

Projekční podklady

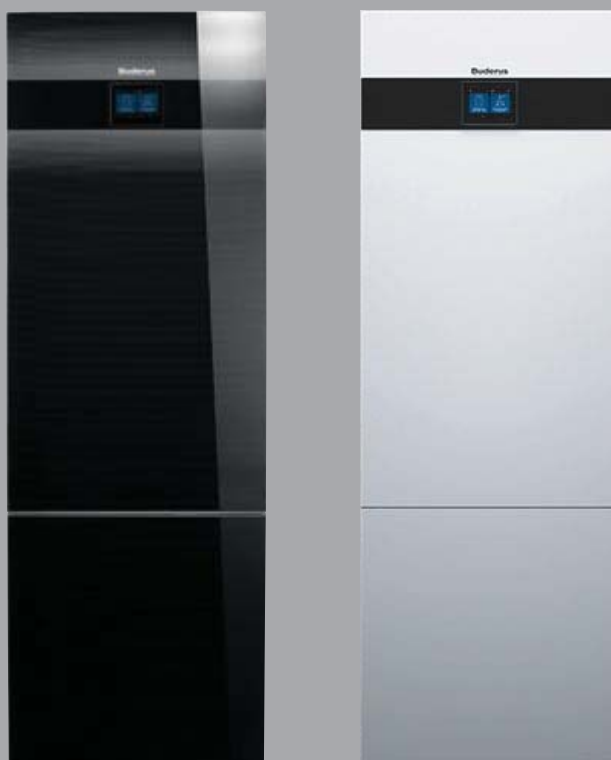
Tepelné čerpadlo země-voda

Logatherm

WSW196i.2/186i

Buderus

Vytápěcí systémy
budoucnosti.



6721843955 (2021/12)

Obsah

1 Buderus tepelná čerpadla země/voda	4		
1.1	Charakteristiky a zvláštnosti	4	
1.2	Aplikace	4	
1.3	Přehled produktů	5	
2 Základy	8		
2.1	Princip tepelných čerpadel	8	
2.2	Topný faktor a roční pracovní číslo	9	
2.3	Druhy provozu tepelného čerpadla	11	
2.4	Zdroj tepla	12	
2.5	Akumulační zásobník	14	
3 Popis funkce tepelných čerpadel WSW196i.2/186i.	14		
4 Technický popis Logatherm WSW196i.2/186i 15			
4.1	Konstrukce	15	
4.2	Přehled vybavení	17	
4.3	Rozměry, připojení a minimální odstupy	17	
4.4	Rozsah dodávky	27	
4.5	Technické údaje	31	
4.6	Charakteristiky oběhových čerpadel a zbytkové dopravní výšky	38	
4.7	Prostor instalace	38	
4.8	Výkonové diagramy	39	
4.9	Charakteristiky čerpadla nemrznoucí směsi a čerpadla topného okruhu	43	
4.10	Externí elektroinstalace	46	
5 Návrh a dimenzování tepelných čerpadel	53		
5.1	Nařízení EU o energetické účinnosti	53	
5.2	Tepelná čerpadla pro novostavby	55	
5.3	Tepelná čerpadla pro stávající objekty	56	
5.4	Dodatečná potřeba výkonu kvůli blokaci dodavatelem elektrické energie	58	
5.5	Dimenzování dle druhu provozu	58	
5.6	Dimenzování dle primárního zdroje tepla	60	
5.7	Tepelné čerpadlo země/voda – zdrojem tepla je země	61	
5.8	Tepelné čerpadlo země/voda s vloženým mezivýměňníkem tepla jako tepelné čerpadlo voda/voda	76	
5.9	Úprava a kvalita vody – zamezení poškození otopné soustavy	76	
5.10	Chladivo a kontrola těsnosti	78	
5.11	Povinné kontroly chladivových okruhů u tepelných čerpadel země/voda	79	
6 Příklady zapojení Logatherm WSW196i.2/186i (TP50/T180)	80		
6.1	Označení symbolů	80	
6.2	Pokyny pro všechny příklady zapojení	81	
6.3	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se zásobníkem teplé vody a nesměšovaným otopným okruhem	81	
6.4	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i TP50 s připojeným akumulacním zásobníkem, zásobníkem teplé vody a nesměšovaným a směšovaným otopným okruhem	84	
6.5	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulacním zásobníkem, zásobníkem teplé vody a nesměšovaným a směšovaným otopným okruhem	91	
6.6	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i, s krbovou vložkou, akumulacním zásobníkem, zásobníkem teplé vody a směšovacím otopným okruhem	94	
6.7	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i T180 s integrovaným zásobníkem teplé vody a nesměšovaným otopným okruhem	97	
6.8	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i T180 s integrovaným zásobníkem teplé vody, akumulacním zásobníkem, nesměšovaným a směšovaným otopným okruhem	99	
6.9	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i T180 s integrovaným zásobníkem teplé vody, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9	101	
6.10	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i TP50 se samostatně stojícím zásobníkem teplé vody, nesměšovaným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9	108	
6.11	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i T180 se samostatně stojícím akumulacním zásobníkem, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí	116	
6.12	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulacním zásobníkem, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9	123	
6.13	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulacním zásobníkem a zásobníkem teplé vody, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9	131	



6.14	Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem, bivaletním zásobníkem teplé vody, nesměšovaným otopným okruhem a možností směšovaného otopného okruhu	139
7	Regulace Logatherm WSW196i.2/186i (TP50/T180)	146
7.1	Možnosti zařízení	146
7.2	Popis regulačního zařízení	147
7.3	BC400 a MX300	149
7.4	Připojení na instalační desce WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180	151
7.5	Funkce FV – spojení s fotovoltaickým zařízením	152
7.6	Funkce Smart Grid	152
7.7	Funkce aplikace	153
7.8	Dálkové ovládání RC100(H)	154
7.9	Rádiové dálkové ovládání RC120 RF	155
7.10	Modul otopného okruhu MM100	156
7.11	Rychlomontážní sada nebo solární stanice s EMS	158
7.12	Bazénový modul MP100	158
8	Příprava teplé vody	162
8.1	Základní informace	162
8.2	Zásobní teplé vody EWH300 GS-C, SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B	164
8.3	Bivalentní zásobník teplé vody SMH390.1 ES a SMH490.1 ES	173
8.4	Dimenzování zásobníků TV v rodinných domech	175
8.5	Dimenzování zásobníků v bytových domech	175
8.6	Akumulační zásobník P120.5, P200.5, P300.5	176
8.7	Kombinovaný zásobník BPU400 a BPU500	180
8.8	Zvláštnosti při přípravě teplé vody s Logatherm WSW196i.2/186i (TP50) a WSW196i.2/186i T180	182
9	Chlazení v systémech s tepelným čerpadlem	183
9.1	Názvosloví chlazení	183
9.2	Příslušenství - čidlo rosného bodu	183
9.3	Režimy chlazení	184
9.4	Chlazení podlahovým vytápěním	184
9.5	Výpočet chladicí zátěže	185
9.6	Chlazení WSW196i.2 (T)/WSW186i (T)	186
9.7	Pasivní chladicí stanice PKS9 s projektovou řadou WSW196i.2/186i	192
9.8	Příslušenství pro chlazení s WSW196i.2/186i	196

10	Komponenty pro Logatherm WSW	197
10.1	Přehled WSW196i.2/186i, (TP50/T180)	197
10.2	Příslušenství pro Logatherm WSW196i.2/186i T180	201
10.3	Rychlomontážní čerpadlové skupiny	202
10.4	Příslušenství pro okruh nemrznoucí směsi	203
10.5	Další komponenty pro tepelná čerpadla Buderus	204
11	Úspornost	209
11.1	Kalkulace investičních a provozních nákladů	209
11.2	Stanovení investičních nákladů	209
11.3	Stanovení vedlejších nákladů	210
11.4	Náklady na energii	211
12	Dodatek	214
12.1	Bezpečnostní pokyny	214
12.2	Nezbytné profese	214
12.3	Převodní tabulky	215
12.4	Veličiny	215
12.5	Energetický potenciál paliv	215
Slovník pojmů		216

1 Buderus tepelná čerpadla země/voda

1.1 Charakteristiky a zvláštnosti

Vláda přijala dohodu o ochraně klimatu a tím se spolu se světovou společností zavázala k dodržování mezinárodního práva, aby se omezilo globální oteplování pod 2 °C v porovnání s hodnotami před industrializací a tím pádem k snížení emisí CO₂ o 80/95 % do roku 2050.

Jistota díky kvalitě:

- Tepelná čerpadla země/voda značky Buderus splňují požadavky kvality certifikátu EHPA a garantuje roční pracovní číslo.



obr. 1 EHPA-Certifikát

- Maximální funkčnost a dlouhá životnost
- Tepelná čerpadla země/voda značky Buderus splňují požadavky na kvalitu společnosti Bosch pro nejvyšší funkčnost a životnost
- Tepelná čerpadla jsou zkoušena a testována ve výrobním závodě

Jistota díky službám:

- Jistota velké značky: Náhradní díly a servis ještě za 15 let

Ekologické ve vysoké míře:

- Při provozu tepelného čerpadla je cca 75 % tepelné energie obnovitelné. Při provozu na „zelený proud“ (větrné, vodní, solární energie) až 100 %
- Žádné emise při provozu
- Úspora CO₂

Pestrost:

- Lze použít různé zdroje jako geotermální sondy, plošné kolektory nebo geotermální koše.
- Jako zdroj lze využít i podzemní vodu, je však nutný rozbor vody.

Úplná nezávislost a jistá budoucnost:

- Nezávislost na oleji a plynu.
- Nezávislost na vývoji cen u oleje a plynu.
- Nezávislé na vlivu prostředí jako jsou slunce a vítr, protože geotermální energie je spolehlivě dostupná 365 dní v roce.

Vysoká ziskovost:

- Provozní náklady jsou ve srovnání s olejem nebo plynem o 50 % nižší.
- U tepelných čerpadel nejsou dodatečné provozní náklady vznikající u konvečních topných systémů (např. údržba hořáků, výměna filtrů, čištění komína).
- Technologie pracuje pouze s uzavřenými okruhy, je tedy odolná a nenáročná na údržbu.
- Integrovaná vysoce účinná čerpadla se přizpůsobí odporu v systému, sníží příkon a zvýší roční topný faktor.



Tepelná čerpadla lze umístit do jakékoliv místnosti. Nepotřebuje technickou místnost ani komín. Věnujte prosím pozornost minimální a maximální teplotě v místnosti instalace.

Čerpání dotace:

- Kdo investuje do nové tepelné techniky, ušetří následující rok za drahé tepelné energie. Využijte dodatečně dotací pro vytápění přátelské k životnímu prostředí.

1.2 Aplikace

Tepelná čerpadla země/voda Buderus řady WSW196i.2/186i, WSW196i.2/186i TP50 a WSW196i.2/186i T180 se používají pro vytápění a přípravu teplé vody v rodinných domech, dvojdomcích a vícegeneračních domech.

1.3 Přehled produktů

Buderus nabízí následující 3 provedení tepelných čerpadel WSW:

- Kompaktní provedení s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody (WSW196i.2/186i T180)
- Standardní provedení pro připojení externího zásobníku teplé vody (WSW196i.2/186i)
- Standardní provedení s integrovanou akumulací 50 l (WSW196i.2/186i TP50)

1.3.1 Výkonový rozsah a varianty provedení

WSW196i.2/186i, WSW196i.2/186i TP50 a WSW196i.2/186i T180

Na výběr jsou 4 úrovně výkonu a 2 různé koncepce chladivového okruhu. Specifikace výkonu platí pro B0/W35 (teplota nemrznoucí směsi 0 °C, výstupní teplota topné vody 35 °C).

S integrovaným zásobníkem teplé vody:

- Logatherm WSW196i.2-6/186i-6 T180 (5,8 kW)
- Logatherm WSW196i.2-8/186i-8 T180 (7,6 kW)
- Logatherm WSW196i.2-12/186i-12 T180 (12,5 kW)
- Logatherm WSW196i.2-16/186i-16 T180 (15,5 kW)

Pro systémy s externím zásobníkem teplé vody:

- Logatherm WSW196i.2-6/186i-6 (TP50) (5,8 kW)
- Logatherm WSW196i.2-8/186i-8 (TP50) (7,6 kW)
- Logatherm WSW196i.2-12/186i-12 (TP50) (12,5 kW)
- Logatherm WSW196i.2-16/186i-16 (TP50) (15,5 kW)

1.3.2 Produktové údaje k energetické spotřebě Logatherm

WSW196i.2/186i WSW196i.2/186i TP50

Logatherm	Energetická účinnost při 35 °C	Energetická účinnost při 55 °C
WSW196i.2-6/186i-6 TP50		
WSW196i.2-8/186i-8 TP50		
WSW196i.2-12/186i-12 TP50		
WSW196i.2-16/186i-16 TP50		

tab. 1 Energetická účinnost WSW196i.2-6/186i-6 TP50 ... WSW196i.2-16/186i-16 TP50

Logatherm	WSW196i.2-6/ 186i-6 TP50	WSW196i.2-8/ 186i-8 TP50	WSW196i.2-12/ 186i-12 TP50	WSW196i.2-16/ 186i-16 TP50
Energetická třída pro vysokoteplotní otopnou soustavu (+55 °C), střední klima	A++	A+++	A+++	A+++
Energetická třída pro nízkoteplotní otopnou soustavu (+35 °C), střední klima	A+++	A+++	A+++	A+++
Energetická účinnost pro přípravu teplé vody	–	–	–	–
SCOP pro vysokoteplotní otopnou soustavu (+55 °C), střední klima	3,87	3,99	4,17	4,10
SCOP pro nízkoteplotní otopnou soustavu (+35 °C), střední klima	5,47	5,38	5,55	5,33
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN 14511	4,61	4,61	4,75	4,80
Sezónní energetická účinnost pro vytápění v závislosti na prostorové teplotě (ηs) B0/W35 °C	211	207	214	205
Sezónní energetická účinnost pro vytápění v závislosti na prostorové teplotě (ηs) B0/W55 °C	147	152	159	156

tab. 2 Produktové údaje k energetické spotřebě Logatherm WSW196i.2/186i TP50

WSW196i.2/186i T180

Logatherm	Energetická účinnost při 55 °C	
WSW196i.2-6/186i-6 T180		
WSW196i.2-8/186i-8 T180		
WSW196i.2-12/186i-12 T180		
WSW196i.2-16/186i-16 T180		

tab. 3 Energetická účinnost WSW196i.2-6/186i-6 T180 ... WSW196i.2-16/186i-16 T180

Logatherm	WSW196i.2-6/ 186i-6 T180	WSW196i.2-8/ 186i-8 T180	WSW196i.2-12/ 186i-12 T180	WSW196i.2-16/ 186i-16 T180
Energetická třída pro vysokoteplotní otopnou soustavu (+55 °C), střední klima	A++	A+++	A+++	A+++
Energetická třída pro nízkoteplotní otopnou soustavu (+35 °C), střední klima	A+++	A+++	A+++	A+++
Energetická účinnost pro přípravu teplé vody	A+	A+	A+	A+
SCOP pro vysokoteplotní otopnou soustavu (+55 °C), střední klima	3,87	3,99	4,17	4,10
SCOP pro nízkoteplotní otopnou soustavu (+35 °C), střední klima	5,47	5,38	5,55	5,33
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN14511	4,61	4,61	4,75	4,80
Sezónní energetická účinnost pro vytápění v závislosti na prostorové teplotě (η_s) B0/W35 °C	211	207	214	205
Sezónní energetická účinnost pro vytápění v závislosti na prostorové teplotě (η_s) B0/W55 °C	147	152	159	156

tab. 4 Produktové údaje k energetické spotřebě Logatherm WSW196i.2/186i T180

WSW196i.2/186i

Logatherm	Energetická účinnost při 35 °C	Energetická účinnost při 55 °C
WSW196i.2-6/186i-6		
WSW196i.2-8/186i-8		
WSW196i.2-12/186i-12		
WSW196i.2-16/186i-16		

tab. 5 Energetická účinnost WSW196i.2-6/186i-6 ... WSW196i.2-16/186i-16

Logatherm	WSW196i.2-6/ 186i-6	WSW196i.2-8/ 186i-8	WSW196i.2-12/ 186i-12	WSW196i.2-16/ 186i-16
Energetická třída pro vysokoteplotní otopnou soustavu (+55 °C), střední klima	A++	A+++	A+++	A+++
Energetická třída pro nízkoteplotní otopnou soustavu (+35 °C), střední klima	A+++	A+++	A+++	A+++
Energetická účinnost pro přípravu teplé vody	–	–	–	–
SCOP pro vysokoteplotní otopnou soustavu (+55 °C), střední klima	3,87	3,99	4,17	4,10
SCOP pro nízkoteplotní otopnou soustavu (+35 °C), střední klima	5,47	5,38	5,55	5,33
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN 14511	4,61	4,61	4,75	4,80
Sezónní energetická účinnost pro vytápění v závislosti na prostorové teplotě (η_s) B0/W35 °C	211	207	214	205
Sezónní energetická účinnost pro vytápění v závislosti na prostorové teplotě (η_s) B0/W55 °C	147	152	159	156

tab. 6 Produktové údaje k energetické spotřebě Logatherm WSW196i.2/186i

2 Základy

2.1 Princip tepelných čerpadel

Vytápění pomocí tepla z okolního prostředí

Tepelné čerpadlo využívá teplo z okolního prostředí ze země, vzduchu nebo podzemní vody pro vytápění a přípravu teplé vody.

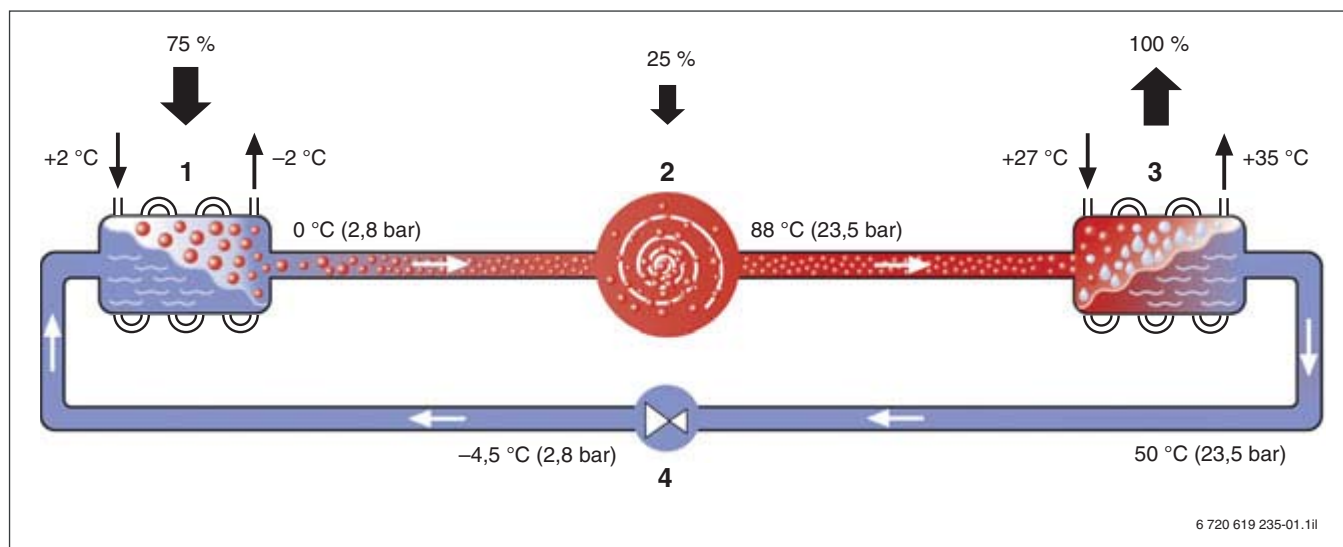
Princip funkce

Tepelná čerpadla pracují na osvědčeném a spolehlivém principu chladničky. Chladnička odebírá teplo chlazeným potravinám a na své zadní straně ho odevzdává vzduchu do místnosti. Tepelné čerpadlo odebírá teplo z okolního prostředí a předává ho do topného systému. Využíváme přitom skutečnosti, že teplo vždy proudí od „zdroje tepla“ k „jímači tepla“ (od teplého k chladnému), stejně jako řeka vždy teče údolím dolů (od „pramene“ do „nížiny“).

Tepelné čerpadlo využívá (stejně jako chladnička) přirozený směr proudění od teplého ke studenému v uzavřeném okruhu chladiva výparníkem, kompresorem, kondenzátorem a expanzním ventilem. Tepelné čerpadlo „čerpá“ přitom teplo z okolního prostředí na vyšší úroveň, kterou lze využívat k vytápění.

Výparník [1] obsahuje tekutou pracovní látku s velmi nízkým bodem varu (tzv. chladivo). Chladivo má nižší teplotu než je teplota nízkopotenciálního zdroje tepla (např. země, voda, vzduch) a nízký tlak. Teplo tedy přestupuje z nízkopotenciálního zdroje tepla do chladiva. Chladivo se tím zahřeje až nad hodnotu bodu varu, odpaří se a je nasáto kompresorem.

Schematické zobrazení principu funkce tepelného čerpadla



obr. 2 Schematické znázornění okruhu chladiva v zařízení tepelného čerpadla (příklad R407C)

- [1] Výparník
- [2] Kompresor
- [3] Kondenzátor
- [4] Expanzní ventil

V **kompresoru [2]** se stlačuje odpařené (plynné) chladivo na vysoký tlak. Tím se plynné chladivo ještě více zahřívá. Rovněž hnací energie kompresoru se přeměňuje na teplo, které také přechází do chladiva. Tímto způsobem se dále zvyšuje teplota chladiva, dokud není vyšší, než je potřebná teplota pro vytápění a přípravu teplé vody. Pokud je dosaženo určeného tlaku a teploty, proudí chladivo dále do kondenzátoru.

V **kondenzátoru [3]** odevzdává horké, plynné chladivo teplo získané z okolního prostředí (nízkopotenciálního zdroje tepla) a z hnací energie kompresoru na chladnější straně zařízení pro vytápění (spotřebič tepla). Přitom klesá jeho teplota pod bod kondenzace a chladivo se opět kondenzuje. Nyní opět kapalně chladivo, které je ale stále pod vysokým tlakem, proudí do expanzního ventilu.

Expanzní ventil [4] zajišťuje snížení tlaku chladiva na výchozí hodnotu, než bude proudit zpět do výparníku a tam opět odebere teplo z okolního prostředí.

2.2 Topný faktor a roční pracovní číslo

2.2.1 Topný faktor

Topný faktor ε , zvaný také COP (angl. **C**oefficient **O**f **P**erformance), je naměřené resp. vypočtené charakteristické číslo pro tepelná čerpadla při speciálně definovaných provozních podmínkách, podobné normované spotřebě paliva u motorových vozidel.

Topný faktor ε představuje poměr využitelného tepelného výkonu k elektrickému příkonu kompresoru.

Dosažitelný topný faktor tepelného čerpadla je závislý na teplotní diferencí mezi zdrojem tepla a spotřebičem tepla.

Ke stanovení ε platí pro moderní zařízení následující přibližný vzorec z teplotních diferencí:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

Vzorec 1 Výpočet topného faktoru z teplot

T Absolutní teplota spotřebiče tepla [K]

T_0 Absolutní teplota nízkopotenciálního zdroje tepla [K]

Pro poměr tepelného výkonu a elektrického příkonu platí následující vzorec:

$$\varepsilon = \text{COP} = \frac{\dot{Q}_N}{P_{\text{el}}}$$

Vzorec 2 Výpočet topného faktoru z elektrického příkonu

P_{el} Elektrický příkon v kW

$\dot{Q}_N$ Teplo pro vytápění v kW

2.2.2 Příklad výpočtu topného faktoru z teplotních diferencí

Jak velký je topný faktor tepelného čerpadla v kombinaci s podlahovým vytápěním s teplotou na výstupu 35 °C a otopnými tělesy s teplotou 50 °C při teplotě tepelného zdroje 0 °C.

Podlahové vytápění (1)

- $T = 35 \text{ °C} = (273 + 35) \text{ K} = 308 \text{ K}$
- $T_0 = 0 \text{ °C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (308 - 273) \text{ K} = 35 \text{ K}$

Výpočet dle vzorce 1:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{308 \text{ K}}{35 \text{ K}} = 4,4$$

Otopná tělesa (2)

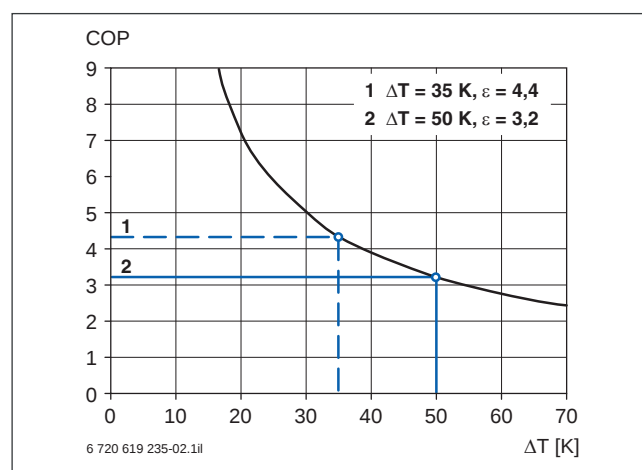
- $T = 50 \text{ °C} = (273 + 50) \text{ K} = 323 \text{ K}$
- $T_0 = 0 \text{ °C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (323 - 273) \text{ K} = 50 \text{ K}$

Výpočet dle vzorce 1:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{323 \text{ K}}{50 \text{ K}} = 3,2$$



Příklad ukazuje zvýšení topného faktoru o 36 % pro podlahové vytápění oproti vytápění s otopnými tělesy. Z toho vychází empirické pravidlo: Snížení teploty topné vody o 1 °C = zvýšení topného faktoru o 2,5 %.



obr. 3 Topné faktory dle vzorového výpočtu

COP Topný faktor ε

ΔT Rozdíl teplot

2.2.3 COP a SCOP

COP (Coefficient of Performance)

Index, pomocí kterého se vypočítá poměr mezi přijatým a odevzdaným teplem. U tepelných čerpadel vzduch/voda se udává při venkovní teplotě 2 °C a teplotě na výstupu 35 °C. U tepelných čerpadel země/voda se udává při teplotě nemrzoucí směsi 0 °C.



Čím vyšší je COP, tím účinnější je tepelné čerpadlo.

SCOP (Seasonal Coefficient of Performance)

Udává faktor výkonu tepelného čerpadla v různých provozních stavech a klimatických zónách. U SCOP se pro provoz vytápění používají venkovní teploty -7 °C, 2 °C, 7 °C a 12 °C. Změna z COP na SCOP vede k přesnější specifikaci výkonu a účinnosti.

2.2.4 Srovnání topných faktorů různých tepelných čerpadel dle DIN EN 14511

Aby bylo možné provést přibližné porovnání různých tepelných čerpadel, jsou v normě EN 14511 stanoveny podmínky, při nichž se tyto topné faktory zjišťují, jako je například typ a vztažná teplota teplosnosné látky.

Země ¹⁾ / voda ²⁾ [°C]	Voda ¹⁾ / voda ²⁾ [°C]	Vzduch ¹⁾ / voda ²⁾ [°C]
B0/W35	W10/W35	A7/W35
B0/W45	W10/W45	A2/W35
B5/W45	W15/W45	A -7/W3

tab. 7 Srovnání tepelných čerpadel dle DIN EN 14511

- 1) Zdroj nízkopotenciálního tepla a teplota teplosnosné látky
- 2) Spotřebič tepla a teplota výstupu ze zařízení

A Vzduch (angl. Air)
B Nemrzoucí směs (angl. Brine)
W Voda (angl. Water)

Topný faktor podle EN 14511 zohledňuje kromě příkonu kompresoru také výkon pro pomocné přístroje, poměrnou část pro příkon oběhového čerpadla primárního okruhu, případně u tepelných čerpadel vzduch – voda pro příkon ventilátoru.

Navíc se rozlišují tepelná čerpadla s integrovanými čerpadly a tepelná čerpadla bez integrovaných čerpadel, což vede v praxi k výrazně rozdílným topným faktorům. Smysluplné je tak jen přímé porovnání tepelných čerpadel shodné konstrukce.



Uváděné topné faktory (ϵ , COP) tepelných čerpadel Buderus jsou vztaženy jednak k okruhu chladiva (bez poměrné části výkonu oběhového čerpadla) a doplnkově metodou výpočtu dle DIN EN 14511 pro zařízení s integrovanými čerpadly.

2.2.5 Sezónní účinnost vytápění dle prostoru η_s

Sezónní účinnost vytápění prostoru bude v příštích několika letech stále důležitější a postupně nahradí COP. Pomocí specifikace nebo hodnoty η_s je snazší vzájemně porovnávat zdroje tepla. Díky tomu je možné z hlediska účinnosti porovnat kondenzační kotel s tepelným čerpadlem.

Hodnotu η_s lze vypočítat z SCOP.

Výpočtový vzorec a opravné faktory jsou uvedeny v nařízení o ekodesignu 813/2013. Faktor 2,5 je odvozen od primárního energetického faktoru elektřiny v Evropě. U tepelných čerpadel země/voda se používá mírně vyšší korekční faktor než u tepelných čerpadel vzduch/voda.

Příklad:

SCOP tepelného čerpadla WSW196i-12 činí při teplotě na výstupu 35 °C 5,55.

$$\eta_s = 100/2,5 \times 5,55 - 5 \% = 214$$

2.2.6 Roční pracovní číslo

Jako doplněk k topnému faktoru, který představuje pouze okamžitý příkon při zcela jasných podmínkách, je definováno tzv. pracovní číslo. To se zpravidla udává jako roční pracovní číslo β (také anglicky seasonal performance factor) a vyjadřuje poměr mezi celkovým ročním užitečným teplem tepelného čerpadla a ve stejném čase dodanou elektrickou energií.

VDI – směrnice 4650 obsahuje postup, který umožňuje přepočítat topné faktory z měření na zkušebně na roční pracovní číslo pro reálný provoz s konkrétními provozními podmínkami.

Roční pracovní číslo lze přibližně vypočítat. Zde jsou zohledněny typy konstrukce tepelných čerpadel a různé korekční faktory pro provozní podmínky. Mezitím se objevily i speciální softwarové programy, které prostřednictvím simulačních výpočtů mohou poskytovat velmi přesné hodnoty.

Velmi zjednodušená výpočtová metoda ročního pracovního čísla je následující:

$$\beta = \frac{\dot{Q}_{wp}}{W_{el}}$$

Vzorec 3 Vzorec pro výpočet ročního pracovního čísla

- β Roční pracovní číslo
 $\dot{Q}_{wp}$ Množství tepla vyrobené tepelným čerpadlem v průběhu jednoho roku [kWh]
 W_{el} Elektrická energie dodaná tepelnému čerpadlu v průběhu jednoho roku [kWh]

2.2.7 Nákladové číslo

Podle normy DIN 4701 – 10 by se u tepelných čerpadel měla zavést dnes obvyklá tzv. nákladová čísla pro energetické hodnocení různých technologií vytápění. Nákladová čísla e_g vyjadřují náklady na neobnovitelnou energii pro splnění úkolu zařízení. U tepelných čerpadel je nákladové číslo jednoduše obrácená hodnota ročního pracovního čísla:

$$e_g = \frac{1}{\beta} = \frac{W_{el}}{\dot{Q}_{wp}}$$

Vzorec 4 Výpočet nákladového čísla zdroje

- β Roční pracovní číslo
- e_g Nákladové číslo tepelného čerpadla
- $\dot{Q}_{wp}$ Množství tepla vyrobené tepelných čerpadel v průběhu jednoho roku v kWh
- W_{el} Elektrická energie dodaná tepelnému čerpadlu v průběhu jednoho roku kWh

2.3 Druhy provozu tepelného čerpadla

Tepelná čerpadla mohou pracovat s různými způsoby provozu v závislosti na zdroji tepla pro tepelné čerpadlo a podle toho jak je projektována otopná soustava budovy nebo podle současného stavu vytápění budovy.

2.3.1 Monovalentní provoz

Veškerou potřebu tepla pro vytápění a přípravu teplé vody pokrývá tepelné čerpadlo. Optimální zdroj tepla pro monovalentní provoz je země nebo spodní voda, protože jsou téměř nezávislé na venkovní teplotě a i při nízkých venkovních teplotách poskytují dostatek tepla. Pro tepelná čerpadla země/voda doporučuje Buderus monovalentní způsob provozu.

2.3.2 Monoenergetický provoz

U monoenergetického způsobu provozu jsou energetické špičky pokrývány elektrickou patronou. V ideálním případě je tento dohřev schopen podporovat jak přípravu teplé vody, tak i vytápění. Neboť pak je možné i zvýšení teploty teplé vody za účelem tepelné dezinfekce k potlačení bakterie Legionella.

Tepelné čerpadlo s integrovanou elektrickou patronou může být navrženo o něco menší, a tak je jeho pořízení levnější. Důležité je ovšem exaktní projektování, aby bylo možné dodržet co nejnižší spotřebu energie pro dohřev. Úspory nákladů na výkon vrtů s menším tepelným čerpadlem zpravidla nedosáhneme, protože u monoenergetického způsobu provozu oproti monovalentnímu se zvýší počet provozních hodin za rok. To je zapotřebí zohlednit při dimenzování primárního zdroje tepla.

2.3.3 Bivalentně paralelní provoz

Zařízení v bivalentně paralelním způsobu provozu mají jak tepelné čerpadlo, tak další zdroj tepla. Přičemž je nejčastěji jako další zdroj tepla provozován elektrický, olejový nebo plynový kotel. Tepelné čerpadlo přitom přebírá úlohu základního zdroje tepla. Pokud klesne venkovní teplota pod určitou mezní hodnotu, např. 0 °C, bude připojen druhý zdroj tepla.

U bivalentně paralelního způsobu provozu se může zvýšit doba chodu tepelného čerpadla. V tomto případě musí být také zdroj tepla (hlubinný vrt, zemní plošný kolektor) uzpůsoben vyšším požadavkům. Při zapojení obtoku akumulčního zásobníku se může doba chodu zvýšit až na 4000 hodin.

Bivalentně alternativní provoz

Také bivalentně alternativní zařízení obsahují vedle tepelného čerpadla druhý zdroj tepla. Ale na rozdíl od bivalentně paralelního provozu zde tepelné čerpadlo a druhý zdroj tepla nepracují současně. Nad stanovenou venkovní teplotu, tedy např. nad 3 °C, pracuje jen tepelné čerpadlo. Při nižších teplotách přebírá výrobu tepla kotel.

2.4 Zdroj tepla

V porovnání s konvenční technikou jsou tepelná čerpadla zajímavá, protože pro vytápění dokáží využít bezplatné teplo z okolního prostředí.

Když se instaluje tepelné čerpadlo, je třeba dbát současně na odpovídající zdroj tepla. Investici do pořízení zdroje tepla si lze představit jako nákup „zásoby paliva“. Země a spodní voda jsou obzvláště vhodné zdroje tepla. Jaké tepelné čerpadlo by se mělo pro budovu použít, je ale závislé na individuálních faktorech a musí se proto posoudit pro konkrétní případ.

2.4.1 Teplo ze země

Teplo ze země lze využívat dvěma různými způsoby. Rozlišujeme zde zdroje tepla využívající tepelnou energii nacházející se při povrchu a zdroje využívající geotermální energii.

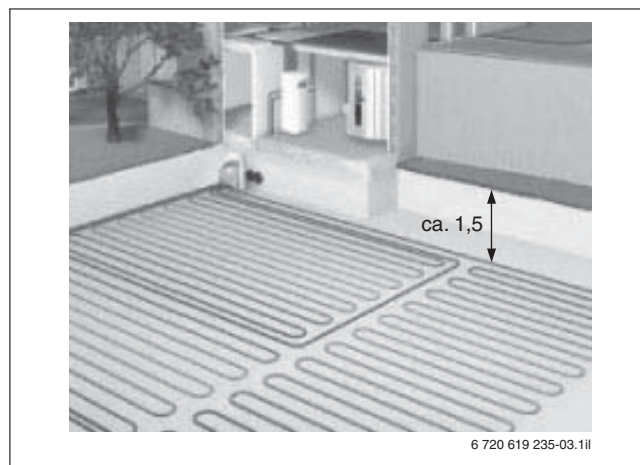
Zemní plošné kolektory využívají **podpovrchové teplo**. Pokládají se horizontálně do hloubky 1,2 m až 1,5 m a přijímají teplo ze slunce, které se akumuluje v horních zemních vrstvách.

Zemní vrty využívají naproti tomu **geotermální teplo**, které proudí z nitra země na jeho povrch. Jsou vertikálně vrtané do hloubky od 100 m do 150 m.

Teplota z obou zdrojů tepla je relativně vysoká a během ročních období zůstává rovnoměrná. V obou případech může tepelné čerpadlo pracovat s vysokou účinností a to znamená vysoké roční pracovní číslo.

Kromě toho jsou tyto systémy provozovány v uzavřeném okruhu, což znamená vysokou spolehlivost a minimální náklady na údržbu.

Zemní plošné kolektory



obr. 4 Zemní plošný kolektor (rozměry v m)

Výhody:

- příznivá cena
- vysoký topný faktor tepelného čerpadla
- spolehlivost a nenáročná údržba uzavřeného systému

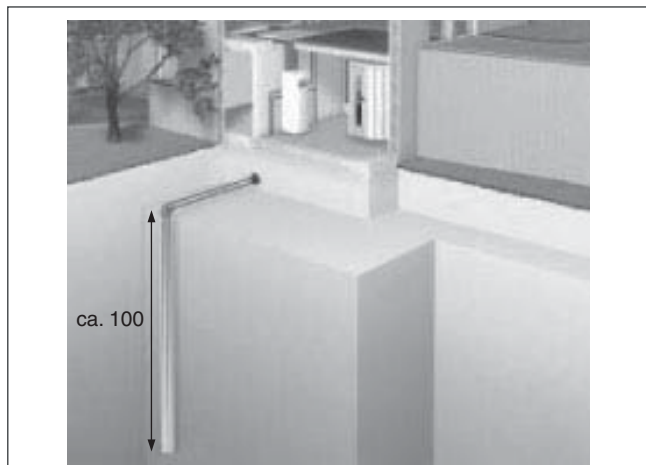
Nevýhody

- důležitá je přesná pokládka, aby nevznikly „vzduchové kapsy“,
- je zapotřebí dostatečná plocha
- nemohou být zastavěny
- není možné je využít k chlazení

Zemní plošné kolektory jsou zpravidla použity u jedno nebo dvougeneračních domů. Jsou instalovány na nezastavěné části pozemku horizontálně až do hloubky 1,5 m. Od hloubky 2 m klesá prostup tepla od povrchu. Prostup tepla z hlubších zemských vrstev je však také ještě příliš malý. Zdrojem tepla je sluneční záření a hlavně dešťová voda. Odběr tepla probíhá zpravidla prostřednictvím plastové trubky, která je instalována ve více okruzích a je napojena na rozdělovač.

Délka jednotlivých okruhů je závislá na odběrném výkonu půdy, velikosti pozemku a zbytkové dopravní výšce čerpadla nemrznoucí směsi. Rozdělovač by měl být přístupný v šachtě nebo světlíku v nejvyšším bodě kolektoru, aby bylo možno provádět údržbu zařízení a odvzdušnění zařízení. Námraza na trubce, zejména v oblasti rozdělovače, nemá žádný negativní vliv na funkci zařízení. Je doporučeno nesázet nad kolektorem žádné rostliny s hlubokými kořeny. Potrubí v budově musí být opatřeno vhodnou nenasákavou izolací. Kromě toho dodržujte pokyny kapitoly 5 na str. 53.

Zemní vrty



obr. 5 Zemní vrty (rozměry v m)

Výhody:

- vysoký topný faktor tepelného čerpadla
- spolehlivost a nenáročná údržba uzavřeného systému
- nenáročné na místo
- je možné využít k chlazení

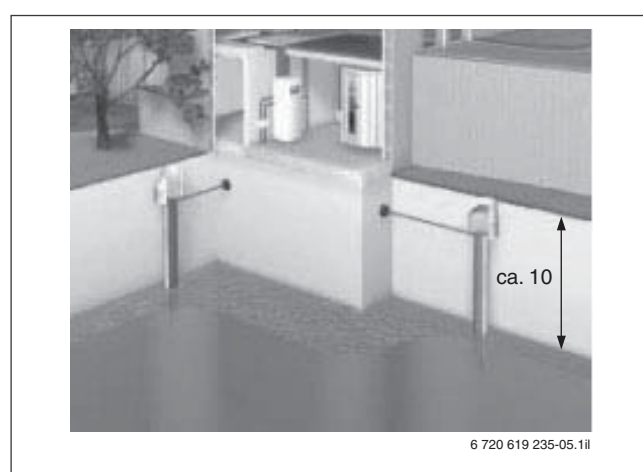
Nevýhody

- zpravidla vyšší investiční náklady než plošné kolektory
- není vhodné pro všechny oblasti
- podléhají úřednímu povolení
- dodatečná potřeba energie pro např. dopravní čerpadlo
- instalaci mohou provádět pouze odborné firmy

Zemní sondy nacházejí využití v širokém spektru instalací. Skládají se ze sondážní trubky, patky a rozdělovače. Zpravidla jsou používány dvojité U sondy, které zaručují vyšší odběr tepla. Za tímto účelem je certifikovanými vrtaři vyvrtáno do půdy vícero děr v závislosti na potřebě tepla, tepelné kapacitě půdy a době chodu tepelného čerpadla. Proudění tepla probíhá z hlubších vrstev země. Až do hloubky 100 m musí být vrt povolen příslušným vodohospodářským úřadem. Od hloubky 100 m je nutné povolení báňského úřadu. Kromě toho dodržujte pokyny kapitoly 5 na str. 53.

Vysoušení podlahy není s tepelnými čerpadly doporučeno. Za tímto účelem je nutné další množství energie, pro který nejsou zdroje tepla dimenzovány. Doporučujeme zahřívát podlahy speciálními vysoušecími zařízeními.

2.4.2 Teplo ze spodních vod



obr. 6 Studny spodní vody (rozměry v m)

Výhody:

- cenově příznivé
- účinnost – vysoký topný faktor
- nenáročné na místo

Nevýhody:

- vyžaduje větší údržbu, otevřený systém
- nutná analýza vody
- podléhá úředním povolením
- dodatečná potřeba energie pro např. oběhové čerpadlo

Spodní vodu lze využít jako zdroj tepla tak, že se na jedné straně čerpá voda ze studny a po „odebrání tepla“ je na druhé straně vypuštěna do vrstev, které vedou spodní vodu. Z energetického pohledu se jedná o zvláště účinný způsob, který umožňuje dosahovat vysokých topných faktorů tepelných čerpadel. Teplota vody je zde totiž téměř po celý rok konstantní. Pokud se má využívat spodní voda jako zdroj tepla, musí se však stanovit dodatečná potřeba energie, obzvláště pro provoz oběhového čerpadla. Když je zařízení malé nebo studna velmi hluboká, projeví se na spotřebě energie pro oběhové čerpadlo, což negativně ovlivní topný faktor resp. roční pracovní číslo. V takových případech se nevyplácí původně výhodné využití spodní vody jako zdroje tepla.

Předem by měly být splněny následující podmínky:

- Je k dispozici dostatek spodní vody? Informace mohou poskytnout vodohospodářské úřady, geologové nebo podniky provádějící vrty s místními zkušenostmi.
- Jsou vlastnosti respektive kvalita vody dostačující? Analýza vody poskytne informace o složení spodní vody a vzájemném působení s použitými materiály.
- Na závěr by mělo být vyžádáno povolení od vodohospodářského úřadu. Buderus používá pro přenos tepla šroubované výměníky tepla z ušlechtilé oceli. Tepelný výměník z ušlechtilé oceli se vyznačuje dobrými protikorozními vlastnostmi a nezávadností vůči téměř všem obsaženým látkám.

Kromě toho dodržujte pokyny kapitoly 5 na str. 53.

2.5 Akumulační zásobník

Akumulační zásobník může být zapojen jako takzvaný termohydraulický rozdělovač mezi tepelným čerpadlem a spotřebičem tepla, který umožňuje teplo i „dočasně ukládat“.

Akumulační zásobník zajišťuje vzájemné časové a také hydraulické oddělení a umožňuje tak optimální vyrovnání mezi výrobou a odběrem tepla. V otopné soustavě s tepelným čerpadlem to prakticky znamená, že samotné tepelné čerpadlo může zůstat na určitou dobu zapnuté a „vyrábět teplo“ při uzavřených otopných okruzích (spotřebiče neodebírají žádné teplo). Tak se výrazně prodlouží doba využití, a tím životnost tepelného čerpadla.

Důležité je použít akumulační zásobník s dobrou tepelnou izolací, aby se výhody zásobníku tepla efektivně využily a „neztratilo“ se příliš tepla kvůli nedostatečné izolaci.

Vstupní rychlost otopné vody do akumulačního zásobníku z otopných okruhů a stejně tak z tepelného čerpadla má být konstrukčně omezena na minimum (usměrňovací plech, velká hrdla atd.), aby bylo zaručené teplotní vrstvení v zásobníku.

2.5.1 Akumulační zásobník/ Bypass

Doporučujeme akumulační zásobník instalovat. Akumulace odděluje okruh zdroje tepla a topný okruh. Přesto mohou být tepelná čerpadla WSW provozována bez akumulace. Musí být ale dodrženy následující podmínky:

- Pokud jsou všechny okruhy směřované, musí být akumulace instalovaná.
- Pokud je výkonová varianta WSW 16 kW provozována pouze s podlahovým vytápěním, musí být instalována buď akumulace nebo bypass.
- WSW196i.2-12 (bez integrovaného zásobníku TV): Vzhledem k tomu, že zbytková dopravní výška integrovaného oběhového čerpadla je 240 mbar, musí být při vyšší tlakové ztrátě systému použita akumulace nebo bypass.

Pokud je systém provozován bez akumulace nebo bypassu, musí být zajištěny následující minimální průtoky.

Typ [kW]	Start [l/h]	Stop [l/h]	Start [l/min]	Stop [l/min]
2 ... 6	299	115	5,0	1,9
2 ... 8	299	115	5,0	1,9
3 ... 12	538	207	9,0	3,4
4 ... 16	717	276	12,0	4,6

tab. 8 Minimální průtok

Pokud průtok klesne pod tuto hodnotu, tepelné čerpadlo se nespustí. To nemá vliv na funkci tepelného čerpadla, ale na komfort v systému.

3 Popis funkce tepelných čerpadel WSW196i.2/186i

Okruh nemrznoucí směsi (primární okruh, studený okruh):

- Oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi (→ obr. 7, poz. 10, obr. 8, poz. 9) čerpá nemrznoucí směs do výparníku tepelného čerpadla. Zde se teplo předá do chladivového okruhu tepelného čerpadla. Nemrznoucí směs pak putuje zpět ke zdroji tepla – do země.
- Tlaková ztráta v okruhu nemrznoucí směsi závisí na teplotě a směšovací poměru monoethylenglykolu a vody. Čím nižší je teplota a čím vyšší je podíl monoethylenglykolu v nemrznoucí směsi, tím vyšší je tlaková ztráta. Při výpočtu tlakové ztráty je proto třeba vzít v úvahu koncentraci monoethylenglykolu.

Okruh vytápění:

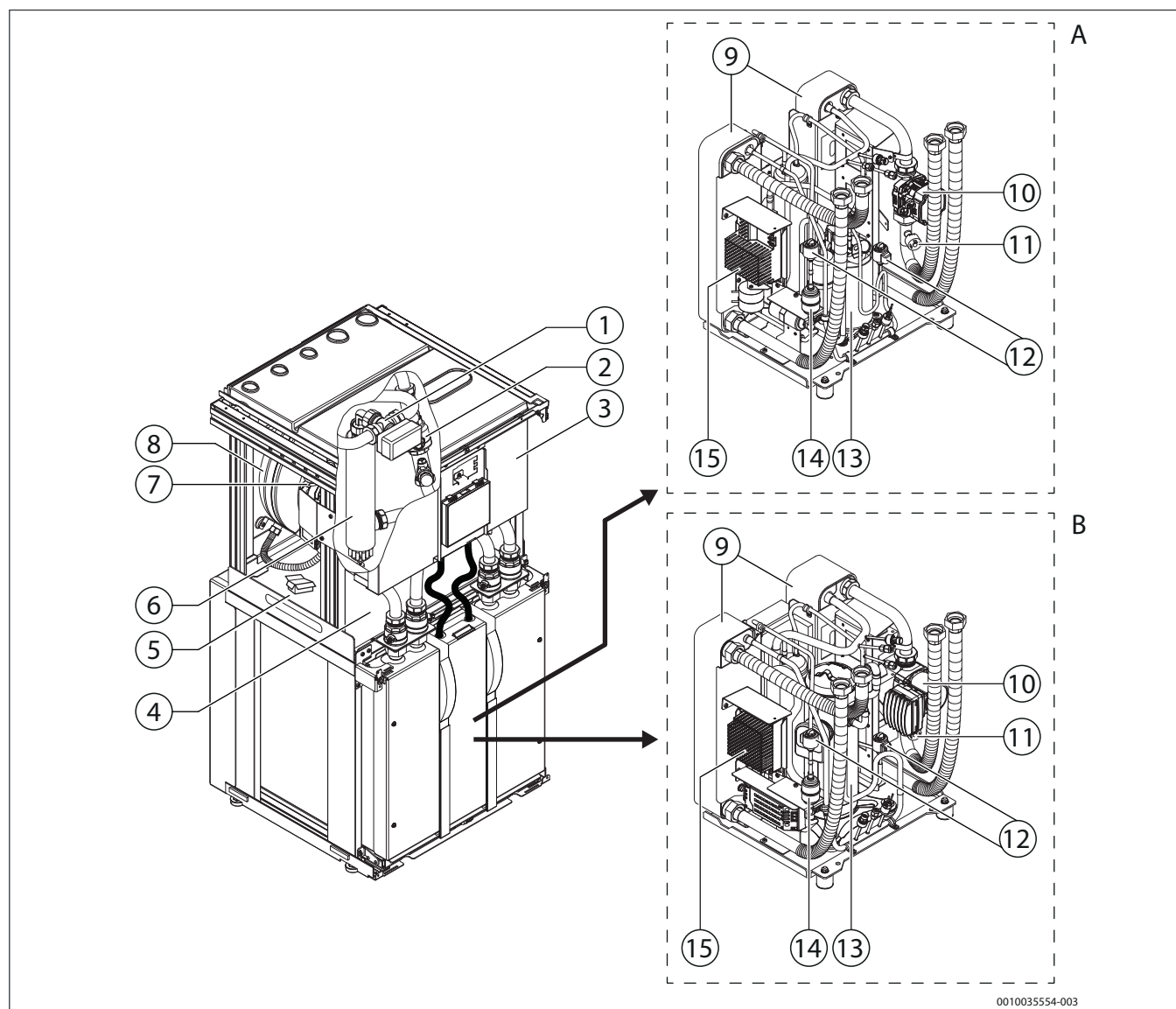
- Čerpadlo topného okruhu čerpá topnou vodu do kondenzátoru. Zde topná voda odebírá teplo z chladivového okruhu. V případě potřeby ohřívá topnou vodu elektrická topná patrona (→ obr. 7, poz. 6, obr. 8, poz. 3). Teplá topná voda pak proudí přes třicestný přepínací ventil buď do topného systému nebo do zásobníku teplé vody. (→ obr. 7, poz. 1, obr. 8, poz. 7, u WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180).

Chladivový okruh:

- Chladivo v kapalném stavu proudí do výparníku. Zde se ohřívá od nemrznoucí směsi, dokud se úplně neodpaří. Chladivo, nyní v plynné formě, je stlačeno v kompresoru na vyšší tlak a během procesu se dále zahřívá. V tomto stavu pak chladivo putuje do kondenzátoru. Zde chladivo předává teplo topné vodě, kondenzuje a stává se opět kapalným. Kapalně chladivo proudí z kondenzátoru přes suchý filtr do expanzního ventilu. (→ obr. 7, poz. 12, obr. 8, poz. 11). Zde chladivo expanduje na svůj počáteční tlak a poté může proudit zpět do výparníku.

4 Technický popis Logatherm WSW196i.2/186i

4.1 Konstrukce

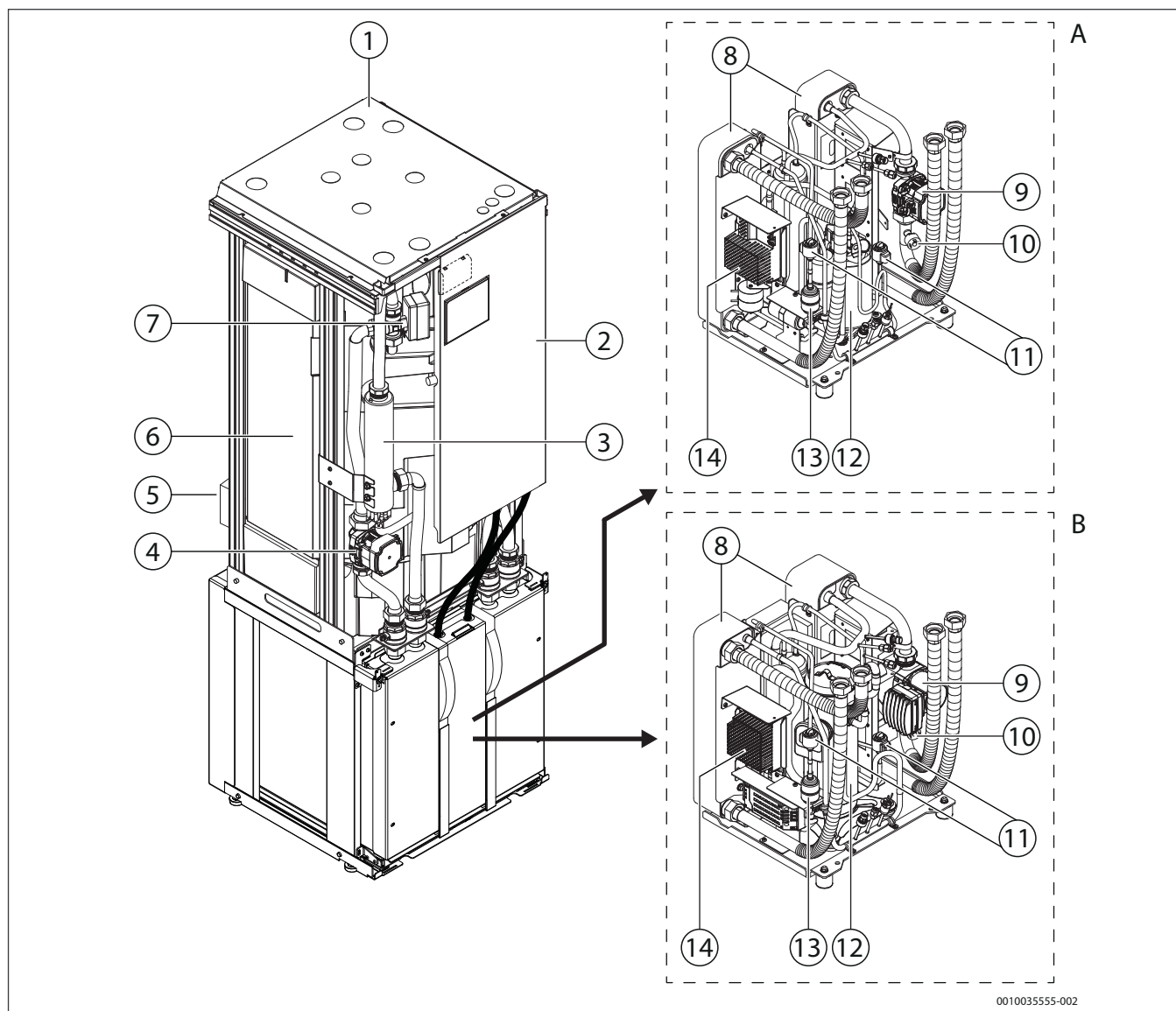


obr. 7 Konstrukce tepelného čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i (TP50)

- [A] WSW196i.2-6/186i-6 (TP50)/
WSW196i.2-8/186i-8 (TP50)
[B] WSW196i.2-12/186i-12 (TP50)/
WSW196i.2-16/186i-16 (TP50)

- [1] Třícestný ventil
[2] Plnicí zařízení
[3] Řídící jednotka
[4] Typový štítek
[5] Držák pro modul MX300
[6] Elektrický dotop
[7] Čerpadlo primárního okruhu
[8] Expanzní nádoba
[9] Výměník tepla
[10] Čerpadlo nemrznoucí směsi
[11] Hlídač tlaku
[12] Elektronický expanzní ventil
[13] Kompresor

- [14] Suchý filtr - filtrdehydrátor (instaluje se při
případných servisních pracích na okruhu
chladiwa)
[15] Invertor



obr. 8 Konstrukce tepelného čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i T180

[A] WSW196i.2-6/186i-6 T180/
WSW196i.2-8/186i-8 T180

[B] WSW196i.2-12/186i-12 T180/
WSW196i.2-16/186i-16 T180

- [1] Typový štítek
- [2] Řídící jednotka
- [3] Elektrický dotop
- [4] Čerpadlo primárního okruhu
- [5] Držák pro modul MX300
- [6] Zásobník teplé vody
- [7] Třícestný ventil
- [8] Výměník tepla
- [9] Čerpadlo nemrznoucí směsi
- [10] Hlídač tlaku
- [11] Elektronický expanzní ventil
- [12] Kompresor
- [13] Filtredehydrátor (suchý ventil) (instaluje se při případných servisních pracích na chladivovém okruhu)
- [14] Invertor

4.2 Přehled vybavení

Pro vytápění a přípravu teplé vody v jedno a dvougeneračních domech, v novostavbách a rekonstrukcích se mohou instalovat prémiová tepelná čerpadla země/voda WSW196i.2/186i/, WSW196i.2/186i TP50/, WSW196i.2/186i T180.

Všechna tepelná čerpadla mají integrovaný elektrický dotop. Varianta T180 má integrovaný zásobník teplé vody 180 l.

Přednosti

- Vysoká účinnost díky invertorové technologii
- Kompaktní a prostorově nenáročný design s integrovaným zásobníkem teplé vody.
- Inteligentní regulace BC400 s integrovaným monitoringem primárního okruhu
- Snadné a pohodlné použití díky internetovému rozhraní

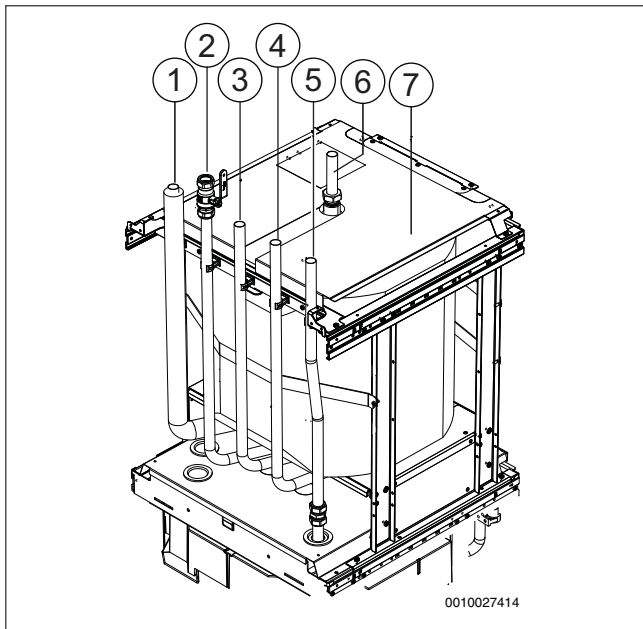
4.3 Rozměry, připojení a minimální odstupy

4.3.1 WSW196i.2/186i TP50



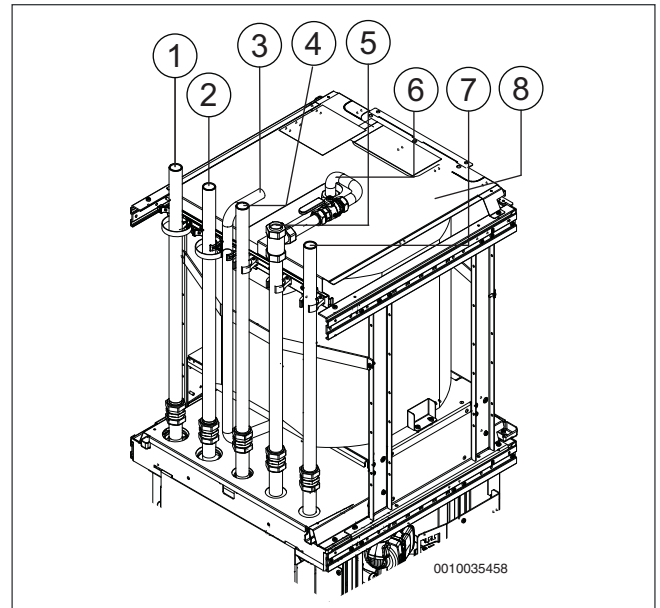
Akumulační zásobník TP50 lze nainstalovat u všech výkonových variant WSW196i.2/186i také na zásobník teplé vody EWH200 GS-C.

Tepelné čerpadlo WSW196i.2/186i T180 **není** možné kombinovat s akumulčním zásobníkem TP50.



obr. 9 Připojení akumulace TP50 na zásobník TV

- [1] Studená voda
- [2] Připojení akumulace níže
- [3] Teplá voda
- [4] Vytápění přívod
- [5] Vytápění zpátečka
- [6] Připojení akumulace výše
- [7] Horní kryt akumulace



obr. 10 Připojky akumulace – tepelné čerpadlo

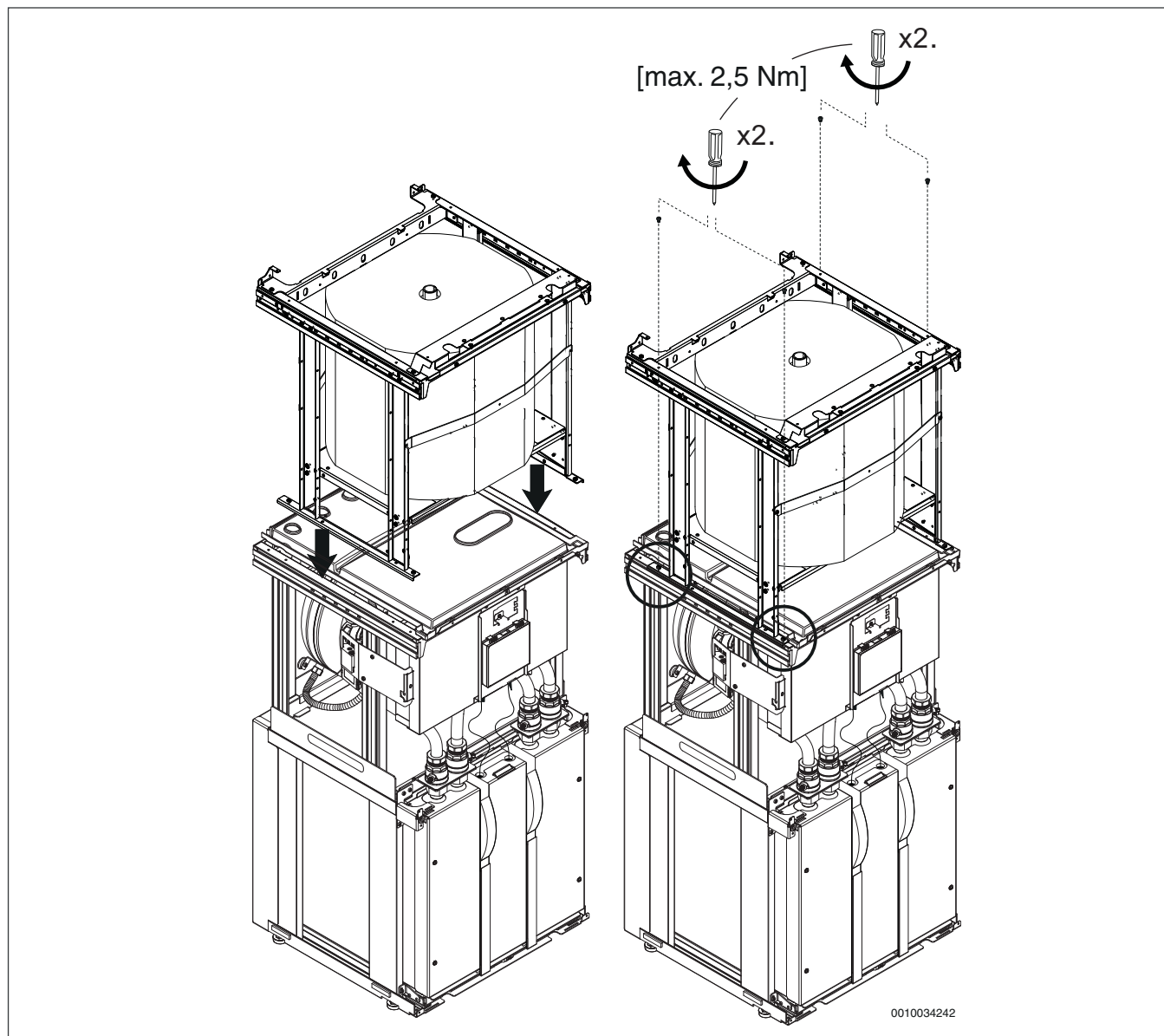
- [1] Výstup nemrznoucí směsi
- [2] Vstup nemrznoucí směsi
- [3] Připojení akumulace (výše)
- [4] Připojení teplé vody
- [5] Topná voda výstup
- [6] Připojení akumulace (dle potřeby lze zkrátit)
- [7] Topná voda zpátečka
- [8] Horní kryt akumulace



Čidlo topné vody T0 se nevkládá do ponorné jímky v akumulaci, musí být připevněno na potrubí výstupu z akumulace.

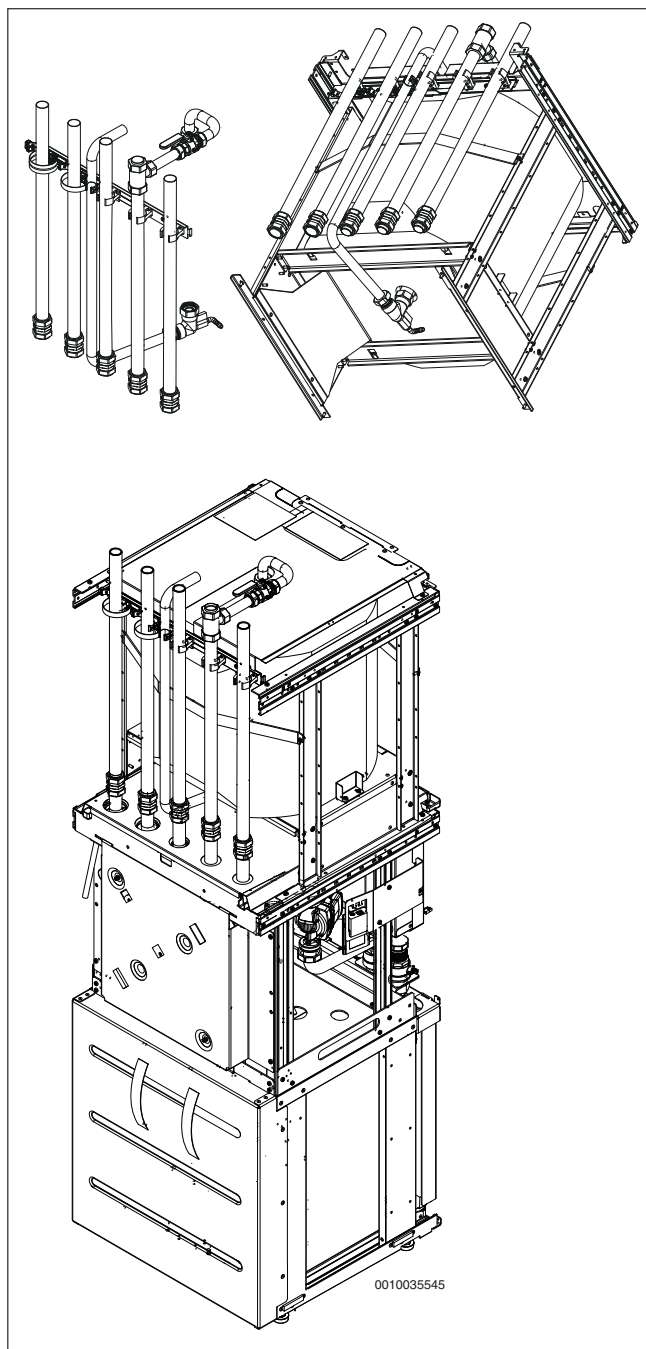
Instalace akumulace na tepelné čerpadlo

- Akumulační zásobník TP50 je instalován na tepelném čerpadle a napevno přišroubován.

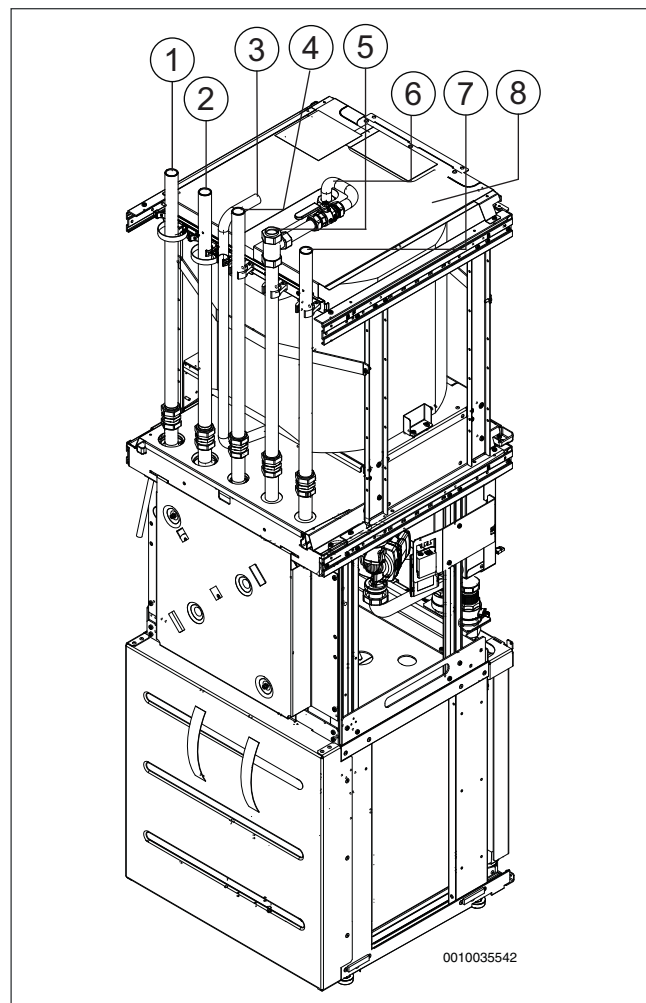


obr. 11 Montáž akumulace na tepelném čerpadle

- K dodávce tepelného čerpadla s akumulací patří sada pro zjednodušené připojení a přišroubování.
- Čidlo teploty na výstupu musí být nainstalováno nad akumulací.
- Všechna připojení jsou v horní a zadní části tepelného čerpadla
- Ovládací panel namontujte na část s akumulací tak, aby byl v úrovni očí.



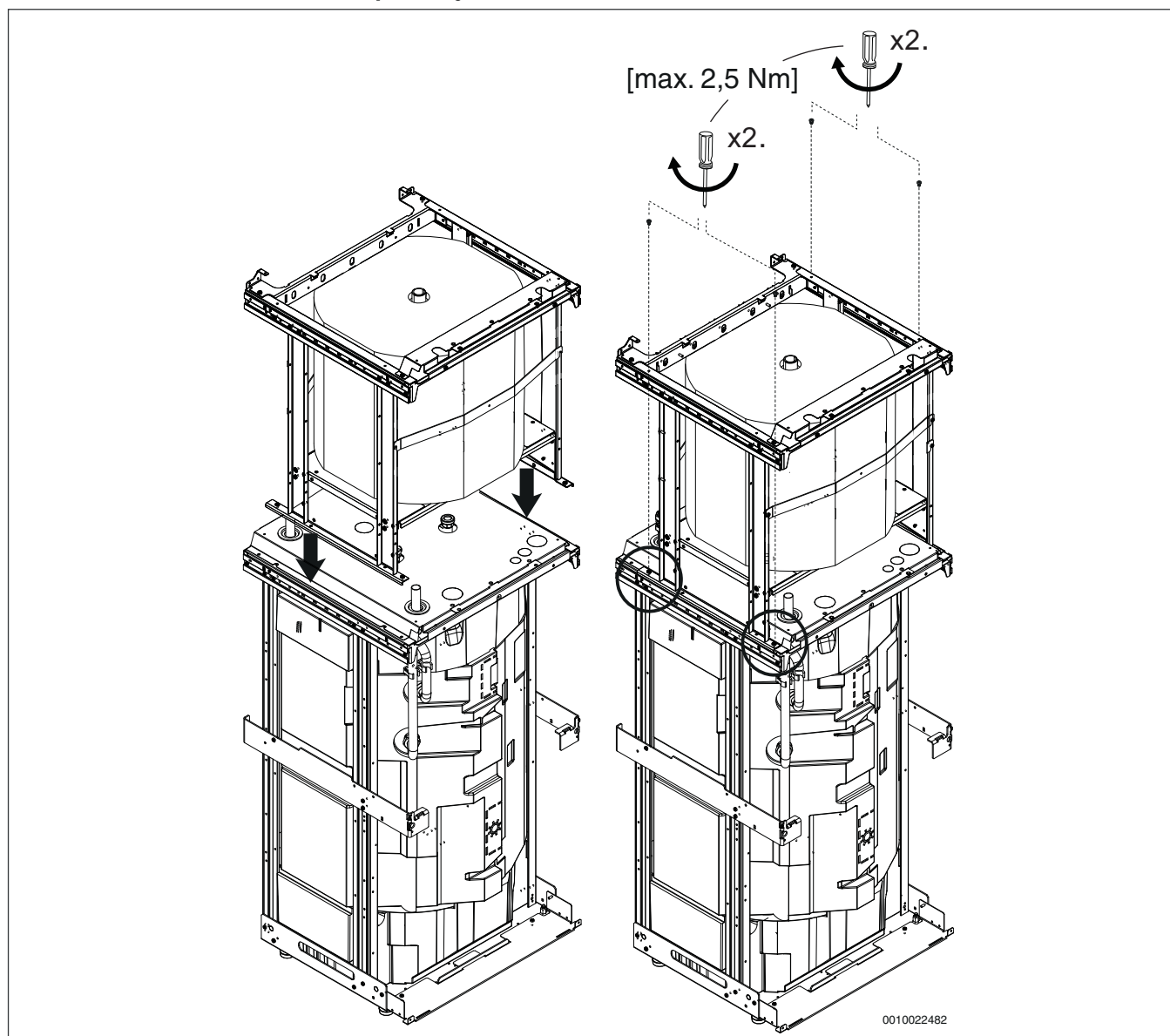
obr. 12 Mezi tepelným čerpadlem a akumulací dokončete instalaci potrubí



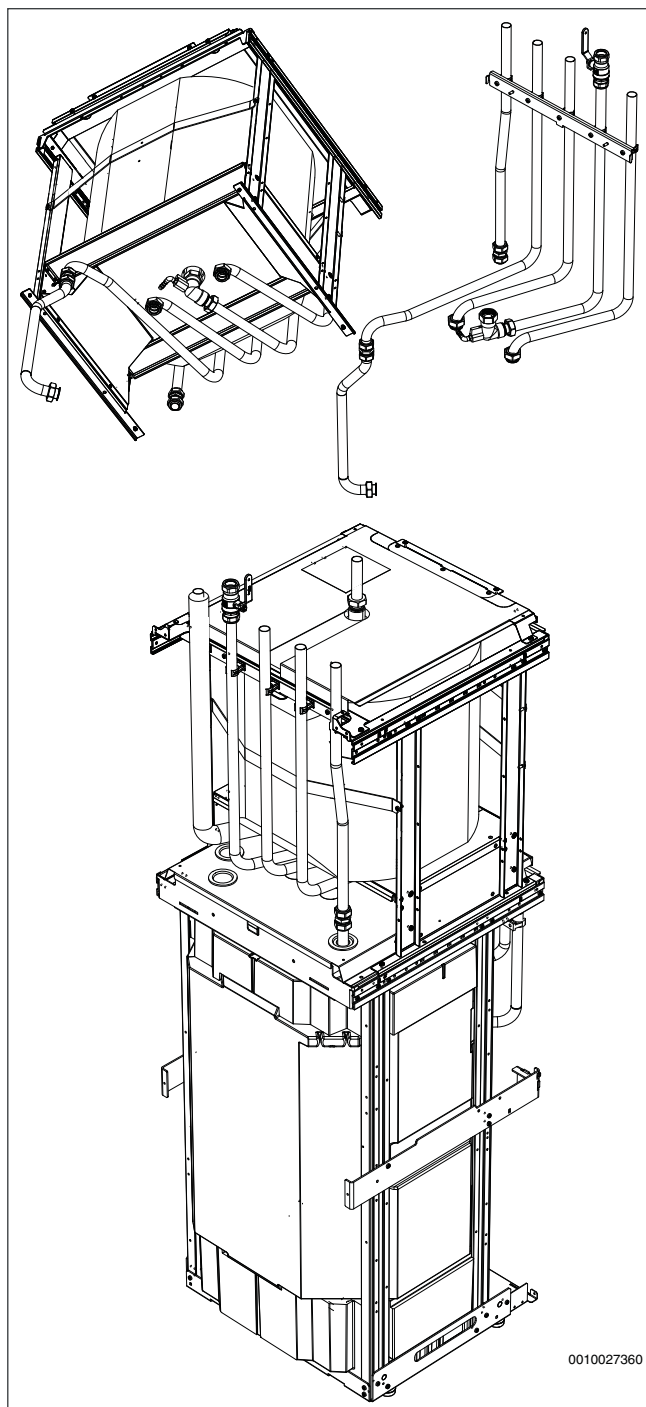
obr. 13 Připojení akumulace na tepelném čerpadle

- [1] Výstup nemrznoucí směsi
- [2] Vstup nemrznoucí směsi
- [3] Připojení akumulace horní
- [4] Připojení zásobníku teplé vody
- [5] Výstup vytápění
- [6] Připojení akumulace spodní (dle potřeby zkrátte potrubí)
- [7] Zpátečka vytápění
- [8] Horní kryt akumulace

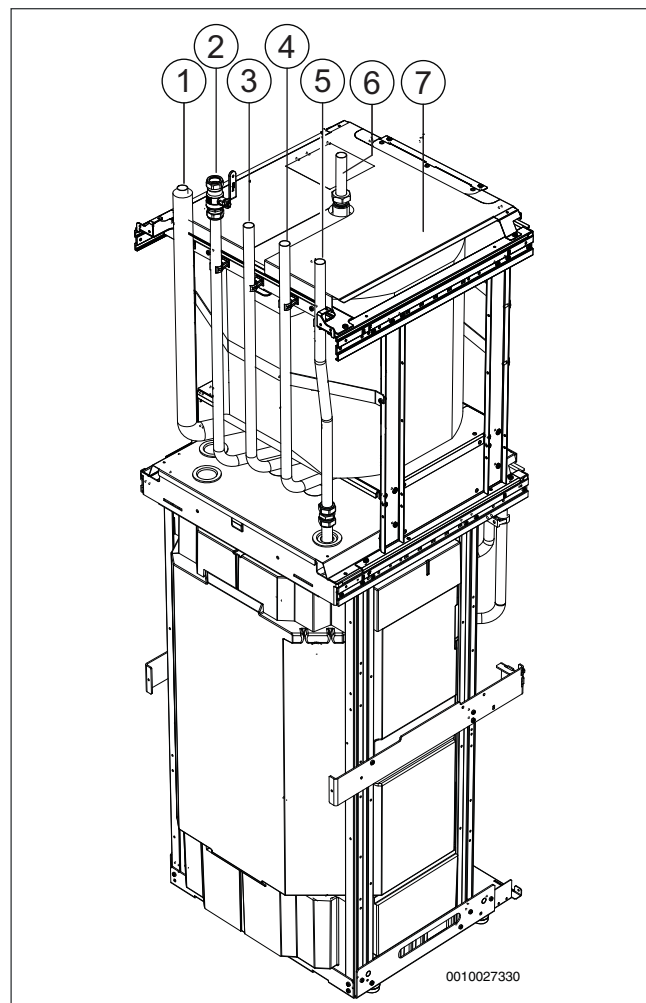
Montáž akumulace na zásobník teplé vody



obr. 14 Montáž akumulace na zásobník teplé vody



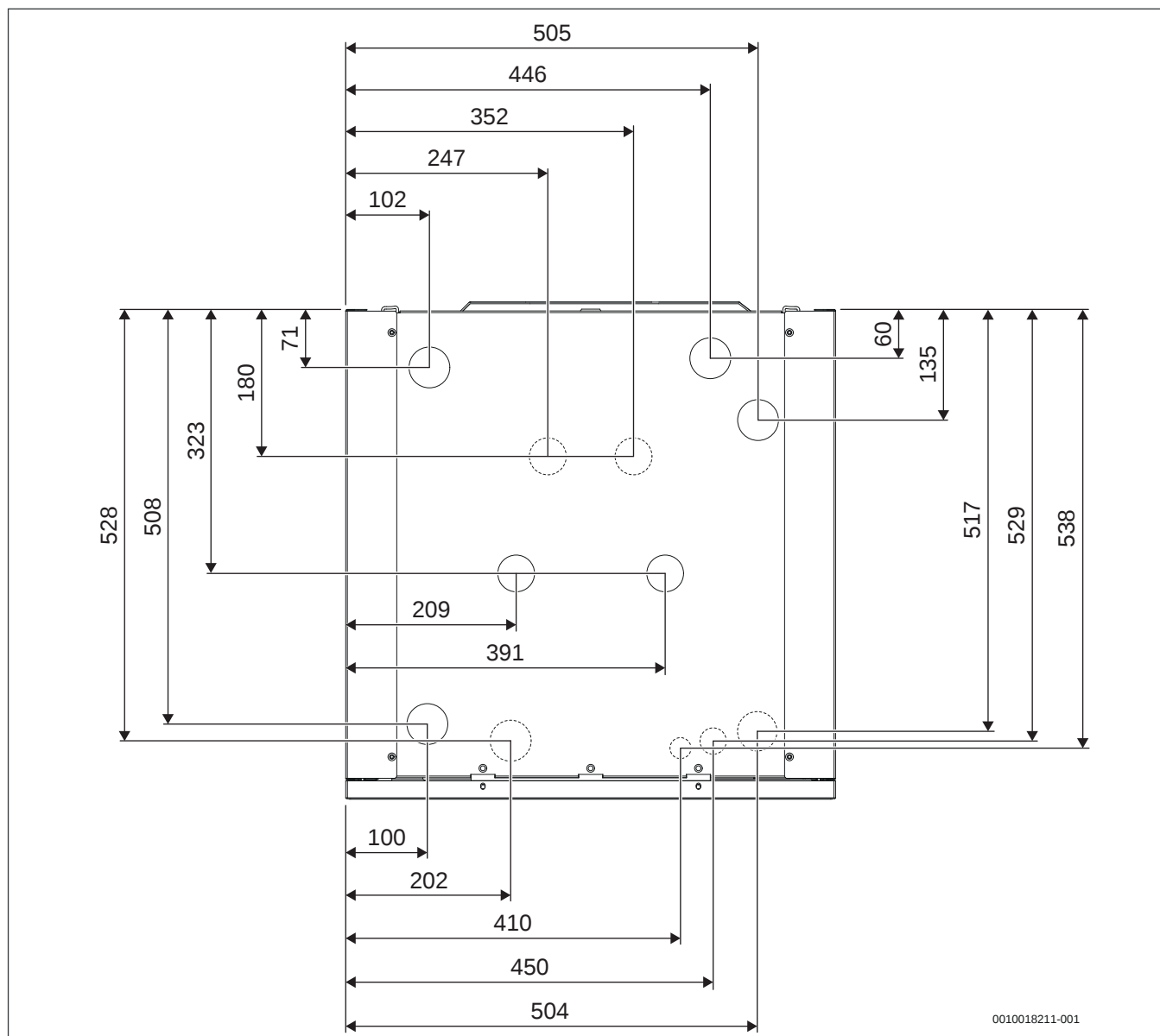
obr. 15 Mezi akumulací a zásobníkem teplé vody dokončete připojení



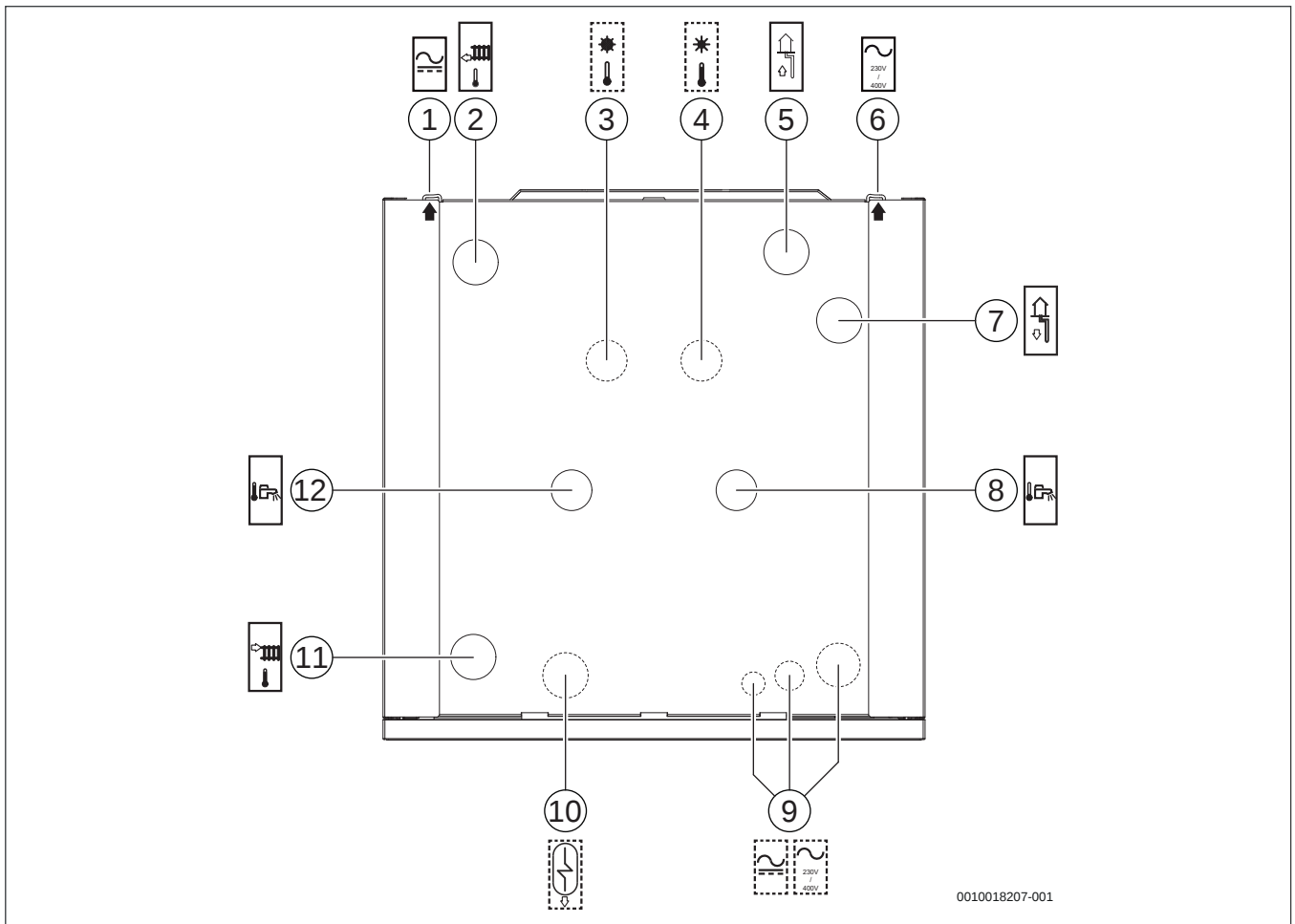
obr. 16 Připojení akumulace na zásobník teplé vody

- [1] Vstup pitné vody
- [2] Připojení akumulace spodní
- [3] Výstup teplé vody
- [4] Výstup
- [5] Zpátečka
- [6] Připojení akumulace horní
- [7] Horní kryt akumulace

4.3.2 WSW196i.2/186i T180



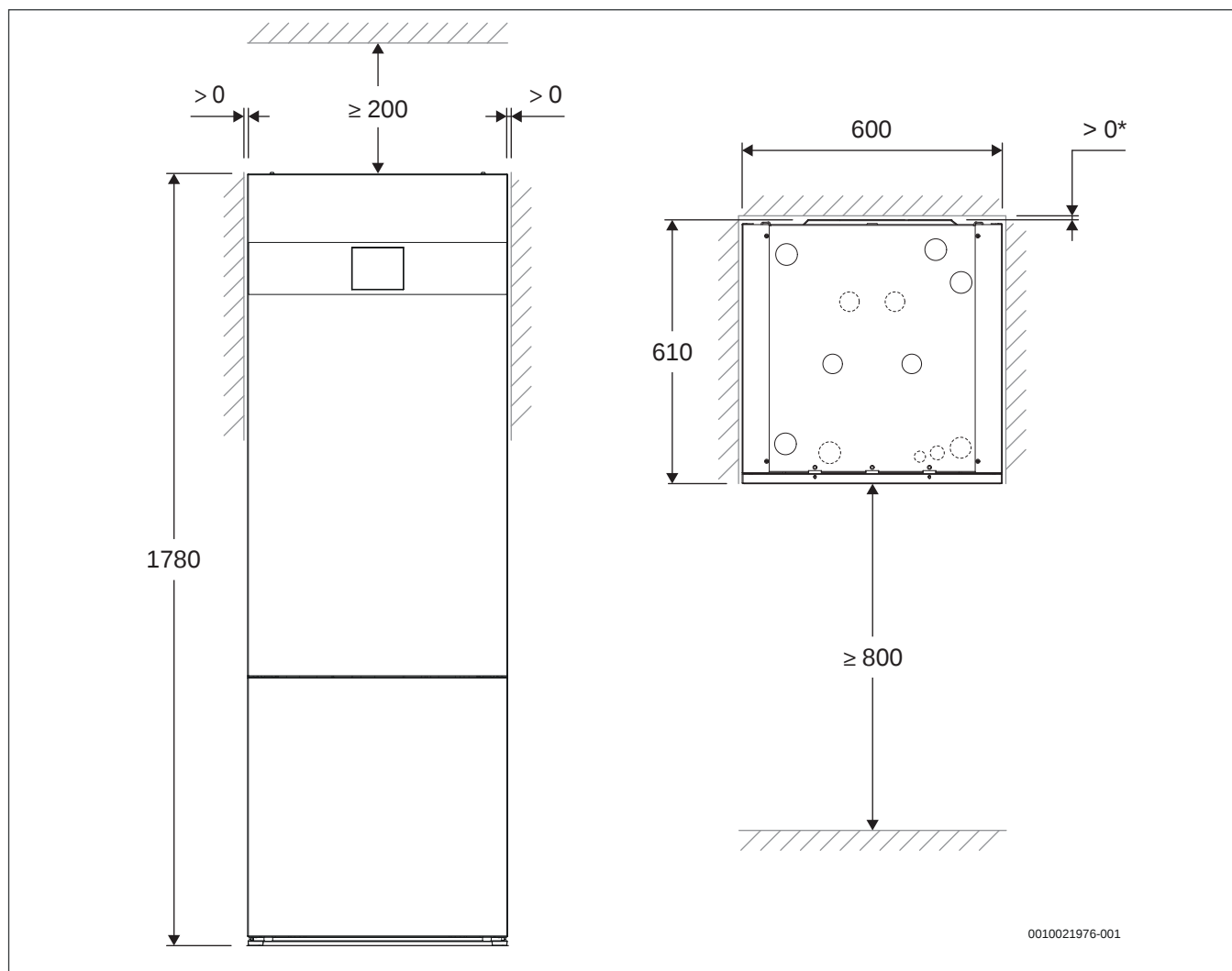
obr. 17 WSW196i.2/186i T180 – Rozměry, pohled shora (rozměry v mm)



0010018207-001

obr. 18 WSW196i.2/186i T180 – přípojky tepelného čerpadla

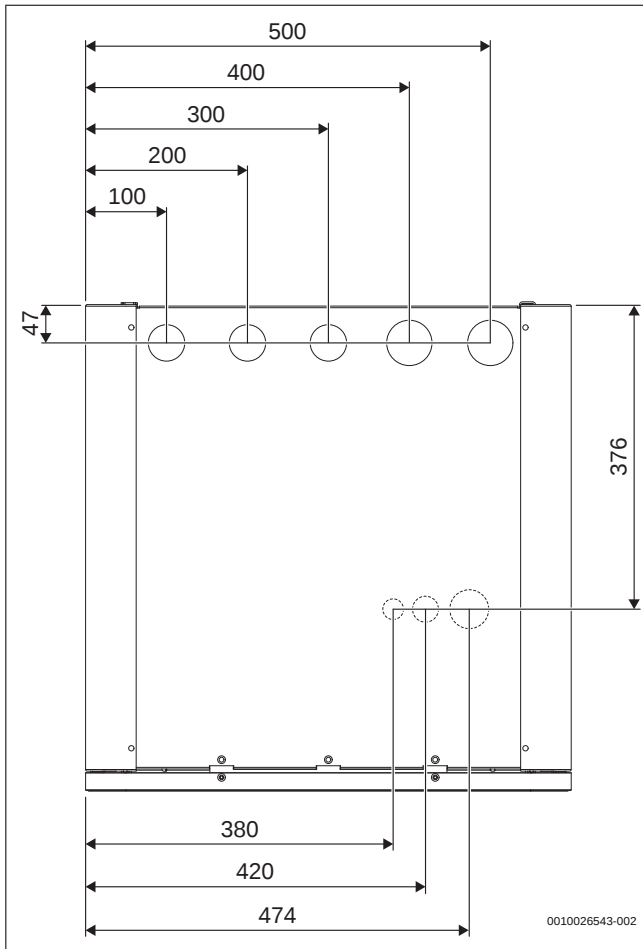
- [1] Elektrická připojení (komunikační kabely a kabely čidel)
- [2] Zpátečka z otopné soustavy
- [3] Zpátečka do solárního systému (pouze u FV modelů, není k dispozici v ČR)
- [4] Výstup ze solárního systému (pouze u FV modelů, není k dispozici v ČR)
- [5] Vstup okruhu nemrznoucí směsi (výstup z vrtu)
- [6] Elektrická připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu nemrznoucí směsi (vratné potrubí do vrtu)
- [8] Vstup studené vody
- [9] Volitelné vstupy (elektrická připojení)
- [10] Volitelné vstupy (dodatečná příprava teplé vody)
- [11] Výstup do otopné soustavy
- [12] Výstup teplé vody



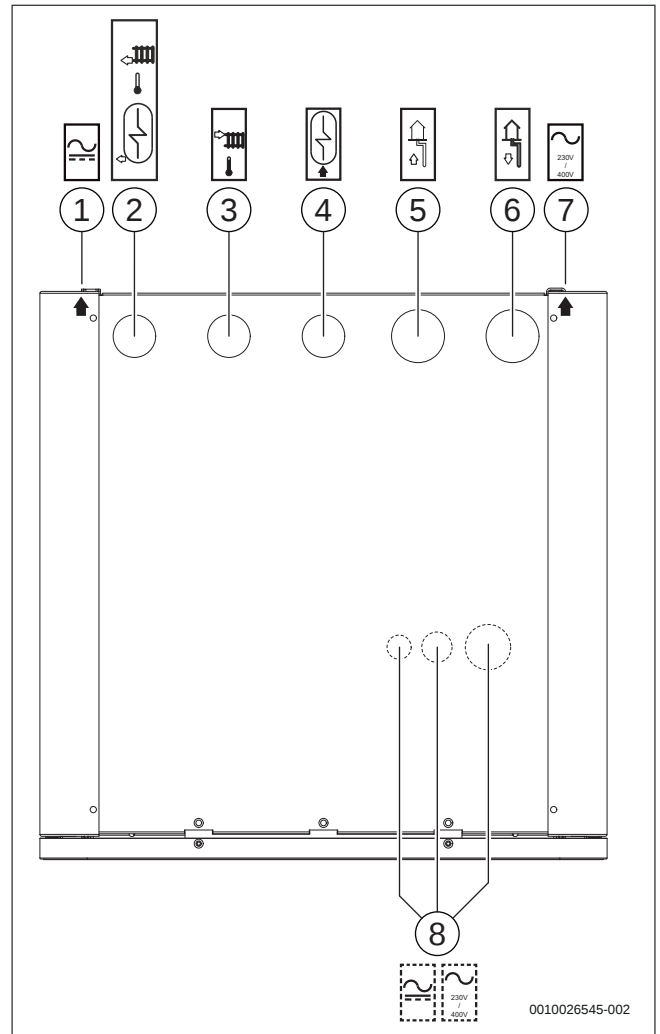
obr. 19 Rozměry a doporučené minimální odstupy tepelného čerpadla WSW196i.2/186i T180, čelní a horní pohled (rozměry v mm)

- * Při připojování kabelů na zadní straně musí být tepelné čerpadlo vzdáleno minimálně 50 mm od stěny.

