemmin, koska se ei altistu korkeille lämpötiloille kotelon sisällä.

## Turvallisuus

Lue kappale ”Integroi turvallisesti”.



# Suunniteltu **kustannuksia säästäväksi älykkään lämmönhallinnan**, pienen kokonsa ja **suojaus** ansiosta

Kaikki Danfoss VLT® -taajuusmuuttajat noudattavat samaa suunnittelua. Periaatteena nopea, joustava ja virheetön asennus sekä tehokas jäähdytys.

VLT® High Power -taajuusmuuttajat ovat saatavissa useilla kotelointityypeillä ja suojausluokituksilla väliltä IP 20 - IP 54, jotta ne olisi helppo asentaa kaikkiin ympäristöihin: kaappeihin, konehuoneisiin tai erillisinä yksiköinä tuotantotiloihin.

## **Kustannustehokas lämmönvalvonta**

Taajuusmuuttajan sisäinen elektroniikka on erotettu täydellisesti takakanavan jäähdytysilmanvaihdosta. Tämä vähentää huomattavasti ilmavirtaa herkän elektroniikan yli minimoimalla samalla epäpuhtauksille altistumisen. Samalla se poistaa lämpöä tehokkaasti, mikä auttaa pidentämään tuotteen käyttöikää, parantaa järjestelmän yleistä käytettävyyttä ja vähentää korkeisiin lämpötiloihin liittyviä vikoja.

Jos lämpöä poistetaan suoraan ulkopuolelle, jäähdytysjärjestelmän kokoa voidaan pienentää kaapituksessa tai konehuoneessa. Tämä voidaan saavuttaa Danfossin äärimmäisen tehokkaan takakanavajäähdytyskonseptin avulla, joka mahdollistaa myös lämmön johtamisen konehuoneen ulkopuolelle.

Hyödyt ovat selkeät päivittäisessä käytössä, koska jäähdytykseen liittyvää energiankulutusta voidaan pienentää huomattavasti. Tämä tarkoittaa, että suunnittelijat voivat pienentää jäähdytysjärjestelmän kokoa tai jopa eliminoida sen kokonaan.

## **Lakautetut piirilevyt**

Taajuusmuuttaja vastaa standardin luokkaa 3C3 (IEC 60721-3-3) pitkän käyttöiän varmistamiseksi myös vaikeissa ympäristöissä.

## **Vahvistuksella lisäsuojausta**

Taajuusmuuttaja on saatavissa kokoluokassa D vahvistettuna versiona, jolla varmistetaan komponenttien pysyminen tiukasti paikoillaan korkean värinätason ympäristöissä, kuten esimerkiksi merenkulussa ja liikkuvissa laitteissa.



**3C3**

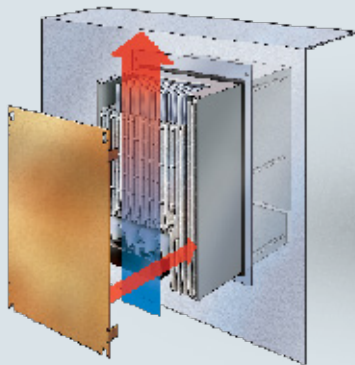
Lakautetut piirilevyt  
vakiona kaikissa  
VLT® High Power  
-taajuusmuuttajissa



Takakanavajähdytys  
säästää jopa

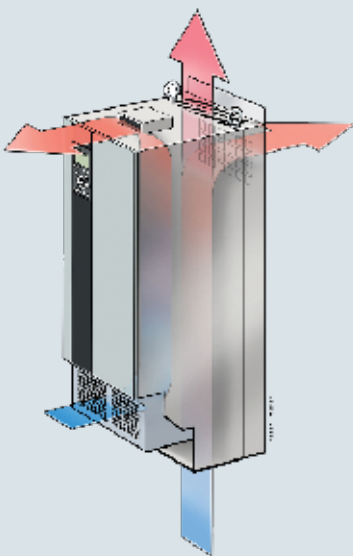
**90 %**

jäähdytyslaitteinvestoinneissa



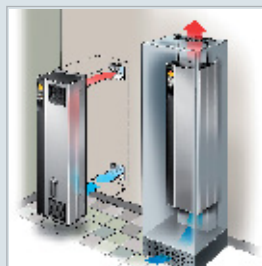
### Jäähdytys paneelin toisella puolella

Lisävarusteasennussarja pienille ja keskikokoisille taajuusmuuttajille mahdollistaa lämpökuorman käsittelyn asennuspinnan toisella puolella.



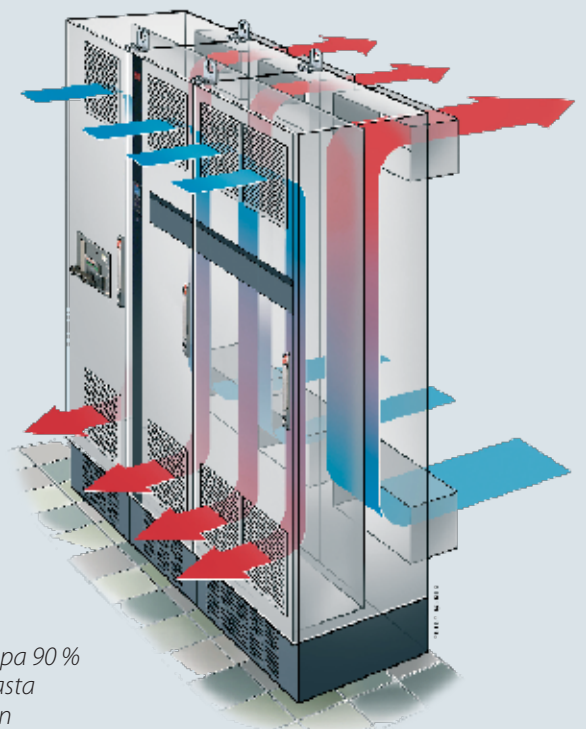
### Minimaalinen ilmavirtaus elektroniikan yli

Takakanavan jäähdytysilman ja sisäisen elektroniikan täydellinen erottaminen mahdollistaa tehokkaan jäähdytyksen.



### Takakanavajähdytys

Kun ilma ohjataan takajäähdytyskanavan kautta, jopa 90 % taajuusmuuttajan lämpökuormasta poistuu suoraan asennushuoneen ulkopuolelle.





# Optimoi suorituskyky ja verkon suojaus

## Sisäinen suojaus

Taajuusmuuttaja sisältää kaikki EMC-standardien noudattamiseksi tarvittavat moduulit.

Integroitu RFI-suodatin vähentää sähkömagneettisia häiriöitä, ja integroitu DC-välipiirin kuristin vähentää harmonista säröä verkkovirrassa IEC 61000-3-12:n mukaan. Lisäksi ne pidentävät DC-välipiirin kondensaattorien käyttöikää ja näin ollen taajuusmuuttajajärjestelmän kokonaistehokkuutta.

Sisäänrakennetut komponentit säästävät kaappitilaa, koska ne on jo integroitu taajuusmuuttajaan tehtaalla. Tehokas EMC-suojaus myös mahdollistaa pienempien kaapelikokojen käytön, mikä puolestaan vähentää asennuskustannuksia.



## Laajenna verkko- ja moottorisuojausta suodatinratkaisuilla

Danfossin harmonisten yliaaltojen suodatuksen laaja ratkaisuvälikoima takaa puhtaan tehonsyötön ja laitteiston optimaalisen suojauksen. Se sisältää seuraavat:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF
- VLT® Advanced Active Filter AAF
- VLT® Low Harmonic Drive
- VLT® 12-pulse Drives

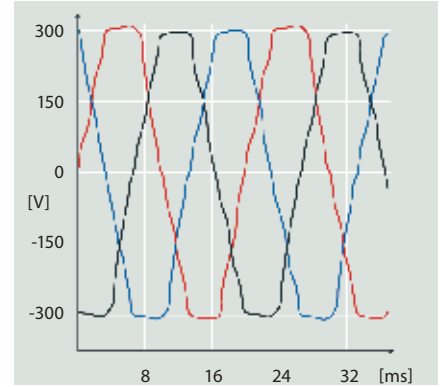
Lisäsuojaa moottorille:

- VLT® Sine-wave Filter
- VLT® dU/dt Filter
- VLT® Common Mode Filters

Voit saavuttaa sovelluksesi optimaalisen suorituskyvyn jopa heikoissa ja epävakaisissa verkoissa.

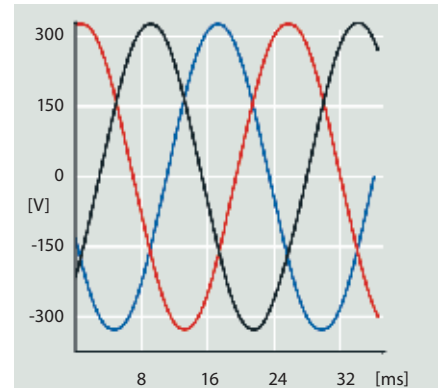
## Moottorikaapelit 300 metriin saakka

VLT® HVAC Drive on täydellinen vaihtoehto sovelluksiin, jotka vaativat pitkän moottorikaapelin. Lisäkomponentteja ei tarvita ja taajuusmuuttaja toimii ongelmitta 150 m:n suojuilla tai 300 m:n suojaamattomilla kaapelipituuksilla. Taajuusmuuttaja voidaan näin asentaa keskusvalvontahuoneeseen etäälle sovelluksesta moottorin toimintaan vaikuttamatta.



### Harmoniset häiriöt

Sähköiset vääristymät pienentävät tehokkuutta ja lisäävät vahingoittumisriskiä.



### Optimoitu harmonisten suodatus

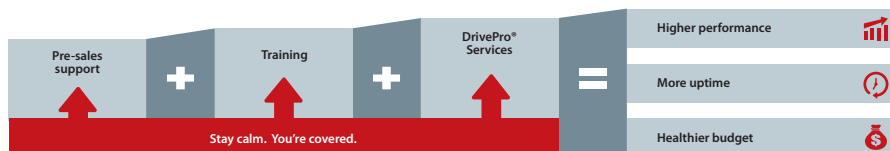
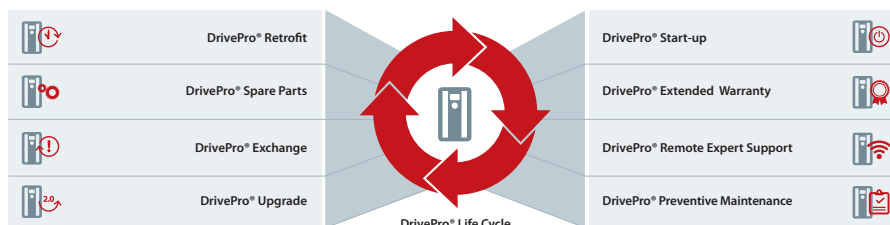
Tehokas harmonisten yliaaltojen minimointi suojaa elektroniikkaa ja parantaa tehokkuutta.

EMC-standardit	Johtuvat häiriöt			
Standardit ja vaatimukset	EN 55011 Laitteiden käyttäjien on noudatettava standardia EN 55011	<b>Luokka B</b> Asunnot ja kevyt teollisuus	<b>Luokka A ryhmä 1</b> Teollinen ympäristö	<b>Luokka A ryhmä 2</b> Teollinen ympäristö
	EN/IEC 61800-3 Taajuusmuuttajien valmistajien on noudatettava standardia EN 61800-3	<b>Luokka C1</b> Julkinen sähköverkko kotiin ja toimistoon	<b>Luokka C2</b> Julkinen sähköverkko kotiin ja toimistoon	<b>Luokka C3</b> Rajoitettu jakelu
Yhteensopivuus <sup>1)</sup>		■	■	■

<sup>1)</sup> Mainittujen EMC-luokkien vaatimustenmukaisuus riippuu valitusta suodattimesta. Suunnitteluoppaassa on annettu yksityiskohtaisempia tietoja.

# DrivePro® Life Cycle - huoltotuotteet käytössäsi

Ota kaikki irti taajuusmuuttajista ja sovelluksista VLT®- ja VACON®-taajuusmuuttajille tarkoitettujen DrivePro® -palvelujen avulla. Palvelumme tarjoavat muutakin kuin pelkkää vianmääritystä, huoltoa, korjauksia ja laitevaihtoja. Ne myös parantavat ennakoivasti tuottavuutta, suorituskykyä ja toiminta-aikaa.



