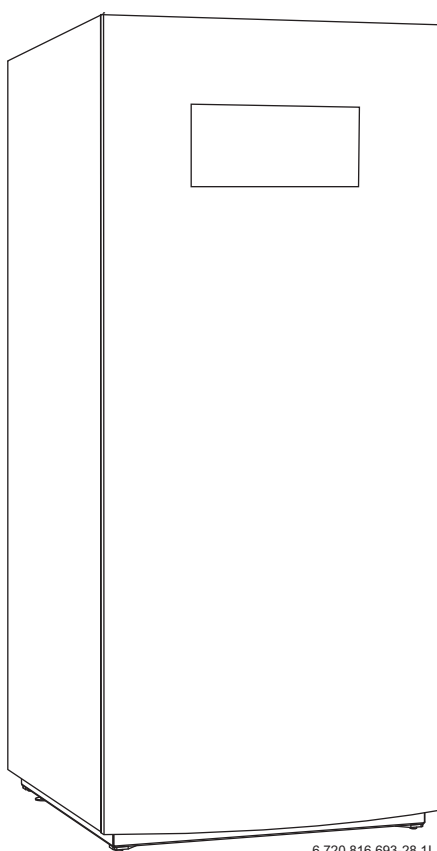


# *Geo*

## *22-48kW*



### **Asennusohje**

6 720 817 416 (2015/11) fi



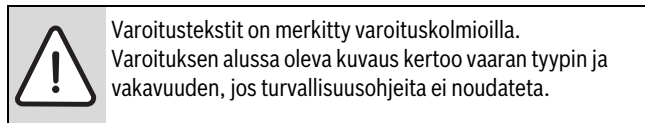
## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Symbolien selitykset ja turvallisuusohjeet</b>	<b>3</b>	10.4	EVU 1, ainoastaan sähkövastuksen kytkeminen pois päältä	46
1.1	Symbolien selitykset	3	10.5	EVU 2, ainoastaan kompressorin kytkeminen pois päältä	47
1.2	Yleiset turvallisuusohjeet	3	10.6	EVU 3, kompressorin ja sähkövastuksen kytkeminen pois päältä	48
<b>2</b>	<b>Toimitussisältö</b>	<b>4</b>	10.7	Smart Grid	48
2.1	Lisävarusteet	4	<b>11</b>	<b>Toiminnan tarkastus</b>	<b>49</b>
<b>3</b>	<b>Asennus- ja siirtotyökalut</b>	<b>5</b>	11.1	Kylmäainepiiri	49
<b>4</b>	<b>Lämpöpumpun nostaminen</b>	<b>6</b>	11.2	Keruuupiirin täyttäminen	49
<b>5</b>	<b>Liitännät, etäisyydet ja mitoitus</b>	<b>7</b>	11.3	Lämmitysjärjestelmän käyttöpaineen asettaminen	49
5.1	Lämpöpumpun 22–28 kW liitännät	7	<b>12</b>	<b>Huolto</b>	<b>49</b>
5.2	Lämpöpumpun 22–28 kW sijoitusetäisyys	7	<b>13</b>	<b>Ympäristönsuojelu</b>	<b>50</b>
5.3	Lämpöpumpun 38–48 kW liitännät	8			
5.4	Lämpöpumpun 38–48 kW sijoitusetäisyys	8			
<b>6</b>	<b>Tekniset tiedot</b>	<b>9</b>			
6.1	Lämpöpumpun 22–28 kW osat	9			
6.2	Lämpöpumpun 38–48 kW osat	10			
6.3	Tekniset tiedot	11			
<b>7</b>	<b>Laitteen tiedot</b>	<b>14</b>			
7.1	Käyttöalue	14			
7.2	Mallisto	14			
7.3	Tyypikilpi	14			
7.4	Kuljetus, asennus ja varastointi	14			
7.5	Kuljetustuet	14			
7.6	Sijainti	14			
7.7	Tarkistukset ennen asennusta	14			
7.8	Tarkistusluettelo	14			
<b>8</b>	<b>Määräyksiä</b>	<b>14</b>			
<b>9</b>	<b>Asennus</b>	<b>15</b>			
9.1	Keruujärjestelmä	15			
9.2	Lämmitysjärjestelmä	15			
9.3	Asennuspaikan valinta	16			
9.4	Valmistelevat putkivedot	16			
9.5	Lämmitysjärjestelmän vesi	16			
9.6	Etupellin irrottaminen	16			
9.7	Sijoitus	16			
9.8	Lämpöeristys	16			
9.9	Lämpötila-anturien asennus	17			
9.10	Lämmitys-/käyttövesijärjestelmän täyttäminen	17			
9.11	Keruujärjestelmän täyttö	17			
<b>10</b>	<b>Sähköliitännät</b>	<b>19</b>			
10.1	Sähköliitännän kytkentäkaavio	20			
10.2	Muut kytkentäkaaviot	22			
10.3	Kytkentäkaavio EVU/SG	45			

## 1 Symbolien selitykset ja turvallisuusohjeet

### 1.1 Symbolien selitykset

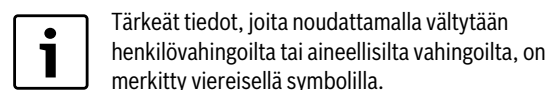
#### Varoitukset



Tässä asiakirjassa esiintyvien kuvausten määritelmät ovat seuraavat:

- **HUOMAUTUS** tarkoittaa sitä, että vaarasta voi aiheutua aineellisia vahinkoja.
- **HUOMIO** varoittaa vähäisten tai keskivakavien henkilövahinkojen vaarasta.
- **VAROITUS** varoittaa erittäin vakavista, mahdollisesti hengenvaarallisista henkilövahingoista.
- **VAARA** varoittaa erittäin vakavista, hengenvaarallisista henkilövahingoista.

#### Tärkeää tietoa



#### Muut symbolit

Symboli	Merkitys
▶	Toimenpide
→	Viite asiakirjan toiseen kohtaan
•	Luettelo/luettelomerkintä
-	Luettelo/luettelomerkintä (2. taso)

Taul. 1

### 1.2 Yleiset turvallisuusohjeet

Tämä asennusohje on tarkoitettu putki-, lämpö- ja sähköasentajille.

- ▶ Lue kaikki asennusohjeet (lämpöpumppu, säätöjärjestelmä jne.) huolellisesti ennen asennusta.
- ▶ Noudata turvallisuusohjeita ja varoituksia.
- ▶ Noudata kansallisia ja alueellisia määräyksiä, teknisiä säädöksiä ja ohjeita.
- ▶ Dokumentoi kaikki toteutetut työt.

#### Käyttötarkoitus

Lämpöpumppu on tarkoitettu käytettäväksi kotitalouksien suljetuissa lämmitysjärjestelmissä.

Muunlaista käyttöä ei hyväksytä. Tällaisesta käytöstä mahdollisesti aiheutuvat vahingot eivät kuulu valmistajan vastuun piiriin.

#### Asennus, käyttöönotto ja huolto

Asennuksen, käyttöönoton ja huollon saa suorittaa ainoastaan koulutettu ammattilainen.

- ▶ Käytä ainoastaan alkuperäisiä varaosia.

#### Sähkötyöt

Sähkötyöt saa suorittaa ainoastaan valtuutettu sähköasentaja.

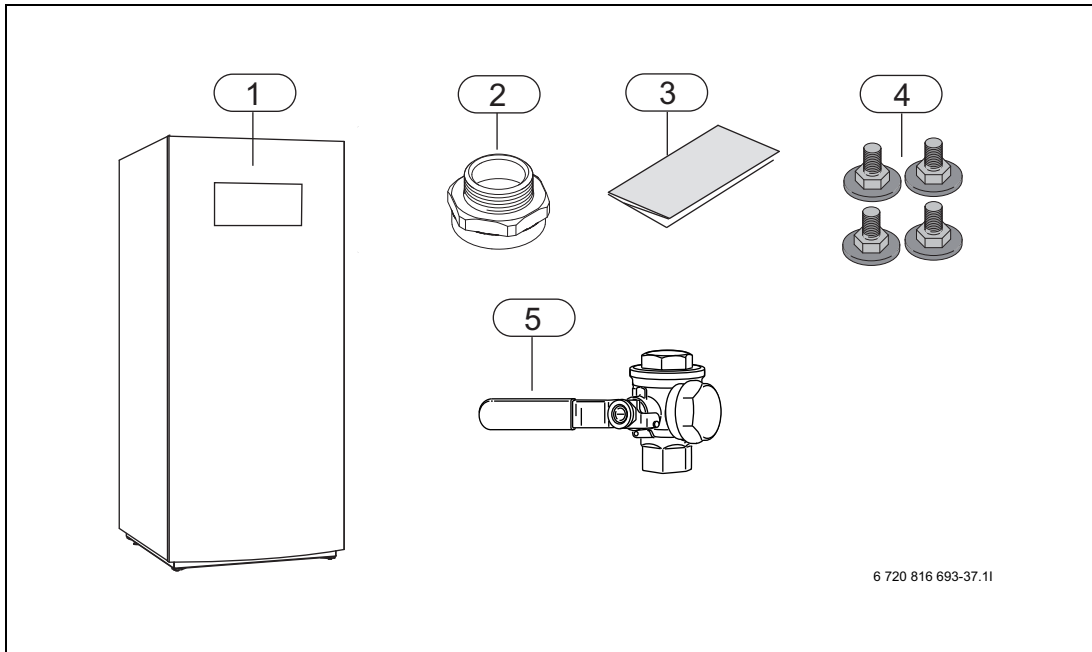
- ▶ Ennen sähköitöitä:
  - Kytke kaikki navat verkkovirrasta ja estä niiden uudelleenkytkentä.
  - Varmista, että virta on katkaistu.
- ▶ Ota huomioon myös muiden laitteistojen kytkentäkaaviot.

#### Luovutus käyttäjälle

Luovutuksen yhteydessä käyttäjälle on neuvottava lämmitysjärjestelmän käyttö ja hänelle on kerrottava sen toimintaedellytyksistä.

- ▶ Selitä, kuinka laitetta käytetään, ja käy läpi kaikki turvallisuustoimenpiteet.
- ▶ Kerro käyttäjälle, että muutokset ja korjaukset saa suorittaa ainoastaan koulutettu asentaja.
- ▶ Kerro käyttäjälle myös, että tarkastus ja huolto ovat välttämättömiä toimenpiteitä järjestelmän turvallisen ja ympäristöystävällisen käytön takaamiseksi.
- ▶ Jätä asennus- ja huolto-ohjeet käyttäjälle.

## 2 Toimitussisältö



Kuva 1 Seuraavat osat toimitetaan lämpöpumpun mukana

- [1] Lämpöpumppu
- [2] Kytkenä käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmään (22–28 kW)
- [3] Käyttöohjeet
- [4] Säätojalat
- [5] Hiukkassuodatin (DN 32, 40, 50)

### 2.1 Lisävarusteet

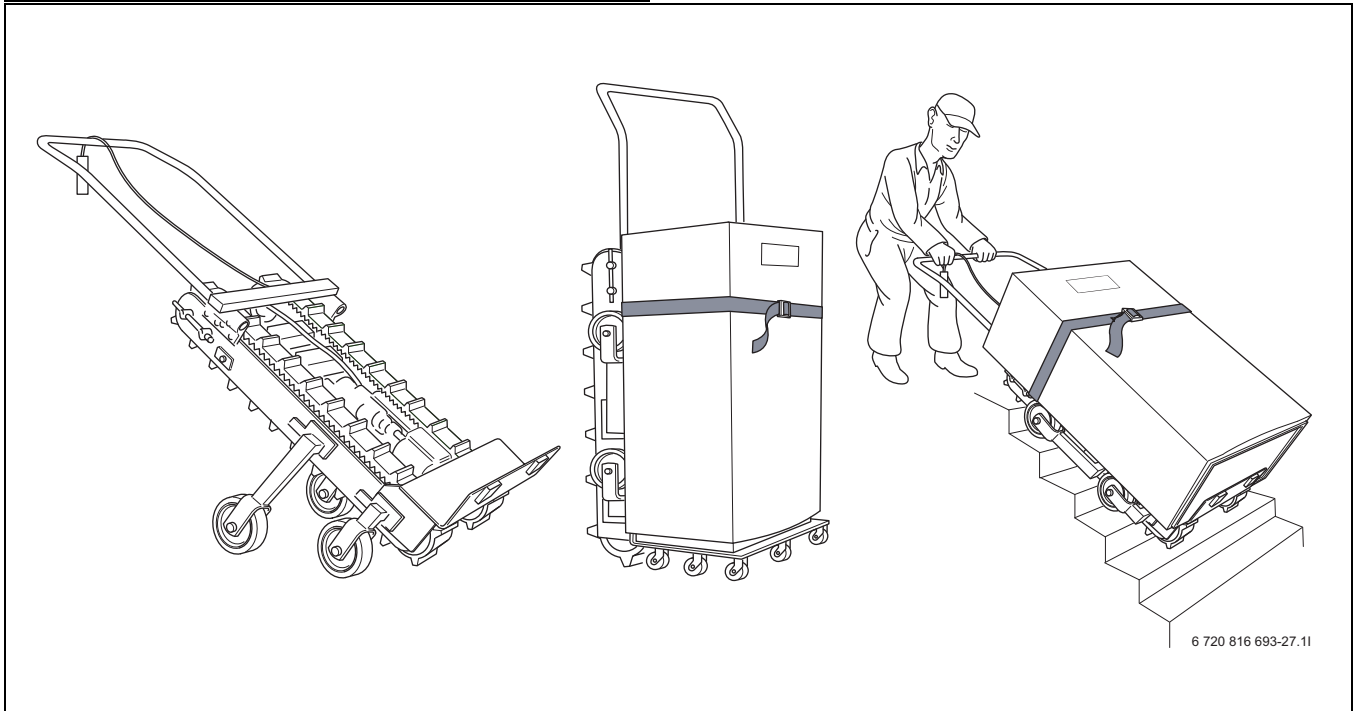
- Sähkökattila
- Sähkömittari (EM 340)
- Käyttövesiasema
- Pehmökäynnistin
- Virranrajoitin
- Lämpötila-anturi
- Täyttöryhmä
- Kolmitieventtiili moottorilla
- Multisäädin/huoneanturi
- Likasihti DN 20, 25, 32, 40, 50
- Matalaenergiapumput lämmitys-/käyttövesijärjestelmään
- Shunttimoduuli/moottorit

### 3 Asennus- ja siirtotyökalut



**VAARA:** Tapaturmavaara! Lämpöpumppu voi painaa mallista riippuen jopa 400 kg.

► Älä koskaan nosta lämpöpumppua käsivoimin.



Kuva 2 Esimerkkejä kuljetus- ja nostolaitteista, joita voi käyttää lämpöpumpun asennukseen.



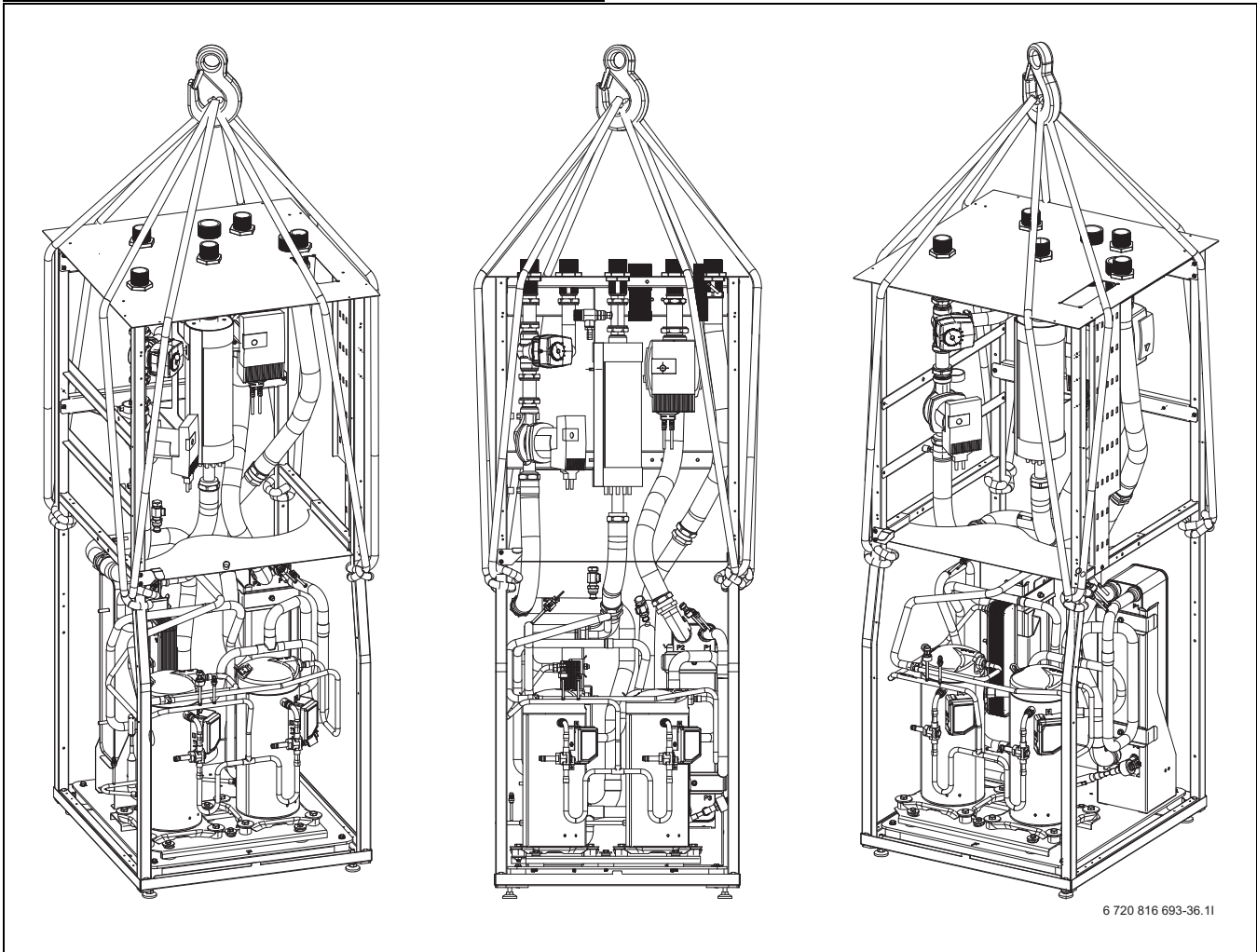
**VAROITUS:** Lämpöpumppu ei saa kallistua yli 30° kuljetuksen ja asennuksen aikana. Sitä voi kallistaa lyhyeksi ajaksi 45°, mutta tällöin on odotettava hetki ennen käynnistystä.

#### 4 Lämpöpumpun nostaminen



**VAARA:** Tapaturmavaara! Lämpöpumppu voi painaa mallista riippuen jopa 400 kg.

► Älä koskaan nosta lämpöpumppua käsivoimin.



6 720 816 693-36.11

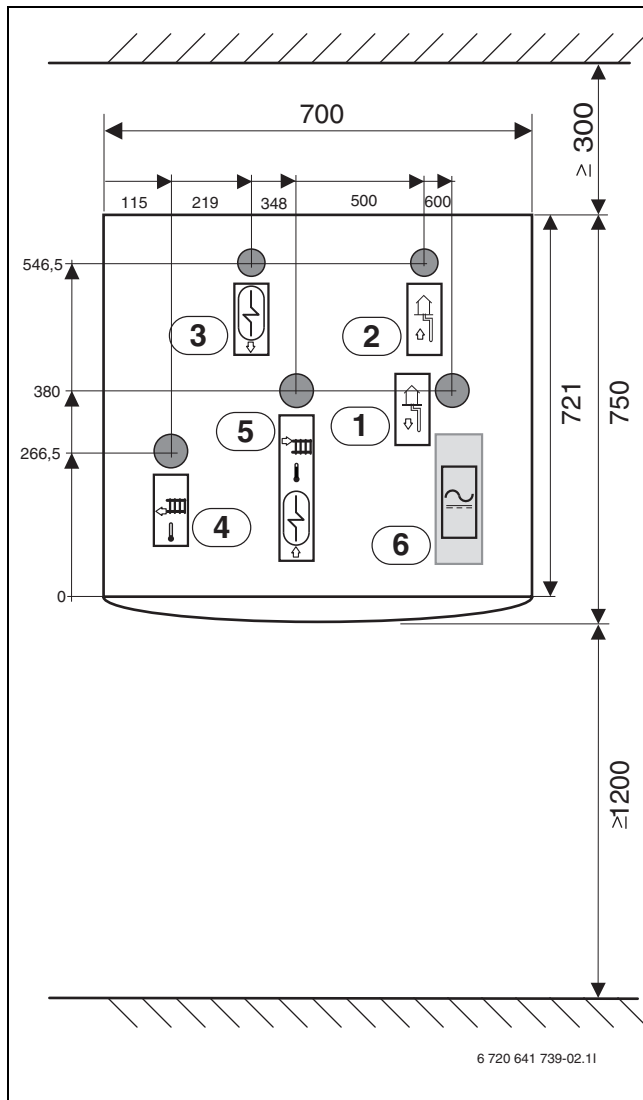
Kuva 3 Esimerkkejä 22–48 kW:n lämpöpumpun asennuksesta nostovöiden avulla.



**VAROITUS:** Lämpöpumppu ei saa kallistua yli 30° kuljetuksen ja asennuksen aikana. Sitä voi kallistaa lyhyeksi ajaksi 45°, mutta tällöin on odotettava hetki ennen käynnistystä.

## 5 Liitännät, etäisyydet ja mitoitus

### 5.1 Lämpöpumpun 22–28 kW liitännät

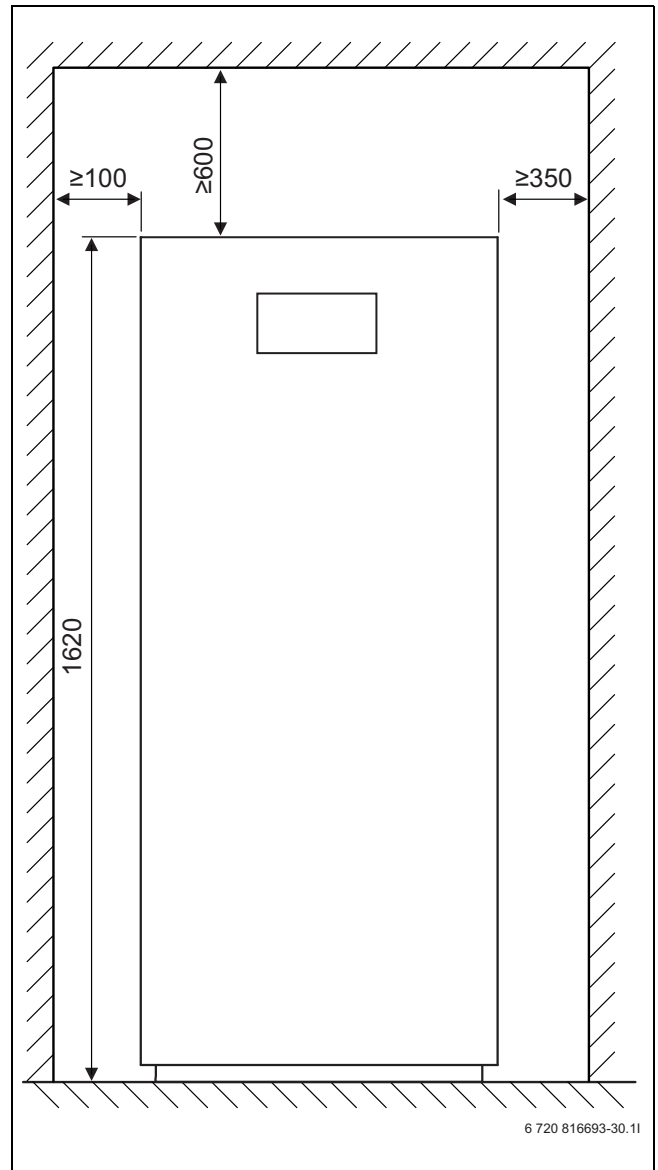


Kuva 4

#### Mitat on annettu millimetreinä:

- [1] Lämmönkeruuliuos ulos
- [2] Lämmönkeruuliuos sisään
- [3] Paluu lämminvesivaraaja
- [4] Lämmitysneeste sisään
- [5] Lämmitysneeste ulos
- [6] Sähköliitännät

