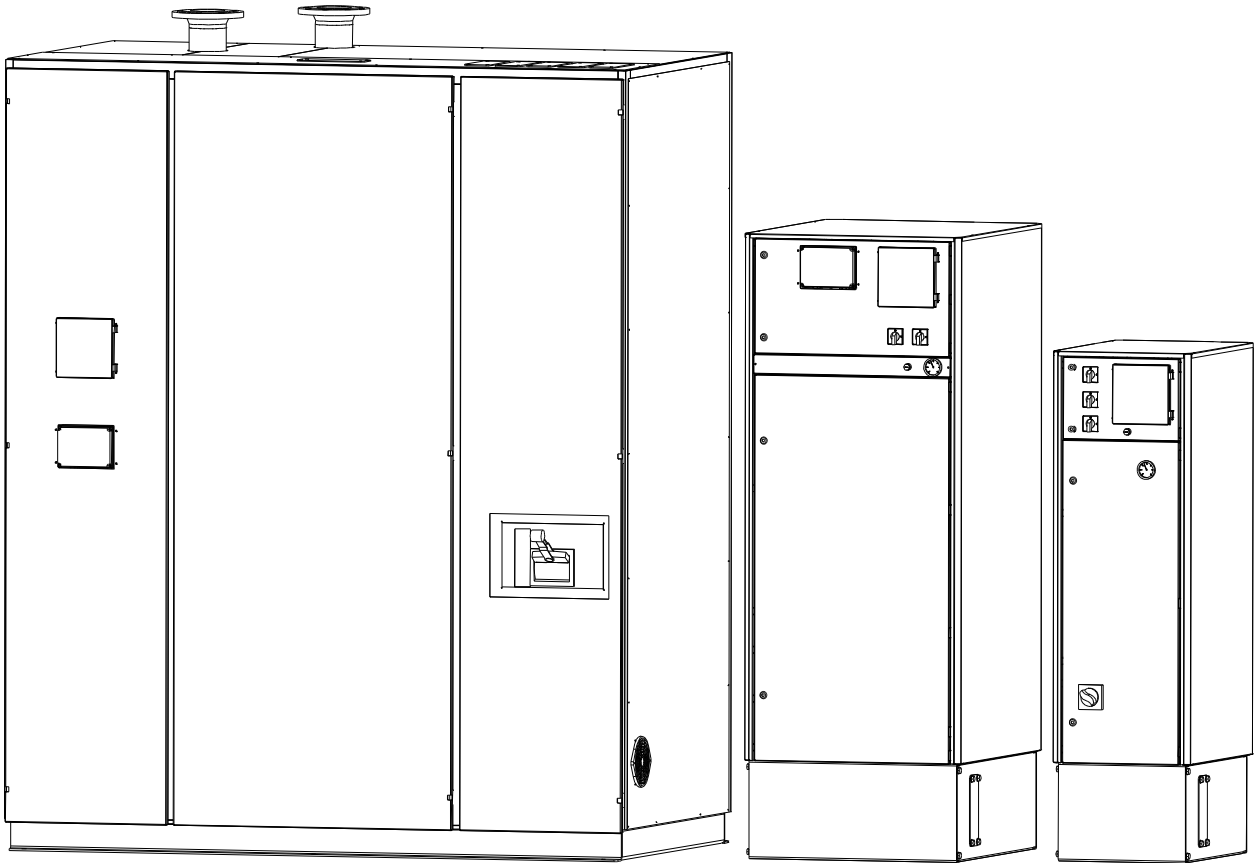


# FIL-SPL

Sähkökattila

0 - 10 V EP 15-30 ohjausyksiköllä

## ASENTAJAN JA KÄYTTÄJÄN KÄSIKIRJA



Kaukora LTD.

D108124 r0.1

## Sisältö

1. Tärkeää .....	5
Turvallisuusohjeita.....	5
Yleistä .....	5
Merkintä .....	6
Sarjanumero .....	6
Asennusten tarkastus .....	7
2. Toimitus ja käsittely.....	8
Kuljetus.....	8
Asennus .....	8
Yhteensopivat komponentit.....	8
3. FIL-SPL sähkökattiloiden rakenne ja mitat .....	9
Mallit 31 - 112 kW .....	9
Mallit 150 - 300 kW .....	10
Mallit 400 - 1600 kW .....	11
4. Putkiliitännät .....	12
Yleistä .....	12
Järjestelmäkaavio .....	13
5. Sähköliitännät.....	14
Yleistä .....	14
Kytkenät.....	16
Liitännämahdollisuudet.....	17
6. Käyttöönotto ja säädöt.....	24
Esivalmistelut.....	24
Täyttö ja ilmaus .....	24
Käynnistys ja tarkastukset .....	24
7. Ohjaus.....	25
Näyttöyksikkö .....	25
Valikkojärjestelmä .....	26
8. Ohjaus - valikot.....	27
Valikko 1 - Info.....	27
Valikko 1.1 Lämpötila .....	27
Valikko 1.1.1/1 Asetus .....	27
Valikko 1.1.1/2 Ulkoilmaohjaus.....	28
Valikko 1.2 Tehoporras.....	29
Valikko 1.3 AC in .....	29

Valikko 2 - Huolto .....	30
Valikko 2.1 Tehoporras.....	30
Valikko 2.1.1 Maks.....	30
Valikko 2.1.2 Aika.....	30
Valikko 2.2 Virta.....	31
Valikko 2.2.1 Maks.....	31
Valikko 2.2.2 Marginaali .....	31
Valikko 2.3 Tehokerroin.....	32
Valikko 2.4 Pikakäynnistys.....	33
Valikko 3 - Testi.....	34
Valikko 3.1 Kontaktori 1 .....	34
Valikko 3.2 Kontaktori 2 .....	34
Valikko 3.3 Kontaktori 3 .....	34
Valikko 3.4 Kontaktori 4 .....	34
Valikko 3.5 Hälytys.....	34
Valikko 3.6 0 - 10 V .....	34
Valikko 4 - Asetus .....	35
Valikko 4.1 Kieli (valittu kieli).....	35
Valikko 4.2 Malli .....	35
Valikko 4.3 Sisääntulo.....	36
Valikko 4.4 Ulostulo.....	36
Valikko 4.5 Ulkolämpötilaohjaus .....	36
9. Huolto .....	37
Huoltotoimenpiteet.....	37
Varatila.....	37
10. Häiriöt.....	38
Vianetsintä.....	38
11. Lisävarusteet.....	40
Jäsپی virtamuuntajat (200 018).....	40
Jäsپی ulkolämpötila-anturi (200 035).....	40
12. Tekniset tiedot.....	41
Tekniset arvot.....	41
FIL-SPL sähkö tiedot.....	42
Ulkoisen ohjausjännitetulon arvot ja vastaavat tehotasot eri toiminnoissa.....	43
Jänniteviestin tilatiedon lähdön arvot ja vastaavat tilatiedot eri toiminnoissa .....	44
Lämpötila-anturin arvot eri lämpötiloissa .....	45

Suosittelut kiertovesipumput .....	46
Paineenalenema .....	47
Sähkökytkentäkaaviot, mallit 31 - 112 kW .....	48
Sähkökytkentäkaaviot, mallit 150 - 300 kW .....	51
Sähkökytkentäkaaviot, mallit 400 - 1600 kW .....	54

## 1. Tärkeää

### Turvallisuusohjeita

Tätä laitetta saavat käyttää yli 8-vuotiaat lapset ja henkilöt, joiden fyysiset, aistivaraiset tai henkiset kyvyt ovat rajoittuneet tai joilla ei ole riittävästi kokemusta tai tietoa, jos heille on opastettu tai kerrottu laitteen turvallinen käyttö ja he ymmärtävät laitteen käyttöön liittyvät vaaratekijät. Tuote on tarkoitettu asiantuntijoiden tai koulutettujen käyttäjien käyttöön myymälöissä, hotelleissa, kevyessä teollisuudessa, maataloudessa ja vastaavissa ympäristöissä.

Tässä käsikirjassa selostetaan asennus- ja huoltotoimenpiteitä, jotka tulisi teettää ammattilaisella.

Pidätämme oikeudet rakennemuutoksiin.

### Yleistä

Tämä käsikirja on tarkoitettu jätettäväksi loppuasiakkaalle.

**Huom!**

Mikäli varolaitepääkytkin on lauennut, täytyy se ensin kääntää tilaan "0" (off) ja sen jälkeen takaisin tilaan "1" (on).

**Huom!**

Lämpötilanrajoitin, kuiviinkiehunnanestin tai virranrajoitin laukaisevat pääkytkimen.

**Huom!**

Huollossa ja korjauksissa käytettävä ainoastaan alkuperäisiä varaosia.

**Huom!**

Sähkökattilan johtimien liittimien ruuvien ja pulttien kireys on tarkastettava ja mahdollisesti kiristettävä 100 käyttötunnin jälkeen sekä vähintään kerran vuodessa.

## Merkintä

FIL-SPL on CE merkitty ja täyttää IP20-vaatimukset.

CE-merkintä tarkoittaa, että Kaukora vakuuttaa, että tuote täyttää kaikki asianmukaisten EU-direktiivien vaatimukset. CE-merkintä on pakollinen useimmille EU:n alueella myytävälle tuotteille valmistuspaikasta riippumatta.

## Sarjanumero

Sarjanumero sijaitsee tyyppikilvessä sähkökattilan vasemmalla puolella oikeassa yläkulmassa.



### **Huom!**

Valmistaudu ilmoittamaan tuotteen sarjanumero ottaessa yhteyttä huoltoon tai tekniseen tukeen.

## Asennusten tarkastus

Lämmitysjärjestelmä on tarkastettava ennen käyttöönottoa voimassa olevien määräysten mukaan. Tarkastuksen saa tehdä vain tehtävään pätevä henkilö. Alla oleva lomake on täytettävä tarkastuksen yhteydessä.

ASENNUKSEN TARKASTUS	
Kuvaus	Huomiot (täytä: OK / KYLLÄ / EI / NA / kirjoita lisätietoja)
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>	
Vedenkierrätysjärjestelmä asennettu asianmukaisesti	
Varoventtiili asennettu asianmukaisesti	
Asennukset tehty LVI-suunnitelman mukaisesti	
Järjestelmä ilmattu	
Järjestelmän paine	_____ bar
LVI urakoitsija:	_____
Puhelin:	_____
Asentaja:	_____
Päiväys:	_____
Allekirjoitus:	_____
<b>Sähkökytkennät</b>	
Kiinteistön pääsulake	_____ A
FIL-SPL sähkökattilan sulake	_____ A
Ensiövirtamuuntajien muuntosuhde (mikäli asennettu)	Muuntosuhde: _____
Toisiovirtamuuntajat asennettu	
Virtamuuntajat sisäiselle tehonvalvonnalle asennettu	
Tehonrajoitus käytössä	
Sähköurakoitsija:	_____
Puhelin:	_____
Asentaja:	_____
Päiväys:	_____
Allekirjoitus:	_____
<b>Asetukset</b>	
Sallittujen tehoportaiden määrä (Menu 2.1.1 Maks.)	
Tehoportaan askelaika (Menu 2.1.2 Aika)	
Maksimivirta virranrajoituksessa (Menu 2.2.1 Maks.)	
<b>Muut</b>	
Sarjanumero	
Tarkastushetkellä oleva kattilan lämpötila	_____ °C
Toimintatestit suoritettu	
<i>Huom! Asennuksen tarkastuslomakkeen täyttäminen on valmistajan takuun ehtona.</i>	

## 2. Toimitus ja käsittely

### Kuljetus

FIL-SPL sähkökattila kuljetetaan ja varastoidaan pystyasennossa ja kuivassa paikassa. Sähkökattilaa saa nostaa ainoastaan laitteen päällä olevasta nostopisteestä.

### Asennus

FIL-SPL sähkökattila asennetaan tukevalle tasaiselle alustalle, joka kestää laitteen painon, mieluiten lattialle tai erikseen tehdylle alustalle. Sähkökattila asennetaan pystyyn ja kiinnitetään lattiaan. Tilan on oltava kuiva ja lämmin ja sen tulisi olla varustettu lattiakaivolla.

Laitteen taakse on jätettävä 300-500 mm tila putkikytkennöille ja ilman vaihtumiselle. Turvamääräysten mukaan laitteen eteen on jätettävä vähintään 1 m vapaata tilaa.

Tehoitaan 31,5-300 kW mallien toisen sivun voi asentaa seinän läheisyyteen. Näillä malleilla n. 1 m vapaata tilaa on jätettävä laitteen yläpuolelle mahdollista vastusten vaihtamista varten.

Tehoitaan 400-1600 kW mallien toiselle sivulle on jätettävä tilaa mahdollista vastusten vaihtamista varten. Vastuslaipio voi olla vasemmalla tai oikealla, riippuen laitteen kokoonpanosta. Näillä malleilla putkiliitännät ja sähköläpiviennit ovat laitteen päällä ja vaativat asennustilaa.



#### Huom!

Asennuspaikkaa valittaessa, tulee huomioida putkiasennusten, ohjausventtiilien ja muiden mahdollisten komponenttien vaatima tila.

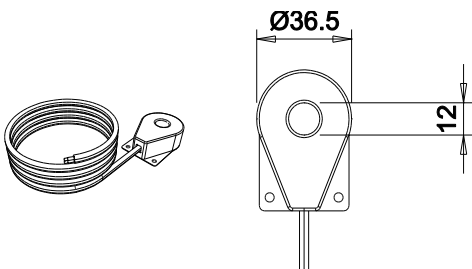


#### Huom!

FIL-SPL sähkökattilan ympärille on jätettävä tilaa myös ulkoisen kiertovesipumpun huoltamiseksi.

### Yhteensopivat komponentit

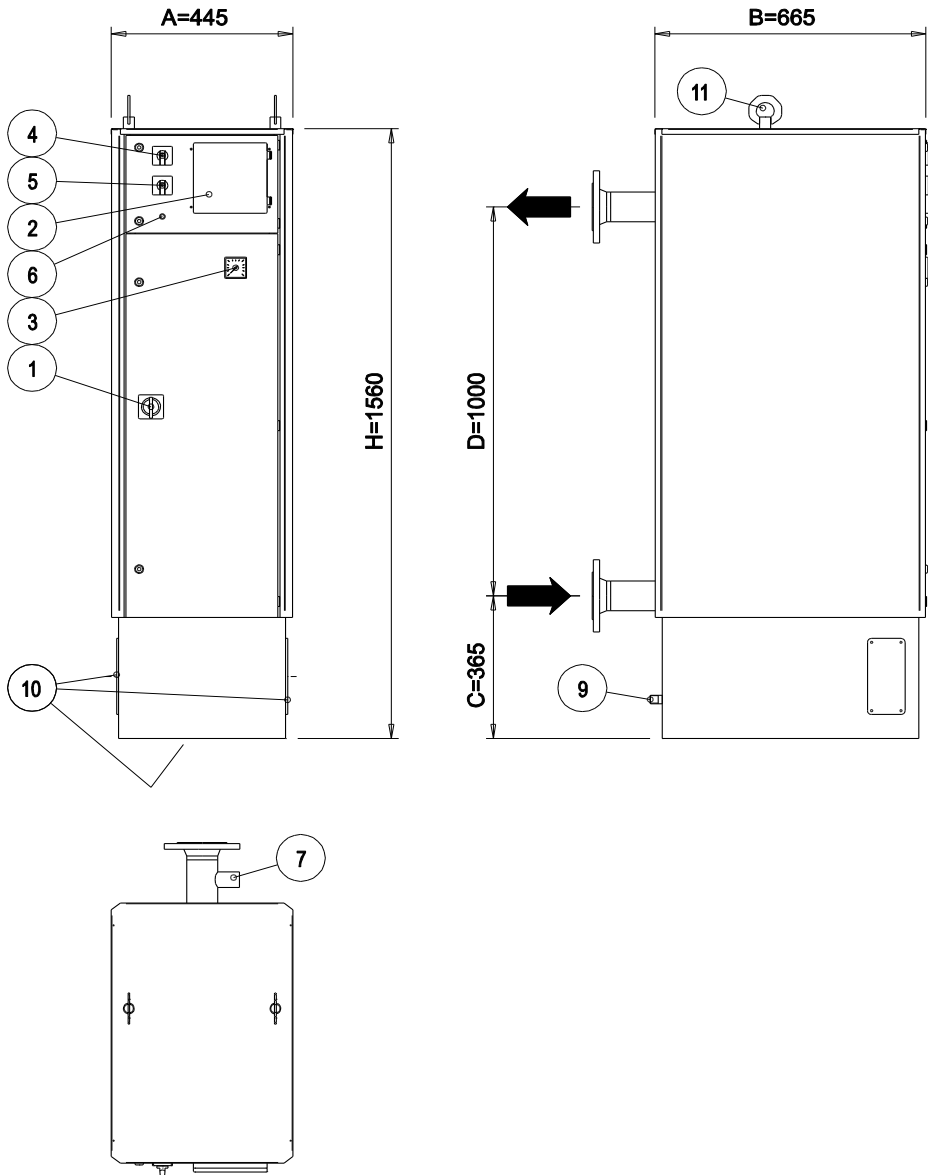
Jäspi virtamuuntajat ovat tilattavissa erikseen tarvikkeina. Jäspi virtamuuntajia käytetään toisiovirtamuuntajina kiinteistön pääsulakkeiden kuorman ja/tai sisäisen tehonvalvonnan tarkkailussa. Mikäli molemmat ominaisuudet halutaan käyttöön, tarvitaan yhteensä neljä virtamuuntajaa. Jäspi virtamuuntajien muuntosuhde on 300/1.





