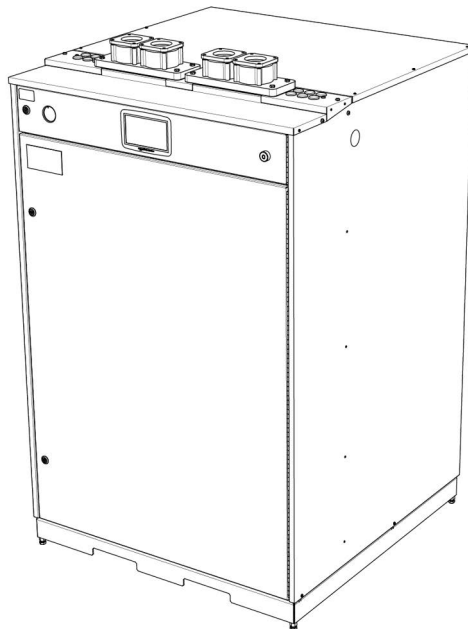




EP G2

Asennus ja tekniset tiedot



30-portaiset sähkökattilat
EP 450, EP 510, EP 600
ja EP 700 G2 400 V

Sisältö

1. Tietoja oppaasta 4

2. Yleistä 4

- 2.1. Vastuuvapauslauseke 4
- 2.2. Symbolien selitykset – varoitukset 5
- 2.3. Turvallisuus 5
- 2.4. Käyttö 6

3. Asennuksen tiedot 7

4. Yhteenveto 8

5. Toiminnot 8

- 5.1. Turvallisuus 8
- 5.2. Hälytyksen merkkivalo 8
- 5.3. Nollajännitteen vapautus 8
- 5.4. Pintakytkin 8
- 5.5. Kuormavahti 8
- 5.6. Pumppaus Pumppuliikunta 8
- 5.7. Ulkoinen tehon rajoitus 9
- 5.8. Ulkoinen lämpötilan asetusarvo 9
- 5.9. Lähtösignaali hetkelliselle teholle ja lämpötilalle 9
- 5.10. Alumiini ja kupari 9
- 5.11. Ruostumattomasta teräksestä valmistetut patruunat 9
- 5.12. Jäähdytystuulettimet 9
- 5.13. Suora tehonsäätö - DPC (valinnainen) 9
- 5.14. Ulkolämpötilan kompensointi - UTK (valinnainen) 9
- 5.15. Lämpötilan säätö toisiopiirissä (valinnainen) 9
- 5.16. Modbus (valinnainen) 9
- 5.17. BACnet (valinnainen) 9

6. Asennus 10

- 6.1. Asennuksen yleiskatsaus 10
- 6.2. Veden laatu 10
- 6.3. Virtauksen tarve 11
- 6.4. Kattilan asentaminen 11
- 6.5. Putkien asentaminen 12
 - 6.5.1. Järjestelmän periaatteet – merkkien selitykset 13
 - 6.5.2. Järjestelmän periaatteet – avoin laitteisto 13
 - 6.5.3. Järjestelmän periaatteet – suljettu laitteisto ilman poistosäiliötä 14
 - 6.5.4. Täyttö ja tyhjennys 14
- 6.6. Sähköasennus 15
 - 6.6.1. Sähköturvallisuus 15
 - 6.6.2. Virransyöttö 15
 - 6.6.3. Ohjausjännite 16
 - 6.6.4. Virransyöttö ulkoiseen yksikköön 16

- 6.6.5. Yhteishälytyksen ulkoinen osoitus 16
- 6.6.6. Turvavarusteet – painevahdit 16
- 6.6.7. Kuormavahti toisiomittaus 17
- 6.6.8. Kiertopumppu 17
- 6.6.9. Jaetut turvavarusteet 17
- 6.6.10. Kytketyn tehon lähtösignaali 18
- 6.6.11. Kattilan nykyisen lämpötilan lähtösignaali 18
- 6.6.12. Ulkoinen tehon rajoitus 18
- 6.6.13. Ulkoinen lämpötilan asetusarvo 18
- 6.6.14. Ulkoanturi (valinnainen) 19
- 6.6.15. Modbus (valinnainen) 19
- 6.6.16. BACnet (valinnainen) 19

7. Asennuksen jälkeen 19

- 7.1. Tarkistuslista ennen käynnistystä 19
- 7.2. Tarkistuslista käynnistytyn jälkeen 20
- 7.3. Esittely asiakkaalle 20

8. Käyttö ja kunnossapito 20

- 8.1. Varoventtiili 20
- 8.2. Jäähdytystuulettimet 20
- 8.3. Toimenpiteet jäätymisriskin varalta – pakkassuojaus 20
- 8.4. Ilmaus – vedenpaine 21
- 8.5. Hälytys, kuormakytkimet ja turvakytkimet 21
 - 8.5.1. Ylikuumenemissuojien tarkistaminen 21
 - 8.5.2. Ylikuumenemissuojien kuittaaminen 22
 - 8.5.3. Kuormakytkinten kuittaaminen 22
 - 8.5.4. Paineakytkinten säätäminen (valinnainen) 22
 - 8.5.5. Paineakytkinten kuittaaminen (valinnainen) 22
 - 8.5.6. Nollajännitesuojaus 22
 - 8.5.7. Pintakytkin 23

9. Vianetsintä 23

- 9.1. Epätasainen toiminta 23
- 9.2. Lämpötila-anturien vianetsintä 23

10. Tekniset tiedot 24

- 10.1. Rajoitustasot 24
- 10.2. Sähkötekniset tiedot 24
- 10.3. LVI tekniset tiedot 25
- 10.4. Osat 27
- 10.5. Osien sijainti 30
- 10.6. Mitat 32
- 10.7. Ohjauspiiri 34
- 10.8. Virtapiiri EP 450 G2 400 V 36
- 10.9. Virtapiiri EP 510 G2 400 V 37
- 10.10. Virtapiiri EP 600–700 G2 400 V 38
- 10.11. Sähköpatruunoiden sijainti EP 450–700 G2 39

1. Tietoja oppaasta

Tämä opas sisältää EP G2 -sarjan sähkökattiloiden asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet.

Toimita opas käyttäjälle. Käyttäjän on luettava opas huolellisesti ja ymmärrettävä sen sisältö.

Lue lisää ohjausjärjestelmästä oppaasta EP G2 Valikot ja ohjausjärjestelmät.

Säilytä oppaita kattilassa.

2. Yleistä

Sähkökattila on CE-merkitty. Se on luokiteltu aggregaatiksi ja painelaitteeksi direktiivin 2014/68/EU 4 artiklan 3 kohdan mukaisesti.

Akkreditoitu laitos on tarkastanut turvavarusteilla varustetun kattilan, ja se vastaa standardin EN 12828 vaatimuksia.

Tehtaalla asennettuihin turvavarusteisiin kuuluvat seuraavat:

- 1 tai 2 varoventtiiliä avauspaineen ja kattilan tehon mukaan Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Osat.
- 2 korkeapainekeytkintä
- 1 matalapainekeytkin
- 1 automaattinen ilmausventtiili

Tehtaalla asennettujen turvavarusteiden ansiosta kattila voidaan asentaa ilman katastrofisuojauksia ja poistosäiliötä standardin EN 12828 mukaisesti. Höyrynkeräysastioita ei tarvita, sillä varoventtiilit asennetaan suoraan kattilan turvaputkeen. Järjestelmää ei tarvitse varustaa kaksinkertaisilla kiertopumpuilla tai virtauskytkimellä.

Jos sähkökattiloita koskevia kansallisia sääntöjä ja lakeja on olemassa, ne on täytettävä ennen käyttöönottoa.

Kattilan käyttöikä on toistaiseksi. Tarkista korroosio säännöllisesti. Jos korroosiota esiintyy, arviointi on uusittava.

2.1. Vastuuvapauslauseke

Värmebaronen pidättää oikeuden muuttaa teknisiä tietoja ilman ennakoilmoitusta jatkuvan parannus- ja kehityspolitiikkansa mukaisesti. Kuvat voivat poiketa varsinaisesta tuotteesta. Värmebaronen pidättää oikeuden mahdollisiin korjauksiin ja painovirheisiin.

2.2. Symbolien selitykset – varoitukset



Varoitus! Henkilövahingon, kuoleman tai tuotevaurion vaara!



Varoitus! Sähköiskun ja kuoleman vaara!



Varoitus! Staattisen sähkön aiheuttama tuotevaurion vaara!



Tärkeää tietoa ja käyttövinkejä!

2.3. Turvallisuus

Lue käyttöoppaat ja liitettyjen varusteiden asiakirjat huolellisesti ennen asennusta, käyttöä ja huoltoa. Kattilan asennuksen, käytön ja huollon saa suorittaa vain pätevä henkilö. Tämän oppaan ohjeita sekä lämmitysjärjestelmiä koskevia soveltuvia standardeja ja normeja on noudatettava.

Jos tämän oppaan ohjeet ovat ristiriidassa kansallisten määräysten kanssa, jälkimmäisiä on noudatettava.

Kattilan sijainti

- Älä sijoita kattilaa alueelle, jolla on maanjäristysvaara tai jolla voi esiintyä epänormaalia tärinää.
- Älä sijoita kattilaa tiloihin, joissa voi esiintyä räjähdyskelpoista ilmaseosta, kuten pölyä tai syttyviä kaasuja.
- Sijoita kattila siten, että vain asianmukaisesti pätevöityneellä henkilöllä on pääsy siihen.
- Tilan, johon kattila sijoitetaan, on oltava puhdas tuholaisista.
- Huoneenlämpö ei saa olla yli 30 °C tai alle 10 °C.
- Sijoita kattila sisälle lämmitettyyn tilaan, jonka kosteus ei normaalisti ole yli 60 %.

Kokoaminen, käyttö ja kunnossapito

- Älä koskaan jätä kytkemättä turvavarusteita päälle!
- Vain pätevät henkilöt saavat korjata kattilan.
- Ota huoltoon liittyvissä asioissa aina yhteyttä asentajaan.
- Kattilaan ei saa tehdä muutoksia eikä sitä saa rakentaa uudelleen.
- Katkaise virta kattilasta ja irrota sulakkeet ennen huoltoa tai korjaamista.
- Älä koskaan suorita kunnossapito- tai huoltotöitä kuumille tai paineistetuille osille.
- Älä säilytä tulenarkoja tai syövyttäviä tuotteita kattilan lähellä.
- Sähkövaaran vuoksi älä koskaan jätä kattilan ovea auki äläkä paneelia tai kattilan kotelossa olevia levyjä irrotettuna.
- Älä käynnistä kattilaa, ennen kuin vesijärjestelmä on täytetty ja ilmattu perusteellisesti.
- Älä käytä kattilaa juomaveden suoraan lämmitykseen.
- Älä huuhtelee kattilaa vedellä.

- Älä poraa kattilan verhoukslevyihin. Porauslastut voivat vahingoittaa kattilan elektroniikkaa.
- Kun otat yhteyttä Värmebaroneniin, ilmoita aina kattilan tyyppi ja valmistusnumero. Katso kyseiset tiedot kattilan tyyppikilvestä.

2.4. Käyttö

- Tarkista, että kaikki on mukana toimituksessa.
- Kuljeta ja säilytä kattilaa aina pystyasennossa kuivassa paikassa.
- Lämpötila kuljetuksen ja säilytyksen aikana -25...+55 °C.
- Käytä vaadittuja henkilönsuojaimia.
- Älä koskaan anna ihmisten olla vaara-alueilla kattilaa siirtäessäsi, äläkä pidä ruumiinosia esimerkiksi seinän ja kattilan välissä, kun kattila ei seiso tukevasti lattialla.
- Jos kattila nostetaan pakkauksen poistamisen jälkeen, puista kuormalavaa ei nouse yhdessä kattilan kanssa.
- Käsitellessäsi kattilaa ota huomioon sen painopiste:

Kattilamalli	Kattilan painopiste	Kaltevuus, jolloin kattila kaatuu (astetta)	Kaltevuus, jolloin kattila kaatuu (prosenttia)
EP 450–700 G2	Noin 75 cm pohjan kehyksestä	> 20°	> 35 %
EP 900–1400 G2	Noin 80 cm pohjan kehyksestä	> 37°	> 75 %

- Käytä haarukkavaunua kattilan sisään ajamiseen ja sen asettamiseen sijoituspaikkaansa. Jätä etäisyyttä seiniin, jotta kattilan ympärille jää työskentelytilaa.
- Käytä kattilaa siirtäessäsi asianmukaisia laitteita, kuten haarukkavaunua. Käytä nosturia, jotta kattila ei pääse kaatumaan esimerkiksi portaikossa tai kaltevalla pinnalla.
- Kattila voi luisua, jos sitä nostetaan teräs terästä vasten haarukkavaunulla! Kattila voi liukua tai heilua, jos alusta on epätasainen. Kattilan voima on silloin suuri.
- Kun kattilaa käsitellään nosturilla tai vastaavalla, on varmistettava, että nostolaitteet ja muut osat ovat vahingoittumattomia. Nostetun kattilan alla ei saa koskaan oleskella.
- Pakkaus lajitellaan materiaalin mukaan ja toimitetaan kierrätysasemalle.
- Kierrätä käytöstä poistettu kattila. Lajittele kattilan eristeet eristeeksi, kattilat ja verhoilulevyt metalliromuksi sekä sähkö- ja elektroniikkaosat elektroniikkaromuksi.