### 5.2 Lämpöpumpun 22–28 kW sijoitusetäisyys



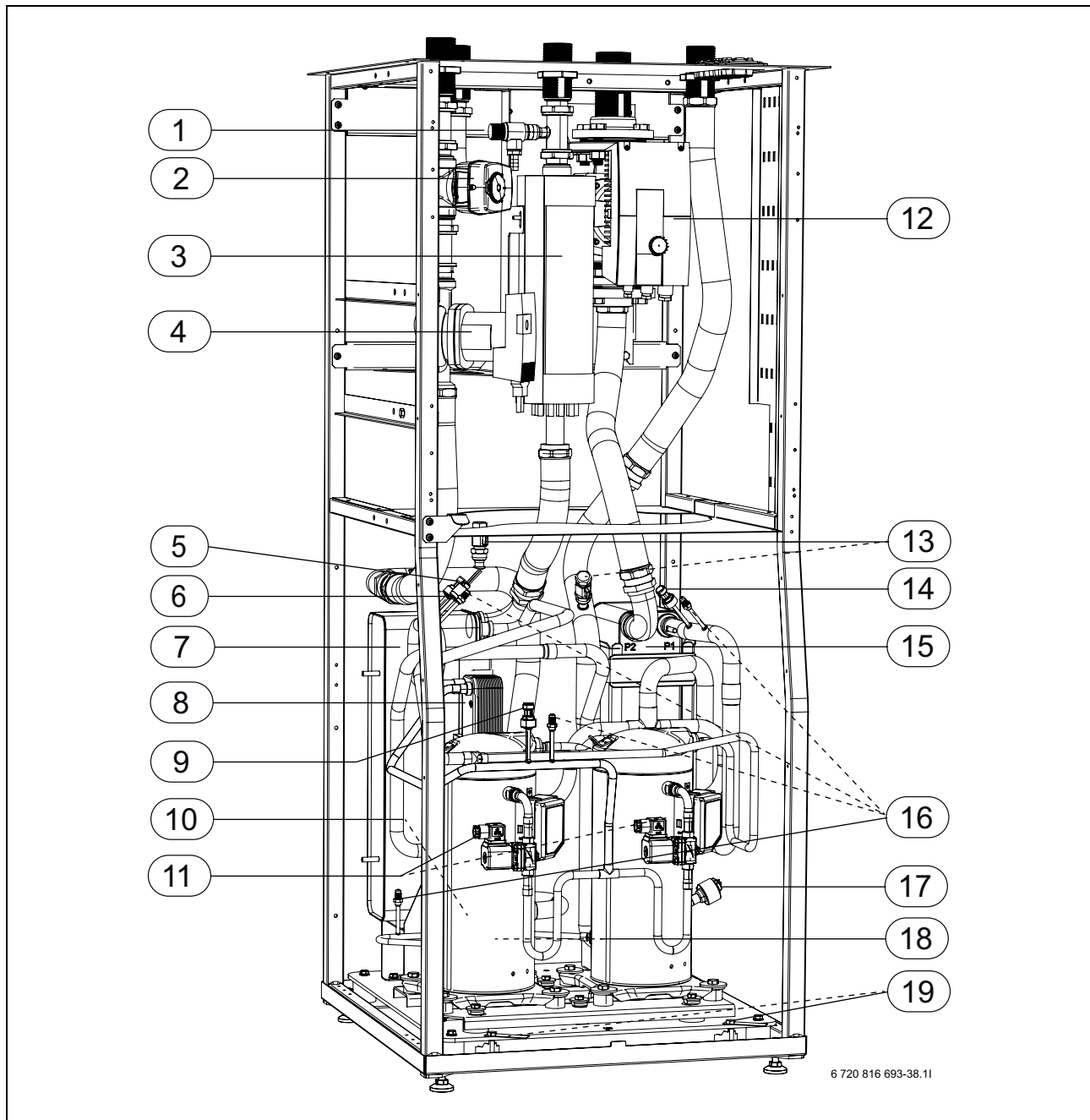
Kuva 5





## 6 Tekniset tiedot

### 6.1 Lämpöpumpun 22–28 kW osat

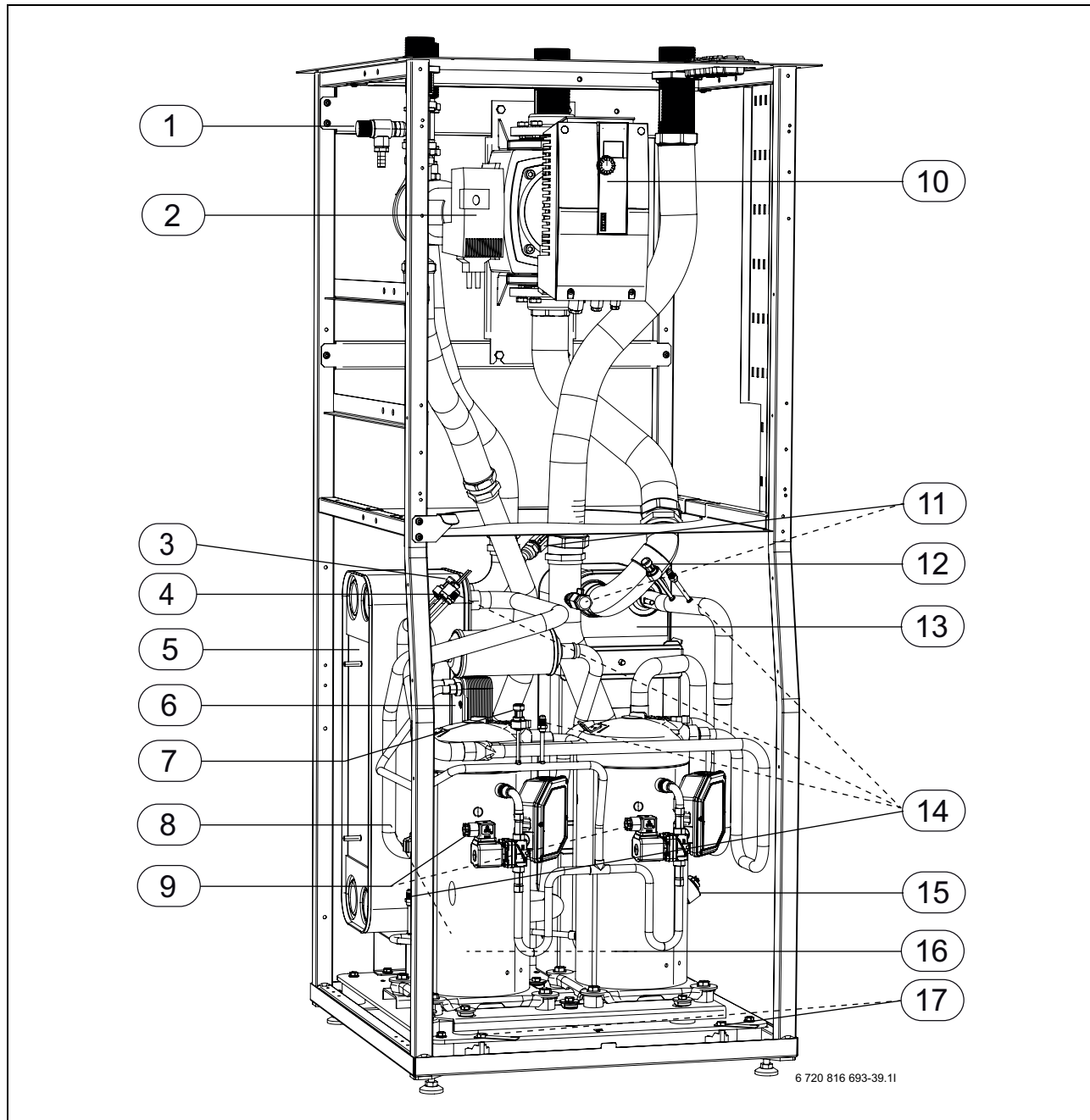


Kuva 8 Lämpöpumpun 22–28 kW osat

- [1] Varoventtiili
- [2] Vaihtventtiili
- [3] Sähkövastus
- [4] Lämpöjohtopumppu
- [5] Suurpainevahti
- [6] Suurpaineanturi
- [7] Lauhdutin
- [8] Lämmönvaihdin (Economizer)
- [9] Paineanturi
- [10] Paisuntaventtiili (piilotettu)
- [11] Magneettiventtiili (2)
- [12] Lämmönkeruupumppu
- [13] Tyhjennysventtiili (2)
- [14] Matalapaineanturi
- [15] Höyrystin
- [16] Huoltoliitäntä (4)

- [17] Elektroninen paisuntaventtiili
- [18] Kompressori 1/2
- [19] Kuljetussuojaukset/etäisyydet (2)

## 6.2 Lämpöpumpun 38–48 kW osat



Kuva 9 Lämpöpumpun 38–48 kW osat

- [1] Varoventtiili
- [2] Lämpöjohtopumppu
- [3] Korkeapainevahti
- [4] Korkeapaineanturi
- [5] Lauhdutin
- [6] Lämmönvaihdin (Economizer)
- [7] Paineanturi
- [8] Paisuntaventtiili (piilotettu)
- [9] Magneettiventtiili (2)
- [10] Lämmönkeruupumppu
- [11] Tyhjennysventtiili (2)
- [12] Matalapaineanturi
- [13] Höyrystin
- [14] Huoltoliitäntä (4)
- [15] Elektroninen paisuntaventtiili
- [16] Kompressori 1/2
- [17] Kuljetussuojaukset/etäisyydet (2)

## 6.3 Tekniset tiedot

### 6.3.1 Lämpöpumppu 22–48 kW

	Yksikkö	G 222	G 228	G 238	G 248
<b>Käyttö: neste/vesi</b>					
Lattialämmitys SCOP, kylmä ilmasto		5,62	5,61	5,48	5,27
Patterilämmitys SCOP, kylmä ilmasto		4,42	4,45	4,49	4,41
Antoteho / COP (0/35) EN14511 (porras 1)	kW	11,62 / 4,91	15,02 / 4,95	20,05 / 4,78	25,0 / 4,72
Antoteho / COP (0/35) EN14511 (porras 2)	kW	22,90 / 4,57	28,90 / 4,59	38,73 / 4,50	47,47 / 4,36
Antoteho / COP (0/45) EN14511 (porras 1)	kW	11,50 / 3,90	14,75 / 3,94	19,70 / 3,83	24,4 / 3,78
Antoteho / COP (0/45) EN14511 (porras 2)	kW	23,14 / 3,63	29,08 / 3,66	38,53 / 3,60	46,97 / 3,58
Antoteho / COP (0/55) EN14511 (porras 2)	kW	7,73 / 3,01	9,61 / 3,05	12,59 / 3,08	15,39 / 3,10
<b>Lämmönkeruu</b>					
Putkiliitäntä, lämmönkeruu	mm	DN 40	DN 40 (ulos) DN 50 (sisään)	DN 50	
Putkiliitäntä, lämmitysvesi	mm	DN 40			
Käyttöpaine, lämmönkeruujärjestelmä, maks./min.	bar	6/1,5			
Tulolämpötila, lämmönkeruuneste, maks./min.	°C	30/-5			
Menolämpötila, lämmönkeruuneste, maks./min.	°C	15/-8			
Eteeniglykoliseos maks./min.	tilavuus-%	35/30			
Etanoliseos maks./min.	tilavuus-%	29/27			
Propeeniglykoliseos	%	30			
Nimellisvirtaus, lämmönkeruuneste (glykoli, delta 3 °C)	l/s	1,44	1,86	2,41	3,0
Nimellisvirtaus, lämmönkeruuneste (etanoli, delta 3 °C)	l/s	1,33	1,72	2,23	2,78
Sallittu ulkoinen painehäviö, lämmönkeruuneste (glykoli 30 %)	kPa	70	62	70	79
Sallittu ulkoinen painehäviö, lämmönkeruuneste (etanoli 25 paino-%)	kPa	79	72	80	91
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>					
Nimellisvirtaus, lämmitysvesi (delta 8 °C)	l/s	0,7	0,8	1,1	1,4
Minimivirtaus, lämmitysvesi (delta 10 °C)	l/s	0,5	0,7	0,9	1,1
Käyttöpaine, lämmitysjärjestelmä, maks./min.	bar	6/1,5			
Sallittu ulkoinen painehäviö (sis. työskentelevät säiliö)	kPa	43	17	38	29
<b>Kompressori</b>					
Kompressori		Scroll			
Korkein menoveden lämpötila	°C	68			
Kylmäaine R410A (CO <sub>2</sub> e)	(tonnia)	9,4	10,6	13,6	15,2

Taul. 2 Tekniset tiedot

## Tekniset tiedot

	Yksikkö	G 222	G 228	G 238	G 248
Ääniteho <sup>1)</sup> (porras 1-2)	dBA	51-55			
<b>Sähkö tiedot</b>					
Sähkökytkentä		400 V 3N-50 Hz (+/-10 %)			
Sähkövastus		6/9/15 kW		-	-
Varoke, ulk./sis. sähkövastus	A	25/50	25/50	40	50
Käynnistysvirta ml./pl. pehmokäynnistin <sup>2)</sup>	A	20/42	21/54	32/75	45/96
Maks. käyttövirta ml. kiertovesipumput	A	42	47	36	43
<b>Yleiset tiedot</b>					
Mitat (leveys x syvyys x korkeus)	mm	700 x 750 x 1620			
Paino	kg	350	360	370	380

Taul. 2 Tekniset tiedot

- 1) Ääniteho on lämpöpumpun tuottamaa akustista energiaa eikä ympäristö vaikuta siihen. Äänenpainetaso riippuu sitä vastoin ympäristöstä, ja on noin 11 dBA hiljaisempi 1 metrin etäisyydeltä mitattuna.
- 2) Standardin EN 50160 mukaan

### 6.3.2 Lämpötila-anturin (I/O), Rego 5200 mittausarvot

Resistanssi/lämpötilataulukko PT1000-anturi

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-20	921,6	9	1035,1	38	1147,7	67	1259,2	96	1369,8
-19	925,5	10	1039,0	39	1151,5	68	1263,1	97	1373,6
-18	929,5	11	1042,9	40	1155,4	69	1266,9	98	1377,4
-17	933,4	12	1046,8	41	1159,3	70	1270,7	99	1381,2
-16	937,3	13	1050,7	42	1163,1	71	1274,5	100	1385,0
-15	941,2	14	1054,6	43	1167,0	72	1278,4	101	1388,8
-14	945,2	15	1058,5	44	1170,8	73	1282,2	102	1392,6
-13	949,1	16	1062,4	45	1174,7	74	1286,0	103	1396,4
-12	953,0	17	1066,3	46	1178,5	75	1289,8	104	1400,2
-11	956,9	18	1070,2	47	1182,4	76	1293,7	105	1403,9
-10	960,9	19	1074,0	48	1186,2	77	1297,5	106	1407,7
-9	964,8	20	1077,9	49	1190,1	78	1301,3	107	1411,5
-8	968,7	21	1081,8	50	1194,0	79	1305,1	108	1415,3
-7	972,6	22	1085,7	51	1197,8	80	1308,9	109	1419,1
-6	976,5	23	1089,6	52	1201,6	81	1312,7	110	1422,9
-5	980,4	24	1093,5	53	1205,5	82	1316,6	111	1426,6
-4	984,4	25	1097,3	54	1209,3	83	1320,4	112	1430,4
-3	988,3	26	1101,2	55	1213,2	84	1324,2	113	1434,2
-2	992,2	27	1105,1	56	1217,0	85	1328,0	114	1438,0
-1	996,1	28	1109,0	57	1220,9	86	1331,8	115	1441,7
0	1000,0	29	1112,8	58	1224,7	87	1335,6	116	1445,5
1	1003,9	30	1116,7	59	1228,6	88	1339,4	117	1449,3
2	1007,8	31	1120,6	60	1232,4	89	1343,2	118	1453,1
3	1011,7	32	1124,5	61	1236,2	90	1347,0	119	1456,8
4	1015,6	33	1128,3	62	1240,1	91	1350,8	120	1460,6
5	1019,5	34	1132,2	63	1243,9	92	1354,6	121	1464,4
6	1023,4	35	1136,1	64	1247,7	93	1358,4	122	1468,1
7	1027,3	36	1139,9	65	1251,6	94	1362,2	123	1471,9
8	1031,2	37	1143,8	66	1255,4	95	1366,0	124	1475,7

Taul. 3 Lämpötila-anturin PT 1000 mittausarvot

### 6.3.3 Lämpötila-anturin (I/O), HP-kortti mittausarvot

Resistanssi/lämpötilataulukko, NTC-anturi

Lämpöpumpussa (R0, R40, R80) olevan tai siihen liitetyn lämpötila-anturin mittausarvot näkyvät taulukoissa 4 - 6.

°C	Ω <sub>T...</sub>	°C	Ω <sub>T...</sub>	°C	Ω <sub>T...</sub>
-40	154300	5	11900	50	1696
-35	111700	10	9330	55	1405
-30	81700	15	7370	60	1170
-25	60400	20	5870	65	980
-20	45100	25	4700	70	824
-15	33950	30	3790	75	696
-10	25800	35	3070	80	590
-5	19770	40	2510	85	503
0	15280	45	2055	90	430

Taul. 4 Anturi R0 (TB0, TB1, TR2, TR5)

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
20	12488	40	5331	60	2490	80	1256
25	10001	45	4372	65	2084	85	1070
30	8060	50	3605	70	1753	90	915
35	6536	55	2989	75	1480	-	-

Taul. 5 Anturi R40 (TC3, TR3)

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-20	198500	15	31540	50	6899	85	2123
-15	148600	20	25030	55	5937	90	1816
-10	112400	25	20000	60	4943	95	1559
-5	85790	30	16090	65	4137	100	1344
±0	66050	35	13030	70	3478	105	1162
5	51220	40	10610	75	2938	110	1009
10	40040	45	8697	80	2492	115	879

Taul. 6 Anturi R80 (TR6, TR7)

## 7 Laitteen tiedot



Asennuksen saa suorittaa vain valtuutettu asennusliike. Asentajan pitää noudattaa voimassa olevia säädöksiä sekä asennus- ja käyttöohjeen ohjeita ja vaatimuksia.

Lämpöpumppu on tarkoitettu käyttöön yhdessä ulkoisen käyttövesisäiliön kanssa.

### 7.1 Käyttöalue

Lämpöpumppua saa käyttää vain suljetuissa, EN 12828 normin mukaisissa lämminvesilämmitysjärjestelmissä.

Muu käyttö ei ole sallittua. Emme vastaa vaurioista, jotka johtuvat luvattomasta käytöstä.

### 7.2 Mallisto

Lämpöpumppu	G 222	G 228	G 238	G 248
kW	22	28	38	48

Taul. 7 Tyypit

[Lämpöpumppu ]Maalämpöpumppu  
[kW ] Lämmitysteho 0/35 (EN 14511)

### 7.3 Tyypikilpi

Tyypikilpi on lämpöpumpun kattopellissä. Siinä ilmoitetaan mm. lämpöpumpun teho, tuotenumero, sarjanumero ja valmistuspäivä.

### 7.4 Kuljetus, asennus ja varastointi

Lämpöpumppu on kuljetettava ja säilytettävä pystyasennossa. Lämpöpumppu ei saa kallistua yli 30° kuljetuksen ja asennuksen aikana. Sitä voi kallistaa lyhyeksi ajaksi 45°, mutta tällöin on odotettava hetki ennen käynnistystä.

Lämpöpumppua ei saa varastoida alle -10 °C lämpötilassa.

### 7.5 Kuljetustuet

Lämpöpumpussa on kaksi kuljetustukea (merkitty selkeästi punaisella) kuljetusvaurioiden välttämiseksi. Irrota kuljetustuet.

### 7.6 Sijainti

- ▶ Lämpöpumppu asennetaan sisätiloihin tasaiselle ja tukevalle alustalle, joka kestää vähintään 400 kg:n painon.
- ▶ Säädä jalat niin, että lämpöpumppu on pystysuorassa.
- ▶ Lämpöpumpun sijoituspaikan lämpötilan pitää olla välillä 10 °C ... 35 °C.
- ▶ Sijoituspaikkaa valittaessa asentajan tulee ottaa huomioon lämpöpumpun aiheuttama melu.
- ▶ Lämpöpumpun asennustilassa pitää olla lattiakaivo. Varmista, että kaivo on sijoitettu niin, että mahdollisesti vuotava vesi kulkeutuu sinne. Lisäksi on tärkeää, että varoventtiilin (lisävaruste) vedenpoistoletku johdetaan pohjalevyn aukon kautta lattiakaivoon.

### 7.7 Tarkistukset ennen asennusta

- ▶ Lämpöpumpun asennus tulee teettää valtuutetulla asentajalla.
- ▶ Ennen kuin lämpöpumppu otetaan käyttöön, lämmitysjärjestelmän, lämminvesivaraajan, lämmönkeruujärjestelmän ja lämpöpumpun on oltava täytetty ja ilmattu.
- ▶ Tarkasta, että kaikki putkiliitännät ovat ehjät eivätkä ole löystyneet tärinän vaikutuksesta.
- ▶ Johdot tulee pitää mahdollisimman lyhyinä laitteiston suojaamiseksi häiriöiltä esim. ukkosilmalla.
- ▶ Lämpöpumpun asennus, kallioporaus sekä keruuputkiston asennus on tehtävä voimassa olevien normien mukaisesti.

## 7.8 Tarkistusluettelo



Jokainen lämpöpumpun asennus on yksilöllinen ja eroaa muista asennuksista. Alla olevassa tarkistusluettelossa esitetään yleinen asennuksen kuvaus.

1. Aseta lämpöpumppu tasaiselle alustalle. Säädä korkeus säätöjaloilla.
2. Asenna täyttösarja, hiukkassuodatin ja venttiilit.
3. Asenna lämpöpumpun tulo- ja menoputket sekä paisuntasäiliö.
4. Liitä lämmityslaite lämmitysjärjestelmään.
5. Asenna ulkolämpötilan anturi ja mahdolliset huoneanturit.
6. Täytä ja ilmaa lämmitys- ja keruujärjestelmä ennen käynnistystä.
7. Kytke ulkoiset liitännät.
8. Liitä laitteisto talon sähkökeskukseen.
9. Käynnistä lämmitysjärjestelmä tekemällä tarvittavat asetukset käyttöpaneelistä.
10. Tarkasta järjestelmä käyttöönoton jälkeen.
11. Lisää tarvittaessa lämmönkeruunestettä.

## 8 Määräyksiä

Noudata direktiiviä ja seuraavia määräyksiä:

- Vastaavan sähköyhtiön paikallisen määräykset (EVU) niihin liittyvine erikoissääntöineen (TAB)
- **EN 60335** (Kotitaloussähkölaitteiden ja vastaavien turvallisuus) osa 1 (Yleiset vaatimukset)  
osa 2–40 (Erityisvaatimukset lämpöpumpuille, ilmastointilaitteille ja ilmankuivaajille)
- **EN 12828** (Rakennusten lämmitysjärjestelmät – vesikiertoisten lämmitysjärjestelmien suunnittelu ja asennus)
- **BBR 16** (Rakentamismääräykset)
- **VDI-ohjeet**, Verein Deutscher Ingenieure e.V. - Postfach 10 11 39 - 40002 Düsseldorf
  - **VDI 2035** lehti 1<sup>1)</sup>: Vältä käyttöveden lämmityslaitteistojen vauriot, kalkkikerrostumat juomaveden ja käyttöveden lämmityslaitteistoissa.
  - **VDI 2035** lehti 2<sup>2)</sup>: Lämmitysjärjestelmän korroosion välttäminen

- 1) Jos juomaveden kovuus on korkeampi kuin normissa VDI 2035 annettu, lämmitysjärjestelmän täyttöletkuun pitää asentaa pehmenyysuodatin lämpöpumpun toiminnan varmistamiseksi. Jo yli 3 °dH:n kovuusarvoilla lämpöpumpun toiminta heikkenee ajan myötä lämmönsiirtopintojen kalkkeutumisen vuoksi.
- 2) Standardi käsittelee ongelmaa, mutta ei aseta raja-arvoja. Siksi täydennämme sitä seuraavilla arvoilla: Happipitoisuus, O<sub>2</sub> - 0,5–1 mg/l. Hiilidioksidipitoisuus, CO<sub>2</sub> - <1 mg/l. Kloridi, Cl - <100 mg/l. Sulfaatti, SO<sub>4</sub> - <100 mg/l. Jos juomaveden kloridi- tai sulfaattipitoisuusarvot ylittyvät, lämmitysjärjestelmän täyttöletkuun pitää asentaa ioninvaihtosuodatin. Älä käytä lämmitysvedessä muita lisäaineita kuin pH-korottajia ja pidä lämmitysvesi puhtaana.

## 9 Asennus



Asennuksen saa suorittaa vain valtuutettu asennusliike. Asentajan pitää noudattaa voimassa olevia säädöksiä sekä asennus- ja käyttöohjeen ohjeita ja vaatimuksia.

### 9.1 Keruujärjestelmä

#### Asennus ja täyttö

Keruujärjestelmän asennus ja täyttö on tehtävä voimassa olevien sääntöjen ja määräysten mukaisesti. Keruuletkua ympäröivä täyttömaa ei saa sisältää kiviä tai muita teräviä esineitä. Varmista keruujärjestelmän tiiviys tekemällä koeponnistus ennen täyttöä.

Kun katkaiset keruuletkun, varmista, ettei sen sisään pääse likaa ja soraa. Epäpuhtaudet voivat aiheuttaa lämpöpumpun pysähtymisen ja vaurioittaa osia.

#### Kondenssieristys

Kaikkiin lämmönkeruujärjestelmän osiin pitää asentaa kondenssiitiivis eristys.

#### Paisuntasäiliö, varoventtiili, painemittari

Paisuntasäiliön, varoventtiilin ja painemittarin voi ostaa jälleenmyyjältä.

#### Pakkasneeste/Korroosionsuoja-aine

Pakkaussuojaus  $-15\text{ °C}$  saakka on varmistettava ( $\rightarrow$  Taul. 9)

#### Varoventtiili

Standardin EN 12828 mukaan järjestelmä on varustettava varoventtiilillä.

Varoventtiili asennetaan vaakasuoraan.



#### VAROITUS:

► Älä koskaan sulje varoventtiiliä.

### 9.2 Lämmitysjärjestelmä

#### Lämmitysjärjestelmän virtaus

Kun lämpöpumppu siirtää energiaa varaajasäiliöön, lämmitysjärjestelmän virtauksessa saattaa esiintyä suuria vaihteluja. Tietty minimivirtaus kuitenkin tarvitaan, mikä ratkaistaan seuraavasti:

Patterijärjestelmissä patteritermostaattien asetuksia pitää rajoittaa niin, että alin lämpötila on  $18\text{ °C}$ .

Lattialämmitysjärjestelmissä minimivirtaus pitää varmistaa piireillä, joissa ei ole huonesäätöä tai ohitusputkella jakotukissa.

Näin varmistetaan lämmitysjärjestelmän kiertovesipumpun jäähdytys ja se, että menolämpötilan anturi antaa oikeita arvoja. Muutama prosentti lämmitysjärjestelmän nimellivirtauksesta riittää.

#### Paisuntasäiliö

Valitse paisuntasäiliö standardin EN 12828 mukaan.

#### Hiukkassuodatin

Lämmitysjärjestelmän hiukkassuodatin asennetaan lämmitysjärjestelmän paluuliitäntään lämpöpumppuun.

Lämmönkeruujärjestelmän hiukkassuodatin asennetaan täyttösarjan ja lämpöpumpun välille lämmönkeruunesteen paluuliitännän lähelle.

Käyttöveden hiukkassuodatin asennetaan käyttöveden paluuliitäntään.

#### Magneettisuodatin

Jos asennusta ei tehdä uuteen lämmitysjärjestelmään, lämmitysjärjestelmän paluuliitäntään on asennettava myös magneettisuodatin.

#### Vedenlaatu ja lämmönkeruunesteet

Lämpöpumppu toimii alhaisemilla lämpötiloilla kuin muut lämmitysjärjestelmät. Tästä syystä terminen kaasunpoisto ei ole yhtä tehokasta ja happipitoisuus ei laske koskaan yhtä alhaiseksi kuin kattilajärjestelmissä. Tämän vuoksi lämmitysjärjestelmä on herkempi ruostumaan, kun vesi on hapettavaa. **Älä käytä lämmitysvedessä lisäaineita ja pidä lämmitysvesi puhtaana.**

#### Lämmitysjärjestelmän vedenlaatu

Kovuus	< 3°dH
Happipitoisuus	< 1 mg/l
Hiilidioksidi, Co2	< 1 mg/l
Kloridi-ionit, Cl-	< 100 mg/l
Sulfaatti, So42-	< 100 mg/l
Johtavuus	< 350 $\mu\text{S/cm}$

Taul. 8

#### Lämmönkeruunesteet

Pakkasneesteet, joita voi sekoittaa samanlaatuiseen veteen kuin lämmitysjärjestelmässä.

Pakkasneeste	Tilavuus-%	Ominaisuudet
Etyleenialkoholi	29	Hyvät tekniset ominaisuudet ja ympäristöystävällinen, mutta syttyvä yli $35\text{ °C}$ :ssa.
Etyleeniglykoli	30	Hyvät tekniset ominaisuudet, mutta myrkyllinen, ei saa päästää maahan.
Propyleeniglykoli	30	Huonot tekniset ominaisuudet, mutta myrkytön, ei saa päästää maahan tietyissä kunnissa.
Suolaliuokset		Erittäin syövyttäviä, käyttö ei ole sallittu lämpöpumpuissa. Erittäin huonoja käyttökokemuksia.