Lue lisää osoitteesta [drives.danfoss.fi/services/drivepro-services](https://drives.danfoss.fi/services/drivepro-services)

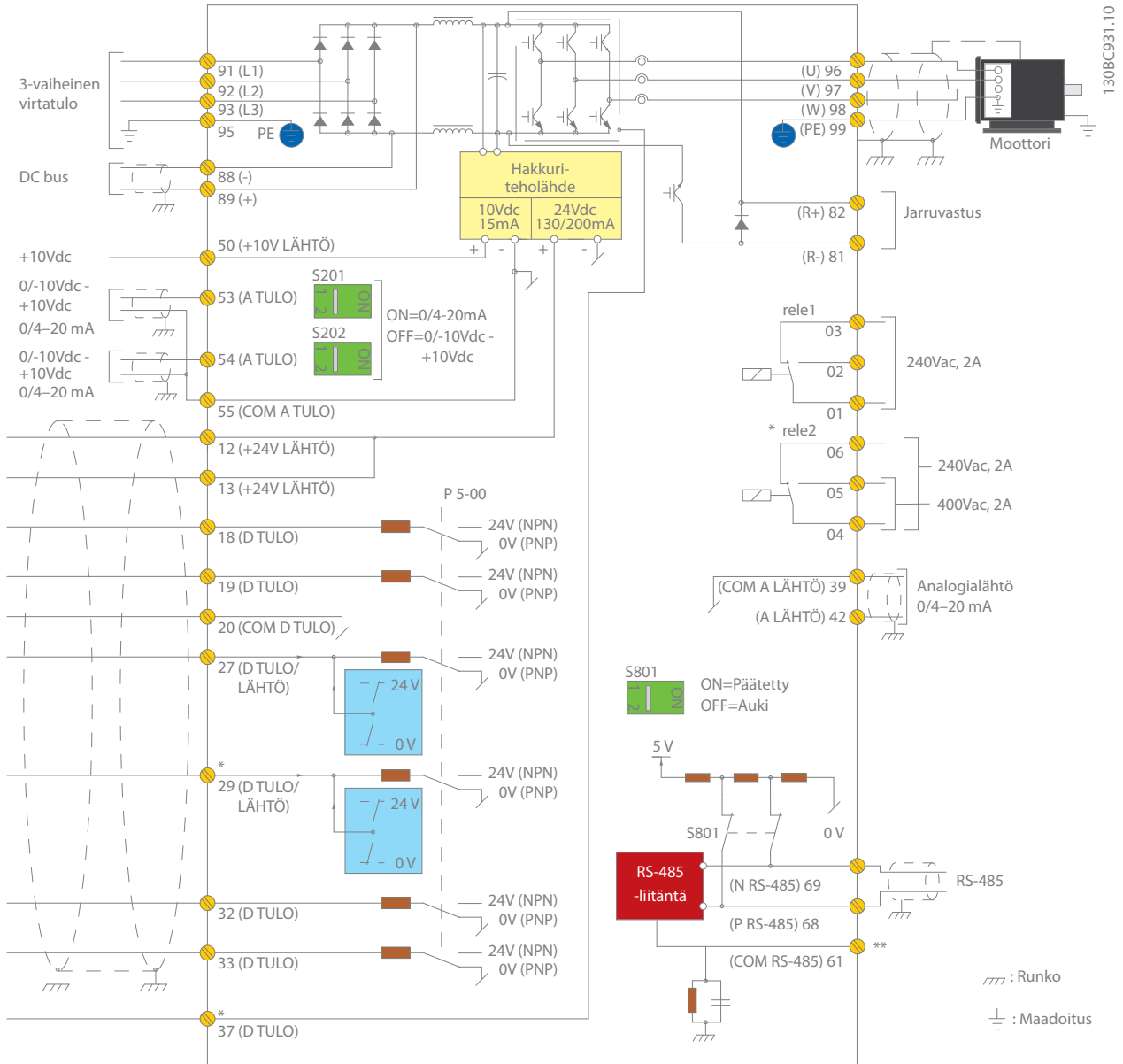
## DrivePro®-sovellus

DrivePro® -sovelluksen avulla pääset nopeasti DrivePro®-palveluihin, jotta voit parantaa järjestelmien tuottavuutta, suorituskykyä ja toiminta-aikaa. Etsi lähin huoltopartnerisi, tee palvelupyyntö ja rekisteröi VLT®- ja VACON®-taajuusmuuttajat. Voit myös etsiä tuotetietoja, teknisiä tietoja ja käsikirjoja tietystä VLT®- tai VACON®-taajuusmuuttajasta tyyppikilven tuotekoodin tai tuotenimen perusteella.



# KytKentäesimerkki

Numerot vastaavat taajuusmuuttajan liittimiä



Tämä kaavio on esimerkki tyypillisestä VLT® HVAC Drive -asennuksesta. Virta kytketään liittimiin 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3) ja moottori liittimiin 96 (U), 97 (V), 98 (W).

Liittimiä 88 ja 89 käytetään kuormituksen jakoon taajuusmuuttajien välillä. Analogiatulot voi kytkeä liittimiin 53 (V tai mA) ja 54 (V tai mA).

Nämä tulot voidaan asettaa ohjearvoksi, takaisinkytkennäksi tai termistorituloiksi.

Laitteessa on 6 digitaalituloa, jotka voidaan kytkeä liittimiin 18, 19, 27, 29, 32 ja 33. Kaksi digitaalista tulo-/lähtöliitäntä (27 ja 29) voidaan asettaa digitaalilähdöiksi esim. ilmaisemaan käyntiä tai hälytystä tai niitä voidaan käyttää pulssiohjeviestinä. Liittimen 42 analoginen lähtö voi näyttää eri prosessiarvoja, esim. 0 - I<sub>max</sub>.

RS 485 -sarjaportin kautta, liittimien 68 (P+) ja 69 (N-) avulla taajuusmuuttajaa voidaan ohjata ja tarkkailla.



# Tekniset tiedot

## Vakioyksikkö ilman laajennuksia

Verkkosyöttö (L1, L2, L3)	
Syöttöjännite	200-240 V AC 380-480 V AC 525-600 V AC 525-690 V AC
Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz
Tehokerroin (cos φ) on lähes pätöteho	> 0,98
Kytkenä tulosyötöllä L1, L2, L3	1 - 2 kertaa/min.
Lähtötiedot (T1, T2, T3)	
Lähtöjännite	0 - 100 % verkkojännitteestä
Lähtötaajuus	0-590 Hz
Kytkenä lähdössä	Rajoittamaton
Ramppiajat	0,01-3600 s
Digitaalitulot	
Ohjelmoitavat digitaalitulot	6*
Muutettavissa digitaalilähdöksi	2 (liitin 27, 29)
Logiikka	PNP tai NPN
Jännitetaso	0 - 24 V DC
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, Ri	Noin 4 kΩ
Skannausväli	5 ms

\*Kahta tuloista voidaan käyttää digitaalilähtöinä

Analogiatulot	
Analogiatulot	2
Tiloja	Jännite tai virta
Jännitetaso	0 ... +10 V (skaalattava)
Virta-alue	0/4 - 20 mA (skaalattava)
Analogiatulotjen tarkkuus	Maks.virhe: 0.5 % koko alueesta
Pulssitulot	
Ohjelmoitavat pulssitulot	2*
Jännitetaso	0-24 V DC (PNP positiivinen logiikka)
Pulssin tulotarkkuus (0,1-1 kHz)	Maks.virhe: 0.1 % koko alueesta

\*Kahta digitaalituloa voidaan käyttää pulssituloina.

Digitaalilähdöt	
Ohjelmoitavat digitaalilähdöt	2
Digitaalilähdön jännitetaso	0 - 24 V DC
Suurin lähtövirta (nielu tai lähde)	40 mA
Maksimilähtötaajuus	0-32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Maks.virhe: 0.1 % koko alueesta
Analogialähdöt	
Ohjelmoitavat analogialähdöt	1
Analogialähdon virta-alue	0/4-20 mA
Suurin analogialähdon kuormitus	500 Ω
Analogialähdon tarkkuus	Maks.virhe: 0,5 % koko näyttämästä

Ohjauskortti	
USB-liitäntä	1.1 (täysi nopeus)
USB-pistoke	Tyyppi "B"
RS485-liittymä	115 kBaud asti
Suurin kuorma (10 V)	15 mA
Suurin kuorma (24 V)	200 mA

Relelähdöt	
Ohjelmoitavat relelähdöt	2
Liittimen suurin kuorma (AC) 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC) tehokortti	240 V AC, 2 A
Suurin liittikuorma (AC -1) releliittimissä 4 - 5 (NO)	400 V AC, 2 A
Pienin liittikuorma releliittimissä 1 - 3 (NC), 1 - 2 (NO), 4 - 6 (NC), 4 - 5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

Ympäristö/ulkoinen	
Kotelointiluokka	IP: 00/20/21/54/55/66 UL-tyyppi: Chassis/1/12/3R/4X
Tärinätesti	0.7 g
Suurin suhteellinen kosteus	5-95 % (IEC 721-3-3); Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Ympäristön lämpötila	Enintään 50 °C ilman redusointia
Galvaaninen erotus kaikille	I/O-syötöille PELV:n mukaan
Aggressiivinen ympäristö	Suunniteltu luokalle 3C3 (IEC 60721-3-3)

Ympäristön lämpötila	
Käyttölämpötila-alue	-25...+50 °C ilman redusointia
Enintään	55 °C redusoinnilla

Kenttäväylän liikenne	
Vakiona sisäänrakennettuna:	Valinnainen:
FC Protocol	VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101
N2 Metasys	VLT® DeviceNet MCA 104
FLN Apogee	VLT® LonWorks MCA 108
Modbus RTU	VLT® BACnet MCA 109
BACnet (sulautettu)	VLT® PROFINET MCA 120
	VLT® EtherNet/IP MCA 121
	VLT® Modbus TCP MCA 122
	VLT® BACnet/IP MCA 125

Suojaustila mahdollisimman pitkälle käyttäjälle	
Moottorin elektroninen lämpösuoja ylikuormitusta vastaan	
Suojaus yllämpötilalta	
Taajuusmuuttaja sisältää oikosulkusuojaus moottorin liittimillä U, V, W	
Taajuusmuuttaja on suojattu moottorin liittimien U, V, W maavikojen varalta.	
Suojaus syöttövaihehäviötä vastaan	

Hyväksynät



# Sähkötiedot – runkokoot A, B ja C

## [T2] 3 x 208-240 V AC

Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)							Runkokoko			
Tyyppi- koodi	Lähtövirta (3 x 200-240 V)		Tyypillinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojaluokitus [IEC/UL]			
	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 208 V	hv @ 230 V			IP20	IP21	IP55	IP66
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 208 V	hv @ 230 V	[A]	[W]	Chassis	Type 1	Type 12	Type 4X
P1K1	6.6	7.3	1.1	1.5	6.5	63	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	7.5	8.3	1.5	2	7.5	82	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	10.6	11.7	2.2	3	10.5	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	12.5	13.8	3	4	12.4	155	A3	A3	A5	A5
P3K7	16.7	18.4	3.7	5	16.5	185	A3	A3	A5	A5
P5K5	24.2	26.6	5.5	7.5	24.2	310	B3	B1	B1	B1
P7K5	30.8	33.9	7.5	10	30.8	310	B3	B1	B1	B1
P11K	46.2	50.8	11	15	46.2	514	B3	B1	B1	B1
P15K	59.4	65.3	15	20	59.4	602	B4	B2	B2	B2
P18K	74.8	82.3	18.5	25	74.8	737	B4	C1	C1	C1
P22K	88	96.8	22	30	88	845	C3	C1	C1	C1
P30K	115	127	30	40	114	1140	C3	C1	C1	C1
P37K	143	157	37	50	143	1353	C4	C2	C2	C2
P45K	170	187	45	60	169	1636	C4	C2	C2	C2

## [T4] 3 x 380-480 V AC

Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)							Runkokoko					
Tyyppi- koodi	Lähtövirta				Tyypillinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojaluokitus [IEC/UL]			
	(3 x 380-440 V)		(3 x 441-480 V)		kW @ 400 V	hv @ 460 V			IP20	IP21	IP55	IP66
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 400 V	hv @ 460 V	[A]	[W]	Chassis	Type 1	Type 12	Type 4X
P1K1	3	3.3	2.7	3	1.1	1.5	3	58	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	4.1	4.5	3.4	3.7	1.5	2	4.1	62	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	5.6	6.2	4.8	5.3	2.2	3	5.5	88	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	7.2	7.9	6.3	6.9	3	4	7.2	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P4K0	10	11	8.2	9	4	5	9.9	124	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P5K5	13	14.3	11	12.1	5.5	7.5	12.9	187	A3	A3	A5	A5
P7K5	16	17.6	14.5	16	7.5	10	15.8	225	A3	A3	A5	A5
P11K	24	26.4	21	23.1	11	15	24.2	392	B3	B1	B1	B1
P15K	32	35.2	27	29.7	15	20	31.9	392	B3	B1	B1	B1
P18K	37.5	41.3	34	37.4	18.5	25	37.4	465	B3	B1	B1	B1
P22K	44	48.4	40	44	22	30	44	525	B4	B2	B2	B2
P30K	61	67.1	52	61.6	30	40	60.5	739	B4	B2	B2	B2
P37K	73	80.3	65	71.5	37	50	72.6	698	B4	C1	C1	C1
P45K	90	99	80	88	45	60	90.2	843	C3	C1	C1	C1
P55K	106	117	105	116	55	75	106	1083	C3	C1	C1	C1
P75K	147	162	130	143	75	100	146	1384	C4	C2	C2	C2
P90K	177	195	160	176	90	125	177	1474	C4	C2	C2	C2



## [T6] 3 x 525-600 V AC

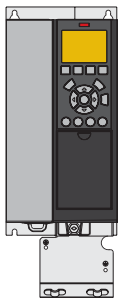
Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)							Runkokoko			
Tyypikoodi	Lähtövirta (3 x 525-600 V)		Tyypillinen akseliteho		Jaksottainen tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojausluokitus [IEC/UL]			
	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 575 V	hv @ 575 V	[A]	[W]	IP20	IP21	IP55	IP66
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 575 V	hv @ 575 V	[A]	[W]	Chassis	Type 1	Type 12	Type 4X
P1K1	2.4	2.6	1.1	1.5	2.6	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2.7	3	1.5	2	3	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3.9	4.3	2.2	3	4.5	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4.9	5.4	3	4	5.7	122	A2	A2	A5	A5
P4K0	6.1	6.7	4	5	6.4	145	A2	A2	A5	A5
P5K5	9	9.9	5.5	7.5	9.5	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	12.1	7.5	10	11.4	261	A3	A3	A5	A5
P11K	18	20	11	15	19	300	B3	B1	B1	B1
P15K	22	24	15	20	23	300	B3	B1	B1	B1
P18K	27	30	18.5	25	28	370	B3	B1	B1	B1
P22K	34	37	22	30	36	440	B4	B2	B2	B2
P30K	41	45	30	40	43	600	B4	B2	B2	B2
P37K	52	57	37	50	54	740	B4	C1	C1	C1
P45K	62	68	45	60	65	900	C3	C1	C1	C1
P55K	83	91	55	75	87	1100	C3	C1	C1	C1
P75K	100	110	75	100	105	1500	C4	C2	C2	C2
P90K	131	144	90	125	137	1800	C4	C2	C2	C2

