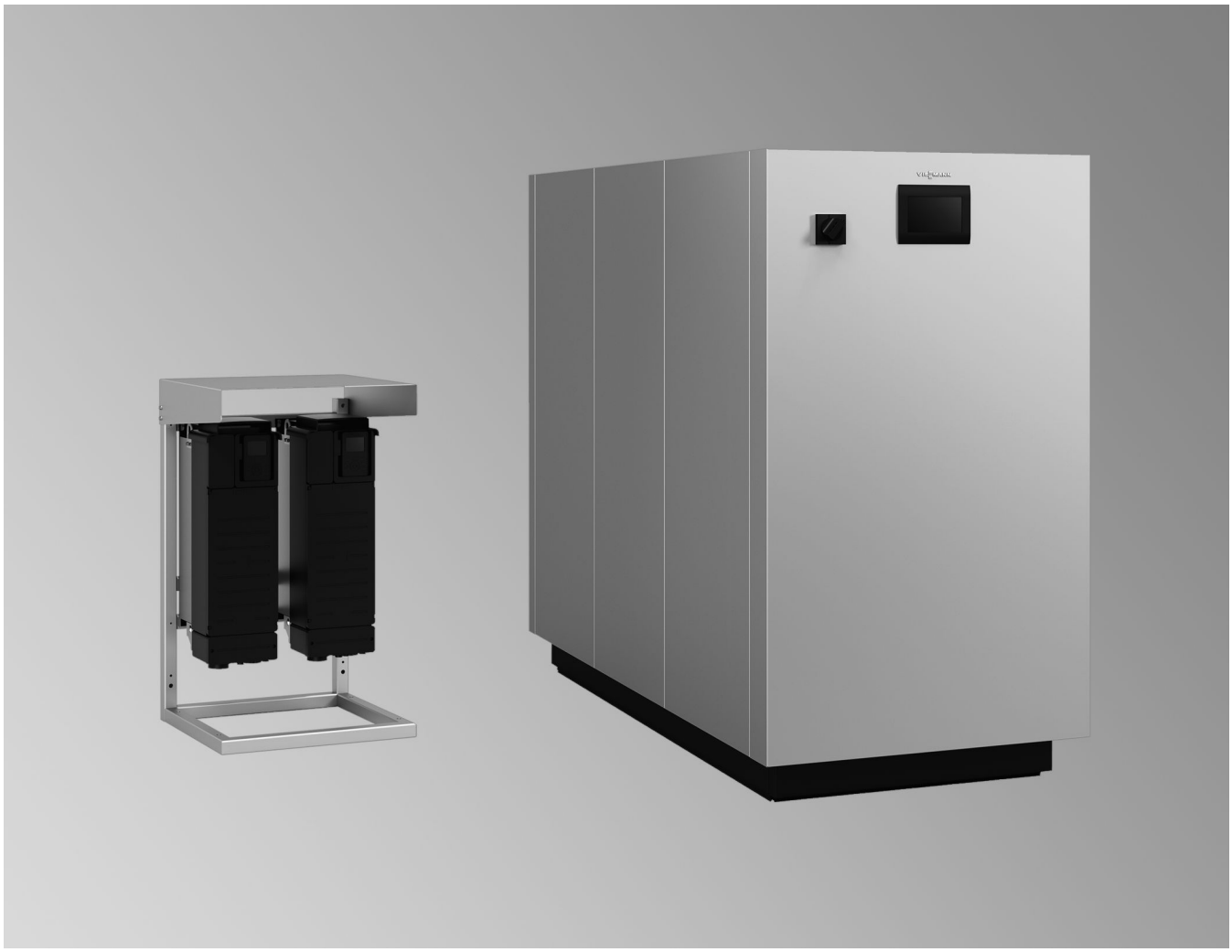
VITOCAL

Toplotna črpalka z regulacijo SPS
Toplotna črpalka zemlja/voda 75 do 210 kW

Navodilo za projektiranje



Toplotne črpalke s frekvenčno krmiljenim pogonom za ogrevanje prostorov in sanitarne vode v monovalentnih ali bivalentnih ogrevalnih sistemih

VITOCAL 350-G PRO

Tip BWR 352.C

Frekvenčno krmiljena toplotna črpalka zemlja/voda
- Z vremensko vodeno digitalno regulacijo toplotne črpalke Vitotronic SPS, tip 3, za daljinski dostop in upravljanje
- Kot toplotna črpalka master v povezavi s toplotno črpalko slave
- Temperatura vtoka do 75 °C od vstopa medija –1 °C

Za naslednje vire toplote:
- **Zemlja:** neposredno medij/voda
  Dopusten obratovalni tlak: ogrevalna voda 10 bar (1 MPa)
- **Voda:** voda/voda z vmesnim krogotokom medija
  Dopusten obratovalni tlak: ogrevalna voda 10 bar (1 MPa)
- **Zrak:** zrak/voda s prenosnikom toplote zrak/medij
  Dopusten obratovalni tlak: ogrevalna voda 6 bar (0,6 MPa)

Tip BWS 352.C

Razlike glede na tip BWR 352.C:
- Brez lastne regulacija
- Kot toplotna črpalka slave v povezavi s toplotno črpalko master, tip BWR iste izvedbene velikosti

6218250 SI 9/2023

Kazalo

1. Vitocal 350-G Pro, tip BWR/BWS 352.C

1. 1 Namenska uporaba ... 5
1. 2 Opis proizvoda ... 6
- Prednosti ... 6
- Dobavno stanje ... 6
- Izvedba zrak/voda ... 6

2. Uporaba toplotne črpalke zemlja/voda in voda/voda

2. 1 Tehnični podatki ... 8
- Tehnični podatki, Vitocal 350-G Pro ... 8
- Dimenzije ... 12
- Meje uporabe sistema ... 15
- Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C075 ... 16
- Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C100 ... 19
- Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C150 ... 21
- Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C210 ... 24

3. Instalacijski pribor

3. 1 Dodelitev potrebnih komponent funkcijam toplotne črpalke ... 27
3. 2 Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk ... 34
- Posamična uporaba (tip BWR) ... 34
- Uporaba kot master/slave (tip BWR in BWS) ... 35
3. 3 Hidravlični priključni pribor (primarni in sekundarni krogotok) ... 37
- Priključni komplet 1 ... 37
- Priključni komplet 2 ... 37
- Priključni komplet 3 ... 37
- Komplet za ločitev prenosa zvoka ... 37
- Dušilne lopute z izvršnim pogonom ... 38
- Tripotni mešalni ventil z izvršnim pogonom ... 38
- tripotni preklopni ventil z izvršnim pogonom ... 38
3. 4 Ločilni prenosnik toplote ... 39
- Vmesni prenosnik toplote, podtalnica ... 39
- Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode ... 39
- Vmesni prenosnik toplote za “natural cooling” ... 40
- Vmesni prenosnik toplote za “active cooling” ... 40
- Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje ... 41
3. 5 Krogotok medija (primarni krogotok) ... 42
- Nosilni medij toplote Tyfocor GE ... 42
3. 6 Varnostna skupina ... 42
- Mali razdelilnik ... 42
3. 7 Senzorji ... 42

4. Navodila za projektiranje

4. 1 Napajanje in tarife ... 43
- Postopek prijave ... 43
4. 2 Varnost ... 43
- Predpisi, ki jih je treba upoštevati ... 43
4. 3 Varnostni koncept (zaščita toplotne črpalke pred previsokim tlakom razen pri zunanjih požarih) ... 43
- Varnostna veriga za kompresor ... 43
4. 4 Spremembe postavitve toplotne črpalke ... 44
- Postavitveni pogoji ... 44
- Postavitveni prostor ... 44
- Ukrepi za zaščit0 pred hrupom ... 44
- Hidravlični priključki ... 45
- Zvočno izolacijski podstavek ... 45
- Minimalni odmiki ... 46
- Minimalni volumen prostora ... 46
- Integracija toplotne črpalke v plinsko opozorilno napravo ... 47
4. 5 Veljavni predpisi in standardi za toplotne črpalke ... 48
- Potrebna kontrola tesnosti (dolžnost upravitelja) v Evropski uniji ... 48
4. 6 Uporaba glikola kot nevarne snovi ... 48
- člen 19 odstavek 4 AwSV ... 48
4. 7 Hrupnost ... 48
- Osnove za moč zvoka in zvočni tlak ... 49
4. 8 Električni priključki ... 49
- ED zapora ... 50
- Zahteve za električne priključke ... 50
4. 9 Shema ožičenja ... 50
4.10 Električne zahteve za sistemske komponente ... 51
4.11 Električne zahteve za obtočne črpalke ... 51
4.12 Električne zahteve za mešalne ventile in motorne lopute ... 52
4.13 Hidravlični priključki ... 53

6218250

■ Priključki na toplotni črpalki ... 53
■ Priključni komplet in zvočno izolacijski kompenzatorji ... 54
■ Ločitev prenosa zvoka v telesu v hidravličnih vodih ... 54
4.14 Minimalne zahteve glede hidravlike ... 55
■ Minimalne zahteve glede toplotne črpalke ... 55
4.15 Sestava vode, nosilni medij toplote in spajkan ploščni prenosniki toplote ... 56
■ Pitna voda ... 56
■ Ogrevalna in hladilna voda ... 56
■ Nosilni medij toplote primarni krogotok (krogotok medija) ... 56
■ Učinkovitost mešanice etilenglikol/voda proti zmrzovanju ... 56
■ Odpornost bakreno spajkanega ali varjenega ploščnega prenosnika toplote iz plemenitega jekla na snovi v vodi ... 57
4.16 Dimenzioniranje toplotne črpalke ... 58
4.17 Načini obratovanja toplotne črpalke ... 58
■ Monovalentni način obratovanja ... 58
■ Bivalentni način obratovanja ... 59
4.18 Uporaba kot master/slave ... 62
■ Izvedba in opis delovanja ... 62
■ Možnosti konfiguracije ... 62
■ Hidravlična vključitev toplotne črpalke slave ... 62
4.19 Vir toplote zemeljske sonde ... 63
■ Funkcijska shema za vir toplote zemeljske sonde (pregled z maksimalno opremo) ... 63
■ Pridobivanje toplote z zemeljskimi sondami ... 65
■ Zemeljska sonda ... 65
■ Dodatki moči črpalke (v odstotkih) za obratovanje z mešanicami koncentrat/voda Tyfocorm GE ... 65
■ Hidravlična vključitev zemeljske sonde ... 66
4.20 Vir toplote podtalnica ... 67
■ Funkcijska shema za vir toplote vodnjak/podtalnica (pregled z maksimalno opremo) ... 67
■ Hidravlična vključitev podtalnica ... 69
■ Ugotavljanje količine podtalnice ... 69
■ Dovoljenje za napravo s toplotno črpalko podtalnica/voda ... 70
■ Dimenzioniranje ločilnega prenosnika toplote ... 70
■ Procesna voda ... 70
4.21 Vir toplote zrak ... 71
■ Funkcijska shema za vir toplote zrak (pregled z maksimalno opremo) ... 72
■ Opis delovanja ... 74
■ Odtajanje ... 74
■ Smernice za dimenzioniranje prenosnika toplote zrak/medij pri uporabi kot vir toplote ... 74
■ Smernice za dimenzioniranje za vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje ... 75
4.22 Preprečevanje zvišanja temperature in držanje temperature ... 76
■ Preprečevanje zvišanja temperature ... 76
■ Držanje temperature ... 76
■ Navodila za dimenzioniranje ... 76
■ Hidravlična vključitev preprečevanja zvišanja temperature in držanja temperature 76
4.23 Ogrevanje ... 77
■ Izvedbe ... 77
■ Podajanje želenih vrednosti ... 77
■ Hranilnik ogrevalne vode ... 77
4.24 Ogrevanje sanitarne vode ... 79
■ Izvedbe ... 79
■ Možnosti konfiguracije ... 79
■ Podane željene vrednosti ... 79
■ Akumulacijsko ogrevalni sistem ... 79
■ Sistem sanitarne vode ... 81
■ Priključitev na strani sanitarne vode ... 81
■ Varnostni ventil ... 82
■ Termostatski mešalni avtomat ... 82
4.25 Hladilno obratovanje ... 82
■ Izvedbe ... 82
■ Možnosti konfiguracije ... 83
■ Podajanje želenih vrednosti ... 83
■ Hladilna funkcija “natural cooling” (NC) ... 83
■ Hladilna funkcija “active cooling” (AC) ... 85
■ Vmesni hran. hlad. vode ... 87
■ Obratovanje s preostalo toploto v zemeljsko sondo (regeneracija) ali v povratni hladilnik ... 88

4.26 Ogrevalni krogotoki/hladilni krogotoki ... 91
- Izvedbe in možnosti konfiguracije ... 91
- Hidravlična vključitev ogrevalnega/hladilnega krogotoka ... 91
- Ogrevalni krogotok ... 92
- Hladilni krogotok s talnim ogrevanjem ... 92

5. Regulacija toplotne črpalke Vitotronic SPS, tip 3

5. 1 Opis proizvoda ... 93
- Sestava in funkcije ... 93
- Upravljalna enota in nastavitve ... 94
- Karakteristike ... 94
- Stikalna ura ... 95
- Nastavitev ogrevalnih in hladilnih krivulj (nagib in nivo) ... 95
- Možnosti eksterne izmenjave signalov ... 95
- Vmesnik SmartGrid ... 95
- Vključitev toplotne črpalke v nadzorni sistem z eksternimi sprostitvami in/ali podanimi želenimi vrednostmi ... 96
- Vključitev toplotne črpalke v nadzorni sistem z eksternim krmiljenjem ... 96

6. Pribor za regulacije

6. 1 Senzorji ... 97
- Senzor zunanje temperature (v dobavnem obsegu) ... 97
- Tipkalo za ustavitev v sili z ohišjem ... 97
- Nadzornik tlaka ... 97
- Komplet nadzornika pretoka ... 97
- Naležni nadzornik temperature ... 98
- Naležni senzor temperature (Pt1000) ... 98
- Potopni senzor temperature (Pt1000) ... 98
- Potopni senzor temperature z ohišjem (Pt1000) ... 98
- Uvojni potopni tulec ... 99

6. 2 Regulacija temperature za ogrevalnik sanitarne vode ... 100
- Prestavite regulator temperature ... 100
- Stikalo za nadzor vlažnosti 24 V ... 100

6. 3 Komunikacijska tehnika ... 101
- Ločilni ojačevalnik ... 101
- Razširitev centralni nadzorni sistem zgradbe ... 101

7. Seznam ključnih besed ... 102

6218250

1.1 Namenska uporaba

Toplotna črpalka Vitocal 350-G Pro, tip BWR/BWS 352.C075 do BWR/BWS 352.C210, se lahko uporablja v naslednje namene:

Tip BWR/BWS
- Proizvajanje hladu in/ali toplote
- Ogrevanje in hlajenje prostorov preko ogrevalnega sistema
- Ogrevanje sanitarne vode

Namenska uporaba predpostavlja, da je naprava instalirana na stalnem mestu, v povezavi s specifično za sistem dovoljenimi komponentami.
Napajanje z električno energijo: do 1000 A in 400 V napetosti

Za obratovanje v industrijskih, poslovnih in stanovanjskih zgradbah z zaklenjeno kurilnico. Odvisno od normativnih zahtev se lahko zahteva tudi strojnica.

Gospodarska ali industrijska uporaba z drugačnim namenom, kot za ogrevanje/hlajenje prostorov ali sanitarne vode, velja kot nenamenska.

Tip BWR
- Za daljinski dostop (remote) do toplotne črpalke in ogrevalnega sistema preko Ethernet vmesnika
- Kot toplotna črpalka master v povezavi s toplotno črpalko slave

Tip BWS
- Kot toplotna črpalka slave v povezavi s toplotno črpalko master enake serije in izvedbene velikosti

Drugačna uporaba FU-stojala, kot v kombinaciji s pripadajočo toplotno črpalko, velja kot nenamenska.

Napačna uporaba naprave in/ali nestrokovno upravljanje (npr. odpiranje naprave s strani uporabnika) je prepovedano in privede do izključitve odgovornosti proizvajalca. Kot napačna uporaba se razume tudi spreminjanje namenske funkcije komponent ogrevalnega sistema.

Opozorilo
Postavitveni prostor toplotne črpalke mora biti dostopen le pooblaščenemu in podučenemu osebju. Tudi upravljanje naprave je dovoljeno le pooblaščenemu in poučenemu osebju.

1.2 Opis proizvoda

Prednosti

Toplotna črpalka
- Monovalentno ogrevanje in hlajenje prostorov in monovalentno ogrevanje sanitarne vode
- Hladilno sredstvo R513A (GWP 631)
- Batni kompresor z regulacijo moči
- Zvočno izolirano ohišje
- Nadzor faz
- Victaulic spojka
- Temperatura vtoka do 75 °C
- Ožičenje sponk na sprednji strani
- Predmontiran frekvenčni pretvornik (FP) z ogrodjem (FU-stojalo) z dvema standardnima dolžinama vodnikov
- Krogotok hladilnega sredstva z dodatnim zapornim ventilom
- Osnovna plošča z izboljšano odpornostjo na vibracije
- Izboljšana hidravlična shema

Tip BWR

Osnovne funkcije:
- Regulacija toplotne črpalke Vitotronic SPS
- 7-palčni barvni zaslon na dotik
- Upravljanje hranilnika ogrevalne vode
- Integriran sistem diagnoze
- Obratovanje zemlja-voda z zemeljsko sondo kot virom toplote ali z vodnjakom/podtalnico z vmesnim krogotokom medija
- Krmiljenje po enega držanja visoke/nizke temperature
- Analiza podatkov o trendih (vsak dan) kot datoteka CSV
- Daljinski dostop (Remote-Access) do regulacije toplotne črpalke (potrebna je omrežna povezava na kraju samem)
- Uporaba kot master/slave
- Vzporedno ogrevanje hranilnika ogrevalne vode in ogrevanja sanitarne vode pri uporabi kot master/slave

Razširitve krmilja za tip BWR:
- Vir toplote zrak za obratovanje zrak/voda (potreben je grelnik vretena za ventile in lopute v primarnem krogotoku)
- Krmiljenje dodatnih generatorjev toplote za pokrivanje koničnega bremena in/ali ogrevanje sanitarne vode
- Ogrevanje sanitarne vode (ogrevalnik sanitarne vode ali modul za pripravo sveže tople vode)
- “Active cooling” in “natural cooling” (aktivno in naravno hlajenje; z upravljanjem hranilnika hladilne vode in upravljanjem preostale toplote na primarnem viru ali povratnem hladilniku)
- “Natural cooling” (naravno hlajenje; brez upravljanja hranilnika hladilne vode)
- Do štirje ogrevalni/hladilni krogotoki z mešalnim ventilom

Razširitve komunikacijske opreme pri tipu BWR:
- Povezava na centralni nadzorni sistem zgradbe (podprta vmesnika: Modbus TCP in BACnet IP)

Tip BWS
Kot toplotna črpalka slave v povezavi s toplotno črpalko master enake serije in izvedbene velikosti

Izvedba zrak/voda
- Fleksibilno sistemsko dimenzioniranje toplotne črpalke
- Celoten sistem iz “ene roke”
- Individualna prilagoditev hrupa zaradi eksternega prenosnika toplote zrak/medij
- Majhne količine hladilnega sredstva zaradi prenosnika toplote z glikolom

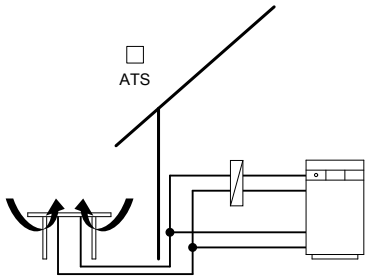
Dobavno stanje

Tip BWR
- Celotna toplotna črpalka v kompaktni izvedbi z FU-stojalom (pločevine ohišja in FU-stojalo se dobavita ločeno)
- S povezovalnim vodnikom dolžine 2,5 m od izhoda iz toplotne črpalke do frekvenčnih pretvornikov oz. FU-stojala
- Hladilno sredstvo R513A (tovarniško napolnjeno)
- Uparjalnik in kondenzator izvedena kot bakreno spajkan ploščni prenosnik toplote iz plemenitega jekla (1.4401) za sekundarni in primarni krogotok
- Elektronski ekspanzijski ventil, samozaporni
- Senzorji temperature vtoka in povratka za sekundarni in primarni krogotok
- Z vremensko vodeno, digitalno, PLC-podprto regulacijo toplotne črpalke Vitotronic (s senzorjem zunanje temperature)
- Regulacija z vizualizacijo ustrezne hidravlike
- Upravljalni del Vitotronic z zaslonom na dotik priložen (za integracijo v sprednjo pločevino)
- Tipkalo za ustavitev v sili z ohišjem (za montažo na steno na kraju samem)

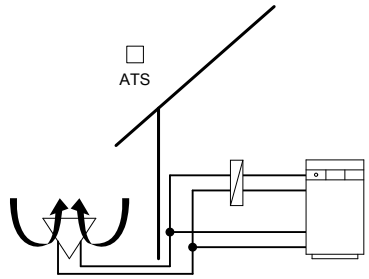
Tip BWS
- Celotna toplotna črpalka v kompaktni izvedbi z FU-stojalom (pločevine ohišja in FU-stojalo se dobavita ločeno)
- S povezovalnim vodnikom dolžine 2,5 m od izhoda iz toplotne črpalke do frekvenčnih pretvornikov oz. FU-stojala
- Hladilno sredstvo R513A (tovarniško napolnjeno)
- Uparjalnik in kondenzator izvedena kot bakreno spajkan ploščni prenosnik toplote iz plemenitega jekla (1.4401) za sekundarni in primarni krogotok
- Elektronski ekspanzijski ventil, samozaporni
- Senzorji temperature vtoka in povratka za sekundarni in primarni krogotok

Izvedba zrak/voda

Potreben pribor
- Prenosnik toplote zrak/medij na voljo v dveh različicah:
  – Standardna izvedba (v obliki mize)
  – Tiha izvedba (Low-Noise) (V-oblika)
- Razširitev krmilja: vir toplote zrak



Prenosnik toplote zrak/medij v obliki mize



Prenosnik toplote zrak/medij v V-obliki

Obseg reguliranja za izvedbe zrak/voda
- Vir toplote zrak preko prenosnika toplote zrak/medij
- Odtajanje preko hranilnika ogrevalne vode
- Krmiljenje gretja vretena

Opcija
- Podpora odtajanja prenosnika toplote zrak/medij z eksternim generatorjem toplote (npr. plinskim ogrevalnim kotlom)

Opcijski pribor
- Hidravlični modul PEWO: glejte dokumentacijo PEWO.

2.1 Tehnični podatki

Tehnični podatki, Vitocal 350-G Pro

Obratovanje: zemlja/voda (B0/W35)

Tip BWR/BWS		**352.C075**	**352.C100**	**352.C150**	**352.C210**
Podatki o moči po EN 14511					
Nazivna toplotna moč	kW	76,7	101,9	144,6	192,6
Hladilna moč	kW	58,9	75,4	103,7	141,7
Električni odvzem moči (brez eksternih črpalk)	kW	20,5	27,6	39,5	54,9
Nazivni tok kompresorjev (skupni)	A	31,1	41,2	63,4	106,5
Koeficient učinkovitosti ε (KU)		3,74	3,69	3,66	3,51
Reguliranje moči	%	17–100	17–100	17–100	17–100
Primarni krogotok (medij)					
Temperaturna razlika	K	3	3	3	3
Meja zaščite pred zmrzovanjem/točka tvorbe ledenih kosmičev					
– Vir toplote zemlja in voda (priporočen nosilni medij toplote Tyfocor GE 30 vol.%)	°C	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1
– Vir toplote zrak in hranilnik ledu (priporočen nosilni medij toplote Tyfocor GE 40 vol. %)	°C	-25,2	-25,2	-25,2	-25,2
Prostornina prenosnika toplote (medij)	l	10,1	13,1	28,2	43,0
Nazivni volumski pretok	m^3/h	18,2	23,6	32,2	48,1
Minimalen volumski pretok (50 % nazivnega volumskega pretoka pri B0/W35)	m^3/h	9,1	11,8	16,1	22,3
Padec tlaka pri nazivnem volumskem pretoku (Tyfocor GE 30 vol. %)	kPa	24	26	27	30
Padec tlaka pri minimalnem volumskem pretoku (Tyfocor GE 30 vol. %)	kPa	8	8	8	10
Min. vstopna temperatura medija pri meji zaščite pred zmrzovanjem –16,1 °C (30 vol. %)	°C	-7	-7	-7	-7
Min. vstopna temperatura medija pri meji zaščite pred zmrzovanjem –25,2 °C (40 vol. %)	°C	-16	-16	-16	-16
Sekundarni krogotok (voda)					
Temperaturna razlika	K	5	5	5	5
Prostornina prenosnika toplote (voda)	l	13,1	17,2	30,2	43,0
Nazivni volumski pretok	m^3/h	13,2	17,6	24,8	33,3
Minimalni volumski pretok	m^3/h	4,3	6,0	8,7	11,7
Padec tlaka pri nazivnem volumskem pretoku	kPa	6	7	10	36
Padec tlaka pri minimalnem volumskem pretoku	kPa	1	1	1	14
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –1 do 25 °C	°C	75	75	75	75
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –7 °C	°C	62	62	62	62
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –16 °C (potreben je Tyfocor GE 40 vol. %)	°C	56	56	56	56
Min. temperatura vtoka, hranilnik ledu	°C	29	29	29	29

Opozorila

- *Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti. Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni sporazum.*
- *Podatki o moči po EN 14511 ustrezajo temperaturni razliki 3 K pri vstopu medija 0 °C in izstopu medija -3 °C.*
- *Naveden padec tlaka se nanaša le na vgrajene prenosnike toplote v toplotni črpalki in priključno prirobnico.*
- *Zmanjšan volumski pretok zniža moč toplotne črpalke v območju polnega in delnega bremena.*
- *Če minimalni volumski pretok ni zagotovljen, obstaja nevarnost poškodbe in posledično izpada toplotne črpalke.*
- *Previsoka koncentracija sredstva za zaščito pred zmrzovanjem v mediju povzroči znižanje toplotne moči in povečanja padca tlaka.*
- *Če minimalna zaščita pred zmrzovanjem ni zagotovljena, obstaja nevarnost poškodbe in posledično izpada toplotne črpalke.*
- *Podatki veljajo za vse tipe (BWR, BWS). Električni odvzem moči regulacije je pri tem zanemarljiv.*

Obratovanje: zemlja/voda (B0/W55)

Tip BWR/BWS		**352.C075**	**352.C100**	**352.C150**	**352.C210**
Podatki o moči po EN 14511					
Nazivna toplotna moč	kW	62,3	85,0	116,7	162,0
Hladilna moč	kW	42,1	55,4	72,7	106,0
Električni odvzem moči (brez eksternih črpalk)	kW	22,9	31	43,5	60,4
Nazivni tok kompresorjev (skupni)	A	34,5	47,5	69,6	119,8
Koeficient učinkovitosti ε (KU)		2,72	2,74	2,66	2,68
Reguliranje moči	%	17–100	17–100	17–100	17–100

6218250

Tip BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Primarni krogotok (medij)					
Temperaturna razlika	K	3	3	3	3
Meja zaščite pred zmrzovanjem/točka tvorbe ledenih kosmičev					
– Vir toplote zemlja in voda (priporočen nosilni medij toplote Tyfocor GE 30 vol.%)	°C	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1
– Vir toplote zrak in hranilnik ledu (priporočen nosilni medij toplote Tyfocor GE 40 vol. %)	°C	-25,2	-25,2	-25,2	-25,2
Prostornina prenosnika toplote (medij)	l	10,1	13,1	28,2	43,0
Nazivni volumski pretok	m^3/h	13,1	17,3	23,0	33,7
Minimalni volumski pretok	m^3/h	Glejte obratovalno točko B0/W35			
Padec tlaka pri nazivnem volumskem pretoku (Tyfocor GE 30 vol. %)	kPa	14	15	14	20
Padec tlaka pri minimalnem volumskem pretoku (Tyfocor GE 30 vol. %)	kPa	5	4	4	6
Min. vstopna temperatura medija pri meji zaščite pred zmrzovanjem –16,1 °C (30 vol. %)	°C	-7	-7	-7	-7
Min. vstopna temperatura medija pri meji zaščite pred zmrzovanjem –25,2 °C (40 vol. %)	°C	-16	-16	-16	-16
Sekundarni krogotok (voda)					
Temperaturna razlika	K	8	8	8	8
Prostornina prenosnika toplote (voda)	l	13,1	17,2	30,2	43,0
Nazivni volumski pretok	m^3/h	6,8	9,3	12,6	17,4
Minimalni volumski pretok	m^3/h	2,2	3,0	4,2	6,1
Padec tlaka pri nazivnem volumskem pretoku	kPa	2	2	2	10
Padec tlaka pri minimalnem volumskem pretoku	kPa	0,3	0,3	0,1	4
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –1 do 25 °C	°C	75	75	75	75
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –7 °C	°C	62	62	62	62
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –16 °C (potreben je Tyfocor GE 40 vol. %)	°C	56	56	56	56
Min. temperatura vtoka, hranilnik ledu	°C	29	29	29	29

Opozorila

- *Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti. Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni sporazum.*
- *Podatki o moči po EN 14511 ustrezajo temperaturni razliki 3 K pri vstopu medija 0 °C in izstopu medija -3 °C.*
- *Naveden padec tlaka se nanaša le na vgrajene prenosnike toplote v toplotni črpalki in priključno prirobnico.*
- *Zmanjšan volumski pretok zniža moč toplotne črpalke v območju polnega in delnega bremena.*
- *Če minimalni volumski pretok ni zagotovljen, obstaja nevarnost poškodbe in posledično izpada toplotne črpalke.*
- *Previsoka koncentracija sredstva za zaščito pred zmrzovanjem v mediju povzroči znižanje toplotne moči in povečanja padca tlaka.*
- *Če minimalna zaščita pred zmrzovanjem ni zagotovljena, obstaja nevarnost poškodbe in posledično izpada toplotne črpalke.*
- *Podatki veljajo za vse tipe (BWR, BWS). Električni odvzem moči regulacije je pri tem zanemarljiv.*

Obratovanje: uporaba voda/voda z vmesnim krogotokom medija pri vstopni temperaturi medija v toplotni črpalki +10 °C (B10/W35)

Tip BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Podatki o moči po EN 14511					
Nazivna toplotna moč	kW	93,4	133,9	194,3	255,6
Hladilna moč	kW	79,6	110,0	158,7	199,1
Električni odvzem moči (brez eksternih črpalk)	kW	21,1	28,6	41,8	58,5
Nazivni tok kompresorjev (skupni)	A	32,6	42,9	67,5	110,8
Koeficient učinkovitosti ε (KU)		4,44	4,68	4,65	4,37
Reguliranje moči	%	17–100	17–100	17–100	17–100

Tip BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Primarni krogotok (medij)					
Temperaturna razlika	K	4	4	4	4
Meja zaščite pred zmrzovanjem/točka tvorbe ledenih kosmičev					
– Vir toplote zemlja in voda (priporočen nosilni medij toplote Tyfocor GE 30 vol.%)	°C	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1
– Vir toplote zrak in hranilnik ledu (priporočen nosilni medij toplote Tyfocor GE 40 vol. %)	°C	-25,2	-25,2	-25,2	-25,2
Prostornina prenosnika toplote (medij)	l	10,1	13,1	28,2	43,0
Nazivni volumski pretok	m^3/h	18,2	24,9	35,9	46,7
Minimalni volumski pretok	m^3/h	Glejte obratovalno točko B0/W35			
Padec tlaka pri nazivnem volumskem pretoku (Tyfocor GE 30 vol. %)	kPa	22	29	32	30
Padec tlaka pri minimalnem volumskem pretoku (Tyfocor GE 30 vol. %)	kPa	8	9	9	10
Min. vstopna temperatura medija pri meji zaščite pred zmrzovanjem –16,1 °C (30 vol. %)	°C	-7	-7	-7	-7
Min. vstopna temperatura medija pri meji zaščite pred zmrzovanjem –25,2 °C (40 vol. %)	°C	-16	-16	-16	-16
Sekundarni krogotok (voda)					
Temperaturna razlika	K	5	5	5	5
Prostornina prenosnika toplote (voda)	l	13,1	17,2	30,2	43,0
Nazivni volumski pretok	m^3/h	16,2	23,2	34,5	44,7
Minimalni volumski pretok	m^3/h	5,7	8,11	12,1	15,6
Padec tlaka pri nazivnem volumskem pretoku	kPa	7	12	21	64
Padec tlaka pri minimalnem volumskem pretoku	kPa	2	2	32	10
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –1 do 25 °C	°C	75	75	75	75
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –7 °C	°C	62	62	62	62
Maks. temperatura vtoka ob vstopu v primarni krogotok B –16 °C (potreben je Tyfocor GE 40 vol. %)	°C	56	56	56	56
Min. temperatura vtoka, hranilnik ledu	°C	29	29	29	29

Opozorila

- *Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti. Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni sporazum.*
- *Podatki o moči po EN 14511 ustrezajo temperaturni razliki 3 K pri vstopu medija 0 °C in izstopu medija -3 °C.*
- *Naveden padec tlaka se nanaša le na vgrajene prenosnike toplote v toplotni črpalki in priključno prirobnico.*
- *Zmanjšan volumski pretok zniža moč toplotne črpalke v območju polnega in delnega bremena.*
- *Če minimalni volumski pretok ni zagotovljen, obstaja nevarnost poškodbe in posledično izpada toplotne črpalke.*
- *Previsoka koncentracija sredstva za zaščito pred zmrzovanjem v mediju povzroči znižanje toplotne moči in povečanja padca tlaka.*
- *Če minimalna zaščita pred zmrzovanjem ni zagotovljena, obstaja nevarnost poškodbe in posledično izpada toplotne črpalke.*
- *Podatki veljajo za vse tipe (BWR, BWS). Električni odvzem moči regulacije je pri tem zanemarljiv.*

Obratovanje: uporaba zemlja/voda in voda/voda

Tip BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Električne vrednosti toplotne črpalke					
Nazivna napetost		3/N/PE 400 V/50 Hz			
Zagonski sistem*1		Frekvenčni pretvornik			
Električni odvzem moči (brez eksternih črpalk) pri B0/W55	kW	22,9	31	43,5	64,5
Nazivni tok kompresorjev (skupno) pri B0/W35	A	33,1	43,4	66,0	105,8
Nazivni tok kompresorjev (skupno) pri B0/W55	A	36,5	49,6	74,0	118,6
Maks. obratovalni tok (na kompresor)	A	28,8	38,3	57,2	88,2
Maks. obratovalni tok (oba kompresorja in eksterne črpalke)	A	106,4	125	157,2	208,8
Maks. odvzem moči skupno (brez eksternih črpalk) pri B0/W55	kW	30	43	65	101
Interna varovalka na vsak kompresor		C32A	C50A	C63A	C100A
Interna varovalka črpalk in ventilov		Po 4 x C16A			
Potrebna varovalka toplotne črpalke (odvodni tok > 18 mA)	A	125	160	200	250
Vrsta zaščite		IP 20			

*1 *S pomočjo frekvenčnega pretvornika se preprečijo napetostne konice pri zagonu kompresorja. Zato je zagonski tok nižji od maksimalnega obratovalnega toka kompresorja.*

Tip BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Krogotok hladilnega sredstva					
Število krogotokov hladilnega sredstva		1			
Število kompresorjev		2			
Vrsta kompresorja		Dvižni bat, polhermetičen			
Hladilno sredstvo		R513A			
Polnilna količina (orientacijska vrednost), glejte tipsko tablico	kg	8,9	11,0	18,0	24,4
Potencial globalnega segrevanja (GWP)*2		631			
CO_2 ekvivalent	t	5,62	6,94	11,34	15,40
Količina olja v kompresorju	l	6,1	9	9,5	9,5
Priključki					
Primarni krogotok od uparjalnika (Victaulic)	Cola	3 (DN 80)	3 (DN 80)	4 (DN 100)	4 (DN 100)
Primarni krogotok od priključnega kompleta (prirobnica)		DN 80/PN 10	DN 80/PN 10	DN 100/PN 10	DN 100/PN 10
Sekundarni krogotok od kondenzatorja (Victaulic)	Cola	3 (DN 80)	3 (DN 80)	3 (DN 80)	4 (DN 100)
Sekundarni krogotok od priključnega kompleta (prirobnica)		DN 80/PN 10	DN 80/PN 10	DN 80/PN 10	DN 100/PN 10
Dop. obratovalni tlak					
Primarni krogotok	bar	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0
Sekundarni krogotok	bar	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0
Dimenzije					
Skupna dolžina	mm	2367	2367	2367	2367
Skupna širina	mm	911	911	911	911
Vnosna širina brez stranskih pločevin (transportna mera)	mm	850	850	850	850
Skupna višina	mm	1651	1651	1651	1651
Skupna teža					
Osnovna naprava (transportna teža)	kg	1150	1250	1450	1650
FU-stojalo	kg	56,4	84,0	84,4	162,5
Emisija zvoka					
Raven moči zvoka					
Raven moči zvoka z oceno A pri B0/W55 (nazivna moč)	dB(A)	77	79	83	84
Raven moči zvoka z oceno A po EN 12102-1 (moč pri zunanji temperaturi 7 °C za povprečno podnebje po DIN EN 14825)	dB(A)	69	73	77	78
Podatki po ErP					
Podatki o moči za ogrevanje po Uredbi EU št. 813/2013 (povprečne podnebne razmere)					
Nizkotemperaturna uporaba (W35)					
– Energijska učinkovitost η_S	%	172	177	181	168
– Sezonski koeficient učinkovitosti (SKU)		4,49	4,63	4,74	4,4
Srednjetemperaturna uporaba (W55)					
– Energijska učinkovitost η_S	%	138	140	145	135
– Sezonski koeficient učinkovitosti (SKU)		3,65	3,71	3,82	3,57

Opozorila

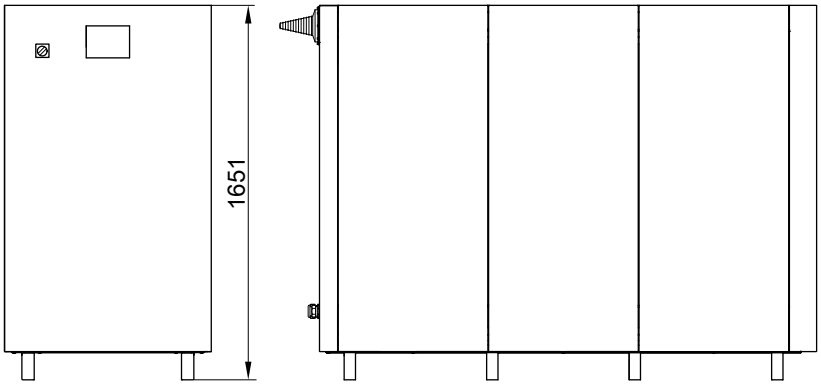
- *Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti. Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni sporazum.*
- *Osnova vseh podatkov glede ravni zvočne moči je merilna toleranca ±1,5 dB(A).*
- *Podatki veljajo za vse tipe (BWR, BWS). Električni odvzem moči regulacije je pri tem zanemarljiv.*

Navodilo za delovno sredstvo

ES-varnostni list za uporabljeno hladilno sredstvo se lahko naroči pri pristojni podružnici podjetja Viessmann.

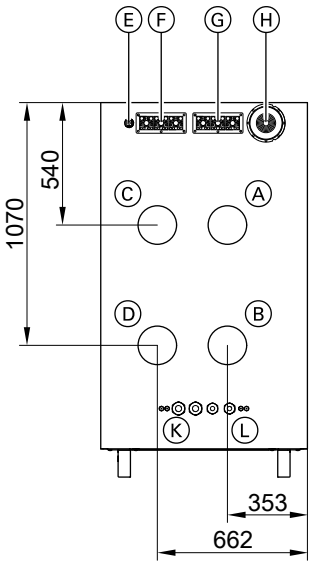
*2 *Na podlagi Petega ocenjevalnega poročila Medvladnega odbora za podnebne spremembe (IPCC)*

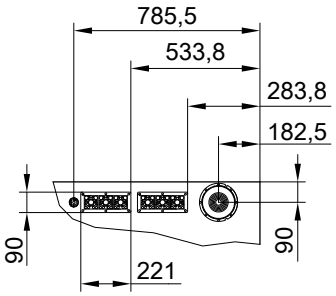
Dimenzije



Opozorilo
Transportna mera za vnos je mera brez pločevin ohišja.

Zadnja pločevina, tip BWR/BWS 352.C075 in BWR/BWS 352.C100

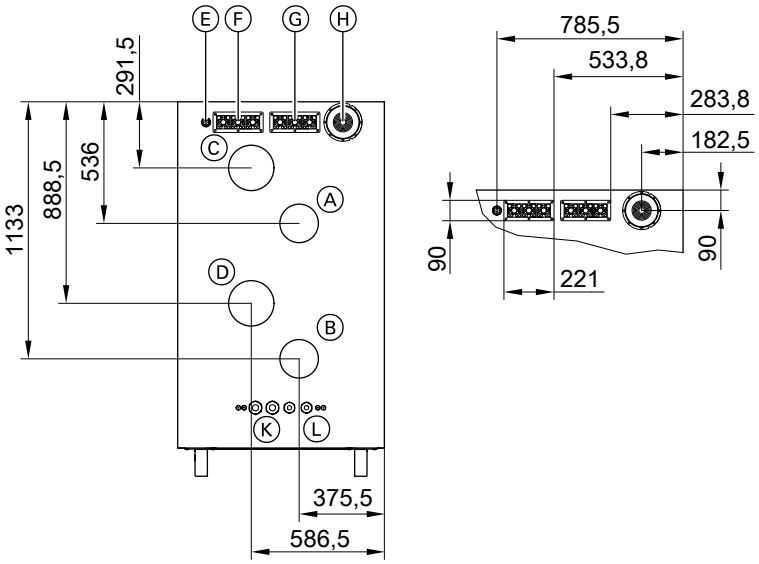




Ⓐ Vtok, sekundarni krogotok (izstop)
Ⓑ Povratek, sekundarni krogotok (vstop)
Ⓒ Vtok, primarni krogotok (vstop medija)
Ⓓ Povratek, primarni krogotok (izstop medija)
Ⓔ Omrežje
Ⓕ Nizka napetost < 50 V
Ⓖ Električno napajanje 230 V/50 Hz
Ⓗ Električno napajanje 400 V/50 Hz
Ⓚ Izolirani vodniki FU-stojala
Ⓛ Neizolirani vodniki FU-stojala

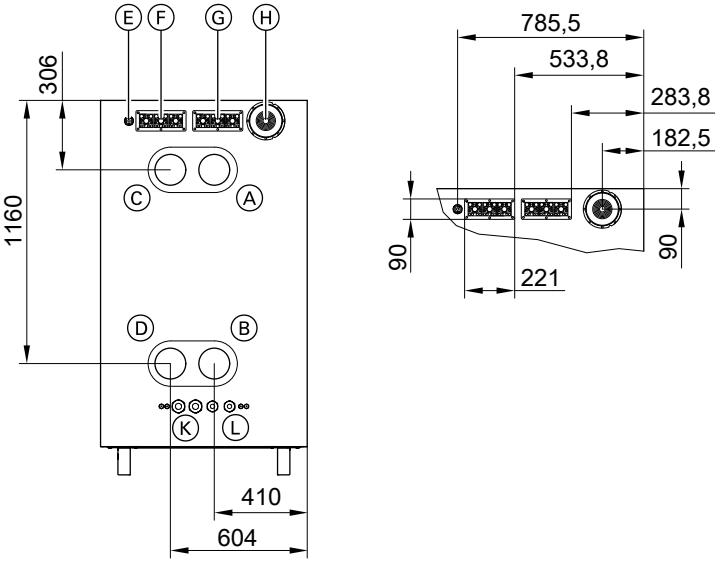
6218250

Zadnja pločevina, tip BWR/BWS 352.C150



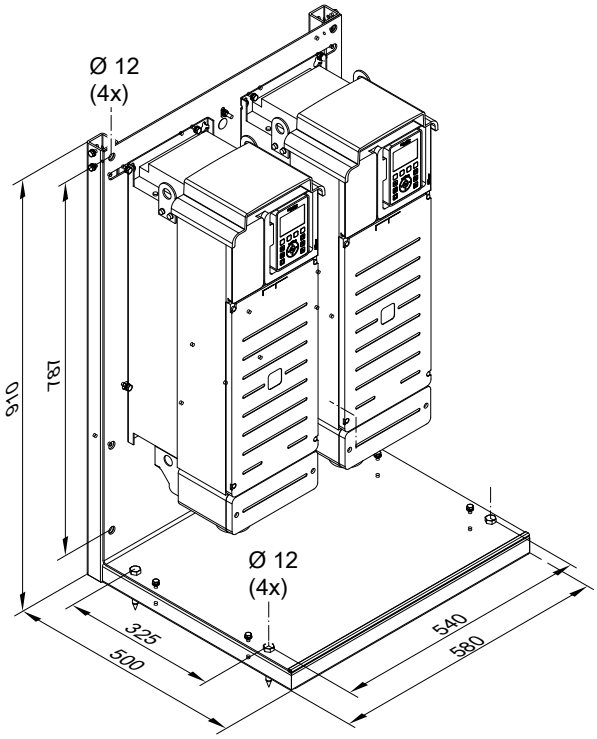
Ⓐ Vtok, sekundarni krogotok (izstop)
Ⓑ Povratek, sekundarni krogotok (vstop)
Ⓒ Vtok, primarni krogotok (vstop medija)
Ⓓ Povratek, primarni krogotok (izstop medija)
Ⓔ Omrežje
Ⓕ Nizka napetost < 50 V
Ⓖ Električno napajanje 230 V/50 Hz
Ⓗ Električno napajanje 400 V/50 Hz
Ⓚ Izolirani vodniki FU-stojala
Ⓛ Neizolirani vodniki FU-stojala

Zadnja pločevina, tip BWR/BWS 352.C210

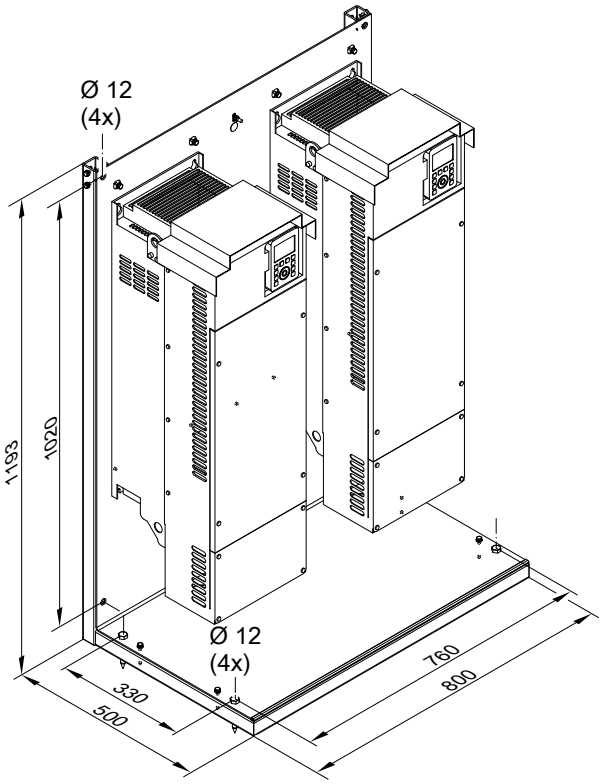


Ⓐ Vtok, sekundarni krogotok (izstop)
Ⓑ Povratek, sekundarni krogotok (vstop)
Ⓒ Vtok, primarni krogotok (vstop medija)
Ⓓ Povratek, primarni krogotok (izstop medija)
Ⓔ Omrežje
Ⓕ Nizka napetost < 50 V
Ⓖ Električno napajanje 230 V/50 Hz
Ⓗ Električno napajanje 400 V/50 Hz
Ⓚ Izolirani vodniki FU-stojala
Ⓛ Neizolirani vodniki FU-stojala

Dimenzije FU-stojala



Tip BWR/BWS 352.C075 do 352.C150

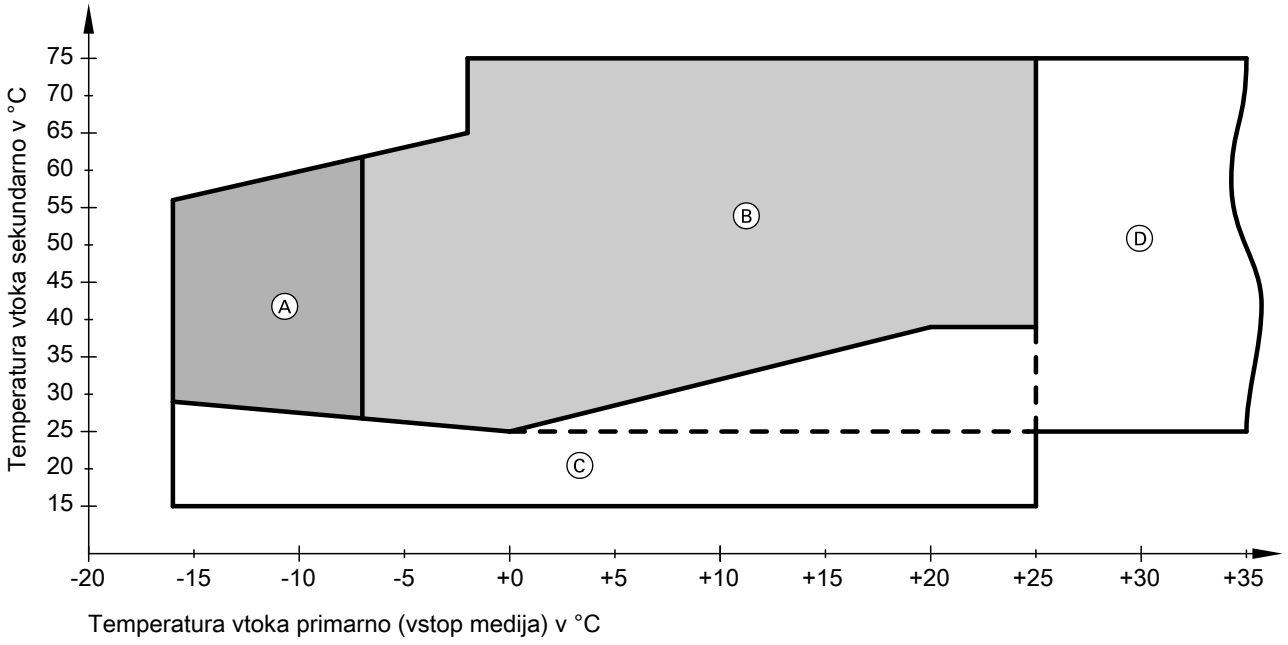


Tip BWR/BWS 352.C210

Meje uporabe sistema

Standardne obratovalne točke:
- Temp. razlika: 5 K oz. 8 K pri B0/W55
- Temp. razlika primarna stran: 3 K

Preostale obratovalne točke s fiksnim volumskim pretokom v skladu s posameznim nazivnim volumskim pretokom (glejte tabelo v poglavju “Karakteristične krivulje”.)