Taul. 9 Lämmönkeruunesteet

#### Etyleeniglykoli

Normaaleissa tapauksissa lämmitysjärjestelmässä ei käytetä glykolia. Kun erikoistapauksissa halutaan lisäsuojauksia, glykolia voidaan käyttää enintään 15 % pitoisuutena. Se heikentää kuitenkin lämpöpumpun suorituskykyä.



#### VAROITUS:

► Lämmitysjärjestelmässä ei saa käyttää alkoholipohjaista jäätymisenestoliuosta.

#### Varoventtiili

Standardin EN 12828 mukaan järjestelmä on varustettava varoventtiilillä.

Varoventtiili asennetaan vaakasuoraan.



#### VAROITUS:


► Älä koskaan sulje varoventtiiliä.

### 9.3 Asennuspaikan valinta

Sijoituspaikkaa valittaessa tulee ottaa huomioon lämpöpumpun aiheuttama melu (→ Luku 6.3).

### 9.4 Valmistelevat putkivedot

- ▶ Keruujärjestelmän, lämmitysjärjestelmän ja mahdollisen käyttöveden liitännäputket tulee asentaa huoneistossa asennustilaan saakka.
- ▶ Lämmityspiiriin on asennettava paisuntasäiliö, varoventtiili ja painemittari (lisävaruste).



**HUOMIO:** Lämpöpumppu voi vaurioitua, jos putkistossa on likaa tai muita hiukkasia.

- ▶ Poista ne huuhtelemalla putkisto.

- ▶ Asenna täyttösarja sopivaan kohtaan lämmönkeruupiirissä.

### 9.5 Lämmitysjärjestelmän vesi

Lämpöpumppu on lämmitysjärjestelmän osa. Lämpöpumpun häiriöt voivat aiheutua lämmitysjärjestelmän veden huonosta laadusta tai jatkuvasta hapettumisesta.

Hapen vaikutuksesta syntyy korroosiotuotteita magneettiin ja kerrostumien muodossa.

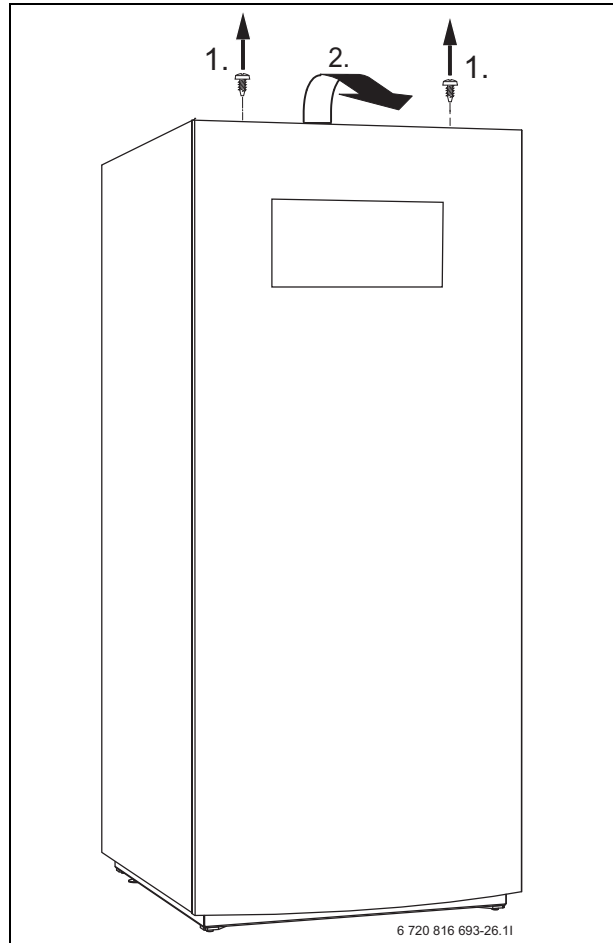
Magneetiilla on hiova ominaisuus, joka vaikuttaa pumppuihin, venttiileihin ja komponentteihin pyörrevirtauksessa esim. lauhduttimessa.

Lämmitysjärjestelmä, joka vaatii säännöllistä täyttöä tai jonka lämmitysvesi ei ole kirkasta vesinäytteitä otettaessa, edellyttää toimenpiteitä ennen lämpöpumpun kytkemistä, esim. suodattimen ja ilmanerottimen asennusta.

Älä käytä lisäaineita vedenkäsittelyssä. pH-arvon nostamiseen tarkoitetut lisäaineet ovat sallittuja. Suositeltava pH-arvo on 7,5 – 9.

### 9.6 Etupellin irrottaminen

- ▶ Irrota ruuvit, kallista etupelti ulos ja nosta se pois (→ kuva 10).
- Huomaa, että säätökeskuksen näyttökaapeli on etupellin sisäpuolella.



Kuva 10 Etupellin irrottaminen

### 9.7 Sijoitus

- ▶ Poista pakkaus siinä olevien ohjeiden mukaisesti.
- ▶ Ota esiin mukana toimitetut lisävarusteet ja ohjeet.
- ▶ Asenna säätöjalat ja säädä korkeus.

### 9.8 Lämpöeristys

Kaikki lämpöä kuljettavat putket pitää eristää voimassa olevien normien mukaisesti.



## 9.9 Lämpötila-anturien asennus

### 9.9.1 Varaajasäiliön lämpötila TC2

- ▶ TC2 on aina asennettava varaajasäiliöön ja se on aina oltava olemassa järjestelmästä riippumatta.

### 9.9.2 Menolämpötilan anturi T0

- ▶ T0 on aina asennettava menoon ja se on aina oltava olemassa järjestelmästä riippumatta.



Säätökeskus säätelee anturia (TC2/T0), joka näyttää korkeinta arvoa, tavallisesti anturia T0. Kun lämmitysjärjestelmän virtaus on pieni, anturi voi olla TC2, esimerkiksi silloin, kun lämpöpumppu syöttää säiliötä.

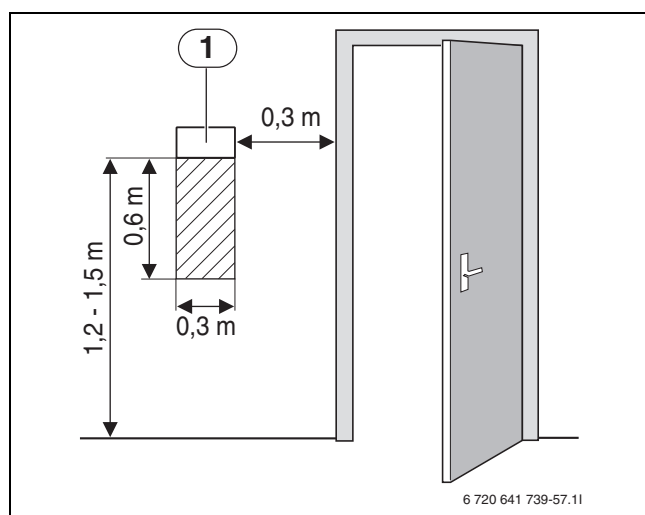
### 9.9.3 Ulkolämpötilan anturi TL1

- ▶ Anturi asennetaan talon kylmimmälle sivulle (pohjoissivulle). Anturi on suojattava suoralta auringonpaisteelta, sisäilmalta ja muilta lämpötilan mittaukseen vaikuttavilta tekijöiltä. Anturia ei saa myöskään asentaa suoraan katon alle.

### 9.9.4 Huoneanturi/multisäädin (lisävaruste)

Huoneanturin asennuspaikka:

- ▶ Jos mahdollista sisäseinä, jossa ei esiinny vetoa eikä lämpösäteilyä.
- ▶ Huoneilman pitää päästä kiertämään esteettä huoneanturin alla (varjostettu alue on pidettävä vapaana (→ kuva 11).



Kuva 11 Suositeltu asennuspaikka huoneanturille

[1] Huoneanturin sijoittaminen

### 9.10 Lämmitys-/käyttövesijärjestelmän täyttäminen

Sulje tyhjennysventtiilit ja avaa kaikki sulku- ja suodatinvventtiilit. Käännä kaikki vaihtoventtiilit lämmitysasettoon. Avaa täyttöventtiilit, täytä ja ilmaa lämmitysjärjestelmä mitoituspaineeseen. Lämpöpumpun suurin sallittu paine on 6 baaria.



Varaajasäiliön ja lämminvesivaraajan maksimipaine on 3 baaria.

Ilmaa lämmitysjärjestelmä ja laske hieman vettä työsäiliöstä mahdollisten epäpuhtauksien poistamiseksi. Tarkasta ja puhdista hiukkassuodatin tarvittaessa. Tarkasta kaikkien liitosten tiiviyys.

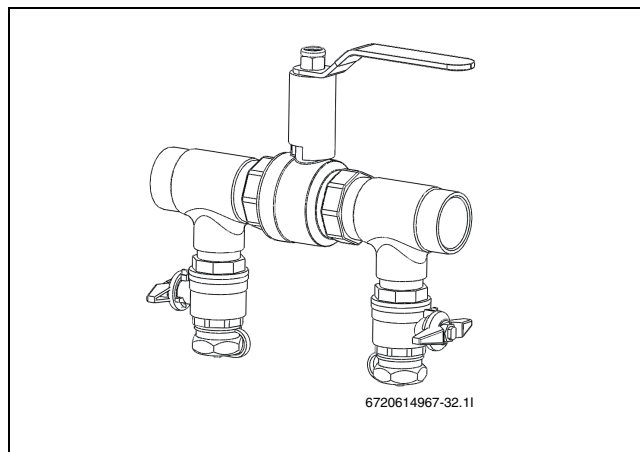
Lisäohjeita on kunkin järjestelmän tiedoissa.

### 9.11 Keruujärjestelmän täyttö

Kerujärjestelmä täytetään keruunesteellä, jonka pakkasenkestävyyden pitää olla  $-15\text{ °C}$  (katso → Taul. 9).

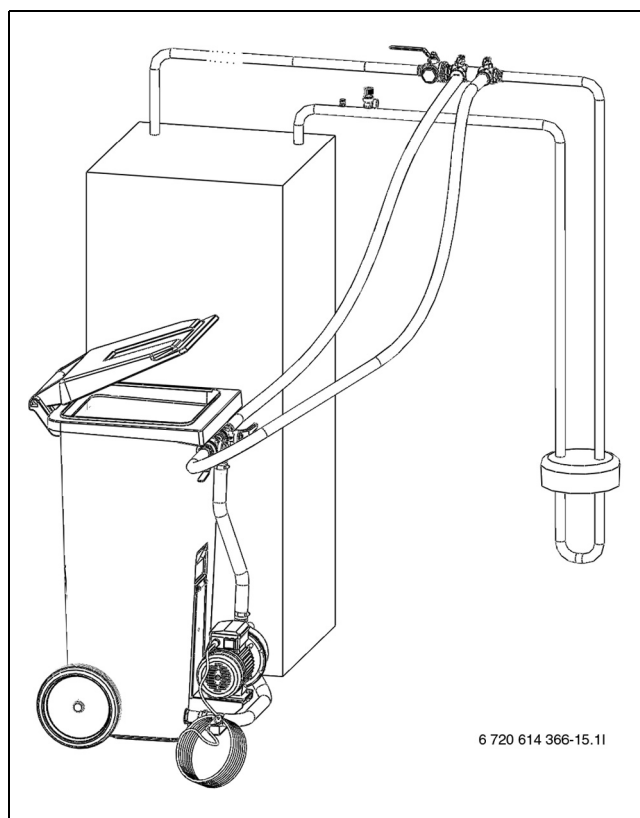


Alla on yksi täyttöesimerkki. Menettele vastaavalla tavalla, kun käytössä on muu laite.



Kuva 12 Täyttösarja

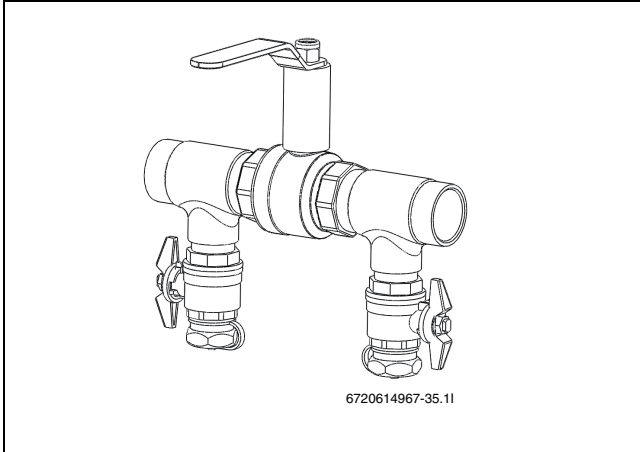
- ▶ Kytke kaksi letkua täyttöasemasta täyttösarjaan (→ Kuva 13).



Kuva 13 Täyttö täyttöasemalla

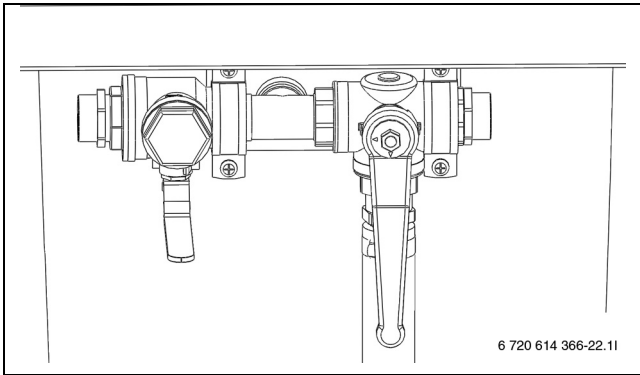
- ▶ Täytä täyttöasema lämmönkeruunesteellä. Kaada vesi ennen jäätyminenestoainetta.

- Käännä täyttösarjan venttiilit niin, että ne ovat täyttöasennossa (→ Kuva 14).



Kuva 14 Täyttösarja täyttötilassa

- Käännä täyttöaseman venttiilit niin, että ne ovat sekoitusasennossa (→ Kuva 15).



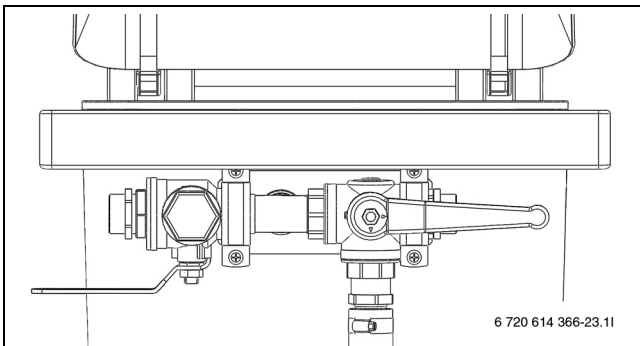
Kuva 15 Täyttöasema sekoitusasennossa

- Käynnistä täyttöasema (pumppu) ja sekoita lämmönkeruunestettä vähintään kahden minuutin ajan.



Toista seuraavat kohdat jokaisen piirin osalta. Lämmönkeruunestettä täytettäessä täytetään yksi silmukka kerrallaan. Pidä muiden silmukoiden venttiilit kiinni täytön aikana.

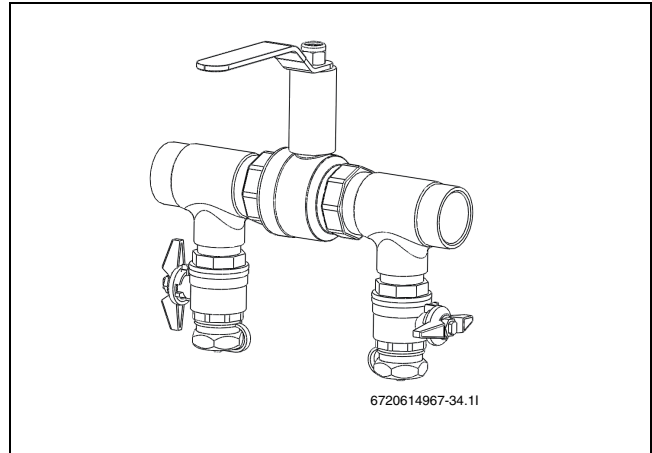
- Käännä täyttöaseman venttiilit täyttöasentoon ja täytä piiri lämmönkeruunesteellä (→ Kuva 16).



Kuva 16 Täyttöasema täyttötilassa

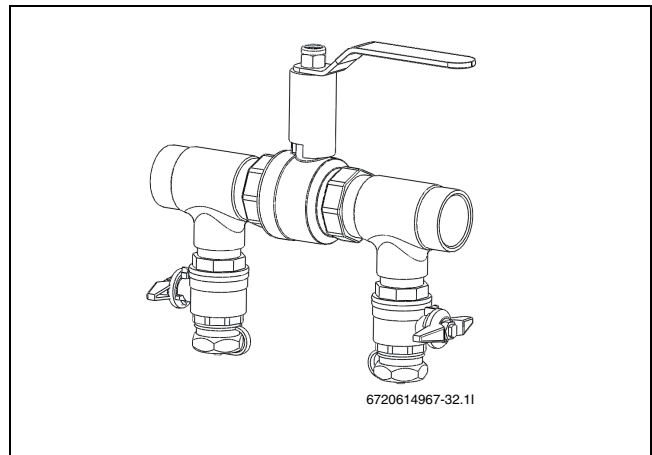
- Kun täyttöaseman nestepinta on laskenut 25 %:iin, pumppu pysäytetään ja lisä lämmönkeruunestettä täytetään ja sekoitetaan.
- Kun piiri on täynnä eikä paluujohdosta tule enää ilmaa, pumpun annetaan käydä vielä vähintään 60 minuuttia (nesteeseen tulee olla kirkasta ja kuplatonta).

- Kun ilmanpoisto on valmis, piiri paineistetaan. Käännä täyttösarjan venttiilit paineennostoasentoon ja paineista piiri 2,5 - 3 baariin (→ Kuva 17).



Kuva 17 Täyttösarja paineennostoasennossa

- Käännä täyttösarjan venttiilit normaaliasentoon (→ Kuva 18) ja pysäytä täyttöaseman pumput.



Kuva 18 Täyttösarja normaaliasennossa

- Irrota letkut ja eristä täyttösarja.

Jos käytetään muuta laitetta, tarvitaan muun muassa:

- Puhdas säiliö, johon mahtuu tarvittava määrä lämmönkeruunestettä
- Lisäsäiliö likaantuneen lämmönkeruunesteen keräystä varten
- Suodattimella varustettu uppopumppu, jonka kapasiteetti on vähintään 6 m<sup>3</sup>/h, painekorkeus 60 - 80 m.
- Kaksi letkua, Ø 25 mm

## 10 Sähköliitännät



### VAARA: Sähköiskuvaara!

- ▶ Ennen sähkölaiteosaan liittyviä töitä laitteistosta pitää katkaista virta.

Kaikki lämpöpumpun säätö-, ohjaus- ja turvalaitteet on kytketty ja tarkastettu ennen toimitusta.



Lämpöpumpun jännitteensyöttö pitää voida katkaista turvallisesti.

- ▶ Asenna erillinen turvakytin, joka katkaisee kaiken virransyötön lämpöpumpulle. Erillisen sähkönsyötön yhteydessä tarvitaan yksi turvakytin kullekin syötölle.

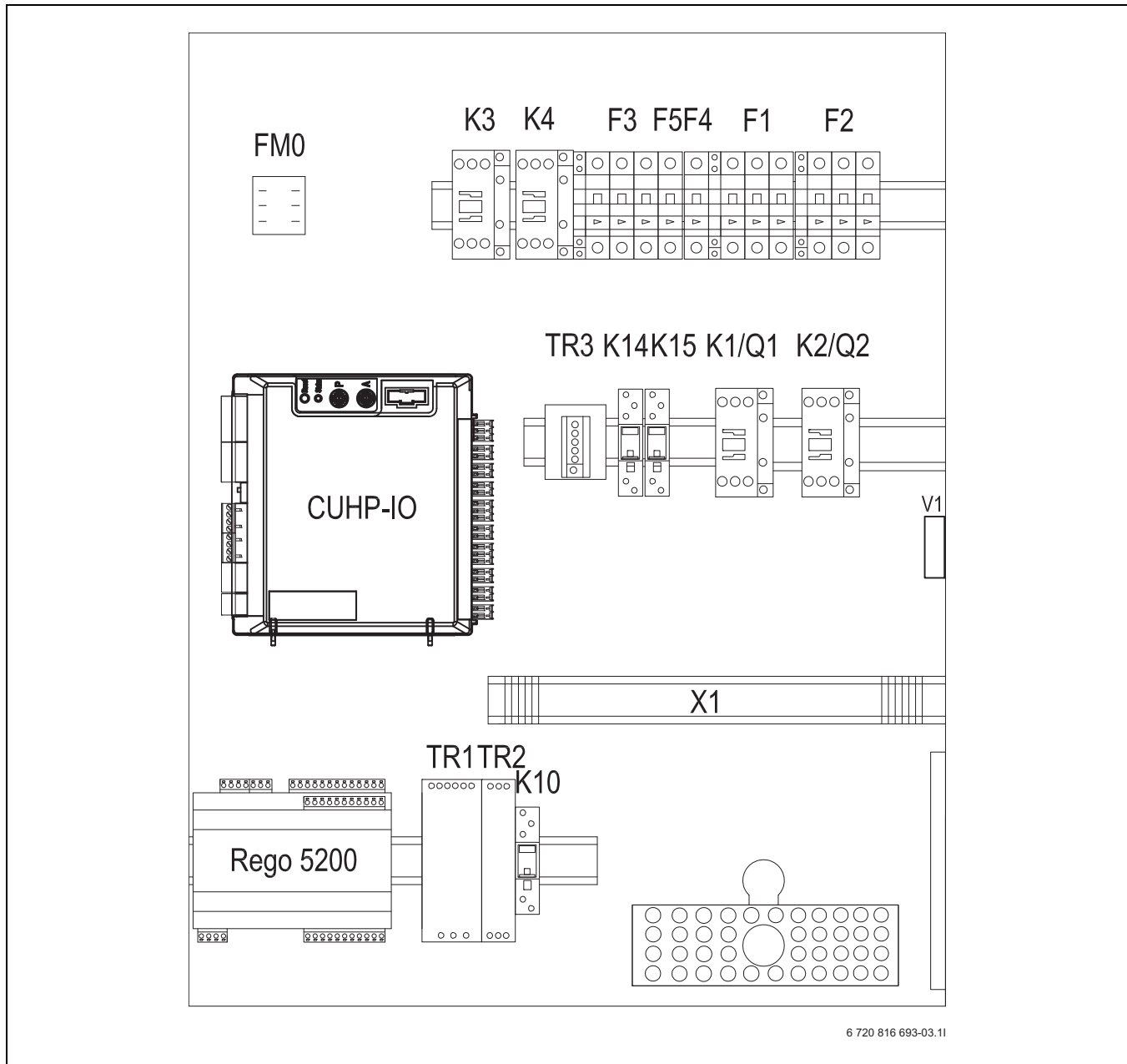
- ▶ Voimassa olevien määräysten mukaisesti 400 V/50 Hz liitännässä on käytettävä vähintään 5-napaista kaapelia, tyyppi H05VV-... Johdinalan ja kaapelityypin tulee vastata käytettävää varoketta (→ Luku 6.3) ja asennustapaa.
- ▶ Noudata VDE-määräysten O100 ja paikallisen sähköyhtiön erityismääräysten turvaohjeita.
- ▶ Kytke mukana tullut kumikaapeli 5G16 (L1 (ruskea), L2 (musta) ja L3 (harmaa)) katkaisimeen siten, että kontaktien vähimmäisetäisyys on 3 mm (esim. varokkeet, turvakytin). Muita laitteita ei saa kytkeä samaan piiriin.
- ▶ Käytä vain komponentteja, jotka on hyväksytty kyseisellä markkina-alueella.



SmartGrid- ja EVU-toiminnot eivät ole käytössä kaikissa maissa. Tarkista oman maasi/markkina-alueesi tiedot.

## 10.1 Sähköliitännän kytkentäkaavio

## 10.1.1 Yleiskatsaus lämpöpumpun 22–28 kW sähkökaapista



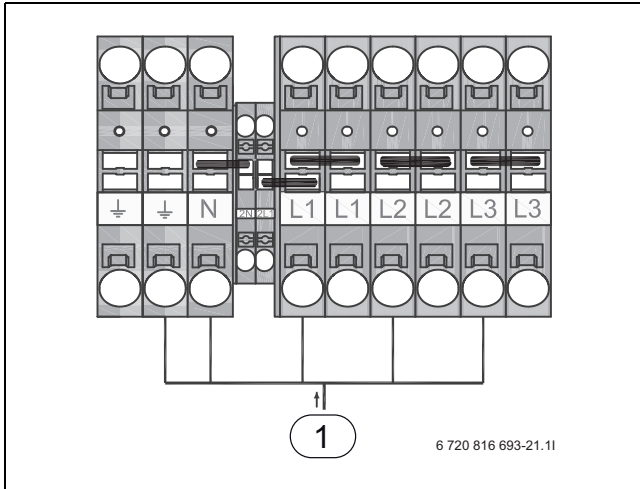
Kuva 19 Yleiskatsaus lämpöpumpun 22–28 kW sähkökaapista

[F1]	Automaattivaroke, kompressori 1
[F2]	Automaattivaroke, kompressori 2
[F3]	Automaattivaroke, sähkövastus
[F4]	Automaattivaroke, lämpöpumppu
[F5]	Automaattivaroke, valinnainen
[FM0]	Ylikuumenemissuoja, sähkövastus
[TR1]	Muuntaja, 24 V DC
[TR2]	Muuntaja, 12 V DC
[TR3]	Muuntaja, 5 V DC
[CUHP-IO]	I/O-kortti
[K1, K2]	Kontaktori, kompressori
[K3, K4]	Kontaktori, sähkövastus
[K10]	Rele, suurpainevahti
[K14-15]	Rele, pehmökäynnistimen hälytys
[Rego 5200]	Ohjausyksikkö, säätökeskus
[Q1, Q2]	Pehmökäynnistin (lisävaruste)
[X1]	Liitinrivi
[V1]	EMC -Suodin

### 10.1.2 Sähkönsyöttö lämpöpumppuun 22–28 kW

#### Vakioversio, yksinkertainen syöttö

Tehtaalla liittimet on sillattu yhteiseen sähkönsyöttöön. Ne yhdistetään liittäntöihin N, L1, L2, L3 sekä suojamaadoitetaan.