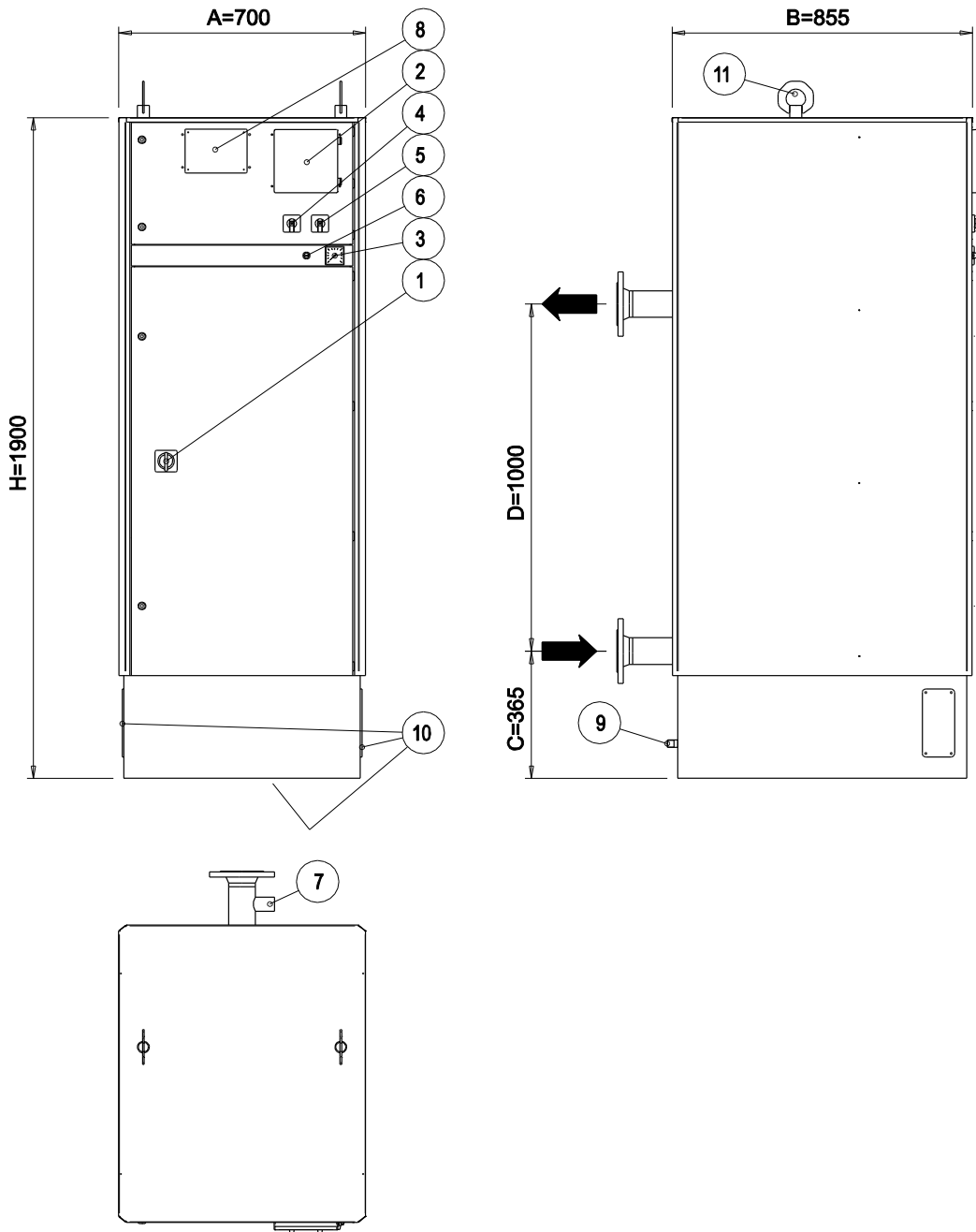
### 3. FIL-SPL sähkökattiloiden rakenne ja mitat

Mallit 31 - 112 kW



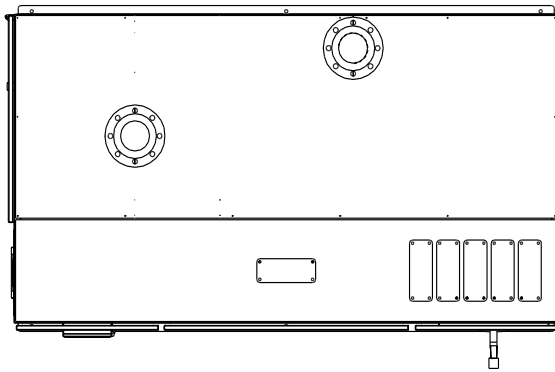
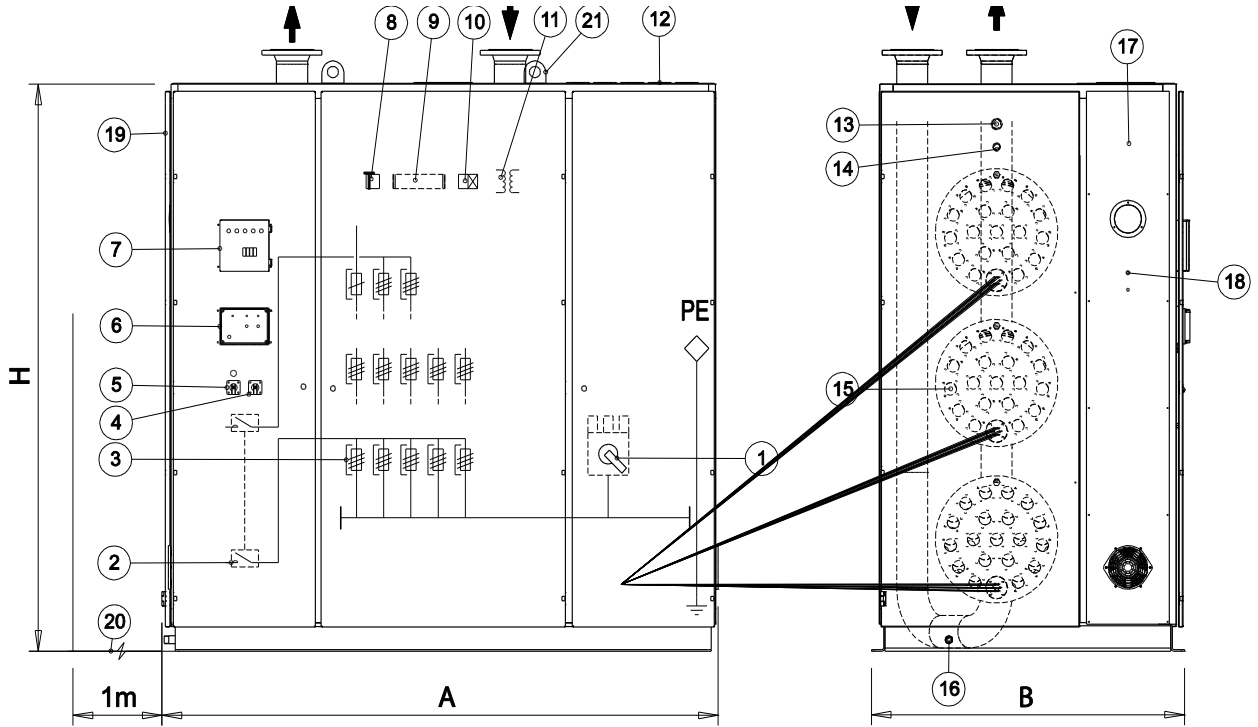
No.	Selitys
1	Varolaitepääkytkin
2	Ohjausyksikkö
3	Lämpötilamittari
4	Ohjausjännitteen kytkin
5	Normaali/varatilan valintakytkin
6	Lämpötilanrajoitin
7	Tilavaraus kuiviinkiehunnanestimen anturille
9	Tyhjennesyhde
10	Tilavaraus sähkökaapeleiden läpiviennille
11	Nostopiste

## Mallit 150 - 300 kW



No.	Selitys
1	Varolaitepääkytkin
2	Ohjausyksikkö
3	Lämpötilamittari
4	Ohjausjännitteen kytkin
5	Normaali/varatilan valintakytkin
6	Lämpötilanrajoitin
7	Kuiviinkiehunnanestimen anturi
8	Kuiviinkiehunnanestim
9	Tyhjennysyhde
10	Tilavaraus sähkökaapeleiden läpiviennille
11	Nostopiste

Mallit 400 - 1600 kW



No.	Selitys
1	Varolaitepääkytkin
2	Vastusten kontaktorit
3	Sulakkeet
4	Normaali/varatilan valintakytkin
5	Ohjausjännitteen kytkin
6	Kuiviinkiehunnan estin
7	Ohjausyksikkö
8	Varatilan termostaatti
9	Liitinrajapinta
10	Viiverele
11	Ohjausjännitemuuntaja 400 / 230 V
12	Tilavaraus sähkön syötölle
13	Kuiviinkiehunnan estimen anturi

14	Lämpötila-anturit (rajoittimet ja termostaatti)
15	Lämmitysvastukset
16	Tyhjennesyhde
17	Lämpötilamittari
18	Termostaatti/lämpötilan rajoitin
19	Vastustilan ovi
20	Tarvittava huoltotila vastusten vaihtamiseksi (Huom! kätisyys)
21	Nostopiste
A	2000 mm
B	1150 mm
H	1800 mm, mallit 400...800 kW 2000 mm, mallit 801...1200 kW 2400 mm, mallit 1201...1600 kW

## 4. Putkiliitännät

### Yleistä

Putkiasennukset on tehtävä voimassa olevien asetusten ja määräysten mukaisesti.

Maksimissaan 10 bar varoventtiili on asennettava sulkeettomasti lähtöputkeen. Varoventtiili ja sen ulospuhallusputkisto mitoitetaan niin, että ulospuhallusteho höyryllä vastaa sähkökattilan tehoa. Ulospuhallusputken kokoa ei saa pienentää nimelliskoostaan. Ulospuhallusputki on suunnattava niin, ettei höyry purkautuessaan aiheuta henkilö- tai omaisuusvahinkoja.

Putkiasennusten yhteydessä on kiinnitettävä erityistä huomiota järjestelmän varoventtiilin ja paisuntasäiliön asennuksiin sekä sähkökattilan ilmaamiseen. Ilmausventtiili asennetaan sähkökattilan lähtöputkeen. Lähtö- ja paluuputkeen on merkittävä virtaussuunnat.



#### **Huom!**

Putkiston korkeat kohdat on varustettava ilmausventtiileillä.



#### **Huom!**

Putkistot on huuhdeltava ennen FIL-SPL sähkökattilan liittämistä epäpuhtauksien aiheuttamien vahinkojen välttämiseksi.



#### **Huom!**

Sähkökattilaa ei saa kytkeä päälle (pääkytkin asentoon "1") ennen kuin järjestelmä on täytetty vedellä ja vedenkierto on varmistettu. Muutoin lämpötilanrajoitin, termostaatti, sähkövastus tai muut osat saattavat vaurioitua.

## Järjestelmäkaavio

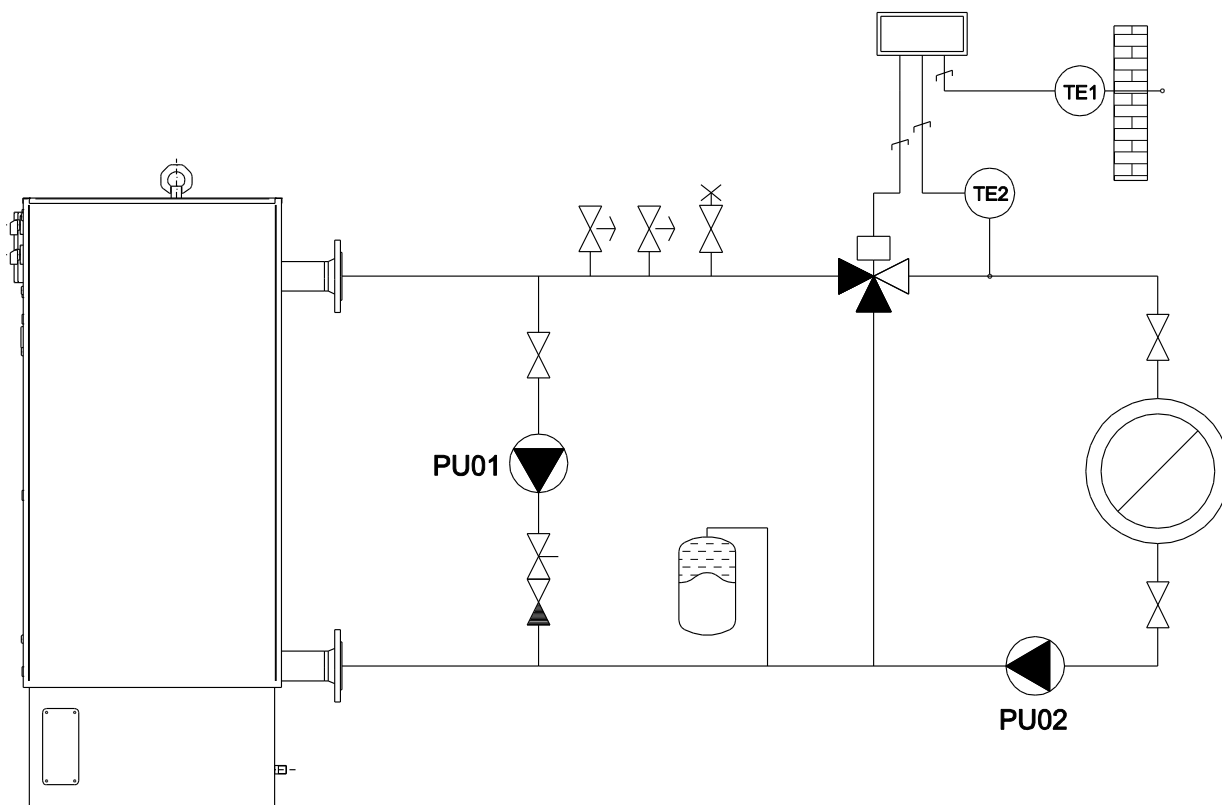
FIL-SPL sähkökattila koostuu lämmitysvastuksista ja ohjausyksiköstä. Sähkökattila toimii läpivirtauskuumentimena ja näin ollen vaatii ulkoisen järjestelmän, joka kierrättää vettä sähkökattilassa. Suositellut ulkoiset kiertovesipumput löytyvät ohjeen lopusta kohdasta Tekniset tiedot, Suositellut kiertovesipumput.



### Huom!

Veden kiertäminen sähkökattilassa on varmistettava kaikissa mahdollisissa tilanteissa, pois lukien sähkökattilan tarkoituksen mukainen pois kytkentä pääkytkimestä.