4.3.3 WSW196i.2/186i

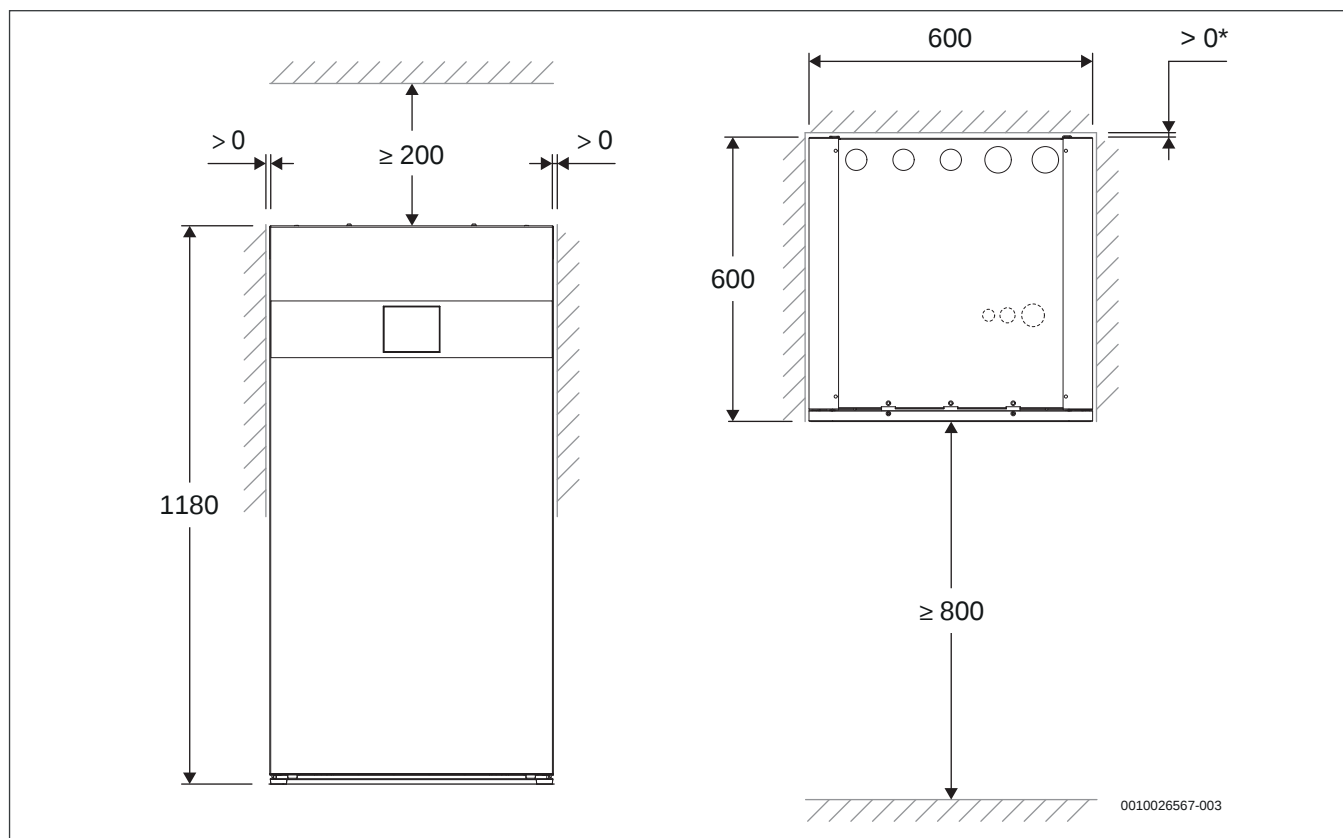


obr. 20 WSW196i.2/186i – Připojení a rozměry, pohled shora (rozměry v mm)



obr. 21 WSW196i.2/186i – Připojky tepelného čerpadla

- [1] Elektrická připojení (komunikační kabely a kabely čidel)
- [2] Zpátečka z otopné soustavy/ přípravy teplé vody
- [3] Výstup do otopné soustavy
- [4] Výstup k přípravě teplé vody
- [5] Vstup okruhu nemrznoucí směsi (výstup z vrtu)
- [6] Výstup okruhu nemrznoucí směsi (vratné potrubí k vrtu)
- [7] Elektrická připojení (silnoproud)
- [8] Volitelné vstupy (elektrická připojení)



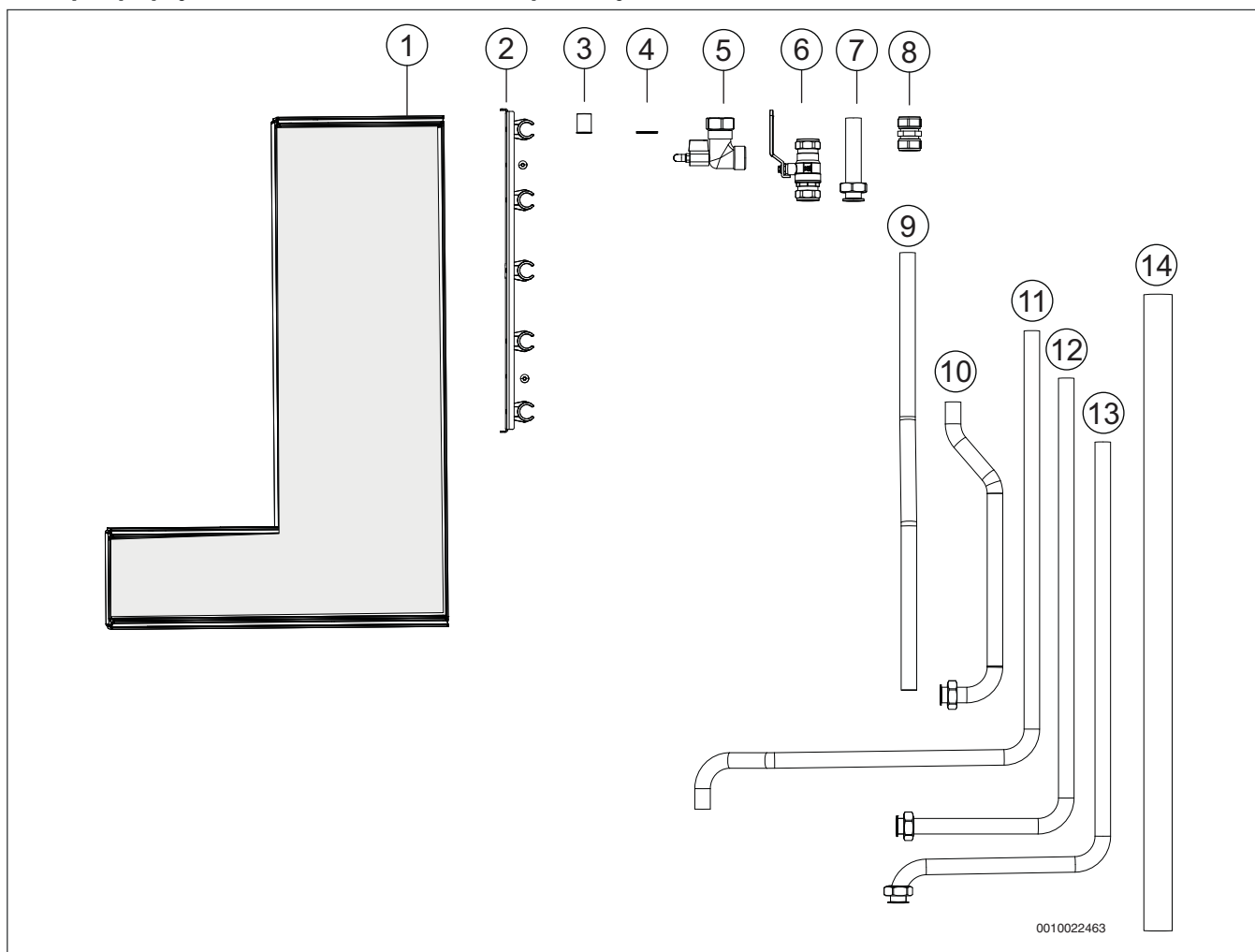
obr. 22 Rozměry a doporučené minimální odstupy tepelného čerpadla WSW196i.2/186i, čelní a horní pohled (rozměry v mm)

- * Při připojování kabelů na zadní straně musí být tepelné čerpadlo vzdáleno minimálně 50 mm od stěny.

4.4 Rozsah dodávky

4.4.1 Akumulační zásobník TP50

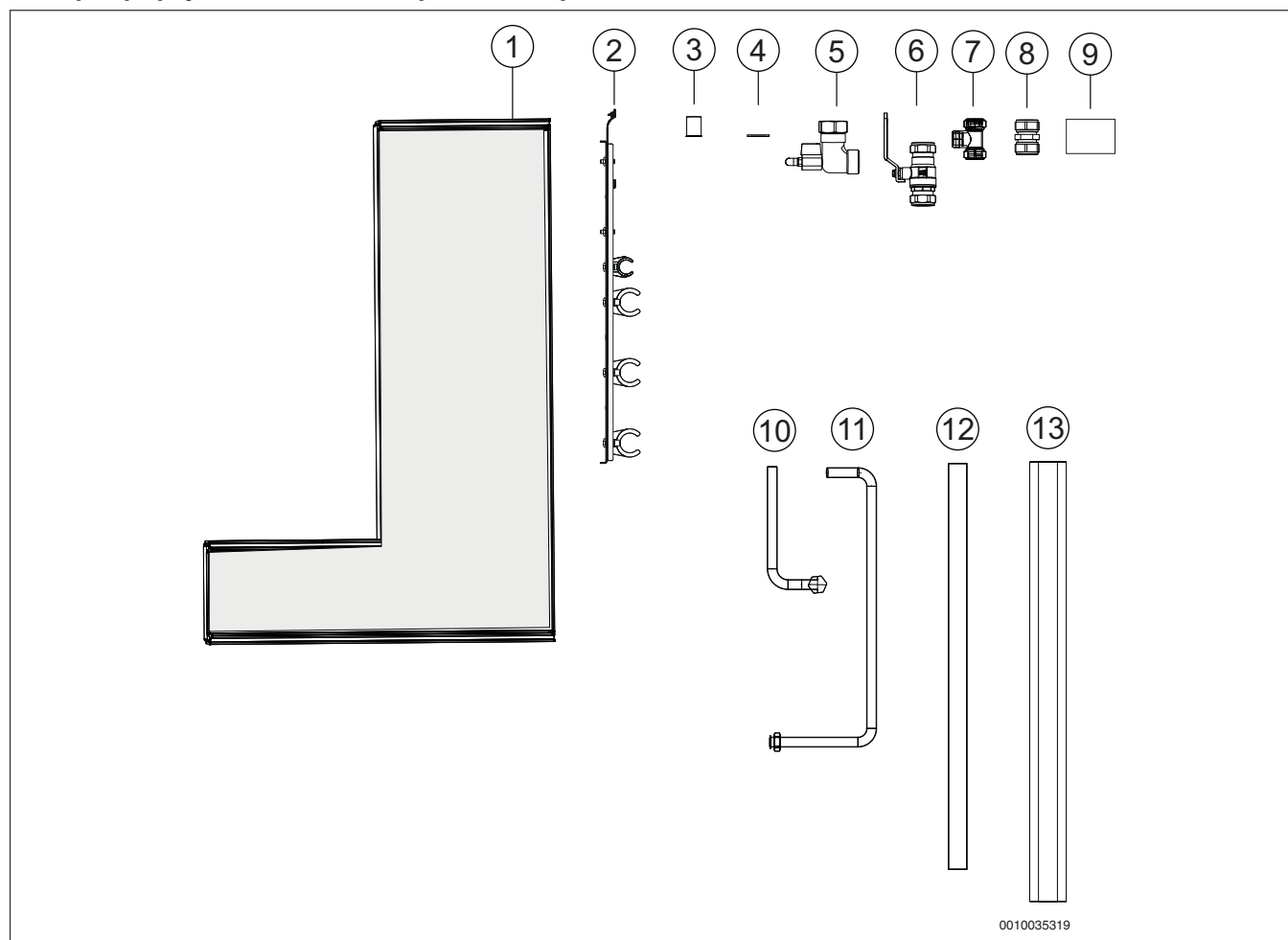
Sada pro připojení akumulace a zásobníku teplé vody



obr. 23 Sada pro připojení akumulace a zásobníku teplé vody

- [1] Karton s připojovací sadou
- [2] Držáky trubek se 2 šrouby
- [3] Opěrná pouzdra (4 ks)
- [4] Těsnění (6 ks)
- [5] Vypouštěcí ventil
- [6] Uzavírací ventil
- [7] Horní trubka akumulčního zásobníku
- [8] Lisovací spojka (2 ks)
- [9] Zpátečka zásobníku
- [10] Spodní trubka výstupu
- [11] Horní trubka výstupu
- [12] Spodní trubka akumulčního zásobníku (vratné potrubí)
- [13] Připojovací potrubí TV (2 ks)
- [14] Tepelná izolace

Sada pro připojení akumulace a tepelného čerpadla



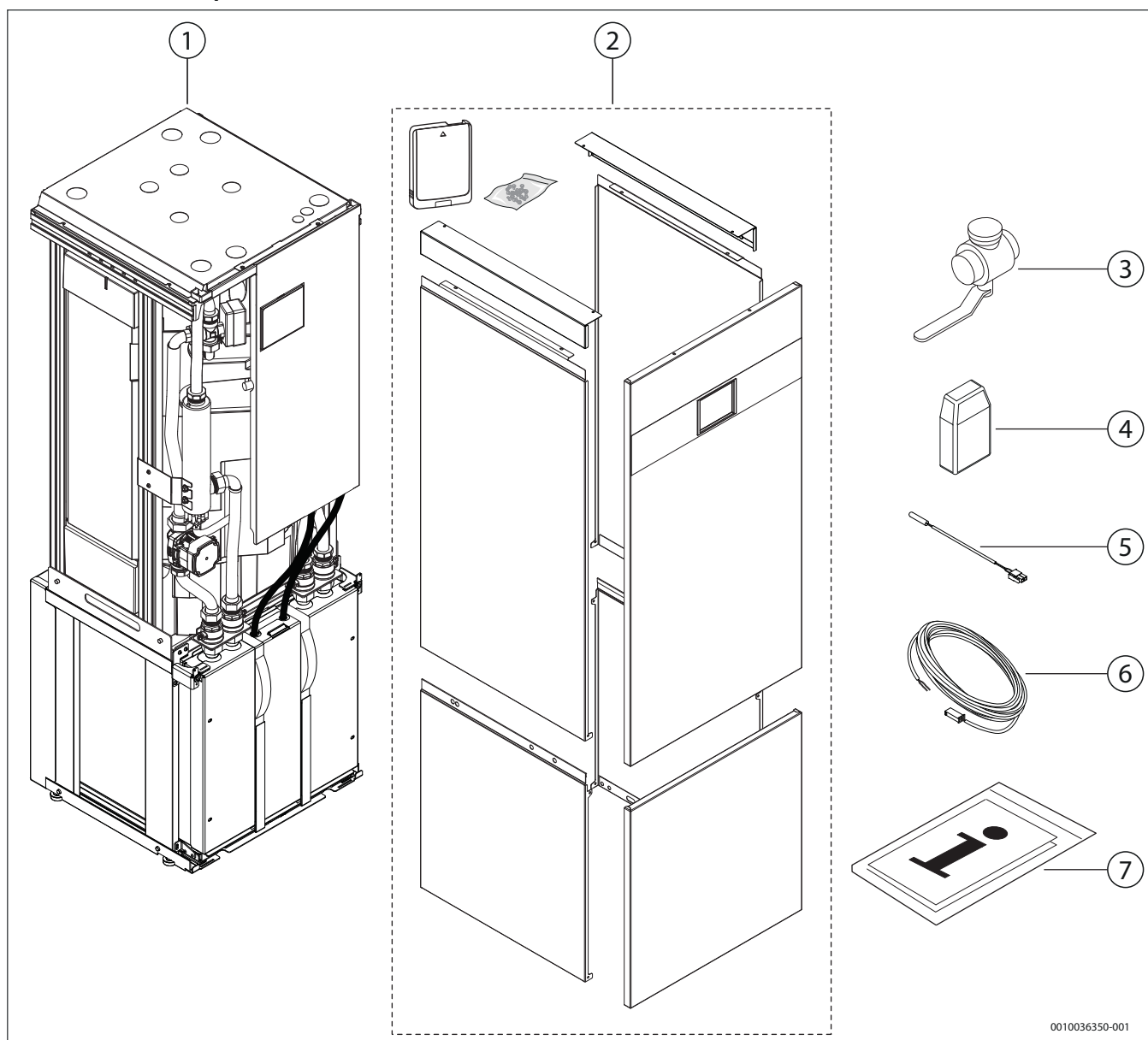
obr. 24 Připojovací sada akumulace a tepelného čerpadla

- [1] Karton s připojovací sadou
- [2] Držáky trubek se 2 šrouby
- [3] Opěrná pouzdra (4 ks Cu 22, 14 ks Cu 28)
- [4] Těsnění (3 ks)
- [5] Vypouštěcí ventil
- [6] Uzavírací ventil
- [7] T-kus
- [8] Lisovací spojka (5 ks)
- [9] Štítek přípojek tepelného čerpadla
- [10] Horní připojovací potrubí akumulace (2 ks Cu 22)
- [11] Spodní připojovací potrubí akumulace Cu 22
- [12] Připojovací potrubí tepelného čerpadla (5 ks Cu 28)
- [13] Tepelná izolace (2 ks)



Čidlo topné vody T0 se nekládá do ponorné jímky v akumulaci, musí být připevněno na potrubí výstupu z akumulace.

4.4.2 WSW196i.2/186i T180

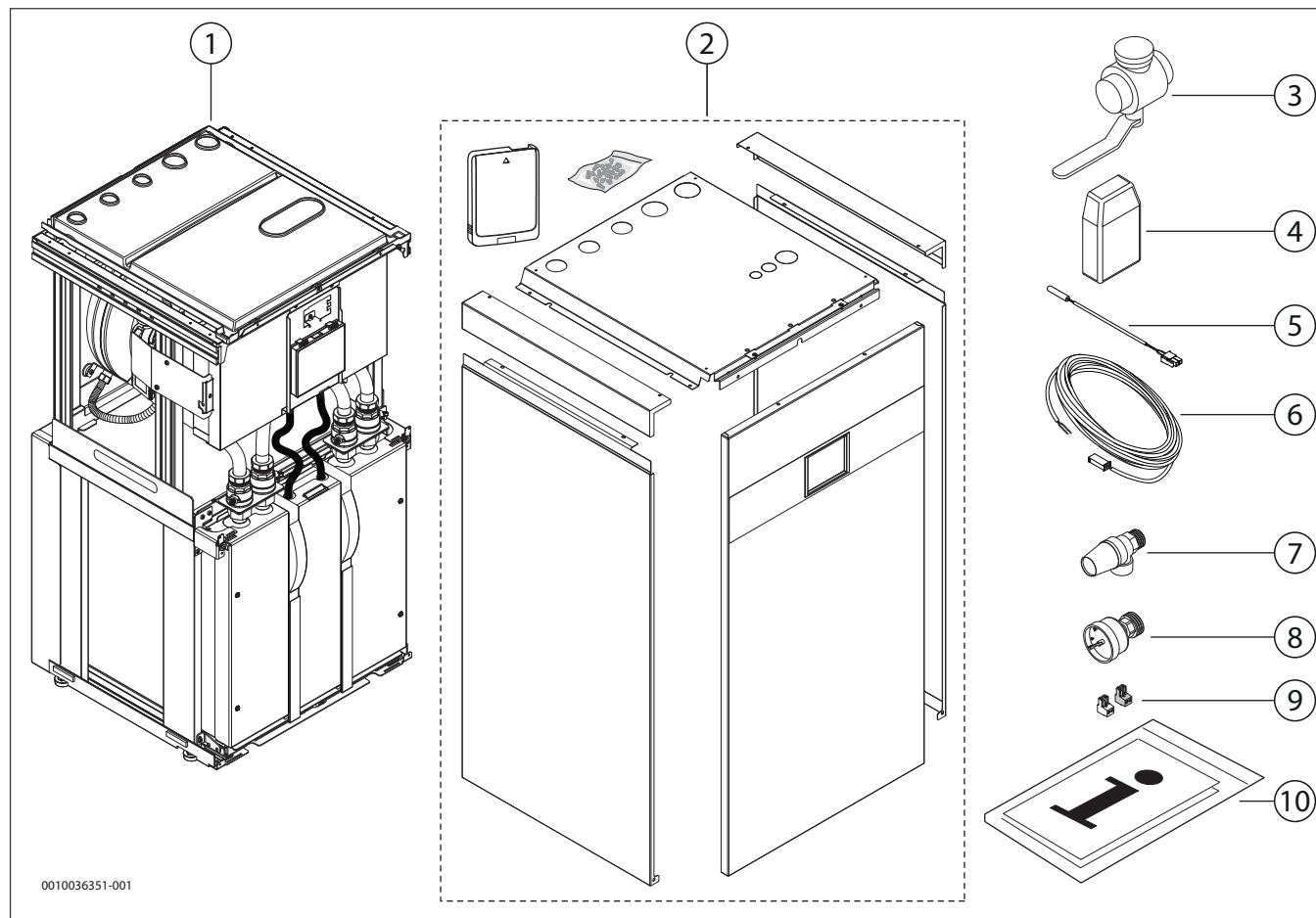


0010036350-001

obr. 25 Rozsah dodávky WSW196i.2/186i T180

- [1] Tepelné čerpadlo
- [2] Opláštění (funkční modul MX300 je možné zakoupit jako příslušenství)
- [3] Uzavírací armatura s filtrem částic a indikátorem magnetických nečistot pro otopnou soustavu
- [4] Čidlo venkovní teploty
- [5] Čidlo teploty topné vody
- [6] Prodlužovací kabel pro čidlo teploty na výstupu
- [7] Dokumentace

4.4.3 WSW196i.2/186i



obr. 26 Rozsah dodávky WSW196i.2/186i

- [1] Tepelné čerpadlo
- [2] Opláštění (funkční modul MX300 je možné zakoupit jako příslušenství)
- [3] Uzavírací armatura s filtrem částic a indikátorem magnetických nečistot pro otopnou soustavu
- [4] Čidlo venkovní teploty
- [5] Čidlo teploty na výstupu
- [6] Prodlužovací kabel pro čidlo teploty na výstupu
- [7] Pojistný ventil pro okruh nemrznoucí směsi
- [8] Tlakoměr pro okruh nemrznoucí směsi
- [9] Konektor pro instalační desku plošných spojů (připojení TW1 – modrá a TW2 – bílá)
- [10] Dokumentace

4.5 Technické údaje

4.5.1 Akumulace TP50

	Jednotka	TP50
Rozměry a hmotnost		
Objem	l	47
Rozměry zásobníku (Š x H x V) ¹⁾	mm	480 × 480 × 466
Rozměry s modulem (Š x H x V)	mm	590 × 588 × 641
Hmotnost s modulem/Montážním rámem (bez vody)	kg	33,8
Hmotnost balení s modulem, horním krytem, sadou trubek, paletou a belím (bez vody)	kg	58,5
Hydraulické údaje		
Připojení akumulace (horní i spodní)	–	G1
Max. provozní tlak	bar	3
Max. provozní teplota	°C	100
Max. zkušební tlak	bar	4,3
Výkon		
Tepelná ztráta dle (EN 12897)	kWh/24 h	0,689

tab. 9 Technické údaje akumulace TP50

¹⁾ Včetně připojení



Informace k produktovým údajům o energetické spotřebě → kapitola 1.3.2, str. 6.

4.5.2 WSW196i.2/186i T180

	Jedn.	WSW196i.2-6/ 186i-6 T180	WSW196i.2-8/ 186i-8 T180	WSW196i.2-12/ 186i-12 T180	WSW196i.2-16/ 186i-16 T180
Rozměry a hmotnost					
Výška, bez trubek s nožičkami	mm	1780	1780	1780	1780
Šířka	mm	600	600	600	600
Hloubka	mm	610	610	610	610
Hmotnost (s opláštěním)	kg	223	223	246	250
Hmotnost (bez opláštění)	kg	195	195	218	222
Hmotnost hydraulické jednotky	kg	97	97	97	97
Hmotnost chladivového okruhu	kg	98	98	121	125
Hluk					
Max. hladina akustického tlaku L_{PA} dle EN ISO 11203 při B0/W55 °C, 1m odstup	db(A)	28	31	36	37
Rozsah hladiny akustického výkonu (L_{WA}), min... max., při B0/W55 °C	db(A)	34 ... 41	34 ... 44	37 ... 49	38 ... 50
Hladina akustického výkonu (L_{WA}), dle EN 12102	db(A)	35	36	41	41
Výkon					
Výkonový rozsah při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	2 ... 6	2 ... 8	3 ... 12	4 ... 15
Jmenovitý výkon při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	3,41	3,41	6,18	6,06
Max. výkon při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	5,85	7,61	12,53	15,53
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN 14511	–	4,61	4,61	4,75	4,80
Max. výkon chlazení při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	4,51	5,76	9,42	11,41
Jmenovitý výkon B0/W45 °C	kW	3,72	3,72	5,70	7,51
Maximální výkon B0/W45 °C	kW	5,48	7,26	11,58	14,64
Jmenovitá spotřeba energie při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	0,74	0,74	1,30	1,26
Jmenovitý COP při B0/W45 °C dle EN 14511	–	3,51	3,51	3,56	3,71
Max. výkon chlazení B0/W45 °C	kW	3,86	5,00	7,87	9,84
Jmenovitý výkon při B0/W55 °C dle EN 14511	kW	3,50	3,50	6,60	7,09
Maximální výkon B0/W55 °C	kW	5,23	6,73	11,31	14,19
Jmenovitý COP při B0/W55 °C dle EN 14511	–	2,81	2,81	2,80	2,90
Max. výkon chlazení při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	3,33	4,17	7,01	8,53
Jmenovitý tepelný výkon (P rated)	kW	5,86	7,76	12,30	15,53
Maximální výkon, elektrický dotop	kW	9	9	9	9
Energetická spotřeba					
SCOP pro vysokoteplotní soustavu (+55 °C), střední klima	–	3,87	3,99	4,17	4,10
SCOP pro nízkoteplotní soustavu (+35 °C), střední klima	–	5,47	5,38	5,55	5,33
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN 14511	–	4,61	4,61	4,75	4,80
Sezonní energetická účinnost dle prostoru (η_s) B0/W35 °C	–	211	207	214	205
Sezonní energetická účinnost dle prostoru (η_s) B0/W55 °C	–	147	152	159	156
Teplá voda¹⁾					
Energetická třída/Zátěžový profil/Objem vody, V_{40} (provoz Eco+)	–	A+/XL/211	A+/XL/211	A+/XL/206	A+/XL/203

tab. 10 Technické údaje WSW196i.2/186i T180

	Jedn.	WSW196i.2-6/ 186i-6 T180	WSW196i.2-8/ 186i-8 T180	WSW196i.2-12/ 186i-12 T180	WSW196i.2-16/ 186i-16 T180
Energetická třída/Zátěžový profil/Objem vody, V_{40} (provoz Eco)	–	A/XXL/269	A/XXL/269	A/XXL/269	A/XXL/267
Energetická třída/Zátěžový profil/Objem vody, V_{40} (provoz Komfort)	–	A/XXL/275	A/XXL/277	A/XXL/298	A/XXL/301
Integrovaná příprava teplé vody s nerezovým výměníkem	–	Ano	Ano	Ano	Ano
Objem zásobníku teplé vody (bez výměníku)	l	180	180	180	180
Min./max. přípustný provozní tlak	bar	2/10	2/10	2/10	2/10
Připojení (závit, nerez)	–	DN 25	DN 25	DN 25	DN 25
Vytápění					
Integrované čerpadlo topného okruhu	–	Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické oběhové čerpadlo	–	EEI $\leq 0,20^{2)}$	EEI $\leq 0,20^{1)}$	EEI $\leq 0,23^{1)}$	EEI $\leq 0,23^{1)}$
Min./max. přípustný provozní tlak	bar	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0
Jmenovitý průtok (podlahové vytápění)	m ³ /h	1,0	1,3	2,1	2,6
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (podlahové vytápění)	bar	0,70	0,64	0,38	0,103)
Jmenovitý průtok (otopná tělesa)	m ³ /h	0,6	0,8	1,2	1,5
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (otopná tělesa)	bar	0,74	0,73	0,64	0,62
Max. výstupní teplota (B 0 °C)	°C	67	67	71	71
Max. výstupní teplota (B -3 °C)	°C	65	65	71	71
Připojení (měď)	mm	Ø 28	Ø 28	Ø 28	Ø 28
Systém nemrzoucí směsi					
Integrované čerpadlo nemrzoucí směsi	–	Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické oběhové čerpadlo	–	EEI $\leq 0,20^{2)}$	EEI $\leq 0,20^{1)}$	EEI $\leq 0,20^{1)}$	EEI $\leq 0,20^{1)}$
Jmenovitá spotřeba čerpadla nemrzoucí směsi	W	59	67	170	180
Min./max. přípustný provozní tlak	bar	1,2/3,0 ⁴⁾	0,5/3,0 ⁵⁾	0,5/3,0 ²⁾	0,5/3,0 ²⁾
Ethanol směs (min/max)	Vol.-%	25/34	25/34	25/34	25/34
Ethylenglykol směs (min/max)	Vol.-%	30/35	30/35	30/35	30/35
Propylenglykol směs (min/max)	Vol.-%	30/35	30/35	30/35	30/35
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (Ethanol jako nemrzoucí směs -15 °C)	m ³ /h	0,97	1,26	1,98	2,41
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (Ethanol jako nemrzoucí směs -15 °C)	mbar	620	560	930	770
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (Ethanol jako nemrzoucí směs -15 °C)	m ³ /h	0,72	1,01	1,48	1,91
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (Směs ethylenglykolu jako nemrzoucí směs -15 °C)	mbar	640	610	1060	930
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (Ethanol jako nemrzoucí směs -15 °C)	m ³ /h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs ethylenglykol jako nemrzoucí směs -15 °C)	mbar	610	570	880	730
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs ethylenglykol jako nemrzoucí směs -15 °C)	m ³ /h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs ethylenglykol jako nemrzoucí směs -15 °C)	mbar	640	600	1020	900

tab. 10 Technické údaje WSW196i.2/186i T180

	Jedn.	WSW196i.2-6/ 186i-6 T180	WSW196i.2-8/ 186i-8 T180	WSW196i.2-12/ 186i-12 T180	WSW196i.2-16/ 186i-16 T180
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	590	530	830	640
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	630	580	980	850
Min./max. vstupní teplota	°C	-5/30	-5/30	-5/30	-5/30
Připojení (nerez)	mm	Ø 28	Ø 28	Ø 28	Ø 28
Kompresor					
Max. počet startů za hodinu	–	10	10	10	10
Minimální průtok pro start kompresoru	l/min	5	5	9	12
Elektrické údaje					
Jmenovité napětí, kompresor	–	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz
Jmenovité napětí, elektrický dohřev	–	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz
Počet fází kompresor	–	1~	1~	3~	3~
Max. provozní proud, kompresor	A	10	10	8	10
Elektrický výkon, kompresor	kW	0,7	0,7	1,17	1,11
Max. provozní proud s dotopem (9 kW)	A	23	23	23	24
Jištění pro elektrický dotop 3/6/9 kW)	A	16/20/25	16/20/25	16/20/25	16/25/25
Provozní proud	A	0,96	0,96	1,97	1,92
Třída ochrany	–	X1	X1	X1	X1
Sofstartér	–	Ne ⁷⁾	Ne ⁷⁾	Ne ⁷⁾	Ne ⁷⁾
Rozběhový proud	A	1,17	1,17	2,63	2,54
Poměr rozběhový/ustálený proud	–	1,22	1,22	1,33	1,32
Cos φ při dimenzovaném výkonu	–	0,97	0,96	0,91	0,93
Cos φ při jmenovitém výkonu	–	0,92	0,92	0,94	0,94
Chladivový okruh					
Chladivo	–	R410A	R410A	R410A	R410A
Hmotnost chladiva	kg	1,35	1,35	2,00	2,30
CO ₂ (e)	tuna	2,82	2,82	4,18	4,80
Hermeticky uzavřeno	–	Ano	Ano	Ano	Ano
Typ kompresoru	–	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Ostatní					
Nadmořská výška instalace ⁸⁾	–	< 2000 m nad mořem	< 2000 m nad mořem	< 2000 m nad mořem	< 2000 nad mořem

tab. 10 Technické údaje WSW196i.2/186i T180

- 1) Další hodnoty jako je SCOP a energetická účinnost (η_s) → kapitola 1.3.2, str. 6
- 2) Směrná hodnota pro účinnost oběhových čerpadel: $EEL \leq 0,20$
- 3) Případně zajistit externí oběhové čerpadlo v otopné soustavě; nutné zajistit akumulaci nebo bypass
- 4) Doporučený provozní tlak 2,0 bar
- 5) Doporučený provozní tlak 2,0 bar

- 6) Typ pojistky gL–gG nebo MCB s charakteristikou C
- 7) Frekvenčně řízený kompresor
- 8) Transformátory mohou být poškozeny nad stanovenou nadmořskou výškou instalace.



Informace o produktových datech a spotřebách energie → kapitola 1.3.2, str. 6.

4.5.3 WSW196i.2/186i

	Jedn.	WSW196i.2-6/ 186i-6 T180	WSW196i.2-8/ 186i-8 T180	WSW196i.2-12/ 186i-12 T180	WSW196i.2-16/ 186i-16 T180
Rozměry a hmotnost					
Výška, bez trubek s nožičkami	mm	1180	1180	1180	1180
Šířka	mm	600	600	600	600
Hloubka	mm	600	600	600	600
Hmotnost (s opláštěním)	kg	174	174	207	211
Hmotnost (bez opláštění)	kg	152	152	185	189
Hmotnost hydraulické jednotky	kg	64	64	64	64
Hmotnost chladivového okruhu	kg	88	88	121	125
Hluk					
Max. hladina akustického tlaku LPA) dle EN ISO 11203 při B0/W55 °C, 1m odstup	db(A)	30	32	36	37
Rozsah hladiny akustického výkonu (LWA), min... max., při B0/W55 °C	db(A)	34 ... 43	34 ... 45	37 ... 49	38 ... 50
Hladina akustického výkonu (LWA), dle EN 12102	db(A)	36	36	41	41
Výkon					
Výkonový rozsah při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	2 ... 6	2 ... 8	3 ... 12	4 ... 15
Jmenovitý výkon při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	3,41	3,41	6,18	6,06
Max. výkon při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	5,85	7,61	12,53	15,53
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN 14511	–	4,61	4,61	4,75	4,8
Max. výkon chlazení při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	4,51	5,76	9,42	11,41
Jmenovitý výkon B0/W45 °C	kW	0,74	0,74	1,3	1,26
Maximální výkon B0/W45 °C	kW	3,72	3,72	5,7	7,51
Jmenovitá spotřeba energie při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	5,48	7,26	11,58	14,64
Jmenovitý COP při B0/W45 °C dle EN 14511	–	3,51	3,51	3,56	3,71
Max. výkon chlazení B0/W45 °C	kW	2,66	2,66	4,1	5,49
Jmenovitý výkon při B0/W55 °C dle EN 14511	kW	3,86	5	7,87	9,84
Maximální výkon B0/W55 °C	kW	1,06	1,06	1,6	2,02
Jmenovitý COP při B0/W55 °C dle EN 14511	kW	3,5	3,5	6,6	7,09
Max. výkon chlazení při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	5,23	6,73	11,31	14,19
Jmenovitý tepelný výkon (P rated)	–	2,81	2,81	2,8	2,9
Maximální výkon, elektrický dotop	kW	2,26	2,26	4,24	4,64
Výkonový rozsah při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	3,33	4,17	7,01	8,53
Jmenovitý výkon při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	1,24	1,24	2,36	2,45
Max. výkon při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	5,86	7,76	12,3	15,28
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN 14511	kW	9	9	9	9
Energetická spotřeba					
SCOP pro vysokoteplotní soustavu (+55 °C), střední klima	–	3,87	3,99	4,17	4,1
SCOP pro nízkoteplotní soustavu (+35 °C), střední klima	–	5,47	5,38	5,55	5,33
Jmenovitý COP při B0/W35 °C dle EN 14511	–	4,61	4,61	4,75	4,8
Sezonní energetická účinnost dle prostoru(ηs) B0/W35 °C	–	211	207	214	205
Sezonní energetická účinnost dle prostoru (ηs) B0/W55 °C	–	147	152	159	156
Vytápění					
Integrované čerpadlo topného okruhu	–	Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické oběhové čerpadlo	–	EEI ≤ 0,20 ²⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾

tab. 11 Technické údaje WSW196i.2/186i T180

	Jedn.	WSW196i.2-6/ 186i-6 T180	WSW196i.2-8/ 186i-8 T180	WSW196i.2-12/ 186i-12 T180	WSW196i.2-16/ 186i-16 T180
Min./max. přípustný provozní tlak	bar	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0
Jmenovitý průtok (podlahové vytápění)	m³/h	1	1,3	2,1	2,6
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (podlahové vytápění)	mbar	700	550	2402)	502)
Jmenovitý průtok (otopná tělesa)	m³/h	0,6	0,8	1,2	1,5
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (otopná tělesa)	mbar	740	710	620	500
Max. výstupní teplota (B 0 °C)	°C	67	67	71	71
Max. výstupní teplota (B -3 °C)	°C	65	65	71	71
Připojení (měď)	mm	Ø 28	Ø 28	Ø 28	Ø 28
Systém nemrznoucí směsi					
Integrované čerpadlo nemrznoucí směsi	–	Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické oběhové čerpadlo	–	EEI ≤ 0,20 ²⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,23 ¹⁾	EEI ≤ 0,23 ¹⁾
Jmenovitá spotřeba čerpadla nemrznoucí směsi	W	59	67	170	180
Min./max. přípustný provozní tlak	bar	0,5/3,03)	0,5/3,04)	0,5/3,02)	0,5/3,02)
Ethanol směs (min/max)	Vol.-%	25/34	25/34	25/34	25/34
Ethylenglykol směs (min/max)	Vol.-%	30/35	30/35	30/35	30/35
Propylenglykol směs (min/max)	Vol.-%	30/35	30/35	30/35	30/35
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (Ethanol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	0,97	1,26	1,98	2,41
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (Ethanol jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	620	560	930	770
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (Ethanol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	0,72	1,01	1,48	1,91
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (Směs ethylenglykolu jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	640	610	1060	930
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (Ethanol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs ethylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	610	570	880	730
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs ethylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs ethylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	640	600	1020	900
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	590	530	830	640
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	m³/h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs propylenglykol jako nemrznoucí směs -15 °C)	mbar	630	580	980	850
Min./max. vstupní teplota	°C	16/20/25	16/20/25	16/20/25	16/25/25
Připojení (nerez)	mm	Ø 28	Ø 28	Ø 28	Ø 28

tab. 11 Technické údaje WSW196i.2/186i T180

	Jedn.	WSW196i.2-6/ 186i-6 T180	WSW196i.2-8/ 186i-8 T180	WSW196i.2-12/ 186i-12 T180	WSW196i.2-16/ 186i-16 T180
Kompresor					
Max. počet startů za hodinu	–	10	10	10	10
Minimální průtok pro start kompresoru	l/min	5	5	9	12
Elektrické údaje					
Jmenovité napětí, kompresor	–	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz
Jmenovité napětí, elektrický dohřev	–	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz
Počet fází kompresor	–	1~	1~	3~	3~
Max. provozní proud, kompresor	A	10	10	8	10
Elektrický výkon, kompresor	kW	0,7	0,7	1,17	1,11
Max. provozní proud s dotopem (9 kW)	A	23	23	23	24
Jištění pro elektrický dotop 3/6/9 kW)	A	16/20/25	16/20/25	16/20/25	16/25/25
Provozní proud	A	0,96	0,96	1,97	1,92
Třída ochrany	–	X1	X1	X1	X1
Sofstartér	–	Ne ⁷⁾	Ne ⁷⁾	Ne ⁷⁾	Ne ⁷⁾
Rozběhový proud	A	1,17	1,17	2,63	2,54
Poměr rozběhový/ustálený proud	–	1,22	1,22	1,33	1,32
Cos φ při dimenzovaném výkonu	–	0,97	0,96	0,91	0,93
Cos φ při jmenovitém výkonu	–	0,92	0,92	0,94	0,94
Chladivový okruh					
Chladivo	–	R410A	R410A	R410A	R410A
Hmotnost chladiva	kg	1,35	1,35	2	2,3
CO ₂ (e)	tuna	2,82	2,82	4,18	4,8
Hermeticky uzavřeno	–	Ano	Ano	Ano	Ano
Typ kompresoru	–	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Ostatní					
Nadmořská výška instalace ⁸⁾	–	< 2000 m nad mořem	< 2000 m nad mořem	< 2000 m nad mořem	< 2000 m nad mořem

tab. 11 Technické údaje WSW196i.2/186i T180

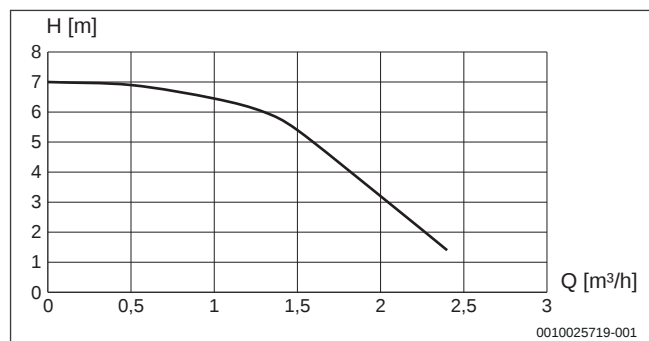
- 1) Směrná hodnota pro účinnost oběhových čerpadel: $EEL \leq 0,20$
- 2) Případně zajistit externí oběhové čerpadlo v otopné soustavě; nutné zajistit akumulaci nebo bypass
- 3) Doporučený provozní tlak 2,0 bar
- 4) Doporučený provozní tlak 2,0 bar
- 5) Typ pojistky gL–gG nebo MCB s charakteristikou C
- 6) Frekvenčně řízený kompresor
- 7) Transformátory mohou být poškozeny nad stanovenou nadmořskou výškou instalace.



Informace k produktovým údajům
o energetické spotřebě → kapitola 1.3.2,
str. 6.

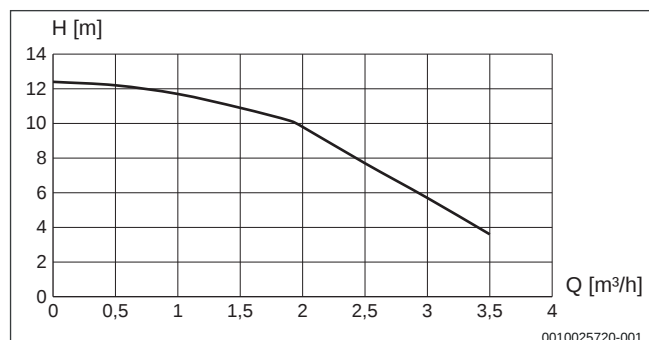
4.6 Charakteristiky oběhových čerpadel a zbytkové dopravní výšky

4.6.1 Čerpadlo nemrznoucí směsi (PC0) WSW196i.2/186i (TP50)/WSW196i.2/186i T180



obr. 27 Charakteristika čerpadla nemrznoucí směsi WSW196i.2-8/186i-8 (TP50)/WSW196i.2-8/186i-8 T180

H Zbytková dopravní výška
Q Objemový průtok



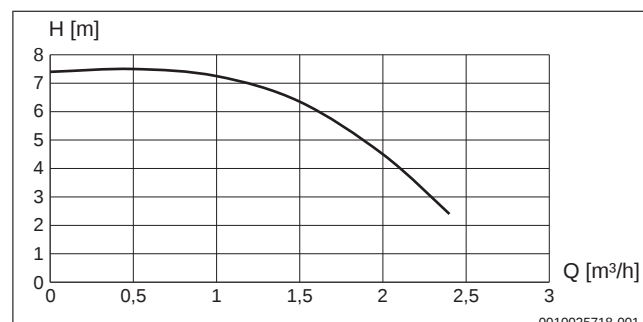
obr. 28 Charakteristika solankového čerpadla WSW196i.2-12/186i-12 (TP50) ... WSW196i.2-16/186i-16 (TP50)/WSW196i.2-12/186i-12 T180 ... WSW196i.2-16/186i-16 T180

H Zbytková dopravní výška
Q Objemový průtok



Zbytková dopravní výška solankového čerpadla a čerpadla topného okruhu
→ tab. 11, str. 35.

4.6.2 Čerpadlo topného okruhu WSW196i.2/186i (TP50)/WSW196i.2/186i T180



obr. 29 Charakteristika čerpadla topného okruhu WSW196i.2/186i (TP50)/WSW196i.2/186i T180

H Zbytková dopravní výška
Q Objemový průtok

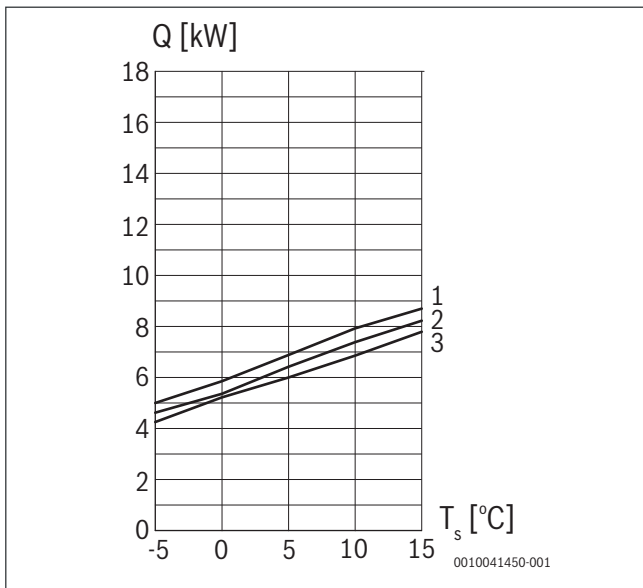
4.7 Prostor instalace

Tepelné čerpadlo země/voda Logatherm WSW196i.2/186i, WSW196i.2/186i T180 a WSW196i.2/186i TP50 patří k nejtišším tepelným čerpadlům na trhu. Ale protože tepelné čerpadlo určitou hladinu hluku produkuje, musí se instalovat jenom tam, kde to nebude vnímáno jako rušivé. Nevhodná je instalace např. v blízkosti ložnic.

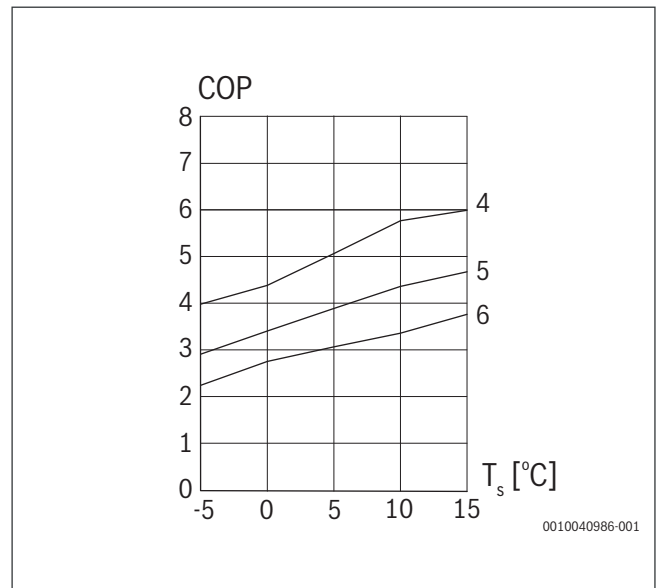
- Rozměry potřebné pro instalaci (→ Kapitola 4.3, str. 17)
- Odstup mezi stěnou a zadní stěnou TČ: minimálně 20 mm
- Teplotní rozsah v místnosti instalace: 10 °C ... 35 °C
- Nastavení tepelného čerpadla do vodorovné polohy v prostoru instalace umožňují přiložené nastavovací nožičky
- Vídutelný odtok z pojistného ventilu

4.8 Výkonové diagramy

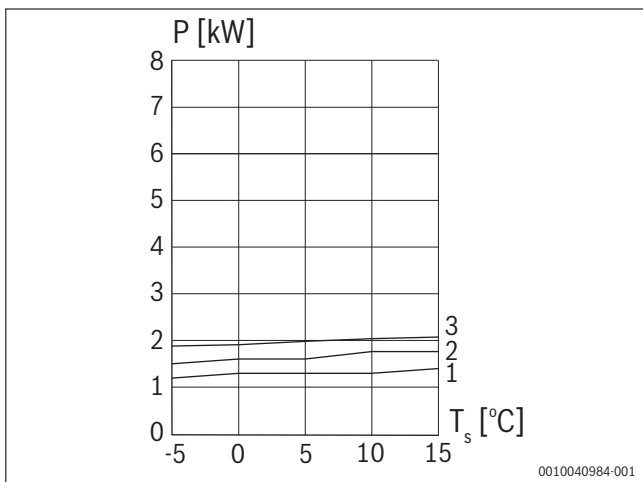
WSW196i.2-6/186i-6



obr. 30 Výkonová křivka



obr. 32 Topný faktor COP

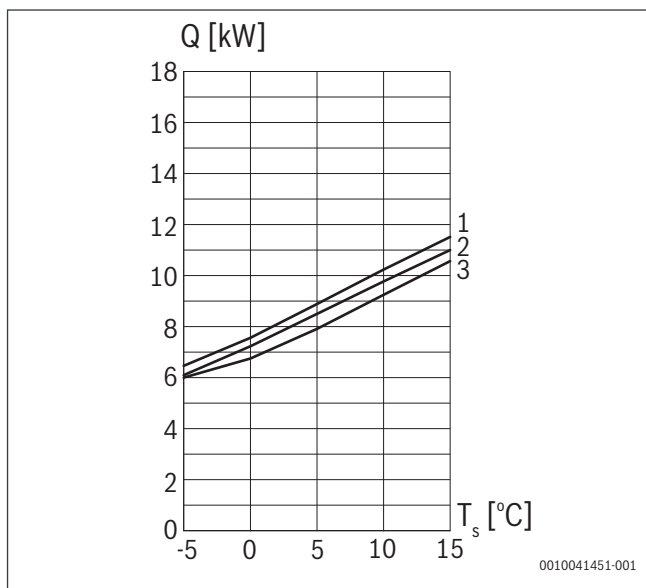


obr. 31 Příkonová křivka

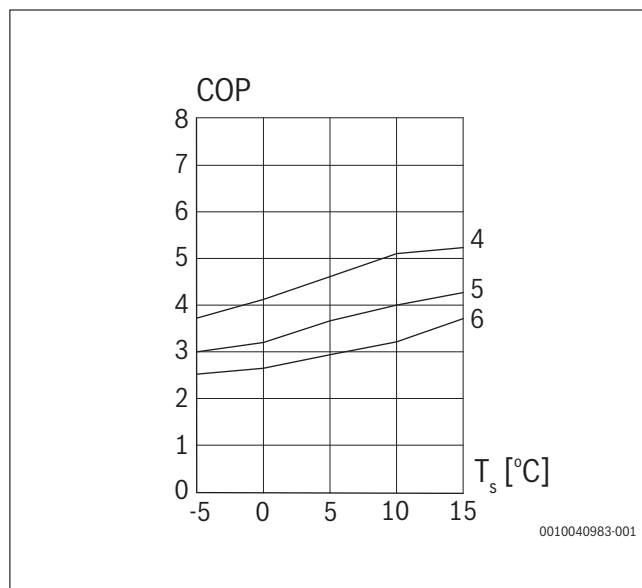
Legendy k obr. 30 ... obr. 32:

- [1] Výkon vytápění při teplotě na výstupu 35 °C
- [2] Výkon vytápění při teplotě na výstupu 45 °C
- [3] Výkon vytápění při teplotě na výstupu 55 °C
- [4] COP při teplotě na výstupu 35 °C
- [5] COP při teplotě na výstupu 45 °C
- [6] COP při teplotě na výstupu 55 °C
- COP Topný faktor ϵ
- P Příkon
- Q Výkon
- T_s Teplota nemrznoucí směsi

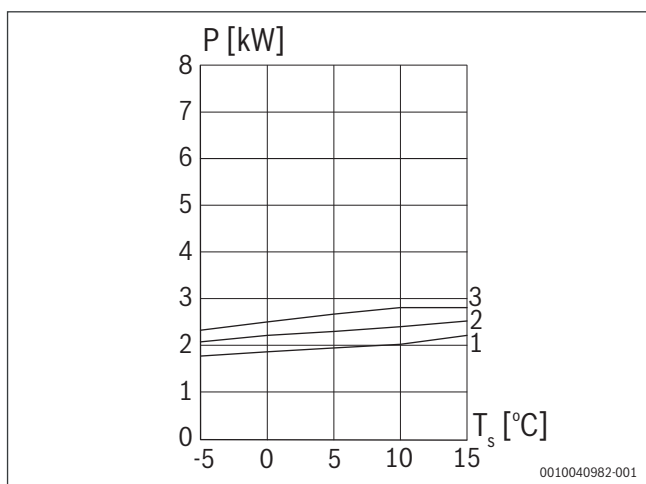
WSW196i.2-8/186i-8



obr. 33 Výkonová křivka



obr. 35 Topný faktor COP

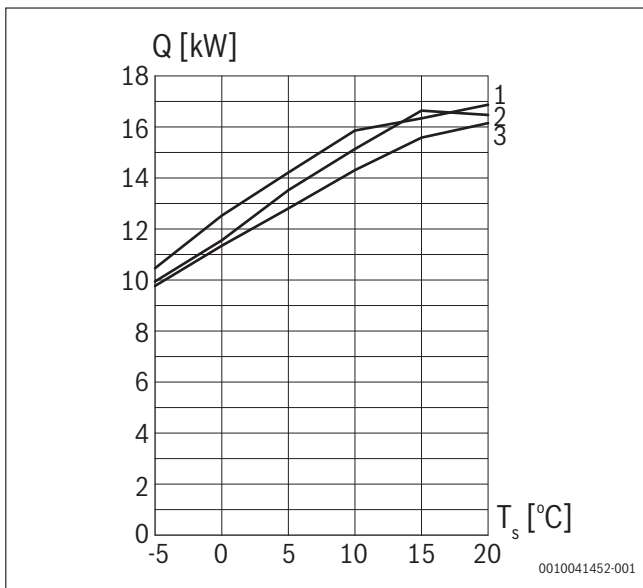


obr. 34 Příkonová křivka

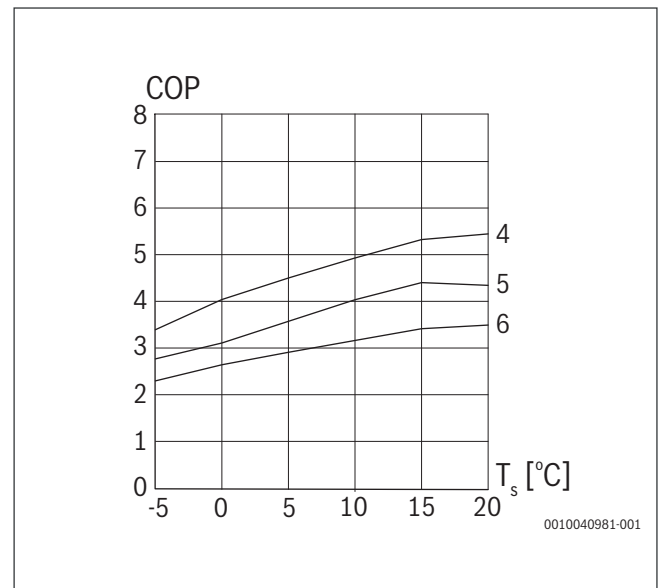
Legenda k obr. 33 ... obr. 35:

- [1] Výkon při teplotě na výstupu 35 °C
 - [2] Výkon při teplotě na výstupu 45 °C
 - [3] Výkon při teplotě na výstupu 55 °C
 - [4] COP při teplotě na výstupu 35 °C
 - [5] COP při teplotě na výstupu 45 °C
 - [6] COP při teplotě na výstupu 55 °C
- COP Topný faktor ε
P Příkon
Q Výkon
 T_s Teplota nemrzoucí směsi

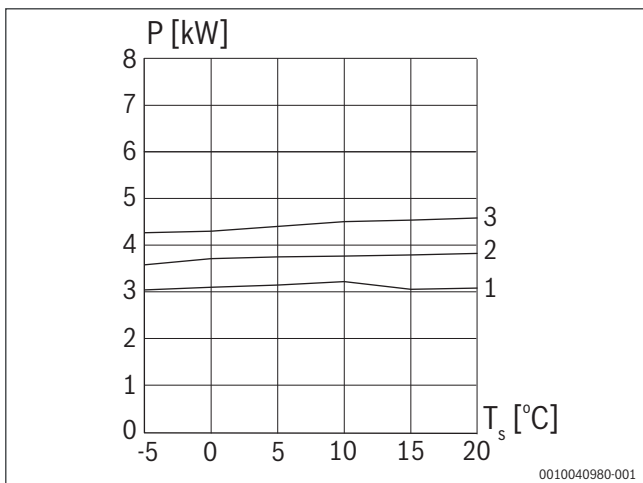
WSW196i.2-12/186i-12



obr. 36 Výkonová křivka



obr. 38 Topný faktor COP



obr. 37 Příkonová křivka

Legenda k obr. 36 ... obr. 38:

- [1] Výkon při teplotě na výstupu 35 °C
- [2] Výkon při teplotě na výstupu 45 °C
- [3] Výkon při teplotě na výstupu 55 °C
- [4] COP při teplotě na výstupu 35 °C
- [5] COP při teplotě na výstupu 45 °C
- [6] COP při teplotě na výstupu 55 °C

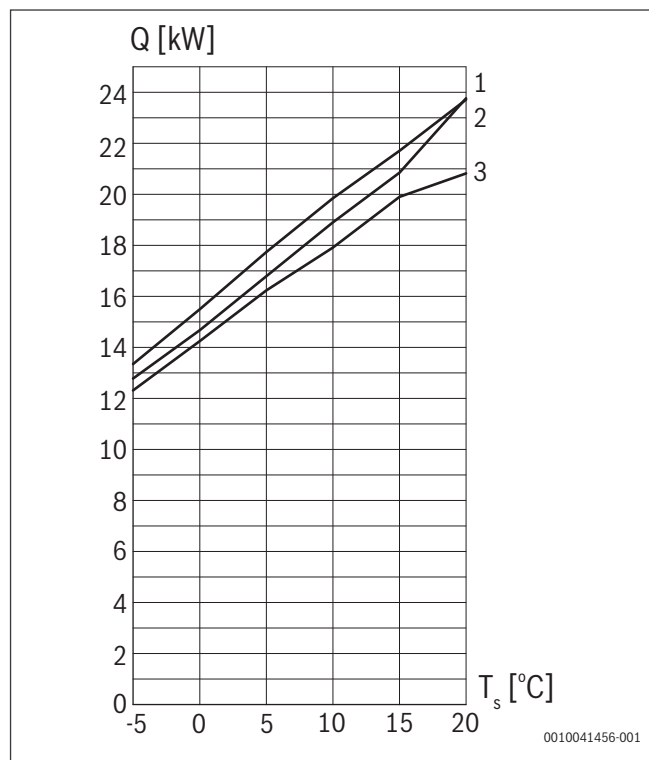
COP Topný faktor ϵ

P Příkon

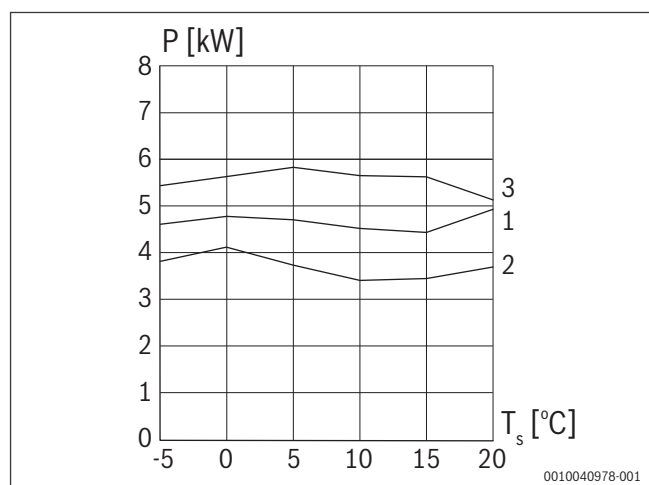
Q Výkon

 T_s Teplota nemrzoucí směsi

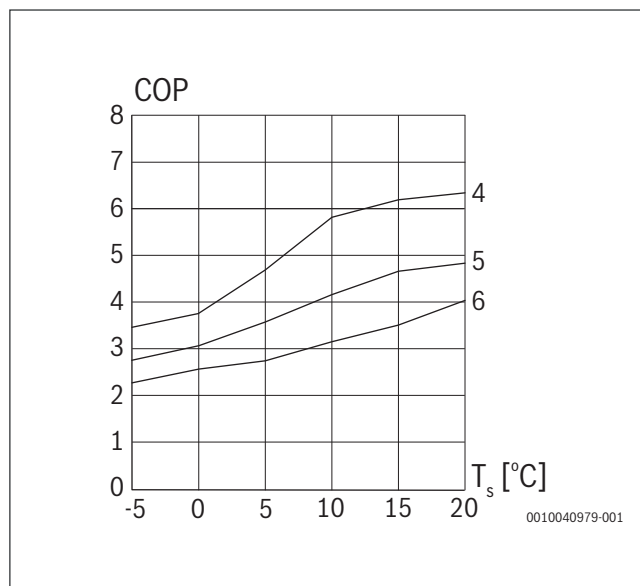
WSW196i.2-16/186i-16



obr. 39 Výkonová křivka



obr. 40 Příkonová křivka

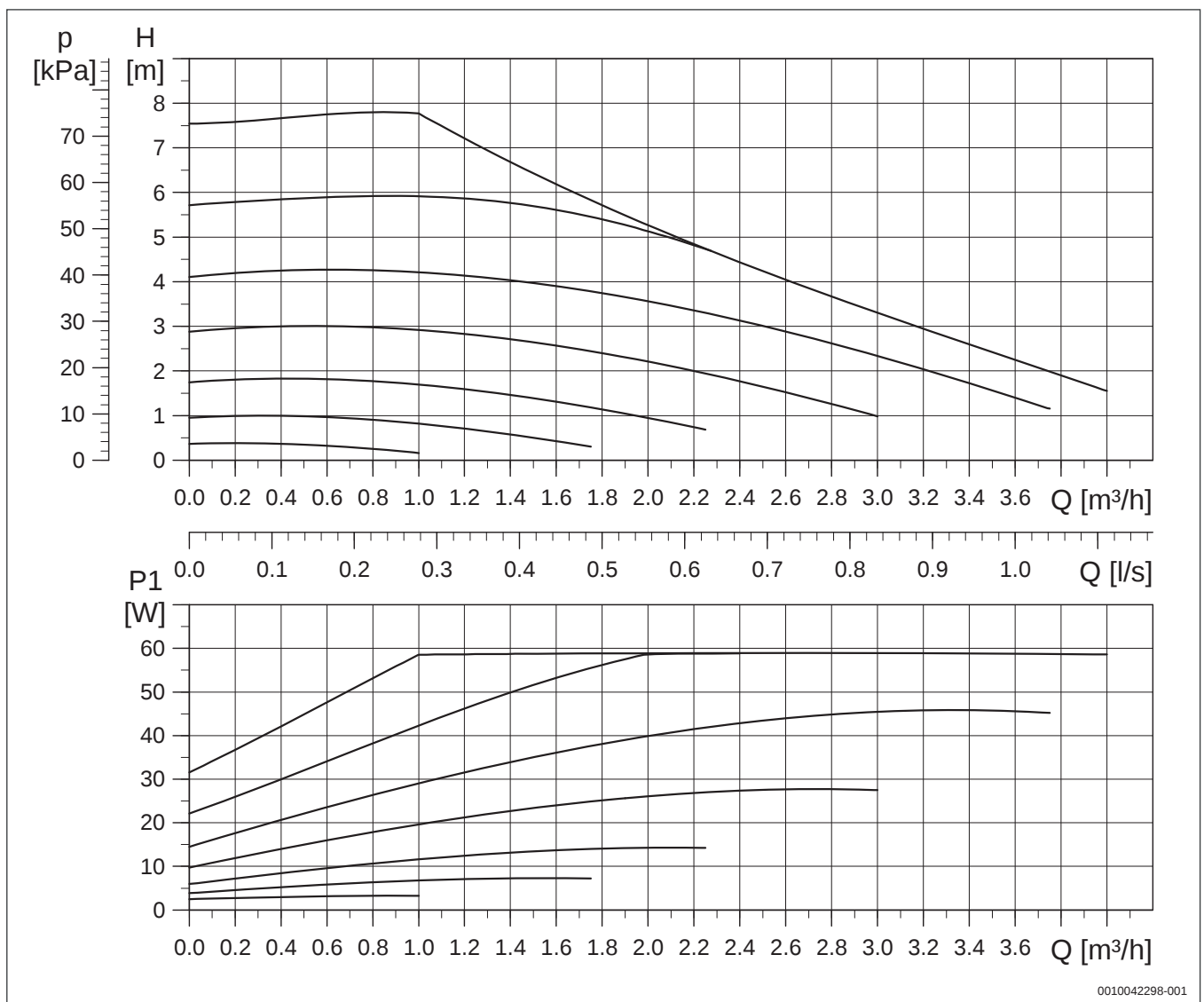


obr. 41 Topný faktor COP

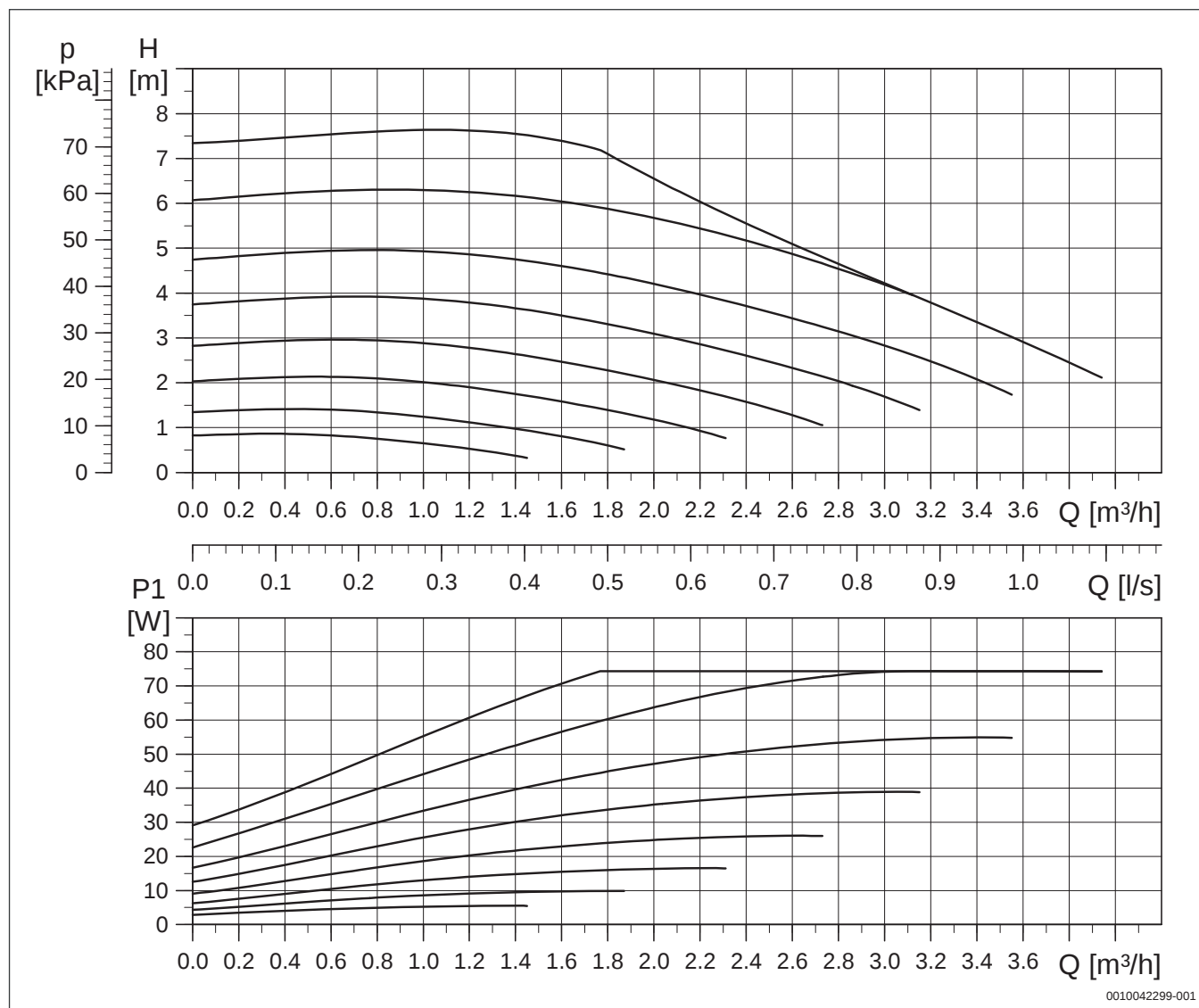
Legenda k obr. 39 ... obr. 41:

- [1] Výkon při teplotě na výstupu 35 °C
- [2] Výkon při teplotě na výstupu 45 °C
- [3] Výkon při teplotě na výstupu 55 °C
- [4] COP při teplotě na výstupu 35 °C
- [5] COP při teplotě na výstupu 45 °C
- [6] COP při teplotě na výstupu 55 °C
- COP Topný faktor ε
- P Příkon
- Q Výkon
- T_s Teplota nemrznoucí směsi

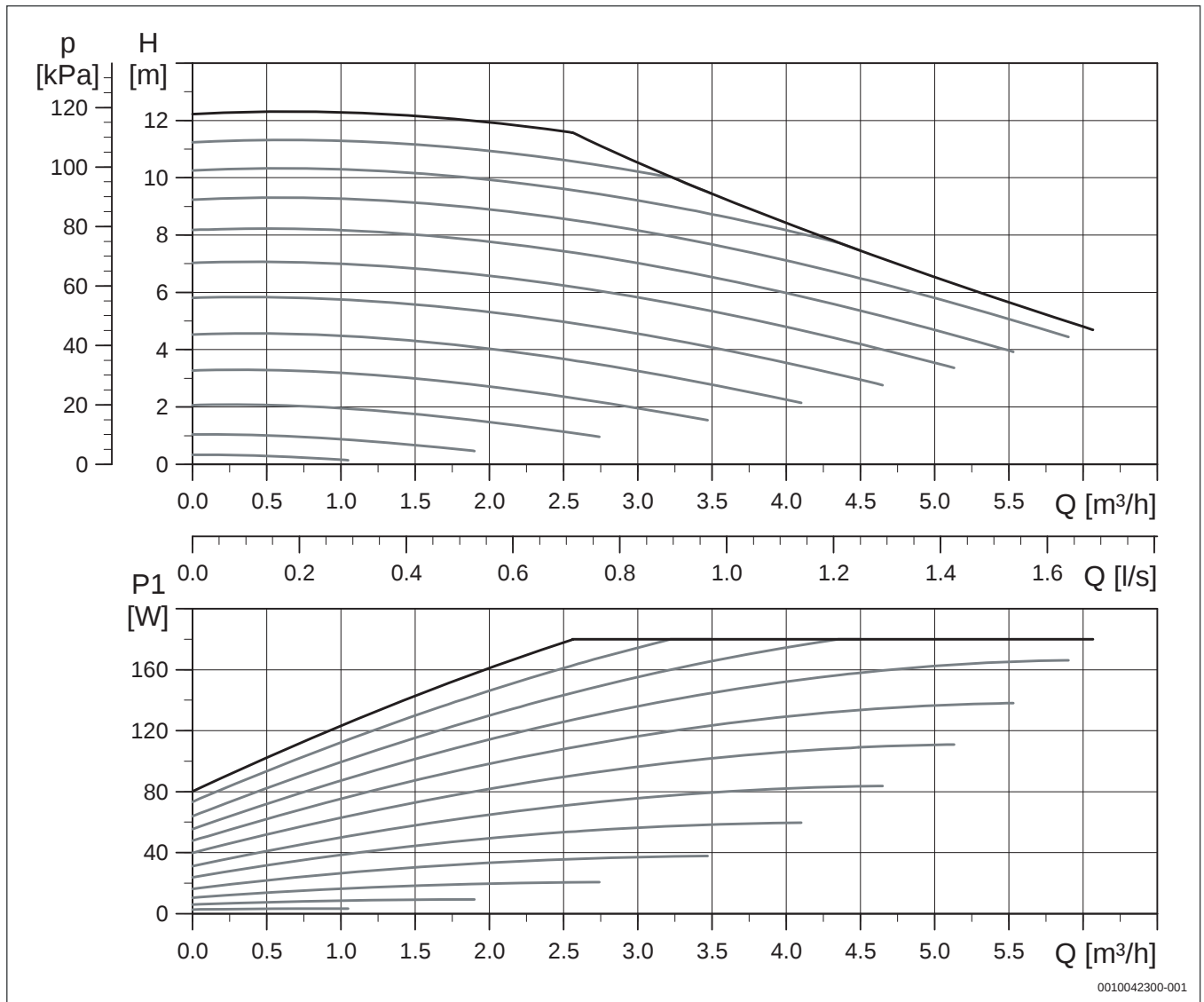
4.9 Charakteristiky čerpadla nemrznoucí směsi a čerpadla topného okruhu



obr. 42 UPM3(K)



obr. 43 UPM3L



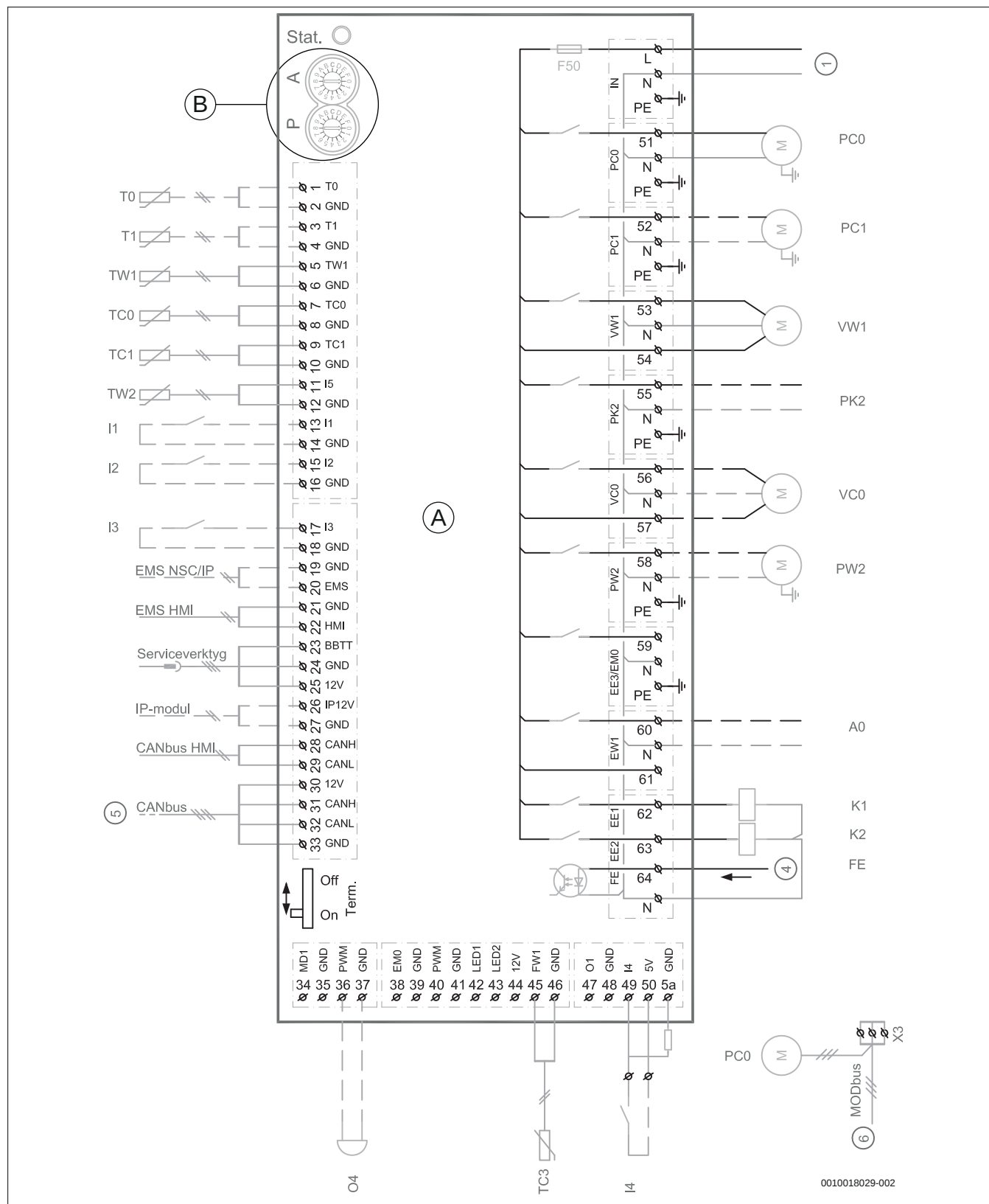
obr. 44 UPMXL

	WSW196i.2-6/186i-6	WSW196i.2-8/186i-8	WSW196i.2-12/186i-12	WSW196i.2-16/186i-16
Čerpadlo nemrznoucí směsi	UPM3L K 75W PWM 0.58 A	UPM3L K 75W PWM 0.58 A	UPMXL PWM 1.4 A	UPMXL PWM 1.4A
Čerpadlo topného okruhu	UPM3L 25-75 130 0.65 A	UPM3L 25-75 130 0.65 A	UPM3L 25-75 130 0.65 A	UPM3L 25-75 130 0.65 A

tab. 12 Spotřeba energie

4.10 Externí elektroinstalace

4.10.1 Schéma zapojení instalačního modulu



obr. 45 Schéma zapojení instalační desky – WSW196i.2/186i T180/WSW196i.2/186i (TP50)

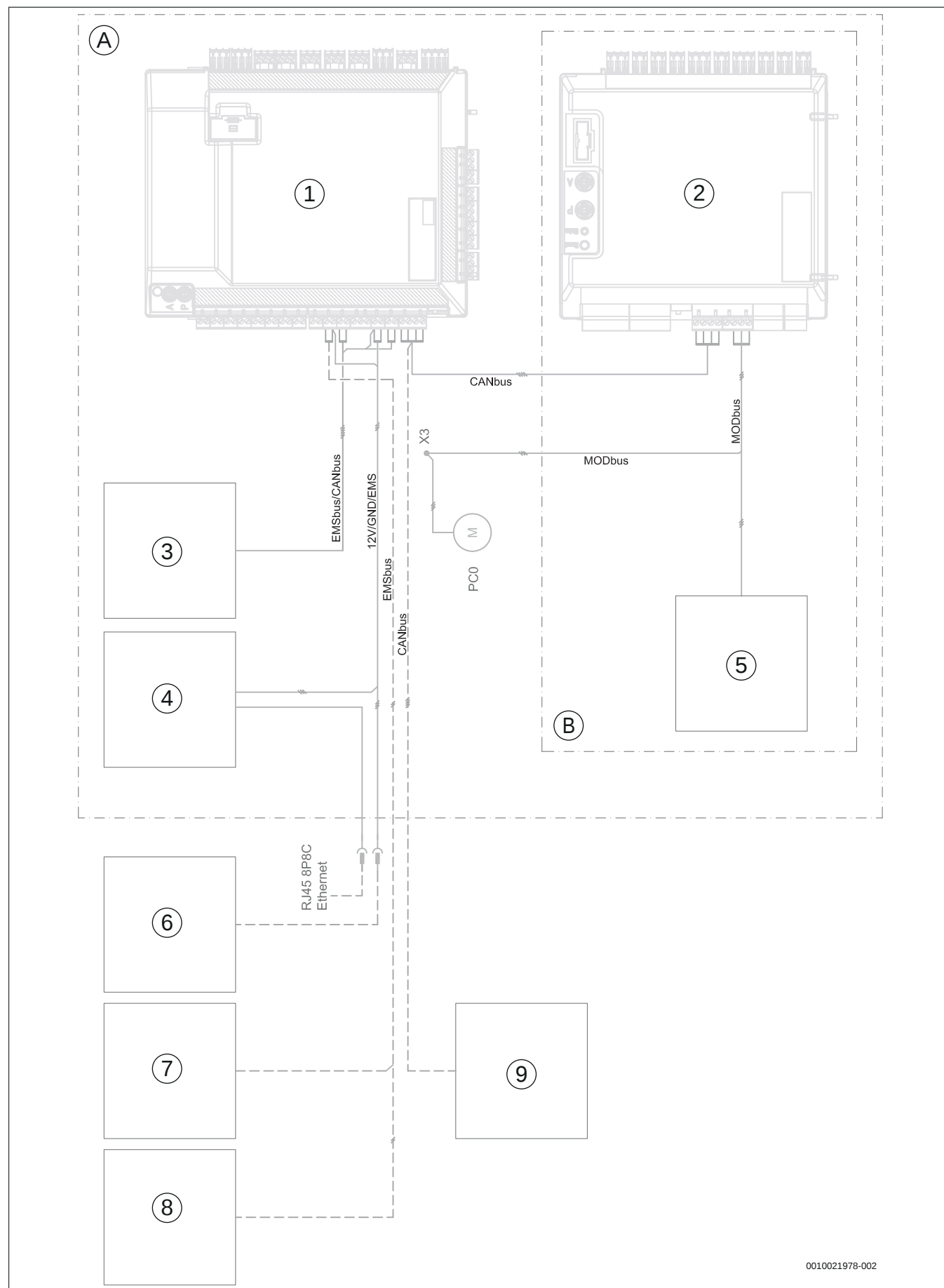
- A Instalační deska
- B P = 1, WSW196i T180
P = 2, WSW196i
A = 0, standardní nastavení
- 1 Provozní napětí, 230 V~
- 4 Alarm ochrany proti přehřátí spuštěn
- 5 CAN-BUS k modulu I/O a příslušenství
- 6 MOD-BUS z modulu I/O
- I1 Externí vstup 1 (EVU)
- I2 Externí vstup 2
- I3 Externí vstup 3
- I4 Externí vstup 4 (SG)
- T0 Čidlo teploty topné vody
- T1 Čidlo venkovní teploty
- TW1 Čidlo teploty teplé vody spodní
- TW2 Čidlo teploty teplé vody horní
- TC0 Čidlo teploty zpátečky primárního okruhu
- TC1 Čidlo teploty výstupu primárního okruhu
- TC3 Čidlo teploty na výstupu kondenzátoru
- O4 Bzučák (příslušenství)
- A0 Sumární porucha
- F50 Pojistka 6,3 A
- FE Alarm ochrany proti přehřátí spuštěn
- K1 Stykač elektrické pomocné tyče EE1
- K2 Stykač elektrické pomocné tyče EE2
- PC0 Čerpadlo primárního okruhu
- PC1 Čerpadlo topného systému pro otopnou soustavu
- PK2 Chlazení zap/vyp. Čerpadlo/Konvektor atd.
Maximální zatížení 2 A, $\cos \phi > 0,4$. Při vyšším zatížení je nutné instalovat vložené relé.
- PW2 Cirkulační čerpadlo teplé vody VC0
Třícestný přepínací ventil
- VW1 Třícestný přepínací ventil vytápění/chlazení



- Konektory od relé a jiných dílů, které se připojují na externí vstupy I1–I4 musí být vhodné pro napětí 5 V a proud 1 mA.
- Na první a poslední řídící desce smyčky CAN-BUS musí být terminovací spínač v poloze ZAP.
- Maximální zatížení na výstupu relé: 2 A, $\cos \phi > 0,4$.
- Celkové maximální zatížení desky s plošnými spoji: 6,3 A.

	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci/ příslušenství

4.10.2 Přehled CAN-, EMS-, MOD-BUS



obr. 46 Přehled CAN-, EMS-, MOD-BUS

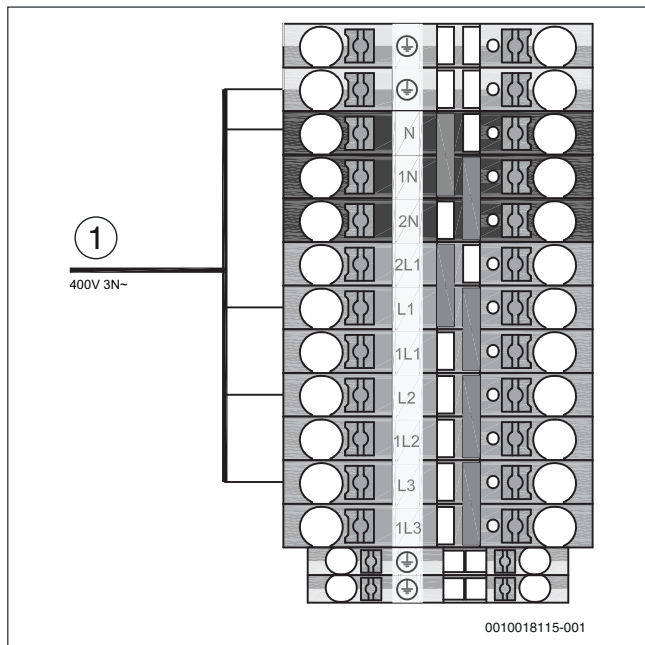
- A Tepelné čerpadlo
 B Chladivový okruh
 PC0 Čerpadlo primárního okruhu

- [1] Instalační deska
 [2] I/O-Modul
 [3] HMI
 [4] IP-Modul
 [5] Invertor
 [6] PluX/Adaptér (příslušenství)
 [7] Čidlo prostorové teploty (příslušenství)
 [8] EMS-Modul (příslušenství)
 [9] Ochrana před přetížením (příslušenství)

_____	Tovární připojení
-----	Připojení při instalaci/ příslušenství

4.10.3 Napájení bez blokace HDO, stav v době expedice (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

Společné zásobování, 400 V 3 N~.