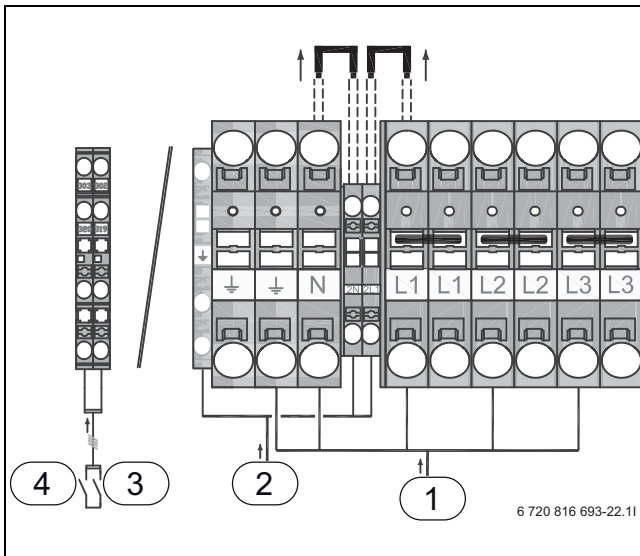


Kuva 20 Vakioversio

[1] Syöttö lämpöpumppuun

#### Vaihtoehto A

Lämpöpumpun sähkönsyöttö voidaan kytkeä myös matalatariffina EVU-säätimeä. Estoaikana Rego saa 1-vaihesyötön, L1, korkeatariffi. Ne liitetään liittimiin 2L1, 2N ja suojamaadoitetaan. Signaali Regosta EVU-säätimen kautta kytketään liittimiin 302 ja 319. Smartgrid-toiminto (SG) kytketään liittimiin 303 ja 320. Estoaikana kosketin on auki. Liittimet väleiltä N-2N ja 2L1-L1 poistetaan.

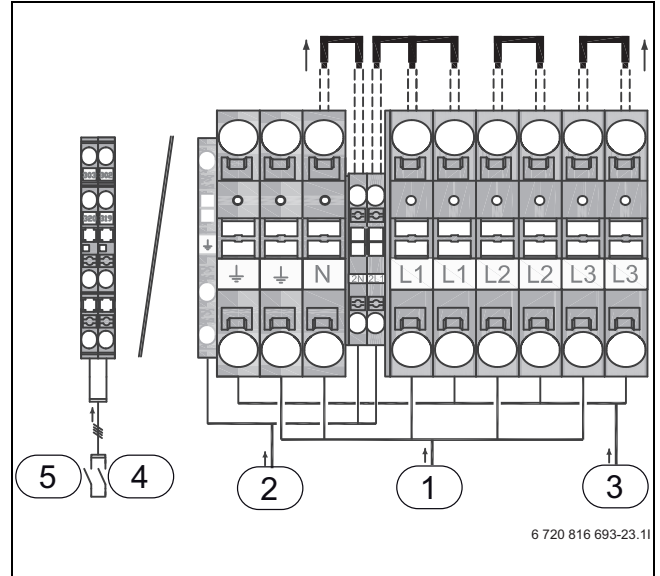


Kuva 21 Liitännät, vaihtoehto A

- [1] Syöttö lämpöpumppuun
- [2] Syöttö säätökeskukseen
- [3] EVU-signaali
- [4] Smartgrid-signaali (SG)

#### Vaihtoehto B

Lämpöpumpun sähkönsyöttö voidaan kytkeä myös matalatariffina EVU-säätimeä. Estoaikana Rego saa 1-vaihesyötön, L1, korkeatariffi. Ne liitetään liittimiin 2L1, 2N ja suojamaadoitetaan. Signaali Regosta EVU-säätimen kautta kytketään liittimiin 302 ja 319. Smartgrid-toiminto (SG) kytketään liittimiin 303 ja 320. Estoaikana kosketin on auki. Jos sähkövastus saa korkeatariffisyötön, se kytketään liittimiin L1, L2 ja L3 sekä maadoitetaan kuvan mukaan. Kaikki siltaukset poistetaan.



Kuva 22 Kuva 19 Liitännät, vaihtoehto B

- [1] Syöttö lämpöpumppuun
- [2] Syöttö säätökeskukseen
- [3] Syöttö, sähkövastus
- [4] EVU-signaali
- [5] Smartgrid-signaali (SG)

## 10.2 Muut kytkentäkaaviot

### 10.2.1 Selitykset

#### Liitännät (I/O), Regin

Lämpötilatulot PT 1000:		
AI1	T0	Menolämpötila
AI2	TL1	Ulkolämpötila
AI3	TW1	Lämminvesivaraajan lämpötila (LVV)
AI4	TC2	Varaajasäiliön lämpötila
UI1	TC1	Meno sähkökattilan/kattilalämpötilan jälkeen
UI2	TC0	Paluulämpötila lämpöpumppuun
UI3	TR8	Nesteputken lämpötila Economizerin jälkeen
UI4	JR1	0–5 V lauhdutuspain

Taul. 10

Potentiaalivapaat digitaalitulot 24 V DC:			
DI1	PC1.SSM	NC <sup>1)</sup>	Pattereiden kiertovesipumpun summahälytys
DI2	I1	NO <sup>2)</sup>	EVU 1 / ulkoinen ohjaus 1
DI3	FMO	NC <sup>1)</sup>	Lisälämpöhälytys, sähkökattila
DI4	I3	NO <sup>2)</sup>	EVU 2 / ulkoinen ohjaus 2
DI5	AC0	NC <sup>1)</sup>	Lämpöjohtopumpun summahälytys
DI6	AB3	NC <sup>1)</sup>	Lämmönkeruupumpun summahälytys
DI7	FE1/AR1	NC <sup>1)</sup>	Ohjausvaroke/hälytys, pehmokäynnistin, kompressori 1
DI8	FE2/AR2	NC <sup>1)</sup>	Ohjausvaroke/hälytys, pehmokäynnistin, kompressori 2

Taul. 11

- 1) Normaalisti suljettu / Normally closed
- 2) Normaalisti auki / Normally open

Analogiset lähdöt 0–10 V DC:		
A01	WMO/EMO	Lisälämpöshuntti, patterit / tehonsäätö, sähkökattila
A02	Varalla	
A03	Varalla	
A04	PC0	Lämpöjohtopumppu
A05	PB3	Lämmönkeruupumppu

Taul. 12

Digitaalilähdöt 230 V AC:		
DO1	PC0	Lämpöjohtopumpun virransyöttö
DO2	EE1/EMO	Lisälämmön käynnistys / sähkökattila, porras 1 /
DO3	EE2	Sähkökattila, porras 2 / pumppu / sähkövastus termiseen desinfointiin LVV
DO4	VW1	Vaihtventtiili, lämmitys/käyttövesi

Taul. 13

Potentiaalivapaat digitaalilähdöt (kääntävät)		
DO5	PC1	Pattereiden kiertovesipumppu
DO6	PM1/PW2	Kattilan kiertovesipumppu / KVK-pumppu
DO7	SSM	Summahälytys (A/AB)

Taul. 14

#### Liitännät (I/O), HP-kortti

Lämpötilatulot NTC:			
I10	TR5	R0 <sup>1)</sup>	Imukaasun lämpötila
I11	TR2	R0 <sup>1)</sup>	Imukaasun lämpötila, nesteen ruiskutus
I12	TR3	R40 <sup>2)</sup>	Nesteputken lämpötila ennen Economizeria
I13	TB0	R0 <sup>1)</sup>	Lämmönkeruunesteen tulolämpötila
I14	TR7	R80 <sup>3)</sup>	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 2
I15	TC3	R40 <sup>2)</sup>	Lämmitysveden meno
I16	TR6	R80 <sup>3)</sup>	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 1
I17	TB1	R0 <sup>1)</sup>	Lämmönkeruunesteen menolämpötila
I19	JR0		0–5 V, höyrystyspain
I18	JR2		0–5 V, nesteen ruiskutuspain

Taul. 15

- 1) Anturi, joka on optimoitu lämpötila-alueelle 0°
- 2) Anturi, joka on optimoitu lämpötila-alueelle 40°
- 3) Sisäänrakennettu kuumakaasuanturi TR6/TR7 lämpöpumpulle 38/48 kW ja R80 lämpöpumpulle 22/28 kW

Analogiset lähdöt 230 V:		
I50	ME1	Kompressori 1, käyttötilan osoitin
I51	ME2	Kompressori 2, käyttötilan osoitin
I52	MR1	Suurpainevahti

Taul. 16

Analogiset lähdöt PWM:		
PWM11	PC0	Lämpöjohtopumpun käyntinopeus (varalla)

Taul. 17

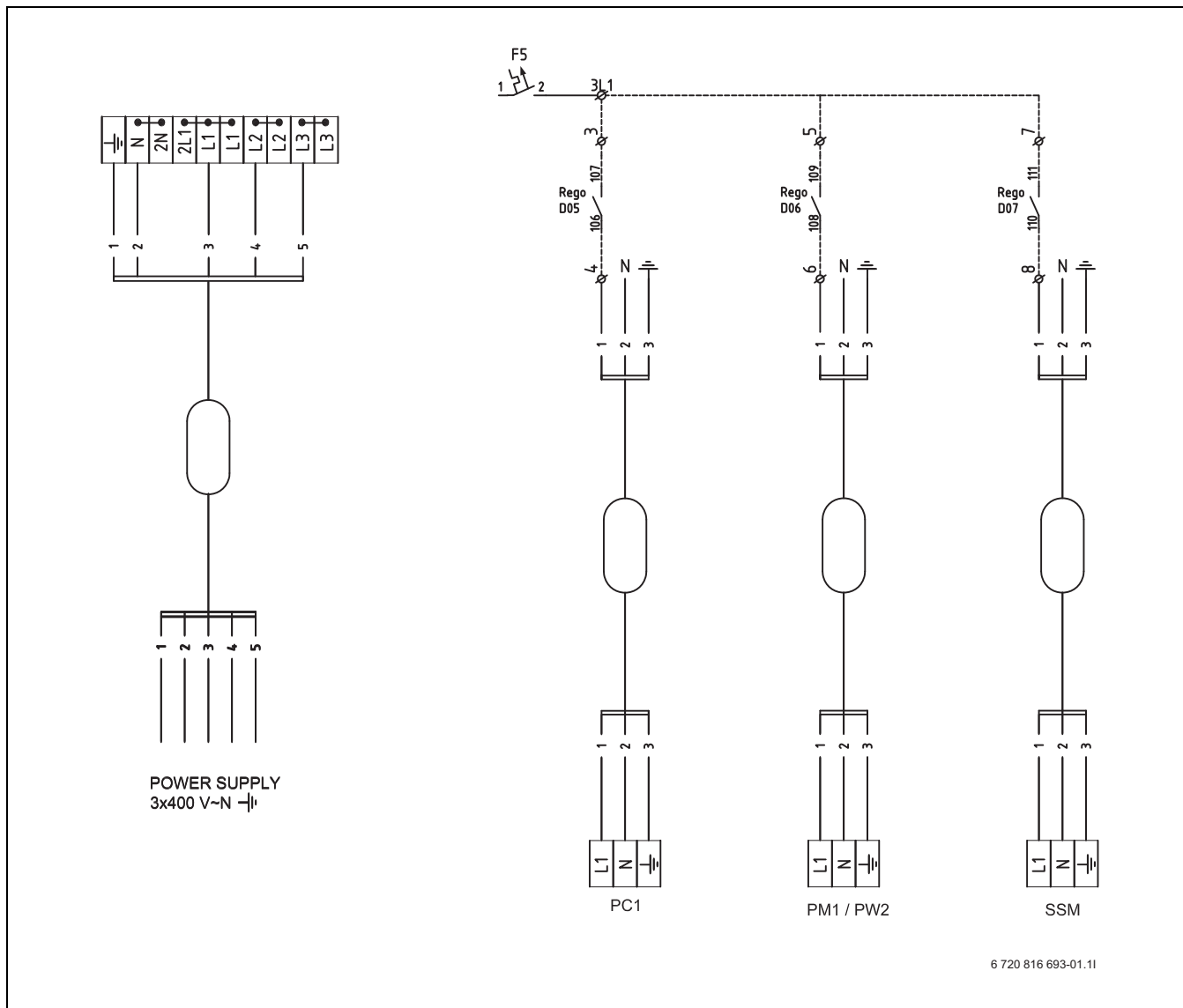
Digitaalilähdöt 230 V AC:		
O50	ER1	Kompressorin 1 käynnistys
O51	PB3	Lämmönkeruupumpun käynnistys
O52	ER2	Kompressorin 2 käynnistys
O53	ER3	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 1
O54	ER4	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 2

Taul. 18

Askelmoottorin ohjaus, 12 V, unipolaarinen		
O17-20	VR2	Nesteen ruiskutusventtiili
O13-16	VR1	Paisuntventtiili

Taul. 19

## 10.2.2 Ulkoisten liitännöiden kytkentäkaavio, lämpöpumppu 22–28 kW



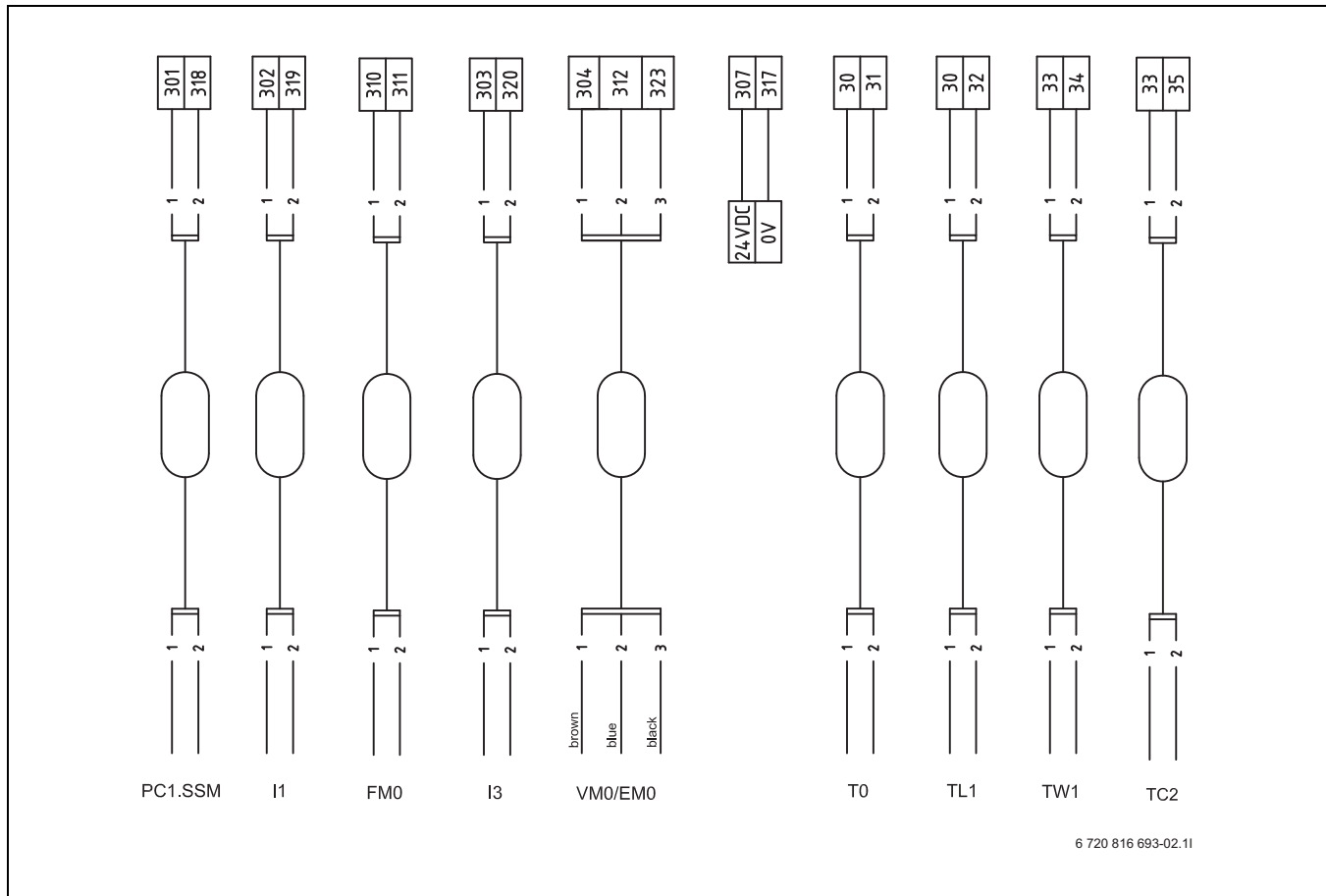
Kuva 23 Ulkoisten liitännöiden kytkentäkaavio, lämpöpumppu 22–28 kW

- [PC1] Lämmitysjärjestelmän pumppu  
 [PM1/PW2] Kattilan kiertovesipumppu / KVK-pumppu  
 [SSM] Summahälytys



Potentiaalivapaiden digitaalisten lähtöjen D05-D07 ohjauksen enimmäiskuormitus on 2 ampeeria. Syöttö voidaan tehdä varokkeesta F5 liittimen 3L1 kautta. Syöttö voidaan tehdä myös erikseen, jos tarvitaan enemmän kuin 2 ampeeria.

## 10.2.3 Ulkoisten liitännöjen kytkentäkaavio, lämpöpumppu 22–28 kW

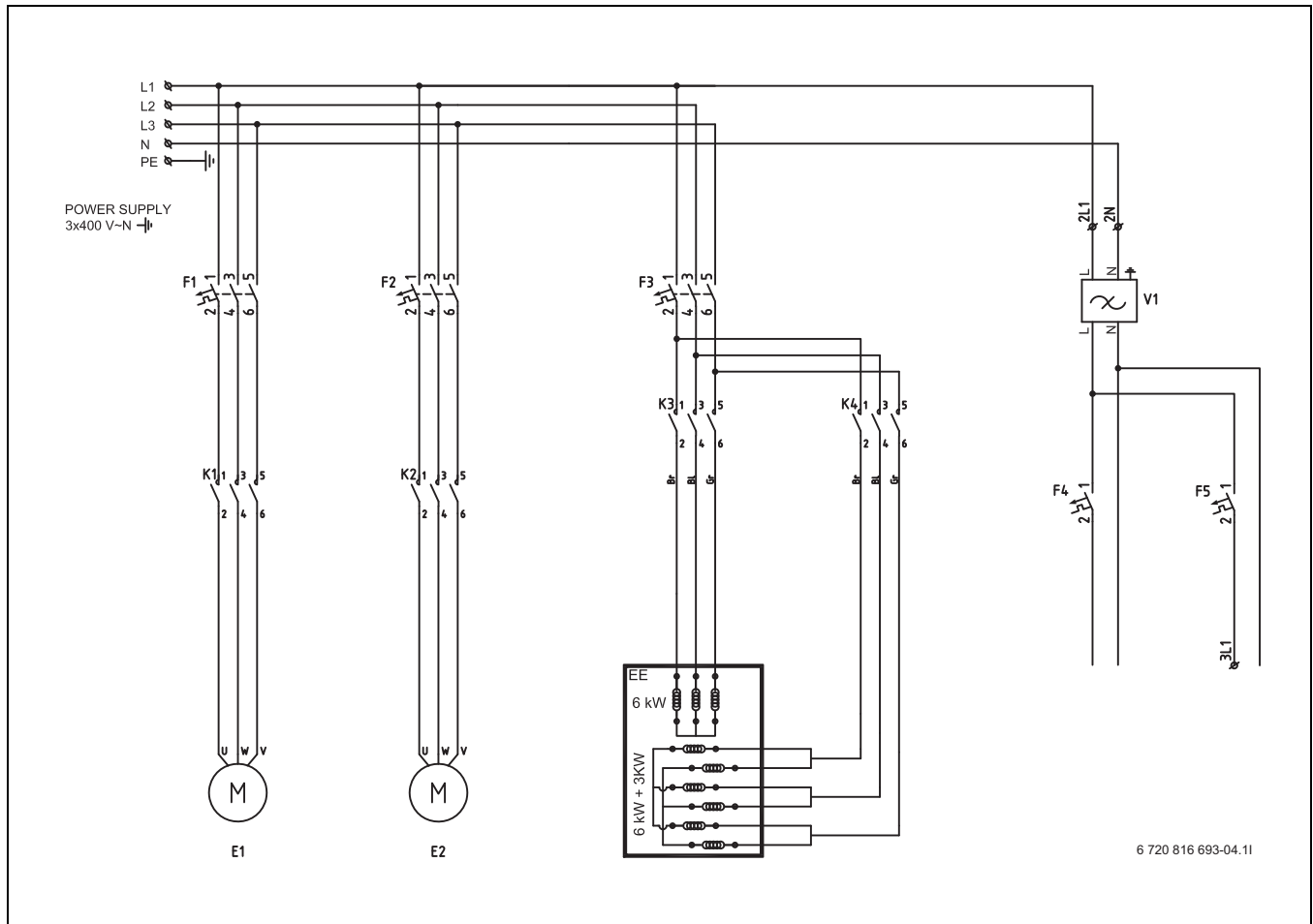


Kuva 24 Ulkoisten liitännöjen kytkentäkaavio, lämpöpumppu 22–28 kW

- [PC1.SSM] Pattereiden kiertovesipumpun summahälytys  
 [I1] Ulkoinen tulo EVU1  
 [FM0] Virtausvahti/lisälämpöhälytys  
 [I3] Ulkoinen tulo EVU 2  
 [VM0/EM0] Pattereiden lisälämpöshuntti / shuntatun sähkökattilan tehonsäätö  
 [T0] Menolämpötilan anturi  
 [TL1] Ulkolämpötilan anturi  
 [TW1] Käyttövesianturi  
 [TC2] Varaajasäiliön lämpötila



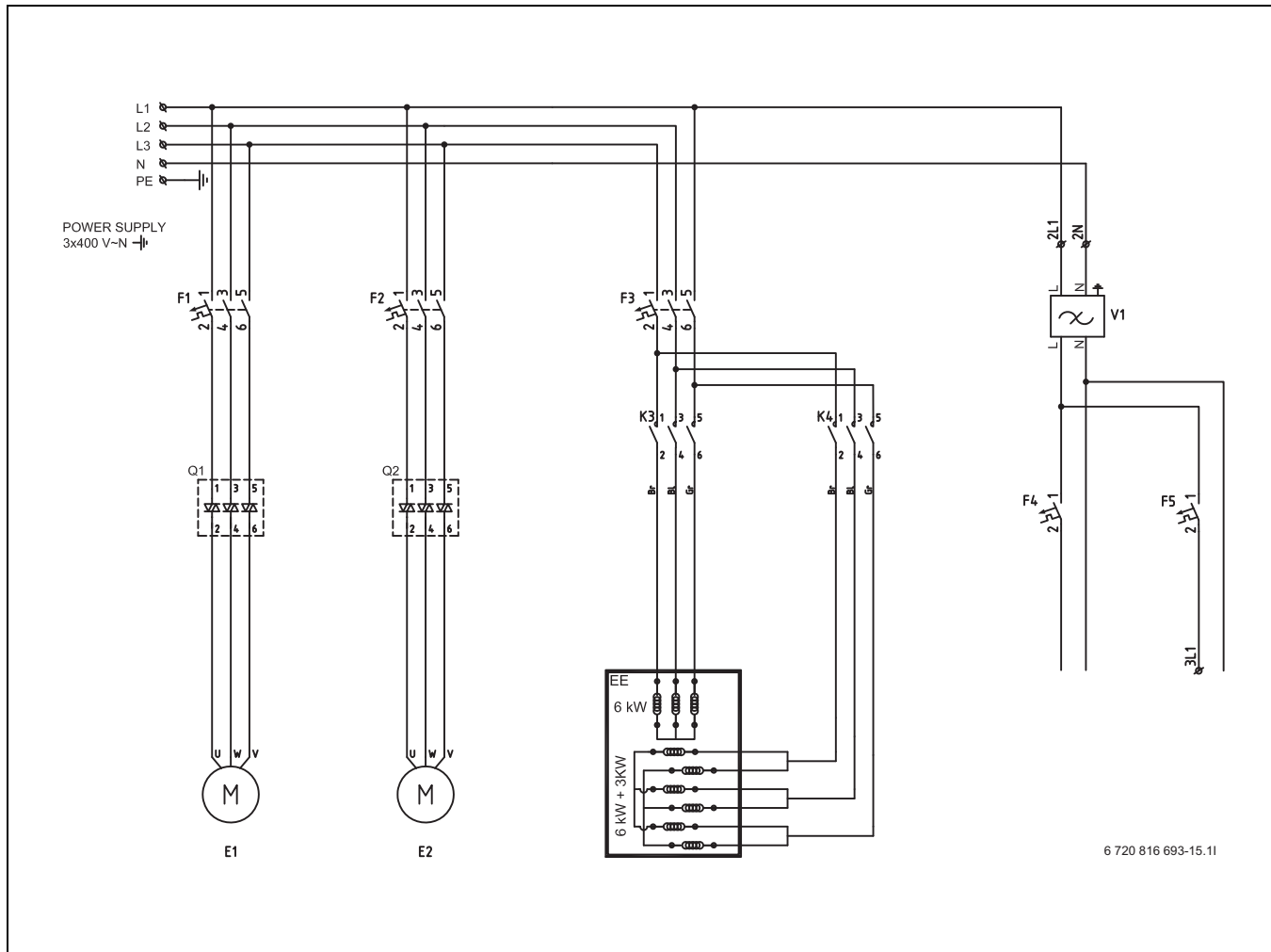
## 10.2.4 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW



Kuva 25 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW kontaktorilla (K1/K2)

- [E1] Kompressori 1
- [E2] Kompressori 2
- [EE] Sähkövastus
- [F1] Automaattivaroke, kompressori 1
- [F2] Automaattivaroke, kompressori 2
- [F3] Automaattivaroke, sähkövastus
- [F4] Automaattivaroke, lämpöpumppu
- [F5] Automaattivaroke, valinnainen
- [K1] Kontaktori, kompressori 1
- [K2] Kontaktori, kompressori 2
- [V1] EMC-Suodin