Sähkökattilaa voidaan käyttää suoraan lämmitystarkoituksiin ja epäsuorasti tuottamaan lämmintä käyttövettä. Tyypillisiä sähkökattilan käyttökohteita ovat teollisuus, kerrostalot, rivitalot ja vastaavat kiinteistöt. Sähkökattilaa voidaan käyttää itsenäisesti tai se voi toimia lisä- tai varalämmönlähteenä esimerkiksi lämpöpumpusovelluksissa.



## 5. Sähköliitännät

### Yleistä

Kaikki sähkölaitteet, paitsi ulkoanturi ja virtamuuntajat on kytketty sekä testattu tehtaalla. Sähkökattilan sisäisiä kytkentöjä ei saa muuttaa.

- Anturikaapeleita ulkoisiin liitännöihin ei saa asentaa 20 cm lähemmäksi vahvavirtajohtoja
- Sähkökattiloita, joiden teho on 300 kW syötetään 5-johdinjärjestelmällä
- Sähkökattiloita, joiden teho on 400-1600 kW, syötetään 4-johdinjärjestelmällä. Näissä malleissa on sisäinen ohjausjännitemuuntaja
- Kuiviinkiehunnanestinin on sisäänrakennettuna teholtaan 120 kW ja suuremmissa sähkökattiloissa
- Teholtaan 31,5-300 kW sähkökattiloiden syöttö voidaan kaapeloida lattiakourun kautta sähkökattilan pohjasta tai pinta-asennuksena kattilan sivuilla olevista laippa-aukoista
- Teholtaan 400-1600 kW sähkökattiloiden syöttö kaapeloidaan sähkökattilan yläpuolelta
- Sähkökattiloiden syöttö kytketään kiinteästi
- Suositellut sulakekoot löytyvät oppaan lopusta, kohdasta Tekniset tiedot, FIL-SPL sähkötiedot.



#### Huom!

Sähköasennukset ja mahdolliset huollot saa tehdä vain valtuutetun sähköasentajan valvonnassa. Katkaise virta turvakytkimellä ennen mahdollista huoltoa. Sähköasennukset ja johtimien veto on tehtävä voimassa olevien määräysten mukaisesti.

### Pääkytkin

FIL-SPL sähkökattilassa on sisäänrakennettu varolaitepääkytkin. Varolaitepääkytkin toimii erottimena, jonka voi laukaista lämpötilanrajoitin, kuiviinkiehunnanestinin, tai ylivirta.



#### Huom!

Varolaitepääkytkintä ei saa kääntää asentoon "I" (on) ennen kuin järjestelmä on täytetty vedellä ja veden kiertäminen on varmistettu. Rajoitin, termostaatti tai sähkövastukset saattavat vaurioitua, mikäli laitteeseen kytketään jännite ilman vettä, tai vajaalla täyttöasteella.



#### Huom!

Mikäli varolaitepääkytkin on lauennut, täytyy se ensin kääntää tilaan "0" (off) ja sen jälkeen takaisin tilaan "1" (on).

## Ohjausjännitteen kytkin

Ohjausjännitteen kytkimellä ohjataan ohjausyksikön jännite.

## Varatilan (lämmitystilan) valintakytkin

Varatilan valintakytkimellä valitaan, käytetäänkö normaalia lämmitystilaa vai varatilaa. Mikäli kytkin käännetään tilaan "0" (off), sähkökattila on pois päältä.



### Huom!

Varatilassa on käytettävissä vain kiinteä osateho.

## Ulkoisen ohjauksen valintakytkin

Ulkoisen ohjauksen valintakytkimellä valitaan, toimiiko sähkökattila itsenäisesti vai antaako ulkoinen laite sähkökattilalle käyntiluvan. Ulkoinen ohjauslaite voi olla esimerkiksi lämpöpumppu. Ulkoisen ohjauksen valintakytkimen ollessa asennossa "0" (off), sähkökattila toimii itsenäisesti.



### Huom!

Ulkoinen ohjaus ei ohita sähkökattilan turvalaitteita. Ulkoinen ohjaus toimii vain käyntilupana.

## Ohjausjännitteen sulake

Sähkökattilassa on oma sulake ohjausjännitteelle. Sulake on yhteinen ohjausyksikölle ja ohjauskomponenteille (lämpötilanrajoitin, kontaktorit, releet, varatilan termostaatti yms.)

## Lämpötilanrajoitin

Lämpötilanrajoitin on tärkeä turvatoiminto, joka vikatapauksessa estää laitetta kiehumasta.



### Huom!

Lämpötilanrajoitin palautetaan painamalla palautuspainiketta esimerkiksi pienellä ruuvimeisselillä. Palautuspainike löytyy suojan alta.



### Huom!

Suuremmissa sähkökattiloissa (yli 400 kW) on turvallisuussyistä kaksi lämpötilanrajoitinta.

## Varatilan lämmityksen termostaatti

Varatilan lämmityksen termostaatti ohjaa lämmitystä varatilassa. Termostaatti on lukittu tehtaalla 75 °C.

## Kytkenät

### Syöttö

Syöttökaapelin koko ja tyyppi määrittyvät aina projektikohtaisesti sulakkeiden, voimassaolevien standardien, asennusolosuhteiden ja kaapelien pituuksien mukaan. Syöttö kytketään suoraan varolaittepääkytkimeen (vaiheet), N-liittimeen (nolla) ja laitteen suojamaaliitintään (suojavaa).

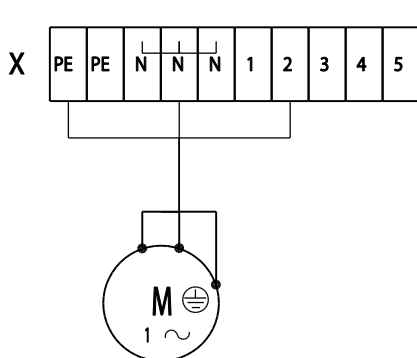


#### Huom!

Suuremmissa sähkökattiloissa (400 – 1600 kW) käytetään 4-johdin järjestelmää. Näissä kattiloissa on sisäinen ohjausjännitemuuntaja, joten syötössä ei tarvita nollajohdinta.

### Pakollinen ulkoinen kiertovesipumppu

FIL-SPL sähkökattila on suuritehoinen läpivirtauskuumennin, joten veden kiertäminen sähkökattilassa täytyy olla varmistettu sähkökattilan ollessa päällä. Veden kiertäminen sähkökattilaan voidaan varmistaa sopivin putkikytkennöin (ks. Järjestelmäkaavio) ja ulkoisella kiertovesipumpulla. Ulkoisen kiertovesipumpun ohjausjännitesignaali kytketään X:2 (L), X:N (N) and X:PE (PE). Joissain kohteissa lämmitysveden kierto järjestelmään halutaan pysäyttää esimerkiksi rakennusautomaatiolla. Tällaisissa kohteissa on erityisen tärkeää varmistaa veden kiertäminen sähkökattilassa.





## Liitännämahdollisuudet

### Ulkolämpötilaohjaus

Sähkökattilan lämpötilaa voidaan ohjata automaattisesti ulkolämpötilan mukaan. Ulkolämpötila-anturi kytketään liittimiin X:14 ja X:15. Ulkolämpötila-anturina voi käyttää ainoastaan Jäspi ulkolämpötila-anturia. Ulkolämpötila-anturi sijoitetaan varjoisaan paikkaan talon pohjois- tai luoteispuolelle, jottei esimerkiksi aamuaurinko vaikuta siihen.



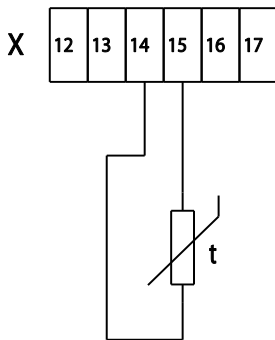
#### Huom!

Ulkolämpötilaohjaus täytyy asettaa toimintaan valikosta [Valikko 4.5](#) [Ulkolämpötilaohjaus](#) ja sen jälkeen säätää asetukset valikosta [Valikko 1.1.1/2](#) [Ulkoilmaohjaus](#).



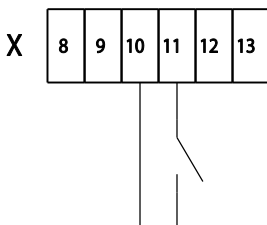
#### Huom!

Häiriöiden välttämiseksi tiedonsiirto- ja/tai anturikaapeleita ei saa asentaa alle 20 cm etäisyydelle vahvavirtakaapeleista.



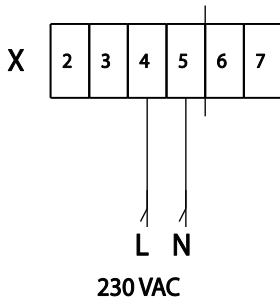
### Ulkoinen esto

Sähkökattilan lämmitystoiminta voidaan estää ulkoisella potentiaalivapaalla kärkitiedolla. Ulkoinen esto kytketään liittimiin X:10 ja X:11. Ominaisuutta voidaan käyttää esimerkiksi sähköyhtiön halutessa rajoittaa hetkellistä kulutusta. Sähkökattila on pois päältä kun ulkoinen kytkin on kiinni.



## Ulkoinen päälle/pois toiminto

Sähkökattilan lämmitystoiminta voidaan estää ulkoisella 230 VAC ohjausjännitteellä. Tätä ominaisuutta voidaan käyttää esimerkiksi, jos sähkökattilaa käytetään lisälämmönlähteenä lämpöpumpusovelluksissa. Ulkoinen ohjausjännite kytketään X:4 (L) ja X:5 (N). Lämmitys on käytössä kun 230 VAC on saatavilla liittimissä X:4-5.



### Huom!

Ulkoinen päälle/pois toiminto otetaan käyttöön ulkoisen ohjauksen valintakytkimellä.

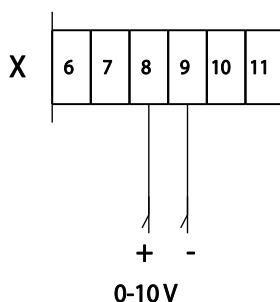


### Huom!

Muista lisätä sähkökattilaan varoitus ulkoisesta ohjausjännitteestä, jota pääkytkin ei katkaise.

## 0 - 10 V ulkoinen ohjaus

Sähkökattilan tavoitelämpötilaa voidaan säätää ulkoisella analogisella tulolla (0 - 10 V / 20 - 90 °C). Huomioi, ettei ulkoinen ohjaus ohita kattilan sisäisiä asetuksia. Esimerkiksi säädetty maksimilämpötila rajoittaa lämpötilan, vaikka ulkoinen ohjaus pyytäisi kuumempaa. Ulkoinen 0 - 10 V ohjausjännite kytketään liittimiin X:8 (+) ja X:9 (-).



Mikäli ulkoista 0 - 10 V ohjausta halutaan käyttää, täytyy se ensin ottaa käyttöön ohjelmasta, valikosta Valikko 4.3 Sisääntulo. Lisätietoja jännitetason suhteesta käytettävään ominaisuuteen löytyy kohdasta Tekniset tiedot, Ulkoisen ohjausjännitetulon arvot ja vastaavat tehotasot eri toiminnoissa.

## Kuorman valvonta

Kuorman valvontaa käytetään kiinteistön pääsulakkeiden laukeamisen estämiseksi. Ensiövirtamuuntajat asennetaan kiinteistön pääsulakkeiden läheisyyteen. Optimaalisin paikka on välittömästi sähkönkulutusmittarin jälkeen. Huomioi, että ensiövirtamuuntajien muuntosuhteen täytyy olla järjestelmään sopiva. Kuorman valvontaan käytetään Jäspi virtamuuntajien (toisiovirtamuuntajat) lähtöä. Mikäli joku vaiheista ylikuormittuu, lasketaan sähkökattilan tehoa. Jäspi virtamuuntajat kytketään liittimiin X:18 (yhteinen), X:19, X:20 ja X:21.



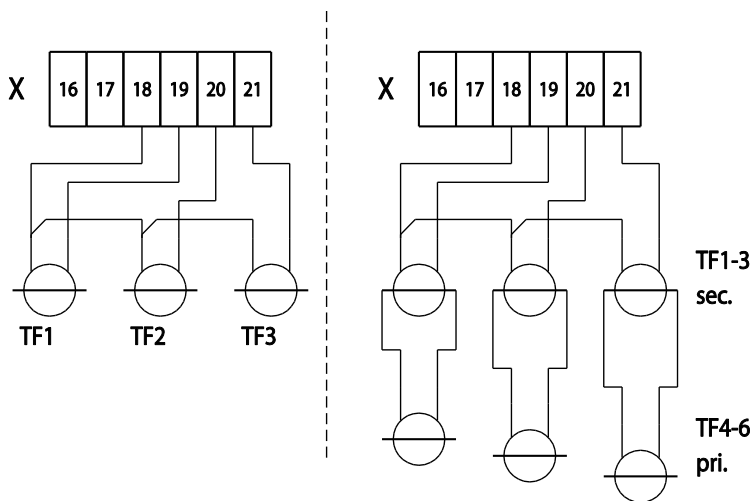
### Huom!

Jäspi virtamuuntajat kaapeloidaan minimissään 1,5 mm<sup>2</sup> kaapelilla (500 m saakka). Suositus on käyttää häiriösuojattua kaapelia.



### Huom!

Kiinteistöissä, joiden pääsulake on alle 3 x 70 A, voidaan käyttää Jäspi virtamuuntajia kuorman valvontaan suoraan. Mikäli kiinteistön pääsulake on suurempi, tulee käyttää ensiö-toisio-kytkentää.



Kuvassa vasemmalla on esitetty virtamuuntajien kytkentä pienehköille pääsulakkeille (< 70 A), jolloin Jäspi virtamuuntajia (TF1-3) voidaan käyttää suoraan pääsulakkeiden läpi kulkevan virran mittaamiseksi. Oikealla puolella on esitetty virtamuuntajien kytkentä, kun käytetään ensiövirtamuuntajia (TF4-6) ja toisiovirtamuuntajina (TF1-3) Jäspi virtamuuntajia.

Kuorman valvonta otetaan käyttöön ja tarvittavat arvot asetetaan valikosta Valikko 2.2 Virta.

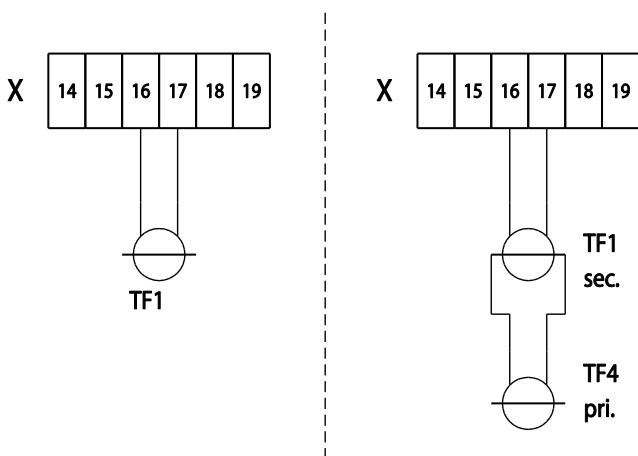
## Sisäisen tehonkulutuksen valvonta

Ohjausyksikkö voi valvoa sähkökattilan sisäistä tehonkulutusta, mikäli yksi ensiövirtamuuntaja (järjestelmään sopivalla muuntosuhteella) ja toisiovirtamuuntaja (Jäspi virtamuuntaja) asennetaan sähkökattilan syöttöön ja tarvittavat asetukset asetetaan. Sisäisellä tehonkulutuksen valvonnalla voidaan havaita sisäinen tehonpuute (esim. kontaktorin, sulakkeen tai vastuksen vioittuminen) ja antaa käyttäjälle hälytys vioittumisesta. Ensiövirtamuuntaja pujotetaan sähkökattilan syöttöön ja sen lähtö kytketään toisiovirtamuuntajaan (Jäspi virtamuuntaja). Jäspi virtamuuntaja kytketään liittimiin X:16 ja X:17.



### Huom!

Jäspi virtamuuntajia voidaan käyttää suoraan sisäisen tehonkulutuksen valvontaan 31,5 kW mallissa.



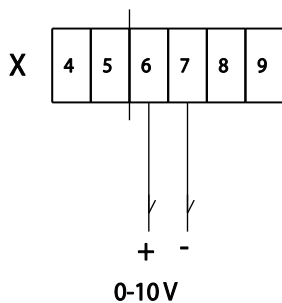
Kuvassa vasemmalla on esitetty Jäspi virtamuuntajan (TF1) kytkentä 31,5 kW sähkökattilassa. Suuremmissa kattiloissa kytketään ensiö- (TF4) ja toisiovirtamuuntaja (TF1, Jäspi virtamuuntaja) kuvan oikean puolen mukaisesti.