## [T7] 3 x 525-690 V AC

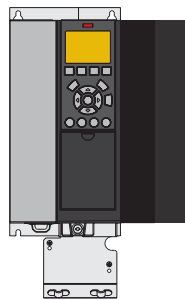
Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)							Runkokoko				
Tyypikoodi	Lähtövirta				Tyypillinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojausluokitus [IEC/UL]		
	(3 x 525-550 V)		(3 x 551-690 V)		kW @ 690 V	hv @ 575 V	[A]	[W]	IP20	IP21	IP55
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 690 V	hv @ 575 V	[A]	[W]	Chassis	Type 1	Type 12
P1K1	2.1	2.3	1.6	1.8	1.1	1.5	2.1	44	A3	A3	A5
P1K5	2.7	3	2.2	2.4	1.5	2	2.6	60	A3	A3	A5
P2K2	3.9	4.3	3.2	3.5	2.2	3	3.9	88	A3	A3	A5
P3K0	4.9	5.4	4.5	5	3	4	4.8	120	A3	A3	A5
P4K0	6.1	6.7	5.5	6.1	4	5	6.1	160	A3	A3	A5
P5K5	9	9.9	7.5	8.3	5.5	7.5	8.9	220	A3	A3	A5
P7K5	11	12.1	10	11	7.5	10	10.9	300	A3	A3	A5
P11K	14	15.4	13	14.3	11	15	16.5	220	B4	B2	B2
P15K	19	20.9	18	19.8	15	20	21.5	220	B4	B2	B2
P18K	23	25.3	22	24.2	18.5	25	26.4	300	B4	B2	B2
P22K	28	30.8	27	29.7	22	30	31.9	370	B4	B2	B2
P30K	36	39.6	34	37.4	30	40	39.6	440	B4	B2	B2
P37K	43	47.3	41	45.1	37	50	53.9	740	B4	C2	C2
P45K	54	59.4	52	57.2	45	60	64.9	900	C3	C2	C2
P55K	65	71.5	62	68.2	55	75	78.1	1100	C3	C2	C2
P75K	87	95.7	83	91.3	75	100	95.7	1500	-	C2	C2
P90K	105	115.5	100	110	90	125	108.9	1800	-	C2	C2

## Mitat, runkokoot A, B ja C

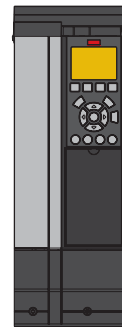
Runkokoko		VLT® HVAC Drive													
		A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Suojaluokitus [IEC/UL]		IP20 Chassis	IP21 Type 1	IP20 Chassis	IP21 Type 1	IP55 / Type 12 IP66 / Type 4X	IP21 / Type 1 IP55 / Type 12 IP66 / Type 4X	IP00 / Chassis	IP00 / Chassis	IP00 / Chassis	IP21 / Type 1 IP55 / Type 12 IP66 / Type 4X	IP00 / Chassis	IP00 / Chassis	IP00 / Chassis	
[mm]	Korkeus	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
	Korkeus kytkentälevyn kanssa	374	–	374	–	–	–	–	–	420	595	–	–	630	800
	Leveys	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
	Leveys yhdellä C-optiolla	130	130	170	170	–	242	242	242	205	230	308	370	308	370
	Syvyys	205	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333
	Syvyys A- ja B-optiolla	220	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
	Syvyys pääkytkimellä	–	–	–	–	206	224	289	290	–	–	344	378	–	–
[kg]	Paino	4.9	5.3	6	7	9.7	14.2	23	27	12	23.5	45	64	35	50
[in]	Korkeus	10.6	14.8	10.6	14.8	15.4	16.6	18.9	25.6	15.8	20.5	26.8	30.4	21.7	26
	Korkeus kytkentälevyn kanssa	14.8	–	14.8	–	–	–	–	–	16.6	23.5	–	–	24.8	31.5
	Leveys	3.6	3.6	5.2	5.2	7.9	9.6	9.6	9.6	6.5	9.1	12.2	14.6	12.2	14.6
	Leveys yhdellä C-optiolla	5.2	5.2	6.7	6.7	–	9.6	9.6	9.6	8.1	9.1	12.2	14.6	12.2	14.6
	Syvyys	8.1	18.2	8.1	8.2	6.9	7.9	10.3	10.3	9.8	9.6	12.3	13.2	13	13
	Syvyys pääkytkimellä	–	–	–	–	8.2	8.9	11.4	11.5	–	–	13.6	14.9	–	–
	Syvyys A- ja B-optiolla	8.7	8.8	8.7	8.8	6.9	7.9	10.3	10.3	10.4	9.6	12.3	13.2	13	13
[lb]	Paino	10.8	11.7	14.6	15.5	21.5	31.5	50.7	59.6	26.5	52	99.3	143.3	77.2	110.2



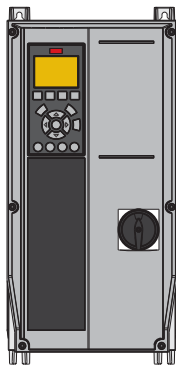
A3 IP20/runko kytkentälevyllä



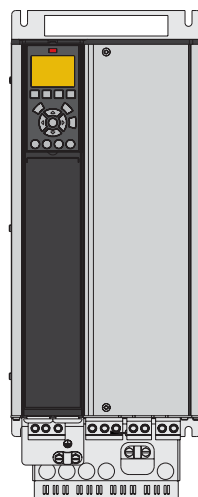
A3 IP20 optiolla C



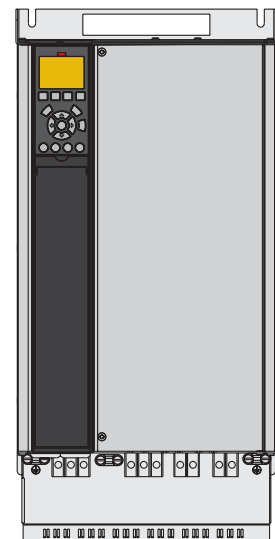
A3, sis. IP 21/Type 12 NEMA 1 -sarja



A4 IP55 sis. pääkytkimen



B4 IP20



C3 IP20





# Sähkötiedot – runkokoot D, E ja F

## [T4] 3 x 380-480 V AC

Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)									Runkokoko		
Tyypikoodi	Lähtövirta				Tyypillinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojaluokitus [IEC/UL]		
	(3 x 380-440 V)		(3 x 441-480 V)						IP20	IP21	IP54
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 400 V	hv @ 460 V	[A]	[W]	Chassis	Type 1	Type 12
N110	212	233	190	209	110	150	204	2559	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	260	286	240	264	132	200	251	2954	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	315	347	302	332	160	250	304	3770	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	395	435	361	397	200	300	381	4116	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	480	528	443	487	250	350	463	5137	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	588	647	535	588	315	450	567	6674	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	658	724	590	649	355	500	634	6928	E3h	E1h	E1h
N400	745	820	678	746	400	600	718	8036	E3h	E1h	E1h
N450	800	880	730	803	450	600	771	8783	E3h	E1h	E1h
N500	880	968	780	858	500	650	848	9473	E4h	E2h	E2h
N560	990	1089	890	979	560	750	954	11102	E4h	E2h	E2h
P500	880	968	780	858	500	650	857	10162	–	F1/F3	F1/F3
P560	990	1089	890	979	560	750	964	11822	–	F1/F3	F1/F3
P630	1120	1232	1050	1155	630	900	1090	12512	–	F1/F3	F1/F3
P710	1260	1386	1160	1276	710	1000	1227	14674	–	F1/F3	F1/F3
P800	1460	1606	1380	1518	800	1200	1422	17293	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1720	1892	1530	1683	1000	1350	1675	19278	–	F2/F4	F2/F4

## [T7] 3 x 525-690 V AC

Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)									Runkokoko		
Tyypikoodi	Lähtövirta				Tyypillinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojaluokitus [IEC/UL]		
	(3 x 525-550 V)		(3 x 551-690 V)						IP20	IP21	IP54
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 690 V	hv @ 575 V	[A]	[W]	Chassis	Type 1	Type 12
N75K	90	99	86	95	75	75	89	1162	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	113	124	108	119	90	100	110	1428	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110K	137	151	131	144	110	125	130	1740	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	162	178	155	171	132	150	158	2101	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	201	221	192	211	160	200	198	2649	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	253	278	242	266	200	250	245	3074	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	303	333	290	319	250	300	299	3723	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	360	396	344	378	315	350	355	4465	D4h	D2h/D7h/D8h	
P400	418	460	400	440	400	400	408	5028	D4h	D2h/D7h/D8h	
N450	470	517	450	495	450	450	434	6062	E3h	E1h	E1h
N500	523	575	500	550	500	500	482	6879	E3h	E1h	E1h
N560	596	656	570	627	560	600	549	8076	E3h	E1h	E1h
N630	630	693	630	693	630	650	607	9208	E3h	E1h	E1h
N710	763	839	730	803	710	750	704	10346	E4h	E2h	E2h
N800	889	978	850	935	800	950	819	12723	E4h	E2h	E2h
P710	763	839	730	803	710	750	743	9212	–	F1/ F3	F1/ F3
P800	889	978	850	935	800	950	866	10659	–	F1/ F3	F1/ F3
P900	988	1087	945	1040	900	1050	962	12080	–	F1/ F3	F1/ F3
P1M0	1108	1219	1060	1166	1000	1150	1079	13305	–	F2/ F4	F2/ F4
P1M2	1317	1449	1260	1386	1200	1350	1282	15865	–	F2/ F4	F2/ F4
P1M4	1479	1627	1415	1557	1400	1550	1440	18173	–	F2/ F4	F2/ F4

## Mitat, runkokoko D

		VLT® HVAC Drive									
Runkokoko		D1h	D2h	D3h	D3h <sup>(1)</sup>	D4h	D4h <sup>(1)</sup>	D5h <sup>(2)</sup>	D6h <sup>(3)</sup>	D7h <sup>(4)</sup>	D8h <sup>(5)</sup>
Suojaluokitus [IEC/UL]		IP21 / Type 1 IP54 / Type 12		IP20 / kotelo				IP21 / Type 1 IP54 / Type 12			
[mm]	Korkeus	901.0	1107.0	909.0	1026.5	1122.0	1293.8	1324.0	1663.0	1978.0	2284.0
	Leveys	325.0	420.0	250.0	250.0	350.0	350.0	325.0	325.0	420.0	420.0
	Syvyys	378.4	378.4	375.0	375.0	375.0	375.0	381.0	381.0	386.0	406.0
[kg]	Paino	62.0	125.0	62.0	108.0	125.0	179.0	99.0	128.0	185.0	232.0
[in]	Korkeus	35.5	43.6	35.8	39.6	44.2	50.0	52.1	65.5	77.9	89.9
	Leveys	12.8	12.8	19.8	9.9	14.8	13.8	12.8	12.8	16.5	16.5
	Syvyys	14.9	14.9	14.8	14.8	14.8	14.8	15.0	15.0	15.2	16.0
[lb]	Paino	136.7	275.6	136.7	238.1	275.6	394.6	218.3	282.2	407.9	511.5

<sup>(1)</sup> Kuormituksenjako- ja regenerointiliittimien mitat

<sup>(2)</sup> D5h:ta käytetään pääkytkin- ja/tai jarruhakkurioptioilla

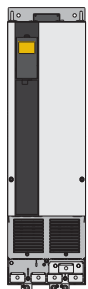
<sup>(3)</sup> D6h:ta käytetään kontaktorin ja/tai johdonsuojakatkaisimen kanssa

<sup>(4)</sup> D7h:ta käytetään pääkytkin- ja/tai jarruhakkurioptioilla

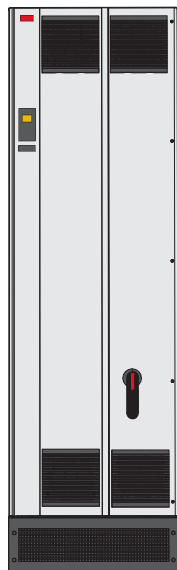
<sup>(5)</sup> D8h:ta käytetään kontaktorin ja/tai johdonsuojakatkaisimen kanssa

## Mitat, kokoluokat E ja F

		VLT® HVAC Drive							
Kehys		E1h	E2h	E3h	E4h	F1	F2	F3	F4
Suojaluokitus [IEC/UL]		IP21 / Type 1 IP54 / Type 12		IP20 / kotelo IP21 / Type 1		IP21 / Type 1 IP54 / Type 12			
[mm]	Korkeus	2043.0	2043.0	1578.0	1578.0	2204.0	2204.0	2204.0	2204.0
	Leveys	602.0	698.0	506.0	604.0	1400.0	1800.0	2000.0	2400.0
	Syvyys	513.0	513.0	482.0	482.0	606.0	606.0	606.0	606.0
[kg]	Paino	295.0	318.0	272.0	295.0	1017.0	1260.0	1318.0	1561.0
[in]	Korkeus	80.4	80.4	62.1	62.1	86.8	86.8	86.8	86.8
	Leveys	23.7	27.5	199.9	23.9	55.2	70.9	78.8	94.5
	Syvyys	20.2	20.2	19.0	19.0	23.9	23.9	23.9	23.9
[lb]	Paino	650.0	700.0	600.0	650.0	2242.1	2777.9	2905.7	3441.5