3. Asennuksen tiedot

Kattila	Sähköasentaja	Putkiasentaja
Valmistusnumero:	Nimi:	Nimi:
Asennuksen päivämäärä:	Puhelinnumero:	Puhelinnumero:

Kattilan tyyppi

Malli ☐ EP 450 G2 ☐ EP 510 G2 ☐ EP 600 G2 ☐ EP 700 G2
 Tuotenumero 5840 Tuotenumero 5842 Tuotenumero 5846 Tuotenumero 5848

Asetukset

Asennettu teho _____ kW

Kuormavahti ☐

Pääsulake _____ A

Ensiömuuntaja _____ (xxxx/5)

Asetusarvolähde ☐ Sisäinen ☐ P20 ☐ P21

Tulon tyyppi ☐ Pois päältä ☐ Jännite ☐ Virta

Ulkoinen tehon rajoitus ☐ Pois päältä ☐ Yläraja

Signaalilähde ☐ P20 ☐ P21 ☐ 100 %

Maksimirajoitus: _____ °C

Minimirajoitus: _____ °C

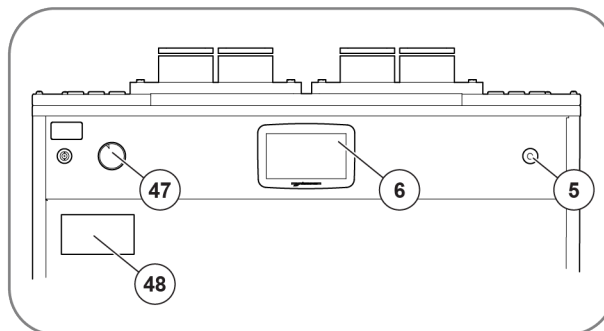
UTK-asetukset ulkolämpötilassa

-30 °C: _____ -15 °C: _____ 0 °C: _____ 15 °C: _____
 25 °C: _____ 10 °C: _____ 5 °C: _____ 20 °C: _____
 -20 °C: _____ -5 °C: _____ 10 °C: _____ Rinnakkais siirtymä: _____

Muita huomautuksia

4. Yhteenveto

- 5. Pysäytyspainike
- 6. Näyttö
- 47. Painemittari
- 48. Tyypikilpi



5. Toiminnot

EP 450–700 G2 -sarja koostuu kattiloista, joiden teho on 450–700 kW.

Kattilat säätelevät lämpötilaa 30 tehoportaalla, jotka voidaan rajoittaa yhteen tehoportaaseen.

Vakiona kattiloiden säätöalue on 20–95 °C.

Kattila voidaan tilata tehtaalla asennetuilla turvavarusteilla. Turvavarusteet sisältävät varoventtiilejä, paineakytkimiä ja automaattisen ilmausventtiilin, ja sen on arvioitu täyttävän standardin EN12828 vaatimukset.

5.1. Turvallisuus

Kattilassa on 1–4 kuormakytkintä joissa apujännitelaukaisinratkaisu. Kattilan ylikuumenemissuoja, pysäytyspainike tai muut liitetyt turvavarusteet ohjaavat kuormakytkimien laukeamista.

5.2. Hälytyksen merkkivalo

Hälytykset ilmaistaan kattilan ohjauspaneelissa näytön vilkkumisella, ja paneelissa näkyvät tiedot myös hälytyksen syystä ja ajankohdasta. Liitänä on olemassa ulkoista yhteishälytyksen indikointia varten. Hälytyksen syystä ja ajankohdasta voidaan lähettää tietoja sähköpostitse (edellyttää verkkoyhteyttä).

5.3. Nollajännitteen vapautus

Kattila vaatii manuaalisen uudelleenkäynnistyksen jännitteen katoamisen jälkeen. Näytössä näkyy hälytys ”Nollajännitesuojaus lauennut”, ja sinun on kuitattava se, ennen kuin kattila voi käynnistyä.

Voit poistaa toiminnon käytöstä, kun loppukäyttäjä ja kattilan määräaikaivalvonnan suorittava akkreditoitu laitos ovat arvioineet sen.

Lue lisää luvusta Asennus oppaassa EP G2 kohdasta ”Valikot ja ohjausjärjestelmät”.

5.4. Pintakytkin

Kattilassa on pintakytkin, joka suojaa sähköpatruunoita kuivana käyttämiseltä. Pintakytkin antaa varoituksen ja pysäyttää kattilan säädön, jos kattilan yläosaan on kertynyt ilmaa.

5.5. Kuormavahti

Kattilassa on kuormavahti, joka suojaa pääsulakkeita ylikuormitukselta. Kattiloihin, joiden teho on enintään 63 kW, sisältyvät suoramittausmuuntajat, ja kattiloihin, joiden teho on 70–750 kW, sisältyvät toisiomuuntajat.

5.6. Pumppaus Pumppuliikunta

Kattilassa on kiertopumpun liitäntä pumppuliikuntatoiminnolla.

5.7. Ulkoinen tehon rajoitus

Kattilassa on ulkoisen eston liitäntä, analoginen ohjaussignaali 0–10 V tai 4–20 mA teho ohjaukseen .

5.8. Ulkoinen lämpötilan asetusarvo

Kattilassa on lämpötilan ulkoisen asetusarvon liitäntä 0–10 V:n tai 4–20 mA:n signaalille .

5.9. Lähtösignaali hetkelliselle teholle ja lämpötilalle

Kattilassa on 0–10 V:n lähtösignaalien liitäntä kytkettyjä tehoportaita ja kattilan lämpötilaa varten.

5.10. Alumiini ja kupari

Kattilan kuormakytkimessä on kytkentäliittimet, joihin voidaan kytkeä alumiini- tai kuparikaapeli. Alumiinia ei tarvitse jatkaa. Käytä harvasäikeistä kaapelia. Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Sähkötekniset tiedot.

5.11. Ruostumattomasta teräksestä valmistetut patruunat

Sähköpatruunat on valmistettu ruostumattomasta teräksestä.

5.12. Jäähdytystuulettimet

Kattilassa on kattilamallista riippuen 0–3 jäähdytystuuletinta, joka on varustettu suodattimella. Lue lisää jäähdytystuulettimien enimmäismäärästä luvusta Tekniset tiedot – Osat.

5.13. Suora tehonsäätö - DPC (valinnainen)

DPC:tä käytetään prosesseissa, jotka edellyttävät nopeaa säätöä . Tarvitaan pääjärjestelmä, joka valvoo lämpötilaa ja ohjaa sitten kattilan tehoa.

5.14. Ulkolämpötilan kompensointi - UTK (valinnainen)

Kattiloissa on vakiona kattilan lämpötilaa tasaisena pitävä säätöjärjestelmä. Lisävarusteena on saatavilla ulkolämpötila-anturi, jolla ohjataan menoveden lämpötilaa ulkolämpötilan mukaan .

5.15. Lämpötilan säätö toisiopiirissä (valinnainen)

Käytettäessä esimerkiksi lämmönvaihtimen kanssa toisiopiirin lämpötila voi tarvittaessa ohjata kattilaa.

5.16. Modbus (valinnainen)

Kattilassa on valmius Modbus RTU (RS485)- tai TCP-tiedonsiirrolle .

5.17. BACnet (valinnainen)

Kattila on valmisteltu BACnet-tiedonsiirtoa varten.

6. Asennus

6.1. Asennuksen yleiskatsaus

1. Valmistele lisävarusteet ja asennusmateriaalit, jotka eivät sisälly kattilan toimitukseen.
2. Asenna kattila.
3. Asenna putkisto.
4. Täytä vedellä.
5. Asenna sähkö.
6. Testaa kattila asentajan tarkistuslistan mukaisesti.
7. Esittele kattila ja sen toiminta asiakkaalle.
8. Täytä asentajan huomautukset käyttäjälle.

6.2. Veden laatu



Jos vesi poikkeaa suositelluista arvoista, se voi aiheuttaa korroosiota tai kalkkikerrostumia, mikä lyhentää kattilan käyttöikää.



Järjestelmäveden happipitoisuuden on oltava $< 10 \text{ ?/kg}$. Jos happipitoisuus on suurempi, tutki syy ja ryhdy tarvittaviin toimenpiteisiin.

Tarkista lisäveden ja järjestelmäveden laatu suorittamalla tekninen vesianalyysi. Jos vesiarvot poikkeavat suositelluista arvoista, säädä arvoja tai käytä vaihtoehtoisia vesilähdettä. Suorita näytteenotto oikein ja analysoi näyte välittömästi, jotta tulos antaa oikean analyysiarvon, erityisesti happipitoisuuden osalta. Kysy neuvoa vesikemian laboratoriosta ennen näytteenottoa.

Korroosionäkökulmasta suurin ongelma on ilman tai hapekkaan veden kautta toimitettava happi. Pidä lisäveden määrä mahdollisimman pienenä tarpeettoman hapettumisen välttämiseksi.

Veden kovuus aiheuttaa kattilan lämmityselementteihin pinttynyttä kerrostumia. Tämä voi aiheuttaa paikallista ylikuumenemista, joka vahingoittaa elementtejä.

Korkea kloridipitoisuus yhdistettynä pinttynneeseen kerrostumaan voi aiheuttaa piste- ja rasiuskorroosiota, joka tuhoaa elementit lyhyessä ajassa.

Pienemmät järjestelmät

Pienemmissä järjestelmissä yleensä kaasutonta, hyvälaatuista vesijohtovettä voidaan käyttää täyttöön ja lisävetenä. Veden kaasunpoisto tapahtuu kattilassa, ja happi poistuu ilmaa ilmanpoistinten kautta. Jäännöshappi reagoi kattilassa olevan metallin kanssa, mutta ei aiheuta merkittävää korroosiota, koska määrä on pieni.

Suuret järjestelmät

Suurissa järjestelmissä vedenlaatuvaatimus on korkeampi. Jäännöshapen kaasunpoisto ja kulutus kestävät pidemmän aikaa ja aiheuttavat siten enemmän korroosiota. Käytä tarvittaessa kaasutonta vettä tai happea kuluttavia lisäaineita. Suurissa järjestelmissä on käytettävä pehmennettyä ja suolattua vettä.

Kaasunpoisto

Jotta kaasunpoisto olisi tehokasta, lämmitä järjestelmä heti täytön jälkeen. Kattilan ja järjestelmän lämpötilan on oltava suurin mahdollinen kaasunpoiston aikana.

Aine	Suositteltu arvo	Riski poikkeavan arvon ilmetessä
pH-arvo	7,5–8,5 pH	Pienemmät arvot voivat aiheuttaa korroosiovaurioita.
Emäksisyys	Vähintään 60 mg/l	Korroosio.
Hiilihappopitoisuus	Enintään 25 mg/l	Korroosio. Hiilihapon esiintyminen yhdessä alhaisten pH- ja kovuusarvojen kanssa tekee vedestä syövyttävän.
Sulfaattipitoisuus	Enintään 100 mg/l	Korroosio. Jos sulfaattipitoisuus on suurempi kuin kloridipitoisuus, kuparikorroosiota voi esiintyä.
Kloridipitoisuus	Enintään 100 mg/l	Korroosio. Kloridin syövyttävyys lisääntyy yhdessä mahdollisten kerrostumien kanssa.
Kova/pehmeä vesi	5–6 dH°	Kova vesi aiheuttaa kattilan kalkkeutumista (kattilaki-veä). Erittäin pehmeä vesi voi aiheuttaa korroosiovaurioita.

6.3. Virtauksen tarve

Optimaalisen toiminnan kannalta kattilan virtauksen on oltava tasainen ja riittävää. Mitoita virtaus niin, että se on määritellyissä rajoissa. Kattilan t:n on oltava 5–25 °C.

Liian alhaisella vedenvirtauksella voi olla seuraavia seurauksia:

- Lämpötila-asetuksen ja kattilassa saavutetun todellisen lämpötilan välinen ero kasvaa.
- Epätasaisen säätö ja kattilan kontaktorien lisääntynyt kulumisen lyhentävät kattilan käyttöikää.

Liian suurella vedenvirtauksella voi olla seuraavia seurauksia:

- Sähköpatruunoiden tärinä ja jyrinä lyhentävät käyttöikää.
- Järjestelmän muut osat kuluvat tarpeettomasti.

Suosittelu virtaus tuottaa Δt 10 °C:n lämpötilan kattilan maksimiteholla.

Turvallisuussyistä kattila on suunniteltu kestäämään nollavirtauksen. Jos pakotettu kierto pysähtyy esimerkiksi venttiilin sulkemisen tai pumpun pysähtymisen takia ja ainoastaan itsekierto on toiminnassa, kattila pysyy ennallaan ja on edelleen suojattu vaurioilta.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – LVI tekniset tiedot.

6.4. Kattilan asentaminen



Jos lisäät glykolia järjestelmään, glykolin on sisällettävä korroosionestoaineita.



Turvallisuuden kannalta kattila on suunniteltu kestäämään nollavirtausta. Sen vuoksi sinun ei tarvitse asentaa virtauskytkintä tai kaksoiskierrtopumppuja.



Muista olla tukkimatta kattilan kattolevyä, kun asennat putkistoa ja sähköjä.

Kattila on sijoitettava ja asennettava seuraavasti:

- Asenna kattila sisätiloihin, joissa ympäristön lämpötila ei ole yli 30 °C tai alle 10 °C.
- Tila on varustettava lattiakaivolla.
- Sijoita kattila sisätiloihin alueelle, joka on mitoitettu vedellä täytetyn kattilan painolle.
- Aseta kattila tukevalle alustalle, mieluiten betoniperustukselle.
- Jos kattila asetetaan pehmeälle alustalle, aseta alustalevyt kattilan säädettävien jalkapulttien alle.
- Säädä kattilan jalkapultit siten, että kattila on vaakatasossa .
- Ota huomioon sähköasennussääntöjen vaatimukset vapaasta tilasta kytkinlaitteiden edessä, vaikka kattilan avoin ovi tai ohjauspaneeli pienentäisi tilaa.
- Jätä kattilan taakse ja sivuille riittävästi tilaa kaapeleille, putkille ja esteettömyydelle huollon aikana.
- Ota huomioon kattokorkeus sähköpatruunoiden mahdollista vaihtamista varten. Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – LVI tekniset tiedot.