Sisäinen tehonkulutuksen valvonta otetaan käyttöön ja asetukset asetetaan valikosta Valikko 2.3 Tehokerroin.

## 0 - 10 V tilatiedon lähtö

FIL-SPL sähkökattilan tilatieto voidaan kertoa laitteen ulkopuolelle analogisella 0 - 10 V jänniteviestillä. Tilatiedon lähtö kytketään X:6 (+) ja X:7 (-). Yksi seuraavista tiedoista voidaan antaa jänniteviestillä:

- Tavoite lämpötila
- Sähkökattilan mitattu lämpötila
- Käytössä oleva tehoporras 15-portaisena
- Käytössä oleva tehoporras 7-portaisena



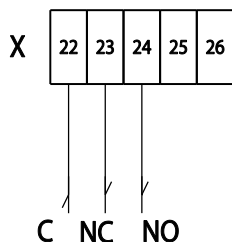
Tilatiedon lähtö otetaan käyttöön ja asetetaan valikosta Valikko 4.4 Ulostulo. Lisätietoja jännitetasoista ja viestin sisällöstä löytyy kohdasta Tekniset tiedot, Jänniteviestin tilatiedon lähdön arvot ja vastaavat tilatiedot eri toiminnoissa.

### Ohjausyksikön hälytyslähtö

Ohjausyksikössä on sisäinen potentiaalivapaa vaihtokärkirele, jota käytetään hälytyksen ilmoittamiseen. Hälytyslähtö kytketään liittimiin X:22 (yhteinen), X:23 (NC), X:24 (NO). Hälytyksen ollessa aktiivisena, liittimet X:22 ja X:24 ovat yhdistetty.

Hälytyksen aiheuttaja näytetään näytöllä. Mahdolliset hälytyksen aiheuttajat ovat:

- Sähkökattilan lämpötila-anturin virhe
- Sisäisen tehonkulutuksen valvonta (vaatii lisävarusteen)
- Ohjausyksiköllä liian matala ohjausjännite (normaalista 10 % alempi)



#### Huom!

Muista lisätä sähkökattilaan varoitus ulkoisesta ohjausjännitteestä, jota pääkytkin ei katkaise.



#### Huom!

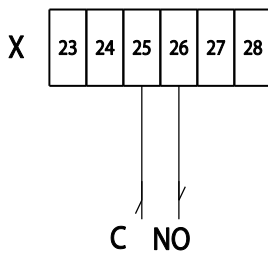
Hälytysreleen maksimivirta on 2 A (230 VAC).

## Varolaitepääkytkimen hälytyslähtö

FIL-SPL sähkökattilan varolaitepääkytkimessä on erillinen hälytysrele. Varolaitepääkytkimen lauetessa rele vaihtaa tilaansa, joten varolaitepääkytkimen tilaa voidaan valvoa esimerkiksi rakennusautomaatiolla. Varolaitepääkytkimen hälytyslähtö kytketään liittimiin X:25 ja X:26 (NO). Hälytyksen ollessa aktiivinen, ovat X:25 ja X:26 yhdistettynä.

Varolaitepääkytkimen hälytysreleen voivat laukaista:

- Varolaitepääkytkimen ylivirta
- Lämpötilanrajoitin
- Kuiviinkiehuunanestoin (mallit 120 kW - 1600 kW)

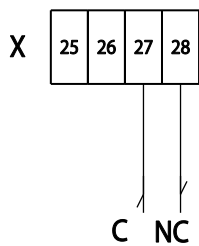


### Huom!

Muista lisätä sähkökattilaan varoitus ulkoisesta ohjausjännitteestä, jota pääkytkin ei katkaise.

## Ohjausyksikön tilatieto

Ohjausyksikön tilatietoa (päällä/pois) voidaan käyttää esimerkiksi rakennusautomaatiolle tietona sähkökattilan toiminnasta. Ohjausyksikön tilatiedon lähtö kytketään liittimiin X:27 ja X:28 (NC). Mikäli ohjausyksiköllä on jännite, ovat liittimet X:27 ja X:28 yhdistettynä.

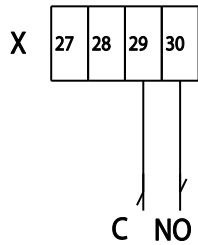


### Huom!

Muista lisätä sähkökattilaan varoitus ulkoisesta ohjausjännitteestä, jota pääkytkin ei katkaise.

### Sähkökattilan sähkökeskuksen yllämpöhälytys (vain 800 - 1600 kW mallit)

FIL-SPL sähkökattilassa on sisäänrakennetut automaattiset termostaattiohjatut tuulettimet. Sähkökattilan sähkökeskuksen lämpötilan noustessa yli 50 °C aktivoidaan hälytys. Hälytystietoa voidaan käyttää esimerkiksi rakennusautomaatiossa. Sähkökeskuksen yllämpöhälytyksen lähtö kytketään liittimiin X:29 ja X:30 (NO). Hälytyksen ollessa aktiivinen, on liittimet X:29 ja X:30 yhdistettynä.



#### Huom!

Muista lisätä sähkökattilaan varoitus ulkoisesta ohjausjännitteestä, jota pääkytkin ei katkaise.

## 6. Käyttöönotto ja säädöt

### Esivalmistelut

1. Tarkasta, että kaikki asennustyöt on tehty (putki ja sähkö)
2. Tarkasta, että varolaitepääkytkin on asennossa "0" (off)
3. Tarkasta, että mahdollinen tyhjennysventtiili on täysin suljettu
4. Varmista, että veden kiertäminen sähkökattilassa on varmistettu kaikissa mahdollisissa tapauksissa (esimerkiksi kiinteistöautomaation laskiessa joidenkin osien lämpötilaa tai pysäyttäessä veden mahdollisessa vuototapauksessa).

### Täyttö ja ilmaus

1. Avaa järjestelmän ilmausventtiili(t)
2. Täytä järjestelmä vedellä
3. Täytä ja ilmaa järjestelmää, kunnes kaikki ilma on poistunut ja järjestelmän paine on oikea
4. Sulje ilmaus- ja täyttöventtiilit.

### Käynnistys ja tarkastukset



#### Huom!

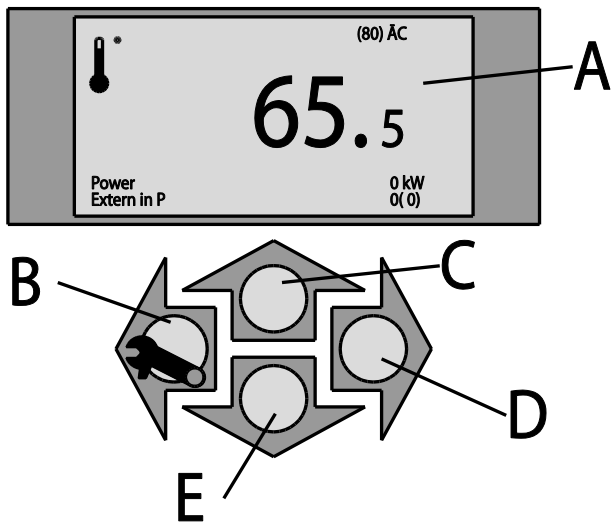
Mikäli sähköntoimittaja on vaatinut tehonrajoituksia tms., haluavat he yleensä sähköntoimittajan edustajan suorittavan rajoitukset.

1. Tarkasta, että venttiilit ovat tarkoituksensa mukaisesti auki tai kiinni
2. Tarkasta, että sähkökattilan veden kiertäminen toimii
3. Tarkasta, että varoventtiili(t) toimii/toimivat oikein
4. Käännä varolaitepääkytkin ensin asentoon "0" (off) (erityisesti silloin, jos varolaitepääkytkin on lauennut)
5. Käynnistä FIL-SPL sähkökattila kääntämällä varolaitepääkytkin asentoon "1" (on)
6. Käännä ohjausjännitekytkin asentoon "1" (on)
7. Käännä varatilan (lämmitystilän) valintakytkin asentoon normaalitila
8. Käännä ulkoisen ohjauksen valintakytkin järjestelmän mukaiseen tilaan
9. Aseta ohjaustila sekä muut tarvittavat asetukset, lisätietoja löytyy kohdasta Ohjaus - valikot
10. Aseta muut mahdolliset asetukset, kuten ulkoinen ohjaus, tehonrajoitukset jne. Lisätietoja löytyy kohdasta Ohjaus - valikot
11. Tarkasta järjestelmä mahdollisten vuotojen varalta
12. Sähkökattilan saavutettua tavoitelämpötila, tarkasta, ettei tehoportaita kytkeydy päälle ja pois tarpeettomasti, eli ettei järjestelmä oskilloi (aaltoile, heittelehdi). Säätöjä ja lisätietoja löytyy kohdasta Valikko 2.1.2 Aika
13. Laite on nyt valmis käyttöä varten.



## 7. Ohjaus

### Näyttöyksikkö



#### A. Näyttö

Ohjeet, asetukset ja tietoa toiminnasta näytetään näytöllä.

#### B. Takaisin-painike

Takaisin-painiketta käytetään:

- Valikossa takaisin siirtymiseen (tallenna muutokset)
- Oletusnäytöltä valikkoon siirtymiseen

#### C. Ylös-painike

Ylös-painiketta käytetään:

- Valikossa ylöspäin siirtymiseen
- Valitun arvon kasvattamiseksi
- Oletusnäytöltä valikkoon siirtymiseen

#### D. Valitse-painike

Valitse-painiketta käytetään:

- Muutettavan ominaisuuden valitsemiseksi
- Oletusnäytöltä valikkoon siirtymiseen

#### E. Alas-painike

Alas-painiketta käytetään:

- Valikossa alaspäin siirtymiseen
- Valitun arvon pienentämiseksi
- Oletusnäytöltä valikkoon siirtymiseen



#### Huom!

Esitysmuodossa "X (Y)", kohta "X" tarkoittaa nykyistä mitattua arvoa ja sulkeissa oleva arvo, "(Y)", tarkoittaa tavoitearvoa.

## Valikkojärjestelmä

Valikkojärjestelmä koostuu neljästä päävalikosta; info, huolto, testi ja asetus.

### **Menu 1 - Info**

Näyttää lämpötilan ja muita toimintaan liittyviä arvoja, pääsy huoltovalikkoon.

### **Menu 2 - Huolto**

Laitteen asetusarvoja sekä pääsy testaus ja asetukset valikoihin.

### **Menu 3 - Testi**

Testejä huoltoa ja vianhakuja varten.

### **Menu 4 - Asetus**

Lisäasetukset laitteen ohjaamiseksi.

## 8. Ohjaus - valikot

### Valikko 1 - Info

#### Näkymä

Valikko 1 -  
Info

Lämpötila	(informatiivinen)	
Asetus	(oletuksena)	
Ulkoilmaohjaus	(mikäli valittu)	
Tehoporras	(informatiivinen)	Maks. Lämpöt.
AC in	(informatiivinen)	Min. Lämpöt.
Valikko 2 - Huolto		Lämpökäyrä
		Hienosäätö

#### Valikko 1.1 Lämpötila

Mitattu (nykyinen) sähkökattilan lämpötila. Informatiivinen lukema.

##### Valikko 1.1.1/1 Asetus

Sähkökattilan tavoitelämpötila. Tämä valikko näkyy ulkolämpötilaohjauksen ollessa pois päältä.

Tavoitelämpötila on säädettävä arvo:

- Säätöalue 30 - 99 °C
- Oletusarvo 70 °C

Sähkökattilan tavoitelämpötila asetetaan ohjausyksikköön. Mitattua todellista sähkökattilan lämpötilaa verrataan tavoitearvoon ja tehoportaita kytketään tarpeen mukaan. Lämpötilasäädön hystereesi on  $\pm 2^\circ$ . Ohjausyksikkö säätää portaita jatkuvasti pitääkseen tavoitelämpötilan. Sähkökattilan lämpötilan noustessa tai laskiessa kompensoidaan muutos lisäämällä tai vähentämällä tehoportaita. Mikäli sähkökattilan lämpötila on P-alueen alarajalla, kytkee ohjausyksikkö täyden tehon sähkökattilaan. Säätimen P-alue on  $\pm 3^\circ$ .

## Valikko 1.1.1/2 Ulkoilmaohjaus

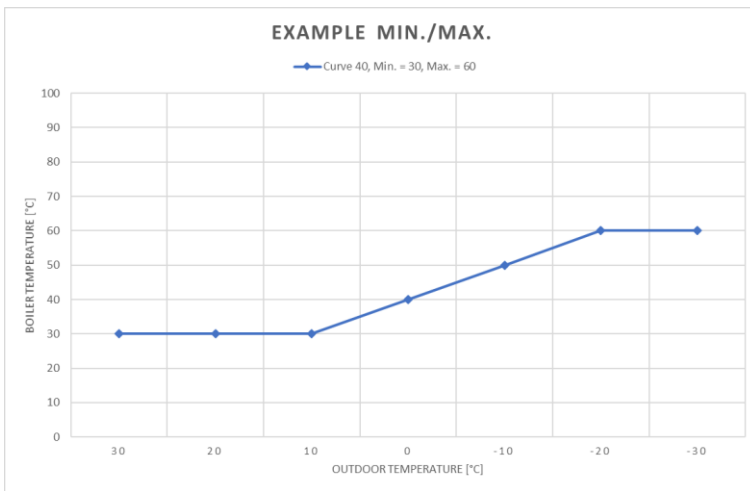
Ulkoilmaohjauksen asetusarvot. Tämä valikko on näkyvässä, mikäli ulkolämpötilaohjaus on valittu käyttöön. Valikko koostuu neljästä alavalikosta.

**Maks. lämpötila** on suurin sallittu sähkökattilan lämpötila. Toisin sanoen tämä asetus leikkaa käyrän ylhäältä. Ominaisuutta voidaan käyttää ohjelmoitavana lämpötilarajoittimena. Alla olevasta "example min./max." kuvasta näkee esimerkkinä leikatun ylärajan.

- Säätöalue 30 - 95 °C
- Oletusarvo 80 °C

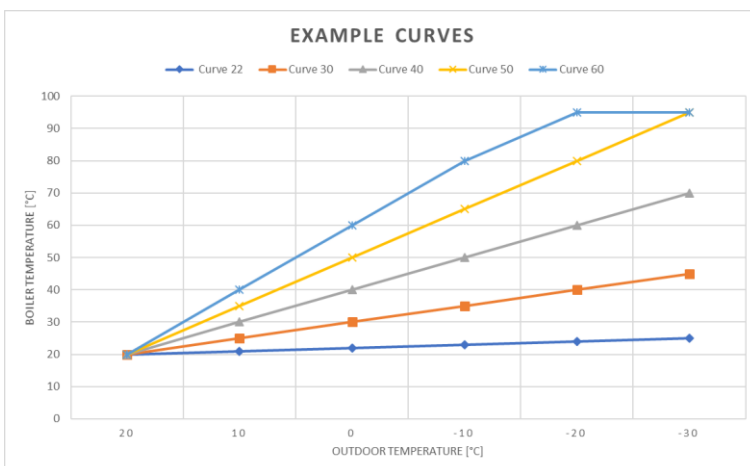
**Min. lämpötila** on alin sallittu sähkökattilan lämpötila. Toisin sanoen tämä asetus leikkaa käyrän alhaalta. Alla olevasta "example min./max." kuvasta näkee esimerkkinä leikatun alarajan.