D3h/D4h



E1h



F

# Sähkötiedot ja mitat – VLT® 12-Pulse

## [T4] 6 x 380-480 V AC

Tyypikoodi	Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)								Runkokoko			
	Lähtövirta				Tyypillinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojaluokitus [IEC/UL]			
	(3 x 380-440 V)		(3 x 441-480 V)						IP21/Type 1		IP54/Type 12	
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 400 V	hv @ 460 V	[A]	[W]	Taajuusmuuttaja	+ optiot	Taajuusmuuttaja	+ optiot
P315	600	660	540	594	315	450	590	6790	F8	F9	F8	F9
P355	658	724	590	649	355	500	647	7701	F8	F9	F8	F9
P400	745	820	678	746	400	600	733	8879	F8	F9	F8	F9
P450	800	880	730	803	450	600	787	9670	F8	F9	F8	F9
P500	880	968	780	858	500	650	857	10647	F10	F11	F10	F11
P560	990	1089	890	979	560	750	964	12338	F10	F11	F10	F11
P630	1120	1232	1050	1155	630	900	1090	13201	F10	F11	F10	F11
P710	1260	1386	1160	1276	710	1000	1227	15436	F10	F11	F10	F11
P800	1460	1606	1380	1518	800	1200	1422	18084	F12	F13	F12	F13
P1M0	1720	1892	1530	1683	1000	1350	1675	20358	F12	F13	F12	F13

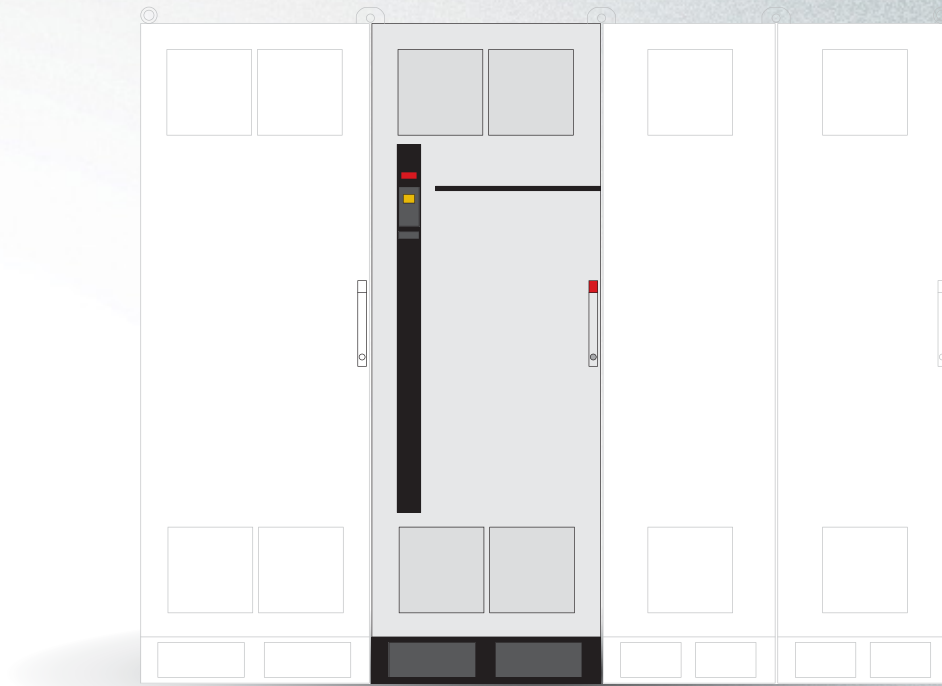
## [T7] 6 x 525-690 V AC

Tyypikoodi	Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)								Runkokoko			
	Lähtövirta				Tyypillinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojaluokitus [IEC/UL]			
	(3 x 525-550 V)		(3 x 551-690 V)						IP21/Type 1		IP54/Type 12	
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	kW @ 690 V	hv @ 575 V	[A]	[W]	Taajuusmuuttaja	+ optiot	Taajuusmuuttaja	+ optiot
P450	470	517	450	495	450	450	453	5529	F8	F9	F8	F9
P500	523	575	500	550	500	500	504	6239	F8	F9	F8	F9
P560	596	656	570	627	560	600	574	7653	F8	F9	F8	F9
P630	630	693	630	693	630	650	607	8495	F8	F9	F8	F9
P710	763	839	730	803	710	750	743	9863	F10	F11	F10	F11
P800	889	978	850	935	800	950	866	11304	F10	F11	F10	F11
P900	988	1087	945	1040	900	1050	962	12798	F10	F11	F10	F11
P1M0	1108	1219	1060	1166	1000	1150	1079	13801	F12	F13	F12	F13
P1M2	1317	1449	1260	1386	1200	1350	1282	16821	F12	F13	F12	F13
P1M4	1479	1627	1415	1557	1400	1550	1440	19247	F12	F13	F12	F13

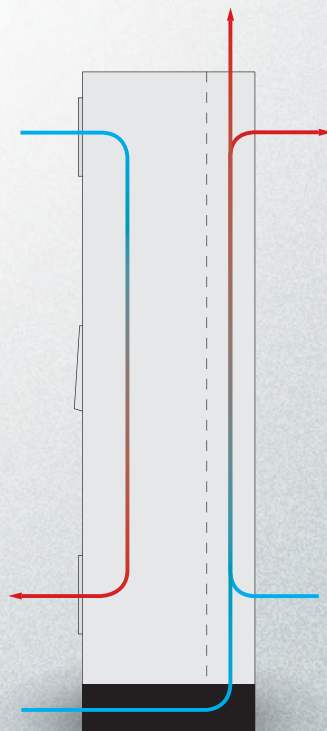
## Mitat, kokoluokka F

		VLT® HVAC Drive					
Runkokoko		F8	F9	F10	F11	F12	F13
Suojaluokitus [IEC/UL]		IP21 / Type 1 IP54 / Type 12					
[mm]	Korkeus	2204.0	2204.0	2204.0	2204.0	2204.0	2204.0
	Leveys	800.0	1400.0	1600.0	2400.0	2000.0	2800.0
	Syvyys	606.0	606.0	606.0	606.0	606.0	606.0
[kg]	Paino	447.0	669.0	893.0	1116.0	1037.0	1259.0
[in]	Korkeus	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8
	Leveys	31.5	55.2	63.0	94.5	78.8	110.2
	Syvyys	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
[lb]	Paino	985.5	1474.9	1968.8	2460.4	2286.4	2775.7





VLT® 12-pulssinen



VLT® 12-pulssinen







# Sähkötiedot – VLT® Low Harmonic Drive ja VLT® Advanced Active Filters

## [T4] 3 x 480 V AC – VLT® Low Harmonic Drive

Normaali ylikuormitus 110 % 1 min. / 10 min.)									Runkokoko	
Tyyppikoodi	Lähtövirta				Tyyppilinen akseliteho		Jatkuva tulovirta	Arvioitu tehohäviö	Suojausluokitus [IEC/UL]	
	(3 x 380-440 V)		(3 x 441-480 V)		kW @ 400 V	hv @ 460 V			[A]	[W]
FC-102	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)	Jatk. I <sub>N</sub>	Jaks. I <sub>MAX</sub> (60 s)						
N132	315	347	302	332	160	250	304	8725	D1n	D1n
N160	395	435	361	397	200	300	381	9831	D2n	D2n
N200	480	528	443	487	250	350	463	11371	D2n	D2n
N250	600	660	540	594	315	450	590	14051	E9	E9
P315	658	724	590	649	355	500	647	15320	E9	E9
P355	745	820	678	746	400	600	733	17180	E9	E9
P400	800	880	730	803	450	600	787	18447	E9	E9

## [T4] 3 x 380-480 V AC VLT® Advanced Active Filter

Normaali ylikuormitus (110 % 1/10 minuutin ajan automaattisesti säädelty)										Runkokoko		
Tyyppikoodi	Korjattu virta								Suositeltava sulakekoko ja pääkytkin*	Arvioitu tehohäviö	Suojausluokitus [IEC/UL]	
	@ 400 V		@ 460 V		@ 480 V		@ 500 V				[A]	[W]
AAF006	Jatk.	Sis.	Jatk.	Sis.	Jatk.	Sis.	Jatk.	Sis.				
A190	260	390	240	360	260	390	240	360	350	5000	D14	D14
A250	315	473	302	453	315	473	302	453	630	7000	E1	E1
A310	395	593	361	542	395	593	361	542	630	9000	E1	E1
A400	480	720	443	665	480	720	443	665	900	11100	E1	E1

\* Suositellaan valmiiksi integroituja sulakkeita ja pääkytkintä

## Mitat – VLT® Low Harmonic Drive ja VLT® Advanced Active Filter

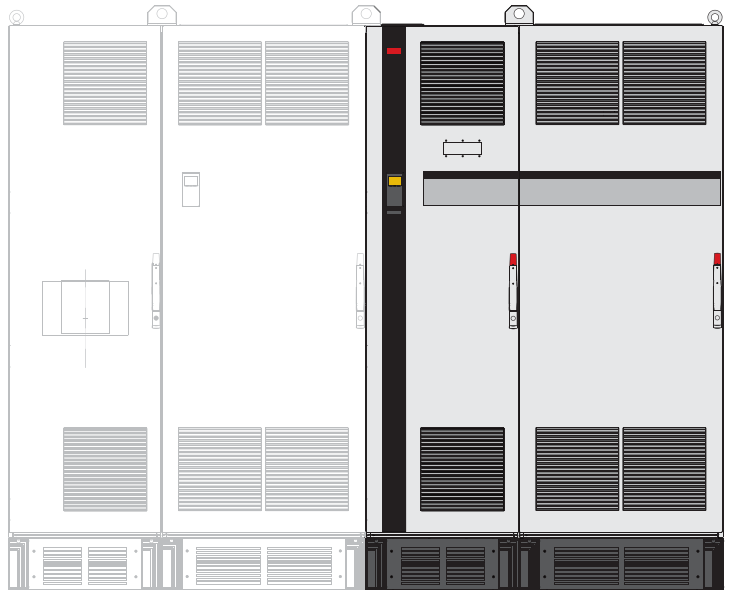
		VLT® Low Harmonic Drive			VLT® Advanced Active Filter	
Runkokoko		D1n	D2n	E9	D14	E1
Suojausluokitus [IEC/UL]		IP21 / Type 1 IP54 / Type 12			IP21 / Type 1 IP54 / Type 12	
[mm]	Korkeus	1915.91	1914.7	2000.7	1780.0	2000.0
	Leveys	929.2	1024.2	1200.0	600.0	600.0
	Syvyys	418.4	418.4	538.0	418.4	538.0
[kg]	Paino	353.0	413.0	676.0	238.0	453.0
[in]	Korkeus	75.4	75.4	78.8	70.0	78.7
	Leveys	36.6	40.3	47.2	23.6	23.6
	Syvyys	16.5	16.5	21.0	16.5	21.0
[lb]	Paino	777.0	910.0	1490.0	524.7	998.7

## Tekniset tiedot VLT® Advanced Active Filter - aktiivinen harmonisten yliaaltojen suodatin

<b>Suodatintyyppi</b>	3P/3W, Aktiivinen shunttisuodatin (TN, TT, IT)	<b>Yksittäinen harmoninen virta jakovalikoidussa tilassa</b>	I5: 63 %, I7: 45 %, I11: 29%, I13: 25 %, I17: 18 %, I19: 16%, I23: 14 %, I25: 13%
<b>Taajuus</b>	50 - 60 Hz, ± 5 %	<b>Reaktiivisen virran kompensointi</b>	Kyllä, edessä (kapasiivinen) tai jäljessä oleva (induktiivinen) tavoitetehtokerroin
<b>Kotelot</b>	IP 21 – NEMA 1, IP 54 – NEMA 12	<b>Välkynnän pienentäminen</b>	Kyllä
<b>Suurin jännitteen esivääristymä</b>	10% 20 % pienennetyllä suoritteella	<b>Kompensoinnin prioriteetti</b>	Ohjelmoitava harmoninen tai perusaallon tehokerroin
<b>Käyttölämpötila</b>	0-40 °C +5 °C pienennetyllä suoritteella -10 °C pienennetyllä suoritteella	<b>Rinnakkaiskytkentämahdollisuus</b>	Jopa 4 yksikköä samaa tehoarvoa isäntä-seuraajassa
<b>Korkeus</b>	1000 m ilman redusointia 3000 m pienennetyllä suoritteella (5 % / 1000 m)	<b>Käytettävät virtamuuntajat</b>	1 A ja 5 A toissijainen, jossa automaattinen viritysluokka 0,5 tai parempi
<b>EMC-standardit</b>	IEC61000-6-2 IEC61000-6-4	<b>Digitaaliset tulot/lähdöt</b>	4 (2 ohjelmoitavaa) Ohjelmoitava PNP- tai NPN-logiikka
<b>Piirilevyn lakkaus</b>	Lakattu – per ISA S71.04-1985, luokka G3	<b>Tietoyhteysliitäntä</b>	RS485, USB1.1
<b>Kielet</b>	18 erilaista	<b>Ohjaustyyppi:</b>	Suora harmoninen ohjaus (nopeampaa vastetta varten)
<b>Harmonisten kompensointi tilat</b>	Valikoitu tai kokonaisuus (90 % RMS harmoniselle vähennykselle)	<b>Vasteaika</b>	< 15 ms (sis. HW)
<b>Harmonisten kompensointi spektri</b>	2. - 40. yleistilassa, sis. 5., 7., 11., 13., 17., 19., 23., 25. kerrannaiset valikoidussa tilassa	<b>Harmoninen asettumisaika (5-95 %)</b>	< 15 ms
		<b>Reaktiivisen asettumisaika (5-95 %)</b>	< 15 ms
		<b>Maksimi ylitys</b>	5%
		<b>Kytkenätaajuus</b>	Progressiivinen säätö alueella 3 - 18 kHz
		<b>Tyypillinen kytkenätaajuus</b>	3 – 4,5 kHz



VLT® Advanced Active Filter AAF 006



VLT® Low Harmonic Drive

## Tyypikoodi VLT® Advanced Active Filter

Eri VLT®-aktiivisuodattimet voidaan helposti konfiguroida asiakkaan pyynnöstä osoitteessa [drives.danfoss.fi](http://drives.danfoss.fi)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	..	39
A	A	F	0	0	6	A	x	x	x	T	4	E	x	x	H	x	x	G	C	x	x	x	S	.	X
<b>8-10:</b> 190: 190 A:n korjausvirta 250: 250 A:n korjausvirta 310: 310 A:n korjausvirta 400: 400 A:n korjausvirta				<b>13-15:</b> E21: IP 21/NEMA 1 E2M: IP 21/NEMA 1 kosketussuojalla C2M: IP21 / NEMA 1 – ruostumaton terästakakanava + kosketussuoja				E54: IP 54/NEMA 12 E5M: IP 54/NEMA 12 kosketussuoja C5M: IP54 / NEMA 12 – ruostumaton terästakakanava + kosketussuoja				<b>16-17:</b> HX: Ei RFI-suodatinta H4: RFI luokka A1				<b>21:</b> X: Ei verkkovirtaoptiota 3: Pääkytkin ja sulake 7: Sulake									





# A-optiot: Kenttäväylät

Saatavilla koko tuotevalikoimassa

Kenttäväylä	Tyyppikoodin paikka
<b>A</b>	
VLT® PROFIBUS DP MCA 101	14
VLT® DeviceNet MCA 104	
VLT® LonWorks MCA 108	
VLT® BACnet MCA 109	
VLT® PROFINET MCA 120	
VLT® EtherNet/IP MCA 121	
VLT® Modbus TCP MCA 122	
VLT® BACnet/IP MCA 125	

## PROFIBUS DP

Käyttämällä taajuusmuuttajaa kenttäväylän kautta voit vähentää järjestelmän kustannuksia, viestiä nopeammin ja tehokkaammin ja hyödyt helpommasta käyttöliittymästä.