Ⓐ Meja uporabe toplotnih črpalk po EN 14511 pri viru toplote zrak/hranilnik ledu s 40 vol.-% Tyfocor GE

Ⓑ Meja uporabe toplotnih črpalk po EN 14511 pri viru toplote zemeljska sonda/podtalnica s 30 vol.-% Tyfocor GE

Ⓒ Razširitev meja uporabe sistema s pomočjo znižanja temperature

Ⓓ Razširitev meja uporabe sistema s pomočjo zvišanja temperature

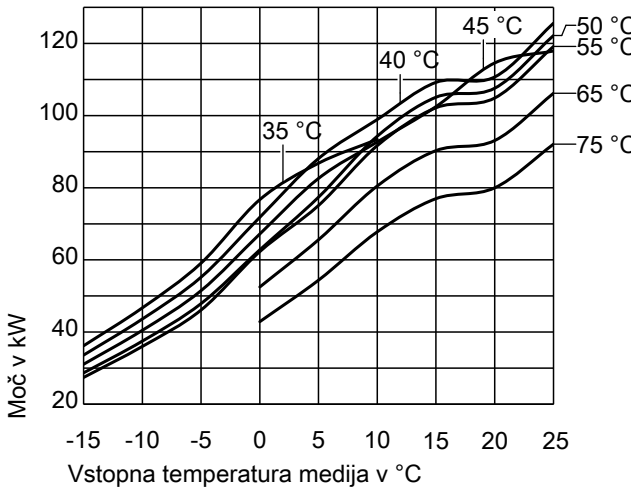
Opozorilo
V zagonski fazi in med mirovanjem toplotne črpalke vstopna temperatura uparjalnika ne sme presegati 28 °C. V nasprotnem zagon kompresorja ni možen. Do tega lahko pride, ko temperatura okolice v postavitvenem prostoru pri daljšem mirovanju toplotne črpalke preseže 28 °C.

Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C075

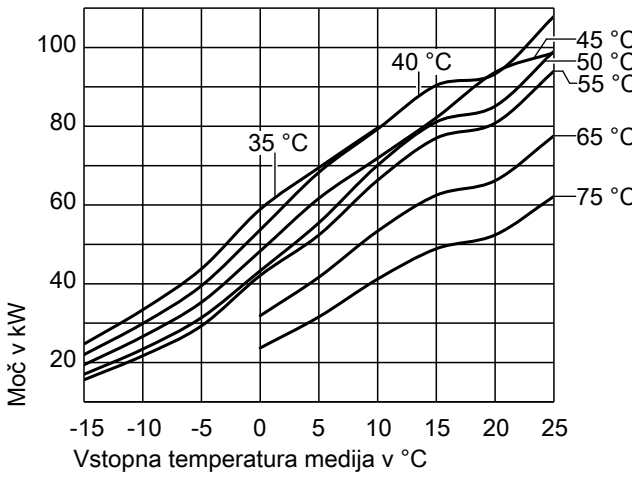
Opozorilo

- *Podatki za COP so izračunani na osnovi EN 14511.*
- *Podatki o moči veljajo za nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote.*

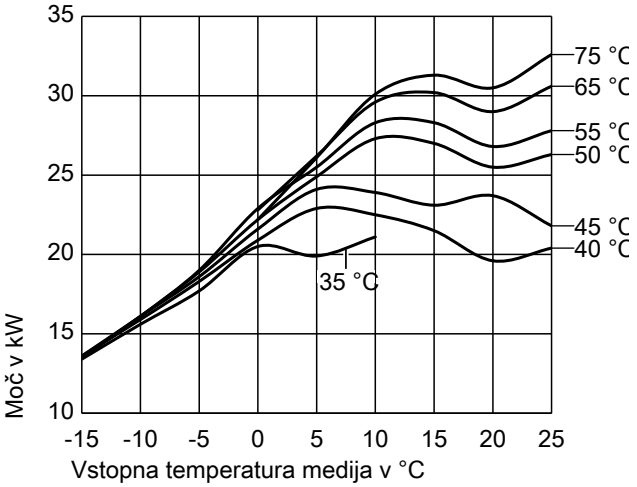
Maksimalna toplotna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



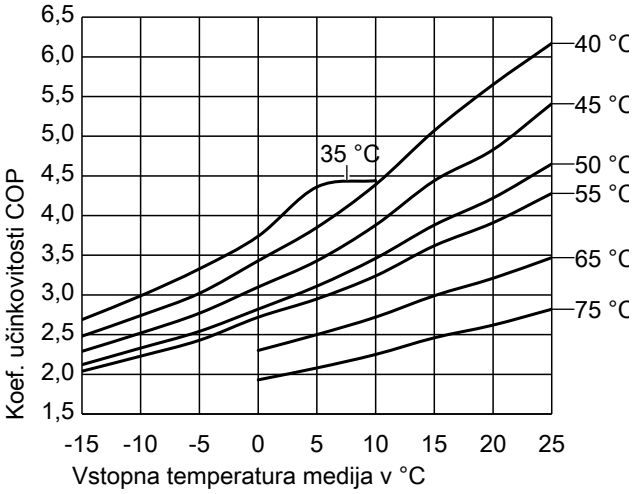
Maksimalna hladilna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Maksimalen električni odvzem moči (ogrevanje) pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Koeficient učinkovitosti COP pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Podatki o moči, tip BWR/BWS 352.C075

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**					**35**				
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	36,2	46,7	59,1	76,7	86,8	93,4	Izven meja možnosti uporabe		
Maks. hladilna moč		kW	24,7	33,4	43,8	58,9	69,5	79,6			
Električni odvzem moči		kW	13,4	15,6	17,7	20,5	19,9	21,1			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,69	2,99	3,33	3,74	4,36	4,44			
Min. toplotna moč		kW	11,6	14,5	16,3	23,2	28,4	34,5			
Min. hladilna moč		kW	7,8	10,2	12,0	18,0	22,8	28,6			
Električni odvzem moči		kW	4,3	4,9	4,9	5,8	6,3	6,6			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,67	2,98	3,33	4,01	4,53	5,27			

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**					**40**				
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	33,6	43,6	55,2	71,8	88,1	98,9	109,2	110,7	125,6
Maks. hladilna moč		kW	22,0	29,9	39,5	53,7	68,3	79,3	90,4	93,3	107,9
Električni odvzem moči		kW	13,6	15,9	18,3	20,9	22,9	22,5	21,5	19,6	20,4
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,48	2,74	3,02	3,43	3,85	4,39	5,07	5,65	6,17
Min. toplotna moč		kW	11,9	13,5	15,2	21,7	26,6	32,3	39,0	43,6	49,5
Min. hladilna moč		kW	7,7	9,1	10,8	16,4	20,8	26,1	32,4	36,9	42,6
Električni odvzem moči		kW	4,8	4,9	5,0	6,0	6,6	7,1	7,3	7,5	7,6
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,49	2,74	3,02	3,61	4,05	4,58	5,31	5,81	6,52

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**					**45**				
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	31,1	40,5	51,5	67,2	82,6	92,7	102,5	114,6	117,9
Maks. hladilna moč		kW	19,4	26,6	35,3	48,3	61,7	71,9	82,2	93,7	98,7
Električni odvzem moči		kW	13,6	16,1	18,6	21,6	24,1	23,9	23,1	23,7	21,8
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,29	2,52	2,77	3,10	3,43	3,88	4,44	4,83	5,41
Min. toplotna moč		kW	11,0	14,0	16,0	20,3	25,0	30,3	36,6	40,9	46,4
Min. hladilna moč		kW	6,8	9,0	10,8	14,7	18,8	23,6	29,5	33,6	39,0
Električni odvzem moči		kW	4,9	5,6	5,8	6,3	6,8	7,4	7,8	8,1	8,3
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,27	2,51	2,76	3,25	3,67	4,12	4,67	5,06	5,62

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**					**50**				
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	28,7	37,5	47,9	62,8	77,4	94,3	105,1	107,6	122,2
Maks. hladilna moč		kW	17,0	23,4	31,4	43,3	55,5	70,1	81,1	85,1	99,0
Električni odvzem moči		kW	13,5	16,1	18,9	22,2	24,9	27,3	27,0	25,5	26,3
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,12	2,33	2,54	2,82	3,11	3,46	3,88	4,22	4,65
Min. toplotna moč		kW	10,3	13,0	16,7	19,0	23,4	28,4	34,3	38,3	43,6
Min. hladilna moč		kW	5,9	7,9	10,7	13,2	16,9	21,4	26,7	30,5	35,5
Električni odvzem moči		kW	4,8	5,6	6,5	6,4	7,1	7,8	8,3	8,6	8,8
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,12	2,33	2,57	2,98	3,27	3,65	4,11	4,47	4,93

Obratovalna točka	**W (8 K)**	**°C**					**55**				
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	27,4	36,0	46,1	62,3	75,1	91,7	102,2	104,9	119,2
Maks. hladilna moč		kW	15,6	21,7	29,3	42,1	52,4	66,3	77,0	80,8	94,0
Električni odvzem moči		kW	13,5	16,1	19,0	22,9	25,5	28,3	28,3	26,8	27,8
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,04	2,23	2,43	2,72	2,95	3,24	3,62	3,91	4,28
Min. toplotna moč		kW	9,7	12,4	15,9	20,8	22,6	27,6	33,2	37,3	42,3
Min. hladilna moč		kW	5,4	7,3	9,9	14,0	15,8	20,1	25,2	28,8	33,6
Električni odvzem moči		kW	4,8	5,6	6,6	7,4	7,3	8,0	8,7	9,0	9,3
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,01	2,20	2,43	2,81	3,10	3,44	3,83	4,15	4,53

Obratovalna točka	W (10 K) °C	65								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			52,5	65,6	80,5	90,3	93,1	106,2
Maks. hladilna moč	kW				31,9	41,7	53,4	62,5	66,2	77,6
Električni odvzem moči	kW				22,8	26,2	29,6	30,2	29,0	30,6
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,30	2,50	2,72	2,99	3,21	3,47
Min. toplotna moč	kW				20,0	22,3	24,1	29,3	32,9	37,6
Min. hladilna moč	kW				12,2	14,2	16,0	20,3	23,4	27,5
Električni odvzem moči	kW				8,6	8,8	8,6	9,5	10,0	10,5
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,30	2,50	2,80	3,10	3,30	3,60

Obratovalna točka	W (10 K) °C	75								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			42,9	54,4	67,8	77,0	80,0	92,1
Maks. hladilna moč	kW				23,7	31,6	41,2	48,9	52,4	62,2
Električni odvzem moči	kW				22,2	26,1	30,1	31,3	30,5	32,6
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					1,93	2,08	2,25	2,46	2,62	2,82
Min. toplotna moč	kW				16,3	20,7	25,7	28,3	32,1	32,5
Min. hladilna moč	kW				9,0	11,9	15,6	17,9	20,9	21,9
Električni odvzem moči	kW				8,7	10,0	11,5	11,5	12,3	11,5
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					1,90	2,10	2,20	2,40	2,60	2,80

Opozorila

Karakteristike so bile ugotovljene pod naslednjimi pogoji:

- *Nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote*
- *Primarni krogotok (medij) z nosilnim medijem toplote Tyfocor GE (minimalna zaščita pred zamrzovanjem –16,1 °C)*
- *Sekundarni krogotok z vodo*

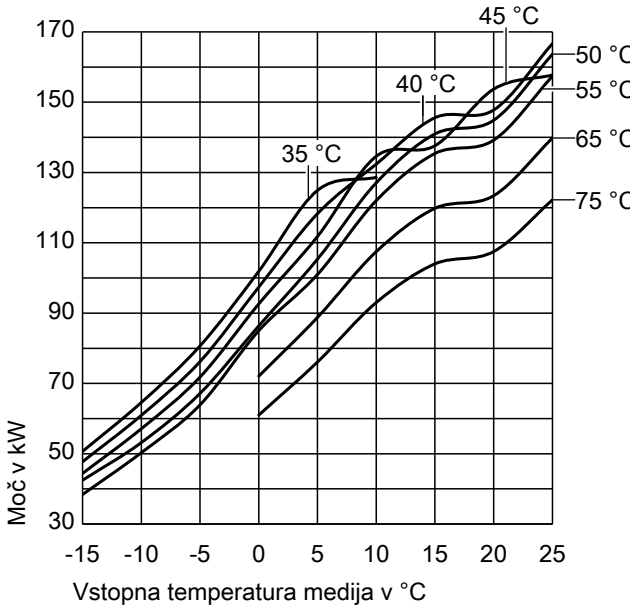
Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti.
Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni dogovor.

Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C100

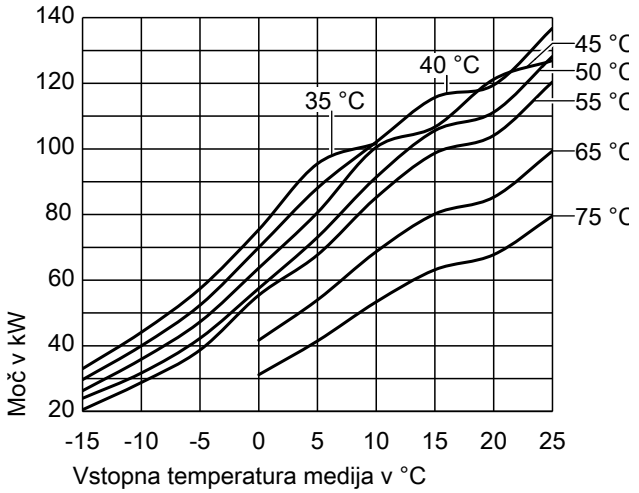
Opozorilo

- *Podatki za COP so izračunani na osnovi EN 14511.*
- *Podatki o moči veljajo za nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote.*

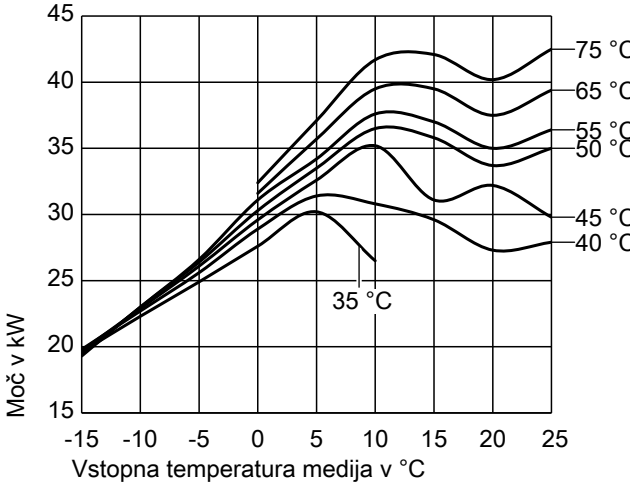
Maksimalna toplotna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



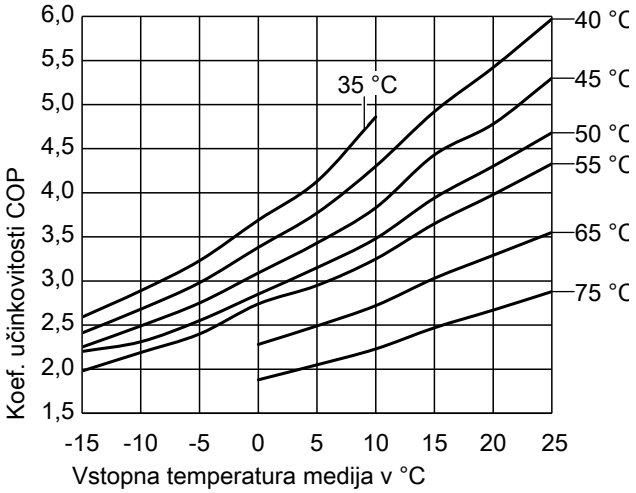
Maksimalna hladilna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Maksimalen električni odvzem moči (ogrevanje) pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Koeficient učinkovitosti COP pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Podatki o moči, tip BWR/BWS 352.C100

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**	**35**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	50,7	64,6	80,7	101,9	124,9	128,6	Izven meja možnosti uporabe		
Maks. hladilna moč		kW	33,0	44,1	57,4	75,4	95,5	101,7			
Električni odvzem moči		kW	19,6	22,3	24,9	27,6	30,2	26,5			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,59	2,89	3,23	3,69	4,13	4,86			
Min. toplotna moč		kW	16,2	20,2	22,5	33,5	38,4	46,2			
Min. hladilna moč		kW	10,6	13,8	16,0	25,4	29,8	36,9			
Električni odvzem moči		kW	6,1	6,9	6,8	7,9	8,4	8,9			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,64	2,91	3,29	4,21	4,57	5,18			

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**	**40**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	47,7	60,9	76,2	97,4	118,3	132,4	145,6	147,8	166,7
Maks. hladilna moč		kW	29,7	40,0	52,4	70,0	88,1	102,1	115,7	119,5	136,8
Električni odvzem moči		kW	19,8	22,7	25,6	28,9	31,4	30,8	29,6	27,3	27,9
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,41	2,68	2,98	3,38	3,77	4,30	4,92	5,42	5,97
Min. toplotna moč		kW	17,0	19,0	21,2	29,8	36,3	43,7	52,3	58,2	65,6
Min. hladilna moč		kW	10,5	12,4	14,6	21,9	27,5	34,1	41,8	47,2	54,0
Električni odvzem moči		kW	7,0	7,0	7,0	8,2	8,9	9,4	10,0	10,1	10,4
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,41	2,70	3,05	3,63	4,06	4,63	5,26	5,74	6,30

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**	**45**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	44,4	57,1	71,8	92,6	111,8	134,6	137,6	153,7	157,7
Maks. hladilna moč		kW	26,3	35,9	47,3	63,7	80,6	100,5	106,7	121,2	126,9
Električni odvzem moči		kW	19,7	22,9	26,1	29,6	32,6	35,2	31,1	32,2	29,8
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,25	2,49	2,75	3,09	3,43	3,83	4,43	4,78	5,30
Min. toplotna moč		kW	15,8	19,8	22,5	28,1	34,2	41,3	49,4	55,0	62,0
Min. hladilna moč		kW	9,3	12,3	14,8	19,9	25,1	31,3	38,5	43,7	50,2
Električni odvzem moči		kW	7,1	8,0	8,2	8,5	9,3	9,9	10,6	10,8	11,1
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,24	2,46	2,76	3,29	3,66	4,16	4,68	5,08	5,58

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**	**50**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	42,5	53,2	67,2	86,4	105,4	127,1	141,0	144,9	163,7
Maks. hladilna moč		kW	24,0	31,7	42,3	57,5	73,1	91,4	105,6	111,2	128,2
Električni odvzem moči		kW	19,3	23,0	26,4	30,3	33,5	36,5	35,8	33,7	35,0
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,20	2,31	2,55	2,85	3,15	3,48	3,94	4,30	4,68
Min. toplotna moč		kW	14,6	18,4	23,5	26,4	32,2	38,8	46,5	51,8	58,5
Min. hladilna moč		kW	8,0	10,9	14,7	17,9	22,8	28,5	35,2	40,1	46,2
Električni odvzem moči		kW	7,1	8,1	9,3	8,8	9,6	10,4	11,1	11,5	11,9
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,06	2,25	2,52	2,98	3,34	3,72	4,17	4,50	4,91

Obratovalna točka	**W (8 K)**	**°C**	**55**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	38,4	50,3	63,9	85,0	101,0	122,0	135,4	139,2	157,4
Maks. hladilna moč		kW	20,5	28,8	38,7	55,4	67,7	85,2	98,7	104,1	120,4
Električni odvzem moči		kW	19,4	23,0	26,6	31,1	34,2	37,6	37,0	35,0	36,4
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			1,98	2,19	2,40	2,74	2,95	3,25	3,65	3,98	4,33
Min. toplotna moč		kW	13,6	17,4	22,3	28,6	30,9	37,4	44,8	49,9	56,4
Min. hladilna moč		kW	7,2	9,8	13,4	18,7	21,2	26,7	33,0	37,6	43,5
Električni odvzem moči		kW	6,9	8,1	9,4	10,2	9,9	10,8	11,6	12,1	12,6
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			1,97	2,15	2,36	2,80	3,11	3,45	3,85	4,12	4,48

Obratovalna točka	W (10 K) °C	65								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			72,1	88,8	107,5	119,8	123,4	139,8
Maks. hladilna moč	kW				41,7	54,0	68,7	80,2	85,3	99,4
Električni odvzem moči	kW				31,6	35,7	39,5	39,5	37,5	39,4
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,28	2,49	2,72	3,03	3,29	3,55
Min. toplotna moč	kW				27,6	30,6	32,7	39,2	43,9	49,8
Min. hladilna moč	kW				16,2	18,9	21,2	26,6	30,5	35,6
Električni odvzem moči	kW				11,9	11,9	11,5	12,6	13,2	13,7
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,30	2,60	2,80	3,10	3,30	3,60

Obratovalna točka	W (10 K) °C	75								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			61,0	76,1	93,0	104,0	107,5	122,2
Maks. hladilna moč	kW				31,2	41,5	53,4	63,2	67,8	79,6
Električni odvzem moči	kW				32,4	37,1	41,7	42,1	40,2	42,5
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					1,88	2,05	2,23	2,47	2,67	2,88
Min. toplotna moč	kW				23,4	29,0	35,5	38,4	43,1	43,4
Min. hladilna moč	kW				12,0	16,0	20,6	23,5	27,2	28,4
Električni odvzem moči	kW				12,1	13,8	15,5	15,3	16,0	14,9
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					1,90	2,10	2,30	2,50	2,70	2,90

Opozorila

Karakteristike so bile ugotovljene pod naslednjimi pogoji:

- *Nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote*
- *Primarni krogotok (medij) z nosilnim medijem toplote Tyfocor GE (minimalna zaščita pred zamrzovanjem –16,1 °C)*
- *Sekundarni krogotok z vodo*

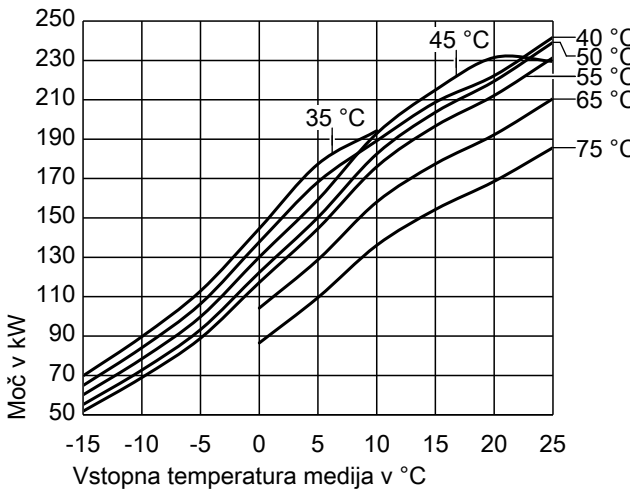
Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti.
Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni dogovor.

Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C150

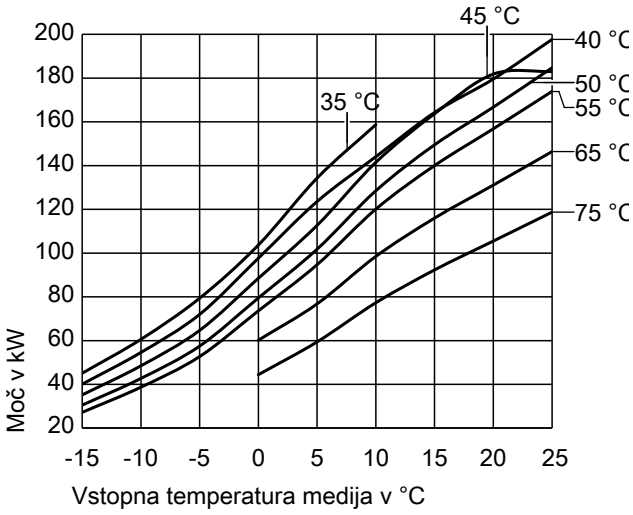
Opozorilo

- *Podatki za COP so izračunani na osnovi EN 14511.*
- *Podatki o moči veljajo za nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote.*

Maksimalna toplotna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C

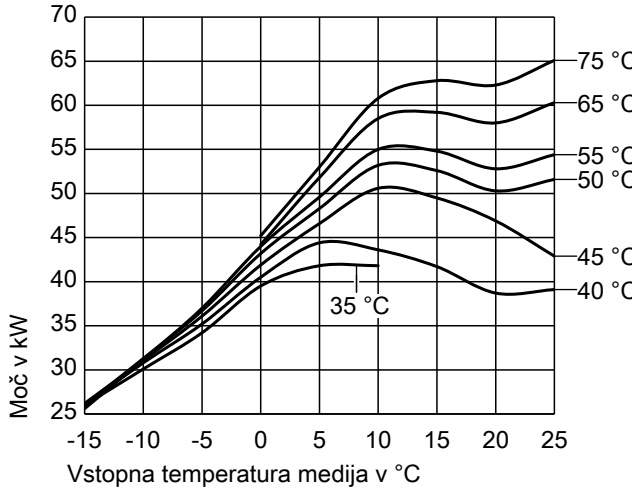


Maksimalna hladilna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C

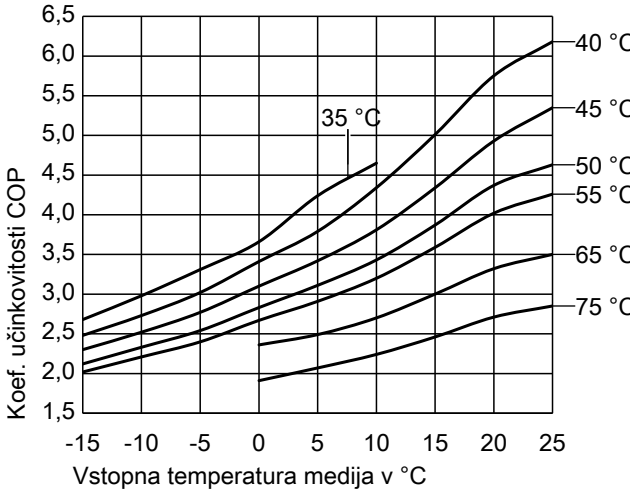


6218250

Maksimalen električni odvzem moči (ogrevanje) pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Koeficient učinkovitosti COP pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Podatki o moči, tip BWR/BWS 352.C150

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**	**35**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	69,8	89,7	112,9	144,6	177,4	194,3	Izven meja možnosti uporabe		
Maks. hladilna moč		kW	45,1	60,6	79,4	103,7	134,3	158,7			
Električni odvzem moči		kW	26,0	30,1	34,2	39,5	41,8	41,8			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,68	2,98	3,31	3,66	4,24	4,65			
Min. toplotna moč		kW	24,3	29,7	33,2	47,5	57,9	69,9			
Min. hladilna moč		kW	16,0	20,3	23,7	35,9	45,1	55,9			
Električni odvzem moči		kW	8,8	9,9	9,8	11,5	12,4	13,0			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,77	3,01	3,40	4,14	4,66	5,36			

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**	**40**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	64,9	84,1	106,4	137,8	168,3	189,2	208,8	222,3	241,8
Maks. hladilna moč		kW	40,1	54,6	72,0	97,7	123,6	144,1	164,3	179,6	197,7
Električni odvzem moči		kW	26,1	30,8	35,2	40,5	44,4	43,6	41,7	38,7	39,1
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,48	2,73	3,02	3,41	3,79	4,34	5,01	5,75	6,18
Min. toplotna moč		kW	25,2	27,9	35,3	45,0	54,8	66,2	79,4	88,4	95,9
Min. hladilna moč		kW	15,8	18,2	24,2	33,0	41,6	51,7	63,6	72,0	79,0
Električni odvzem moči		kW	9,9	10,0	11,4	12,1	13,2	14,0	14,7	15,0	15,2
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,56	2,79	3,09	3,71	4,16	4,74	5,39	5,89	6,33

Obratovalna točka	**W (5 K)**	**°C**	**45**								
	B (3 K)	**°C**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Maks. toplotna moč		kW	60,1	78,4	99,8	130,1	159,3	192,9	215,0	231,5	229,5
Maks. hladilna moč		kW	35,2	48,5	64,7	88,5	112,7	141,5	163,7	181,8	183,0
Električni odvzem moči		kW	26,2	31,1	36,1	41,9	46,6	50,6	49,5	46,9	42,9
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,30	2,52	2,77	3,10	3,42	3,81	4,34	4,93	5,35
Min. toplotna moč		kW	23,3	28,9	33,1	42,4	51,9	62,7	75,1	83,7	90,9
Min. hladilna moč		kW	14,0	18,0	21,7	30,0	37,9	47,4	58,6	66,5	73,1
Električni odvzem moči		kW	9,9	11,3	11,7	12,6	13,8	14,9	15,9	16,3	16,6
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)			2,36	2,55	2,82	3,38	3,76	4,20	4,73	5,15	5,46

Obratovalna točka	W (5 K) °C	50								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	55,2	72,7	93,3	122,3	150,3	182,5	203,7	219,5	239,2
Maks. hladilna moč	kW	30,5	42,7	57,5	79,5	101,8	128,5	149,5	166,7	184,7
Električni odvzem moči	kW	26,0	31,3	36,7	43,2	48,3	53,2	52,6	50,3	51,6
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,12	2,33	2,54	2,83	3,11	3,43	3,87	4,37	4,63
Min. toplotna moč	kW	21,4	26,7	34,4	39,9	48,9	59,2	71,1	79,2	86,0
Min. hladilna moč	kW	12,0	15,8	21,4	27,0	34,3	43,2	53,5	61,0	67,3
Električni odvzem moči	kW	9,8	11,3	13,2	13,0	14,4	15,6	16,8	17,4	17,9
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,18	2,36	2,60	3,08	3,39	3,78	4,23	4,56	4,82

Obratovalna točka	W (8 K) °C	55								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	51,8	68,9	88,9	117,2	144,6	176,0	196,7	212,2	231,4
Maks. hladilna moč	kW	27,2	38,7	52,7	73,6	94,7	120,1	140,0	156,8	173,9
Električni odvzem moči	kW	25,6	31,2	37,0	44,0	49,6	55,0	54,8	52,8	54,4
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,02	2,21	2,40	2,67	2,91	3,20	3,59	4,02	4,26
Min. toplotna moč	kW	19,9	25,0	32,4	43,0	46,6	56,7	68,0	76,0	82,6
Min. hladilna moč	kW	10,6	14,1	19,2	27,8	31,6	39,8	49,6	56,5	62,5
Električni odvzem moči	kW	9,6	11,2	13,4	15,1	14,8	16,3	17,7	18,4	18,9
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,06	2,22	2,43	2,85	3,15	3,49	3,84	4,13	4,38

Obratovalna točka	W (10 K) °C	65								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			104,2	128,8	158,1	177,5	192,3	210,6
Maks. hladilna moč	kW				60,2	76,8	98,5	116,0	131,1	146,4
Električni odvzem moči	kW				44,2	51,8	58,5	59,2	58,0	60,3
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,36	2,49	2,70	3,00	3,32	3,50
Min. toplotna moč	kW				41,6	46,3	50,0	60,4	67,7	73,9
Min. hladilna moč	kW				24,1	28,2	31,9	40,2	46,2	51,5
Električni odvzem moči	kW				17,4	17,7	17,4	19,1	20,1	20,8
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,40	2,60	2,90	3,20	3,40	3,50

Obratovalna točka	W (10 K) °C	75								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			86,5	109,6	136,1	154,3	168,6	185,7
Maks. hladilna moč	kW				44,4	59,4	77,3	92,3	105,5	118,7
Električni odvzem moči	kW				45,2	53,0	60,8	62,8	62,3	65,1
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					1,91	2,07	2,24	2,46	2,71	2,85
Min. toplotna moč	kW				34,8	43,8	54,2	59,2	66,9	64,8
Min. hladilna moč	kW				18,1	24,0	31,2	35,7	41,6	41,3
Električni odvzem moči	kW				17,4	20,2	23,0	22,9	24,4	22,3
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,00	2,20	2,40	2,60	2,70	2,90

Opozorila

Karakteristike so bile ugotovljene pod naslednjimi pogoji:

- *Nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote*
- *Primarni krogotok (medij) z nosilnim medijem toplote Tyfocor GE (minimalna zaščita pred zamrzovanjem –16,1 °C)*
- *Sekundarni krogotok z vodo*

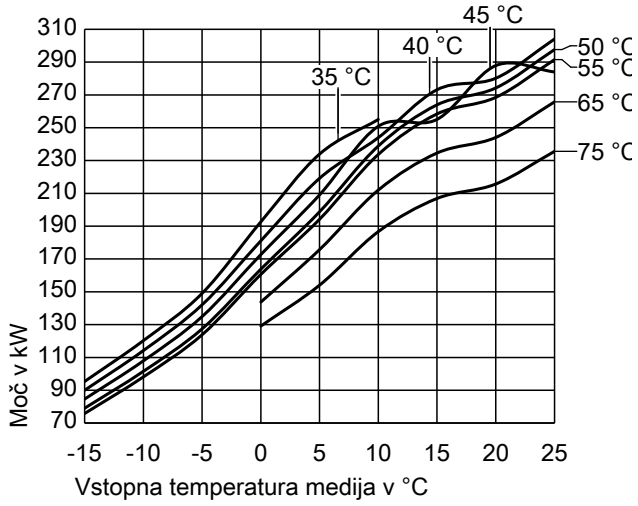
Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti.
Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni dogovor.

Karakteristične krivulje, tip BWR/BWS 352.C210

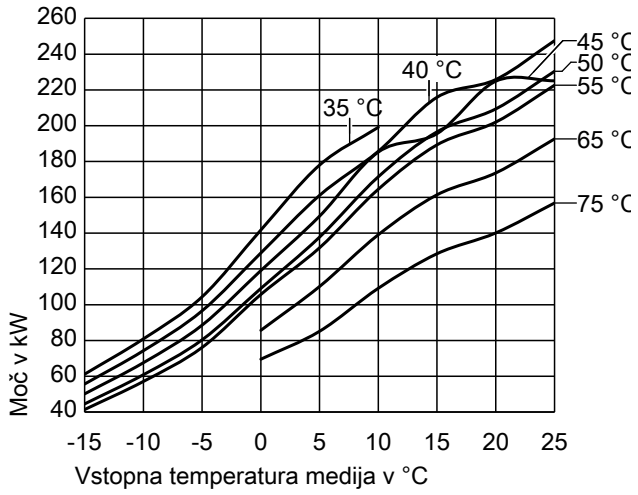
Opozorilo

- *Podatki za COP so izračunani na osnovi EN 14511.*
- *Podatki o moči veljajo za nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote.*

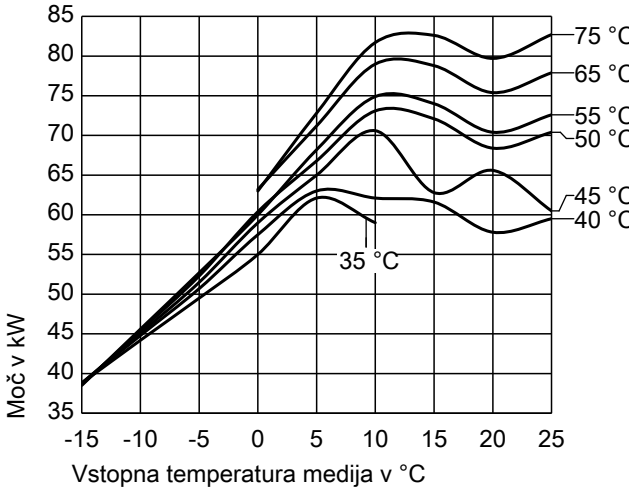
Maksimalna toplotna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



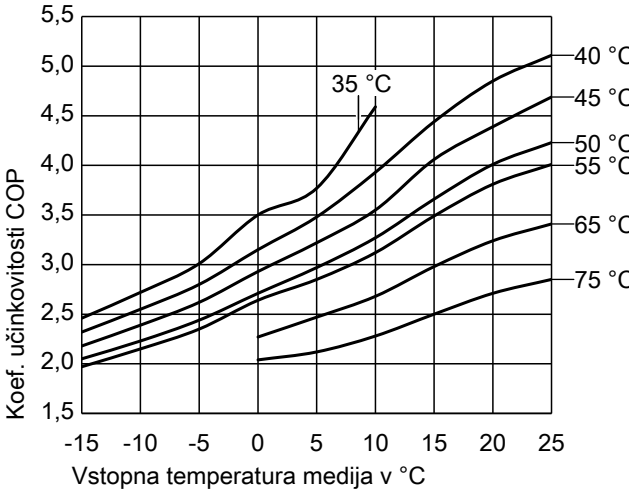
Maksimalna hladilna moč pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Maksimalen električni odvzem moči (ogrevanje) pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Koeficient učinkovitosti COP pri temperaturah vtoka ogrevalnega krogotoka T_{HV} 35 °C do 75 °C



Podatki o moči, tip BWR/BWS 352.C210

Obratovalna točka	W (5 K) °C	35								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	95,3	120,2	149,0	192,6	233,9	255,0	Izven meja možnosti uporabe		
Maks. hladilna moč	kW	61,2	80,9	104,4	141,7	178,0	199,1			
Električni odvzem moči	kW	38,8	44,2	49,5	55,0	62,1	59,0			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,46	2,72	3,01	3,50	3,77	4,59			
Min. toplotna moč	kW	33,6	40,9	45,2	64,1	77,9	94,0			
Min. hladilna moč	kW	22,4	28,5	33,1	50,0	62,9	78,4			
Električni odvzem moči	kW	12,6	14,1	13,8	16,1	17,4	18,6			
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,66	2,91	3,27	3,97	4,48	5,04			

6218250

Obratovalna točka	W (5 K) °C	40								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	90,0	114,2	142,1	181,1	219,2	244,0	273,2	280,2	304,1
Maks. hladilna moč	kW	55,7	74,3	96,6	128,9	161,1	185,7	215,9	225,8	247,5
Električni odvzem moči	kW	38,8	44,8	50,7	57,5	63,0	62,1	61,6	57,8	59,5
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,32	2,55	2,80	3,15	3,48	3,93	4,44	4,85	5,11
Min. toplotna moč	kW	34,9	38,3	48,1	60,3	73,4	88,6	106,3	118,5	128,6
Min. hladilna moč	kW	22,2	25,4	33,6	45,3	57,1	71,3	88,3	100,3	110,4
Električni odvzem moči	kW	14,2	14,2	16,1	16,7	18,2	19,6	20,8	21,5	22,0
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,46	2,69	2,99	3,61	4,03	4,52	5,10	5,51	5,84

Obratovalna točka	W (5 K) °C	45								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	84,6	107,9	134,9	172,7	209,1	250,9	255,1	287,9	284,0
Maks. hladilna moč	kW	50,2	67,6	88,6	119,1	149,5	185,3	195,6	224,9	225,1
Električni odvzem moči	kW	38,8	45,1	51,5	59,0	65,0	70,6	62,8	65,6	60,5
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,18	2,39	2,62	2,93	3,22	3,55	4,06	4,39	4,69
Min. toplotna moč	kW	32,4	39,7	44,9	56,7	69,0	83,2	99,7	111,2	120,8
Min. hladilna moč	kW	19,5	25,1	30,0	40,8	51,6	64,4	79,9	90,8	100,1
Električni odvzem moči	kW	14,2	16,1	16,3	17,3	18,9	20,4	21,8	22,7	23,2
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,28	2,47	2,75	3,28	3,65	4,07	4,58	4,91	5,20

Obratovalna točka	W (5 K) °C	50								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	79,0	101,5	127,4	163,8	198,8	238,9	264,0	274,3	297,7
Maks. hladilna moč	kW	44,6	60,9	80,4	109,1	137,8	171,5	196,6	209,4	230,4
Električni odvzem moči	kW	38,6	45,4	52,3	60,4	66,8	73,1	72,1	68,4	70,4
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,05	2,23	2,44	2,71	2,97	3,27	3,66	4,01	4,23
Min. toplotna moč	kW	29,8	36,9	46,7	53,1	64,6	78,0	93,4	104,2	113,1
Min. hladilna moč	kW	17,0	22,0	29,5	36,5	46,4	58,0	72,0	81,9	90,5
Električni odvzem moči	kW	14,2	16,1	18,6	17,8	19,4	21,2	22,8	23,6	24,2
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		2,10	2,29	2,51	2,99	3,32	3,68	4,10	4,41	4,67

Obratovalna točka	W (8 K) °C	55								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	75,8	98,1	123,8	160,6	194,2	233,7	258,4	268,5	291,5
Maks. hladilna moč	kW	41,4	57,1	76,1	105,7	131,8	164,5	189,3	202,0	222,6
Električni odvzem moči	kW	38,5	45,6	52,7	60,0	68,2	74,9	74,0	70,4	72,6
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		1,97	2,15	2,35	2,64	2,85	3,12	3,49	3,81	4,01
Min. toplotna moč	kW	28,1	34,9	44,4	57,4	61,9	74,7	89,4	99,7	108,3
Min. hladilna moč	kW	15,2	20,0	27,0	38,0	42,9	53,9	66,9	76,1	84,2
Električni odvzem moči	kW	14,1	16,2	18,8	20,6	20,1	21,9	23,6	24,5	25,3
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)		1,99	2,16	2,37	2,78	3,08	3,41	3,79	4,08	4,29

Obratovalna točka	W (10 K) °C	65								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			143,7	175,7	212,0	234,6	244,1	265,8
Maks. hladilna moč	kW				85,7	110,2	139,1	161,4	173,6	192,6
Električni odvzem moči	kW				63,2	71,2	79,0	78,8	75,4	77,9
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,27	2,47	2,68	2,98	3,24	3,41
Min. toplotna moč	kW				55,7	61,1	65,2	78,0	87,0	94,6
Min. hladilna moč	kW				33,2	38,5	43,1	53,7	61,5	68,2
Električni odvzem moči	kW				24,0	24,0	23,2	25,3	26,4	27,2
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,30	2,50	2,80	3,10	3,30	3,50

Obratovalna točka	W (10 K) °C	75								
	B (3 K) °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. toplotna moč	kW	Izven meja možnosti uporabe			129,2	154,1	186,7	206,9	215,7	235,6
Maks. hladilna moč	kW				69,6	85,2	109,2	128,5	140,1	156,8
Električni odvzem moči	kW				63,0	72,8	81,7	82,6	79,7	82,7
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,04	2,12	2,28	2,50	2,71	2,85
Min. toplotna moč	kW				48,1	59,1	71,4	76,6	85,5	82,3
Min. hladilna moč	kW				25,3	33,1	42,2	47,8	55,1	54,5
Električni odvzem moči	kW				24,4	27,7	31,0	30,3	31,9	29,0
Koeficient učinkovitosti ε COP (ogrevanje)					2,00	2,10	2,30	2,50	2,70	2,80

2

Opozorila

Karakteristike so bile ugotovljene pod naslednjimi pogoji:

- *Nove naprave s čistimi ploščnimi prenosniki toplote*
- *Primarni krogotok (medij) z nosilnim medijem toplote Tyfocor GE (minimalna zaščita pred zamrzovanjem –16,1 °C)*
- *Sekundarni krogotok z vodo*

Tehnični podatki v podatkovnih listih in opisu proizvoda so zgolj konstrukcijske značilnosti.
Za dodatna zagotovila ali garancije je potreben ločen pogodbeni dogovor.