6.5. Putkien asentaminen

Kun asennat putkia, ota huomioon seuraavat seikat:



Kansallisissa säännöissä voidaan vaatia tarkastuksia tai akkreditoitua laitosta tarkastamaan kattila. Jos tällaisia sääntöjä on olemassa, ne on täytettävä ennen käyttöönottoa. Tarkastukseen voi kuulua muun muassa se, että tarvittavat turvavarusteet ovat saatavilla ja että ne on mitoitettu oikein.

Valitse varoventtiilin avauspaine sen järjestelmän osan mukaan, joka kestää alhaisimman paineen.

Soveltuvat turvavarusteet on määritetty ruotsalaisessa standardissa EN12828, joka kattaa lämpötilan, paineen, tason, virtauskytkimet ja turvaventtiilit.

Asenna putket siten, että putkistosta tulevat voimat eivät siirry kattilaan.

Eristä kaikki kattilan putkiliitännät palovammavaaran välttämiseksi.

Mahdolliset lisälaitteet on asennettava valmistajan ilmoittamalla tavalla.

Asenna putket siten, että tärinä ei leviä kattilaan.

Turvallisuuden kannalta kattila pystyy käsittelemään nollavirtausta, mutta kattilan virtauksen tulisi olla tasainen ja vakio.

Kuvat, joissa on esimerkkejä putkistosta, ovat periaatekuvia. Suunnittele putkisto voimassa olevien määräysten ja standardien mukaisesti.

Kattilassa on sisäänrakennettu ylikuumenemissuoja ja sisäänrakennettu yllilämpösuoja.

Asenna sulkuventtiilit kattilan meno- ja paluuputkiin.

Asenna kiertopumppu paluuputkeen siten että kiertopumppu työntää virtauksen kattilan läpi.

Liitä kiinteä täyttöputki, jossa on täyttöventtiili, jos järjestelmä täytetään vain vedellä. Tarkista että järjestelmäveden takaisinvirtaus on estetty.

Kun täyttö tehdään kemikaaleja, kuten glykolia tai korroosionestoaineita sisältävällä vedellä, täyttöventtiiliä ei saa liittää vesijohtoverkkoon. Täyttö voidaan tehdä tällöin erityisen täyttöaseman kautta.

Ota huomioon vesimäärän muutos lämmityksen ja jäähdytyksen aikana, kun valitset paisuntasäiliön koon.

Lisää happea kuluttavia aineita, jos on olemassa vaara, että vesi voi hapettua. Hapetus voi tapahtua, jos järjestelmä vuotaa tai se täytetään usein. Jos happea kuluttavia aineita ei lisätä, korroosio voi tuhota sähköpatruunat.

6.5.1. Järjestelmän periaatteet – merkkien selitykset

	Sulkuventtiili		Takaikkuventtiili		Varoventtiili
	Ohivirtausventtiili		Virtaussuunta		Kiertopumppu
	Automaattinen ilmaus		Korkeapainekeytkin		Matalapainekeytkin
	Avoin paisuntasäiliö		Suljettu paisuntasäiliö		

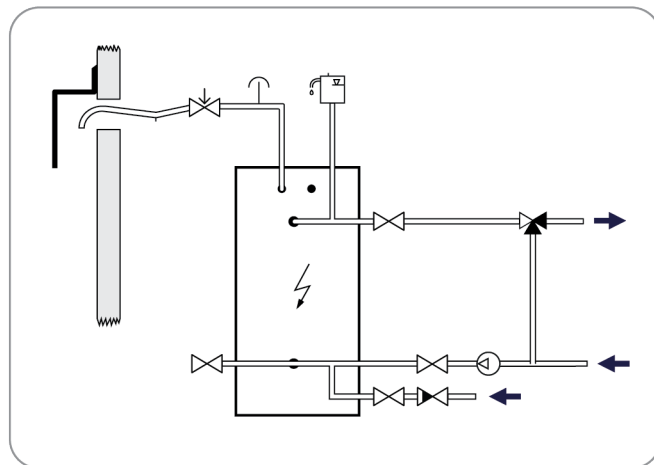
6.5.2. Järjestelmän periaatteet – avoin laitteisto



Varusta kattila varoventtiilillä, jotta paisuntajärjestelmän mahdollinen tukkeutuminen ei aiheuta vaurioita.

Kun kokoat avointa laitteistoa, ota huomioon seuraavat seikat:

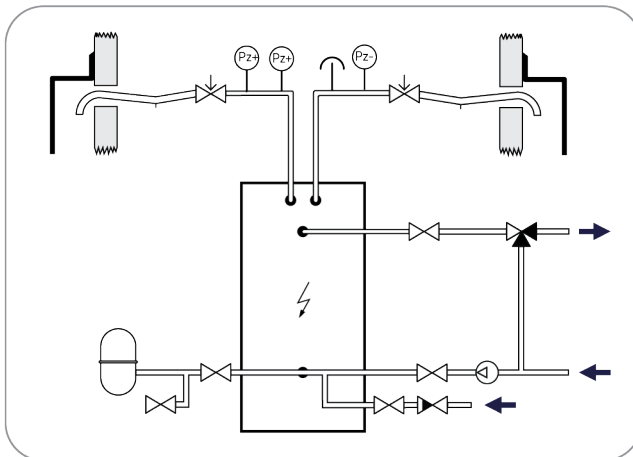
- Liitä paisuntasäiliö kattilan menoputkeen. Turvaputken on noustava aina paisuntasäiliöön asti ilman esteitä tai sulkemismahdollisuutta.
- Mitoita paisuntasäiliö niin, että veden tilavuuden muutokset lämmityksen ja jäähdytyksen aikana huomioidaan.
- Paisuntasäiliöt niihin liittyvine putkineen on asennettava jäätymiseltä suojaavalla tavalla.
- Asenna avoin paisuntasäiliö vähintään 2,5 metriä järjestelmän korkeimman kohdan yläpuolelle veden hapettumisen välttämiseksi. Korkeuden on oltava riittävä, jotta kiertopumpun imupuolelle ei kohdistu kavitaatiota.



6.5.3. Järjestelmän periaatteet – suljettu laitteisto ilman poistosäiliötä

Kun kattila asennetaan suljettuun laitteistoon, on muistettava seuraavat asiat:

- Varusta kattila hyväksytyillä turvavarusteilla, jotka estävät kattilan paine- ja lämpötilarajoitusten ylittymisen.
- Valitse varoventtiilin avauspaine järjestelmän sen osan mukaan, joka kestää alhaisimman paineen.
- Lukitse paisuntasäiliön venttiili auki-asentoon asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi.
- Ohjaa höyry tai neste, joka virtaa varoventtiilistä, pois standardin SS EN 12828 vaatimusten mukaisesti. Putkien tulee yleensä olla talon ulkopuolella, tai ne tulee liittää poistosäiliöön.
- Mitoita varoventtiilin poistoputki siten, että painehäviö ei ole yli 10 % varoventtiilin avautumispaineesta.
- Sijoita poistoputki siten, että vesipusseja ei voi muodostua.
- Jäätymisen välttämiseksi ulkoseinän läpi kulkevan poistoputken on oltava sisäänpäin kalteva. Tyhjennä putki poistoputken alimmasta kohdasta.



6.5.4. Täyttö ja tyhjennys

Täyttö asennuksen yhteydessä

Täytä kattilaa, sen ollessa kylmä, kunnes paine on juuri järjestelmän suositellun minimipaineen yläpuolella. Asennuksen jälkeen järjestelmään voi jäädä ilmaa joksikin aikaa, mikä edellyttää toistuvaa ilmausta. Lisää vettä tarvittaessa.

Lue lisää veden laadusta ja kaasunpoistosta luvusta Asennus – Veden laatu.

Tyhjennys



Noudata paikallisia määräyksiä kemikaaleja sisältävän veden käsittelyssä.

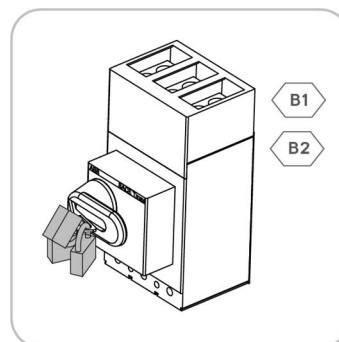


Katkaise aina kattilan virta ja lukitse kaikki kuormakytkimet ennen veden tyhjentämistä!

1. Katkaise kattilan virta ja lukitse kuormakytkimet B1 ja B2 kuvan osoittamalla tavalla.

2. Tyhjennä kattila tyhjennysventtiilin kautta.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Osien sijainti.



6.6. Sähköasennus

6.6.1. Sähköturvallisuus



Sähköasennuksen saa suorittaa vain voimassa olevien sääntöjen mukaisesti valtuutettu sähköasentaja tai yrityksen oma valvontaohjelman piiriin kuuluva henkilö. Mitoita ja sijoita kaapelit voimassa olevien sähköasennussääntöjen mukaisesti. Lue lisää suositellusta kaapeli pinta-alasta luvusta Tekniset tiedot.



Katkaise jännite aina ennen kattilan käsittelyä.

- Älä käynnistä kattilaa, ennen kuin lämmitysjärjestelmä on täytetty vedellä ja ilmattu perusteellisesti.
- Sähkövaaran vuoksi älä koskaan jätä kattilan ovea auki äläkä paneelia tai kattilan kotelossa olevia levyjä irrotettuna.
- Älä poraa kattilan verhoukseen, sillä porauslastut voivat vaurioittaa kattilan sähkölaitteita. M6-ruuveja on saatavana kaapelitikkaiden asennusta varten.
- Häiriöiden välttämiseksi älä sijoita heikkovirtakaapeleita vahvavirtakaapeleiden välittömään läheisyyteen.
- Tee johdotus niin, että ovet voidaan avata ja kattolevy irrottaa huollon aikana.
- Mitoita tulokaapelit voimassa olevien määräysten mukaisesti. Ota huomioon muun muassa ympäristön lämpötila, asennustapa ja kaapelin pituus. Lue lisää suositellusta kaapeli pinta-alasta luvusta Tekniset tiedot – Sähkötekniset tiedot.

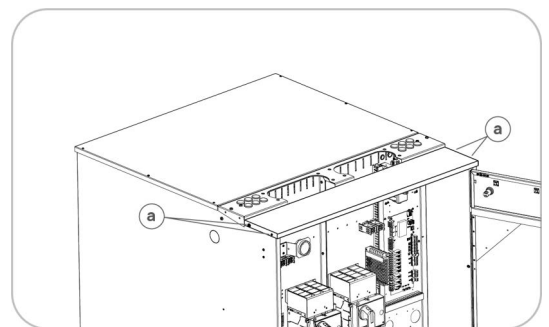
6.6.2. Virransyöttö



Kiristä virtakaapeliliitännät momenttityökaluilla 500 tuntia asennuksen jälkeen.

Kytke virtakaapelit:

1. Irrota 4 ruuvia (a) ja kallista kattolevyn etureunaa 90° ylöspäin.
2. Nosta kattolevy suoraan ylös.
3. Kiinnitä kaapelilaipat ja tiivisteet virtakaapeleihin.
4. Jos on kyseessä alumiinikaapeli, voitele kontaktipinnat neutraalilla kontaktirasvalla.
5. Yhdistä ja kytke virtakaapelit.
6. Asenna kattolevy.
7. Ruuvaa kaapelilaipat tiivistekkeen paikoilleen.
6. Kytke PE 4 -johdinkaapelit kuormakytkimeen ja maadoitusliittimeen.
 - Kuormakytkimien kiristysmomentti on 31 Nm.
 - Maadoitusliittimen kiristysmomentti on 40 Nm.
9. Ankkuroi tulokaapelit.



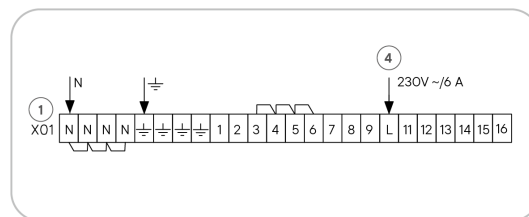
Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Osien sijainti.

6.6.3. Ohjausjännite

Kattilan ohjauspiiriä syöttää ulkoinen 230 V:n virtalähde, joka on suojattu 6 A:lla.

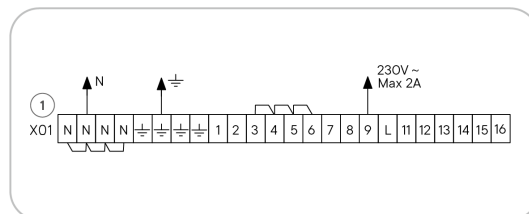
Kattilaa tulee edeltää moninapainen kytkin, jonka kosketinväli on vähintään 3 mm.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.



6.6.4. Virransyöttö ulkoiseen yksikköön

Virransyöttö ulkoiseen yksikköön. Lähdon maksimikuormitus on 230 V ~, 2 A.



6.6.5. Yhteishälytyksen ulkoinen osoitus

Potentiaalivapaa kosketin yhteishälytysten indikointia varten.

Kytke signaalikaapelit lähtöön P9.

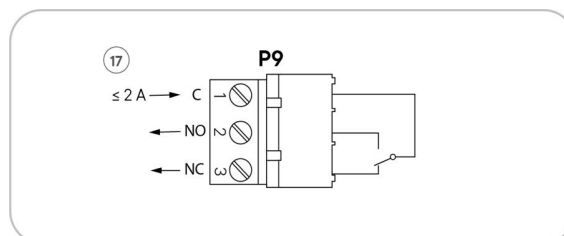
- Liitin 1–3, C-NC on suljettu käytön aikana.
- Liitin 1–2, C-NO on suljettu hälytyksen aikana.