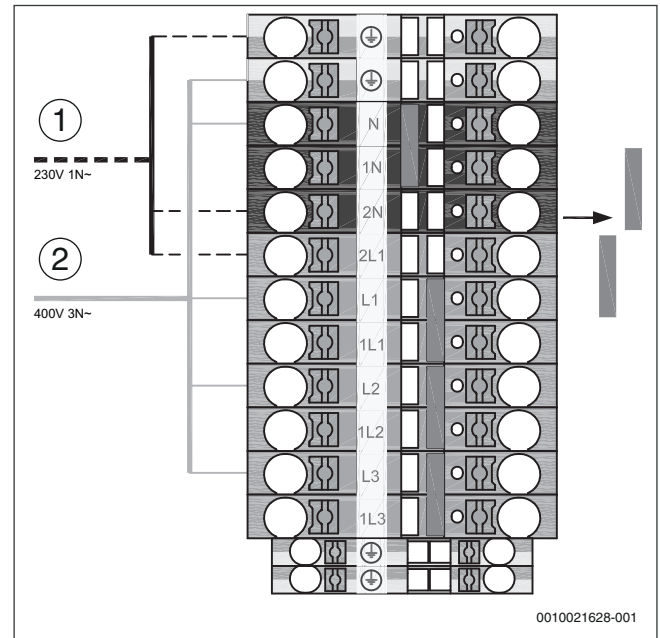
obr. 47 Napájení bez blokace HDO, stav v době expedice (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

- [1] Řídící jednotka, kompresor a elektrická pomocná topná tyč jsou ve stavu při expedici připojeny na N, L1, L2, L3 a ochranný vodič (PE) (400 V 3 N~).

4.10.4 Napájení EVU 1 dvěma napájecími kabely (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

Napájení kompresoru a elektrické pomocné topné tyče se uskutečňuje prostřednictvím společné přípojky (400 V 3 N~).

Napájení řídicí jednotky se provádí samostatnou přípojkou (230 V 1 N~). Odstraňte dva zasouvací můstky.



obr. 48 Napájení EVU 1 se dvěma napájecími kabely (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

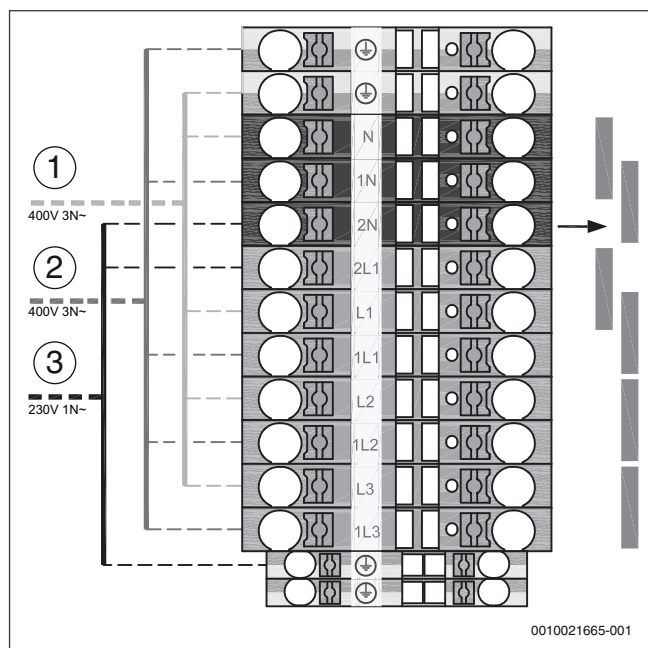
- [1] Řídící jednotka se připojuje na 2N, L1 a ochranný vodič (230 V 1 N~).
 [2] Kompresor a elektrická pomocná topná tyč se připojují na N, L1, L2, L3 a ochranný vodič (PE) (400 V 3 N~).

4.10.5 Napájení EVU2/EVU3 třemi napájecími kabely (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

Napájení kompresoru se uskutečňuje prostřednictvím samostatné přípojky (400 V 3 N~).

Napájení dohřevu se provádí samostatnou přípojkou (400 V 3 N~).

Napájení řídicí jednotky se provádí samostatnou přípojkou (230 V 1 N~). Odstraňte všechny můstky svorkovnice.



obr. 49 Napájení EVU 2/EVU 3 se třemi napájecími kabely (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

- [1] Kompresor se připojuje na N, L1, L2, L3 a ochranný vodič (PE) (400 V 3 N~).
- [2] Kompresor a elektrická pomocná topná tyč se připojují na N, L1, L2, L3 a ochranný vodič (400 V, 3 N ~).
- [3] Řídící jednotka se připojuje na 2N, 2L1 a ochranný vodič (PE) (230 V 1 N~).

Plán kabeláže tepelného čerpadla WSW196i.2/186i



Má-li být řízením HDO vypínán pouze kompresor, zvolte v řídicí jednotce EVU2.



Má-li být řízením HDO vypínán pouze dohřev, zvolte v řídicí jednotce EVU3.

Čidlo	Označení	Min. průřez [mm²]	Typ kabelu	Max. délka [m]	Připojení na	Připojení na svorky	Info
Výstup	T0	0,75	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,8	–	Instalační deska	1/2 (T0-GND)	–
Venkovní teplota	T1	0,75	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,8	–	Instalační deska	3/4 (T1-GND)	–
Teplá voda	TW1 ¹⁾	0,75	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,8	–	Instalační deska	5/6 (TW1-GND)	–
Teplá voda	TW2	0,75	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,8	–	Instalační deska	11/12 I5/GND	Pouze pro zásobníky EWH
Čidlo rosného bodu	MD1 (max. 5x)	–	Kabel integrován	–	Instalační deska	34/35 (MD1-GND)	Do instalační desky z chladicí stanice
Čidlo směřovaného okruhu. HK	TC1	0,75	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,8	100	MM100	1/2 (TC1)	–
Čidlo bazénu-teplotní čidlo	TC1	0,75	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,8	100	MP100	1/2	–

tab. 13 Plán kabeláže

- 1) Čidla TW1 a TW2 jsou u WSW196i.2 T180 již připojena.

230 V/400 V	Označení	Min. průřez [mm²]	Typ kabelu	max. délka [m]	Připojení na	Připojení na svorky	Jištění	Info
Zdroj napájení bez blokování EVU (HDO)	Jeden kabel	5 × 2,5	Použijte stávající kabel ¹⁾	5	Rozvodná skříň	Již připojeno	3 x C16	Nechat můstky
Zdroj napájení EVU1	Dva kabely	5 × 2,5	Kompresor s existujícím kabelem ¹⁾	5	Rozvodná skříň	1L1/L2/L3/ N/PE	3 x C16	2x stahovací můstky
		3 × 1,5	Ovládání přes samostatný kabel ¹⁾	Bez omezení		L1/2n/PE	1 x B10	
Zdroj napájení EVU2/3	Tři kabely	5 × 2,5	Kompresor s existujícím kabelem	5	Rozvodná skříň	1L1/L2/L3/ N/PE	3 x C16	Všechny stahovací můstky
		5 × 2,5	Topná tyč se samostatným kabelem	Bez omezení		2L1/1L2/1L3/N/PE	3 x C16	
		3 × 1,5	Ovládání přes samostatný kabel	Bez omezení		2L1/2N/PE	1 x B10	
Přepínací ventil	VW1	–	–	–	Již připojeno	53/54/N	–	–
Přepínací ventil pro stanici přípr. TV a PRZ/ PNR22)	VW1	3 × 1,5	Kabel je již u ventilu	–	Instalační deska	52/N/PE	–	–
Čerpadlo 1. HK	PC0	3 × 1,5	PVC kabel	–	Instalační deska	52/N/PE	–	–
Cirkulační čerpadlo	PW2	3 × 1,5	PVC kabel	–	Instalační deska	58/N/PE	–	–
Studnové čerpadlo	–	Závisí na typu	–	–	Rozvodná skříň	Požadavek: 56/N	Připojit přes relé	–
Moduly EMS	MS100, MM100...	0,5	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,6	100	Instalační deska	19/20	–	–
Funkce FV	–	0,4	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,6	–	Od měniče na svorky I2 nebo I3		–	–
Smart Grid	–	0,4	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,6	–	Z přijímače hromadného dálkového ovládání na kontakt I4, připojovací svorky 49, 50		–	–
Blokování HDO	Stíněný kabel	3 × 1,5	PVC kabel	–	Z přijímače hromadného dálkového ovládání na kontakt I1, svorky 13, 14		–	–

tab. 14 Plán kabeláže

- 1) Místo stávajícího kabelu lze na místě také položit kabel. V takovém případě odpojte a demontujte stávající kabel
- 2) Funkce zatím není k dispozici

	Označení	min. průřez [mm ²]	Typ kabelu	Připojení na	Připojení na svorky	Zdroj napájení
Napájení EMS modulů		3 × 1,5	PVC kabel	–	L/N/PE	57/N/PE Instalační modul WSW
Čerpadlo 2. směšovacího okruhu	PC1	3 × 1,5	PVC kabel	MM100	63/PE/N	MM100
Směšovací ventil 2. okruhu	VC1	4 × 1,5	PVC kabel	MM100	43/44/N/PE	MM100
AT90, termostat	MC1	3 × 1,5	PVC kabel	MM100	15/16	MM100
Směšovací ventil bazénu	VC1	4 × 1,5	PVC kabel	MP100	43/44/N/PE	MP100
CAN BUS připojení pasivní chladicí stanice	–	2 × 2 × 0,75	LIYCY (TP)	–	–	–

tab. 15 Připojení na EMS moduly



Veškeré elektrické práce na výrobku a jeho elektrickém napájecím a datovém vedení smí provádět pouze autorizovaný elektrikář.

- Před zahájením prací na elektrické instalaci dodržujte příslušná bezpečnostní pravidla.
- Při provádění elektrických prací dodržujte místní předpisy.

Specifikace týkající se kabelů, jištění a průřezů kabelů jsou minimální požadavky. Elektrikář provádějící práci je odpovědný za výběr, položení a zajištění všech potřebných vedení/kabelů tak, aby vyhovovaly místním předpisům. To může znamenat překročení minimálních požadavků výrobce (např. větší průřez kabelu, atd.).

5 Návrh a dimenzování tepelných čerpadel

5.1 Nařízení EU o energetické účinnosti

V září 2015 vstoupilo v platnost nařízení EU o ekodesignu pro výrobky spojené se spotřebou energie (ErP).

Nařízení formuluje požadavky na:

- Účinnost
- Hladina akustického výkonu (u tepelných čerpadel dodatečně hladina akustického výkonu venkovní jednotky)
- Tepelná izolace (u zásobníků)

Nařízení platí pro následující produkty:

- Topné kotle na fosilní paliva a tepelná čerpadla do výkonu 400kW
- Kogenerační jednotky do 50 kW elektrického výkonu
- Zásobníky teplé vody a akumulární zásobníky do objemu 2000 litrů

Výrobky a systémy s výkonem do 70 kW musejí být označeny štítkem energetické účinnosti. V systému je možné zlepšit účinnost v porovnání se samostatným produktem, např. prostřednictvím efektivní řídicí jednotky nebo rozšířením systému využitím obnovitelných zdrojů.

 Minimální požadavky na účinnost v souladu se zákonem o spotřebě energie (EVPG)		 Značení štítkem energetické účinnosti účinnost dle zákona o označování spotřeby energie (EnVKG)	Rozsah energetických tříd
Zdroj tepla (Plyn, olej, elektrika)	0 ... 400 kW	0 ... 70 kW	A++ ... G A ... G****
Kotle na tuhá paliva	0 ... 500 kW	0 ... 70 kW	A++ ... G
Tepelná čerpadla	0 ... 400 kW	0 ... 70 kW	A++ ... G A ... G****
Kogenerační jednotky	0 ... 400 kW < 50 kW _{el}	0 ... 400 kW < 50 kW _{el}	A++ ... G
Systémové pakety	–	0 ... 70 kW	A+++ ... G A+++ ... G****
Zásobníky	≤ 2000 litrů	≤ 500 litrů	A+ ... F
Větrání obytných budov (rekuperace)	≤ 1000 m ³ /h objemového průtoku vzduchu	≤ 1000 m ³ /h objemového průtoku vzduchu**	A+ ... G
Klimatizace	0 ... 2000 kW chladicího výkonu	0 ... 12 kW chladicího výkonu**	A+++ ... D
Krby a kamna	0 ... 50 kW	0 ... 50 kW**	A++ ... G
Shrnutí	Nízkoteplotní kotle do 400 kW nelze pořídít od 26.9.2015.*	Systémový štítek poskytne zákazníkovi montážní firma.***	
* Vyjímka B11 - zařízení ve vícelůžkových budovách ** Jen produktový štítek *** Produktový štítek je dodáván Buderusem		**** Rozsah tříd pro energetickou účinnost přípravy TV u zdrojů tepla s integrovanou přípravou TV	

6 720 817 675-17.4T

obr. 50 Přehled nařízení EU o energetické účinnosti

Základem pro klasifikaci výrobků je energetická účinnost zdrojů tepla. Ty budou rozděleny dle třídy energetické účinnosti. Přitom se rozlišuje mezi energetickou účinností zdrojů tepla a zásobníků teplé vody.

V katalogu Buderus a dalších dokumentech budou zobrazeny energetické účinnosti výrobků.



6 720 818 376-57.1T

obr. 51 Příklad zobrazení energetického štítku pro vytápění popř. kombinace

Základem pro klasifikaci zdrojů tepla (olejová a plynové zdroje tepla, tepelná čerpadla, kogenerační jednotky) v třídě energetické účinnosti je tzv. Sezónní energetická účinnost vytápění η_s . U zásobníků bude třída energetické účinnosti definována na základě tepelné ztráty.

Systém štítkování dává dodatečnou informaci o energetickém hodnocení systému.

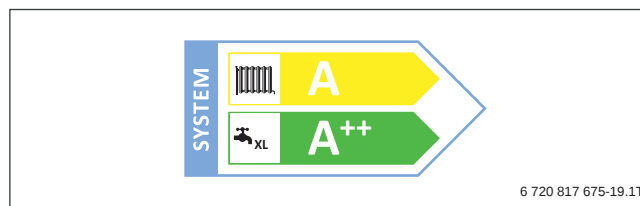
Zlepšení energetické účinnosti bude dosaženo následujícími opatřeními a komponenty:

- Regulací
- Solárním zařízením pro přípravu teplé vody a/ nebo pro podporu vytápění
- Systém kaskády

Pokud bude instalován pake/ system tak se účinnosti zdroje tepla objeví na štítku celého systému.

Za správné označení na štítku je odpovědný tzv. Distributor, tedy zpravidla montážní firma.

Všechna produktová data pro výpočet štítku systému jsou v katalogu a projekčních podkladech produktů u technických údajů (→ tab. „Produktová data k energetické spotřebě“).

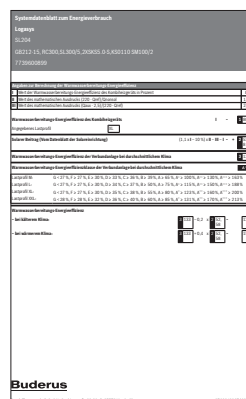
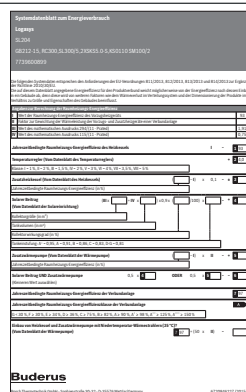
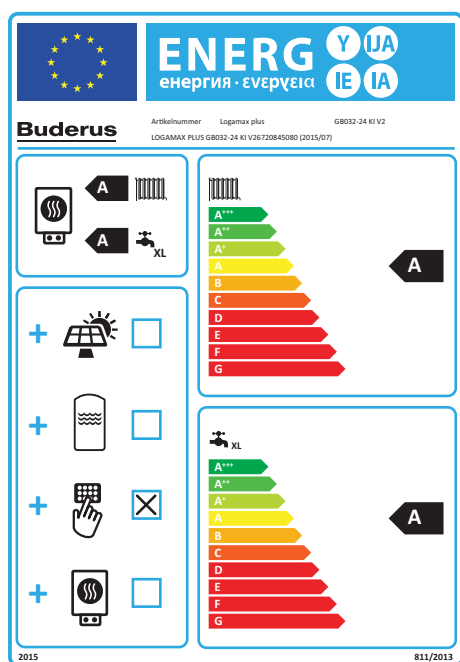


6 720 817 675-19.1T

obr. 52 Příklad označení energetické účinnosti pro systémy

Software Logasoft podporuje vypracování nutných informací:

- Produkt a štítek
- Datový list
- Štítek pro individuálně sestavený paket



6 720 817 675-20.1T

obr. 53 Příklad štítku systému

5.2 Tepelná čerpadla pro novostavby

5.2.1 Stanovení tepelné ztráty

Měrné tepelné ztráty q_H se vypočítají dle místních norem, v ČR dle ČSN 12 831.

Tepelné ztráty se mohou předběžně vypočítat (obvykle projektantem vytápění):

$$\dot{Q}_H = A \times \dot{q}_H$$

Vzorec 5 Výpočet tepelných ztrát

A Vytápěná obytná plocha [m²]

$\dot{Q}_H$ Tepelná ztráta [W]

$\dot{q}_H$ Měrná tepelná ztráta [W/m²]

Typ izolace budovy	Měrná energetická náročnost $\dot{q}_H$ [W/m ²]
KfW-Effizienzhaus 100	40
KfW-Effizienzhaus 85	35
KfW-Effizienzhaus 55	30
KfW-Effizienzhaus 40+	25
Pasivní dům	15

tab. 16 Měrné tepelné zátěže

5.2.2 Stanovení teploty na výstupu

Výstupní teplota by měla být stanovena při návrhu otopné soustavy s tepelným čerpadlem co nejnižší.

Snížením teploty na výstupu o 1 °C se ušetří cca 2,5 % elektrické energie pro provoz tepelného čerpadla. Z tohoto důvodu se velké otopné plochy s nízkou výstupní teplotou, jako je podlahové vytápění, skvěle hodí pro provoz s tepelným čerpadlem.

Oběhová čerpadla otopných okruhů mají být dostatečně dimenzovaná, aby bylo možné nastavit topnou křivku v regulaci tepelného čerpadla s co nejnižší výstupní teplotou v závislosti na venkovní teplotě.

Při instalaci tepelného čerpadla nedoporučujeme použití jednotrubkového rozvodů z důvodu velkých odporů.

Důrazně doporučujeme hydraulické vyvážení celé otopné soustavy, čímž může požadovaná výstupní teplota klesnout o 5 °C až 10 °C.

5.2.3 Stanovení potřeby tepla pro přípravu teplé vody

Pro přípravu teplé vody se přibližně počítá s 0,2 kW na osobu. Za předpokladu, že jedna osoba spotřebuje denně 80 l až 100 l teplé vody o teplotě 45 °C.

Důležité je zohlednit maximální očekávaný počet osob. Také se musí započítat zvyklosti, které mají vliv na zvýšenou spotřebu teplé vody (např. vířivka).

Nemá-li se teplá voda ohřívat tepelným čerpadlem při výpočtové venkovní teplotě (tedy např. při velkých mrazech), nemusí se přičítat potřeba tepla pro přípravu teplé vody k tepelnému výkonu.

Oběhové potrubí

Cirkulační potrubí může významně zvýšit tepelný výkon pro přípravu teplé vody na straně zařízení podle délky potrubí a kvality izolace. Tyto vlivy se musí odpovídajícím způsobem zohlednit při projektování energetické potřeby.

Tepelné ztráty při distribuci teplé vody jsou závislé na užitné ploše, způsobu a umístění použité cirkulace. Činí-li užitná plocha 100 m² až 150 m² a provádí se distribuce uvnitř budovy, činí tepelné ztráty vztaženy na plochu podle nařízení o úsporách energie (EnEV):

- S cirkulací: 9,8 kWh/m² a
- Bez cirkulace: 4,2 kWh/m² a

Pokud je potrubí tak dlouhé, že je cirkulace nezbytná, doporučuje se použít cirkulační čerpadlo, které se v případě potřeby zapne pomocí průtokového čidla.

Během termické desinfekce je cirkulační čerpadlo řízeno regulací.



EnEV dle § 12 (odst. 4) vyžaduje, aby cirkulační čerpadla v teplovodních soustavách byla automaticky osazena zařízením pro zapínání a vypínání.

5.2.4 Vysoušení budovy v první topné sezoně

Během stavební fáze hrubé stavby se dostane do stavební konstrukce velké množství vody např. v maltě, omítkách, sádře a při tapetování. Déšť může vlhkost ještě zvýšit. Tato vlhkost se jen pomalu odpařuje a měla by být odstraněna pomocí speciálních vysoušečů. Vlhkost v budově zvyšuje v prvních dvou topných sezonách tepelnou ztrátu! Když je výkon tepelného čerpadla stanovený bez rezervy a budova se musí na podzim nebo v zimě vysoušet, má se instalovat dodatečná elektrická topná tyč, která dodá dodatečně požadované teplo. To je důležité především u tepelných čerpadel země/voda. Tento elektrický dotop má být v první topné sezoně spínán v závislosti na výstupní teplotě nemrzoucí směsi (cca 0 °C) nebo podle mezní teploty (0 °C až 5 °C).



Kvůli delšímu běhu kompresoru u tepelných čerpadel země/voda se může zdroj tepla příliš silně vychladit a tím způsobit bezpečnostní vypnutí tepelného čerpadla.



U tepelných čerpadel země/voda není vhodné vysoušení mazaniny bez vypnutí el. topné patrony. Toto může způsobit poškození zemních sond kvůli vysoké potřebě energie potřebné pro vysoušení.

5.3 Tepelná čerpadla pro stávající objekty

5.3.1 Stanovení tepelné ztráty

Kotle jsou ve stávajících budovách většinou předdimenzovány. Nelze je tedy vzít jako měřítko pro návrh tepelných čerpadel, protože by byla navržena příliš velká. Tepelná ztráta budovy se musí znovu vypočítat podle místních norem (např. ČSN EN 12831).

Tepelnou ztrátu může (obvykle projektant vytápění) také přibližně vypočítat z dřívější spotřeby energie. Přitom musí zohlednit aktuální stav zařízení.

U jedno a dvougeneračních domů s rokem výstavby mezi 1980 a 1994 se počítá s měrnou tepelnou ztrátou cca 80 W/m². Měrná tepelná ztráta domů, které byly vystavěny před rokem 1980, se pohybuje mezi 100 W/m² a 120 W/m², když do současné doby nemají provedenou dodatečnou tepelnou izolaci.



Předběžně vypočtená tepelná ztráta se může výrazně odlišovat od výpočtu dle norem, když obyvatelé mají zvláštní zvyklosti ve vytápění nebo spotřebě teple vody.

5.3.2 Stanovení tepelné ztráty dle spotřeby topného oleje

$$\dot{Q}[\text{kW}] = \frac{\text{spotřeba [l/a]}}{250 \text{ l/a kW}}$$

Vzorec 6 Vzorec pro výpočet tepelné ztráty (ze spotřeby oleje)

$\dot{Q}$ Tepelná ztráta



Pro kompenzaci vlivu extrémně chladných nebo teplých let je nutné spotřebu paliva stanovit jako průměr za několik let.

Příklad:

K vytápění domu bylo v posledních 10 letech spotřebováno celkem 30 000 litrů topného oleje. Jak velká je tepelná ztráta?

Průměrná spotřeba topného oleje za rok činí:

$$\text{spotřeba [l/a]} = \frac{\text{spotřeba [l]}}{\text{období [a]}} = \frac{30\,000 \text{ litrů}}{10 \text{ let}}$$

Výsledek:

$$= 3000 \text{ l/a}$$

Pomocí vzorce se vypočítá tepelná ztráta:

$$\dot{Q}[\text{kW}] = \frac{3000 \text{ l/a}}{250 \text{ l/a kW}} = 12 \text{ kW}$$

5.3.3 Stanovení tepelné ztráty dle spotřeby plynu

$$\dot{Q}[\text{kW}] = \frac{\text{spotřeba [m}^3\text{/a]}}{250 \text{ m}^3\text{/a kW}}$$

Vzorec 7 Vzorec pro výpočet tepelné ztráty (ze spotřeby plynu)

$\dot{Q}$ Tepelná ztráta

nebo

$$Q_N = B_a \times \eta / b_{VH}$$

Vzorec 8 Vzorec pro výpočet tepelné ztráty (ze spotřeby plynu)

B_a Spotřeba plynu za rok [kW]

b_{VH} Plné zatížení (hodiny)

η Roční stupeň využití ($\eta = 0,8$)

Q_N Tepelná ztráta

5.3.4 Stanovení teploty na výstupu

Tam, kde je požadovaná vysoká teplota topné vody, dodává většinou olejový nebo plynový kotel, řízený kotlovým termostatem, teplotu 70 °C až 75 °C. Přetápění budovy je zamezeno pomocí pomocných regulačních systémů jako např. směšovací a termostatické ventily.

Má-li se tepelné čerpadlo instalovat dodatečně, je třeba každém případě určit skutečně požadovanou teplotu výstupní a vratné vody. Jen tak se mohou specifikovat správná opatření.

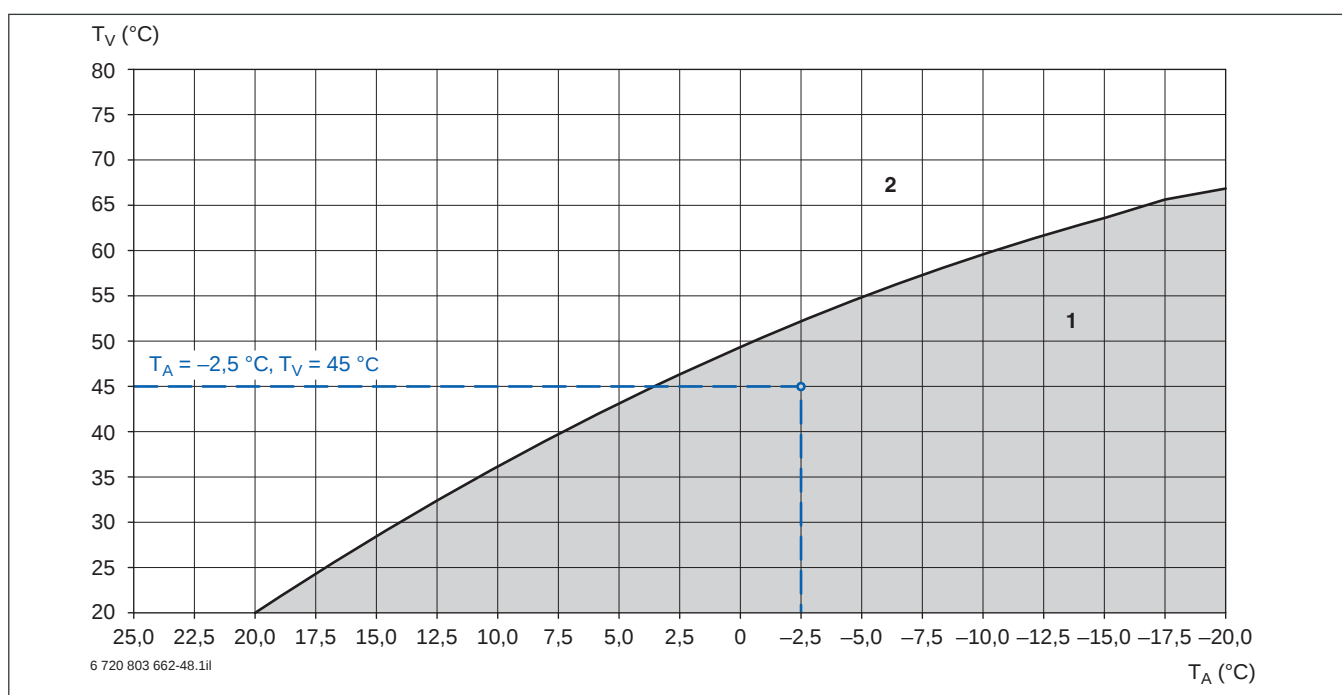
K tomu jsou dvě metody:

- Když jsou známy výpočty tepelných ztrát a tepelné ztráty pro každou místnost, je výkon otopných těles v závislosti na teplotě výstupní a vratné vody ukázány na výkonových tabulkách (→ tab. 17 na str. 57). Maximální výstupní teplota je pak určována dle prostoru, kde je požadovaná nejvyšší teplota.
- Když není známa tepelná ztráta, může se určit experimentálně. K tomu se během topného období zcela otevrou termostatické ventily a snižuje se teplota výstupní a vratné teploty, dokud se nedosáhne prostorové teploty cca 20 °C až 22 °C. Nyní nastavená výstupní teplota a rovněž i aktuální venkovní teplota se zanesou do diagramu (→ obr. 54). Z něj se dá odečíst skutečně požadovaná teplotní úroveň.



Prosíme rovněž dodržet pokyny k určení teploty na výstupu, viz str. 55.

	jedn.									
Litinová otopná tělesa										
Stavební výška	mm	980			580			430		280
Stavební hloubka	mm	70	160	220	110	160	220	160	220	250
Tepelná ztráta je prvek, při střední teplotě vody										
T _m										
T _m = 50 °C	W	45	83	106	37	51	66	38	50	37
T _m = 60 °C	W	67	120	153	54	74	97	55	71	55
T _m = 70 °C	W	90	162	206	74	99	129	75	96	74
T _m = 80 °C	W	111	204	260	92	126	162	93	122	92
Desková otopná tělesa										
Stavební výška	mm	1000			600			450		300
Stavební hloubka	mm	110	160	220	110	160	220	160	220	250
Tepelná ztráta je prvek, při střední teplotě vody										
T _m										
T _m = 50 °C	W	50	64	84	30	41	52	30	41	32
T _m = 60 °C	W	71	95	120	42	58	75	44	58	45
T _m = 70 °C	W	96	127	162	56	77	102	59	77	61
T _m = 80 °C	W	122	157	204	73	99	128	74	99	77

tab. 17 Tepelný výkon článkových otopných těles (při vnitřní teplotě vzduchu $T_i = 20\text{ °C}$ dle DIN 4703)

obr. 54 Diagram k určení potřebné teploty otopné soustavy

[1] Vhodné pro provoz tepelného čerpadla ($T_v \leq 65\text{ °C}$)

[2] Nutná opatření ($T_v > 65\text{ °C}$)

T_A Venkovní teplota

T_v Výstupní teplota

5.3.5 Opatření pro energeticky úsporný provoz tepelného čerpadla

Tepelná čerpadla jsou v zásadě vhodná i pro renovace. Je však potřeba vzít v úvahu různé vnější vlivy.

Ve stávajících budovách nelze vždy vyvrtat vrt sondy, například pokud je zahrada pro vrtačku příliš malá nebo nepřístupná. Stejně tak není rozumné

poškozovat vzrostlou zahradu. Pokud z těchto nebo jiných důvodů nelze vyvrtat otvor pro sondu, použijte jiné tepelné čerpadlo, např. Tepelné čerpadlo vzduch/voda.

Renovace budovy nezačíná a nekončí pouze výměnou zdroje tepla. Aby se výrazně snížili náklady na energii, měla by být přijata další opatření ke snížení ztrát systému. Jedná se o zateplení stropů a stěn, výměnu oken atd.

Systémy tepelných čerpadel dosahují nejlepších koeficientů výkonu při nízkých systémových teplotách. K tomu je zvláště vhodné nízkoteplotní sálavé vytápění, např. podlahové vytápění. Toto lze obvykle využít i pro temperování.

5.4 Dodatečná potřeba výkonu kvůli blokaci dodavatelem elektrické energie

Pro provoz tepelných čerpadel má většina energetických společností (ES) speciální tarify s příznivější cenou. Tato příznivější sazba je tvořena dobou s nízkým a vysokým tarifem, Pro ČR platí 20 hodin nízkého trifu a 4 hodiny vysokého tarifu el. energie. V době vysokého tarifu je možné blokovat tepelné čerpadlo pro vytápění domu. Proto je třeba v době uvolnění provozu dodat energii i za dobu blokování tepelného čerpadla, což má za následek příslušné předdimenzování tepelného čerpadla. Například pro blokaci 4 hodiny denně je třeba zohledňovat faktorem 1,10.

Dimenzování pro překonání doby blokování

U monovalentního a monoenergetického provozu by se mělo tepelné čerpadlo dimenzovat výkonněji, aby pokrylo potřebu tepla i během doby blokování.

Teoreticky se vypočítá faktor pro návrh tepelného čerpadla následovně:

$$f = \frac{24 \text{ h}}{24 \text{ h} - \text{doba blokování}}$$

V praxi se ukazuje, že potřeba zvýšení výkonu je nižší, protože se současně nevytápí všechny místnosti a jen zřídka jsou při tom nejnižší venkovní teploty.

Následující dimenzování se osvědčilo v praxi:

Celková doba odstávky [h]	Faktor [f]
2	1,05
4	1,10
6	1,15

tab. 18 Součinitel dimenzování pro zohlednění doby blokace

Proto je dostatečné tepelné čerpadlo dimenzovat větší o cca 5 % (2 hodiny blokování) až 15 % (6 hodin blokování). V bivalentním provozu nepředstavuje doba blokování žádné omezení, zde příp. „nastartuje“ druhý zdroj tepla.

5.5 Dimenzování dle druhu provozu

Tepelná čerpadla, která jsou naprojektována příliš velká, znamenají zřetelně vyšší investiční náklady a často také vykazují nepřiměřené provozní chování (taktování). Zde je obzvláště důležité správné projektování, které je odlišné než u konvenčních plynových kotlů. Při dimenzování zařízení s tepelným čerpadlem se musí zohlednit požadovaný druh provozu.

Následující druhy provozu jsou obvyklé:

Monovalentní provoz:

- Tepelné čerpadlo kryje celkovou potřebu tepla pro vytápění a teplou vodu

Monoenergetický provoz:

- Tepelné čerpadlo kryje převážnou část potřeby tepla pro vytápění a teplou vodu. Elektrický dohřev převezme odběrové špičky.

Bivaletně-paralelní provoz:

- Tepelné čerpadlo pokrývá převážnou část potřeby tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. Druhý zdroj tepla (např. plynový nebo olejový kotel) převezme odběrové špičky.

Základní informace k druhům provozu, viz str. 11.

5.5.1 Monovalentní provoz

Tepelné čerpadlo se musí projektovat tak, že samo pokryje v nejchladnějším dni v zimě celkovou potřebu tepla pro vytápění a přípravu teplé vody. Když není tepelné čerpadlo permanentně k dispozici kvůli době blokování, musí se dodatečně zohlednit součinitelem dimenzování.

Příklad výpočtu výkonu tepelného čerpadla při monovalentním provozu

Okrajové podmínky:

Budova má obytnou plochu 120 m² a měrnou tepelnou ztrátu 50 W/m². Výpočtová venkovní teplota je -12 °C. Je třeba zohlednit 4 osoby s 80 l spotřebou teplé vody na osobu a den, tedy 200 W na osobu (→ str. 55). Denní doby blokování dodavatelem elektřiny jsou stanoveny na 4 hodiny. Má se instalovat tepelné čerpadlo země/voda B0/W35 °C.

Výpočet výkonu tepelného čerpadla:

- Výkon pro vytápění Q_H:

$$\dot{Q}_H = 120 \text{ m}^2 \times 50 \text{ W/m}^2 = 6000 \text{ W}$$

- Dodatečný tepelný výkon pro přípravu vody Q_{WW}:

$$\dot{Q}_{WW} = 4 \times 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

- Součet výkonu pro vytápění a přípravu teplé vody Q_{HL}:

$$\dot{Q}_{HL} = \dot{Q}_H + \dot{Q}_{WW}$$

$$\dot{Q}_{HL} = 6000 \text{ W} + 800 \text{ W} = 6800 \text{ W}$$

- Dobu blokování zohledníme součinitelem dimenzování ($\rightarrow$ tab. 18), Výkon se tak zvýší v tomto případě o 10 %.
Celkový dodávaný výkon $\dot{Q}_{WP}$ tepelným čerpadlem:

$$\dot{Q}_{WP} = 1,1 \times \dot{Q}_{HL}$$

$$\dot{Q}_{WP} = 1,1 \times 6800 \text{ W} = 7480 \text{ W}$$

Potřebné je tepelné čerpadlo o výkonu cca 7,5 kW.

5.5.2 Monoenergetický provoz

Při dimenzování tepelného čerpadla je třeba zohlednit, že špičky potřeby jsou kryty elektrickým ohřevem. Tepelná čerpadla WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/

WSW196i.2/186i T180 mají integrovaný elektrický dohřev, který dodá stupňovitě potřebný dodatečný výkon pro vytápění nebo přípravu teplé vody.

Tepelné čerpadlo musí být přitom naddimenzováno tak, aby elektrického dohřevu byl co nejnižší.

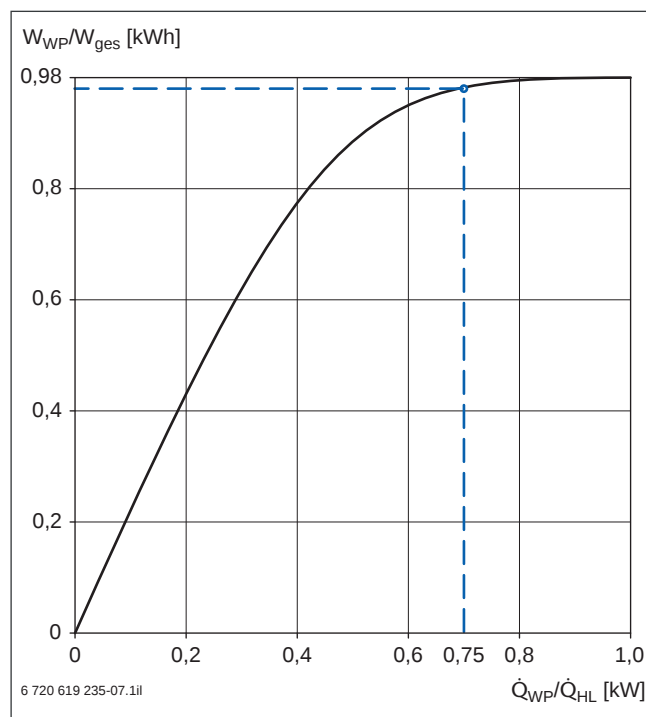
Podíl pokrytí potřeby tepla tepelným čerpadlem k celkové roční potřebě tepla domu v „normálním“ roce je zobrazen na obr. 55 a je závislý na dimenzování poměru tepelného výkonu tepelného čerpadla $\dot{Q}_{WP}$ k tepelné ztrátě budovy při normované výpočtové teplotě $\dot{Q}_{HL}$ (např. při venkovní výpočtové teplotě -12 °C).



Roční potřeba tepla pro jedno a dvougenerační dům je silně závislá na výkyvech počasí. Může se v jednotlivých letech výrazně odlišovat od průměrného „normálního roku“ na obr. 55.



Počet provozních hodin za rok tepelného čerpadla při monoenergetickém provozu je vyšší než při monovalentním provozu. K tomu je zapotřebí přihlídnout při dimenzování tepelného čerpadla.



obr. 55 Podíl tepelného čerpadla na roční tepelné práci, vztaženo na „normální rok“

$\dot{Q}_{HL}$ Tepelná ztráta budovy při výpočtové teplotě
 $\dot{Q}_{WP}$ Tepelný výkon tepelného čerpadla
 W_{ges} Celková potřeba tepla domu
 W_{WP} Teplo dodané tepelným čerpadlem

Bivalentní bod [°C]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3
Podíl pokrytí při bivalentně paralelním provozu	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96
Podíl pokrytí při bivalentně alternativním provozu	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83

tab. 19 Podíl pokrytí potřeby tepla tepelným čerpadlem u monoenergetického zařízení v závislosti na bivalentním bodu a režimu provozu (DIN V 4701-10, vydání 2003-08)

Bivalentní bod [°C]	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Podíl pokrytí při bivalentně paralelním provozu	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Podíl pokrytí při bivalentně alternativním provozu	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

tab. 20 Podíl pokrytí potřeby tepla tepelným čerpadlem u monoenergetického zařízení v závislosti na bivalentním bodu a režimu provozu (DIN V 4701-10, vydání 2003-08)

Příklad výpočtu výkonu tepelného čerpadla při monoenergetickém provozu

Okrajové podmínky:

Budova má obytnou plochu 160 m² a měrnou tepelnou ztrátu 50 W/m². Venkovní výpočtová teplota je -12 °C. Je třeba zohlednit 4 osoby s 80 l spotřebou teplé vody na osobu a den, tedy (→ str. 55) 200 W na osobu. Denní doby blokování dodavatelem elektřiny jsou stanoveny na 4 hodiny. Tepelné čerpadlo má být naddimenzováno na 75 % potřebného výkonu ($\dot{Q}_{WP}/\dot{Q}_{HL} = 0,75$). Má se instalovat tepelné čerpadlo země/ voda B0/W35 °C.

Výpočet výkonu tepelného čerpadla:

- Výkon pro vytápění $\dot{Q}_H$:

$$\dot{Q}_H = 160 \text{ m}^2 \times 50 \text{ W/m}^2 = 8000 \text{ W}$$

- Dodatečný tepelný výkon k přípravě teplé vody $\dot{Q}_{WW}$:

$$\dot{Q}_{WW} = 4 \times 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

- Součet výkonu pro vytápění a přípravu teplé vody $\dot{Q}_{HL}$:

$$\dot{Q}_{HL} = \dot{Q}_H + \dot{Q}_{WW}$$

$$\dot{Q}_{HL} = 8000 \text{ W} + 800 \text{ W} = 8800 \text{ W}$$

- Dobu blokování zohledníme součinitelem dimenzování (→ tab. 18), který zvýší výkon o cca 10 %. Celkový dodávaný výkon $\dot{Q}_{WP}$ tepelným čerpadlem tedy činí:

$$\dot{Q}_{WP} = 1,1 \times \dot{Q}_{HL}$$

$$\dot{Q}_{WP} = 1,1 \times 8800 \text{ W} = 9680 \text{ W}$$

- Při požadavku dimenzování tepelného čerpadla na 75 % potřebného výkonu: k tepelné ztrátě budovy při normované výpočtové teplotě:

$$\frac{\dot{Q}_{WP}}{\dot{Q}_{HL}} = 0,75$$

$$\dot{Q}_{WP} = 0,75 \times \dot{Q}_{HL}$$

$$\dot{Q}_{WP} = 0,75 \times 9680 \text{ W} = 7260 \text{ W}$$

Potřebné je tepelné čerpadlo o výkonu cca 7,3 kW. Použit tedy můžeme tepelné čerpadlo WSW196i.2-8/186i-8, každé s výkonem cca. 7,5 kW a vestavěným elektrickým dohřevem.

Elektrický dohřev má v příkladu podíl na celkové dodávce tepla 2 %. Roční potřeba elektřiny pro dodatečný ohřev je tedy 320 kWh při roční produkci tepla 16 000 kWh.

5.5.3 Bivaletní provoz

Při dimenzování tepelného čerpadla se v tomto případě zohledňuje, že při odběrových špičkách je tepelné čerpadlo podporováno druhým zdrojem tepla (např. olejovým kotlem, plynovým kotlem nebo dokonce krbovou vložkou). Především u rekonstrukcí se může takto integrovat tepelné čerpadlo pro krytí základního zatížení do stávajícího zařízení.

Důležité je pro hospodárny provoz takového zařízení velmi pečlivé projektování s individuálním sladěním hydraulických a regulačních požadavků.

Správné dimenzování tepelného čerpadla je podle zkušenosti dáno tím, aby výkon tepelného čerpadla při hraniční teplotě (v tzv. bivaletním bodu) protnul křivku potřeby tepla v cca -5 °C. Potom má druhý zdroj tepla (podle DIN 4701-10 pro bivaletně – paralelním provozu zařízení) podíl na celkové dodávce tepla cca 2 %.

5.6 Dimenzování dle primárního zdroje tepla

- Dimenzování tepelného čerpadla se rozlišuje podle primárního zdroje tepla:
- Země: tepelná čerpadla země/ vzduch
 - Podpovrchové zemní vrstvy (zemní plošné kolektory)
 - Geotermální teplo (zemní sondy)
 - Alternativní zemní systémy (zemní koše, příkopové kolektory, slinky, energetické piloty, spirálové kolektory)
- Podzemní voda: tepelná čerpadla země/ voda s mezivýměnníkem.

5.7 Tepelné čerpadlo země/voda – zdrojem tepla je země

Tepelná čerpadla země-voda odebírají teplo potřebné pro vytápění ze země. Mohou být provozovány v monovalentním, monoenergetickém, bivalentně paralelním nebo bivalentně alternativním provozu. (Detaily k dimenzování tepelného čerpadla podle způsobu provozu str. 58 a násl.).

Pro využití tepelného čerpadla země/voda může teplota zdroje tepla ležet mezi -5 °C a +25 °C.

V zemských vrstvách jsou ovšem rozdílné úrovně teplot, které lze využít pomocí různých systémů.

- Pod povrchem (v hloubce cca 1 m):
+3 °C ... +17 °C
 - Využití pomocí zemních plošných kolektorů (nebo alternativních systémů jako např. zemní koše a příp. S dodatečným absorpčním systémem)
- Hlubší vrstvy (cca 15 m):
+8 °C ... +12 °C
 - využití pomocí zemních sond

Výpočet chladicího výkonu tepelného čerpadla

Chladicí výkon tepelného čerpadla země/voda určuje dimenzování výměníku tepla ze země, který slouží jako zdroj tepla.

Nejprve se tedy musí zjistit chladicí výkon, který vychází z tepelného výkonu po odečtení elektrického příkonu tepelného čerpadla v bodě dimenzování:

$$\dot{Q}_0 = \dot{Q}_{WP} - P_{el}$$

Vzorec 9 Výpočet chladicího výkonu

- P_{el} Elektrický příkon tepelného čerpadla v bodě dimenzování [kW]
 $\dot{Q}_0$ Chladicí výkon příp. odběr tepla tepelným čerpadlem ze země v bodě dimenzování [kW]
 $\dot{Q}_{WP}$ Tepelný výkon tepelného čerpadla [kW]



Tepelné čerpadlo s vyšším topným faktorem má při stejném tepelném výkonu, nižší elektrický příkon, a to znamená vyšší chladicí výkon.

Má-li se tedy staré tepelné čerpadlo nahradit novějším modelem, musí se prověřit výkon výměníku tepla ze země a sladit nové čerpadlo s potřebou chladicího výkonu.

Instalace elektrického dotopu (přídavného vytápění)

Pokud jsou tepelné rozvody tepelného čerpadla poddimenzované a budova musí být na podzim nebo v zimě vysoušena, měl by být instalován přídavný elektrický dotop, který dodává dodatečně potřebné teplo pro vytápění nebo vysoušení. Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i/ WSW196i.2/186i TP50/ WSW196i.2/186i T180 mají integrovaný elektrický dotop 9 kW. Přídavný elektrický dotop by se měl zapínat v prvním topném období v závislosti na teplotě výstupu nemrznoucí směsi (cca. 0 °C) nebo na mezní teplotě (0 °C až 5 °C).



Kvůli delšímu běhu kompresoru u tepelných čerpadel země/voda se může zdroj tepla příliš silně vychladit a tím způsobit bezpečnostní vypnutí tepelného čerpadla.

Tepelná vodivost a schopnost akumulace tepla

V zemi je přestup tepla téměř výhradně kondukcí (vedením).

- Tepelná vodivost stoupá se stoupajícím podílem vody v zemi
- Schopnost akumulace tepla zemí stoupá rovněž se stoupajícím podílem vody.
- Zmrzne-li voda v zemi, roste dobytelné množství energie z důvodu velmi vysokého latentního tepla vody cca 0,09 kWh/kg.



Vzhledem k tomu není na škodu námraza okolo plošného kolektoru.

Nemrznoucí teplotonosná kapalina primárních okruhů

Aby se ochránil výparník tepelného čerpadla před škodami způsobenými zamrznutím, musí se do vody na straně primárního zdroje tepla přidávat nemrznoucí kapalina na bázi monoetylglykolu (→ obr. 56).

V tepelných čerpadlech Logatherm země/voda smějí být použity pouze následující prostředky ochrany proti mrazu:

- Monoetylglykol s nebo bez inhibitorů koroze
- Polypropylenglykol
- Ethanol

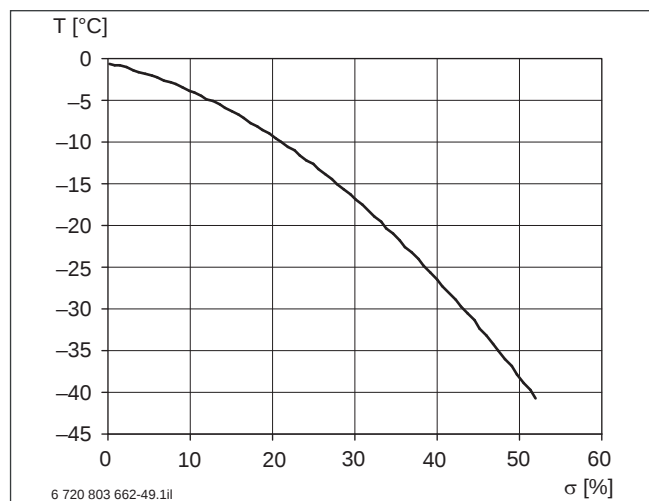
Alternativně lze naplnit systém přípravkem ochrany proti mrazu na bázi cukru. Rozhodující pro funkčnost je návod pro instalaci od výrobce.

Nesmí se používat prostředky ochrany proti mrazu na bázi alkoholu, uhličitanu draselného a vápenatého.

Je třeba ochrana před zamrznutím chladiva, pokud se v chladivovém okruhu mohou vyskytnout teploty od -14 °C do -18 °C.

Koncentrace kapaliny (nemrznoucí směsi) na bázi glykolů činí pro zemní kolektory 30 až 35 % a pro kapaliny na bázi ethanolu 25 až 34 %.

Provoz tepelného čerpadla bez nemrznoucí kapaliny v primárním okruhu NENÍ POVOLEN! Aby se v celém výparníku zamezilo teplotám pod 0 °C, musí být teplota nemrznoucí směsi výrazně nad 0 °C. Kvůli snížení teplotní difference mezi zemí a nemrznoucí směsí se snižuje měrný využitelný tepelný výkon země a primární zdroj tepla se musí dimenzovat výrazně větší. Tím se ve velké míře snižuje účinnost zařízení s tepelným čerpadlem.



obr. 56 Křivka zamrzání směsi monoethylenglykol-voda v závislosti na koncentraci

σ Objemová koncentrace
T Teplota zamrznutí

Objem	Nemrznoucí kapalina [l]	Trubka DIN 8074 (PN12,5) [mm]	Max. průtok nemrznoucí směsi [l/h]
32,7	8,2	25 × 2,3	1100
53,1	13,3	32 × 2,9	1800
83,5	20,9	40 × 3,7	2900
130,7	32,7	50 × 4,6	4700
207,5	51,9	63 × 5,8	7200
294,2	73,6	75 × 6,9	10800
425,5	106,4	90 × 8,2	15500
636	159	110 × 10	23400
820	205	125 × 11,4	29500
1031	258	140 × 12,7	40000
1344	336	160 × 12,7	50000

tab. 21 Objem a množství nemrznoucí kapaliny na 100 m trubky pro různé PE trubky a odolnosti proti mrazu -14 °C

Pravidla pro napouštění zařízení nemrznoucí kapalinou



Když se okruh nemrznoucí směsi napustí nejprve vodou a pak nemrznoucím prostředkem, které důkladně nepromísíme, **nevznikne** homogenní směs. Při chodu tepelného čerpadla může zmrznout nepromíchaný sloupec vody ve výparníku a zničit tak tepelné čerpadlo!

Proto se musí bezpodmíněčně dodržet při napouštění zařízení uvedená pravidla v následujícím pořadí:

1. Nemrznoucí kapalinu a vodu smíchat v potřebné koncentraci ve vhodné nádobě (např. plnicí stanice pro nemrznoucí směs Logatherm)
2. Směs nemrznoucího prostředku a vody přezkoušet refraktometrem na bod tuhnutí.
3. Naplnit okruh nemrznoucí směsí (tlak minimálně 2 bar až maximálně 2,5 bar).
4. Zařízení odvzdušnit (instalovat odvzdušňovač mikrobublin)

Zabezpečení provozního tlaku při kolísání teplot v okruhu nemrznoucí směsi

Odebírá-li se teplo výhradně ze země, pohybuje se rozsah teplot v okruhu nemrznoucí směsi od cca -5 °C do cca +20 °C.

V důsledku kolísání teplot se objem v zařízení mění o cca 0,8 % až 1 %. Aby zůstal konstantní provozní tlak, musí se instalovat expanzní nádoba s plnicím přetlakem 0,5 bar a max. provozním tlakem 3 bar.



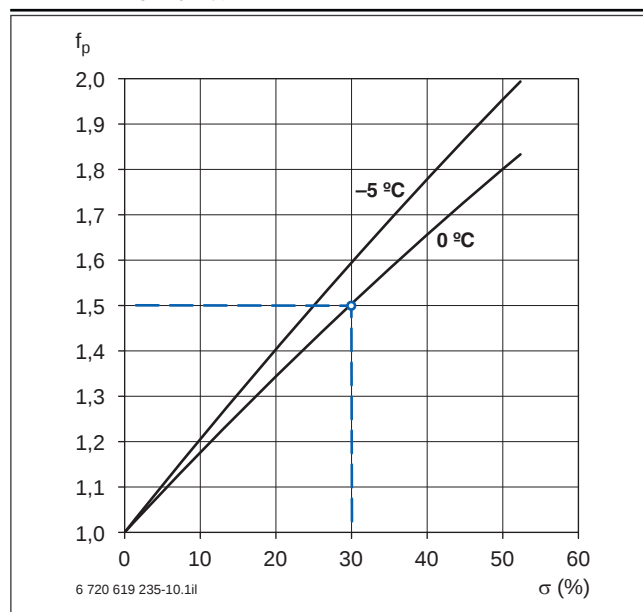
Aby se zabránilo přeplnění, musí se instalovat konstrukčně přezkoušený membránový pojistný ventil, jehož odvětví je ukončen podle ČSN EN 12 828 do sběrné nádoby. Tlak musí být kontrolovatelný manometrem s označením minimálního a maximálního tlaku.

Relativní tlaková ztráta v závislosti na teplotě a koncentraci nemrznoucí směsi

Čím nižší je teplota a čím vyšší je podíl monoethylenglykolu v nemrznoucí směsi, tím vyšší je tlaková ztráta (→ obr. 57).



Směs nemrznoucí kapaliny a vody (koncentrace 30 %) má vyšší tlakovou ztrátu než čistá voda, z tohoto důvodu průtok většiny čerpadel klesá přibližně o 10 %.



obr. 57 Relativní tlaková ztráta směsi monoethylenglykol-voda oproti vodě v závislosti na koncentraci

f_p faktor tlakové ztráty
 σ objemová koncentrace

Dimenzování čerpadla nemrznoucí směsí

Při dimenzování čerpadla nemrznoucí směsí se musí zohlednit:

- Výkon tepelného čerpadla, který se stanovuje ve vztahu k objemovému průtoku nemrznoucí směsí.
- Tlakové ztráty okruhu nemrznoucí směsí (musí se sečíst tlakové ztráty za sebou zapojených potrubí, vestavěných prvků a výměníků).
- Technické údaje oběhového čerpadla podle údajů výrobce.

Integrované čerpadlo nemrznoucí směsí

U čerpadel okruhu nemrznoucí směsí je třeba sledovat následující body:

- Zbytková výtlačná výška z technických údajů tepelného čerpadla pro dimenzování primárního zdroje tepla.
- Kvalitu vody, se kterou se smíchává nemrznoucí směs aby se zamezilo korozi čerpadla zmíněné směsi; v této souvislosti zvláště elektrickou vodivost (podle VDI 2035: < 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$)

Požadavky na kvalitu vody

Pokud má voda vyšší stupeň tvrdosti než je uvedeno ve VDI 2035, musí být v plnicím vedení k topnému systému instalován změkčovací filtr, aby se zajistila správná funkce tepelného čerpadla. Již u stupně tvrdosti ≥ 3 °dH se může zhoršit účinnost tepelného čerpadla v důsledku zanesení výměníku vodním kamenem.

Pro doplnění jsou uvedeny následující limitní hodnoty: kyslík O_2 : 0,5–1 mg/l;

- oxid uhličitý CO_2 : < 1 mg/l;
- chlorid Cl^- : < 100 mg/l;
- síran SO_4^{2-} : < 100 mg/l

Pokud jsou ve vodě překročeny mezní hodnoty pro obsah chloridu nebo síranu, musí být v plnicím vedení topného systému instalován iontový výměník. Nepoužívejte v otopné vodě kromě přísad na zvýšení hodnoty pH žádné další přísady.

V závislosti na objemu plnicí vody a tvrdosti vody může být popř. nutná úprava vody. Za tímto účelem, prosím, dodržujte pokynů na pracovním listu o úpravě vody na <http://www.buderus.cz/dokumenty/katalog>.

Magnetický odlučovač nečistot

Odlučovač kalu Logafix

Spolehlivá ochrana oběhových čerpadel a citlivých součástí systému odstraněním znečištění, kalu a kovových částic.

- Spolehlivě odstraňuje nečistoty.
- Poskytuje bezpečnou ochranu citlivých částí.
- Podporuje dlouhodobé úspory energie



obr. 58 Magnetický odlučovač nečistot

Logafix-separátor kalu pro WSW196i.2

	Jednotka	Logafix 1"	Logafix 5/4"	Logafix 1 1/2"	Logafix 2"
Obj. č.	–	7738319548	7738320318	7738320319	7738320320
Max. průtok	m ³ /h	2,0	3,6	5,0	7,5
Tlaková ztráta	mbar	35	22	26	58
Typ	–	WSW196i.2-6	WSW196i.2-8	WSW196i.2-12	WSW196i.2-16
Nom. průtok	m ³ /h	1,00	1,33	2,12	2,63
Max. tlaková ztráta na otopné vodě	mbar	700	550	240	50
Logafix 1"	–	Ano	Ano	Ne	Ne
Logafix 5/4"	–	Ano	Ano	Ano, pouze s akumulací	Pouze na straně otop. systému
Logafix 1 1/2"	–	Ano	Ano	Ne	Pouze na straně otop. systému
Typ	–	WSW196i.2-6 T180	WSW196i.2-8 T180	WSW196i.2-12 T180	WSW196i.2-16 T180
Jmen. průtok	m ³ /h	1,00	1,33	2,12	2,63
Max. tlaková ztráta s podlahovým vytápěním	mbar	700	640	380	100
Logafix 1"	–	Ano	Ne	Ne	Ne
Logafix 5/4"	–	Ano	Ne	Ano, pouze s akumulací	Pouze na straně otop. systému
Logafix 1 1/2"	–	Ano	Ne	Ano	Pouze na straně otop. systému

tab. 22 Logafix Magnetický odlučovač nečistot WSW196i.2

Monitorování nedostatku a úniků nemrznoucí směsi

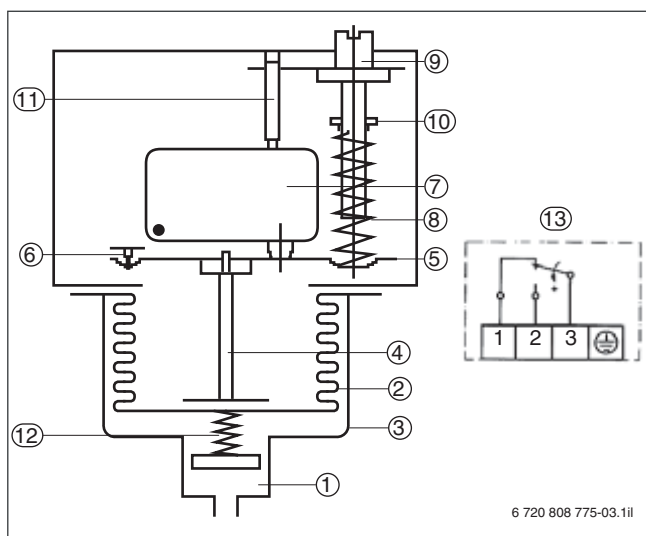
„Měření tlaku nemrznoucí směsi“ jsou k dispozici jako příslušenství. Jsou instalovány v okruhu nemrznoucí směsi a detekují její nedostatek, nebo netěsnosti v okruhu. V případě tlakové ztráty obdrží regulace tepelného čerpadla signál, který se buď zobrazí na displeji, nebo zablokuje tepelné čerpadlo. Monitor tlaku nemrznoucí směsi bez typového schválení je integrován v WSW196i.2/186i.



V některých případech vyžadují regulační požadavky monitorování tlaku nemrznoucí kapaliny.

V tepelném čerpadle je instalován standardní tlakový spínač nemrznoucí směsi. Pokud je požadován typově testovaný tlakový spínač nemrznoucí směsi, například místní vodohospodářskou správou, lze nainstalovat tlakový spínač nemrznoucí směsi s typovým schválením Brine DWR3-313. Spínač tlaku nemrznoucí směsi Sole DWR3-313 se používá pro monitorování minimálního a maximálního tlaku.

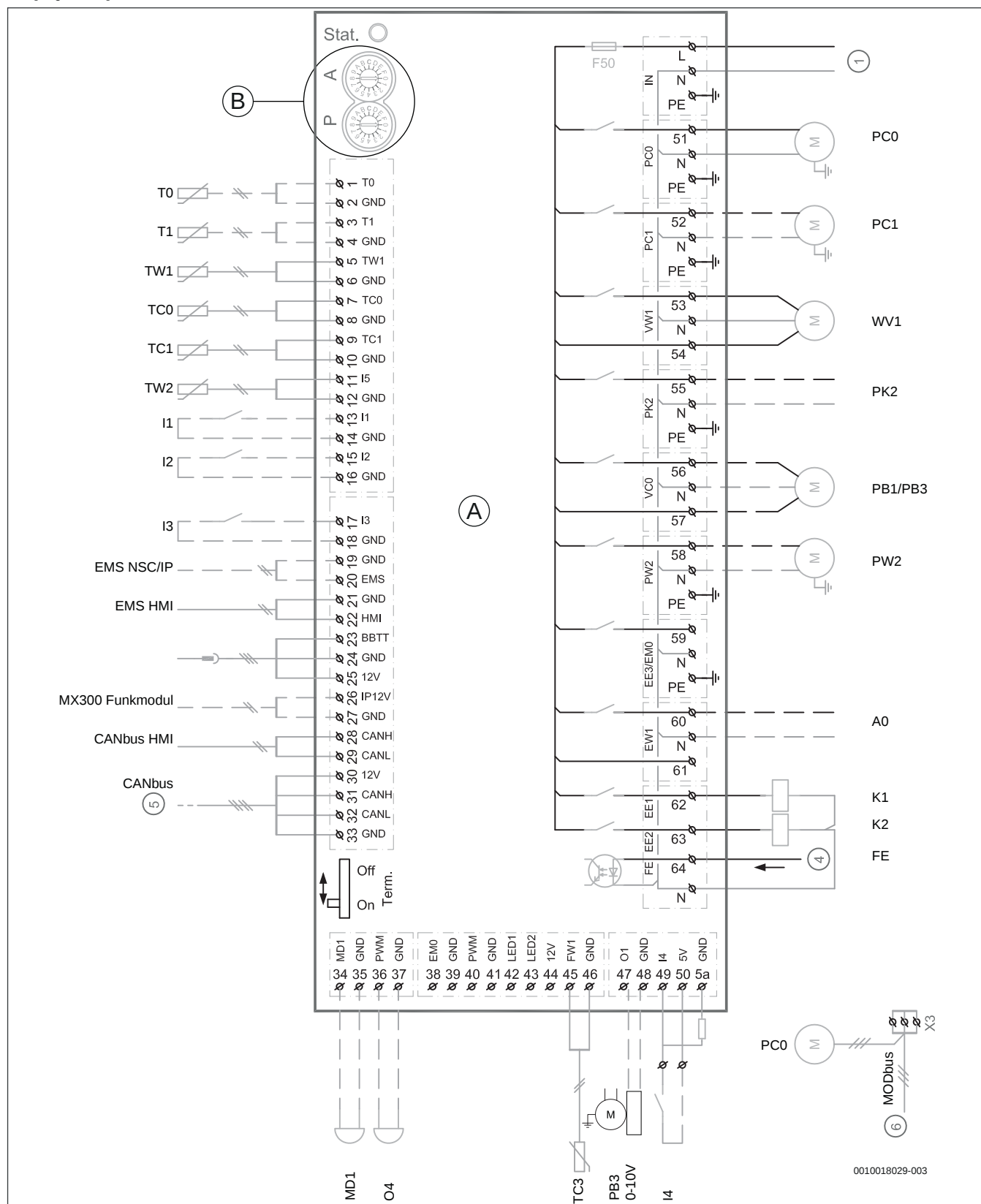
Tlakový spínač nemrz. kapalin je připojen ke svorce ID4 (→ obr. 59). Aby spínač tlaku nemrznoucí směsi fungoval, musí být v regulaci BC400 nastaven externí vstup. K tomu použijte bod nabídky: „Nízký tlak nemrznoucí směsi“.



obr. 59 Nízkotlaký spínač Sole DWR3-313

- [1] Snímač tlaku
- [2] Oddělovací těsnění
- [3] Tělo snímače
- [4] Hřídel mechanismu
- [5] Kontakt
- [6] Ložiskové hroty
- [7] Mikrospínač nebo jiné spínací prvky
- [8] Pružina nastavené hodnoty
- [9] Nastavovací vřeteno (nastavení spínacího bodu)
- [10] Posuvná matice (indikátor bodu sepnutí)
- [11] Stavěcí šroub pro mikrospínač (nastavení z výroby)
- [12] Těsnící pružina
- [13] Schéma:
S rostoucím tlakem se: 3-1 rozevívá, 3-2 sevře,
s klesajícím tlakem: 3-2 rozevívá, 3-1 sevře

Připojení spínače tlaku nemrznoucí směsi k WSW196i.2/WSW186i



obr. 60 Připojení spínače tlaku nemrznoucí směsi k WSW196i.2/WSW186i

- A Instalační deska
 B P=1, model WSW196i.2 T180
 P=2, model WSW196i.2
 A=0, výchozí
 1 Napájení 230 V~
 4 Havarijní kontakt přehřátí
 5 CAN BUS k I/O modulu a příslušenství
 6 MOD-BUS z I/O modulu
 I1 Externí vstup 1 (HDO)
 I2 Externí vstup 2
 I3 Externí vstup 3
 I4 Externí vstup 4 (SG)
 T0 Čidlo teploty na výstupu otopné vody
 T1 Čidlo venkovní teploty
 TW1 Spodní čidlo teploty teplé vody
 TW2 Horní čidlo teploty teplé vody
 TC0 Čidlo teploty zpátečky otopné vody
 TC1 Čidlo teploty výstupu otopné vody
 TC3 Čidlo teploty na výstupu kondenzátoru na straně otopné vody
 O4 Bzučák, zvukový signál poruchy
 A0 Souhrnný alarm
 F50 Pojistka 6,3 A
 FE Alarm ochrany proti přehřátí
 K1 Stykač přídavného elektrického ohříváče EE1
 K2 Stykač přídavného elektrického ohříváče EE2
 PC0 Čerpadlo otopné vody
 PC1 Oběhové čerpadlo pro 1. topný okruh
 PK2 Zapnutí/vypnutí chlazení. čerpadlo/fancoil jednotka atd. Maximální zatížení 2 A, $\cos \phi > 0,4$. V případě vyšší zátěže lze osadit mezirelé.
 PW2 Cirkulační čerpadlo teplé vody
 VC0 Cirkulační třicestný ventil
 VW1 Třicestný přepínací ventil topení/teplá voda



- ▶ Konektory, relé a další komponenty, které jsou připojeny k externím vstupům I1-I4, musí odpovídat 5 V, 1 mA.
- ▶ Ukončovací spínač na první a poslední desce smyčky CAN BUS musí být v poloze ON.
- ▶ Maximální zatížení na reléovém výstupu: 2 A, $\cos \phi > 0,4$.
- ▶ Maximální celkové zatížení obvodové desky: 6,3 A.

_____	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci/ příslušenství

tab. 23 Spojení

5.7.1 Zemní plošné kolektory

Zemní plošné kolektory využívají teplo země v blízkosti zemského povrchu, které je téměř výhradně dáno slunečním zářením a atmosférickými srážkami. (Z nitra Země přichází jen zanedbatelný tepelný tok energie, menší než $0,1 \text{ W/m}^2$.) Z toho je zřejmé, že zemní plošné kolektory se smějí instalovat jen na volné ploše, nikoliv na zastavěných nebo rekultivovaných plochách.

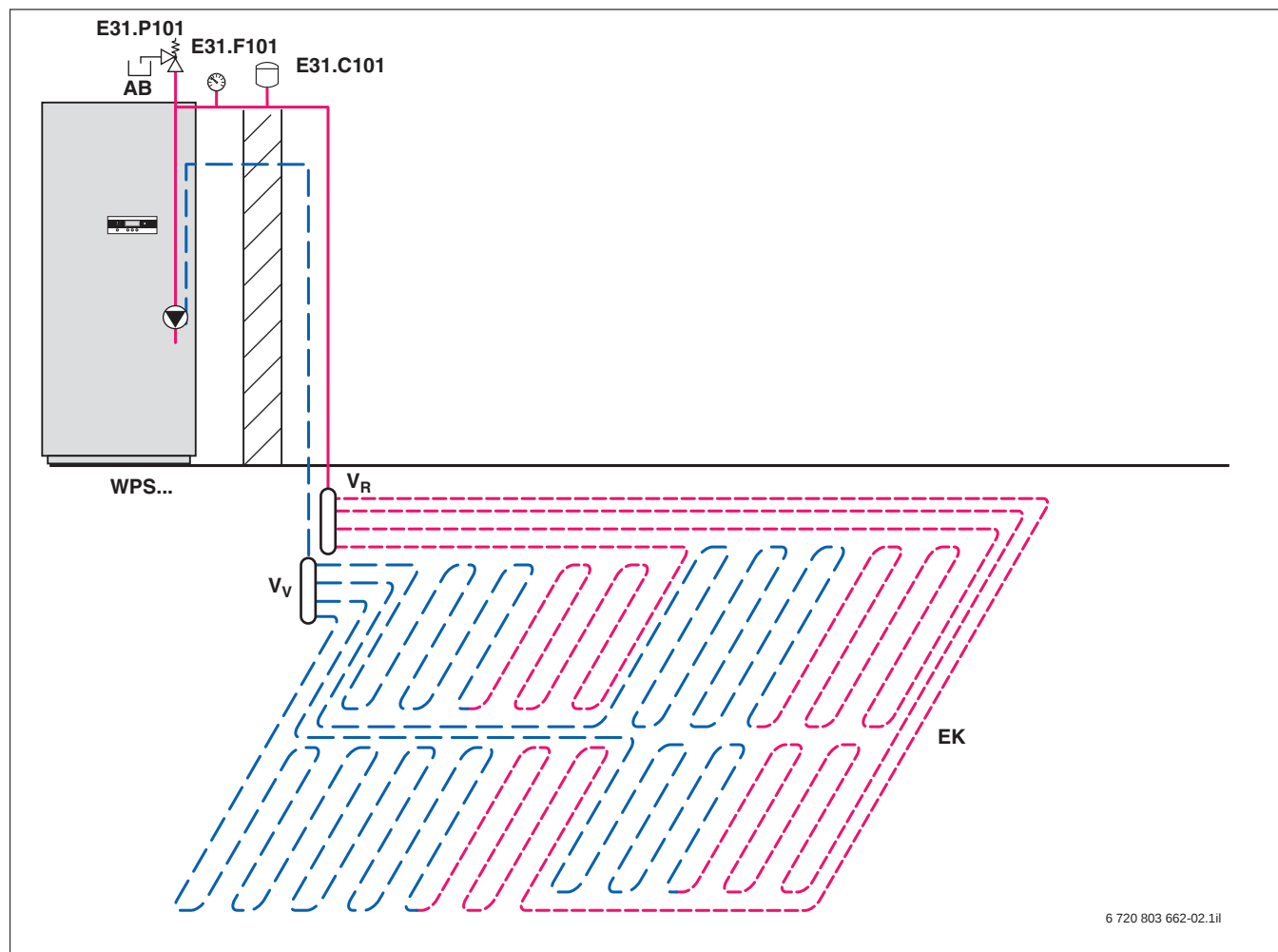


Za rok lze ze země plošným kolektorem odebrat maximálně 50 až 70 kWh/m². Pro dosažení maximálních hodnot jsou v praxi ovšem zapotřebí velmi vysoké náklady.



Zařízení se zemním plošným kolektorem nemohou narozdíl od zařízení se zemními sondami přispívat k chlazení budov (detaily pro chlazení budov s pomocí tepelných čerpadel, viz str. 183 a dále).

Princip funkce



obr. 61 Princip funkce

AB	Záchytná nádoba
EK	Zemní kolektor
V _v	Rozdělovač výstup (nemrznoucí směs)
V _r	Rozdělovač zpátečka (nemrznoucí směs)
WSW	Tepelné čerpadlo
E21.G3	Čerpadlo nemrznoucí směsi
E31.C101	Expanzní nádoba
E31.F101	Manometr
E31.P101	Pojistný ventil

Dimenzování plochy kolektoru a délky potrubí

Potřebná plocha horizontálně položeného zemního plošného kolektoru je určena chladicím výkonem tepelného čerpadla, provozními hodinami tepelného čerpadla v topném období, druhem zeminy, obsahem vlhkosti a také maximální dobou období mrazů.



Standardní hodnoty pro dimenzování plošných kolektorů, viz str. 70 a dále.

Výpočet plochy kolektoru a minimální délky potrubí

- Chladicí výkon převzít z technických údajů.
- Určit tepelný výkon tepelného čerpadla ve výpočtovém bodě (např. B0/W35).
- Vypočíst chladicí výkon: odečíst elektronický příkon ve výpočtovém bodě od tepelného výkonu (→ tab. 24)
- Stanovit provozní hodiny tepelného čerpadla za rok
- Pro Německo platí:
 - Monovalentní zařízení: cca 1800 provozních hodin (pro vytápění a přípravu teplé vody)
 - Monoenergetická a bivalentní zařízení: cca. 2400 provozních hodin (dle polohy bivalentního bodu)
- Zvolit měrný odebíraný výkon (dle VDI 4640) v závislosti na druhu zeminy a provozních hodinách za rok (→ tab. 24)
- Vypočítat plochu kolektoru z chladicího výkonu a měrného odebíraného výkonu (→ Vzorec 11)

	Jedn.	Měrný zisk energie	
		pro 1800 h	pro 2400 h
Suché nesoudržné zeminy (písky)	W/m ²	10	8
Soudržné zeminy vlhké	W/m ²	25	20
Vodou nasycené zeminy (šterky, písky)	W/m ²	40	32

tab. 24 Měrný zisk energie pro různé druhy zemin dle VDI 4640 při rozestupu pokládky 0,8 m

$$\dot{Q}_0 = \dot{Q}_{WP} - P_{el}$$

Vzorec 10 Výpočet plochy kolektoru

- P_{el} Elektrický příkon tepelného čerpadla ve výpočtovém bodě [kW]
- $\dot{Q}_0$ Chladicí výkon příp. odebíraný výkon tepelného čerpadla ze země ve výpočtovém bodě [kW]
- $\dot{Q}_{WP}$ Tepelný výkon tepelného čerpadla [kW]

$$A = \frac{\dot{Q}_0}{q}$$

Vzorec 11 Výpočet chladicího výkonu

- A Plocha kolektoru m²
- q Měrný zisk energie ze země [kW/m²]
- $\dot{Q}_0$ Chladicí výkon tepelného čerpadla [kW]

Příklad

- Tepelné čerpadlo WSW196i.2-8
- $\dot{Q}_{WP} = 7,61$ kW
- $P_{el} = 0,7$ kW
- $\dot{Q}_0 = 5,76$ kW
- $q = 25$ W/m² = 0,025 kW/m²

Z toho vychází:

$$A = \frac{5,76 \text{ kW}}{0,025 \text{ kW/h}} = \text{ca. } 230 \text{ m}^2$$

- Plocha pokládky = ca. 230 m²
- Rozestup trubek = 0,7

Z toho vychází:

$$\text{délka potrubí} = \frac{230 \text{ m}^2}{0,7 \text{ m}} = \text{ca. } 330 \text{ m}$$



Vypočtená minimální délka se v praxi zaokrouhluje na okruhy po celých 100 m.

Z příkladu vychází minimální délka potrubí 330 m, což jsou 3 okruhy po 100 m, minimálně 230 m².

Standardní dimenzování zařízení se zemním plošným kolektorem

Standardní dimenzování dle tab. 21 vychází z následujících podmínek:

- PE trubky okruhu nemrznoucí směsi DIN 8074
 - PE 80; 32 × 2,9 mm
 - Jmenovitý tlak PN12,5
- PE přívodní potrubí mezi tepelným čerpadlem a okruhy nemrznoucí směsi dle DIN 8074
 - Jmenovitý tlak PN12,5
- Měrný odebíraný výkon ze země cca 25 W/m² při 0,7 m rozteče pokládky
- Koncentrace nemrznoucí směsi min. 25 % až max. 30 % na bázi glykolu
 - Množství nemrznoucí kapaliny, které je potřebné k dosažení žádané koncentrace nemrznoucí směsi, je uvedeno v tab. 21 v závislosti na tloušťce stěny trubky. Při menší tloušťce stěn se musí množství nemrznoucího prostředku zvýšit, aby bylo dosaženo minimálně 25% koncentrace.
- Tlaková expanzní nádoba s plnicím přetlakem 0,5 bar
- Čerpadlo nemrznoucí směsi dimenzovat na maximálně 100 m délky větví a uvedený počet okruhů směsi.
 - Lze zvýšit počet okruhů nemrznoucí směsi při současném zkrácení délek větví, pokud nejsou změněny všechny ostatní parametry.
 - Přípustná celková délka potrubí výstupu a zpátečky mezi tepelným čerpadlem a rozdělovačem a rozdělovačem okruhů

Dispozice kolektoru – hloubka pokládky

V různých zemských vrstvách jsou různé teploty:

- V hloubce 1 m:
Nejnižší teplota pod 0 °C i bez odběru tepla tepelným čerpadlem
- V hloubce 2 m:
Nejnižší teplota cca 5 °C
- Hlouběji:
S přibývajícím hloubkou stoupá nejnižší teplota, ale současně klesá příjem tepla z povrchové vrstvy; není tak zajištěno rozmrazování námrazy na jaře

Hloubka pokládky zemního plošného kolektoru je tedy určena podle teploty půdy:

- Obvyklá hloubka pokládky:
cca 0,2 až 0,3 m pod nejvyšší zámraznou hranicí; tzn. Ve většině oblastí cca 1,0 až 1,5 m hluboko
- Při pokládání v koších:
Maximální hloubka pokládky 1,25 m; podmíněná požadovaným bočním zajištěním

Dispozice kolektoru – rozestup pokládky

Rozestup pokládky da mezi plošnými zemními kolektory je určený maximální dobou období mrazů, tepelnou vodivostí půdy a průměrem trubky.

- Obvyklý rozestup pokládky: 0,5 až 0,8 m
- Osvědčené rozestupy v našich klimatických a vlhkostních podmínkách pro soudržné zeminy: 0,7 m
- Delší období mrazů zvyšuje rozestup pokládky; zamrzlá půda kolem trubky kolektoru, která se vytvořila okolo trubek v zemi, musí po období mrazů natolik odtát, aby se mohly atmosférické srážky vsakovat a nehrozilo zadržování vláhy.
- Zemina se špatnou tepelnou vodivostí (např. písčité zeminy) snižuje rozestup pokládky a vyžaduje větší celkovou délku trubky při stejné ploše pokládky.

Montáž kolektoru

Následující podmínky se musí dodržet při pokládce primárního okruhu.

Nejpříznivější období montáže zemního kolektoru:

- Měsíc před topným obdobím, zemina si pak může dostatečně sednout

Místa instalace komponentů:

- Zemní kolektory
 - Pod nezastavěný zemský povrch
 - Pod nerekultivovaný zemský povrch
- Čerpadlo nemrznoucí směsi tepelného čerpadla
 - pokud není integrované v TČ, vně domu (pokud možno): hlavu čerpadla umístit tak, aby nemohl do svorkové skříně pronikat žádný kondenzát (čerpadlo nemrznoucí směsi u WSW196i.2/186i již integrováno)
 - pokud je uvnitř domu: mohou být nutná opatření na tlumení hluku
- Rozdělovač nemrznoucí směsi: mimo dům
- Plnicí a odvzdušňovací zařízení: na nejvyšším místě v terénu
- Velký odvzdušňovač s odlučovačem mikrobublin (doporučené příslušenství): v nejvyšším a nejteplejším místě okruhu nemrznoucí směsi

- Příslušenství:
uvnitř nebo mimo dům
- Filtr nečistot (dodáno s tepelným čerpadlem, hustota síta 0,6 mm): přímo na vstup do tepelného čerpadla; chrání výparník (vyčistit po jednodenním proplachovém běhu čerpadla solanky)

Výstavba a výstroj okruhu nemrznoucí směsi:

- Délka
 - Všechny solankové okruhy jsou stejně dlouhé, pro stejnoměrný průtok a odebíraný výkon (bez hydraulického vyvažování jednotlivých okruhů)
 - Vedení za rozdělovačem výstupu a sběračem zpátečky položeno podle schéma (→ obr. 62 na str. 72)
- Uzavírací ventily: minimálně jeden na každý okruh nemrznoucí směsi
- Potrubí, kterým prochází nemrznoucí směs - z koroziodolného materiálu
- Izolace s vysokým odporem proti difúzi vodní páry v celém objektu, v průchodkách ve stěnách objektu; k zamezení kondenzace vody

Minimální poloměry oblouků trubek:

- Dle údajů výrobce
- Odstup uložení mezi potrubím nemrznoucí směsi a přípojkou vody, odpadním potrubím a objekty:
- Minimálně 0,7 m, aby se zamezilo škodám způsobených mrznutím
 - Pokud je ze stavebních důvodů potřebný jiný odstup: trubky v tomto rozsahu dostatečně izolovat

Izolační materiály:

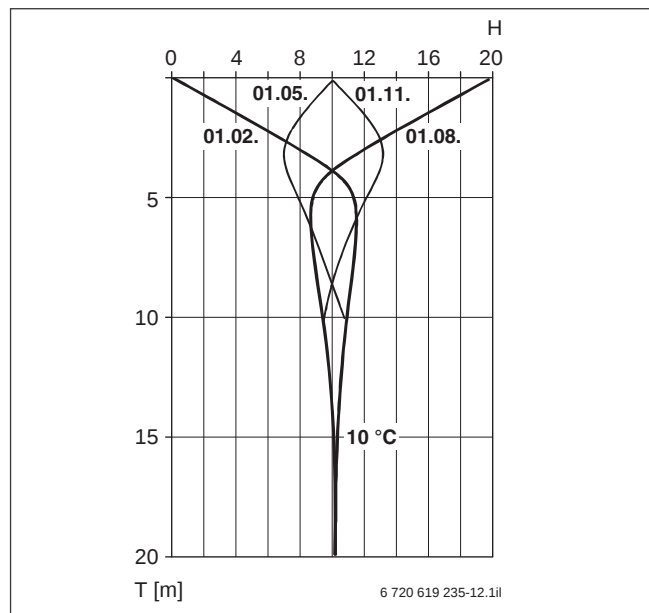
- Izolaci z materiálů, které neabsorbují vlhkost
- Místa spojů je nutné izolovat tak, aby studená strana izolace (např. vedení nemrznoucí směsi) nemohla navlhnout

5.7.2 Zemní sondy

Zemní sondy odebírají teplo zemině systémem hlubinných vertikálních sond, které jsou instalovány ve vrtech v zemi v hloubce od 20 m do 100 m.

Od hloubky cca 15 m se pohybuje teplota zeminy celoročně nad 10 °C (→ obr. 62).

Tím, že se odebírá teplo ze země, klesá teplota v sondě. Dimenzování musí zaručit, že výstupní teplota solanky neklesne trvale pod 0 °C.



obr. 62 Teplotní průběh v rozdílných hloukách země v závislosti na roční teplotě zemského povrchu

H Teplota zemského povrchu
T Hloubka

Výkon primárního zdroje tepla

U dvojitých sond lze pro projektování zařízení uvažovat pro hodiny plného zatížení do 2400 h/rok se střední hodnotou výkonu zdroje tepla cca 50 W na metr délky sondy.

Přesné dimenzování závisí ovšem na geologických a hydrologických poměrech.

Odborná topenářská firma tyto poměry obvykle nezná, proto by hloubkový vrt a instalaci zemních sond měla provádět specializovaná vrtařská firma, která je buď certifikovaná mezinárodní společností pro tepelná čerpadla, nebo má povolení pro provádění činnosti.

Návrh zemních sond do 30 kW

Tato zařízení mohou být navržena na základě měrného odebíraného výkonu podle tab. 25 na str. 73:

- Tepelné čerpadlo s maximálním tepelným výkonem 30 kW, které slouží výhradně pro vytápění a přípravu teplé vody, nikoliv pro chlazení.
- Podmínky:
- Jsou použity dvojité U-sondy o průměru jednotlivé trubky DN 32 nebo DN 40
 - Délka jednotlivých zemních sond je mezi 40 a 130 m.
 - Minimální rozestup mezi dvěma zemními sondami činí minimálně 6 m.
 - Neexistují žádná úřední omezení přípustné teploty nemrznoucí směsi (např. mez 0 °C).



V tab. 25 na str. 73 jsou uvedeny odběrové výkony, které jsou přípustné pro standardní instalace s malým výkonem. Při delších provozních dobách se musí zohlednit vedle měrného odebíraného výkonu také měrná roční odebraná práce, která je rozhodující pro dlouhodobý vliv. Měrné, roční odebrané teplo by mělo být mezi 50 kWh a 150 kWh na vrtaný metr a rok, vždy dle geologického podkladu a hodin plného zatížení.

	Jedn.	Měrný zisk energie	
		pro 1800 h	pro 2400 h
Špatné podloží (suchý sediment) $\lambda < 1,5 \text{ W/(mK)}$	W/m	25	20
Normální pevné horninové podloží, sediment nasycený vodou $\lambda = 1,5\text{--}3,0 \text{ W/(mK)}$	W/m	60	50
Pevná hornina s vyšší tepelnou vodivostí $\lambda > 3,0 \text{ W/(mK)}$	W/m	84	70
Štěrk, písek - suché	W/m	< 25	< 20
Štěrk, písek - vlhké	W/m	65 ... 80	55 ... 65
Při silném toku spodní vody v křemenu a písku pro jednotlivá zařízení	W/m	80 ... 100	80 ... 100
Hlína, jíla - vlhké	W/m	35 ... 50	30 ... 40
Vápenec (masivní)	W/m	55 ... 70	45 ... 60
Pískovec	W/m	65 ... 80	55 ... 65
Kyselé magmatické horniny (např. žula)	W/m	65 ... 85	55 ... 70
Bazické magmatické horniny (např. čedič)	W/m	40 ... 65	35 ... 55
Rula	W/m	70 ... 85	60 ... 70

tab. 25 Měrný zisk energie pro zemní sondy (dvojitě U-sondy) v různých podložích dle VDI 4640 list 2

Návrh zemních sond stanovený hydrogeologem

Hydrogeolog musí návrh doložit výpočtem, pokud:

- Se jedná o hustě zastavěné obytné území s více jednotlivými zařízeními
- Se jedná o celkový tepelný výkon tepelného čerpadla přes 30 kW
- Počítá se s více než 2400 provozními hodinami za rok
- Zařízení se má využívat i pro chlazení

Díky dlouhodobé výpočtové simulaci zatížení je možné tímto způsobem zjistit dlouhodobé účinky a zohlednit je při projektování.

Návrh zemních sond pro větší tepelné výkony (>30 kW) nebo komplexní aplikace (vytápění a chlazení, bivalentní provoz)

Pro efektivní využití geotermální energie pro vytápění a chlazení ve větších polích má pečlivý návrh velký význam.

Projektováním primárních okruhů se zabývají dodavatelé geotermiky.

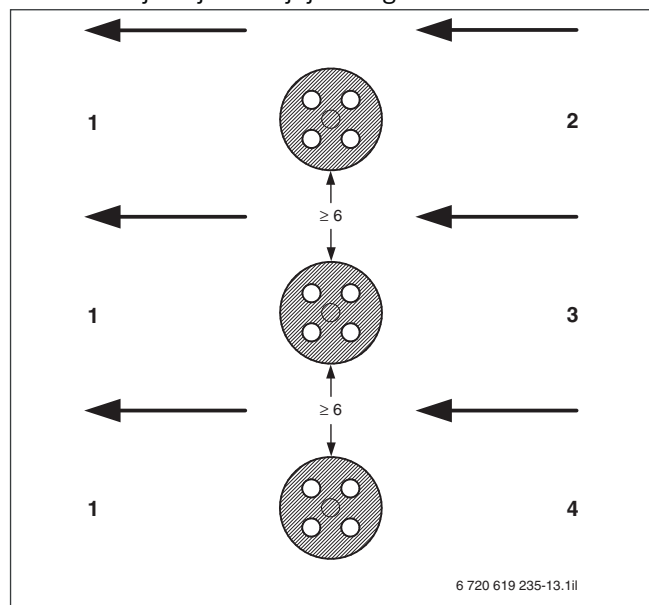
Dimenzování vrtu pro sondy



Pravidla pro koncentraci nemrznoucí směsi, použité materiály, uspořádání rozdělovací šachty, jakož i pro montáž čerpadla a expanzní nádoby jsou stejné jako pro systémy se zemními plošnými kolektory.

Uspořádání sond

- Uspořádání více sond:
Příčně ke směru toku podzemní vody, nikoliv souběžně.
- Rozteč:
Nejméně 6 m mezi jednotlivými sondami.
- Vzájemné ovlivňování sond je tak jen nepatrné a v létě je zajištěna jejich regenerace.



obr. 63 Uspořádání a minimální rozteč sond v závislosti na směru toku podzemní vody (rozměry jsou v m)

- [1] Směr toku podzemní vody
- [2] Sonda 1
- [3] Sonda 2
- [4] Sonda 3

Vrt podle průřezu sondy

Průřez dvojité U-sondy, která se obvykle používá pro tepelná čerpadla, je znázorněn na obr. 64.

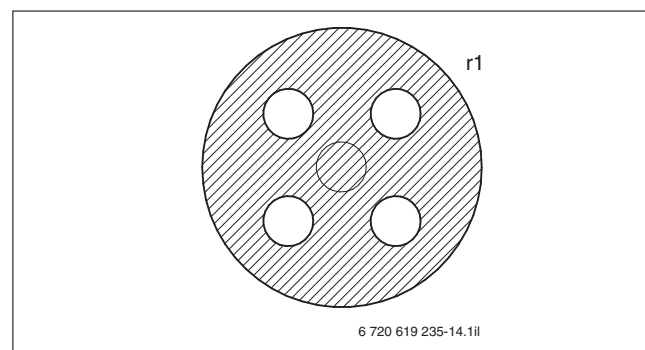
Otvor vrtu má nejprve poloměr r_1 . Do něho se zavedou čtyři trubky sondy a jedna trubka pro vyplnění směsí. Po odvrtání a vystrojení vrtu sondou se vrt vyplní cementobentonitovou směsí.

Nemrznoucí směs protéká jednou či dvěma trubkami sondy dolů a jednou či dvěma dalšími trubkami sondy zase nahoru. Hlavice sondy spojuje sondové trubky na spodním konci a zaručuje tak uzavřený okruh v sondách.