3.1 Dodelitev potrebnih komponent funkcijam toplotne črpalke

Funkcija toplotne črpalke		Naroč. štev.
Ⓐ	Osnovna funkcija master toplotna črpalka	Osnovna oprema
Ⓑ	Osnovna funkcija slave toplotna črpalka	Osnovna oprema
Ⓒ	Vzporedno ogrevanje in ogrevanje sanitarne vode (samo pri master/slave)	Osnovna oprema
Ⓓ	Vir toplote vodnjak/podtalnica	Osnovna oprema
Ⓔ	Vir toplote zrak z odtajanjem	7958673
Ⓕ	Grelec vretena loput/ventilov (vsebovan na razširitvenem modulu. Za tripotni mešalni ventil za preprečevanje zvišanja temperature ⑧⑤ vsebovano v osnovni opremi.)	
Ⓖ	Podpora ogrevanja z eksternim generatorjem toplote (bivalentno obratovanje za ogrevanje)	7958674
Ⓗ	Ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote in toplotno črpalko (bivalentno obratovanje za ogrevanje sanitarne vode)	
Ⓚ	Ogrevanje sanitarne vode samo z eksternim generatorjem toplote	
Ⓛ	Podpora odtajanja z eksternim generatorjem toplote preko hranilnika ogrevalne vode	
Ⓜ	Ogrevanje sanitarne vode modul za pripravo sveže tople vode	7958675
Ⓝ	Ogrevanje sanitarne vode ogrevalnik sanitarne vode	
Ⓞ	“Natural cooling”	7958677
Ⓟ	“Active cooling” in “natural cooling”	7958676
Ⓡ	“Active cooling”	
Ⓢ	Preostala toplota preko povratnega hladilnika	
Ⓣ	Preostala toplota preko povratnega hladilnika in vira	
Ⓤ	Preostala toplota preko vira	
Ⓥ	Ogrevalni krogotok 1 do 4	7390998
Ⓦ	Hladilni krogotok 1 do 4	
Ⓧ	Ogrevalni/hladilni krogotok 1 do 4	

V naslednjih tabelah navedene številke ustrezajo številkam funkcijskih shem.

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč. št.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	
Črpalke																							
Primarna črpalka master/slave	④ ④/1	1	1																				Lokalno
Sekundarna črpalka master/slave	⑤ ⑤/1	1	1																				Lokalno
Obtočna črpalka vodnjak/podtalnica	⑰				1																		Lokalno
Obtočna črpalka ogrevalnika, držanje temperature ogrevanja sanitarne vode	㉝												1										Lokalno
Obtočna črpalka, eksterni proizvajalec toplote	㊱								1	1	1												Lokalno
Cirkulacijska črpalka	㊲											(1)	(1)										Lokalno
Obtočna črpalka za active cooling	㊽														1	1							Lokalno
Obtočna črpalka za preostalo toploto, odtajanje medija	401					1											1	1	1				Lokalno
Obtočna črpalka za odtajanje vode	503					1																	Lokalno

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč. št.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	
Obtočna črpalka za "natural cooling"	521													1	1								Lokalno
Črpalka ogrevalnega/ hladilnega krogotoka																							Lokalno
OK1	104																				1		
OK2	204																				1		
OK3	304																				1		
OK4	704																				1		
Regulirni in servoventili																							
Dvopotni regulirni ventil za odtajanje	504					1																	Lokalno
Omejevalnik volumskega pretoka	40	2*3											1										Lokalno
Dvopotne motorne lopute																							
Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop	3											1	1				1	1	1				*4
Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode	41												1										*4
Dvopotna motorna loputa, vtok, ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote	411								1		1												*4
Dvopotna motorna loputa za preostalo toploto na strani vode	412																1	1	1				*4
Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode	416											1	1										*4
Dvopotna motorna loputa, eksterni generator toplote, ogrevanje sanitarne vode, odtajanje	417								1		1												*4
Dvopotna motorna loputa, povratek eksternega generatorja toplote	420								1		1												*4
Dvopotna motorna loputa, preostala toplota, odtajanje medija	431					1											1	1	1				*4

*3 *Potreben samo pri master/slave za hidravlično uravnovešenje.*

*4 *Glejte tabelo v nadaljevanju "Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk".*

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	št.
Dvopotna motorna loputa, povratni hladilnik	432																	1					*4
Dvopotna motorna loputa, regeneracija	433																						*4
Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, vtok	440			1																			*4
Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, povratek	441			1																			*4
Dvopotna motorna loputa, primarni krogotok, hlajenje	500														1	1							*4
Dvopotna motorna loputa, zemeljska sonda/podtalnica	502																	1					*4
Dvopotna motorna loputa, primarno AC	510					1									1	1							*4
Dvopotna motorna loputa NC	522													1	1								*4
Tripotni mešalni ventil																							
Tripotni mešalni ventil, vtok sistem/ogrevalni krogotoki	24							1															*4
Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master/slave	85 85/1		(1)*5			1									1	1							*4
Tripotni mešalni ventil NC	520													1	1								*4
Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok																							*4
OK1	103																					2	
OK2	203																					2	
OK3	303																					2	
OK4	703																					2	

*4 *Glejte tabelo v nadaljevanju "Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk".*

*5 *Odvisno od temperature vira, specifične za projekt*

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč. št.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	
Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/ hladilni krogotok																							*4
OK1	105																				1		
OK2	205																				1		
OK3	305																				1		
OK4	705																				1		
Tripotni mešalni ventil, preostala toplota, odtajanje medija	409					1											1	1	1				*4
Tripotni mešalni ventil, držanje visoke temperature, kondenzator, master/ slave	600 / 600/1		(1)*6									1					1	1	1				*4
Nadzornik pretoka																							
Nadzornik pretoka na primarni strani	15 / 15/1	(1)	(1)																				ZK06945
Nadzornik pretoka, krogotok podtalnice	22				1																		ZK06945
Nadzornik pretoka AC na strani vode	19														1	1							ZK06945
Nadzornik pretoka, preostala toplota, odtajanje vode	410					1											1	1	1				ZK06945
Senzorji temperature																							
Senzor temperature ločilni prenosnik toplote vstop/ izstop vode	17/1 / 17/2				2																		*4
Senzor temperature vtoka sistem/ ogrevalni krogotoki	23	1						1															7172873
Senzor temperature povratka sistem	25	1																					7172873
Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj/zgoraj	31 / 35											2	2										7511393
Senzor temperature ogrevanje sanitarne vode vtok	38												1										*4

*4 *Glejte tabelo v nadaljevanju "Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk".*

*6 *Odvisno od temperature vira, specifične za projekt*

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč. št.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	
Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode zgoraj/sredina zgoraj/spodaj/ sredina spodaj	51 51/1 52 52/1	4																					7511393
Senzor temperature hlajenje vtok	72													1	1	1							*4
Senzor temperature hranilnika hladilne vode zgoraj/sredina zgoraj/spodaj/ sredina spodaj	82 82/1 83 83/1														4	4							7511393
Senzor temperature prenosnika toplote odtajanje, preostala toplota medij izstop	86					1											1	1	1				7511393
Senzor temperature AC/ NC vtok	88														1	1							*4
Senzor temperature vtok ogrevalni/ hladilni krogotok																							*4
OK1	101																				1		
OK2	201																				1		
OK3	301																				1		
OK4	701																				1		
Senzor temperature prenosnika toplote zrak-/medij, vstop/izstop zraka	402 406					2											2	2					Lokalno
Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop/izstop medija	403 404					2																	7511393
Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje izstop vode	405					1											1	1	1				7511393
Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje medija, izstop	407					1											1	1	1				7511393

*4 *Glejte tabelo v nadaljevanju "Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk".*

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	št.
Senzor temperature izstop zemeljska sonda/ vodnjak	419																	1	1				7511393
Senzor temperature vtok NC	524													1	1								7511393
Varnostna oprema																							
Nadzornik tlaka, primarni krogotok	12 12/1	1	1																				ZK04684
Nadzornik temperature																							7151729
OK1	102																			1		1	
OK2	202																			1		1	
OK3	302																			1		1	
OK4	702																			1		1	
Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem za hlajenje	523													1	1	1							7179164
Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika	13 13/1	(1)	(1)		1																		7179164
Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, preostala toplota, odtajanje	430					1											1	1	1				7179164
Varnostna skupina, primarni krogotok	11	1																					7143783
Varnostna skupina, sekundarni krogotok	7	1																					7143783
Stikalo za nadzor vlažnosti																							7181418
OK1	106																				1		
OK2	206																				1		
OK3	306																				1		
OK4	706																				1		
Senzor medija v lovilni kadi, prenosnik toplote zrak/ medij	601					1											1	1					Lokalno
Vmesni prenosnik toplote/ločitev sistemov																							
Vmesni prenosnik toplote, podtalnica	14				1																		*4
Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode	39												1										*4
Vmesni prenosnik toplote za “active cooling”	71														1	1							*4

*4 *Glejte tabelo v nadaljevanju “Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk”.*

6218250

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč. št.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	
Vmesni prenosnik toplote za “natural cooling”	87													1									*4
Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje	400					1											1	1	1				*4
Hidravlične komponente																							
Modul za pripravo sveže tople vode	34											1											Lokalno/ Vitoset
Ogrevalnik sanitarne vode	30												1										Lokalno/ Vitoset
Hranilnik za modul za pripravo sveže tople vode	30/1											1											Lokalno/ Vitoset
Hranilnik ogrevalne vode	50 50/1	1																					Lokalno/ Vitoset
Vmesni hran. hlad. vode	80														1	1							Lokalno/ Vitoset
Prenosnik toplote zrak/ medij	408					1											1	1					Lokalno
Elektronske komponente																							
Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode	32											(1)	(1)										Lokalno
Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode	418	(1)				1*7																	Lokalno
Grelnik vretena tripotni mešalni ventil 409	901					1																	Lokalno
Gretje vretena dvopotna motorna loputa 500	904														1*8								Lokalno
Grelnik vretena tripotni mešalni ventil 85	906	1*8				1																	Lokalno
Grelnik vretena tripotni mešalni ventil 85/1	933		1*8			1																	Lokalno
Gretje vretena dvopotna motorna loputa 510	930					1									1*8			1*8					Lokalno
Gretje vretena dvopotna motorna loputa 431	931					1																	Lokalno

*4 *Glejte tabelo v nadaljevanju “Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk”.*

*7 *Pri viru toplote zrak mora biti na voljo najmanj ena alternativa. Bodisi električni grelni vstavek za hranilnik bodisi razširitev na ogrevalni kotel na olje/plin*

*8 *Pri uporabi hladilnika ledu in/ali glede na tip ventila/temperaturo vira*

Komponenta	Štev.	Funkcija toplotne črpalke																					Naroč. št.
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓥ	Ⓦ	Ⓧ	
Gretje vretena dvopotna motorna loputa (432)	(932)																	1*8					Lokalno
Gretje vretena dvopotna motorna loputa (502)	(934)																	1*8					Lokalno

3.2 Dodelitev pribora tipom toplotnih črpalk

Posamična uporaba (tip BWR)

Pribor	Naroč. št.	Število	Tip BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Priključni komplet						
Za priključitev toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok – 4 spojke Victaulic DN 80 – 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 380 mm – 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 300 mm – Brez ločitve prenosa zvoka v telesu	ZK06941	1	x	x		
Za priključitev toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok – 2 spojki Victaulic DN 80 – 2 spojki Victaulic DN 100 – 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 300 mm – 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 250 mm – Brez ločitve prenosa zvoka v telesu	ZK06942	1			x	
Za priključitev toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok – 4 spojke Victaulic DN 100 – 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 250 mm – 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 450 mm – Brez ločitve prenosa zvoka v telesu	ZK06943	1				x
Komplet za ločitev prenosa zvoka						
Komplet za ločitev prenosa zvoka – 4 kompenzatorji z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 80/PN 10, dolžina 100 mm – Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C	ZK06956	1 ali 2*9	x	x		
Komplet za ločitev prenosa zvoka – 2 kompenzatorja z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 80/PN 10, dolžina 100 mm – 2 kompenzatorja z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 100/PN 10, dolžina 100 mm – Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C	ZK06944	1 ali 2*9			x	
Komplet za ločitev prenosa zvoka – 4 kompenzatorji z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 100/PN 10, dolžina 100 mm – Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C	ZK06957	1 ali 2*9				x
Tripotni mešalni ventil*10						
Tripotni ventil z izvršnim pogonom DN 50/PN 6	7973350	Lokalno	x			
Tripotni ventil z izvršnim pogonom DN 65/PN 6	7973351	Lokalno		x		
Tripotni ventil z izvršnim pogonom DN 80/PN 6	7973352	Lokalno			x	x
Dvopotna motorna loputa*10						
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 65/PN 16	7973339	Lokalno	x			
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 80/PN 16	7973340	Lokalno		x		
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 100/PN 16	7973341	Lokalno			x	x
Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje (400)						
Vitotrans EC-Pro RH100	ZK07324	1	x			
Vitotrans EC-Pro RH150	ZK07325	1		x		
Vitotrans EC-Pro RH210	ZK07326	1			x	
Vitotrans EC-Pro RH250	ZK07327	1				x

*8 *Pri uporabi hladilnika ledu in/ali glede na tip ventila/temperaturo vira*

*9 *glejte stran 54.*

*10 *Dimenzioniranje se ravna po vtočnem/povratnem vodu toplotne črpalke. Glede na lokalno zahtevani zmogljivosti za določene funkcije naprave se lahko dimenzioniranje razlikuje.*

Instalacijski pribor (nadaljevanje)

Pribor	Naroč. št.	Število	Tip BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode ㊴						
(z dimenzioniranjem na 100 % moči toplotne črpalke)						
Vitotrans EC-Pro HW100	ZK07330	1	x			
Vitotrans EC-Pro HW150	ZK07331	1		x		
Vitotrans EC-Pro HW210	ZK07332	1			x	
Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07333	1				x
Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode ㊴						
(z dimenzioniranjem na 50 % moči toplotne črpalke)						
Vitotrans EC-Pro HW050	ZK07328	1	x			
Vitotrans EC-Pro HW075	ZK07329	1		x		
Vitotrans EC-Pro HW100	ZK07330	1			x	
Vitotrans EC-Pro HW150	ZK07331	1				x
Vmesni prenosnik toplote za "natural cooling" ㊼						
Vitotrans EC-Pro NC050	ZK07334	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro NC075	ZK07335	1			x	
Vitotrans EC-Pro NC100	ZK07336	1				x
Vmesni prenosnik toplote za "active cooling" ㉑						
Vitotrans EC-Pro AC100	ZK07339	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro AC150	ZK07340	1			x	
Vitotrans EC-Pro AC210	ZK07341	1				x
Vmesni prenosnik toplote, podtalnica ⑭						
Vitotrans EC-Pro GW100	ZK07130	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro GW150	ZK07131	1			x	
Vitotrans EC-Pro GW210	ZK07132	1				x
Komplet zvočno izolacijskih elementov						
Zvočno dušilna podloga (paket z 8 podlogami)	7958679	1	x	x		
Zvočno dušilna podloga (paket z 8 podlogami)	7958680				x	x
Tipkalo za ustavitev v sili						
Tipkalo za ustavitev v sili za montažo na steno	7958681	1 do 3	x	x	x	x
Izbira senzorja temperature						
Potopni senzor temperature (Pt1000)	7511393	Dimenzio-				
Potopni senzor temperature z ohišjem (priključni vodnik 450 mm)	ZK04686	niranje lo-	x	x	x	x
Naležni senzor temperature (Pt1000)	7172873	kalno				

Uporaba kot master/slave (tip BWR in BWS)

Pribor	Naroč. št.	Število	Tip BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Priključni komplet						
Za priključitev toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok	ZK06941	2	x	x		
– 4 spojke Victaulic DN 80						
– 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 380 mm						
– 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 300 mm						
– Brez ločitve prenosa zvoka v telesu						
Za priključitev toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok	ZK06942	2			x	
– 2 spojki Victaulic DN 80						
– 2 spojki Victaulic DN 100						
– 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 300 mm						
– 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 250 mm						
– Brez ločitve prenosa zvoka v telesu						
Za priključitev toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok	ZK06943	2				x
– 4 spojke Victaulic DN 100						
– 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 250 mm						
– 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 450 mm						
– Brez ločitve prenosa zvoka v telesu						

Pribor	Naroč. št.	Število	Tip BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Komplet za ločitev prenosa zvoka						
Komplet za ločitev prenosa zvoka – 4 kompenzatorji z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 80/PN 10, dolžina 100 mm – Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C	ZK06956	2 ali 4*9	x	x		
Komplet za ločitev prenosa zvoka – 2 kompenzatorja z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 80/PN 10, dolžina 100 mm – 2 kompenzatorja z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 100/PN 10, dolžina 100 mm – Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C	ZK06944	2 ali 4*9			x	
Komplet za ločitev prenosa zvoka – 4 kompenzatorji z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 100/PN 10, dolžina 100 mm – Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C	ZK06957	2 ali 4*9				x
Tripotni mešalni ventil*11						
Tripotni ventil z izvršnim pogonom DN 80/PN 6	7973352	Lokalno	x			
Tripotni ventil z izvršnim pogonom DN 100/PN 6	7973353	Lokalno		x	x	
Tripotni ventil z izvršnim pogonom DN 125/PN 6	7973355	Lokalno				x
Dvopotna motorna loputa*10						
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 100/PN 16	7973341	Lokalno	x			
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 125/PN 16	7973342	Lokalno		x	x	
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 150/PN 16	7973343	Lokalno				x
Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje (400)						
Vitotrans EC-Pro RH210	ZK07326	1	x			
Vitotrans EC-Pro RH250	ZK07327	1		x		
Vitotrans EC-Pro RH500	ZK07214	1			x	x
Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode (39) (z dimenzioniranjem na 100 % moči toplotne črpalke)						
Vitotrans EC-Pro HW210	ZK07332	1	x			
Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07333	1		x		
Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode (39) (z dimenzioniranjem na 50 % moči toplotne črpalke)						
Vitotrans EC-Pro HW100	ZK07330	1	x			
Vitotrans EC-Pro HW150	ZK07331	1		x		
Vitotrans EC-Pro HW210	ZK07332	1			x	
Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07333	1				x
Vmesni prenosnik toplote za "natural cooling" (87)						
Vitotrans EC-Pro NC100	ZK07336	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro NC150	ZK07337	1			x	
Vitotrans EC-Pro NC210	ZK07338	1				x
Vmesni prenosnik toplote za "active cooling" (71)						
Vitotrans EC-Pro AC210	ZK07341	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro AC330	7973463	1			x	
Vitotrans EC-Pro AC500	7973464	1				x
Vmesni prenosnik toplote, podtalnica (14)						
Vitotrans EC-Pro GW210	ZK07132	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro GW330	ZK07134	1			x	
Vitotrans EC-Pro GW500	ZK07135	1				x
Komplet zvočno izolacijskih elementov						
Zvočno dušilna podloga (paket z 8 podlogami)	7958679	1	x	x		
Zvočno dušilna podloga (paket z 8 podlogami)	7958680				x	x
Tipkalo za ustavitev v sili						
Tipkalo za ustavitev v sili za montažo na steno	7958681	1 do 3	x	x	x	x
Izbira senzorja temperature						
Potopni senzor temperature (Pt1000)	7511393	Dimenzioniranje lokalno	x	x	x	x
Potopni senzor temperature z ohišjem (priključni vodnik 450 mm)	ZK04686					
Naležni senzor temperature (Pt1000)	7172873					

*9 *glejte stran 54.*

*11 *Dimenzioniranje se ravna po vtočnem/povratnem vodu kombinacije master/slave. Za tripotni ventil preprečevanja zvišanja temperature in preprečevanja znižanja temperature, ki je nameščen za vsako toplotno črpalko, se za posamezne aplikacije uporablja dimenzioniranje iz prejšnje tabele. Glede na lokalno zahtevani zmogljivosti za določene funkcije naprave se lahko dimenzioniranje razlikuje.*

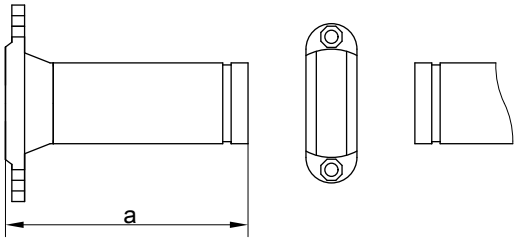
*10 *Dimenzioniranje se ravna po vtočnem/povratnem vodu toplotne črpalke. Glede na lokalno zahtevani zmogljivosti za določene funkcije naprave se lahko dimenzioniranje razlikuje.*

3.3 Hidravlični priključni pribor (primarni in sekundarni krogotok)

Uporaba: glejte stran 54.

Priključni komplet 1

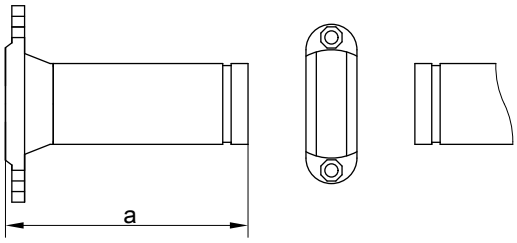
Naroč. št. ZK06941
Za priključitev **ene** toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok
- 4 spojke Victaulic DN 80
- 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 380 mm
- 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 300 mm
- Brez ločitve prenosa zvoka v telesu



DN 80, po 2 z a = 300 in a = 380

Priključni komplet 2

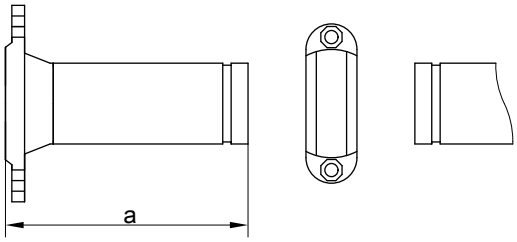
Naroč. št. ZK06942
Za priključitev **ene** toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok
- 2 spojki Victaulic DN 80
- 2 spojki Victaulic DN 100
- 2 adapterski tulki s prirobnico DN 80/PN 10, dolžina 300 mm
- 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 250 mm
- Brez ločitve prenosa zvoka v telesu



Po 2 v DN 80 (a = 300) in DN 100 (a = 250)

Priključni komplet 3

Naroč. št. ZK06943
Za priključitev **ene** toplotne črpalke na primarni in sekundarni krogotok
- 4 spojke Victaulic DN 100
- 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 250 mm
- 2 adapterski tulki s prirobnico DN 100/PN 10, dolžina 450 mm
- Brez ločitve prenosa zvoka v telesu



DN 100, po 2 z a = 250 in a = 450

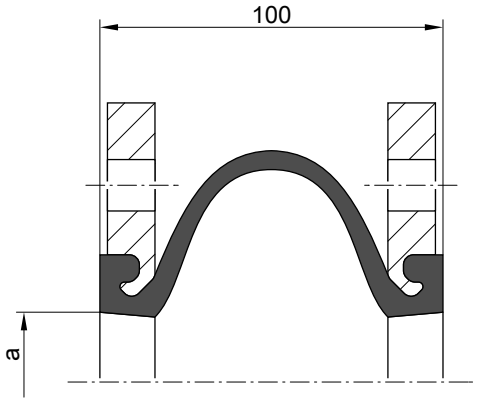
Komplet za ločitev prenosa zvoka

Naroč. št. ZK06956
- 4 kompenzatorji z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 80/PN 10, dolžina 100 mm
- Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C

Naroč. št. ZK06944
- 2 kompenzatorja z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 80/PN 10, dolžina 100 mm
- 2 kompenzatorja z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 100/PN 10, dolžina 100 mm
- Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C

Naroč. št. ZK06957
- 4 kompenzatorji z obojestranskim prirobničnim priključkom DN 100/PN 10, dolžina 100 mm
- Tlačna stopnja do 10 bar (1 MPa), maks. 100 °C

Opozorilo
Za v celoti vodoravno izvedeno vodenje cevovodov potrebujete 1 komplet.
Za vodoravno in navpično izvedeno vodenje cevovodov potrebujete 2 kompleta.
glejte stran 54.



a = DN 80 in/ali DN 100 (glede na komplet)

Dušilne lopute z izvršnim pogonom

- Dušilne lopute z ušesi
- Se lahko uporabi v ogrevalnih oz. hladilnih sistemih
- Maksimalna obratovalna temperatura 110 °C
- Minimalna obratovalna temperatura –10 °C
- Krmilje 2-točkovni/3-točkovni signal
- Električno napajanje AC/DC 24 V

Poimenovanje	Naroč. št.
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 25/PN 16	7973335
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 32/PN 16	7973336
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 40/PN 16	7973337
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 50/PN 16	7973338
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 65/PN 16	7973339
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 80/PN 16	7973340
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 100/PN 16	7973341
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 125/PN 16	7973342
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 150/PN 16	7973343
Dušilna loputa z izvršnim pogonom DN 200/PN 16	7973344

Tripotni mešalni ventil z izvršnim pogonom

- Se lahko uporabi kot mešalni ventil v ogrevalnih oz. hladilnih sistemih
- Maksimalna obratovalna temperatura 120 °C
- Minimalna obratovalna temperatura –10 °C
- Krmilje, signal 0 do 10 V
- Električno napajanje AC/DC 24 V

Poimenovanje	Naroč. št.
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 25/PN 6	7973347
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 32/PN 6	7973348
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 40/PN 6	7973349
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 50/PN 6	7973350
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 65/PN 6	7973351
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 80/PN 6	7973352
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 100/PN 6	7973353
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 125/PN 16	7973355
Tripotni dvižni ventil z izvršnim pogonom DN 150/PN 16	7973354

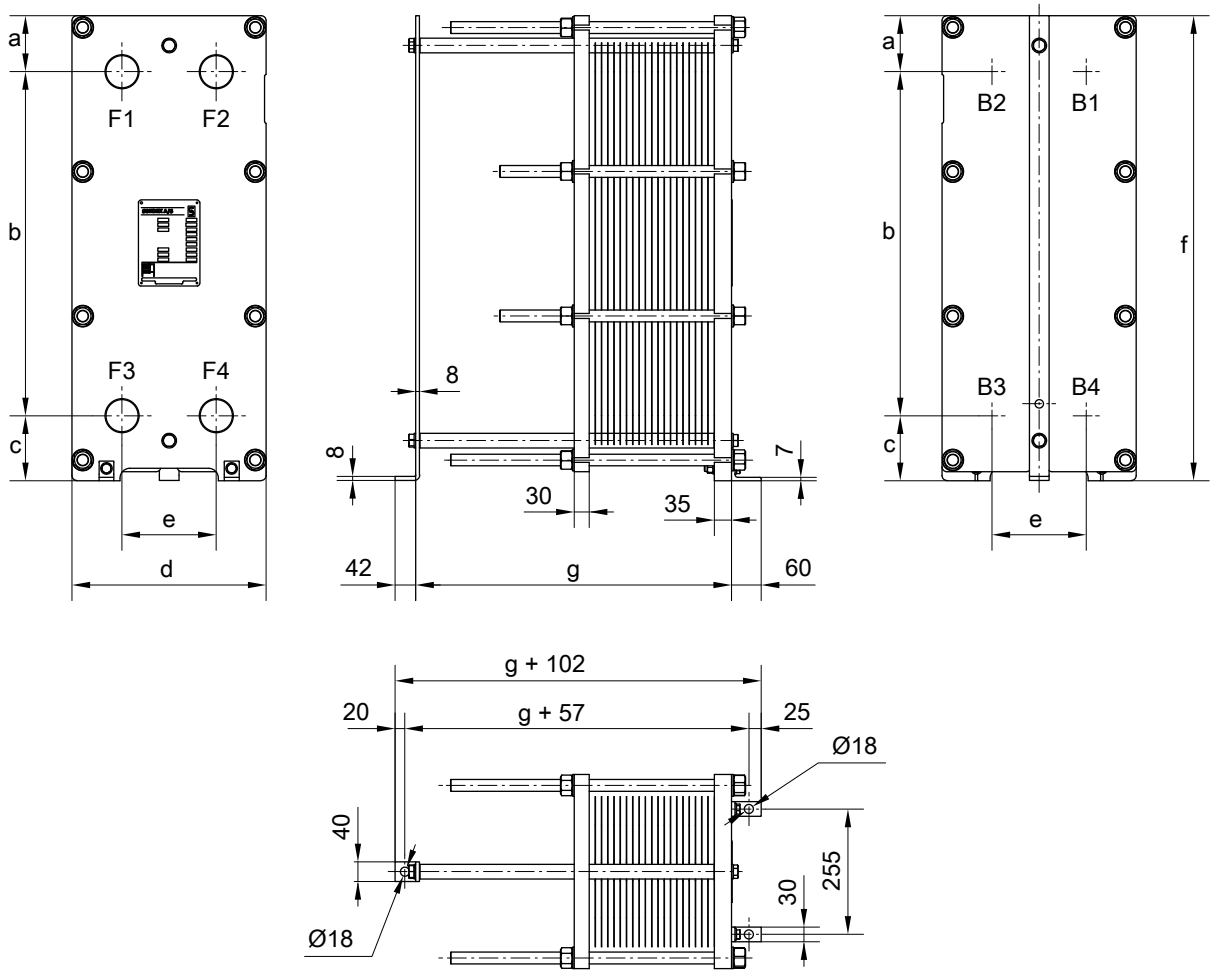
tripotni preklopni ventil z izvršnim pogonom

- Se lahko uporabi kot preklopni ventil v ogrevalnih oz. hladilnih sistemih
- Maksimalna obratovalna temperatura 120 °C
- Minimalna obratovalna temperatura –10 °C
- Krmilje 2-točkovni-/3-točkovni signal
- Električno napajanje AC/DC 24 V

Poimenovanje	Naroč. št.
Tripotni preklopni ventil z izvršnim pogonom DN 65/PN 6	7973358
Tripotni preklopni ventil z izvršnim pogonom DN 80/PN 6	7973359
Tripotni preklopni ventil z izvršnim pogonom DN 100/PN 6	7973360

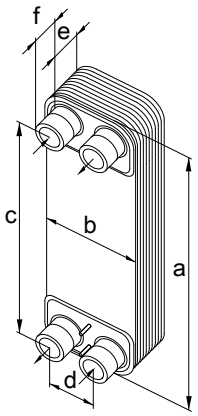
3.4 Ločilni prenosnik toplote

Vmesni prenosnik toplote, podtalnica



Poimenovanje	Naroč. št.	Dimenzije v mm							Priključki	
		a	b	c	d	e	f	g	Podtalnica	Medij
Vitotrans EC-Pro GW100	ZK07130	72	694	130	283	126	896	537	R 2 (NPT)	R 2 (NPT)
Vitotrans EC-Pro GW150	ZK07131	114	700	132	395	192	946	543	DN 65/PN 16	DN 65/PN 16
Vitotrans EC-Pro GW210	ZK07132	114	700	132	395	192	946	643	DN 65/PN 16	DN 65/PN 16
Vitotrans EC-Pro GW330	ZK07134	150	1138	206	480	225	1494	539	DN 100/PN 10	DN 100/PN 10
Vitotrans EC-Pro GW500	ZK07135	150	1138	206	480	225	1494	1039	DN 100/PN 10	DN 100/PN 10

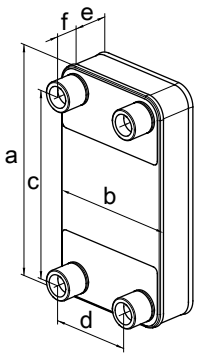
Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode



6218250

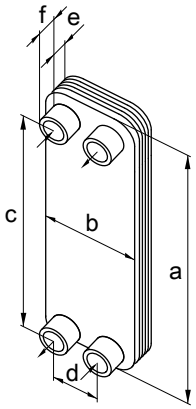
Poimenovanje	Naroč. št.	Dimenzije v mm						Priključki	
		a	b	c	d	e	f	Ogrevalna voda	Pitna voda
Vitotrans EC-Pro HW050	ZK07328	525	119	479	72	114	50	G 1	G 1
Vitotrans EC-Pro HW075	ZK07329	613	186	519	92	99	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW100	ZK07330	613	186	519	92	134	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW150	ZK07331	613	186	519	92	186	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW210	ZK07332	613	186	519	92	256	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07333	613	186	519	92	326	52	G 2	G 2

Vmesni prenosnik toplote za “natural cooling”



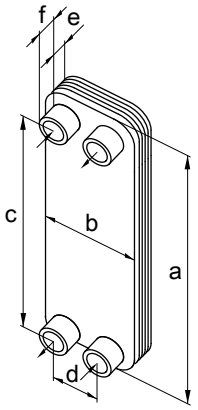
Poimenovanje	Naroč. št.	Dimenzije v mm						Priključki	
		a	b	c	d	e	f	Podtalnica	Medij
Vitotrans EC-Pro NC050	ZK07334	466	256	379	170	105	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC075	ZK07335	466	256	379	170	140	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC100	ZK07336	466	256	379	170	193	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC150	ZK07337	466	256	379	170	263	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC210	ZK07338	611	241	520	150	531	31	R 2½	R 2½

Vmesni prenosnik toplote za “active cooling”



Poimenovanje	Naroč. št.	Dimenzije v mm						Priključki	
		a	b	c	d	e	f	Medij	Ogrevalna voda
Vitotrans EC-Pro AC100	ZK07339	613	186	519	92	256	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro AC150	ZK07340	611	241	520	150	415	31	R 2½	R 2½
Vitotrans EC-Pro AC210	ZK07341	611	241	520	150	560	31	R 2½	R 2½
Vitotrans EC-Pro AC330	7973463	933	424	623	205	569	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25
Vitotrans EC-Pro AC500	7973464	933	424	623	205	743	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25

Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje



Poimenovanje	Naroč. št.	Dimenzije v mm						Priključki	
		a	b	c	d	e	f	Medij	Ogrevalna voda
Vitotrans EC-Pro RH100	ZK07324	613	186	519	92	151	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro RH150	ZK07325	613	186	519	92	221	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro RH210	ZK07326	613	186	519	92	326	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro RH250	ZK07327	611	241	520	150	560	31	R 2½	R 2½
Vitotrans EC-Pro RH330	ZK07213	933	424	623	205	395	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25
Vitotrans EC-Pro RH500	ZK07214	933	424	623	205	598	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25

3.5 Krogotok medija (primarni krogotok)

Nosilni medij toplote Tyfocor GE

- 30 l v posodi za enkratno uporabo
  Naroč. št. ZK05914
- 200 l v posodi za enkratno uporabo
  Naroč. št. ZK05915

Zelena pripravljena mešanica (Tyfocor GE 30 vol.-%) za primarni krogotok (medij)

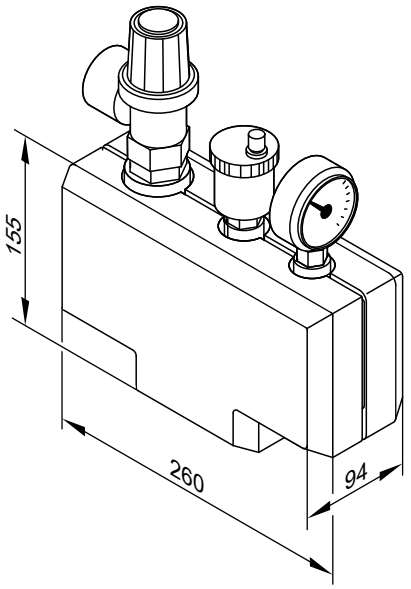
Minimalna zaščita pred zmrzovanjem (točka tvorbe ledenih kosmičev) –16,1 °C
Na osnovi etilenglikola z inhibitorji za preprečevanje korozije
Ni primerno za uporabo vira toplote zrak
Ni primerno za termične solarne naprave

3.6 Varnostna skupina

Mali razdelilnik

Naroč. št. 7143783

Sestavni deli:
- Varnostni ventil R 1, izpihovalni tlak 3 bar (0,3 MPa)
- Manometer
- Hitri odzračevalnik G ⅜, 12 bar (1,2 MPa)
- Toplotna izolacija
- Do 200 kW



3.7 Senzorji

Glejte od strani 97 naprej.
- Potopni senzor temperature (Pt1000)
- Potopni senzor temperature z ohišjem (Pt1000)
- Naležni senzor temperature (Pt1000)
- Stikalo za nadzor vlažnosti
- Termostat zaščite pred zamrznitvijo
- Nadzornik tlaka
- Nadzornik pretoka

4.1 Napajanje in tarife

Od pristojnega distributerja električne energije pridobite informacije o pogojih za priključitev, ustrezne podatkom o navedenih pripravah. Posebej pomemben je podatek, če je v izbranem oskrbovalnem območju možno monovalentno in/ali monoenergetsko obratovanje toplotne črpalke.

Za načrtovanje so pomembne tudi informacije o osnovni ceni in ceni delovnega toka, o možnostih koriščenja cenovno ugodnejšega nočnega toka in o morebitnih zapornih časih.
Za nadaljnja vprašanja se obrnite na pristojno podjetje za oskrbo z električno energijo.

Postopek prijave

Za oceno vpliva obratovanja toplotne črpalke na napajalno omrežje distributerja električne energije so potrebni naslednji podatki:
- Naslov uporabnika
- Mesto uporabe toplotne črpalke
- Vrsta potrebe po splošnih tarifah (gospodinjstvo, kmetijstvo, obrtne, poklicne in ostale potrebe)
- Načrtovan način obratovanja toplotne črpalke
- Proizvajalec toplotne črpalke
- Tip toplotne črpalke
- Električna priključna moč v kW (iz nazivne napetosti in nazivnega toka)
- Maks. zagonski tok v A
- Maks. potrebna moč ogrevanja zgradbe v kW

4.2 Varnost

Predpisi, ki jih je treba upoštevati

- Nacionalni predpisi glede instalacije
- Zakonski predpisi za preprečevanje nesreč
- Zakonski predpisi za zaščito okolja
- Določila poklicnih združenj
- Zadevne nacionalne varnostne predpise

4.3 Varnostni koncept (zaščita toplotne črpalke pred previsokim tlakom razen pri zunanjih požarih)

V tabeli v nadaljevanju je naveden pregled napotkov celotnega varnostnega koncepta.

Komponenta	Brez požara
Stran hladilnega sredstva	
Varnostni omejevalnik visokega tlaka	X
Primarna in sekundarna stran	
Eksterni nadtlačni ventil (lokalno)	X
Varnostni omejevalnik temperature (lokalno)	X ①

Za zaščito pred nadtlakom je krogotok hladilnega sredstva opremljen s po enim varnostnim omejevalnikom visokega tlaka za vsak kompresor. Varnostni ventil po EN 378-2, 6.2.6.2 ni potreben.

Opozorilo
Če je toplotna črpalka izpostavljena ognju, lahko krogotok hladilnega sredstva zaradi nadtlaka poči. Lahko pride do izmetavanja drobcev. Izteka hladilno sredstvo. Če hladilno sredstvo pride v stik s plamenom, se lahko tvorijo strupene snovi.
- *Ljudem ne dovolite pristopa k napravi!*
- *Navodila za gašenje požara so nujno potrebna in jih mora namestiti oseba, ki je odgovorna za požarno varnost.*
- *Primerni gasilni aparati morajo biti dobro dostopni.*

① Regulacija toplotne črpalke ne vključuje nobenih varnostnih funkcij za eksterni generator toplote. Da se v primeru napačnega delovanja preprečijo previsoke temperature v vtoku in povratku toplotne črpalke, je treba predvideti varnostne omejevalnike temperature za izklop eksternega generatorja toplote (preklopni prag 70 °C).

Pri preverjanju puščanja upoštevajte naslednje:
- Za praznjenje vodov ali za povišanje tlaka naprave ni dovoljeno uporabiti zraka ali plina, ki vsebuje kisik: nevarnost eksplozije, saj kisik močno reagira z oljem in maščobo.
- Uporabite izključno suhi dušik, po potrebi z ustreznim sledilnim plinom.
- **Nikoli** ne smete prekoračiti maksimalno dopustnih preizkuševalnih tlakov za visokotlačno in nizkotlačno stran: glejte “Tehnične podatke” ali tipsko tablico.

Varnostna veriga za kompresor

Opozorilo
*Varnostno verigo je treba preveriti **najmanj** enkrat na leto.*
Njena življenjska doba pri normalnem obratovanju ustreza življenjski dobi naprave.

Opozorilo
Varnostni omejevalnik visokega tlaka je dovoljeno sprožiti le pri zaprtem ohišju.

Toplotne črpalke so v skladu s standardom EN 378-2 izvedene z varnostno verigo, ki za vsak kompresor vključuje naslednje komponente.

Obstoječe komponente

Komponenta varnostne verige	Zaščitna funkcija se sproži pri
Varnostni omejevalnik visokega tlaka	Nadtlak, visokotlačna stran, krogotok hladilnega sredstva
Zaščita navitja, kompresor	Prevelik tok

Komponenta varnostne verige	Zaščitna funkcija se sproži pri
Bremenska varovalka, kompresor	Prevelik tok/preobremenitev in kratek stik
Gumb za ustavitev v sili (eksterno vgrajen)	Ročna sprožitev

Opozorilo
V skladu s standardom EN 378 požar ni kriterij te varnostne verige, ki ga je treba upoštevati.

Opis delovanja in resetiranje
Resetiranje varnostnega omejevalnika visokega tlaka (dvojnega varnostnega omejevalnika visokega tlaka) je treba sprožiti ročno, s pritiskom resetirnega gumba 1 ali/in 2. Stopnjo 2 lahko sprostijo samo servisni tehniki.
Resetiranje pri zaščiti navitja se izvede avtomatsko.
Nato je treba potrditi alarmno sporočilo “Samodejna ustavitev”.

Opozorilo
Upoštevajte “Preverjanje v primeru izpada varnostne opreme”!

Pri aktiviranju enega izmed gumbov za ustavitev v sili se stroj prestavi v varno stanje. Pogoni se izklopijo.
Za konec ustavitve v sili je treba gumb za ustavitev v sili sprostiti in nato na zaslonu potrditi sporočilo napake.

Preverjanje v primeru izpada varnostne opreme
Če se je aktivirala varnostna veriga kompresorja, je treba napravo takoj izklopiti.
Pred novim zagonom je treba na napravi in vseh komponentah sistema (npr. varnostnih skupinah primarnega in sekundarnega krogotoka) in na vseh varnostnih pripravah preveriti vse funkcije.
Če se pri preverjanju ugotovi napačno delovanje, ki lahko povzroči nadtlak v krogotoku hladilnega sredstva, je treba preveriti mehansko neoporečnost celotne tlačne opreme.

4.4 Spremembe postavitve toplotne črpalke

Postavitveni pogoji

Navedbe glede postavitve toplotne črpalke v nadaljevanju so v pomoč, da projektanta/upravitelja podpirajo pri pravilni postaviti toplotne črpalke, za katero je odgovoren. Za varno obratovanje je obvezno strokovno načrtovanje postavitve. Postavitev mora ustrezati veljavnim standardom (predvsem aktualno veljavni EN 378).
Dodatno so lahko pomembni tudi drugi standardi in pravni predpisi (primerjajte poglavje “Postavitveni prostor”).

Pred določanjem postavitvenih pogojev preverite naslednje:
- Katere zahteve obstajajo v posameznem primeru?
- So v zadnjem času začeli veljati dopolnilni ali spremenjeni standardi ali pravni predpisi?

4

Postavitveni prostor

Opozorila glede nevarnosti
- *Iztekajoči medij izriva kisik. Pomanjkanje kisika v zraku lahko privede do glavobola ali celo smrti od zadušitve.*
- *Prah, plini in hlapi v postavitvenem prostoru lahko ogrožajo zdravje in povzročijo eksplozije.*
- *Neugodna prostorska klima lahko privede do motenj delovanja in poškodb priprave.*
- *Prevelika obremenitev tal lahko povzroči poškodbe zgradbe. Upoštevajte dopustno obremenitev tal in težo toplotne črpalke.*

Postavitveno območje in mesto postavitve mora določiti in izvesti projektant na podlagi individualne ocene tveganja. Projektant mora upoštevati zahteve standarda EN 378 in dodatno veljavne pravne predpise (npr. Uredbo o nevarnih snoveh, Uredbo o delovnih obratih, Uredbo o obratovalni varnosti, gradbene predpise). Če pride projektant pri svoji oceni tveganja do zaključka, da lahko ustrezajo postavitvenim pogojem razreda I “Mehanske naprave v območjih, kjer se zadržujejo osebe”: Za prve napotke in predloge glejte poglavje “Zahteve za minimalni volumen prostora”.

Splošne zahteve glede postavitvenega prostora
- Postavitveni prostor ni območje za trajno zadrževanje.
- Dostop do postavitvenega prostora mora biti dovoljen le pooblaščenemu strokovnemu osebju.
- Upoštevajte minimalni volumen prostora (po EN 378) (glejte “Zahteve za minimalni volumen prostora”). Upoštevati je treba dodatne državno specifične predpise.
- Upoštevajte osnovno površino in minimalne odmike (glejte naslednja poglavja).
- V upravljalnih in revizijskih območjih mora biti višina prehoda najmanj 2,1 m.
- Ne glede na minimalno višino prostora je treba nad toplotno črpalko zagotoviti delovno območje najmanj 50 cm.
- Postavitveni prostor mora biti suh in zaščiten pred zmrzaljo (> 3 °C). Če zaščita pred zmrzovanjem ni zagotovljena, je treba dodatno za vsak kompresor instalirati ogrevanje oljne kadi in zagotoviti stalen pretok v instalacijah, napolnjenih z vodo.
- V postavitvenem prostoru mora biti zagotovljena temperatura 30 °C. Priporočamo uporabo nadzora prostorske temperature z dodatnim senzorjem temperature v postavitvenem prostoru in vklop prezračevanja v sili (če obstaja), če temperatura preseže 30 °C.
  Po daljšem mirovanju toplotne črpalke temperatura 28 °C ne sme biti presežena, saj se v nasprotnem kompresor ne more zagnati.