Lähdon maksimikuormitus on 230 V~, 2 A.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

Yhteishälytys laukeaa, kun tapahtuu seuraavaa:

- Ulkoinen hälytys
- Kuormakytkin lauennut tai pois päältä
- Lauennut painekeytkin
- Lauennut ylikuumenemissuoja

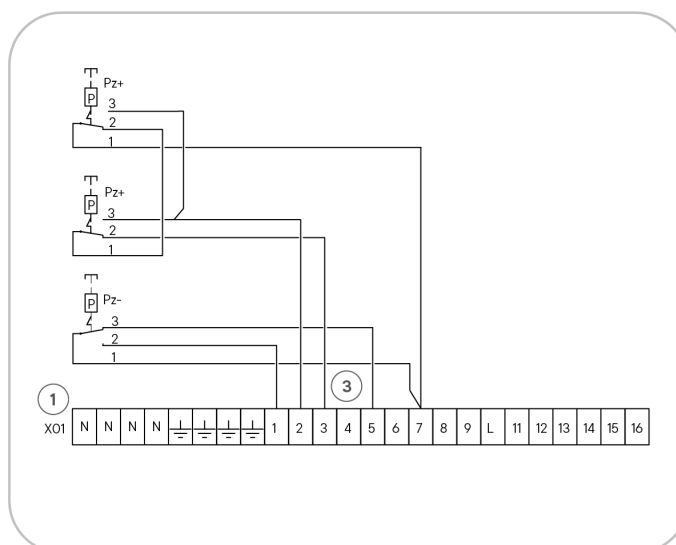


6.6.6. Turvavarusteet – painevahdit

Jos kattila on toimitettu ilman painekeytkimiä, ne on asennettava asennuksen yhteydessä ennen käyttöönottoa.

Liitä ulkoiset turvavarusteet alla olevan kuvan mukaisesti.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.



6.6.7. Kuormavahti toisiomittaus



Oikosulje virtamuuntaja päälle- ja poiskytkemisen yhteydessä. Muutoin piirilevy voi vaurioitua!



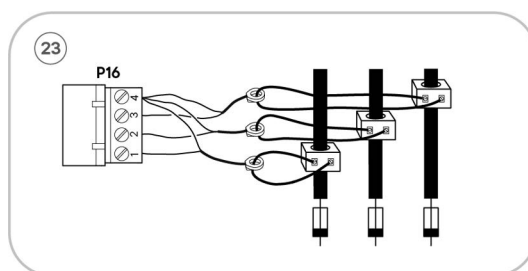
Asenna virtamuuntajat vain, jos kuormavahti on käytössä.

Mittaus tehdään ensiö- ja toisiovirtamuuntajilla. Laitoksen erityistarpeisiin sovitettut ensiövirtamuuntajat (xxxx/5A) ovat sähköasentajan vastuulla. Toisiovirtamuuntajat sisältyvät kattiloihin, joiden teho on 70–750 kW.

Toisiomittauksen asentaminen:

1. Käytä vahvavirtaeristettyä kaapelia, jonka pinta-ala on vähintään 0,75 mm².
2. Asenna virtamuuntajat suojattavien sulakkeiden kaapeleihin.
3. Vedä ensiövirtamuuntajan johdin toisiovirtamuuntajan läpi yhden kerran.
4. Kytke tuloon P16, yhteisjohtimella P16:4:ään.

Kuormavahti ei ole virtaherkkä.



Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

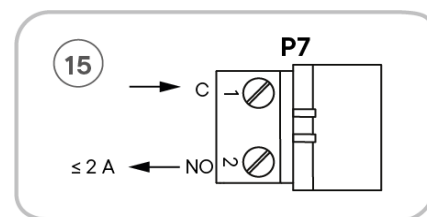
Lue lisää kuormavahdin määrittämisestä luvusta Kuormavahti oppaassa EP G2 kohdasta ”Valikot ja ohjausjärjestelmät”.

6.6.8. Kiertopumppu

Potentiaalivapaa sulkeva kosketin kiertopumpun ohjausta varten. Jos kattila ohjaa kiertopumppua, merkitse kiertopumppu siten, että sitä ohjaa kattila. Lähdön maksimikuormitus on 230 V ~, 2 A.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

Lue lisää kiertopumpun määrittämisestä luvusta Asennus – Tuuletin ja pumppu oppaassa EP G2 kohdasta ”Valikot ja ohjausjärjestelmät”.

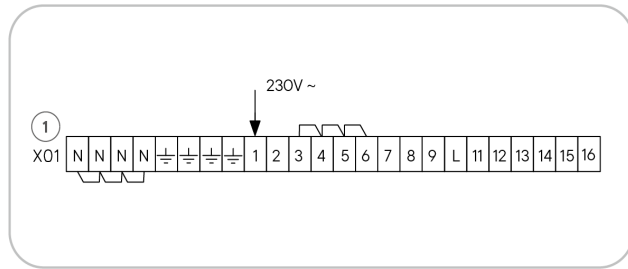


6.6.9. Jaetut turvavarusteet



Hälytyssignaalin on oltava samassa vaiheessa kuin kattilan ohjaamiseen käytettävä!

Jos kattila jakaa turvavarusteet järjestelmän muiden kattiloiden kanssa, kytke 230 V~:n hälytyssignaali olemassa olevista turvavarusteista liittimeen 1 pääteässä X01.



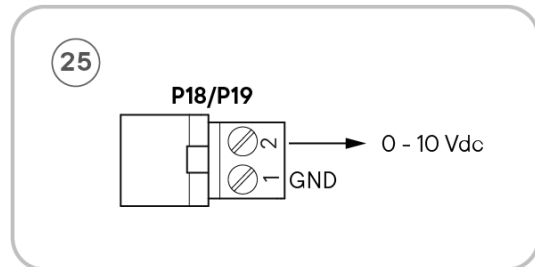
6.6.10. Kytketyn tehon lähtösignaali

Lue tällä hetkellä kytketty teho lähdössä P18 tai P19 0–10 VDC:n signaalin muodossa. 0–10 V vastaa 0–100 % asennetusta tehosta.

Kytke signaalikaapelit lähtöön P18 tai P19.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

Lue lisää lähtösignaalin määrittämisestä luvusta Asennus – Analoginen lähtö P18 tai P19 oppaassa EP G2 kohdasta ”Valikot ja ohjausjärjestelmät”.



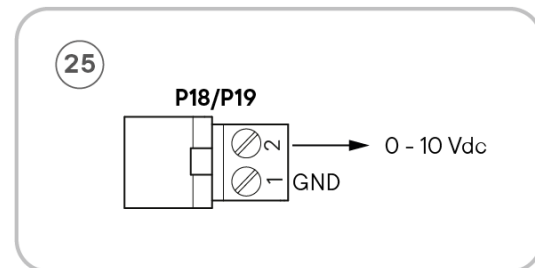
6.6.11. Kattilan nykyisen lämpötilan lähtösignaali

Lue kattilan nykyinen lämpötila lähdöstä P18 tai P19 0–10 V:n signaalin muodossa.

Kytke signaalikaapelit lähtöön P18 tai P19.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

Lue lisää lähtösignaalin määrittämisestä luvusta Asennus – Analoginen lähtö P18 tai P19 oppaassa EP G2 kohdasta ”Valikot ja ohjausjärjestelmät”.



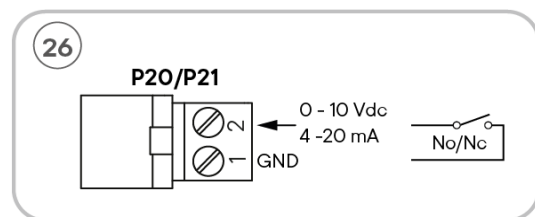
6.6.12. Ulkoinen tehon rajoitus

Ohjaa kytkettyjen tehoportaiden määrää 4–20 mA:n tai 0–10 VDC:n kautta. Estä vaihtoehtoisesti tehoportaat kytkevällä - tai katkaisevalla releellä.

Ohjaa tehoportaiden määrää virralla tai jännitteellä kytkevällä signaalikaapelit tuloon P20 tai P21.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

Lue lisää ohjaussignaalin konfiguroinnista luvuista Sääto – Ohjaussignaali ja asennus – Analoginen tulo P20 tai P21 oppaassa EP G2 kohdasta ”Valikot ja ohjausjärjestelmät”.



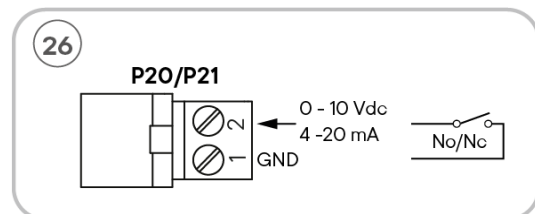
6.6.13. Ulkoinen lämpötilan asetusarvo

Ohjaa lämpötilan asetusarvoa 4–20 mA:n tai 0–10 VDC:n kautta. Vaihtoehtoisesti asetusarvoa voidaan vaihtaa minimi- ja maksimirajojen välillä sulk- tai katkaisureleen avulla.

Ohjaa ulkoisen lämpötilan asetusarvoa virran tai jännitteen kautta kytkevällä signaalikaapelit tuloon P20 tai P21.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

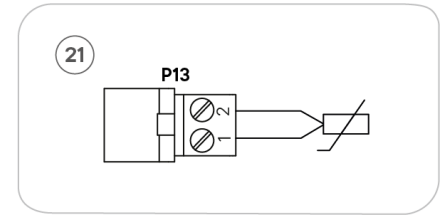
Lue lisää ohjaussignaalin konfiguroinnista luvuista Sääto – Asetusarvolähde – Asennus – Analoginen tulo P20 tai P21 oppaassa EP G2 kohdasta ”Valikot ja ohjausjärjestelmät”.



6.6.14. Ulkoanturi (valinnainen)

Ulkoanturin sijoittaminen:

- Ulkoseinälle, noin 2 metriä maasta.
- Kulmaan pohjois- tai luoteissuunnassa, jotta ulkoanturi ei altistu aamuauringolle.
- Niin, että lämpimän ilman poistuminen venttiileistä, ovista tai ikkunoista ei vaikuta ulkoanturiin.



Kytke ulkoanturi kattilaan kaapelilla, jonka poikkileikkaus on vähintään 0,5 mm² ja enimmäispituus 30 metriä. Kytke ulkoanturi tuloon P13.

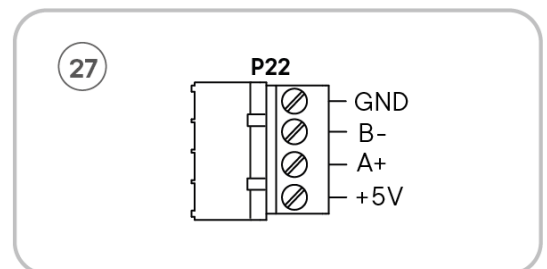
Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri. Lue lisää ulkoanturin määrittämisestä luvusta Sääto – UTK oppaassa EP G2 kohdasta "Valikot ja ohjausjärjestelmät".

6.6.15. Modbus (valinnainen)

Kytke RS-485-tiedonsiirto tuloon P22. Käytä verkkotiedon-siirtoon kosketinta P26.

Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

Lue lisää RTU-tiedonsiirron määrittämisestä luvusta Tiedon-siirto – Modbus oppaassa EP G2 kohdasta "Valikot ja ohjausjärjestelmät".



6.6.16. BACnet (valinnainen)

Liitä verkkokaapeli koskettimeen P26. Lue lisää luvusta Tekniset tiedot – Ohjauspiiri.

7. Asennuksen jälkeen

7.1. Tarkistuslista ennen käynnistystä

- ☐ Onko sähköasennus mukautettu paikalliseen virransyöttöön?
- ☐ Onko kattila ja lämmitysjärjestelmä täytetty vedellä ja ilmattu?
- ☐ Onko paine oikea?
- ☐ Ovatko kaikki putkiliitännät tiiviit?
- ☐ Onko ilmauslaite auki, jotta ilma pääsee poistumaan?
- ☐ Ovatko kaikki tarvittavat venttiilit auki?
- ☐ Onko virtakaapeleiden liitännät kiristetty oikealla momentilla?
- ☐ Onko kiertopumpun virtaussuunta oikea?
- ☐ Toimivatko kaikki varoventtiilit?
- ☐ Onko kiskojärjestelmän takana oleva tila vapaa työkaluista ja vastaavista?
- ☐ Toimivatko kaikki turvavarusteet?

7.2. Tarkistuslista käynnistyksen jälkeen

- ☐ Tarkista, että kiertopumppu on säädetty oikein ja toimii oikein.
- ☐ Tarkista, että ulkoanturi näyttää oikeaa lämpötilaa, jos ulkoanturi on asennettu.
- ☐ Täytä asennustiedot.
- ☐ Esittele kattila asiakkaalle kohdan "Esittely/luovutus asiakkaalle" mukaisesti.

7.3. Esittely asiakkaalle

Kun kattila on asennettu, suorita seuraavat vaiheet:

- Näytä, missä käyttöoppaat säilytetään.
- Näytä kattilan osat ja toiminnot.
- Näytä, miten järjestelmään lisätään vettä täyttöventtiilin kautta.
- Selitä näytön aloitusnäyttö.
- Näytä, miten kattilan lämpötilaa tai lämpökäyrän tasoa lasketaan ja nostetaan lisävarusteena saatavalla ulkoanturilla.
- Näytä, miten kellonaika ja päivämäärä asetetaan.
- Selitä hälytykset, varoitukset ja rajoitukset.
- Näytä, miten hälytys tai varoitus kuitataan.
- Näytä, miten ylikuumenemissuojat nollataan.
- Näytä, miten painekeytkimet nollataan.

8. Käyttö ja kunnossapito

8.1. Varoventtiili

Käytä lämmitysjärjestelmän varoventtiilejä säännöllisesti turvatoiminnon ylläpitämiseksi.