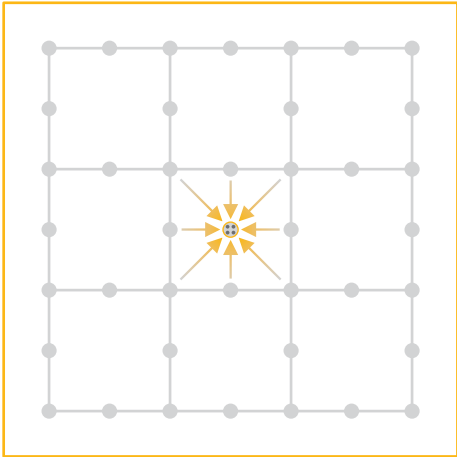
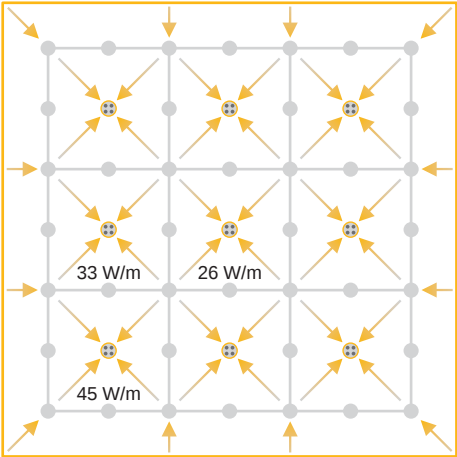
Od dvou zemních sond budou sondy vzájemně spojeny přes rozdělovač, takže do budovy je zavedeno pouze jedno přívodní a vratné potrubí. Přes dva uzavírací kohouty probíhá předání naplněného a tlakově odzkoušeného sondážního zařízení pracovníkovi instalace, není-li domluveno jinak.



Používá-li se příslušenství nemrznoucí směsi popř. tepelné čerpadlo s integrovaným čerpadlem nemrznoucí směsi, je nutné zjistit tlakové ztráty sondy a porovnat je s disponibilním tlakem čerpadla nemrznoucí směsi. Aby tlakové ztráty příliš nevzrostly, měly by se od hloubky sond větší než 120 m použít trubky DN40. Dodržujte zbytkovou výšku integrovaného čerpadla nemrznoucí směsi.



obr. 64 Průřez dvojité U-sondy s trubkou pro vyplnění r_1 Průměr vrtu

	Jednotlivé sonda pro zařízení 6 - 7 kW	Pole sond pro zařízení 40 kW
Uspořádání vrtného pole		
Odebíraný výkon	50–55 W/m	38 W/m
Dimenzování	1 sonda po 100 m	9 sond po 100 m = 900 m
Vysvětlení	Jedna jednotlivá sonda odebere z „nedotčeného“ prostředí podle geologických podmínek průměrně cca 50 W/m při max. 2400 h/rok	Více sond se vzájemně ovlivňuje; odebíraný výkon je v poli menší, než na okrajích.

tab. 26 Vliv uspořádání několika sond na odebíraný výkon zdroje tepla

5.7.3 Alternativní geotermální systémy

Alternativně k zemním kolektorům lze teplo získávat ze země i prostřednictvím jiných systémů.

K alternativním systémům např. patří:

- Energetické koše
- Příkopové kolektory - slinky
- Energetické piloty
- Spirálové kolektory
- Ohradní kolektory

Odebírané výkony

Množství tepla odebrané v 1 m³ půdy činí maximálně 50 až 70 kWh/rok. Vyšších odebíraných výkonů je možno dosáhnout pouze lepšími klimatickými podmínkami a druhy půdy nebo odkrytím většího objemu země, což je případ alternativních systémů. Velký význam má objem vody, protože u těchto systémů je využíván i latentní podíl tepla.

Dimenzování

Pro dimenzování alternativních systémů zdrojů tepla jsou směrodatné údaje výrobce, popř. dodavatele.

Výrobce musí na základě následujících údajů zaručit dlouhodobou funkci systému:

- Minimální přípustnou teplotu nemrznoucí směsi
 - Chladicí výkon a průtok nemrznoucí směsi použitého tepelného čerpadla
 - Provozní hodiny tepelného čerpadla za rok
- Kromě toho musí výrobce dodat tyto informace:

- Tlakovou ztrátu při udaném průtoku nemrznoucí směsi pro volbu vhodného čerpadla nemrznoucí směsi
- Zbytkovou dopravní výšku čerpadla nemrznoucí směsi v tepelném čerpadle
- Možné vlivy na vegetaci
- Instalační předpisy

5.8 Tepelné čerpadlo země/voda s vloženým mezivýměníkem tepla jako tepelné čerpadlo voda/voda



Provoz jako tepelné čerpadlo voda/voda je možný od září 2022.

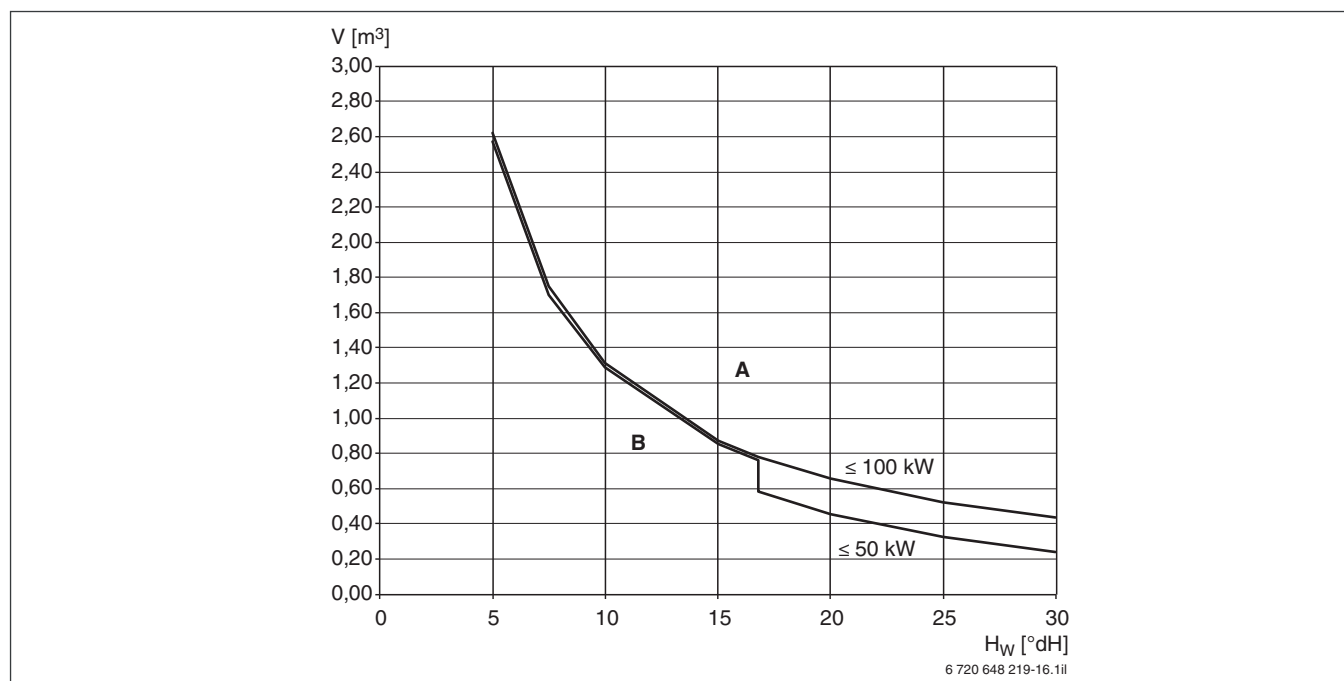
5.9 Úprava a kvalita vody – zamezení poškození otopné soustavy

Špatná kvalita topné vody podporuje tvorbu kalů a korozi. To může vést k poruchám a poškození výměníku tepla. Z tohoto důvodu musí být silně znečištěné topné systémy před plněním důkladně propláchnuty vodou z vodovodu. V závislosti na

tvrdosti plnicí vody, objemu systému a celkovému výkonu systému, může být vyžadována úprava vody, aby se zabránilo poškození způsobenému tvorbou vodního kamene.

Celkový výkon tepelných čerpadel [kW]	Souhrn alkálií/celková tvrdost plnicí a doplňovací vody [°dh]	Max množství plnicí a doplňovací vody $V_{\max}$ [m³]
$\dot{Q} < 50$	Požadavky dle obr. 65	Požadavky dle obr. 65
$\dot{Q} \geq 50$	Požadavky dle obr. 65	Požadavky dle obr. 65

tab. 27 Zdroje tepla vyrobené z hliníkových materiálů



obr. 65 Limity pro úpravu topné vody pro tepelná čerpadla ≤ 50 kW a ≤ 100 kW

- A Oblast nad křivkou: použití demineralizované (odsolené) vody, vodivost ≤ 10 mikrosiemens/cm
- B Oblast pod křivkou: použití neupravené vody z vodovodního řadu
- H_w Tvrdost vody
- V Objem vody během celé životnosti tepelného čerpadla

5.9.1 Úprava a kvalita vody – zamezení poškození otopné soustavy

Tepelná čerpadla pracují při nižších teplotách než většina ostatních systémů. To znamená, že přestup tepla je nižší než v systémech s elektrickými/olejovými/plynovými kotli a obsah kyslíku je vyšší než v těchto systémech. Z tohoto důvodu je tento otopný systém náchylnější na korozi.

Pokud je potřeba otopný systém pravidelně doplňovat, nebo když odběr vzorků ukazuje, že topná voda není čirá, je nutné provést preventivní opatření.

Preventivní opatření mohou spočívat v doplnění systému o magnetický odlučovač nečistot a odvzdušňovací ventil.

Opatření v případě, že je otopná soustava třeba pravidelně doplňovat:

- Ujistit se, že kapacita expanzní nádoby je dostatečná.
- Vyměnit expanzní nádobu
- Zkontrolovat těsnost otopného systému.

Pokud nelze dosáhnout limitů uvedených v tab. 28, je nutné oddělit systém pomocí výměníku tepla.

Pro zvýšení hodnoty pH a udržení čistoty vody přidávat pouze netoxické příměsi

Hodnoty uvedené v tab. 28 jsou nezbytné pro zajištění tepelného výkonu a správného provozu tepelného čerpadla po celou dobu jeho životnosti.

Kvalita vody	Jednotka	Hodnota
Tvrdost	→ obr. 66	
Obsah kyslíku	mg/l	< 1
Oxid uhličitý (CO ₂)	mg/l	< 1
Chlorid (Cl ⁻)	mg/l	< 250
Síran (SO ₄)	mg/l	< 100
Elektrická vodivost	μS/cm	< 350
pH	–	7,5 ... 9,0

tab. 28 Kvalita vody

Dodatečné úpravy vody pro zabránění usazování vodního kamene

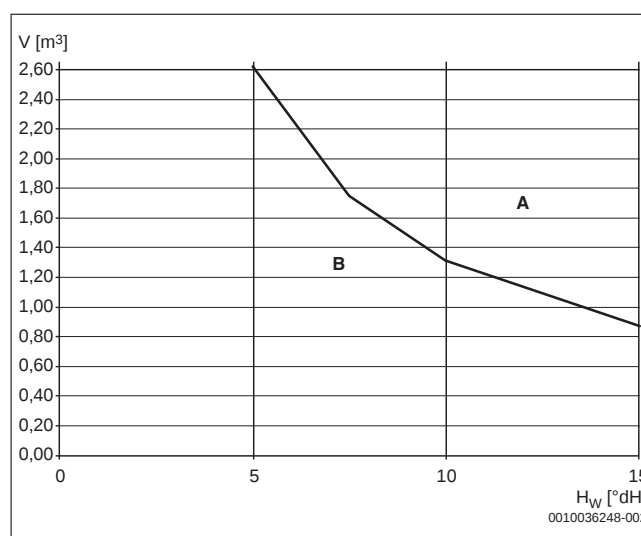
Nízká kvalita vody podporuje tvorbu kalů a vodního kamene, což může vést k poruchám a poškození výměníku tepla v tepelném čerpadle. Podle aktuální směrnice VDI 2035 o „Zamezení škod v teplovodních otopných systémech“ a v závislosti na stupni tvrdosti plnicí vody, objemu a celkového výkonu systému může být nutná úprava vody, z důvodu předcházení škodám způsobeným vodním kamenem.



Pokud jsou překročeny limitní hodnoty tvrdosti vody uvedené v tab. 28, časem se sníží výkon tepelného čerpadla. Pokud je toto snížení výkonu přijatelné, pak limity uvedené v obr. 66 jsou nezbytné pro zajištění správného provozu tepelného čerpadla po celou dobu jeho životnosti.

Výkon tepelného čerpadla [kW]	Celková alkalita/celková tvrdost plnicí vody [°dH]	Max. objem plnicí a doplňovací vody V _{max} [m ³]
Q < 50	Požadavky dle obrázku	Požadavky dle obrázku

tab. 29 Tabulka pro tepelná čerpadla



obr. 66 Požadavky na objem plnicí a doplňovací vody pro tepelná čerpadla

[A] Oblast nad křivkou: použití demineralizované (odsolené) vody, vodivost ≤ 10 mikrosiemens/cm

[B] Oblast pod křivkou: použití neupravené vody z vodovodního řádu

[H_w] Tvrdost vody v °dH.

[V] Objem vody během celé životnosti tepelného čerpadla

Pokud je celkové množství vody nad limitní křivkou v diagramu (→ obr. 66), jsou nutná vhodná opatření pro úpravu vody.

Vhodná opatření jsou:

- Použijte plně demineralizovanou (odsolenou) vodu s elektrickou vodivostí ≤ 10 mikrosiemens/cm.

Aby nedocházelo k pronikání kyslíku do otopné vody, je potřeba vhodně dimenzovat expanzní nádobu.

Pokud jsou instalovány difúzně otevřené trubky, je bezpodmínečně nutné oddělení systému pomocí výměníku tepla. V případě úplné demineralizace se mění pH. V případě potřeby upravte hodnotu pH přidáním vhodné soli.

5.10 Chladivo a kontrola těsnosti

Nařízení (EU) č. 517/2014 evropského parlamentu ze dne 16. dubna 2014 o fluorovaných skleníkových plynech a zrušení nařízení (EG) 842/2006 vydalo pozměněné podmínky pro zkoušky těsnosti.

Cílem vyhlášky je postupné snižování využití fluorovaných plynů do roku 2030 (redukce na 21 % množství oproti roku 2015).

Výťah z nové vyhlášky pro stávající zařízení (platnost od 01. 01. 2017):

Článek 4: Kontrola těsnosti

(1) Provozovatelé zařízení, které obsahuje fluorované skleníkové plyny v množství 5 tun ekvivalentu CO₂ nebo větším v jiné než pěnové formě, zajistí u tohoto zařízení kontroly těsnosti.

To platí pro:

- a) Stacionární chladicí zařízení;
- b) Stacionární klimatizační zařízení;
- c) Stacionární tepelná čerpadla;
- d) Chladicí jednotky chladírenských nákladních vozidel a přívěsů;

....

Na hermeticky uzavřené zařízení, které obsahuje fluorované skleníkové plyny v množství nižším než 10 tun ekvivalentu CO₂ se kontroly těsnosti podle tohoto článku nevztahují, pokud je toto zařízení označeno jako hermeticky uzavřené.

Zařízení s chladivem s ekvivalentem CO₂, jehož GWP (potenciál globálního oteplování) je větší než 2500 nesmí být od roku 2020 uvedeno na trh.

Výjimkou z 1 pododstavce 1 odstavce se požadavky na kontrolu těsnosti nevztahují do 31. prosince 2016 na zařízení obsahující méně než 3 kg fluorovaných skleníkových plynů nebo hermeticky uzavřená zařízení, která jsou příslušně označena a obsahují méně než 6 kg fluorovaných skleníkových plynů.

Kontroly těsnosti se provádějí v následujících intervalech:

Množství ekvivalentu GWP		Četnost kontrol u zařízení bez systému detekce plynu	Četnost kontrol u zařízení se systémem detekce plynu
a)	Od 5 do 50 tun	jednou za 12 měsíců	jednou za 24 měsíců
b)	Od 50 do 500 tun	jednou za 6 měsíců	jednou za 12 měsíců
c)	Nad 500 tun	jednou za 3 měsíce	jednou za 6 měsíců

tab. 30 Četnost kontrol těsnosti

Kontroly musejí být prováděny certifikovanou osobou.

Článek 5: Systém detekce úniků

(1) Provozovatelé zařízení uvedeného v čl. 4 odst. 2 písm. a) až d) a obsahující fluorované skleníkové plyny v množství 500 tun ekvivalentu CO₂ nebo větším zajistí, aby toto zařízení bylo vybaveno systémem detekce úniků, které na jakýkoliv únik upozorní provozovatele nebo společnost zajišťující servis.

(3) Provozovatelé zařízení uvedeného v čl. 4 odst. 2 písm. a) až d), na které se vztahuje odstavce 1 tohoto článku, zajistí, aby systémy detekce úniků byly kontrolovány nejméně jednou za 12 měsíců, aby bylo zajištěno jejich řádné fungování.

Článek 6: Vedení záznamů

(1) Provozovatelé zařízení, u něhož je třeba provádět kontrolu těsnosti podle čl. 4 odst. 1, zřídí a vedou o každém z těchto zařízení záznamy uvádějící následující informace:

- a) Množství a typ instalovaných fluorovaných skleníkových plynů
- b) Množství fluorovaných skleníkových plynů doplněných v průběhu instalace, údržby či servisu, nebo v důsledku úniku
- c) Zda byla daná množství instalovaných fluorovaných skleníkových plynů recyklována nebo regenerována, včetně názvu a adresy recyklačního nebo regeneračního zařízení a případné čísla certifikátu
- d) Množství znovuzískaných fluorovaných skleníkových plynů

5.11 Povinné kontroly chladivových okruhů u tepelných čerpadel země/voda

Povinné kontroly chladivových okruhů u tepelných čerpadel země/voda

Dle nařízení o fluorovaných skleníkových plynech (platnost od 01. 01. 2015) jsou předepsány pravidelné kontroly těsnosti. Ty závisí na ekvivalentu CO₂ dle odpovídajícího typu chladiva.

Tepelná čerpadla Buderus země/voda jsou naplněna **chladičem R-410A**.

Potenciál globálního oteplování (GWP) na 1 kg chladiva R410A odpovídá 2088 kg ekvivalentu CO₂.

Požadavek na povinnou kontrolu chladivového okruhu až od 10 tun ekvivalentu CO₂.

Výpočet ekvivalentu CO₂ (Příklad pro: WSW196i.2-6)

Množství chladiva		Ekvivalent CO ₂ -		Celkový ekvivalent CO ₂
1,35 kg	x	2,088 t/kg	=	2,812

tab. 31 Výpočet ekvivalentu CO₂ (např.: WSW196i.2-6)

Povinné kontroly chladivových okruhů

Typ	Chladivový okruh	Množství chladiva [kg]	Ekvivalent CO ₂ R-410A [t]	Celkový ekvivalent CO ₂ [t]	Povinná kontrola
WSW196i.2/186i T180					
WSW196i.2-6/186i-6 T180	Hermetický	1,35	2,088	2,820	Ne
WSW196i.2-8/186i-8 T180	Hermetický	1,35	2,088	2,820	Ne
WSW196i.2-12/186i-12 T180	Hermetický	2,00	2,088	4,180	Ne
WSW196i.2-16/186i-16 T180	Hermetický	2,30	2,088	4,800	Ne
WSW196i.2/186i (TP50)					
WSW196i.2-6/186i-6 (TP50)	Hermetický	1,35	2,088	2,820	Ne
WSW196i.2-8/186i-8 (TP50)	Hermetický	1,35	2,088	2,820	Ne
WSW196i.2-12/186i-12 (TP50)	Hermetický	2,00	2,088	4,180	Ne
WSW196i.2-16/186i-16 (TP50)	Hermetický	2,30	2,088	4,800	Ne

tab. 32 Výpočet celkového ekvivalentu CO₂ (příklad)

6 Příklady zapojení Logatherm WSW196i.2/186i (TP50/T180)

6.1 Označení symbolů

Symbol	Označení	Symbol	Označení	Symbol	Označení
Potrubí/Elektrické vedení					
	Výstup – Vytápění/ Solár		Zpátečka nemrznoucí směsi		Cirkulace teplé vody
	Zpátečka - Vytápění/ Solár		Studená voda		Elektrické zapojení
	Výstup nemrznoucí směsi		Teplá voda		Křížení elektrického zapojení
Pohony/ventily/snímače teploty/čerpadla					
	Ventil		Regulátor diferenčního tlaku		Čerpadlo
	Revizní bypass		Pojistný ventil		Zpětná klapka
	Vyvažovací ventil		Pojistná skupina		Teplotní čidlo
	Přepouštěcí ventil		Třícestný směšovací ventil		Havarijní termostat
	Filterball		Termostatický směšovací ventil		Teplotní čidlo spalin
	Servisní kohout		Třícestný přepínací ventil		Omezovač teploty spalin
	Ventil s pohonem		Třícestný přepínací ventil (bez proudu přepnutý do II)		Čidlo venkovní teploty
	Termostatický ventil		Třícestný přepínací ventil (bez proudu přepnutý do A)		Bezdrátové čidlo venkovní teploty
	Ventil ovládaný elektromagnetem		Čtyřcestný směšovací ventil		...bezdrátové...
Ostatní					
	Teploměr		Vpust' se sifonem		Termohydraulický rozdělovač s čidlem
	Manometr		Oddělení systému dle EN 1717		Deskový výměník
	Napouštění Vypouštění		Expanzní nádoba se servisním kohoutem		Průtokoměr
	Filtr		Magnetický odlučovač		Nádrž nečistot
	Měřič tepla		Odvzdušnění		Otopný okruh
	Výstup teplé vody		Automatické odvzdušnění		Okruh podlahového vytápění
	Relé		Kompenzátor		Termohydraulický rozdělovač
	Elektrická topná tyč				

tab. 33 Hydraulické symboly



Návrhy obvodů bez nároku na úplnost! Za návrh, použití a odpovědnost za funkci a bezpečnost zodpovídá projektant příslušné prováděcí firmy.

6.2 Pokyny pro všechny příklady zapojení

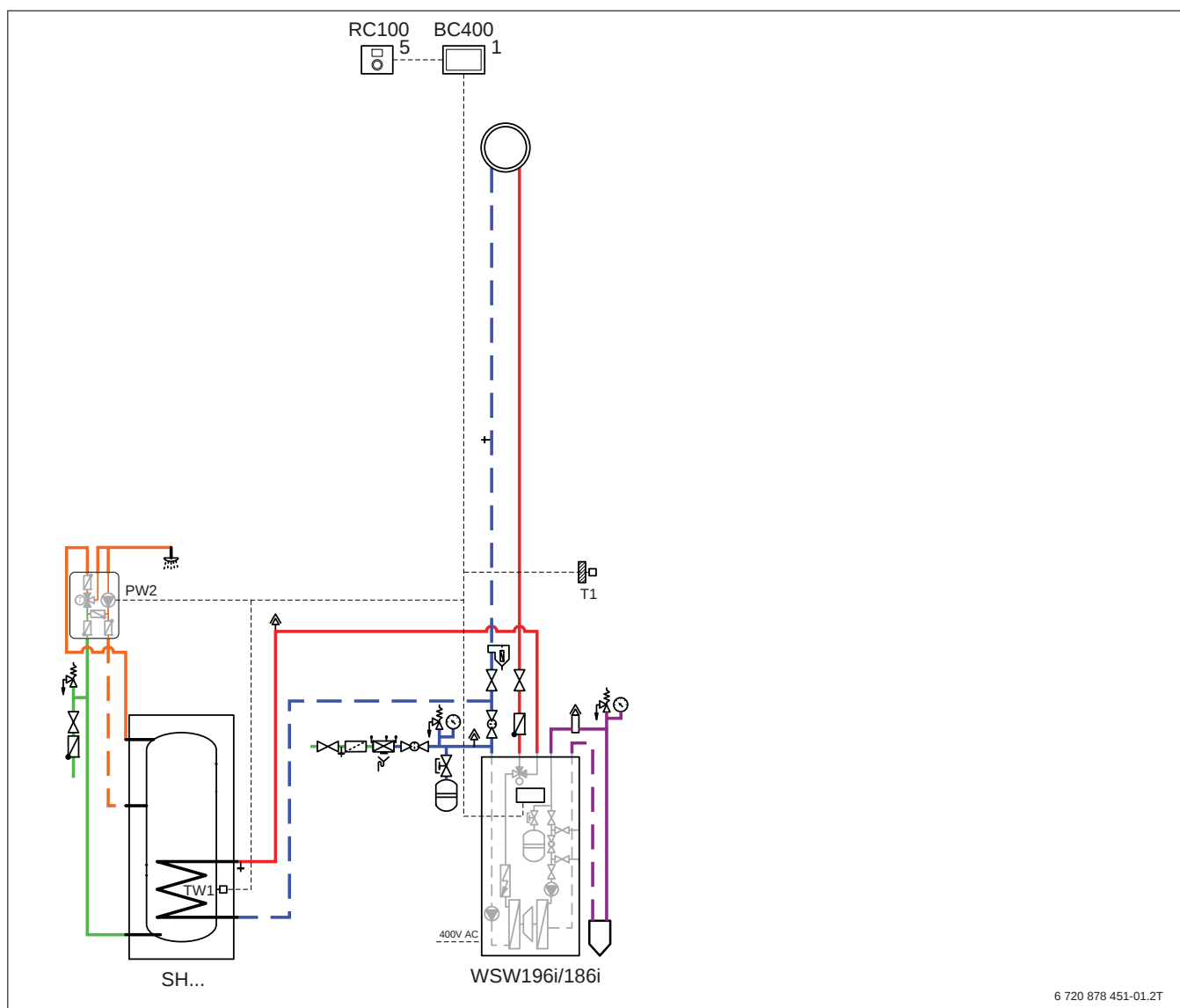
Provedení zařízení

Aby byl poskytnut funkční provoz, měla by být dodržena následující uvedená hydraulická zapojení spolu s příslušným regulačně technickým vybavením.

Pro všechny případy zapojení:

- Konstrukce zařízení je nezávazným doporučením
- Neexistuje žádný nárok na úplnost
- Je třeba dodržet aktuální předpisy a směrnice ze strany stavby při sestavování zařízení a projektování konstrukčních součástí.

6.3 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se zásobníkem teplé vody a nesměšovaným otopným okruhem



6 720 878 451-01.2T

obr. 67 Schéma zapojení (zkratky → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
[5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulační tepelné čerpadlo země/ voda WSW196i.2/186i pro vytápění
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání RC100
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními částmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotku
 - Zpětnou klapku pro teplou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Expanzní nádoba nemrznoucí směsi
 - Plnicí jednotku nemrznoucí směsi
 - Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Montážní a uživatelská příručka
 - Čidlo teploty na výstupu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Řízení pouze jednoho nesměšovaného otopného okruhu

Speciální pokyny pro projektování**Tepelné čerpadlo**

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí kapalina je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi soli je vysoce korozivní a není povolena.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou dezinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný otopný okruh. Pomocí modulu MM100 lze řídit další směšované okruhy.
- Regulační jednotka má možnost inteligentně změnit svoji spotřebu elektřiny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100

- Obslužná jednotka RC100 je k regulační jednotce BC400 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WSW196i.2/186i lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody EWH300 GS-C z nerežové oceli se skleněným obložení má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. EWH300 GS-C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B lze kombinovat se všemi úrovněmi výkonu. Tyto zásobníky teplé vody jsou vybaveny hořčíkovou anodou. Tyto zásobníky mají velký revizní otvor, do kterého lze namontovat přírubovou elektrickou patronu, aby bylo možné provádět termickou dezinfekci i u tepelných čerpadel bez integrovaného topného tělesa. Tyto zásobníky jsou dodávány s teploměrem, jímkami a nastavitelnými nožičkami. Čidlo teploty zásobníku je součástí dodávky.
- Všechny výkonnostní řady jsou schopny připravovat vodu o teplotě >60 °C. Ochranu proti opaření lze zajistit vhodným technickým vybavením, např. termickými směšovacími ventily.
- Všechny zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu, která je přizpůsobena výkonu tepelného čerpadla.

Provoz přípravy teplé vody

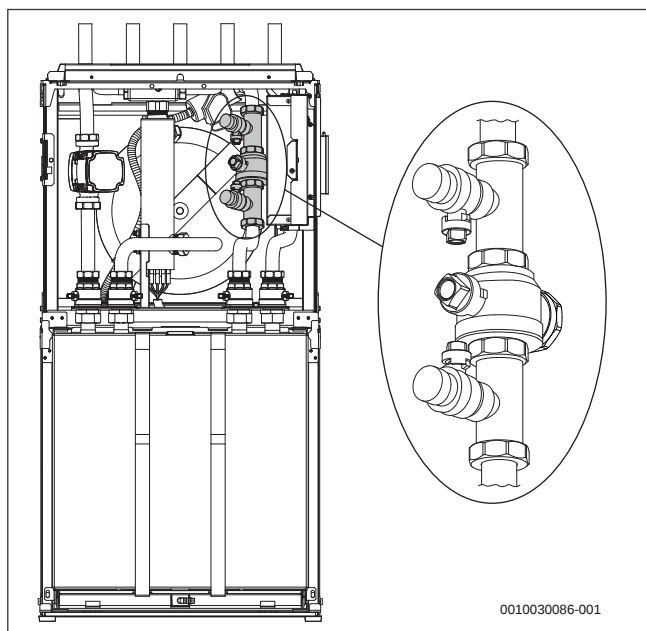
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidlo teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třícestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Zásobníky EWH300 GS-C a EWH200 GS-C mají přídavné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.

Režim vytápění

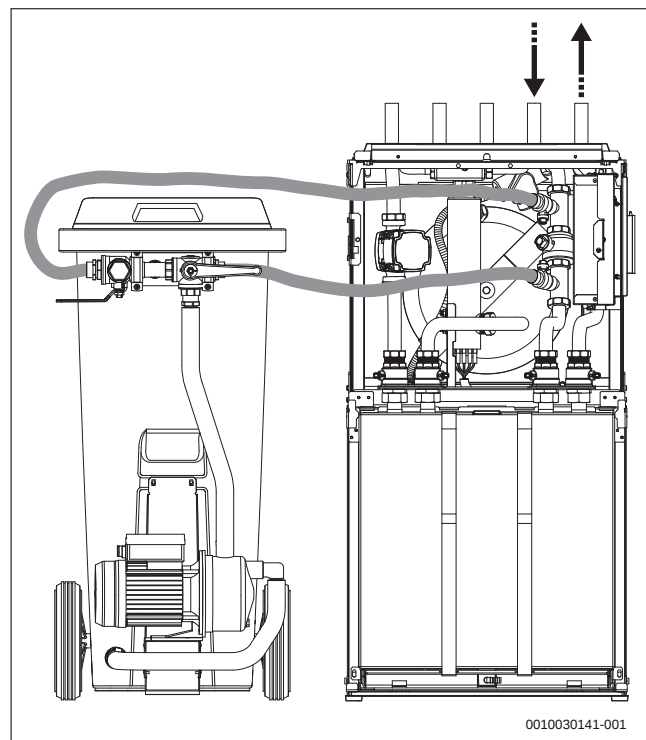
- Tento hydraulický systém je vhodný pro provoz bez akumulční nádoby bez bypassu.
- Vzhledem k požadavkům na různé instalace tepelných čerpadel a otopných systémů, není uveden obecný minimální objem systému. Objem systému je dostatečný, pokud jsou splněny definované požadavky (→ Dodržujte pokyny k montáži).
- K zobrazenému hydraulickému systému není možné instalovat druhý topný okruh.
- U znázorněného hydraulického systému není k řízení vyžadováno čidlo teploty přívodu (T0). Toto čidlo je přesto součástí dodávky.
- Výkonnostní stupně 12 a 16 kW nejsou vhodné pro provoz bez akumulčního zásobníku při použití podlahového vytápění.

Plnění a odvzdušňování zdroje a okruhu nemrznoucí směsí

- Plnění a odvzdušňování okruhu nemrznoucí směsí tepelného čerpadla směsí vody a nemrznoucích kapalin by mělo být prováděno opatrně.
- Dostatečná ochrana proti zamrznutí je ochrana do -15 °C.
- Nemrznoucí směs je povolena pouze monoethylenglykol nebo propylenglykol s nebo bez inhibitorů koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není povolena.
- Doporučujeme používat plnicí stanici, kterou je možno použít k plnění a odvzdušňování systému.
- Plnicí zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.



obr. 68 Plnicí zařízení

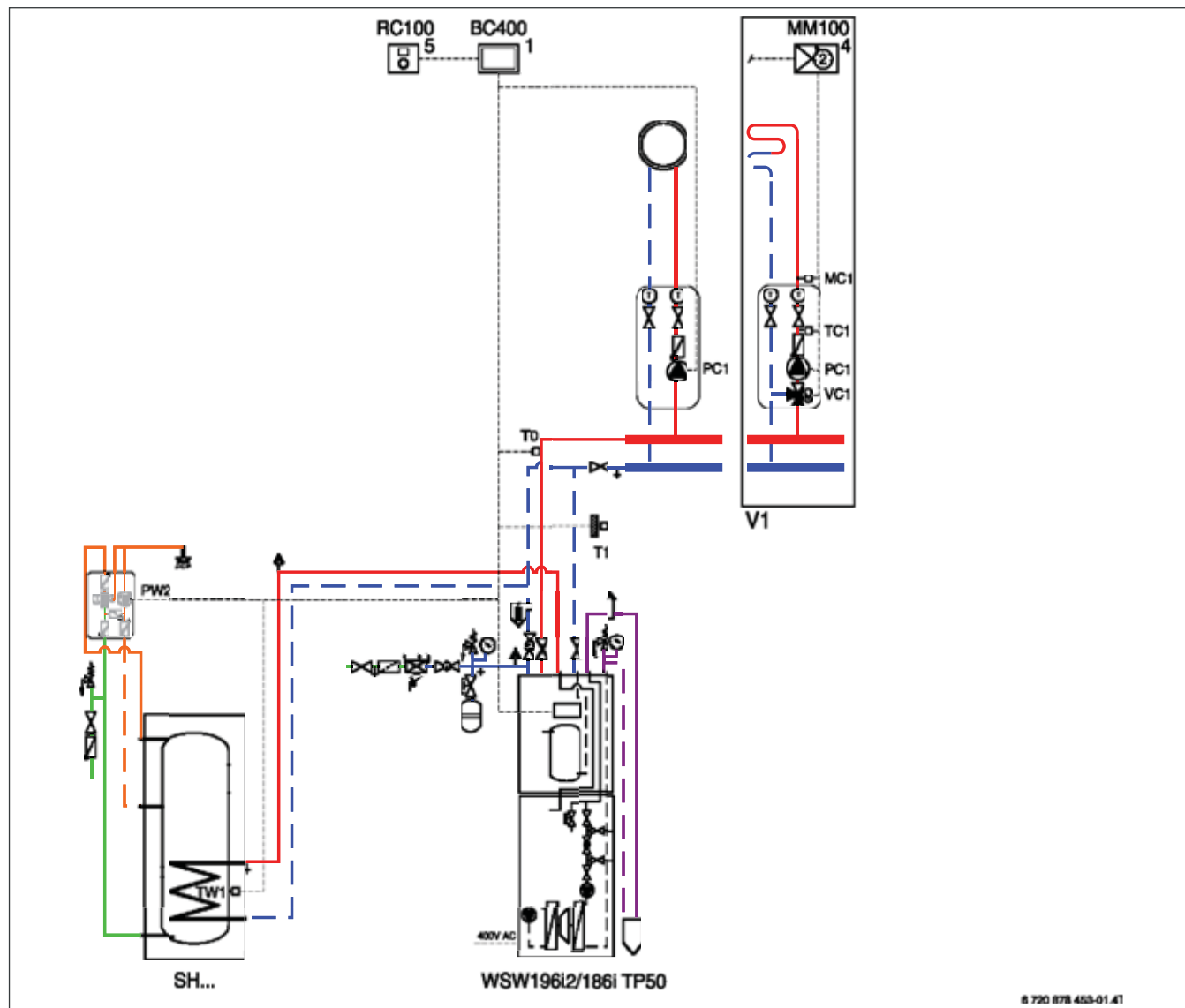


obr. 69 Plnění pomocí plnicí stanice



Dále je potřeba dodržovat postup v montážním návodu pro plnění a odvzdušňování.

6.4 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i TP50 s připojeným akumulčním zásobníkem, zásobníkem teplé vody a nesměšovaným a směřovaným otopným okruhem



obr. 70 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [4] Umístění: ve stanici nebo na zdi
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo země/voda WSW196i.2/186i pro vytápění
- Akumulační zásobník je umístěn na horní straně tepelného čerpadla.
- Volně stojící zásobník teplé vody
- Hydraulická integrace topných okruhů přes bypass
- Regulační jednotka BC400 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání RC100
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Akumulační zásobník 50 litrů s montážním příslušenstvím
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Expanzní nádoba nemrznoucí směsí.
 - Plnicí jednotka nemrznoucí směsí
 - Filtrační kulový ventil pro vratný topný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Montážní a uživatelská příručka
 - Čidlo teploty na výstupu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný topný okruh regulovatelný
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul okruhů MM100.

Speciální pokyny pro projektování**Tepelné čerpadlo**

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí kapalina je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi soli je vysoce korozivní a není povolena.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou dezinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný otopný okruh. Pomocí modulu MM100 lze řídit další směšované okruhy.
- Regulační jednotka má možnost inteligentně změnit svoji spotřebu elektřiny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100

- Obslužná jednotka RC100 je k regulační jednotce BC400 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WSW196i.2/186i lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody EWH300 GS-C z nerezové oceli se skleněným obložení má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. EWH300 GS-C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B lze kombinovat se všemi úrovněmi výkonu. Tyto zásobníky teplé vody jsou vybaveny hořčíkovou anodou. Tyto zásobníky mají velký revizní otvor, do kterého lze namontovat přírubovou elektrickou patronu, aby bylo možné provádět termickou dezinfekci i u tepelných čerpadel bez integrovaného topného tělesa. Tyto zásobníky jsou dodávány s teploměrem, jímkami a nastavitelnými nožičkami. Čidlo teploty zásobníku je součástí dodávky.
- Všechny výkonnostní řady jsou schopny připravovat vodu o teplotě >60 °C. Ochranu proti opaření lze zajistit vhodným technickým vybavením, např. termickými směšovacími ventily.
- Všechny zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu, která je přizpůsobena výkonu tepelného čerpadla.

Provoz přípravy teplé vody

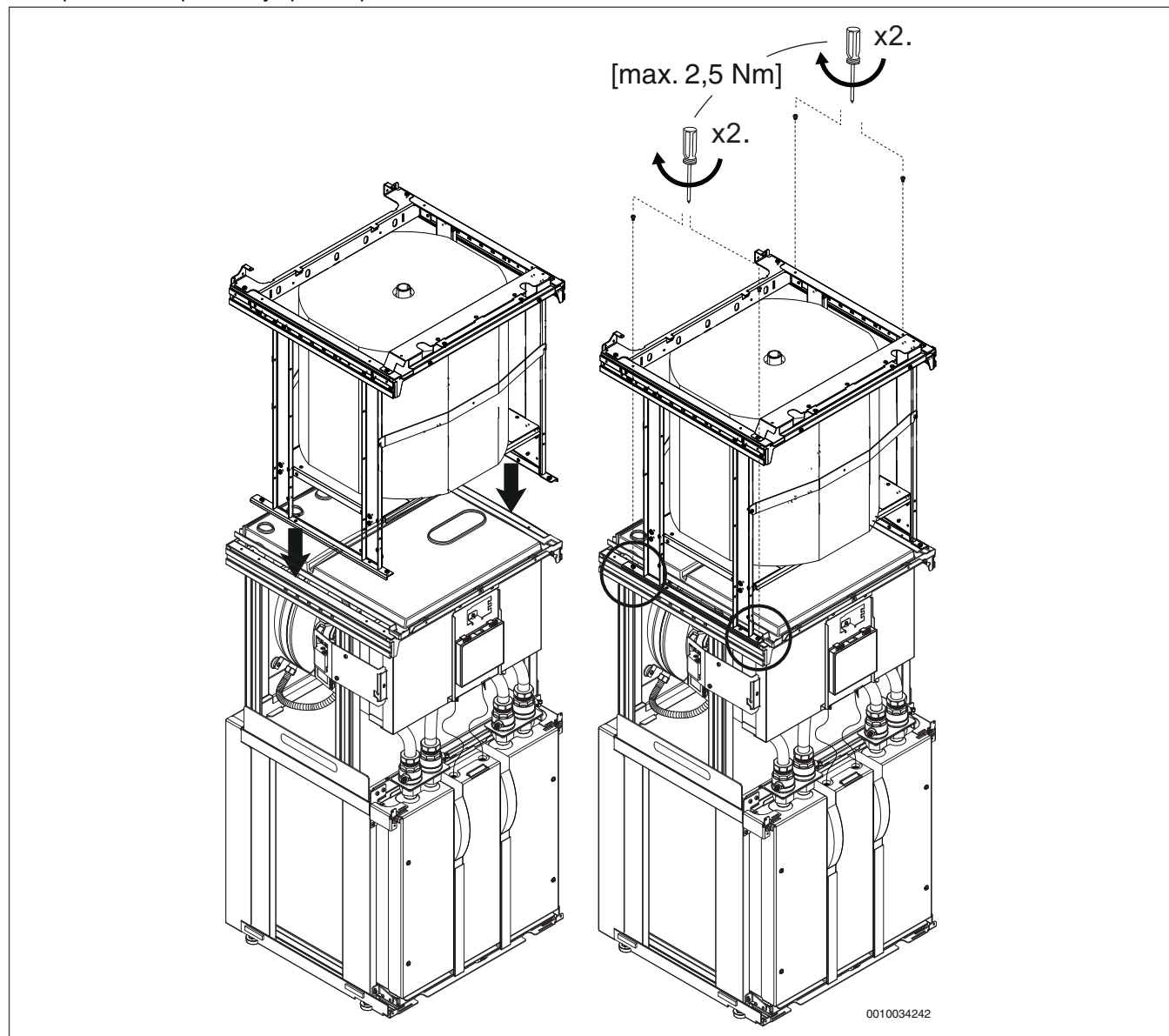
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidle teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třícestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Zásobníky EWH300 GS-C a EWH200 GS-C mají přídatné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.

Režim vytápění

- Tento hydraulický systém je navržen pro provoz s připojeným akumulačním zásobníkem pro prostorově úspornou instalaci.
- Se zobrazeným hydraulickým systémem není možné instalovat druhý topný okruh.

Akumulační zásobník

- Akumulační zásobník o objemu 50 l je umístěn na tepelném čerpadle a je pevně přišroubován.

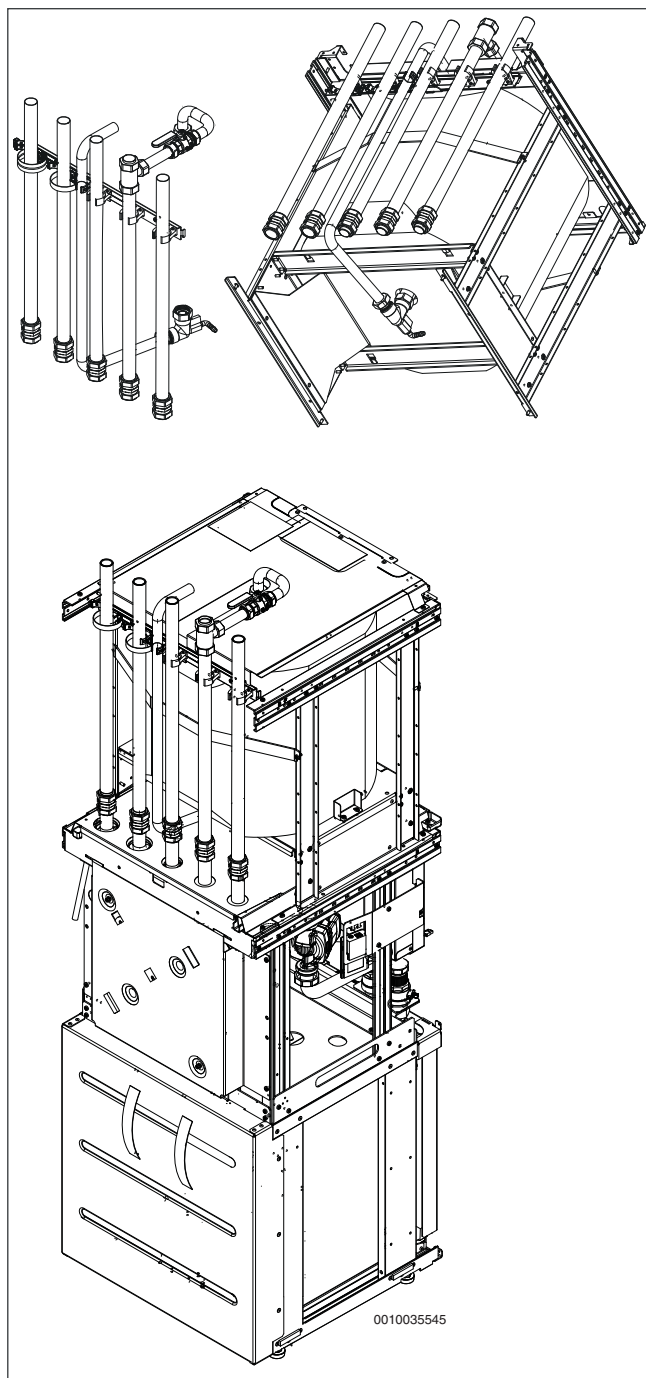


obr. 71 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

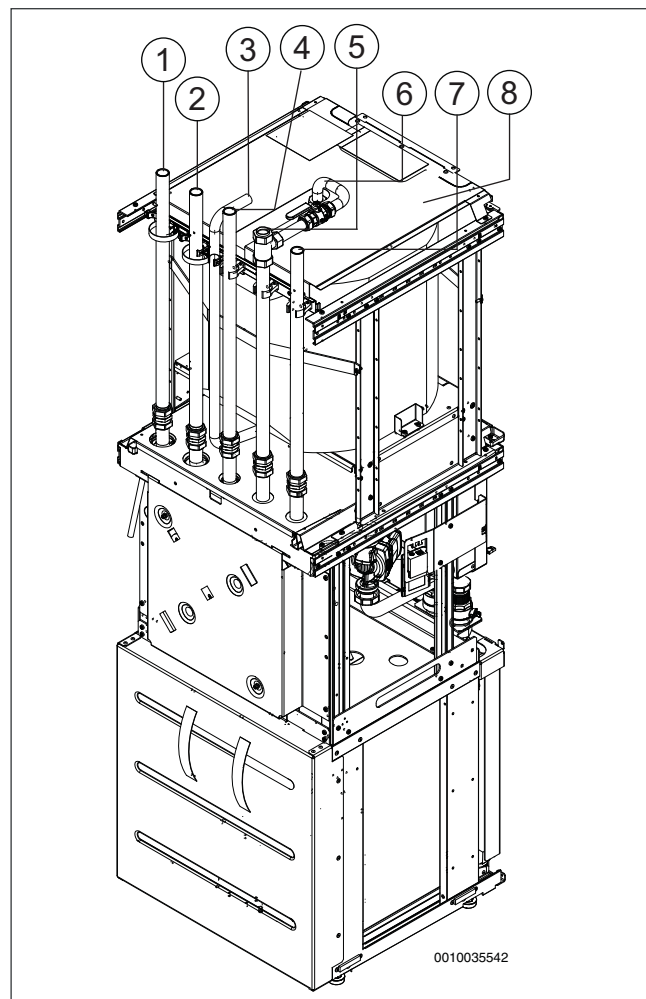
- Součástí dodávky kombinace tepelného čerpadla a akumulčního zásobníku jsou šrouby a připojovací sada pro jednoduché připojení.
- Teplotní čidlo T0 musí být připojeno ve vzdálenosti cca 2 m za akumulční zásobník TP50.
- Všechny přípojky jsou v řadě v horní nebo zadní části tepelného čerpadla.
- Demontujte ovládací panel a namontujte jej na akumulční zásobník v úrovni očí.



Snímač průtoků T0 není vložen do akumulčního zásobníku přes ponornou jímku, ale musí být připevněn k průtoku za akumulčním zásobníkem na potrubí.

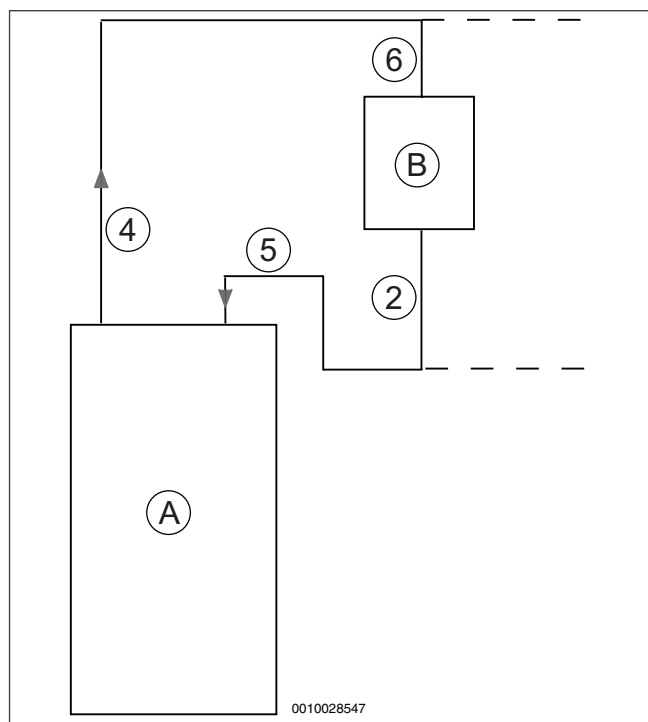


obr. 72 Kompletace vedení potrubí mezi tepelným čerpadlem a akumulčním zásobníkem.



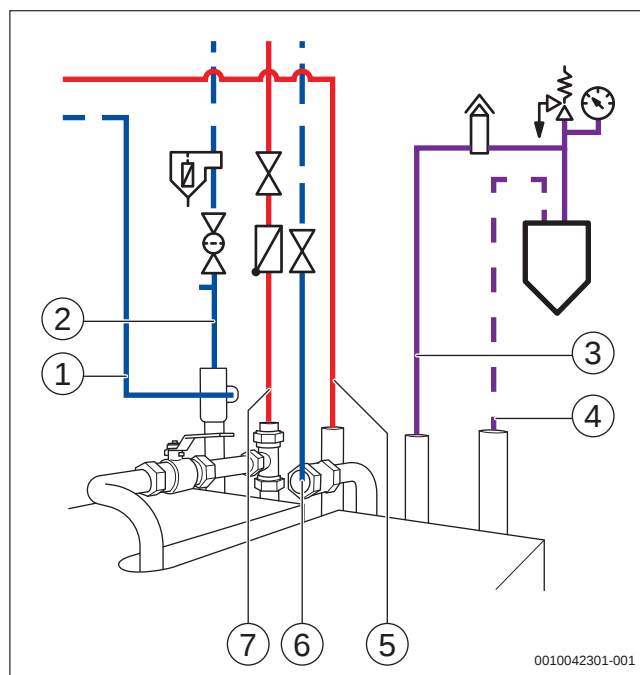
obr. 73 Kompletace vedení potrubí mezi tepelným čerpadlem a akumulčním zásobníkem.

- [1] Výstup okruhu nemrznoucí směsi
- [2] Vstup okruhu nemrznoucí směsi
- [3] Připojení akumulční nádrže dole
- [4] Připojení zásobníku teplé vody
- [5] Výstup otopné vody
- [6] Připojení akumulčního zásobníku (dle potřeby seřízněte na požadovanou délku)
- [7] Zpátečka otopné vody
- [8] Kryt akumulčního zásobníku



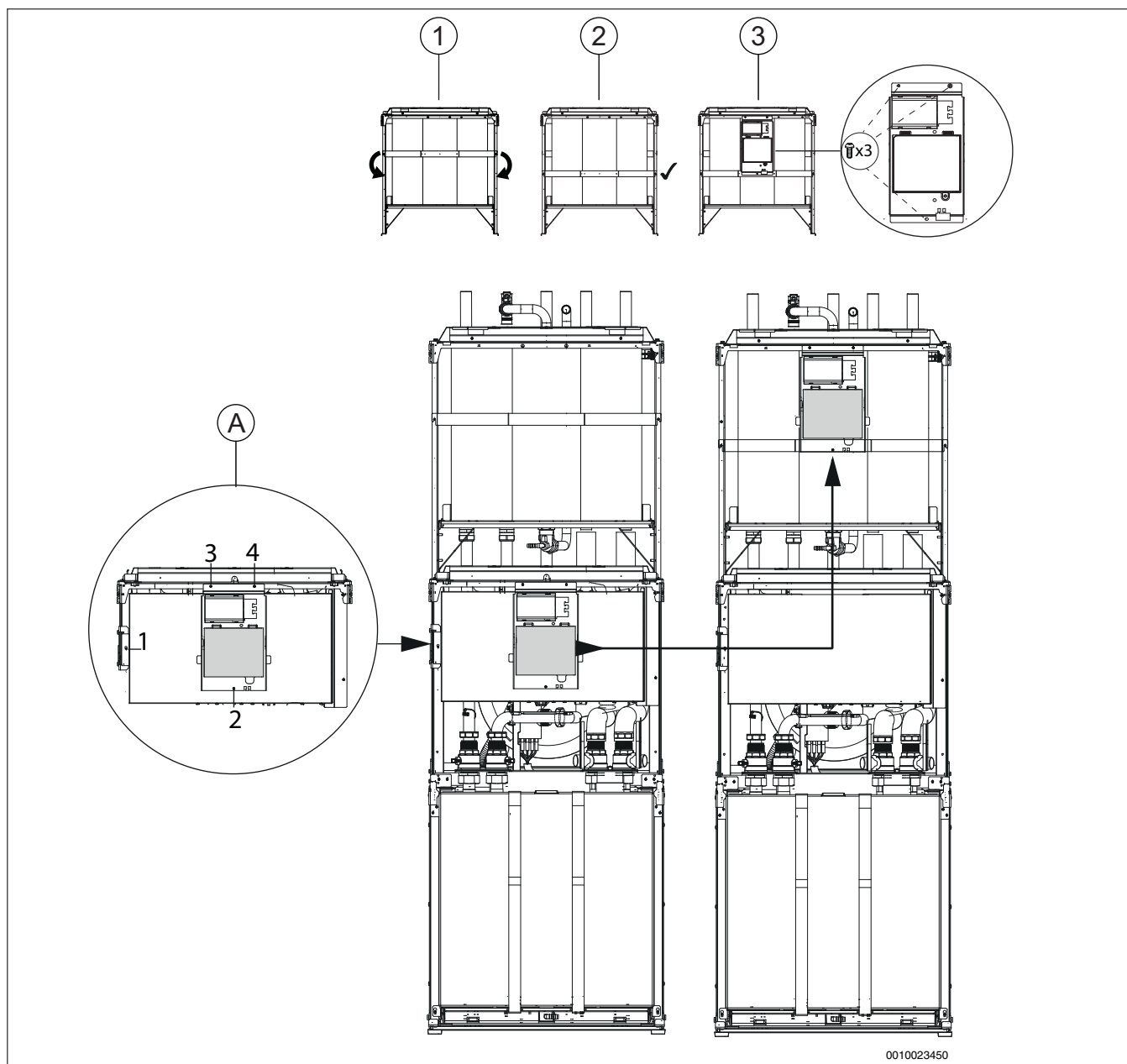
obr. 74 Náčrt principu – akumulční zásobník s tepelným čerpadlem

- A Tepelné čerpadlo
- B Akumulační zásobník
- [2] Spodní přípojka akumulčního zásobníku
- [4] Výstup otopné vody
- [5] Zpátečka otopné vody
- [6] Horní přípojka akumulčního zásobníku



obr. 75 Náčrt principu – akumulční zásobník s tepelným čerpadlem

- [1] Zpátečka teplé vody
- [2] Zpátečka otopné vody
- [3] Výstup nemrznoucí směsi
- [4] Zpátečka nemrznoucí směsi
- [5] Výstup teplé vody
- [6] Akumulační zásobník zpátečky otopné vody
- [7] Výstup otopné vody



obr. 76 Montáž řídicí jednotky na akumulční zásobník

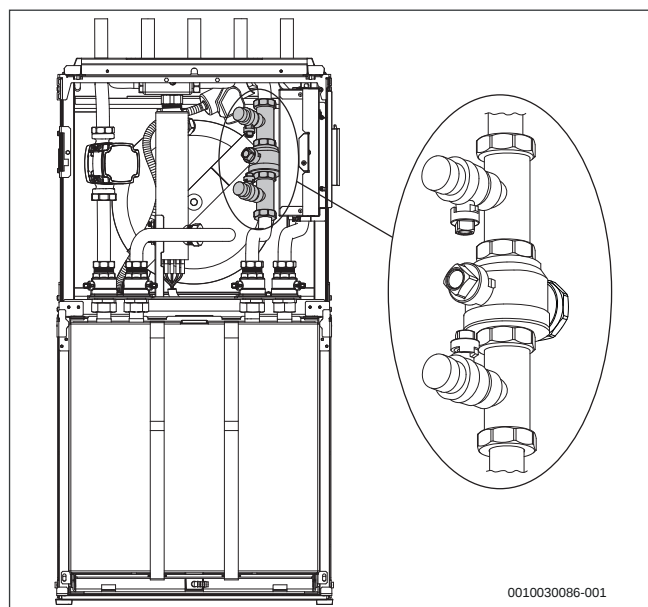
- A Otevřete elektrickou ovládací skříň uvolněním šroubu 1. Poté je třeba povolit šrouby 2, 3 a 4 na řídicí jednotce.
- [1] Demontujte držák akumulčního zásobníku a znovu jej namontujte v následujícím kroku
- [2] Namontujte držák na akumulční zásobník
- [3] Namontujte řídicí jednotku na akumulční zásobník

Plnění a odvzdušňování zdroje a okruhu nemrznoucí směsí

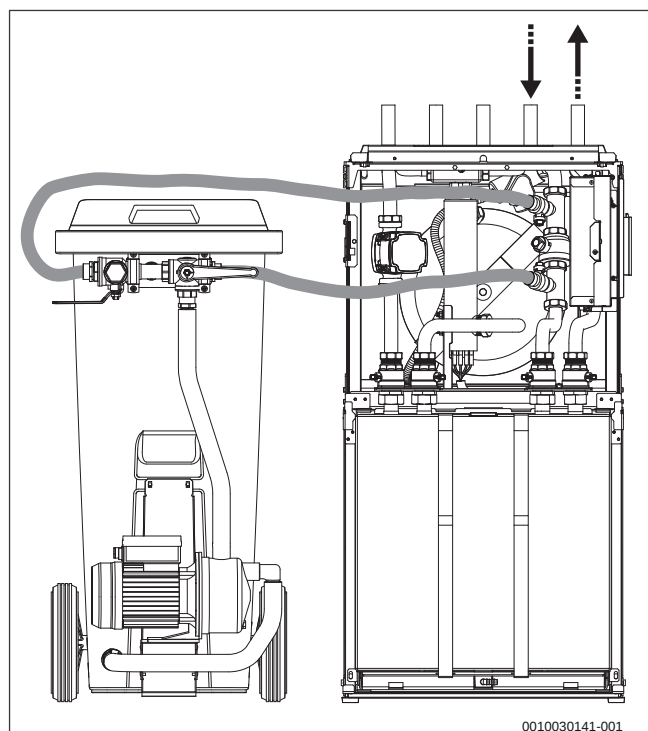
- Plnění a odvzdušňování okruhu nemrznoucí směsí tepelného čerpadla směsí vody a nemrznoucích kapalin by mělo být prováděno opatrně.
- Dostatečná ochrana proti zamrznutí je ochrana do -15 °C.
- Nemrznoucí směs je povolena pouze monoethylenglykol nebo propylenglykol s nebo bez inhibitorů koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není povolena.
- Doporučujeme používat plnicí stanici, kterou je možno použít k plnění a odvzdušňování systému.
- Plnicí zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.



Dále je potřeba dodržovat postup v montážním návodu pro plnění a odvzdušňování.

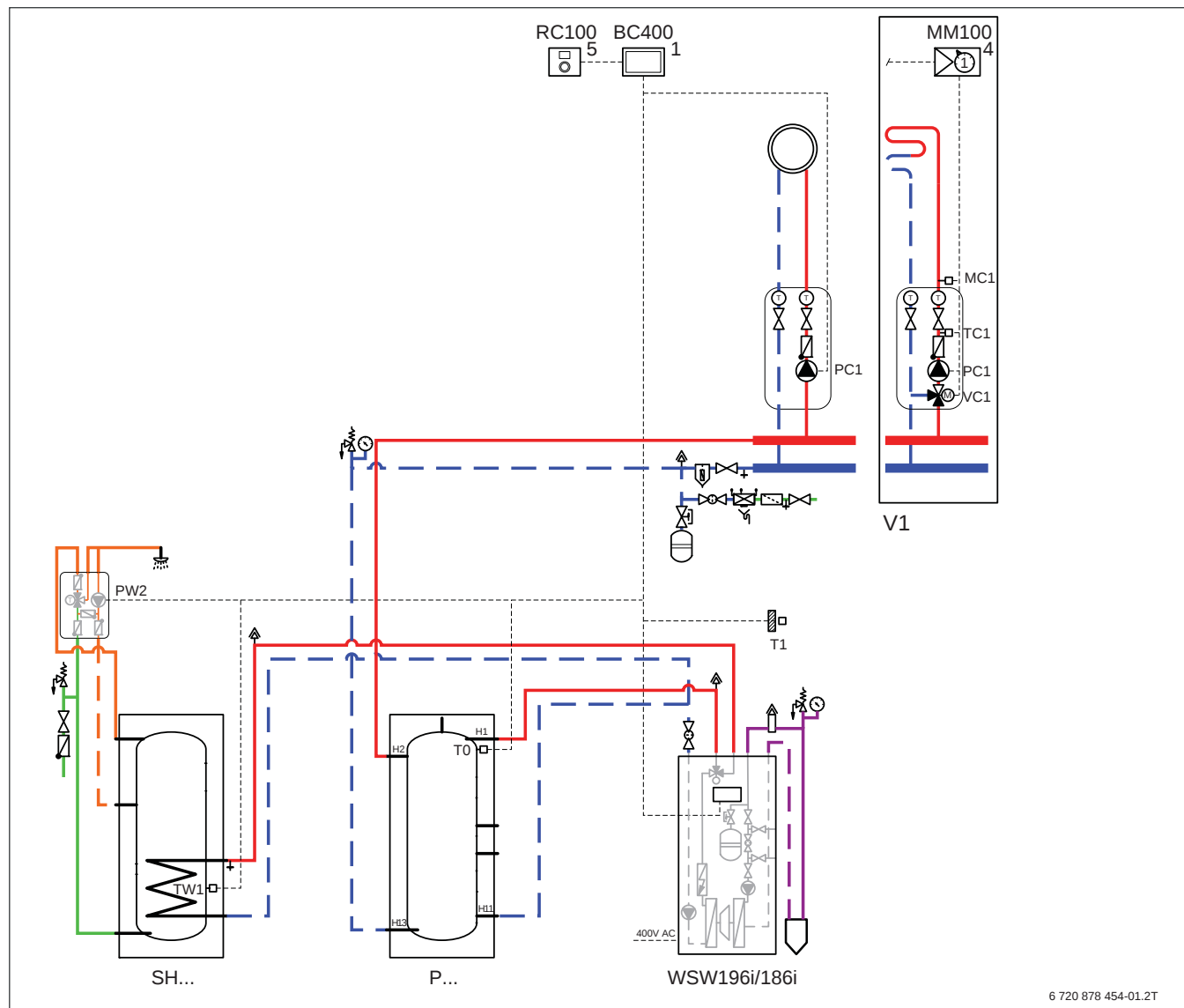


obr. 77 Plnicí zařízení



obr. 78 Plnění plnicí stanicí nemrznoucí směsí

6.5 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulacním zásobníkem, zásobníkem teplé vody a nesměšovaným a směřovaným otopným okruhem



6 720 878 454-01.2T

obr. 79 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [4] Umístění: ve stanici nebo na stěně
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo země/voda WSW196i.2/186i na vytápění
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Samostatně stojící akumulacní zásobník
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání RC100
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Expanzní nádoba nemrznoucí směsi
- Plnicí jednotka nemrznoucí směsi
- Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Montážní a uživatelská příručka
 - Čidlo teploty na výstupu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný topný okruh regulovatelný
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul okruhů MM100.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelná čerpadla

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí kapalina je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi solí je vysoce korozivní a není povolena.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již v tepelném čerpadle zabudována. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou dezinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný otopný okruh. Pomocí modulu MM100 lze řídit další směšované okruhy.
- Regulační jednotka má možnost inteligentně změnit svoji spotřebu elektřiny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100

- Obslužná jednotka RC100 je k regulační jednotce BC400 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WSW196i.2/186i lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody EWH300 GS-C z nerezové oceli se skleněným obložení má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. EWH300 GS-C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B lze kombinovat se všemi úrovněmi výkonu. Tyto zásobníky teplé vody jsou vybaveny hořčíkovou anodou. Tyto zásobníky mají velký revizní otvor, do kterého lze namontovat přírubovou elektrickou patronu, aby bylo možné provádět termickou dezinfekci i u tepelných čerpadel bez integrovaného topného tělesa. Tyto zásobníky jsou dodávány s teploměrem, jímkami a nastavitelnými nožičkami. Čidlo teploty zásobníku je součástí dodávky.
- Všechny výkonnostní řady jsou schopny připravovat vodu o teplotě >60 °C. Ochranu proti opaření lze zajistit vhodným technickým vybavením, např. termickými směšovacími ventily.
- Všechny zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu, která je přizpůsobena výkonu tepelného čerpadla.

Příprava teplé vody

- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidle teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třicestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Zásobníky EWH300 GS-C a EWH200 GS-C mají přídatné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.

Akumulační zásobník

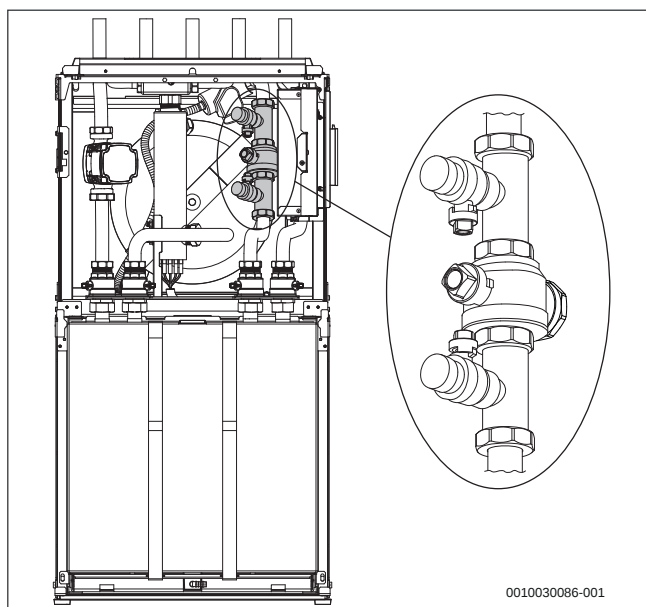
- Akumulační zásobník se používá k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Odpadní teplo z kamen na dřevo nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro otopný provoz prostřednictvím akumulačního zásobníku.
- Akumulační zásobníky se doporučují pro akumulaci elektřiny z fotovoltaických systémů ve formě tepla a jeho dodání zpět do otopného systému v případě potřeby.
- Akumulační zásobníky jsou rovněž nezbytné při využívání chytrých sítí (Smart Grid) k přeměně přebytečné elektřiny v síti dodavatele elektřiny na teplo.
- Akumulační zásobníky se používají k prodloužení doby chodu tepelných čerpadel.
- Směšované otopné okruhy jsou nutné při použití externího tepla nebo při přeměně elektřiny na teplo.
- Pokud se nepoužívá žádné externí teplo nebo se akumuluje elektřina ve formě tepla, doporučujeme použití zásobníků P120.5 S-B až P300.5 S-B.

Plnění a odvzdušňování zdroje a okruhu nemrznoucí směsí

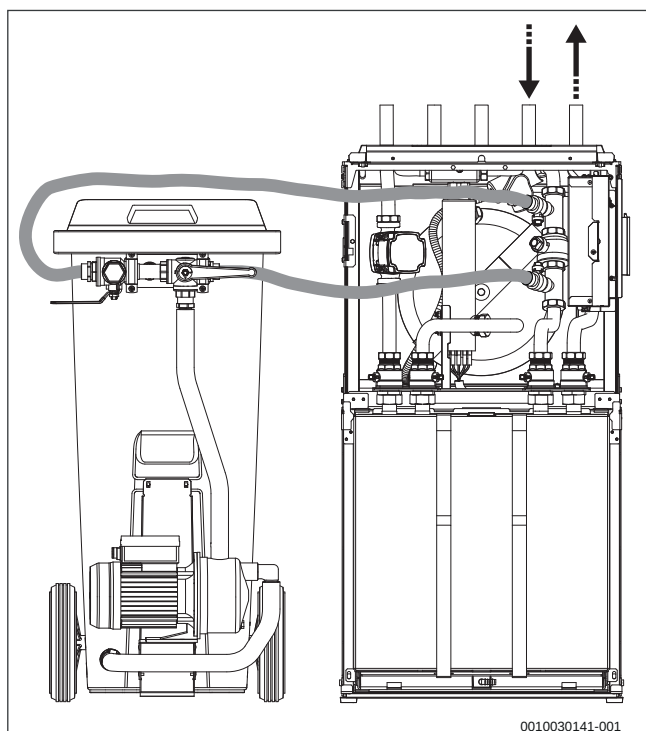
- Plnění a odvzdušňování okruhu nemrznoucí směsí tepelného čerpadla směsí vody a nemrznoucích kapalin by mělo být prováděno opatrně.
- Dostatečná ochrana proti zamrznutí je ochrana do -15 °C.
- Nemrznoucí směs je povolena pouze monoethylenglykol nebo propylenglykol s nebo bez inhibitorů koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není povolena.
- Doporučujeme používat plnicí stanici, kterou je možno použít k plnění a odvzdušňování systému.
- Plnicí zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.



Dále je potřeba dodržovat postup v montážním návodu pro plnění a odvzdušňování.

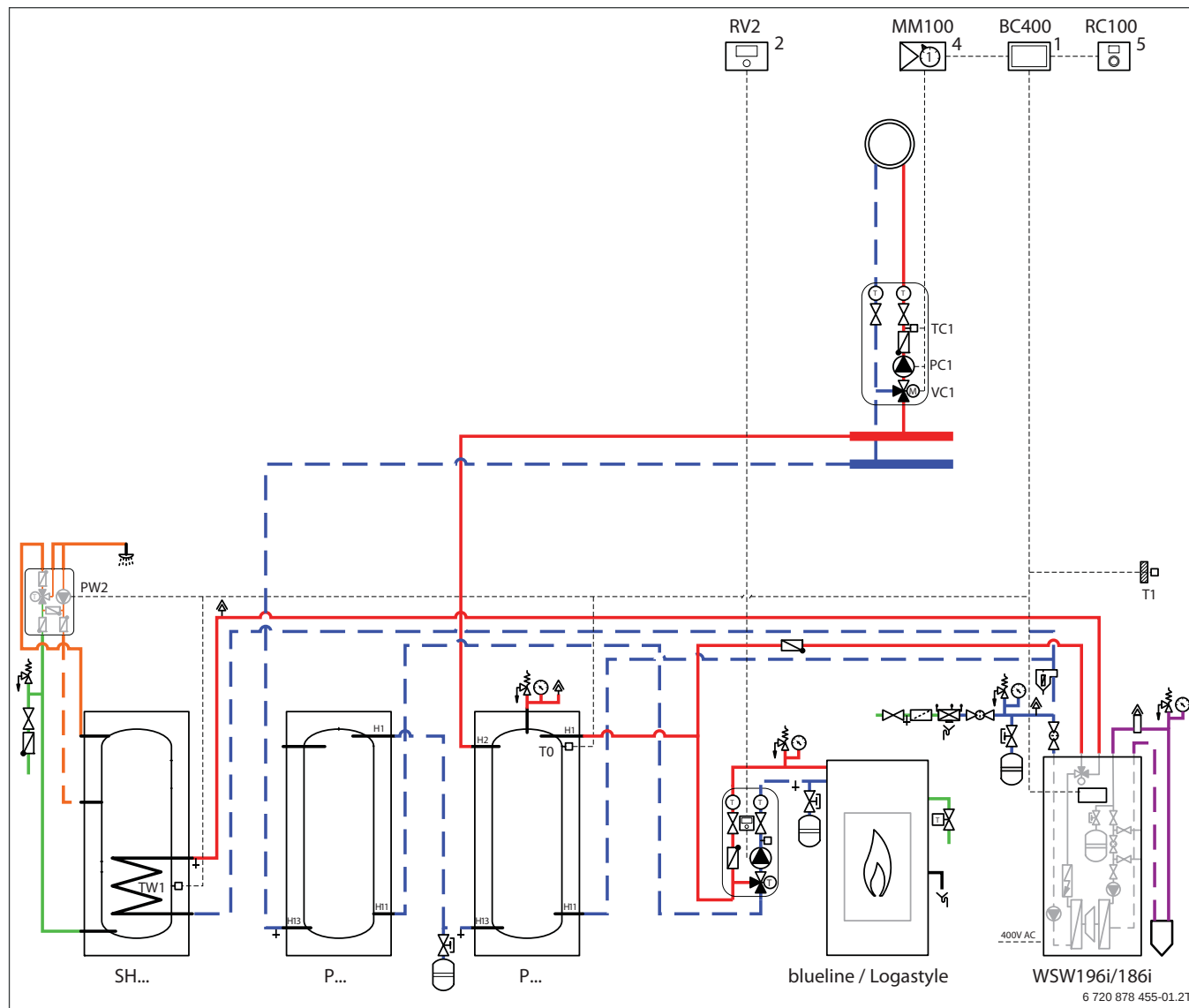


obr. 80 Plnicí zařízení



obr. 81 Plnění plnicí stanicí nemrznoucí směsí

6.6 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i, s krbovou vložkou, akumulčním zásobníkem, zásobníkem teplé vody a směšovacím otopným okruhem



obr. 82 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [2] Umístění: na tepelném čerpadle nebo na stěně
- [4] Umístění: ve stanici
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo WSW196i.2/186i k vytápění
- Volně stojící zásobník teplé vody
- Dva samostatně stojící akumulční zásobníky
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání RC100
- Krbová vložka pro podporu vytápění
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat.
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrzoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
- Řídící jednotka tepelného čerpadla
- Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Expanzní nádoba nemrzoucí směsi
- Plnicí jednotka nemrzoucí směsi
- Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Montážní a uživatelská příručka
 - Čidlo teploty na výstupu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný otopný okruh regulovatelný
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul okruhů MM100.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí kapalina je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi soli je vysoce korozivní a není povolena.
- Teplo je předáváno chladiivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladiivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou dezinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný otopný okruh. Pomocí modulu MM100 lze řídit další směšované okruhy.
- Regulační jednotka má možnost inteligentně změnit svoji spotřebu elektřiny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100

- Obslužná jednotka RC100 je k regulační jednotce BC400 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WSW196i.2/186i lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody EWH300 GS-C z nerezové oceli se skleněným obložením má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. EWH300 GS-C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B lze kombinovat se všemi úrovněmi výkonu. Tyto zásobníky teplé vody jsou vybaveny hořčíkovou anodou. Tyto zásobníky mají velký revizní otvor, do kterého lze namontovat přírubovou elektrickou patronu, aby bylo možné provádět termickou dezinfekci i u tepelných čerpadel bez integrovaného topného tělesa. Tyto zásobníky jsou dodávány s teploměrem, jímkami a nastavitelnými nožičkami. Čidlo teploty zásobníku je součástí dodávky.
- Všechny výkonnostní řady jsou schopny připravovat vodu o teplotě >60 °C. Ochranu proti opaření lze zajistit vhodným technickým vybavením, např. termickými směšovacími ventily.
- Všechny zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu, která je přizpůsobena výkonu tepelného čerpadla.

Příprava teplé vody

- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidlo teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třístupný prepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Zásobníky EWH300 GS-C a EWH200 GS-C mají přídatné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.

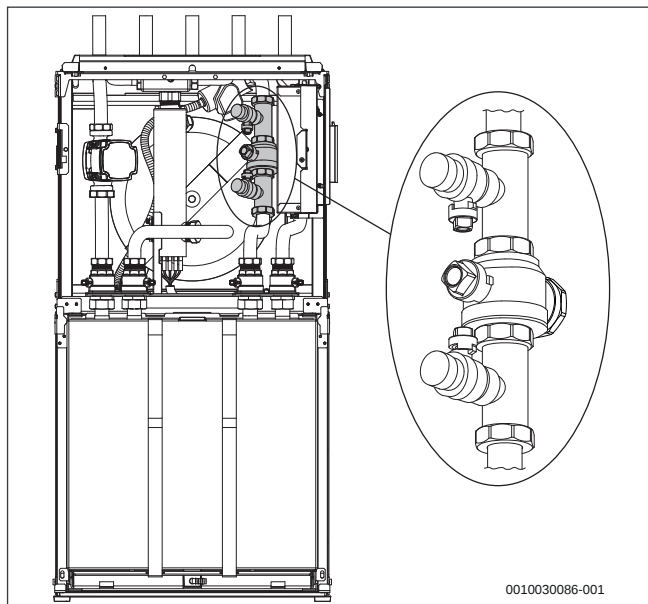
Akumulační zásobník

- Akumulační zásobník se používá k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Odpadní teplo z kamen na dřevo nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro otopný provoz prostřednictvím akumulčního zásobníku.
- V tomto hydraulickém systému jsou potřeba 2 akumulční zásobníky, pokud má krbová vložka (nebo kotel na tuhá paliva) výkon > 15kW. Akumulační zásobník musí mít kapacitu 50l/kW na každý kW výkonu kotle na tuhá paliva.
- Akumulační zásobníky se doporučují pro akumulaci elektřiny z fotovoltaických systémů ve formě tepla a jeho dodání zpět do otopného systému v případě potřeby.
- Akumulační zásobníky jsou rovněž nezbytné při využívání chytrých sítí (Smart Grid) k přeměně přebytečné elektřiny v síti dodavatele elektřiny na teplo.
- Akumulační zásobníky se používají k prodloužení doby chodu tepelných čerpadel.

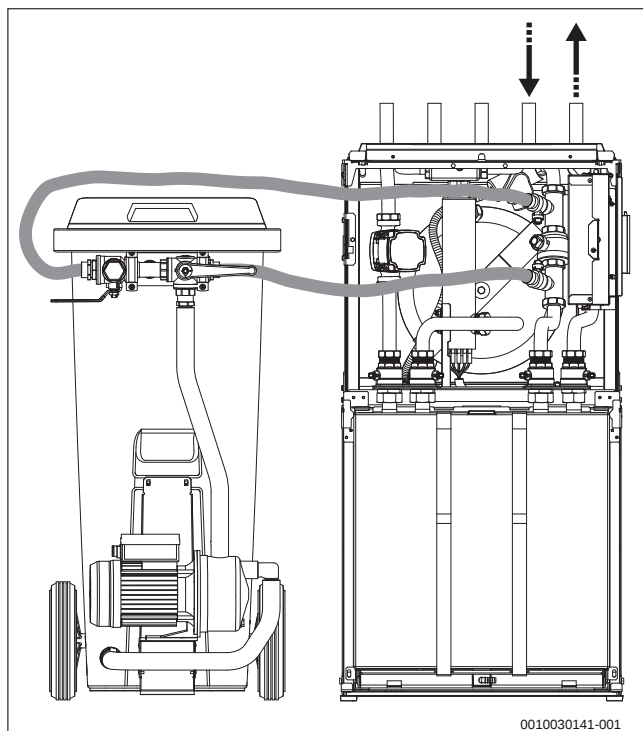
- Směšované otopné okruhy jsou nutné při použití externího tepla nebo při přeměně elektřiny na teplo.
- Pokud se nepoužívá žádné externí teplo nebo se akumuluje elektřina ve formě tepla, doporučujeme použití zásobníků P120.5 S-B až P300.5 S-B.

Plnění a odvzdušnění zdroje a okruhu nemrznoucí směsí

- Plnění a odvzdušňování okruhu nemrznoucí směsí tepelného čerpadla směsí vody a nemrznoucích kapalin by mělo být prováděno opatrně.
- Dostatečná ochrana proti zamrznutí je ochrana do -15 °C.
- Nemrznoucí směs je povolena pouze monoethylenglykol nebo propylenglykol s nebo bez inhibitorů koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není povolena.
- Doporučujeme používat plnicí stanici, kterou je možno použít k plnění a odvzdušňování systému.
- Plnicí zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.



obr. 83 Plnicí zařízení



obr. 84 Plnění plnicí stanicí nemrznoucí směsí

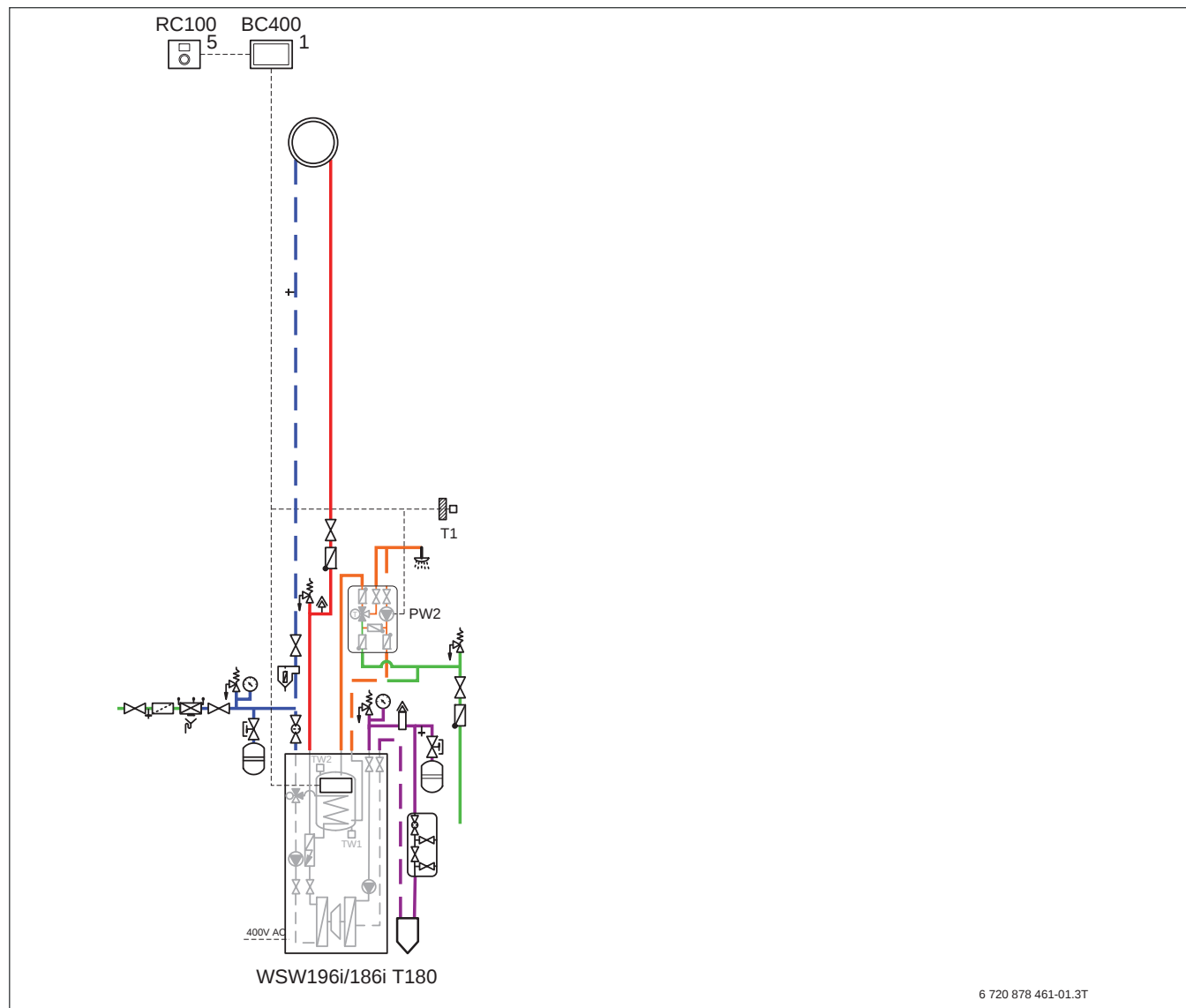


Dále je potřeba dodržovat postup v montážním návodu pro plnění a odvzdušňování.

Podpora vytápění kamny na tuhá paliva:

- K akumulačnímu zásobníku P... lze připojit kotel na tuhá paliva nebo krbovou vložku.
- Teplo z tohoto zdroje se využívá k podpoře vytápění.
- Při použití vodonosných peletových kamen by měla být použita kompletní stanice KS RV1, u vodonosných dělených kamen by měla být použita kompletní stanice KS RR1.
- Díky technologii Thermostream (přívodní potrubí po celé šířce výměníku) není u peletových kamen Blueline u kompletní stanice nutné žádné zvýšení vratného toku.
- Průtok kamen je napojen na první akumulační zásobník, ke kterému je na straně průtoku připojeno i tepelné čerpadlo.
- V nejvyšším bodě akumulačního zásobníku umístíte odvzdušňovací ventil.

6.7 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i T180 s integrovaným zásobníkem teplé vody a nesměšovaným otopným okruhem



obr. 85 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

[5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo WSW196i.2/k vytápění
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání RC100
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Zásobník teplé vody 180 l
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
- Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Montážní a uživatelská příručka
 - Čidlo teploty na výstupu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný otopný okruh regulovatelný
- Zobrazené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velké ventilační otvory a zařízení na plnění nemrznoucí směsí nejsou součástí dodávky a musí být objednány zvlášť.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelná čerpadla

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí kapalina je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi soli je vysoce korozivní a není povolena.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již v tepelném čerpadle zabudována. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou dezinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný otopný okruh. Pomocí modulu MM100 lze řídit další směšované okruhy.
- Regulační jednotka má možnost inteligentně změnit svoji spotřebu elektřiny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100

- Obslužná jednotka RC100 je k regulační jednotce BC400 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

Příprava teplé vody

- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidle teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třícestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.

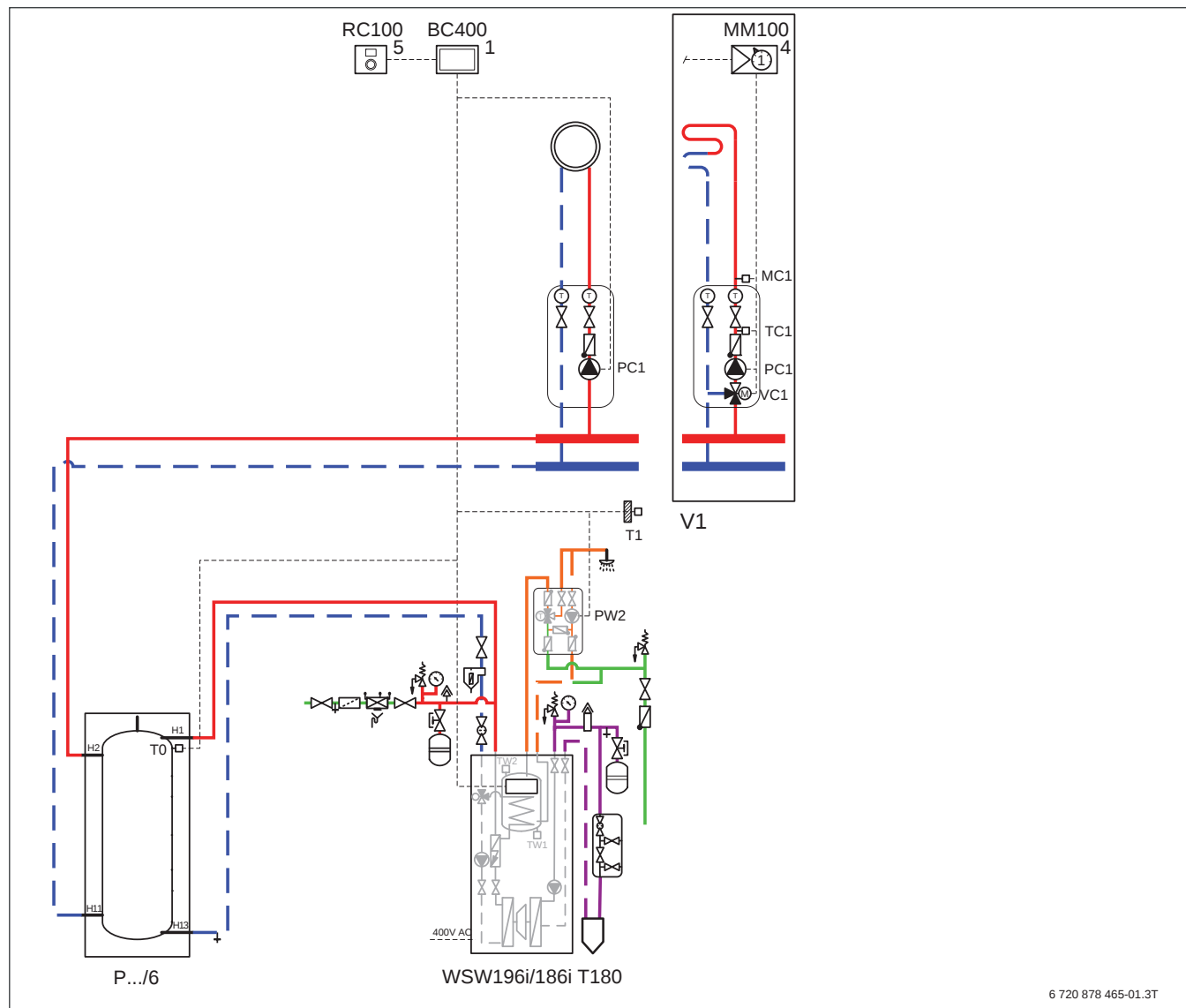
Režim vytápění

- Tento hydraulický systém je vhodný pro provoz bez akumulčního zásobníku a bez bypassu.
- Vzhledem k požadavkům na různé instalace tepelných čerpadel a otopných systémů, není uveden obecný minimální objem systému. Objem systému je dostatečný, pokud jsou splněny definované požadavky (→ Dodržujte pokyny k montáži).
- Se zobrazeným hydraulickým systémem není možné instalovat druhý otopný okruh.
- U znázorněného hydraulického systému není k řízení vyžadováno čidlo teploty přívodu (T0). Toto čidlo je přesto součástí dodávky.
- Výkonostní řada 16 kW není vhodná pro provoz bez akumulčního zásobníku, pokud se používá podlahové vytápění.

Plnění a odvzdušnění zdroje a okruhu nemrznoucí směsí:

- Plnění a odvzdušňování okruhu nemrznoucí směsí tepelného čerpadla směsí vody a nemrznoucích kapalin by mělo být prováděno opatrně.
- Dostatečná ochrana proti zamrznutí je ochrana do -15 °C.
- Nemrznoucí směs je povolena pouze monoethylenglykol nebo propylenglykol s nebo bez inhibitorů koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není povolena.
- Doporučujeme používat plnicí stanici, kterou je možno použít k plnění a odvzdušňování systému.
- Plnicí zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice (→ dodržujte pokyny k montáži).