- Säätöalue 0 - 50 °C
- Oletusarvo 10 °C



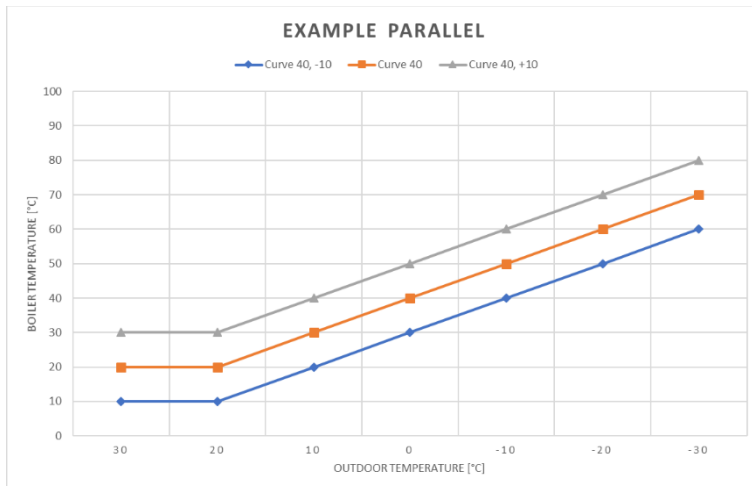
**Lämpökäyrä** on sähkökattilan lämmityskäyrä. Lämpökäyrän nimi on lämpökäyrän arvo 0 °C lämpötilassa. Lämpökäyrää käytetään kuvaamaan kiinteistön lämmitystarvetta eri ulkolämpötiloissa ja näin ollen lämpökäyrän arvo tietyllä ulkolämpötilan arvolla on sen hetkinen tavoitelämpötila. Alla olevassa kuvassa ("example curves") on esitetty malliksi muutama lämpökäyrän arvo.

- Säätöalue 22 - 60 °C
- Oletusarvo 40 °C



**Hienosäätö** on lämpökäyrän hienosäätöä varten. Hienosäädön arvo summataan tai vähennetään (mikäli negatiivinen arvo) valittuun lämpökäyrään. Näin saavutetaan valitun lämpökäyrän hienosäätö pystysuunnassa. Alla olevassa kuvassa ("example parallel") on esitetty hienosäädön vaikutus.

- Säätöalue (-20) - 20 °C
- Oletusarvo 0 °C



### Valikko 1.2 Tehoporras

Tämän hetkisen käytössä oleva tehoporras. Suluissa on suurin sallittu tehoporras. Informatiivinen lukema.

### Valikko 1.3 AC in

Mitattu ohjausyksikön syöttöjännite. Arvo näytetään prosentteina verrattuna 230 VAC jännitteeseen. Informatiivinen lukema.

## Valikko 2 - Huolto

### Näkymä

#### Valikko 2 – Huolto

Tehoporras	(informatiivinen)
Maks.	
Aika	
Virta	(informatiivinen)
Maks.	
Marginaali	
Tehokerroin	
Pikakäynnistys	
Valikko 3 - Testi	
Valikko 4 - Asetus	

### Valikko 2.1 Tehoporras

Käytössä oleva tehoporras. Informatiivinen lukema.

#### Valikko 2.1.1 Maks.

Suurin sallittu käytettävä tehoporras. Asetettava arvo:

- Säästöalue malleille 112 kW ja pienemmät 0 - 7
- Oletusarvo 7
- Säästöalue malleille 112 kW ja suuremmat 0 - 15
- Oletusarvo 15



#### Huom!

Tämä asetus estää sähkökattilaa käyttämästä suurempaa tehoporrasta, eli rajoittaa sähkökattilan tehoa.

### Valikko 2.1.2 Aika

Askellusaika, eli aika, joka minimissään odotetaan, kunnes otetaan seuraava tehoporras käyttöön.

Asetettava arvo:

- Säästöalue 20 - 250 s
- Oletusarvo 90 s



#### Huom!

Liian lyhyt askellusaika saattaa aiheuttaa järjestelmän oskilloimista (aaltoilua, heittelehtimistä).

Oskilloiminen (aaltoilu, heilunta) voidaan estää suurentamalla tai pienentämällä askellusaikaa. Ongelmaan vaikuttavat pumpun kapasiteetti ja järjestelmän vesimäärän tilavuus. Riittävä jatkuva veden virtaus sähkökattilassa helpottaa järjestelmän stabiilia toimintaa.

## Valikko 2.2 Virta

Virtamuuntajilla mitattu kiinteistön pääsulakkeiden läpi kulkevan suurimman kulutuksen vaiheen virta. Aseta Valikko 2.2.1 Maks. ja Valikko 2.2.2 Marginaali kuorman valvonnan käyttöönottamiseksi. Informatiivinen lukema.

### Valikko 2.2.1 Maks.

Suurin sallittu virta verrattuna 0 - 5 A virtamuuntajiin. Asetettava arvo:

- Säätoalue 1.0 - 5.0 A
- Oletusarvo 5.0 A



#### Huom!

Ensiövirtamuuntaja on asennettava pääkytkimen tai pääsulakkeiden välittömään läheisyyteen, koska niillä on tarkoitus mitata koko kiinteistön virrankulutusta.

Asetettavaan arvoon vaikuttavat käytetyn ensiövirtamuuntajan muuntosuhde sekä kiinteistön pääsulakkeiden koko. Kaava arvon määrittämiseksi:

$$\frac{\text{Pääsulake}}{\text{Ensiövirtamuuntajan muuntosuhde}} = \text{Asetettava arvo}$$

Laskuesimerkki: Kiinteistön pääsulake on 3 x 400 A ja käytetyn ensiövirtamuuntajan muuntosuhde on 500/5.

$$\frac{400}{\left(\frac{500}{5}\right)} = \frac{400}{100} = 4$$

Tässä esimerkissä maksimivirran arvoksi asetetaan 4.0.

### Valikko 2.2.2 Marginaali

Virtamarginaalilla määritetään kuinka paljon täytyy mitatun virran olla alle virtarajan (maks.), jotta seuraava tehoporras voidaan kytkeä käyttöön. Oikean arvon määrittäminen ja asettaminen vähentää tarpeetonta tehoportaiden päälle/pois kytkentää ja näin pidentää sähkökattilan komponenttien käyttöikä. Asetettava arvo:

- Säätoalue 0.1 - 1.0 A
- Oletusarvo 1.0 A



#### Huom!

Asetettava arvo on suuntaa antava, sillä moni asia vaikuttaa tarkkuuteen, esimerkiksi käytettyjen virtamuuntajien tarkkuus.

Asetettavaan arvoon vaikuttavat käytetyn FIL-SPL sähkökattilan pienin tehoporras, vaihejännite (L-N) ja käytettyjen virtamuuntajien muuntosuhde. Kaava arvon määrittämiseksi:

$$\frac{\text{Pienin tehoporras [W]}}{3 \times \text{Vaihejännite} \times \text{Ensiövirtamuuntajan muuntosuhde}} = \text{Asetettava arvo}$$

Laskuesimerkki: Pienin tehoporras on 10 kW, vaihejännite 230 V, käytetyn ensiövirtamuuntajan muuntosuhde 500/5.

$$\frac{10000}{3 \times 230 \times \left(\frac{500}{5}\right)} = \frac{10000}{3 \times 230 \times 100} = \frac{10000}{69000} = 0.145$$

Tässä esimerkissä virtamarginaalin arvoksi asetetaan 0.2.

### Valikko 2.3 Tehokerroin

Tehokerrointa käytetään sisäisen tehonkulutuksen valvontaan. Ohjausyksikkö tarkkailee tehonkulutusta kytkiessään tehoportaita. Mikäli useasti kytketään tehoportaita, ilman että mitattu virta muuttuu, antaa ohjausyksikkö hälytyksen virhetilanteesta ”Tehohäiriö”. Vikatila ilmoitetaan näytöllä ja hälytysreleellä.

Asetettava arvo:

- Säästöalue 0 - 400 A
- Default 0 A



#### Huom!

Mikäli kytkettäessä tehoportaita on mitattu tehonmuutos nolasta poikkeava, tulkitsee ohjausyksikkö laitteen toimivan oikein.

Asetettavaan arvoon vaikuttavat ensiövirtamuuntajien muuntosuhde ja vaihejännite (L-N). Kaava arvon määrittämiseksi:

$$\frac{3 \times \text{Vaihejännite} \times \text{Ensiövirtamuuntajien muuntosuhde}}{1000} = \text{Asetettava arvo}$$

Laskuesimerkki: Vaihejännite on 230 V, käytettyjen ensiövirtamuuntajien muuntosuhde 250/5.

$$\frac{3 \times 230 \times \left(\frac{250}{5}\right)}{1000} = \frac{3 \times 230 \times 50}{1000} = \frac{34500}{1000} = 34.5$$

Tässä esimerkissä tehokertoimeksi asetetaan 35.



## Valikko 2.4 Pikakäynnistys

Pikakäynnistysominaisuus on tarkoitettu ohittamaan määritetty askelaika ja mahdollinen käynnistysviive huollon ja korjauksen testaamista varten. Pikakäynnistykseen käyttöönoton jälkeen ohjausyksikkö palaa normaaliin tilaan kahdeksan minuutin kuluttua. Asetettava arvo:

- Säätoalue kyllä - ei
- Oletusarvo ei



### **Huom!**

Tällä ominaisuudella voidaan ohittaa aloitusviive (kaksi tuntia sähkökatkosta) ja täysi teho saadaan käyttöön.

## Valikko 3 - Testi

### Näkymä

Valikko 3 - Testi	Kontaktori 1
	Kontaktori 2
	Kontaktori 3
	Kontaktori 4
	Hälytys
	0 - 10 V

#### Valikko 3.1 Kontaktori 1

Pakko-ohjaus kontaktorille 1. Pakota kontaktori 1 päälle asettamalla arvoksi "1" ja pois päältä asettamalla arvoksi "0". Asetettava arvo:

- Säästöalue 0 - 1
- Oletusarvo 0

#### Valikko 3.2 Kontaktori 2

Pakko-ohjaus kontaktorille 2. Pakota kontaktori 2 päälle asettamalla arvoksi "1" ja pois päältä asettamalla arvoksi "0". Asetettava arvo:

- Säästöalue 0 - 1
- Oletusarvo 0

#### Valikko 3.3 Kontaktori 3

Pakko-ohjaus kontaktorille 3. Pakota kontaktori 3 päälle asettamalla arvoksi "1" ja pois päältä asettamalla arvoksi "0". Asetettava arvo:

- Säästöalue 0 - 1
- Oletusarvo 0

#### Valikko 3.4 Kontaktori 4

Pakko-ohjaus kontaktorille 4. Pakota kontaktori 4 päälle asettamalla arvoksi "1" ja pois päältä asettamalla arvoksi "0". Asetettava arvo:

- Säästöalue 0 - 1
- Oletusarvo 0

#### Valikko 3.5 Hälytys

Pakko-ohjaus hälytysreleelle. Pakota hälytysrele päälle asettamalla arvoksi "1" ja pois päältä asettamalla arvoksi "0". Asetettava arvo:

- Säästöalue 0 - 1
- Oletusarvo 0

#### Valikko 3.6 0 - 10 V

Pakko-ohjaus 0 - 10 V jänniteviestille. Jänniteviestin ulostulo on kymmenesosa näytön lukemasta.

Asetettava arvo:

- Säästöalue 0 - 100, (parilliset tehoportaavat: 0, 2, 4...)
- Oletusarvo 0

## Valikko 4 - Asetus

### Näkymä

Valikko 4 - Asetus

Kieli
Malli
Sisääntulo
Ulostulo
Ulkoilmaohjaus

### Valikko 4.1 Kieli (valittu kieli)

Varsinainen teksti valikon nimessä on valittu kieli. Ohjausyksikön kieli valitaan tästä valikosta. Asetettava arvo:

- Russian
- Suomi
- English
- Svenska

### Valikko 4.2 Malli

Käytössä olevan mallin valinta, vaikuttaa tehoportaiden määrään. Valikon muuttaminen onnistuu seuraavasti: käynnistä ohjausyksikkö, ensimmäisen minuutin aikana valitse tämä valikko ja pidä valintanäppäintä painettuna 6 s ajan. Asettava arvo:

- Säätoalue 7, 15, 30
- Oletusarvo valitaan tehtaalla todellisten asennettujen tehoportaiden mukaan.



#### Huom!

Mallia ei saa missään tapauksessa asettaa suuremmaksi kuin tehdasasetus, koska ohjausyksikkö ei tällöin voi kytkeä portaita oikein päälle/pois. Tästä saattaa syntyä vaarallisia virhetilanteita. Voimakas suositus on, ettei tätä valikkoa muuteta.

### Valikko 4.3 Sisääntulo

Valinta ulkoiselle 0 - 10 V ohjauksen sisääntulon toiminnalle. Lisätietoja jännitetasoista löytyy Tekniset tiedot, Ulkoisen ohjauksen sisääntulon arvot ja vastaavat tehotasot eri toiminnoissa. Asetettava arvo:

- Säätoalue:
  - "--" Pois päältä (ei käytössä)
  - "Teho" Sähkökattilan tehoportaiden ohjaus, 0 V vastaa pienintä tehoporrasta ja 10 V suurinta tehoporrasta
  - "Tehovalinnan kääntö" Sähkökattilan tehoportaiden ohjaus, 0 V vastaa suurinta tehoporrasta ja 10 V pienintä tehoporrasta
  - "Lämpötila" Sähkökattilan lämpötilan ohjaus, 0 V vastaa 20 °C ja 11.5 V vastaa 99 °C
- Oletusarvo –



#### Huom!

Ulkoisen 0 - 10 V ohjauksen tilassa tehoportaita kytketään päälle/pois kahden asteen erolla mitatun ja tavoitellun lämpötilan välillä.

### Valikko 4.4 Ulostulo

Valinta 0 - 10 V tilatiedon lähdölle. Lisätietoja jännitetasoista ja jänniteviestien sisällöistä löytyvät kohdasta Tekniset tiedot, Jänniteviestin tilatiedon lähdön arvot ja vastaavat tilatiedot eri toiminnoissa. Asetettava arvo:

- Säätoalue:
  - "--" Pois päältä (ei käytössä)
  - "Teho" Tilatieto nykyisestä käytössä olevasta tehoportaasta
  - "Lämpötila" Sähkökattilan mitattu lämpötila
  - "T.laskennallinen" Sähkökattilan tavoitelämpötila
- Oletusarvo --

### Valikko 4.5 Ulkolämpötilaohjaus

Valikosta valitaan onko ulkolämpötilan mukainen ohjaus käytössä vai ei. Ulkolämpötilaohjauksessa ohjausyksikkö tarkkailee ulkolämpötilaa, vertaa sitä valittuun lämpökäyrään ja kytkee tehoportaita vertailun mukaan päälle/pois. Asetettava arvo:

- Säätoalue:
  - "ei" Pois päältä (ei käytössä)
  - "kyllä" Päällä, sähkökattilaa säädetään automaattisesti ulkolämpötilan mukaan
- Oletusarvo ei



#### Huom!

Ulkolämpötilaohjauksen käyttöönottamiseksi täytyy ulkolämpötila-anturi asentaa ja tarvittavat asetukset asetettava kohdassa [Valikko 1.1.1/2 Ulkoilmaohjaus](#).

## 9. Huolto

### Huoltotoimenpiteet



#### Huom!

Huollon ja/tai korjauksen saa suorittaa vain pätevät henkilöt, joilla on riittävä asiantuntemus. Ainoastaan pätevä sähköalan ammattihenkilö saa avata suojia ja huoltaa sähkökattilan sisäisiä osia.



#### Huom!

Ainastaan Kaukoran toimittamia alkuperäisiä varaosia saa käyttää huollossa ja/tai korjauksessa.

Sähkökattila toimii täysin automaattisesti, joten sen huoltaminen ja käyttäminen on helppoa. Jokaisen käyttäjän täytyy silti tutustua sähkökattilan toimintaan ja hallintalaitteisiin, kuten sähkökattilan lämpötilan säätö, lämpötilanrajoitin, termostaatit ja ohjaukskytkimet.

Säännölliset testit ja tarkastukset:

- Testaa kuiviinkiehuunan estimen toiminta (mallit 120 kW - 1600 kW)
  - Tarkasta, että merkkivalo "TOIMINTA" palaa vihreänä
  - Paina "KOESTUS" painiketta ja pidä sitä painettuna
  - Kymmenessä sekunnissa merkkivalon "TOIMINTA" tulee sammua ja merkkivalon "HÄLYTYS" tulee palaa punaisena
  - Pidä "KOESTUS" painiketta painettuna, kunnes varolaittepääkytkin laukeaa. Nyt voit vapauttaa "KOESTUS" painikkeen
  - Palauta varolaittepääkytkin kääntämällä se ensin asentoon "0" (off) ja sen jälkeen takaisin asentoon "1" (on).
- Järjestelmän varoventtiilin toiminta tulee testata neljästi vuodessa
  - Testaa varoventtiili kääntämällä nuppia. Varoventtiilistä pitäisi tulla pieni määrä vettä, karkeasti litra testauskertaa kohti
  - Varoventtiilin testaaminen on erittäin tärkeää, testi myös estää varoventtiiliä jumiutumasta.
- Järjestelmän painetta tulee tarkkailla, paineen tulisi pysyä vakiona. Paine saattaa kuitenkin hieman vaihdella järjestelmän veden lämpötilan muuttuessa
- Tarkasta ja kiristä sähkökattilan kytkennät 100 käyttötunnin jälkeen sekä vuosittain.