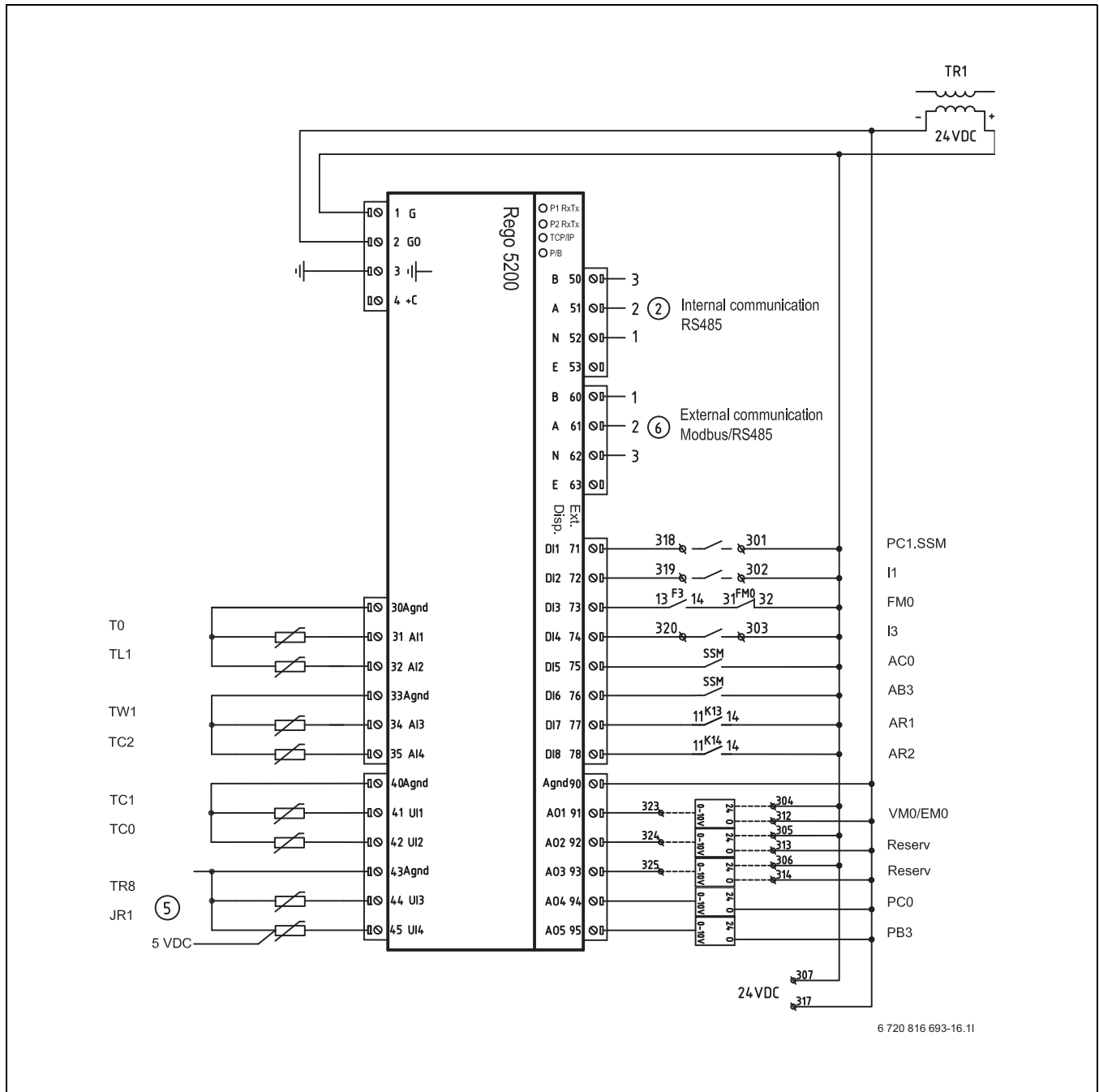
## 10.2.5 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW



Kuva 26 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW pehmokäynnistimellä (Q1/Q2)

- [E1] Kompressori 1
- [E2] Kompressori 2
- [EE] Sähkövastus
- [F1] Automaattivaroke, kompressori 1
- [F2] Automaattivaroke, kompressori 2
- [F3] Automaattivaroke, sähkövastus
- [F4] Automaattivaroke, lämpöpumppu
- [F5] Automaattivaroke, valinnainen
- [Q1, Q2] Pehmokäynnistin (lisävaruste)
- [V1] EMC -Suodin

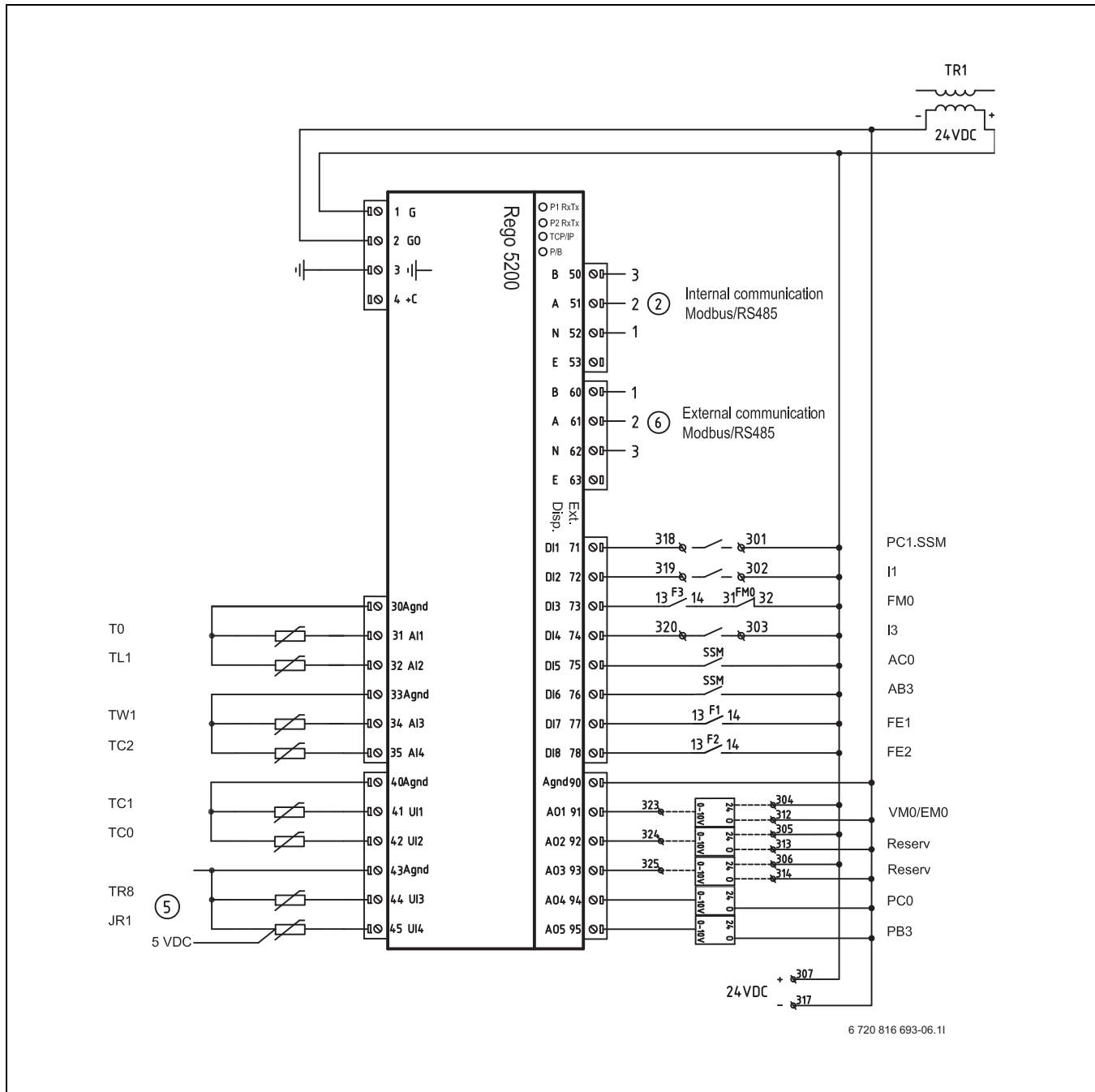
## 10.2.6 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW



Kuva 27 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW pehmokäynnistimen summahälytyksellä (AR1/AR2)

[PC1.SSM]	Pattereiden kiertovesipumpun summahälytys	[TR8]	Nesteputken lämpötila Economizerin jälkeen
[I1]	EVU 1 / ulkoinen ohjaus 1	[JR1]	0–5 V lauhtuspaine
[FM0]	Lisälämpöhälytys	[2]	Sisäinen tiedonsiirto
[I3]	EVU 2 / ulkoinen ohjaus 2	[6]	Ulkoinen tiedonsiirto (kaskadikäyttö, multisäädin)
[AC0]	Lämpöjohtopumpun summahälytys		
[AB3]	Lämmönkeruupumpun summahälytys		
[VM0/EM0]	Pattereiden lisälämpöshuntti / shuntatun sähkökattilan tehonsäätö		
[AR1]	Summahälytys, pehmokäynnistin 1		
[AR2]	Summahälytys, pehmokäynnistin 2		
[PC0]	Lämpöjohtopumppu		
[PB3]	Lämmönkeruupumppu		
[T0]	Menolämpötilan anturi		
[TL1]	Ulkolämpötilan anturi		
[TW1]	Lämminvesivaraaja		
[TC2]	Varaajasäiliön lämpötila / kattilan lämpötila		
[TC1]	Meno sähkökattilan/kattilalämpötilan jälkeen		
[TC0]	Paluulämpötila lämpöpumppuun		

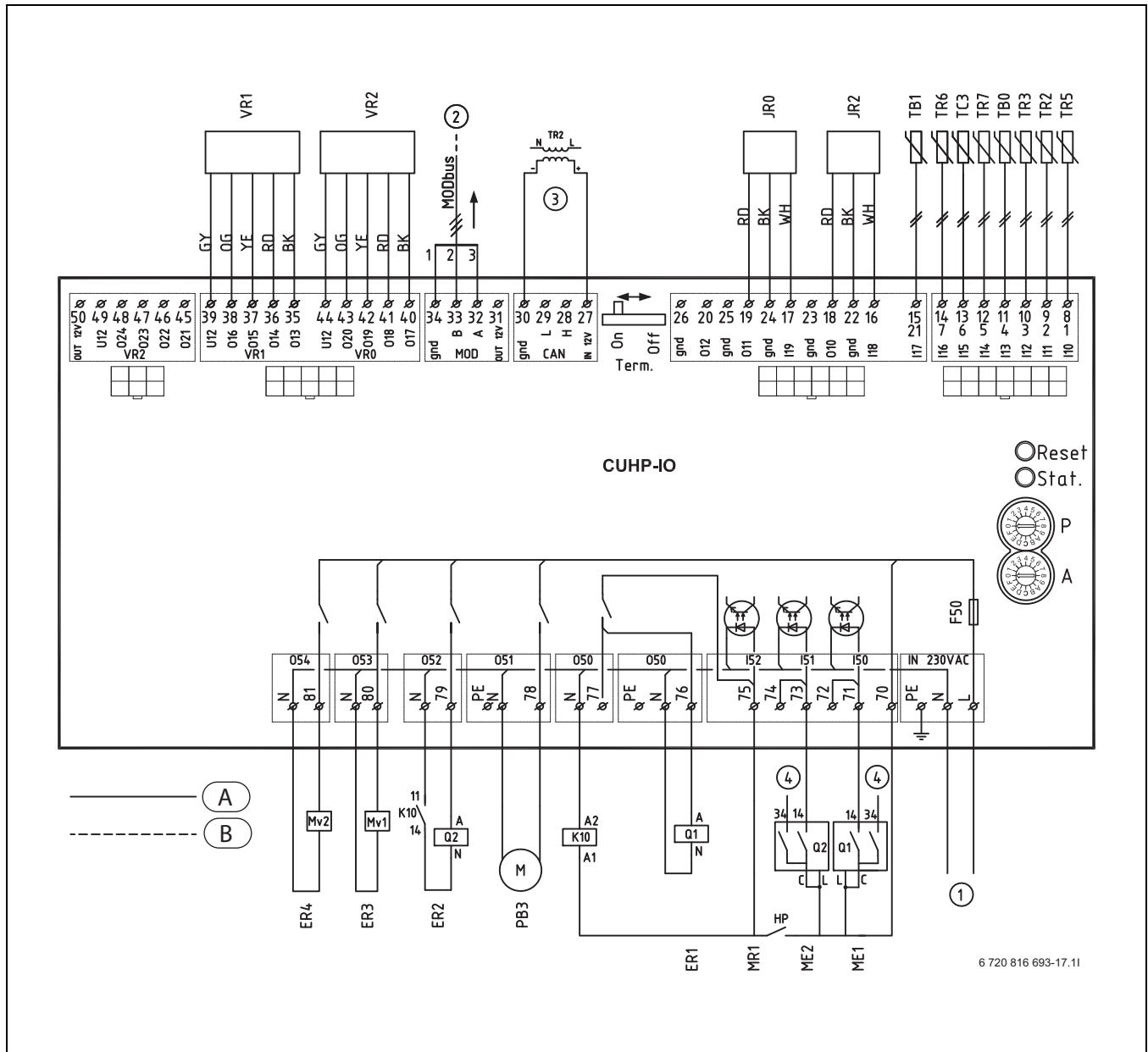
## 10.2.7 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW



Kuva 28 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW ohjaisvarokeella (FE1/FE2)

[PC1.SSM]	Pattereiden kiertovesipumpun summahälytys	[TR8]	Nesteputken lämpötila Economizerin jälkeen
[I1]	EVU 1 / ulkoinen ohjaus 1	[JR1]	0–5 V lauhdutusaine
[FM0]	Lisälämpöhälytys	[2]	Sisäinen tiedonsiirto
[I3]	EVU 2 / ulkoinen ohjaus 2	[6]	Ulkoinen tiedonsiirto (kaskadikäyttö, multisäädin)
[AC0]	Lämpöjohtopumpun summahälytys		
[AB3]	Lämmönkeruupumpun summahälytys		
[VM0/EM0]	Pattereiden lisälämpöshuntti / shuntatun sähkökattilan tehonsäätö		
[FE1]	Ohjaisvaroke, kompressori 1		
[FE2]	Ohjaisvaroke, kompressori 2		
[PC0]	Lämpöjohtopumppu		
[PB3]	Lämmönkeruupumppu		
[T0]	Menolämpötilan anturi		
[TL1]	Ulkolämpötilan anturi		
[TW1]	Lämminvesivaraaja		
[TC2]	Varaajasäiliön lämpötila / kattilan lämpötila		
[TC1]	Meno sähkökattilan/kattilalämpötilan jälkeen		
[TC0]	Paluulämpötila lämpöpumppuun		

## 10.2.8 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW

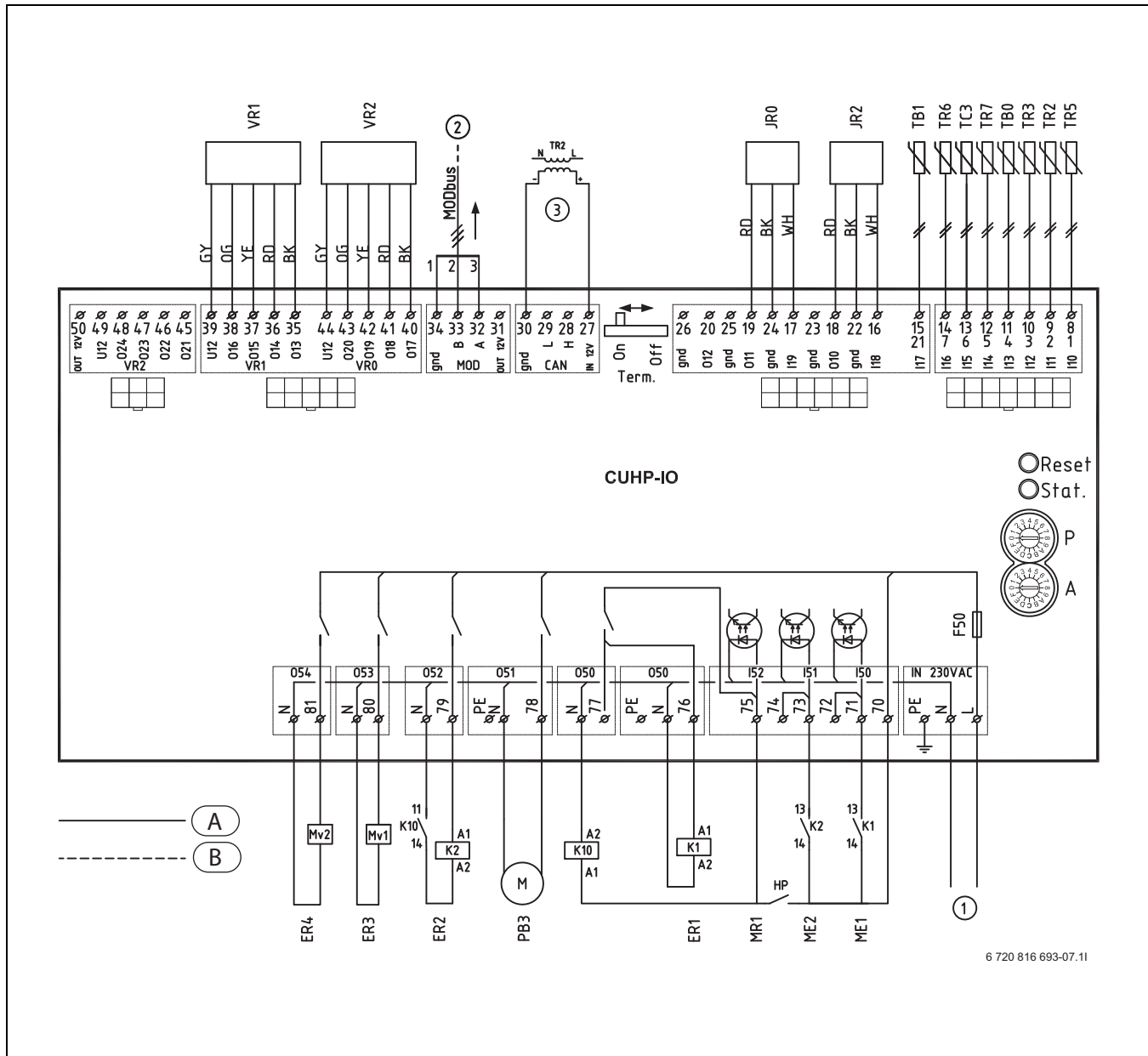


6 720 816 693-17.11

Kuva 29 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW pehmokäynnistimellä (Q1/Q2)

[A]	Tehdaskytkenä	[MR1]	Korkeapainevahti
[B]	Kytetään asennuksen aikana / lisävaruste	[ER1]	Kompressorin 1 käynnistys
[P=5]	Lämpöpumppu, 48 kW	[ER2]	Kompressorin 2 käynnistys
[P=6]	Lämpöpumppu, 38 kW	[ER3]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 1
[P=7]	Lämpöpumppu, 28 kW	[ER4]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 2
[P=8]	Lämpöpumppu, 22 kW	[F50]	Varoke 6,3 A
[A=0]	Vakioasetus	[PB3]	Lämmönkeruupumppu
[JR0]	Paineanturi, höyrystyspaine	[Q1/Q2]	Pehmokäynnistin
[Jr2]	Paineanturi, nesteen ruiskutuspaine	[1]	230 V ~ ohjaujännite
[TB0]	Lämmönkeruunesteen tulolämpötila	[2]	MODbus Rego-ohjauksiasiaan
[TB1]	Lämmönkeruunesteen menolämpötila	[3]	12 V DC verkkolaturista
[TC3]	Lämmitysveden meno		
[TR2]	Imukaasun lämpötila, nesteen ruiskutus		
[TR3]	Nesteputken lämpötila ennen Economizeria		
[TR5]	Imukaasun lämpötila		
[TR6]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 1		
[TR7]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 2		
[VR1]	Paisuntaventtiili		
[VR2]	Nesteen ruiskutusventtiili		
[ME1]	Käyttötilan osoitin, kompressori 1		
[ME2]	Käyttötilan osoitin, kompressori 2		

## 10.2.9 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW

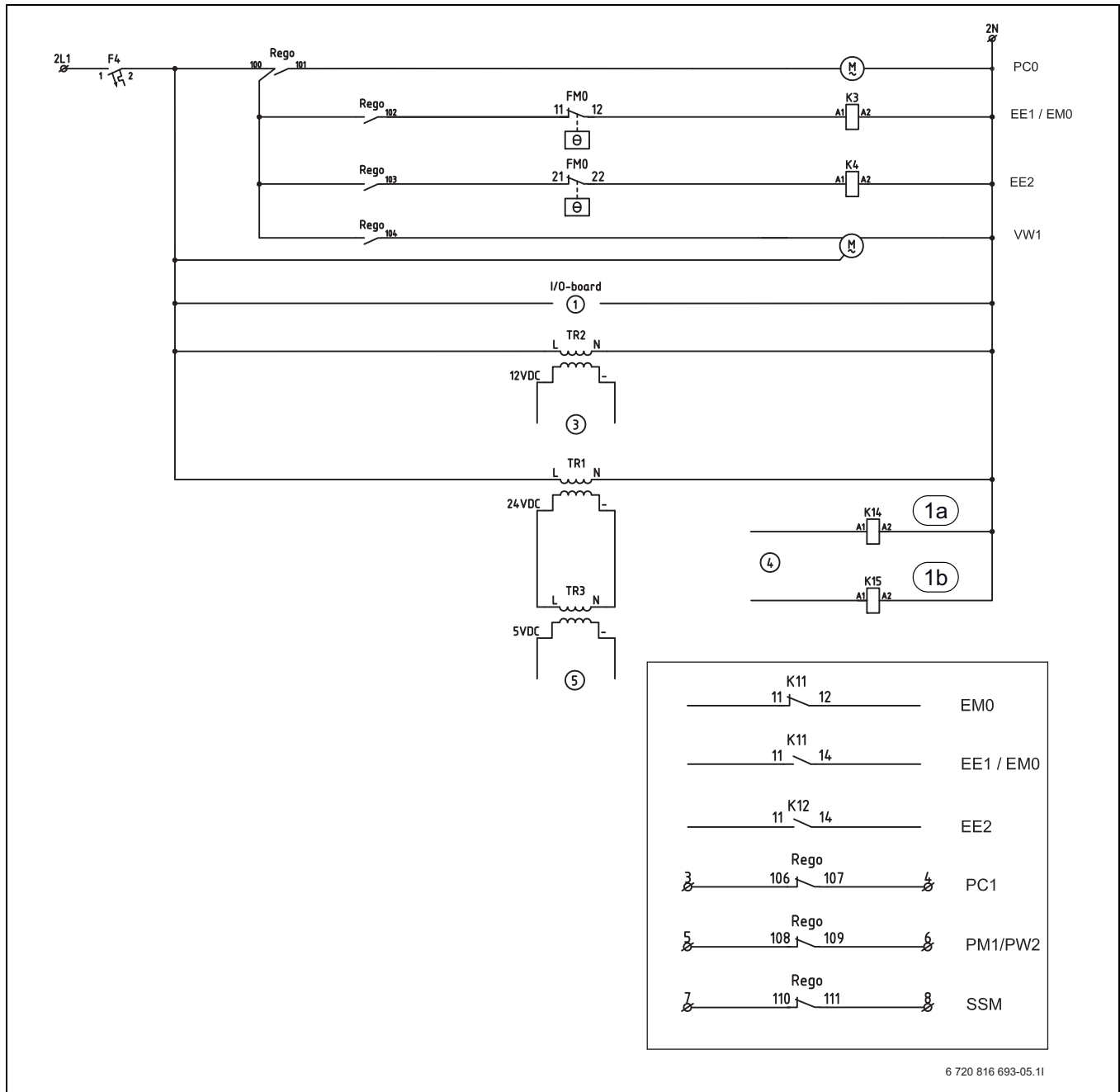


6 720 816 693-07.11

Kuva 30 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW kontaktorilla (K1/K2)

[A]	Tehdaskytkenä	[MR1]	Korkeapainevahti
[B]	Kytetään asennuksen aikana / lisävaruste	[ER1]	Kompressorin 1 käynnistys
[P=5]	Lämpöpumppu, 48 kW	[ER2]	Kompressorin 2 käynnistys
[P=6]	Lämpöpumppu, 38 kW	[ER3]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 1
[P=7]	Lämpöpumppu, 28 kW	[ER4]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 2
[P=8]	Lämpöpumppu, 22 kW	[F50]	Varoke 6,3 A
[A=0]	Vakioasetus	[PB3]	Lämmönkeruupumppu
[JR0]	Paineanturi, höyrystyspaine	[K1/K2]	Kontaktori
[JR2]	Paineanturi, nesteen ruiskutuspaine	[1]	230 V ~ ohjajännite
[TB0]	Lämmönkeruunesteen tulolämpötila	[2]	MODbus Rego-ohjausrasiaan
[TB1]	Lämmönkeruunesteen menolämpötila	[3]	12 V DC verkkolaturista
[TC3]	Lämmitysveden meno		
[TR2]	Imukaasun lämpötila, nesteen ruiskutus		
[TR3]	Nesteputken lämpötila ennen Economizera		
[TR5]	Imukaasun lämpötila		
[TR6]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 1		
[TR7]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 2		
[VR1]	Paisuntaventtiili		
[VR2]	Nesteen ruiskutusventtiili		
[ME1]	Käyttötilan osoitin, kompressori 1		
[ME2]	Käyttötilan osoitin, kompressori 2		

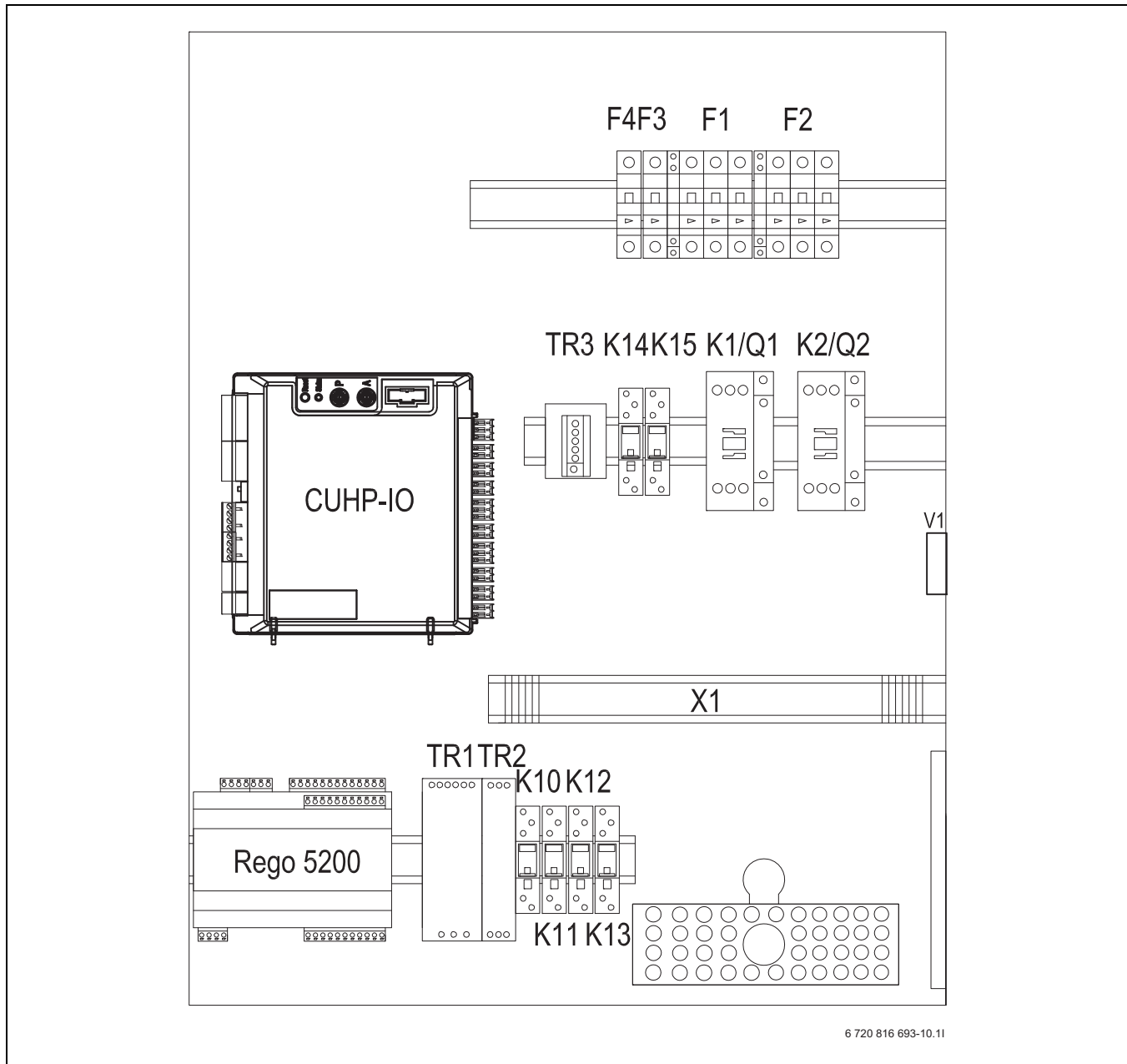
## 10.2.10 Piirikaavio, lämpöpumppu 22–28 kW