Ukrepi za zaščit0 pred hrupom

- Toplotne črpalke ne postavljajte neposredno ob ali pod bivalne/spalne prostore!
- Instalacija toplotne črpalke na zvočno izolirane podstavke ali podnožja: glejte naslednja poglavja.
- Poleg zvočno izolacijskega podstavka priporočamo uporabo zvočno dušilne podloge pod postavitvenimi nogami. (Glejte “Instalacijski pribor”.)
- Preprečevanje prenosa vodoravnih in navpičnih vibracij toplotne črpalke z dvema za 90° zamaknjenima kompenzatorjema na vsak priključni vod. glejte stran 37.
- Za kompenzatorji je treba obvezno pritrditi vode: glejte “Ločitev prenosa zvoka hidravličnih vodov”.

6218250

- Zmanjšanje zvočno odbojnih površin, posebej na stenah in stropovih. Grob strukturni omet bolje absorbira zvok kot keramične ploščice. Pri posebej strogih zahtevah glede hrupa dodatna namestitev zvočno dušilnih materialov na stene in strope (na voljo v strokovnih trgovinah).
- Pazite, da bodo stenske prevodnice izolirane proti prenosu zvoka v telesu. Preverite uporabo dušilnikov hrupa!
- Skoznjike hidravličnih priključkov zvočnotesno zatesnite.
- Za preprečitev prenosa zvoka v telesu, toplotne črpalke ne postavite na strop iz lesenih tramov (npr. na podstrešju).

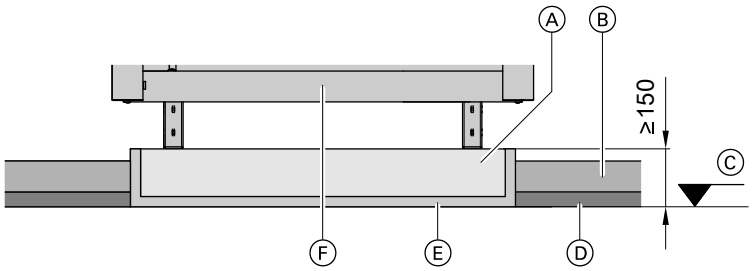
Hidravlični priključki

- Hidravlične priključke toplotne črpalke vedno izvedite fleksibilno in brez napetosti (npr. z uporabo pribora za toplotne črpalke Viessmann).
- Cevovode in vgradne komponente pritrdite z zvočno izolacijskimi pritrditvami.
- Hidravlične vode v kotlovnici je obvezno treba pritrditi z obesami za blaženje vibracij.
- Da se prepreči tvorba kondenzata, vode in komponente v primarnem krogotoku izolirajte toplotno in neprepustno za difundiranje pare (vključno s priključnim kompletom do uparjalnika).

Zvočno izolacijski podstavek

Za optimalno zvočno izolacijo in enakomerno razporeditev teže je treba toplotno črpalko postaviti na lokalno pripravljen podstavek.

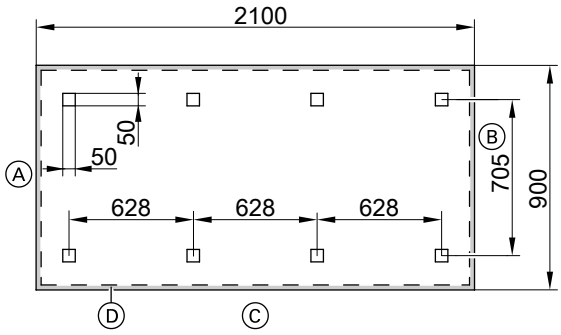
Opozorilo
Pri kotni postavitvi je treba podstavek povečati za minimalne odmike(glejte poglavje “Minimalni odmiki” na strani 46).



Ⓐ Jeklobeton B25
Ⓑ Sestava tal, estrih
Ⓒ Zgornji rob neobdelanih tal
Ⓓ Pohodna zvočna izolacija
Ⓔ Zvočno izolirna plast, odporna proti pritisku, debelina pribl. 10 do 20 mm
Ⓕ Toplotna črpalka

Pritisne točke postavitvenih nog toplotne črpalke

Opozorilo
- *Upoštevajte dopustno obremenitev tal.*
- *Napravo vodoravno izravnajte.*
- *Če neravnine tal izravnate s postavitvenimi nogami (maks. 10 mm), morate postavitvene noge enakomerno obremeniti.*



□ Pritisna točka postavitvene noge
Ⓐ Priključno območje

Ⓑ Upravljalna stran
Ⓒ Servisno območje
Ⓓ Zvočno izolirna plast, odporna proti pritisku, pribl. 10 do 20 mm

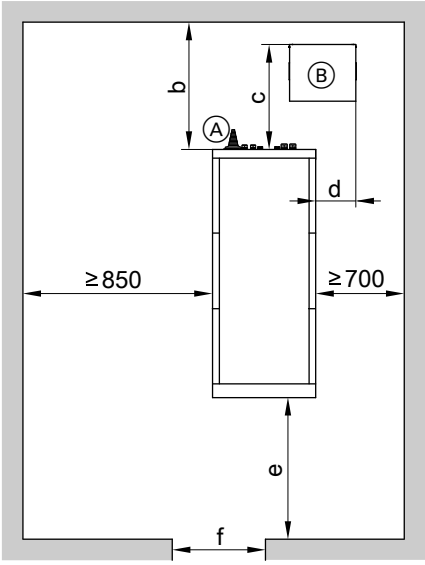
4

6218250

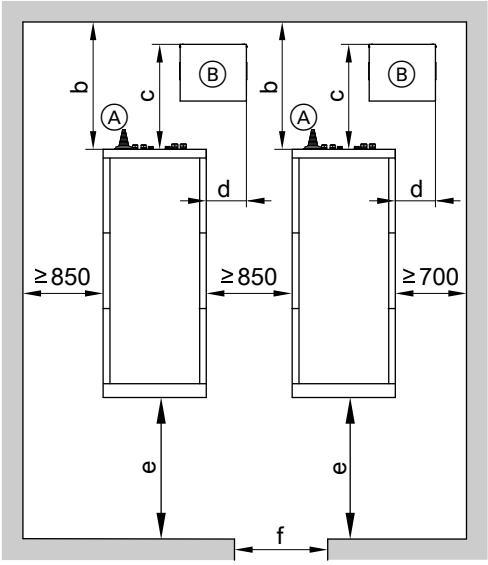
Minimalni odmiki

Okoli sistema mora biti dovolj prostora za vzdrževanje, servisiranje in demontažo.

Ena toplotna črpalka



Master/slave z dvema toplotnima črpalkama



Ⓐ Uvodnica za električne vodnike
Ⓑ Stojalo za FP
e Prosti prostor za instalacijo in vzdrževanje: ≥ 700 mm
f Svetli prehod (po DIN 18101) ≥ 944 mm

Mera "b" s priključnim kompletom in zvočno izolacijskimi kompenzatorji (pribor)

Tip BWR/BWS	Minimalni odmik b v mm
352.C075	800
352.C100	800
352.C150	800
352.C210	1100

Opozorilo
Elektronski vbrizgovalni ventil in priključna omarica kompresorjev se nahajata na desni strani.

Možen položaj FU-stojala
FU-stojalo se lahko montira na tla ali na steno.
Mere veljajo za povezovalni vodnik dolžine 2,5 m (dobavni obseg) med ohišjem toplotne črpalke in stojalom za FP.

Meri "c" in "d" za povezovalni vodnik 2,5 m (dolžina od ohišja toplotne črpalke)

Maksimalni razmik mm	
c	d
1000	1400
1500	900
2000	400

Opozorila
- *Povezovalni vodnik priključite na kraju samem.*
- *Prilagodite vodilo vodnikov na lokalne okoliščine.*
- *Vse električne vodnike speljite v kabelskih trasah.*

Možnost za povečanje razmika med toplotno črpalko in stojalom za FP

Opozorilo
S povezovalnim vodnikom, zajetim v dobavni obseg, dobavno stanje toplotne črpalke (osnovne naprave s priključenim stojalom za FP) ustreza zahtevam za skladnost z direktivo o EMZ 2014/30/EU.

Če povezovalni vodnik dolžine 2,5 m (v dobavnem obsegu) ne zadošča, je treba predvideti vodnik na kraju samem. V tem primeru družba Viessmann ne more prevzeti odgovornosti za delovanje naprave in elektromagnetno združljivost v skladu z direktivo 2014/30/ES! Pri polaganju vodnikov na kraju samem mora upravljavec izvesti ponovni preizkus v skladu s smernico 2014/30/EU.

Predvideti je treba naslednje vodnike:
- Oplaščen omrežni vodnik
- Za vsak frekvenčni pretvornik (stojalo za FP):
  - Močnostni vodnik od toplotne črpalke do frekvenčnega pretvornika
  - Oplaščen vodnik za varnostno funkcijo (STO)
- Za vsak kompresor:
  - Močnostni vodnik od frekvenčnega pretvornika do kompresorja
  - Oplaščen vodnik za nadzor motorja

Podrobnejše informacije o vodnikih najdete v shemi električne vezave toplotne črpalke.

Minimalni volumen prostora

Minimalni volumen postavitvenega prostora je po EN 378 odvisen od polnilne količine in sestave hladilnega sredstva.

$$V_{min} = \frac{m_{maks}}{G}$$

V_{min} Minimalni volumen prostora v m^3
m_{maks} Maks. polnilna količina hladilnega sredstva v kg
G Praktična mejna vrednost po EN 378, odvisna od sestave hladilnega sredstva

Hladilno sredstvo	Praktična mejna vrednost v kg/m³
R513A	0,33

Opozorilo
Če je postavljenih več toplotnih črpalk v enem prostoru, je treba minimalni volumen prostora po napravi izračunati z veliko polnilno količino.

Minimalni volumen prostora, nanašajoč se na razpoložljiv volumen zraka

Iz vrste in polnilne količine uporabljenega hladilnega sredstva in izhajajo naslednji minimalni volumni prostora.

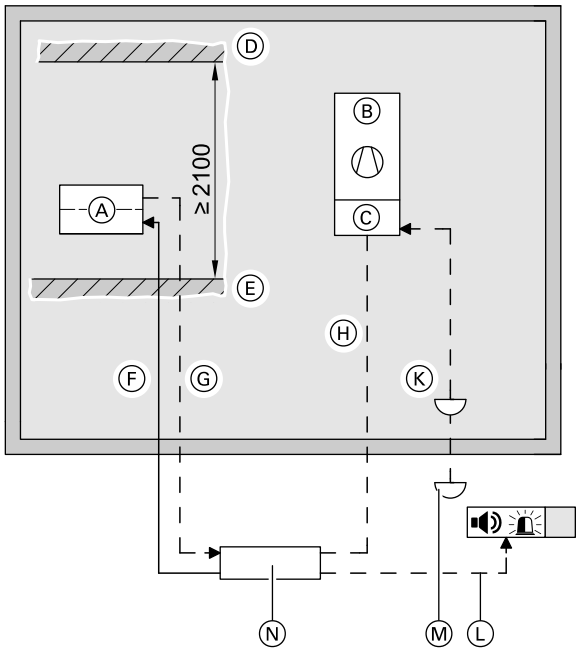
Opozorilo
Polnilna količina hladilnega sredstva: glejte "Tehnični podatki" ali tipsko tablico.

Tip	Minimalni volumen prostora v m³
BWR/BWS 352.C075	29
BWR/BWS 352.C100	36
BWR/BWS 352.C150	58
BWR/BWS 352.C210	78

Če ni mogoče zagotoviti minimalnega volumna prostora, je treba upoštevati naslednje:
- Toplotna črpalka mora biti postavljena v "strojnico" v skladu s standardom EN 378-1 po razredu III.
- Instaliran mora biti nadzor hladilnega sredstva z odsesavanjem.
- Upoštevati je treba tudi druge zahteve za strojnico v skladu z EN 378-3.
- Upoštevati je treba državne predpise.

Integracija toplotne črpalke v plinsko opozorilno napravo

Če je v postavitvenem prostoru nameščena plinska opozorilna naprava, se lahko toplotna črpalka integrira v signalno verigo (za odklop kompresorja v primeru alarma hladilnega sredstva). Za to ima toplotna črpalka pripravljen signalni vhod.



Simbolična razporeditev komponent

Ⓐ Lokalni senzor hladilnega sredstva, upoštevajte napotke proizvajalca in normativne zahteve!
Ⓑ Toplotna črpalka
Ⓒ Stikalna omara
Ⓓ Strop
Ⓔ Tla
Ⓕ Električno napajanje senzorja hladilnega sredstva
Ⓖ Signalni vodnik senzorja hladilnega sredstva
Ⓗ Signalni vodnik za javljanje alarma hladilnega sredstva na toplotni črpalki
Priključne sponke: Glejte navodilo za montažo in servisiranje.
Ⓚ Tipkalo za ustavitev v sili (dobavni obseg)
Ⓛ Signalni vodnik, npr. na GLT, sireno, utripajočo luč, prezračevanje itd.
Ⓜ Tipkalo za ustavitev v sili (izbirni pribor, možnost priključitve največ štirih)
Ⓝ Primerjalna enota senzorja hladilnega sredstva (lokalno)

Pri alarmu hladilnega sredstva se kompresorji izključijo s SIL2 in sproži se motnja regulacije toplotne črpalke.

Opozorilo
Zavarovani izklop kompresorja in sproženje sporočila o alarmu iz regulacije toplotne črpalke sta namenjena zaščiti kompresorja oz. toplotne črpalke.
Alarmno sporočilo ni namenjeno zaščiti oseb in se tudi ne sme uporabljati v ta namen.

Po tem ko je vzrok motnje odpravljen, mora strokovnjak lokalno potrditi motnjo v regulaciji toplotne črpalke. Šele nato je mogoče zagnati kompresorje preko regulacije toplotne črpalke.

4.5 Veljavni predpisi in standardi za toplotne črpalke

Postavitev, obratovanje in vzdrževanje toplotne črpalke v glavnem podlega zahtevam standarda EN 378 in veljavni Uredbi (EU) št. 517/2014 o fluoriranih toplogrednih plinih.
Cilj Uredbe (EU) št. 517/2014 je varstvo okolja z zmanjšanjem emisij fluoriranih toplogrednih plinov.

Temu ustrezno uredba določa:
- Pravila za omejevanje emisij, uporabo, regeneracijo in uničenje fluoriranih toplogrednih plinov in s tem povezane dodatne ukrepe
- Pogoje za trženje določenih proizvodov in opreme, ki vsebujejo fluorirane toplogredne pline ali jih potrebujejo za svoje delovanje
- Pogoje za uporabo fluoriranih toplogrednih plinov
- Količinske omejitve za trženje delno fluoriranih ogljikovodikov

Dodatne smernice in standarde za posamezne države je treba upoštevati ločeno.
Za zagotavljanje in upoštevanje uredbe je odgovoren uporabnik naprave.

Potrebna kontrola tesnosti (dolžnost upravitelja) v Evropski uniji

Tip	CO_2 ekvivalent v t	Standard	S sistemom za odkrivanje uhajanja plina (npr. detektorjem plina)
BWR/BWS 352.C075	< 50 (5,62)	letno	24 mesecev
BWR/BWS 352.C100	< 50 (6,94)	letno	24 mesecev
BWR/BWS 352.C150	< 50 (11,34)	letno	24 mesecev
BWR/BWS 352.C210	< 50 (15,40)	letno	24 mesecev

4.6 Uporaba glikola kot nevarne snovi

Za postavitev, obratovanje in vzdrževanje prenosnikov toplote zrak/medij je treba upoštevati sledeče predpise in standarde:
- V splošnem: EN-378
- Pravila in predpisi glede ravnanja z glikolom (varnostni list: monoetilenglikol)
- Po 1272/2008/ES je glikol uvrščen med snovi, ki ne ogrožajo vod. Nacionalni predpisi lahko od tega odstopajo.
- V Nemčiji je po AwSV 2017 (AwSV: Uredba o napravah za ravnanje z vodam nevarnimi snovmi) glikol uvrščen med snovi, ki rahlo ogrožajo vode.

člen 19 odstavek 4 AwSV

Meteorne vode s površin na prostem, na katerih so postavljeni hladilni agregati hladilnih naprav z etilen- ali propilenglikolom, se morajo odvajati v kanal za odpadne vode.

4.7 Hrupnost

Glede postavitve prenosnika toplote zrak/medij na prostem je treba upoštevati lokalne predpise in uredbe glede zaščite pred hrupom.

Orientacijska raven hrupnosti po Tehničnih navodilih za varstvo pred hrupom (zunaj objekta)

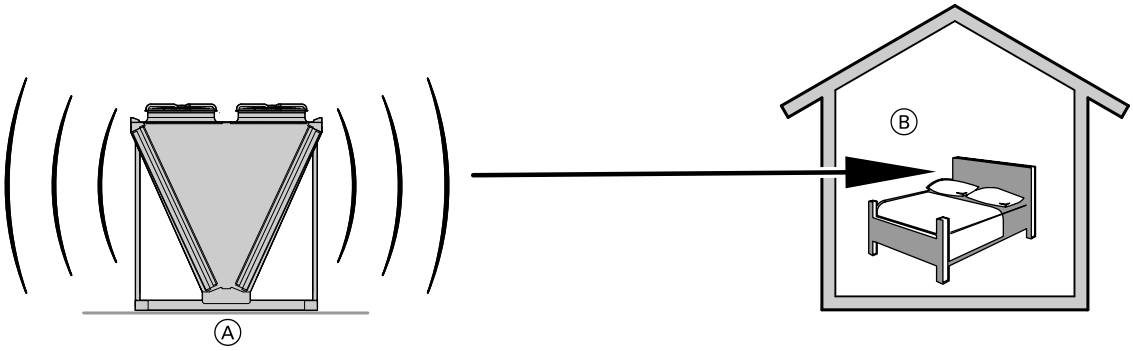
Območje/objekt*12	Orientacijska vrednost imisije (nivo zvočnega tlaka) v dB(A)*13	
	podnevi	ponoči
Industrijsko področje	70	70
Področja s poslovnimi in stanovanjskimi objekti, v katerih ne prevladujejo niti poslovni niti stanovanjski objekti	60	45
Področja, v katerih prevladujejo stanovanjski objekti	55	40
Izključno stanovanjska področja	50	35
Zdravilišča, bolnišnice, domovi za nego	45	35
Stanovanjski objekti, ki so gradbeno povezani z napravo s toplotno črpalko	40	30

Izpolnitev mejnih vrednosti je ob akustičnih lastnostih prenosnika toplote medij/zrak, močno odvisno od instalacije in izvedbene strukture. Zato je potrebno skrbno projektiranje in sodelovanje med vsemi udeleženci v postopku izdelave in postavitve.

*12 *Določite v skladu z zazidalnim načrtom, povprašajte pri pristojnem gradbenem uradu.*
*13 *Veljavno za vsoto vseh vplivnih hrupov.*

Osnove za moč zvoka in zvočni tlak

Moč zvoka in zvočni tlak



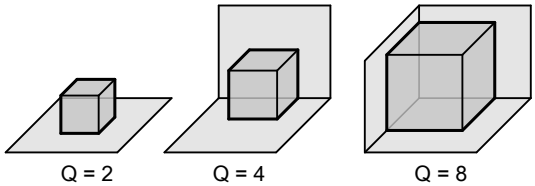
Ⓐ Vir zvoka (prenosnik toplote zrak/medij)
Mesto emisije
Merilna veličina: raven zvočne moči L_W

Ⓑ Mesto zadevanja
Mesto imisije
Merilna veličina: raven zvočnega tlaka L_P

Raven moči zvoka L_W
Označuje celotno emisijo zvoka prenosnika toplote zrak/medij v vse smeri. Ta je **neodvisen** od razmer v okolici (odboji) in predstavlja kategorijo, s katero se ocenjujejo viri hrupa (toplotne črpalke) pri neposredni primerjavi.

Raven zvočnega tlaka L_P
Zvočni tlak je orientacijska mera za občuteno jakost zvoka, ki se na določenem kraju zaznava v ušesu. Na nivo zvočnega tlaka merodajno vplivajo razdalja in razmere v okolici. Odvisen je od mesta merjenja (pogosto na razdalji 1 m). Običajni merilni mikrofoni merijo zvočni tlak direktno.
Nivo zvočnega tlaka predstavlja veličino, s katero se ocenjujejo imisije posameznih naprav.

Odboj zvoka in raven zvočnega tlaka (faktor usmerjenosti Q)
Z naraščajočim številom sosednjih navpičnih površin, ki popolnoma odbijajo zvok (npr. sten), se nivo zvočnega tlaka v primerjavi s postavitvijo na prostem eksponentno zvišuje (Q = faktor usmerjenosti), saj se odbijanje hrupa v primerjavi s postavitvijo na prostem prepreči.



Q faktor usmerjenosti

Z naslednjo formulo je mogoče določiti, v kolikšni meri se raven zvočnega tlaka L_P spreminja v odvisnosti od faktorja usmerjenosti Q in razdalje od prenosnika toplote zrak/medij.

$$L = L_W + 10 \cdot \log \left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

L	=	nivo hrupa pri sprejemniku
L_W	=	nivo hrupnosti pri viru zvoka
Q	=	faktor usmerjenosti
r	=	razdalja med sprejemnikom in virom hrupa

Zakonitosti širjenja zvoka veljajo pod naslednjimi idealiziranimi pogoji:
- Vir zvoka je točkovni vir zvoka.
- Postavitveni in obratovalni pogoji prenosnika toplote zrak/medij ustrezajo pogojem pri določitvi moči zvoka.
- Pri Q=2 se zvok širi v prosto polje (v okolici ni odbojnih objektov/zgradb).
- Pri Q=4 in Q=8 se predpostavlja popoln odboj od bližnjih površin.
- Deleži zvoka drugih naprav iz okolice niso upoštevani.

4.8 Električni priključki

- Upoštevati morate tehnična določila za priključitev pristojnega distributerja električne energije.
- Informacije o potrebnih merilnih in preklopnih pripravah posreduje pristojni distributer električne energije.
- Za toplotno črpalko se mora predvideti ločen električni števec.
- Upoštevajte nacionalne predpise.

Toplotna črpalka je opremljena z omrežnim priključkom močnostnega tokokroga 3 x 400 V/50 Hz.
Krmilni tokokrog se napaja preko omrežnega priključka močnostnega tokokroga z (tovarniško ožičeno).

ED zapora

Pri nizkih tarifah lahko dobavitelj električne energije (DEE) preko eksternega preklopnega kontakta kompresor in grelni vstavek (če obstaja) občasno izklopita.

Opozorilo
Uporabite digitalni vhod, predviden za zaporne čase ED ("konična zapora toplotne črpalke").

Napajanje regulacije toplotne črpalke se pri tem **ne sme** izklopiti.

Zahteve za električne priključke

Opozorila glede nevarnosti

- *Nestrokovna izvedba električnih instalacij lahko povzroči težke poškodbe z električnim tokom in poškodbe naprave.*
  Priključitev na električno omrežje in zaščitne ukrepe izvedite po naslednjih predpisih:
  – IEC 60364-4-41
  – VDE predpisi
  – Tehnična pravila za priključitev na srednjenapetostno omrežje VDE-AR-N-4110
  Vsi vodniki senzorjev in signalni vodniki (0 do 10 V) morajo biti izolirani z bakreno mrežo in imeti minimalni prečni prerez 0,5 mm^2.
- *Manjkajoča ozemljitev komponent lahko pri električni okvari povzroči težke poškodbe z električnim tokom in poškodbe komponent. Ponovno povežite vse povezave zaščitnih vodnikov toplotne črpalke.*
  Toplotna črpalka in cevovodi morajo biti povezani z izenačitvijo potenciala hiše.
- *Eksterno priključene hidravlične komponente, kot so obtočne črpalke in mešalni ventili, se lahko pregrejejo ali blokirajo. Pred tem **niso** zaščitene z regulacijo toplotne črpalke in morajo imeti lastno varovalko. To zahtevo izpolnjujejo obtočne črpalke po EN 60335-2-51 ali EN 60335-2-41 in mešalni ventili po EN 60730-2-8 ali EN 60730-2-14.*

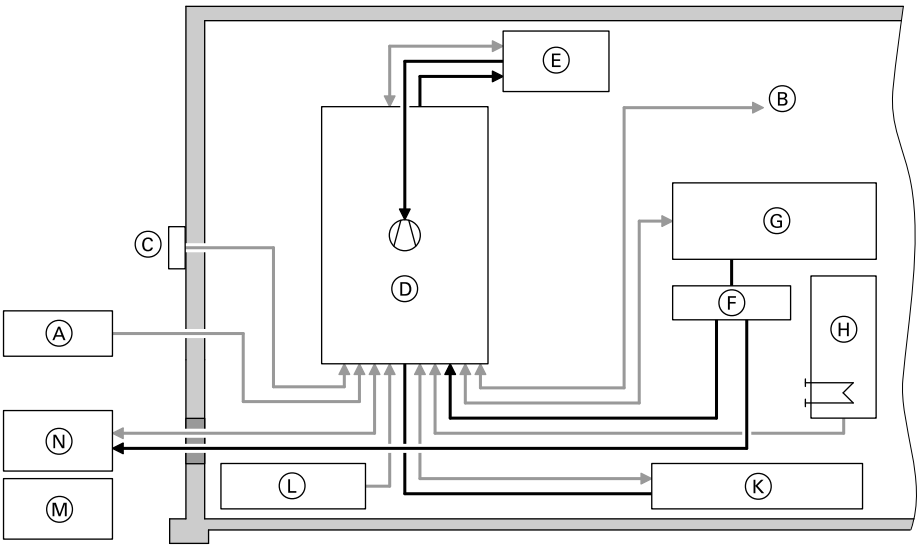
Opozorilo
Vrste in prečne prereze priključnih vodnikov mora določiti pooblaščen strokovnjak elektrotehnične stroke v skladu z lokalnimi predpisi. Mak. kratkostični tok: 10 kA

Dolžine vodnikov v toplotni črpalki plus odmik od stene

Omrežni priključek močnostnega tokokroga (400 V~)	1 m
Priključni vodniki osnovnega modula (osnovna oprema)	2,5 m
Priključni vodniki razširitvenega modula	4 m
Priključni vodniki modula ogrevalnega krogotoka	5 m

Glejte tudi "Električne vrednosti toplotne črpalke" od strani 8 dalje.

4.9 Shema ožičenja



Standardni primer naprave

Siva Senzorski/krmilni vodnik
Črna Napajanje
Ⓐ Priključek za internet/daljinski dostop
Ⓑ Priključek na centralni nadzorni sistem zgradbe (potrebna "razširitev centralnega nadzornega sistema zgradbe", 7975967)
Ⓒ Senzor zunanje temperature
Ⓓ Toplotna črpalka
Ⓔ FU-stojalo
Ⓕ Omrežni priključek v objektu (3/N/PE 400 V/50 Hz)
Ⓖ Krmiljenje eksternih komponent sistema, npr. ogrevalnega kotla na olje/plin, električnega grelnega vstavka

Ⓗ Hranilnik ogrevalne vode/hranilnik hladilne vode
Ⓚ Priključki za eksterne črpalke, lopute, ventile, senzorje, npr.
- Obtočna črpalka prenosnika toplote odtajanje/preostala toplota (503)
- Grelniki vreten (903), (904), (906)
- Dvopotne motorne lopute (412), (413), (420)

Ⓛ Eksterni nadzorniki, npr. nadzornik tlaka medija
Ⓜ Zemeljske sonde/podtalnica
Ⓝ Prenosnik toplote zrak/povratni hladilnik

4.10 Električne zahteve za sistemske komponente

V tabeli navedene številke ustrezajo številkam v funkcijskih shemah.

Pribor (lokalno	Št. v shemi	Napajanje	Regulacijski signal	Varovalka (združeno)	Brezpotencialni vklopni ukaz	Obratovalno sporočilo/sporočilo motnje
Komponente naprave						
Modul za pripravo sveže tople vode	(34)	230 V~		C6A		Sporočilo motnje
Prenosnik toplote zrak/ povratni hladilnik	(408)	Lokalno	0 do 10 V	Lokalno	da	Sporočilo obratovanja
Eksterni proizvajalec toplote	(20)	Lokalno	0 do 10 V	Lokalno	da	Sporočilo obratovanja Sporočilo motnje
elektronske komponente						
Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode	(32)	Lokalno		Lokalno	da	
Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode	(418)	Lokalno		Lokalno	da	
Grelniki vreten	(900) nad.	24 V⎓		8 A	ne	

4.11 Električne zahteve za obtočne črpalke

- Izvedite hidravlično dimenzioniranje ob upoštevanju lokalnih okoliščin. Preverite uporabnost vseh komponent glede na padec pretoka in tlaka.
- Nazivni volumski pretok: Glejte “Tehnični podatki”.

V tabeli navedene številke ustrezajo številkam v funkcijskih shemah.

Pribor (lokalno	Št. v shemi	Napajanje	Regulacijski signal	Varovalka (združeno)	Brezpotencialni vklopni ukaz	Obratovalno sporočilo/sporočilo motnje
Sekundarna črpalka master/slave	(5) (5/1)	230 V~/400 V~	0 do 10 V	C16A	da	Sporočilo obratovanja
Primarna črpalka master/ slave	(4) (4/1)	230 V~/400 V~	0 do 10 V	C16A*14*15	da	Sporočilo obratovanja
Obtočna črpalka vodnjak/ podtalnica	(17)	230 V~/400 V~	0 do 10 V		da	Sporočilo obratovanja
Obtočna črpalka za “natural cooling”	(521)	230 V~/400 V~	–	C16A*14*15	da	Sporočilo obratovanja
Obtočna črpalka za preostalo toploto, odtajanje medija	(401)	230 V~/400 V~	0 do 10 V		da	Sporočilo obratovanja

*14 *Če notranja varovalka toplotne črpalke za posamezno črpalko ne zadošča, namestite varovalko na kraju samem.*
*15 *Pri lokalni varovalki zagotovite odklop črpalke, sprožen s senzorjem tlaka medija s kontaktorjem (12), (12/1).*

Pribor (lokalno	Št. v shemi	Napajanje	Regulacijski signal	Varovalka (združeno)	Brezpotencialni vklopni ukaz	Obratovalno sporočilo/sporočilo motnje
Obtočna črpalka ogrevalnika, ogrevanja sanitarne vode, držanje temperature	33	230 V~/400 V~	0 do 10 V	C16A	da	Sporočilo obratovanja
Cirkulacijska črpalka	37	230 V~/400 V~	–		da	Sporočilo obratovanja
Obtočna črpalka, eksterni proizvajalec toplote	36	230 V~/400 V~	–		da	Sporočilo obratovanja
Obtočna črpalka za active cooling	81	230 V~/400 V~	–		da	Sporočilo obratovanja
Obtočna črpalka za odtajanje vode	503	230 V~/400 V~	0 do 10 V		da	Sporočilo obratovanja
Črpalka ogrevalnega/hladilnega krogotoka OK1/OK2/OK3/OK4	104 204 304 704	230 V~/400 V~	–		da	Sporočilo obratovanja

4.12 Električne zahteve za mešalne ventile in motorne lopute

V tabeli navedene številke ustrezajo številkam v funkcijskih shemah.

Pribor (lokalno)	Št. v shemi	Napajanje/breme	Krmiljenje	Čas delovanja v s
Tripotni mešalni ventil				
Tripotni mešalni ventil, vtok sistem/ogrevalni krogotoki	24	24 V⎓	0 do 10 V	90
Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master/slave	85 85/1	24 V⎓	0 do 10 V	< 40
Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1/OK2/OK3/OK4	103 203 303 703	24 V⎓	dvotočkovno	90
Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1/OK2/OK3/OK4	105 205 305 705	24 V⎓	0 do 10 V	90
Tripotni mešalni ventil, preostala toplota, odtajanje medija	409	24 V⎓	0 do 10 V	90
Tripotni mešalni ventil NC	520	24 V⎓	0 do 10 V	90
Tripotni mešalni ventil, držanje visoke temperature, kondenzator, master/slave	600 600/1	24 V⎓	0 do 10 V	< 40
Regulacijski ventili				
Dvopotni regulirni ventil za odtajanje	504	24 V⎓	0 do 10 V	< 40 *16
Motorne lopute				
Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop	3	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode	41	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, vtok, ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote	411	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa za preostalo toploto na strani vode	412	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode	416	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, eksterni generator toplote, ogrevanje sanitarne vode, odtajanje	417	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, povratek eksternega generatorja toplote	420	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, preostala toplota, odtajanje medija	431	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, povratni hladilnik	432	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, regeneracija	433	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, vtok	440	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, povratek	441	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa primarni krogotok hlajenja	500	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa, zemeljska sonda/podtalnica	502	24 V⎓	dvotočkovno	150

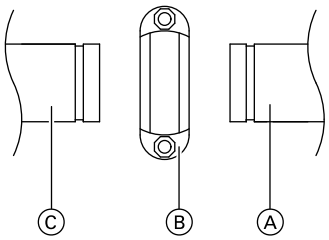
**16 Da bi zagotovili učinkovito odtajanje, priporočamo uporabo regulacijskega ventila s hitrotekočim pogonom.*

Pribor (lokalno)	Št. v shemi	Napajanje/breme	Krmiljenje	Čas delovanja v s
Dvopotna motorna loputa, primarno AC	510	24 V⎓	dvotočkovno	150
Dvopotna motorna loputa NC	522	24 V⎓	dvotočkovno	150

4.13 Hidravlični priključki

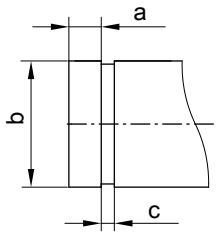
Priključki na toplotni črpalki

Priključki na primarni in sekundarni strani toplotne črpalke so Victaulic priključki. V priboru so ustrezni povezovalni vodi in spojke združeni v priključni komplet.



Ⓐ Priključna cev
Ⓑ Victaulic spojka
Ⓒ Adapterska tulka

Mere



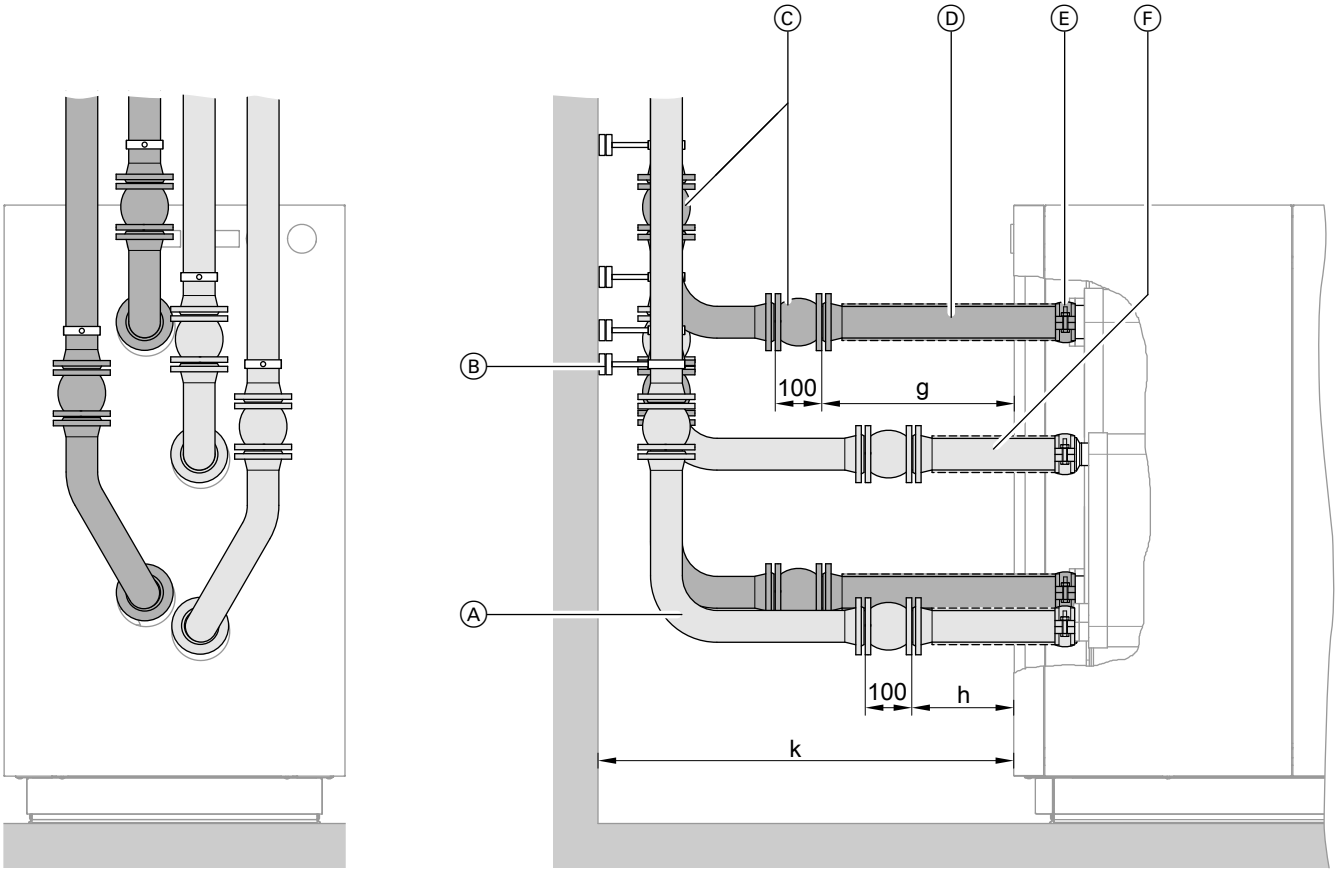
Victaulic	a v mm	b v mm	c v mm
3 cole (DN 80)	16	88,9	8,7
4 cole (DN 100)	16	114,3	8,7

Tip	Victaulic	
	Primarna stran	Sekundarna stran
BWR/BWS 352.C075 in 352.C100	3 cole (DN 80)	3 cole (DN 80)
BWR/BWS 352.C150	4 cole (DN 100)	3 cole (DN 80)
BWR/BWS 352.C210	4 cole (DN 100)	4 cole (DN 100)

Priključni komplet in zvočno izolacijski kompenzatorji

Instalacijski pribor: glejte stran 27.

Opozorilo
Položaj hidravličnih priključkov: glejte od strani 12 dalje.



Prikaz primera z izboljšano ločitvijo prenosa zvoka

- Ⓐ Lok (lokalno)
- Ⓑ Pritrditev hidravličnih vodov
- Ⓒ Zvočno izolacijski kompenzatorji
- Ⓓ Adapterska tulka s prirobnico (glejte tabelo), primarna stran, brez zvočno izolacijskih elementov
- Ⓔ Victaulic spojka
- Ⓕ Adapterska tulka s prirobnico (glejte tabelo), sekundarna stran, brez zvočno izolacijskih elementov
- g Glejte tabelo
- h Glejte tabelo
- k Minimalni razmik med steno in zadnjo pločevino (glejte tabelo)

Mere

Tip	Ⓓ	g	Ⓕ	h	k
BWR/BWS 352.C075	DN 80/PN 10, 380 mm	295 mm	DN 80/PN 10, 300 mm	215 mm	≥800 mm
BWR/BWS 352.C100	DN 80/PN 10, 380 mm	295 mm	DN 80/PN 10, 300 mm	215 mm	≥800 mm
BWR/BWS 352.C150	DN 80/PN 10, 300 mm	215 mm	DN 100/PN 10, 250 mm	165 mm	≥1100 mm
BWR/BWS 352.C210	DN 100/PN 10, 250 mm	165 mm	DN 100/PN 10, 450 mm	360 mm	≥1100 mm

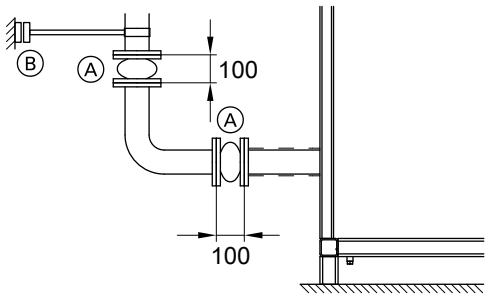
Ločitev prenosa zvoka v telesu v hidravličnih vodih

Toplotne črpalke ustvarjajo nihanja in zvok v telesu. V primeru nestrokovne instalacije se lahko po cevovodih prenašajo v zelo oddaljene prostore.
Zato morajo biti vodniški skoznjiki toplotne črpalke toplotno **in** zvočno izolirani: glejte “Zahteve glede postavitve toplotne črpalke”.
Zvočno izolirano ohišje močno zmanjša prenos “zvoka v zraku”.

Vzmeteno uležajeni kompresorji
Vzmeteno uležajeni kompresorji zmanjšajo prenos vibracij na tla. Dodatni gradbeni ukrepi, npr. zvočno izolacijski podstavki: glejte poglavje “Zahteve glede postavitve toplotne črpalke”.

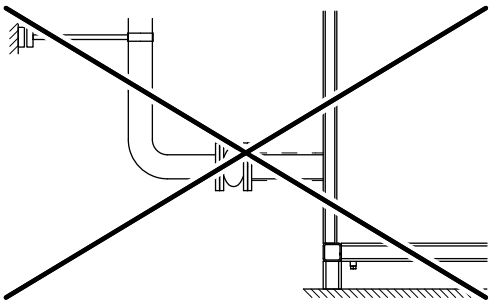
Zvočno izolacijski kompenzatorji
Zvočno izolacijski kompenzatorji preprečujejo prenos udarcev in vibracij preko hidravličnih vodov na stene.

- Ločitev prenosa zvoka za popolnoma vodoravno speljavo cevovoda z zvočno izolacijskim kompenzatorjem za vsak priključek za montažo v smeri priključitve (sprejem vodoravnih vibracij)
- Ločitev prenosa zvoka za vodoravne in navpične cevovode z dvema zvočno izolacijskima kompenzatorjema za vsak priključek za montažo z lokalnim lokom 90° (sprejem vodoravnih in navpičnih vibracij)

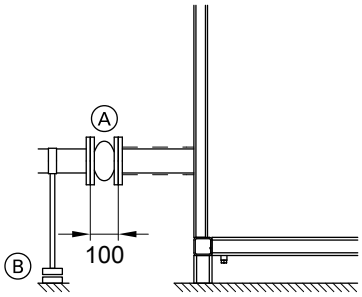


Ločitev prenosa zvoka za vodoravne in navpične cevovode

Ⓐ Zvočno izolacijski kompenzator
Ⓑ Gumijasto uležajena osnovna plošča

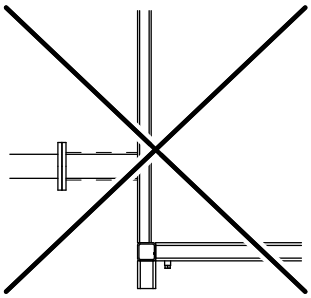


Nezadostna ločitev prenosa zvoka



Ločitev prenosa zvoka za popolnoma vodoraven cevovod

Ⓐ Zvočno izolacijski kompenzator
Ⓑ Gumijasto uležajena osnovna plošča

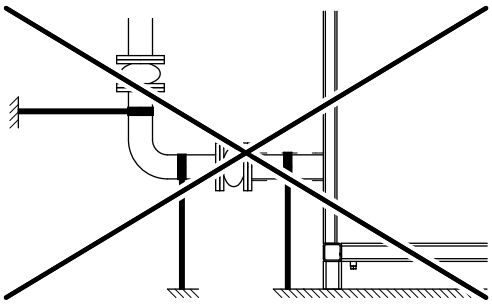


Brez ločitve prenosa zvoka v telesu

Opozorilo
Pogoj za uporabo adapterskih tulk je vedno namestitev zvočno izolacijskih kompenzatorjev za dušenje prenosa vibracij (pribor).

Pritrditev vodov na steno/tla
Običajne gumijaste cevne objemke dušijo samo zvoke pretoka.
Z gumijasto uležajenimi osnovnimi ploščami se nizkofrekvenčni prenos nihanj in zvoka v telesu zniža na minimum.

Opozorilo
*Pritrditev vodov se **ne** sme izvesti med kompenzatorji in toplotno črpalko!*



Ni ločitve prenosa zvoka zaradi napačnih pritrdilnih točk

4.14 Minimalne zahteve glede hidravlike

Minimalne zahteve glede toplotne črpalke

Toplotne črpalke z velikimi volumskimi pretoki in izboljšanimi cevovodnimi sistemi potrebujejo temeljne ukrepe, da se prepreči napačno delovanje.

- Minimalne volumske pretoke je treba upoštevati v vseh obratovalnih točkah.
- Izogibati se je treba uporabi obtočnih črpalk s samoizklopom pri preobremenitvi ali pa jih je treba dopolniti z dodatnim nadzornikom pretoka za vsako toplotno črpalko v cevovodnem sistemu.
- Cevovode je treba dimenzionirati na nizek padec tlaka.
- Krogotok uparjalnika mora biti zaščiten pred zmrzaljo. Ali s sredstvom proti zmrzovanju v krogotoku uparjalnika ali z vgradnjo nadzornika pretoka in nadzornika zaščite pred zmrzovanjem za varnostni izklop. Zagotovite kakovost vode.
- Pred polnjenjem ogrevalnega sistema je treba sprati vse cevovode.
- Sistemi toplotnih črpalk morajo obratovati z zadostno dimenzioniranimi hranilniki ogrevalne vode. Glejte poglavje “Sistemi s hranilniki ogrevalne vode”.
- Priključitev toplotne črpalke na cevovod je treba izvesti z ustreznimi vgradnjami za zmanjšanje prenosa vibracij: glejte “Priključki toplotne črpalke”.

- Upoštevajte zahteve za kakovost polnilne vode (glejte stran 56). Kisik in korozija v jeklenih cevnih sistemih privedeta do nabiranja mulja in s tem zmanjšanja moči.
- Primarno in sekundarno stran je treba pred vstopom v toplotno črpalko opremiti s filtrom ali sitom proti nečistočam, da se prepreči vdor morebitnih oblog in onesnaženosti zemeljskih sond in kolektorjev v uparjalnik.