Muut ominaisuudet:

- Laaja yhteensopivuus, korkea käytettävyyssaste, tuki kaikille tärkeimmille PLC-toimittajille ja yhteensopivuus myöhempien versioiden kanssa
- Nopea ja tehokas tiedonsiirto, yksinkertainen asennus, edistyneet diagnosti- ja parametrisointitoiminnot ja auto-konfigurointi prosessin tiedoille GSD-tiedoston kautta
- Jaksottainen parametrisointi käyttämällä PROFIBUS DP-V1:tä, PROFIdrivea tai Danfossin FC-profiilin laitteita (vain MCA101), PROFIBUS DP-V1, Master Class 1 ja 2

### VLT® PROFIBUS DP MCA 101

#### Tilaukoodi

130B1100 vakio  
130B1200 lakattu

## DeviceNet

DeviceNet tarjoaa luotettavan ja tehokkaan tiedonkäsittelyn edistyneen tuottaja-/kuluttajateknologian ansiosta.

- Tukee ODVA:n taajuusmuuttajaprofiilia käyttäen I/O-instanssia 20/70 ja 21/71 varmistaen yhteensopivuuden nykyisten järjestelmien kanssa.
- Hyödyt ODVA:n vahvan yhdenmukaisuuden testausperiaatteista, jotka varmistavat tuotteiden välisen toimivuuden.

### VLT® DeviceNet MCA 104

#### Tilaukoodi

130B1102 vakio  
130B1202 lakattu

## LonWorks

LonWorks on rakennusautomaatiolle suunniteltu kenttäväyläjärjestelmä. Se mahdollistaa tiedonsiirron saman järjestelmän yksittäisten laitteiden välillä (Peer-to-Peer) ja parantaa ohjauksen hajauttamismahdollisuuksia.

- Ei tarvetta pääyksikölle (master-follower)
- Tukee vapaan topologian Echelon-liitäntää
- Tukee vakio- ja optio-I/O-liitäntöjä
- Anturin signaalit voidaan siirtää nopeasti toiseen ohjaimen väyläkaapeleiden kautta
- Sertifioitu yhteensopivaksi LonMark ver. 3.4:n määrittysten kanssa (vain VLT® LonWorks MCA 108)

### VLT® LonWorks MCA 108

#### Tilaukoodi

130B1106 vakio  
130B1206 lakattu

## BACnet MS/TP

BACnet-protokolla on kansainvälinen protokolla, joka integroi tehokkaasti kaikki rakennusautomaatiolaitteiden osat käyttölaitetasolta aina rakennuksen automaatiojärjestelmään.

BACnet-option avulla on mahdollista lukea kaikki analogia- ja digitaalitulot ja ohjata kaikkia VLT® HVAC Driven ja VACON® NXSn analogia- ja digitaalilähtöjä.

Kaikkia tuloja ja lähtöjä voidaan käyttää erillään taajuusmuuttajan toiminnoista, ja siksi I/O-pisteet ovat etäohjattavissa:

Muut ominaisuudet:

- COV (Change of Value)
- Reaaliaikakellon synkronointi BACnet-väylän kautta
- Luku-/kirjoitusominaisuudet
- Hälytysten ja varoitusten käsittely

### VLT® BACnet MCA 109

#### Tilaukoodi

130B1144 vakio  
130B1244 lakattu

## PROFINET

PROFINET yhdistää ainutlaatuisella tavalla tehokkaimman suorituskyvyn ja mahdollisimman suuren avoimuuden. Optio on suunniteltu niin, että useita PROFIBUS-ominaisuuksia voidaan siirtää, mikä minimoi käyttäjän työmäärän PROFINET-sovellukseen siirryttäessä ja turvaa PLC-ohjelmaan tehdyn investoinnin.

- Samat PPO-tyypit kuin PROFIBUS-väylässä helpottavat PROFINET-sovellukseen siirtymistä.
- MRP-tuki
- DP-V1-diagnostiikan tuki mahdollistaa helpon, nopean ja standardisoidun varoitus- ja vikatietojen käsittelyn PLC:llä, mikä parantaa järjestelmän kaistanleveyttä.
- Toteutus yhdenmukaisuusluokan B mukaisesti

### VLT® PROFINET MCA 120

#### Tilaukoodi

130B1135 vakio, kaksi porttia  
130B1235 lakattu, kaksi porttia

## EtherNet/IP

Ethernet on tulevaisuuden standardi tiedonsiirrolle tehdasympäristössä. EtherNet/IP perustuu uusimpaan teollisuuden käyttöön tarkoitettuun tekniikkaan ja se täyttää myös kaikkein kovimmat vaatimukset. EtherNet/IP™ laajentaa kaupallisesti saatavissa olevan Ethernetin yleiseen teolliseen protokollaan (Common Industrial Protocol, CIP™) – joka on sama ylempään tason protokolla ja kohdemalli kuin DeviceNetissä.

Sen tarjoamia edistyksellisiä ominaisuuksia ovat:

- Sisäänrakennettu suuren suorituskyvyn kytkin, joka mahdollistaa linja-topologian ja poistaa ulkoisten kytkinten tarpeen
- DLR Ring
- Edistyneet kytkin- ja diagnoositoiminnot
- Sisäänrakennettu verkkopalvelin
- Sähköpostiominaisuus huoltoilmoituksille
- Unicast- ja Multicast-tiedonsiirto

### VLT® EtherNet/IP MCA 121

#### Tilaukoodi

130B1119 vakio, kaksi porttia  
130B1219 lakattu, kaksi porttia

## Modbus TCP

Modbus TCP on ensimmäinen teollinen Ethernet-pohjainen automaatioprotokolla. Modbus TCP pystyy käsittelemään 5 ms liitäntävälin molempiin suuntiin, ja on näin ollen yksi markkinoiden nopeimmista Modbus TCP -laitteista. Isäntäredundanssia varten jännitteellinen vaihto kahden isännän välillä.

Muut ominaisuudet:

- Dual Master PLC -yhteys redundanssin varmistamiseksi kaksoisportin optioissa (vain MCA 122)

### VLT® Modbus TCP MCA 122

#### Tilaukoodi

130B1196 vakio, kaksi porttia  
130B1296 lakattu, kaksi porttia

## BACnet/IP

BACnet/IP-optio optimoi VLT® HVAC -taajuusmuuttajan toimimaan yhdessä BMS-rakennushallintajärjestelmän kanssa BACnet/IP-protokollaa käyttämällä tai toimimalla BACnet Ethernetissä. BACnet/IP:n avulla on helppo hallita tai seurata tyypillisissä HVAC-sovelluksissa tarvittavia valvontapisteitä kokonaiskustannuksia vähentäen.

Muut ominaisuudet:

- COV, Change Of Value
- Luku-/kirjoitusominaisuudet
- Hälytys-/varoitusilmoitukset
- PID Loop object
- Segmentoitu tiedonsiirto
- Trend-objektit
- Schedule-objektit

### VLT® BACnet/IP MCA 125

#### Tilaukoodi

134B1586 lakattu, kaksi porttia

# B-optiot: Toiminnalliset laajennukset

Saatavilla koko tuotevalikoimassa

Toiminnalliset laajennukset	Tyyppikoodin paikka
<b>B</b>	
VLT® General Purpose MCB 101	15
VLT® Relay Option MCB 105	
VLT® Analog I/O Option MCB 109	
VLT® PTC Thermistor Card MCB 112	
VLT® Sensor Input Card MCB 114	
VLT® Safety Option MCB 140	

## VLT® General Purpose I/O MCB 101, yleis-I/O-kortti

Tämä I/O-optio tarjoaa laajan valikoiman ohjaustuloja ja -lähtöjä:

- 3 digitaalista tuloa 0–24 V:  
Looginen '0' < 5 V; Looginen '1' > 10 V
- 2 analogiatuloa 0–10 V; Resoluutio 10 bittia + signaali
- 2 digitaalilähtöä, NPN/PNP push pull
- 1 analogialähtö 0/4–20 mA
- Jousikuormitteinen liitäntä

### Tilausnumero

130B1125 vakio  
130B1212 lakattu (luokka 3C3/IEC 60721-3-3)

## VLT® Relay Card MCB 105, relekortti

Mahdollistaa releen toimintojen laajentamisen 3 ylimääräisellä relelostulolla.

- Suurin kytkentänopeus nimellis-/ vähimmäiskuormituksella ..... 6 min<sup>-1</sup>/20 s<sup>-1</sup>
- Suojaa ohjauskaapelin liitäntää
- Jousikuormitettu ohjausjohtimen liitäntä

### Maks. liitinkuorma:

- AC-1 vastuskuorma ..... 240 V AC 2 A
- AC-15 Induktiivinen kuorma @cos φ 0,4 ..... 240 V AC 0,2 A
- DC-1 Resisttiivinen kuorma ..... 24 V DC 1 A
- DC-13 Induktiivinen kuorma @cos φ 0,4 ..... 24 V DC 0,1 A

### Min. liitinkuorma:

- DC 5 V ..... 10 mA

### Tilausnumero

130B1110 vakio  
130B1210 lakattu (luokka 3C3/IEC 60721-3-3)

## VLT® Analog I/O Option MCB 109, analogia-I/O-kortti

Tämä analoginen tulo-/lähtöoptio voidaan asentaa helposti taajuusmuuttajaan. Optio parantaa toiminnallisuutta ja ohjausta antamalla lisää I/O-liitäntöjä. Optio antaa paristovarmennuksen taajuusmuuttajan sisäiselle kellolle. Tämä mahdollistaa kaikkien taajuusmuuttajan kellotoimintojen vakaan käytön ajastettuina toimintoina.

- 3 analogiatuloa, joista jokainen voidaan konfiguroida sekä jännite-että lämpötilatuloksi
- 0–10 V:n liitäntä analogisille signaaleille samoin kuin PT1000- ja NI1000-lämpötilatulolle
- 3 analogialähtöä, jotka voidaan konfiguroida 0–10 V:n lähdöiksi
- Paristovarmennettu syöttö taajuusmuuttajaan vakiona kuuluvalla kellotoiminnolla

Paristo kestää yleensä 10 vuotta ympäristöstä riippuen.

### Tilausnumero

130B1143 vakio  
130B1243 lakattu (luokka 3C3/IEC 60721-3-3)

## VLT® PTC Thermistor Card MCB 112, ATEX-termistorikortti

VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 -termistorikortti mahdollistaa varmennetun moottorin tilan seurannan verrattuna sisäänrakennettuun ETR-toimintoon ja termistoriliitäntään.

- Suojaa moottoria ylikuumentumiselta
- ATEX-hyväksytty käytettäväksi Ex d- ja Ex e -moottorien kanssa (EX e vain FC302)
- Käyttää Safe Stop -turvapäätystoimintoa, joka on hyväksytty SIL 2 IEC 61508 -standardin mukaisesti

### Tilausnumero

NA vakio  
130B1137 lakattu (luokka 3C3/IEC 60721-3-3)

## VLT® Sensor Input Card MCB 114, anturikortti

Tämä optio suojaa moottoria ylikuumentumiselta valvomalla laakereiden ja käämien lämpötilaa moottorissa.

- Suojaa moottoria ylikuumentumiselta
- Kolme itsehavaitsevaa anturisisääntuloa 2- tai 3-johtimisille PT100/PT1000-antureille
- Yksi ylimääräinen analogiatulo 4–20 mA

### Tilausnumero

130B1172 vakio  
130B1272 lakattu (luokka 3C3/IEC 60721-3-3)

## VLT® Safety Option MCB 140 ja MCB 141

VLT® Safety Option MCB 140 ja MCB 141 sisältävät turvallisuusoptioita, joihin kuuluu turvallinen pysäytys (Safe Stop 1, SS1), turvallisesti rajoitettu nopeus (Safely Limited Speed, SLS) ja turvallinen nopeusvalvonta (Safe Speed Monitor, SSM).