### Varatila

Varatilaa voidaan käyttää, mikäli ohjauksyksikkö ei toimi. Varatila otetaan käyttöön kääntämällä varatilan valintakytkin "varatila" asentoon. Varatilassa lämpöä säätää varatilan termostaatti ja käytössä on vain osa tehosta. Käytettävissä oleva teho on tehoporras 2.

## 10. Häiriöt

### Vianetsintä

**Huom!**

FIL-SPL sähkökattilassa saattaa olla ulkoinen ohjausjännite, jota pääkytkin ei katkaise.

### Perustoimenpiteet

**Huom!**

Sähkökattilassa on sisäänrakennettu sähkökatkon jälkeinen kahden tunnin viive ennen täyden tehon ottamista käyttöön.

**Huom!**

Kuiviinkiehunhanestinin (malleissa 120 kW - 1600 kW), lämpötilanrajoitin tai ylikuorma laukaisevat varolaittepääkytkimen.

**Huom!**

Varolaittepääkytkimen lauettua, varmista, että varolaittepääkytkin palautetaan oikein kääntämälle se ensin asentoon "0" (off) ja sitten asentoon "1" (on).

- Tarkasta kiinteistön sähkönsyöttö sähkökatkoksen varalta
- Tarkasta jokainen kiinteistön pääsulake (min. 3 kpl)
- Tarkasta jokainen sähkökattilan syöttävä sulake (min. 3 kpl)
- Tarkasta sisäiset sulakkeet. Huomioi, että ainoastaan sähköalan ammattihenkilö saa avata suoja ja huoltaa sähkökattilan sisäisiä osia.

- Tarkasta onko kuiviinkiehunnanestimien lauennut (mallit 120 kW - 1600 kW). Mikäli kuiviinkiehunnanestimien on lauennut, palaa merkkivalo "HÄLYTYS" punaisena ja vihreä merkkivalo "TOIMINTA" on pois päältä.
  - Palauta kuiviinkiehunnanestimien toimintaan painamalla "VIRITYS" painiketta, kunnes merkkivalo "TOIMINTA" palaa vihreänä ja merkkivalo "HÄLYTYS" sammuu
  - Mikäli palauttaminen ei toimi, varmista, että järjestelmässä on vettä
  - Mikäli molemmat merkkivalot, "HÄLYTYS" ja "TOIMINTA" ovat pois päältä, mutta laitteessa on kuitenkin sähkö, tarkasta kuiviinkiehunnanestimen 50 mA sulake. Sulakkeeksi saa vaihtaa ainoastaan 5 x 20 mm lasiputkisolakkeen tyyppiltään "50 mA T", joka täyttää standardin IEC127 vaatimukset
  - Mikäli sulakkeen vaihtaminen ei poista ongelmaa, saattaa kuiviinkiehunnanestimien olla viallinen. Korjauksessa on käytettävä ainoastaan alkuperäisiä varaosia
  - Palauta varolaitteitäkin alla olevien ohjeiden mukaisesti
- Tarkasta onko lämpötilanrajoitin lauennut
  - Tarkasta, että kiertovesipumput toimivat oikein
  - Palauta lämpötilanrajoitin painamalla palatus-painiketta
  - Palauta varolaitteitäkin alla olevien ohjeiden mukaisesti
  - Mikäli lämpötilanrajoitin laukeaa uudelleen (sähkökattilan viilenneetä), saattaa lämpötilanrajoitin olla viallinen. Korjauksessa on käytettävä ainoastaan alkuperäisiä varaosia
- Tarkasta onko varolaitteitäkin lauennut. varolaitteitäkin palautetaan kääntämällä kytkin ensin asentoon "0" (off) ja sen jälkeen asentoon "1" (on)
  - Mikäli varolaitteitäkin laukeaa uudelleen, varmista vielä kuiviinkiehunnanestimen ja lämpötilanrajoittimen toiminta
  - Mikäli kuiviinkiehunnanestimien (mallit 120 kW - 1600 kW) ja lämpötilanrajoitin toimivat, saattaa varolaitteitäkin olla viallinen. Korjauksessa on käytettävä ainoastaan alkuperäisiä varaosia
- Tarkasta järjestelmän paine ja mahdolliset vuodot
- Mikäli ohjausyksikkö osoittautuu vialliseksi, voidaan sähkökattilaa käyttää varatilassa. Lisätietoja löytyy kohdasta Varatila.

## 11. Lisävarusteet

### Jäsپی virtamuuntajat (200 018)

Jäsپی virtamuuntajat on tarkoitettu käytettäväksi kuorman valvonnassa kiinteistön pääsulakkeiden suojelemiseksi. Samaa virtamuuntaja tyyppiä käytetään myös sisäisessä tehonkulutuksen valvonnassa.

### Jäsپی ulkolämpötila-anturi (200 035)

Jäsپی ulkolämpötila-anturia käytetään, kun halutaan ohjata sähkökattilan lämpötilaa ulkoilman lämpötilan mukaan.



## 12. Tekniset tiedot

### Tekniset arvot

FIL-SPL sähkökattilat	
Sähkötiedot	
Nimellisjännite, mallit 31.5 - 300	400 V 3 N AC 50 Hz
Nimellisjännite, mallit 400 - 1600	400 V 3 AC 50 Hz
Ohjausyksikön jännite (kytketty sisäisesti)	230 V 1 N AC 50 Hz ± 10 %
Teho	ks. FIL-SPL sähkötiedot
Maksimivirta	ks. FIL-SPL sähkötiedot
Suositteltu varoke	ks. FIL-SPL sähkötiedot
IP luokka	IP 20
Sähkökatkon jälkeinen viive ennen kuin täysi teho on käytössä (katkon kesto yli 30 s)	2 h
Jäspi virtamuuntajien toisiopuolen virta	0 - 5 A
Tehoportaatt	
Mallit 31.5 - 112	7 porrasta
Mallit 150 - 1600	15 porrasta
Yleiset	
Käyttölämpötila	0...35 °C
Maksimilämpötila	110 °C
Enimmäispaine	10 bar
Käyttölämpötila (ympäristö)	10 - 40 °C
Käyttölämpötila (sähkökattila)	30 - 99 °C
Lämpötilanrajoittimen toimintalämpötila	105 °C
Putkiliitännät	
Mallit 31.5 - 105	DN 50
Mallit 112 - 225	DN 65
Mallit 300 - 500	DN 80
Mallit 600 - 1000	DN100
Mallit 1200 - 1600	DN125
Tilavuus	
Mallit 31.5 - 105	85 l
Mallit 112	130 l
Mallit 150 - 300	200 l
Mallit 400 - 600	480 l
Mallit 700 - 900	750 l
Mallit 1000 - 1600	1000 l

## FIL-SPL sähkötiedot

Alla olevassa taulukossa on esitetty mallit, tehot, nimellisvirrat, suositellut varokkeet ja suuntaa antavasti syöttökaapelin koko. Huomioi, että syöttökaapelin koko on aina projektikohtainen ja riippuu kaapelin pituudesta, asennustavasta, asennusolosuhteista sekä kulloinkin voimassa olevista standardeista.

Malli	Teho [kW]	Syöttö	In [A]	Varoke [A]	Syöttökaapeli informatiivinen
FIL-SPL 31.5	31.5	230 / 400 V 3L + N + PE AC 50 Hz	46	3 x 63	4 x 16 + 16 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 42	42		61	3 x 80	4 x 25 + 16 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 52	52.5		76	3 x 100	4 x 50 + 25 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 70	70		101	3 x 125	4 x 70 + 35 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 84	84		121	3 x 160	4 x 70 + 35 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 105	105		152	3 x 200	4 x 95 + 50 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 112	112		162	3 x 200	4 x 95 + 50 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 150	150		217	3 x 250	4 x 120 + 70 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 180	180		260	3 x 315	4 x 185 + 95 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 225	225		325	3 x 400	4 x 150 + 70 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 300	300		433	3 x 500	4 x 185 + 95 mm <sup>2</sup>
FIL-SPL 400	400	400 V 3L + PE AC 50 Hz	577	2 x (3 x 400)	-
FIL-SPL 500	500		722	2 x (3 x 500)	-
FIL-SPL 600	600		866	2 x (3 x 630)	-
FIL-SPL 700	700		1010	2 x (3 x 630)	-
FIL-SPL 800	800		1155	3 x (3 x 500)	-
FIL-SPL 900	900		1299	3 x (3 x 630)	-
FIL-SPL 1000	1000		1443	3 x (3 x 630)	-
FIL-SPL 1200	1200		1732	4 x (3 x 630)	-
FIL-SPL 1600	1600		2309	6 x (3 x 500)	-

### Ulkoisen ohjauksen jännitteen arvot ja vastaavat tehotasot eri toiminnoissa

Toiminto valitaan asetuksista. Huomioi, että ohjauksyksikön maksimiarvot ovat määrääviä, esimerkiksi maksimitehoportaan ollessa määritetty viideksi, ei ulkoisen ohjauksen jännitteen kautta voida saada tehoporrasta kuusi käyttöön, vaikka ohjauksen jännite olisikin suurempi.

Teho Malli 15	
[V]	[Tehopor.]
0,00	0
0,70	1
1,40	2
2,00	3
2,60	4
3,20	5
4,00	6
4,60	7
5,20	8
5,90	9
6,50	10
7,20	11
7,80	12
8,50	13
9,20	14
9,80	15

Teho Malli 7	
[V]	[Tehopor.]
0,00	0
1,50	1
2,80	2
4,00	3
5,20	4
6,50	5
8,00	6
10,00	7

Teho käännetty Malli 15	
[V]	[Tehopor.]
0,00	15
0,60	14
1,30	13
1,90	12
2,50	11
3,20	10
3,90	9
4,50	8
5,10	7
5,70	6
6,30	5
6,90	4
7,50	3
8,20	2
9,00	1
10,00	0

Teho käännetty Malli 7	
[V]	[Tehopor.]
0,00	7
1,30	6
2,60	5
3,90	4
5,20	3
6,50	2
8,00	1
10,00	0

Lämpötila	
[V]	[°C]
0,00	20,00
1,50	30,00
2,90	40,00
4,00	50,00
5,80	60,00
7,30	70,00
8,70	80,00
10,00	90,00
11,50	99,00

Maksimivirta 0 - 10 V ulkoiselle ohjauksen jännitteelle on 1 mA.

## Jänniteviestin tilatiedon lähdön arvot ja vastaavat tilatiedot eri toiminnoissa

Toiminto täytyy valita käyttöön asetuksista.

Teho Malli 15	
[V]	[Tehopor.]
0,00	0
0,70	1
1,40	2
2,00	3
2,60	4
3,20	5
4,00	6
4,60	7
5,20	8
5,90	9
6,50	10
7,20	11
7,80	12
8,50	13
9,20	14
9,80	15

Teho Malli 7	
[V]	[Tehopor.]
0,00	0
1,40	1
2,80	2
4,10	3
5,60	4
7,00	5
8,40	6
10,00	7

Lämpötila	
[V]	[°C]
4,00	20,00
5,00	30,00
6,00	40,00
7,00	50,00
8,00	60,00
9,00	70,00
10,00	80,00

T.laskennallinen (tavoitelämpötila)	
[V]	[°C]
4,00	20,00
5,00	30,00
6,00	40,00
7,00	50,00
8,00	60,00
9,00	70,00
10,00	80,00

Maksimivirta 0 - 10 V tilatiedon lähdölle on 1 mA.

### Lämpötila-anturin arvot eri lämpötiloissa

Lämpötila-anturit ovat negatiivisen lämpötilakertoimen omaavia vastuksia. Alla olevissa taulukoissa on esitetty vastusarvot eri lämpötiloissa.

Sähkökattilan lämpötila-anturi (NTC22K)	
Lämpötila	Vastusarvo
[°C]	[kΩ]
0	66,00
10	42,00
20	27,00
30	18,00
40	12,00
50	9,00
60	6,00
70	4,20
80	3,10
90	2,30
100	1,80
110	1,30

Ukolämpötila-anturi (151R)	
Lämpötila	Vastusarvo
[°C]	[Ω]
-30	1883
-25	1443
-20	1115
-15	868
-10	681
-5	538
0	428
5	342
10	276
15	224
20	182
25	151
30	123
35	102

## Suosittelut kiertovesipumput

Ulkoista kiertovesipumppua tarvitaan varmistamaan veden kiertäminen sähkökattilassa. Alla olevassa taulukossa on esitetty suositellut kiertovesipumput eri FIL-SPL malleille.

Malli	Pumppu
FIL-SPL 31.5 - 300 kW	UPS 25 - 80 F
FIL-SPL 400 kW	UPS 32 - 50 F
FIL-SPL 500 kW	UPS 32 - 60 F
FIL-SPL 600 kW	UPS 32 - 60 F
FIL-SPL 700 kW	UPS 40 - 60/4 F
FIL-SPL 800 kW	UPS 40 - 60/4 F
FIL-SPL 900 kW	UPS 40 - 60/4 F
FIL-SPL 1000 kW	UPS 40 - 60/2 F
FIL-SPL 1200 kW	UPS 40 - 60/2 F
FIL-SPL 1600 kW	UPS 50 - 60/4 F

## Paineenalenema

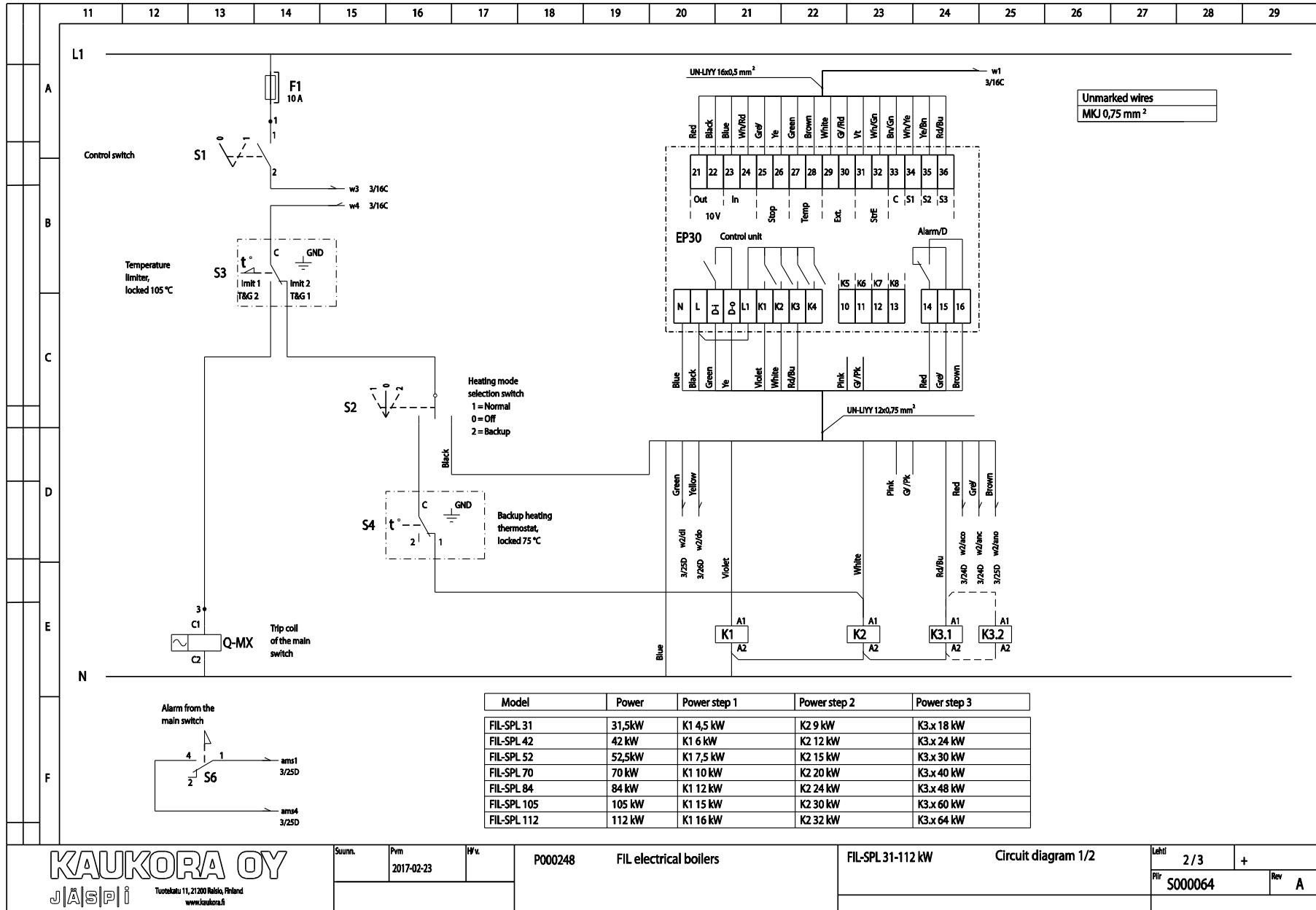
FIL-SPL sähkökattiloiden paineenalenema on kuvattu alla olevassa taulukossa.