4.15 Sestava vode, nosilni medij toplote in spajkan ploščni prenosniki toplote

Pitna voda

Prenosnik toplote se lahko uporablja do trdote pitne vode 20 ºdH (3,58 mol/m^3). Višje stopnje trdote zahtevajo lokalno napravo za mehčanje vode, da se zaščiti ploščni prenosnik toplote akumulacijsko ogrevalnega sistema.

Ogrevalna in hladilna voda

Neprimerna polnilna in dopolnilna voda pospešuje nastanek oblog in korozijo. Lahko povzroči poškodbe naprave.
Glede sestave in količine ogrevalne vode, vključno s polnilno in dopolnilno vodo, je treba upoštevati VDI 2035.

- Pred polnjenjem ogrevalni sistem temeljito izperite.
- Polnite izključno z vodo, ki ima kakovost pitne vode.
- Polnilno vodo s trdoto nad 16,8 °dH (3,0 mol/m^3) je treba omehčati, npr. z malo mehčalno napravo za ogrevalno vodo (glejte Viessmann cenik Vitoset).

Nosilni medij toplote primarni krogotok (krogotok medija)

Opozorilo
Zaradi odvzema toplote toplotne črpalke v primarnem krogotoku obstaja nevarnost, da uparjalnik zamrzne in razpoka. To privede do poškodovanja naprave.
Zagotovite zaščito pred zmrzovanjem s primernimi mešanicami medija.
Zagotovite minimalen volumski pretok v primarnem krogotoku: glejte stran 8.

Toplotne črpalke zemlja/voda:
- Primarni krogotok je dovoljeno napolniti izključno z nosilnim medijem toplote s sredstvi za preprečevanje korozije in zaščito pred zmrzovanjem (npr. Tyfocor GE).
  Pri zemeljskih sondah in podtalnici kot virih toplote je potrebna minimalna zaščita pred zmrzovanjem –16,1 °C (točka tvorbe ledenih kosmičev).
  Za uporabo podtalnice kot vira toplote je treba predvideti ločitev sistemov s prenosnikom toplote. Za primarni krogotok toplotne črpalke je treba zagotoviti minimalno zaščito pred zmrzovanjem.
  Pri zraku kot viru toplote in/ali obratovanju hranilnika ledu je potrebna minimalna zaščita pred zmrzovanjem –25,2 °C (točka tvorbe ledenih kosmičev).
  Nosilnega medija toplote ne redčite z vodo.
- Za primarni krogotok se ne sme uporabiti pocinkanih vodov.

Učinkovitost mešanice etilenglikol/voda proti zmrzovanju

Za nemoteno obratovanje toplotne črpalke je treba v primarnem krogotoku (medij) uporabiti sredstva proti zmrzovanju na osnovi etilenglikola.
Učinkovitost sredstev za zaščito pred zmrzovanjem je možno oceniti s pomočjo točke tvorbe ledenih kosmičev (pogovorno zaščita pred zmrzovanjem).
Točka tvorbe ledenih kosmičev je temperatura, pri kateri začnejo pri določeni koncentraciji etilenglikola nastajati prvi ledeni kristali. Tako nastane ledena kaša, ki lahko povzroči zamašitve v ploščnih prenosnikih toplote in filtrirnih sitih (takojšnja ustavitev toplotne črpalke). Z nadaljnjim znižanjem temperature se ledena kaša vedno bolj gosti, dokler pri točki strdišča popolnoma ne zamrzne. Pod to temperaturo obstaja nevarnost pokanja cevi. Povprečna vrednost med točko tvorbe ledenih kosmičev in točko strdišča se imenuje zaščita pred zamrznitvijo. Ta je tako sistematično 2 do 3 K nižja od točke tvorbe ledenih kosmičev.

Gotove mešanice zagotavljajo enakomerno porazdelitev koncentracije. Za primarni krogotok (medij) priporočamo Viessmann nosilni medij toplote Tyfocor GE na osnovi etilenglikola: glejte “Instalacijski pribor”.
Za uporabo nosilnih medijev toplote na osnovi drugih sestavin obvezno priporočamo, da preverite obstojnost komponent, skozi katere teče medij.
Za mešanice Tyfocor GE/voda so v tabeli v nadaljevanju navedene točke tvorbe ledenih kosmičev, točke strdišča in iz tega izračunana zaščita pred mrazom.

Koncentrat Tyfocor GE v vol. %	Točka tvorbe ledenih kosmičev v °C (po ASTM D 1177)	Točka strdišča v °C (po DIN EN ISO 3016)	Zaščita pred zmrzovanjem v °C (izračunana)
20	-9,0	-13,0	-11,0
25	-12,3	-17,3	-14,8
30	-16,1	-22,0	-19,1

6218250

Koncentrat Tyfocor GE v vol. %	Točka tvorbe ledenih kosmičev v °C (po ASTM D 1177)	Točka strdišča v °C (po DIN EN ISO 3016)	Zaščita pred zmrzovanjem v °C (izračunana)
35	-20,4	-26,9	-23,7
40	-25,2	-32,0	-28,6

Opozorilo
- *Če minimalna zaščita pred zmrzovanjem ni zagotovljena, obstaja nevarnost poškodbe toplotne črpalke.*
- *Prevelika zaščita pred zmrzovanjem (oz. prevelik delež etilenglikola) povzroči znižanje toplotne moči.*

Odpornost bakreno spajkanega ali varjenega ploščnega prenosnika toplote iz plemenitega jekla na snovi v vodi

Sestavina Organski elementi	Koncentracija mg/l Če je dokazljivo	Baker	Plemenito jeklo
Amoniak (NH_3)	< 2	+	+
	2–20	0	+
	> 20	–	0
Klorid (Cl)	< 300	+	+
	> 300	–	0
Električna prevodnost	< 10 µS/cm	0	0
	10–500 µS/cm	+	+
	> 500 µS/cm	–	0
Železo (Fe), raztopljeno	< 0,2	+	+
	> 0,2	0	0
Prosta (agresivna) ogljikova kislina (CO_2)	< 5	+	+
	5–20	0	+
	> 20	–	0
Prosti klorov plin (Cl_2)	< 1	+	+
	1–5	0	+
	> 5	–	0
Mangan (Mn), raztopljen	< 0,1	+	+
	> 0,1	0	0
Nitrati (NO_3), raztopljeni	< 100	+	+
	> 100	0	+
pH vrednosti	< 7,5	0	0
	7,5–9,0	+	+
	> 9,0	0	+
Žveplovodik (H_2S)	< 0,05	+	+
	> 0,05	–	0
Hidrogenkarbonat (HCO_3) Sulfati (SO_4^{2-})	< 1,0	0	0
	> 1,0	+	+
Hidrogenkarbonat (HCO_3)	< 70	0	+
	70–300	+	+
	> 300	0	0
Aluminij (Al), raztopljen	< 0,2	+	+
	> 0,2	0	+
Sulfati (SO_4^{2-})	< 70	+	+
	70–300	0	+
	> 300	–	0
Sulfid (SO_3)	< 1	+	+
Skupna trdota	4,0–11 °dH	+	+
Snovi, ki se lahko filtrirajo	< 30 mg/l	+	+
Svinec	< 0,05	+	+

+ Pod normalnimi pogoji dobra odpornost
0 Če je več dejavnikov ocenjenih z 0, obstaja velika nevarnost korozije.
– Neustrezno

Opozorilo
Poskrbeti morate za to, da je kakovost vode zagotovljena v celotni življenjski dobi sistema.
Pri tem je treba upoštevati, da se lahko kakovost vode spremeni glede na pogoje v okolju (suša, naliv, poletje, zima itd.).

Skupna trdota in korozija
Višja vsebnost ionov (Ca+2, Mg+2, Fe+2) v vodi pomeni višjo električno prevodnost in visoko skupno vsebnost raztopljenih trdnih snovi (TDS). Voda z veliko trdoto (visoko vsebnostjo ionov) lahko zato povzroča težave s korozijo. Iz tega razloga in zaradi povečanega tveganja nastajanja oblog apnenca se je treba izogibati veliki trdoti vode.
Po drugi strani pa ima mehka voda lahko nižjo pufersko kapaciteto in je zato lahko bolj korozivna. To ne velja za vodo, ki je bila zmehčana s kationsko izmenjavo.

Če so vrednosti trdote izven priporočenega območja, je treba upoštevati tudi druge lastnosti, kot so vsebnost kisika, prevodnost in pH vrednost, da se oceni nevarnost korozije.

Vsebnost kisika
Prisotnost kisika v vodovodnih instalacijah pospeši nastajanje korozije. Da preprečite korozijske poškodbe, morate koncentracijo kisika v vseh delih sistema za ogrevanje vode vzdrževati na čim nižji ravni in preprečiti stalen vnos kisika. Višja ko je prevodnost (in vsebnost soli) vode, nižja mora biti vsebnost kisika.

Orientacijske vrednosti za ogrevalno vodo po VDI 2035, list 2.

		Nizka vsebnost soli	Visoka vsebnost soli
Električna prevodnost pri 25 °C	µS/cm	< 100	100–1500
pH-vrednost pri 25 °C		8,2–10	
Vsebnost kisika	mg/l	< 0,1	< 0,02

4.16 Dimenzioniranje toplotne črpalke

Najprej je treba ugotoviti normirano potrebno moč ogrevanja zgradbe Φ_{HL}. Za pogovor s kupcem in pripravo ponudbe v večini primerov zadostuje približna ugotovitev potrebne moči ogrevanja.

Pred naročilom se mora, kot pri vseh ogrevalnih sistemih, ugotoviti normirana potrebna moč ogrevanja zgradbe po EN 12831 in izbrati ustrezna toplotna črpalka.

4.17 Načini obratovanja toplotne črpalke

Monovalentni način obratovanja

Pri napravah s toplotnimi črpalkami z monovalentnim načinom obratovanja je natančno dimenzioniranje še posebej pomembno, ker prevelike naprave pogosto pomenijo nesorazmerno visoke stroške. Zato preprečite predimenzioniranje!

Pri dimenzioniranju toplotne črpalke upoštevajte naslednje:
- Upoštevajte pribitke k potrebni moči ogrevanja za zaporne čase. Dobavitelj električne energije sme oskrbo z električno energijo toplotnih črpalk prekiniti za maks. 3 × 2 uri znotraj 24 ur. Dodatno upoštevajte posamezne regulacije kupcev s posebno pogodbo.
- Zaradi inercije zgradbe se 2 uri zapornega časa praviloma ne upoštevata.

Opozorilo
Med dvema zapornima časoma mora biti čas sprostitve najmanj tako dolg kot predhodni zaporni čas.

Približno ugotavljanje potrebne moči ogrevanja na osnovi ogrevane površine
Ogrevana površina (v m^2) se pomnoži s sledečo specifično potrebo po moči:

Pasivna hiša	10 W/m^2
Nizkoenergijska hiša	40 W/m^2
Novogradnja (v skladu z GEG)	50 W/m^2
Hiša (leto gradnje pred 1995, normalna toplotna izolacija)	80 W/m^2
Stara hiša (brez toplotne izolacije)	120 W/m^2

Teoretično dimenzioniranje pri 3 × 2 urah zapornega časa
Primer:
Novogradnja z dobro izolacijo (50 W/m^2) in ogrevano površino 2000 m^2

- Približno ugotovljena potrebna moč ogrevanja: 100 kW
- Maksimalni zaporni čas 3 × 2 uri pri minimalni zunanji temperaturi po EN 12831

V 24 urah tako nastane dnevna količina toplote:
- 100 kW × 24 h = 2400 kWh

Za pokrivanje maks. dnevne količine toplote je zaradi zapornih časov za obratovanje toplotne črpalke na razpolago le 18 h na dan. Zaradi inercije zgradbe se 2 uri ne upoštevata.
- 2400 kWh / (18 + 2) h = 120 kW

Moč toplotne črpalke je treba torej pri maks. zapornem času 3 × 2 uri na dan povečati za 20 %.
Pogosto se zaporni časi vklopijo le ob potrebi. Preverite dejanske zaporne čase pri pristojnem distributerju električne energije stranke.

Dodatek za ogrevanje sanitarne vode pri monovalentnem načinu obratovanja

Opozorilo
V bivalentnem obratovanju toplotne črpalke je razpoložljiva ogrevalna moč običajno tako visoka, da tega dodatka ni treba upoštevati.

Pri običajni stanovanjski hiši se predvideva maksimalna potreba po topli vodi pribl. 50 l na osebo in dan s temperaturo pribl. 45 °C.
- Ta potreba ustreza dodatni potrebni moči ogrevanja pribl. 0,25 kW na osebo pri ogrevalnem času 8 h.
- Ta dodatek se upošteva le, če je vsota dodatne potrebne moči ogrevanja večja od 20 % potrebne moči ogrevanja, izračunane po EN 12831.

	Potreba po topli vodi pri temperaturi sanitarne vode 45 °C v l/dan in na osebo	Specifična koristna toplota v Wh/dan in na osebo	Priporočen dodatek potrebne moči ogrevanja za ogrevanje sanitarne vode*17 v kW/osebo
Nizka potreba	15 do 30	600 do 1200	0,08 do 0,15
Normalna potreba*18	30 do 60	1200 do 2400	0,15 do 0,30

*17 *Pri ogrevalnem času ogrevalnika sanitarne vode 8 h*
*18 *Če dejanska potreba po topli vodi preseže navedene vrednosti, se mora izbrati višji dodatek moči.*

6218250

ali

	Potreba po topli vodi pri temperaturi sanitarne vode 45 °C v l/dan in na osebo	Specifična koristna toplota v Wh/dan in na osebo	Priporočen dodatek potrebne moči ogrevanja za ogrevanje sanitarne vode*17 v kW/osebo
Etažno stanovanje (obračun glede na porabo)	30	pribl. 1200	pribl. 0,150
Etažno stanovanje (pavšalni obračun)	45	pribl. 1800	pribl. 0,225
Enostanovanjska hiša*18 (srednja potreba)	50	pribl. 2000	pribl. 0,250

Dodatek za znižano obratovanje
Ker je regulacija toplotne črpalke opremljena z omejitvijo temperature za znižano obratovanje, dodatek za znižano obratovanje po EN 12831 ni potreben.
Zaradi optimiranega vklopa regulacije toplotne črpalke tudi dodatek za zagrevanje iz znižanega obratovanja ni potreben.

Obe funkciji se morata aktivirati v regulaciji. Če se zaradi aktiviranih regulacijskih funkcij odpoveste navedenim dodatkom, je treba o tem pri predaji naprave uporabniku narediti zapisnik.
Če želite dodatke kljub navedenim opcijam regulacije upoštevati, jih je treba izračunati po EN 12831.

Bivalentni način obratovanja

Izvedbe in opis delovanja
Regulacija toplotne črpalke omogoča bivalentno obratovanje toplotne črpalke z eksternim generatorjem toplote, npr. z ogrevalnim kotlom na olje in/ali električnim grelnim vstavkom.
Električni grelni vstavek se vstavi v hranilnik ogrevalne vode in/ali ogrevalnik sanitarne vode in krmili preko regulacije toplotne črpalke.
Eksterni generator toplote je hidravlično vključen preko tripotnega mešalnega ventila za podporo ogrevanja. Krmiljenje mešalnega ventila in eksternega generatorja toplote je prav tako izvedeno preko regulacije toplotne črpalke. Mešalni ventil se odpira po potrebi. Tako se ogrevalna voda iz ogrevalnega kotla primešava v vtok v ogrevalni sistem in se temperatura vtoka v ogrevalnih krogotokih zviša.

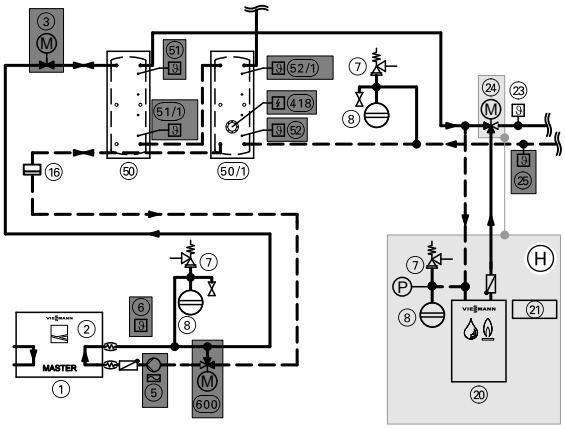
Opozorilo
Za reguliranje eksternih generatorjev toplote so potrebne dodatne razširitve funkcij: Glejte "Pribor za regulacijo"/"razpoložljive razširitve za toplotno črpalko".
Krmiljenje električnega grelnega vstavka za hranilnik ogrevalne vode je zajeta v standardni obseg regulacije toplotne črpalke.

Možnosti konfiguracije
Lahko izbirate med bivalentno alternativnim in bivalentno vzporednim obratovanjem.
Za bivalentno alternativno delovanje lahko pri izročitvi v obratovanje konfigurirate temperaturo bivalentnosti, od katere prevzame ogrevanje eksterni generator toplote (glejte sl. 55).
Za bivalentno vzporedno obratovanje je mogoče v regulaciji toplotne črpalke konfigurirati do pet posameznih regulacijskih strategij. Pri tem prevzame toplotna črpalka, dokler želena vrednost ne more biti več dosežena oz. so meje možnosti uporabe toplotne črpalke dosežene. Eksterni generator toplote pokriva razliko med maksimalno temperaturo vtoka toplotne črpalke in želeno vrednostjo. Eksterni generator toplote se lahko uporablja tudi za ogrevanje sanitarne vode v kombinaciji s toplotno črpalko ali monovalentno. Za to so na voljo dodatne sistemske komponente: Glejte "Instalacijski pribor".
Za električni grelni vstavek je mogoče v regulaciji toplotne črpalke konfigurirati enake regulacijske strategije. Električni grelni vstavki se lahko uporabljajo v hranilniku ogrevalne vode in/ali za podporo ogrevanja sanitarne vode. Funkcijska shema: Glejte poglavje "Hranilnik ogrevalne vode"/"ogrevalnik sanitarne vode".

Opozorilo
*Regulacija toplotne črpalke **nima** varnostnih funkcij za eksterni proizvajalec toplote. Da se v primeru napačnega delovanja preprečijo previsoke temperature v vtoku in povratku toplotne črpalke, je **treba** predvideti varnostne omejevalnike temperature za izklop eksternega generatorja toplote.*

Hidravlična vključitev eksternega proizvajalca toplote

Funkcijska shema: Eksterni generator toplote za podporo ogrevanja



*17 Pri ogrevalnem času ogrevalnika sanitarne vode 8 h

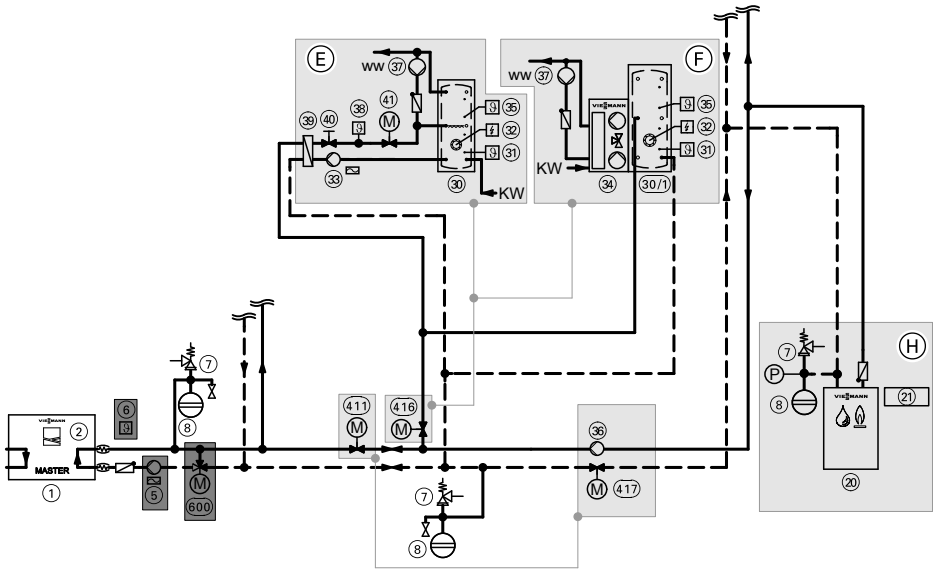
*18 Če dejanska potreba po topli vodi preseže navedene vrednosti, se mora izbrati višji dodatek moči.

Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

Poz.	Poimenovanje
H	Razširitev eksternega generatorja toplote, 7958674
1	Master toplotna črpalka
2	Regulacija toplotne črpalke
3	Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop
5	Sekundarna črpalka master
6	Senzor zunanje temperature
7	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
8	Raztezna posoda
16	Filter nečistoč
20	Eksterni proizvajalec toplote
21	Regulacija eksternega proizvajalca toplote
23	Senzor temperature vtoka sistem/ogrevalni krogotoki
24	Tripotni mešalni ventil, vtok sistem/ogrevalni krogotoki
25	Senzor temperature povratka sistem
50 50/1	Hranilnik ogrevalne vode
51	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode zgoraj
51/1	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini zgoraj
52	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode spodaj
52/1	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini spodaj
418	Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode
600	Tripotni mešalni ventil, držanje temperature, master

4

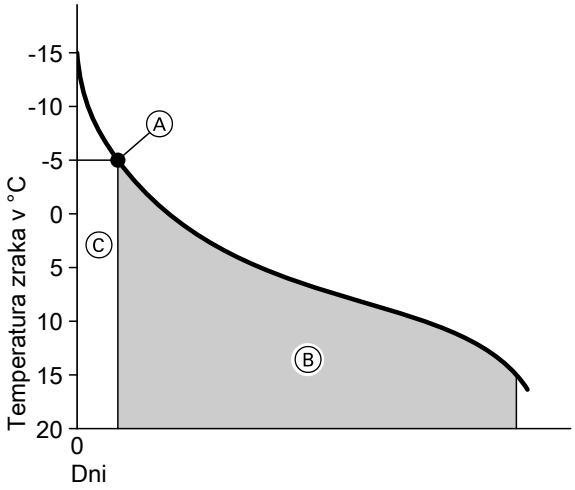
Funkcijska shema: Eksterni generator toplote za podporo ogrevanja in ogrevanje sanitarne vode



Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

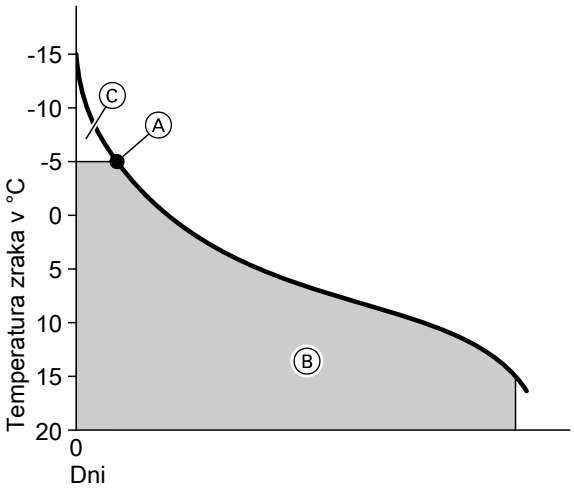
Poz.	Poimenovanje
E	Razširitev sanitarna voda, opcija ogrevalnik sanitarne vode, 7958675
F	Razširitev sanitarna voda, opcija modul za pripravo sveže tople vode, 7958675
H	Razširitev eksternega generatorja toplote, 7958674
1	Master toplotna črpalka
2	Regulacija toplotne črpalke
5	Sekundarna črpalka master
6	Senzor zunanje temperature
7	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
8	Raztezna posoda
20	Eksterni proizvajalec toplote
21	Regulacija eksternega proizvajalca toplote
30	Ogrevalnik sanitarne vode
30/1	Hranilnik za modul za pripravo sveže tople vode
31	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj
32	Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode
33	Obtočna črpalka ogrevalnika, držanje temperature ogrevanja sanitarne vode
34	Modul za pripravo sveže tople vode
35	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode zgoraj
36	Obtočna črpalka, eksterni proizvajalec toplote
37	Cirkulacijska črpalka
38	Senzor temperature ogrevanje sanitarne vode vtok
39	Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode
40	Omejevalnik volumskega pretoka
41	Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode
411	Dvopotna motorna loputa, vtok, ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote
416	Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode
417	Dvopotna motorna loputa, eksterni generator toplote, ogrevanje sanitarne vode, odtajanje
600	Tripotni mešalni ventil, držanje temperature, master

Bivalentno-alternativno obratovanje



Ⓐ Bivalentna točka
Ⓑ Obratovanje toplotne črpalke
Ⓒ Bivalentno alternativno obratovanje z eksternim generatorjem toplote

Bivalentno vzporedno obratovanje



Ⓐ Bivalentna točka
Ⓑ Obratovanje toplotne črpalke
Ⓒ Bivalentno vzporedno obratovanje z eksternim generatorjem toplote

4

6218250

4.18 Uporaba kot master/slave

Izvedba in opis delovanja

Uporaba kot master/slave opisuje kaskado toplotnih črpalk iz ene master toplotne črpalke in ene slave toplotne črpalke.
Slave toplotna črpalka nima lastne regulacijske naprave, ampak se krmili preko regulacije toplotne črpalke nadrejene naprave. Na ta način je mogoče povečati moč brez nadrejenega regulatorja kaskade. Pri tem ima vsaka od toplotnih črpalk svojo primarno in sekundarno črpalko ter držanje visoke/nizke temperature za čim boljše regulacijsko vedenje. Če dolžine vodov med T-kosom in toplotno črpalko master/slave niso ocevljene po Tichelmannu, je treba na primarni in sekundarni strani predvideti ročne regulacijske ventile, s katerimi se lahko izravnajo različni padci tlaka.
Z uporabo kot master/slave je možno tudi vzporedno ogrevanje prostorov in ogrevanje sanitarne vode. Pri tem se s hidravlično razporeditvijo toplotnih črpalk v sistemu določi, kateri način obratovanja se dodeli posamezni toplotni črpalki (ogrevanje prostorov/sanitarne vode).

Opozorila

- *Uporaba kot master/slave deluje samo z eno master toplotno črpalko (tip BWR) in eno slave toplotno črpalko (tip BWS) iste stopnje moči.*
- *Regulacija toplotne črpalke slave in vzporedno ogrevanje prostorov in ogrevanje sanitarne vode so zajeti v standardni obseg regulacije toplotne črpalke.*

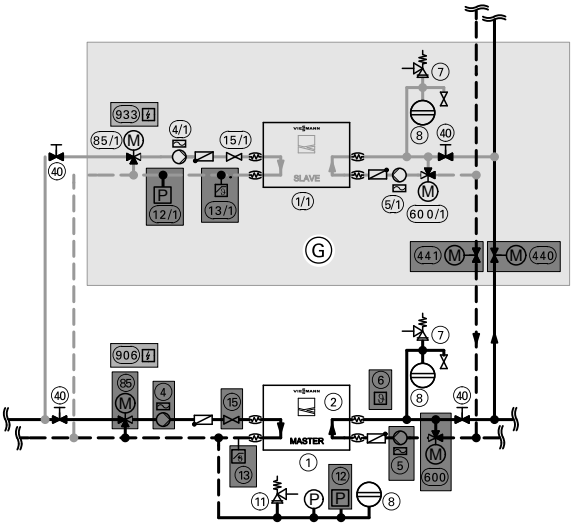
Možnosti konfiguracije

Za uporabo kot master/slave nudi regulacija toplotne črpalke ustrezne možnosti konfiguracije. Za toplotno črpalko slave lahko npr. zaprete določene vire toplote, kot je hranilnik hladilne vode in/ali ponorov toplote, kot je ogrevanje sanitarne vode. Pri teh virih/ponorih toplote potem deluje le toplotna črpalka master. Razen tega je mogoče pri uporabi določenih virov/ponorov toplote omejiti moč posamezne toplotne črpalke.

4

Hidravlična vključitev toplotne črpalke slave

Funkcijska shema



Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

Poz.	Poimenovanje
G	Uporaba kot master/slave (le po ena toplotna črpalka master in ena toplotna črpalka slave)
1	Master toplotna črpalka
1/1	Toplotna črpalka slave
2	Regulacija toplotne črpalke
4 4/1	Primarna črpalka master/slave
5 5/1	Sekundarna črpalka master/slave
6	Senzor zunanje temperature
7	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
8	Raztezna posoda
11	Varnostna skupina, primarni krogotok
12 12/1	Nadzornik tlaka, primarni krogotok
13 13/1	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
15 15/1	Nadzornik pretoka na primarni strani
40	Omejevalnik volumskega pretoka
85 85/1	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master/slave
440	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, vtok
441	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, povratek
600	Tripotni mešalni ventil, držanje visoke temperature, kondenzator, master/slave
60 0/1	

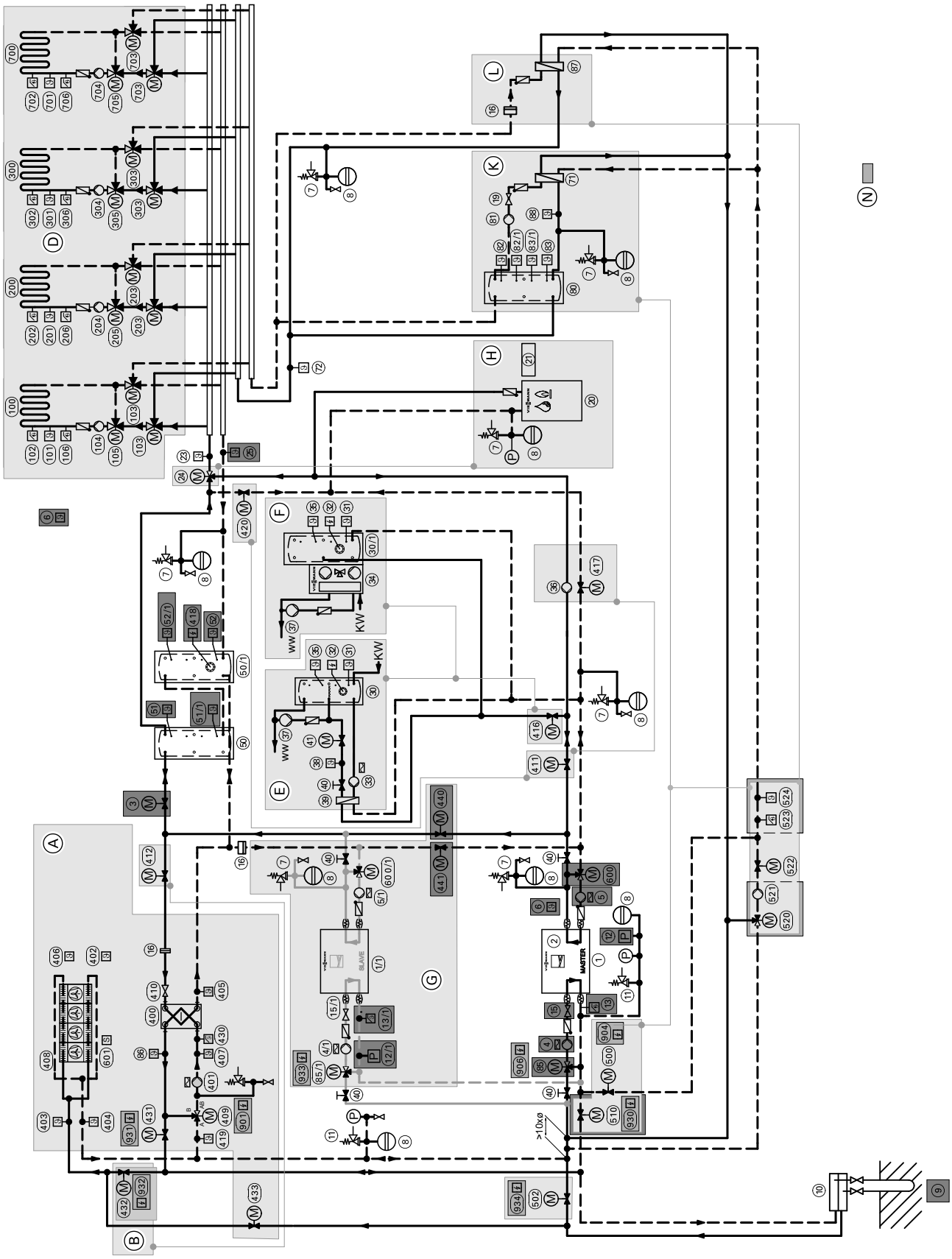
Obvezno potrebno:

- *Za kondenzatorjem je treba vgraditi varnostni omejevalnik tlaka.*
- *Med varnostnim omejevalnikom tlaka in prenosnikom toplote ne sme biti vgrajen zaporni ventil.*
- *Med obratovanjem toplotne črpalke obvezno poskrbite, da bo minimalni volumski pretok dosežen!*
- *Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.*

6218250

4.19 Vir toplote zemeljske sonde

Funkcijska shema za vir toplote zemeljske sonde (pregled z maksimalno opremo)



Črna: Hidravlični sklop toplotne črpalke master
Siva: Hidravlični sklop toplotne črpalke slave
Ⓐ Razširitev za vir toplote zrak, 7958673
Ⓑ Obratovanje s preostalo toploto
Ⓓ Modul ogrevalnega/hladilnega krogotoka, 7390998
Ⓔ Razširitev sanitarna voda, opcija ogrevalnik sanitarne vode, 7958675
Ⓕ Razširitev sanitarna voda, opcija modul za pripravo sveže tople vode, 7958675
Ⓖ Uporaba kot master/slave (le po ena toplotna črpalka master in ena toplotna črpalka slave)
Ⓗ Razširitev eksternega generatorja toplote, 7958674
Ⓚ Razširitev AC/NC, 7958676
Ⓛ Razširitev NC, 7958677
Ⓝ Osnovna priprava
(900) do (934): Grelci vretena loput/ventilov (glejte “Instalacijski pribor”)

Opozorilo
Ta shema je načelna shema brez zapornih in varnostnih priprav. Ne more nadomestiti strokovnega projektiranja na kraju izvedbe.

Potrebne komponente

Poz.	Poimenovanje
(1)	Master toplotna črpalka
(1/1)	Toplotna črpalka slave
(2)	Regulacija toplotne črpalke
(3)	Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop
(4) (4/1)	Primarna črpalka master/slave
(5) (5/1)	Sekundarna črpalka master/slave
(6)	Senzor zunanje temperature
(7)	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
(8)	Raztezna posoda
(9)	Zemeljske sonde
(10)	Razdelilnik za zemeljske sonde
(11)	Varnostna skupina, primarni krogotok
(12) (12/1)	Nadzornik tlaka, primarni krogotok
(13) (13/1)	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
(15) (15/1)	Nadzornik pretoka na primarni strani
(16)	Filter nečistoč
(19)	Nadzornik pretoka AC na strani vode
(20)	Eksterni proizvajalec toplote
(21)	Regulacija eksternega proizvajalca toplote
(23)	Senzor temperature vtoka sistem/ogrevalni krogotoki
(24)	Tripotni mešalni ventil, vtok sistem/ogrevalni krogotoki
(25)	Senzor temperature povratka sistem
(30)	Ogrevalnik sanitarne vode
(30/1)	Hranilnik za modul za pripravo sveže tople vode
(31)	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj
(32)	Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode
(33)	Obtočna črpalka ogrevalnika, držanje temperature ogrevanja sanitarne vode
(34)	Modul za pripravo sveže tople vode
(35)	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode zgoraj
(36)	Obtočna črpalka, eksterni proizvajalec toplote
(37)	Cirkulacijska črpalka
(38)	Senzor temperature ogrevanje sanitarne vode vtok
(39)	Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode
(40)	Omejevalnik volumskega pretoka
(41)	Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode
(50) (50/1)	Hranilnik ogrevalne vode
(51)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode zgoraj
(51/1)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini zgoraj
(52)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode spodaj
(52/1)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini spodaj

Poz.	Poimenovanje
(70)	Dvopotna motorna loputa primarni krogotok
(71)	Vmesni prenosnik toplote za “active cooling”
(72)	Senzor temperature hlajenje vtok
(80)	Vmesni hran. hlad. vode
(81)	Obtočna črpalka za “active cooling”
(82)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode zgoraj
(82/1)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini zgoraj
(83)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode spodaj
(83/1)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini spodaj
(85) (85/1)	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master/slave
(86)	Senzor temperature prenosnika toplote odtajanje, preostala toplota medij izstop
(87)	Vmesni prenosnik toplote za “natural cooling”
(88)	Senzor temperature AC/ NC vtok
(100)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(101)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(102)	Nadzornik temperature OK1
(103)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(104)	Črp. ogr. krog. OK1
(105)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(106)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK1
(200)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(201)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(202)	Nadzornik temperature OK2
(203)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(204)	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK2
(205)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(206)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK2
(300)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(301)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(302)	Nadzornik temperature OK3
(303)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(304)	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK3
(305)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(306)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK3
(400)	Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje
(401)	Obtočna črpalka za preostalo toploto, odtajanje medija
(402)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, izstop zraka
(403)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop medija
(404)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, izstop medija
(405)	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje izstop vode
(406)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop zraka
(407)	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje medija, vstop
(408)	Prenosnik toplote zrak/medij
(409)	Tripotni mešalni ventil, preostala toplota, odtajanje medija
(410)	Nadzornik pretoka, preostala toplota, odtajanje vode
(411)	Dvopotna motorna loputa, vtok, ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote
(412)	Dvopotna motorna loputa za preostalo toploto na strani vode
(416)	Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode
(417)	Dvopotna motorna loputa, eksterni generator toplote, ogrevanje sanitarne vode, odtajanje
(418)	Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode
(419)	Senzor temperature izstop zemeljska sonda/vodnjak

Poz.	Poimenovanje
420	Dvopotna motorna loputa, povratek eksternega generatorja toplote
430	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, preostala toplota, odtajanje
431	Dvopotna motorna loputa, preostala toplota, odtajanje medija
432	Dvopotna motorna loputa, povratni hladilnik
433	Dvopotna motorna loputa, regeneracija
440	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, vtok
441	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, povratek
500	Dvopotna motorna loputa, primarni krogotok, hlajenje
502	Dvopotna motorna loputa, zemeljska sonda/podtalnica
510	Dvopotna motorna loputa, primarno AC
520	Tripotni mešalni ventil NC

Poz.	Poimenovanje
521	Obtočna črpalka za “natural cooling”
522	Dvopotna motorna loputa NC
523	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem za hlajenje
524	Senzor temperature vtok NC
600	Tripotni mešalni ventil, držanje visoke temperature, kondenzator, master/slave
600/1	
601	Senzor medija v lovilni kadi, prenosnik toplote zrak/medij
700	Ogrevalni/hladilni krogotok OK4
701	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK4
702	Nadzornik temperature OK4
703	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
704	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK4
705	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
706	Stikalo za nadzor vlažnosti OK4

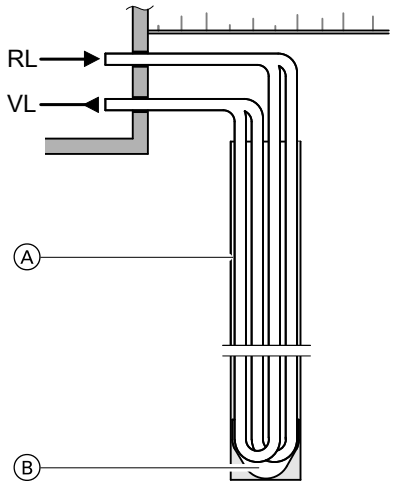
Pridobivanje toplote z zemeljskimi sondami

Zemeljske sonde se lahko načrtujejo in izvedejo po VDI 4640 (Nemčija). V Švici veljajo podatki skladno s SIA 384 ter lokalni predpisi.

Pristojni organ za izdajo dovoljenj za izvrtine:
- Izvrtine < 100 m: Inšpektorat za okolje in prostor
- Izvrtine > 100 m: Pristojen Inšpektorat za energetiko in rudarstvo

Za izvrtine je treba najeti podjetje za izvajanje vrtin, certificirano v skladu z DVGW delovni list W 120 v skladu z Znak kakovosti FWS. Priporočamo, da celotno dimenzioniranje izvede lokalni ponudnik storitev pod regionalnimi pogoji.

Zemeljska sonda



RL Povratek, primarni krogotok
VL vtok, primarni krogotok
A Suspenzija betonita in cementa
B Zaščitna kapa

V nadaljevanju je obravnavana dvojna U cevna sonda.
Vse votle prostore med cevmi in zemljo se mora zapolniti z dobro toplotno prevodnim materialom (betonit).
Priporočamo naslednji razmik med 2 zemeljskima sondama:
- Do globine 50 m: min. 5 m
- Do globine 100 m: min. 6 m

O nameri izgradnje takšnih naprav je treba pravočasno obvestiti pristojni urad.
Zemeljske sonde se odvisno od izvedbe vstavijo s pomočjo vrtalnih naprav ali zabijalnikov. Za naprave z zemeljskimi sondami se mora pridobiti dovoljenje inšpektorata za okolje in prostor.
Dodatne informacije dajejo proizvajalci zemeljskih sond.

Opozorilo
Zemeljske sonde za toplotne črpalke Vitocal je treba dimenzionirati izključno s programi za simulacije. Potrebujejo geološko strokovno načrtovanje.

Približno dimenzioniranje
Osnova za dimenzioniranje je hladilna moč $\dot{Q}_K$ toplotne črpalke pri **obratovalni točki B0/W35**.
Potrebna dolžina sonde $l = \dot{Q}_K/\dot{q}_E$ ($\dot{q}_E$ = od zemljišča odvisna srednja odvzemna moč)
Za približno dimenzioniranje priporočamo kalkulacijo z $\dot{q}_E$ **= 35 W/m**
Natančno dimenzioniranje je odvisno od sestave tal in od vodnatih zemeljskih plasti ter ga lahko šele na mestu samem določi podjetje za izvajanje vrtalnih del.

Navodilo za bivalentno-vzporedni način obratovanja
Za bivalentno-vzporedni način obratovanja je treba upoštevati povečano obremenitev vira toplote (glejte “Dimenzioniranje”). Kot orientacijska vrednost velja, da se pri sistemu z zemeljsko sondo ne sme preseči letnega odvzema 80 - 100 kWh/m a.

Dodatki moči črpalke (v odstotkih) za obratovanje z mešanicami koncentrat/voda Tyfocorm GE

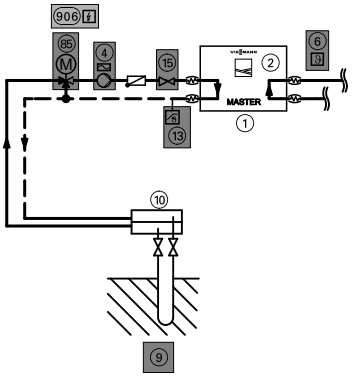
Dimenzioniran črpalni pretok
$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{voda} + f_Q$ (v %)
Dimenzionirana črpalna višina
$H_A = H_{voda} + f_H$ (v %)
Izberite črpalko s povišanimi podatki o črpalni moči $\dot{Q}_A$ in H_A.

Opozorilo
Dodatki vsebujejo le korekturo za obtočno črpalko. Korekcije krivulje in podatkov sistema je treba ugotoviti na osnovi strokovne literature ali podatkov proizvajalca armatur.
Nosilni medij toplote Viessmann Tyfocor GE – pripravljena mešanica (ZK05914 in ZK05915) ima koncentracijo sredstva Tyfocor GE 30 vol.-% in s tem minimalno zaščito pred zmrzovanjem –16,1 °C (točka tvorbe ledenih kosmičev).

Volumski delež Tyfocor GE koncentrata	**%**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**
Pri obratovalni temperaturi 0 °C							
– f_Q	%	7	8	10	12	14	17
– f_H	%	5	6	7	8	9	10
Pri obratovalni temperaturi +2,5 °C							
– f_Q	%	7	8	9	11	13	16
– f_H	%	5	6	6	7	8	10
Pri obratovalni temperaturi +7,5 °C							
– f_Q	%	6	7	8	9	11	13
– f_H	%	5	6	6	6	7	9

Hidravlična vključitev zemeljske sonde

Funkcijska shema (Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.)