8.2. Jäähdytystuulettimet

Tarkista ja puhdista tuulettimien likasuodatin vähintään kerran vuodessa tai useammin sen mukaan, mihin ympäristöön kattila on asennettu. Lika suodattimessa voi aiheuttaa käyttöseisokkeja.

8.3. Toimenpiteet jäätymisriskin varalta – pakkassuojaus



Jos lämmitysjärjestelmän epäillään jäätyneen, kattilaa ei saa käyttää.
Kutsu asentaja paikalle!



Glykolin lisäys vaikuttaa paisuntasäiliön mitoitukseen.

Hyvin alhaisissa lämpötiloissa lämmitysjärjestelmän kaikkien osien on pysyttävä toiminnassa, koska muuten on olemassa pakkasräjähdysvaara.

Jos lämmitysjärjestelmä kytketään pois päältä pidemmäksi ajaksi, järjestelmä on joko tyhjennettävä tai järjestelmän lämmitysveteen on sekoitettava enintään 30 % glykolia. Glykolin lisäys vähentää veden lämpökapasiteettia, mikä saattaa edellyttää lisääntyntä virtausta kattilan läpi. Jos glykolia lisätään järjestelmäveteen, on tärkeää varmistaa, että glykoli sisältää riittävästi korroosiota estävää lisäainetta. Glykolin hajotessa sivutuotteena muodostuu hiilihappoa, mikä lisää järjestelmän korroosion riskiä.

8.4. Ilmaus – vedenpaine



Lämmitysjärjestelmän paine vaihtelee lämpötilan mukaan. Älä lisää vettä tarpeettomasti.

Tarkista säännöllisesti, että järjestelmän vedenpaine on oikea. Kylmissä järjestelmissä paineen tulee olla juuri suositeltua minimipainetta korkeampi. Lisää vettä tarvittaessa.

8.5. Hälytys, kuormakytkimet ja turvakytkimet



Tarkista aina syy kytkimen laukeamiseen.

Korjaa syy, jos kytkimet laukeavat toistuvasti.

Kattilan kuormakytkin laukeaa aina, kun turvakytkin laukeaa.

Seuraava koskee kytkimiä:

- Näytössä näkyy, mitkä kytkimet ovat lauenneet.
- Kattila antaa yhteishälytyksen ja punainen merkkivalo vilkkuu näytön vasemmassa alakulmassa.
- Laitteistossa, jossa kattila jakaa turvavarusteet järjestelmän muiden kattiloiden kanssa ja turvavaruste on lauennut, näytetään vain hälytys, että kuormakytkimet ovat lauenneet. Lue lisää jaetuista turvavarusteista luvusta Sähköasennus – Jaetut turvavarusteet.

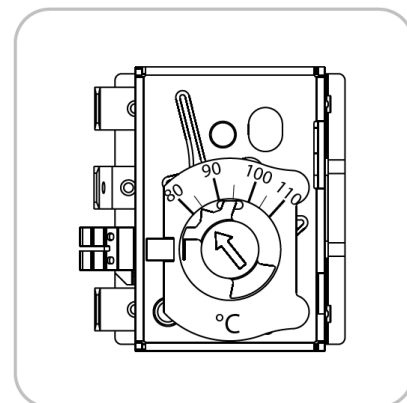
8.5.1. Ylikuumenemissuojien tarkistaminen

Ylikuumenemissuojien tarkistaminen:

1. Katkaise virtaama kattilan läpi.
2. Säädä katkaisulämpötilaksi 80 °C ylikuumenemissuojien 8 ja 9 takaosasta. Ks. kuva.
3. Säädä kattilan asetuslämpötilaksi 90 °C.

Kun kattilan lämpötila saavuttaa katkaisulämpötilan, ylikuumenemissuojien on lauettava yhdessä kuormakytkimen kanssa.

4. Säädä katkaisulämpötila takaisin 105 °C:seen, kun tarkistus on valmis.



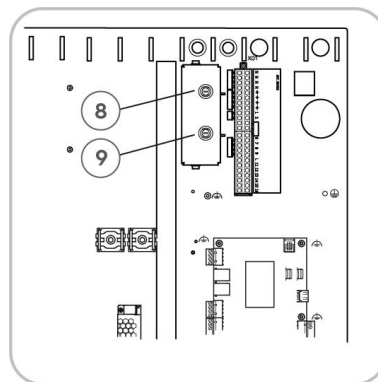
8.5.2. Ylikuumenemissuojien kuittaaminen

Ylikuumenemissuoja laukeaa ja pysäyttää kattilan toiminnan, jos lämpötila ylittää 105 °C.

Ylikuumenemissuojien nollaaminen:

1. Tarkista, että kattilan lämpötila on alle 80 °C.
2. Paina ylikuumenemissuojien painikkeita.

Katso numerot 8 ja 9 kuvassa.

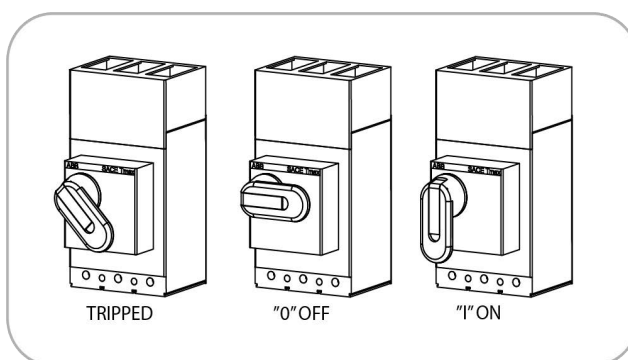


8.5.3. Kuormakytkinten kuittaaminen

Kuormakytkimet on asetettu laukeamaan (Tripped), kun turvakytkin laukeaa tai kun kattilan paneelissa painetaan STOP-painiketta.

Kuormakytkimen nollaaminen:

1. Paina TAUKO-painiketta, kun kattilan näytössä näkyy hälytys "Kuormakytkin pois päältä - asennossa".
2. Nollaa kuormakytkimet kääntämällä nuppi OFF-asentoon ja sitten ON-asentoon.



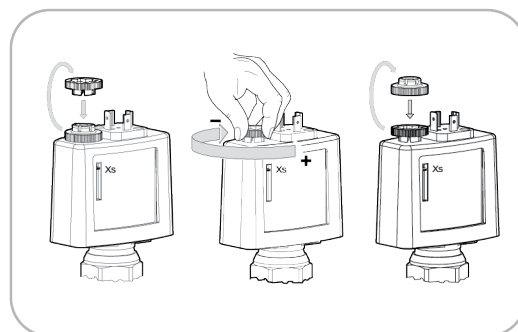
8.5.4. Painekytkinten säätäminen (valinnainen)

Korkeapainekeytkin

Aseta korkeapainekeytkin siten, että laukaisupaine on kattilan normaalin käyttöpaineen ja varoventtiilien avauspaineen välissä.

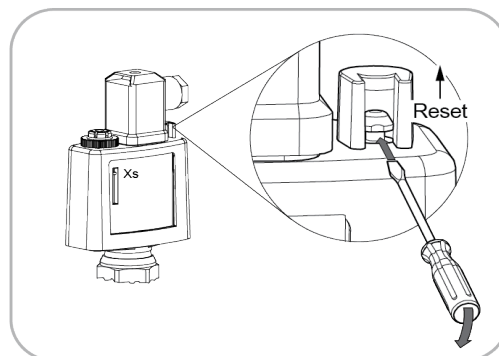
Matalapainekeytkin

Aseta matalapainekeytkin siten, että laukaisupaine on hie-man järjestelmän paineen alapuolella, kun järjestelmä on kylmä.



8.5.5. Painekytkinten kuittaaminen (valinnainen)

Käytä ruuvitalttaa tai kapeaa esinettä, ja nollaa painekeytkin nostamalla tappia.



8.5.6. Nollajännitesuojaus

Kattila vaatii manuaalisen uudelleenkäynnistyksen jännitteen katoamisen jälkeen. Näytössä näkyy hälytys "Nollajännitesuojaus lauennut", ja sinun on kuitattava se, ennen kuin kattila voi käynnistyä.

Voit poistaa toiminnon käytöstä, kun loppukäyttäjä ja kattilan määräaikaivalvonnan suorittava akkreditoitu laitos ovat arvioineet sen.

Lue lisää luvusta Asennus oppaassa EP G2 kohdasta "Valikot ja ohjausjärjestelmät".

8.5.7. Pintakytkin

Pintakytkin antaa varoituksen ja pysäyttää kattilan säädön, jos kattilan yläosaan on kertynyt ilmaa. Kuitausta ei tarvita, mutta varoitus pysyy näytössä, kunnes virhe on korjattu.

9. Vianetsintä

9.1. Epätasainen toiminta

Jos sähkökattilan teho nousee usealla portaalla ja laskee heti uudelleen, syynä voi olla liian alhainen kattilan virtaus.

Suorita kattilan vianetsintä seuraavasti:

1. Tarkista, että kiertopumput toimivat.
2. Tarkista, että venttiilit toimivat.
3. Jos virhettä ei ole havaittu, tarkista, että veden virtaus on halutulla alueella.

Näin saat arvion virtauksen suuruudesta:

11. 4. Porrasta kattila siten, että teho on vakaa.
12. 5. Anna kattilan lämpötilan tasaantua.
13. 6. Mittaa lämpötilan nousu kattilan meno- ja paluuputkien välillä.
14. 7. Laske virtaus kattilan läpi seuraavalla kaavalla: $q = P / (\Delta t \times 1,16)$.
15. 8. Tarkista kohdasta "Tekniset tiedot", onko virtaus riittävä.

Kaavan kuvaus

Arvo	Selitys
q	Veden virtaus m ³ /h (m ³ /h x 1000/3600 = litraa/sekunti)
P	Sähkökattilan antoteho kW
Δt	Kattilan meno- ja paluuputkien välinen lämpötilaero (°C)
1,16	Veden lämmönottokyky

9.2. Lämpötila-anturien vianetsintä

Kattilan lämpötila-anturi ei saa olla kytkettynä piirilevyyen vastusmittauksen aikana. Mittaa jännite jännite-
teisellä kattilalla anturin kytkentäkohdista piirilevyyen.

Koskee kohtia P10, P11 ja P12

°C	k?	Vdc	°C	k?	V	°C	k?	Vdc
5	141,9	3,1	45	24,6	2,37	85	5,9	1,25
10	111,6	3,03	50	20,2	2,17	90	5	1,12
15	88,3	2	55	16,7	2,04	95	4,3	0,99
20	70,3	2,9	60	13,9	1,91	100	3,7	0,86
25	56,3	2,83	65	11,6	1,78	105	3,2	0,79
30	45,4	2,7	70	9,7	1,65	110	2,7	0,66
35	36,8	2,57	75	8,2	1,52			
40	30	2,5	80	6,9	1,32			

10. Tekniset tiedot

10.1. Rajoitustasot

	EP 450 G2		EP 510 G2		EP 600 G2		EP 700 G2	
Porras	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A
1	15	21,6	17	24,5	20	28,9	23,3	33,7
2	30	43,3	34	49,1	40	57,7	46,7	67,4
3	45	65,0	51	73,6	60	86,6	70,0	101,0
4	60	86,6	68	98,1	80	115,5	93,3	134,7
5	75	108,3	85	122,7	100	144,3	116,6	168,4
6	90	129,9	102	147,2	120	173,2	140,0	202,1
7	105	151,6	119	171,8	140	202,1	163,3	235,8
8	120	173,2	136	196,3	160	230,9	186,6	269,4
9	135	194,9	153	220,8	180	259,8	210,0	303,1
10	150	216,5	170	245,4	200	288,7	233,3	336,8
11	165	238,2	187	269,9	220	317,5	256,6	370,5
12	180	259,8	204	294,4	240	346,4	280,0	404,1
13	195	281,5	221	319,0	260	375,3	303,3	437,8
14	210	303,1	238	343,5	280	404,1	326,6	471,5
15	225	324,8	255	368,1	300	433,0	350,0	505,2
16	240	346,4	272	392,6	320	461,9	373,3	538,9
17	255	368,1	289	417,1	340	490,7	396,6	572,5
18	270	389,7	306	441,7	360	519,6	419,9	606,2
19	285	411,4	323	466,2	380	548,5	443,3	639,9
20	300	433,0	340	490,7	400	577,4	466,6	673,6
21	315	454,7	357	515,3	420	606,2	490,0	707,3
22	330	476,3	374	539,8	440	635,1	513,3	740,9
23	345	498,0	391	564,4	460	664,0	536,6	774,6
24	360	519,6	408	588,9	480	692,8	559,9	808,3
25	375	541,3	425	613,4	500	721,7	583,3	842,0
26	390	562,9	442	638,0	520	750,6	606,6	875,6
27	405	584,6	459	662,5	540	779,4	629,9	909,3
28	420	606,2	476	687,0	560	808,3	653,2	943,0
29	435	627,9	493	711,6	580	837,2	676,6	976,7
30	450	649,5	510	736,1	600	866,0	700,0	1010,4

10.2. Sähkötekniset tiedot

Malli	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2	
Tuotenumero	5840	5842	5846	5848	
Jännite, virta	400 V3~				
Jännite, ohjaus	230 V~				
Jännitteen toleranssi	≤ ± 10 %				
Taajuus	50 Hz				
Kotelointiluokka	IP x 1				
Syöttöjärjestelmä	TN				
Oikosulkuvastus	10 kA				