6.8 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i T180 s integrovaným zásobníkem teplé vody, akumulacním zásobníkem, nesměšovaným a směřovaným otopným okruhem



6 720 878 465-01.3T

obr. 86 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [4] Umístění: ve stanici nebo na stěně
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo WSW196i.2/186i k vytápění
- Volně stojící akumulacní zásobník
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání RC100
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Zásobník teplé vody 180 l
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Montážní a uživatelská příručka
 - Čidlo teploty na výstupu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný otopný okruh regulovatelný
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul okruhů MM100.
- Zobrazené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velké ventilační otvory a zařízení na plnění nemrznoucí směsí nejsou součástí dodávky a musí být objednány zvlášť.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelná čerpadla

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směsí je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí kapalina je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi soli je vysoce korozivní a není povolena.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou dezinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný otopný okruh. Pomocí modulu MM100 lze řídit další směšované okruhy.
- Regulační jednotka má možnost inteligentně změnit svoji spotřebu elektřiny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100

- Obslužná jednotka RC100 je k regulační jednotce BC400 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

Příprava teplé vody

- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidle teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třícestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.

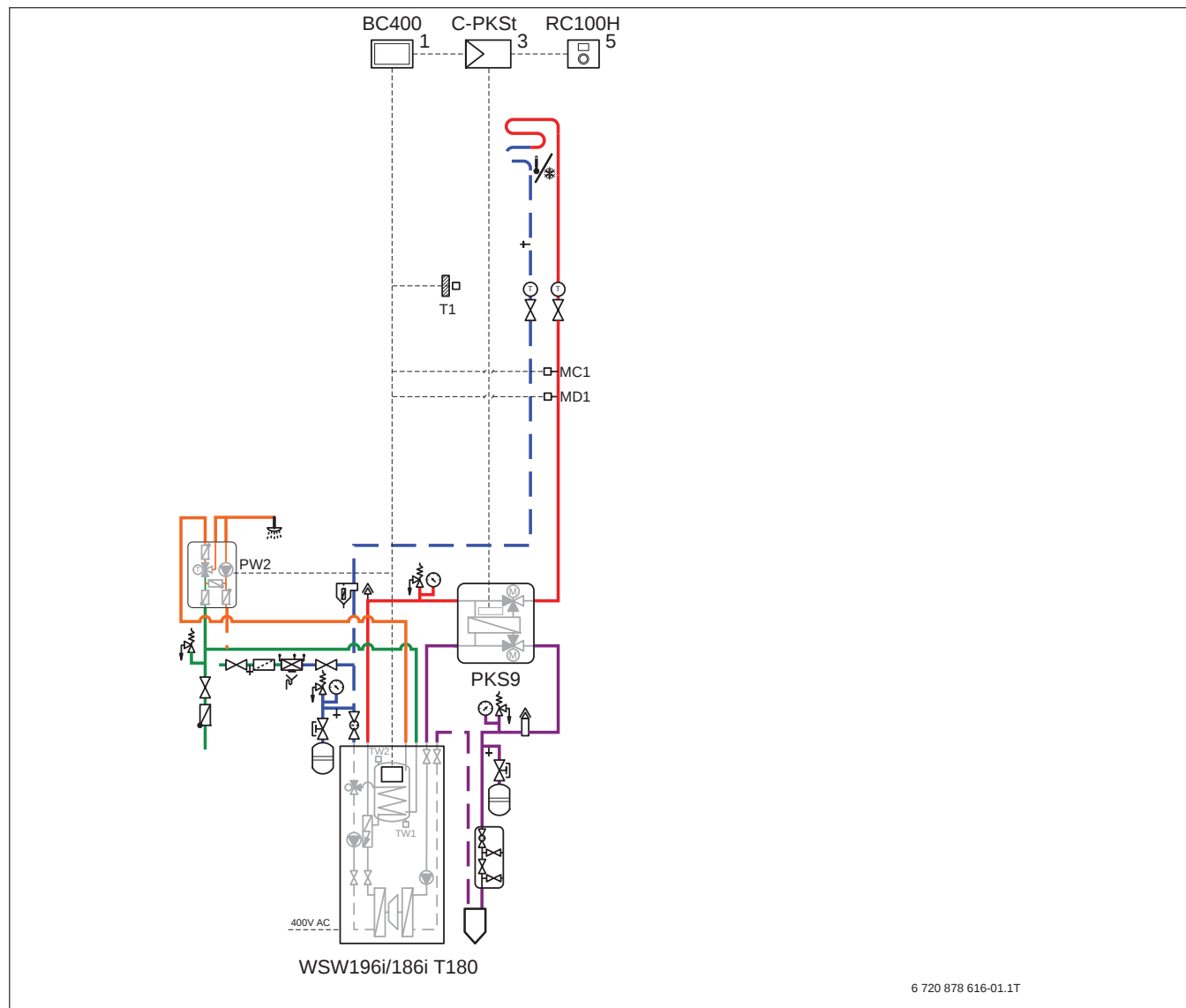
Akumulační zásobník

- Akumulační zásobník se používá k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Odpadní teplo z kamen na dřevo nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro otopný provoz prostřednictvím akumulačního zásobníku.
- Akumulační zásobníky se doporučují pro akumulaci elektřiny z fotovoltaických systémů ve formě tepla a jeho dodání zpět do otopného systému v případě potřeby.
- Akumulační zásobníky jsou rovněž nezbytné při využívání chytrých sítí (Smart Grid) k přeměně přebytečné elektřiny v síti dodavatele elektřiny na teplo.
- Akumulační zásobníky se používají k prodloužení doby chodu tepelných čerpadel.
- Směšované otopné okruhy jsou nutné při použití externího tepla nebo při přeměně elektřiny na teplo.
- Pokud se nepoužívá žádné externí teplo nebo se akumuluje elektřina ve formě tepla, doporučujeme použití zásobníků P120.5 S-B až P300.5 S-B.

Plnění a odvzdušnění zdroje a okruhu nemrznoucí směsí

- Plnění a odvzdušňování okruhu nemrznoucí směsí tepelného čerpadla směsí vody a nemrznoucích kapalin by mělo být prováděno opatrně.
- Dostatečná ochrana proti zamrznutí je ochrana do -15 °C.
- Nemrznoucí směs je povolena pouze monoethylenglykol nebo propylenglykol s nebo bez inhibitorů koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není povolena.
- Doporučujeme používat plnicí stanici, kterou je možno použít k plnění a odvzdušňování systému.
- Plnicí zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice (→ dodržujte pokyny k montáži).

6.9 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i T180 s integrovaným zásobníkem teplé vody, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9



6 720 878 616-01.1T

obr. 87 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [3] Umístění: ve stanici
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo WSW196i.2/186i T180 k vytápění
- Chlazení pasivní stanicí PKS9
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání RC100
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Zásobník teplé vody 180 l
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný navazující otopný okruh, regulovatelný
- Zobrazené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velké ventilační otvory a zařízení na plnění nemrznoucí směsí nejsou součástí dodávky a musí být objednány zvlášť.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelná čerpadla

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí kapalina je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi solí je vysoce korozivní a není povolena.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulační jednotka je schopna zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel chladicího okruhu, otáček kompresoru a příkonu invertoru. Chyba měření se za běžně pohybuje mezi 5 až 10 %.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou dezinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulační jednotka má možnost inteligentně změnit svoji spotřebu elektřiny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100H

- Obslužná jednotka RC100 je k regulační jednotce BC400 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

Příprava teplé vody

- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidle teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třícestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.

Režim vytápění

- Tento příklad je vhodný pro provoz bez akumulčního zásobníku a bez bypassu.
- Vzhledem k požadavkům na různé instalace tepelných čerpadel a otopných systémů, není uveden obecný minimální objem systému. Objem systému je dostatečný, pokud jsou splněny definované požadavky (→ Dodržujte pokyny k montáži).

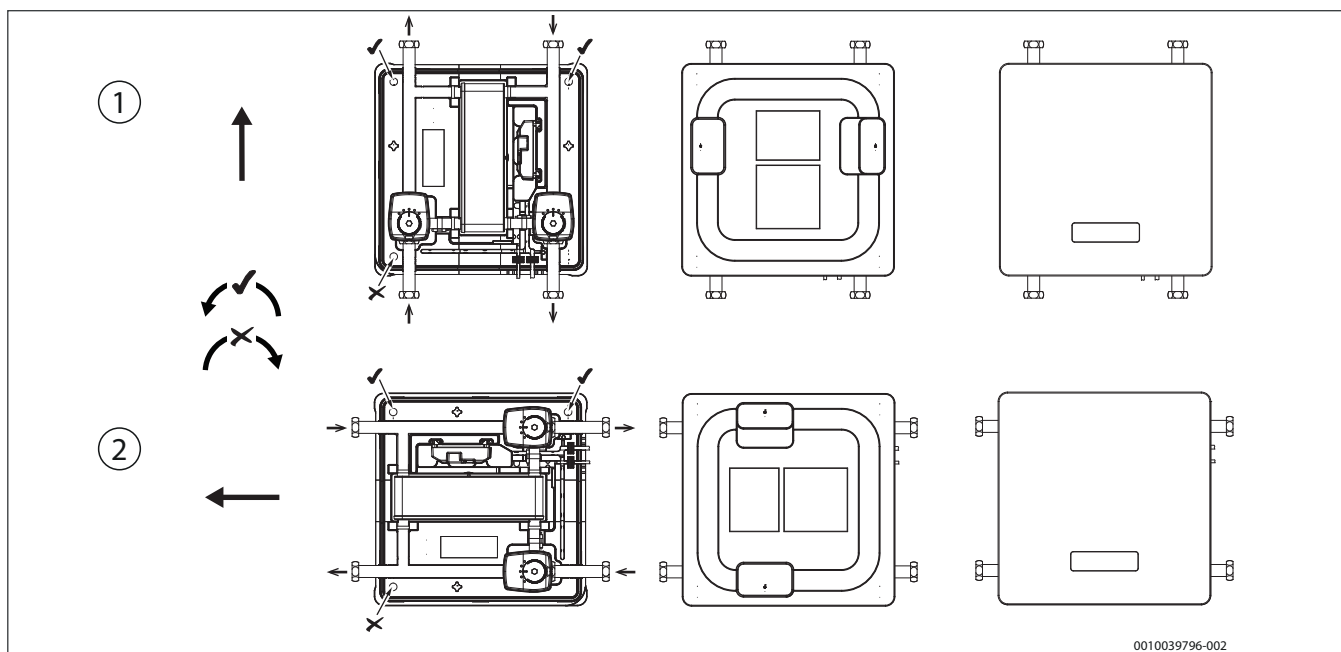
Výkon [kW]	Nejmenší objemový tok [l/min]	Zastavení při [l/min]
2 až 6	5	1,9
2 až 8	5	1,9
3 až 12	9	3,4
4 až 16	12	4,6

tab. 34 Požadavky na instalace tepelných čerpadel

- V uvedeném příkladu systému nelze instalovat druhý otopný okruh
- U znázorněného hydraulického systému není k řízení vyžadováno čidlo teploty přívodu (T0). Toto čidlo je přesto součástí dodávky.
- Výkonová řada 16 kW není vhodná pro provoz bez akumulčního zásobníku, pokud se využívá podlahové (stěnové, stropní) vytápění.

Chladicí režim

- Tepelná čerpadla Logatherm země/voda WSW196i.2/WSW186i T180 jsou vhodná pro tichá chlazení prostřednictvím podlahového, stěnového i stropního vytápění v kombinaci s chladicí stanicí PKS9.



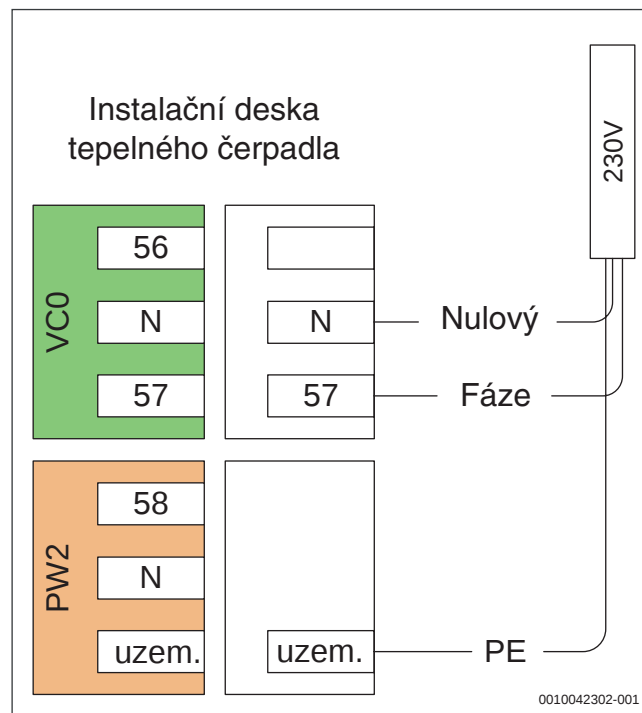
obr. 88 Montáž pro provoz chlazení s PKS9

- [1] Vertikální montáž
[2] Horizontální montáž

- Směr proudění je daný. To značí, že chladicí stanici PKS9 lze připojit pouze tak, jak je uvedeno výše.
- Ke spuštění chlazení je zapotřebí RC100H čidlem vlhkosti.
- RC100 je nutné pro chlazení pomocí ventilátorových konvektorů. Protože je však kompresor během chlazení neaktivní, závisí minimální výstupní teplota na zdroji tepla/chladu.
- Minimální přípustná výstupní teplota se vypočítává v závislosti na pokojové teplotě a vlhkosti vzduchu.
- Všechna potrubí a spoje musí být opatřeny vhodnou izolací, aby se zabránilo kondenzaci.
- Přes kontakt (PK2); Svorky 55 a N instalačního modulu je zajištěna "živým" kontaktem pro přepínání z režimu vytápění do režimu chlazení.
- Pro ochranu před poklesem pod rosný bod je zapotřebí čidlo rosného bodu (MD1) na přívodu k podlahovému vytápění. V závislosti na uspořádání potrubí může být zapotřebí několik čidel rosného bodu.

Obsah dodávky chladicí stanice

- Obsah dodávky chladicí stanice zahrnuje kabel sběrnice CAN a kabel napájení.
- Chladicí stanice musí být napájena pomocí přiloženého kabelu buď přes svorkovnici VC0 (svorka 57,N) a PE tepelného čerpadla, nebo přes propojovací box na místě.

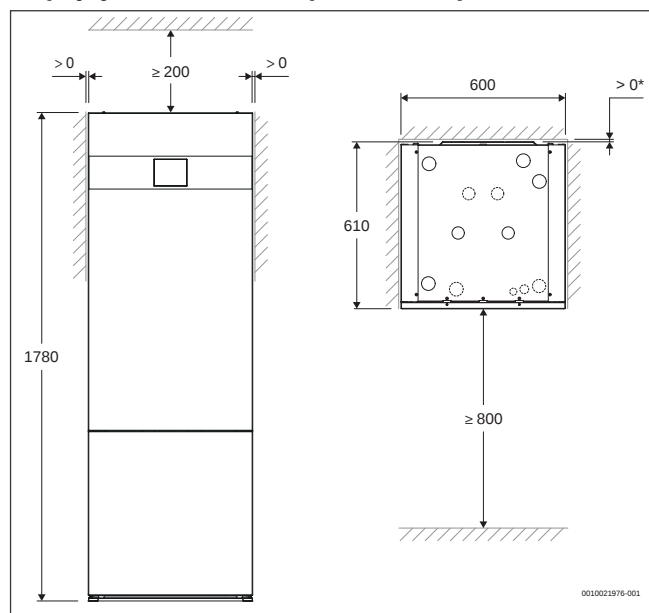


obr. 89 Zapojení napájení

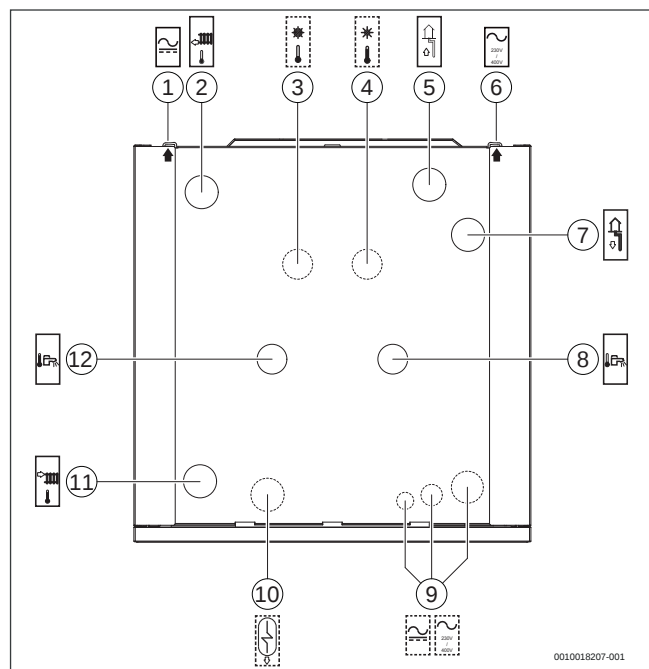
Zapojení tepelného čerpadla

- Nepokládejte tepelné čerpadlo na zem.
- Namontujte dodané nastavitelné nožičky a vyrovnejte tak, aby bylo tepelné čerpadlo vodorovně.
- Dodržujte minimální vzdálenosti.
- Všechny hydraulické přípojky jsou umístěny na horní straně tepelného čerpadla.

Přípojky v horní části tepelného čerpadla



obr. 90 Rozměry tepelného čerpadla



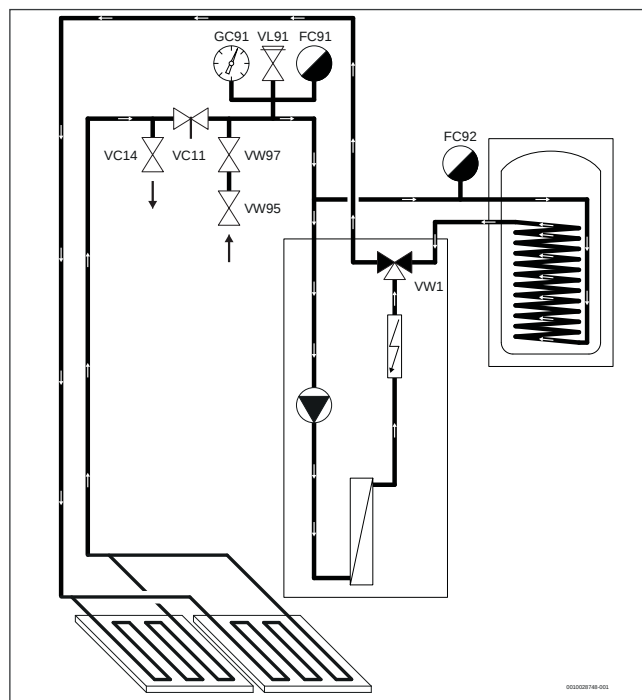
obr. 91 Připojení z půdorysu

- [1] Elektrické připojení (komunikační a kabely čidel)
- [2] Zpátečka otopného systému
- [3] Zpátečka do solárního systému (pouze u FV modelů)
- [4] Vstup ze solárního systému (pouze u FV modelů)
- [5] Vstup okruhu nemrznoucí směsi (vstup do zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Zpátečka okruhu nemrznoucí směsi (zpátečka ze zemního vrtu)
- [8] Přívod vody
- [9] Volitelné vstupy (elektrické připojení)
- [10] Volitelné vstupy (přídavná příprava teplé vody)
- [11] Vstup do otopného systému
- [12] Výstup teplé vody

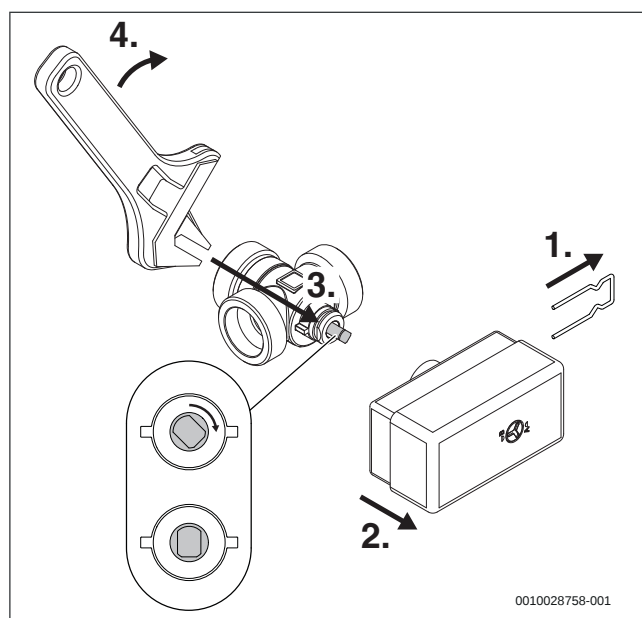
Odvzdušnění tepelného čerpadla

Po naplnění systému otopnou vodou je nutné tepelné čerpadlo odvzdušnit.

Automatický odvzdušňovač musí být instalován na zpátečce otopného systému FC91 a na výstupu ze zásobníku teplé vody FC92.



obr. 92 Systém vytápění



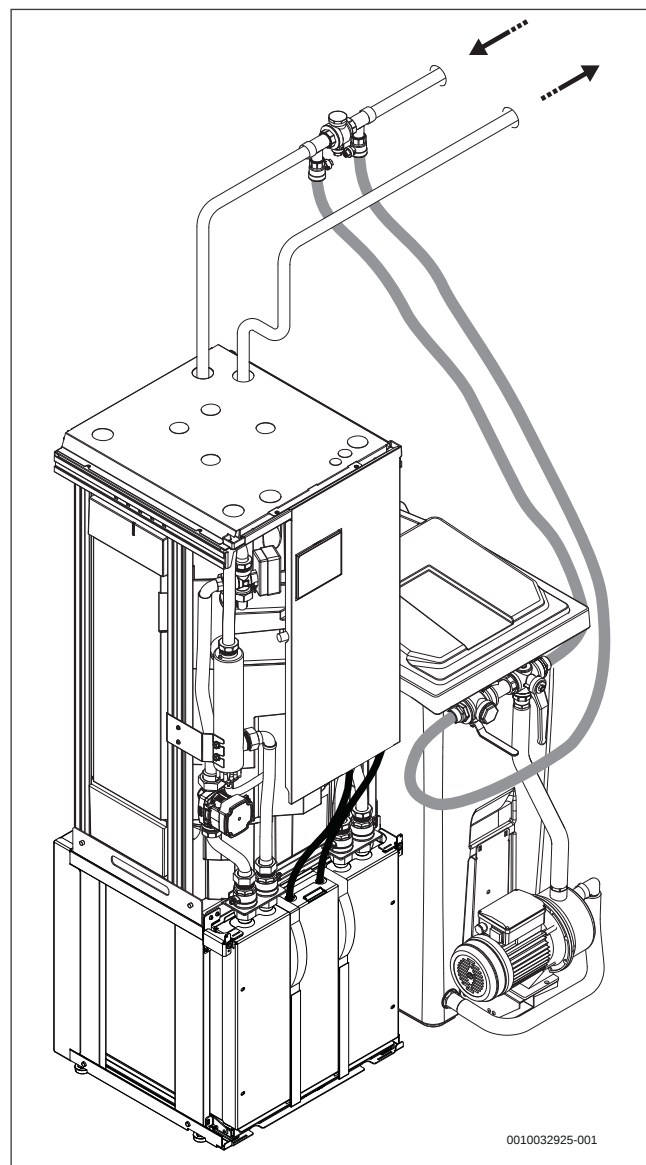
obr. 93 Přepínací ventil

- Vypněte tepelné čerpadlo.
- Uzavřete ventil VC11 ve zpátečce otopného systému.
- Ventil VW1 ručně nastavte do střední polohy.
- Připojte hadici k ventilu VC14. Druhý konec odvedte do odpadu.

- Pro naplnění tepelného čerpadla a otopného systému otevřete ventily VW97 a VW95 mezi ventilem VC11 a tepelným čerpadlem.
- Otevřete ventil VC14 a pokračujte v plnění, dokud nezačne vytékat voda z hadice na odtoku.
- Zavřete ventil VC14.
- Pokračujte v plnění, dokud není tlak v systému těsně pod otevíracím tlakem pojistného ventilu VL91 v otopném okruhu. Odečtěte tlak na manometru GC91.
- Zavřete ventily VW95 a VW91.
- Nastavte ventil VW1 zpět do normální polohy.
- Otevřete ventil VC11.
- Zapněte napájení tepelného čerpadla a zkontrolujte, zda se tepelné čerpadlo rozběhne.
- Zkontrolujte tlak v systému. V případě potřeby přidejte více vody.
- Minimální plnicí tlak 1,2 až 1,5 bar. Pokud je otopný systém studený, naplňte systém na tlak o 0,2 až 0,5 bar nad tlakem předběžného plnění expanzní nádoby.

Naplnění a odvzdušnění zdroje a potrubí nemrznoucí směsí

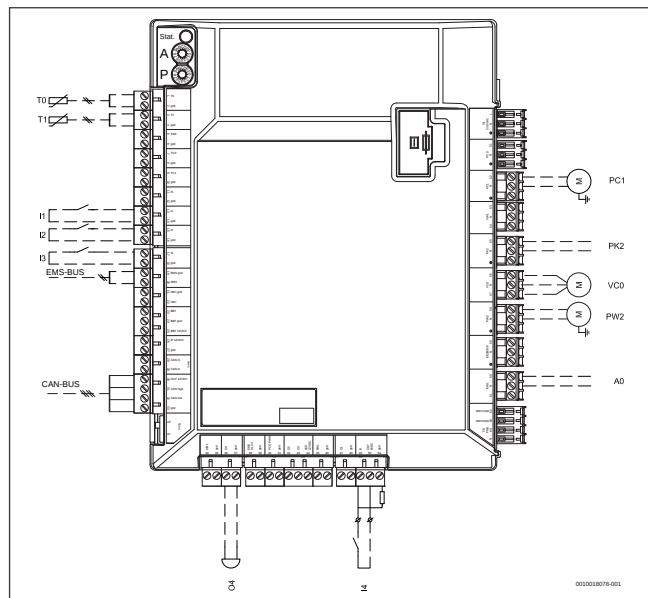
- Plnění a odvzdušnění potrubí směsí nemrznoucí kapaliny a vody by mělo být prováděno opatrně.
- Protimrazová ochrana směsi by měla dosahovat až do -15°C. (odpovídá cca 30% roztoku)
- Jako nemrznoucí směs jsou schváleny pouze monoethylenglykol, propylenglykol nebo etanol s nebo bez inhibitorů koroze, pokud jsou vhodné pro použití v tepelných čerpadlech země/voda.
- Nemrznoucí směsi na bázi soli nejsou povoleny.
- Plnicí zařízení není součástí dodávky tepelného čerpadla a musí být objednáno zvlášť. Toto zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.



obr. 94 Plnění

- Další postup plnění a odvzdušňování naleznete v návodu k montáži.

Elektrické připojení



obr. 95 Elektrické připojení

[T0]	Čidlo výstupní teploty
[T1]	Čidlo venkovní teploty
[I1]	Externí vstup 1 (HDO)
[I2]	Externí vstup 2
[I3]	Externí vstup 3
[EMS-BUS]	EMS-BUS příslušenství
[CAN-BUS]	CAN-BUS příslušenství
[O4]	Bzučák (příslušenství)
[I4]	Externí vstup 4 (SG)
[AO]	Hromadný poplach
[PW2]	Cirkulační čerpadlo teplé vody
[VC0]	Oběh třícestného ventilu
[PK2]	Zapnutí/vypnutí chlazení. Čerpadlo/fancoil atd..
[PC1]	Oběhové čerpadlo otopného systému



Maximální zatížení na reléovém výstupu PK2: 2A, $\cos \phi > 0,4$. V případě vyšší zátěže lze instalovat mezirelé.

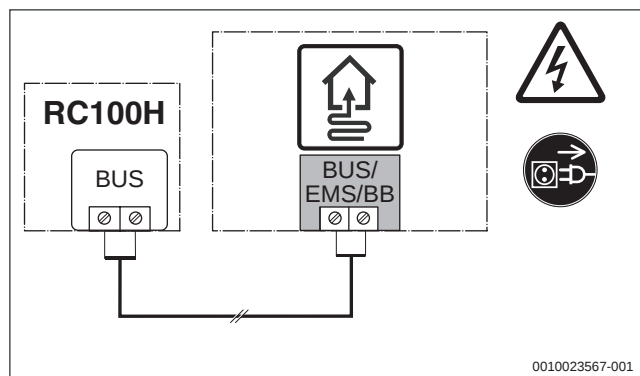
Schéma okruhu RC100H

Jednotka je napájena energií přes BUS linku.

Délka [m]	Doporučený průřez vodiče [mm ²]	Druh kabeláže
≤ 100	0,50	Alespoň H05W-... (NYM-J...)
≤ 300	1,50	

tab. 35 Povolené délky BUS kabelů

- Pokládat a připojovat BUS linku může pouze odborně proškolená osoba.
- Zřídíte BUS-spojení.



obr. 96 Elektrické zapojení BUS-spojení

Regulační jednotka BC400

- Regulační jednotku BC400 nelze vyjmout a namontovat na stěnu.
- Je vhodná pro řízení otopného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka BC400 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Bezdrátový modul MX300 je součástí dodávky tepelného čerpadla WSW196i.2 T180. Pro tepelná čerpadla WSW186i T180 je nutné jej doobjednat samostatně.
- Funkce MX300:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i s aplikací MyBuderus a pro připojení otopného systému k odbornému zákaznickému portálu Buderus Connect PRO.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání RC120 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - Pro použití aplikací konektivity je nutný příjem WLAN (Wifi) v místě montáže zdroje tepla.
 - BC400 a MX300 lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. Logatherm WSW196i.2 nebo WSW186. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s RC310/HMC310.
 - Může způsobit dodatečné náklady na připojení k internetu. Doporučuje se internetový paušál.



Komunikace s Bosch Smart Home, KNX a MyGekko v současné době není možná.

- Regulační jednotka má možnost inteligentně regulovat vlastní spotřebu energie prostřednictvím vlastního FV systému.

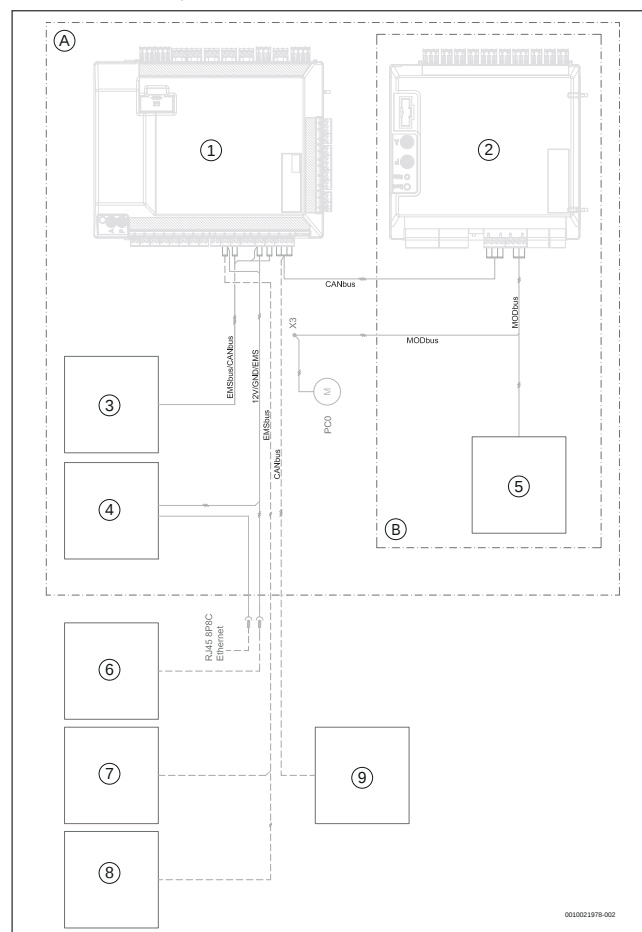
Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo PW2 je řízeno přes obslužnou jednotku BC400 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu.

Schéma svorek

- Čidlo T1 je připojeno k instalačnímu modulu.

Přehled CAN-, EMS- a MOD-BUS



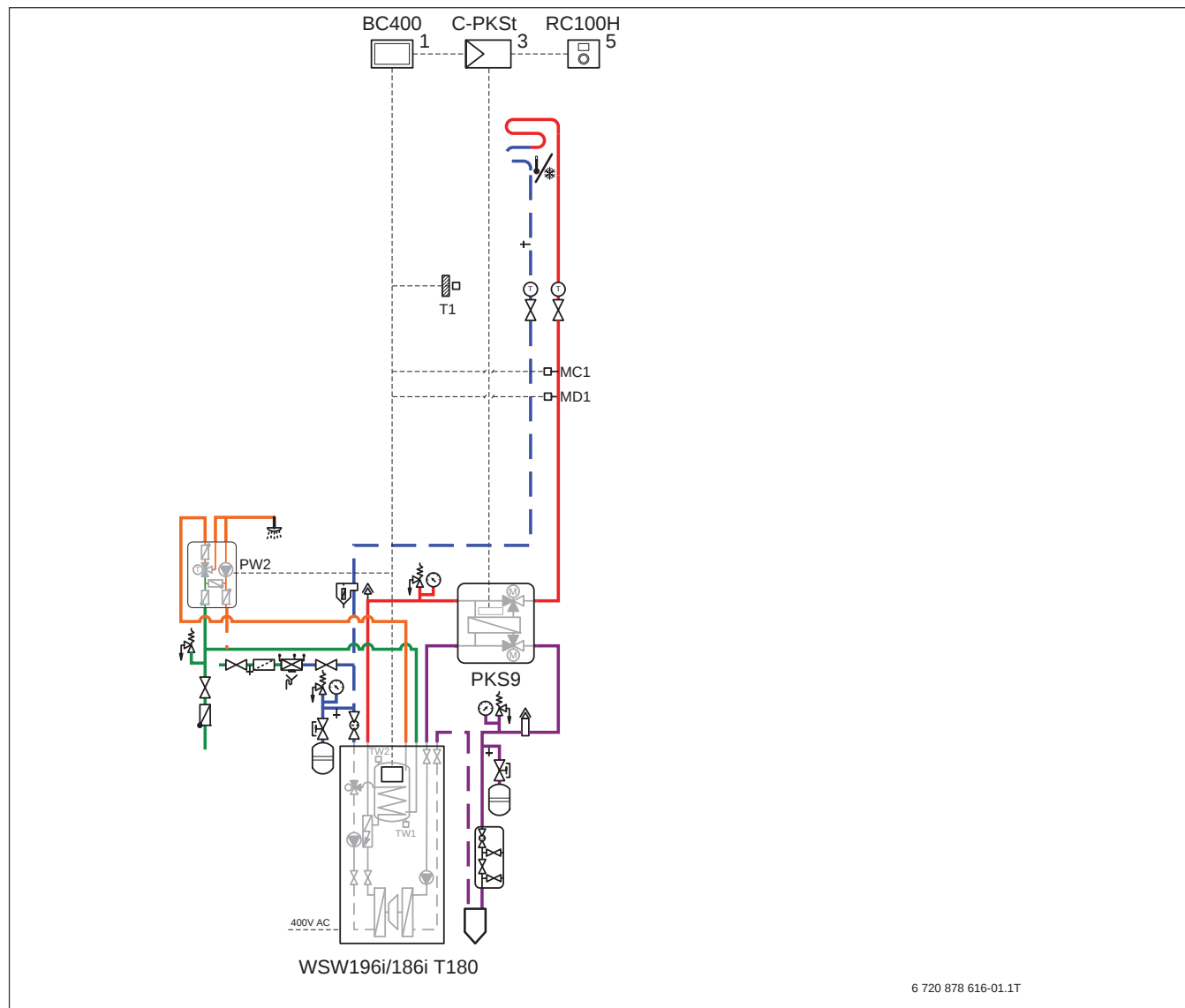
obr. 97 Přehled BUS

- [A] Tepelné čerpadlo
- [B] Chladivový okruh
- [1] Instalační modul
- [2] I/O modul
- [3] HMI
- [4] IP modul
- [5] Střídač
- [6] PluX/adaptér (příslušenství)
- [7] Čidlo pokojové teploty (příslušenství)
- [8] EMS modul (příslušenství)
- [9] Ochrana proti přepětí (příslušenství)
- [PC0] Čerpadlo teplotnosné kapaliny

	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 36 Připojení

6.10 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i TP50 se samostatně stojícím zásobníkem teplé vody, nesměšovaným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9



obr. 98 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [3] Umístění: ve stanici
- [4] Umístění: ve stanici nebo na stěně
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

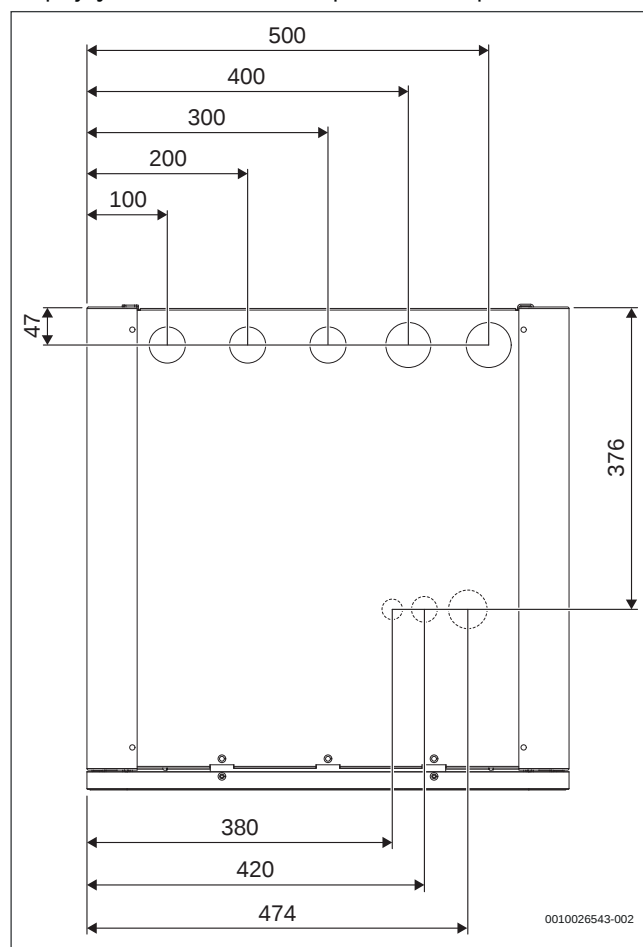
- Modulační tepelné čerpadlo země/voda WSW196i.2/186i TP50 pro vytápění
- Chlazení pasivní stanicí PKS9
- Akumulační zásobník namontovaný na tepelném čerpadle; vytvoření harmonického celku
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou
- Bezdrátový modul MX300 (u WSW186i příslušenství)
- Dálkové ovládání RC100H s čidlem vlhkosti
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Akumulační zásobník 50 l
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Expanzní nádoba nemrznoucí směsi
 - Plnicí stanice nemrznoucí směsi
 - Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný otopný/chladicí okruh
- Další směřované otopné okruhy lze připojit přes modul otopných okruhů Logamatic MM100.
- Čidla průtoku a venkovní teploty jsou součástí dodávky tepelného čerpadla.

Speciální pokyny pro projektování**Tepelné čerpadlo**

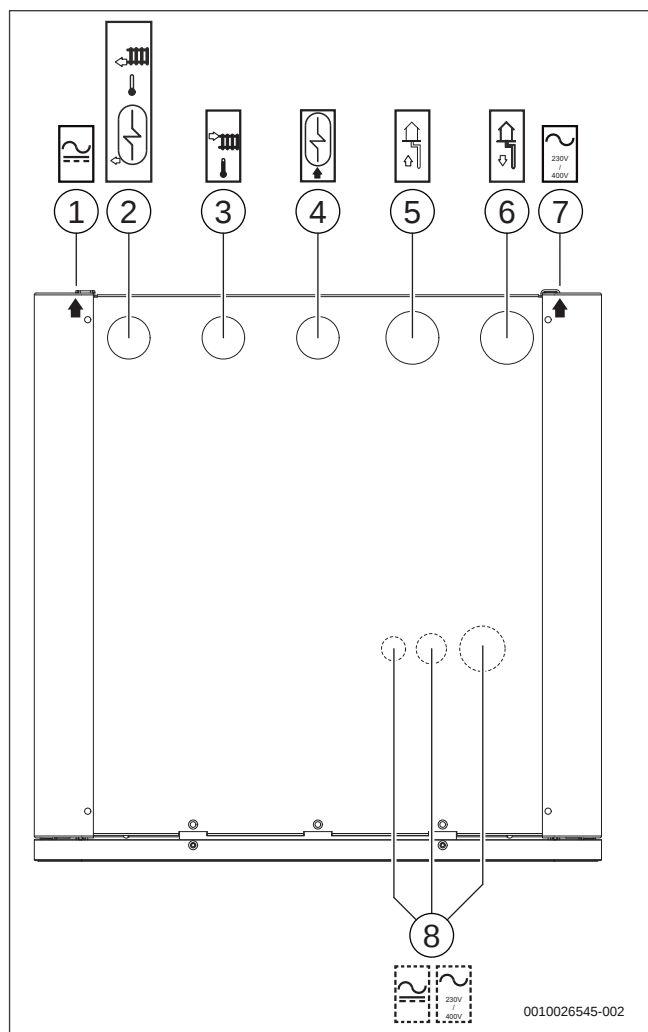
- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel chladicího okruhu, otáček kompresoru a příkonu invertoru. Chyba měření se za běžně pohybuje mezi 5 až 10 %.

Nastavení tepelného čerpadla

- Nepokládejte tepelné čerpadlo na zem
- Namontujte dodané nastavitelné nožičky a vyrovnejte je tak, aby tepelné čerpadlo stálo vodorovně.
- Dodržujte minimální vzdálenosti.
- Všechny hydraulické přípojky jsou umístěny na horní straně tepelného čerpadla.

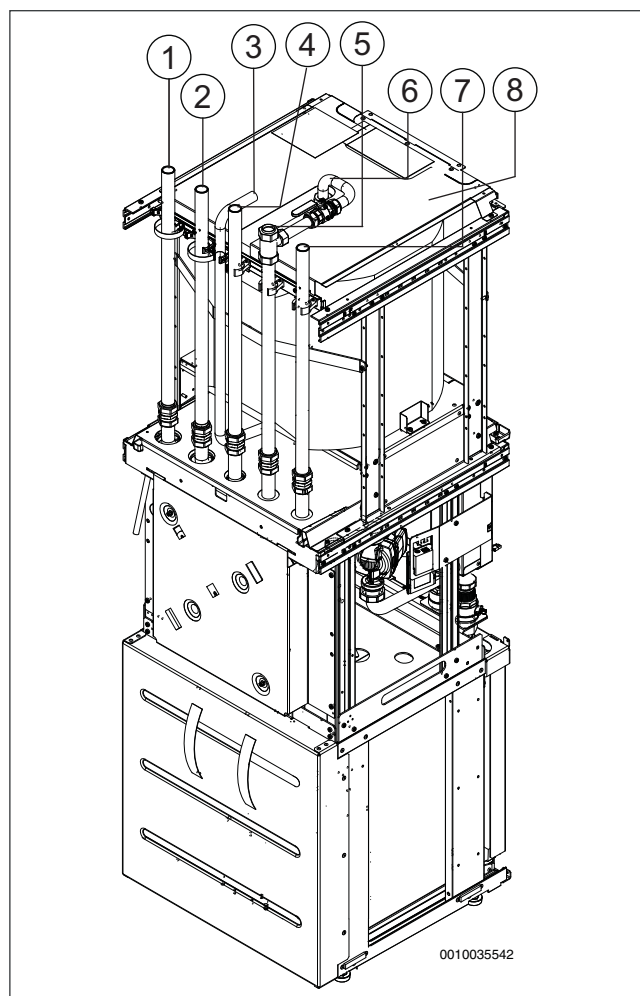
Přípojky na horní straně tepelného čerpadla**obr. 99** Přípojky na horní straně**Akumulační zásobník:**

- Akumulační zásobník o objemu 50 l se umísťuje na horní straně tepelného čerpadla. Pro montáž je třeba odstranit díly opláštění.



obr. 100 Připojení tepelného čerpadla

- Součástí dodávky kombinace tepelného čerpadla a akumulčního zásobníku je šroubení a přípojovací sada pro jednoduché připojení.
- Čidlo teploty T0 musí být připojeno k výstupu ve vzdálenosti cca 2 m za akumulčním zásobníkem TP50.
- Všechny přípojky jsou v řadě v horní nebo zadní části tepelného čerpadla.



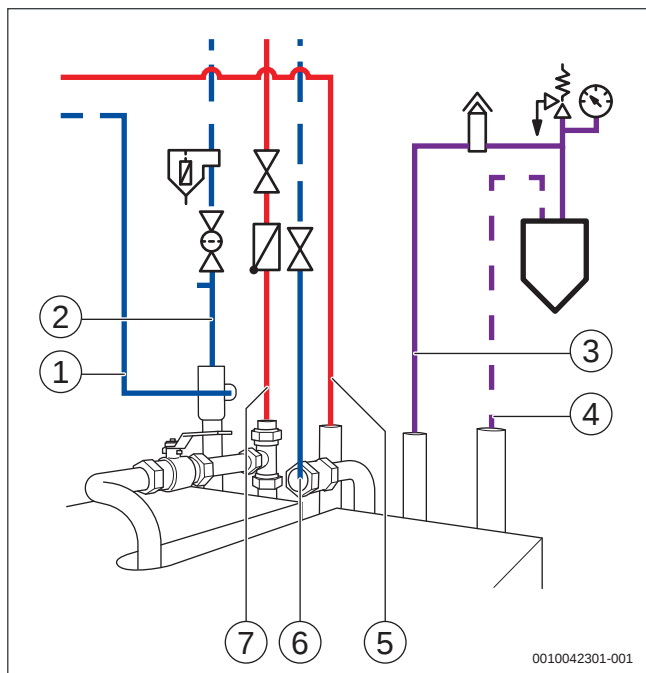
obr. 101 Připojení

Propojení tepelného čerpadla a akumulčního zásobníku

- Zpátečky ze systému a ze zásobníku teplé vody musí být proveden na různých přípojkách.



Čidlo průtoku T0 se nevkládá do akumulčního zásobníku přes ponornou jímku, ale připevňuje se k potrubí za akumulčním zásobníkem.



obr. 102 Připojení tepelného čerpadla a akumulčního zásobníku

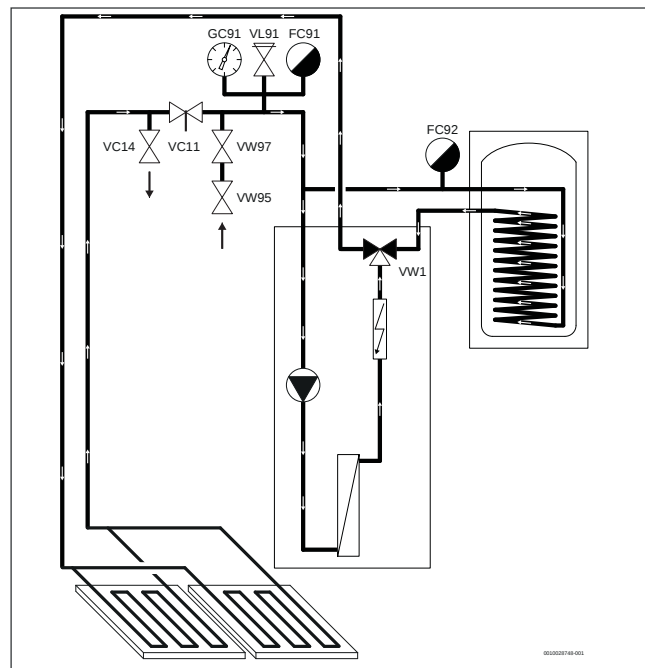
- [1] Zpátečka teplé vody
- [2] Zpátečka otopného okruhu
- [3] Připojení okruhu nemrznoucí směsi
- [4] Zpátečka okruhu nemrznoucí směsi
- [5] Připojení teplé vody
- [6] Akumulační zásobník zpátečky otopného okruhu
- [7] Výstup otopného okruhu

Zásobník teplé vody

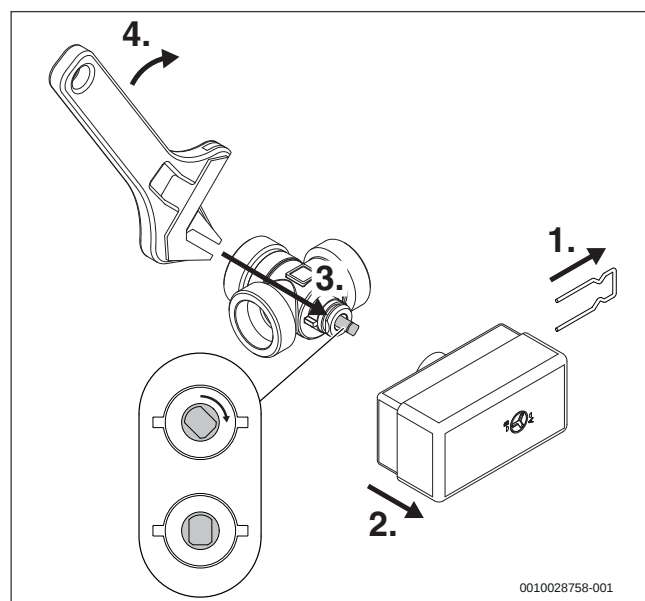
- Tepelná čerpadla WSW196i.2 lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody EWH300 GS-C v titanovém provedení má objem 300 l a lze jej kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Materiál akumulčního zásobníku: nerezová ocel. EWH300 GS-C se dodává s dvěma předinstalovanými čidly teplé vody.
- EWH300 GS-C nemá cirkulační přípojku. Cirkulace se provádí připojením přes potrubí studené vody.
- Smaltované zásobníky teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B lze kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Akumulační zásobníky řady SH mají vyměnitelnou hořčíkovou anodu.
- Čidlo teploty zásobníku je součástí balení. Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a nastavitelnými nožičkami.
- Všechny výkonnostní úrovně jsou schopné připravovat vodu o teplotě > 60 °C. K ochraně proti opaření použijte vhodné technické vybavení, např. směšovače vody.
- Všechny zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu, která je přizpůsobena výkonu tepelného čerpadla.

Odvzdušnění tepelného čerpadla

Po naplnění systému otopnou vodou je nutné tepelné čerpadlo odvzdušnit. Automatický odvzdušňovací ventil musí být instalován na zpátečce otopného systému FC91 a na výstupu zásobníku teplé vody FC92.



obr. 103 Systém vytápění



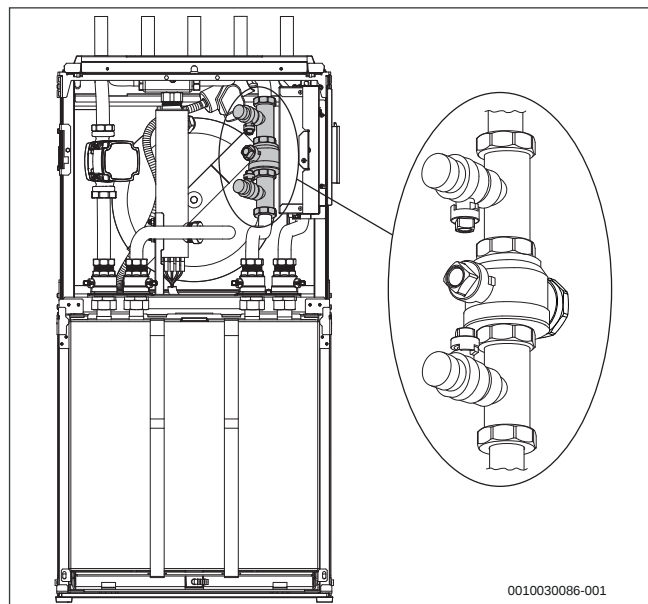
obr. 104 Přepínací ventil

- Vypněte tepelné čerpadlo.
- Uzavřete ventil VC11 ve zpátečce otopného systému.
- Ventil VW1 ručně nastavte do střední polohy.
- Připojte hadici k ventilu VC14. Druhý konec odvedte do odpadu
- Pro naplnění tepelného čerpadla a otopného systému otevřete ventily VW97 a VW95 mezi ventilem VC11 a tepelným čerpadlem.
- otevřete ventil VC14 a pokračujte v plnění, dokud nezačne vytékat voda z hadice na odtoku

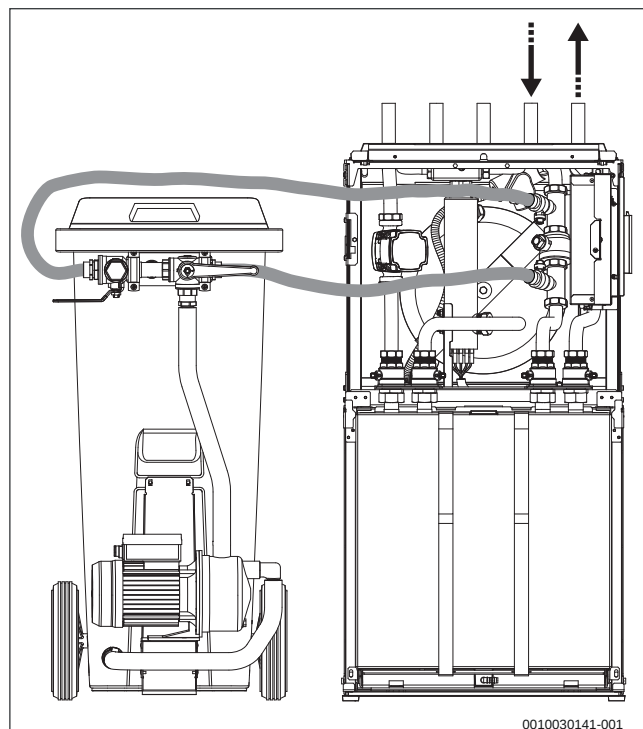
- Zavřete ventil VC14.
- Pokračujte v plnění, dokud není tlak v systému těsně pod otevíracím tlakem pojistného ventilu VL91 v otopném okruhu. Odečtěte tlak na manometru GC91.
- Zavřete ventily VW95 a VW91.
- Nastavte ventil VW1 zpět do normální polohy.
- Otevřete ventil VC11.
- Zapněte napájení tepelného čerpadla a zkontrolujte, zda se tepelné čerpadlo rozběhne.
- Zkontrolujte tlak v systému. V případě potřeby přidejte více vody.
- Minimální plnicí tlak 1,2 až 1,5 bar. Pokud je otopný systém studený, naplňte systém na tlak o 0,2 až 0,5 bar nad tlakem předběžného plnění expanzní nádoby.

Naplnění a odvzdušnění zdroje a potrubí nemrznoucí směsí

- Plnění a odvzdušnění potrubí směsí nemrznoucí kapaliny a vody by mělo být prováděno opatrně.
- Protimrazová ochrana směsí by měla dosahovat až do -15°C . (odpovídá cca 30% roztoku)
- Jako nemrznoucí směs jsou schváleny pouze monoethylenglykol, propylenglykol nebo etanol s nebo bez inhibitorů koroze, pokud jsou vhodné pro použití v tepelných čerpadlech země/voda.
- Nemrznoucí směsí na bázi soli nejsou povoleny.
- Plnicí zařízení není součástí dodávky tepelného čerpadla a musí být objednáno zvlášť. Toto zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.
- Další postup plnění a odvzdušňování naleznete v návodu k montáži.

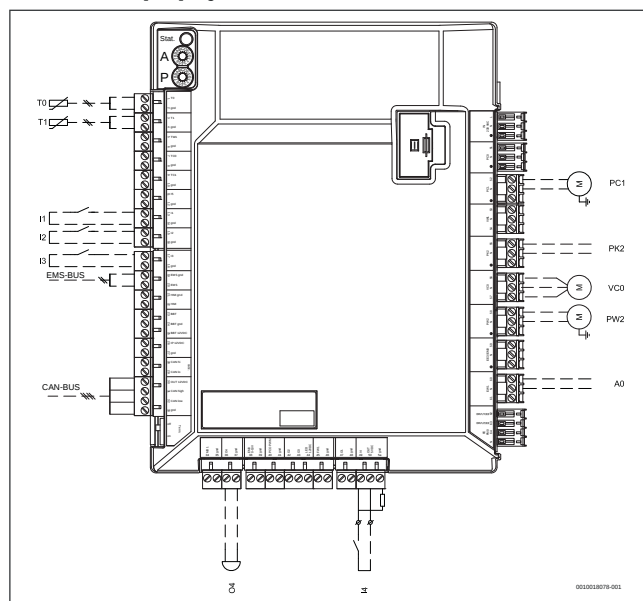


obr. 105 Plnicí zařízení



obr. 106 Plnění plnicí stanicí nemrznoucí směsí

Elektrické připojení



obr. 107 Elektrické připojení

[T0]	Čidlo výstupní teploty
[T1]	Čidlo venkovní teploty
[I1]	Externí vstup 1 (HDO)
[I2]	Externí vstup 2
[I3]	Externí vstup 3
[EMS-BUS]	EMS-BUS příslušenství
[CAN-BUS]	CAN-BUS příslušenství
[O4]	Bzučák (příslušenství)
[I4]	Externí vstup 4 (SG)
[A0]	Hromadný poplach
[PW2]	Cirkulační čerpadlo teplé vody
[VC0]	Oběh třícestného ventilu
[PK2]	Zapnutí/vypnutí chlazení. Čerpadlo/fancoil atd.
[PC1]	Oběhové čerpadlo otopného systému



Maximální zatížení na reléovém výstupu PK2: 2A, $\cos \phi > 0,4$. V případě vyšší zátěže lze instalovat mezeirelé.

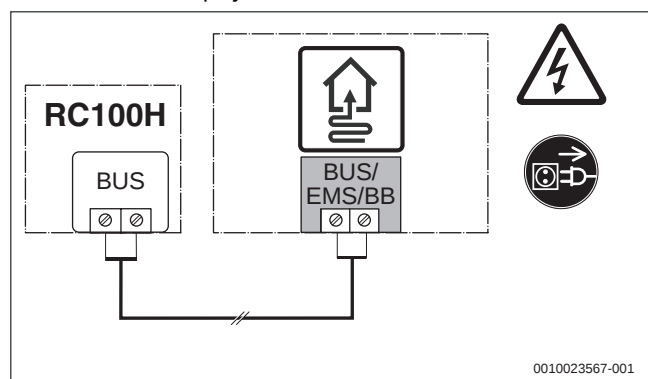
Schéma okruhu RC100H

Jednotka je napájena energií přes BUS linku.

Délka [m]	Doporučený průřez vodiče [mm ²]	Druh kabeláže
≤ 100	0,50	Alespoň H05W-... (NYM-J...)
≤ 300	1,50	

tab. 37 Povolené délky BUS kabelů

- Pokládat a připojovat BUS linku může pouze odborně proškolená osoba.
- Zřídte BUS-spojení.



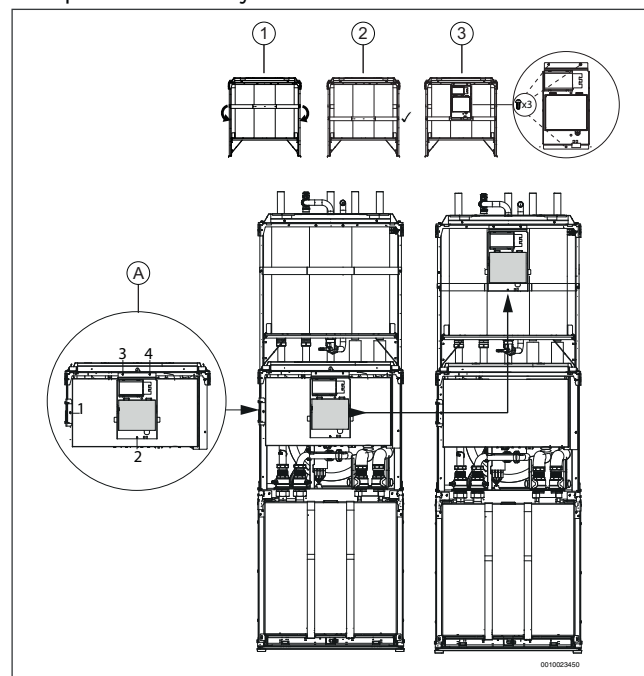
obr. 108 Elektrické zapojení BUS-spojení

Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo PW2 je řízeno přes obslužnou jednotku BC400 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu.

Regulační jednotka BC400

- Řídicí jednotku BC400 nelze vyjmout a namontovat na stěnu.
- U WSW196i.2/186i TP50 lze však regulační jednotku z tepelného čerpadla vyjmout a umístit jej výše na akumulační zásobník na k tomu určené upevňovací body.



obr. 109 Přemístění regulační jednotky

- Regulační jednotka BC400 je vhodná k ovládání otopného okruhu a přípravy teplé vody. Smíšený topný okruh lze ovládat pomocí modulu topných okruhů MM100. Regulační jednotka a MM100 jsou vzájemně propojeny BUS kabelem.
- Pojmenování jednotlivých otopných okruhů může být provedeno na této jednotce.
- Regulační jednotka BC400 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Radiový modul MX300 je součástí dodávky tepelného čerpadla WSW196i.2. Pro tepelná čerpadla WSW186i je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce MX300:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i s aplikací MyBuderus a pro připojení otopného stému k odbornému zákaznickému portálu Buderus Connect PRO.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186 pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání RC120 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - BC400 a MX300 lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. Logatherm WSW196i.2 nebo WSW186. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s RC310/HMC310

Může způsobit dodatečné náklady na připojení k internetu. Doporučuje se internetový paušál.



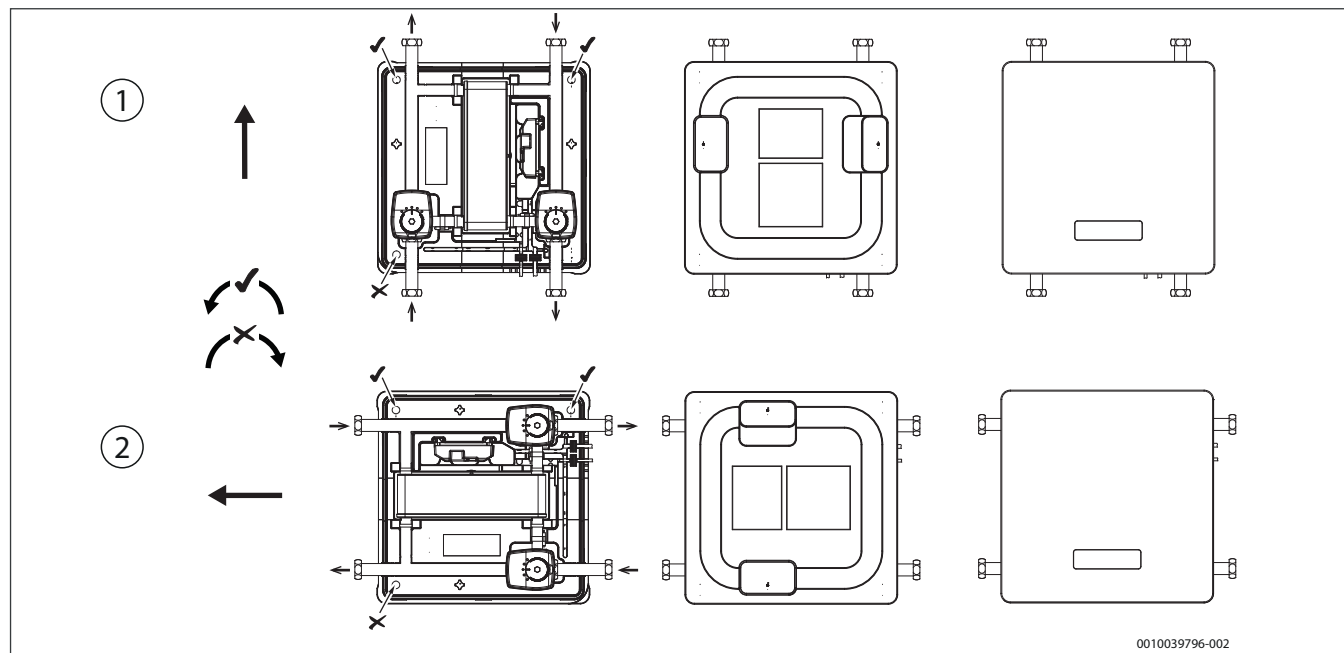
Komunikace s Bosch Smart Home, KNX a MyGekko v současné době není možná.

- Regulační jednotka má možnost inteligentně regulovat vlastní spotřebu energie prostřednictvím vlastního FV systému

Režim vytápění

- Tento příklady systému je určen pouze pro provoz s akumulčním zásobníkem..
- Teplo pro otopný okruh 2 se připraví na nastavenou teplotu pomocí směšovače VC1. K ovládání směšovače je nutný průtokové čidlo TC1. Pro ochranu podlahového vytápění lze také instalovat omezovač podlahové teploty MC1.
- Pro řízení systému v uvedeném příkladu systému je vyžadováno průtokové čidlo T0. Průtokové čidlo musí být instalováno nad akumulčním zásobníkem a je součástí dodávky.

Režim chlazení



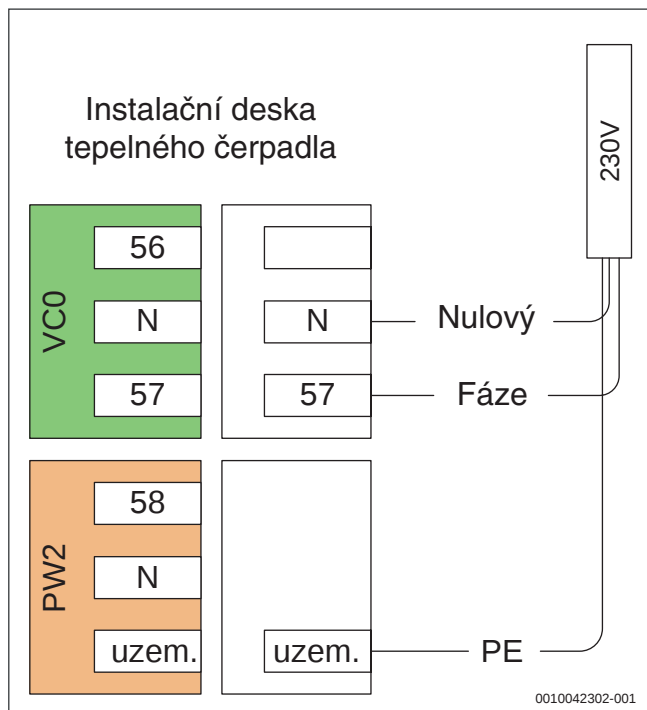
obr. 110 Montáž pro provoz s jednotkou chlazení PKS9

- [1] Vertikální montáž
[2] Horizontální montáž

- Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 / WSW186i T180 země/voda jsou vhodná pro tiché chlazení prostřednictvím stěnového, podlahového nebo stropního vytápění v kombinaci s chladicí stanicí PKS9.
- Směr proudění je určen. To znamená, že chladicí stanici PKS9 lze připojit pouze tak, jak je uvedeno výše
- Ke spuštění chlazení je zapotřebí RC100H se snímačem vlhkosti.
- Pro chlazení pomocí ventilátorových konvektorů musí být použito RC100. Protože je však kompresor během chlazení neaktivní, závisí minimální výstupní teplota a kapacita na zdroji.
- Minimální přípustná výstupní teplota se vypočítává v závislosti na pokojové teplotě a vlhkosti vzduchu.
- Všechna potrubí a spoje musí být opatřeny vhodnou izolací, aby se zabránilo kondenzaci.
- Přes kontakt PK2; Svorky 55 a N instalačního modulu jsou opatřeny živým kontaktem pro přepínání z režimu vytápění do režimu chlazení.
- Pro ochranu před poklesem pod rosný bod je zapotřebí čidlo rosného bodu (MD1) na přívodu k podlahovému vytápění. V závislosti na uspořádání potrubí může být zapotřebí několik těchto čidel.

Obsah dodávky chladicí stanice

- Dodávka zahrnuje kabel sběrnice CAN a kabel pro napájení.
- Chladicí stanice musí být napájena pomocí přiloženého kabelu buď přes svorkovnici VC0 (svorka 57, N) a PE tepelného čerpadla, nebo přes propojovací skříň na místě.



obr. 111 Připojení napájení

Teplovodní provoz

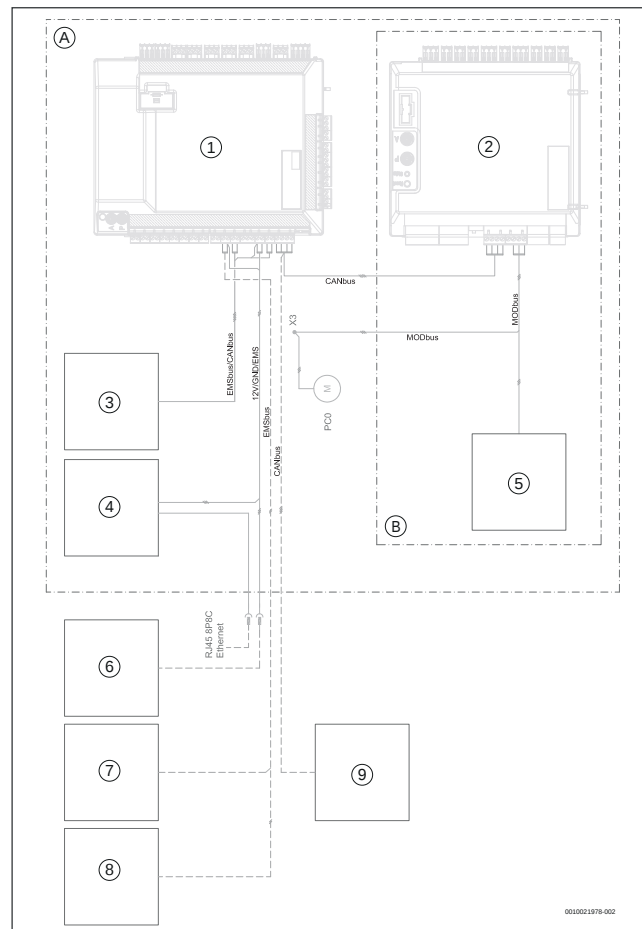
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody klesne pod nastavenou hodnotu na čidle teplé vody TW1, spustí se kompresor. Příprava teplé vody pokračuje dokud není dosaženo nastavené teploty.

Oběhová čerpadla

- Regulace objemového průtoku vnitřního čerpadla otopného okruhu probíhá pomocí změny otáček. Tepelné čerpadlo PC0 s obousměrnou komunikací umožňuje přes tlak a rychlost nastavení objemového průtoku a odvzdušnění tepelného čerpadla.
- Řízení čerpadla nemrznoucí směsi pomocí signál PWM.
- Čerpadlo pro 1. topný okruh PC1 se připojuje na svorky 52 a N obslužné jednotky BC400.
- Čerpadlo pro 2. topný okruh PC1 se připojuje na svorky 63 a N modulu topného okruhu MM100.
- Oběhové čerpadlo PW2 je řízeno přes obslužnou jednotku BC400 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu HC 100.

Schéma svorek

- Čidla T0 a T1 jsou připojena k instalačnímu modulu.

Přehled CAN-, EMS- a MOD-BUS

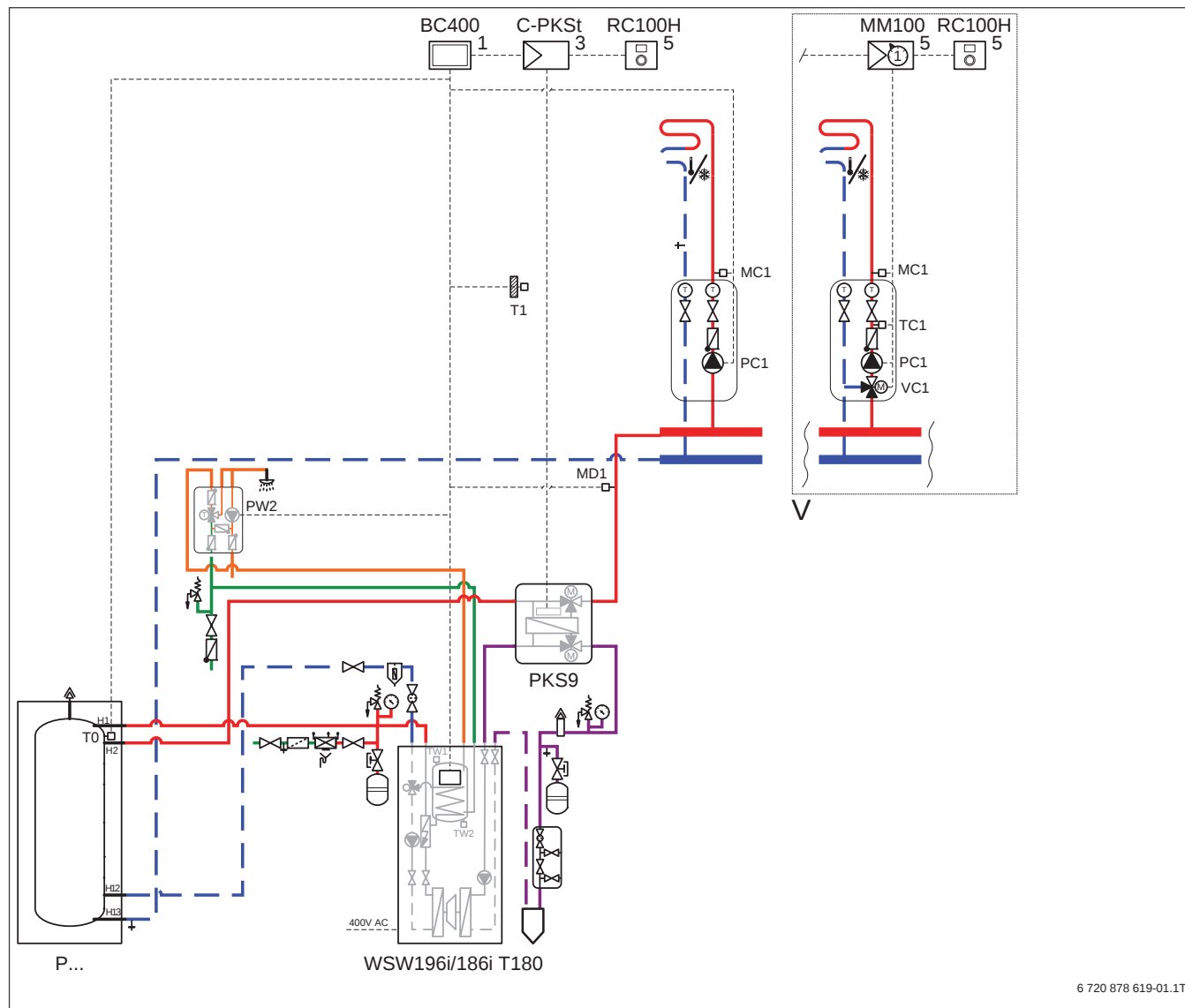
obr. 112 Přehled BUS

- [A] Tepelné čerpadlo
 [B] Chladivový okruh
 [1] Instalační modul
 [2] I/O modul
 [3] HMI
 [4] IP modul
 [5] Střídač
 [6] PluX/adaptér (příslušenství)
 [7] Čidlo pokojové teploty (příslušenství)
 [8] EMS modul (příslušenství)
 [9] Ochrana proti přepětí (příslušenství)
 [PC0] Čerpadlo teplotnosné kapaliny

	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 38 Připojení

6.11 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i T180 se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí



obr. 113 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [3] Umístění: ve stanici
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulační tepelné čerpadlo země/voda WSW196i.2/186i TP50 pro vytápění
- Chlazení pasivní stanicí PKS9
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání RC100H s čidlem vlhkosti
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný otopný/chladicí okruh
- Další směřované otopné okruhy lze připojit přes modul topných okruhů Logamatic MM100.
- Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.
- Zobrazené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velké odvzdušňovací otvory a zařízení na plnění okruhu nemrznoucí směsí nejsou součástí dodávky a musí být dodány samostatně.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs tepla uložené v půdě.
- Teplo je předáváno chladiivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladiivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel chladicího okruhu, otáček kompresoru a příkonu invertoru. Chyba měření se za běžně pohybuje mezi 5 až 10 %.

Řízení tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již nainstalován v tepelném čerpadle. Řídí provoz vytápění, termickou dezinfekci a oběhové čerpadlo.
- Regulační jednotka je schopna zajistit detekci množství tepla prostřednictvím interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný topný okruh. Tato jednotka má možnost inteligentně upravovat vlastní spotřebu elektrické energie prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100H

- Pro provoz chlazení je nutná obslužná jednotka RC100H se snímačem vlhkosti, která se k regulační jednotce BC400 připojuje přes EMS-BUS.
- Teploty a provozní režim lze sledovat na LCD displeji.
- Požadovanou pokojovou teplotu lze změnit otočením přepínače.

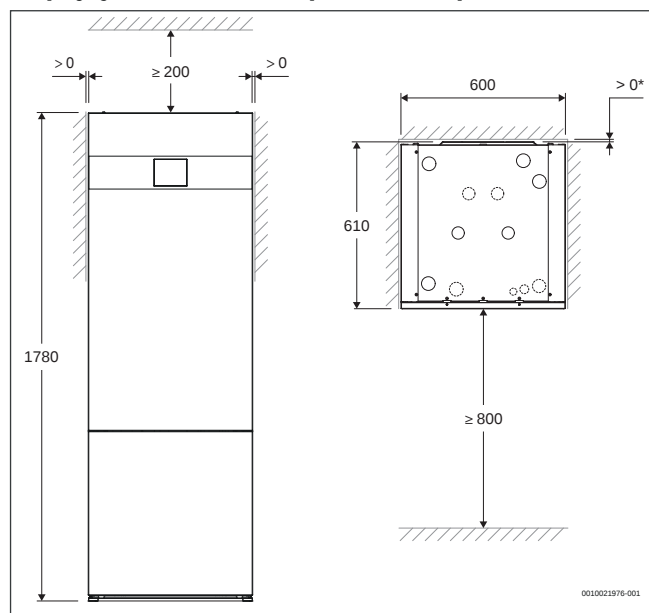
Akumulační zásobník

- Akumulační zásobníky se využívají k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Externí teplo z krbové vložky nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro provoz vytápění prostřednictvím akumulačního zásobníku.
- Doporučujeme akumulační zásobník pro akumulaci elektrické energie ve formě tepla a v případě potřeby její uvolnění zpět do otopného systému.
- Umožňuje využití Smart Grid; přeměnu přebytečné elektřiny v rozvodné síti na teplo.
- Akumulační zásobníky se používají k prodloužení doby chodu tepelných čerpadel.
- Připojuje se v horní části tepelného čerpadla.
- Smíšené otopné okruhy jsou nutné při použití externího tepla, nebo při přeměně elektřiny na teplo.
- Pokud se nepoužívá externí teplo nebo se elektřina akumuluje ve formě tepla, doporučujeme použít akumulační zásobníky P120.5 až P300.5 S-B.

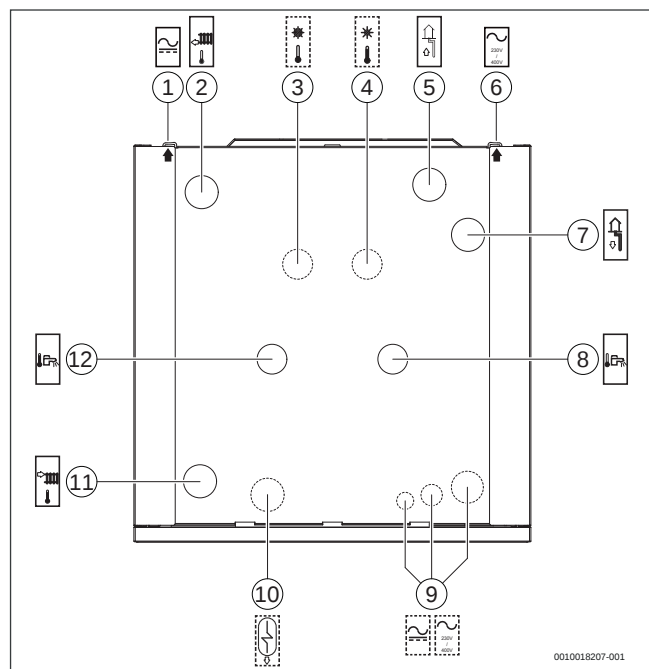
Nastavení tepelného čerpadla

- Nepokládejte tepelné čerpadlo na zem
- Namontujte dodané nastavitelné nožičky a vyrovnejte je tak, aby tepelné čerpadlo stálo vodorovně.
- Dodržujte minimální vzdálenosti.
- Všechny hydraulické přípojky jsou umístěny na horní straně tepelného čerpadla.

Přípojky v horní části tepelného čerpadla



obr. 114 Rozměry tepelného čerpadla



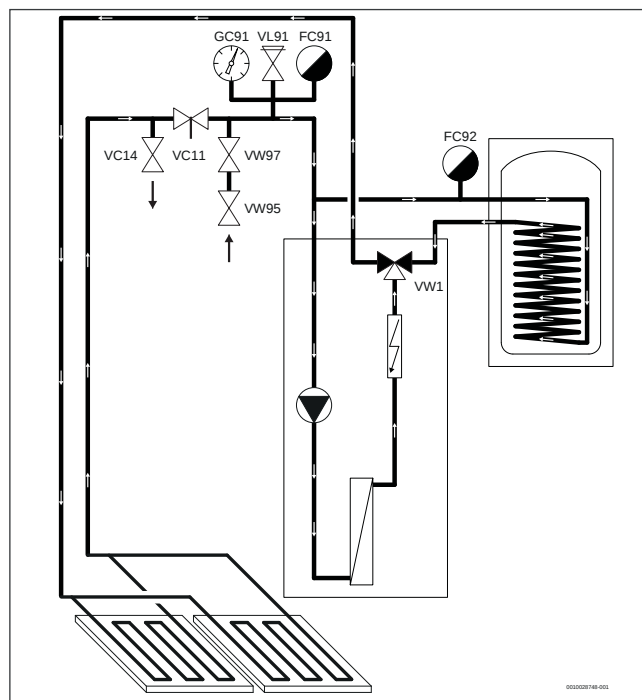
obr. 115 Připojení z půdorysu

- [1] Elektrické připojení (komunikační a senzorové kabely)
- [2] Zpátečka z otopného systému
- [3] Zpátečka do solárního systému (pouze FV modely)
- [4] Vstup ze solárního systému (pouze FV modely)
- [5] Vstup okruhu nemrznoucí směsi (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu nemrznoucí směsi (zpátečka ze zemního vrtu)
- [8] Přívod studené vody
- [9] Volitelné vstupy (elektrické přípojky)
- [10] Volitelné vstupy (přídavná příprava teplé vody)
- [11] Vstup do otopného systému
- [12] Výstup teplé vody

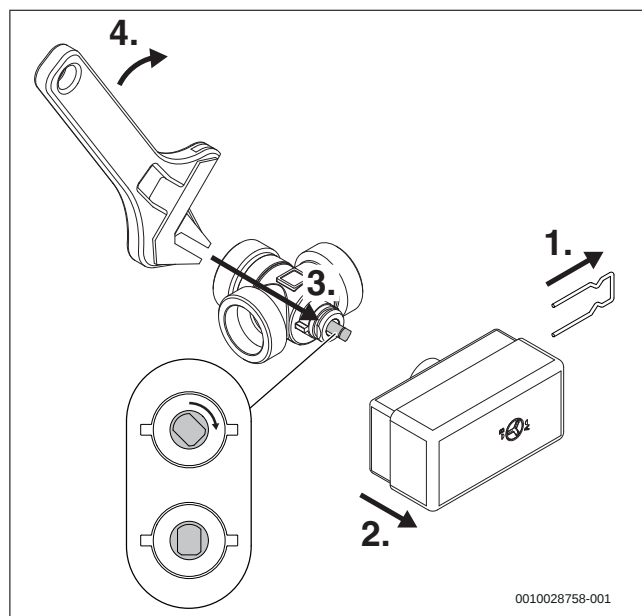
Odvzdušnění tepelného čerpadla

Po naplnění systému otopnou vodou je nutné tepelné čerpadlo odvzdušnit.

Automatický odvzdušňovač musí být instalován na zpátečce otopného systému FC91 a na výstupu ze zásobníku teplé vody FC92.



obr. 116 Systém vytápění



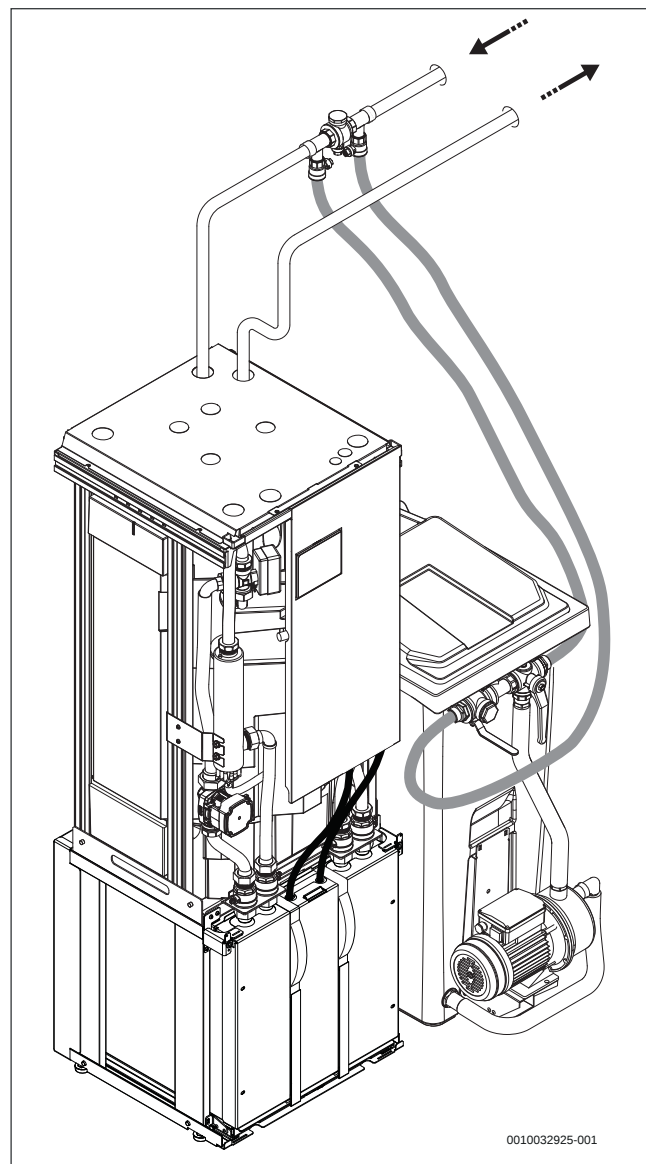
obr. 117 Přepínací ventil

- Vypněte tepelné čerpadlo.
- Uzavřete ventil VC11 ve zpátečce otopného systému.
- Ventil VW1 ručně nastavte do střední polohy.
- Připojte hadici k ventilu VC14. Druhý konec odvedte do odpadu.

- Pro naplnění tepelného čerpadla a otopného systému otevřete ventily VW97 a VW95 mezi ventilem VC11 a tepelným čerpadlem.
- Otevřete ventil VC14 a pokračujte v plnění, dokud nezačne vytékat voda z hadice na odtoku.
- Zavřete ventil VC14.
- Pokračujte v plnění, dokud není tlak v systému těsně pod otevíracím tlakem pojistného ventilu VL91 v otopném okruhu. Odečtěte tlak na manometru GC91.
- Zavřete ventily VW95 a VW91.
- Nastavte ventil VW1 zpět do normální polohy.
- Otevřete ventil VC11.
- Zapněte napájení tepelného čerpadla a zkontrolujte, zda se tepelné čerpadlo rozběhne.
- Zkontrolujte tlak v systému. V případě potřeby přidejte více vody.
- Minimální plnicí tlak 1,2 až 1,5 bar. Pokud je otopný systém studený, naplňte systém na tlak o 0,2 až 0,5 bar nad tlakem předběžného plnění expanzní nádoby.

Naplnění a odvzdušnění zdroje a potrubí nemrznoucí směsí

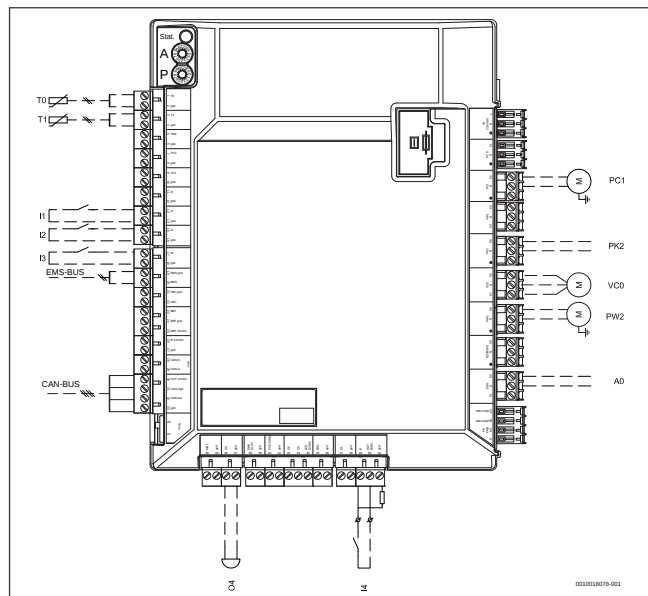
- Plnění a odvzdušnění potrubí směsí nemrznoucí kapaliny a vody by mělo být prováděno opatrně.
- Protimrazová ochrana směsi by měla dosahovat až do -15°C. (odpovídá cca 30% roztoku)
- Jako nemrznoucí směs jsou schváleny pouze monoethylenglykol, propylenglykol nebo etanol s nebo bez inhibitorů koroze, pokud jsou vhodné pro použití v tepelných čerpadlech země/voda.
- Nemrznoucí směsi na bázi soli nejsou povoleny.
- Plnicí zařízení není součástí dodávky tepelného čerpadla a musí být objednáno zvlášť. Toto zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.



obr. 118 Plnění

- Další postup plnění a odvzdušňování naleznete v návodu k montáži.

Elektrické připojení



obr. 119 Elektrické připojení

[T0]	Čidlo výstupní teploty
[T1]	Čidlo venkovní teploty
[I1]	Externí vstup 1 (HDO)
[I2]	Externí vstup 2
[I3]	Externí vstup 3
[EMS-BUS]	EMS-BUS příslušenství
[CAN-BUS]	CAN-BUS příslušenství
[O4]	Bzučák (příslušenství)
[I4]	Externí vstup 4 (SG)
[A0]	Hromadný poplach
[PW2]	Cirkulační čerpadlo teplé vody
[VC0]	Oběh třícestného ventilu
[PK2]	Zapnutí/vypnutí chlazení. Čerpadlo/fancoil atd.
[PC1]	Oběhové čerpadlo otopného systému



Maximální zatížení na reléovém výstupu PK2: 2A, $\cos \phi > 0,4$. V případě vyšší zátěže lze instalovat mezirelé.

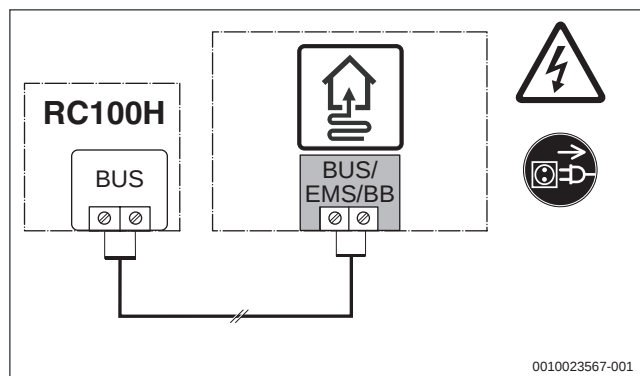
Schéma okruhu RC100H

Jednotka je napájena energií přes BUS linku.