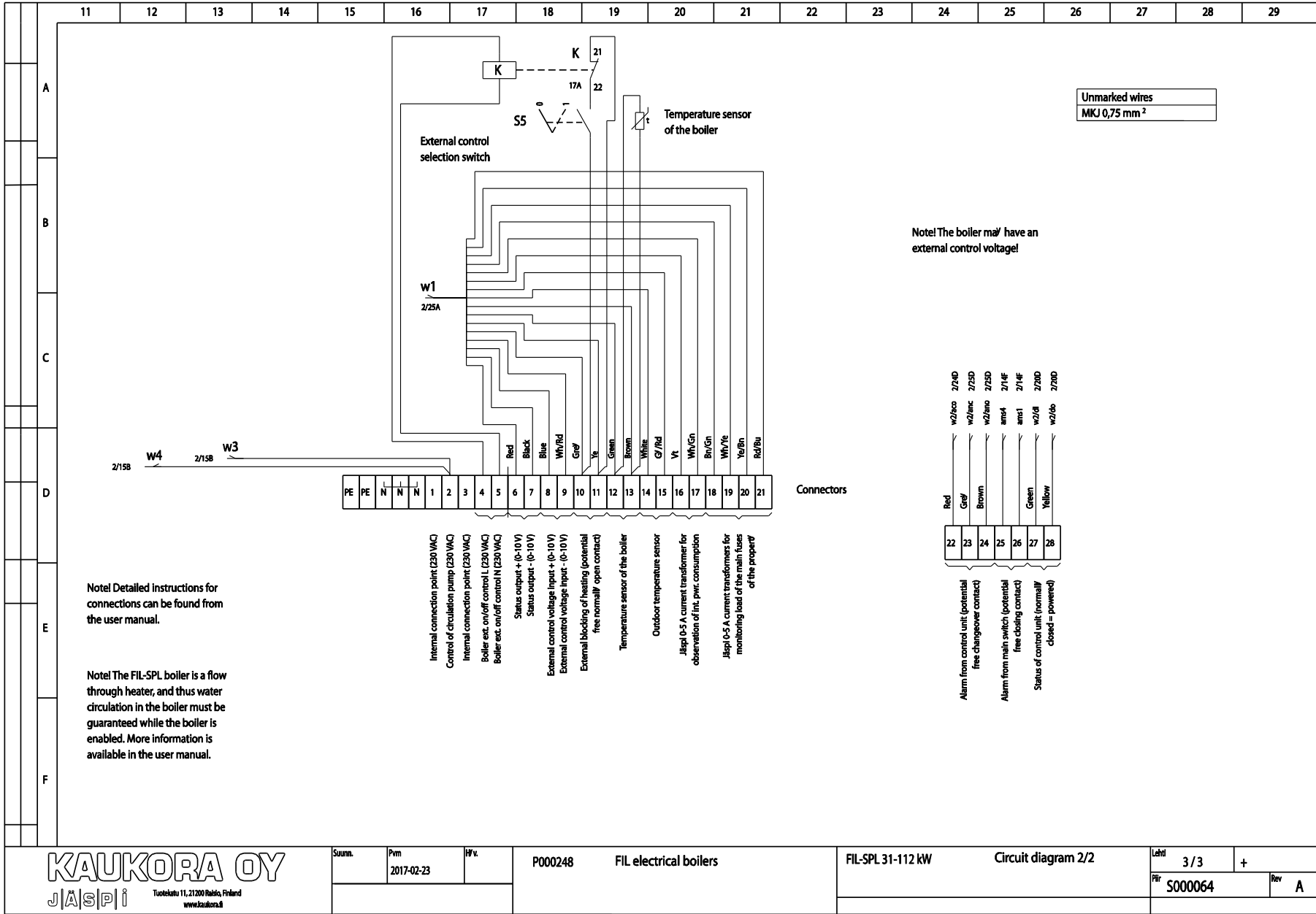
Malli	Min. virtaama [l/s]	Nom. virtaama [l/s] @ lämpöt. nousu 20 °C	Virtaaman nopeus [m/s]	Paineenalenema [Pa]	Paineenalenema [kPa]
FIL-SPL 31.5	0,2	0,4	0,2	46	5
FIL-SPL 42	0,3	0,5	0,3	81	8
FIL-SPL 52	0,4	0,6	0,3	125	13
FIL-SPL 70	0,5	0,8	0,4	223	23
FIL-SPL 84	0,6	1,0	0,5	324	33
FIL-SPL 105	0,8	1,3	0,6	507	52
FIL-SPL 112	0,9	1,3	0,4	204	21
FIL-SPL 150	1,1	1,8	0,5	364	37
FIL-SPL 180	1,4	2,2	0,6	525	54
FIL-SPL 225	1,7	2,7	0,8	821	84
FIL-SPL 300	2,3	3,6	0,7	380	39
FIL-SPL 400	3,1	4,8	0,6	553	56
FIL-SPL 500	3,8	6,0	0,8	867	88
FIL-SPL 600	4,6	7,2	0,9	1247	127
FIL-SPL 700	5,3	8,4	1,1	1695	173
FIL-SPL 800	6,1	9,6	1,2	2218	226
FIL-SPL 900	6,9	10,7	1,4	4207	429
FIL-SPL 1000	7,6	11,9	1,0	2126	217
FIL-SPL 1200	9,2	14,3	1,2	3064	312
FIL-SPL 1600	12,2	19,1	1,6	3630	370

# Sähköyhtentäkaaviot, mallit 31 - 112 kW

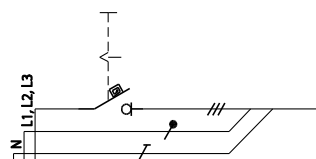







		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
A		<b>GROUP</b>	<b>NAMING</b>			<b>Model:</b>	<b>31,5 kW</b>	<b>42 kW</b>	<b>52,5 kW</b>	<b>70 kW</b>	<b>84 kW</b>	<b>105 kW</b>	<b>112 kW</b>	<b>PHASE</b>								
			Supply			400 V 3 NAC 50 Hz (3 L + N + PE)																
B		F10	Power step 1 (control K1)				4,5 kW 10 A 1,5 mm <sup>2</sup>	6 kW 16 A 1,5 mm <sup>2</sup>	7,5 kW 16 A 6 mm <sup>2</sup>	10 kW 20 A 6 mm <sup>2</sup>	12 kW 25 A 6 mm <sup>2</sup>	15 kW 35 A 10 mm <sup>2</sup>	16 kW 35 A 10 mm <sup>2</sup>	L1-3								
				Step 1 total:			4,5 kW	6 kW	7,5 kW	10 kW	12 kW	15 kW	16 kW									
C		F21	Power step 2 (control K2)				9 kW 16 A 2,5 mm <sup>2</sup>	12 kW 25 A 6 mm <sup>2</sup>	15 kW 35 A 10 mm <sup>2</sup>	20 kW 35 A 10 mm <sup>2</sup>	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	32 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	L1-3								
				Step 2 total:			9 kW	12 kW	15 kW	20 kW	24 kW	30 kW	32 kW									
D		F31	Power step 3 (control K3.1)				9 kW 16 A 2,5 mm <sup>2</sup>	12 kW 25 A 6 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 16 mm <sup>2</sup>	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	32 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	L1-3								
				F32	Power step 3 (control K3.2)				9 kW 16 A 2,5 mm <sup>2</sup>	12 kW 25 A 6 mm <sup>2</sup>	-	-	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	32 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	L1-3						
						Step 3 total:			18 kW	24 kW	30 kW	40 kW	48 kW	60 kW	64 kW							
E				Note! 31.5 kW and 42 kW models have MCBs.																		
F		F1	Control				10	10	10	10	10	10	10	10	L1							

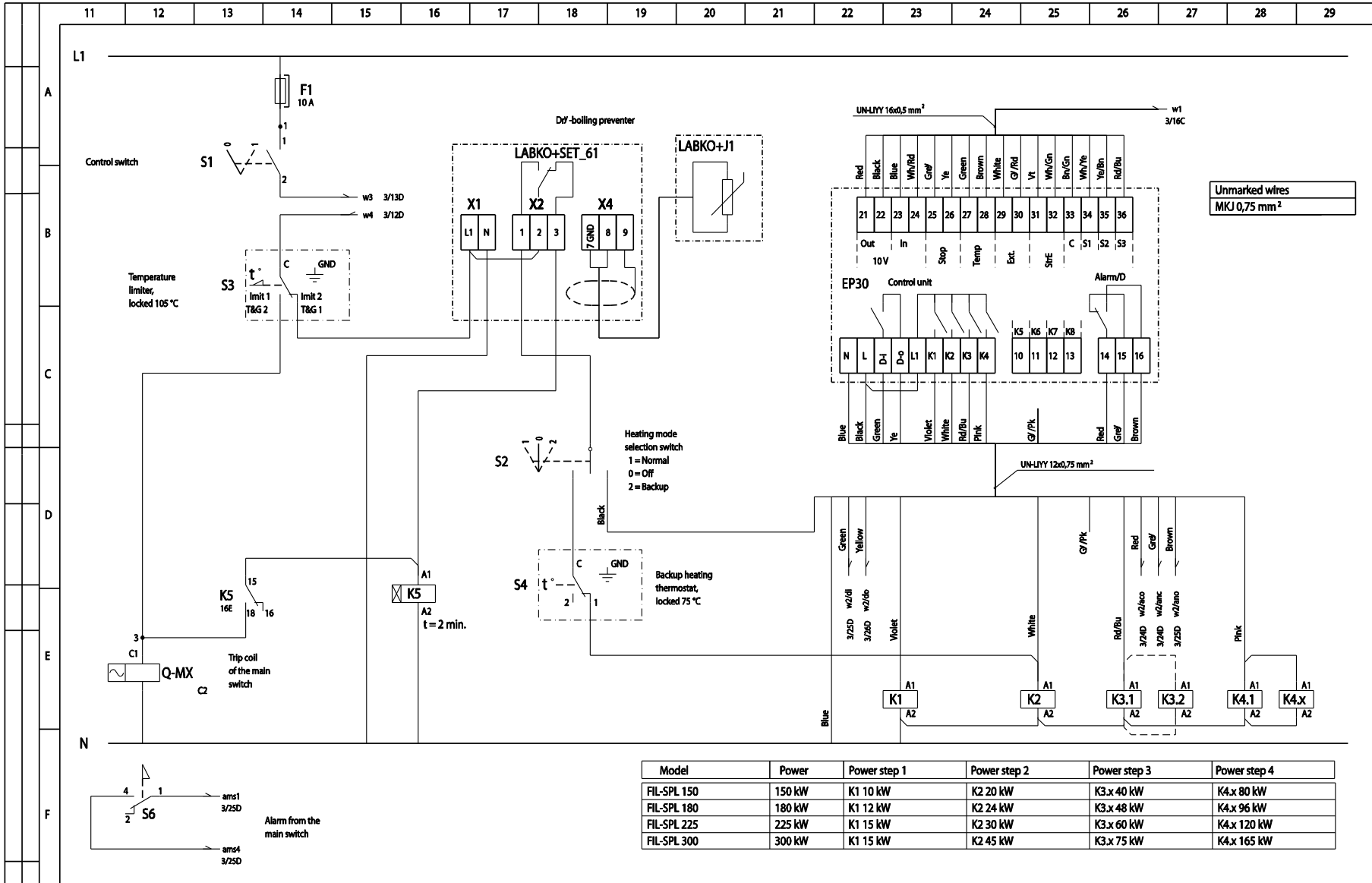






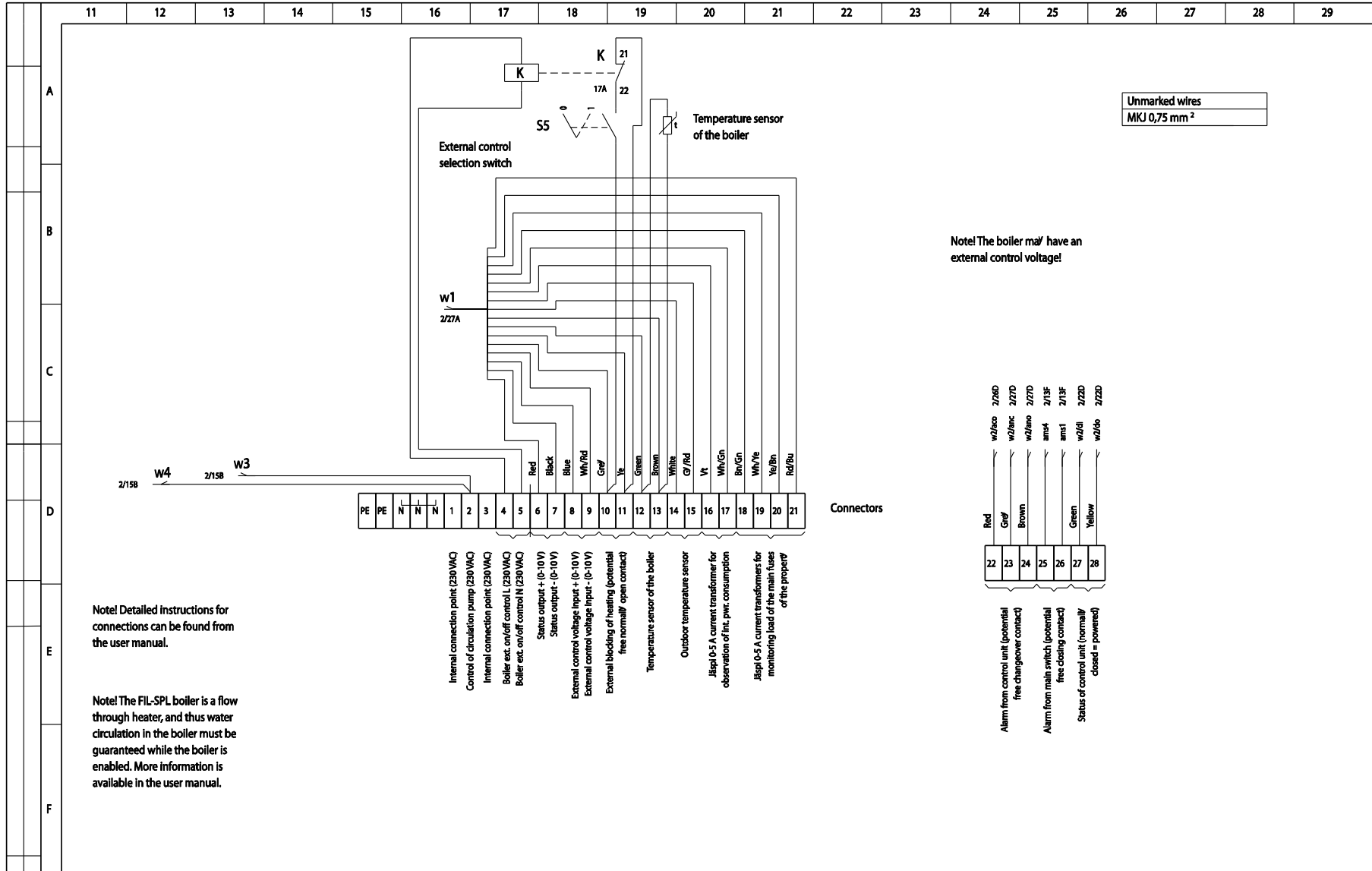
# Sähköyhtentäkaaviot, mallit 150 - 300 kW