Malli	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2	
Teho	450	510	600	700	kW
Kuormakytkin B1	225	255	300	350	kW
Kuormakytkin B2	225	255	300	350	kW
Virta	650	736	866	1010	A
Kuormakytkin B1	325	368	433	505	A
Kuormakytkin B2	325	368	433	505	A
Sulakekoko, max	Neljä 200:n ryhmää	Neljä 315:n ryhmää	Neljä 315:n ryhmää	Neljä 315:n ryhmää	A
Sulakekoko suositus	Neljä 200:n ryhmää	Neljä 250:n ryhmää	Neljä 250:n ryhmää	Neljä 315:n ryhmää	A
Sulake, ohjaus	6	6	6	6	A
Portaiden lukumäärä	30, rajattavissa alas 1 portaaseen				
Teho, porraskäyttö	15	17	20	23,3	kW
Virta, porraskäyttö	21,6	24,5	28,9	33,7	A
Kaapelilaippa	2 x FL 33,2 x Ø 60 mm				
Kaapeliliitännän alue	4 x 70–240 Al/Cu Voidaan liittää jopa 240 mm ² pyörästettyä harvasäikeistä kaapelia.				mm ²
Suositeltu kaapeli pinta ala Al	≥ AXQJ 4x185	≥ AXQJ 4x240	≥ AXQJ 4x240	≥ AXQJ 4x240	mm ²
Suositeltu kaapeli pinta ala Cu	≥ FXQJ 4x150	≥ FXQJ 4x185	≥ FXQJ 4x185	≥ FXQJ 4x185	mm ²

10.3. LVI tekniset tiedot

Tuote-numero	Kuvaus	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2
110035	Sähköpatruuna 15 kW	4	3	--	--
110036	Sähköpatruuna 17 kW	--	7	--	--
110038	Sähköpatruuna 20 kW	9	1	30	--
110039	Sähköpatruuna 23,3 kW	9	14	--	30
170080	Kontaktori AF 116	K6–K8	K3–K8	K3–K8	K3–K9
170081	Kontaktori AF 96	K3–K5	--	K9	--
170085	Kontaktori AF 26	K1	K1	K1	K1
170087	Kontaktori AF 40	K2	K2	--	--
170088	Kontaktori AF 52	--	--	K2	K2
180060	Kahvasulake 35 A	F1	F1	--	--
180061	Kahvasulake 50 A	--	--	F1	F1
180063	Kahvasulake 80 A	F2	F2	F2	--
180064	Kahvasulake 100 A	--	--	--	F2
180065	Kahvasulake 125 A	F3–F5	F3–F5	F9	--
180066	Kahvasulake 160 A	F6–F8	F6–F8	F3–F8	F3–F9
130075	Kuormakytkin XT 5 400 A	2	--	--	--
130076	Kuormakytkin XT 5 630 A	--	2	2	2
21074	Näyttö EP G2 kontaktilevyllä	1	1	1	1
210250	Piirilevy, virta	1	1	1	1
218005	Kytkeyty virtalähde 110 W	1	1	1	1
700564	Lämpötila-anturi, kattilan lämpötila	1	1	1	1
210206	Lämpötila-anturi, ympäristön lämpötila	1	1	1	1
360020	Virtamuuntaja, kuormavahti (toisiomuuntajat)	3	3	3	3

Tuote-numero	Kuvaus	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2
120022	Ylikuumenemissuoja	2	2	2	2
130034	Painikekytkin "STOP"	1	1	1	1
240350	Tyhjennysventtiili	1	1	1	1
380023	Painemittari	1	1	1	1
380002	Takaiskuventtiili tuotteelle 380023	1	1	1	1
300016	Takaiskuventtiilin O-rengas	1	1	1	1
300017	O-rengas, 1 jokaiselle sähköpatruunalle/täytetulpalle	1	1	1	1
500030	Tuuletin suodattimella	1	1	--	3

Lisävarusteet

Tuotenumero	Kuvaus	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2
1921	Ulkoanturi (UTK)	1	1	1	1
4764	Laajennuskortti EP-VP G2 (EP 150-1400 G2)	1	1	1	1
500030	Lisätuuletin suodattimella	1 (enintään 2)	1 (enintään 2)	1 (enintään 3)	--
500031	Vaihtosuodatin malliin 500030	1	1	1	1

Turvavarusteet (valinnainen)

Avauspaine (bar)	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2
1,5	4885	--	--	--
2,5	4891	4891	--	--
3,0	4859	4892	4892	4892
4,0	4888	4888	4894	4894
6,0	4893	4893	4893	4893

Sisältyy turvavarusteisiin

Tuotenumero	Kuvaus	Määrä
440196	Paineensäädin DSH 0-6 bar	2
440197	Paineensäädin DSL 0-6 bar	1
245078	Automaattinen ilmausventtiili	
245076	Takaiskuventtiili mallille 245078	1
	Varoventtiili	1-2

10.4. Osat

Tuote- numero	Kuvaus	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2
110035	Sähköpatruuna 15 kW	4	3	--	--
110036	Sähköpatruuna 17 kW	--	7	--	--
110038	Sähköpatruuna 20 kW	9	1	30	--
110039	Sähköpatruuna 23,3 kW	9	14	--	30
170080	Kontaktori AF 116	K6-K8	K3-K8	K3-K8	K3-K9
170081	Kontaktori AF 96	K3-K5	--	K9	--
170085	Kontaktori AF 26	K1	K1	K1	K1
170087	Kontaktori AF 40	K2	K2	--	--
170088	Kontaktori AF 52	--	--	K2	K2
180060	Kahvasulake 35 A	F1	F1	--	--
180061	Kahvasulake 50 A	--	--	F1	F1
180063	Kahvasulake 80 A	F2	F2	F2	--
180064	Kahvasulake 100 A	--	--	--	F2
180065	Kahvasulake 125 A	F3-F5	F3-F5	F9	--
180066	Kahvasulake 160 A	F6-F8	F6-F8	F3-F8	F3-F9
130075	Kuormakytkin XT 5 400 A	2	--	--	--
130076	Kuormakytkin XT 5 630 A	--	2	2	2
21074	Näyttö EP G2 kontaktilevyllä	1	1	1	1
210250	Piirilevy, virta	1	1	1	1
218005	Kytetty virtalähde 110 W	1	1	1	1
700564	Lämpötila-anturi, kattilan lämpötila	1	1	1	1
210206	Lämpötila-anturi, ympäristön lämpötila	1	1	1	1
360020	Virtamuuntaja, kuormavahti (toisiomuuntajat)	3	3	3	3
120022	Ylikuumentumissuoja	2	2	2	2
130034	Painikekytkin "STOP"	1	1	1	1
240350	Tyhjennysventtiili	1	1	1	1
380023	Painemittari	1	1	1	1
380002	Takaiskuventtiili tuotteelle 380023	1	1	1	1
300016	Takaiskuventtiilin O-rengas	1	1	1	1
300017	O-rengas, 1 jokaiselle sähköpatruunalle/täytetulpalle	1	1	1	1
500030	Tuuletin suodattimella	1	1	--	3

Lisävarusteet

Tuotenumero	Kuvaus	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2
1921	Ulkoanturi (UTK)	1	1	1	1
4764	Laajennuskortti EP-VP G2 (EP 150-1400 G2)	1	1	1	1
500030	Lisätuuletin suodattimella	1 (enintään 2)	1 (enintään 2)	1 (enintään 3)	--
500031	Vaihtosuodatin malliin 500030	1	1	1	1

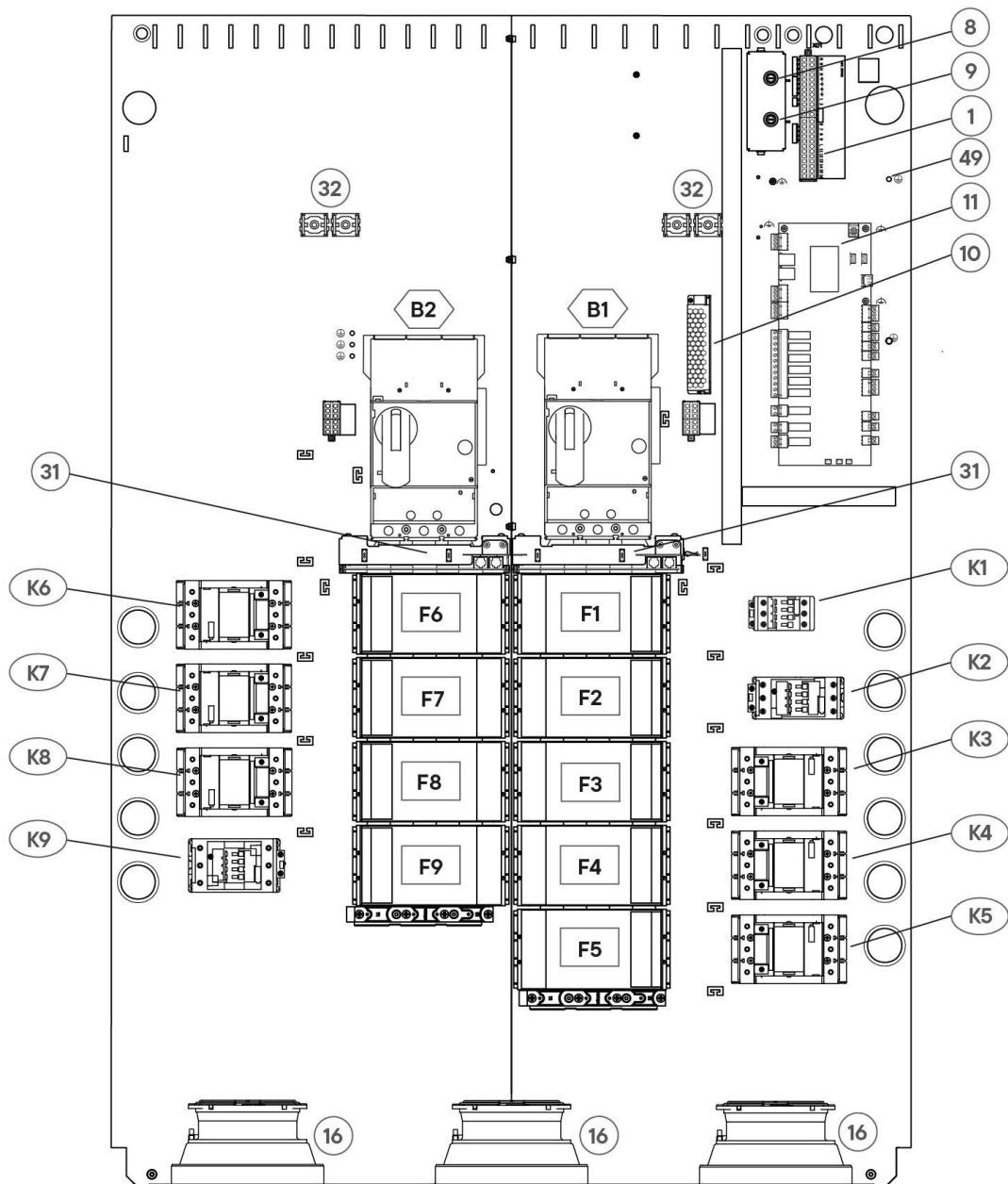
Turvavarusteet (valinnainen)

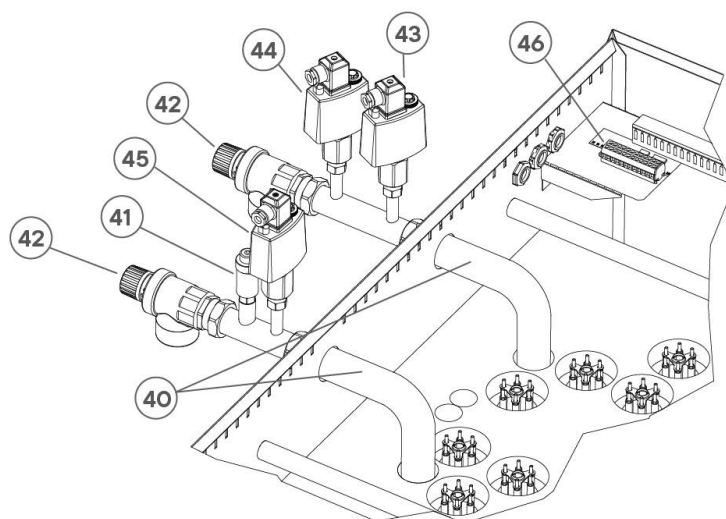
Avauspaine (bar)	EP 450 G2	EP 510 G2	EP 600 G2	EP 700 G2
1,5	4885	--	--	--
2,5	4891	4891	--	--
3,0	4859	4892	4892	4892
4,0	4888	4888	4894	4894
6,0	4893	4893	4893	4893

Sisältyy turvavarusteisiin

Tuotenumero	Kuvaus	Määrä
440196	Paineensäädin DSH 0–6 bar	2
440197	Paineensäädin DSL 0–6 bar	1
245078	Automaattinen ilmausventtiili	
245076	Takaiskuventtiili mallille 245078	1
	Varoventtiili	1–2