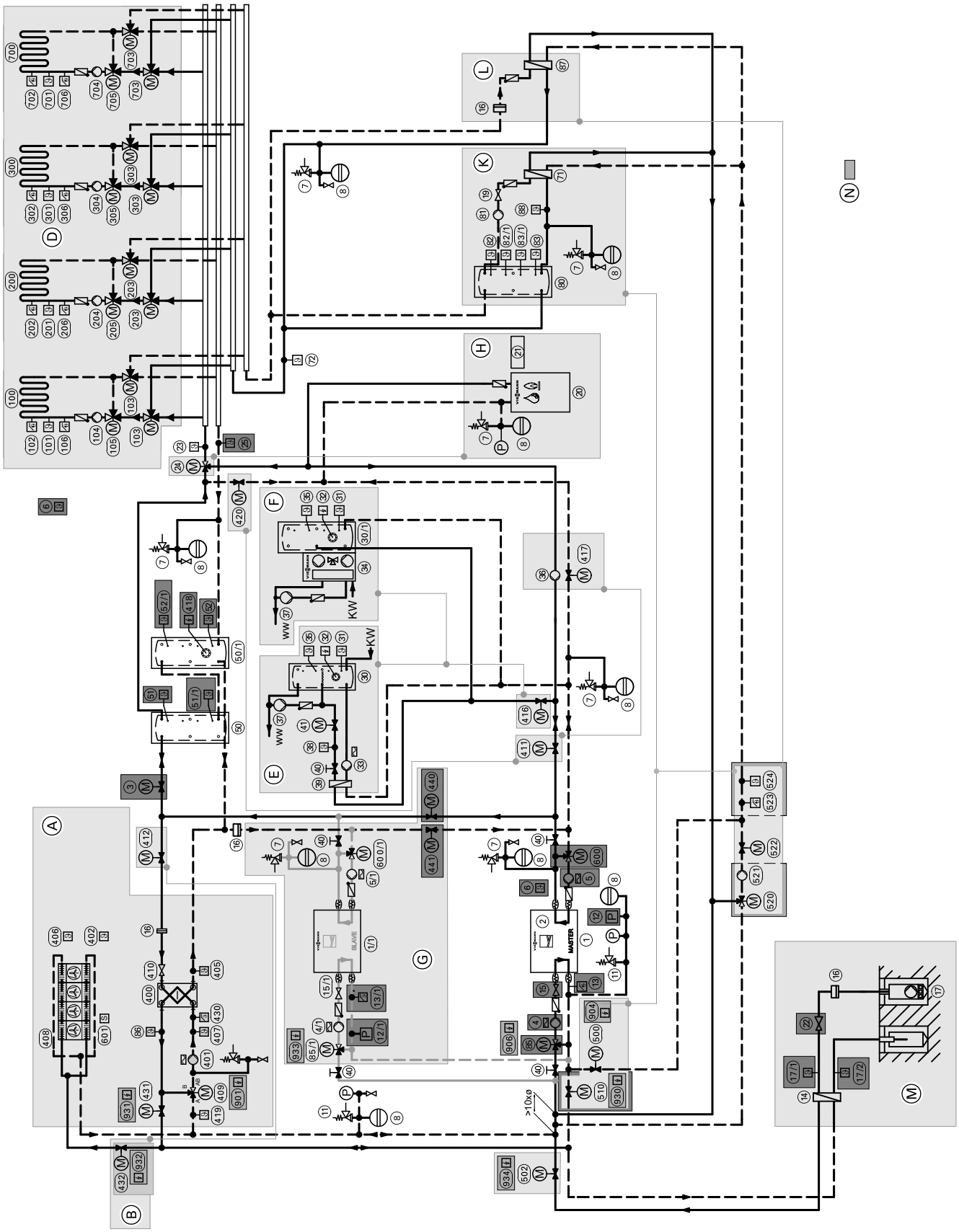


Poz.	Poimenovanje
1	Master toplotna črpalka
2	Regulacija toplotne črpalke
4	Primarna črpalka master
6	Senzor zunanje temperature
9	Zemeljska sonda
10	Razdelilnik za zemeljske sonde
13	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
15	Nadzornik pretoka na primarni strani
85	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master

Obvezno potrebno:
- *Za kondenzatorjem je treba vgraditi varnostni omejevalnik tlaka.*
- *Med varnostnim omejevalnikom tlaka in prenosnikom toplote ne sme biti vgrajen zaporni ventil.*
- *Med obratovanjem toplotne črpalke obvezno poskrbite, da bo minimalni volumski pretok dosežen!*
- *Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.*

4.20 Vir toplote podtalnica

Funkcijska shema za vir toplote vodnjak/podtalnica (pregled z maksimalno opremo)



Črna: Hidravlični sklop toplotne črpalke master
Siva: Hidravlični sklop toplotne črpalke slave
Ⓐ Razširitev za vir toplote zrak, 7958673
Ⓑ Obratovanje s preostalo toploto
Ⓓ Modul ogrevalnega/hladilnega krogotoka, 7390998
Ⓔ Razširitev sanitarna voda, opcija ogrevalnik sanitarne vode, 7958675
Ⓕ Razširitev sanitarna voda, opcija modul za pripravo sveže tople vode, 7958675
Ⓖ Uporaba kot master/slave (le po ena toplotna črpalka master in ena toplotna črpalka slave)
Ⓗ Razširitev eksternega generatorja toplote, 7958674
Ⓚ Razširitev AC/NC, 7958676
Ⓛ Razširitev NC, 7958677
Ⓜ Uporaba krogotoka vodnjaka/podtalnice
Ⓝ Osnovna priprava
(900) do (934): Grelci vretena loput/ventilov (glejte “Instalacijski pribor”)

Opozorilo
Ta shema je načelna shema brez zapornih in varnostnih priprav. Ne more nadomestiti strokovnega projektiranja na kraju izvedbe.

Potrebne komponente

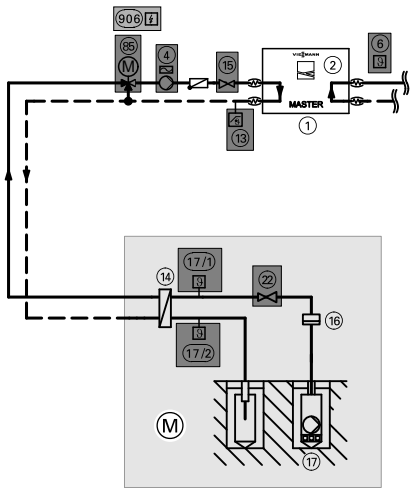
Poz.	Poimenovanje
(1)	Master toplotna črpalka
(1/1)	Toplotna črpalka slave
(2)	Regulacija toplotne črpalke
(3)	Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop
(4) (4/1)	Primarna črpalka master/slave
(5) (5/1)	Sekundarna črpalka master/slave
(6)	Senzor zunanje temperature
(7)	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
(8)	Raztezna posoda
(11)	Varnostna skupina, primarni krogotok
(12) (12/1)	Nadzornik tlaka, primarni krogotok
(13) (13/1)	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
(14)	Vmesni prenosnik toplote, podtalnica
(15) (15/1)	Nadzornik pretoka na primarni strani
(16)	Filter nečistoč
(17)	Obtočna črpalka vodnjak/podtalnica
(17/1)	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote vstop vode
(17/2)	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote izstop vode
(19)	Nadzornik pretoka AC na strani vode
(20)	Eksterni proizvajalec toplote
(21)	Regulacija eksternega proizvajalca toplote
(22)	Nadzornik pretoka, krogotok podtalnice
(23)	Senzor temperature vtoka sistem/ogrevalni krogotoki
(24)	Tripotni mešalni ventil, vtok sistem/ogrevalni krogotoki
(25)	Senzor temperature povratka sistem
(30)	Ogrevalnik sanitarne vode
(30/1)	Hranilnik za modul za pripravo sveže tople vode
(31)	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj
(32)	Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode
(33)	Obtočna črpalka ogrevalnika, držanje temperature ogrevanja sanitarne vode
(34)	Modul za pripravo sveže tople vode
(35)	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode zgoraj
(36)	Obtočna črpalka, eksterni proizvajalec toplote
(37)	Cirkulacijska črpalka
(38)	Senzor temperature ogrevanje sanitarne vode vtok
(39)	Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode
(40)	Omejevalnik volumskega pretoka
(41)	Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode
(50) (50/1)	Hranilnik ogrevalne vode
(51)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode zgoraj
(51/1)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini zgoraj
(52)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode spodaj
(52/1)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini spodaj
(70)	Dvopotna motorna loputa primarni krogotok
(71)	Vmesni prenosnik toplote za “active cooling”
(72)	Senzor temperature hlajenje vtok
(80)	Vmesni hran. hlad. vode
(81)	Obtočna črpalka za “active cooling”
(82)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode zgoraj
(82/1)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini zgoraj
(83)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode spodaj
(83/1)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini spodaj
(85) (85/1)	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master/slave
(86)	Senzor temperature prenosnika toplote odtajanje, preostala toplota medij izstop
(87)	Vmesni prenosnik toplote za “natural cooling”
(88)	Senzor temperature AC/ NC vtok
(100)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(101)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(102)	Nadzornik temperature OK1
(103)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(104)	Črp. ogr. krog. OK1
(105)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(106)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK1
(200)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(201)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(202)	Nadzornik temperature OK2
(203)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(204)	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK2
(205)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(206)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK2
(300)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(301)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(302)	Nadzornik temperature OK3
(303)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(304)	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK3
(305)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(306)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK3
(400)	Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje
(401)	Obtočna črpalka za preostalo toploto, odtajanje medija
(402)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, izstop zraka
(403)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop medija
(404)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, izstop medija
(405)	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje izstop vode
(406)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop zraka
(407)	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje medija, vstop
(408)	Prenosnik toplote zrak/medij
(409)	Tripotni mešalni ventil, preostala toplota, odtajanje medija
(410)	Nadzornik pretoka, preostala toplota, odtajanje vode
(411)	Dvopotna motorna loputa, vtok, ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote

Poz.	Poimenovanje
412	Dvopotna motorna loputa za preostalo toploto na strani vode
416	Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode
417	Dvopotna motorna loputa, eksterni generator toplote, ogrevanje sanitarne vode, odtajanje
418	Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode
419	Senzor temperature izstop zemeljska sonda/vodnjak
420	Dvopotna motorna loputa, povratek eksternega generatorja toplote
430	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, preostala toplota, odtajanje
431	Dvopotna motorna loputa, preostala toplota, odtajanje medija
432	Dvopotna motorna loputa, povratni hladilnik
440	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, vtok
441	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, povratek
500	Dvopotna motorna loputa, primarni krogotok, hlajenje

Poz.	Poimenovanje
502	Dvopotna motorna loputa, zemeljska sonda/podtalnica
510	Dvopotna motorna loputa, primarno AC
520	Tripotni mešalni ventil NC
521	Obtočna črpalka za “natural cooling”
522	Dvopotna motorna loputa NC
523	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem za hlajenje
524	Senzor temperature vtok NC
600	Tripotni mešalni ventil, držanje visoke temperature, kondenzator, master/slave
600/1	
601	Senzor medija v lovilni kadi, prenosnik toplote zrak/medij
700	Ogrevalni/hladilni krogotok OK4
701	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK4
702	Nadzornik temperature OK4
703	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
704	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK4
705	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
706	Stikalo za nadzor vlažnosti OK4

Hidravlična vključitev podtalnica

Funkcijska shema (Potreben pribor, glejte “Instalacijski pribor”)



Potrebne komponente

Poz.	Poimenovanje
M	Uporaba krogotoka vodnjaka/podtalnice
1	Master toplotna črpalka
2	Regulacija toplotne črpalke
4	Primarna črpalka master
6	Senzor zunanje temperature
13	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
14	Vmesni prenosnik toplote, podtalnica
15	Nadzornik pretoka na primarni strani
16	Filter nečistoč
17	Obtočna črpalka vodnjak/podtalnica
17/1	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote vstop vode
17/2	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote izstop vode
22	Nadzornik pretoka, krogotok podtalnice
85	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master

Opozorilo
Obratovanje s podtalnico zahteva dodatne električne komponente v toplotni črpalki. Glejte “Razpoložljive razširitve za toplotno črpalko”, stran 93.

Obvezno potrebno:
- *Vmesni krogotok mora biti napolnjen s sredstvom proti zmrzovanju, ki zagotavlja minimalno zaščito pred zmrzovanjem –16,1 °C (točka tvorbe ledenih kosmičev).*
- *Za kondenzatorjem je treba vgraditi varnostni omejevalnik tlaka.*
- *Med varnostnim omejevalnikom tlaka in prenosnikom toplote ne sme biti vgrajen zaporni ventil.*
- *Med obratovanjem toplotne črpalke obvezno poskrbite, da bo minimalni volumski pretok dosežen!*
- *Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.*

Toplotne črpalke, ki kot vir toplote uporabljajo podtalnico, dosegajo visoke koeficiente učinkovitosti. Temperatura podtalnice je vse leto približno enaka, od 7 do 12 °C. Zato je treba za koriščenje podtalnice v ogrevalne namene temperaturni nivo vira toplote le relativno malo povišati (v primerjavi z drugimi viri toplote).
Toplotna črpalka ohladi podtalnico za do 4 K (glede na dimenzioniranje), vendar se njena sestava ne spremeni.
- Med mestom odvzema (sesalni vodnjak) in mestom vračanja (ponorni vodnjak) mora obstajati razdalja min. 5 m. Za preprečevanje “kratkega stika tokov” morata biti sesalni in ponorni vodnjak usmerjena v smeri toka podtalnice. Ponorni vodnjak se mora izvesti tako, da voda izstopa pod nivojem podtalnice.
- Dovod vode k toplotni črpalki in odvajanje v ponorni vodnjak je treba izvesti zaščiteno pred zmrzaljo in s padcem k vodnjaku.
- Zaradi nihanja kakovosti vode mora biti predvidena ločitev sistemov med vodnjakom in toplotno črpalko. (Glejte navodilo za projektiranje “Osnove tehnike toplotnih črpalk”.)
- Kakovost vode je treba določiti glede na sestavine in fizikalne ter kemične lastnosti. Upoštevati je treba, da so rezultati analiz lahko različni zaradi konkretnih in splošnih pogojev v okolici (dež, poletje, zima itd.).

Ugotavljanje količine podtalnice

Potreben volumski pretok podtalnice je odvisen od moči toplotne črpalke in od ohlajanja podtalnice.

Minimalne volumske pretoke glejte v tehničnih podatkih toplotne črpalke.

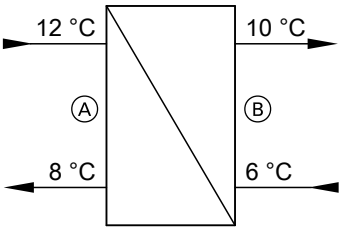
Pri dimenzioniranju črpalk primarnega krogotoka se mora upoštevati, da povečani volumski pretoki povzročijo večji padec tlaka.

Dovoljenje za napravo s toplotno črpalko podtalnica/voda

Namero mora odobriti pristojen “Inšpektorat za okolje in prostor”. Če je potrebno, si pridobite dovoljenje za uporabo podtalnice kot vira toplote.

Odobritev je lahko vezana na določene pogoje.

Dimenzioniranje ločilnega prenosnika toplote



Ⓐ Krogotok podtalnice (voda)
Ⓑ Primarni krogotok (medij)

Opozorilo
Vmesni krogotok z mešanico sredstva proti zmrzovanju (napolnite z medijem z minimalno zaščito pred zmrzovanjem –16,1 °C (točka tvorbe ledenih kosmičev)).

Za obratovalno varnost toplotne črpalke zemlja/voda in optimalen servis se v primarnem krogotoku (vmesnem krogotoku) uporablja ločilni prenosnik toplote. Pri pravilnem dimenzioniranju črpalke primarnega krogotoka in optimalni sestavi primarnega krogotoka se koeficient učinkovitosti toplotne črpalke voda/voda z vmesnim krogotokom poslabša maksimalno za 0,4 (v primerjavi z direktno toplotno črpalko voda/voda brez vmesnega krogotoka).

V splošnem je treba tukaj ugotoviti kakovost vode (glejte tabelo na strani 57). Pri ustrezni kakovosti vode priporočamo uporabo vijačenega ploščnega prenosnika toplote iz plemenitega jekla iz cenika Viessmann: glejte naslednjo izbirno tabelo.
Dimenzioniranje primarnega krogotoka je z nosilnim medijem toplote tako določeno, da mora zagotavljati minimalno zaščito pred zmrzovanjem –16,1 °C (točka tvorbe ledenih kosmičev).

Opozorilo
- *Če minimalna zaščita pred zmrzovanjem ni zagotovljena, obstaja nevarnost poškodbe toplotne črpalke.*
- *Prevelika zaščita pred zmrzovanjem (oz. prevelik delež etilenglikola) povzroči znižanje toplotne moči.*

Smernica za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za podtalnico

Vitocal 350-G Pro Tip	Vmesni prenosnik toplote		Hladilna moč v kW B10/W35	Volumski pretok v m^3/h		Padec tlaka v kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Naroč. št.		Krogotok podtalnice (voda)	Primarni krogotok (medij)	Krogotok podtalnice (voda)	Primarni krogotok (medij)
BWR 352.C075	GW100	ZK07130	79,6	17,1	18,0	15	19
BWR 352.C100	GW100	ZK07130	101,7	21,8	22,9	26	32
BWR 352.C150	GW150	ZK07131	158,7	34,1	35,8	28	35
BWR 352.C210	GW210	ZK07132	199,1	42,8	44,9	21	26
BWR in BWS 352.C075	GW150	ZK07131	159,2	34,2	35,9	28	35
BWR in BWS 352.C100	GW210	ZK07132	203,4	43,7	45,8	23	27
BWR in BWS 352.C150	GW330	ZK07134	317,4	68,2	71,5	30	36
BWR in BWS 352.C210	GW500	ZK07135	398,2	85,5	89,8	20	24

Procesna voda

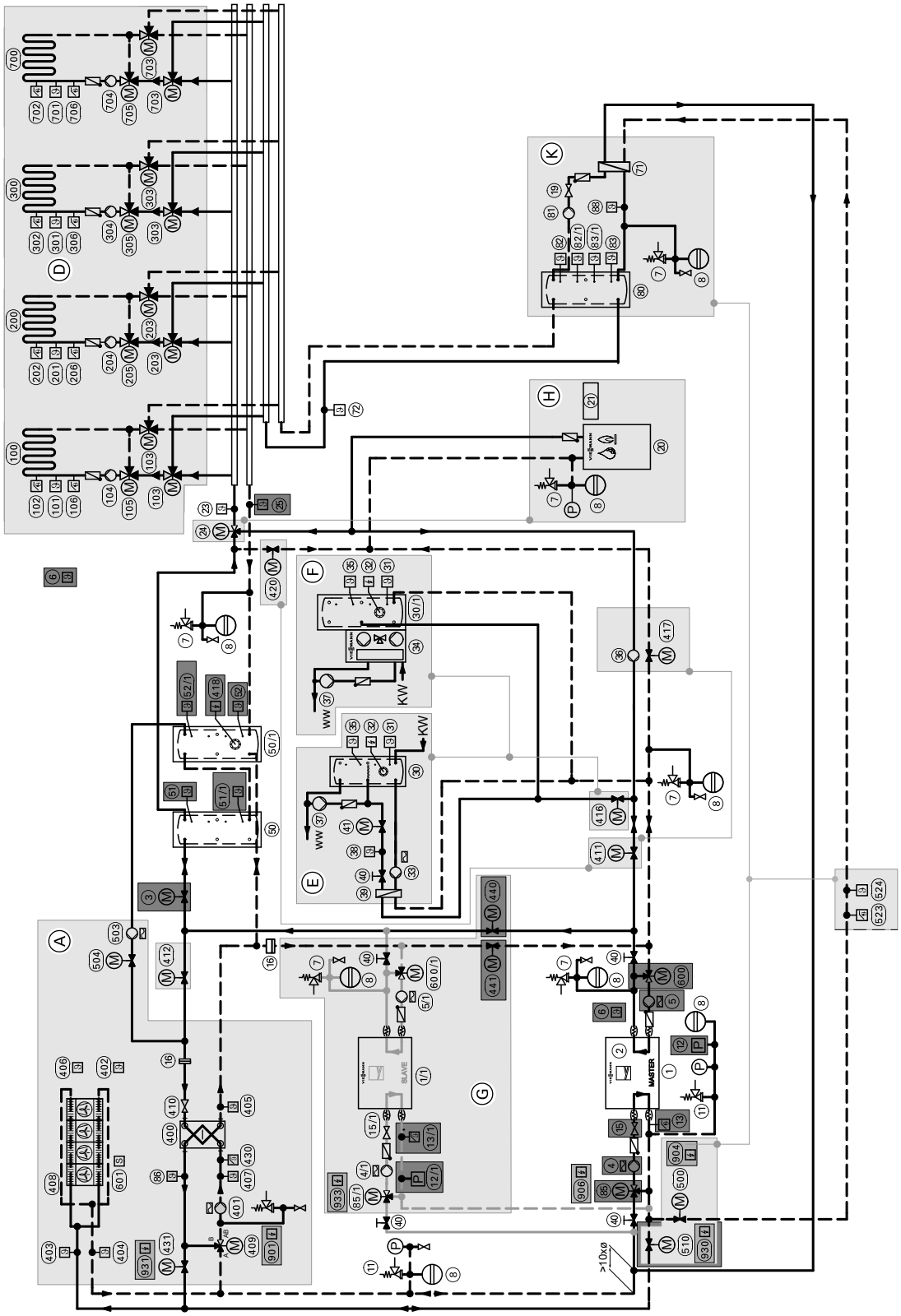
Če se kot vir toplote za toplotno črpalko uporablja procesna voda iz industrijsko pridobljene odpadne toplote, je treba upoštevati sledeče:
- Kakovost vode mora biti med veljavnimi mejnimi vrednostmi: Glejte tabelo “Obstojnost ploščnih prenosnikov toplote iz bakra ali plemenitega jekla na v vodi vsebovane snovi” v navodilu za projektiranje “Osnove tehnike toplotnih črpalk”.
- Če je kakovost vode izven teh mejnih vrednosti, se mora uporabiti prenosnik toplote iz plemenitega jekla: glejte vijačene ploščne prenosnike toplote iz plemenitega jekla v tabeli na strani 70.
- Razpoložljiva količina vode mora ustrezati minimalnim volumskim pretokom primarne strani toplotne črpalke: glejte “Tehnični podatki”.
- Maksimalna vstopna temperatura toplotne črpalke znaša 25 °C. Pri višjih temperaturah procesne vode je treba obvezno predvideti preprečevanje zvišanja temperature: Glejte poglavje “Meje uporabe sistema”.

4.21 Vir toplote zrak

Toplotna črpalka zemlja/voda Vitocal 350-G Pro lahko s prenosnikom toplote zrak/medij uporablja kot vir toplote tudi zrak.
To je posebej privlačno, če vira toplote zemlja in vodnjak zaradi lokalnih danosti nista možna (geologija, zakonska določila itd.).
Uporaba kot zrak/voda je primerna tako za ogrevanje kot za hlajenje.
Pri hlajenju je možen samo način obratovanja “active cooling”.

Opozorilo
Za obratovanje z virom toplote zrak priporočamo bivalenten sistem: Glejte poglavje “Bivalentni način obratovanja”.

Funkcijska shema za vir toplote zrak (pregled z maksimalno opremo)



Črna: Hidravlični sklop toplotne črpalke master
Siva: Hidravlični sklop toplotne črpalke slave

Ⓐ Razširitev za vir toplote zrak, 7958673
Ⓑ Obratovanje s preostalo toploto
Ⓓ Modul ogrevalnega/hladilnega krogotoka, 7390998
Ⓔ Razširitev sanitarna voda, opcija ogrevalnik sanitarne vode, 7958675
Ⓕ Razširitev sanitarna voda, opcija modul za pripravo sveže tople vode, 7958675
Ⓖ Uporaba kot master/slave (le po ena toplotna črpalka master in ena toplotna črpalka slave)
Ⓗ Razširitev eksternega generatorja toplote, 7958674
Ⓚ Razširitev AC/NC, 7958676
Ⓝ Osnovna priprava

6218250

(900) do (933): Grelci vretena loput/ventilov (glejte “Instalacijski pribor”)

Opozorilo
Ta shema je načelna shema brez zapornih in varnostnih priprav. Ne more nadomestiti strokovnega projektiranja na kraju izvedbe.

Potrebne komponente

Poz.	Poimenovanje
(1)	Master toplotna črpalka
(1/1)	Toplotna črpalka slave
(2)	Regulacija toplotne črpalke
(3)	Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop
(4) (4/1)	Primarna črpalka master/slave
(5) (5/1)	Sekundarna črpalka master/slave
(6)	Senzor zunanje temperature
(7)	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
(8)	Raztezna posoda
(11)	Varnostna skupina, primarni krogotok
(12) (12/1)	Nadzornik tlaka, primarni krogotok
(13) (13/1)	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
(15) (15/1)	Nadzornik pretoka na primarni strani
(16)	Filter nečistoč
(19)	Nadzornik pretoka AC na strani vode
(20)	Eksterni proizvajalec toplote
(21)	Regulacija eksternega proizvajalca toplote
(23)	Senzor temperature vtoka sistem/ogrevalni krogotoki
(24)	Tripotni mešalni ventil, vtok sistem/ogrevalni krogotoki
(25)	Senzor temperature povratka sistem
(30)	Ogrevalnik sanitarne vode
(30/1)	Hranilnik za modul za pripravo sveže tople vode
(31)	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj
(32)	Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode
(33)	Obtočna črpalka ogrevalnika, držanje temperature ogrevanja sanitarne vode
(34)	Modul za pripravo sveže tople vode
(35)	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode zgoraj
(36)	Obtočna črpalka, eksterni proizvajalec toplote
(37)	Cirkulacijska črpalka
(38)	Senzor temperature ogrevanje sanitarne vode vtok
(39)	Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode
(40)	Omejevalnik volumskega pretoka
(41)	Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode
(50) (50/1)	Hranilnik ogrevalne vode
(51)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode zgoraj
(51/1)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini zgoraj
(52)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode spodaj
(52/1)	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini spodaj
(70)	Dvopotna motorna loputa primarni krogotok
(71)	Vmesni prenosnik toplote za “active cooling”
(72)	Senzor temperature hlajenje vtok
(80)	Vmesni hran. hlad. vode
(81)	Obtočna črpalka za “active cooling”
(82)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode zgoraj
(82/1)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini zgoraj
(83)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode spodaj
(83/1)	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini spodaj
(85) (85/1)	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master/slave
(86)	Senzor temperature prenosnika toplote odtajanje, preostala toplota medij izstop
(88)	Senzor temperature AC/ NC vtok
(100)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(101)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(102)	Nadzornik temperature OK1
(103)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(104)	Črp. ogr. krog. OK1
(105)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
(106)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK1
(200)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(201)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(202)	Nadzornik temperature OK2
(203)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(204)	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK2
(205)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
(206)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK2
(300)	Ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(301)	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(302)	Nadzornik temperature OK3
(303)	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(304)	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK3
(305)	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
(306)	Stikalo za nadzor vlažnosti OK3
(400)	Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje
(401)	Obtočna črpalka za preostalo toploto, odtajanje medija
(402)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, izstop zraka
(403)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop medija
(404)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, izstop medija
(405)	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje izstop vode
(406)	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop zraka
(407)	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota, odtajanje medija, vstop
(408)	Prenosnik toplote zrak/medij
(409)	Tripotni mešalni ventil, preostala toplota, odtajanje medija
(410)	Nadzornik pretoka, preostala toplota, odtajanje vode
(411)	Dvopotna motorna loputa, vtok, ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote
(412)	Dvopotna motorna loputa za preostalo toploto na strani vode
(416)	Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode
(417)	Dvopotna motorna loputa, eksterni generator toplote, ogrevanje sanitarne vode, odtajanje
(418)	Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode
(420)	Dvopotna motorna loputa, povratek eksternega generatorja toplote
(430)	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, preostala toplota, odtajanje
(431)	Dvopotna motorna loputa, preostala toplota, odtajanje medija
(440)	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, vtok
(441)	Dvopotna motorna loputa, slave, ogrevanje sanitarne vode, povratek
(500)	Dvopotna motorna loputa, primarni krogotok, hlajenje
(503)	Obtočna črpalka za odtajanje vode
(504)	Dvppotni regulirni ventil za odtajanje
(510)	Dvopotna motorna loputa, primarno AC
(523)	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem za hlajenje
(524)	Senzor temperature vtok NC
(600)	Tripotni mešalni ventil, držanje visoke temperature, kondenzator, master/slave
(600/1)	
(601)	Senzor medija v lovilni kadi, prenosnik toplote zrak/medij

4

6218250

Poz.	Poimenovanje
700	Ogrevalni/hladilni krogotok OK4
701	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK4
702	Nadzornik temperature OK4
703	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
704	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK4
705	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
706	Stikalo za nadzor vlažnosti OK4

Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

Obvezno potrebno:
- *Za kondenzatorjem je treba vgraditi varnostni omejevalnik tlaka.*
- *Med varnostnim omejevalnikom tlaka in prenosnikom toplote ne sme biti vgrajen zaporni ventil.*
- *Med obratovanjem toplotne črpalke obvezno poskrbite, da bo minimalni volumski pretok dosežen!*
- *Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.*

Opis delovanja

Toplotna črpalka se poveže s prenosnikom toplote zrak/medij preko krogotoka medija. Ta je praviloma nameščen na strehi stavbe.
Glede na lokalne okoliščine in zahteve lahko izbirate med trikotno različico (različica Low-Noise) ali standardnim modelom mizastega hladilnika. Krmiljenje je izvedeno preko regulacije toplotne črpalke.
Za varno obratovanje toplotne črpalke je obvezno potrebno preprečevanje zvišanja temperature in gretje vreten za v primarnem krogotoku nameščene lopute in ventile: glejte “Instalacijski pribor”.

Pri ogrevanju se v prenosniku toplote zrak/medij iz zraka odvzema toplota in se preko krogotoka medija vodi do toplotne črpalke v postavitvenem prostoru. Pri hlajenju se v prenosniku toplote zrak/medij (povratni hladilnik) preostala toplota oddaja v okoljski zrak: glejte poglavje “Preostala toplota”.

Opozorilo
Za reguliranje vira toplote zrak so potrebne dodatne razširitve funkcij: Glejte “Pribor za regulacijo”/“razpoložljive razširitve za toplotno črpalko”.

Odtajanje

V zimskih mesecih se lahko zgodi, da prenosnik toplote zrak/medij zaradi nizkih zunanjih temperatur zamrzne. Za to ima regulacija toplotne črpalke predvideno funkcijo odtajanja.
Za odtajanje se uporablja toplota iz srednjega temperaturnega nivoja hranilnika ogrevalne vode.
Obtočna črpalka za odtajanje vodi toploto skozi vmesni prenosnik toplote, v katerem se toplota oddaja na medij. Nato obtočna črpalka za preostalo toploto/odtajanje transportira topel medij do prenosnika toplote zrak/medij. Topel medij se pretaka skozi prenosnik toplote zrak/medij in s tem tali nabrani led.
Obvezno je treba odvajati raztaljeno vodo po ustreznih vodih. Glede na zaledenitev lahko gre za občutne količine vode.

Odtajanje se nadzira in krmili preko senzorike in regulirnega ventila. Medtem se ogrevalni krogotoki še vedno napajajo iz hranilnika ogrevalne vode.
Če energija v hranilniku ogrevalne vode ne zadošča, se lahko odtajanje podpira z eksternim generatorjem toplote. Pri viru toplote zrak je obvezno priporočljivo bivalentno obratovanje (redundanca), če so zunanje temperature izven meja možnosti uporabe toplotne črpalke.

Opozorilo
Za vzporedno obratovanje ogrevalnih krogotokov in odtajanja je potrebna večja prostornina hranilnika ogrevalne vode: glejte “Hranilnik ogrevalne vode za odtajanje”.

Smernice za dimenzioniranje prenosnika toplote zrak/medij pri uporabi kot vir toplote

Kot standardna temperaturna razlika v prenosniku toplote zrak/medij se predpostavlja 4 K.
Če pogoji odstopajo od naslednjih podatkov, je potrebno ločeno dimenzioniranje.

Temperature na prenosniku toplote zrak/medij

temperatura	Dimenzionirana temperatura sistema v °C
Vstop zraka	2 (A2)
Vstop medija	-6
Izstop medija	-2

Medij v prenosniku toplote

Primarna stran	Zrak
Sekundarna stran	Medij, zaščita pred zmrzovanjem (točka tvorbe ledenih kosmičev): –25,2 °C (40 %)

4

6218250

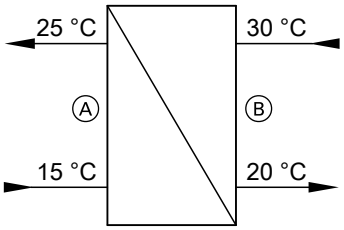
Vitocal 350-G Pro Tip	Prenosnik toplote zrak/medij		Maks. hladilna moč v kW A2/B–2/W35	Volumski pretok v m^3/h Medij	Padec tlaka v kPa Medij
	Povratni hladilnik	Naroč. št.			
BWR 352.C075	Standard HE90-std	7735666	56,6	12,8	
	Low noise HE90-LN	7735667			
BWR 352.C100	Standard HE120-std	7735668	73,1	17,9	
	Low noise HE120-LN	7735669			
BWR 352.C150	Standard HE140-std	7735670	100,0	24,5	
	Low noise HE140-LN	7735671			
BWR 352.C210	Low noise HE190-LN	7735673	136,4	33,5	
BWR in BWS 352.C075	Lokalno		113,2	27,8	Lokalno
BWR in BWS 352.C100	Lokalno		146,2	35,9	Lokalno
BWR in BWS 352.C150	Lokalno		200,0	49,1	Lokalno
BWR in BWS 352.C210	Lokalno		272,8	67,0	Lokalno
Nazivni volumski pretok (priporočen za dimenzioniranje)				Primarna črpalka (4)	

Opozorilo
Za drugačne primere uporabe je potrebno dimenzioniranje glede na lokalne danosti.

Smernice za dimenzioniranje za vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje

Za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za preostalo toploto/odtajanje (400) pri **odtajanju** in volumskega pretoka za obtočno črpalko za odtajanje (voda) (503) in obtočno črpalko za preostalo toploto/odtajanje (medija) (401) pri odtajanju

Opozorilo
Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.



(A) Medij, zaščita pred zmrzovanjem (točka tvorbe ledenih kosmičev): –25,2 °C (40 %)
(B) Ogrevalna voda

Vitocal 350-G Pro Tip	Vmesni prenosnik toplote Vitotrans EC-Pro	Naroč. št.	Volumski pretok v m^3/h Ogrevalna voda	Medij	Padec tlaka v kPa Ogrevalna voda	Medij
BWR 352.C075	RH100	ZK07324	8,1	8,9	21	27
BWR 352.C100	RH150	ZK07325	11,1	12,3	18	24
BWR 352.C150	RH210	ZK07326	16,8	18,6	21	27
BWR 352.C210	RH250	ZK07327	22,1	24,4	11	16
BWR in BWS 352.C075	RH210	ZK07326	16,2	17,9	19	25
BWR in BWS 352.C100	RH250	ZK07327	22,3	24,6	11	16
BWR in BWS 352.C150	RH500	ZK07214	33,7	37,2	13	17
BWR in BWS 352.C210	RH500	ZK07214	44,2	48,8	23	31
Nazivni volumski pretok (priporočen za dimenzioniranje)			Obtočna črpalka za odtajanje (503)	Obtočna črpalka za preostalo toploto/odtajanje (401) pri **odtajanju**		

Opozorila

- *Za drugačne primere uporabe je potrebno dimenzioniranje glede na lokalne danosti.*
- *Če se vmesni prenosnik toplote za preostalo toploto/odtajanje uporablja za obe obratovalni stanji (odvod preostale toplote in odtajanje), uporabite dimenzioniranje, ki daje večji prenosnik toplote. (Glejte tudi: Smernice za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za preostalo toploto/odtajanje (400) pri uporabi preostale toplote)*
- *Za dimenzioniranje obtočne črpalke za odtajanje (503) je treba upoštevati skupno tlačno izgubo hidravličnih komponent v cevovodu. Npr. regulirnega ventila, vmesnega prenosnika toplote za preostalo toploto/odtajanje na strani ogrevalne vode (tlačno izgubo najdete v tabeli), cevovoda, ventilov in loput itd.*
- *Za dimenzioniranje obtočne črpalke za preostalo toploto/odtajanje je treba upoštevati skupno tlačno izgubo hidravličnih komponent v cevovodu. Npr. prenosnika toplote zrak/medij, vmesnega prenosnika toplote za preostalo toploto/odtajanje na strani medija (tlačno izgubo najdete v tabeli), cevovoda, prenosnik toplote zrak/medij in loput itd.*
- *Če se obtočna črpalka za preostalo toploto/odtajanje (401) uporablja za obe obratovalni stanji (odvod preostale toplote in odtajanje), se uporabi dimenzioniranje, ki daje večjo črpalko (glejte tudi: Smernice za dimenzioniranje obtočne črpalke za preostalo toploto/odtajanje (401) pri uporabi preostale toplote).*

4.22 Preprečevanje zvišanja temperature in držanje temperature

Preprečevanje zvišanja temperature

Funkcija preprečevanje zvišanja temperature opisuje tripotni mešalni ventil pred uparjalnikom na strani vira toplote.
Ventil za preprečevanje zvišanja temperature (85) primeša del izstopa iz uparjalnika k vstopu v uparjalnik. Tako se lahko tudi pri višjih temperaturah vira zagotovi maksimalno možna vstopna temperatura v skladu z mejami uporabe toplotne črpalke.
Tripotni ventil ima dodatno prednost tudi pri hlajenju. Če na hranilniku hladilne vode dalj časa ni bilo zahteve po hlajenju, je temperatura hranilnika lahko previsoka za vstop v uparjalnik. Da bi toplotna črpalka kljub temu še ostala znotraj meja možnosti uporabe in se ne bi sprožila motnja, je s pomočjo ventila za preprečevanje zvišanja temperature mogoče z mešanjem zniževati vstopno temperaturo uparjalnika.

Konstelacije naprav, ki potrebujejo preprečevanje zvišanja temperature: Glejte “Instalacijski pribor”. Priporočamo preprečevanje zvišanja temperature za vsako konstelacijo naprave.

Držanje temperature

Funkcija držanja temperature temperature opisuje tripotni mešalni ventil pred kondenzatorjem na strani vira toplote.
Ventil držanje temperature (600) primeša del izstopa iz kondenzatorja k vstopu v kondenzator. Tako se lahko tudi pri nizki temperaturi ponora toplote zagotovi minimalno potrebna vstopna temperatura v skladu z mejami uporabe toplotne črpalke.

Obenem se lahko izključi mešanje različnih plasti toplote znotraj hranilnika (npr. hranilnik ogrevalne vode), ko se pri prehladnem povratku do toplotne črpalke primešava toplejša voda.
Konstelacije naprav, ki potrebujejo držanje temperature:
Glejte “Instalacijski pribor”.

Navodila za dimenzioniranje

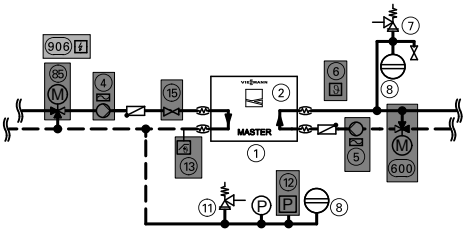
- Tripotni ventili morajo biti obvezno dimenzionirani s hitrotekočimi pogoni (čas reguliranja < 40 s): Glejte (85)/(85/1) in (600)/(600/1) v tabeli “Električne zahteve za mešalne ventile in motorne lopute” na strani 52.
- Da se doseže želen učinek, mora biti tripotni ventil za držanje nizke in visoke temperature nameščen v cevovodu na razdalji 3 do 7 m dolžine cevovoda od izstopa iz toplotne črpalke.

Opozorila

- *Funkcija preprečevanje zvišanja temperature in zajeta v standardni obseg dobave regulacije toplotne črpalke in je v vsakem primeru priporočena za stabilno obratovanje toplotne črpalke.*
- *Držanje temperature lahko negativno vpliva na učinkovitost toplotne črpalke. Kolikor nižja je temperatura vtoka na strani ponora, toliko boljša je učinkovitost toplotne črpalke.*

Hidravlična vključitev preprečevanja zvišanja temperature in držanja temperature

Funkcijska shema



Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

Poz.	Poimenovanje
(1)	Master toplotna črpalka
(2)	Regulacija toplotne črpalke
(4)	Primarna črpalka master
(5)	Sekundarna črpalka master
(6)	Senzor zunanje temperature
(7)	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
(8)	Raztezna posoda
(11)	Varnostna skupina, primarni krogotok
(12)	Nadzornik tlaka, primarni krogotok
(13)	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
(15)	Nadzornik pretoka na primarni strani
(85)	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master
(601)	Tripotni mešalni ventil, držanje temperature, master

6218250

4.23 Ogrevanje

Izvedbe

Ogrevanje je možno bodisi z do štirimi ogrevalnimi/hladilnimi krogotoki (kombiniranimi krogotoki) ali z do štirimi samo ogrevalnimi krogotoki. Hidravlična ločnica od toplotne črpalke je izvedena s hranilnikom ogrevalne vode.

Opozorilo
Za reguliranje ogrevalnih/hladilnih krogotokov je potrebna dodatna razširitev funkcij: Glejte "Pribor za regulacijo"/"razpoložljive razširitve za toplotno črpalko". Upravljanje hranilnika ogrevalne vode je zajeto v standardni obseg regulacije toplotne črpalke.

Podajanje želenih vrednosti

Reguliranje toplotne moči za ogrevanje je izvedeno bodisi vremensko vodeno v skladu z nastavljeno ogrevalno krivuljo, ali na fiksno določeno želeno vrednost ali z nastavitvijo želene vrednosti preko vodila ali signala 4 do 20 mA.

- **Vremensko vodena regulacija**
  Sprostitev ogrevalnega obratovanja se pri vremensko vodeni regulaciji izda na podlagi dejanske zunanje temperature in dolgoročnega povprečja, če zunanja temperatura pade pod nastavljeno kurilno mejo. Želena vrednost se izračuna na podlagi ogrevalne krivulje. Nivo in nagib krivulje je možno nastaviti. Dodatno se lahko pri vremensko vodeni regulaciji programira stikalna ura, ki razlikuje med normalnim obratovanjem in znižanim obratovanjem (znižanje želene vrednosti).
- **Regulacija s fiksno vrednostjo**
  Reguliranje ogrevanja se izvaja glede na fiksno nastavljeno želeno vrednost.
- **Eksterno podana želena vrednost**
  Želeno vrednost za ogrevanje lahko podaja tudi centralni nadzorni sistem zgradbe preko vodila TCP, BACnet IP ali preko signala 4 do 20 mA. Za povezavo vodila je potreben dodatni pribor: Glejte "Pribor za regulacijo".

Opozorilo
Te nastavitve se lahko izvedejo za ogrevalni krogotok in/ali za hranilnik ogrevalne vode.

Hranilnik ogrevalne vode

Pri sistemih večje moči ima ogrevanje hranilnika ogrevalne vode osrednjo funkcijo.
Da se prepreči prepogosto vklapljanje in izklapljanje toplotne črpalke, je treba pri sistemih z majhno količino vode (npr. pri ogrevalnih sistemih z radiatorji) uporabiti hranilnik ogrevalne vode.

Prednosti hranilnika ogrevalne vode:
- Premostitev ED zapornih časov:
  Toplotne črpalke lahko podetje za oskrbo z električno energijo (ED) odklopi, v odvisnosti od tokovne tarife v časih koničnega bremena. Vmesni hranilnik ogrevalne vode oskrbuje ogrevalne krogotoke tudi v tem zapornem času.
- Konstanten volumski pretok skozi toplotno črpalko:
  vmesni hranilniki ogrevalne vode služijo hidravlični ločitvi volumskih pretokov v sekundarnem in ogrevalnem krogotoku. Če se npr. volumski pretok v ogrevalnem krogotoku zmanjša s termostatskimi ventili, ostane volumski pretok v sekundarnem krogotoku konstanten.
- Podaljšanje obratovalnega časa toplotne črpalke

Zaradi večjega volumna vode je treba predvideti še eno ali večjo raztezno posodo.

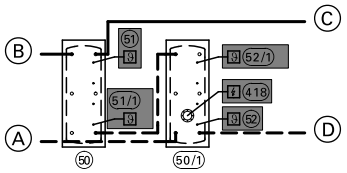
Opozorilo
Volumski pretok črpalke sekundarnega krogotoka mora biti večji od volumskega pretoka črpalk ogrevalnega krogotoka.

Dimenzioniranje priključkov hranilnika ogrevalne vode
Nižja ko je vstopna hitrost v hranilnik, boljša je razslojitev temperaturnih nivojev. Priključke je treba ustrezno dimenzionirati. Maksimalna vstopna in izstopna hitrost pri hranilnika ne sme presegati 0,3 do 0,5 m/s.

Dimenzioniranje pri B0/W45

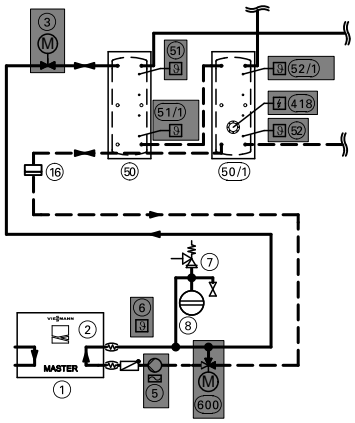
Tip	Priključna velikost	
	Optimalno (vstopna hitrost ≤ 0,3 m/s)	**Minimalno (vstopna hitrost ≈ 0,5 m/s)**
BWR/BWS 352.C075	DN125	DN100
BWR/BWS 352.C100	DN150	DN100
BWR/BWS 352.C150	DN180	DN125
BWR/BWS 352.C210	DN200	DN150

Kaskada hranilnikov ogrevalne vode



Ⓐ Povratek toplotne črpalke
Ⓑ Vtok toplotne črpalke
Ⓒ Vtok ogrevalnih krogotokov
Ⓓ Povratek ogrevalnih krogotokov

Hidravlična vključitev vmesni hranilnik ogrevalne vode
Funkcijska shema (Potreben pribor, glejte “Instalacijski pribor”)



Poz.	Poimenovanje
1	Master toplotna črpalka
2	Regulacija toplotne črpalke
3	Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop
5	Sekundarna črpalka master
6	Senzor zunanje temperature
7	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
8	Raztezna posoda
16	Filter nečistoč
50 50/1	Hranilnik ogrevalne vode
51	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode zgoraj
51/1	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini zgoraj
52	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode spodaj
52/1	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini spodaj
418	Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode
600	Tripotni mešalni ventil, držanje temperature, master

Hranilnik ogrevalne vode za optimiranje obratovalnega časa
Zaradi regulacije moči toplotne črpalke je potrebna znatno nižja prostornina hranilnika ogrevalne vode za optimiziranje obratovalnega časa, saj je možno moč toplotne črpalke natančneje prilagajati potrebi.

V_{HP} = volumen vmesnega hranilnika ogrevalne vode v litrih (Q_{WP} × koeficient volumna)

$Q_{TČ}$ = nazivna toplotna moč toplotne črpalke pod polno obremenitvijo v obratovalni točki B0/W45

Koeficient volumna “minimalno” = 15 l/kW
Koeficient volumna “optimalno” = 20 l/kW

Primer dimenzioniranja

Tip BWR 352.C210 pri B0/W45

$Q_{TČ}$ = 172,7 kW
$V_{HP,\ izračunano}$ = Q_{WP} × koeficient volumna
$V_{HP,\ izračunano}$ = 2591 l (minimalno)
= 3454 l (optimalno)
$V_{HP,\ izbrano}$ = 3000 l (minimalno)
= 3750 l (optimalno)

Dimenzioniranje hranilnika ogrevalne vode za izboljšanje obratovalnega časa
Dimenzioniranje pri B0/W45

Tip	Prostornina hranilnika v litrih	
	Optimalno (koeficient volumna: 20 l/kW)	Minimalno (koeficient volumna: 15 l/kW)
BWR/BWS 352.C075	1500	1000
BWR/BWS 352.C100	2000	1500
BWR/BWS 352.C150	2500	2000
BWR/BWS 352.C210	3750	3000

Opozorilo
Pri uporabi kot master/slave je možno volumen hranilnika ogrevalne vode za optimiziranje obratovalnega časa dimenzionirati na toplotno moč toplotne črpalke.

Hranilnik ogrevalne vode za odtajanje prenosnika toplote zrak/medij (pri viru toplote zrak)

Dimenzioniranje hranilnika ogrevalne vode za odtajanje prenosnika toplote zrak/medij
Dimenzioniranje pri B10/W35

Tip	Prostornina hranilnika v litrih	
	Mizasti hladilnik (koeficient volumna: 40 l/kW)	Trikotni hladilnik (koeficient volumna: 20 l/kW)
BWR/BWS 352.C075	3600	2000
BWR/BWS 352.C100	5000	2500
BWR/BWS 352.C150	7500	3600
BWR/BWS 352.C210	10000	5000

Opozorilo
Če projektirani volumen ni dosežen, je treba podpirati odtajanje z eksternim generatorjem toplote ali električnim grelnim vstavkom.