Kuva 31 Piirikaavio 22–28 kW

- [F4] Automaattivaroke, lämpöpumppu  
 [FM0] Ylikuumentemissuoja, sähkövastus  
 [EE1/EM0] Sähkökattila, porras 1 / lisälämmön käynnistys  
 [EE2] Sähkökattila, porras 2  
 [TR1] Muuntaja, 24 V DC  
 [TR2] Muuntaja, 12 V DC  
 [TR3] Muuntaja, 5 V DC  
 [Q1, Q2] Pehmokäynnistin (lisävaruste)  
 [K3, K4] Kontaktori, sähkövastus, porras 1, 2  
 [K14, K15] Hälytysrele pehmokäynnistimellä (muutoin tyhjä kannat 1a/1b)  
 [Rego] Rego-ohjausrasia

## 10.2.11 Yleiskatsaus lämpöpumpun 38–48 kW sähkökaapista



Kuva 32 Yleiskatsaus lämpöpumpun 38–48 kW sähkökaapista

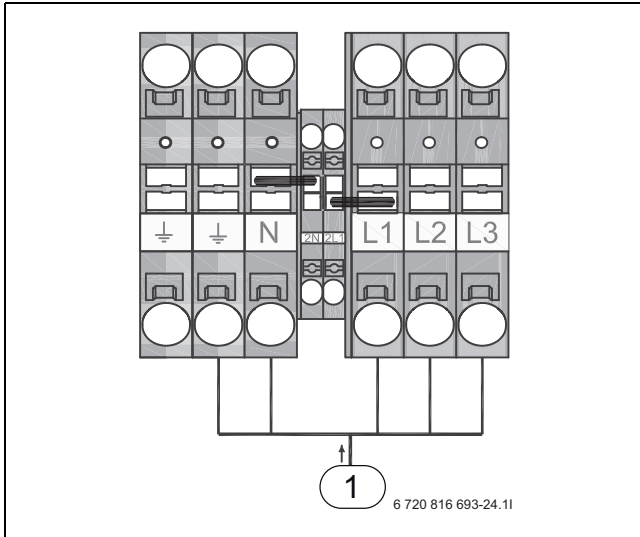
[F1]	Automaattivaroike, kompressori 1
[F2]	Automaattivaroike, kompressori 2
[F3]	Automaattivaroike, lämpöpumppu
[F4]	Automaattivaroike, valinnainen
[TR1]	Muuntaja, 24 V DC
[TR2]	Muuntaja, 12 V DC
[TR3]	Muuntaja, 5 V DC
[CUHP-IO]	I/O-kortti
[K1, K2]	Kontaktori, kompressori
[K10]	Rele, korkeapainevahti
[K11-K12]	Rele, ulkoinen lisälämpö, porras 1–2
[K13]	Rele, lämmönkeruupumppu
[K14-K15]	Rele, pehmokäynnistimen hälytys
[Rego 5200]	Ohjausrasia, säätökeskus
[Q1, Q2]	Pehmokäynnistin (lisävaruste)
[X1]	Liitinrivi
[V1]	EMC -Suodin



## 10.2.12 Sähkönsyöttö lämpöpumppuun 38–48 kW

### Vakioversio, yksinkertainen syöttö

Tehtaassa liittimet on sillattu yhteiseen sähkönsyöttöön. Ne yhdistetään liitännöihin N, L1, L2, L3 sekä suojamaadoitetaan.

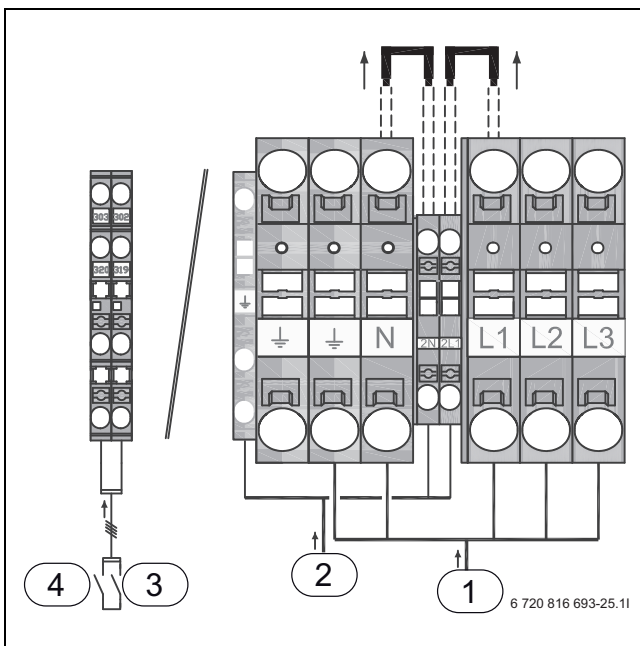


Kuva 33 Vakioversio

[1] Syöttö lämpöpumppuun

### Vaihtoehto A

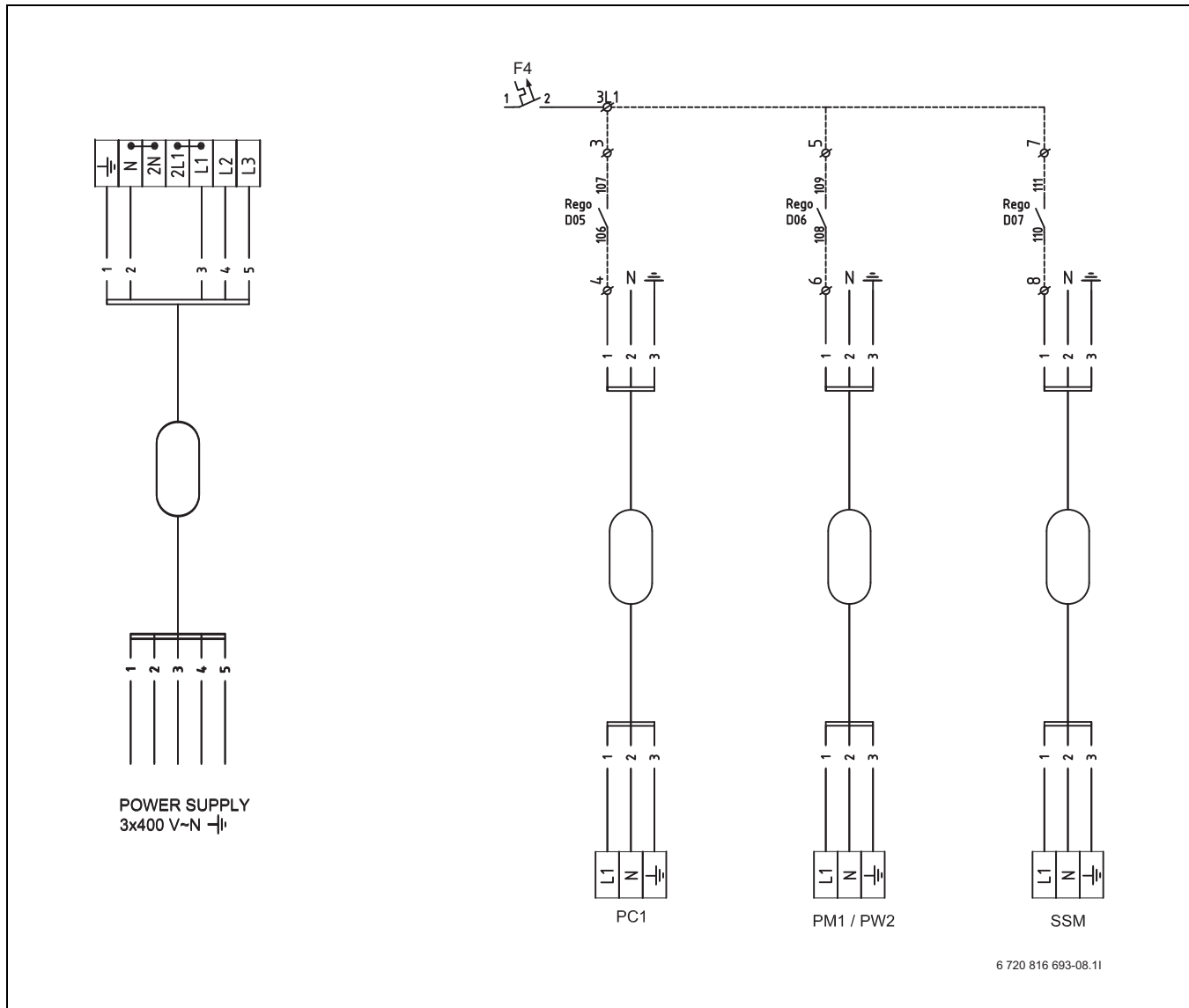
Lämpöpumpun sähkönsyöttö voidaan kytkeä myös matalatariffina EVU-säätimestä. Estoaikana Rego saa 1-vaihesyötön, L1, korkeatariffi. Ne liitetään liittimiin 2L1, 2N ja suojamaadoitetaan. Signaali Regosta EVU-säätimen kautta kytketään liittimiin 302 ja 319. Smartgrid-toiminto (SG) kytketään liittimiin 303 ja 320. Estoaikana kosketin on auki. Liittimet väleiltä N-2N ja 2L1-L1 poistetaan.



Kuva 34 Liitännät, vaihtoehto A

- [1] Syöttö lämpöpumppuun
- [2] Syöttö säätökeskukseen
- [3] EVU-signaali
- [4] Smartgrid-signaali (SG)

## 10.2.13 Ulkoisten liitännöjen kytkentäkaavio, lämpöpumppu 38–48 kW



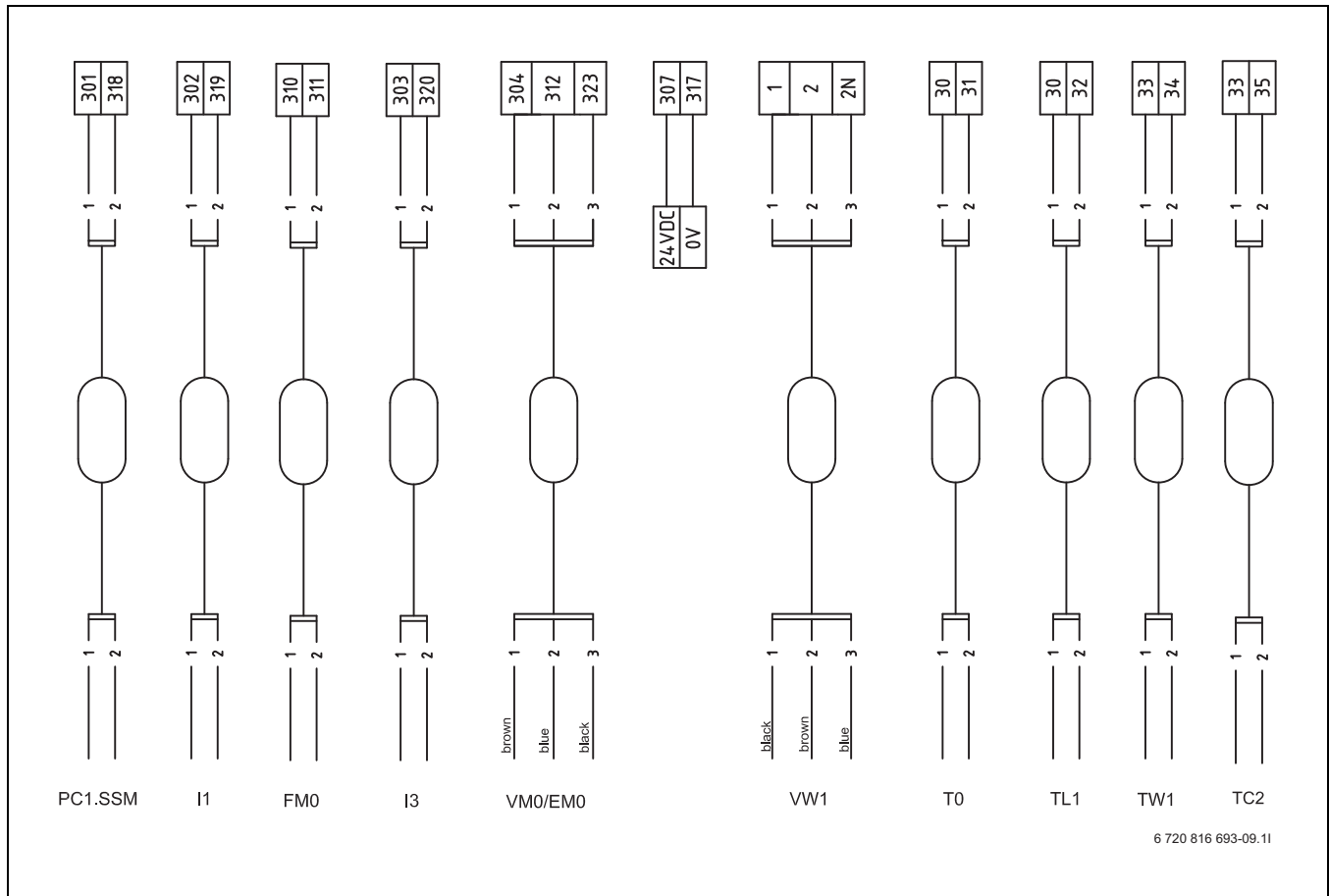
Kuva 35 Ulkoisten liitännöjen kytkentäkaavio, lämpöpumppu 38–48 kW

- [PC1] Lämmitysjärjestelmän pumppu  
 [PM1/PW2] Kattilan kiertovesipumppu / KVK-pumppu  
 [SSM] Summahälytys



Potentiaalivapaiden digitaalisten lähtöjen D05-D07 ohjauksen enimmäiskuormitus on 2 ampeeria. Syöttö voidaan tehdä varokkeesta F4 liittimen 3L1 kautta. Syöttö voidaan tehdä myös erikseen, jos tarvitaan enemmän kuin 2 ampeeria.

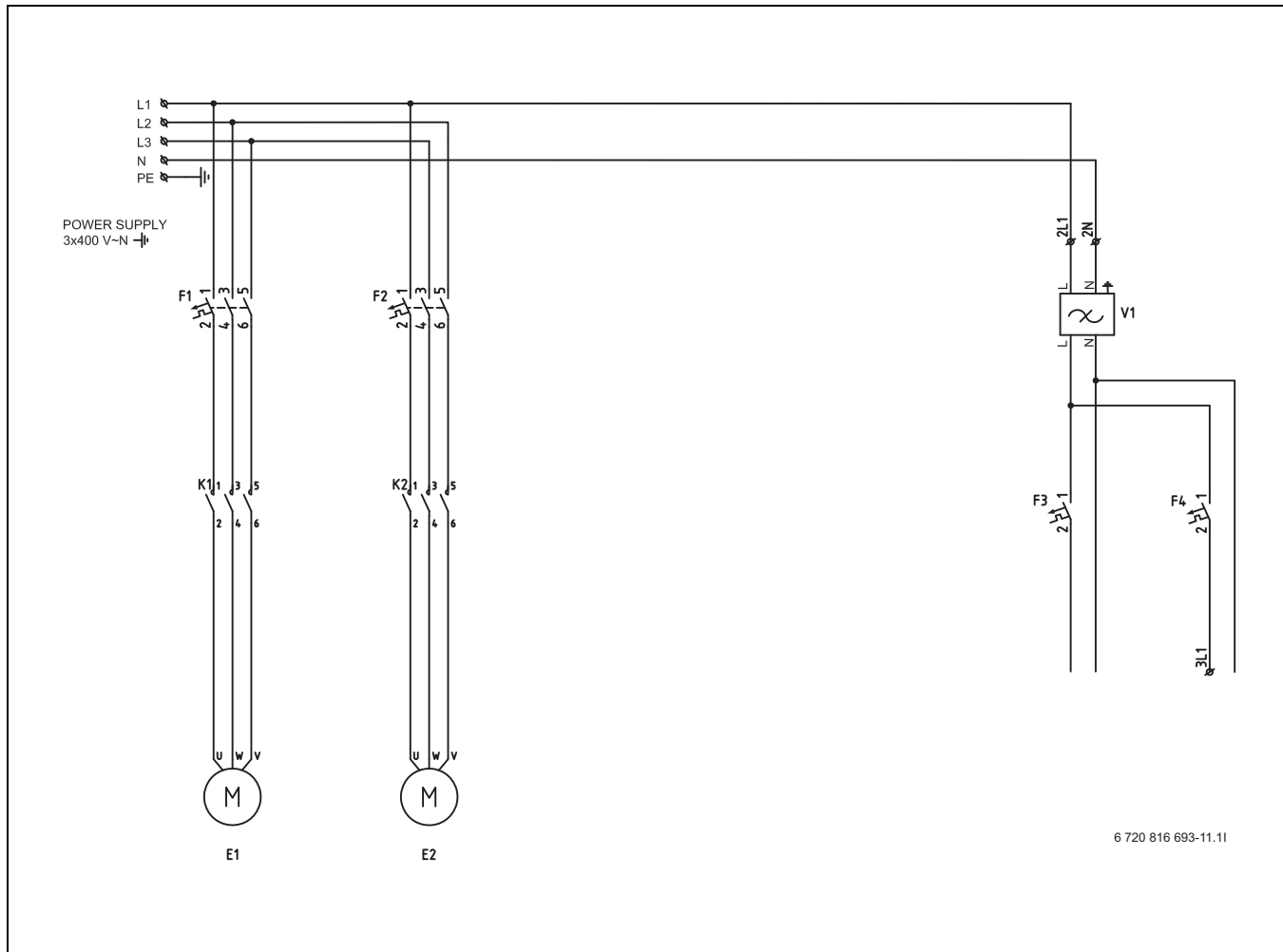
## 10.2.14 Ulkoisten liitännöjen kytkentäkaavio, lämpöpumppu 38–48 kW



Kuva 36 Ulkoisten liitännöjen kytkentäkaavio, lämpöpumppu 38–48 kW

- [PC1.SSM] Pattereiden kiertovesipumpun summahälytys  
 [I1] Ulkoinen tulo EVU1  
 [FM0] Virtausvahti/lisälämpöhälytys  
 [I3] Ulkoinen tulo EVU 2  
 [VM0/EM0] Lisälämpöshuntti, patterit / tehonsäätö, sähkökattila  
 [VW1] 3-tieventtiili  
 [T0] Menolämpötilan anturi  
 [TL1] Ulkolämpötilan anturi  
 [TW1] Käyttövesianturi  
 [TC2] Varaajasäiliön lämpötila

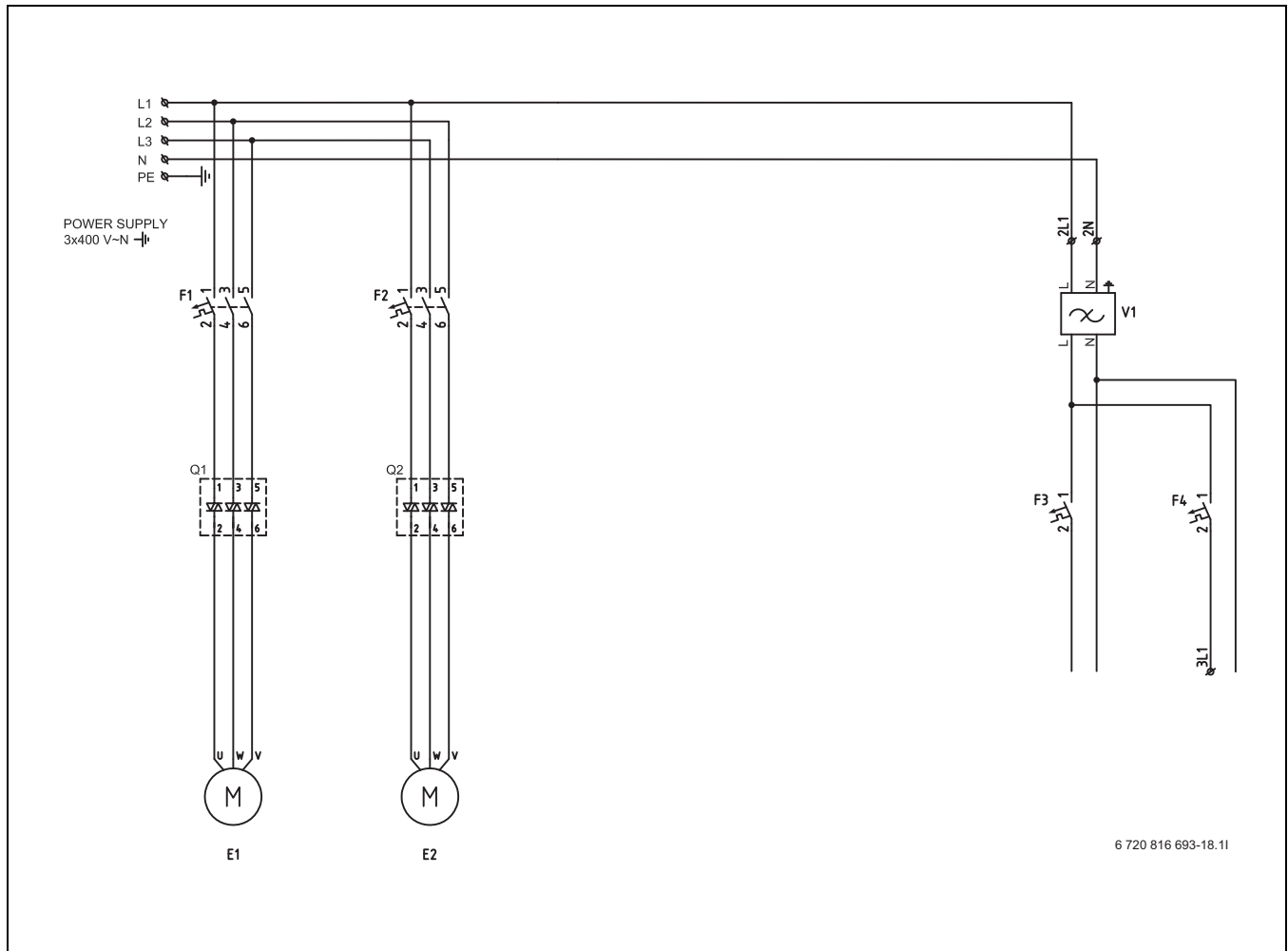
## 10.2.15 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW



Kuva 37 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW kontaktorilla (K1/K2)

- [E1] Kompressori 1
- [E2] Kompressori 2
- [EE] Sähkövastus
- [F1] Automaattivaroke, kompressori 1
- [F2] Automaattivaroke, kompressori 2
- [F3] Automaattivaroke, lämpöpumppu
- [F4] Automaattivaroke, valinnainen
- [K1] Kontaktori, kompressori 1
- [K2] Kontaktori, kompressori 2
- [V1] EMC-Suodin

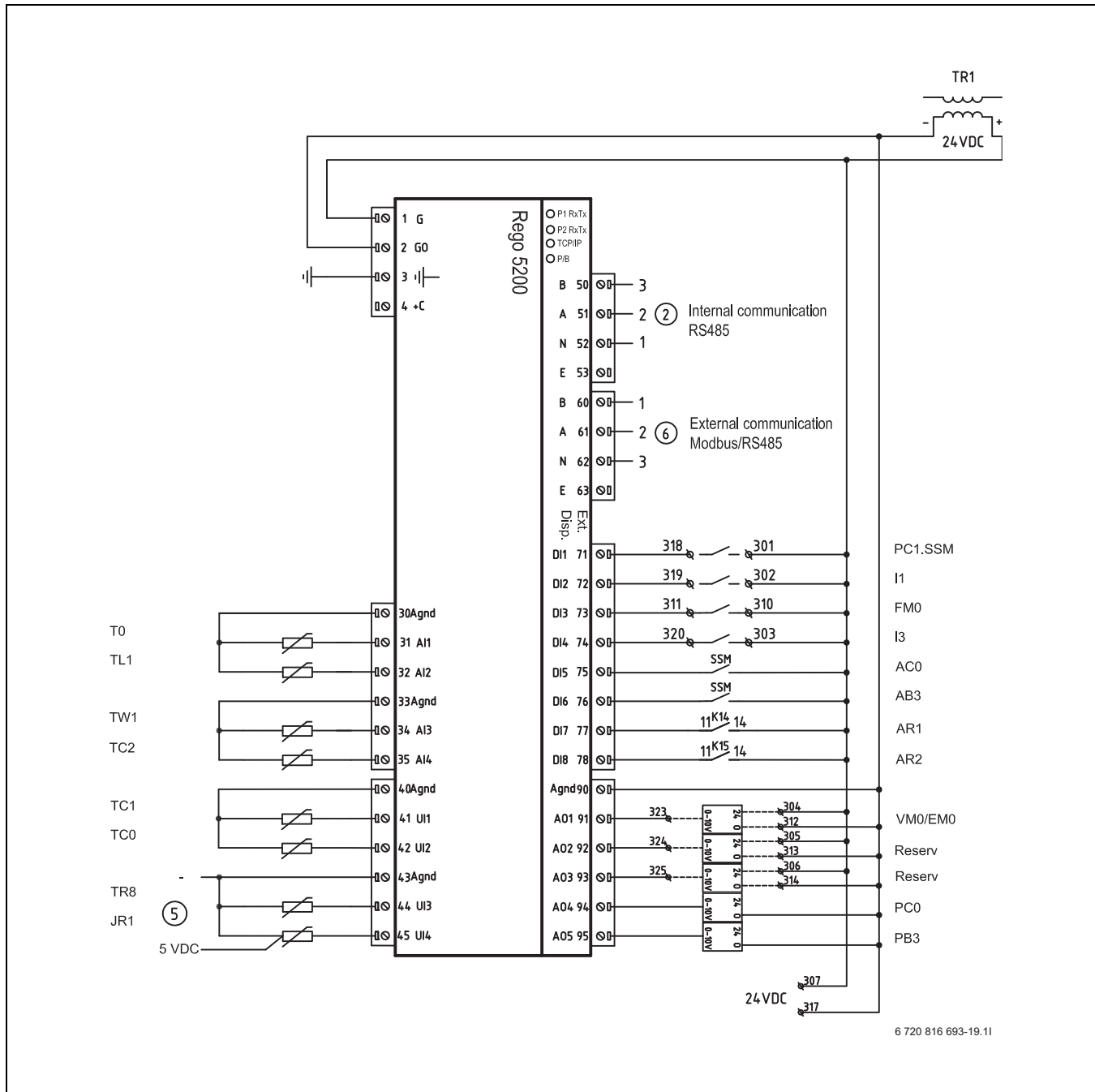
## 10.2.16 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW



Kuva 38 Pääsyötön piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW pehmokäynnistimellä (Q1/Q2)

- [E1] Kompressori 1
- [E2] Kompressori 2
- [F1] Automaattivaroke, kompressori 1
- [F2] Automaattivaroke, kompressori 2
- [F3] Automaattivaroke, lämpöpumppu
- [F4] Automaattivaroke, valinnainen
- [Q1, Q2] Pehmokäynnistin (lisävaruste)
- [V1] EMC -Suodin

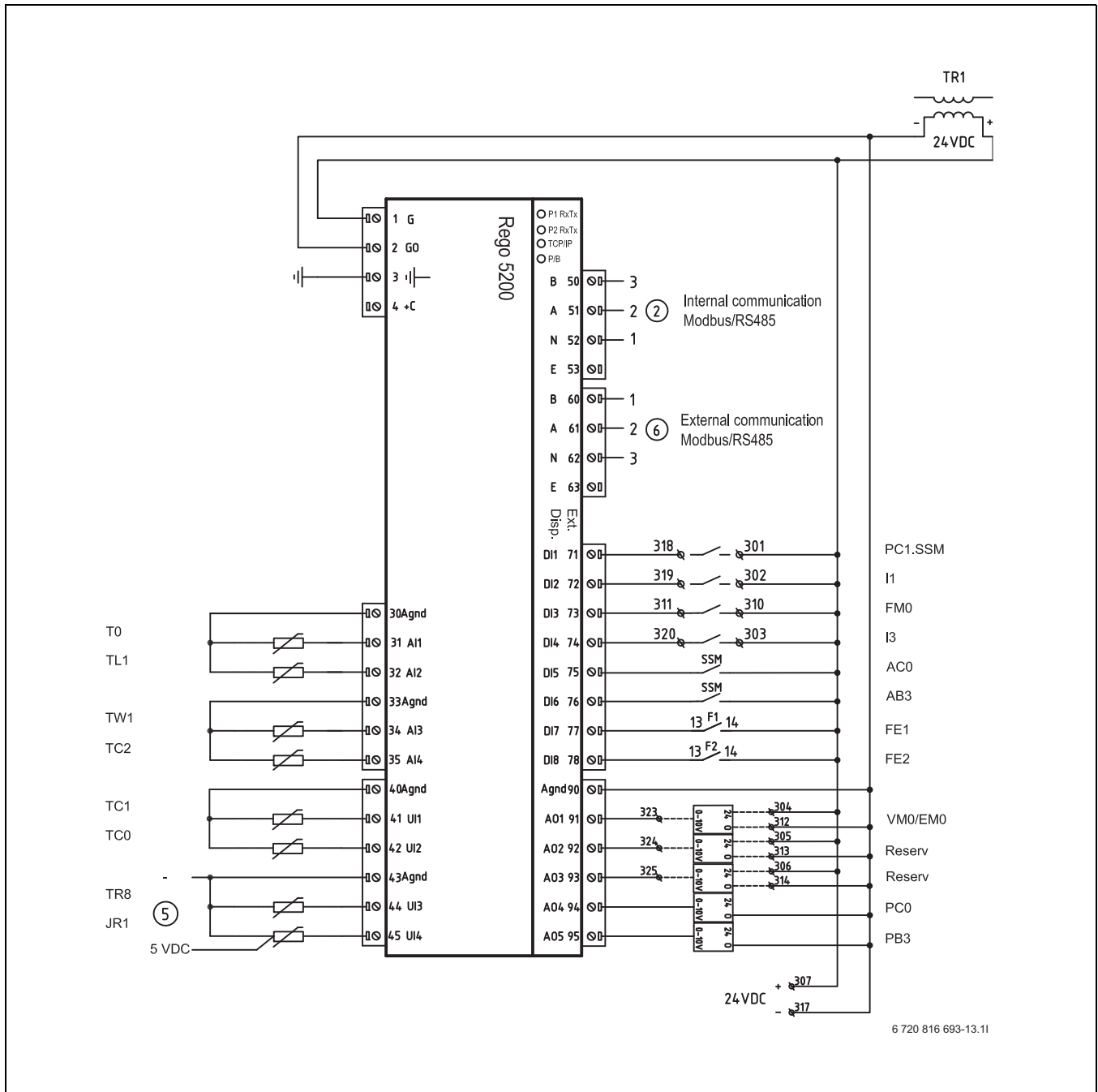
## 10.2.17 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW



Kuva 39 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW pehmokäynnistimen summahälytyksellä (AR1/AR2)

[PC1.SSM]	Pattereiden kiertovesipumpun summahälytys	[JR1]	0–5 V lauhdutuspainne
[I1]	EVU 1 / ulkoinen ohjaus 1	[2]	Sisäinen tiedonsiirto
[FM0]	Lisälämpöhälytys	[5]	5 V DC, lähde TR3
[I3]	EVU 2 / ulkoinen ohjaus 2	[6]	Ulkoinen tiedonsiirto (kaskadikäyttö, multisäädin)
[AC0]	Lämpöjohtopumpun summahälytys		
[AB3]	Lämmönkeruupumpun summahälytys		
[VM0/EMO]	Lisälämpöshuntti, patterit / tehonsäätö, sähkökattila		
[AR1]	Summahälytys, pehmokäynnistin 1		
[AR2]	Summahälytys, pehmokäynnistin 2		
[PC0]	Lämpöjohtopumppu		
[PB3]	Lämmönkeruupumppu		
[T0]	Menolämpötilan anturi		
[TL1]	Ulkolämpötilan anturi		
[TW1]	Lämminvesivaraaja		
[TC2]	Varaajasäiliön lämpötila / kattilan lämpötila		
[TC1]	Meno sähkökattilan/kattilalämpötilan jälkeen		
[TC0]	Paluulämpötila lämpöpumppuun		
[TR8]	Nesteputken lämpötila Economizerin jälkeen		

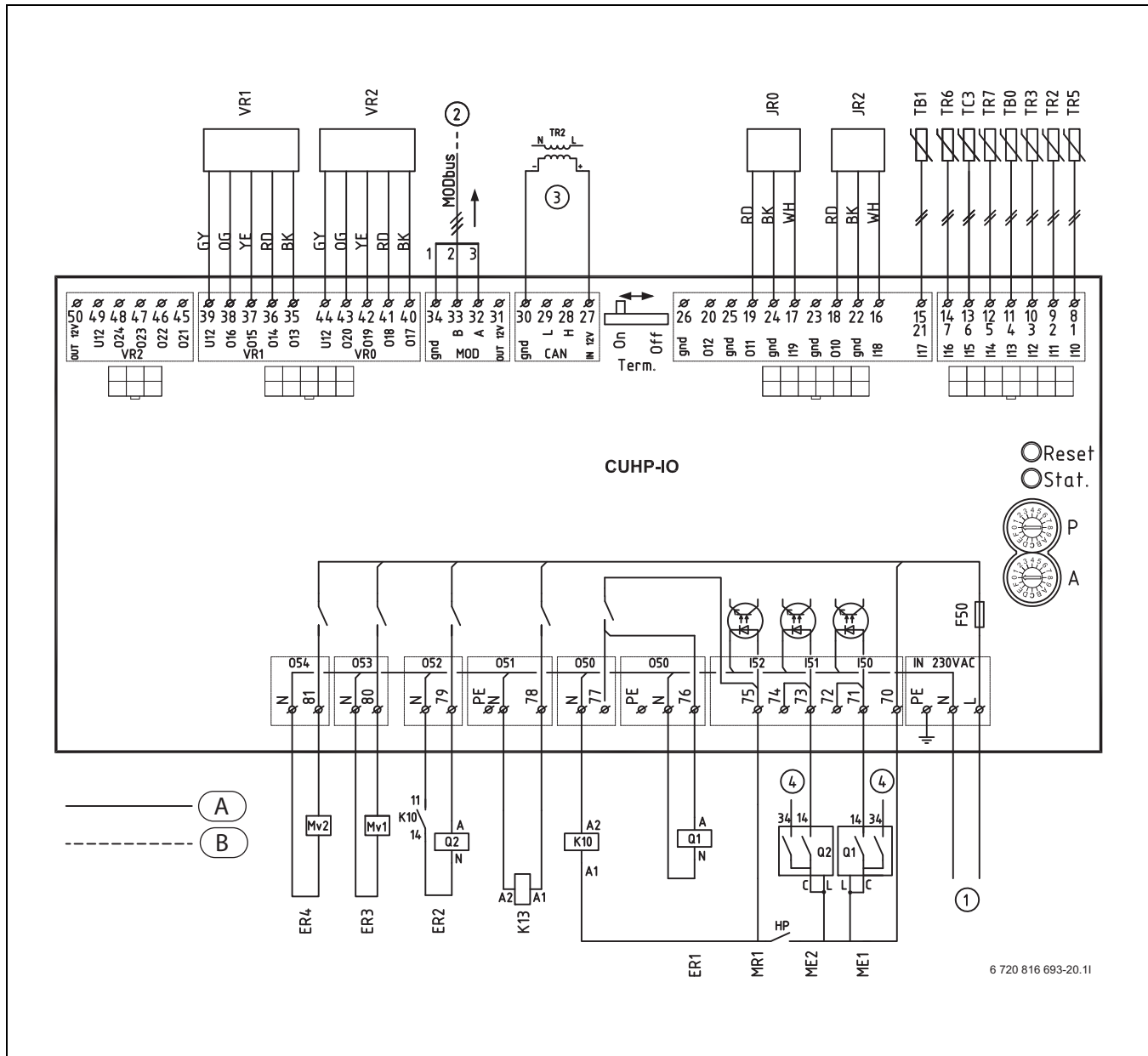
## 10.2.18 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW



Kuva 40 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW ohjausvarokeella (FE1/FE2)

[PC1.SSM]	Pattereiden kiertovesipumpun summahälytys	[JR1]	0–5 V lauhdutuspainne
[I1]	EVU 1 / ulkoinen ohjaus 1	[2]	Sisäinen tiedonsiirto
[FM0]	Lisälämpöhälytys	[5]	5 V DC, lähde TR3
[I3]	EVU 2 / ulkoinen ohjaus 2	[6]	Ulkoinen tiedonsiirto (kaskadikäyttö, multisäädin)
[AC0]	Lämpöjohtopumpun summahälytys		
[AB3]	Lämmönkeruupumpun summahälytys		
[VM0/EM0]	Lisälämpöshuntti, patterit / tehonsäätö, sähkökattila		
[FE1]	Ohjausvaroke, kompressori 1		
[FE2]	Ohjausvaroke, kompressori 2		
[PC0]	Lämpöjohtopumppu		
[PB3]	Lämmönkeruupumppu		
[T0]	Menolämpötilan anturi		
[TL1]	Ulkolämpötilan anturi		
[TW1]	Lämminvesivaraaja		
[TC2]	Varaajasäiliön lämpötila / kattilan lämpötila		
[TC1]	Meno sähkökattilan/kattilalämpötilan jälkeen		
[TC0]	Paluulämpötila lämpöpumppuun		
[TR8]	Nesteputken lämpötila Economizerin jälkeen		

## 10.2.19 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW

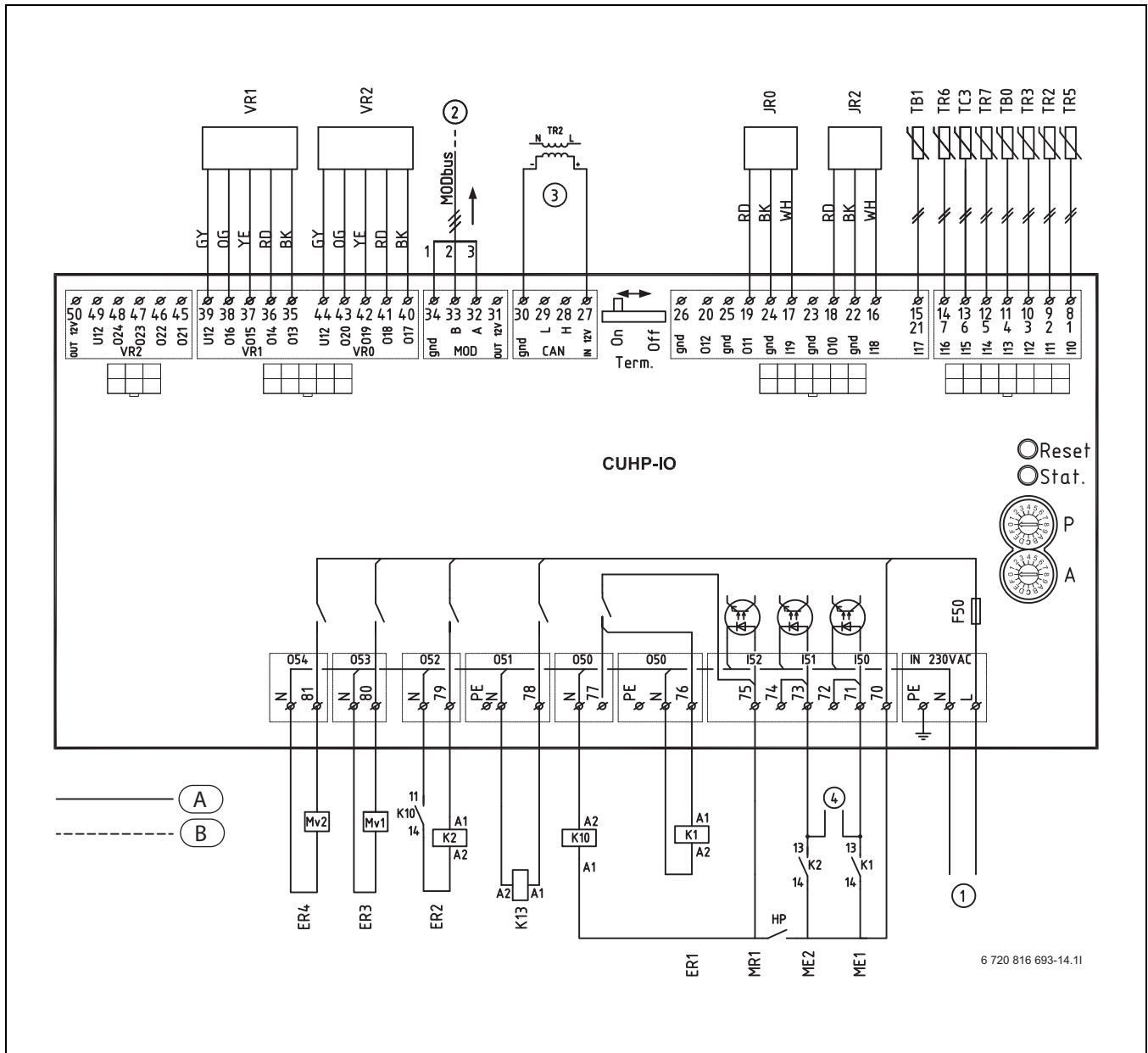


Kuva 41 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW pehmokäynnistimellä (Q1/Q2)

[A]	Tehdaskytkenä	[MR1]	Korkeapainevahti
[B]	Kytetään asennuksen aikana / lisävaruste	[ER1]	Kompressorin 1 käynnistys
[P=5]	Lämpöpumppu, 48 kW	[ER2]	Kompressorin 2 käynnistys
[P=6]	Lämpöpumppu, 38 kW	[ER3]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 1
[P=7]	Lämpöpumppu, 28 kW	[ER4]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 2
[P=8]	Lämpöpumppu, 22 kW	[F50]	Varoke 6,3 A
[A=0]	Vakioasetus	[K13]	Rele, lämmönkeruupumppu
[JR0]	Paineanturi, höyrystyspaine	[Q1/Q2]	Pehmokäynnistin
[JR2]	Paineanturi, nesteen ruiskutuspaine	[1]	230 V ~ ohjaujännite
[TB0]	Lämmönkeruunesteen tulolämpötila	[2]	MODbus Rego-ohjauksikköön
[TB1]	Lämmönkeruunesteen menolämpötila	[3]	12 V DC verkkolaturista TR2
[TC3]	Lämmitysveden meno	[4]	Ohjaujännite, hälytysrele
[TR2]	Imukaasun lämpötila, nesteen ruiskutus		
[TR3]	Nesteputken lämpötila ennen Economizeria		
[TR5]	Imukaasun lämpötila		
[TR6]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 1		
[TR7]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 2		
[VR1]	Paisuntaventtiili		
[VR2]	Nesteen ruiskutusventtiili		
[ME1]	Käyttötilan osoitin, kompressori 1		
[ME2]	Käyttötilan osoitin, kompressori 2		



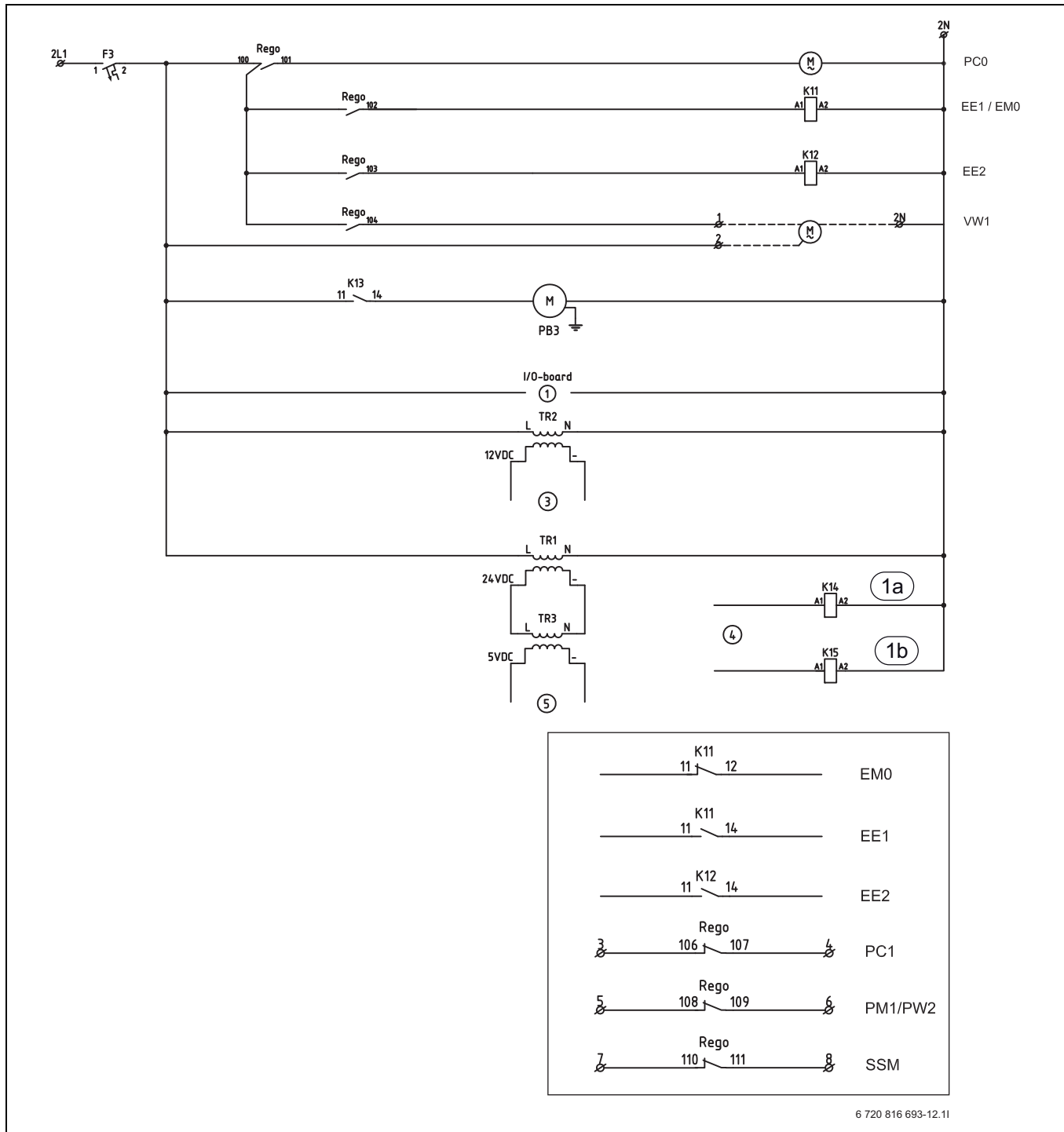
## 10.2.20 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW



Kuva 42 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW kontaktorilla (K1/K2)

[A]	Tehdaskytkentä	[MR1]	Suurpainevahti
[B]	Kytetään asennuksen aikana / lisävaruste	[ER1]	Kompressorin 1 käynnistys
[P=5]	Lämpöpumppu, 48 kW	[ER2]	Kompressorin 2 käynnistys
[P=6]	Lämpöpumppu, 38 kW	[ER3]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 1
[P=7]	Lämpöpumppu, 28 kW	[ER4]	Nesteen ruiskutus, magneettiventtiili 2
[P=8]	Lämpöpumppu, 22 kW	[F50]	Varoke 6,3 A
[A=0]	Vakioasetus	[K13]	Rele, lämmönkeruupumppu
[JR0]	Paineanturi, höyrystyspaine	[K1/K2]	Kontaktori
[JR2]	Paineanturi, nesteen ruiskutuspaine	[1]	230 V ~ ohjaujännite
[TB0]	Lämmönkeruunesteen tulolämpötila	[2]	MODbus Rego-ohjaujännite
[TB1]	Lämmönkeruunesteen menolämpötila	[3]	12 V DC verkkolaturista TR2
[TC3]	Lämmitysveden meno	[4]	Ohjaujännite, hälytysrele
[TR2]	Imukaasun lämpötila, nesteen ruiskutus		
[TR3]	Nesteputken lämpötila ennen Economizeria		
[TR5]	Imukaasun lämpötila		
[TR6]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 1		
[TR7]	Kuumakaasun lämpötila, kompressori 2		
[VR1]	Paisuntaventtiili		
[VR2]	Nesteen ruiskutusventtiili		
[ME1]	Käyttötilan osoitin, kompressori 1		
[ME2]	Käyttötilan osoitin, kompressori 2		

## 10.2.21 Piirikaavio, lämpöpumppu 38–48 kW

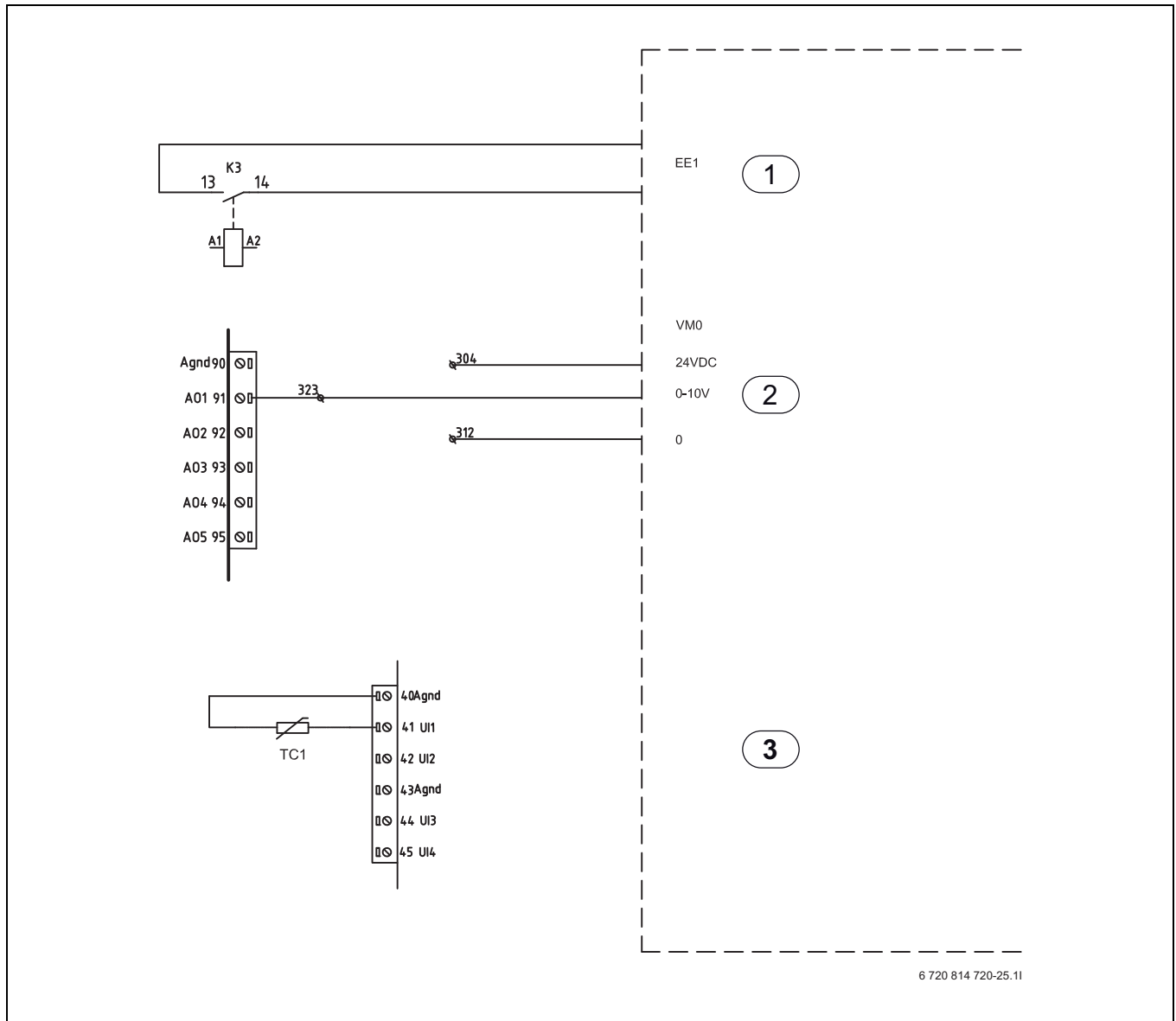


Kuva 43 Piirikaavio 38–48 kW

- [F3] Automaattivaroke, lämpöpumppu  
 [PC0] Lämpöjohtopumppu  
 [PB3] Lämmönkeruupumppu  
 [EE1/EM0] Sähkökattila, porras 1 / lisälämmön käynnistys  
 [EE2] Sähkökattila, porras 2  
 [TR1] Muuntaja, 24 V DC  
 [TR2] Muuntaja, 12 V DC  
 [TR3] Muuntaja, 5 V DC  
 [K11, K12] Rele, ulkoinen lisälämpö, porras 1–2  
 [K14, K15] Hälytysrele pehmokäynnistimellä (muutoin tyhjät kannat 1a/1b)  
 [VW1] 3-tieventtiili  
 [Rego] Rego-ohjausyksikkö  
 [1] 230 V ~ ohjausjännite