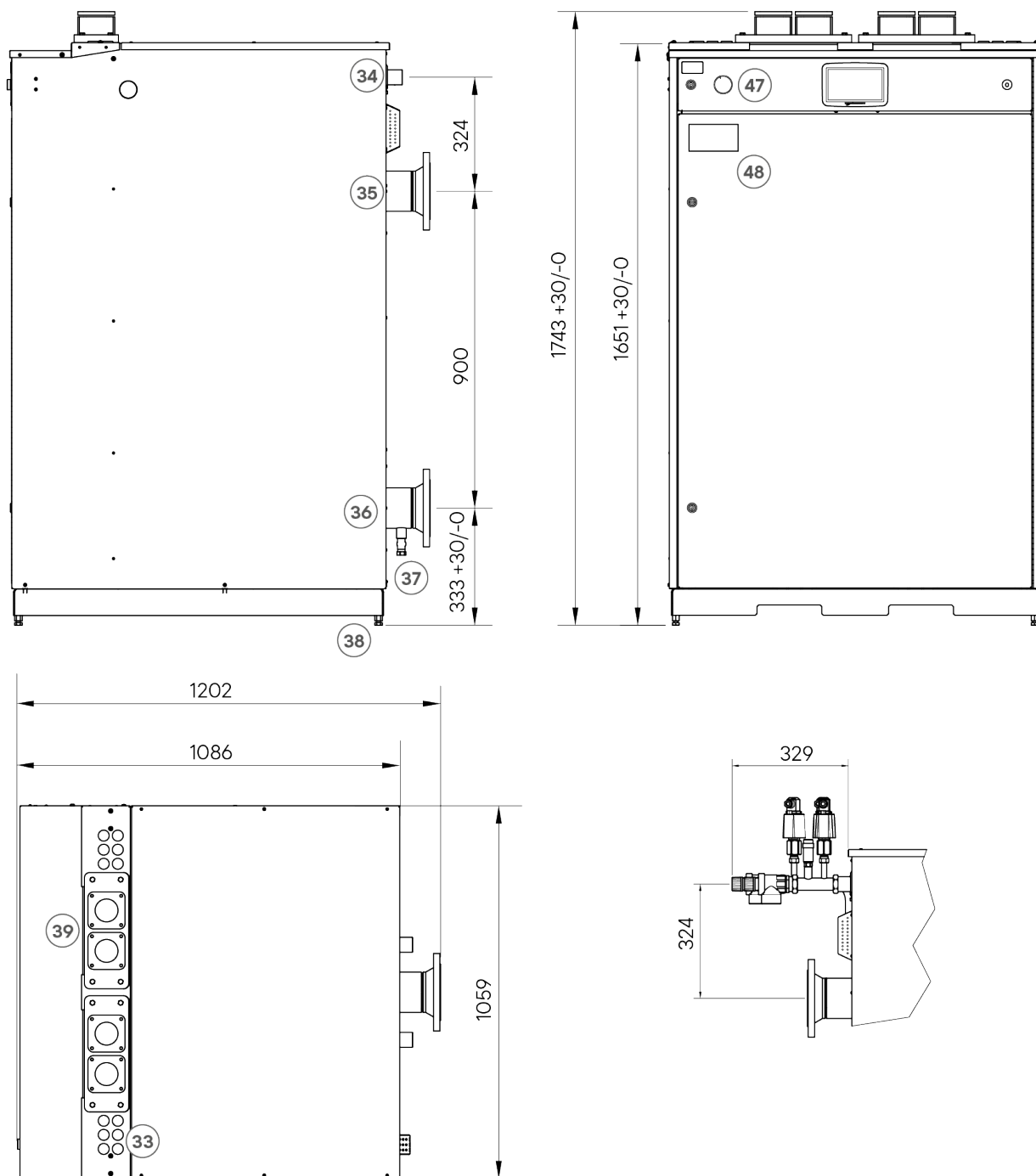
10.5. Osien sijainti





- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Liitäntäpääte X01, ohjauspiiri | F1. Tehoryhmän 1 sulake |
| 8. Lämpötilakytkin 1, maksimilämpötilan rajoitin (STB) | F2. Tehoryhmän 2 sulake |
| 9. Lämpötilakytkin 2, maksimilämpötilan rajoitin (STB) | F3. Tehoryhmän 3 sulakkeet |
| 10. Kytetty virtalähde 230 VAC / 24 VDC | F4-F5. Tehoryhmän 4 sulakkeet |
| 11. Piirilevy, virta | F6-F9. Tehoryhmän 5 sulakkeet |
| 16. Jäähdytystuulettimet | |
| 31. Virranmittauksen piirilevy | K1. Kontaktori, tehoryhmä 1 |
| 32. PE-johtimen liitäntä | K2. Kontaktori, tehoryhmä 2 |
| 40. Turvaputket | K3. Kontaktorit, tehoryhmä 3 |
| 41. Automaattinen ilmausventtiili | K4-K5. Kontaktorit, tehoryhmä 4 |
| 42. Varoventtiilit | K6-K9. Kontaktorit, tehoryhmä 5 |
| 43. Korkeapainekytin 1 | B1. Kuormakytkin, jossa apukosketin |
| 44. Korkeapainekytin 2 | B2. Kuormakytkin, jossa apukosketin |
| 45. Matalapainekytin | |
| 46. Paineekytkimien liitäntäpääte X02 | |
| 49. Potentiaalintasauksen liitäntä | |

10.6. Mitat



- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 33. Kaapeliliitin | 38. Säädettävät jalkapultit |
| 34. Turvaputket | 39. Kaapelilaipat |
| 35. Menoputki | |
| 36. Paluuputki | 47. Painemittari |
| 37. Tyhjennysventtiili | 48. Tyypikilpi |

10.7. Ohjauspiiri

Painekyllimet sisältyvät tehtaalla asennettuihin turvavarusteisiin (valinnainen).

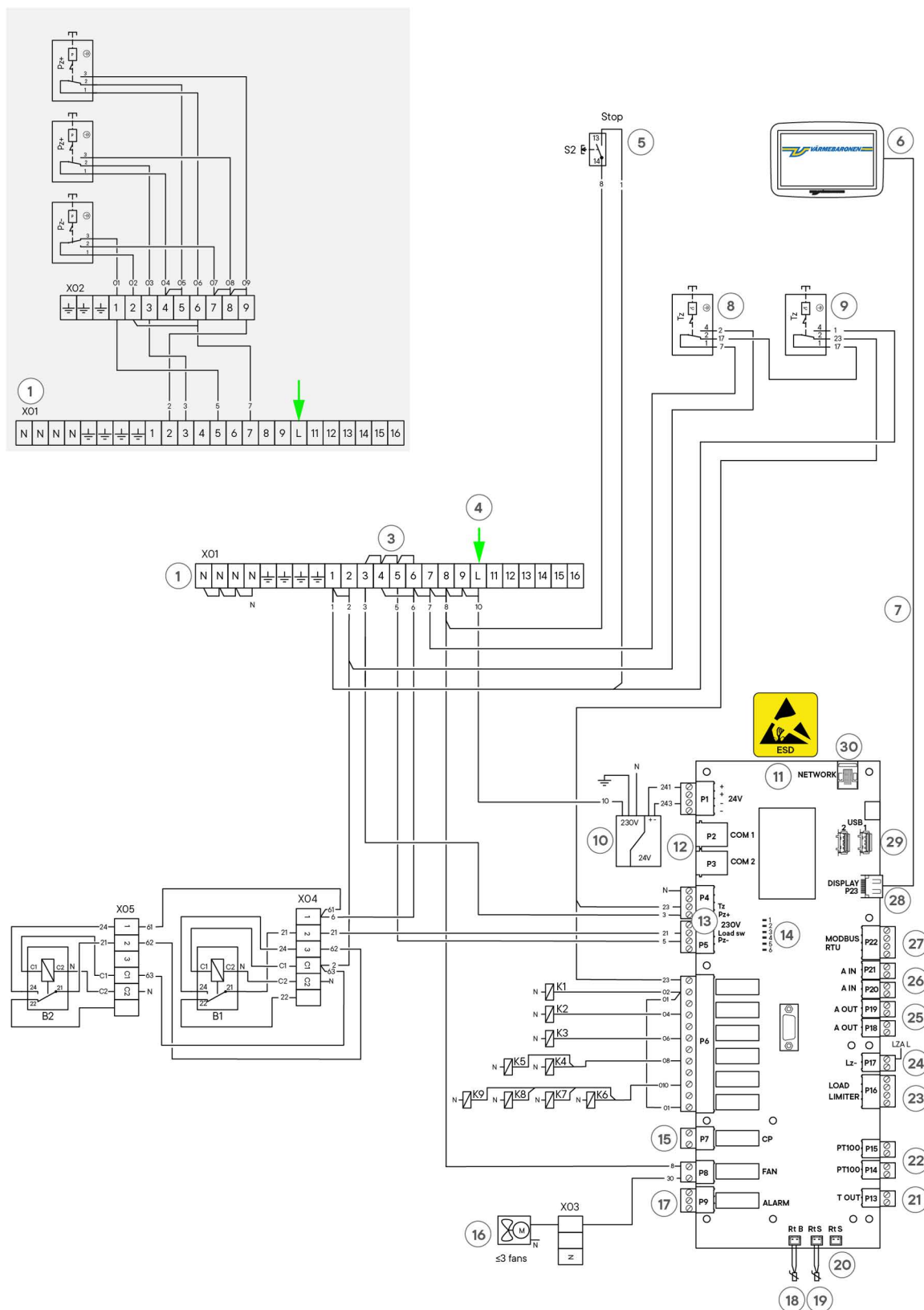


Suorita työkaluja vaativat kattilan sähkölaitteiden asennukset pätevän sähköasentajan valvonnassa!



Kuormakylkimet eivät katkaise ohjausjännitettä! Ulkoista jännitettä voi esiintyä!

Katkaise kattilan virransyöttö asettamalla kuormakylkimet O-asentoon. Lukitse kuormakylki-



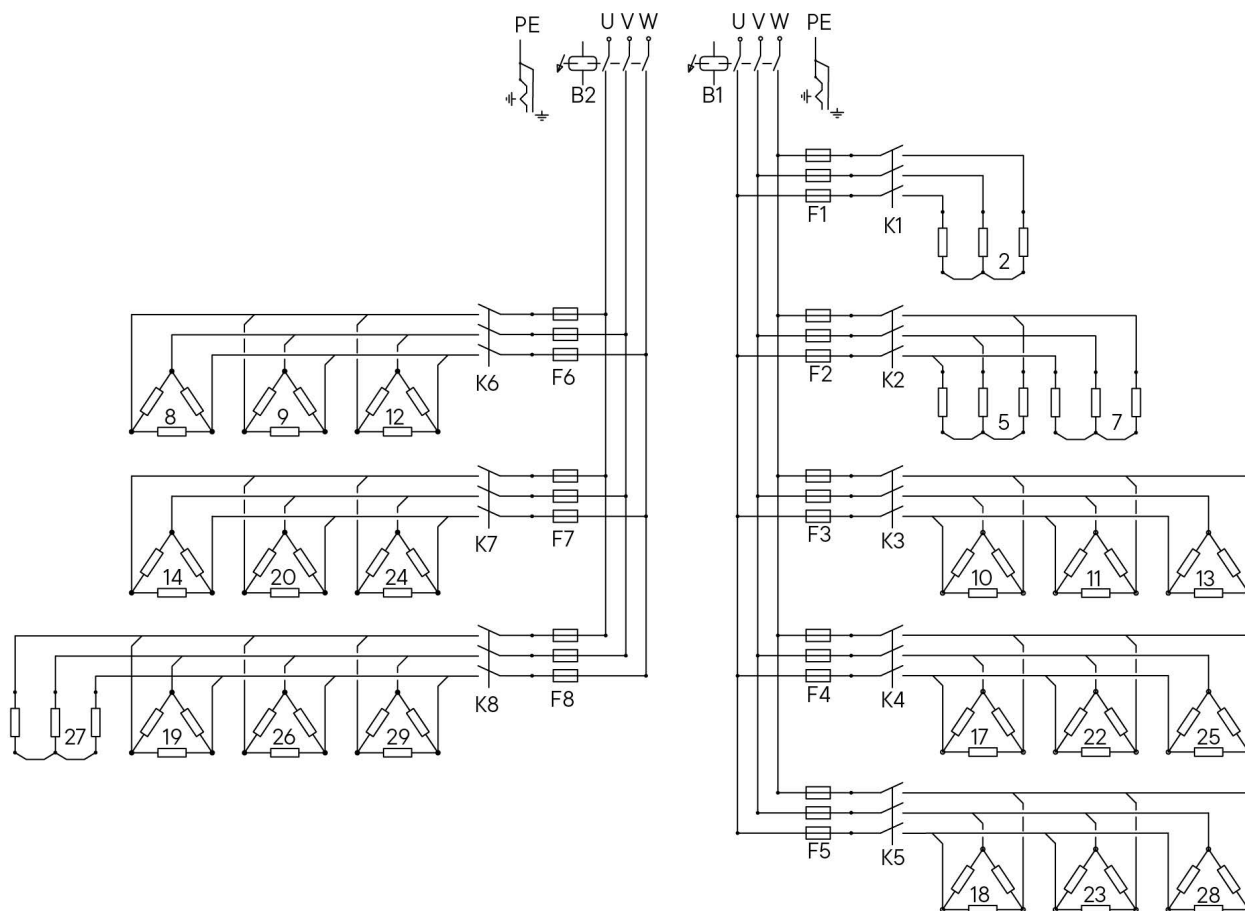
1. Liitântäpääte, X01, ohjauspiiri
2. --
3. Liitos, liittimet 3, 4, 5 ja 6
Irrota painekeytkimiä tai turvavarusteita liitettäessä.
4. Käyttöjännitteen liitântä, 230 V ~, kattilaan
5. STOP-painike katkaisee kattilan virransyötön laukaisemalla kuormakytken
6. Kosketusnäyttö
7. HDMI-kaapeli. Kytkee virta- ja näyttöpiirilevyt.
8. Ylikuumenemissuoja 1 (STB)
9. Ylikuumenemissuoja 2 (STB)
10. Kytetty virtalähde 230 V AC / 24 V DC piirilevyjen virransyöttöä varten
11. Piirilevy, virta
12. Virranmittauslevyn liitântä, P2 (Com 1) ja P3 (Com 2)
13. Turvatulot, P4 ja P5
14. Merkkivalo, turvatulot. Merkkivalo palaa, kun:
 1. Varattu
 2. Ylikuumenemissuoja on käyttötilassa
 3. Korkeapainekeytkimet ovat käyttötilassa
 4. Kuormakytken on käyttötilassa
 5. Matalapainekeytkin on käyttötilassa
 6. Varattu
15. Potentiaalivapaa relelähtö kiertopumppua varten. Maksimikuormitus 230 V~ / 2 A P7
16. Jäähdytystuuletin (-tuulettimet) P8
17. Potentiaalivapaa relelähtö yhteishälytykselle P9
18. Kattilan lämpötila-anturi, P10
19. Lämpötila-anturi, ympäristö P11
20. Lämpötila-anturi, P12 (valinnainen)
21. Ulkolämpötila-anturin liitântä, UTK:lla varustetuille kattiloille, (valinnainen) P13
22. PT100-anturin liitântä, P14 ja P15 (valinnainen)
23. Kuormavahdin virtamuuntajien P16 liitântä
24. Pintakytken liitântä, P17
25. Analoginen lähtö, P18 ja P19
26. Analoginen tulo, P20 ja P21
27. Liitântä Modbus RS485, P22 (valinnainen)
28. HDMI-lähtö näytölle, P25
29. USB 1 ja USB 2
30. Verkkokaapelin liitântä, P26
- B1. Kuormakytken, jossa apukosketin, tehoryhmä 1–4
- B2. Kuormakytken, jossa apukosketin, tehoryhmä 5
- K1. Kontaktori, tehoryhmä 1
- K2. Kontaktori, tehoryhmä 2
- K3. Kontaktorit, tehoryhmä 3
- K4, K5. Kontaktorit, tehoryhmä 4
- K6–K9. Kontaktorit, tehoryhmä 5
- X02. Liitântäpääte, turvavarusteiden sisäinen kytkentä (valinnainen)
- X03. Liitântäpääte, tuuletin
- X04. Liitântäpääte, kuormakytken B1
- X05. Liitântäpääte, kuormakytken B2

10.8. Virtapiiri EP 450 G2 400 V



Kuormakytkimet eivät katkaise käyttöjännitettä! Ulkoista jännitettä voi esiintyä!