Optioita voidaan käyttää PL e:hen saakka standardin ISO 13849-1 mukaan.

MCB 140 on normaali B-optio. MCB 141 tarjoaa saman toiminnon ulkoisena 45 mm:n koteloituna. MCB 141 antaa käyttäjälle mahdollisuuden käyttää MCB 140 -toiminnallisuutta myös silloin, kun käytössä on jo toinen B-optio.

Eri toimintatilat voidaan konfiguroida käyttämällä laitteen näyttöä ja painikkeita. Optiot antavat käyttöön ainoastaan rajoitetun valikoiman parametreja parametroidin nopeuttamiseksi.

- MCB 140 standardi B-optio
- MCB 141 ulkoinen optio
- Yksikanavainen ja kaksikanavainen käyttö mahdollisia
- Lähestymiskytkin nopeuden takaisinkytkentänä
- SS1-, SLS- ja SMS-toiminnallisuus
- Helppo ja nopea parametroida.

### Tilausnumero

130B6443 MCB 140, 130B6447 MCB 141

# C-optiot: Laajennettu relekortti

Saatavilla koko tuotevalikoimassa

Laajennettu relekortti	Tyypikoodin paikka
<b>C</b>	
VLT® Extended Relay Card MCB 113	17

## VLT® Extended Relay Card MCB 113, laajennettu relekortti

Relekortti VLT® Extended Relay Card MCB 113 parantaa joustavuutta lisäämällä tuloja/lähtöjä.

- 7 digitaalituloa
- 2 analogialähtöä
- 4 SDPT-relettä

- NAMUR-suositusten mukainen
- Galvaaninen erotus
- Tuki lisättiin FW 17A:ssa MCO 301 -optioon
- Sallii asiakkaiden siirtää HVAC-taajuusmuuttajalle PLC-toimintoja, jotka löytyvät esimerkiksi ilmastointijärjestelmistä

### Tilausnumero

130B1164 vakio  
130B1264 lakattu (luokka 3C3/IEC 60721-3-3)

# D-optio: 24 V:n varasyöttöliitäntä

Saatavilla koko tuotevalikoimassa

24 V:n varasyöttöliitäntä	Tyypikoodin paikka
<b>D</b>	
VLT® 24 V DC Supply Option MCB 107	19

## VLT® 24 V DC Supply MCB 107

Liittää ulkoiseen tasavirtajännitesyöttöön, jotta ohjaukset ja kaikki asennetut optiot voidaan säilyttää toiminnassa sähkökatkoksen sattuessa.

Tämä mahdollistaa LCP:n ja kaikkien asennettujen optioiden täyden käytettävyyden, myös parametrien asettamisen, ilman kytkemistä verkkovirtaan.

- Syöttöjännitealue ..... 24 V DC +/- 15 % (maks. 37 V, 10 sek.)
- Enimmäissyöttövirta ..... 2,2 A
- Maksimikaapelipituus ..... 75 m
- Syöttökapasitanssikuormitus ..... < 10 uF
- Käynnistysviive ..... < 0,6 s

### Tilausnumero

130B1108 vakio  
130B1208 lakattu (luokka 3C3/IEC 60721-3-3)





# Lisävarusteet

Saatavilla koko tuotevalikoimassa

## LCP

VLT®-ohjauspaneeli LCP 101 (numeerinen)

**Tilausnumero:** 130B1124

VLT®-ohjauspaneeli LCP 102 (graafinen)

**Tilausnumero:** 130B1107

VLT® Wireless Communication Panel LCP 103

**Tilausnumero:** 134B0460

LCP:n paneelin asennussarja

**Tilausnumero IP 20 -runkokoolle**

130B1113: Sis. kiinnikkeet, tiivisteet, 3 m kaapelin ja graafisen LCP:n  
130B1114: Sis. kiinnikkeet, tiivisteet, 3 m kaapelin ja numeerisen LCP:n  
130B1117: Sis. kiinnikkeet, tiivisteet ja 3 m kaapelin  
130B1170: Sis. kiinnikkeet ja tiivisteet

**Tilausnumero IP 55 -runkokoolle**

130B1129: Sis. kiinnikkeet, tiivisteet, peitekannen ja 8 m "vapaan pään" kaapelin

LCP-etäasennussarja

**Tilausnumero:**

134B5223 – sarja ja 3 m:n kaapeli:  
134B5224 – sarja ja 5 m:n kaapeli  
134B5225 – sarja ja 10 m:n kaapeli

## Lisävarusteet

PROFIBUS SUB-D9 -sovitin

IP20, A2 ja A3

**Tilausnumero:** 130B1112

Optiosiirtosovitin A/B-C

**Tilausnumero:** 130B1130 vakio, 130B1230 lakattu

Sovitinlevy VLT® 3000 ja VLT® 5000

**Tilausnumero:** 130B0524 – käytetään vain IP20/NEMA type 1 -laitteissa 7,5 kW:iin asti

USB-jatkoliitäntä

**Tilausnumero:**

130B1155: 350 mm kaapeli  
130B1156: 650 mm kaapeli

IP 21 / Type 1 (NEMA 1) -sarja

**Tilausnumero**

130B1121: runkokoko A1  
130B1122: runkokoko A2  
130B1123: runkokoko A3  
130B1187: runkokoko B3  
130B1189: runkokoko B4  
130B1191: runkokoko C3  
130B1193: runkokoko C4

NEMA 3R -sääsuoja

**Tilausnumero**

176F6302: runkokoko D1h  
176F6303: runkokoko D2h

NEMA 4X -sääsuoja

**Tilausnumero**

130B4598: runkokoko A4, A5, B1, B2  
130B4597: runkokoko C1, C2

Moottorin liitin

**Tilausnumero:**

130B1065: runkokoko A2 - A5 (10 kpl)

Verkkosyötön liitin

**Tilausnumero:**

130B1066: 10 kpl, pääkytkin IP55  
130B1067: 10 kpl, pääkytkin IP20/21

Releen 1 liitin

**Tilausnumero:** 130B1069 (10 kpl, 3-napaiset liittimet releelle 01)

Releen 2 liitin

**Tilausnumero:** 130B1068 (10 kpl, 3-napaiset liittimet releelle 02)

Ohjauksortin liittimet

**Tilausnumero:** 130B0295

VLT® Leakage Current Monitor Module RCMB20/RCMB35

**Tilausnumero:**

130B5645: A2-A3  
130B5764: B3  
130B5765: B4  
130B6226: C3  
130B5647: C4

VLT® Pressure Transmitter PTU 025

**Tilausnumero:**

134B5925

## PC-ohjelmisto

VLT® Motion Control Tool MCT 10

VLT® Motion Control Tool MCT 31

Danfoss HCS

VLT® Energy Box

Danfoss ecoSmart™







# Teho-optiot

## Teho-optio

VLT® Sine-Wave Filter MCC 101

VLT® dU/dt Filter MCC 102

VLT® Common Mode Filters MCC 105

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

VLT® Brake Resistors MCE 101

VLT® Line Reactor MCC 103

### VLT® Sine-wave Filter MCC 101

- VLT®-sinaaltoa suodattimet sijoitetaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin sinimuotoisen jännitteen takaamiseksi.
- Vähentää moottorin eristyksen räsäystä
- Vähentää moottorin akustista melua
- Vähentää laakerivirtoja (etenkin suurissa moottoreissa)
- Vähentää moottorissa tapahtuvia häviöitä, pidentää käyttöikää
- VLT® FC -tuoteperheen ulkoasu

#### Tehoalue

3 x 200-500 V, 2,5-800 A  
3 x 525-690 V, 4,5-660 A

#### Suojausluokat

- IP00 ja IP20 seinäasennettu kotelointi enintään 75 A (500 V) / 45 A (690 V)
- IP23 lattia-asennettu kotelointi vähintään 115 A (500 V) tai 76 A (690 V)
- IP54 sekä seinäasennettu että lattia-asennettu kotelointi enintään 4,5 A, 10 A, 22 A (690 V)

#### Tilausnumero

Katso suunnitteluopas

### VLT® dU/dt Filter MCC 102

- Pienentää moottorin jännitteen dU/dt-arvoja
- Sijoitetaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin poistamaan erittäin nopeita jännitemuutoksia
- Moottorin jännite on edelleen pulssimuotoista, mutta sen dU/dt-arvot ovat pienemmät.
- Vähentää moottorin eristyksen kohdistuvaa räsäystä ja suositellaan sovelluksiin, joissa on vanhempia moottoreita, vaikeat ympäristöolosuhteet tai usein toistuvaa jarrutusta, joka kasvattaa DC-välipiirin jännitettä
- VLT® FC -tuoteperheen ulkoasu

#### Tehoalue

3 x 200-690 V (enintään 880 A)

#### Suojausluokat

- IP00- ja IP20/23-kotelointi koko tehoalueella
- IP54-kotelointi saatavana, enintään 177 A

#### Tilausnumero

Katso suunnitteluopas

### VLT® Common Mode Filter MCC 105

- Sijoitettu taajuusmuuttajan ja moottorin väliin
- Nanokristallirenkaat poistavat korkeataajuuskohinaa moottorikaapelissa (suojattu tai ei-suojattu) ja pienentävät moottorin laakerivirtoja.
- Pidentää moottorin laakerien käyttöikää
- Voidaan käyttää dU/dt- ja siniaalto-suodattimien kanssa
- Vähentää moottorikaapelista aiheutuvia säteilypäästöjä
- Vähentää sähkömagneettisia häiriöitä
- Helppo asentaa – säätöä ei tarvita
- Ovaalinmuotoinen – mahdollistaa asennuksen taajuusmuuttajan kotelon tai moottorin kytkentärasian sisään

#### Tehoalue

380-415 V AC (50 ja 60 Hz)  
440-480 V AC (60 Hz)  
600 V AC (60 Hz)  
500-690 V AC (50 Hz)

#### Tilaisnumero

130B3257 runkokoko A ja B  
130B7679 runkokoko C1  
130B3258 runkokoko C2, C3 ja C4  
130B3259 runkokoko D  
130B3260 runkokoko E ja F

### VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005 ja AHF 010

- Optimoitu harmoninen suorituskyky VLT®-taajuusmuuttajille 250 kW:n saakka
- Patentoitu tekniikka alentaa THD-tason sähköverkossa alle 5–10 prosenttiin.
- Sopii täydellisesti teollisuusautomaatioon, erittäin dynaamisiin sovelluksiin ja turva-asennuksiin

#### Tehoalue

380-415 V AC (50 ja 60 Hz)  
440-480 V AC (60 Hz)  
600 V AC (60 Hz)  
500-690 V AC (50 Hz)

#### Suojausluokat

- IP20  
(IP21/NEMA 1 -päivityssarja on saatavana)

#### Tilaisnumero

Katso suunnitteluopas

### VLT® Brake Resistor MCE 101

- Jarrutuksen aikana syntynyt energia johdetaan jarruvastuksiin.
- Optimoitu FC-sarjaan ja on saatavana yleisversiot vaaka- ja pystyliikkeeseen
- Sisäänrakennettu lämpökytkin
- Versiot vaaka- ja pystysuoraan asennukseen
- Osa pystysuoraan asennettavista laitteista on UL-hyväksytyjä.

#### Tehoalue

Tarkka sähköinen vastaavuus kaikkiin VLT®-taajuusmuuttajien kokoluokkiin

#### Suojausluokat:

- IP20
- IP21
- IP54
- IP65

#### Tilaisnumero

Katso suunnitteluopas

### VLT® Line Reactor MCC 103

- Linjakuristin varmistaa virran tasapainon kuormanjakosovelluksissa, joissa useiden taajuusmuuttajien tasasuuntaajan tasavirtapuolet on kytketty yhteen
- UL-hyväksytyt sovelluksiin, joissa käytetään kuorman jakoa
- Kun suunnittelet kuorman jakavia sovelluksia, kiinnitä erityistä huomiota eri runkokokojen yhdistelmiin ja syöksyvirtoihin.
- Jos haluat teknisiä neuvoja kuorman jakaviin sovelluksiin, ota yhteys Danfossin tekniseen tukeen.
- Yhteensopiva VLT® HVAC Drive 50 Hz tai 60 Hz -verkköjännitteeseen

#### Tilaisnumero

Katso suunnitteluopas



# Varusteiden yhteensopivuus runkokokoihin

Yleistietoa vain runkokokoihin D, E ja F

Runkokoko	Tyypikoodin paikka	D1h/D2h	D3h/D4h	D5h/D7h	D6h/D8h	D1n/D2n	E1h/E2h	E3h/E4h	E9	F1/F2	F3/F4 (mukana optiokaappi)	F8	F9 (optiokaappilla)	F10/F12	F11/F13 (optiokaappilla)
Kotelointi korroosion kestävällä takakanavalla	4	-	□	-	-	-	□	□	-	□	□	-	-	-	-
Kosketussuoja	4	□	-	□	□	□	□	-	□	■	■	■	■	■	■
Tilalämmittimet ja termostaatti	4	□	-	□	□	-	□	-	-	□	□	-	-	□	□
Kaappivalaisin pistorasialla	4	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
RFI-suodattimet <sup>(*)</sup>	5	□	□	□	□	□	□	□	□	-	□	-	□	-	□
Eristysvastusmonitori (IRM, Insulation Resistance Monitor)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□	-	□	-	□
Vikavirtarele (RCD)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□	-	□	-	□
Jarruhakkuri (IGBT)	6	-	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Safe Torque Off Pilz-turvareleellä	6	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Regenerointiliittimet	6	-	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Yhteinen moottoriliitäntä	6	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	□	□
Hätä pysäytys Pilz-turvareleellä	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□	-	-	-	-
Safe Torque Off Pilz-turvareleellä	6	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	□	□	□	□
Ei paikallisohjauspaneelia	7	□	□	□	□	-	□	□	-	-	-	-	-	-	-
VLT®-ohjauspaneeli LCP 101 (numeerinen)	7	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VLT®-ohjauspaneeli LCP 102 (graafinen)	7	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sulakkeet	9	□	□	□	-	□	■	□	□	□	□	□	□	□	□
Kuormituksenjakoliittimet	9	-	□	-	-	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-
Sulakkeet ja kuormituksenjakoliittimet	9	-	□	-	-	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-
Pääkytkin	9 <sup>(1)</sup>	-	-	□	□	□	□	-	□	-	□	-	□	-	□
Suojakatkaisin	9 <sup>(1)</sup>	-	-	-	□	-	-	-	-	-	□	-	-	-	-
Kontaktorit	9 <sup>(1)</sup>	-	-	-	□	-	-	-	-	-	□	-	-	-	-
Manuaaliset moottorin käynnistimet	10	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
30 A:n sulakkeilla suojatut liittimet	10	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
24 V DC virtasyöttö	11	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Ulkoinen lämpötilan tarkkailu	11	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Jäähdytysriipojen puhdistusluukku	11	□	□	□	□	-	□	□	-	-	-	-	-	-	-
NEMA 3R käyttövalmis taajuusmuuttaja	11	□	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>(1)</sup> Optiot toimitetaan sulakkeiden kanssa

<sup>(\*)</sup> Ei 690 V

□ Optio

■ Standardi

## Kotelointi korroosion kestäväällä takakanavalla

Korroosionkestävyyden suojaamiseksi ankarissa ympäristöolosuhteissa laitteet voidaan tilata kotelossa, johon kuuluu ruostumattomasta teräksestä valmistettu takakanava, erikoispäällystetyt jäähdysrivat ja erikoispuhallin. Tätä optiota suositellaan suolaissa ympäristössä, kuten lähellä merta.