4.24 Ogrevanje sanitarne vode

Izvedbe

Pri ogrevanju sanitarne vode poznamo dve različni izvedbi. Lahko se uporabi akumulacijsko ogrevalni sistem ali modul za pripravo sveže tople vode. Modula za pripravo sveže tople vode ne krmili regulacija toplotne črpalke. Regulacija toplotne črpalke v tem primeru krmili le ogrevanje hranilnika ogrevalne vode, ki oskrbuje modul za pripravo sveže tople vode. Regulacija akumulacijsko ogrevalnega sistema je izvedena z regulacijo toplotne črpalke.

Opozorilo
Za reguliranje ogrevanja sanitarne vode so potrebne dodatne razširitve funkcij: Glejte "Pribor za regulacijo"/"razpoložljive razširitve za toplotno črpalko".

Možnosti konfiguracije

V regulaciji toplotne črpalke je možno poleg želene vrednosti za temperaturo sanitarne vode nastaviti tudi želeno vrednost za higiensko funkcijo. Higienska funkcija segreva sanitarno vodo v individualno nastavljenem časovnem intervalu in tako preprečuje nastajanje legionele. Za ogrevanje sanitarne vode se lahko nastavi tudi individualni tedenski ali dnevni program.

Podane željene vrednosti

Reguliranje toplotne moči za ogrevanje sanitarne vode je izvedeno bodisi na fiksno nastavljeno vrednost ali z nastavljeno vrednostjo preko vodila.

- **Regulacija s fiksno vrednostjo**
  Reguliranje ogrevanja sanitarne vode se izvaja glede na fiksno nastavljeno želeno vrednost.
- **Eksterno podana želena vrednost**
  Želeno vrednost za ogrevanje lahko podaja tudi centralni nadzorni sistem zgradbe preko vodila Modbus TCP ali preko BACnet IP. Za povezavo vodila je potreben dodatni pribor: Glejte "Pribor za regulacijo".

Akumulacijsko ogrevalni sistem

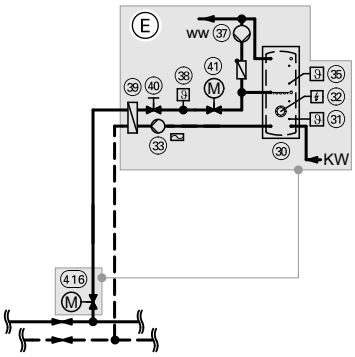
Opis delovanja
Pri akumulacijsko ogrevalnem sistemu se uporablja hranilnik sanitarne vode.
Ločitev sistemov do ogrevalne vode je izvedena z dodatnim prenosnikom toplote ㊳.
Na strani sanitarne vode odvzema obtočna črpalka hranilnika z reguliranim številom vrtljajev ㉝ hladno vodo iz hranilnika, ki se v prenosniku toplote segreje na nastavljeno želeno vrednost. Regulacija števila vrtljajev črpalke ima prednost, da hkrati zagotavlja določeno funkcijo držanja temperature, zaradi česar se prepreči premešavanje v hranilniku.
Če želite izvesti bivalentno ogrevanje sanitarne vode, lahko predvidite dodatno ogrevanje.

Možna dodatna ogrevanja za dogrevanje sanitarne vode:
- Eksterni proizvajalec toplote
- Električni grelni vstavek

V toplotni črpalki lahko konfigurirate in krmilite obročno črpalko. Ta se med ogrevanjem hranilnika izključi, da se zaradi tega ne bi podaljšal čas ogrevanja.

Opozorila
- *Za temperaturno razslojitev znotraj hranilnika sanitarne vode priporočamo uporabo ogrevalnega vstavka, da se zniža hitrost vtoka. Hitrost vtoka ne sme presegati 0,3 m/s. Priključke je treba ustrezno dimenzionirati.*
- *Vitocell 100-L in Vitotrans 222 v tem območju moči nista uporabna.*

Funkcijska shema

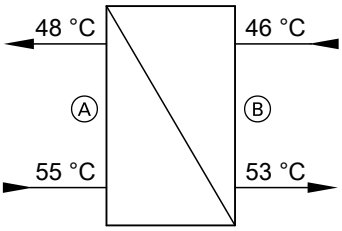


Potrebne komponente: Glejte "Instalacijski pribor".

Poz.	Poimenovanje
Ⓔ	Razširitev sanitarna voda, opcija ogrevalnik sanitarne vode, 7958675
㉚	Ogrevalnik sanitarne vode
㉛	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj
㉜	Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode
㉝	Obtočna črpalka ogrevalnika, držanje temperature ogrevanja sanitarne vode
㉟	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode zgoraj
㊲	Cirkulacijska črpalka
㊳	Senzor temperature ogrevanje sanitarne vode vtok
㊴	Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode
㊵	Omejevalnik volumskega pretoka
㊶	Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode
㊶㊻	Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode

Smernica za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za ogrevanje sanitarne vode

Za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za ogrevanje sanitarne vode ㊴ in volumskega pretoka obtočne črpalke za hranilnik ㉝:



Ⓐ Toplotna črpalka (ogrevalna voda)
Ⓑ Ogrevalnik sanitarne vode (sanitarna voda)

Opozorilo

Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.

Dimenzioniranje na 50 % moči toplotne črpalke

Vitocal 350-G Pro Tip	Vmesni prenosnik toplote Vitotrans EC-Pro	Naroč. št.	50 % ogrevalne moči v kW B10/W55	Volumski pretok v m³/h Ogrevalna voda	Pitna voda	Padec tlaka v kPa Ogrevalna voda	Pitna voda
BWR 352.C075	HW050	ZK07328	45,9	5,7	5,7	22	21
BWR 352.C100	HW075	ZK07329	61,0	7,6	7,6	16	15
BWR 352.C150	HW100	ZK07330	88,0	11,0	10,9	17	16
BWR 352.C210	HW150	ZK07331	116,9	14,6	14,5	15	14
BWR in BWS 352.C075	HW100	ZK07330	91,7	11,4	11,4	19	18
BWR in BWS 352.C100	HW150	ZK07331	122,0	15,2	15,2	17	16
BWR in BWS 352.C150	HW210	ZK07332	176,0	21,9	21,9	19	18
BWR in BWS 352.C210	HW250	ZK07333	233,7	29,1	29,0	22	21
Nazivni volumski pretok (priporočen za dimenzioniranje)					Polnilna črpalka ㉝		

Dimenzioniranje na 100 % moči toplotne črpalke

Vitocal 350-G Pro Tip	Vmesni prenosnik toplote Vitotrans EC-Pro	Naroč. št.	Maks. ogrevalna moč v kW B10/W55	Volumski pretok v m³/h Ogrevalna voda	Pitna voda	Padec tlaka v kPa Ogrevalna voda	Pitna voda
BWR 352.C075	HW100	ZK07330	91,7	11,4	11,4	19	18
BWR 352.C100	HW150	ZK07331	122,0	15,2	15,2	17	16
BWR 352.C150	HW210	ZK07332	176,0	21,9	21,9	19	18
BWR 352.C210	HW250	ZK07333	233,7	29,1	29,0	22	21
BWR in BWS 352.C075	HW210	ZK07332	183,4	22,8	22,8	20	20
BWR in BWS 352.C100	HW250	ZK07333	244,0	30,4	30,3	24	24
Nazivni volumski pretok (priporočen za dimenzioniranje)					Polnilna črpalka ㉝		

Opozorila

- *Ločena črpalka za ogrevanje ogrevalnika je **vedno** potrebna.*
- *Za drugačne primere uporabe je potrebno dimenzioniranje glede na lokalne danosti.*
- *Za dimenzioniranje obtočne črpalke hranilnika je treba upoštevati skupno tlačno izgubo hidravličnih komponent v cevovodu. Npr. vmesnega prenosnika toplote za ogrevanje sanitarne vode na strani sanitarne vode (tlačno izgubo najdete v tabeli), cevovoda, ventilov, loput itd.*

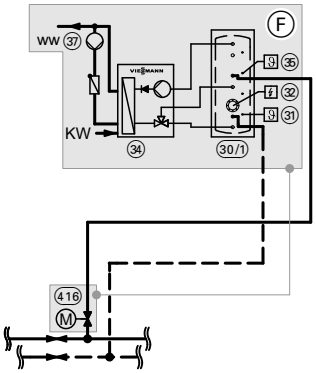
Sistem sanitarne vode

Opis delovanja
Pri ogrevanju sanitarne vode z modulom za pripravo sveže tople vode toplotna črpalka ogreva ločen hranilnik ogrevalne vode. ki oskrbuje modul za pripravo sveže tople vode. Reguliranje modula za pripravo sveže tople vode poteka samostojno. Regulacija toplotne črpalke pri tem skrbi za ogrevanje hranilnika. Če želite izvesti ena bivalentno ogrevanje sanitarne vode, lahko predvidite dodatno ogrevanje.

Možna dodatna ogrevanja za dogrevanje sanitarne vode:
- Eksterni proizvajalec toplote
- Električni grelni vstavek

Opozorila
- *Za temperaturno razslojitev znotraj hranilnika sanitarne vode priporočamo uporabo ogrevalnega vstavka, da se zniža hitrost vtoka. Hitrost vtoka ne sme presegati 0,3 m/s. Priključke je treba ustrezno dimenzionirati.*
- *Segrevanje hranilnika preko toplotne črpalke je lahko izvedeno samo z ogrevalnim vstavkom ali elementom za razslojevanje. (Brez neposrednega napajanja zgoraj na hranilniku)*

Funkcijska shema



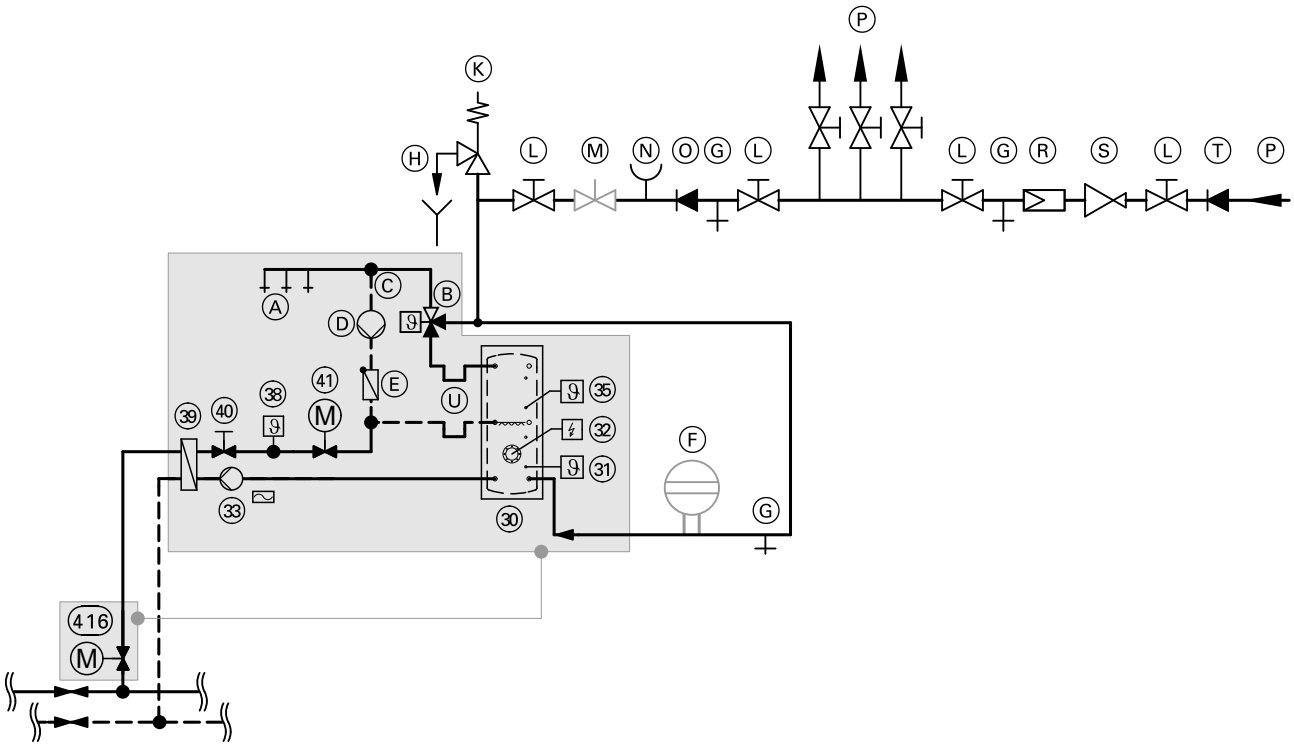
Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

Poz.	Poimenovanje
F	Razširitev sanitarna voda, opcija modul za pripravo sveže tople vode, 7958675
30/1	Hranilnik za modul za pripravo sveže tople vode
31	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj
32	Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode
34	Modul za pripravo sveže tople vode
35	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode zgoraj
37	Cirkulacijska črpalka
416	Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode

Priključitev na strani sanitarne vode

Za priključitev na strani sanitarne vode upoštevajte EN 806, DIN 1988 in DIN 4753. Če je potrebno, upoštevajte državno specifične standarde.

Opozorilo
Da bi preprečili ohladitev ogrevalnika sanitarne vode, je treba na vstopu in izstopu tople vode cirkulacijskega voda ogrevalnika sanitarne vode vgraditi termosifone.



Primer z enim akumulacijsko ogrevalnim sistemom

- Ⓐ Topla voda
- Ⓑ Termostatski mešalni avtomat
- Ⓒ Cirkulacijski vod
- Ⓓ Cirkulacijska črpalka ㊲
- Ⓔ Protipovratna loputa, vzmetno obremenjena
- Ⓕ Raztezna posoda, primerna za sanitarno vodo
- Ⓖ Praznjenje
- Ⓗ Vidno ustje izpihovalnega voda
- Ⓚ Varnostni ventil
- Ⓛ Zaporni ventil
- Ⓜ Regulacijski ventil pretoka (vgradnja se priporoča)
- Ⓝ Priključek manometra
- Ⓞ Preprečevalnik povratnega toka
- Ⓟ Hladna voda
- Ⓡ Filter pitne vode
- Ⓢ Reducirni tlačni ventil po DIN 1988-200:2012-05
- Ⓣ Protipovratni ventil/ločilnik cevi
- Ⓤ Termosifoni

Varnostni ventil

Ogrevalnik sanitarne vode mora biti z varnostnim ventilom zaščiten pred nedopustno visokimi tlaki.

Priporočilo: varnostni ventil montirajte nad zgornjim robom ogrevalnika. Tako je ogrevalnik zaščiten pred onesnaženjem, poapnenjem in visoko temperaturo. Poleg tega pri delih na varnostnem ventilu ni treba izprazniti ogrevalnika sanitarne vode.

Termostatski mešalni avtomat

Pri napravah, ki pitno vodo ogrejejo na temperature nad 60 °C, je treba za zaščito pred oparinami v cevovod za sanitarno vodo vgraditi termostatski mešalni avtomat.

To velja predvsem pri vključitvi termičnih solarnih sistemov.

4.25 Hladilno obratovanje

Izvedbe

Hlajenje je možno bodisi z do štirimi ogrevalnimi/hladilnimi krogotoki (kombiniranimi krogotoki) ali z do štirimi samo hladilnimi krogotoki (npr. s hladilnimi stropi ali ventilatorskimi konvektorji).

Glede na izvedbo naprave so možne naslednje hladilne funkcije:
- “Natural cooling”
  – Kompresor je izklopljen. Izvaja se neposredna izmenjava toplote s primarnim krogotokom (brez upravljanja hranilnika hladilne vode).
- “Active cooling”
  – Toplotna črpalka se uporablja kot hladilni sistem, zato je možna višja hladilna moč kot pri funkciji “natural cooling” (z upravljanjem hranilnika hladne vode).
  – Funkcija je možna le izven ED zapore in jo mora uporabnik posebej sprostiti.

Opozorilo
Za hlajenje so potrebne dodatne razširitve funkcij: Glejte “Pribor za regulacijo”/“razpoložljive razširitve za toplotno črpalko”.

Možnosti konfiguracije

Regulacija toplotne črpalke nudi za hladilno obratovanje tri možnosti nastavitev:
- “Natural cooling”
- “Active ali Natural Cooling”:
  Hladilno obratovanje se začne v načinu “natural cooling”. Ko je dosežena želena vrednost oz. če hladilne moči v daljšem obdobju ni možno doseči, se zažene način “active cooling”.
- “Samo Active Cooling”:
  Zaključi način “natural cooling” in neposredno zažene hlajenje v načinu “active cooling”.

Odvisno od hladilne funkcije so potrebne različne hidravlične komponente: glejte “Instalacijski pribor”.

Podajanje želenih vrednosti

Reguliranje toplotne moči je izvedeno bodisi vremensko vodeno v skladu z nastavljeno hladilno krivuljo, ali na fiksno določeno želeno vrednost ali z nastavitvijo želene vrednosti preko vodila ali signala 4 do 20 mA.

Vremensko vodena regulacija
Sprostitev hladilnega obratovanja se pri vremensko vodeni regulaciji izda na podlagi dejanske zunanje temperature in dolgoročnega povprečja, če zunanja temperatura naraste nad nastavljeno hladilno mejo. Želena vrednost se izračuna na podlagi hladilne krivulje. Nivo in nagib krivulje je možno nastaviti. Dodatno se lahko pri vremensko vodeni regulaciji programira stikalna ura, ki razlikuje med normalnim obratovanjem in znižanim obratovanjem (povišanjem želene vrednosti).

Regulacija s fiksno vrednostjo
Reguliranje hlajenja se izvaja glede na fiksno nastavljeno želeno vrednost.

Eksterno podana želena vrednost
Želeno vrednost za hladilno obratovanje podaja tudi centralni nadzorni sistem zgradbe preko vodila TCP, BACnet IP ali preko signala 4 do 20 mA. Za povezavo vodila je potreben dodatni pribor: Glejte “Pribor za regulacijo”.

Opozorilo
Te nastavitve se lahko izvedejo za hladilni krogotok in/ali za hranilnik hladilne vode.

Hladilna funkcija “natural cooling” (NC)

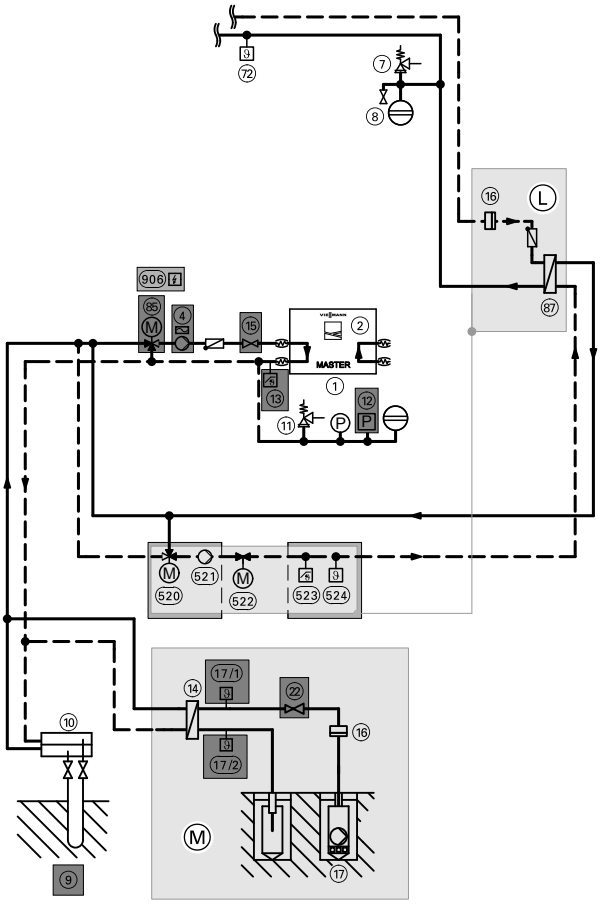
Opis delovanja
Obratovanje NC je izvedeno preko ločene obtočne črpalke za “natural cooling” (521), ki svoj volumski pretok odvzema iz primarnega krogotoka toplotne črpalke.
S pomočjo obtočne črpalke za “natural cooling” se transportira hladen medij do vmesnega prenosnika toplote za “natural cooling” (87), v katerem se ohlaja hladilna voda. Nato se medij znova dovaja v primarni krogotok, kjer se toplota oddaja v zemeljske sonde ali v vodnjak/podtalnico.
Uporaba ločene obtočne črpalke za “natural cooling” ima to prednost, da ta črpalka ne rabi premagovati dodatne tlačne izgube zemeljskih sond in je zato lahko dimenzionirana znatno manjša oz. je natančneje prilagojena želeni hladilni moči.
Primarna črpalka ustvarja pretok skozi zemeljske sonde v primarnem krogotoku.
Tripotni mešalni ventil na strani medija (520) nadzira zaščito pred zmrzovanjem, tako da hladilna voda v prenosniku toplote ne more zmrzniti.
Tripotni mešalni ventil v ogrevalno/hladilnem krogotoku skrbi za to, da je nastavljena temperatura hlajenja hladilnega krogotoka, če je le mogoče, dosežena.
Hkrati stikalo za nadzor vlažnosti nadzira, zlasti pri hlajenju preko krogotokov talnega ogrevanja, da temperatura vtoka ne pade pod rosišče in tako prepreči nastajanje kondenzata. Če je doseženo rosišče, se hlajenje preko tega hladilnega krogotoka prekine.

Pri funkciji “natural cooling” regulacija toplotne črpalke prevzame naslednje funkcije:
- Krmiljenje vseh potrebnih obtočnih črpalk, preklopnih ventilov, loput in mešalnih ventilov
- Zajemanje za regulacijo potrebnih temperatur
- Nadzor rosišča

Vrste regulacije je pri tem odvisna od konfiguriranih podanih želenih vrednosti za hladilni krogotok. Maksimalna prenosljiva hladilna moč je odvisna od zemeljskih sond, temperatur zemljišča in vmesnega prenosnika toplote za “natural cooling” (87). Med obratovanjem NC je možno vzporedno ogrevanje ali priprava tople vode s toplotno črpalko.

Opozorilo
Da se prepreči nastajanje kondenzata, morajo biti vsi vodi na primarni strani in vodi hladilne vode izolirani toplotno in neprepustno za difundiranje pare. (Vključno s priključnim kompletom do uparjalnika)

Funkcijska shema: Hidravlična vključitev “natural cooling”

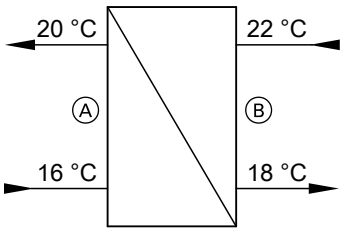


Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”)

Poz.	Poimenovanje
L	Razširitev NC, 7958677
M	Uporaba krogotoka vodnjaka/podtalnice
1	Master toplotna črpalka
2	Regulacija toplotne črpalke
4	Primarna črpalka master
7	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
8	Raztezna posoda
9	Zemeljske sonde
10	Razdelilnik za zemeljske sonde
11	Varnostna skupina, primarni krogotok
12	Nadzornik tlaka, primarni krogotok
13	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
14	Vmesni prenosnik toplote, podtalnica
15	Nadzornik pretoka na primarni strani
16	Filter nečistoč
17	Obtočna črpalka vodnjak/podtalnica
17/1	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote vstop vode
17/2	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote izstop vode
22	Nadzornik pretoka, krogotok podtalnice
72	Senzor temperature hlajenje vtok
85	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master
87	Vmesni prenosnik toplote za “natural cooling”
520	Tripotni mešalni ventil NC
521	Obtočna črpalka za “natural cooling”
522	Dvopotna motorna loputa NC
523	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem za hlajenje
524	Senzor temperature vtok NC

Smernica za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za “natural cooling”

Za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za “natural cooling” (87) in volumskega pretoka za obtočno črpalko za “natural cooling” (521) ter za črpalko ogrevalnega/hladilnega krogotoka



(A) Hladilni krogotok na primarni strani (medij, zaščita pred zmrzovanjem (točka tvorbe ledenih kosmičev): −16,1 °C (30 vol.-%))
(B) Hladilni krogotok na sekundarni strani (voda)

Opozorilo

Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.

Vitocal 350-G Pro	Vmesni prenosnik toplote		Volumski pretok v m^3/h		Padec tlaka v kPa	
Tip	Vitotrans EC-Pro	Naroč. št.	Ogrevalna voda	Medij	Ogrevalna voda	Medij
BWR 352.C075	NC050	ZK07334	8,6	8,9	9	14
BWR 352.C100	NC050	ZK07334	11,0	11,4	17	21
BWR 352.C150	NC075	ZK07335	17,1	17,8	21	30
BWR 352.C210	NC100	ZK07336	21,4	22,4	18	24
BWR in BWS 352.C075	NC075	ZK07335	17,1	17,8	21	30
BWR in BWS 352.C100	NC100	ZK07336	21,9	22,9	18	24
BWR in BWS 352.C150	NC150	ZK07337	34,2	35,7	26	35
BWR in BWS 352.C210	NC210	ZK07338	42,9	44,8	20	26
Nazivni volumski pretok (priporočen za dimenzioniranje)			Črpalka ogrevalnega/hladilnega krogotoka	Obtočna črpalka NC (521)		

Opozorila
- *Za drugačne primere uporabe je potrebno dimenzioniranje na kraju samem.*
- *Za dimenzioniranje obtočne črpalke za "natural cooling" je treba upoštevati skupno tlačno izgubo hidravličnih komponent v cevovodu. Npr. tripotnega mešalnega ventila, vmesnega prenosnika toplote za "natural cooling" na strani medija (tlačno izgubo najdete v tabeli), cevovoda, ventilov, loput itd.*

Hladilna funkcija "active cooling" (AC)

Opis delovanja
Funkcija "active cooling" opisuje uporabo toplotne črpalke kot hladilni agregat.
Preden se sprosti način "active cooling", bo krmilje poskušalo doseči hladilno moč z načinom "natural cooling", če ta v konfiguraciji ni deaktiviran. Šele ko v določenem časovnem obdobju hladilne moči ni mogoče doseči, se aktivira način "active cooling". Pri tem se hladilna moč ravna po zahtevani temperaturi hladilne vode in ustrezni zmogljivosti uparjalnika (hladilna moč) toplotne črpalke.
V načinu "active cooling" toplotna črpalka uporablja hranilnik hladilne vode kot vir toplote in temu odvzema toploto preko vmesnega prenosnika toplote za "active cooling" (71), ki ločuje stran bode od strani medija.
Cirkulacijo na strani vode ustvarja dodatna obtočna črpalka (81). Na strani medija to izvaja primarna črpalka.
Dejanski vir toplote toplotne črpalke (zemeljske sonde, vodnjak/podtalnica ali zrak) je med delovanjem v načinu "active cooling" zaprt in se lahko uporablja kot toplotni ponor za v toplotni črpalki ustvarjeno toplotno moč (odpadno toploto). Vzporedno s hlajenjem se lahko toplotna moč (odpadna toplota) uporablja za napajanje hranilnika ogrevalne vode ali za ogrevanje sanitarne vode: Glejte "Obratovanje s preostalo toploto".

Opozorilo
Da bi zagotovili neprekinjeno delovanje v načinu AC, je treba zagotoviti trajno odvajanje toplote v skladu z ustvarjeno toplotno močjo. Nekontinuiran odvzem toplote v hladilnem obratovanju "active cooling" privede do izklopa toplotne črpalke.

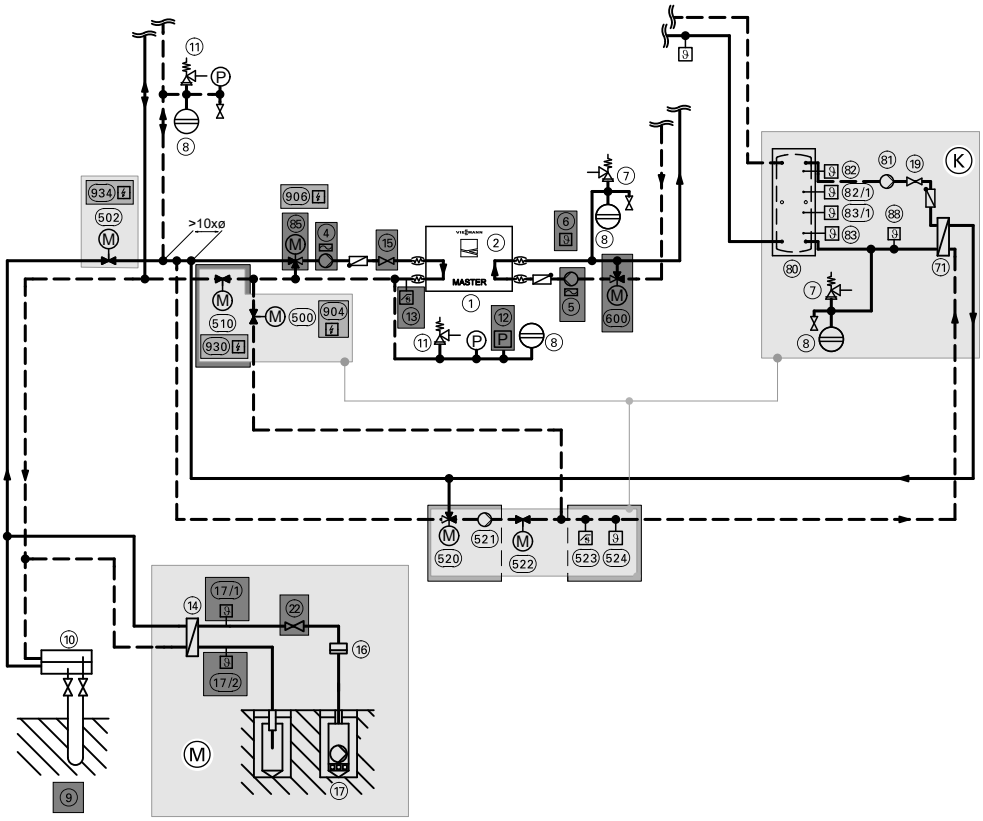
Zagotavljanje trajnega odvajanja toplote: Glejte "Obratovanje s preostalo toploto".

Pri načinu "natural cooling" prevzame regulacija toplotne črpalke naslednje funkcije:
- Krmiljenje vseh potrebnih obtočnih črpalk, preklopnih ventilov, loput in mešalnih ventilov
- Zajemanje za regulacijo potrebnih temperatur
- Nadzor rosišča

Regulacijska strategija je pri tem odvisna od konfiguriranih podanih želenih vrednosti za hranilnik hladilne vode.

Opozorilo
Da se prepreči nastajanje kondenzata, morajo biti vsi vodi na primarni strani in vodi hladilne vode izolirani toplotno in neprepustno za difundiranje pare. (Vključno s priključnim kompletom do uparjalnika)

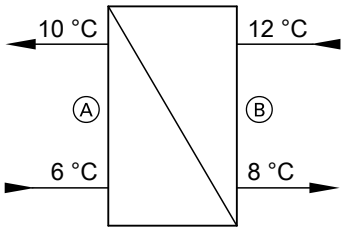
Funkcijska shema: Hidravlična vključitev AC/NC



Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

Poz.	Poimenovanje
K	Razširitev AC/NC, 7958676
M	Uporaba krogotoka vodnjaka/podtalnice
1	Master toplotna črpalka
2	Regulacija toplotne črpalke
4	Primarna črpalka master
5	Sekundarna črpalka master
6	Senzor zunanje temperature
7	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
8	Raztezna posoda
9	Zemeljske sonde
10	Razdelilnik za zemeljske sonde
11	Varnostna skupina, primarni krogotok
12	Nadzornik tlaka, primarni krogotok
13	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, izstop uparjalnika
14	Vmesni prenosnik toplote, podtalnica
15	Nadzornik pretoka na primarni strani
16	Filter nečistoč
17	Obtočna črpalka vodnjak/podtalnica
17/1	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote vstop vode
17/2	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote izstop vode
19	Nadzornik pretoka AC na strani vode
22	Nadzornik pretoka, krogotok podtalnice
71	Vmesni prenosnik toplote za “active cooling”
80	Vmesni hran. hlad. vode
81	Obtočna črpalka za “active cooling”
82	Senzor temperature hranilnika hladilne vode zgoraj
82/1	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini zgoraj
83	Senzor temperature hranilnika hladilne vode spodaj
83/1	Senzor temperature hranilnika hladilne vode v sredini spodaj
85	Tripotni mešalni ventil, preprečevanje zvišanja temperature/zaščita pred zmrzovanjem master
88	Senzor temperature AC/ NC vtok
500	Dvopotna motorna loputa, primarni krogotok, hlajenje
502	Dvopotna motorna loputa, zemeljska sonda/podtalnica
510	Dvopotna motorna loputa, primarno AC
520	Tripotni mešalni ventil NC
521	Obtočna črpalka za “natural cooling”
522	Dvopotna motorna loputa NC
523	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem za hlajenje
524	Senzor temperature vtok NC
600	Tripotni mešalni ventil, držanje temperature, master

Smernica za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za "active cooling"
Za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za "active cooling" (71) in volumskega pretoka za obtočno črpalko za "active cooling" (81)



(A) Hladilni krogotok na primarni strani (medij)

Zaščita pred zmrzovanjem (točka tvorbe ledenih kosmičev):
- Vir toplote zemeljska sonda: −16,1 °C (30 vol.-%)
- Vir toplote zrak: −25,2 °C (40 vol.-%)

(B) Hladilni krogotok na sekundarni strani (voda)

Opozorilo
Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.

Vitocal 350-G Pro Tip	Vmesni prenosnik toplote		Hladilna moč v kW B10/W35	Volumski pretok v m^3/h		Padec tlaka v kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Naroč. št.		Ogrevalna voda	Medij	Ogrevalna voda	Medij
BWR 352.C075	AC100	ZK07339	79,6	17,1	18,0	12	16
BWR 352.C100	AC100	ZK07339	101,7	21,8	22,9	26	30
BWR 352.C150	AC150	ZK07340	158,7	34,1	35,8	19	25
BWR 352.C210	AC210	ZK07341	199,1	42,8	44,9	19	25
BWR in BWS 352.C075	AC150	ZK07340	159,2	34,2	35,9	19	25
BWR in BWS 352.C100	AC210	ZK07341	203,4	43,7	45,8	20	26
BWR in BWS 352.C150	AC330	7973463	317,4	68,2	71,5	24	32
BWR in BWS 352.C210	AC500	7973464	398,2	85,5	89,8	24	32
Nazivni volumski pretok (priporočen za dimenzioniranje)				Obtočna črpalka AC (81)			

Opozorila
- *Za drugačne primere uporabe je potrebno dimenzioniranje glede na lokalne danosti.*
- *Za dimenzioniranje obtočne črpalke za "active cooling" je treba upoštevati skupno tlačno izgubo hidravličnih komponent v cevovodu. Npr. vmesnega prenosnika toplote za "active cooling"na strani vode (tlačno izgubo najdete v tabeli), cevovoda, ventilov, loput itd.*

Vmesni hran. hlad. vode

Dimenzioniranje priključkov hranilnika hladilne vode
Nižja ko je vstopna hitrost v hranilnik, boljša je razslojitev temperaturnih nivojev. Priključke je treba ustrezno dimenzionirati. Maksimalna vstopna in izstopna hitrost pri hranilnika ne sme presegati 0,3 do 0,5 m/s.

Dimenzioniranje pri B10/W35

Tip	Priključna velikost	
	Optimalno (vstopna hitrost ≈ 0,35 m/s)	Minimalno (vstopna hitrost ≈ 0,55 m/s)
BWR/BWS 352.C075	DN125	DN100
BWR/BWS 352.C100	DN150	DN125
BWR/BWS 352.C150	DN180	DN125
BWR/BWS 352.C210	DN200	DN150

Hranilnik hladilne vode za optimiziranje obratovalnega časa
Zaradi regulacije moči toplotne črpalke je potrebna znatno nižja prostornina hranilnika za optimiziranje obratovalnega časa, saj je možno moč toplotne črpalke natančneje prilagajati potrebi.

Primer dimenzioniranja
Koeficient volumna "minimalno" = 10 l/kW
Koeficient volumna "optimalno" = 20 l/kW

Tip BWR 352.C210 pri B10/W35
$Q_{0,\ WP}$ = 199,1 kW
$V_{HP,\ izračunano}$ = $Q_{0,\ WP}$ × koeficient volumna
$V_{HP,\ izračunano}$ = 1991 l (minimalno)
= 3982 l (optimalno)
$V_{HP,\ izbrano}$ = 2000 l (minimalno)
= 5000 l (optimalno)

Dimenzioniranje hranilnika hladilne vode za izboljšanje obratovalnega časa
Dimenzioniranje pri B10/W35

Tip	Prostornina hranilnika v litrih	
	Optimalno (koeficient volumna: 20 l/kW)	Minimalno (koeficient volumna: 10 l/kW)
BWR/BWS 352.C075	1500	750
BWR/BWS 352.C100	2000	1000
BWR/BWS 352.C150	3000	2000
BWR/BWS 352.C210	5000	2000

Obratovanje s preostalo toploto v zemeljsko sondo (regeneracija) ali v povratni hladilnik

Opis delovanja
V načinu "active cooling" je treba neprekinjeno odvajati toploto, ki jo ustvarja toplotna črpalka. V ta namen se lahko uporablja hranilnik ogrevalne vode, ogrevanje sanitarne vode (če je nameščeno), vir toplote zemeljska sonda ali podtalnica (če je na voljo) ali povratni hladilnik.

Shranjena prioriteta za odvajanje toplote v regulaciji toplotne črpalke:
1. Ogrevanje sanitarne vode
2. Hranilnik ogrevalne vode
3. Zemeljska sonda (regeneracija)
4. Odvajanje toplote v povratnem hladilniku

Prioritete so v odvisnosti od konfiguracije lahko različne.

Če odvajanje toplote preko ogrevanja sanitarne vode ali hranilnika ogrevalne vode ni več zagotovljeno oz. je njuna nastavljena vrednost dosežena, se (preostala) toplota oddaja zemeljske sonde (za njihovo regeneracijo), v podtalnico ali kot zadnja možnost preko povratnega hladilnika na okoljski zrak. V tem primeru se toplota prenaša preko vmesnega prenosnika toplote za preostalo toploto/odtajanje (400) v krogotok medija in z obtočno črpalko za preostalo toploto/odtajanje (401) v zemeljsko sondo, krogotok vodnjaka ali povratni hladilnik.

Možnost konfiguracije

V regulaciji toplotne črpalke lahko izberete tri različne možnosti konfiguracije za tretjo in četrto možnost odvajanja toplote:
1. Preostala toplota v zemeljsko sondo/vodnjak
2. Preostala toplota v povratni hladilnik
3. Preostala toplota v zemeljsko sondo/vodnjak ali povratni hladilnik.

Izbira za 3. konfiguracijo je odvisna od stopnje preobremenitve zemeljske sonde/vodnjaka. Regulacija toplotne črpalke nadzira temperaturo zemeljske sonde/vodnjaka, kamor se odvaja toplota, in temperaturno razliko, da prepreči izsušitev. Pri preobremenitvi se odvajanje toplote preklopi v povratni hladilnik.

Opozorilo
Pri konfiguraciji "Preostala toplota v zemeljsko sondo/vodnjak" (brez povratnega hladilnika) neprekinjeno odvajanje toplote ni zagotovljeno. Če je zemeljska sonda/vodnjak preobremenjen, regulacija toplotne črpalke izključi hladilno obratovanje.

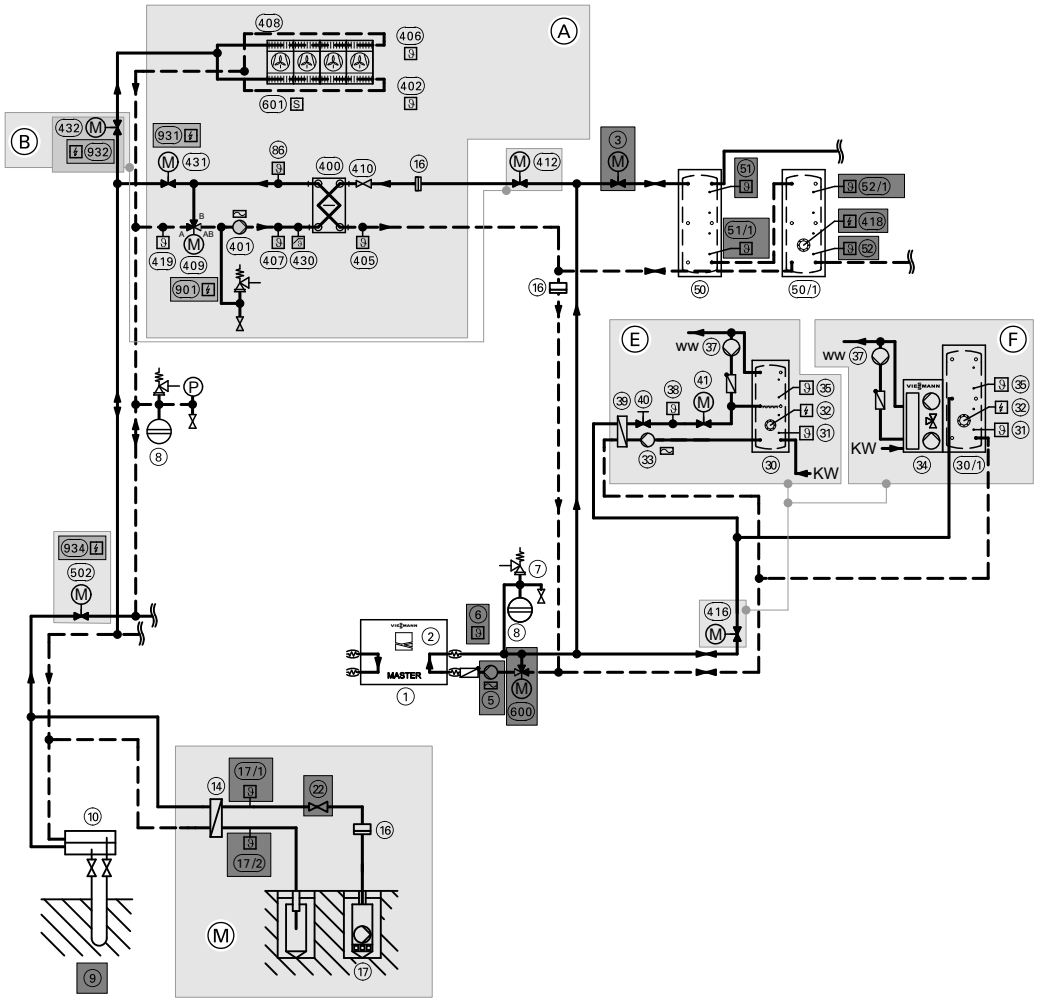
Zagotavljanje neprekinjenega odvajanja toplote

Pri odvajanju toplote preko ogrevanja sanitarne vode/hranilnika ogrevalne vode:
- Zagotovite stalen odvzem toplote proizvedene ogrevalne moči.
- Za premore med odvzemi toplote naj bo na razpolago vmesni volumen.
- Načrtujte dodatni povratni hladilnik.

Pri odvajanju toplote preko zemeljskih sond:
- Simulirajte in dimenzionirajte polje sond za hladilno obratovanje.
- Maks. temperatura sond ne sme preseči 28 °C.
- Maks. vstopna temperatura sond ne sme preseči 35 °C.
- Predvidite dodatni povratni hladilnik.

Pri odvajanju toplote preko podtalnice:
- Maks. temperaturo za podtalnico v ponornem vodnjak dajte potrditi pristojnemu organu.
- Zagotovite tlačno trdnost uporabljenih materialov in odpornost npr. proti razvoju alg.
- Predvidite dodatni povratni hladilnik.

Funkcijska shema



Potrebne komponente: Glejte “Instalacijski pribor”.

Poz.	Poimenovanje
Ⓐ	Razširitev za vir toplote zrak, 7958673
Ⓑ	Obratovanje s preostalo toploto
Ⓔ	Razširitev sanitarna voda, opcija ogrevalnik sanitarne vode, 7958675
Ⓕ	Razširitev sanitarna voda, opcija modul za pripravo sveže tople vode, 7958675
Ⓜ	Uporaba krogotoka vodnjaka/podtalnice
①	Master toplotna črpalka
②	Regulacija toplotne črpalke
③	Dvopotna motorna loputa, hranilnik ogrevalne vode, izstop
⑤	Sekundarna črpalka master
⑥	Senzor zunanje temperature
⑦	Varnostna skupina, sekundarni krogotok
⑧	Raztezna posoda
⑨	Zemeljske sonde
⑩	Razdelilnik za zemeljske sonde
⑭	Vmesni prenosnik toplote, podtalnica
⑯	Filter nečistoč
⑰	Obtočna črpalka vodnjak/podtalnica
⑰/1	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote vstop vode
⑰/2	Senzor temperature ločevalni prenosnik toplote izstop vode
㉒	Nadzornik pretoka, krogotok podtalnice

Poz.	Poimenovanje
㉚	Ogrevalnik sanitarne vode
㉚/1	Hranilnik za modul za pripravo sveže tople vode
㉛	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode spodaj
㉜	Električni grelni vstavek za ogrevalnik sanitarne vode
㉝	Obtočna črpalka ogrevalnika, držanje temperature ogrevanja sanitarne vode
㉞	Modul za pripravo sveže tople vode
㉟	Senzor temperature ogrevalnika sanitarne vode zgoraj
㊲	Cirkulacijska črpalka
㊳	Senzor temperature ogrevanje sanitarne vode vtok
㊴	Vmesni prenosnik toplote, ogrevanje sanitarne vode
㊵	Omejevalnik volumskega pretoka
㊶	Dvopotna motorna loputa, napajalni sistem za ogrevanje sanitarne vode
㊿ ㊿/1	Hranilnik ogrevalne vode
51	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode zgoraj
51/1	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini zgoraj
52	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode spodaj
52/1	Senzor temperature hranilnika ogrevalne vode v sredini spodaj
86	Senzor temperature prenosnika toplote odtajanje, preostala toplota medij izstop
400	Vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje
401	Obtočna črpalka za preostalo toploto/odtajanje medija
402	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, izstop zraka

6218250

Poz.	Poimenovanje
405	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota/odtajanje, izstop vode
406	Senzor temperature prenosnika toplote zrak/medij, vstop zraka
407	Senzor temperature prenosnika toplote, preostala toplota/odtajanje, vstop medija
408	Prenosnik toplote zrak/medij
409	Tripotni mešalni ventil, preostala toplota, odtajanje medija
410	Nadzornik pretoka, preostala toplota, odtajanje vode
412	Dvopotna motorna loputa za preostalo toploto na strani vode

Poz.	Poimenovanje
416	Dvopotna motorna loputa za ogrevanje sanitarne vode
418	Električni grelni vstavek hranilnika ogrevalne vode
419	Senzor temperature izstop zemeljska sonda/vodnjak
430	Nadzornik zaščite pred zmrzovanjem, preostala toplota, odtajanje
431	Dvopotna motorna loputa, preostala toplota, odtajanje medija
432	Dvopotna motorna loputa, povratni hladilnik
502	Dvopotna motorna loputa, zemeljska sonda/podtalnica
600	Tripotni mešalni ventil, držanje temperature, master
601	Senzor medija v lovilni kadi, prenosnik toplote zrak/medij

Smernica za dimenzioniranje povratnega hladilnika (prenosnik toplote zrak/medij) za uporabo pri preostali toploti

Temperature na povratnem hladilniku

temperatura	Dimenzionirana temperatura sistema v °C
Vstop medija	46
Izstop medija	40
Vstop zraka	35 (A35)

Medij na povratnem hladilniku

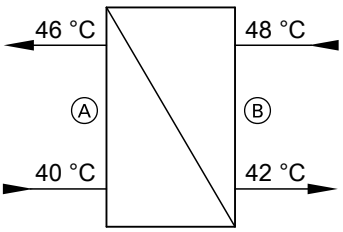
Primarna stran	Medij, zaščita pred zmrzovanjem (točka tvorbe ledenih kosmičev): −25,2 °C (40 vol.-%)
Sekundarna stran	Zrak

Smernice za dimenzioniranje za vmesni prenosnik toplote, preostala toplota/odtajanje

Za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote preostale toplote/odtajanja (400) za **koriščenje preostale toplote** in volumskega pretoka za obtočno črpalko preostale toplote/odtajanja (401)

Opozorilo

Za zaščito pred nečistočami in zamašitvijo je treba v smeri pretoka pred prenosnik toplote vgraditi lovilnik nečistoč.