Katkaise kattilan virransyöttö asettamalla kuormakytkimet 0-asentoon. Lukitse kuormakytkimet!



EP 450 G2

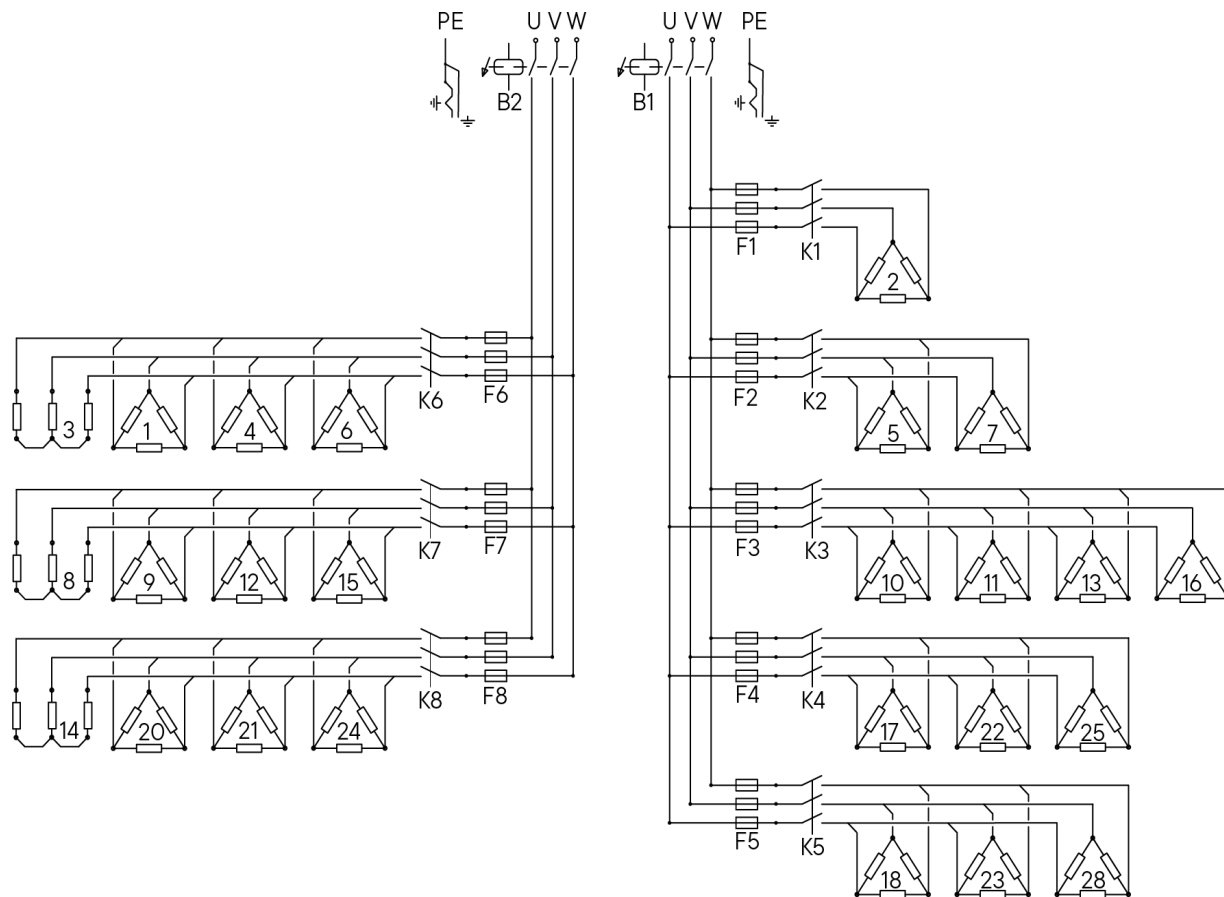
Tehoryhmä	1	2	3	4	5
Teho	15 kW	30 kW	60 kW	120 kW	224,7 kW
Kuormakytkimet	B1	B1	B1	B1	B2
Sulake 3 x 35 A	F1	--	--	--	--
Sulake 3 x 80 A	--	F2	--	--	--
Sulake 3 x 125 A	--	--	F3	F4, F5	--
Sulake 3 x 160 A	--	--	--	--	F6, F7, F8
Kontaktori	K1	K2	K3	K4, K5	K6, K7, K8
Sähköpatruuna 15 kW	2	5, 7	--	--	27
Sähköpatruuna 20 kW	--	--	10, 11, 13	17, 22, 25 18, 23, 28	--
Sähköpatruuna 23,3 kW	--	--	--	--	8, 9, 12 14, 20, 24 19, 26, 29

10.9. Virtapiiri EP 510 G2 400 V



Kuormakytkimet eivät katkaise ohjausjännitettä! Ulkoista jännitettä voi esiintyä!

Katkaise kattilan virransyöttö asettamalla kuormakytkimet O-asentoon. Lukitse kuormakytkimet!



EP 510 G2

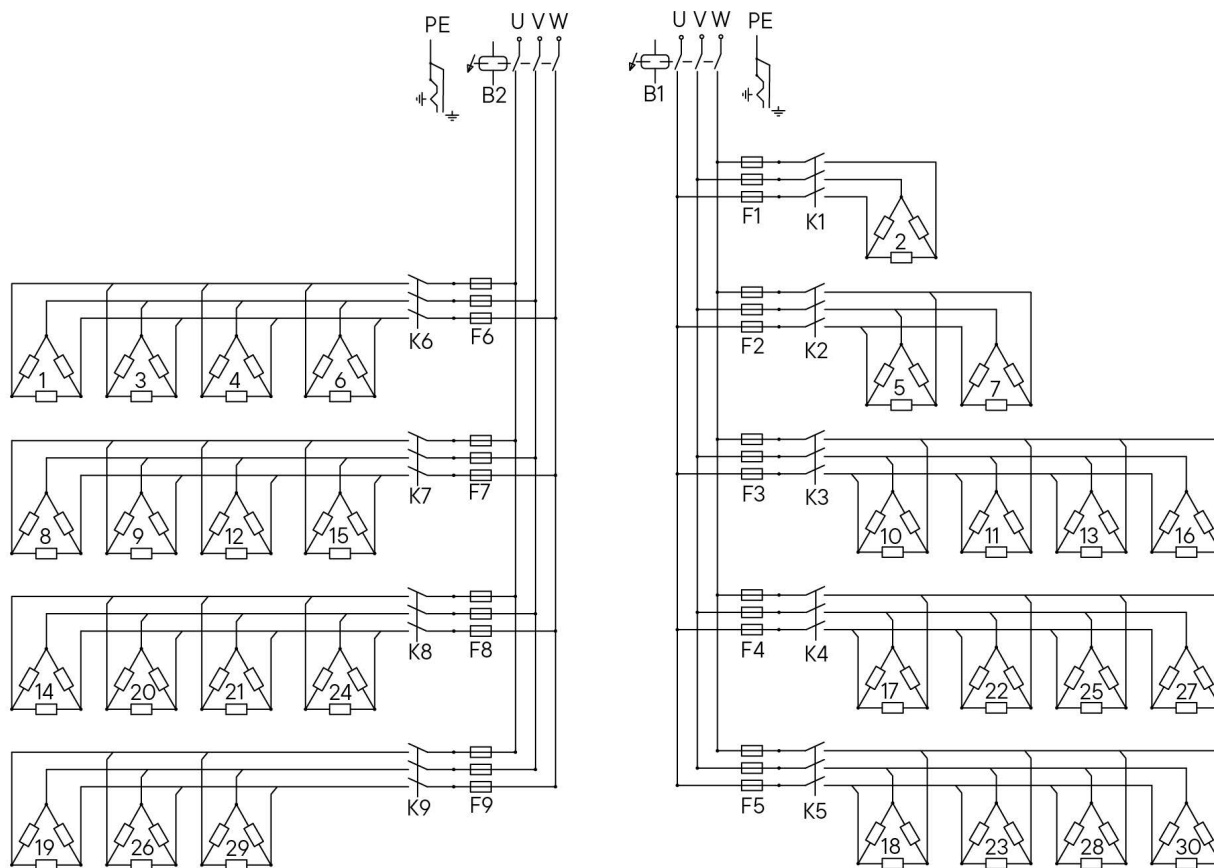
Tehoryhmä	1	2	3	4	5
Teho	17 kW	34 kW	68 kW	136,5 kW	254,7 kW
Kuormakytkimet	B1	B1	B1	B1	B2
Sulake 3 x 35 A	F1	--	--	--	--
Sulake 3 x 80 A	--	F2	--	--	--
Sulake 3 x 125 A	--	--	F3	F4, F5	--
Sulake 3 x 160 A	--	--	--	--	F6, F7 F8
Kontaktori	K1	K2	K3	K4, K5	K6, K7, K8
Sähköpatruuna 15 kW	--	--	--	--	3, 8, 14
Sähköpatruuna 17 kW	2	5, 7	10, 11, 13, 16	--	--
Sähköpatruuna 20 kW	--	--	--	25	--
Sähköpatruuna 23,3 kW	--	--	--	17, 22 18, 23, 28	1, 4, 6 9, 12, 15 20, 21 24

10.10. Virtapiiri EP 600–700 G2 400 V



Kuormakytkimet eivät katkaise ohjausjännitettä! Ulkoista jännitettä voi esiintyä!

Katkaise kattilan virransyöttö asettamalla kuormakytkimet O-asentoon. Lukitse kuormakytkimet!



EP 600 G2 400 V

Tehoryhmä	1	2	3	4	5
Teho	20 kW	40 kW	80 kW	160 kW	300 kW
Kuormakytkimet	B1	B1	B1	B1	B2
Sulake 3 x 50 A	F1	--	--	--	--
Sulake 3 x 80 A	--	F2	--	--	--
Sulake 3 x 125 A	--	--	--	--	F9
Sulake 3 x 160 A			F3	F4, F5	F6, F7, F8
Kontaktori	K1	K2	K3	K4, K5	K6, K7, K8, K9
Sähköpatruuna 20 kW	2	5, 7	10, 11, 13, 16	17, 22, 25, 27 18, 23, 28, 30	1, 3, 4, 6 8, 9, 12, 15 14, 20, 21, 24 19, 26, 29

EP 700 G2 400 V

Tehoryhmä	1	2	3	4	5
Teho	23,3 kW	46,6 kW	93,2 kW	186,4 kW	349,5 kW
Kuormakytkimet	B1	B1	B1	B1	B2
Sulake 3 x 50 A	F1	--	--	--	--
Sulake 3 x 100 A	--	F2	--	--	--
Sulake 3 x 160 A	--	--	F3	F4, F5	F6, F7, F8, F9
Kontaktori	K1	K2	K3	K4, K5	K6, K7, K8
Sähköpatruuna 23,3 kW	2	5, 7	10, 11, 13, 16	17, 22, 25, 27 18, 23, 28, 30	1, 3, 4, 6 8, 9, 12, 15 14, 20, 21, 24 19, 26, 29

10.11. Sähköpatruunoiden sijainti EP 450–700 G2

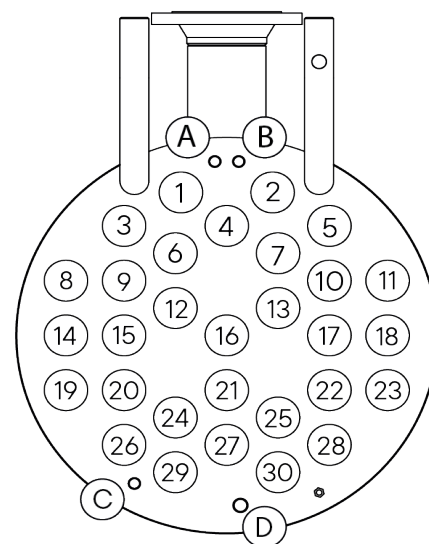
Numerot osoittavat sähköpatruunoiden sijainnin kattilan yläpuolelta katsottuna.

A: Lämpötila-anturi

B: Ylikuumenemissuoja

C: Painemittarin liitäntä

D: Tasoanturit





Värmebaronen AB
Arkelstorpsvägen 88
SE-291 94 Kristianstad
Puhelin +46 44 22 63 20
www.varmebaronen.se
www.varmebaronen.com
info@varmebaronen.se