## Kosketussuoja

Lexan®-suojaus on asennettu virtaliittimien eteen estämään vahingossa tapahtuvaa kosketusta, kun kotelon ovi on auki.

## Tilalämmittimet ja termostaatti

Asennettu taajuusmuuttajan kaapin sisään runkokoossa D ja F ja ohjattu automaattisella termostaatilla, tilalämmittimien avulla estetään veden kondensoituminen kotelon sisällä.

Termostaatin oletusasetuksilla lämmittimet käynnistyvät 10 °C:n (50 °F:n) lämpötilassa ja sammuvat 15,6 °C:n (60 °F:n) lämpötilassa.

## Kaappivalaisin pistorasialla

Runkokoon F taajuusmuuttajien kaapin sisälle asennettu valaisin parantaa näkyvyyttä huollon ja kunnossapidon aikana. Valaisimen kotelossa on pistorasia, josta saadaan tilapäisesti virtaa kannettaviin tietokoneisiin tai muihin laitteisiin. Valittavana on kaksi eri jännitettä:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

## RFI-suodattimet

VLT®-sarjan taajuusmuuttajiin on integroitu vakiona luokan A2 RFI-suodattimet. Optiona saatavilla luokan A1 RFI-suodattimilla saavutetaan tarvittaessa suurempi RFI/EMC-suojaustaso radiotaajuushäiriöiden ja sähkömagneettisen säteilyn vaimentamiseksi standardin EN 55011 mukaisesti.

Runkokoon F taajuusmuuttajissa luokan A1 RFI-suodatin vaatii optiokaapin lisäämisen. RFI-suotimia on saatavilla myös marine-versioina.

## Eristysvastusmonitori (IRM, Insulation Resistance Monitor)

Tarkkailee eristysvastusta maadoittamattomissa järjestelmissä (IEC-termejä käyttäen IT-järjestelmissä) järjestelmän vaihejohdinten ja maadoituksen välillä. Käytössä on ohmiarvona määritetty ennakkovaroitusta ja hälytyksen asetuspiste eristystasolle. Jokaiseen asetuspisteeseen on yhdistetty SPDT-hälytysrele ulkoiseen käyttöön. Vain yksi eristysvastusmonitori voidaan kytkeä kuhunkin maadoittamattomaan (IT-) järjestelmään.

- Integroitu taajuusmuuttajan turvapsäytyspiiriin
- Eristysvastuksen LCD-näyttö
- Vikamuisti
- INFO-, TEST- ja RESET-näppäimet

## Vikavirtarele (RCD)

Käyttää rengastasapainoitettua menetelmää maavikavirtojen tarkkailemiseen maadoitetuissa ja suurivastuksissa maadoitetuissa järjestelmissä (IEC-termejä käytettäessä TN- ja TT-järjestelmissä). Käytössä on ennakkovaroitusta (50 % hälytyksen pääasetuspisteestä) ja hälytyksen pääasetuspiste. Jokaiseen asetuspisteeseen on yhdistetty SPDT-hälytysrele ulkoiseen käyttöön. Vaatii ulkoisen "ikkunatyypin" virtamuuttajan (asiakkaan hankittava ja asennettava).

- Integroitu taajuusmuuttajan turvapsäytyspiiriin
- Standardin IEC 60755 tyyppiin B mukainen laite tarkkailee pulssitasavirran ja puhtaan tasavirran maavikavirtoja.
- LED-pylväskaavio, josta näkyy maavikavirran taso 10–100 % asetuspisteestä
- Vikamuisti
- TEST/RESET-näppäin

## Safe Torque Off Pilz-turvareleellä

Saatavana taajuusmuuttajiin, joiden runkokoko on F: Mahdollistaa Pilz-releen asentamisen koteloon ilman optiokaappia. Releettä käytetään ulkoisen lämpötilan valvontaan. Jos PTC-valvontaa tarvitaan, on tilattava VLT® PTC -termistorikortti MCB 112.

## Hätäpsäytys Pilz-turvareleellä

Sisältää 4-johtimisen hätäpsäytyspainikkeen, joka on asennettu kotelon eteen, sekä sitä tarkkailevan Pilz-releen yhdistettynä taajuusmuuttajan turvapsäytyspiiriin ja kontaktoriin. Vaatii kontaktorin ja optiokaapin runkokoossa F taajuusmuuttajille.

## Jarruhakkurioptio (IGBT)

Jarruliittimet ja IGBT-jarruhakkuri muodostavat katkopiiriin, johon kytketään ulkoinen jarruvastus. Tarkempia tietoja jarruvastuksista löydät VLT®-jarruvastuksen MCE 101 suunnitteluoppaasta, MG.90.Ox.yy, saatavilla osoitteessa <http://drivesliterature.danfoss.com/>

## Regenerointiliittimet

Mahdollistaa regenerointikytköiden liittämisen välipiirissä DC-kuristimien kondensaattoripuolelle regeneratiivista jarrutusta varten. Runkokoon F regenerointiliittimet on mitoitettu noin 50 %:iin taajuusmuuttajan tehoalueesta. Ota yhteyttä tehtaaseen regenerointitehon raja-arvoista, jotka perustuvat kyseisen taajuusmuuttajan kokoon ja jännitteeseen.

## Kuormanjakoliittimet

Nämä liittimet on kytketty välipiirin DC-kuristimien tasasuuntaajan puolelle ja mahdollistavat DC-välipiirin tehon jakamisen useiden taajuusmuuttajien välillä. Runkokoon F taajuusmuuttajissa kuormituksenjakoliittimet on mitoitettu noin 33 %:iin taajuusmuuttajan tehoalueesta. Kysy tehtaalta kuormanjakorajoista, jotka perustuvat kyseisen taajuusmuuttajan kokoon ja jännitteeseen.

## Pääkytkin

Oveen asennettu kädensija mahdollistaa pääkytkimen manuaalisen käytön, jotta taajuusmuuttaja voidaan ottaa käyttöön ja poistaa käytöstä, mikä lisää turvallisuutta huollon aikana. Pääkytkin estää myös ovien avaamisen virran ollessa päällä.

## Suojakatkaisin

Suojakatkaisimen voi laukaista etänä, mutta se täytyy nollata manuaalisesti. Suojakatkaisin lukitsee myös kaapin ovet, jotta ne eivät avaudu virran ollessa vielä päällä. Kun katkaisija on tilattu optiona, mukana tulevat sulakkeet antavat taajuusmuuttajalle nopean ylivirtasuojauksen.

## Kontaktorit

Sähköohjattu kontaktori kytkin mahdollistaa taajuusmuuttajan virransyötön kytkemisen päälle/pois etätoimisesti. Kontaktorin apukosketin mahdollistaa Pilz Safety -turvakytkimen, jos IEC-hätäpsäytysoptio on tilattu.

## Manuaaliset moottorikäynnistimet

Tuovat 3-vaihevirtaa sähköisiin puhaltimiin, joita tarvitaan usein suurempiin moottoreihin. Käynnistimiin saadaan virta mahdollisen kontaktorin, johdonsuojakatkaisimen tai erotuskytkimen kuormituspuolelta. Jos luokan 1 RFI-suodinoptio on tilattu, RFI:n tulopuoli antaa käynnistyslaitteen virran. Virta kulkee sulakkeen kautta ennen kutakin moottorin käynnistintä, ja se on poikki, kun taajuusmuuttajan tuleva virta on poikki. Enintään kaksi käynnistyslaitetta sallitaan. Jos 30 A:n sulakkeen suojattu piiri on tilattu, vain yksi käynnistin sallitaan. Käynnistimet on integroitu taajuusmuuttajan turvapsäytyspiiriin.

Laitteen ominaisuuksia ovat:

- Käyttökatkaisin (päälle/pois)
- Oikosulku- ja ylikuormitussuojaus testitoiminnolla
- Manuaalinen nollaustoiminto

## 30 A:n sulakkeilla suojatut liittimet

- 3-vaihevirta, joka vastaa tulevaa verkkojännitettä, asiakkaiden apulaitteiden vaatiman virran tuomiseen
- Ei käytettävissä, jos valittuna on kaksi manuaalista moottorin käynnistintä
- Liittimet ovat pois käytöstä, kun taajuusmuuttajaan tuleva virta on poikki
- Sulakkein suojattuihin liittimiin saadaan virta minkä tahansa toimitetun kontaktorin, johdonsuojakatkaisimen tai erotuskytkimen kuormituspuolelta. Jos luokan 1 RFI-suodinoptio on tilattu, RFI:n syöttöpuoli antaa virran käynnistimeen.



## Yhteinen moottoriliitäntä

Yhteinen moottoriliitäntäoptio sisältää johdinkiskot ja -laitteistot, jotka tarvitaan moottoriliittimien kytkemiseksi rinnakkaisinverttereistä yhdeksi liitännäksi (per vaihe) moottorin puolen yläasennusta varten.

Tätä optiota suositellaan myös kytkettäessä taajuusmuuttajan lähtö lähtösuodattimeen tai -kontaktoriin. Yhteinen moottoriliitäntä mahdollistaa eri kaapelipituudet kustakin invertteristä lähtösuodattimen tai moottorin yhteiseen pisteeseen.

## 24 V DC virtasyöttö

- 5 A, 120 W, 24 V DC
- Suojattu lähdön ylivirran, ylikuormituksen, oikosulkujen ja ylikuumentumisen varalta
- Virran syöttämiseen asiakkaan hankkiimiin apulaitteisiin, kuten antureihin, PLC:n I/O-liitäntöihin, kontaktoreihin, lämpötila-antureihin, merkkivaloihin ja/tai muihin elektroniikkalaitteisiin
- Diagnostiikkaan kuuluu jännitevapaa DC-ok-kosketin, vihreä DC-ok-merkkivalo ja punainen ylikuormituksen merkkivalo

## Ulkoisen lämpötilan tarkkailu

Suunniteltu ulkoisten järjestelmän komponenttien, kuten moottorin käämien ja/tai laakerien lämpötilojen tarkkailemiseen. Sisältää kahdeksan yleistulomoduaalia sekä kaksi erillistä termistoritulomoduaalia. Kaikki kymmenen moduaalia on yhdistetty taajuusmuuttajan turvapsäytyspiiriin, ja niitä voidaan tarkkailla kenttäväyläverkon avulla, mikä edellyttää erillisen moduulin/väyläkytkimen hankintaa. Safe Torque Off -optio on myös tilittava valittaessa ulkoisen lämpötilan tarkkailuominaisuus.

### Yleistulot (5)

Signaalityypit:

- RTD-tulot (sisältää Pt100-anturin), 3- tai 4-johtiminen
- Lämpöpari
- Analoginen virta tai analoginen jännite

Lisäominaisuudet:

- Yksi yleislähtö, joka voidaan konfiguroida analogiselle jännitteelle tai analogiselle virralle
- Kaksi lähtörelettä (norm. auki)
- Kaksirivinen LC-näyttö ja LED-diagnostiikka
- Anturin pääjohtimen katkeamisen, oikosulun ja virheellisen napaisuuden tunnistus.
- Käyttöliittymän asetusohjelmisto
- Jos 3 PT:ta tarvitaan, on lisättävä ohjaukorkitti MCB 112.

Ulkoisen lämpötilan lisämonitorointi:

- Tämä optio on käytettävissä, jos MCB 114 ja MCB 112 eivät riitä.