Délka [m]	Doporučený průřez vodiče [mm ²]	Typ kabeláže
≤ 100	0,50	Alespoň H05W-... (NYM-J...)
≤ 300	1,50	

tab. 39 Povolená délka BUS kabelů

- Pokládat a připojovat BUS linku může pouze odborně proškolená osoba.
- Zřídíte BUS-spojení.



obr. 120 Plán okruhu RC100H

Regulační jednotka BC400

- Regulační jednotku BC400 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- Tato jednotka je vhodná pro řízení topného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka BC400 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Rádiový modul MX300 je součástí regulační jednotky BC400.
- Rádiový modul MX300 je součástí dodávky tepelného čerpadla WSW196i.2. Pro tepelná čerpadla WSW186i je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce MX300:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i s aplikací MyBuderus a pro připojení otopného stému k odbornému zákaznickému portálu Buderus Connect PRO.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání RC120 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - BC400 a MX300 lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. Logatherm WSW196i.2 nebo WSW186. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s RC310/HMC310
 - Může způsobit dodatečné náklady na připojení k internetu. Doporučuje se internetový paušál.



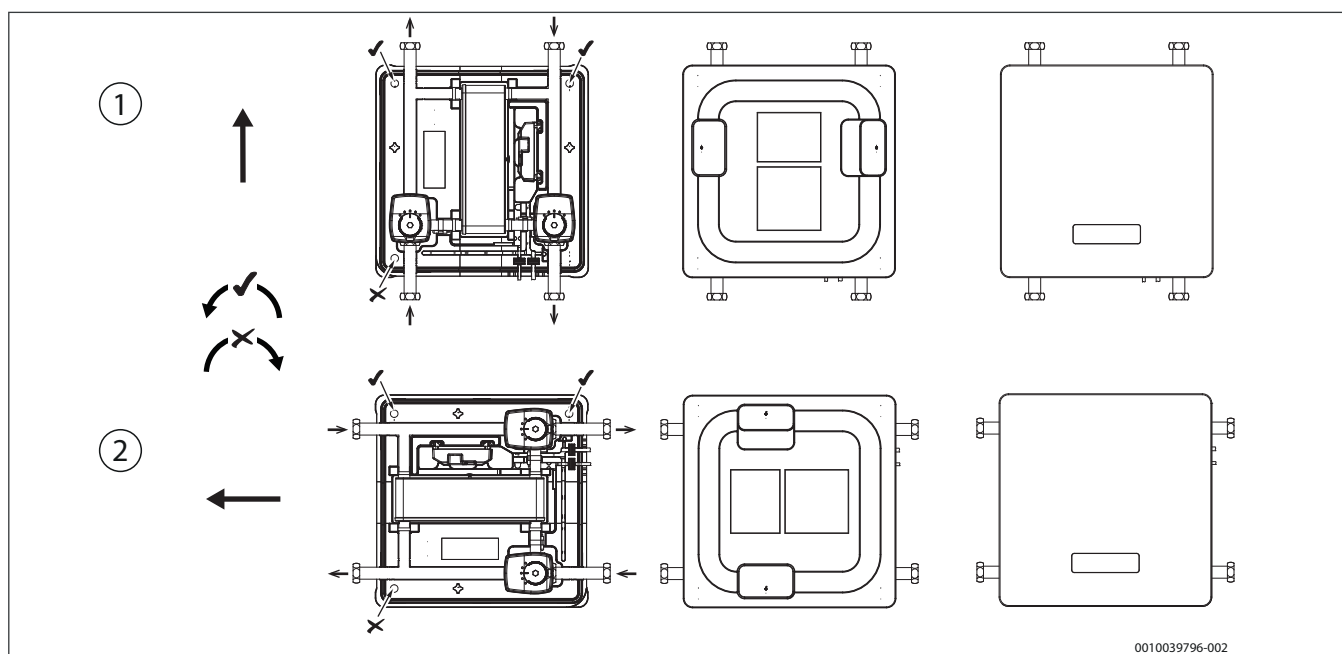
Komunikace s Bosch Smart Home, KNX a MyGekko v současné době není možná.

- Regulační jednotka má možnost inteligentně regulovat vlastní spotřebu energie prostřednictvím vlastního FV systému

Režim vytápění

- Tento příklady systému je určen pouze pro provoz s akumulčním zásobníkem.
- Teplo pro otopný okruh 2 se připraví na nastavenou teplotu pomocí směšovače VC1. K ovládní směšovače je nutný průtokové čidlo TC1. Pro ochranu podlahového vytápění lze také instalovat omezovač podlahové teploty MC1.
- Pro řízení systému v uvedeném příkladu systému je vyžadováno průtokové čidlo T0. Průtokové čidlo musí být instalováno nad akumulčním zásobníkem a je součástí dodávky.

Režim chlazení



obr. 121 Montáž pro provoz s jednotkou chlazení PKS9

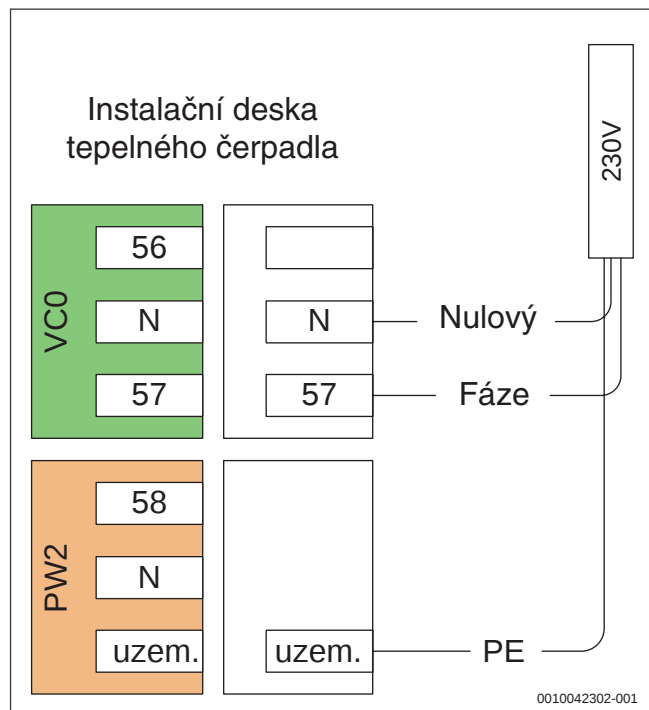
- [1] Vertikální montáž
[2] Horizontální montáž

Režim chlazení

- Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 / WSW186i T180 země/voda jsou vhodná pro tiché chlazení prostřednictvím stěnového, podlahového nebo stropního vytápění v kombinaci s chladicí stanicí PKS9.
- Je určen směr proudění. To znamená, že chladicí stanici PKS9 lze připojit pouze tak, jak je uvedeno výše.
- Ke spuštění chlazení je zapotřebí ovládací jednotka RC100H s měřením vzdušné vlhkosti.
- Ovládací jednotka RC100 musí být použita naopak pro chlazení pomocí ventilátorových konvektorů. Jelikož kompresor během chlazení neběží, závisí minimální výstupní teplota a kapacita energie chlazení na zdroji, tedy vertikálních vrtech.
- V závislosti na teplotě a vlhkosti v místnosti se stanoví minimální přípustná vypočítaná výstupní teplota.
- Všechna potrubí a tvarovky musí být chráněny a zajištěny proti kondenzaci vzdušné vlhkosti
- Kontakt PK2; Svorky 55 a N instalačního modulu při přepnutí z režimu vytápění do režimu chlazení je kontakt pod napětím.
- Senzor rosného bodu (MD1) chrání před poklesem teploty potrubí pod rosný bod
- Umístění je nutné na výstupu do podlahového vytápění. Podle vedení potrubí může být zapotřebí několik snímačů rosného bodu.

Obsah dodávky chladicí stanice

- Dodávka zahrnuje kabel sběrnice CAN a kabel pro napájení.
- Chladicí stanice musí být napájena pomocí přiloženého kabelu buď přes svorkovnici VCO (svorka 57, N) a PE tepelného čerpadla, nebo přes propojovací skříň na místě.



obr. 122 Připojení napájení

Teplovodní provoz

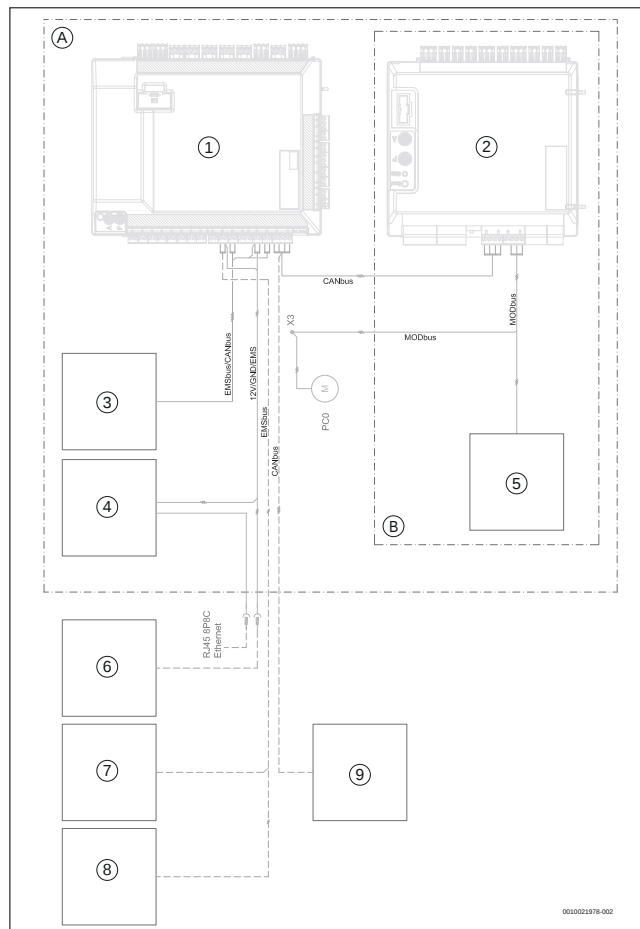
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody klesne pod nastavenou hodnotu na čidlo teplé vody TW1, spustí se kompresor. Příprava teplé vody pokračuje dokud není dosaženo nastavené teploty.

Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo v tepelném čerpadle před oddělovacím akumulacním zásobníkem je řízeno signálem Modbus.
- Čerpadlo pro 1. otopný okruh (PC1) se připojuje na svorky 52 a N regulační jednotky BC400.
- Čerpadlo pro 2. otopný okruh (PC2) se připojuje na svorky 63 a N modulu topného okruhu MM100.
- Cirkulační čerpadlo PW2 je řízeno přes regulační jednotku BC400 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu HC100.

Schéma svorek

- Čidlo T1 je připojeno k instalačnímu modulu.

Přehled CAN-, EMS a MOD-BUS

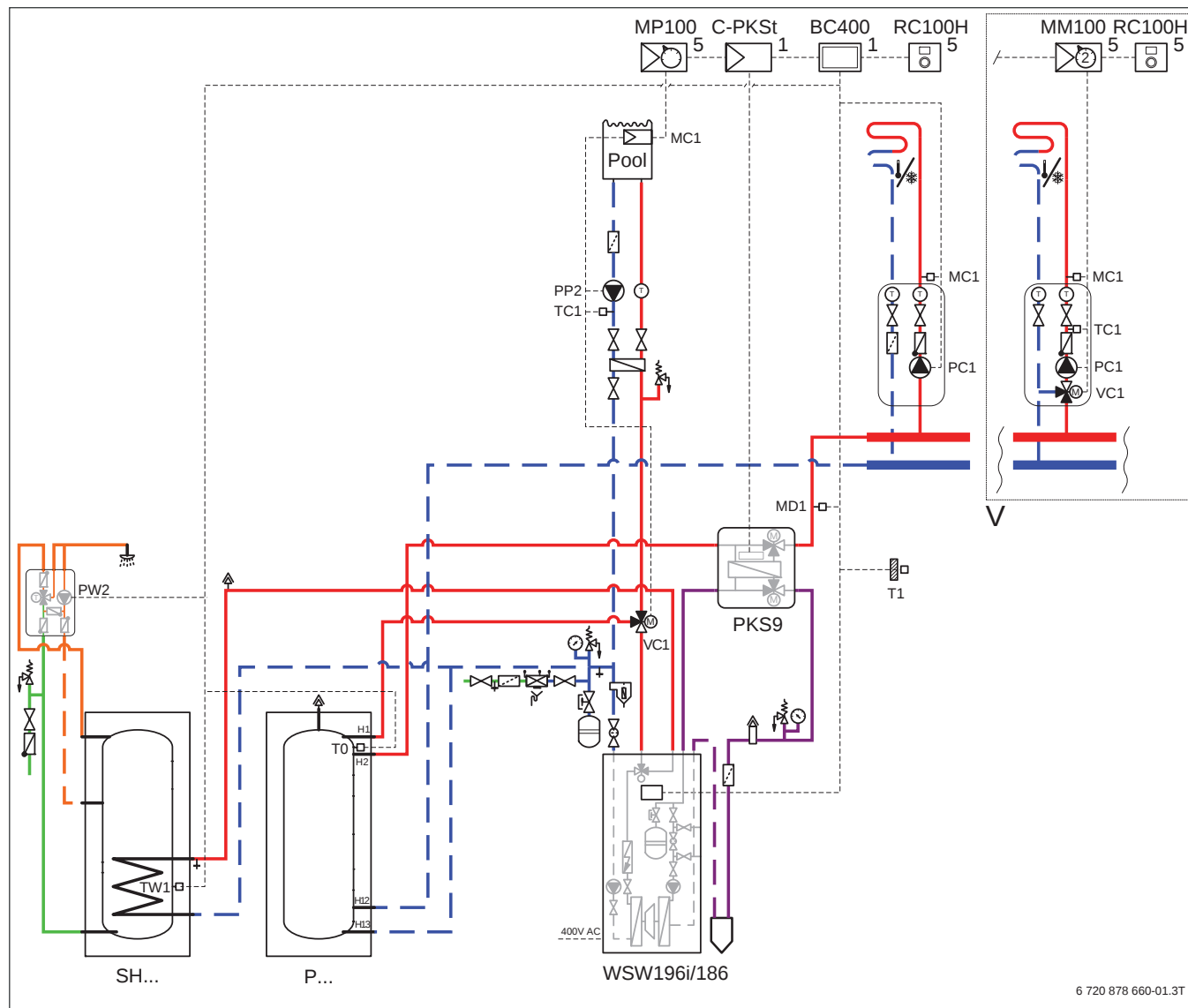
obr. 123 Přehled BUS

- [A] Tepelné čerpadlo
 [B] Chladivový okruh
 [1] Instalační modul
 [2] I/O modul
 [3] HMI
 [4] IP modul
 [5] Střídač
 [6] PluX/adaptér (příslušenství)
 [7] Čidlo pokojové teploty (příslušenství)
 [8] EMS modul (příslušenství)
 [9] Ochrana proti přepětí (příslušenství)
 [PC0] Čerpadlo teplotnosné kapaliny

	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 40 Připojení

6.12 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9



6 720 878 660-01.3T

obr. 124 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

[5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulační tepelné čerpadlo země/voda WSW196i.2/186i TP50 pro vytápění
- Chlazení pasivní stanicí PKS9
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání RC100H s čidlem vlhkosti
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
- Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný otopný/chladicí okruh
- Další směřované otopné okruhy lze připojit přes modul topných okruhů Logamatic MM100.
- Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.
- Zobrazené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velké odvzdušňovací otvory a zařízení na plnění okruhu nemrznoucí směsí nejsou součástí dodávky a musí být dodány samostatně.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel chladicího okruhu, otáček kompresoru a příkonu invertoru. Chyba měření se za běžně pohybuje mezi 5 až 10 %.

Řízení tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již nainstalován v tepelném čerpadle. Řídí provoz vytápění, termickou dezinfekci a oběhové čerpadlo.
- Regulační jednotka je schopna zajistit detekci množství tepla prostřednictvím interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný topný okruh. Tato jednotka má možnost inteligentně upravovat vlastní spotřebu elektrické energie prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100H

- Pro provoz chlazení je nutná obslužná jednotka RC100H se snímačem vlhkosti, která se k regulační jednotce BC400 připojuje přes EMS-BUS.
- Teploty a provozní režim lze sledovat na LCD displeji.
- Požadovanou pokojovou teplotu lze změnit otočením přepínače.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WSW196i.2 lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody EWH300 GS-C v titanovém provedení má objem 300 l a lze jej kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Materiál akumulčního zásobníku: nerezová ocel. EWH300 GS-C se dodává s dvěma předinstalovanými čidly teplé vody.
- EWH300 GS-C nemá cirkulační přípojku. Cirkulace se provádí připojením přes potrubí studené vody.
- Smaltované zásobníky teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B lze kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Akumulační zásobníky řady SH mají vyměnitelnou hořčíkovou anodu.

- Čidlo teploty zásobníku je součástí balení. Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a nastavitelnými nožičkami.
- Všechny výkonnostní úrovně jsou schopné připravovat vodu o teplotě > 60 °C. K ochraně proti opaření použijte vhodné technické vybavení, např. směšovače vody.
- Všechny zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu, která je přizpůsobena výkonu tepelného čerpadla.

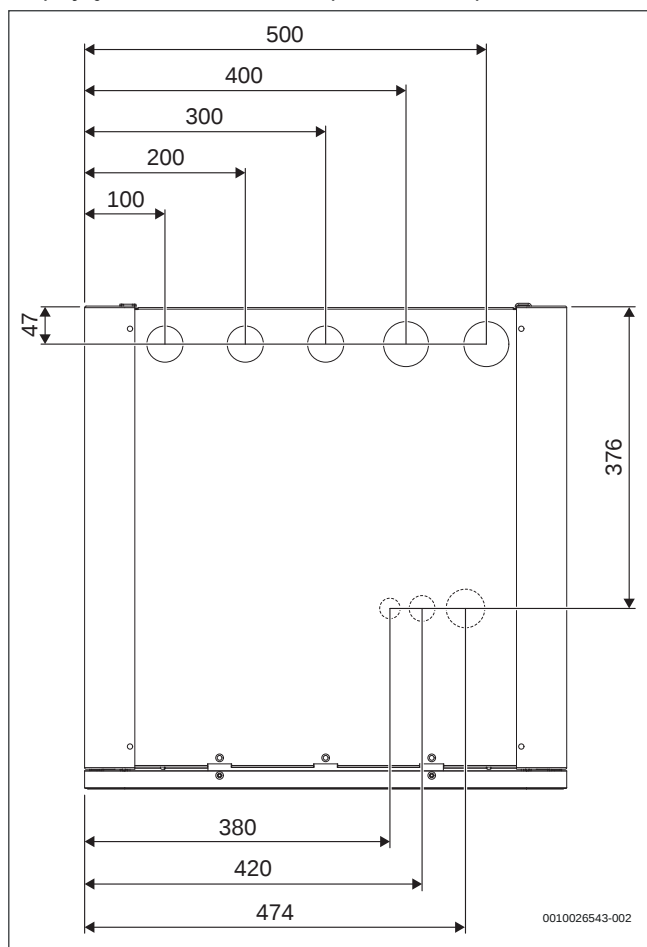
Akumulační zásobník

- Akumulační zásobníky se využívají k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Externí teplo z krbové vložky nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro provoz vytápění prostřednictvím akumulčního zásobníku.
- Doporučujeme akumulční zásobník pro akumulaci elektrické energie ve formě tepla a v případě potřeby její uvolnění zpět do otopného systému.
- Umožňuje využití Smart Grid; přeměnu přebytečné elektřiny v rozvodné síti na teplo.
- Akumulační zásobníky se používají k prodloužení doby chodu tepelných čerpadel.
- Smíšené otopné okruhy jsou nutné při použití externího tepla, nebo při přeměně elektřiny na teplo.
- Pokud se nepoužívá externí teplo nebo se elektřina akumuluje ve formě tepla, doporučujeme použít akumulční zásobníky P120.5 až P300.5 S-B.

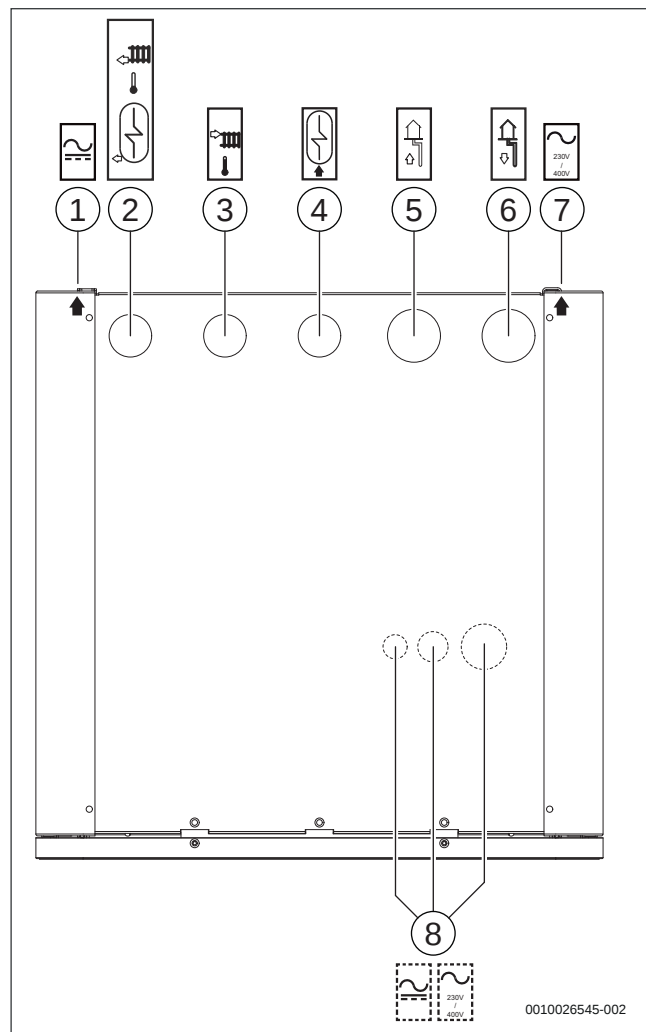
Nastavení tepelného čerpadla

- Nepokládejte tepelné čerpadlo na zem
- Namontujte dodané nastavitelné nožičky a vyrovnejte je tak, aby tepelné čerpadlo stálo vodorovně.
- Dodržujte minimální vzdálenosti.
- Všechny hydraulické přípojky jsou umístěny na horní straně tepelného čerpadla.

Přípojky na horní straně tepelného čerpadla



obr. 125 Přípojky na horní straně



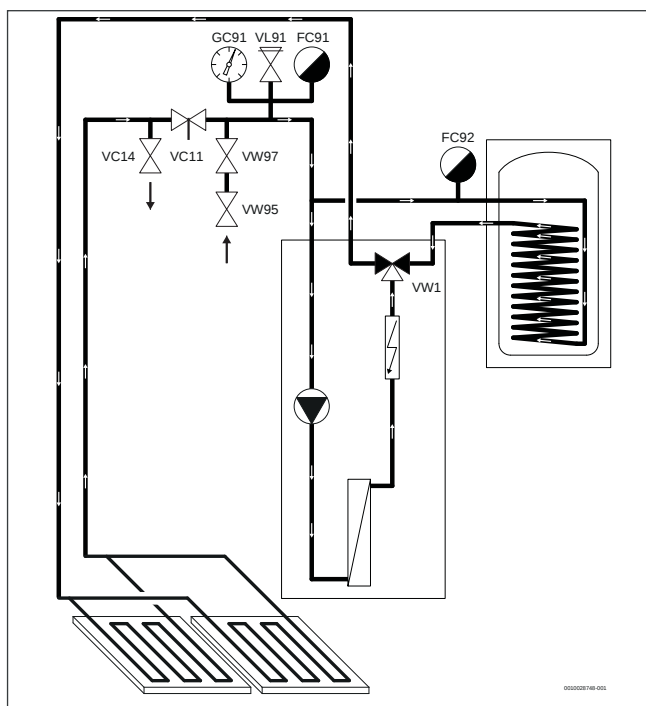
obr. 126 Přípojky na horní straně

- [1] Elektrické připojení (komunikační a senzorové kabely)
- [2] Zpátečka z otopného systému
- [3] Zpátečka do solárního systému (pouze FV modely)
- [4] Vstup ze solárního systému (pouze FV modely)
- [5] Vstup okruhu nemrznoucí směsi (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu nemrznoucí směsi (zpátečka ze zemního vrtu)
- [8] Přívod studené vody
- [9] Volitelné vstupy (elektrické přípojky)
- [10] Volitelné vstupy (přídavná příprava teplé vody)
- [11] Vstup do otopného systému
- [12] Výstup teplé vody

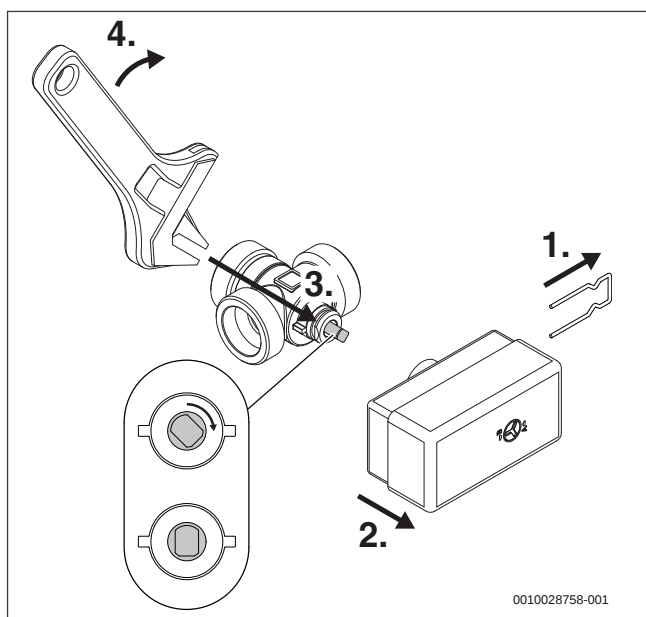
Odvzdušnění tepelného čerpadla

Po naplnění systému otopnou vodou je nutné tepelné čerpadlo odvzdušnit.

Automatický odvzdušňovač musí být instalován na zpátečce otopného systému FC91 a na výstupu ze zásobníku teplé vody FC92.



obr. 127 Systém vytápění



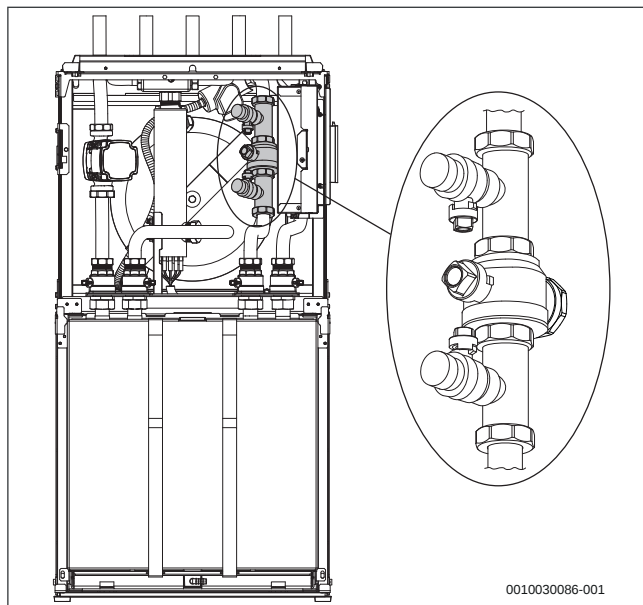
obr. 128 Přepínací ventil

- ▶ Vypněte tepelné čerpadlo.
- ▶ Uzavřete ventil VC11 ve zpátečce otopného systému.
- ▶ Ventil VW1 ručně nastavte do střední polohy.
- ▶ Připojte hadici k ventilu VC14. Druhý konec odvedte do odpadu.
- ▶ Pro naplnění tepelného čerpadla a otopného systému otevřete ventily VW97 a VW95 mezi ventilem VC11 a tepelným čerpadlem.
- ▶ Otevřete ventil VC14 a pokračujte v plnění, dokud nezačne vytékat voda z hadice na odtoku.
- ▶ Zavřete ventil VC14.

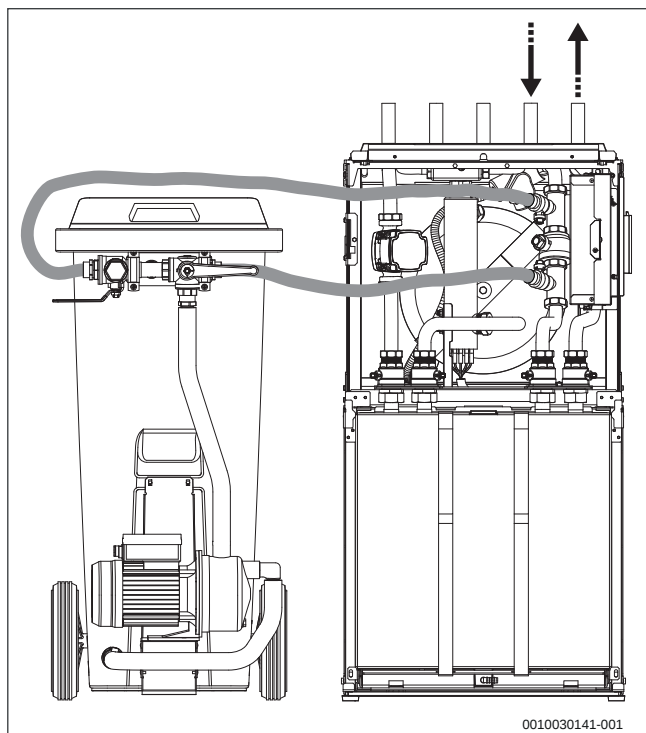
- ▶ Pokračujte v plnění, dokud není tlak v systému těsně pod otevíracím tlakem pojistného ventilu VL91 v otopném okruhu. Odečtěte tlak na manometru GC91.
- ▶ Zavřete ventily VW95 a VW91.
- ▶ Nastavte ventil VW1 zpět do normální polohy.
- ▶ Otevřete ventil VC11.
- ▶ Zapněte napájení tepelného čerpadla a zkontrolujte, zda se tepelné čerpadlo rozběhne.
- ▶ Zkontrolujte tlak v systému. V případě potřeby přidejte více vody.
- ▶ Minimální plnicí tlak 1,2 až 1,5 bar. Pokud je otopný systém studený, naplňte systém na tlak o 0,2 až 0,5 bar nad tlakem předběžného plnění expanzní nádoby.

Naplnění a odvzdušnění zdroje a potrubí nemrznoucí směsí

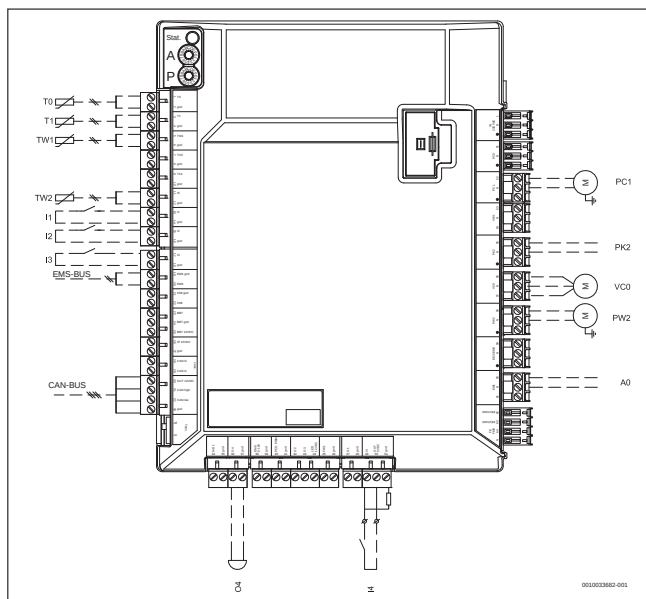
- Plnění a odvzdušnění potrubí směsí nemrznoucí kapaliny a vody by mělo být prováděno opatrně.
- Protimrazová ochrana směsí by měla dosahovat až do -15°C . (odpovídá cca 30% roztoku)
- Jako nemrznoucí směs jsou schváleny pouze monoethylglykol, propylenglykol nebo etanol s nebo bez inhibitorů koroze, pokud jsou vhodné pro použití v tepelných čerpadlech země/voda.
- Nemrznoucí směsí na bázi soli nejsou povoleny.
- Plnicí zařízení není součástí dodávky tepelného čerpadla a musí být objednáno zvlášť. Toto zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.
- Další postup plnění a odvzdušňování naleznete v návodu k montáži.



obr. 129 Plnicí zařízení



obr. 130 Plnění plyní stanicí

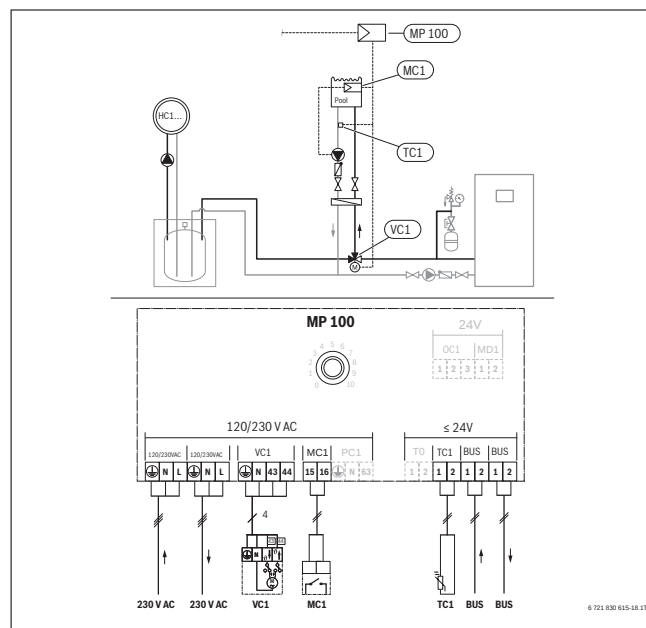
Elektrické připojení

obr. 131 Elektrické připojení

[T0]	Čidlo výstupní teploty
[T1]	Čidlo venkovní teploty
[I1]	Externí vstup 1 (HDO)
[I2]	Externí vstup 2
[I3]	Externí vstup 3
[EMS-BUS]	EMS-BUS příslušenství
[CAN-BUS]	CAN-BUS příslušenství
[O4]	Bzučák (příslušenství)
[I4]	Externí vstup 4 (SG)
[A0]	Hromadný poplach
[PW2]	Cirkulační čerpadlo teplé vody
[VC0]	Oběh třicestného ventilu
[PK2]	Zapnutí/vypnutí chlazení. Čerpadlo/fancoil atd.
[PC1]	Oběhové čerpadlo otopného systému



Maximální zatížení na reléovém výstupu PK2: 2A, $\cos \phi > 0,4$. V případě vyšší zátěže lze instalovat mezikrelé.

Schéma zapojení bazénového modulu MP100

obr. 132 Schéma zapojení

- Bazénový modul MP100 je připojen ke svorkám 21 a 22 na desce HC100.
- Při připojování modulů EMS plus dodržujte následující tabulku:

Délka kabelu [m]	Doporučený průřez vodičů [mm ²]	Příklad typu kabelu
< 100 m	0,50	J-Y (ST) 2 × 2 × 0,6 ¹⁾
100 až 300 m	1,50	LiYCY 2 × 2 × 0,75 (TP) ²⁾

tab. 41 Typy kabelů

- Komunikační linka
 - Vodič s dvojitém párem vodičů na připojovací svorku
- Na bazénovém modulu MP100 není vyžadováno žádné adresování.
 - Připojte bazénové čidlo TC1 a bazénový směšovač VC1.
 - Požadované bezpotenciální připojení bazénu přes MC1
 - Svorka 44 bazénového modulu: směšovač zavřený (menší přívod tepla do bazénu).
 - Svorka 43 bazénového modulu: směšovač otevřený (větší přívod tepla do bazénu).
 - Svorka MAD1 bazénového modulu: Volitelný vstup pro přerušení bazénových funkcí.

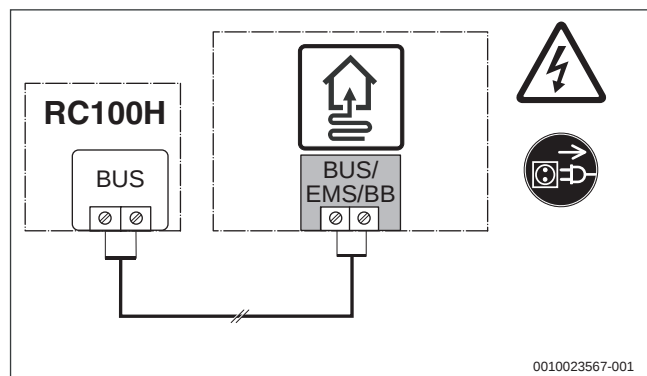
Schéma okruhu RC100H

Jednotka je napájena energií přes BUS linku.

Délka [m]	Doporučený průřez vodiče [mm ²]	Typ kabeláže
≤ 100	0,50	Alespoň H05W-... (NYM-J...)
≤ 300	1,50	

tab. 42 Povolená délka BUS kabelů

- Pokládat a připojovat BUS linku může pouze odborně proškolená osoba.
- Zřídte BUS-spojení.



obr. 133 Plán okruhu RC100H

Regulační jednotka BC400

- Regulační jednotku BC400 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- Tato jednotka je vhodná pro řízení topného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka BC400 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Rádiový modul MX300 je součástí regulační jednotky BC400.
- Rádiový modul MX300 je součástí dodávky tepelného čerpadla WSW196i.2. Pro tepelná čerpadla WSW186i je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce MX300:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i s aplikací MyBuderus a pro připojení otopného stému k odbornému zákaznickému portálu Buderus Connect PRO.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186 pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání RC120 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - BC400 a MX300 lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. Logatherm WSW196i.2 nebo WSW186. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s RC310/HMC310
 - Může způsobit dodatečné náklady na připojení k internetu. Doporučuje se internetový paušál.



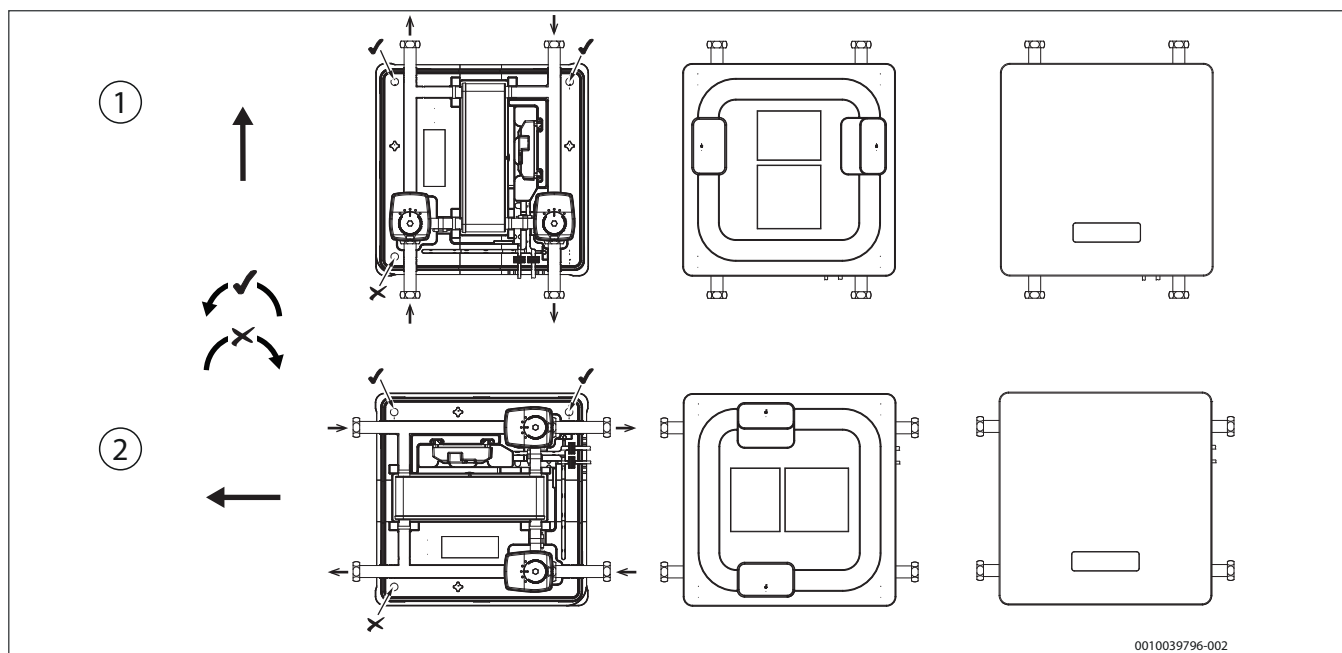
Komunikace s Bosch Smart Home, KNX a MyGekko v současné době není možná.

- Regulační jednotka má možnost inteligentně regulovat vlastní spotřebu energie prostřednictvím vlastního FV systému

Režim vytápění

- Tento příklad systému je určen pouze pro provoz s akumulčním zásobníkem.
- Teplo pro otopný okruh 2 se připraví na nastavenou teplotu pomocí směšovače VC1. K ovládání směšovače je nutný průtokové čidlo TC1. Pro ochranu podlahového vytápění lze také instalovat omezovač podlahové teploty MC1.
- Pro řízení systému v uvedeném příkladu systému je vyžadováno průtokové čidlo T0. Průtokové čidlo musí být instalováno nad akumulčním zásobníkem a je součástí dodávky.

Režim chlazení



0010039796-002

obr. 134 Montáž pro provoz s jednotkou chlazení PKS9

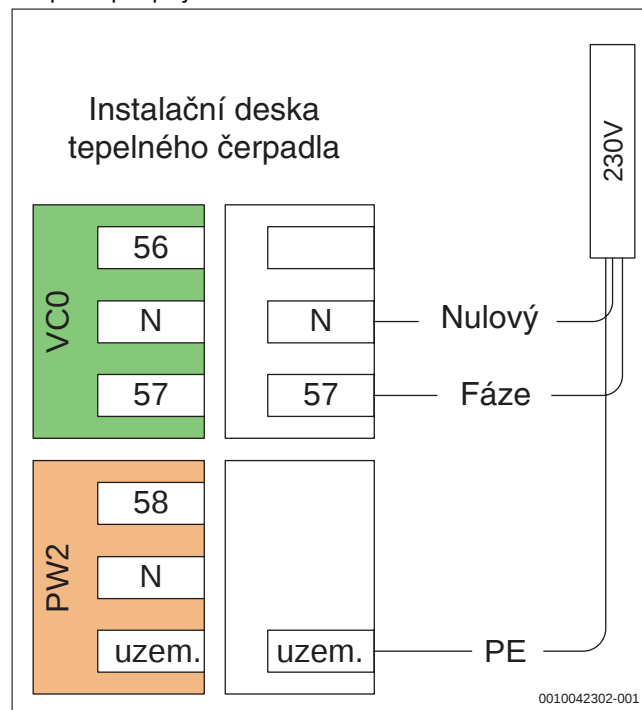
[1] Vertikální montáž

[2] Horizontální montáž

- Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 / WSW186i T180 země/voda jsou vhodná pro tiché chlazení prostřednictvím stěnového, podlahového nebo stropního vytápění v kombinaci s chladicí stanicí PKS9.
- Směr proudění je určen. To znamená, že chladicí stanici PKS9 lze připojit pouze tak, jak je uvedeno výše.
- Ke spuštění chlazení je zapotřebí RC100H se snímačem vlhkosti.
- Pro chlazení pomocí ventilátorových konvektorů musí být použito RC100. Protože je však kompresor během chlazení neaktivní, závisí minimální výstupní teplota a kapacita na zdroji.
- Minimální přípustná výstupní teplota se vypočítává v závislosti na pokojové teplotě a vlhkosti vzduchu.
- Všechna potrubí a spoje musí být opatřeny vhodnou izolací, aby se zabránilo kondenzaci.
- Přes kontakt PK2; Svorky 55 a N instalačního modulu jsou opatřeny živým kontaktem pro přepínání z režimu vytápění do režimu chlazení.
- Pro ochranu před poklesem pod rosný bod je zapotřebí čidlo rosného bodu (MD1) na přívodu k podlahovému vytápění. V závislosti na uspořádání potrubí může být zapotřebí několik těchto čidel.

Obsah dodávky chladicí stanice

- Dodávka zahrnuje kabel sběrnice CAN a kabel pro napájení.
- Chladicí stanice musí být napájena pomocí přiloženého kabelu buď přes svorkovnici VC0 (svorka 57, N) a PE tepelného čerpadla, nebo přes propojovací skříň na místě.



0010042302-001

obr. 135 Schéma připojení

Teplovodní provoz

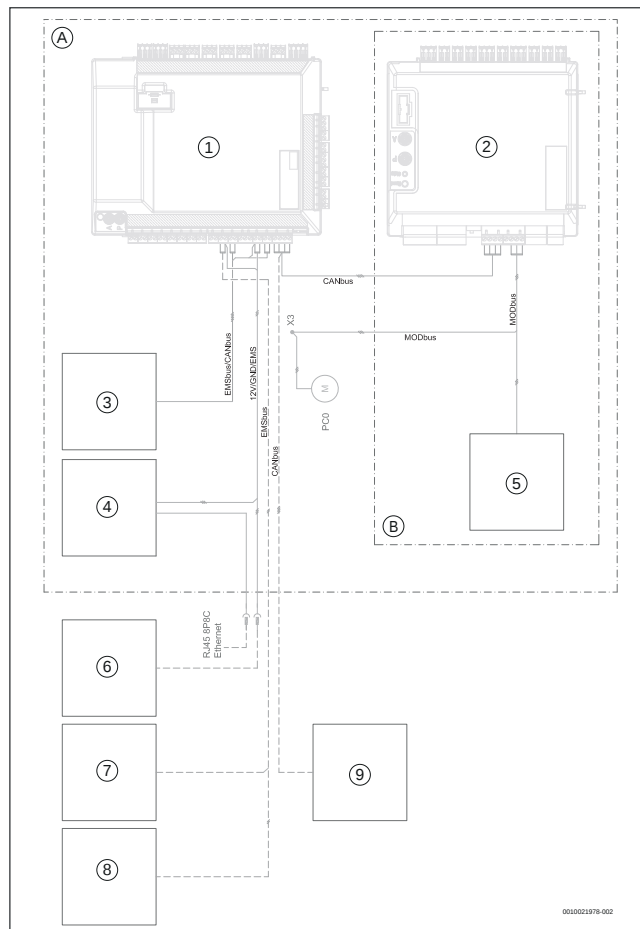
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody klesne pod nastavenou hodnotu na čidlo teplé vody TW1, spustí se kompresor. Příprava teplé vody pokračuje dokud není dosaženo nastavené teploty.

Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo v tepelném čerpadle před oddělovacím akumulacním zásobníkem je řízeno signálem Modbus.
- Čerpadlo pro 1. otopný okruh (PC1) se připojuje na svorky 52 a N regulační jednotky BC400.
- Čerpadlo pro 2. otopný okruh (PC2) se připojuje na svorky 63 a N modulu topného okruhu MM100.
- Cirkulační čerpadlo PW2 Je řízeno pře regulační jednotku BC400 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu HC100.

Schéma svorek

- Čidlo T1 je připojeno k instalačnímu modulu.

Přehled CAN-, EMS a MOD-BUS

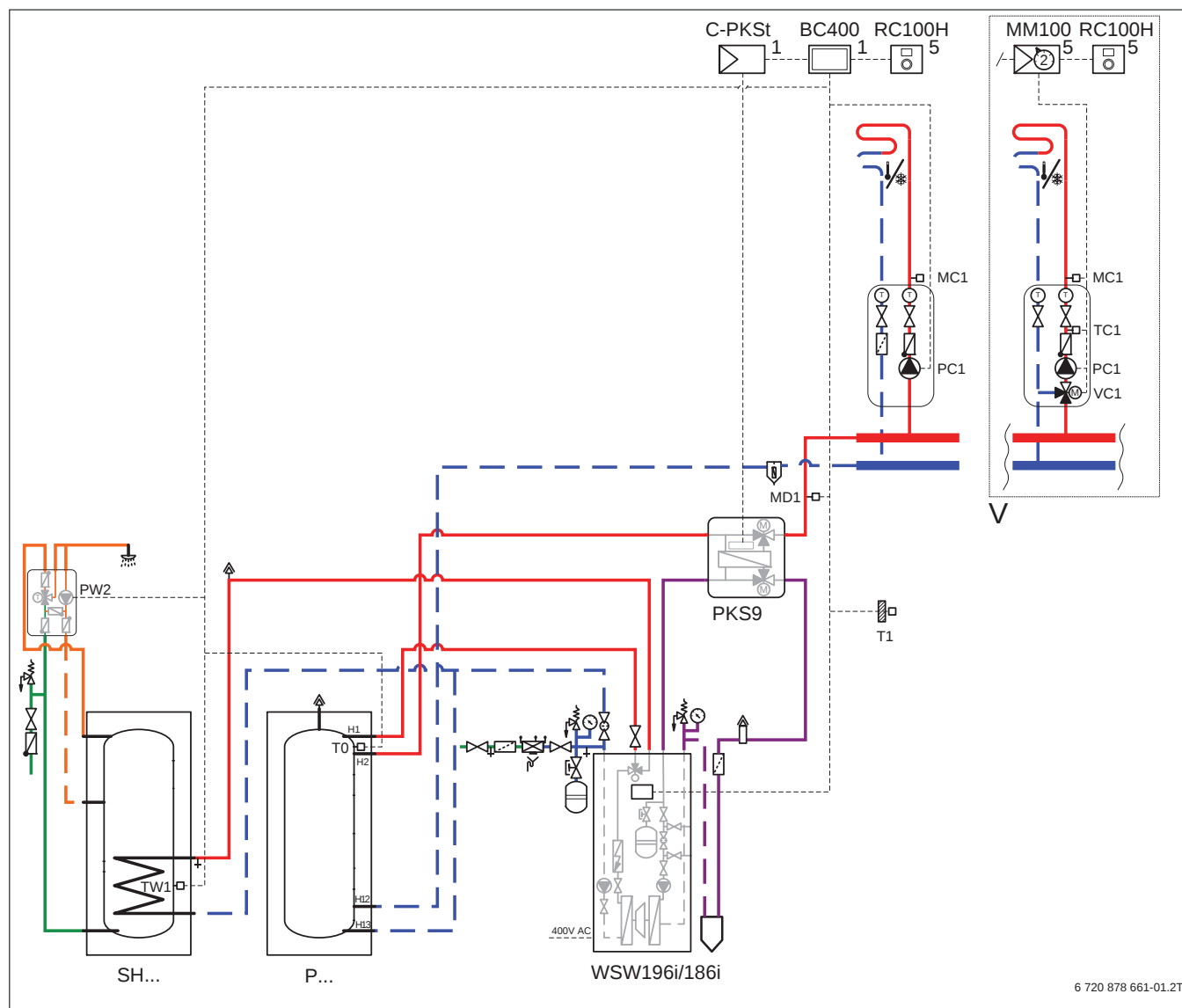
obr. 136 Přehled BUS

- [A] Tepelné čerpadlo
 [B] Chladivový okruh
 [1] Instalační modul
 [2] I/O modul
 [3] HMI
 [4] IP modul
 [5] Střídač
 [6] PluX/adaptér (příslušenství)
 [7] Čidlo pokojové teploty (příslušenství)
 [8] EMS modul (příslušenství)
 [9] Ochrana proti přepětí (příslušenství)
 [PC0] Čerpadlo teplotonosné kapaliny

	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 43 Připojení

6.13 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem a zásobníkem teplé vody, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí PKS9



obr. 137 Schéma zapojení pro příklad systému (Seznam označení symbolů → str. 80)

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
 [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulační tepelné čerpadlo země/voda WSW196i.2/186i T180 pro vytápění
- Chlazení pasivní stanic PKS9
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání RC100H s čidlem vlhkosti
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
- Řídící jednotka tepelného čerpadla
- Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Expanzní nádoba nemrznoucí směsi
- Plnicí stanice nemrznoucí směsi
- Filtrační kulový ventil pro zpátečku otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Další směřované otopné okruhy lze připojit přes modul Logamatic MM100.
- Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel chladicího okruhu, otáček kompresoru a příkonu invertoru. Chyba měření se za běžně pohybuje mezi 5 až 10 %.

Řízení tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 s dotykovou obrazovkou je již nainstalován v tepelném čerpadle. Řídí provoz vytápění, termickou dezinfekci a oběhové čerpadlo.
- Regulační jednotka je schopna zajistit detekci množství tepla prostřednictvím interních teplotních čidel.
- Regulační jednotka může ovládat nesměšovaný topný okruh. Tato jednotka má možnost inteligentně upravovat vlastní spotřebu elektrické energie prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka RC100H

- Pro provoz chlazení je nutná obslužná jednotka RC100H se snímačem vlhkosti, která se k regulační jednotce BC400 připojuje přes EMS-BUS.
- Teploty a provozní režim lze sledovat na LCD displeji.
- Požadovanou pokojovou teplotu lze změnit otočením přepínače.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WSW196i.2/186i lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody EWH300 GS-C v titanovém provedení má objem 300 l a lze jej kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Materiál akumulčního zásobníku: nerezová ocel. EWH300 GS-C se dodává s dvěma předinstalovanými čidly teplé vody.
- EWH300 GS-C nemá cirkulační přípojku. Cirkulace se provádí připojením přes potrubí studené vody.
- Smaltované zásobníky teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B lze kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Akumulační zásobníky řady SH mají vyměnitelnou hořčikovou anodu.
- Čidlo teploty zásobníku je součástí balení. Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a nastavitelnými nožičkami.
- Všechny výkonnostní úrovně jsou schopné připravovat vodu o teplotě > 60 °C. K ochraně proti opaření použijte vhodné technické vybavení, např. směšovače vody.
- Všechny zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu, která je přizpůsobena výkonu tepelného čerpadla.

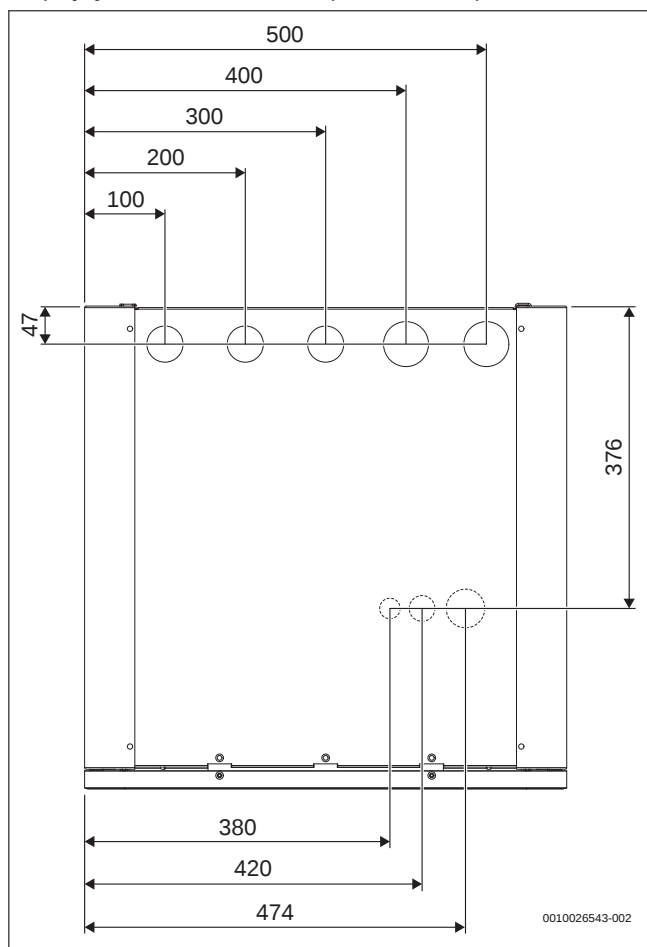
Akumulační zásobník

- Akumulační zásobníky se využívají k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Externí teplo z krbové vložky nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro provoz vytápění prostřednictvím akumulčního zásobníku.
- Doporučujeme akumulční zásobník pro akumulaci elektrické energie ve formě tepla a v případě potřeby její uvolnění zpět do otopného systému.
- Umožňuje využití Smart Grid; přeměnu přebytečné elektřiny v rozvodné síti na teplo.
- Akumulační zásobníky se používají k prodloužení doby chodu tepelných čerpadel.
- Smíšené otopné okruhy jsou nutné při použití externího tepla, nebo při přeměně elektřiny na teplo.
- Pokud se nepoužívá externí teplo nebo se elektřina akumuluje ve formě tepla, doporučujeme použít akumulční zásobníky P120.5 až P300.5 S-B.

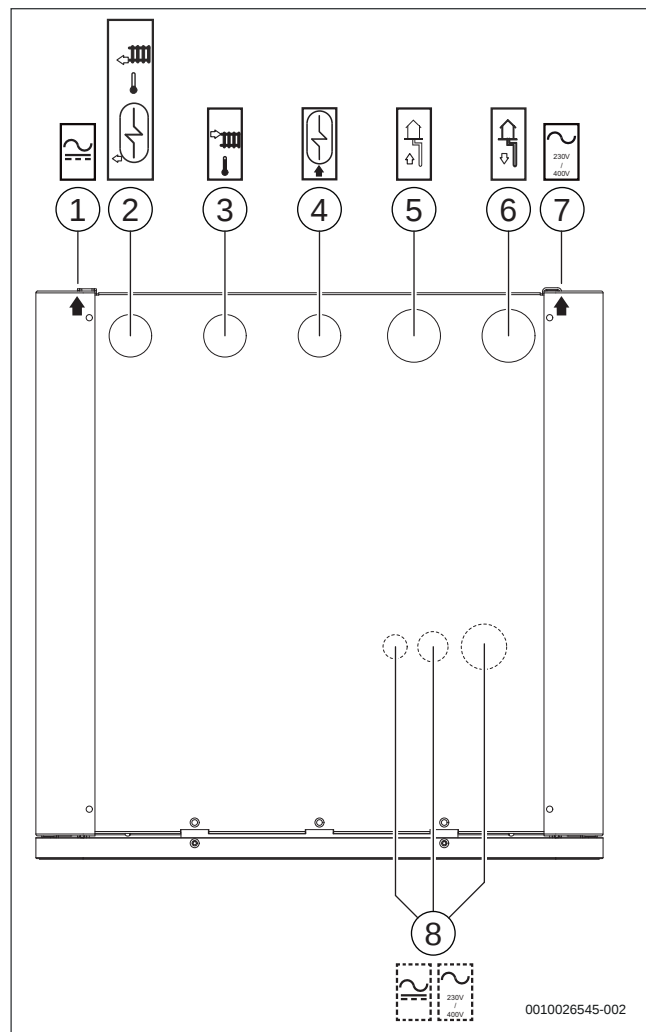
Nastavení tepelného čerpadla

- Nepokládejte tepelné čerpadlo na zem
- Namontujte dodané nastavitelné nožičky a vyrovnejte je tak, aby tepelné čerpadlo stálo vodorovně.
- Dodržujte minimální vzdálenosti.
- Všechny hydraulické přípojky jsou umístěny na horní straně tepelného čerpadla.

Přípojky na horní straně tepelného čerpadla



obr. 138 Přípojky na horní straně



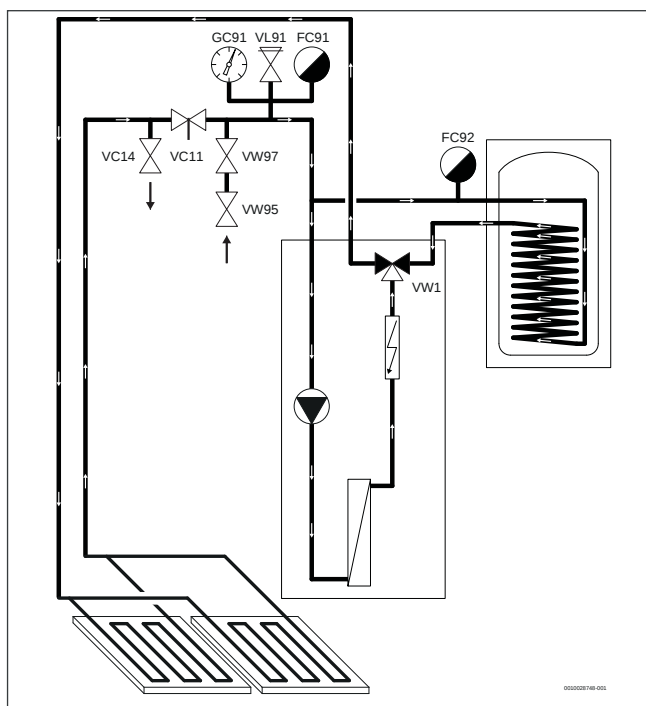
obr. 139 Přípojky na horní straně

- [1] Elektrické připojení (komunikační a senzorové kabely)
- [2] Zpátečka z otopného systému
- [3] Zpátečka do solárního systému (pouze FV modely)
- [4] Vstup ze solárního systému (pouze FV modely)
- [5] Vstup okruhu nemrznoucí směsi (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu nemrznoucí směsi (zpátečka ze zemního vrtu)
- [8] Přívod studené vody
- [9] Volitelné vstupy (elektrické přípojky)
- [10] Volitelné vstupy (přídavná příprava teplé vody)
- [11] Vstup do otopného systému
- [12] Výstup teplé vody

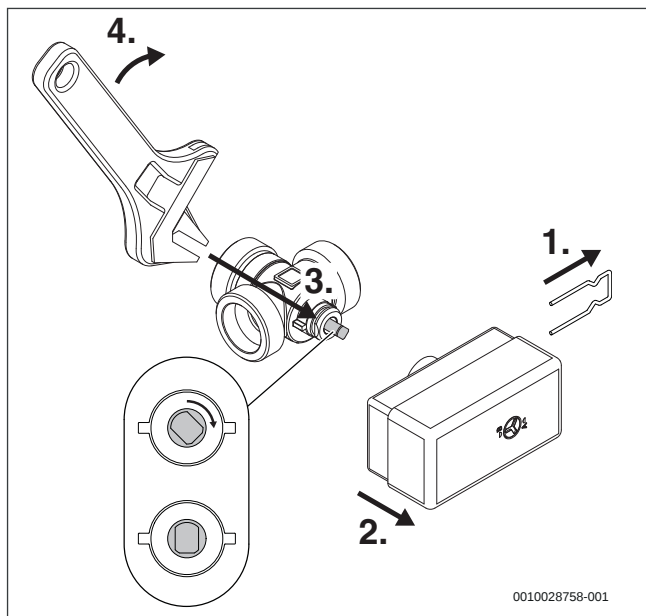
Odvzdušnění tepelného čerpadla

Po naplnění systému otopnou vodou je nutné tepelné čerpadlo odvzdušnit.

Automatický odvzdušňovač musí být instalován na zpátečce otopného systému FC91 a na výstupu ze zásobníku teplé vody FC92.



obr. 140 Systém vytápění



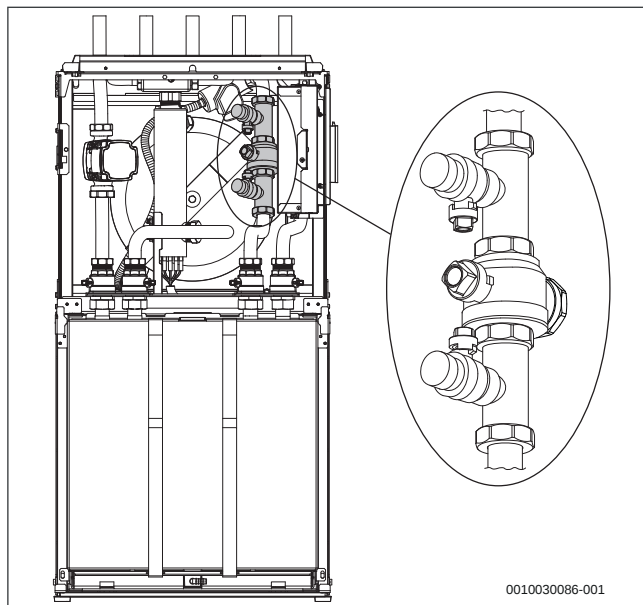
obr. 141 Přepínací ventil

- ▶ Vypněte tepelné čerpadlo.
- ▶ Uzavřete ventil VC11 ve zpátečce otopného systému.
- ▶ Ventil VW1 ručně nastavte do střední polohy.
- ▶ Připojte hadici k ventilu VC14. Druhý konec odvedte do odpadu.
- ▶ Pro naplnění tepelného čerpadla a otopného systému otevřete ventily VW97 a VW95 mezi ventilem VC11 a tepelným čerpadlem.
- ▶ Otevřete ventil VC14 a pokračujte v plnění, dokud nezačne vytékat voda z hadice na odtoku.
- ▶ Zavřete ventil VC14.

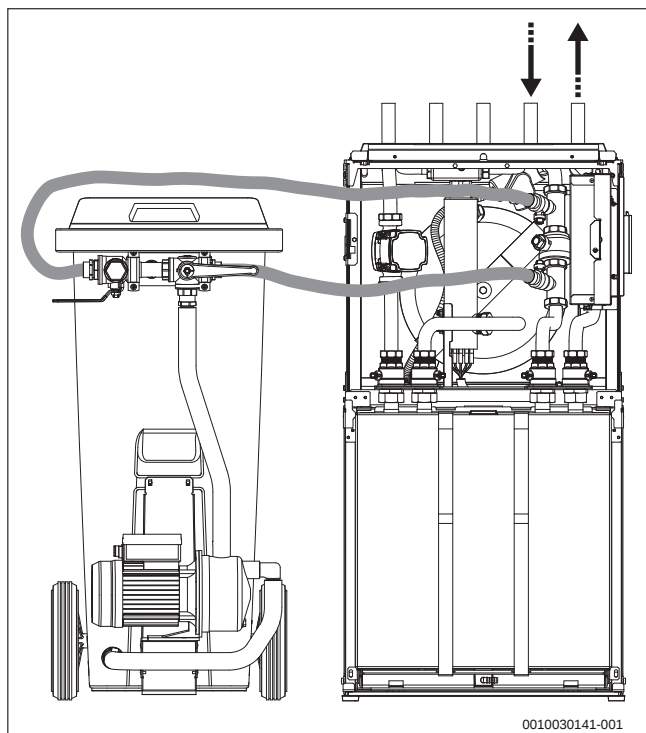
- ▶ Pokračujte v plnění, dokud není tlak v systému těsně pod otevíracím tlakem pojistného ventilu VL91 v otopném okruhu. Odečtěte tlak na manometru GC91.
- ▶ Zavřete ventily VW95 a VW91.
- ▶ Nastavte ventil VW1 zpět do normální polohy.
- ▶ Otevřete ventil VC11.
- ▶ Zapněte napájení tepelného čerpadla a zkontrolujte, zda se tepelné čerpadlo rozběhne.
- ▶ Zkontrolujte tlak v systému. V případě potřeby přidejte více vody.
- ▶ Minimální plnicí tlak 1,2 až 1,5 bar. Pokud je otopný systém studený, naplňte systém na tlak o 0,2 až 0,5 bar nad tlakem předběžného plnění expanzní nádoby.

Naplnění a odvzdušnění zdroje a potrubí nemrznoucí směsí

- Plnění a odvzdušnění potrubí směsí nemrznoucí kapaliny a vody by mělo být prováděno opatrně.
- Protimrazová ochrana směsí by měla dosahovat až do -15°C. (odpovídá cca 30% roztoku)
- Jako nemrznoucí směs jsou schváleny pouze monoethylenglykol, propylenglykol nebo etanol s nebo bez inhibitorů koroze, pokud jsou vhodné pro použití v tepelných čerpadlech země/voda.
- Nemrznoucí směsí na bázi soli nejsou povoleny.
- Plnicí zařízení není součástí dodávky tepelného čerpadla a musí být objednáno zvlášť. Toto zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.
- Další postup plnění a odvzdušňování naleznete v návodu k montáži.

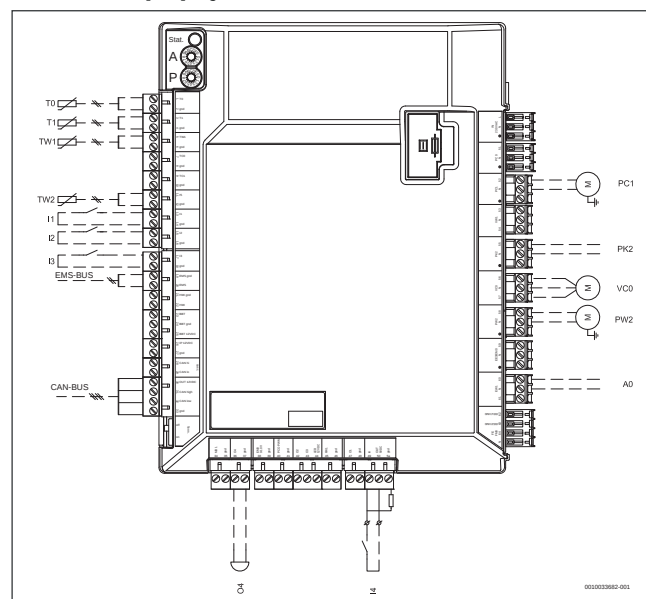


obr. 142 Plnicí zařízení



obr. 143 Plnění plnicí stanice

Elektrické připojení



obr. 144 Elektrické připojení

[T0]	Čidlo výstupní teploty
[T1]	Čidlo venkovní teploty
[I1]	Externí vstup 1 (HDO)
[I2]	Externí vstup 2
[I3]	Externí vstup 3
[EMS-BUS]	EMS-BUS příslušenství
[CAN-BUS]	CAN-BUS příslušenství
[O4]	Bzučák (příslušenství)
[I4]	Externí vstup 4 (SG)
[A0]	Hromadný poplach
[PW2]	Cirkulační čerpadlo teplé vody
[VCO]	Oběh třícestného ventilu
[PK2]	Zapnutí/vypnutí chlazení. Čerpadlo/fancoil atd.
[PC1]	Oběhové čerpadlo otopného systému



Maximální zatížení na reléovém výstupu
PK2: 2A, $\cos \phi > 0,4$. V případě vyšší
zátěže lze instalovat mezirelé.

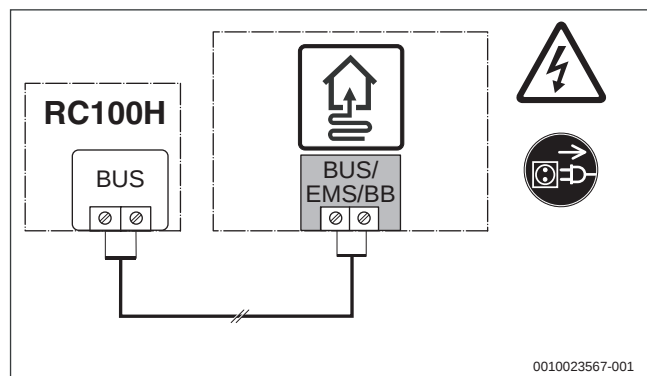
Schéma okruhu RC100H

Jednotka je napájena energií přes BUS linku.

Délka [m]	Doporučený průřez vodiče [mm ²]	Typ kabeláže
≤ 100	0,50	Alespoň H05W-... (NYM-J...)
≤ 300	1,50	

tab. 44 Povolená délka BUS kabelů

- Pokládat a připojovat BUS linku může pouze odborně proškolená osoba.
- Zřídte BUS-spojení.



obr. 145 Schéma okruhu RC100H

Regulační jednotka BC400

- Regulační jednotku BC400 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- Tato jednotka je vhodná pro řízení topného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka BC400 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Rádiový modul MX300 je součástí regulační jednotky BC400.
- Rádiový modul MX300 je součástí dodávky tepelného čerpadla WSW196i.2. Pro tepelná čerpadla WSW186i je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce MX300:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i s aplikací MyBuderus a pro připojení otopného stému k odbornému zákaznickému portálu Buderus Connect PRO.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186 pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání RC120 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - BC400 a MX300 lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. Logatherm WSW196i.2 nebo WSW186. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s RC310/HMC310
 - Může způsobit dodatečné náklady na připojení k internetu. Doporučuje se internetový paušál.



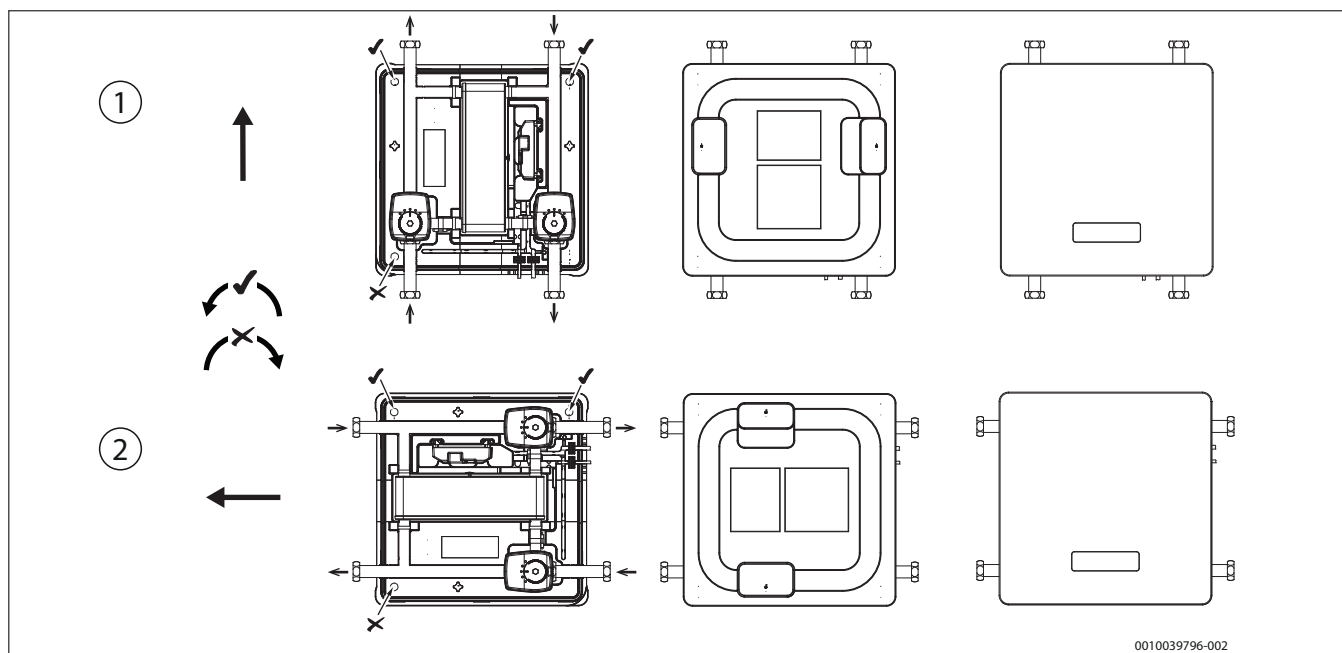
Komunikace s Bosch Smart Home, KNX a MyGekko v současné době není možná.

- Regulační jednotka má možnost inteligentně regulovat vlastní spotřebu energie prostřednictvím vlastního FV systému

Režim vytápění

- Tento příklad systému je určen pouze pro provoz s akumulčním zásobníkem.
- Teplo pro otopný okruh 2 se připraví na nastavenou teplotu pomocí směšovače VC1. K ovládání směšovače je nutný průtokové čidlo TC1. Pro ochranu podlahového vytápění lze také instalovat omezovač podlahové teploty MC1.
- Pro řízení systému v uvedeném příkladu systému je vyžadováno průtokové čidlo T0. Průtokové čidlo musí být instalováno nad akumulčním zásobníkem a je součástí dodávky.

Režim chlazení



obr. 146 Montáž pro provoz s jednotkou chlazení PKS9

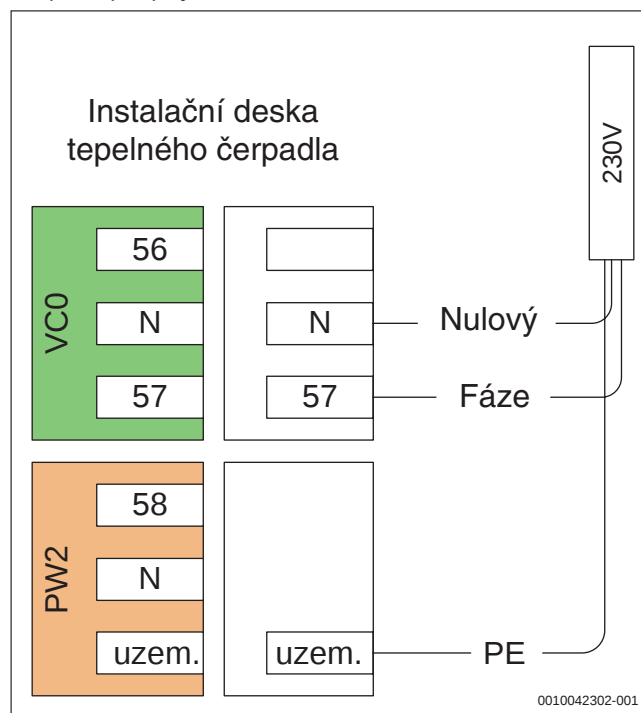
[1] Vertikální montáž

[2] Horizontální montáž

- Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 / WSW186i T180 země/voda jsou vhodná pro tiché chlazení prostřednictvím stěnového, podlahového nebo stropního vytápění v kombinaci s chladicí stanicí PKS9.
- Směr proudění je určen. To znamená, že chladicí stanici PKS9 lze připojit pouze tak, jak je uvedeno výše
- Ke spuštění chlazení je zapotřebí RC100H se snímačem vlhkosti.
- Pro chlazení pomocí ventilátorových konvektorů musí být použito RC100 Protože je však kompresor během chlazení neaktivní, závisí minimální výstupní teplota a kapacita na zdroji.
- Minimální přípustná výstupní teplota se vypočítává v závislosti na pokojové teplotě a vlhkosti vzduchu.
- Všechna potrubí a spoje musí být opatřeny vhodnou izolací, aby se zabránilo kondenzaci.
- Přes kontakt PK2; Svorky 55 a N instalačního modulu jsou opatřeny živým kontaktem pro přepínání z režimu vytápění do režimu chlazení.
- Pro ochranu před poklesem pod rosný bod je zapotřebí čidlo rosného bodu (MD1) na přívodu k podlahovému vytápění. V závislosti na uspořádání potrubí může být zapotřebí několik těchto čidel.

Obsah dodávky chladicí stanice

- Dodávka zahrnuje kabel sběrnice CAN a kabel pro napájení.
- Chladicí stanice musí být napájena pomocí přiloženého kabelu buď přes svorkovnici VC0 (svorka 57, N) a PE tepelného čerpadla, nebo přes propojovací skříň na místě.



obr. 147 Schéma připojení

Teplovodní provoz

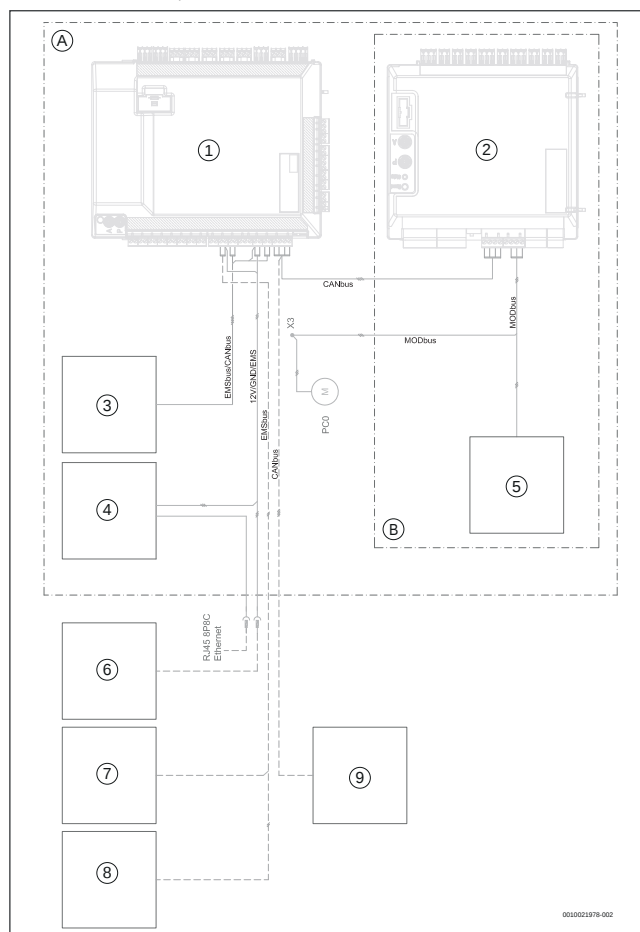
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody klesne pod nastavenou hodnotu na čidle teplé vody TW1, spustí se kompresor. Příprava teplé vody pokračuje dokud není dosaženo nastavené teploty.

Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo v tepelném čerpadle před oddělovacím akumulacním zásobníkem je řízeno signálem Modbus.
- Čerpadlo pro 1. otopný okruh (PC1) se připojuje na svorky 52 a N regulační jednotky BC400.
- Čerpadlo pro 2. otopný okruh (PC2) se připojuje na svorky 63 a N modulu topného okruhu MM100.
- Cirkulační čerpadlo PW2 Je řízeno pře regulační jednotku BC400 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu HC100.

Schéma svorek

- Čidlo T1 je připojeno k instalačnímu modulu.

Přehled CAN-, EMS a MOD-BUS

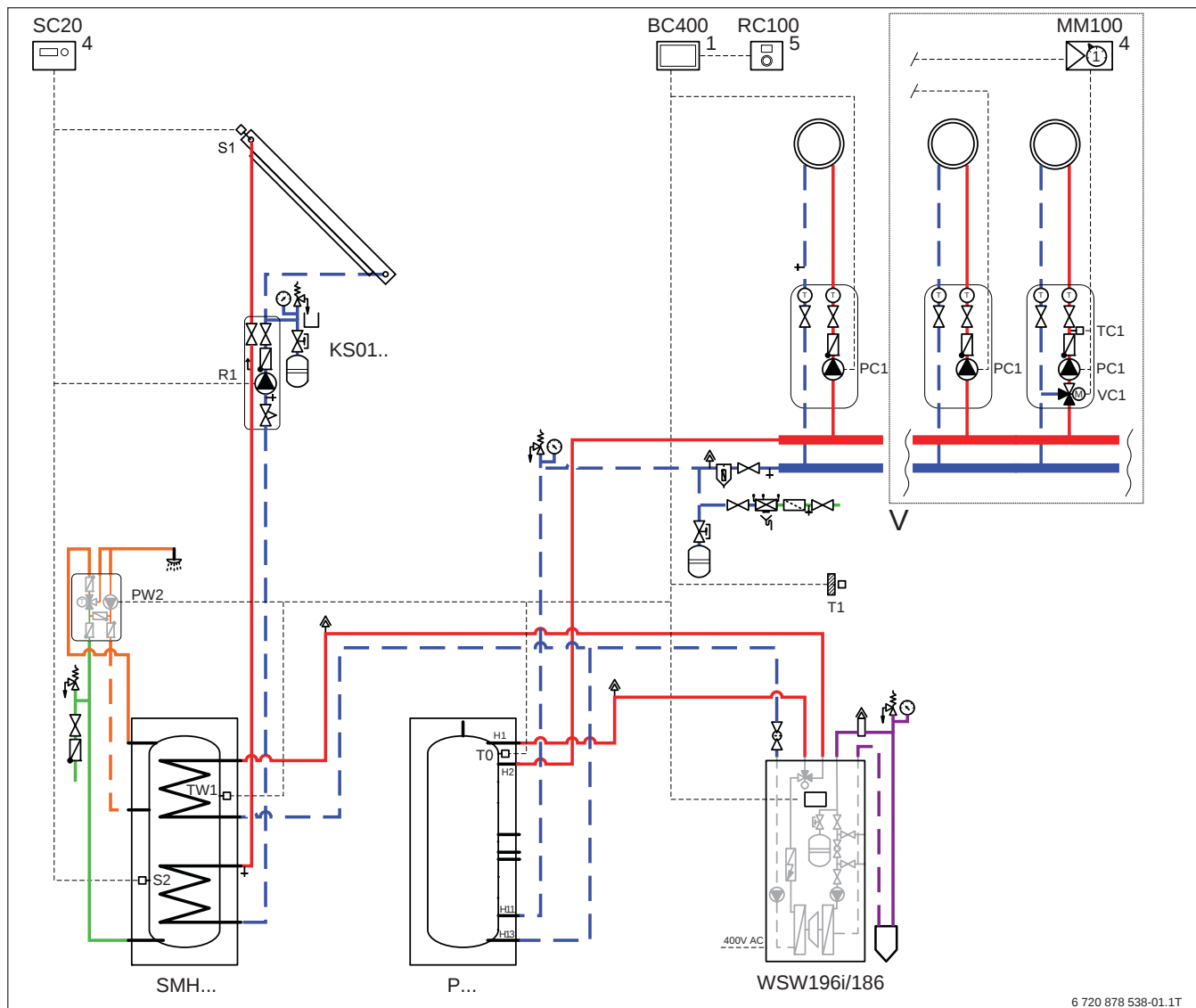
obr. 148 Přehled BUS

- [A] Tepelné čerpadlo
 [B] Chladivový okruh
 [1] Instalační modul
 [2] I/O modul
 [3] HMI
 [4] IP modul
 [5] Střídač
 [6] PluX/adaptér (příslušenství)
 [7] Čidlo pokojové teploty (příslušenství)
 [8] EMS modul (příslušenství)
 [9] Ochrana proti přepětí (příslušenství)
 [PC0] Čerpadlo teplotonosné kapaliny

	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 45 Připojení

6.14 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i.2/186i se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem, bivalentním zásobníkem teplé vody, nesměšovaným otopným okruhem a možností směšovaného otopného okruhu



obr. 149 Příklad solárního systému

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [4] Umístění: ve stanici nebo na stěně
- [5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Reverzibilní tepelné čerpadlo země/voda WSW196i.2/186i pro vytápění a na přání i pro chlazení
- Solární systém pro ohřev vody
- Bivalentní zásobník teplé vody Logalux SMH...1 ES s dvouspirálovým výměníkem
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Regulační jednotka Logamatic BC400 s dotykovou obrazovkou
- Radiový modul MX300 (pro WSW186i příslušenství)
- Dálkové ovládání RC100
- Externí solární regulátor SC20
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat.
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu nemrznoucí směsi
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Přepínací ventil teplé vody
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Expanzní nádoba nemrznoucí směsi
 - Plnicí stanice nemrznoucí směsi
 - Filtrační kulový ventil pro zpátečku otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- 1 × nesměšovaný otopný okruh
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul Logamatic MM100.
- Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo nemrznoucí směs je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá nemrznoucí směs teplo uložené v půdě.
- Teplo je předáváno chladivu ve výparníku (výměníku tepla), v tepelném čerpadle. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla je teplota zvýšena na požadovanou teplotní úroveň systému kompresí v kompresoru. Ve druhém výměníku tepla, (kondenzátoru), se získané teplo předává topné vodě.
- Jako nemrznoucí směs je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi solí je vysoce korozivní a není schválena.
- Regulátor je schopen zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel chladicího okruhu, otáček kompresoru a příkonu invertoru. Chyba měření se za běžně pohybuje mezi 5 až 10 %.

Solární systém

- K ovládání solárního systému lze použít solární řídicí jednotku SC20.
- K SC20 je připojeno čidlo kolektoru (S1), čidlo solárního zásobníku (S2) a čerpadlo (R1) z kompletní stanice KS01.
- Kompletní stanice Logasol KS01 obsahuje všechny potřebné komponenty jako solární čerpadlo, gravitační brzdu, pojistný ventil, manometr a kulové kohouty s integrovanými teploměry.

Bivalentní zásobník teplé vody

- Na bivalentních zásobnících teplé vody SMH390.1 ES a 490.1 ES lze připojit solární systém pro přípravu teplé vody.
- Teplosměnná plocha solárního systému SMH390.1 ES je 1,3 m² a jsou proto vhodné 3 až 4 ploché kolektory.
- Teplosměnná plocha solárního kolektoru SMH490.1 ES je 1,8 m² a jsou proto vhodné 4 až 5 plochých kolektorů.
- Pro tepelnou dezinfekci teplé vody se u tepelných čerpadel WSW196i/WSW186i používá pouze integrované topné těleso.

Akumulační zásobník

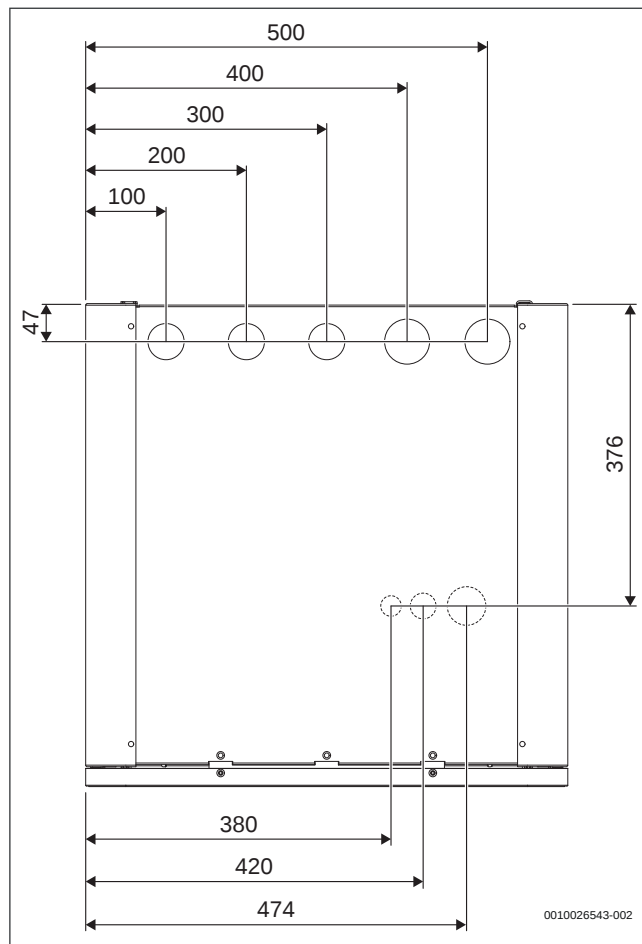
- Akumulační zásobníky se využívají k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Externí teplo z krbové vložky nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro provoz vytápění prostřednictvím akumulačního zásobníku.
- Doporučujeme akumulační zásobník pro akumulaci elektrické energie ve formě tepla a v případě potřeby její uvolnění zpět do otopného systému.
- Umožňuje využití Smart Grid; přeměnu přebytečné elektřiny v rozvodné síti na teplo.

- Akumulační zásobníky se používají k prodloužení doby chodu tepelných čerpadel.
- Smíšené otopné okruhy jsou nutné při použití externího tepla, nebo při přeměně elektřiny na teplo.
- Pokud se nepoužívá externí teplo nebo se elektřina akumuluje ve formě tepla, doporučujeme použít akumulační zásobníky P120.5 až P300.5 S-B.