(A) Medij
Zaščita pred zmrzovanjem (točka tvorbe ledenih kosmičev): −25,2 °C (40 vol.-%)
(B) Voda

Vitocal 350-G Pro Tip	Vmesni prenosnik toplote Vitotrans EC-Pro	Naroč. št.	Maks. ogrevalna moč v kW B15/W45	Volumski pretok v m³/h Ogrevalna voda	Medij	Padec tlaka v kPa Ogrevalna voda	Medij
BWR 352.C075	RH100	ZK07324	102,5	14,9	16,0	24	31
BWR 352.C100	RH150	ZK07325	137,6	20,0	21,5	21	27
BWR 352.C150	RH210	ZK07326	215,0	31,2	33,7	26	33
BWR 352.C210	RH250	ZK07327	255,1	37,0	39,9	11	16
BWR in BWS 352.C075	RH210	ZK07326	205,0	29,8	32,1	23	30
BWR in BWS 352.C100	RH250	ZK07327	275,2	39,9	43,1	13	18
BWR in BWS 352.C150	RH500	ZK07214	430,0	62,4	67,3	16	21
BWR in BWS 352.C210	RH500	ZK07214	510,2	74,0	79,9	23	31
Nazivni volumski pretok (priporočen za dimenzioniranje)					Obtočna črpalka za preostalo toploto/odtajanje (401), povratni hladilnik		

6218250

Opozorila

- *Za drugačne primere uporabe je potrebno dimenzioniranje glede na lokalne danosti.*
- *Če se vmesni prenosnik toplote za preostalo toploto/odtajanje uporablja za obe obratovalni stanji (odvod preostale toplote in odtajanje), uporabite dimenzioniranje, ki daje večji prenosnik toplote. Glejte tudi "Smernice za dimenzioniranje vmesnega prenosnika toplote za preostalo toploto/odtajanje (400) pri uporabi preostale toplote" v poglavju "vir toplote zrak".*
- *Za dimenzioniranje obtočne črpalke za preostalo toploto/odtajanje (401) je treba upoštevati skupno tlačno izgubo hidravličnih komponent v cevovodu. Npr. prenosnika toplote zrak/medij, vmesnega prenosnika toplote za preostalo toploto/odtajanje na strani medija (tlačno izgubo najdete v tabeli), cevovoda, ventilov, loput itd.*
- *Če se obtočna črpalka za preostalo toploto/odtajanje (401) uporablja za obe obratovalni stanji (odvod preostale toplote in odtajanje), se uporabi dimenzioniranje, ki daje večjo črpalko (glejte tudi "Smernice za dimenzioniranje obtočne črpalke za preostalo toploto/odtajanje (401) pri uporabi preostale toplote").*

4.26 Ogrevalni krogotoki/hladilni krogotoki

Izvedbe in možnosti konfiguracije

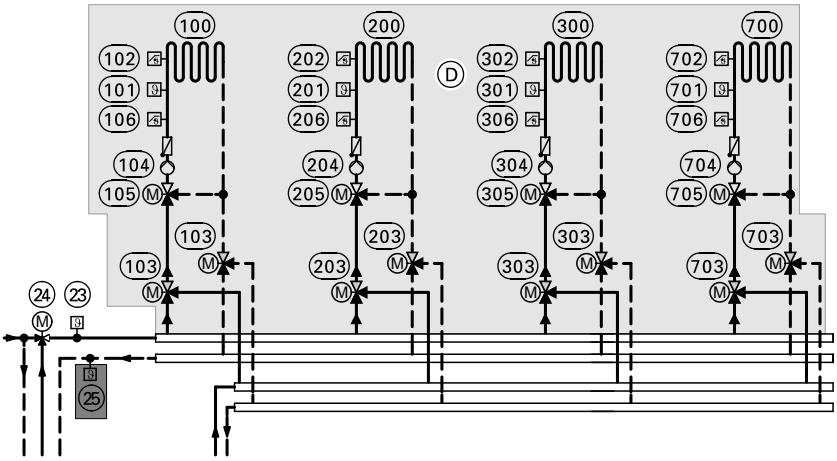
Razlikujemo med 3 izvedbami:
- Le ogrevalni krogotoki
- Le hladilni krogotoki
- Ogrevalni/hladilni krogotoki (kombinirani krogotoki)

Skupaj lahko regulacija toplotne črpalke regulira do štiri ogrevalne/hladilne krogotoke ali kombinirane krogotoke.
V kombiniranih krogotokih se preklop med ogrevanjem in hlajenjem izvede s pomočjo dveh tripotnih preklopnih ventilov, ki preklapljata med razdelilnikom ogrevalnih krogotokov in razdelilnikom hladilnih tokokrogov.

Opozorilo
Za reguliranje ogrevalnih/hladilnih krogotokov je potrebna dodatna razširitev funkcij: Glejte "Pribor za regulacijo"/"razpoložljive razširitve za toplotno črpalko".

Hidravlična vključitev ogrevalnega/hladilnega krogotoka

Funkcijska shema (potrebne komponente: Glejte "Instalacijski pribor")



Poz.	Poimenovanje
D	Modul ogrevalnega/hladilnega krogotoka, 7390998
23	Senzor temperature vtoka sistem/ogrevalni krogotoki
24	Tripotni mešalni ventil, vtok sistem/ogrevalni krogotoki
25	Senzor temperature povratka sistem
100	Ogrevalni/hladilni krogotok OK1
101	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK1
102	Nadzornik temperature OK1
103	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
104	Črp. ogr. krog. OK1
105	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK1
106	Stikalo za nadzor vlažnosti OK1
200	Ogrevalni/hladilni krogotok OK2
201	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK2
202	Nadzornik temperature OK2

Poz.	Poimenovanje
203	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
204	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK2
205	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK2
206	Stikalo za nadzor vlažnosti OK2
300	Ogrevalni/hladilni krogotok OK3
301	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK3
302	Nadzornik temperature OK3
303	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
304	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK3
305	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK3
306	Stikalo za nadzor vlažnosti OK3
700	Ogrevalni/hladilni krogotok OK4
701	Senzor temperature vtoka ogrevalni/hladilni krogotok OK4
702	Nadzornik temperature OK4

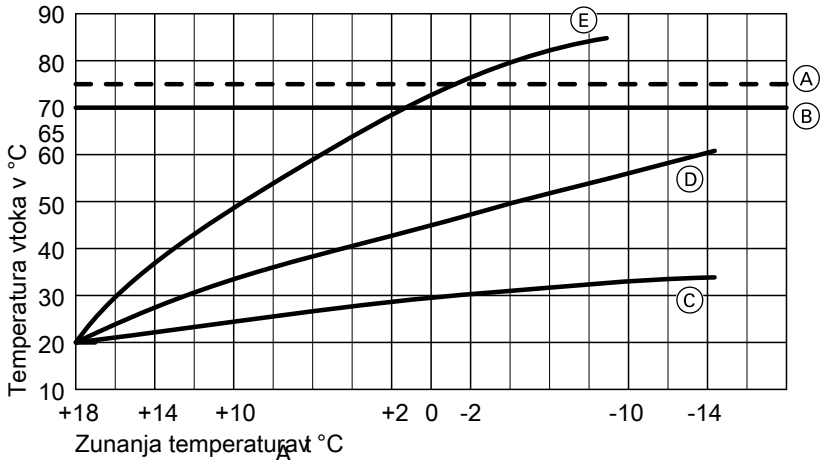
Poz.	Poimenovanje
703	Tripotni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
704	Črpalka ogrevalnega krogotoka OK4

Poz.	Poimenovanje
705	Tripotni mešalni ventil, ogrevalni/hladilni krogotok OK4
706	Stikalo za nadzor vlažnosti OK4

Ogrevalni krogotok

Odvisno od dimenzioniranja ogrevalnega sistema so potrebne različno visoke temperature vtoka ogrevalne vode.
Naprava Vitocal 350-G Pro doseže maksimalno temperaturo vtoka 75 °C od vhodne temperature medija −1 °C dalje.

Zaradi temperaturnih izgub v sistemu in vklopne histereze toplotne črpalke je maks. možna temperatura za ogrevalni krogotok za pribl. 5 K pod maks. temperaturo vtoka toplotne črpalke.
Čim nižja je izbrana maks. temperatura vtoka ogrevalne vode, tem boljše bo letno delovno število toplotne črpalke.



Ⓐ Maks. temperatura vtoka toplotne črpalke (75 °C)
Ⓑ Maks. temperatura vtoka ogrevalnega krogotoka (≈ 70 °C)
Ⓒ Maks. temperatura vtoka ogrevalne vode (35 °C), idealno za monovalentno obratovanje toplotne črpalke in talno ogrevanje
Ⓓ Maks. temperatura vtoka ogrevalnega krogotoka (65 °C), možno je monovalentno obratovanje s toplotno črpalko
Ⓔ Maks. temperatura vtoka ogrevalnega krogotoka (> 70 °C), potrebno je bivalentno obratovanje

Hladilni krogotok s talnim ogrevanjem

Talno ogrevanje se lahko uporablja tako za ogrevanje kot za hlajenje zgradb in prostorov.
Za preprečevanje nastajanja kondenzata na površini tal se mora v vtok talnega ogrevanja vgraditi stikalo za nadzor vlažnosti (za zajemanje rosišča). Tako se zanesljivo prepreči nastanek kondenzata tudi pri hitrih spremembah vremena (npr. pri nevihtah).

Dimenzioniranje talnega ogrevanja se mora izvesti s kombinacijo temperature vtoka in povratka pribl. 18/22 °C.
Min. temperatura vtoka za hlajenje s talnim ogrevanjem in min. temperatura površine glede na rosišče sta odvisni od klimatskih razmer v prostoru. Zato treba pri projektiranju upoštevati temperaturo zraka in relativno zračno vlažnost.

5.1 Opis proizvoda

Sestava in funkcije

Regulacija toplotne črpalke Vitotronic SPS, tip 3 krmili toplotno črpalko in komponente sistema, priključene na toplotno črpalko. Regulacija je vgrajena v toplotno črpalko in sestavljena iz osnovnega modula (strojna oprema) z integriranimi osnovnimi funkcijami (programska oprema) ter upravljalne enote (zaslon na dotik).
Z razširitvenim modulom in modulom za ogrevalne/hladilne krogotoke je mogoče krmiliti še dodatne funkcije.

Osnovne funkcije, toplotna črpalka
Osnovne funkcije zajemajo osnovno delovanje toplotne črpalke.
- Upravljanje hranilnika ogrevalne vode
- Integriran sistem diagnoze
- Obratovanje zemlja-voda z zemeljsko sondo kot virom toplote ali z vodnjakom/podtalnico z vmesnim krogotokom medija
- Krmiljenje po enega držanja visoke/nizke temperature
- Analiza podatkov o trendih (vsak dan) kot datoteka CSV
- Daljinski dostop (Remote-Access) do regulacije toplotne črpalke (za uporabo daljinskega dostopa je potrebna lokalna omrežna povezava in registracija)
- Uporaba kot master/slave
- Vzporedno ogrevanje hranilnika ogrevalne vode in ogrevanje sanitarne vode pri uporabi kot master/slave
- Možnost eksternega krmiljenja toplotne črpalke preko digitalnih in analognih vhodov, npr. preko sistemov upravljanja zgradb
- Vmesnik SG-Ready

Razširitve funkcij toplotne črpalke
Poleg osnovnih funkcij se lahko konfigurirajo dodatne funkcije toplotne črpalke.

Opozorilo
Razširitve zagotavljajo le delovanje krmilja in ne vsebujejo pribora.

Za naslednje razširitve funkcij potrebujete najprej razširitveni modul. Izjema: Modul za ogrevalne/hladilne krogotoke ne potrebuje razširitvenega modula.

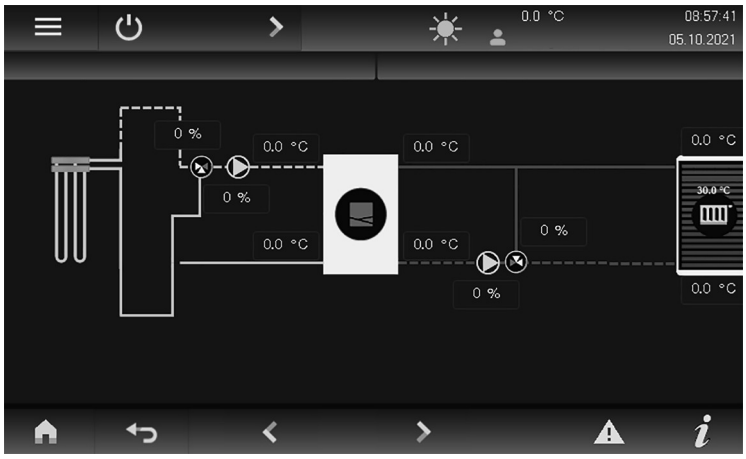
Razpoložljive razširitve za toplotno črpalko

Razširitev	Izberite funkcijo	Naroč. št.
Razširitveni modul	Razširitev električne strojne opreme toplotne črpalke za naslednje razširitve krmilja vključno s priključnimi sponkami za upravljanje grelnikov vreten za lopute in ventile v primarnem krogotoku	7390997
Razširitev za vir toplote zrak/ Regeneracija zemeljske sonde (Možnosti vir toplote zrak ni mogoče kombinirati z razširitvijo NC)	Razširitev regulacije toplotne črpalke in programske opreme za funkcijo vir toplote zrak **ali** regeneracija zemeljske sonde (samo pri viru toplote zemeljska sonda) Obseg funkcij – Vir toplote zrak preko prenosnika toplote zrak/medij – Regulirano odtajanje preko hranilnika ogrevalne vode **ali** – Regeneracija zemeljske sonde preko povratnega hladilnika	7958673
Razširitev eksternega generatorja toplote	Razširitev regulacije toplotne črpalke in programske opreme za upravljanje eksternega generatorja toplote Obseg funkcij – Podpora ogrevanja z eksternim generatorjem toplote (možno aktivirati/deaktivirati v programski opremi) – Podpora odtajanja za prenosnik toplote zrak/medij (možno aktivirati/deaktivirati v programski opremi, potrebna je “Razširitev za vir toplote zrak”) – Ogrevanje sanitarne vode z eksternim generatorjem toplote (možno aktivirati/deaktivirati v programski opremi, potrebna je “Razširitev za sanitarno vodo”)	7958674
Razširitev za sanitarno vodo	Razširitev regulacije toplotne črpalke in programske opreme za ogrevanje sanitarne vode Obseg funkcij – Ogrevanje sanitarne vode s pomočjo ogrevalnika sanitarne vode z akumulacijsko ogrevalnim sistemom ali modulom za pripravo sveže tople vode	7958675
Razširitev active cooling (AC/NC)	Razširitev regulacije toplotne črpalke in programske opreme za hladilno obratovanje z načinom obratovanja “active cooling” in “natural cooling” Obseg funkcij – Obratovanje “Natural cooling” (možno deaktivirati v programski opremi) – Obratovanje “Active cooling” z upravljanjem hranilnika hladilne vode – Odvajanje preostale toplote preko hranilnika ogrevalne vode, tople vode, zemeljskih sond/vodnjaka ali povratnega hladilnika (nastavljivo v programski opremi)	7958676

Razširitev	Izberite funkcijo	Naroč. št.
Razširitev natural cooling (NC) (ni možno kombinirati z virom toplote zrak)	Razširitev regulacije toplotne črpalke in programske opreme za hladilno obratovanje z načinom obratovanja “natural cooling” Obseg funkcij – Obratovanje “Natural cooling”	7958677
Modul ogrevalnega/hladilnega krogotoka	Razširitev električne strojne opreme toplotne črpalke, regulacije toplotne črpalke in programske opreme za krmiljenje do največ štirih ogrevalnih/hladilnih krogotokov Obseg funkcij – Krmiljenje do največ štirih ogrevalnih krogotokov, štirih hladilnih krogotokov ali štirih ogrevalnih/hladilnih krogotokov (kombiniranih krogotokov)	7390998

Opozorila
- *Razširitve zagotavljajo zgolj funkcionalnost krmilja in ne vsebujejo pribora strojne opreme.*
- *Pri viru toplote zrak priporočamo dodatno ogrevanje, npr. eksterni generator toplote in/ali električni grelni vstavek (redundanca).*

Upravljalna enota in nastavitve



Upravljalna enota
- Preprosto upravljanje:
  – Barvni zaslon z grafičnim prikazom in zaslonom na dotik
  – Pomočnik za konfiguriranje
- Nastavitev vseh funkcij:
  – Normalna in znižana prostorska temperatura
  – Časovni programi, npr. za ogrevanje prostorov, ogrevanje sanitarne vode, cirkulacijo in hranilnik ogrevalne vode
  – Ogrevalne in hladilne krivulje
- Z digitalno stikalno uro
- Prikazi:
  – Temperatura vtoka
  – Temperatura sanitarne vode
  – Obratovalni podatki
  – Diagnostični podatki
  – Opozorila, svarila in sporočila motenj
  – Dodatne informacije

Karakteristike

- Vremensko vodeno reguliranje temperatur vtoka za ogrevalno in hladilno obratovanje
- Temperatura vtoka naprave oz. temperatura vtoka ogrevalnega krogotoka brez mešalnega ventila
- Temperatura vtoka ogrevalnega krogotoka z mešalnim ventilom 1 do 4
- Temperatura vtoka hlajenja na ogrevalnem krogotoku z mešalnim ventilom 1 do 4
- Elektronska omejitev maksimalne in minimalne temperature
- Od potrebe odvisen izklop toplotne črpalke in črpalk primarnega in sekundarnega krogotoka
- Nastavitev variabilne ogrevalne in hladilne meje
- Zaščita proti blokiranju črpalk
- Reguliranje temperature ogrevalnika z držanjem
- Vmesnik SG-Ready
- Eksterna zahteva in zapora toplotne črpalke, podajanje želene temperature vtoka preko eksternega signala 4 do 20 mA
- Podatkovna komunikacija
- Daljinski dostop/upravljanje toplotne črpalke in ogrevalnega sistema preko vmesnika Ethernet (le pri tipu BWR, za daljinski dostop sta potrebna dostop do interneta in registracija)

Zahteve EN 12831 za izračun potrebne moči ogrevanja so izpolnjene.
Po nemški Uredbi o varčevanju z energijo se mora temperatura regulirati po prostorih, npr. s termostatskimi ventili.

Stikalna ura

V regulaciji Vitotronic SPS, tip 3, je integrirana digitalna stikalna ura, s katero se lahko realizirajo sledeče funkcije:
- Dnevni in tedenski program
- Avtomatska prestavitev poletni/zimski čas
- Avtomatska funkcija za ogrevanje sanitarne vode in obratovanje cirkulacijske črpalke sanitarne vode
- Urni čas, dan v tednu in standardni prevklopni časi za ogrevanje prostorov, ogrevanje sanitarne vode, ogrevanje vmesnega hranilnika ogrevalne vode in cirkulacijsko črpalko sanitarne vode so tovarniško prednastavljeni.
- Preklopni časi so individualno nastavljivi

Nastavitev ogrevalnih in hladilnih krivulj (nagib in nivo)

Vitotronic SPS, tip 3, vremensko vodeno regulira temperature vtoka za ogrevalne/hladilne krogotoke:
- Temperatura vtoka naprave oz. temperatura vtoka za 4 ogrevalne/hladilne krogotoke z mešalnimi ventili.

Temperatura vtoka, ki je potrebna za doseganje določene prostorske temperature, je odvisna od ogrevalnega sistema in od toplotne izolacije ogrevane ali hlajene zgradbe.
Z nastavitvijo ogrevalnih ali hladilnih krivulj se temperature vtoka prilagodijo tem pogojem.

- Ogrevalne krivulje:
  temperatura vtoka sekundarnega krogotoka je navzgor in navzdol omejena z nadzornikom temperature in s temperaturo, nastavljeno na elektronski regulaciji maksimalne temperature.
- Hladilne krivulje:
  temperatura vtoka sekundarnega krogotoka je navzgor in navzdol omejena s temperaturo, nastavljeno na elektronski regulaciji minimalne temperature.

Možnosti eksterne izmenjave signalov

Toplotna črpalka je opremljena s kontakti za eksterne doklope. Preko teh kontaktov je možna integracija ali izmenjava integracij z nadrejenim nadzornim sistemom, npr. s sistemom za upravljanje toplotne črpalke na daljavo.
Naslednji razdelki pojasnjujejo, kateri kontakti so potrebni za eksterne doklope.

Brezpotencialni kontakti za eksterne zahteve in sprostitve:
- Vklopni ukaz za toplotno črpalko
- Sprostitev hranilnik ogrevalne vode
- Sprost. vmes. hran. hlad. vode
- Sprostitev ogrevanja sanitarne vode
- SG-Ready (zapora ED)

Signal (4 do 20 mA) za eksterno zahtevo za nastavitev temperature in moči:
- Željena vrednost temperature vmesnega hranilnika ogrevalne vode
- Željena vrednost temperature hranilnika hladilne vode
- Zahtevana zmogljivost toplotne črpalke

Opozorilo
Če eksterna naprava komunicira samo preko signala 0 do 10 V, se lahko vgradi vmesni ojačevalnik, ki pretvori signal, da ga lahko krmilje obdeluje (Glejte stran 101).

Brezpotencialni kontakti za sporočila:
- Zbirno sporočilo prio. 1 Toplotna črpalka (prikaz motnje)
- Zbirno sporočilo prio. 2 Toplotna črpalka (prikaz opozorila)
- Zbirno sporočilo prio. 3 Toplotna črpalka (prikaz sporočila)
- Sporočilo obratovanja toplotne črpalke

Vmesnik SmartGrid

Pojem SG Ready je okrajšava za Smart Grid Ready in pomeni “Pripravljenost na inteligentno električno omrežje”.
Toplotne črpalke, opremljene s to oznako, lahko interagirajo z inteligentnim električnim omrežjem, tako imenovanim “Smart Grid”. V prvi vrsti se funkcija uporablja za povišanje/maksimiranje lastne porabe lastno proizvedene (fotonapetostne) električne energije. Razen tega funkcija omogoča omrežno obratovanje toplotne črpalke.

Vmesnik SmartGrid opisuje štiri obratovalna stanja:
- Zapora toplotne črpalke (ustreza zapori ED)
- Normalno obratovanje z nastavljenimi (normalnimi) želenimi vrednostmi
- Povišano obratovanje z nastavljenimi želenimi vrednostmi za “preostalo energijo” (uporaba tudi za napajanje hranilnika, če ni zahteve po ogrevanju/hlajenju in se ta uporablja kot vir ali ponor toplote)
- Maksimalno obratovanje z ločenimi želenimi vrednostmi za vmesnik SmartGrid (parametri so nastavljivi)

Vmesnik je vodniško povezan. Potrebna sta dva brezpotencialna kontakta.
Preko obeh kontaktov (možni stanji: 0 ali 1) se lahko tvorijo štiri kombinacije (štiri obratovalna stanja):

Obratovalno stanje	Kontakt	
	SG-Ready 1	SG-Ready 2
blokirano	0	0
Normalno obratovanje	1	0
Povišano obratovanje	0	1
Maksimalno obratovanje	1	1

Vključitev toplotne črpalke v nadzorni sistem z eksternimi sprostitvami in/ali podanimi želenimi vrednostmi

Sprostitev za napajanje hranilnika ogrevalne vode/hranilnika hladilne vode in/ali ogrevanja sanitarne vode ter želene vrednosti teh funkcij je mogoče nastaviti pri konfiguriranju.
Pri vremensko vodenem obratovanju regulacija toplotne črpalke na podlagi ogrevalne/hladilne krivulje izračunava želeno vrednost za hranilnik ogrevalne vode in/ali hranilnik hladilne vode.
Želena vrednost za hranilnik ogrevalne vode/hranilnik hladilne vode in/ali ogrevanje sanitarne vode se lahko podaja tudi preko nadrejenega nadzornega sistema s pomočjo digitalnih vhodov ali komunikacije preko vodila.
Regulacijo ogrevanja hranilnika še vedno izvaja regulacija toplotne črpalke. Hlajenje hranilnika (hranilnikov) lahko upravlja nadzorni sistem (npr. regulacija ogrevalnih/hladilnih tokokrogov) ali pa se krmili prav tako z eksterno sprostitvijo in/ali podano želeno vrednostjo preko toplotne črpalke.

Opozorilo
Za komunikacijo preko vodila je potrebna "Razširitev za centralni nadzorni sistem zgradbe" (Naroč. št. 7975967). Pregled nastavljivih in prenesenih vrednosti (seznam Modbus/BACnet) lahko dobite pri podjetju Viessmann.

Obstoječi kontakti (individualno uporabljivi)

Sprostitev hranilnik ogrevalne vode	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Sprost. vmes. hran. hlad. vode	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Sprostitev ogrevanja sanitarne vode	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Željena vrednost temperature vmesnega hranilnika ogrevalne vode	4 do 20 mA/BACnet/ Modbus
Željena vrednost temperature hranilnika hladilne vode	4 do 20 mA/BACnet/ Modbus

Opcijsko: Informacija od toplotne črpalke

Zbirno sporočilo prio. 1 Toplotna črpalka (prikaz motnje)	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Zbirno sporočilo prio. 2 Toplotna črpalka (prikaz opozorila)	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Zbirno sporočilo prio. 3 Toplotna črpalka (prikaz sporočila)	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Sporočilo obratovanja toplotne črpalke	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus

Primer:
Naprava s toplotno črpalko s hranilnikom ogrevalne/hladilne vode. Regulacijo ogrevalnih/hladilnih krogotokov izvaja nadrejeni nadzorni sistem.
- Želena vrednost za hranilnik ogrevalne vode določi nadzorni sistem na osnovi potrebne temperature vtoka v ogrevalni krogotok.
- Regulacija hranilnika hladilne vode se izvaja vremensko vodeno na osnovi nastavljene hladilne krivulje v regulaciji toplotne črpalke.
- Nadzorni sistem določa obratovalni način (ogrevanje / hlajenje).

Zasedenost signalov

Sprostitev hranilnik ogrevalne vode	Sprostitev s strani nadzornega sistema	Preko brezpotencialnega kontakta
Sprost. vmes. hran. hlad. vode	Sprostitev s strani nadzornega sistema	Preko brezpotencialnega kontakta
Željena vrednost temperature vmesnega hranilnika ogrevalne vode	Podajanje želene vrednosti s strani nadzornega sistema	4 do 20 mA
Željena vrednost temperature hranilnika hladilne vode	Določanje preko regulacije toplotne črpalke (vremensko vodeno)	Ni zasedeno

5

Vključitev toplotne črpalke v nadzorni sistem z eksternim krmiljenjem

Pri odstopanju od standardne hidravlične sheme ali pri bolj kompleksnih sistemih (npr. s hranilnikom ledu) je mogoče toplotno črpalko krmiliti preko nadrejenega nadzornega sistema.
V tem primeru nadzorni sistem določi parametre vmesnika (npr. zahtevano zmogljivost toplotne črpalke) in jih pošilja na toplotno črpalko preko brezpotencialnega kontakta in/ali vodila Modbus/ BACnet. Regulacija krogotoka hladilnega sredstva je še naprej izvedena preko regulacije toplotne črpalke. Regulacija toplotne črpalke predvsem krmili primarno in sekundarno črpalko ter držanje nizke in visoke temperature, da se zagotovi učinkovito krmiljenje hladilnega tokokroga.
Varnostne naprave (nadzorniki pretoka, nadzorniki zaščite pred zmrzovanjem itd.) in senzor temperature za merjenje sistemske temperature povratka ㉕ morajo biti priključene na toplotno črpalko.

Opozorilo
Za komunikacijo preko vodila je potrebna "Razširitev za centralni nadzorni sistem zgradbe" (Naroč. št. 7975967). Pregled nastavljivih in prenesenih vrednosti (seznam Modbus/BACnet) lahko dobite pri pristojni podružnici.

Potrebni signali

Vklopni ukaz za toplotno črpalko	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Zahtevana zmogljivost toplotne črpalke	4 do 20 mA/BACnet/Modbus

Opcija: za krmiljenje držanja visoke/nizke temperature

Želena vrednost temperature hranilnika ogrevalne vode (za držanje temperature)	4 do 20 mA/ BACnet/Modbus
Želena vrednost temperature hranilnika hladilne vode (za preprečevanje zvišanja temperature)	4 do 20 mA/ BACnet/Modbus

Opcijsko: Informacija od toplotne črpalke

Zbirno sporočilo prio. 1 Toplotna črpalka (prikaz motnje)	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Zbirno sporočilo prio. 2 Toplotna črpalka (prikaz opozorila)	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Zbirno sporočilo prio. 3 Toplotna črpalka (prikaz sporočila)	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus
Sporočilo obratovanja toplotne črpalke	Brezpotencialni kontakt / BACnet/Modbus

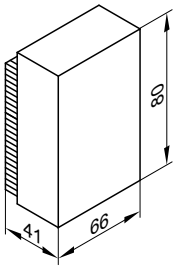
6218250

6.1 Senzorji

Senzor zunanje temperature (v dobavnem obsegu)

Za zajemanja temperature vtoka naprave
Mesto montaže:
- severna ali severozahodna stena zgradbe
- 2 do 2,5 m nad tlemi, pri večnadstropnih zgradbah v zgornji polovici drugega nadstropja

Priključitev: Glejte načrte priključitve in ožičenja toplotne črpalke.



Tehnični podatki

Vrsta zaščite	IP 43 po EN 60529, zagotoviti se mora z montažo/vgradnjo.
Dopustna temperatura okolice	
– Obratovanje	-40 do +70 °C
– Skladiščenje in transport	-40 do +70 °C

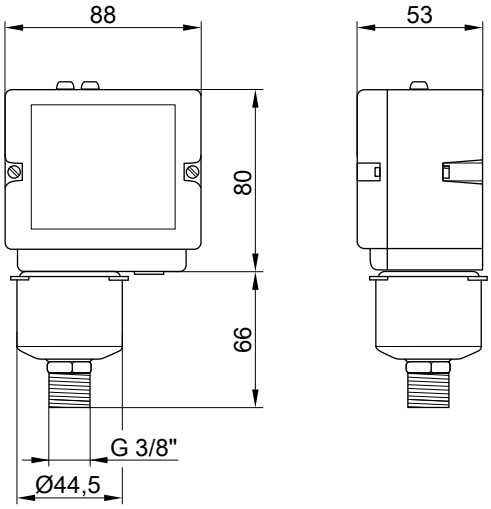
Tipkalo za ustavitev v sili z ohišjem

Za izklop kompresorjev v primeru sile
Dva kontaktna izhoda za kombinacijo master/slave
Za montažo na steno na kraju samem

Povezovalni kabel **ni** del dobavnega obsega
Na toplotno črpalko je možno priključiti maks. štiri tipkala za ustavitev v sili

Nadzornik tlaka

Naroč. št. ZK04684
Nadzornik tlaka za nadzor dopustne zgornje/spodnje mejne vrednosti
Območje tlaka 0,2 do 4,0 bar



Tehnični podatki

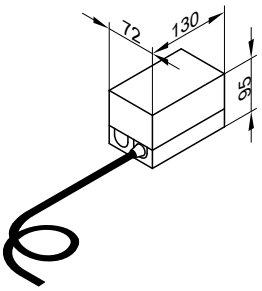
Območje	0,2 do 4 bar
Diferenca	0,25 do 0,8 bar
Mediji	para, voda, zrak, negorljivi plini
Maks. temperatura medija	+80 °C
Vrsta	29a
Preklopna moč	400 V~, 16(10) A; 230 VDC, 12 W (krmilni tok; izključno preklapljanje preko relejev); SPDT; odpiranje pri porastu tlaka
Tlačni priključek	Zunanji navoj G 3/8" (DIN EN ISO 228-1)
Obratovalni pogoji	50 do +55 °C (+70 °C maks. 2 h)
Material ohišja	Aluminijeva tlačna litina; bakreni kontakti posrebreni; listnata vzmet iz berilijevega bakra
Material mehov	Fosforjev bron
Teža	0,5 kg
Vrsta zaščite	IP 54 (DIN EN 60529)
Nadaljnja funkcija	Samodejna ponastavitev

Komplet nadzornika pretoka

Naroč. št. ZK06945
Za zagotavljanje minimalnega volumskega pretoka pri vmesnih krogotokih
- Elektronski nadzornik pretoka (“primerjalna enota”) za montažo na profil tirnice v stikalni omari toplotne črpalke
- Spremenljiv senzor volumskega pretoka
- Signalni vodnik od senzorja do primerjalne enote (15 m)
- Vodnik s posameznimi žilami za ožičenje primerjalne enote (glejte načrte priključitve in ožičenja toplotne črpalke)

Naležni nadzornik temperature

Naroč. št. 7151729
Lahko se uporabi kot nadzornik temperature za omejitev maksimalne temperature za talno ogrevanje (le v povezavi s kovinskimi cevmi).
V povezavi z ogrevalnimi krogotoki z ločeno črpalko ogrevalnega krogotoka in razširitvenim kompletom mešalnega ventila.

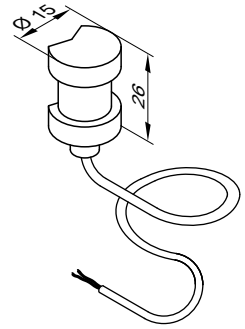


Tehnični podatki

Dolžina voda	4,2 m
Nastavitveno območje	30 do 80 °C
Preklopna diferenca	6,5 K ±2,5 K
Preklopna moč	6(1,5) A, 250 V~
Nastavitvena skala	V ohišju
Vrsta zaščite po EN 60529	IP 41

Naležni senzor temperature (Pt1000)

Naroč. št. 7172873
Za zajemanje temperature vtoka naprave

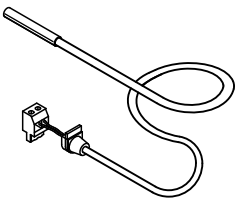


Tehnični podatki

Dolžina vodnika	2,0 m
Vrsta zaščite	IP 32 po EN 60529, zagotoviti se mora z montažo/vgradnjo.
Tip senzorja	KWT Pt1000
Dopustna temperatura okolice – obratovanje – skladiščenje in transport	 0 do +120 °C −20 do +70 °C

Potopni senzor temperature (Pt1000)

Naroč. št. 7511393
Za zajemanje temperatur v potopnem tulcu

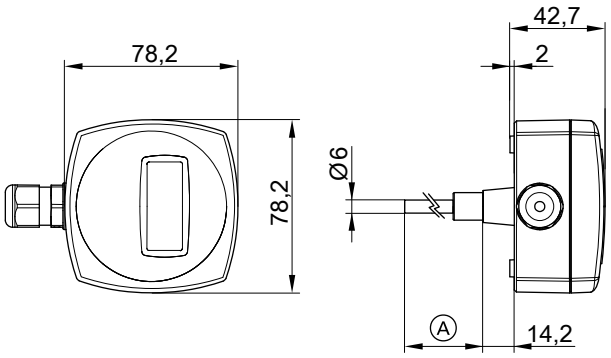


Tehnični podatki

Dolžina vodnika	4 m, ožičen z vtičem
Vrsta zaščite	IP 32 po EN 60529 se mora zagotoviti z montažo/vgradnjo.
Tip senzorja	KWT Pt1000
Premer ∅	6 mm
Dopustna temperatura okolice – obratovanje – skladiščenje in transport	 0 do +120 °C −20 do +70 °C

Potopni senzor temperature z ohišjem (Pt1000)

Naroč. št. ZK04686
Potopni senzor temperature z ohišjem za montažo na potopni tulec in za povezavo potopnega senzorja temperature z nadaljnjim vodnikom, s prostorom za sponko in preostalo dolžino priključnega vodnika



Ⓐ Vgradna dolžina 50 mm

Tehnični podatki

Senzor	
Dolžina vodnika	450 mm, brez vtiča
Vrsta zaščite	IP 65
Tip senzorja	Pt1000
Premer ∅	6 mm
Maks. temperatura	+180 °C
Ohišje	
Dimenzije	78,2 x 78,2 x 40,7 mm
Vrsta zaščite	IP 54
Dopustna temperatura okolice	−30 do +70 °C

Uvojni potopni tulec

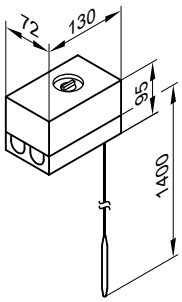
Primerno za senzor ∅ 6 mm
Priključek ½ cole

Dolžina v mm	Naroč. št.
50	7511394
100	ZK03843
150	ZK03844
200	7549713
250	ZK03845
450	7511395

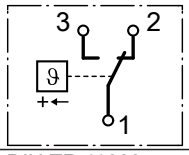
6.2 Regulacija temperature za ogrevalnik sanitarne vode

Prestavite regulator temperature

Naroč. št. 7151989
- S termostatskim sistemom
- S profilno tirnico za prigraditev na ogrevalnik sanitarne vode ali na steno
- Z nastavitvenim gumbom na zunanji strani ohišja
- Brez potopnega tulca
  Pri ogrevalnikih sanitarne vode Viessmann je potopni tulec del dobavnega obsega.



Tehnični podatki

Priključitev	Trižilni vodnik s prečnim prerezom 1,5 mm^2
Vrsta zaščite	IP 41 v skladu z EN 60529
Nastavitveno območje	30 do 60 °C, prestavljivo do 110 °C
Preklopna diferenca	Maks. 11 K
Preklopna moč	6(1,5) A 250 V~
Preklopna funkcija	Pri rastoči temperaturi z 2 na 3 
DIN registrska številka	DIN TR 116807 ali DIN TR 96808

Stikalo za nadzor vlažnosti 24 V

Naroč. št. 7181418
- Kontaktno stikalo za zajemanje rosišča
- Za preprečevanje nastajanje kondenzata pri hlajenju preko ogrevalnega/hladilnega krogotoka

6.3 Komunikacijska tehnika

Za razširitve komunikacijske tehnike razširitveni modul (naroč. št. 7958673) ni potreben.

Ločilni ojačevalnik

Naroč. št. ZK03695
Za preklop območij signala 4 do 20 mA in 0 do 10 V kot tudi za galvansko ločitev od sistemskega vodila

Razširitev centralni nadzorni sistem zgradbe

Naroč. št. 7975967
Gateway za vključitev toplotne črpalke v centralni nadzorni sistem zgradbe:
Z BACnet IP ali Modbus TCP s fiksno določenim seznamom podatkovnih točk. Sezname podatkovnih čok lahko dobite pri vaši pristojni prodajni podružnici.

Funkcije v povezavi s sistemi GLT, npr.:
- Vplivanje na obratovalno vedenje toplotne črpalke (npr. podajanje želene vrednosti, zapora)
- Prenos informacij toplotne črpalke (npr. dejanske vrednosti, obratovalna stanja)
- Posredovanje sporočil napak in motenj

Tehnični podatki:
- Vrata Ethernet za priključitev na lokalni sistem GLT
- Vrata Ethernet za priključitev na toplotno črpalko
- Prednastavljeno je statično dodeljevanje naslovov IPv4
- Možnost konfiguracije na dinamično dodeljevanje naslovov IPv4 s strežnikom DHCP
- BACnet Device Name in številka instance BACnet Device se lahko poljubno nastavita
- Vrata BACnet 47808 in vrata Modbus 502 so fiksno nastavljena
- BBMD je neaktiven

Lokalni pogoji za BACnet IP:
- Povezovalni vodnik Ethernet do sistema GLT
- Sprostitev vrat za UDP 47808

Lokalni pogoji za Modbus TCP:
- Povezovalni vodnik Ethernet do sistema GLT
- Sprostitev vrat za TCP 502

Seznam ključnih besed

A
active cooling ... 85
Active cooling ... 82
Akumulacijsko ogrevalni sistem ... 79

C
Cirkulacijska črpalka ... 82

Č
Časovni program ... 94

D
diagrami moči ... 16
Dimenzioniranje toplotne črpalke ... 58
Dobavni obseg ... 6
Dobavno stanje ... 6
Dodatek za ogrevanje sanitarne vode ... 58
Dodatek za reducirano obratovanje ... 59
Dodatki moči črpalke ... 65
Dolžine vodnikov ... 50
Dvojna U cevna sonda ... 65

E
ED zapora ... 50, 58
ED zapora (DE) ... 43
Eksterni generator toplote ... 59
Električni priključki ... 49
Električni števec ... 49
Električni vodniki ... 50
Emisija hrupa ... 49
EnEV ... 94

F
Faktor usmerjenosti ... 49
Filter pitne vode ... 82

H
Hidravlični priključki ... 53
Hladilna funkcija
– active cooling ... 85
– natural cooling ... 83
Hladilna krivulja ... 94
– nagib ... 95
– nivo ... 95
Hladilno obratovanje ... 82
Hlajenje
– vremensko vodena regulacija ... 83
Hranilnik ogrevalne vode ... 77

I
Instalacijski pribor
– primarni krogotok ... 42
– Senzorji ... 42
– Varnostna skupina ... 42
Inšpektorat za okolje in prostor ... 65

K
Komplet nadzornika pretoka ... 97

L
Letno delovno število ... 92
Ločilnega prenosnika toplote ... 70
Ločitev sistemov ... 69

M
Mali razdelilnik ... 42
Meje uporabe ... 15
Minimalni odmiki ... 46
Moč zvoka ... 49
Monovalentni način obratovanja ... 58
Motnja ... 94

N
Nadzornik temperature
– naležna temperatura ... 98
Naležni nadzornik temperature ... 98
Namenska uporaba ... 5
Napajanje ... 43
Naprava za mehčanje vode ... 56
Nastavitve ... 94
natural cooling ... 83
Natural cooling ... 82
Normirano ogrevalno breme zgradbe ... 58
Nosilni medij toplote ... 42, 56, 65

O
Obratovalni način
– bivalentno ... 59
– monovalentno ... 58
Odboj zvoka ... 49
Odmiki ... 46
Ogrevalna krivulja ... 94
– nagib ... 95
– nivo ... 95
Ogrevalna moč ... 58
Ogrevalni krogotok ... 92
Ogrevalni krogotoki/hladilni krogotoki ... 91
Ogrevanje sanitarne vode
– Priključek na strani sanitarne vode ... 79
Opozorilo ... 94
Optimiranje obratovalnega časa ... 78
Optimiziranje obratovalnega časa ... 88

P
Podtalnica ... 67
Polnilna voda ... 56
Postavitev toplotne črpalke ... 44
Postopek prijave (podatki) ... 43
Potreba po sanitarni vodi ... 58
Potreba po topli vodi ... 58
Potrebna moč ogrevanja ... 58
Potrebne komponente ... 69
– izvedba zrak/voda ... 6
Predimenzioniranje ... 58
Preprečevalnik povratnega toka ... 82
Priključek manometra ... 82
Priključitev na strani sanitarne vode ... 81
Priključki
– električni ... 49
– hidravlično ... 53
– sanitarna voda ... 81
Primarni vir
– podtalnica ... 67
– zemeljske sonde ... 63
– Zrak ... 71
Pritisne točke postavitvenih nog ... 45
Procesna voda ... 70
Prostorska temperatura ... 94
Protipovratna loputa ... 82

R
Raven moči zvoka ... 49
Raven zvočnega tlaka ... 48, 49
Regulacija toplotne črpalke
– sestava in funkcije ... 93
– upravljalna enota ... 94
Regulacija za toplotne črpalke
– karakteristike ... 94
– upravljalna enota in nastavitve ... 94
Regulacijski ventil pretoka ... 82

6218250

Seznam ključnih besed

S
Sestava vode..... 56
Shema ožičenja.....50
Sistem sanitarne vode.....81
Stikalna ura..... 95
Svarilo..... 94

T
Talno ogrevanje.....92
Tarife električne energije..... 43
Tehnična določila za priključitev.....49
Temperatura vtoka..... 94
Temperatura vtoka, ogrevalni krogotok.....92
Termostatski mešalni avtomat.....82
Tyfocor 65

V
Varnostni ventil.....82
Vir zvoka..... 49
Vmesni prenosnik toplote AC.....87
Vmesni prenosnik toplote NC.....84
Volumski pretok.....69
Vremensko vodena regulacija.....83

Z
Zaporni čas..... 43, 58
Zaščita pred hrupom..... 44
Zemeljska sonda.....65
Zvočni tlak.....49

Pridržujemo si pravico do tehničnih sprememb!

Viessmann d.o.o.
Cesta XIV. divizije 116a
2000 Maribor
telefon: 02 / 480 55 50
telefaks: 02 / 480 55 60
www.viessmann.com

6218250