- [3] 12 V DC verkkolaturista TR2  
 [4] Ohjausjännite, hälytysrele  
 [5] 5 V DC kohteeseen JR1, TR8

## 10.2.22 Kytkeä, ulkoinen shuntattu lisälämpö

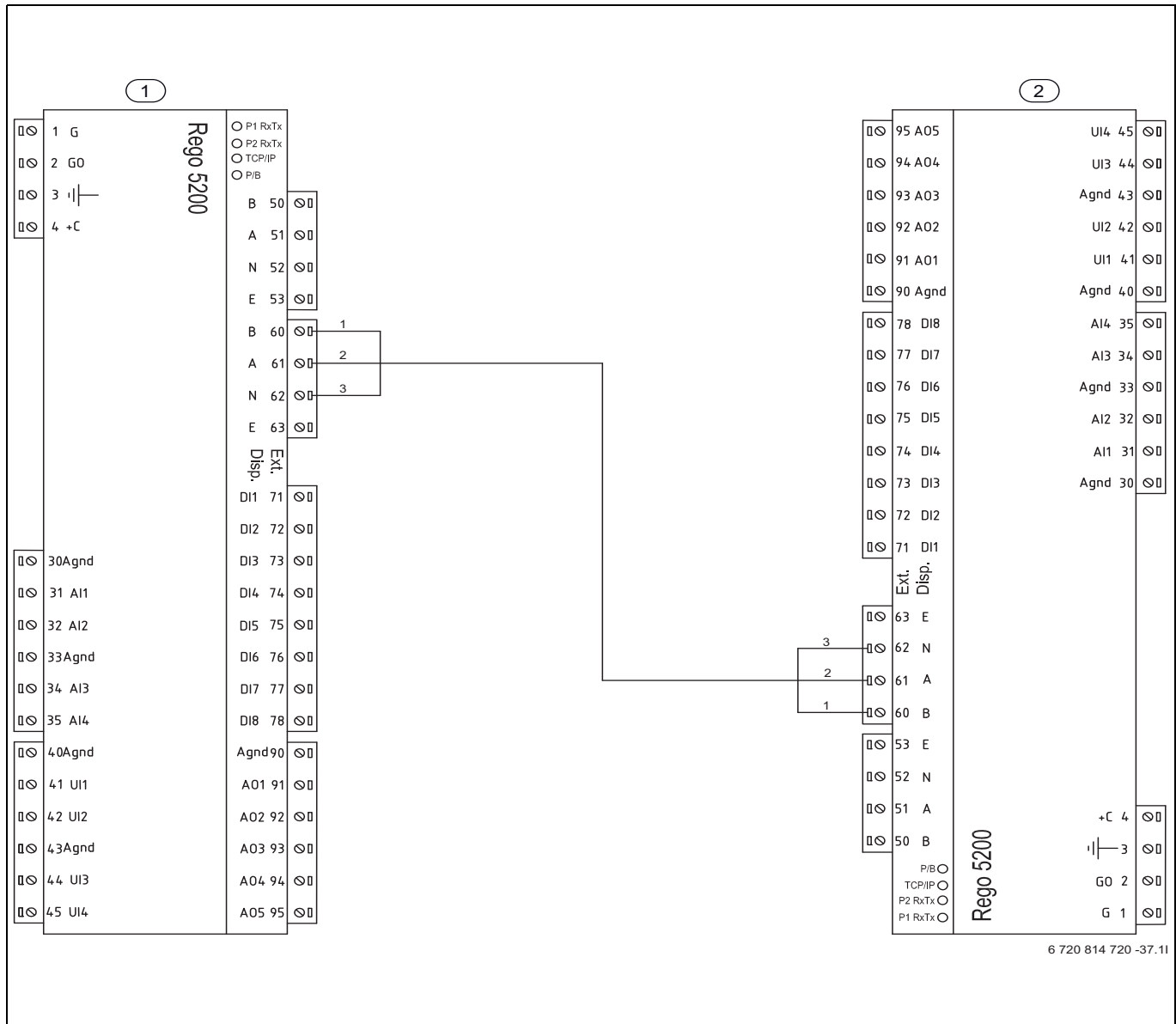


Kuva 44 Kytkeäkaavio, ulkoinen shuntattu lisälämpö

- [1] Käynnistyskäsky, lisälämpö  
 [2] 0–10 V ohjaus, lisälämpö/lisälämpöshuntti  
 [3] TC1 Kattilan lämpötila-anturi

- **Käynnistyskäsky, lisälämpö:** Digitaalinen käynnistyskäsky saadaan liittimistä 13 ja 14 kontaktorissa K3.
- **0–10 V ohjaus, lisälämpö/lisälämpöshuntti:** Analoginen 0–10 V:n ohjaussignaali saadaan liittimistä 304 (24 VDC), 312 (signaalinolla) ja 323 (ohjaussignaali 0–10 V).
- **Kattilan lämpötila-anturi:** Ulkoisen lisälämmön kytkemisen yhteydessä TC1 vaihdetaan sähkökattilasta ulkoiseen lisälämpöön.

## 10.2.23 Kaskadikytkentä



Kuva 45 Kaskadikytkentä

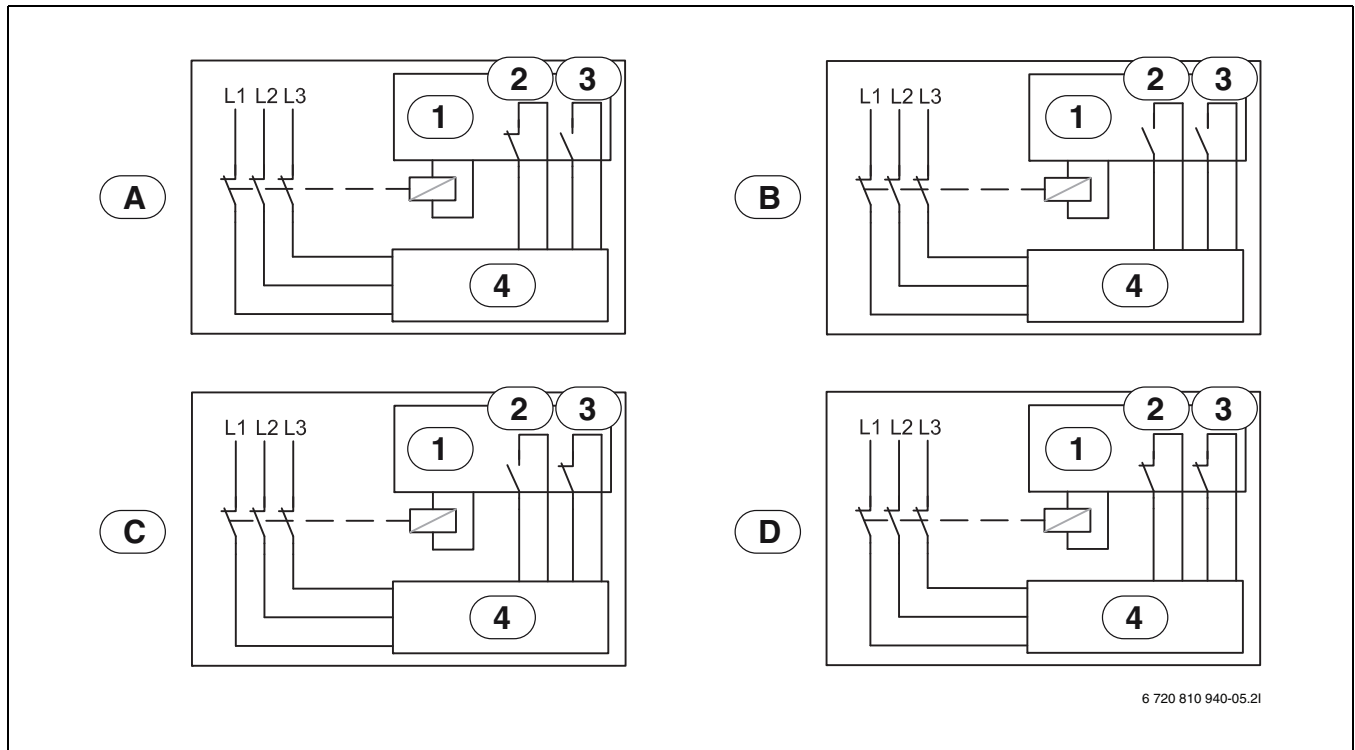
[1] Lämpöpumppu 1

[2] Lämpöpumppu 2



Kaskadikytkentään sopiva kaapeli on kierretty parikaapeli (TP) 2 x 2 x 0,5, joka ei ole suojattu, vaihtoehtoisesti kierretty 2-johtoinen parikaapeli, joka yhdistetään Rego 5200:n koskettimeen N (kytkentäkaavion mukaan).

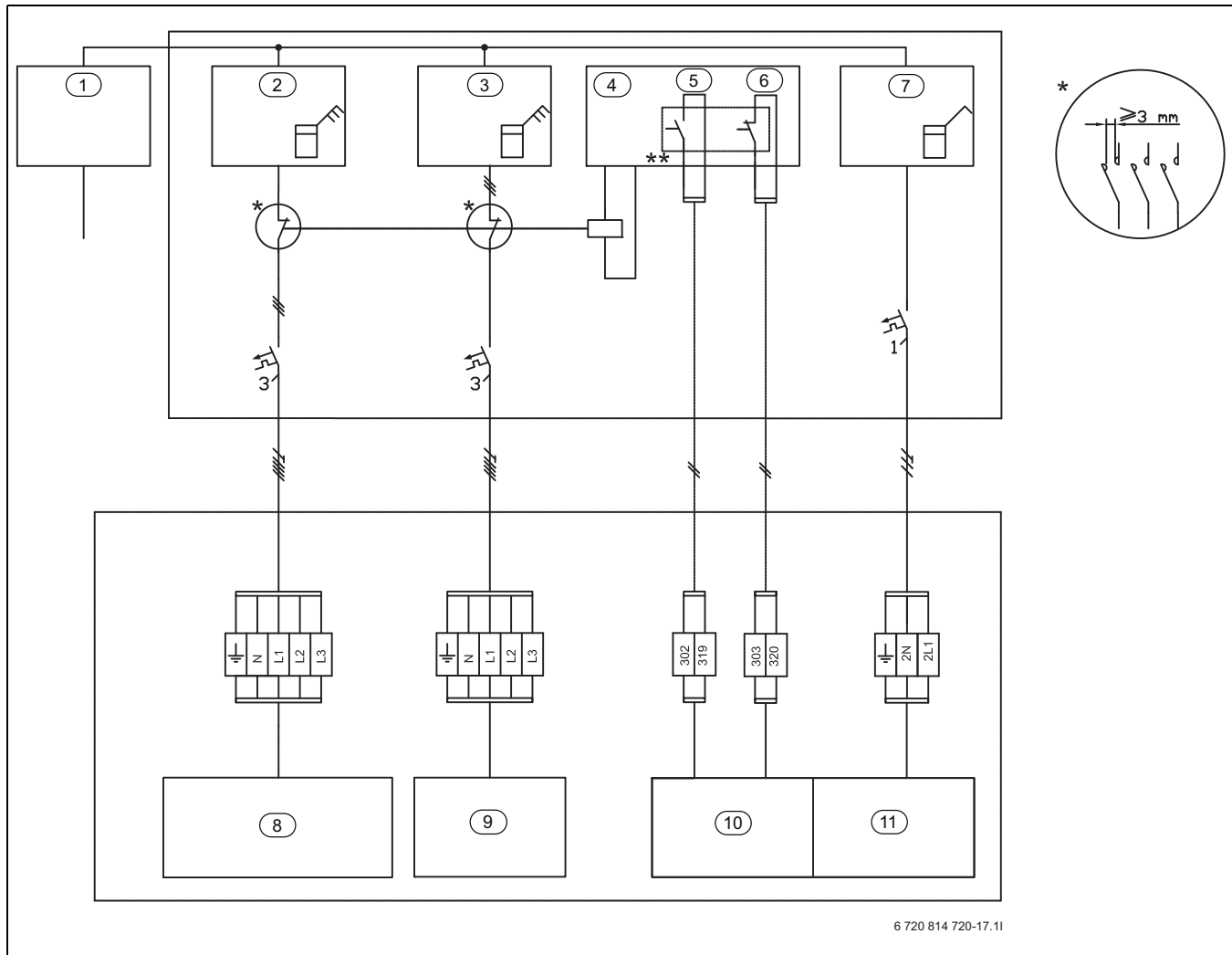
## 10.3 Kytentäkaavio EVU/SG



Kuva 46 Kytentäkaavio EVU/SG

- [1] Tariffiohjaus
- [2] EVU
- [3] SG (Smart Grid)
- [4] Lämpöpumpun säätökeskus
- [A] Asento 1, valmiustila  
EVU-toiminto = 1  
SG-toiminto = 0
- [B] Asento 2, normaali käyttö  
EVU-toiminto = 0  
SG-toiminto = 0
- [C] Asento 3, lämmityspiirin lämpötilan nosto  
EVU-toiminto = 0  
SG-toiminto = 1
- [D] Asento 4, pakkokäyttö  
EVU-toiminto = 1  
SG-toiminto = 1

## 10.4 EVU 1, ainoastaan sähkövastuksen kytkeminen pois päältä



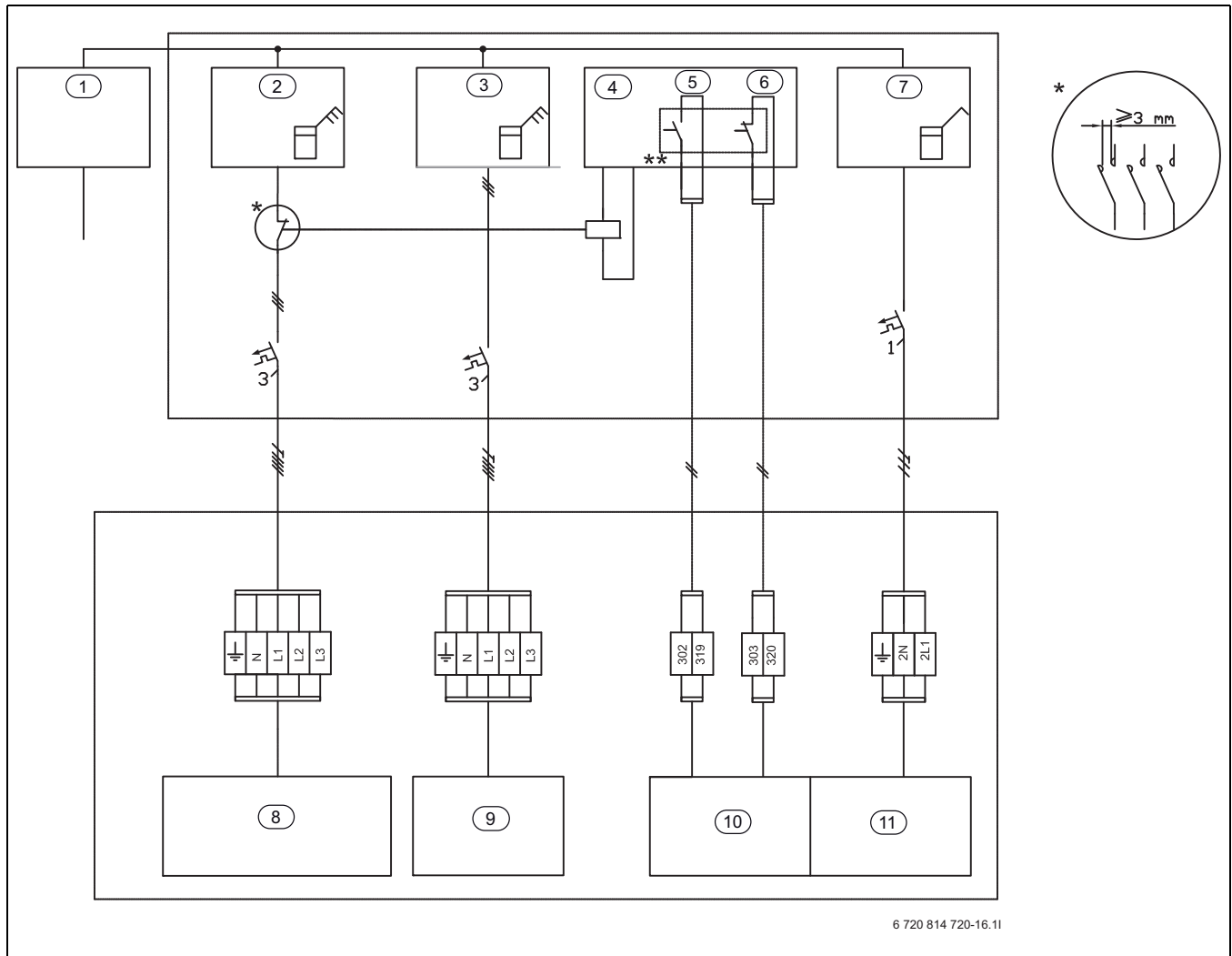
Kuva 47 EVU, tyyppi 1

- [1] Jännitteensyöttö
- [2] Lämpöpumpun sähkömittari, matalatariffi
- [3] Sähkövastuksen sähkömittari, matalatariffi
- [4] Tariffivalvonta
- [5] Tariffiohjaus, EVU
- [6] Tariffiohjaus, Smart Grid (SG)
- [7] Sähkömittari, rakennus, 1-vaihe, korkeatariffi
- [8] Lämpöpumppu (kompressori)
- [9] Sähkövastus
- [10] Sääto keskus, Rego 5200
- [11] Sääto keskus, CUHP

\* Releen on vastattava lämpöpumpun ja sähkövastuksen tehoa. Asentaja tai energian toimittaja toimittaa releen. Ohjaussignaali kytketään Rego 5200:n ulkoiseen tuloon (nasta 302/319). EVU- tai Smart Grid-toiminnon aktivoiminen kytkentätila (suljettu tai avoin) voidaan asettaa säätöön. Estoaikana estoajan symboli näkyy näytössä.

\*\* Katkaisinkontaktin releelle, joka kytketään liitäntöihin 302/319 ja 303/320 asennusmoduulissa, on sovelluttava 5 V:lle ja 1 mA:lle.

## 10.5 EVU 2, ainoastaan kompressorin kytkeminen pois päältä



Kuva 48 EVU, tyyppi 2

- [1] Jännitteensyöttö
- [2] Lämpöpumpun sähkömittari, matalatariffi
- [3] Sähkövastuksen sähkömittari, korkeatariffi
- [4] Tariffivalvonta
- [5] Tariffiohjaus, EVU
- [6] Tariffiohjaus, Smart Grid (SG)
- [7] Sähkömittari, rakennus, 1-vaihe, korkeatariffi
- [8] Lämpöpumppu (kompressori)
- [9] Sähkövastus
- [10] Säätokekeskus, Rego 5200
- [11] Säätokekeskus, CUHP

\* Releen on vastattava lämpöpumpun ja sähkövastuksen tehoa. Asentaja tai energian toimittaja toimittaa releen. Ohjaussignaali kytketään Rego 5200:n ulkoiseen tuloon (nasta 302/319). EVU- tai Smart Grid-toiminnon aktivoimisen kytkentätila (suljettu tai avoin) voidaan asettaa säätöön. Estoaikana estoajan symboli näkyy näytössä.

\*\* Katkaisincontactin releelle, joka kytketään liitäntöihin 302/319 ja 303/320 asennusmoduulissa, on sovellettava 5 V:lle ja 1 mA:lle.





## 11 Toiminnan tarkastus

### 11.1 Kylmäainepiiri



Kylmäainepiirin työt saa tehdä vain valtuutettu huoltoliike.



**VAARA:** Myrkyllistä kaasua!  
Kylmäainepiiri sisältää aineita, jotka vapautuessaan tai tuleen osuessaan voivat muodostaa myrkyllistä kaasua. Kaasu sulkee hengitystiet jo alhaisina pitoisuuksina.

- ▶ Jos kylmäainepiirissä on vuoto, poistu heti huoneesta ja tuuleta hyvin.

### 11.2 Keruupiirin täyttäminen

- ▶ Tarkista täyttöpaine lämmönkeruupiirissä.

Jos täyttöpaine on alle 1 baaria:

- ▶ Lisää lämmönkeruunestettä (→ luku 9.1).

### 11.3 Lämmitysjärjestelmän käyttöpaineen asettaminen



**HUOMIO:** Ulkoinen lisäenergia voi vioittua.  
▶ Täytä lämmitysvedtä vain, kun lisäenergia on kylmä.

#### Painemittarin näyttö

1 bar	Minimitäyttöpaine (kylmä lämmitysjärjestelmä).
6 bar	Suurin täyttöpaine lämmitysveden maksimipaineella: ei saa ylittää (varoventtiili avautuu).

Taul. 20 Käyttöpaine

- ▶ Täytä vaadittuun paineeseen kiinteistön korkeudesta riippuen.



Täytä letku vedellä ennen täyttöä. Tällä tavoin vältetään ilman tunkeutuminen lämpöpumppuun.

- ▶ Ellei painetta saavuteta: tarkasta, että lämmitysjärjestelmä ja paisuntasäiliö ovat tiiviit.

Lisätietoa käyttöpaineesta, katso (→ luku 9.10).

## 12 Huolto



**VAARA:** Sähköiskuvaara!  
▶ Ennen sähkölaiteosaan liittyviä töitä laitteistosta pitää katkaista virta.



Kylmäainepiirin huollon ja kunnossapidon saa tehdä vain valtuutettu henkilö.

Suosittelemme teettämään toimintatarkastuksen säännöllisesti valtuutetulla asentajalla.

- ▶ Käytä ainoastaan alkuperäisiä varaosia!
- ▶ Tilaa varaosat varaosaluettelon avulla.
- ▶ Korvaa irrotetut tiivisteet ja O-renkaat uusilla.

Huollossa on aina suoritettava alla kuvatut toimenpiteet.

### Näytä aktivoituneet hälytykset

- ▶ Tarkasta hälytysloki (lisätietoa on säätökeskuksen käsikirjassa).

### Toiminnan tarkastus

- ▶ Toiminta pitää tarkastaa jokaisen huollon yhteydessä (→ sivu 49).

### Sähköjohtovedot

- ▶ Tarkista sähköjohtodot mekaanisten vaurioiden varalta ja vaihda vialliset johdot.

### Lämmitysjärjestelmän ja keruujärjestelmän hiukkassuodattimien tarkastaminen

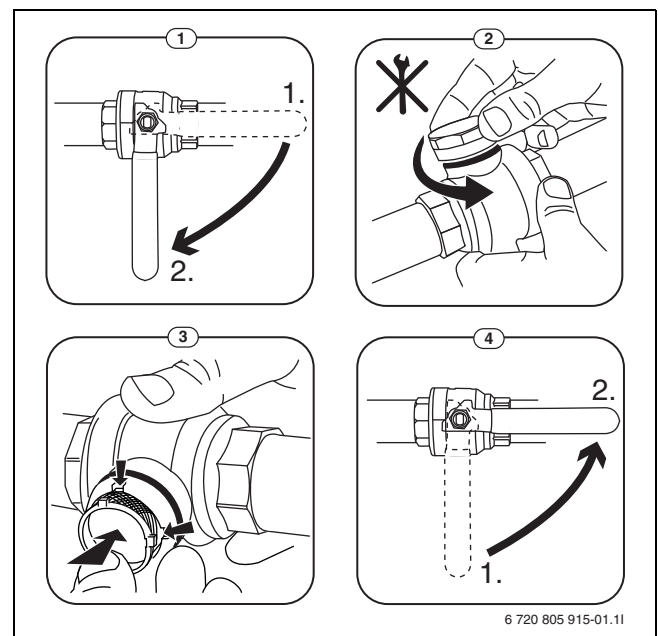
Suodattimet estävät lian pääsyn lämpöpumppuun. Niiden tukkeutuminen voi aiheuttaa toimintahäiriöitä.



Suodattimen voi puhdistaa ilman että laitteistoa tarvitsee tyhjentää. Suodatin ja sulkuventtiili eivät ole integroituja.

### Siivilän puhdistaminen

- ▶ Sulje venttiili (1).
- ▶ Kierrä korkki auki (2).
- ▶ Irrota siivilä ja huuhtele se juoksevilla vedellä tai puhdista se paineilmalla.
- ▶ Kokoa siivilä. Virheellisen asennuksen estämiseksi siivilässä on ulokkeet, jotka sopivat venttiilin koloihin (3).



Kuva 50 Suodatin, jossa ei ole lukkorengasta

- ▶ Kierrä korkki kiinni käsin.
- ▶ Avaa venttiili (4).

### Lämmitysveden/lämmönkeruunesteen käyttöpaineen tarkastus

Tarkasta käyttöpaineet painemittarilla, lisätietoa käyttöpaineesta katso (→ luku 9.10/ 11.3).

### Laitteiston hoito ja tarkastus



Asennuksessa on noudatettava voimassa olevia määräyksiä ja toimittajan suosituksia.

### **Yleismääräys (EY) nro 842/2006:**

Kaikilla, jotka suorittavat vuodonetsintää tai käsittelevät kylmäainetta täytön tai tyhjennyksen ym. yhteydessä, tulee olla henkilökohtainen todistus todisteena pätevyydestä kyseiseen tehtävään ja kansallisten määräysten tuntemisesta.

**Suljettu järjestelmä:** Järjestelmä, jossa kaikki kylmäainetta sisältävät yksiköt tiivistetään hitsaamalla, juottamalla tai vastaavalla kiinteällä kiinnitysmenetelmällä. Järjestelmässä voi olla suljettuja venttiilejä ja suljettuja huoltoliitäntöjä, jotka mahdollistavat järjestelmän korjaamisen ja purkamisen. Järjestelmässä on vuoto, joka on alle 3 g/vuosi paineella, joka on vähintään neljäsosa sallitusta maksimipaineesta.

---

## **13 Ympäristönsuojelu**

Ympäristönsuojelu kuuluu Bosch-konsernin peruspilareihin. Tulosten laatu, kannattavuus ja ympäristönsuojelu ovat tavoitteita, jotka ovat meille tärkeitä. Ympäristönsuojelua koskevia ohjeita ja määräyksiä noudatetaan tiukasti. Ympäristön suojelemiseksi ja kannattavuuden huomioimiseksi käytämme parhaita mahdollisia menetelmiä ja materiaaleja.

### **Pakkaus**

Pakkauksien lajittelu tehdään maakohtaisten lajittelujärjestelmien puitteissa, mikä takaa tehokkaimman mahdollisen kierrätyksen. Kaikki käytettävät pakkausmateriaalit ovat hajoavia tai kierrätettäviä.

### **Vanha tuote**

Vanhat tuotteet sisältävät materiaaleja, jotka pitää lajitella. Osaryhmät on helppo erottaa toisistaan ja materiaalit on merkitty. Siten eri osaryhmät voidaan lajitella ja toimittaa kierrätykseen tai jätehuoltoon.

---

## Muistiinpanoja



IVT Lämpöpumput  
Äyritie 8 E, 01510 Vantaa  
[www.ivt.fi](http://www.ivt.fi) | [mailbox@ivt.fi](mailto:mailbox@ivt.fi)