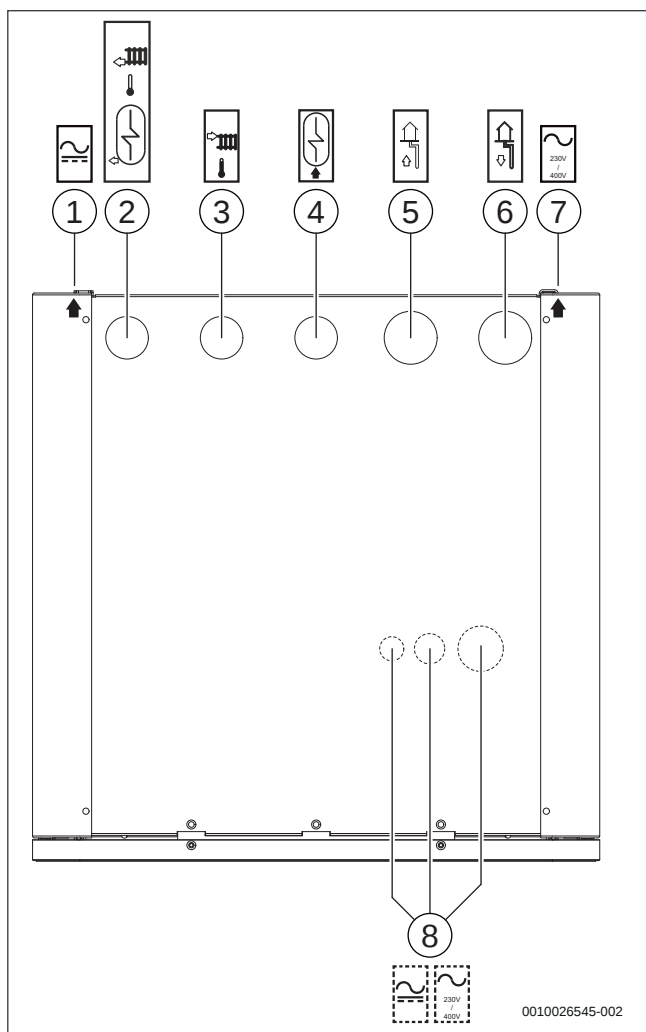
Nastavení tepelného čerpadla

- Nepokládejte tepelné čerpadlo na zem
- Namontujte dodané nastavitelné nožičky a vyrovnejte je tak, aby tepelné čerpadlo stálo vodorovně.
- Dodržujte minimální vzdálenosti.
- Všechny hydraulické přípojky jsou umístěny na horní straně tepelného čerpadla.

Přípojky na horní straně tepelného čerpadla



obr. 150 Přípojky na horní straně



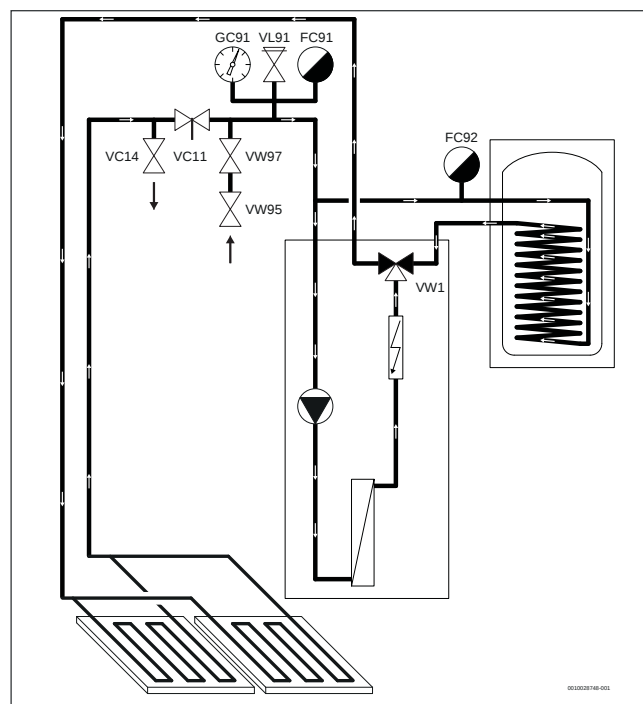
obr. 151 Připojky na horní straně

- [1] Elektrické připojení (komunikační a senzorové kabely)
- [2] Zpátečka z otopného systému
- [3] Zpátečka do solárního systému (pouze FV modely)
- [4] Vstup ze solárního systému (pouze FV modely)
- [5] Vstup okruhu nemrznoucí směsi (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu nemrznoucí směsi (zpátečka ze zemního vrtu)
- [8] Přívod studené vody
- [9] Volitelné vstupy (elektrické připojky)
- [10] Volitelné vstupy (přídavná příprava teplé vody)
- [11] Vstup do otopného systému
- [12] Výstup teplé vody

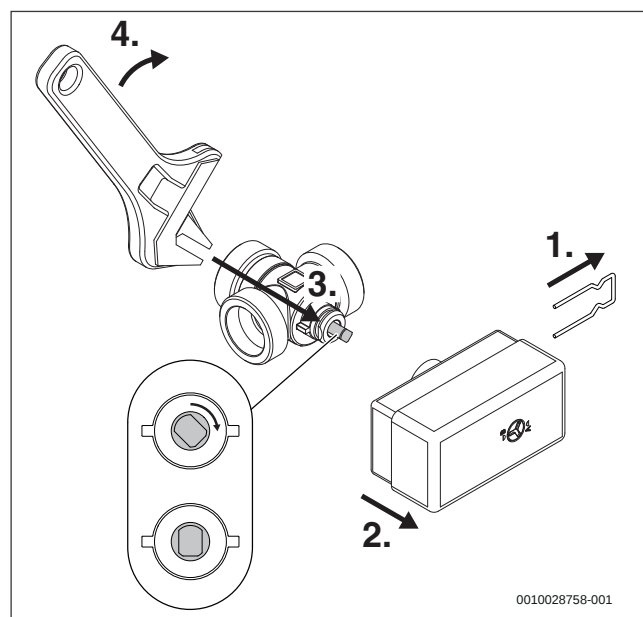
Odvzdušnění tepelného čerpadla

Po naplnění systému otopnou vodou je nutné tepelné čerpadlo odvzdušnit.

Automatický odvzdušňovač musí být instalován na zpátečce otopného systému FC91 a na výstupu ze zásobníku teplé vody FC92.



obr. 152 Systém vytápění



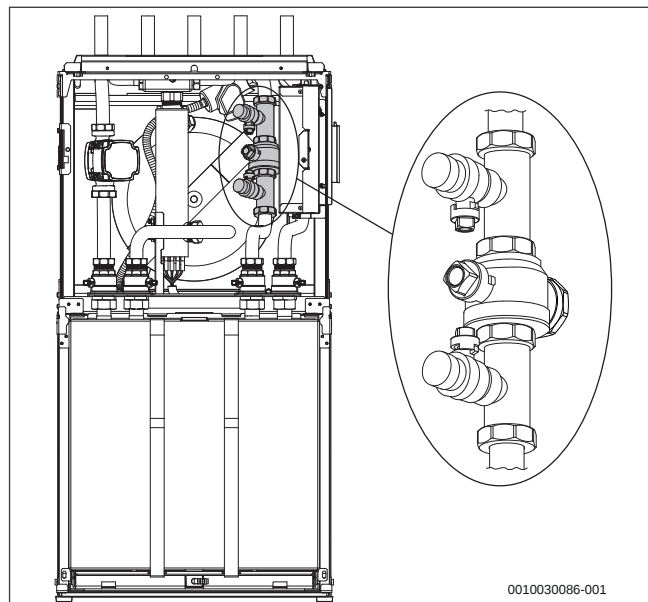
obr. 153 Přepínací ventil

- Vypněte tepelné čerpadlo.
- Uzavřete ventil VC11 ve zpátečce otopného systému.
- Ventil VW1 ručně nastavte do střední polohy.
- Připojte hadici k ventilu VC14. Druhý konec odvedte do odpadu.
- Pro naplnění tepelného čerpadla a otopného systému otevřete ventily VW97 a VW95 mezi ventilem VC11 a tepelným čerpadlem.
- Otevřete ventil VC14 a pokračujte v plnění, dokud nezačne vytékat voda z hadice na odtoku.
- Zavřete ventil VC14.

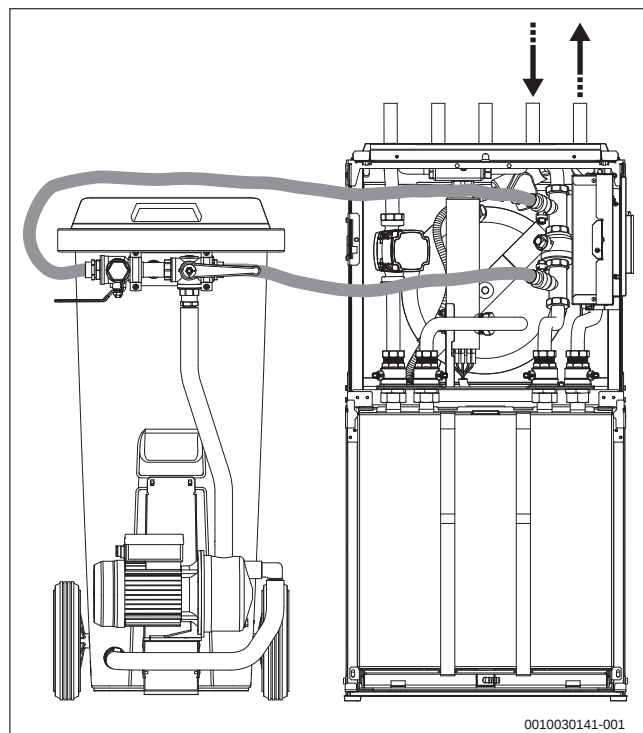
- Pokračujte v plnění, dokud není tlak v systému těsně pod otevíracím tlakem pojistného ventilu VL91 v otopném okruhu. Odečtěte tlak na manometru GC91.
- Zavřete ventily VW95 a VW91.
- Nastavte ventil VW1 zpět do normální polohy.
- Otevřete ventil VC11.
- Zapněte napájení tepelného čerpadla a zkontrolujte, zda se tepelné čerpadlo rozběhne.
- Zkontrolujte tlak v systému. V případě potřeby přidejte více vody.
- Minimální plnicí tlak 1,2 až 1,5 bar. Pokud je otopný systém studený, naplňte systém na tlak o 0,2 až 0,5 bar nad tlakem předběžného plnění expanzní nádoby.

Naplnění a odvzdušnění zdroje a potrubí nemrznoucí směsí

- Plnění a odvzdušnění potrubí směsí nemrznoucí kapaliny a vody by mělo být prováděno opatrně.
- Protimrazová ochrana směsí by měla dosahovat až do -15°C. (odpovídá cca 30% roztoku)
- Jako nemrznoucí směs jsou schváleny pouze monoethylenglykol, propylenglykol nebo etanol s nebo bez inhibitorů koroze, pokud jsou vhodné pro použití v tepelných čerpadlech země/voda.
- Nemrznoucí směsí na bázi soli nejsou povoleny.
- Plnicí zařízení není součástí dodávky tepelného čerpadla a musí být objednáno zvlášť. Toto zařízení usnadňuje připojení hadic a plnicí stanice.
- Další postup plnění a odvzdušňování naleznete v návodu k montáži.



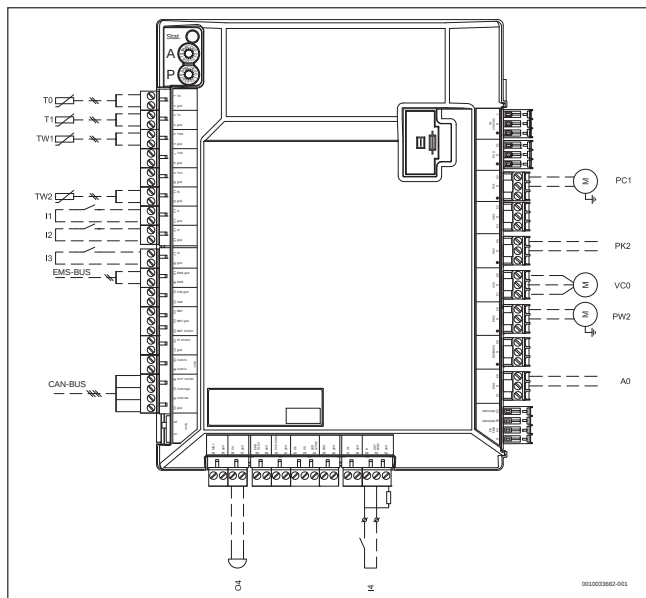
obr. 154 Plnicí zařízení



obr. 155 Plnění plnicí stanicí

- Pro další postup plnění a odvzdušňování → dodržujte návod k montáži

Elektrické připojení



obr. 156 Elektrické připojení

[T0]	Čidlo výstupní teploty
[T1]	Čidlo venkovní teploty
[TW1]	Čidlo teploty teplé vody: horní [TW2]
	Čidlo teploty teplé vody: spodní
[I1]	Externí vstup 1 (HDO)
[I2]	Externí vstup 2
[I3]	Externí vstup 3
[EMS-BUS]	EMS-BUS příslušenství [CAN-BUS] CAN-BUS příslušenství
[O4]	Bzučák (příslušenství)
[I4]	Externí vstup 4 (SG)
[A0]	Hromadný poplach
[PW2]	Cirkulační čerpadlo teplé vody
[VC0]	Cirkulace třicestného ventilu
[PK2]	Zapnutí/vypnutí chlazení. Čerpadlo/fancoil atd.
[PC1]	Oběhové čerpadlo otopného systému



Maximální zatížení na reléovém výstupu PK2: 2A, $\cos \phi > 0,4$. V případě vyšší zátěže lze instalovat mezirelé.

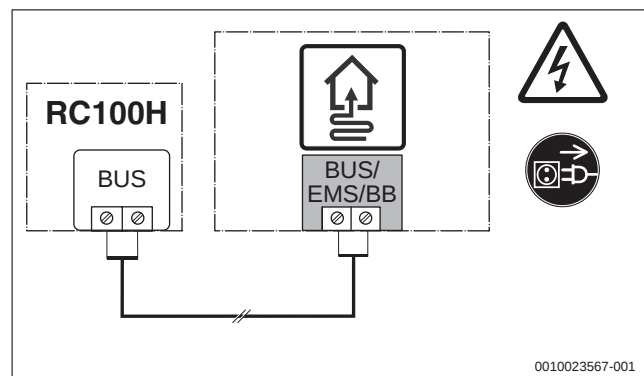
Schéma okruhu RC100H

Jednotka je napájena energií přes BUS linku.

Délka [m]	Doporučený průřez vodiče [mm ²]	Typ kabeláže
≤ 100	0,50	Alespoň H05W-... (NYM-J...)
≤ 300	1,50	

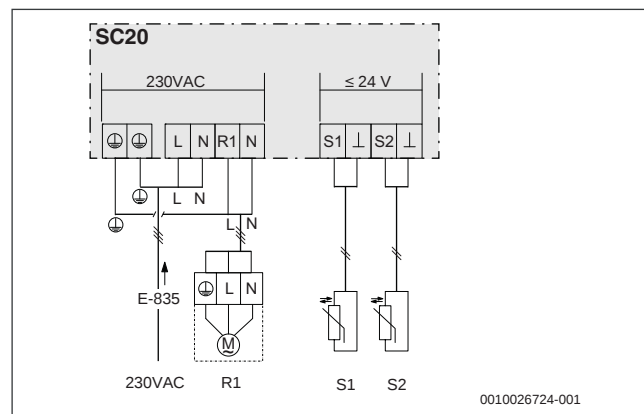
tab. 46 Povolená délka BUS kabelů

- Pokládat a připojovat BUS linku může pouze odborně proškolená osoba.
- Zřídíte BUS-spojení.



obr. 157 Schéma okruhu RC100H

Schéma okruhu SC20



obr. 158 Připojovací svorky solárního regulátoru SC20

Svorka	Hydraulika	Označení
230V AC		Sít'ové připojení
R1	R1	Čerpadlo okruhu kolektorového pole 1
S1	S1	Čidla teploty kolektorového pole 1
S2	S2	Čidlo teploty dna zás

tab. 47 Přehled označení svorek

Regulační jednotka BC400

- Regulační jednotku BC400 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- BC400 je vhodná pro řízení topného okruhu a pro ohřev vody. Smíšený topný okruh lze ovládat pomocí modulu topných okruhů MM100. Řídící jednotka a MM100 jsou vzájemně propojeny BUS kabelem.
- Adresování otopných okruhů musí být prováděno na modulu otopných okruhů.
- Regulační jednotka BC400 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Rádiový modul MX300 je součástí regulační jednotky BC400.
- Rádiový modul MX300 je součástí dodávky tepelného čerpadla WSW196i.2. Pro tepelná čerpadla WSW186i je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce MX300:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186i s aplikací MyBuderus a pro připojení otopného stému k odbornému zákaznickému portálu Buderus Connect PRO.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2 a WSW186 pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání RC120 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - BC400 a MX300 lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. Logatherm WSW196i.2 nebo WSW186. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s RC310/HMC310
 - Může způsobit dodatečné náklady na připojení k internetu. Doporučuje se internetový paušál.



Komunikace s Bosch Smart Home, KNX a MyGekko v současné době není možná.

- Regulační jednotka má možnost inteligentně regulovat vlastní spotřebu energie prostřednictvím vlastního FV systému

Režim vytápění

- Tento příklad systému je určen pouze pro provoz s akumulacním zásobníkem.
- Teplo pro otopný okruh 2 se připraví na nastavenou teplotu pomocí směšovače VC1. K ovládání směšovače je nutný průtokové čidlo TC1. Pro ochranu podlahového vytápění lze také instalovat omezovač podlahové teploty MC1.
- Pro řízení systému v uvedeném příkladu systému je vyžadováno průtokové čidlo T0. Průtokové čidlo musí být instalováno nad akumulacním zásobníkem a je součástí dodávky.

Teplovodní provoz

- Pokud teplota v zásobníku teplé vody klesne pod nastavenou hodnotu na čidlo teplé vody TW1, spustí se kompresor. Příprava teplé vody pokračuje dokud není dosaženo nastavené teploty.

Režim chlazení

- Tepelná čerpadla Logatherm WSW196i.2/186i jsou vhodná pro provozní režim chlazení prostřednictvím pasivní chladicí stanice (příslušenství).

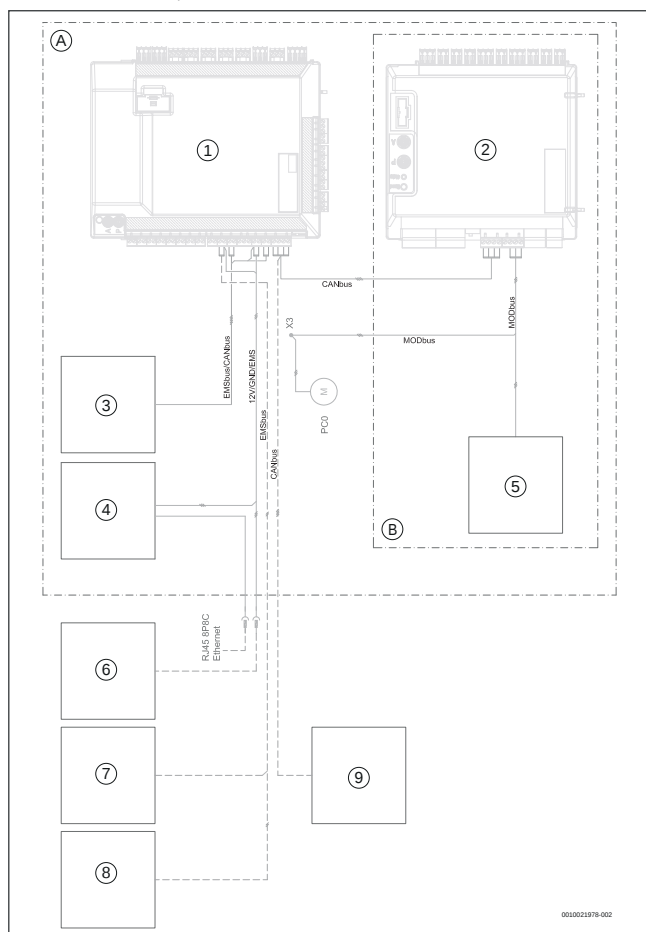
Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo v tepelném čerpadle před oddělovacím akumulacním zásobníkem je řízeno signálem Modbus.
- Čerpadlo pro 1. otopný okruh (PC1) se připojuje na svorky 52 a N regulační jednotky BC400.
- Čerpadlo pro 2. otopný okruh (PC2) se připojuje na svorky 63 a N modulu topného okruhu MM100.
- Cirkulační čerpadlo PW2 je řízeno pře regulační jednotku BC400 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu HC100.

Schéma svorek

- Čidlo T1 je připojeno k instalačnímu modulu.

Přehled CAN-, EMS a MOD-BUS



obr. 159 Přehled BUS

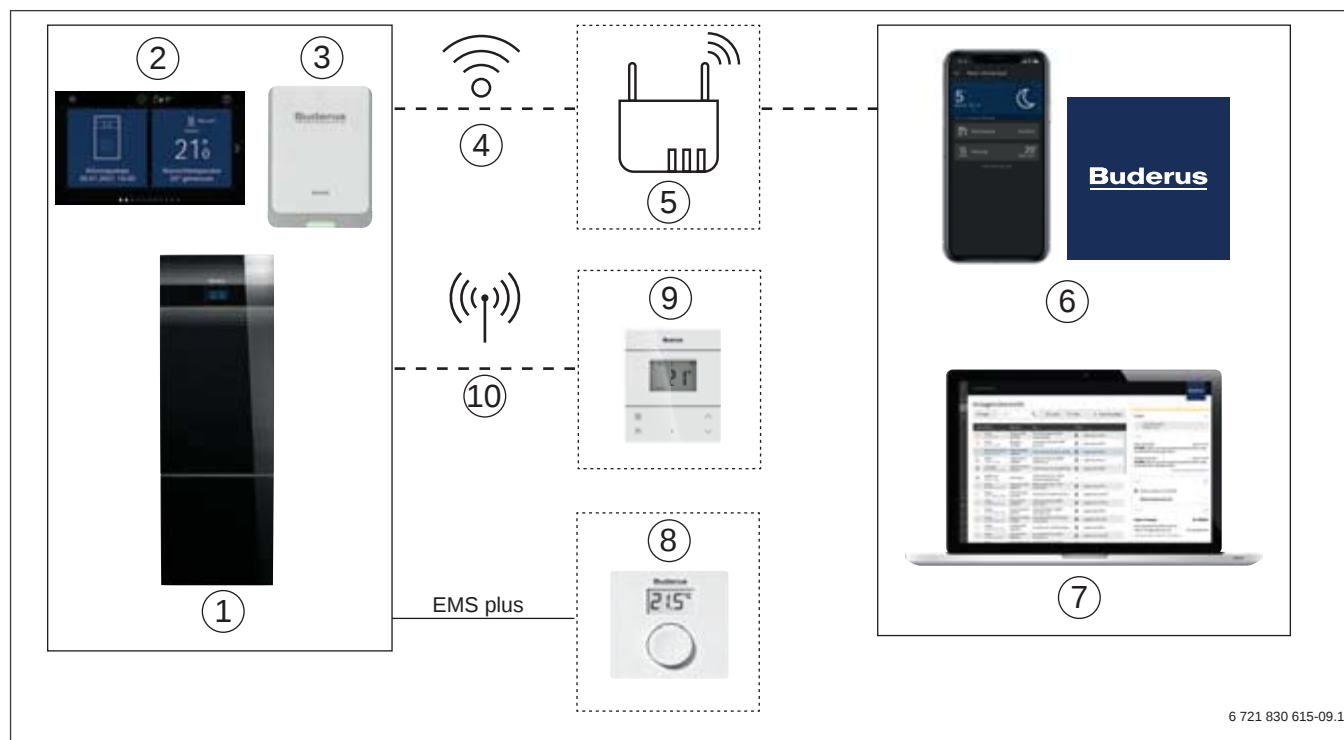
- [A] Tepelné čerpadlo
- [B] Chladivový okruh
- [1] Instalační modul
- [2] I/O modul
- [3] HMI
- [4] IP modul
- [5] Střídač
- [6] PluX/adaptér (příslušenství)
- [7] Čidlo pokojové teploty (příslušenství)
- [8] EMS modul (příslušenství)
- [9] Ochrana proti přepětí (příslušenství)
- [PC0] Čerpadlo teplotnosné kapaliny

	Tovární připojení
— — — — —	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 48 Připojení

7 Regulace Logatherm WSW196i.2/186i (TP50/T180)

7.1 Možnosti zařízení



6 721 830 615-09.1T

obr. 160 Možnosti zařízení WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180

- [1] WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/
WSW196i.2/186i T180
- [2] Regulační jednotka BC400 (předinstalováno)
- [3] Internetový modul (WLAN) MX300 (součástí
dodávky WSW196i.2; příslušenství pro
WSW186i)
- [4] WiFi (2,4 GHz)
- [5] Připojení k internetu
- [6] Aplikace MyBuderus (ovládání topení)
- [7] Buderus ConnectPro (regulace topení)
- [8] RC100(H): dálkové ovládání pro BC400 (topný
okruh)
- [9] RC120 RF: rádiové dálkové ovládání pro BC400
(k dostání od listopadu 2022)
- [10] Rádiový signál (868 MHz)



Logamatic BC400, MX300, RC120 RF
nelze kombinovat se systémovou ovládací
jednotkou Logamatic RC310, HMC310,
RC200.

7.2 Popis regulačního zařízení



obr. 161 Logamatic BC400

- [1] Menu: Otevírá hlavní menu (např. Nastavení času, data, jazyka)
 - [2] Stav: Přímá zpětná vazba systému a venkovní teploty. V případě alarmu se zelený háček změní na výstražný trojúhelník.
 - [3] Nápoředá: Poskytuje informace o ovládání a zobrazení nabídky.
 - [4] Velká dlaždice: Zobrazuje grafický přehled aktuálního stavu hlavních ukazatelů tepelného čerpadla, jako jsou zdroj tepla, topný okruh a teplá voda.
 - [5] Malá dlaždice: zobrazuje vedlejší informace jako je režim dovolená, solar a další
 - [6] Šipka: Navigace v dlaždicích buď dotykem, nebo přejetím
 - [7] Navigace mezi dlaždicemi dotykem
- Systémová regulační jednotka BC400 pro tepelná čerpadla s řídicím systémem EMS plus
 - Centrální řízení pro tepelné čerpadlo, otopný a chladicí okruh(y), solární, teplou vodu a ventilaci
 - Podsvícen barevný plně dotykový displej s úhlopříčkou 5 palců a dotykovým ovládáním obdobné chytrým telefonům.
 - Grafický přehled systému se všemi podstatnými provozními hodnotami
 - Vnitřní modul oběhového čerpadla
 - Navigace přes dlaždice, menu rozdělené na základní a pokročilé

Ovládání topného okruhu

- V základní konfiguraci je jeden topný okruh (na instalačním modul HC100) s automatickým přepínáním mezi topením a chlazením (v závislosti na sérii a doplňkové výbavě). Pro další topné okruhy (2 až 4) je požadováno připojení jednotlivých modulů MM100.
- Provoz je závislý na venkovní nebo pokojové teplotě
- Program pro vysoušení podlahové mazaniny
- Možnost přejmenovat topné okruhy

Ohřev vody

- Provoz ohřevu teplé vody je závislý buď na interním zařízení, nebo prostřednictvím modulu MS100 (průtokový ohříváč vody)
- Nastavitelné úrovně teploty Comfort/Eco/Eco+
- Vlastní časový program teplé vody a cirkulace, nebo časový program "dle topných okruhů"

- Extra teplá voda (program jednorázového nabití teplé vody)
- Tepelná dezinfekce
- Denní vytápění
- Přídavný dohřev (topná tyč) lze konfigurovat v závislosti na konstrukci zařízení a vybavení (např. 9 kW topná tyč integrovaná ve WSW196i.2/186i)
- Podrobný popis teplé vody: → kapitola 8

Regulace větrání domu

- Alternativní provoz nuceného větrání Logavent HRV s tepelným čerpadlem – soběstačné řízení nuceného větrání s Logamatic VC310
- Grafický přehled větrání

Dálkové ovládání Logamatic RC100(H)/RC120 RF

- Ovládací jednotka je integrována v přední části zařízení a nelze ji vyjmout.
- Ke každému topnému okruhu lze přidat dálkové ovládání pro ovládání z různých místností:
 - Logamatic RC100 umožňuje dočasné zobrazení aktuální pokojové teploty a změnu požadované prostorové teploty až do dalšího spínacího bodu časového programu
 - Logamatic RC100H obsahuje čidlo vlhkosti
 - Logamatic RC120 RF
 - Umožňuje dočasné zobrazení aktuální pokojové teploty a změnu požadované prostorové teploty až do dalšího spínacího bodu časového programu
 - Volba provozního režimu topného okruhu
 - 1 × nabití teplé vody
 - Čidlo vlhkosti
 - Jednoduché párování s MX300 stiskem tlačítka
 - Maximálně jeden na systém
 - Možná montáž na horizontální i vertikální plochu
 - Podsvícený displej
- Alternativně lze využít aplikaci „MyBuderus“ k dálkovému ovládání koncovým zákazníkem

Internetový modul (WLAN) MX300

- Pro připojení aplikací Buderus:
 - Zapněte aplikaci „MyBuderus“ pro obsluhu zařízení (→ kapitola 7.7 na str. 153) ve stejné síti WLAN (alternativně přes WPS routeru)
 - Energo-manažer EMMA pro efektivní kombinaci s FV
 - Pro servis:
 - Portál „Buderus Connect Pro“ pro odborný přístup.
 - Smart Service Key pro rozhraní tepelného čerpadla ve spojení s aplikací „Buderus ProWork“
 - Přípravuje se: zatím nevhodné pro ovládání jednotlivých místností, venkovní teplota přes internet, rozhraní KNX10, Bosch Smart Home, MyGekko
 - Nevhodné pro kombinaci s KM200/300, Servicekey 2.1/Eco-Soft

Časovač

- Programovatelný časovač pro denní a týdenní program
- Volně nastavitelný individuální program pro každý otopný okruh, teplou vodu a cirkulaci
- Ovladatelné přes grafický program
- Možnost kopírování časových programů
- Funkce přítomnosti – možnost snížení pokojové teploty a teploty vody (stiskem tlačítka při odchodu a návratu)
- Funkce dovolená: 8 předprogramovatelných časových období

Další funkce a vlastnosti

- Funkce zobrazování všech dat a aktuálních hodnot ve formě prostého textu pro servis
- Zobrazení reálné spotřeby energie a účinnosti
- Standardně integrované SG Ready rozhraní
- V kombinaci s manažerem “Buderus MyEnergyMaster” a FV systémem možnost optimalizovat provoz tepelného čerpadla vyrovnaním tepelného výkonu pro zásobníky teplé a otopné vody
- Asistent uvedení do provozu s automatickou analýzou zařízení
- Pokročilé zobrazení: možnost výběru mezi zjednodušeným a rozšířeným zobrazením parametrů a komplexních podnabídek
- Graficky nastavitelná topná křivka s dodatečným komfortním referenčním bodem pro přechodné období
- Rozsáhlé diagnostické servisní funkce: test funkčnosti všech komponentů, zobrazení chybových hlášení ve formě prostého textu, konfigurovatelné hlášení údržby (s názvem firmy provádějící údržbu)
- Možnost uložení a pozdějšího obnovení specifického nastavení systému
- Demo-provoz (např. pro instalaci zařízení v prodejně)
- Připraveno jako hlavní jednotka systémového řízení pro další zařízení

Montáž

- Ovládací jednotka integrována v tepelném čerpadle

Možné doplňky

- Řídící jednotka RC100, RC100(H) (se senzorem vlhkosti)
- Bezdrátová řídící jednotka RC120 RF (se senzorem vlhkosti; vyžadování MX300)
- Modul topného okruhu MM100 (max. 4 ×), omezovač teploty podlahového vytápění MC1, bazénový modul MP100
- Pro řízení solárního systému je potřeba autoregulátor Logamatic SC300.

Systémové požadavky

- Aby bylo možné používat aplikace konektivity. Je nutný příjem WLAN (WIFI) v místě instalace tepelného čerpadla.
- BC400 a MX300 mohou být instalována pouze k zařízení vhodných sérií, např. Logatherm WSW196i.2/186i. Dodatečná montáž do jiných/ starších sérií není možná. BC400/MX300 nejsou kompatibilní s RC310/HMC310.
- V bivalentních systémech je konvenční plynový/ olejový zdroj tepla regulován samostatně (nikoliv přes BC400 tepelného čerpadla).

7.3 BC400 a MX300

BC400	
	Použití Pro snadné ovládání tepelného čerpadla je regulační jednotka BC400 integrována v tepelném čerpadle WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180. Regulační jednotka BC400 komunikuje s komponentami soustavy přes datovou sběrnici EMS plus.
	• Závislost na venkovní teplotě Teplota ve vytápěném prostoru je řízena v závislosti na venkovní teplotě • Řízení v závislosti na venkovní teplotě s upravené dle pokojové teploty Teplota ve vytápěném prostoru je řízena v závislosti na venkovní teplotě a naměřené vnitřní teplotě. Ovládací jednotka upravuje výstupní teplotu v závislosti na naměřené a požadované vnitřní teplotě.
	Vlastnosti a funkce • Dvoužilová komunikace • Menu s intuitivní grafickou navigací I možnost zobrazení prostého textu • Řízení až 4 topných/chladičových okruhů (jeden nesměšovaný okruh s tepelným čerpadlem, okruhy 2 až 4 regulovatelné vlastním module MM100) • Volně programovatelné menu „Oblíbené“. V menu „Oblíbené“ si uživatel může zobrazit položky, které sám považuje za nejdůležitější. • Snadno ovládatelné menu pro uvedení do provozu • Rozsáhlé diagnostické menu • Regulace pro základní solární systém (se solárním modulem SM 1001)) • Regulace složitých solárních systémů (se solárním modulem SM 2001)) • Integrovaná řídicí jednotka pro solární modul SM 100/200 • Regulace vyhřívání bazénu (s MP100) • Lze použít bezdrátové ovládání RC100(H) • Jasně textové zobrazení chybových kódů • Provozní režim dle časového programu, nebo optimalizovaný režim. V optimalizovaném režimu není aktivní automatický režim (časovaný program vytápění) a konstantně se vytápění na teplotu nastavenou pro optimalizovaný režim. • Funkce dovolená s možností vložení datumů • Tepelná dezinfekce • Program pro vysoušení podlahové mazaniny • Závislost na pokojové teplotě • Optimalizace křivky vytápění • Dálkové ovládání přes MX300, aplikaci MyBuderus a portal Buderus ConnectPro
	Provoz po výpadku proudu V případě výpadku proudu nedojde ke ztrátě nastavení. Řídicí jednotka po obnovení napájení obnoví provoz. V případě nutnosti je pouze potřeba znovu provést nastavení času a data.

tab. 49 BC400

1) Lze kombinovat od list 2023

Technické údaje

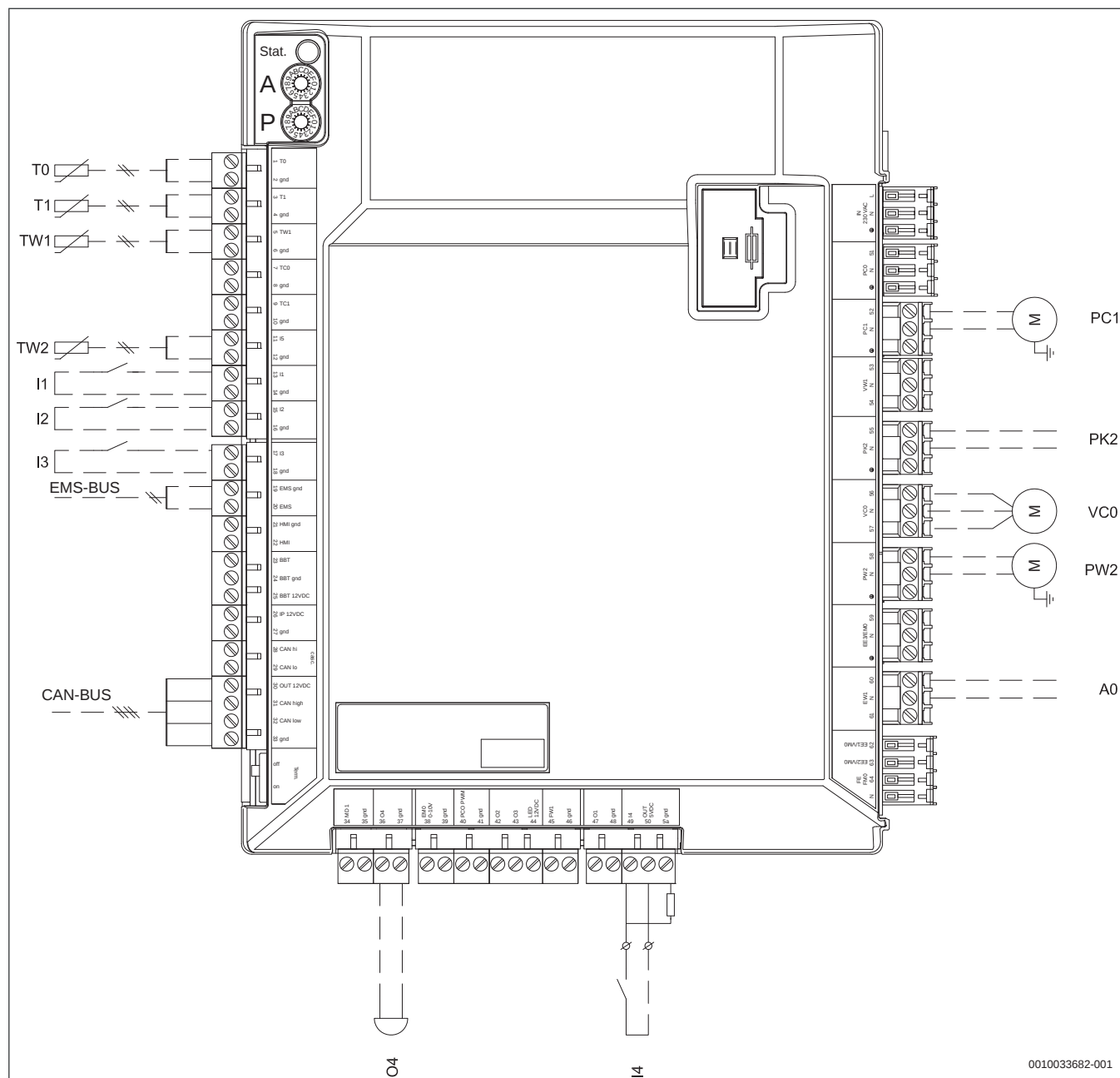
	Logamatic BC400
Displej	Kapacitní, plně dotykový barevný displej, podsvícený, rozlišení 800 x 480, úhlopříčka 5 palců
Zdroj napájení	5 V DC
Komunikační/BUS protokol	EMS 2.0
Stupeň ochrany	IP20
Směrnice EU o energetické účinnosti: Podíl regulátoru teploty k sezónní energetické účinnosti vytápění prostor (%)	+2 % (Třída II) S bezdrátovým ovládáním v pokoji: +4 % (Třída VI)

tab. 50 Technické údaje Logamatic BC400

	Logamatic MX300
Displej	Kapacitní, plně dotykový barevný displej, podsvícený, rozlišení 800 x 480, úhlopříčka 5 palců
Zdroj napájení	Z tepelného čerpadla
Komunikační/BUS protokol	EMS 2.0
WLAN (Wifi)	WLAN (WEP/WPA/WPA2), 2,4 GHz/5 GHz
Komunikace s bezdrátovým ovládáním	868 MHz, analogový rozsah Bosch Smart Home
Stupeň ochrany	IP20

tab. 51 Technické údaje Logamatic MX300

7.4 Připojení na instalační desce WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180



obr. 162 Schéma zapojení

T0	Čidlo teploty na výstupu
T1	Čidlo venkovní teploty
TW1	Čidlo teploty teplé vody níže
TW2	Čidlo teploty teplé vody výše
I1	Externí vstup 1 (HDO)
I2	Externí vstup 2
I3	Externí vstup 3
EMS-BUS	EMS-BUS pro příslušenství
CAN-BUS	CAN-BUS pro příslušenství
O4	Bzučák (příslušenství)
I4	Externí vstup (SG)
A0	Hromadný alarm
PW2	cirkulační čerpadlo teplé vody
VC0	Třícestný ventil mezi akumulací a čerpadlem
PK2	Výstupní relé v režimu chlazení
PC1	Oběhové čerpadlo otopného systému



Maximální zatížení na výstupu relé PK2: 2 A, $\cos \phi > 0,4$. Při vyšší zátěži je nutné instalovat pomocné relé.

7.5 Funkce FV – spojení s fotovoltaickým zařízením

Tepelná čerpadla WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180 jsou vhodná pro napojení na fotovoltaický systém. Aby bylo možné používat funkci FV, musí být funkce FV nejprve aktivována v regulační jednotce BC400 a musí být vytvořeno elektrické spojení mezi střídačem FV systému a tepelným čerpadlem.

Měnič fotovoltaického zařízení se připojí na bezpotenciálový spínací výstup se vstupem I3 přes připojovací svorky 17 a 18 tepelného čerpadla. Jakmile je k dispozici určitý elektrický výkon z fotovoltaického zařízení, měnič vydá signál pro spuštění tepelného čerpadla.

Aby byl spuštěn provoz tepelného čerpadla, volitelný FV výtěžek musí trvat po pevně stanovenou dobu (např. 10 min). Schválení startu by mělo v ideálním případě trvat po pevnou dobu alespoň cca 20 minut.

K optimálnímu využití fotovoltaického zisku doporučujeme instalování akumulace a směšovaného otopného okruhu.

FV proud se může při aktivní funkci FV využít pro vytápění a ohřev TV následujícími způsoby:

- Pro režim vytápění se může zvýšit aktuální nastavená teplota prostoru pomocí offsetu (0...5 K).
- U teplé vody se provozní režim přepne z „Teplá voda redukována“ na „Teplá voda“. To znamená, že platí vyšší požadovaná teplota, která je nastavená v provozním režimu „Teplá voda“..

Při aktivní funkci FV se nejprve ohřeje zásobník TV na požadovanou teplotu v režimu „Teplá voda“. Jakmile je toho docíleno, přepne se na provoz vytápění s vyšší požadovanou teplotou. Když je i zde splněn požadavek, tepelné čerpadlo se vypne.

Aktivace integrovaného elektrického dotopu probíhá při deaktivování režimu fotovoltaiky, např. pokud při velmi nízké venkovní teplotě není k dispozici dostatečný výkon tepelného čerpadla.

Blokování HDO signálu má vyšší prioritu a okamžitě zastaví provoz kompresoru nebo/a elektrického dotopu, a to i přesto, že FV měnič dal povel ke startu.

7.6 Funkce Smart Grid

Funkce Smart Grid může sloužit podobně jako funkce FV. V inteligentní elektrické síti (Smart Grid) je smysluplné, když může dodavatel energie zapínat a vypínat zátěže. Na jedné straně je tímto možno omezit zatížení a kolísání sítě a na druhé straně může zákazník profitovat z nízkých tarifů za elektřinu. Tak může být tepelné čerpadlo v časech špičkové zátěže (polední čas) vypnuto a v cenově příznivějších časech slabého vytížení (pozdější večer) zapnuto.

Pro využití funkce Smart grid musí být zřízeno dvojí elektrické spojení mezi spínací jednotkou dodavatele energie (HDO) v elektroměrné skříni a vstupy I1 a I4. Přes tato obě řídicí vedení vydává dodavatel energie schválení startu pro tepelné čerpadlo nebo vypíná kompresor a/nebo elektrický dohřev.

Funkce Smart Grid je aktivována v regulační jednotce BC400 tím, že je vstup I1 konfigurován pro vypnutí dodavatelem energie (blokovácí doba dodavatele energie 1/2/3). Externí vstup I4 pak bude automaticky obsazený pro použití funkce Smart Grid.

Příznivý tarif může být aktivován funkcí Smart Grid pro vytápění a ohřev TV může být využitý následujícími způsoby:

- Pro vytápění se aktuální nastavená teplota zvýší prostřednictvím Offsetu (0...5 K).
- U přípravy TV se přepne provoz z „Teplá voda redukována“ na „Teplá voda“. Takže platí vyšší požadovaná teplota, která je v provozu „Teplá voda“.

Při aktivaci funkce Smart Grid se nejprve nahřeje zásobník TV na požadovanou teplotu v provozu „Teplá voda“. Jakmile je toho dosaženo, přepne se na provoz vytápění s vyšší požadovanou teplotou.

Pokud je této teploty dosaženo, tepelné čerpadlo se vypne, a to i v případě, že je k dispozici nízký tarif.

Signál HDO má vyšší prioritu a zastaví kompresor nebo/a elektrický dotop i v případě, že je k dispozici nízký tarif.

7.7 Funkce aplikace

Tepelné čerpadlo WSW196i.2 (TP50)/WSW196i.2 T180 je standardně vybaveno bezdrátovým modulem MX300. Pro tepelné čerpadlo WSW186i (TP50)/WSW186i T180 je potřeba modul MX300 doobjednat.



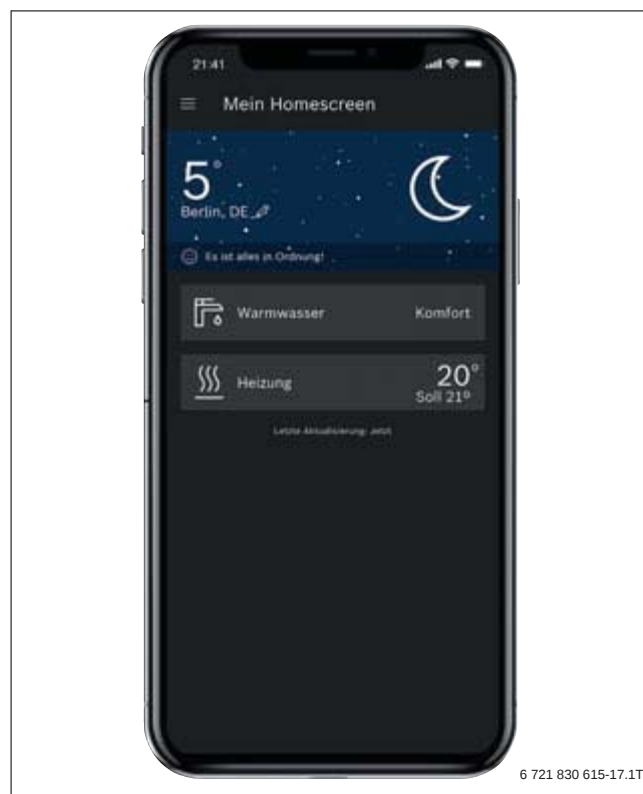
obr. 163 Bezdrátový modul MX300

Bezdrátový modul MX300 umožňuje intuitivní ovládání topného systému v místní síti WLAN (WIFI) a přes internet. Je možné i vzdálené ovládání přes mobilní aplikaci MyBuderus dostupné pro zařízení s operačními systémy Android a iOS.

V aplikaci MyBuderus jsou provozovatele systému k dispozici tyto funkce:

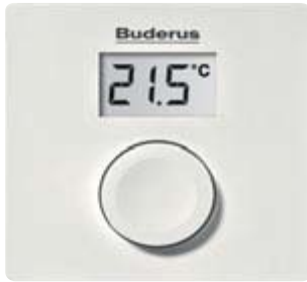
- Kontrola a změna parametrů systému (např. přepínání provozního režimu, nastavení hodnot teploty pro den a noc, časovače pro všechny okruhy)
- Zobrazení chybových a servisních hlášení

Aplikace MyBuderus je k dispozici zdarma v Apple App Store a Google Play.



obr. 164 Aplikace MyBuderus

7.8 Dálkové ovládání RC100(H)

RC100(H)	
	Použití - RC100 s integrovaným teplotním čidlem prostoru, použitelné jako dálkové ovládání pro otopný okruh (jen vytápění) - Pro chlazení je vyžadován RC100H. Komunikace s regulační jednotkou BC400 probíhá přes sběrnici BUS EMS plus.
	Vlastnosti a další funkce - Dvoužilová komunikace - Při použití časových programů: Nastavení prostorové teploty v aktuální přepínací fázi (až do příštího přepínacího časového bodu) - V optimalizovaném provozu (doporučeno): 24h nastavení prostorové teploty - Indikátor poruchy - Pro nesměšovaný a směšovaný otopný okruh - RC100H s čidlem vlhkosti
	Montáž Na stěnu
	Obsah dodávky - Obslužná jednotka RC100(H) - Instalační materiál - Technická dokumentace

tab. 52 Obslužná jednotka RC100(H)

Technické údaje

	Jedn.	RC100(H)
Rozměry (Š × V × H)	mm	80 × 80 × 23
Jmenovité napětí	V DC	10 ... 24
Jmenovitý proud	mA	4/5 ... 6
Sběrníkové rozhraní	–	EMS 2.0
Regulační rozsah	°C	5 ... 30
Třída ochrany	–	III
Stupeň ochrany	–	IP20

tab. 53 Technické údaje obslužné jednotky RC100(H)

Umístění obslužné jednotky

U regulace řízené prostorovou teplotou jsou zařízení pro vytápění nebo otopný okruh regulovány v závislosti na teplotě referenčního prostoru (místnosti).

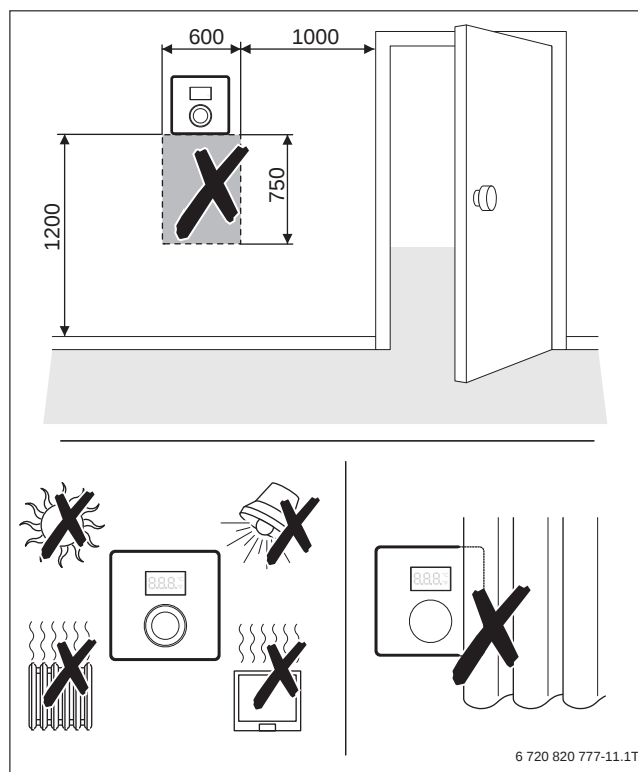
- Obslužné jednotky proto instalujte pro regulaci řízenou prostorovou teplotou v referenční místnosti (→ obr. 165).

Referenční místnost musí být co možná nejvíce reprezentativní pro celý objekt. Zdroje tepla (např. sluneční záření nebo otevřený krb) ovlivňují regulační funkce. Proto může být v místnostech bez zdrojů tepla příliš chladno.

Poloha čidla prostorové teploty

Čidlo prostorové teploty je integrováno v plášti obslužné jednotky RC100(H). Obslužná jednotka má být instalována v referenční místnosti tak, aby se předešlo negativním vlivům:

- **Ne** na obvodové stěně
- **Ne** v blízkosti oken a dveří
- **Ne** u tepelných mostů
- **Ne** v mrtvých rozích
- **Ne** and otopnými tělesy
- **Ne** v přímém slunečním záření
- **Ne** v přímém vyzařování tepla od elektrických přístrojů a podobně



obr. 165 Poloha obslužné jednotky RC100(H) v referenčním prostoru (rozměry v mm)

7.9 Rádiové dálkové ovládání RC120 RF (Od listopadu 2022)

RC120 RF	
	Použití
	• Bezdrátové ovládání Logamatic BC400/MX300 se senzorem vlhkosti • Max. jedno bezdrátové ovládání na systém
	Vlastnosti a funkce
	• Snadné spojení s MX300 • Zobrazení a změna požadované teploty (trvale, nebo do dalšího přepínacího bodu časového programu) • Volba druhu provozu topného okruhu • 1 × Nabíjení teplé vody • Podsvícený displej
	Montáž
	• Na stěnu nebo na stůl
	Obsah dodávky
	• Bezdrátové ovládání RC120 RF • Instalační materiál • Technická dokumentace

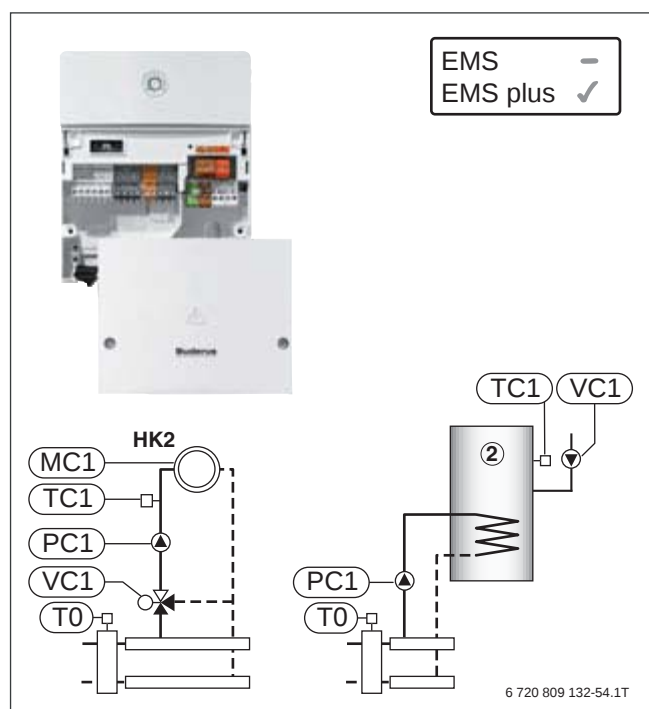
tab. 54 Bezdrátové ovládání RC120 RF

Technické údaje

	Jedn.	RC120 RF
Rozměry (Š × V × H)	mm	95 × 116 × 28
Displej	–	Monochromatický displej, úhlopříčka 2,5 palce, dotyková ovládací tlačítka
Zdroj napájení		2 Baterie AA, Provozní doba cca 2 roky
Sběrníkové rozhraní	–	EMS 2.0
Komunikační protokol (MX300)	–	868 MHz, analogový rozsah Bosch Smart Home
Stupeň ochrany	–	IP20
Směrnice EU o energetické účinnosti: Podíl regulátoru teploty k sezónní energetické účinnosti vytápění prostor (%)	–	S regulační jednotkou BC400: +4 % (Třída VI)

tab. 55 Technické údaje bezdrátového ovládání RC120 RF

7.10 Modul otopného okruhu MM100



obr. 166 Modul otopného okruhu MM100

HK2 Otopný okruh 2

MC1 Hlídač teploty podlahového vytápění

T0 Čidlo termohydraulického rozdělovače

TC1 Čidlo teploty výstupu/ čidlo teploty zásobníku

PC1 Čerpadlo/ nabíjecí čerpadlo zásobníku

VC1 Cirkulační čerpadlo/ směšovací ventil

Použití

Modul topného okruhu MM100 lze použít pro směšovaný topný okruh **nebo** směšovaný topný/ chladicí okruh s čerpadlem PC1, směšovačem VC1, čidlem teploty náběhu TC1 a hlídačem teploty pro podlahové vytápění MC1.

Snímače rosného bodu MK2 jsou připojeny k desce plošných spojů CU pro sledování rosného bodu v chladicím okruhu.

Vlastnosti a funkce

- Jednoduché programování otopného okruhu
- Vhodné pro úsporná čerpadla
- Uvedení do provozu a obsluha přes regulační jednotku BC400
- Kódované a barevně označené konektory
- Vhodné pro připojení úsporného oběhového elektronického čerpadla (např. jako sada pro rychlou montáž otopného okruhu HSM)
- Ukazatele provozu a poruch přes LED diody
- Možnost připojení a sledování hlídače teploty pro podlahový otopný okruh (příložený termostat, např. TB1).
- Připojení čidla rosného bodu (MD1) pro chlazení.

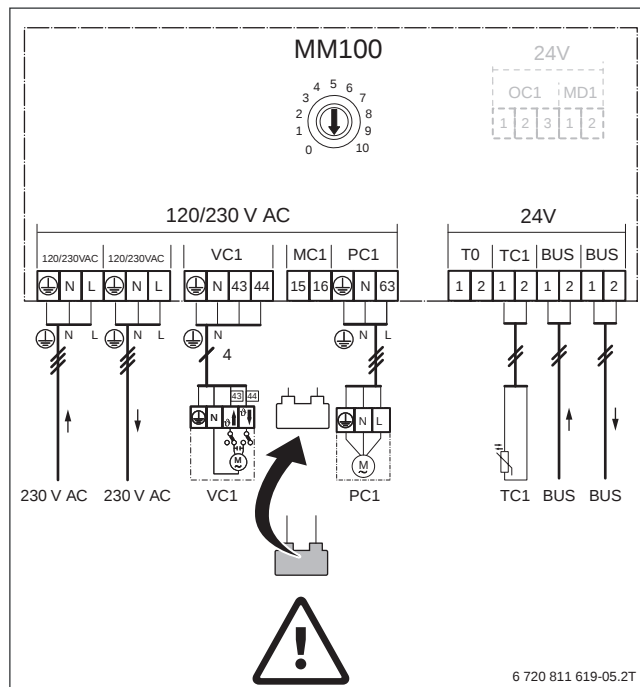
Montáž

- Nástěnná instalace, instalace na montážní lištu, nebo do tepelného čerpadla

Obsah dodávky

- Modul MM100
- 1 x čidlo teploty výstupu (TC1)
- Instalační materiál
- Technická dokumentace

Schéma zapojení



obr. 167 Schéma zapojení modulu otopného okruhu MM100

- | | |
|----------|--|
| 0 ... 10 | Adresní kódový přepínač
Pozice 0 – stav při dodání (bez funkce)
Pozice 1 ... 4 – Otopný okruh 1 ... 4
Pozice 5 ... 10 – bez funkce |
| BUS | Sběrníkový systém EMS plus |
| MC1 | Přípojka hlídače teploty podlahového otopného okruhu |
| PC1 | Připojení čerpadla vytápění nebo nabíjecího čerpadla zásobníku (přípustné úsporné elektronické čerpadlo, nutné dodržet maximální proudovou špičku) |
| T0 | Nepřiřazeno (je připojeno k tepelnému čerpadlu) |
| TC1 | Připojení snímače teploty směšovače |
| VC1 | Připojení servomotoru třicestného směšovacího ventilu (připojovací svorka 43: zapnutí/vypnutí bazénového okruhu
Připojovací svorka 44: směšovací entil bazénového okruhu) |
| 230 V AC | Síťové napájení |

Technické údaje

	Jedn.	MM100
Rozměry (Š × V × H)	mm	95 × 116 × 28
Maximální průřez vodiče:		
– Připojovací svorka 230 V	mm ²	2,5
– Připojovací svorka nízkého napětí	mm ²	1,5
Jmenovité napětí		
– BUS (ochrana proti přepólování)	V DC	15
– Síťové napětí modulu	V AC/Hz	230/50
– Obslužná jednotka (ochrana proti přepólování)	V DC	15
– Čerpadla a směšovač	V AC/Hz	230/50
Pojistka (T)	V/A	230/5
Sběrníkové rozhraní	–	EMS 2
Maximální celková délka sběrnice	m	300
Příkon Standby	W	< 1
Max. dodávaný příkon:		
– PC1	W	400
– VC1	W	100
Max. proudová špička PC1	A/μs	40
Měřicí rozsah teplotního čidla		
– Spodní chybová hranice	°C	< –10
– Rozsah zobrazení	°C	0 ... 100
– Horní chybová hranice	°C	> 125
Max. přípustná délka kabelu pro každé čidlo	m	100
Přípustná teplota okolí		
– MM100	°C	0 ... 60
– Čidlo teploty	°C	5 ... 95
Stupeň ochrany nástěnné instalace	–	IP44
Stupeň ochrany při instalaci do zdroje tepla s RC100(H)	–	V závislosti na zdroji tepla

tab. 56 Technické údaje modulu otopného okruhu MM100

7.11 Rychlomontážní sada nebo solární stanice s EMS



obr. 168 Sada topného okruhu HS nebo HSM

Sada otopného okruhu HS nebo HSM

Všechny důležité systémové komponenty pro připojení topného okruhu jsou již předinstalované a propojené v sadě topných okruhů.

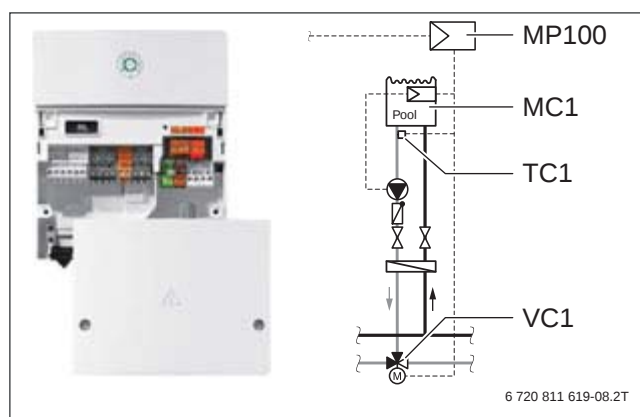
Vybavení zahrnuje:

- Modulační, energetický úsporné, vysoce účinné čerpadlo
- Sada pro rychlou montáž HSM: včetně třicestného směšovače DN 15/20/25/32
- Bezúdržbový kulový ventil v kombinaci s teploměrem pro přívod a zpátečku
- Měřící místo pro čidlo teploty na výstupu (pro topné okruhy s třicestným směšovačem)
- Zpětná klapka
- Všechny díly potrubí jsou kompletně v izolačním plášti.

K dispozici jsou tyto sady topných okruhů:

- Sada topného okruhu HSM15
- Sada topného okruhu HSM20
- Sada topného okruhu HS25/6
- Sada topného okruhu HS25/4
- Sada topného okruhu HSM25
- Sada topného okruhu HS32
- Sada topného okruhu HSM32

7.12 Bazénový modul MP100



obr. 169 Bazénový modul MP100

MC1 Externí řízení bazénu

TC1 Teplotní čidlo bazénu

VC1 Směšovací ventil

Použití

MP100 je regulační modul pro okruh bazénu.

- Zapojení za přepínacím ventilem pro horkou vodu VW1
- Maximálně jeden modul MP100 na systém
- Interní komunikace s modulem MP100 probíhá přes sběrnici EMS Plus.

Vlastnosti a funkce

Bazén se při tepelném požadavku ohřívá i přesto, že při vytápění je dosaženo teploty na čidle T0 (v akumulaci nebo za bypassem).

Další funkce a vlastnosti:

- Vhodné pro úsporná oběhová čerpadla
- Uvedení do provozu a obsluha přes regulaci BC400
- Kódované a barevně označené konektory
- Ukazatele provozu a poruch přes LED diody

Montáž

- Nástěnná instalace, instalace na montážní lištu

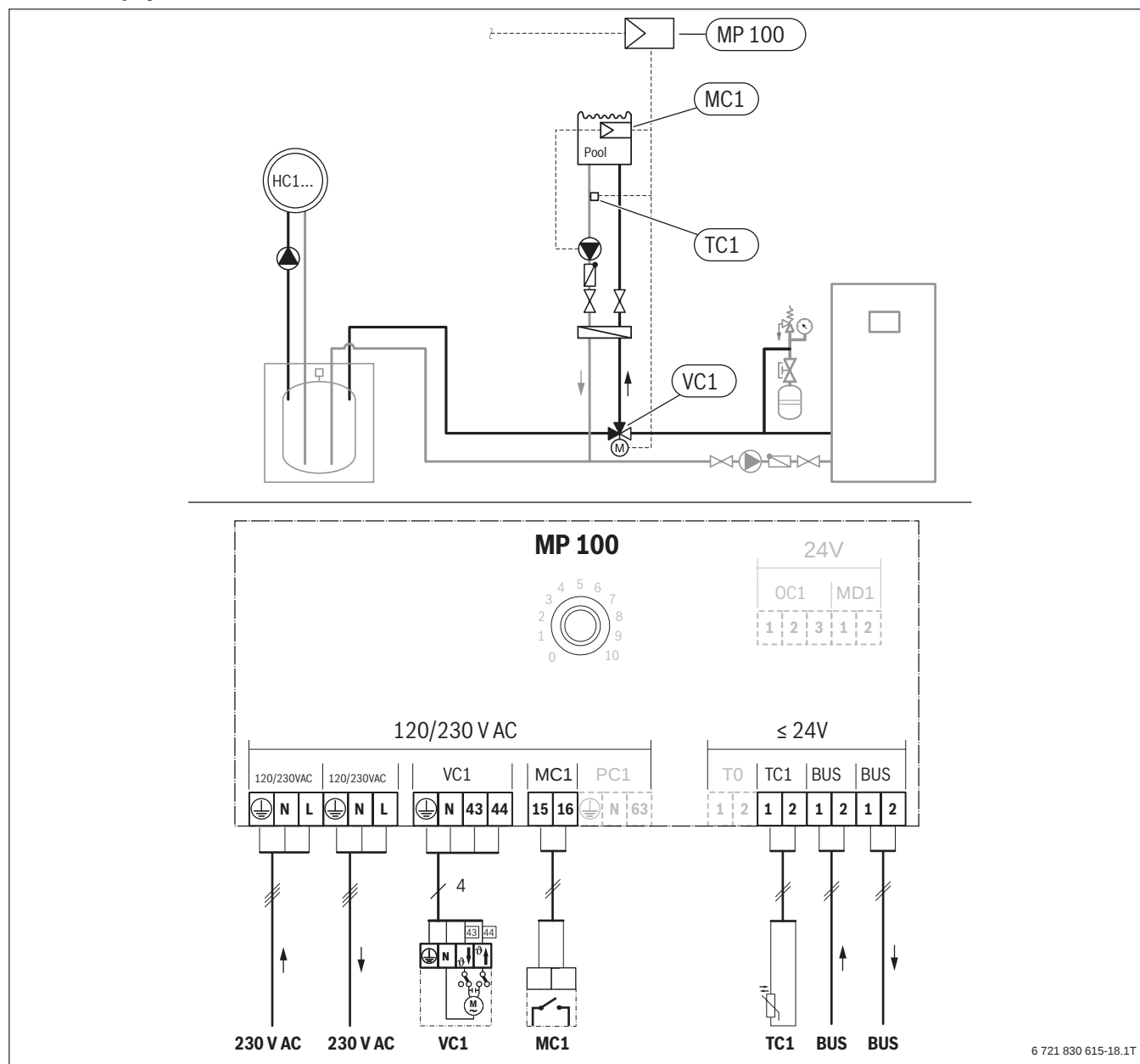
Obsah dodávky

- Bazénový modul MP100
- Instalační materiál
- Technická dokumentace

Nutné příslušenství

- Bazénové teplotní čidlo TC1

Schéma zapojení



obr. 170 Schéma zapojení MP100

Označení připojovacích svorek:

- 230 V~ Jmenovité napětí
 BUS Připojení sběrníkového systému EMS plus
 HC1.. Instalační modul
 MC1 Externí řízení bazénu / požadavek na tepelné čerpadlo
 TC1 Připojení čidla teploty bazénu
 VC1 Připojení pohodnu směšovacího ventilu:
 Připojovací svorky 43: Směšovací ventil otevřen (více tepla do bazénu)
 Připojovací svorky 44: Směšovací ventil uzavřen (méně tepla do bazénu)

Technické údaje

	Jedn.	MP100
Rozměry (Š × V × H)	mm	151 × 184 × 61
Maximální průřez vodiče:		
– Připojovací svorka 230 V	mm ²	2,5
– Připojovací svorka nízkého napětí	mm ²	1,5
Jmenovité napětí		
– Sběrnice BUS (ochrana přepólování)	V DC	15
– Síťové napětí modulu	V AC/Hz	230/50
– Obslužná jednotka (ochrana přepólování)	V DC	15
– Směšování	V AC/Hz	230/50
Pojistka (T)	V/A	230/5
Sběrníkové rozhraní	–	EMS 2/EMS plus
Příkon Standby	W	< 1
Maximální dodávaný příkon na přípojku (VC1)	W	100
Měřicí rozsah teplotního čidla		
– Spodní chybová hranice	°C	< –10
– Rozsah zobrazení	°C	0 ... 100
– Horní chybová hranice	°C	> 125
Přípustná teplota okolí	°C	0 ... 60
Stupeň ochrany nástěnné instalace		
– Při nástěnné instalaci	–	IP 44
– Při vestavbě do zdroje tepla	–	V závislosti na zdroji tepla
Třída ochrany	–	I

tab. 57 Technické údaje MP100

7.12.1 Venkovní bazén

Potřeba tepla nekrytého bazénu závisí na následujících faktorech:

- Doba užívání venkovního bazénu
- Požadovaná teplota bazénu
- Překrytí bazénu
- Větrné podmínky

Pokud má být bazén vyhříván trvale, může potřeba tepla odpovídat obytné budově.

Teplota vody	Potřeba tepla venkovního bazénu ¹⁾ [W/m ²]		
	20 °C	24 °C	28 °C
Se zakrytím ²⁾	100	150	200
Bez zakrytí, chráněná poloha	200	400	600
Bez zakrytí, částečně chráněná poloha	300	500	700
Bez zakrytí, nechráněná poloha (silný vítr)	450	800	1000

tab. 58 Orientační hodnoty pro potřebu tepla venkovního bazénu

- 1) Pro uvažované využívání od května do září
- 2) Platí pouze pro soukromé bazény s využitím do 2 hodin denně

První zahřátí bazénu nad 20 °C může trvat několik dní v závislosti na velikosti bazénu a instalovaném výkonu tepelného čerpadla. V tomto případě je potřeba cca 12 kWh/m². Pro ohřev bazénu je třeba počítat s dodatečným příkonem. To platí také pro systémy ve kterých byl naprogramován útlumový režim a ohřev bazénu byl posunut na noční hodiny.

7.12.2 Krytý bazén

Vzhledem k tomu, že kryté bazény jsou obecně využívány po celý rok, je třeba k požadavku na vytápění přepočítat výkon tepelného čerpadla pro ohřev bazénu.

Potřeba tepla vnitřního bazénu závisí na následujících faktorech:

- Teplota bazénu
- Životnost bazénu
- Teplota vzduchu

Teplota vody	Potřeba tepla venkovního bazénu ¹⁾ [W/m ²]		
	20 °C	24 °C	28 °C
Se zakrytím ²⁾	100	150	200
Teplota vzduchu 23 °C	90	165	265
Teplota vzduchu 25 °C	65	140	240
Teplota vzduchu 28 °C	20	100	195

tab. 59 Předepsané hodnoty potřeby tepla krytého bazénu

Pokud je krytý bazén je využíván maximálně 2 hodiny denně, lze doporučenou kapacitu snížit o 50 %. Během ohřevu bazénu je přerušeno vytápění objektu. Vyhřívání ve vnitřních bazénech doporučujeme přesunout na noční hodiny.

8 Příprava teplé vody

8.1 Základní informace

V domácnostech se průměrně spotřebuje 140 litrů vody na osobu za den. Většina vody připadá na koupání nebo sprchování a na splachování toalet.

	Množství vody na jedno použití [l]	Teplota vody [°C]
Dřez	10 ... 20	50
Koupací vana	120 ... 150	40
Sprcha	30 ... 50	40
Umyvadlo	10 ... 15	40
Umývatko	1 ... 5	40

tab. 60 Spotřeba

Spotřeba teplé vody je do značné míry závislá na individuálních zvyklostech a není kontinuální. Největší část vody se tak spotřebovává při osobní hygieně zpravidla brzy ráno nebo večer. Tabulky sestavené z empirických hodnot jsou vodítkem pro dimenzování.

Voda pro osobní hygienu, úklid a mytí nádobí se z potrubí odebírá teplá. Největší podíl z této vody je zapotřebí o teplotě cca 40 °C. Pouze v malém podílu je zapotřebí vyšší teplota 50 °C.

Třída potřeby	Potřeba teplé vody 45 °C [l/(d × osoba)]	Potřeba tepla pro ohřev TV [Wh/(d × osoba)]
Nízká potřeba	15 ... 30	600 ... 1200
Střední potřeba	30 ... 60	1200 ... 2400
Vysoká potřeba	60 ... 120	2400 ... 4800

tab. 61 Potřeby

V menších zařízeních (jedno a dvougenerační rodinné domy) by se podle možnosti měla centrální příprava teplé vody omezit na teplotu 50 °C. Je-li pro kuchyňský dřez požadována teplota vyšší (např. 50 – 60 °C), lze to řešit ohřevem pomocí vlastního ohříváče vody. Lokální ohříváč může dále ohřívat vodu předeřátou tepelným čerpadlem, otevřený zásobník musí být zásobován studenou vodou. S takovou koncepcí zařízení může tepelné čerpadlo efektivně pracovat, snižují se tím tepelné ztráty a tvorba vodního kamene. U větších zařízení (vícegenerační rodinné domy, hotely, domovy pro seniory nebo i sportoviště) musí být na výstupu teplé vody dodržena minimální teplota 60 °C.

Termická dezinfekce (legionella)

Pomocí regulace tepelného čerpadla lze naprogramovat termickou dezinfekci. Termická dezinfekce je možná pro každý den v týdnu jednotlivě nebo v trvalém provozu. Teplotu termické dezinfekce lze nastavit variabilně max. do 70 °C. Aby však bylo možné tuto teplotu dosáhnout, je zapotřebí elektrické topné těleso.

Provádí-li se termická dezinfekce, je nutné bezpodmínečně hlídat provoz při teplotách teplé vody > 60 °C. Aktivace termické dezinfekce je však účelná jen tehdy, proudí-li následně horká voda veškerým potrubím a odběrnými místy. Během fáze ohřevu je třeba dbát na to, aby všechna odběrná místa zůstala uzavřená, protože by se jinak zbytečně zvyšovaly časy ohřevu a s tím spojené provozní náklady.

Je nutné si uvědomit, že při centrální přípravě teplé vody dochází v jejím rozvodu k tepelným ztrátám. Zvláště vysoké jsou tyto ztráty u cirkulačních potrubí. Potrubí teplé vody musí být v každém případě dobře izolované. Cirkulačním vedením je třeba se pokud možno vyhnout. Pokud jsou cirkulační zařízení instalována, je třeba dodržet následující:

Lze doporučit opatření dle vyhlášky o úsporách energie (EnEV) definující potřebu vybavit cirkulační zařízení samočinným vypnutím cirkulačního čerpadla (max. 8 h za 24 h dle DVGW-pracovní list W551) a izolovat jej dle osvědčených pravidel techniky proti tepelným ztrátám.

Příprava teplé vody tepelným čerpadlem pro vytápění

Zásobníky teplé vody slouží k ohřevu vody pro oblast sanitárních prostor. Ohřev probíhá nepřímo pomocí vestavěného výměníku tepla.

Velikost zásobníku teplé vody závisí na:

- Potřebě teplé vody
- Topném výkonu tepelného čerpadla

Napojení zásobníku teplé vody by mělo probíhat paralelně k vytápění, a protože příprava teplé vody a vytápění zpravidla vyžadují různé teploty, je v regulačním přístroji tepelného čerpadla uloženo přednostní spínání ohřevu teplé vody. Vytápění je během přípravy teplé vody vypnuté.

Protože tepelná čerpadla WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180 jsou modulovatelná také během přípravy teplé vody, mohou být použity různé zásobníky teplé vody.

Pro dimenzování zásobníků, vezměte prosím na vědomí, viz tab. 62 na str. 164.

Zásobníky teplé vody mají válcový tvar. Izolovány jsou vrstvou tvrdé polyuretanové pěny, která je přímo napěněna na zásobník. Tato vrstva je kryta fólií z PVC. Všechny přípojky jsou ze zásobníku vyvedeny na jedné straně. Výměník tepla je zhotoven z přivařeného, spirálovitě tvarovaného trubkového hadu. Je-li to nutné, je jako příslušenství k zásobníku teplé vody k dostání elektrické topné těleso.

Montáž a instalace

Zásobník smí být instalován pouze v místnosti chráněné proti mrazu. Instalaci a uvedení do provozu musí provést autorizovaná odborná firma. Montáž se omezuje na připojení na straně vody a elektrické připojení čidla teploty. Přípojka vody musí být provedena podle DIN 1988 a DIN 4573 -1. Všechna připojovací potrubí je nutné připojit pomocí šroubení. Připojení vč. armatur je nutné chránit proti tepelným ztrátám. Vůbec nebo nedostatečně izolovaná připojovací potrubí mají za následek ztráty energie, které jsou několikanásobně vyšší než energetická ztráta zásobníku.

Do přípojky otopné vody je vždy nutné instalovat zpětnou klapku, aby se zabránilo nekontrolovanému ohřevu nebo ochlazení zásobníku.

Zařízení musí být vybavena konstrukčně přezkoušeným, směrem k zásobníku neuzavíratelným pojistným ventilem. Mezi zásobníkem a pojistným ventilem nesmějí být namontovány žádné zužující prvky, jako jsou např. filtry nečistot.

Aby tlak v zásobníku nedovoleně nestoupl, musí při ohřevu zásobníku z pojistného ventilu vytékat voda. Výtok z pojistného ventilu musí být volný a vyústovat bez zúžení do odtoku. Pojistný ventil je nutné umístit na dobře přístupném a viditelném místě. Na ventil nebo do jeho bezprostřední blízkosti je zapotřebí umístit štítek s nápisem „Během ohřevu může z ventilu potrubí vytékat voda! Neuzavírejte!“.

Výtokové potrubí od pojistného ventilu k odtoku musí mít velikost odpovídající minimálně výstupnímu průřezu pojistného ventilu. Pokud je nutno z jakýchkoli důvodů instalovat dvě nebo více kolen nebo pokud je nutno, aby délka překročila 2 m, musí mít celé odtokové potrubí větší jmenovitou světlost. Více než tři kolena nebo délka větší než 4 m jsou nepřijatelné. Odtokové potrubí za záchytným trychtýřem musí mít minimálně dvojnásobný průřez, než je vstup do ventilu.

Reakční tlak pojistného ventilu nesmí být větší než 10 barů.

Za účelem zamezení ztrát vody pojistným ventilem je možné namontovat expanzní nádobu vhodnou pro pitnou vodu. Expanzní nádoba musí být namontována v potrubí studené vody mezi zásobníkem a pojistnou skupinou. Expanzní nádobou musí přitom při každém odběru protékat pitná voda.

Pro zamezení zpětného toku ohřáté vody do potrubí studené vody je nutná montáž zpětné klapky. Může být klidový tlak ve vodovodní síti větší než 80 % reakčního tlaku pojistného ventilu, je zapotřebí namontovat do připojovacího potrubí omezovač tlaku. Pro účely údržby jsou v potrubích teplé i otopné vody zapotřebí uzavírací ventily a v připojovacím potrubí studené vody možnost vypouštění.

8.2 Zásobní teplé vody EWH300 GS-C, SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B

8.2.1 Přehled vybavení

Individuální požadavky na každodenní potřebu teplé vody mohou být optimálně splněny při použití tepelného čerpadla Buderus v kombinaci s vysoce efektivními zásobníky teplé vody.

Zásobníky teplé vody jsou dostupné s objemy 291 l (EWH300 GS-C), 277 l, 351 l nebo 428 l.

Maximální nabíjecí výkon zásobníku tepelného čerpadla nesmí překročit hodnoty uvedené v tab. 66. Překročení výkonových údajů povede k vysokému taktování tepelného čerpadla a mimo jiné k prodloužení času nabíjení a to mnohonásobně.



6 720 888 310-13.1T

obr. 171 Zásobník teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B

Tepelné čerpadlo Logatherm	Zásobník teplé vody			
	EWH300 GS-C	SH290 RS-B	SH370 RS-B	SH450 RS-B
WSW196i.2/186i (TP50)				
WSW196i.2-6/186i-6 (TP50)	+	+	+	+
WSW196i.2-8/186i-8 (TP50)	+	+	+	+
WSW196i.2-12/186i-12 (TP50)	+	+	+	+
WSW196i.2-16/186i-16 (TP50)	+	+	+	+
WSW196i.2/186i T180¹⁾				
WSW196i.2-6/186i-6 T180	+	+	+	+
WSW196i.2-8/186i-8 T180	+	+	+	+
WSW196i.2-12/186i-12 T180	+	+	+	+
WSW196i.2-16/186i-16 T180	+	+	+	+

tab. 62 Možné kombinace tepelného čerpadla Logatherm se zásobníky teplé vody EWH300 GS-C a SH290 až 400 RS-B

- 1) Nutné příslušenství a úprava
 + Kombinovatelné
 – Nekombinovatelné

Vybavení

- Zásobník teplé vody se smaltovaným povrchem
- Opláštění z PVC fólie s podkladem z měkké pěny, zip na zadní straně
- Izolace z tvrdé pěny ze všech stran
- Výměník tepla ve tvaru dvojité spirály, dimenzován pro teplotu na výstupu $\vartheta_v = 65\text{ °C}$
- Teplotní čidlo zásobníku (NTC) v jímce s přípojem k přípojce TČ
- Hořčíková anoda
- Teploměr
- Snímatelná příruba zásobníku

Výhody

- Optimální spojení s tepelnými čerpadly Buderus
- Dostupné ve třech různých velikostech
- Nízké tepelné ztráty díky účinné izolaci

Popis funkce

Během odběru teplé vody klesne teplota v zásobníku v horní oblasti o cca. 8 K až 10 K, než tepelné čerpadlo zásobník znovu dohřeje.

Pokud je v krátkých odstupech odebíráno vždy jen malé množství teplé vody, může dojít k překmitům nastavené teploty zásobníku a k vytvoření horké vrstvy v horní oblasti nádoby. Toto chování je systémově podmíněné a nelze ho měnit.

Zabudovaný teploměr ukazuje teplotu v horní oblasti zásobníku. V důsledku přirozeného teplotního vrstvení v zásobníku je třeba nahlížet na nastavenou teplotu zásobníku pouze jako na střední hodnotu. Zobrazení teploty a spínací body regulace teploty zásobníku proto nejsou identické.

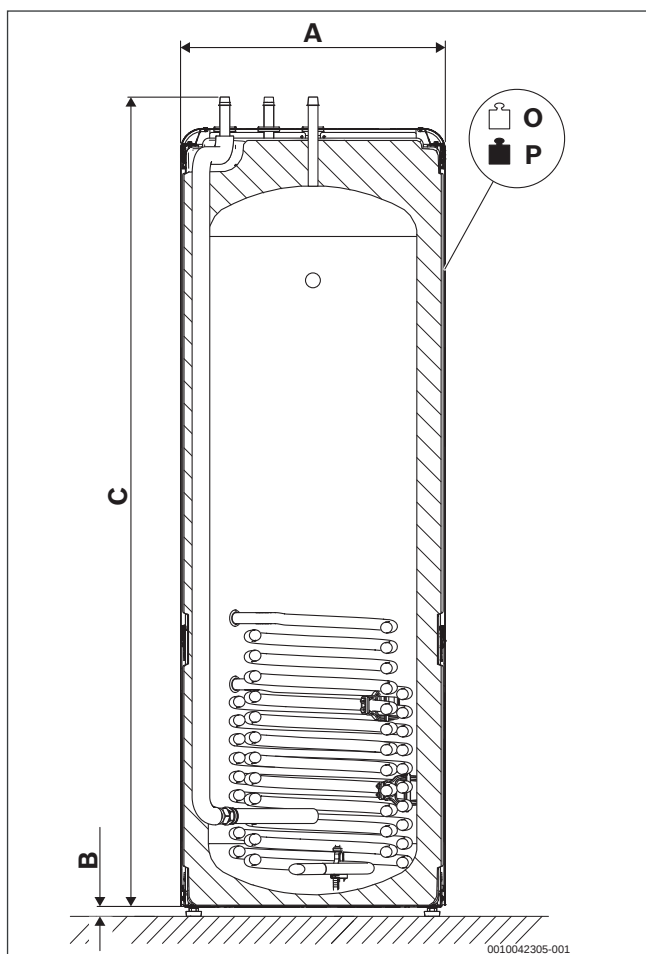
Ochrana proti korozi

Zásobníky jsou na straně teplé vody opatřeny speciální vrstvou, čímž jsou neutrální vůči běžné užitkové vodě a instalačním materiálům. Homogenní, spojitý smaltovaný povlak je zhotoven dle DIN 4753-3. Zásobníky tímto odpovídají Skupině B dle DIN 1988-2, Odstavec 6.1.4. Další ochranu poskytuje zabudovaná hořčíková anoda.

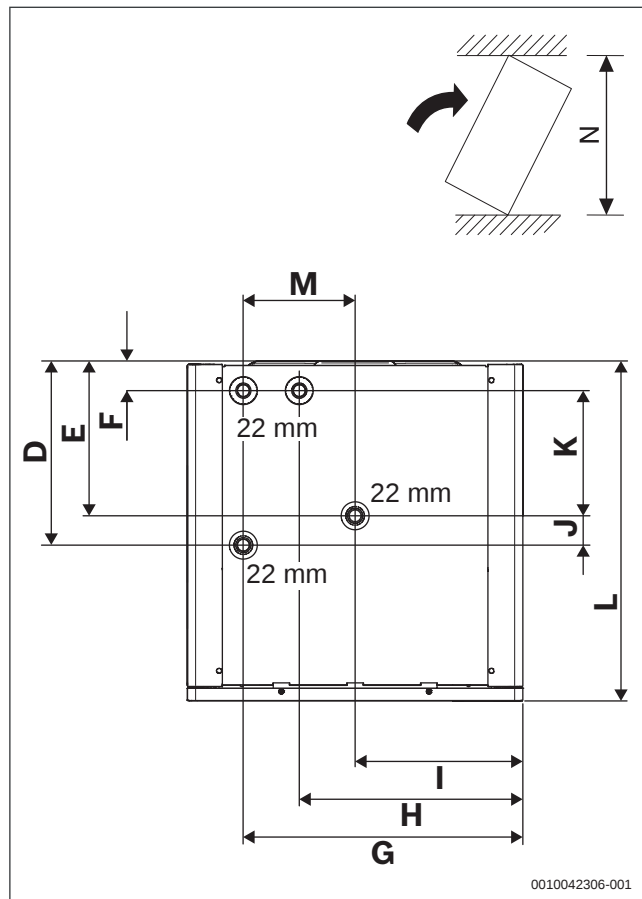
8.2.2 Rozměry a technické údaje EWH300 GS-C (kombinovatelné s WSW196i.2)



obr. 172 Zásobník teplé vody EWH300 GS-C



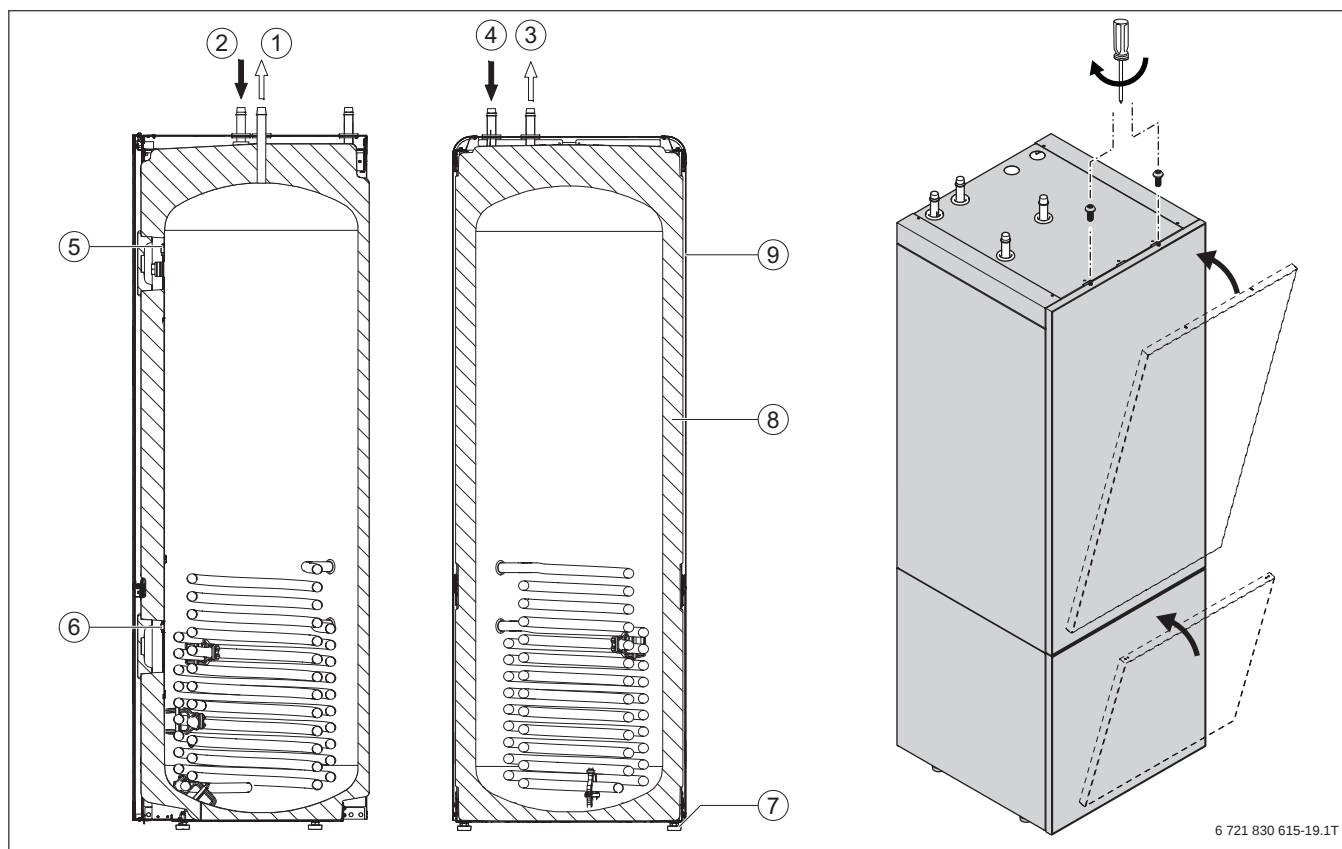
obr. 173 Rozměry zásobníku teplé vody EWH300 GS-C (rozměry v mm)



obr. 174 Rozměry zásobníku teplé vody EWH300 GS-C (rozměry v mm)

	Jedn.	EWH300 GS-C
A	mm	600
B	mm	21
C	mm	1838
D	mm	330
E	mm	277
F	mm	53
G	mm	500
H	mm	400
I	mm	300
J	mm	53
K	mm	224
L	mm	608
M	mm	200
N	mm	1925
O	kg	108
P	kg	410

tab. 63 Legenda k obr. 174



6 721 830 615-19.1T

obr. 175 Zapojení EWH300 GS-C

- [1] Výstup teplé vody
- [2] Vstup studené vody
- [3] Zpátečka tepelného čerpadla
- [4] Vstup z tepelného čerpadla
- [5] TW2
- [6] TW1
- [7] Nastavitelné nožičky
- [8] Polyuretanová izolační pěna
- [9] Kovové opláštění

	Jednotky	EWH300 GS-C
Zásobník teplé vody		
Čistý objem (součet)	l	291
Využitelné množství vody ¹⁾ při teplotě vody ²⁾ :		
45 °C	l	374
40 °C	l	437
Maximální průtok	l/min	29
Maximální teplota teplé vody	°C	95
Maximální provozní tlak pitné vody	bar	10
Výměník tepla		
Objem	l	10,7
Povrch	m ²	1,95
Doba ohřevu při jmenovitém výkonu (15 °C teplota studené vody, 55 °C teplota akumulace) s ΔT od 5 K		
4 kW	min	312
6 kW	min	211
8 kW	min	160
10 kW	min	129
12 kW	min	108
14 kW	min	93
16 kW	min	82
18 kW	min	73
20 kW	min	66
Maximální teplota teplé vody	°C	95
Maximální provozní tlak otopné vody	bar	6
Solární výměník tepla		
Objem	l	–
Povrch	m ²	–
Technické údaje při kombinaci s kotlem		
Výkonnostní číslo N_L ³⁾		
Maximální trvalý výkon při:		
80 °C výstupní teplota, 45 °C výstupní teplota teplé vody	kW	69,4
10 °C teplota studené vody	l/min	28
Zohledněné množství otopné vody	l/h	2600

tab. 64 Technické údaje EWH300 GS-C

1) Bez solárního ohřevu nebo dobíjení; zásobníková voda 55 °C.

2) Smíšená voda z kohoutku (při teplotě studené vody 10 °C).