## VLT®-ohjauspaneeli LCP 101 (numeerinen)

- Tilailmoitukset
- Pika-asetusvalikko helppoa käyttöönottoa varten
- Parametrien asetus ja säätö
- Käikäynnistys/-pysäytys tai automaattinen tilanvalinta
- Kuittaustoiminto

Tilaisnumero  
130B1124

## VLT®-ohjauspaneeli LCP 102 (graafinen)

- Monikielinen näyttö
- Pika-asetusvalikko helppoa käyttöönottoa varten
- Täysi parametrien varmistus ja kopiointitoiminto
- Hälytysloki
- Info-näppäin selittää valitun kohteen toiminnon näytössä
- Käikäynnistys/-pysäytys tai automaattinen tilanvalinta
- Kuittaustoiminto
- Trendigrafikka

Tilaisnumero  
130B1107

# Irtosarjat, runkokoot D, E ja F

Sarja	Saatavana seuraaville runkokoille
NEMA 3R -sääsuoja	D1h, D2h
USB-jatkojohtosarja	D1h, D2h, D3h, D4h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1h, E2h, F
Runkokoon F moottorikaapeli yläasennussarja	F
Runkokoon F verkkovirtakaapeli yläasennussarja	F
Yhteinen moottoriliitäntä	F1/F3, F2/F4
Sovitinlevy	D1h, D2h, D3h, D4h
Takakanavan kaapitusarja	D1h, D2h, D3h, D4h
NEMA 3R Rittal ja hitsatut koteloinnit	D3h, D4h
Takakanavan jäähdetyssarjat muihin kuin Rittal-koteloihin	D3h, D4h
Takakanavan jäähdetyssarja (sisään pohjasta/ulos ylhäältä)	D1h, D2h, D3h, D4h, E3h, E4h
Takakanavan jäähdetyssarja (sisään takaa/ulos takaa)	D1h, D2h, D3h, D4h, E3h, E4h, F
Jalustasarja sisään takaa/ulos takaa -jäähdetyksen kanssa	D1h, D2h
Jalustasarja	D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h
Kenttäväylän kaapeleiden vieni ylhäältä	D3, D4, D1h-D8h
LCP-etäasennussarja	Saatavilla koko tuotevalikoimassa

## NEMA 3R -sääsuoja

Suunniteltu asennettavaksi VLT®-taajuusmuuttajan yläpuolelle suojaamaan suoralta auringolta, lumelta ja putoavilta roskilta. Tällä suojuksella varustetut taajuusmuuttajat on tilattava tehtaalta merkillä "NEMA 3R Ready". Tämä on koteloitinvaihtoehto tyyppikoodissa - E5S.

### Tilaisnumero

D1h..... 176F6302  
D2h..... 176F6303

## USB-jatkojohtosarja

Tämä USB-jatkojohtosarja mahdollistaa kaikissa kokoluokissa taajuusmuuttajan ohjauksen kannettavan tietokoneen avulla avaamatta taajuusmuuttajaa. Sarjoja voi käyttää vain tietyn päivämäärän jälkeen valmistetuissa taajuusmuuttajissa. Ennen näitä päivämääriä valmistetuissa taajuusmuuttajissa ei ole paikkoja sarjoille. Seuraavassa taulukossa ilmoitetaan, missä taajuusmuuttajissa sarjoja voi käyttää.

### IP20

D1h, D2h, D3h, D4h, D5h, D6h, D7h and D8h.

### IP21/IP54

D1h, D2h, D3h, D4h, D5h, D6h, D7h, D8h ja F.

## Runkokoon F moottorikaapeli yläasennussarja

Tämän sarjan käyttämiseksi taajuusmuuttaja on tilattava yhteisellä moottoriliitännällä. Tämä sarja sisältää sivukaapin ja tarvitseet moottorikaapeleiden vetämiseksi ylhäältä F-runkokoon oikealle puolelle.

### Tilaisnumero

F1/F3, 400 mm ..... 176F1838  
F1/F3, 600 mm ..... 176F1839  
F2/F4 400 mm ..... 176F1840  
F2/F4, 600 mm ..... 176F1841  
F8, F9, F10, F11, F12, F13 ..... Ota yhteys tehtaaseen

## Runkokoon F verkkovirtakaapelin yläasennussarja

Tämä sarja sisältää sivukaapin ja tarvikkeet verkkovirtakaapeleiden vetämiseksi ylhäältä F-runkokoon vasemmalle puolelle.

### Tilausnumero

F1/F2, 400 mm	176F1832
F1/F2, 600 mm	176F1833
F3/F4 pääkytkimellä, 400 mm	176F1834
F3/F4 pääkytkimellä, 600 mm	176F1835
F3/F4 ilman irtikytkentää, 400 mm	176F1836
F3/F4 ilman pääkytkintä, 600 mm	176F1837
F8, F9, F10, F11, F12, F13	Ota yhteys tehtaaseen

## Yhteinen moottoriliitäntä

Yhteinen moottoriliitäntäsarja sisältää johdinkiskot ja -laitteistot, jotka tarvitaan moottoriliittimien kytkemiseksi rinnakkaisinverttereistä yhdeksi liitännäksi (per vaihe) moottorin puolen yläasennusta varten. Tämä sarja vastaa taajuusmuuttajan yhteistä moottoriliitäntäoptiota. Tätä sarjaa ei tarvitse asentaa moottoripuolen yläosaan, jos yhteinen moottoriliitäntäoptio on jo taajuusmuuttajaa tilattaessa määritely.

Tätä sarjaa suositellaan myös kytkettäessä taajuusmuuttajaan lähtösuodatin tai -kontaktori. Yhteinen moottoriliitäntä mahdollistaa eri kaapelipituudet kustakin invertteristä lähtösuodattimen tai moottorin yhteiseen pisteeseen.

### Tilausnumero

F1/F2, 400 mm	176F1832
F1/F2, 600 mm	176F1833

## Sovitinlevy

Sovitinlevy mahdollistaa alkuperäiset kiinnikkeet korvattaessa vanhan D-runkokoon taajuusmuuttajaa uuden D-runkokoon taajuusmuuttajalla.

### Tilausnumero

D1h/D3h-sovitinlevy D1/D3-taajuusmuuttajan vaihtoa varten	176F3409
D2h/D4h-sovitinlevy D2/D4-taajuusmuuttajan vaihtoa varten	176F3410

## Takakanavan kaapitusarja

Takakanavan kaapitusarjoja on saatavilla runkokokoihin D ja E. Sarjoja on saatavissa kahdessa eri kokoonpanossa: ilmakanavat alhaalta sisään/ylhäältä ulos ja yläkanavalla. Saatavana runkoko'oilte D3h ja D4h.

### Tilauskoodi ylhäältä ja alhaalta

D3h-sarja 1800 mm	176F3627
D4h-sarja 1800 mm	176F3628
D3h-sarja 2000 mm	176F3629
D4h-sarja 2000 mm	176F3630

## NEMA 3R Rittal ja hitsatut koteloinnit

Sarjat on suunniteltu käytettäväksi IP00/IP20/ runko-taajuusmuuttajissa, jotta saavutetaan suojaluokka NEMA 3R tai NEMA 4. Nämä kotelot on tarkoitettu ulkokäyttöön suojaamaan sään vaihteluilta.

### Tilauskoodi mallille

#### NEMA 3R (hitsatut koteloinnit)

D3h takakanavan jäähdytysarja (sisään takaa / ulos takaa)	176F3521
D4h takakanavan jäähdytysarja (sisään takaa / ulos takaa)	176F3526

### Tilauskoodi mallille

#### NEMA 3R (Rittal-koteloinnit)

D3h takakanavan jäähdytysarja (sisään takaa / ulos takaa)	176F3633
D4h takakanavan jäähdytysarja (sisään takaa / ulos takaa)	176F3634

## Takakanavan jäähdytysarjat muihin kuin Rittal-koteloihin

Sarjat on suunniteltu käytettäväksi IP20/ runko-taajuusmuuttajissa muissa kuin Rittal-koteloissa jäähdytykselle sisään takaa / ulos takaa. Sarjat eivät sisällä asennuslevyjä.

### Tilausnumero

D3h	176F3519
D4h	176F3524

### Tilausnumero korroosionkestävälle mallille

D3h	176F3520
D4h	176F3525

## Takakanavan jäähdytysarja (sisään pohjasta / ulos takaa)

Takakanavasarja taajuusmuuttajan jäähdytysilmavirtaukselle, sisään pohjasta / ulos takaa.

### Tilausnumero

D1h/D3h	176F3522
D2h/D4h	176F3527

### Tilausnumero korroosionkestävälle mallille

D1h/D3h	176F3523
D2h/D4h	176F3528

## Takakanavan jäähdytysarja (sisään takaa/ulos takaa)

Sarjat on suunniteltu käytettäväksi takakanavan ilmavirtauksen uudelleen ohjaukseen. Tehdasasenteisen takakanavan jäähdytysuunta on sisään taajuusmuuttajan pohjasta ja ulos yläosasta. Sarja mahdollistaa ilman ohjauksen sisään ja ulos taajuusmuuttajan takaa.

### Tilausnumero sarjalle sisään takaa / ulos takaa

D1h	176F3648
D2h	176F3649
D3h	176F3625
D4h	176F3626
D5h/D6h	176F3530
D7h/D8h	176F3531

### Tilausnumero korroosionkestävälle mallille

D1h	176F3656
D2h	176F3657
D3h	176F3654
D4h	176F3655

### Tilausnumero, VLT® Low Harmonic Drives

D1n	176F6482
D2n	176F6481
E9	176F3538
F18	176F3534

### Tilausnumero, VLT® Advanced Active Filter

AAF 006	
D14	176F3535

## Jalustasarja jäähdytykselle (sisään takaa / ulos takaa)

Katso lisäasiakirjat 177R0508 ja 177R0509.

### Tilausnumero

D1h 400 mm -sarja	176F3532
D2h 400 mm -sarja	176F3533

## Jalustasarja

Jalustasarja sisältää 400 mm korkean jalustan kokoluokkiin D1h ja D2h ja 200 mm korkean jalustan kokoluokkiin D5h ja D6h. Jalustan avulla taajuusmuuttajaa voidaan asentaa lattialle. Jalustan etuosassa on aukot ilman syöttämiseen teho-osien jäähdyttämistä varten.

### Tilausnumero

D1h 400 mm -sarja	176F3631
D2h 400 mm -sarja	176F3632
D5h/D6h 200 mm -sarja	176F3452
D7h/D8h 200 mm -sarja	176F3539

## Tulolevy, optiosarja

Tulolevyoptiosarjoja saa runkokokoihin D ja E. Sarjat voidaan tilata sulakkeiden, kytkinten/sulakkeiden, RFI:n, RFI:n/sulakkeiden ja RFI:n/kytkinten/sulakkeiden lisäämiseen. Kysy tehtaalta sarjan tilausnumeroita.

## Kenttäväylän kaapeleiden vientiyhjäältä

Yläsarja mahdollistaa kenttäväyläkaapeleiden asentamisen taajuusmuuttajan yläosan kautta. Sarjan suojausluokitus asennettuna on IP20. Jos halutaan korkeampaa luokitusta, voidaan käyttää erilaista liitäntää.

### Tilausnumero

D3/D4	176F1742
D1h-D8h	176F3594

## LCP-etäasennussarja

Sarja mahdollistaa LCP:n irrottamisen taajuusmuuttajasta, joten se voidaan esimerkiksi asentaa ilmanvaihtolaitteen (AHU) ulkopuolelle käyttöä helpottamaan.

LCP-etäasennussarja sisältää helposti asennettavan, suojausluokan IP54 rakenteen, joka on helppo asentaa 1 - 90 mm:n paksuisiin paneeleihin ja seiniin. Etuluukku suojaa auringonvalolta ja näin helpottaa ohjelmointia. Suljettu kansi on lukittavissa estämään väärinkäytön pitäen samalla On/Warning/Alarm-merkkivalot näkyvissä. Sarja on saatavana 3 m:n, 5 m:n tai 10 m:n kaapelilla. Se on yhteensopiva kaikkien VLT®-paikallisojauspaneelien kanssa.

### Tilausnumero IP 20 -runkokoolle

Kaapelin pituus 3 m	134B5223
Kaapelin pituus 5 m	134B5224
Kaapelin pituus 10 m	134B5225

## Minimoi energiankäyttö ja maksimoi mukavuus VLT® HVAC -taajuusmuuttajalla

VLT® HVAC -taajuusmuuttajia asennetaan päivittäin erilaisiin lämmityksen, ilmanvaihdon ja ilmastoinnin ratkaisuihin sekä vedenkäsittelysovelluksiin niin uusissa kuin vanhoissa rakennuksissa ja infrastruktuurijärjestelmissä kaikkialla maailmassa.

VLT®-taajuusmuuttajat parantavat ilmanlaatua ja sisätilojen viihtyisyyttä, tehostavat ohjaus- ja energiansäästömahdollisuuksia, parantavat kannattavuutta ja laitteiden luotettavuutta sekä alentavat ylläpitokustannuksia.

Päivittäinen kuormituksen vaihtelu rakennusautomaatiosovelluksissa on huomattava. Sähkömoottoreiden nopeudensäätö on osoittautunut yhdeksi tehokkaimmista keinoista vähentää kustannuksia.

Maailman vihrein hotelli käyttää **60 % vähemmän sähköä**

Crowne Plaza Copenhagen Towers Hotel



Katso video

**70 % säästöä** keskuslämmityskuluissa

Danfoss' industrial park, Tanska



Lue asiakaskertomus

Danfoss ja Inertech **muuttavat** datakeskusten **jäähdytyksen tulevaisuuden**

Inertech, Pohjois-Amerikka



Katso video

Lue lisää HVAC-asiakaskertomuksia täältä: <http://drives.danfoss.com/industries/hvac/case-stories/#/>

Seuraa meitä ja lue lisää taajuusmuuttajista



**VLT® | VAGON®**

Danfoss ei vastaa luetteloissa, esitteissä tai muissa painotuotteissa mahdollisesti esiintyvistä virheistä. Danfoss pidättää itselleen oikeuden tehdä ennalta ilmoittamatta tuotteisiinsa muutoksia, myös jo tilattuihin, mikäli tämä voi tapahtua muuttamatta jo sovitun suoritusarvoa. Kaikki tässä materiaalissa esiintyvät tavaramerkit ovat asianomaisten yritysten omaisuutta. Danfoss ja Danfoss logo ovat Danfoss A/S:n tavaramerkkejä. Kaikki oikeudet pidätetään.