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
A		<b>GROUP</b>	<b>NAMING</b>	<b>Model:</b>	<b>150 kW</b>	<b>180 kW</b>	<b>225 kW</b>	<b>300 kW</b>	<b>PHASE</b>										
		Suppl/	400 V 3 N AC 50 Hz (3 L + N + PE)																
B		Q1	Main switch Nominal current Suppl/ fuse		250 A 217 A 3x250 A	400 A 260 A 3x315 A	400 A 325 A 3x400 A	630 A 433 A 3x500 A	L1-3										
		F10	Power step 1 (control K1)		10 kW 20 A 6 mm <sup>2</sup>	12 kW 25 A 6 mm <sup>2</sup>	15 kW 35 A 10 mm <sup>2</sup>	15 kW 35 A 10 mm <sup>2</sup>	L1-3										
C		Step 1 total:			10 kW	12 kW	15 kW	15 kW											
		F20	Power step 2 (control K2)		20 kW 35 A 10 mm <sup>2</sup>	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	45 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3										
D		Step 2 total:			20 kW	24 kW	30 kW	45 kW											
		F31	Power step 3 (control K3.1)		40 kW 80 A 16 mm <sup>2</sup>	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	L1-3										
E		F32	Power step 3 (control K3.2)		-	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	45 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3										
		Step 3 total:			40 kW	48 kW	60 kW	75 kW											
F		F41	Power step 4 (control K4.1)		40 kW 80 A 16 mm <sup>2</sup>	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	L1-3										
		F42	Power step 4 (control K4.2)		40 kW 80 A 16 mm <sup>2</sup>	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	45 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3										
F		F43	Power step 4 (control K4.3)		-	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	45 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3										
		F44	Power step 4 (control K4.4)		-	24 kW 50 A 10 mm <sup>2</sup>	30 kW 63 A 16 mm <sup>2</sup>	45 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3										
Step 4 total:			80 kW	96 kW	120 kW	165 kW													
F		F1	Control		10	10	10	10	L1										



Unmarked wires  
MKJ 0,75 mm<sup>2</sup>

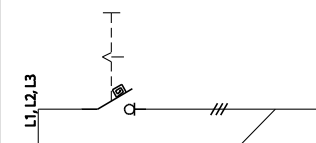
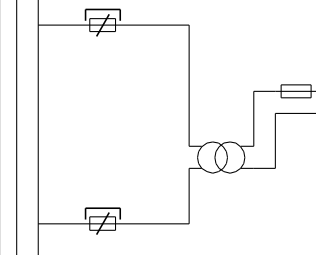

Model	Power	Power step 1	Power step 2	Power step 3	Power step 4
FIL-SPL 150	150 kW	K1 10 kW	K2 20 kW	K3.x 40 kW	K4.x 80 kW
FIL-SPL 180	180 kW	K1 12 kW	K2 24 kW	K3.x 48 kW	K4.x 96 kW
FIL-SPL 225	225 kW	K1 15 kW	K2 30 kW	K3.x 60 kW	K4.x 120 kW
FIL-SPL 300	300 kW	K1 15 kW	K2 45 kW	K3.x 75 kW	K4.x 165 kW




Note! Detailed instructions for connections can be found from the user manual.

Note! The FIL-SPL boiler is a flow through heater, and thus water circulation in the boiler must be guaranteed while the boiler is enabled. More information is available in the user manual.

# Sähköytentäkaaviot, mallit 400 - 1600 kW

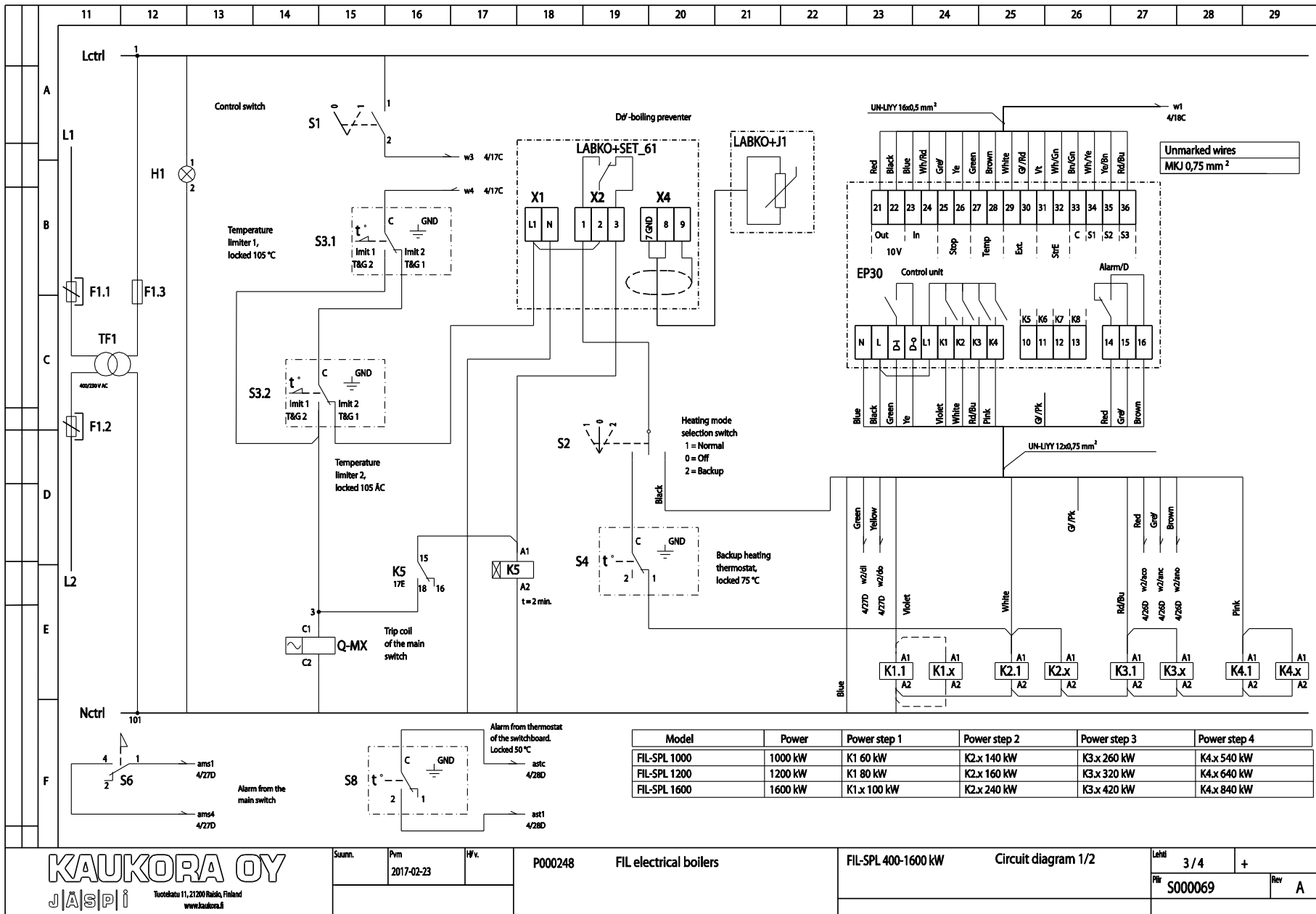
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
A		<b>GROUP</b>	<b>NAMING</b>	<b>Model:</b>	<b>400 kW</b>	<b>500 kW</b>	<b>600 kW</b>	<b>700 kW</b>	<b>800 kW</b>	<b>900 kW</b>	<b>PHASE</b>											
			Suppl	400 V 3 AC 50 Hz (3 L + PE)																		
		<b>Q1</b>	Main switch Nominal current Suppl fuse		800 A 577 A 2x3x400A	800 A 722 A 2x3x500A	1000 A 866 A 2x3x630A	1250 A 1010 A 2x3x630A	1600 A 1155 A 3x3x500A	1600 A 1299 A 3x3x630A		L1-3										
			<b>F10</b>	Power step 1 (control K1)		20 kW 50 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>		L1-3									
				<b>Step 1 total:</b>		20 kW	40 kW	40 kW	60 kW	40 kW	60 kW											
			<b>F2X</b>	Power step 2 (control K2.1)		60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>		L1-3									
			<b>F2X</b>	Power step 2 (control K2.2)		-	-	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>		L1-3									
				<b>Step 2 total:</b>		60 kW	60 kW	80 kW	100 kW	100 kW	120 kW											
			<b>F3X</b>	Power step 3 (control K3.x)		40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	2x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	3x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	4x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>		L1-3									
			<b>F3X</b>	Power step 3 (control K3.x)		60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	2x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	-	3x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	-		L1-3									
		<b>Step 3 total:</b>		100 kW	140 kW	160 kW	180 kW	220 kW	240 kW													
	<b>F4X</b>	Power step 4 (control K4.x)		40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	2x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	2x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	3x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	2x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	8x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>		L1-3											
	<b>F4X</b>	Power step 4 (control K4.x)		3x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	3x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	4x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	4x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	6x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	-		L1-3											
		<b>Step 4 total:</b>		220 kW	260 kW	320 kW	360 kW	440 kW	480 kW													
	<b>F1.1</b>	Control voltage transformer			10	10	10	10	10	10	L1											
	<b>F1.3</b>	Control voltage (glass tube fuse)	230 V		T3.15	T3.15	T3.15	T3.15	T3.15	T3.15												
	<b>TF1</b>	Transformer	400 V / 230 V, 500 VA		10	10	10	10	10	10	L1-2											
	<b>F1.2</b>	Control voltage transformer			10	10	10	10	10	10	L2											
	<b>E</b>																					
	<b>F</b>																					



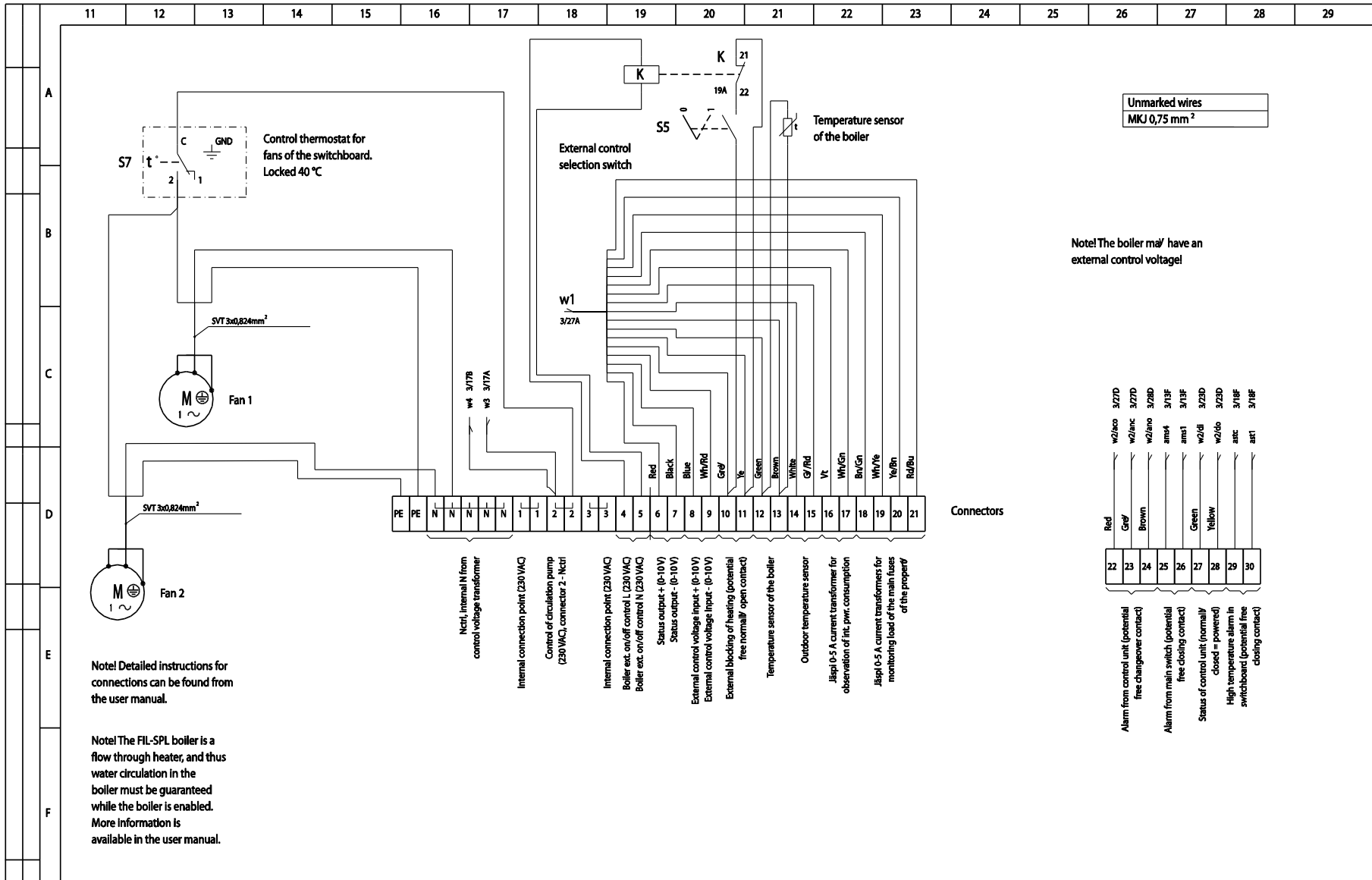
Tuusulatu 11, 21200 Raho, Finland  
www.kaukora.fi

Suom.	Pvm 2017-02-23	IP:n.	P000248	FIL electrical boilers	FIL-SPL 400-1600 kW	Main diagram	Lehti 1 / 4	+	Rev A
							Piv S000069		

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
A	L1, L2, L3	PE		<b>GROUP</b> <b>NAMING</b>  <b>Model:</b>	<b>1000 kW</b> <b>1200 kW</b> <b>1600 kW</b> <b>PHASE</b>	<b>Suppl</b> 400 V 3 AC 50 Hz (3 L + PE)														
						Q1	Main switch Nominal current Suppl fuse	1600 A 1443 A 3x3x630A	2000 A 1732 A 4x3x630A	2500 A 2309 A 6x3x500A	L1-3									
						F1X	Power step 1 (control K1.x)	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	80 kW 125 A 35 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3									
						F1X	Power step 1 (control K1.x)	-	-	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3									
						<b>Step 1 total:</b>					60 kW 80 kW 100 kW									
						F2X	Power step 2 (control K2.x)	2x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	4x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3									
						F2X	Power step 2 (control K2.x)	60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	2x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	-	L1-3									
						<b>Step 2 total:</b>					140 kW 160 kW 240 kW									
						F3X	Power step 3 (control K3.x)	2x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	2x40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	7x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3									
						F3X	Power step 3 (control K3.x)	3x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	4x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	-	L1-3									
						<b>Step 3 total:</b>					260 kW 320 kW 420 kW									
						F4X	Power step 4 (control K4.x)	9x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	40 kW 80 A 25 mm <sup>2</sup>	14x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	L1-3									
						F4X	Power step 4 (control K4.x)	-	10x60 kW 100 A 25 mm <sup>2</sup>	-	L1-3									
						<b>Step 4 total:</b>					540 kW 640 kW 840 kW									
						F1.1	Control voltage transformer		10	10	10	L1								
F1.3	Control voltage (glass tube fuse)	230 V	T3.15	T3.15	T3.15															
TF1	Transformer	400 V / 230 V, 500 VA	10	10	10	L1-2														
F1.2	Control voltage transformer		10	10	10	L2														
B																				
C																				
D																				
E																				
F																				







Note! Detailed instructions for connections can be found from the user manual.

Note! The FIL-SPL boiler is a flow through heater, and thus water circulation in the boiler must be guaranteed while the boiler is enabled. More information is available in the user manual.

Varaamme oikeuden muutokseen.

© Kaukora Oy 2017

D108124 r1.0