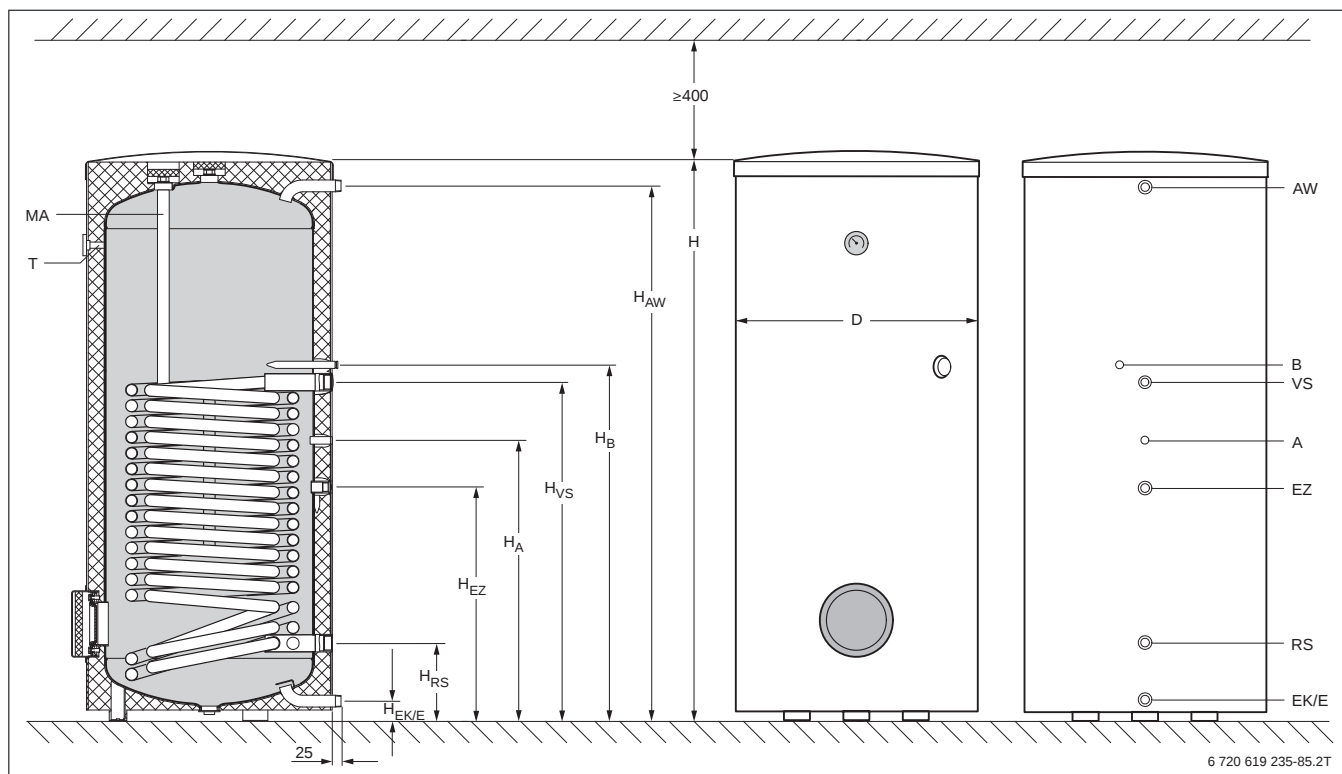
3) Podle DIN 4708 při následujících teplotách: studená voda 10 °C, teplota v zásobníku 60 °C, zdroj tepla 80 °C, minimální teplota odběru 45 °C.

8.2.3 Produktové údaje k spotřebě EWH300 GS-C

Zásobník teplé vody	Jednotky	EWH300 GS-C
Nařízení EU o energetické účinnosti		
Třída energetické účinnosti	–	C
Tepelná ztráta	W	73
Objem zásobníku	l	291

tab. 65 Produktová data k energetické spotřebě EWH300 GS-C

8.2.4 Rozměry a technické údaje SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B



obr. 176 Rozměry zásobníku teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B (rozměry v mm)

- A Jímka pro snímač teploty zásobníku (podmínka
dodávky: snímač teploty zásobníku v jímce A)
- AW Výstup teplé vody
- B Jímka pro teplotní čidlo zásobníku (zvláštní
použití)
- EK/E Přívod/odtok studené vody
- EZ Vstup cirkulace
- MA Hořčíková anoda
- RS Zpátečka tepelného čerpadla
- T Jímka s teploměrem pro zobrazení teploty
- VS Výstup tepelného čerpadla

Zásobník teplé vody		Jedn.	SH290 RS-B	SH370 RS-B	SH450 RS-B
Objem zásobníku		l	277	351	428
Průměr	D	mm	700	750	750
Výška ¹⁾	H	mm	1294	1591	1921
Klopná míra		mm	1438	1725	2029
Výška prostoru instalace ²⁾		mm	≥ 1694	≥ 1991	≥ 2321
Výška výstupu teplé vody	H _{AW} ¹⁾ AW	mm –	1226 R 1	1523 R 1	1811 R 1
Výška jímky pro teplotní čidlo zásobníku	H _B ¹⁾ B	mm –	826 16 mm, vnitřní	1009 16 mm, vnitřní	1459 16 mm, vnitřní
Výška vstupu zásobníku	H _{VS} ¹⁾ VS	mm –	784 Rp 1½	964 Rp 1½	1415 Rp 1½
Výška vstupu pro teplotní čidlo zásobníku	H _A ¹⁾ A	mm –	644 16 mm, vnitřní	791 16 mm, vnitřní	1241 16 mm, vnitřní
Výška vstupu cirkulace	H _{EZ} ¹⁾ EZ	mm –	544 Rp ¾	665 Rp ¾	1081 Rp ¾
Výška zpátečky zásobníku	H _{RS} ¹⁾ RS	mm –	220 Rp 1½	220 Rp 1½	220 Rp 1½
Výška vstupu studené vody/ vypouštění	H _{EK/E} ¹⁾ EK/E	mm –	55 R 1	55 R 1	55 R 1
Obsah topné vody		l	22,0	29,0	47,5
Tepelné ztráty pohotovostní připravenost (24 h) ³⁾		kWh/d	1,82	1,51	1,78
Hmotnost (netto)		kg	137	145	200
Maximální provozní tlak					
Topná voda		bar	10	10	10
Teplá voda		bar	10	10	10
Maximální provozní teplota:					
Topná voda		°C	110	110	110
Teplá voda		°C	95	95	95
Velikost výměníku		m²	3,2	4,2	7,0
Trvalý výkon ³⁾		kW	11	14	23
(max. nabíjení zásobníku)		l/h	216	320	514
Výkonnostní číslo N _L (na základě DIN 4708)		–	2,3	3,0	3,7

tab. 66 Rozměry a technická data zásobníků SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B

- 1) Rozměry se zcela zašroubovanými seřizovacími patkami. Otáčením seřizovacích patek lze tyto rozměry zvýšit 40 mm.
- 2) Minimální výška místnosti pro výměnu hořčkové anody
- 3) Ohřev $T_{sp} = 45\text{ °C}$ a $T_v = 60\text{ °C}$
 T_{sp} Teplota zásobníku
 T_v Teplota na výstupu

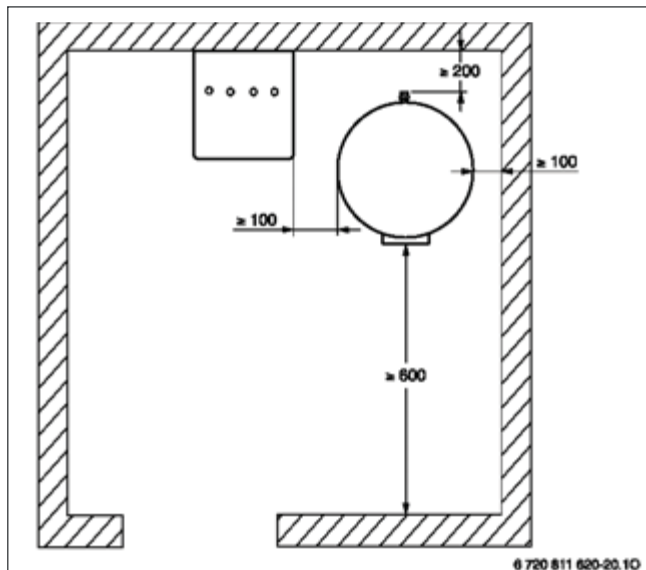
8.2.5 Produktové údaje o energetické spotřebě SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B

Zásobník teplé vody	Jednotky	SH290 RS-B	SH370 RS-B	SH450 RS-B
Nařízení EU o energetické účinnosti				
Třída energetické účinnosti	–	B	B	B
Tepelná ztráta	W	67	63	74
Objem zásobníku	l	277	352	399

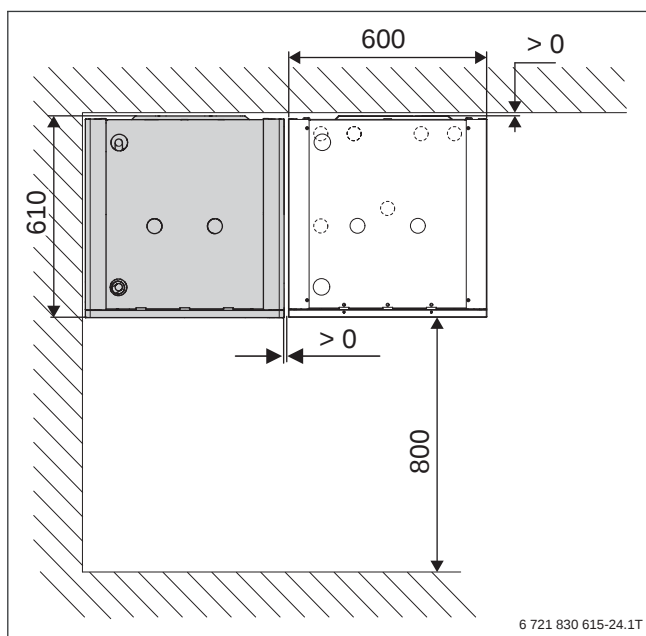
tab. 67 Produktové údaje k energetické spotřebě SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B

8.2.6 Prostor instalace

Při ponoření ochranné anody musí být zajištěn odstup alespoň 400 mm od stropu. Má být použita řetězová anoda s kovovým připojením k zásobníku.



obr. 177 Instalační rozměry zásobníku teplé vody SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B (rozměry v mm)



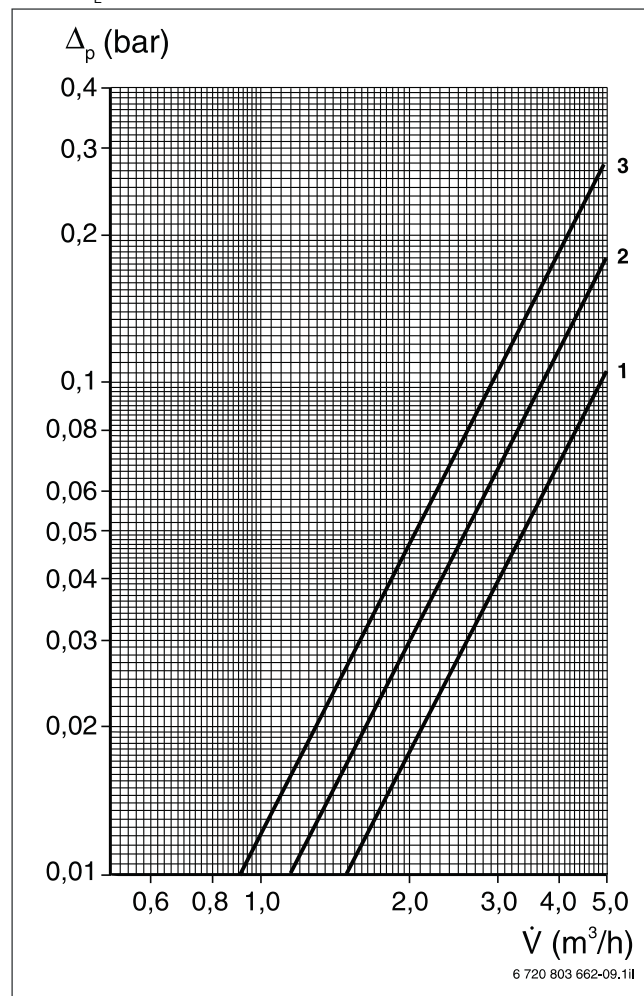
obr. 178 Instalační rozměry zásobníku teplé vody EWH300 GS-C (rozměry v mm)

8.2.7 Výkonový diagram

Trvalý výkon ohřevu TV

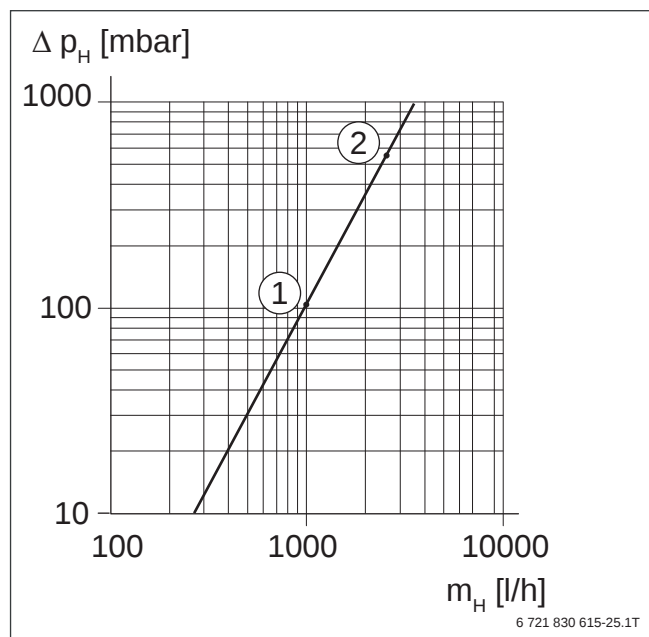
Uvedené trvalé výkony se vztahují na teplotu na výstupu tepelného čerpadla 60 °C, výstupní teplotu teplé vody 45 °C a vstupní teplotu studené vody 10 °C při maximálním nabíjecím výkonu zásobníku.

Pokud je uvedené množství oběhové vody resp. Nabíjecí výkon zásobníku nebo teplota na výstupu snižované, zmenší se také trvalý výkon a výkonové číslo N_L .



obr. 179 Tlaková ztráta trubkového výměníku

- Δp Tlaková ztráta
 $\dot{V}$ Objemový průtok
 1 Charakteristika pro SH290 RS-B
 2 Charakteristika pro SH370 RS-B
 3 Charakteristika pro SH450 RS-B



obr. 180 Tlaková ztráta EWH300 GS-C

[1] 104 mbar; 1000 l/h

[2] 558 mbar; 2600 l/h

Δp_H Tlaková ztráta

m_H Průtok

8.3 Bivalentní zásobník teplé vody SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

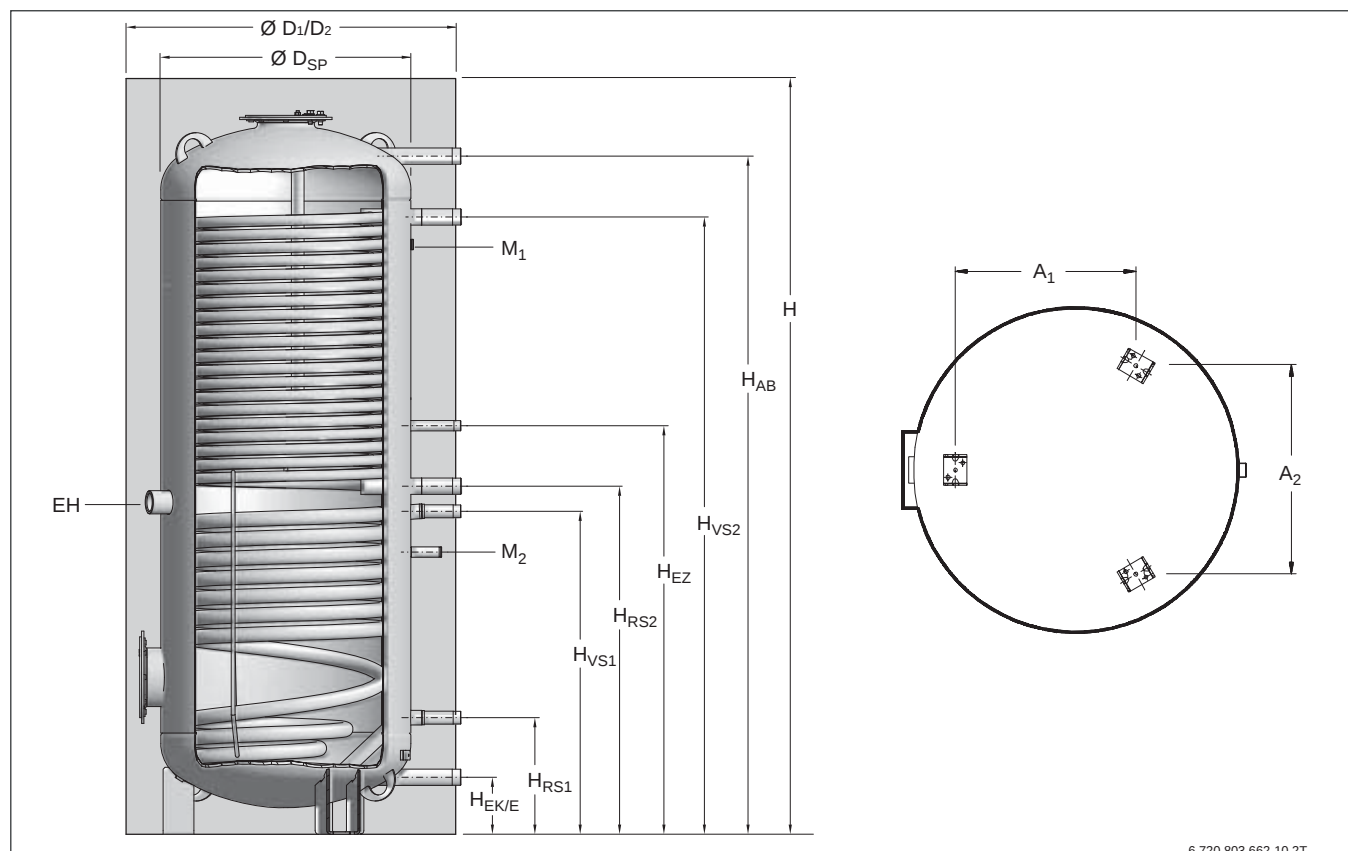
8.3.1 Přehled vybavení

- Bivalentní zásobník se dvěma trubkovými výměníky s velkou teplosměnnou plochou
- Tepelný výměník pro solární systém je umístěn ve spodní části
- Termoglazura a hořčíková anoda jako ochrana proti korozi
- Velké revizní otvory
- 100 mm tepelné izolace z měkké pěny s vnějším pláštěm z PS
- SMH390.1 ES: pro WSW196/WSW186 6-8kW
- SMH490.1 ES: pro WSW196/WSW186 12-16kW



obr. 181 Bivalentní zásobník tepla SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

8.3.2 Rozměry a technické údaje



obr. 182 Rozměry bivalentního zásobníku SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

A_1	Vzdálenost nohy	EH	Elektrické přídavné topení
A_2	Vzdálenost nohy	M_1	Jímka pro čidlo teploty zdroje tepla
D	Průměr s tepelnou izolací	M_2	Jímka pro čidlo teploty solárního zdroje
D_{SP}	Průměr bez tepelné izolace		(Vnitřní průměr -Ø 19,5 mm)

Bivalentní zásobník teplé vody ¹⁾		Jedn.	SMH390.1 ES-C	SMH490.1 ES-C
Objem zásobníku:				
Celkový		l	378	489
Pohotovostní V _{aux}		l	180	254
Solární V _{Sol}		l	198	235
Průměr s tepelnou izolací 65 mm/100 mm	Ø D ₁ /D ₃	mm	700	750
Výška	H	mm	1624	1870
Klopná míra		mm	1705	1941
Výška studené vody/vypouštění	H _{EK/E} EK/E	mm DN	131 R 1¼	131 R 1¼
Výška solární zpátečky	H _{RS1} RS1	mm DN	292 R 1	274 R 1
Výška solárního výstupu	H _{VS1} VS1	mm DN	731 R 1	731 R 1
Výška zpátečky	H _{RS2} RS2	mm DN	871 R 1¼	818 R 1¼
Výška výstupu	H _{VS2} VS2	mm DN	1326 R 1¼	1571 R 1¼
Výška vstupu cirkulace	H _{EZ} EZ	mm DN	1128 R ¾	1128 R ¾
Výška výstupu teplé vody	H _{AB} AB	mm DN	1485 R 1¼	1731 R 1¼
Elektrické topné těleso	EH	DN	Rp 1½	Rp 1½
Pohotovostní ztráta: dle EN 12897 ¹⁾ dle DIN V 4701-10 ²⁾		kWh/24h kWh/24h	2,38 ³⁾ /1,78 ⁴⁾ 1,21	2,64 ³⁾ /1,92 ⁴⁾ 1,44
Teplosměnná plocha horního výměníku		m ²	3,3	5,1
Objem horního výměníku		l	18	27
Teplosměnná plocha solárního výměníku		m ²	1,3	1,8
Objem solárního výměníku		l	9,5	13,2
Max. provozní tlak topná voda/teplá voda		bar	16/10	16/10
Max. provozní teplota topná voda/teplá voda		°C	160/95	160/95
Hmotnost (netto) s izolací 65 mm/100 mm		kg	211/216	268/273

tab. 68 Rozměry a technické údaje bivalentního zásobníku SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

- 1) Naměřené hodnoty při rozdílu teplot 45 K (ohřátý celý zásobník)
- 2) Vypočtená hodnota dle normy
- 3) 65 mm izolace
- 4) 100 mm izolace

8.3.3 Produktové údaje k energetické spotřebě SMH390.1 a ES/SMH490.1 ES

Zásobník teplé vody	Jednotky	SMH390.1 ES	SMH490.1 ES
Nařízení EU pro energetickou účinnost pro izolaci 65 mm¹⁾			
Třída energetické účinnosti	–	C	C
Tepelná ztráta	W	99	110
Objem zásobníku	l	378	489

tab. 69 Produktové údaje k energetické spotřebě SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

- 1) tuhá pěna 65 mm

8.4 Dimenzování zásobníků TV v rodinných domech

Pro přípravu teplé vody se obvykle uvažuje s tepelným výkonem 0,2 kW na osobu. To vychází z úvahy, že jedna osoba spotřebuje za den maximálně 80 až 100 l teplé vody o teplotě 45 °C.

Je proto důležité vzít v potaz maximální očekávaný počet osob. Je rovněž nutné započítat zvyklosti s vysokou spotřebou teplé vody (jako je např. provoz vřívků).

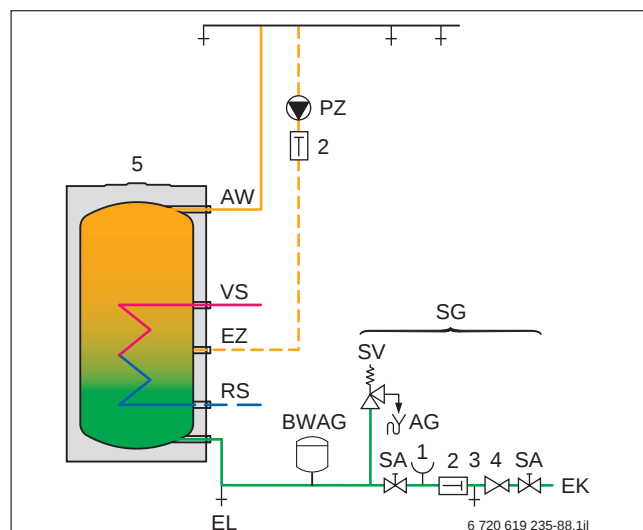
Nemá-li být teplá voda v dimenzovaném bodě (tedy např. uprostřed zimního období) ohřívána tepelným čerpadlem, není nutné potřebu energie pro přípravu teple vody přičítat k tepelnému výkonu pro vytápění.

8.4.1 Cirkulační okruh

V potrubí teplé vody se co nejbližší k odběrným místům instaluje odbočka zpět do zásobníku teplé vody. Tímto oběhem cirkuluje teplá voda. Při otevření místa odběru teplé vody má uživatel okamžitě k dispozici teplou vodu. U větších budov (vícegenerační rodinné domy, hotely atd.) je instalace cirkulačních potrubí zajímavá i z hlediska tlakové ztráty vody. U vzdálenějších odběrných míst bez cirkulačních potrubí nejen trvá dlouho, než přiteče teplá voda, ale mnoho vody také odteče bez užitku.

Časové řízení

Podle vyhlášky o úsporách energie je nutné vybavit cirkulační systémy samočinně pracujícími zařízeními pro vypnutí cirkulačních čerpadel a podle uznávaných technických pravidel je izolovat proti tepelným ztrátám. Mezi výtokem teplé vody a vstupem cirkulace nesmí být teplotní spád větší než 5 K (→ obr. 183). Cirkulační potrubí se dimenzují podle DIN 1988-3 popř. podle pracovního listu DVGW W 553. U velkých zařízení jsou cirkulační systémy předepsány podle pracovního listu DVGW W 551.



obr. 183 Schéma cirkulačního vedení

AG	Odtokový trychtýř s protizápachovým uzávěrem
AW	Výstup teplé vody
BWAG	Expanzní nádoba teplé vody (doporučená)
EK	Vstup studené vody
EL	Vypouštění
EZ	Vstup cirkulace
PZ	Cirkulační čerpadlo
RS	Zpátečka zásobníku teplé vody
SA	Uzavírací ventil
SG	Pojistní skupina dle DIN 1988
SV	Pojistný ventil
VS	Výstup zásobníku teplé vody
1	Hrdlo manometru
2	Samotížná klapka
3	Zkušební ventil
4	Tlakový redukcční ventil (je-li nutný, příslušenství)
5	Zásobník teplé vody

Termická dezinfekce

Pomocí cirkulačních potrubí lze velkou část rozvodu teplé vody ohřát na vyšší teplotu a tím ho „tepelně dezinfikovat“, aby došlo k usmrcení bakterií (např. druhu Legionella). Při termické dezinfekci se doporučuje montáž termostaticky řízených odběrných armatur.



Cirkulační čerpadlo a připojené plastové potrubí musí být vhodné pro teploty vyšší než 60 °C.

8.5 Dimenzování zásobníků v bytových domech

8.5.1 Ukazatel potřeby pro bytové domy

Definice výkonového čísla je v projekčních podkladech uvedena jako „Určení velikosti a výběr zásobníku teplé vody. Může být použitý software pro dimenzování Logasoft DIWA.“

Od tří bytových jednotek a od objemu zásobníku > 400 l nebo od obsahu > 3 l mezi výstupem teplé vody zásobníku a odběrným místem je dle pracovního listu DVGW W 551 předepsána výstupní teplota teplé vody na zásobníku 60 °C.

8.6 Akumulační zásobník P120.5, P200.5, P300.5

8.6.1 Přehled vybavení

Akumulační zásobníky smějí být provozovány výhradně v uzavřených zařízeních pro vytápění s tepelným čerpadlem a smějí být plněny pouze otopnou vodou. Každé jiné použití je chápáno jako použití odporující danému určení. Za škody, které vzniknou v důsledku použití, které neodpovídá danému určení, nepřebírá Buderus žádnou záruku.



V zařízení s difúzně otevřenými potrubími (např. u starých podlahových vytápění) nesmí být akumulační zásobník použit. Zde je nutné oddělení systémů pomocí deskového výměníku tepla. Pokyn pro dimenzování: cca 10 l/ kW.



6 720 888 310-16.1T

obr. 184 Akumulační zásobník P120.5, P200.5 a P300.5

Tepelné čerpadlo Logatherm	Akumulační zásobník		
	P120.5	P200.5	P300.5
WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i T180	+	+	+

tab. 70 Možnost kombinace zásobníků teplé vody a tepelných čerpadel Logatherm

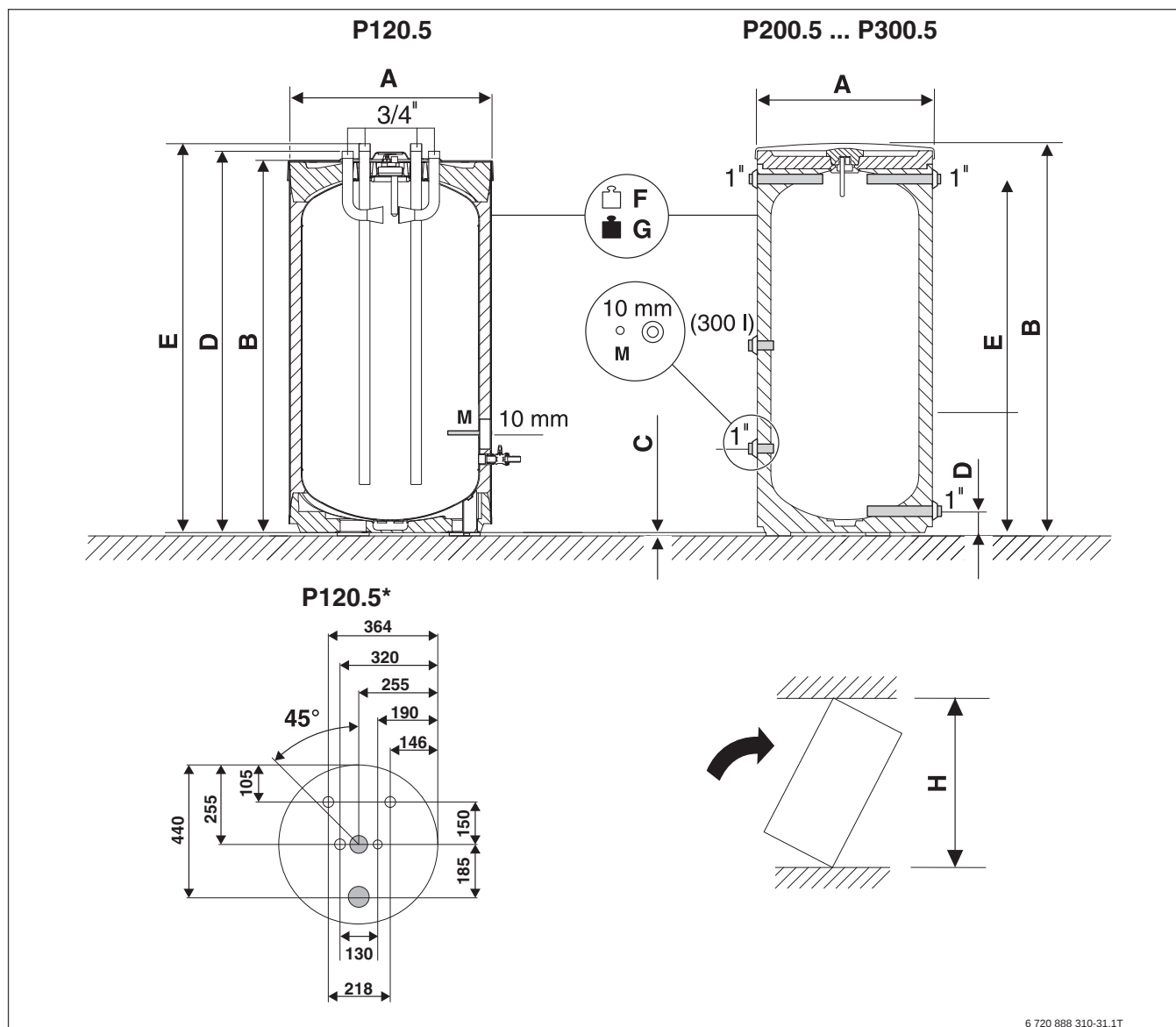
- + Kombinovatelné
- Nekombinovatelné

P120.5

P200.5 ... P300.5

6 720 888 310-30.1T

- [1] Výstup otopného systému
- [2] Tepelná izolace z polyuretnu/EPS
- [3] Zpátečka otopného systému
- [4] Zpátečka tepelného čerpadla
- [5] Jímka pro čidlo
- [6] Vypouštění
- [7] Akumulace z oceli
- [8] Výstup tepelného čerpadla
- [9] Měřicí místo pro teplotní čidlo
- [10] Odvzdušnění
- [11] Horní kryt



6 720 888 310-31.1T

obr. 186 Rozměry a technická data akumulčního zásobníku P120.5 ... P300.5

* rozměry v mm

Akumulační zásobník		Jedn.	P120.5	P200.5	P300.5
Průměr s tepelnou izolací	A	mm	550	550	670
Výška	B	mm	964 ¹⁾	1530 ¹⁾	1495 ¹⁾
Klopná míra	H	mm	1120	1625	1655
Výška výstupu	E	mm	996 ¹⁾ R ¾	1399 ¹⁾ R 1	1355 ¹⁾ R 1
Výška zpátečky	D	mm	980 ¹⁾ R ¾	80 ¹⁾ R 1	80 ¹⁾ R 1
Výška nožiček	C	mm	12,5	12,5	12,5
Objem zásobníku (topná voda)		l	120	203	300
Maximální teplota topné vody		°C	90	90	90
Maximální tlak topné vody		bar	3	3	3
Pohotovostní spotřeba energie dle ČSN EN12897 ²⁾		kWh/24h	1,15	1,36	1,42
Hmotnost (netto)	F	kg	56 ³⁾	75 ³⁾	87 ³⁾
Hmotnost s tepelnou izolací	G	kg	170	275	387

tab. 71 Rozměry a technická data zásobníků SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B

- 1) Včetně nohou
- 2) Naměřená hodnota při teplotním rozdílu 45 K
- 3) Hmotnost s balením je o cca 5 % vyšší

8.6.3 Produktové údaje k energetické spotřebě P120.5, P200.5, P300.5

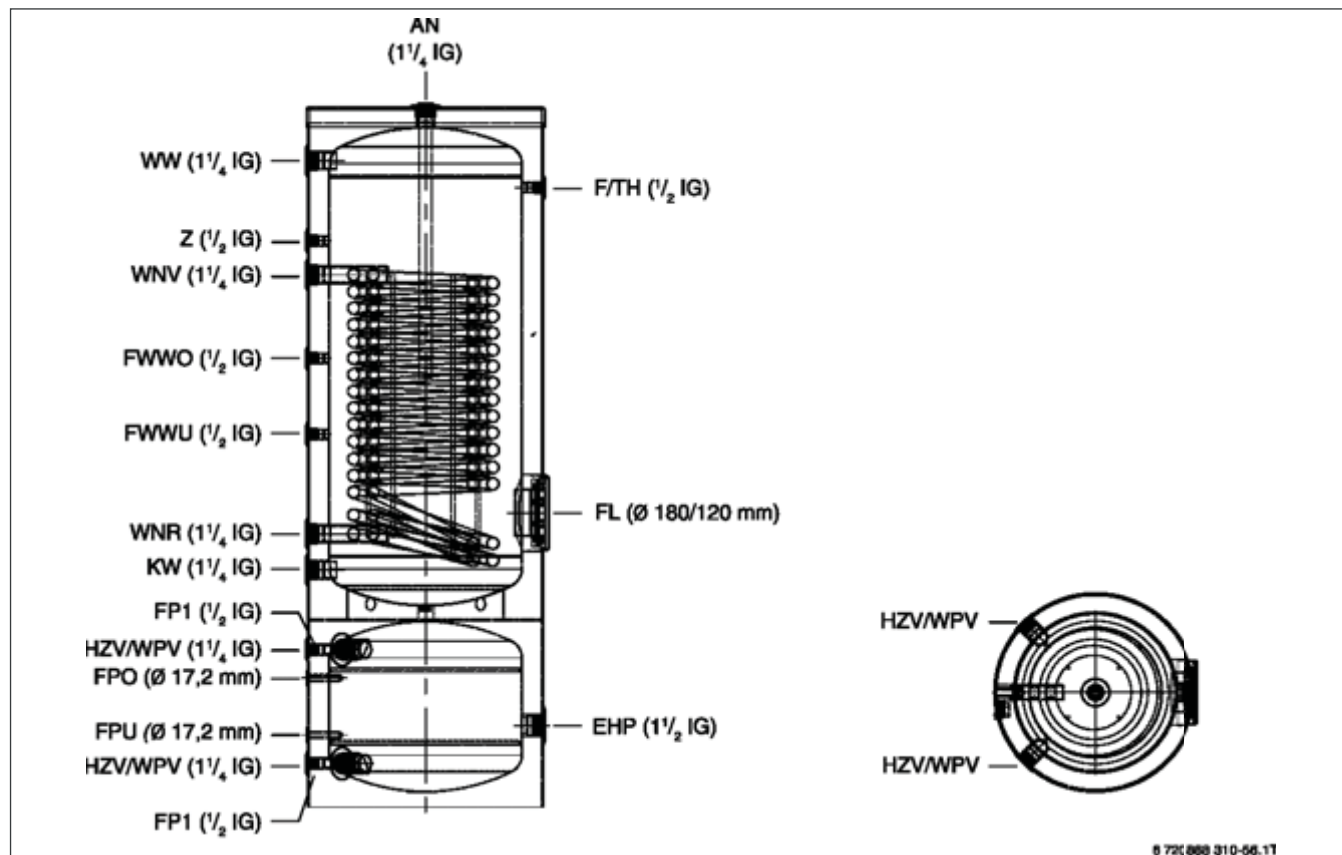
Akumulační zásobník	Jednotky	P120.5	P200.5	P300.5
Nařízení EU o energetické náročnosti				
Třída energetické účinnosti	–	B	B	B
Tepelná ztráta	W	48,0	56,6	59,0
Objem zásobníku	I	120,0	203,0	300,0

tab. 72 Produktové údaje k energetické spotřebě P120.5, P200.5 a P300.5

8.7 Kombinovaný zásobník BPU400 a BPU500

NEDOVÁŽÍ SE DO ČR!

8.7.1 Rozměry a technické údaje



obr. 187 Připojení kombinovaného zásobníku BPU400 a BPU500

Připojení		Jednotky	BPU400	BPU500
AN	Anoda	mm	1750	1900
EHP	Elektrický dohřev	mm	210	230
F/TH	Jímka teploměru	mm	1630	1650
FL	Příruba	mm	790	810
FP1	Čidlo zásobníku 1	mm	390	390
FP2	Čidlo zásobníku 2	mm	140	130
FPO	Čidlo zásobníku horní	mm	320	315
FPU	Čidlo zásobníku dolní	mm	210	205
FWWO	Čidlo teplé vody horní	mm	1280	1300
FWWU	Čidlo teplé vody dolní	mm	980	1000
HZV/WPV	Výstup otopné vody/ tepelného čerpadla	mm	390	390
HZR/WPR	Zpátečka otopné vody/ tepelného čerpadla	mm	140	130
KW	Studená voda	mm	635	645
WNV	Výstup dohřevu teplé vody	mm	1415	1505
WNR	Zpátečka dohřevu teplé vody	mm	735	755
WW	Výstup teplé vody	mm	1595	1745
Z	Cirkulace	mm	1505	1650

tab. 73 Legenda k obr. 187

Kombinovaný zásobník	Jednotky	BPU400	BPU500
Objem	l	400	525
Objem zásobníku teplé vody	l	274	371
Objem WT	l	21	27
Objem akumulčního zásobníku	l	105	127
Výška s izolací	mm	1750	1900
Průměr s izolací	mm	710	760
Klopná výška	mm	1900	2080
Průměr vložky	mm	710	760
Hmotnost (prázdný)	kg	174	212
Max. provozní tlak otopné vody	bar	3	3
Max. provozní tlak teplé vody	bar	10	10
Max. provozní tlak WT	bar	10	10
Max. provozní teplota otopné vody	°C	95	95
Max. provozní teplota teplé vody	°C	95	95
Max. provozní teplota WT	°C	95	95
Povrch WT	m ²	3,5	4,4
Tloušťka izolace	mm	50	50
Max. výkon EHP	kW	5,5	7,5
Výkonnostní číslo NL	–	4,2	6,0
Pohotovostní spotřeba energie	kWh/d	2,4	2,6
Materiál izolace	–	PU-tuhá pěna ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$)	
Ochrana proti korozi	–	Smaltováno dle DIN 4753, hořčíková anoda	

tab. 74 Technické údaje BPU400 a BPU500

8.7.2 Produktové údaje k energetické spotřebě BPU400 a BPU500

Kombinovaný zásobník	Jednotky	BPU400	BPU500
Nařízení EU o energetické náročnosti			
Třída energetické účinnosti	–	C	C
Tepelná ztráta	W	100	108
Objem zásobníku	l	400	525

tab. 75 Produktové údaje k energetické spotřebě BPU400 a BPU500

8.7.3 Výkonová data BPU400 a BPU500

Trvalý výstup a výstupní teplota ¹⁾					Hodnoty dle DIN 4708 (údaje na základě výkonnostního čísla NL) ²⁾					Výtokový výkon za 60 min ³
50 °C		60 °C		NL	–	Max. výtokový výkon za 10 min		Max. výtokový výkon za 30 min		Výstupní teplota 55 °C
[kW]	[l/h]	[kW]	[l/h]			[l]	[l/min]	[l]	[l/min]	
BPU400	14,7	361	42,0	1032	4,2	273	27,3	155	23,3	724
BPU500	18,5	454	52,8	1297	6,0	326	32,6	221	27,0	935

tab. 76 Výkonové údaje BPU400 a BPU500

- 1) Ohřev studené vody (10 °C) na teplou vodu (45 °C)
- 2) Ohřev studené vody (10 °C) na teplou vodu (45 °C); výstupní 70 °C; zásobníková teplota SV + 50 K
- 3) Data vypočtena při maximálním výkonu; SV 10 °C na TV 45 °C; zásobníková teplota 60 °C

8.8 Zvláštnosti při přípravě teplé vody s Logatherm WSW196i.2/186i (TP50) a WSW196i.2/186i T180

Příprava teplé vody s EMS plus a kotlem

- Když je příprava teplé vody a otopných okruhů řízena přes stejný časový program, bude mít vždy přednost ohřevu teplá voda (30 minut průtoku).
- Pokud teplota zásobníku klesne (základní nastavení = 5 K) pod nastavenou hodnotu (hystereze teplé vody), začne v režimu vytápění příprava teplé vody.
- Proces končí, jakmile je dosaženo požadované teploty teplé vody.
- Skutečná teplota teplé vody je měřena pomocí teplotního čidla.

Příprava teplé vody s EMS plus a tepelným čerpadlem WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/ WSW196i.2/186i T180

- Příprava teplé vody může být nastavena třemi rozdílnými způsoby v menu teplé vody (WW):
 - Teplá voda Comfort
 - Teplá voda ECO
 - Teplá voda ECO+
- V všech případech lze nastavit teplotu zapnutí a vypnutí.
- Za spuštění přípravy tepé vody je odpovědné teplotní čidlo uvnitř zásobníku.
- Vypínací teplota není měřena přes teplotní čidlo v zásobníku teplé vody, ale prostřednictvím čidla teploty na výstupu tepelného čerpadla.
- Ke zvýšení komfortu je k dispozici Přímý start, který je závislý na době trvání vychlazení.

Menu teplé vody “Teplá voda” (Comfort)

- V menu teplé vody „Teplá voda“ pracuje kompresor s až 100% výkonem).
- Při začátku přípravy teplé vody běží oběhové čerpadlo nejprve se sníženými otáčkami. Díky řízení teplé vody bude dosaženo vyšší teploty na výstupu, než je k dispozici v zásobníku teplé vody.
- Základní nastavení pro spínací teplotu je 56 °C.
- Základní nastavení pro vypínací teplotu je 63 °C.
- Vypínací a zapínací teplotu lze nastavit v menu teplé vody.
- Minimální teplotní rozdíl mezi zapínací a vypínací teplotou vždy udává regulátor.

Menu teplé vody “Teplá voda redukováná”

- V menu teplé vody „Teplá voda redukováná“ pracuje kompresor jen do 60 % výkonu.
- Při začátku přípravy teplé vody běží oběhové čerpadlo s normálními otáčkami. Tím je dosaženo vyšší teploty na výstupu, než je k dispozici v zásobníku teplé vody.
- Základní nastavení pro spínací teplotu je 42 °C.
- Základní nastavení pro vypínací teplotu je 63 °C.
- Spínací a vypínací teplota může být upravena v menu „Teplá voda redukováná“.
- Minimální teplotní rozdíl mezi zapínací a vypínací teplotou vždy udává regulátor.

9 Chlazení v systémech s tepelným čerpadlem

9.1 Názvosloví chlazení



obr. 188 PKS9

Během provozu chlazení je posuzována strana tepelného čerpadla, strana odběru a rosný bod. Pojem aktivní/ pasivní chlazení udává, zda je při chlazení kompresor zapnutý nebo vypnutý. Pojem dynamické/tiché chlazení udává, zda chlazení probíhá s podporou ventilátoru, pod rosným bodem (např. ventilátorové konvektory), nebo se chladí přes velkoplošný systém nad rosným bodem (např. podlahové vytápění, atd.).

Aktivní chlazení tepelnými čerpadly vzduch/ voda

Reverzibilní tepelná čerpadla jsou vhodná pro aktivní chlazení. Zde je to díky integrovanému 4cestnému ventilu chladivového okruhu. Kompresor pracuje aktivně až do doby, kdy je topná voda ochlazená. Tepelná čerpadla Buderus země/ voda nejsou vhodná pro aktivní chlazení.

Pasivní chlazení tepelnými čerpadly země/ voda

Pasivní chlazení je zpravidla použito u tepelných čerpadel země/ voda nebo voda/ voda. Při pasivním chlazení může být kompresor během provozu chlazení využit i k přípravě teplé vody. Jako zdroj zde slouží země nebo spodní voda. Plošné kolektory nejsou pro tento provoz chlazení vhodné.

Dynamické chlazení

U dynamického chlazení je vědomě snižován rosný bod, aby bylo dosaženo vyšších chladících výkonů. Přitom je vzduch vháněn do výměníku tepla, např. konvektor s ventilátorem. Tento vzduch může být zároveň odvlhčen. Je nutné z konvektoru s ventilátorem odvádět kondenzát. Pro dynamické chlazení jsou vhodné pouze akumulční zásobníky s parotěsnou izolací. Stejně tak i všechna použitá potrubí pro tento provoz chlazení musí být opatřena parotěsnou izolací.

Tiché chlazení

U tichého chlazení leží teplota chladicí látky nad rosným bodem. Půdní, stropní a stěnové plochy zachycují teplo místnosti a přenášejí ho do otopné vody. Aby nedošlo k poklesu pod rosný bod, je výstupní teplota vody vyšší, než u dynamického chlazení. Zároveň musí být v referenční místnosti instalována řídicí jednotka RC100H, aby byl hlídán rosný bod. Chladicí výkon, který může být přenášen, je menší než u chlazení přes konvektory s ventilátorem.

9.2 Příslušenství - čidlo rosného bodu

Na výstupu tepelného čerpadla musí být připojeno čidlo rosného bodu. Pokud nejsou použity akumulční zásobníky s parotěsnou izolací, musí být na vstupu do těchto nádrží nainstalované další čidlo rosného bodu.

9.3 Režimy chlazení

Pro chlazení jsou k dispozici dva různé druhy provozu:

- **Tiché chlazení: Chlazení nad rosným bodem**

Např. chlazení prostřednictvím podlahového vytápění: Při provozu nad rosným bodem ($\geq +18\text{ °C}$) pro WSW196i.2/186i musí být instalována řídicí jednotka RC100 H a čidla rosného bodu. Ty okamžitě vypnou tepelné čerpadlo, pokud dojde ke kondenzaci, aby se zabránilo poškození domu.

- **Dynamické chlazení: Chlazení pod rosným bodem**

Např. chlazení ventilátorovými konvektory: Při provozu pod rosným bodem musí být kompletní systém vytápění a akumulční zásobník těsný vůči difúzním parám. Vznikající kondenzát ve ventilátorových konvektorech musí být odváděn.

Poznámka: Tepelná čerpadla země/ voda jsou pro dynamické chlazení vhodná pouze omezeně, protože se teplota zdroje tepla během chlazení mění. V případě potřeby dynamického chlazení doporučujeme použít reverzibilní tepelná čerpadla vzduch/ voda.

9.4 Chlazení podlahovým vytápěním

Podlahové vytápění může být použito jak k vytápění, tak i chlazení místností.

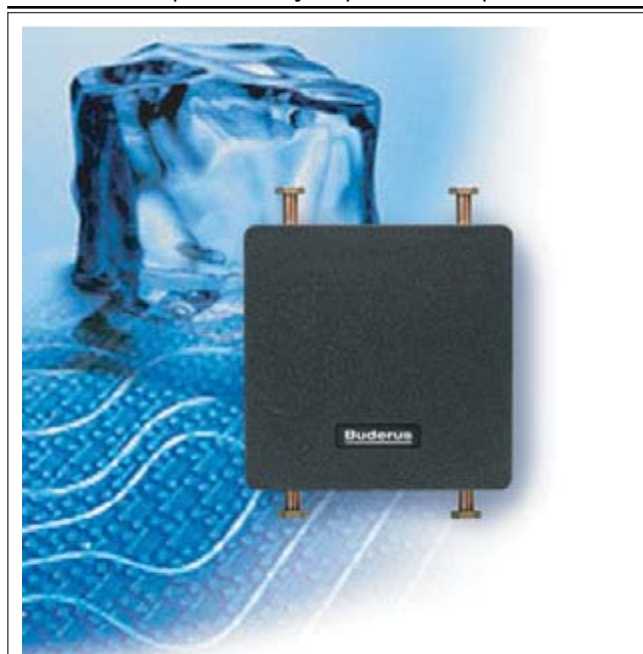
V chladicím provozu by teplota povrchu neměla klesnout pod 20 °C . Aby se zajistilo dodržení kritérií tepelné pohody prostředí a abychom se vyvarovali tvoření kondenzátu, musí být dodrženy mezní hodnoty teploty povrchové plochy.

Pro zjištění rosného bodu musí být např. ve výstupu podlahového vytápění zabudováno čidlo rosného bodu. Tímto je možnost vyvarovat se tvorby kondenzátu také při krátkodobých výkyvech počasí.

Minimální teplota na výstupu pro chlazení s podlahovým vytápěním a minimální teplota povrchové plochy jsou závislé na příslušných klimatických poměrech v místnosti (teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu). Při projektování musí být tato hlediska zohledněna.



Abychom se vyvarovali nebezpečí uklouznutí, tak ve vlhkých místnostech (např. koupelna a kuchyň) podlahové otopné okruhy nepoužíváme pro chlazení.



obr. 189 PKS9

9.5 Výpočet chladicí zátěže

Dle VDI 2078 lze chladicí zátěž přesně vypočítat. Pro přibližný výpočet chladicí zátěže (s přihlédnutím k VDI 2078) lze použít následující formulář.

Formulář pro hrubý výpočet chladicí zátěže (na základě VDI 2078)									
Adresa				Popis pokoje					
Jméno:				Délka:		Plocha:			
Ulice:				Šířka:		Objem:			
Město:				Výška:		Využití:			
1: Oslunění přes okna a vchodové dveře									
Orientace	Nechráněná okna			Redukční factor slunečního záření					
	Jedno- duté zasklení [W/m²]	Dvojitě zasklení [W/m²]	Izolační zasklení [W/m²]	Vnitřní žaluzie	Markýza	Vnější žaluzie	Měrná energ. náročnost [W/m²]	Plocha okna [m²]	Plocha okna [m²]
Sever	65	60	35	× 0,7	× 0,3	× 0,15			
Severovýchod	80	70	40						
Východ	310	280	155						
Jihovýchod	270	240	135						
Jih	350	300	165						
Jihozápad	310	280	155						
Západ	320	290	160						
Severozápad	250	240	135						
Střešní okna	500	380	220						
Součet									
2: Stěny, podlahy, stropy s odečtenými plochami oken a dveří									
Venkovní stěna	Orientace			Osluněná [W/m²]	Stíněná [W/m²]	Měrná energ. náročnost [W/m²]	Plocha [m²]	Energ. náročnost [W]	
	Sever, východ, Jih Západ			12 30 35	12 17 17				
Vnitřní stěna neobklopená klimatizovanými místnostmi				10					
Podlaha neobklopená klimatizovanými místnostmi				10					
Stropy	Neklimatizovaný prostor [W/m²]	Neizolováno [W/m²]		Izolováno [W/m²]					
		Plochá střeška	Šikmá střeška	Plochá střeška	Šikmá střeška				
	10	60	50	30	25				
Součet									
3: Elektrická zařízení, která jsou v provozu									
	Příkon [W]					Redukční faktor	Energ. náročnost [W]		
Osvětlení						0,75			
Počítač						0,75			
Stroje						0,75			
Součet									
4: Teplo od osob									
	Počet				Měrná energetická náročnost [W/Osoba]	Energ. náročnost [W]			
Fyzicky neaktivní při lehké práci					120				
Součet									
5: Součet tepelných zátěží									
Součet z 1:		Součet z 2:		Součet z 3:		Součet z 4:		Součet tepelných zátěží [W]	
	+		+		+		=		

tab. 77 Formulář pro výpočet chladicího zatížení

9.6 Chlazení WSW196i.2 (T)/WSW186i (T)



Informace o pasivní chladicí stanici PKS9, viz str. 192 a dále.

Zdroj tepla tepelného čerpadla jako zdroj chladu

Jelikož má nemrznoucí směs poměrně nízkou teplotu, může v létě přispívat k chlazení budovy. Za tím účelem protéká nemrznoucí směs výměníkem tepla, odkud odebírá teplo z proudícího vzduchu z prostoru. Při tomto „pasivním chlazení“ zůstává kompresor tepelného čerpadla vypnutý. Zemní vrt poskytuje sám o sobě dostatečně nízké teploty.

Plošné kolektory nejsou vhodné jako zdroje chladu. Jsou uloženy v takové blízkosti povrchu země, že jejich teploty jsou v létě pro chlazení příliš vysoké. Kromě toho by dodatečný přísun tepla vedl k tomu, že zemina kolem kolektoru vyschne a popraská. Kdyby kolektor a zemina ztratily kvůli tomuto vzájemný kontakt, mohlo by dojít k negativnímu ovlivnění provozu vytápění v zimě.

Chladicí výkon

Pasivní chlazení přes okruh nemrznoucí směsi není tak výkonné jako chlazení přes klimatizační zařízení nebo přes soupravy studené vody, nedochází rovněž k žádnému (resp. pouze malému) odvlhčení vzduchu.

Teplota zdroje tepla (resp. zdroje chladu) v průběhu roku kolísá a ovlivňuje rozhodujícím způsobem chladicí výkon. Ze zkušenosti je chladicí výkon na začátku léta, kdy je chladnější nemrznoucí směs, větší než na konci léta.

Také potřeba chlazení budovy ovlivňuje teplotu zdroje chladu. Velké okenní plochy nebo velká vnitřní zátěž např. osvětlením nebo elektrickými zařízeními způsobují rychlejší růst teploty zdroje chladu.

Výpočet chladicí zátěže

Chladicí zátěž lze přesně vypočítat dle VDI 2078.

Pasivní chladicí stanice PKS9

Stanice pasivního chlazení PKS9 je určena pro připojení na tepelná čerpadla o výkonu 6 až 16 kW a systém podlahového vytápění nebo konvektor s ventilátorem (Minimální teplota přívodu silně závisí na zdroji tepla a chladicím výkonu.). Skládá se z výměníku tepla, desky plošných spojů pro řízení a dvou přepínacích ventilů.

V provozu chlazení udržuje stálou teplotu prostoru i při stoupající venkovní teplotě a vytváří tak příjemné klima v místnosti. Při pasivním chlazení není využíván kompresor v tepelném čerpadle. Chlazení je místo toho řízené průtokem nemrznoucí směsi. Pro chlazení lze využít všechny otopné okruhy.

Dále musí být každý okruh vybaven obslužnou jednotkou RC100.

Pasivní chladicí stanice PKS9 v kombinaci s podlahovým vytápěním

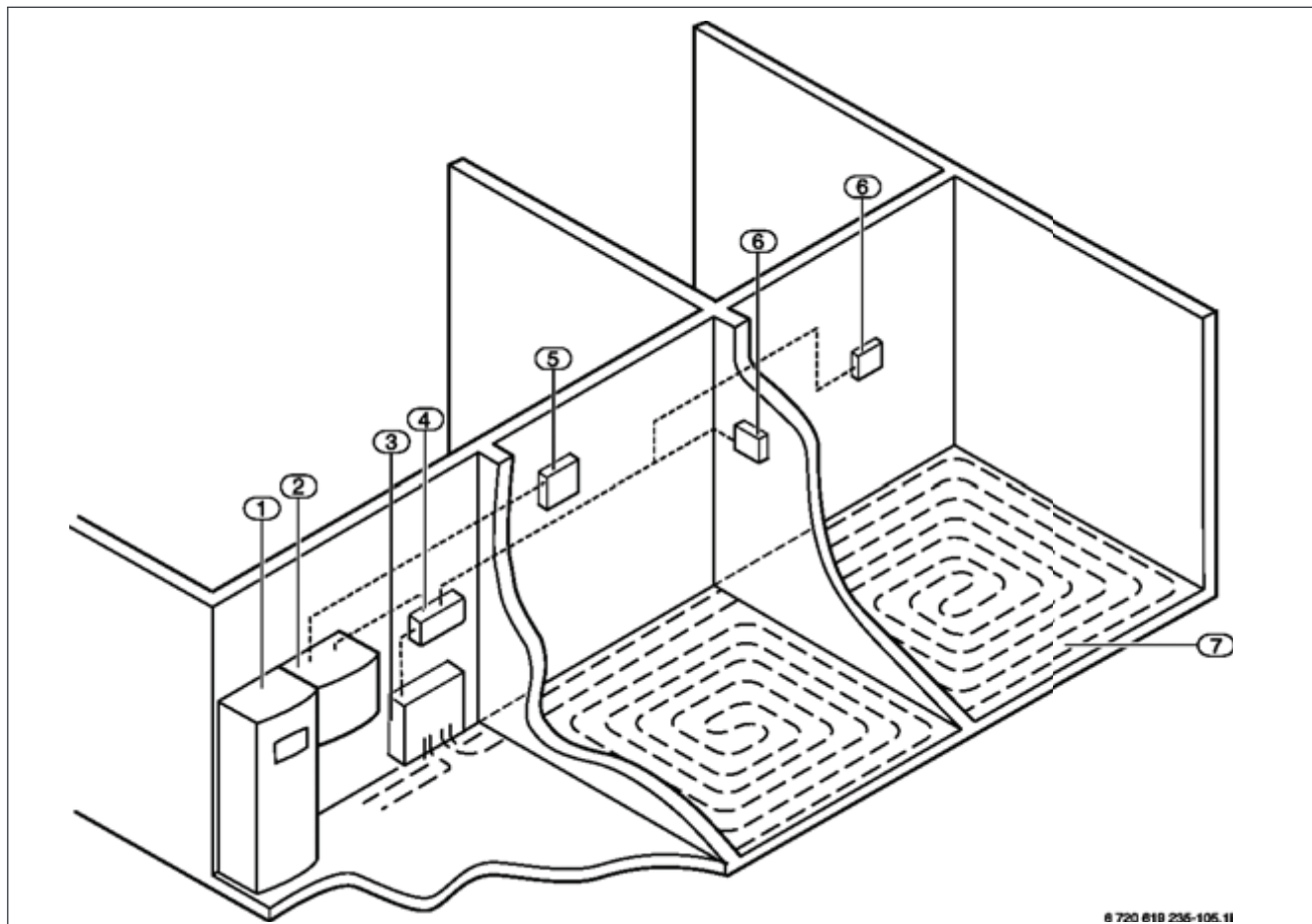
Při tomto řešení se k chlazení místnosti využívá stávající podlahové vytápění. V soustavě nesmí nikdy dojít ke kondenzaci. Aby nekondenzovala vlhkost, musí být nastavená dostatečně vysoká teplota na výstupu. Dále může být soustava vybavena pokojovým regulátorem RC100H (s integrovaným čidlem vlhkosti). Pokojový regulátor RC100H udržuje teplotu přívodu na teplotě, při které se netvoří kondenzát.

Pro chlazení směšovaného otopného/chladicího okruhu s WSW196i.2 je zapotřebí RC100H, modul topného okruhu MM100, BUS-kabel a sestava čerpadla.



obr. 190 PKS9

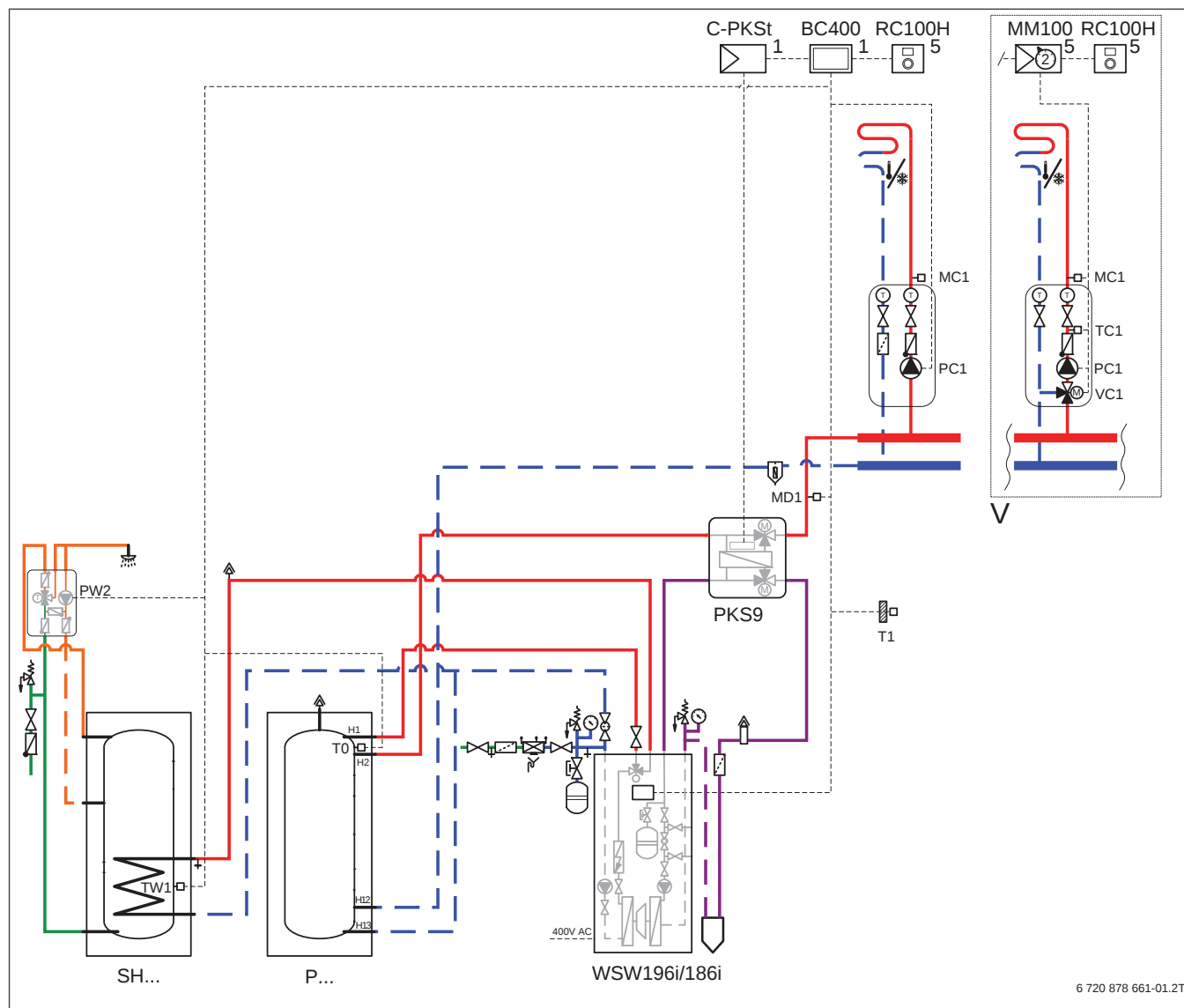
9.6.1 Příklad instalace



obr. 191 Příklad instalace pasivní chladicí stanice PKS9 (Příklad zařízení → str. 101)

- [1] Tepelné čerpadlo
- [2] Stanice pasivního chlazení
- [3] Rozdělovač podlahového vytápění
- [4] Regulace Rozdělovače vytápění/chlazení
- [5] Ovládací regulátor RC100H
- [6] Pokojový regulátor
- [7] Podlahové vytápění

9.6.2 Přehled komponent pro chlazení



obr. 192 Schéma zapojení pro uvedené zřízení (Zkratky → str. 80)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

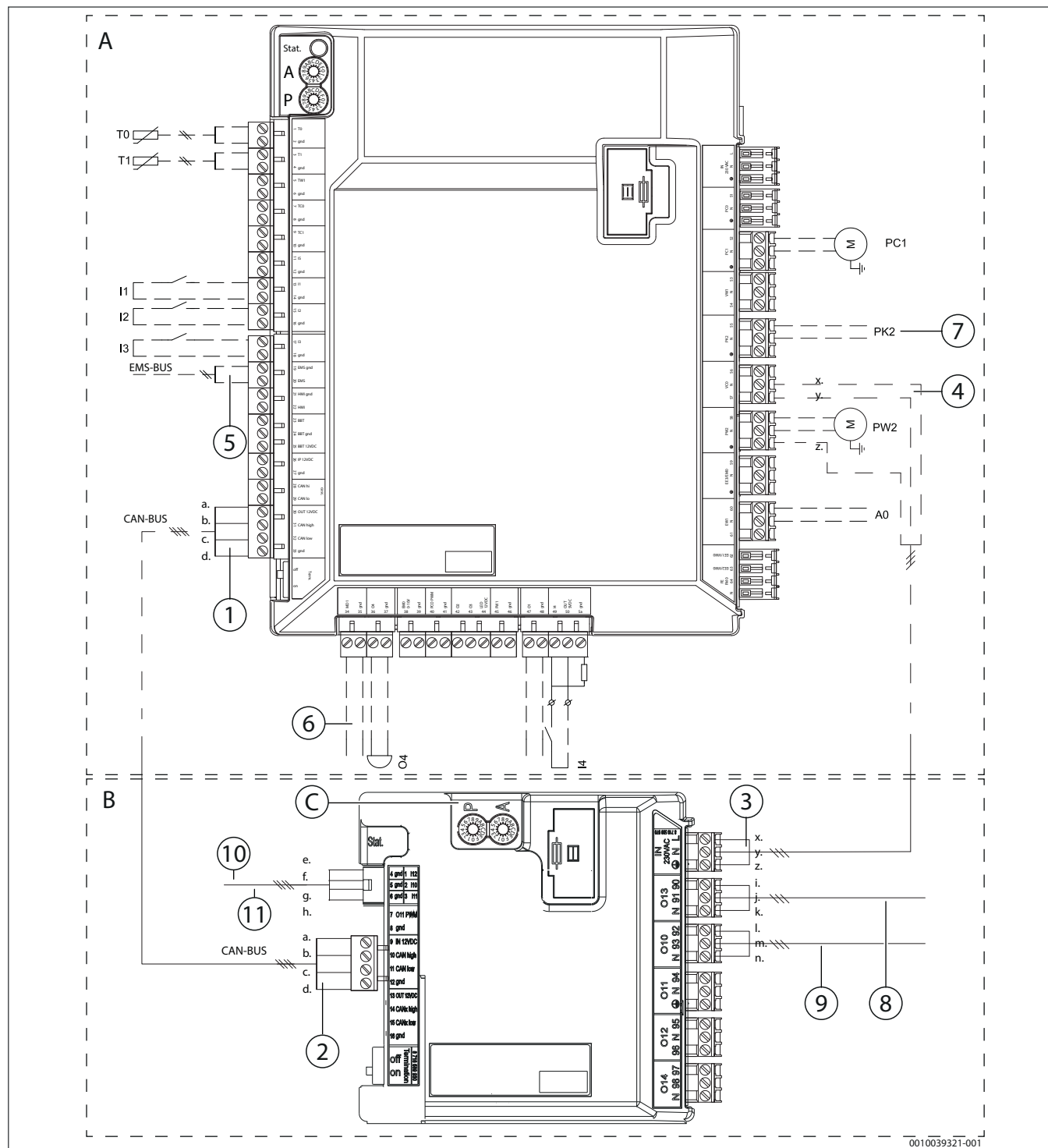
[5] Umístění: na stěně

Druhý topný okruh (šedý odstín) nemůže být použit pro chlazení.

- Čidlo rosného bodu musí být připojeno k průtoku za pasivní chladicí stanicí PKS9.
- Zpátečka ze systému je vždy vedena přes akumulací zásobník.
- Při chlazení plošným vytápěním musí být v referenční místnosti vždy instalována obslužná jednotka RC100H.

9.6.3 Elektrické zapojení

9.6.4 Schéma zapojení rozšiřující a instalační obvodové desky



obr. 193 Schéma zapojení rozšiřující desky (chladicí stanice) a instalační desky (tepelné čerpadlo)

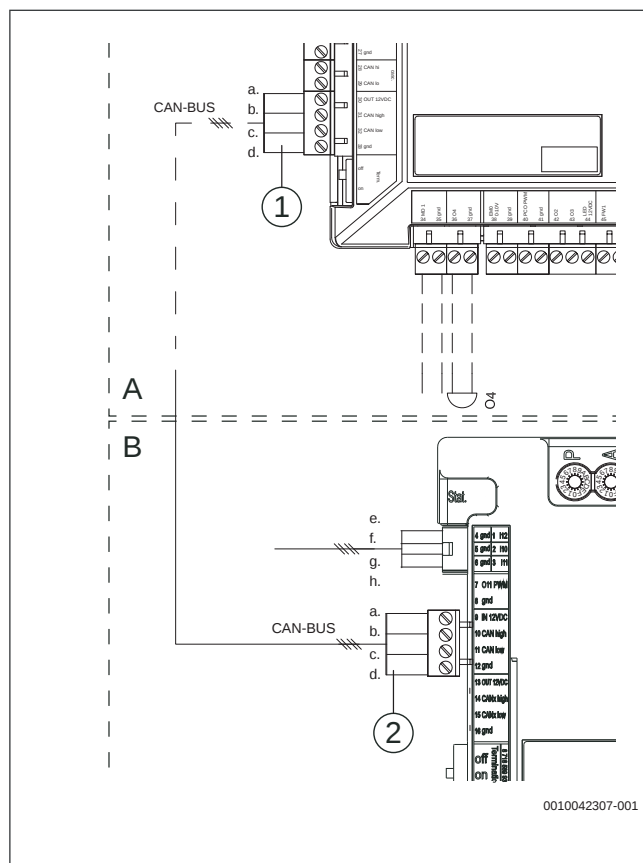
- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| [A] | Instalační deska tepelného čerpadla | [c] | Šedivá [GY], CAN Low |
| [B] | Rozšiřující deska pro pasivní chladicí stanici | [d] | Modrá [BU], CAN-BUS Uzemnění |
| [C] | P = 1 | [3] | Napájení. Kabel osazen z výroby |
| | A = 1 | [4] | Připojení napájení pasivní chladicí stanice z tepelného čerpadla |
| [1] | CAN-BUS zapojení tepelného čerpadla | [x] | Modrá, Null, VC0 [Pos. N] |
| [2] | CAN-BUS zapojení pasivní chladicí stanice. Kabel na straně chl. stanice předpřipojen z výroby. | [y] | Hnědá, Phase, VC0 [Pos. 57] |
| [a] | Červená [RD], CAN-BUS + 12 V DC | [z] | Uzemnění, zelená/žlutá, PW2 (dohromady s PW2) |
| [b] | Oranžová [OG], CAN High | [5] | Připojka čidla pokojové teploty |

- [6] Přípojka čidla rosného bodu. Maximálně lze připojit 5 čidel
 [7] Výstupní signál PK2, aktivní během chlazení
 [8] VK2, směšovací okruh nemrznoucí směsi, zapojeno z výroby
 [i] Hnědá [OG90]
 [j] Černá [OG91]
 [k] Modrá [N]
 [9] VK1, přepínací ventil pro teplosměnný okruh, zapojeno z výroby
 [l] Hnědá [OG92]
 [m] Černá [OG93]
 [n] Modrá [N]
 [10] TK2, sensor nemrznoucí směsi
 [e...f] Připojení na [Pos. 2, l10] a [Pos. 5, uzemnění], z výroby připojeno
 [11] TK1, čidlo nosiče tepla
 [g...h] Připojení na [Pos. 3, l11] a [Pos. 6, uzemnění], z výroby připojeno

_____	Tovární připojení
-----	Připojení při instalaci/příslušenství

- Doporučujeme napájení chladicí stanice přes svorkovnici VC0 (svorka 57, N) a PE tepelného čerpadla.
- Alternativně lze napájet také přes propojovací skříň stanice PKS9.

9.6.5 CAN-BUS zapojení



obr. 194 CAN-BUS

- [A] Instalační deska tepelného čerpadla
 [B] Rozšiřující deska pasivní chladicí stanice
 [1] CAN-BUS připojení tepelného čerpadla
 [2] CAN-BUS zapojení pasivní chladicí stanice. Kabel na straně chl. stanice předpřipojen z výroby.
 [a] Červená [RD], CAN-BUS + 12 V DC
 [b] Oranžová [OG], CAN High
 [c] Šedá [GY], CAN Low
 [d] Modrá [BU], CAN-BUS uzemnění

Chladicí stanice PKS9 je dodávána s 5 m CAN-BUS kabelem. CAN-BUS linka je již připojena k chladicí stanici. Kabely jsou označeny anglickým značením (→ obr. 194).



Věnujte pozornost barvám kabelů a spojte odpovídající konce kabelů. Zapojte pouze do odpovídajících zdírek!

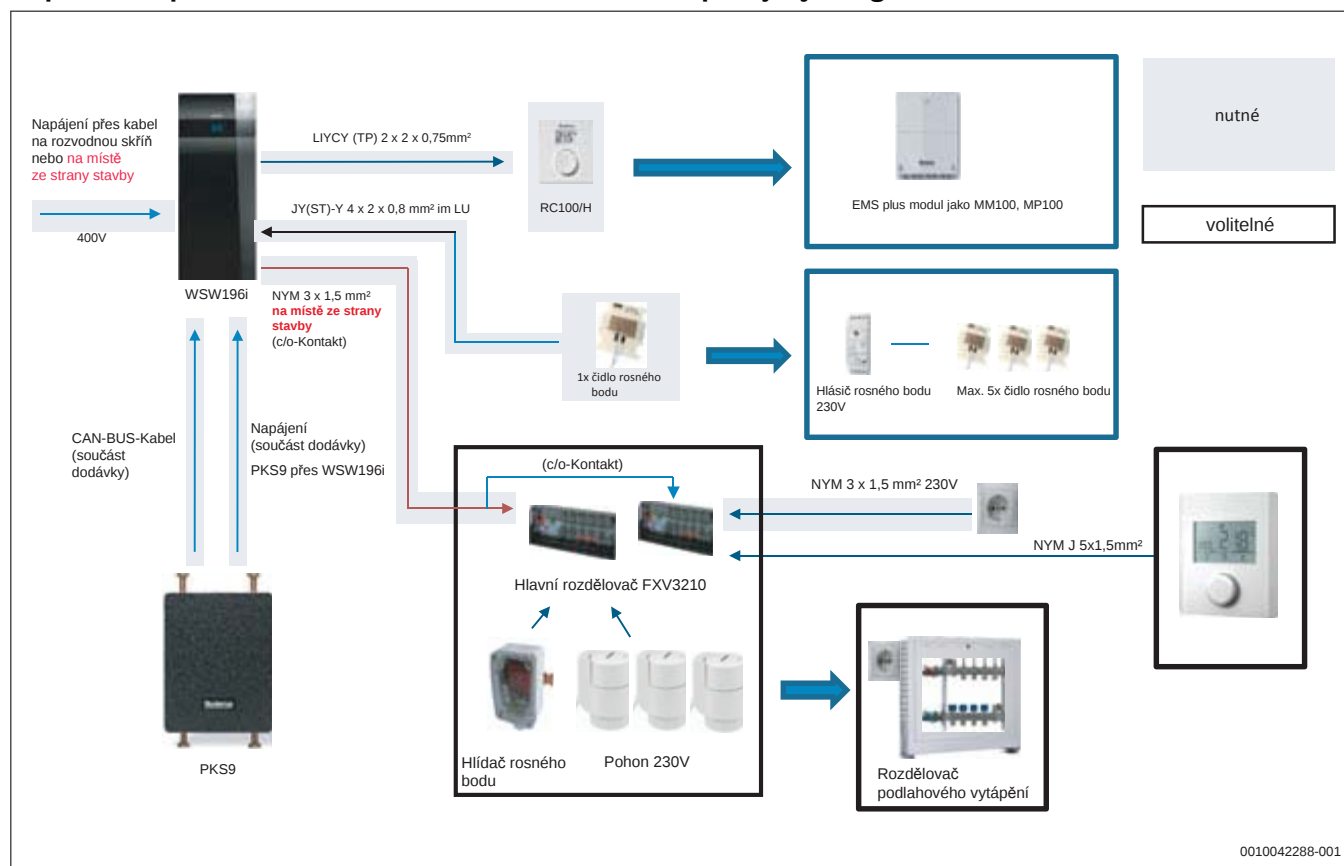
- Připojte CAN-BUS linku chladicí stanice PKS9 k CAN-BUS přípojce tepelného čerpadla WSW196i.

Součástí dodávky chladicí stanice jsou 4 volné záslepky. Na CAN-BUS přípojce tepelného čerpadla je bílá záslepka.

- Sundejte z kabelu bílou záslepku a připojte ho do zástrčky chladicí stanice.
- Spojte také CAN-BUS kabel ke konektorům chladicí stanice.

9.6.6 Přehled příslušenství pro chlazení s pasivní chladicí stanicí PKS9

Doporučené příslušenství – kabelová komunikace mezi pokojovým regulátorem a ovládací skříňkou



0010042288-001

obr. 195 Doporučené příslušenství pro chlazení nad/pod rosným bodem

Chladicí topný okruh 1 (nesměšovaný)				Chladicí okruh 2			
Nad rosným bodem			Pod rosným bodem	Nad rosným bodem			Pod rosným bodem
Plošné vytápění	Chladič	Ventilátorový konvektor	Ventilátorový konvektor	Plošné vytápění	Chladič	Ventilátorový konvektor	Ventilátorový konvektor
✓	–	✓	–	–	–	–	–

tab. 78 Hydraulika bez bypassu

Chladicí topný okruh 1 (nesměšovaný)				Chladicí okruh 2 (směšovaný) modul MM100 nutný			
Nad rosným bodem			Pod rosným bodem	Nad rosným bodem			Pod rosným bodem
Plošné vytápění	Chladič	Ventilátorový konvektor	Ventilátorový konvektor	Plošné vytápění	Chladič	Ventilátorový konvektor	Ventilátorový konvektor
✓	–	✓	✓	✓	–	✓	✓

tab. 79 Hydraulika s bypassem

Chladicí topný okruh 1 (nesměšovaný)				Chladicí okruh 2 (směšovaný) modul MM100 nutný			
Nad rosným bodem			Pod rosným bodem	Nad rosným bodem			Pod rosným bodem
Plošné vytápění	Chladič	Ventilátorový konvektor	Ventilátorový konvektor	Plošné vytápění	Chladič	Ventilátorový konvektor	Ventilátorový konvektor
✓	–	✓	–	✓	–	✓	–

tab. 80 Hydraulika s akumulčním zásobníkem

9.7 Pasivní chladicí stanice PKS9 s projektovou řadou WSW196i.2/186i

9.7.1 Konstrukce a obsah dodávky



Obecné informace k chlazení, viz str. 186 a dále.

Pasivní chladicí stanice má tyto vlastnosti:

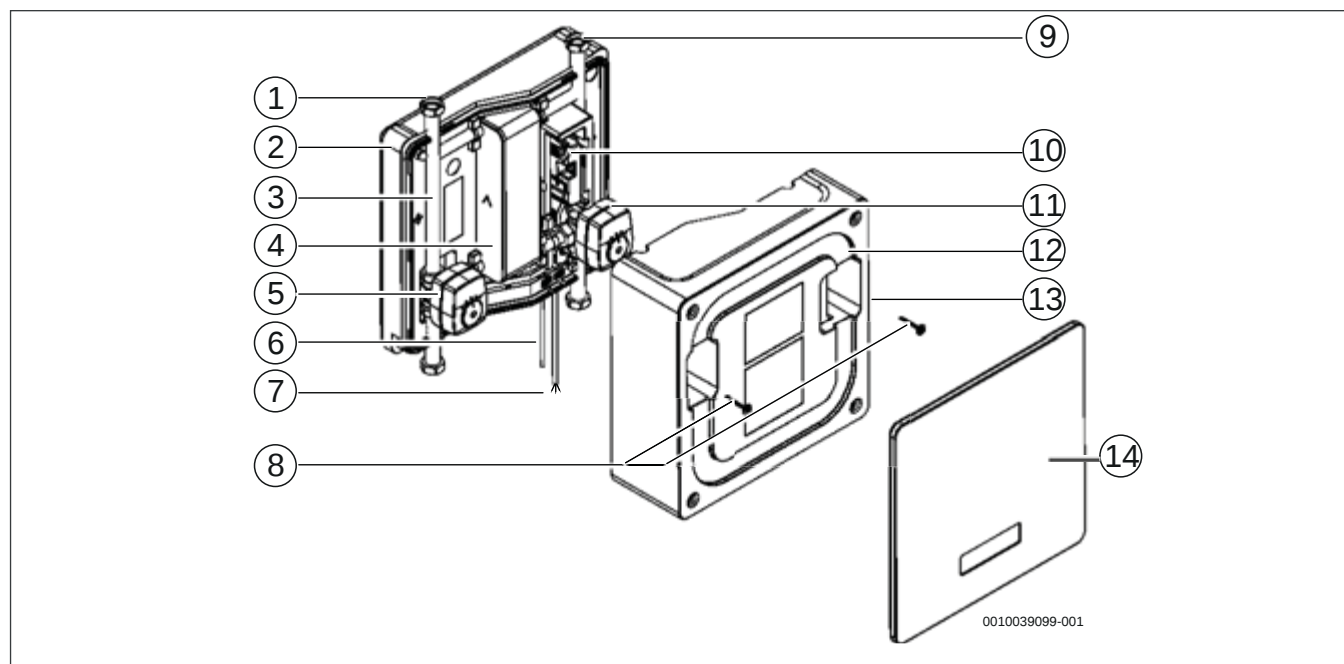
- Určeno pro připojení k tepelným čerpadlům o výkonu 6 až 16 kW s podlahovým vytápěním, nebo fancoilovými jednotkami.
- Je určena pro provoz s tepelnými čerpadly země/voda s podlahovým vytápěním nebo ventilátorovými konvektory.
- Když venkovní teplota stoupne, systém přejde do režimu chlazení, aby se udržela komfortní pokojová teplota.
- Pasivní chlazení probíhá bez provozu kompresoru tepelného čerpadla. Chlazení je řízeno objemovým průtokem nemrznoucí směsi, která odebírá chlad z vrtu.

- Teplo dodané během chlazení využívá tepelné čerpadlo např. pro přípravu teplé vody.
- Přední rám lze namontovat vodorovně nebo svisle.

Obsah dodávky

- Pasivní chladicí stanice PKS9
- Vak s příslušenstvím
- Hmoždinky, rozměr Ø 12 × 60 mm
- Montážní šrouby na stěnu, rozměry M10 × 140 mm
- Matice pro zavěšení na stěnu
- Těsnění
- Technická dokumentace
- Připojovací svorky pro připojení CAN-BUS k tepelnému čerpadlu

Konstrukce

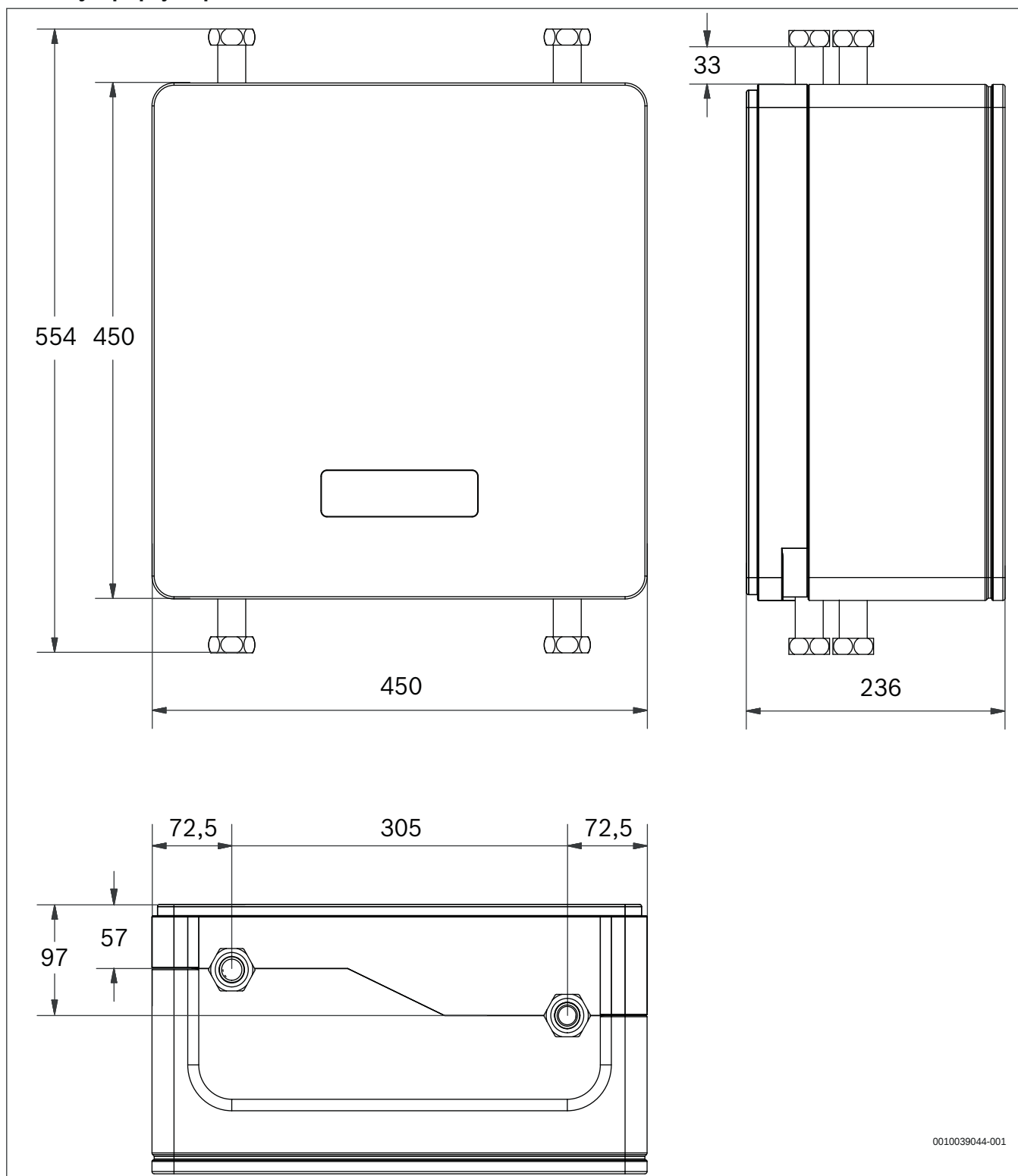


obr. 196 Konstrukce pasivní chladicí stanice PKS9

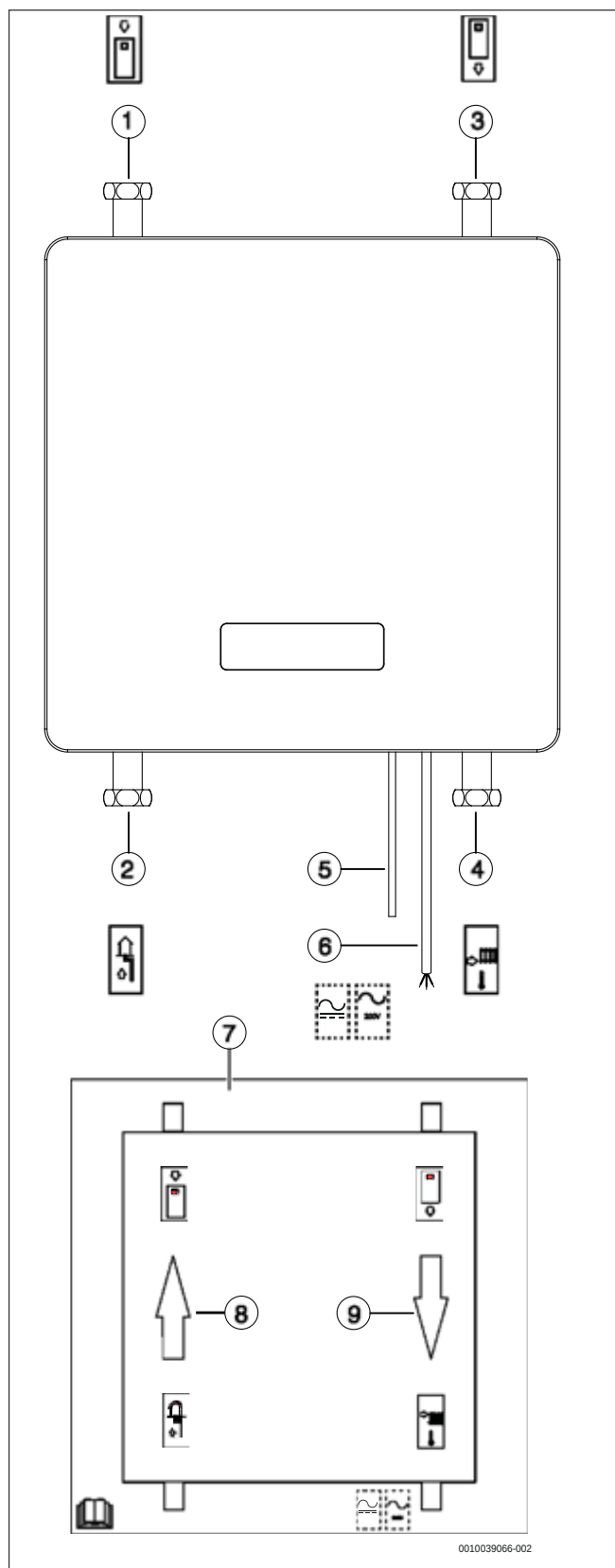
- | | |
|--|---|
| [1] Připojovací potrubí okruhu nemrznoucí směsi | [11] Směšovací ventil s pohonem, teplonosná látka |
| [2] Zadní panel | [12] Střední díl |
| [3] Trubice nemrznoucí směsi | [13] Typový štítek (ze strany) |
| [4] Výměník tepla | [14] Vnější panel |
| [5] Směšovač s pohonem, okruh nemrznoucí směsi | |
| [6] Kabel CAN-BUS 4,7 m, Pro připojení k tepelnému čerpadlu, při dodání se montuje do pasivní chladicí stanice | |
| [7] Napájecí kabel, 3 m. Síťový kabel, 4,7 m. Pro instalaci do tepelného čerpadla. Instalováno do pasivní chladicí stanice při dodání. Pokud nelze k tepelnému čerpadlu připojit síťový kabel, lze napájet pomocí rozvodné krabice. Při dodání se montuje do pasivní chladicí stanice. | |
| [8] Šrouby s podložkami, střední část | |
| [9] Potrubí spoje, teplonosná látka | |
| [10] Řídící jednotka, rozšiřující deska | |

9.7.2 Rozměry a technické údaje

Rozměry a připojení potrubí



obr. 197 Rozměry a připojení (Rozměry v mm)



- [1] Okruh nemrznoucí směsi k tepelnému čerpadlu
- [2] Přívod nemrznoucí směsi z vrtu
- [3] Přívod z tepelného čerpadla
- [4] Přívod vytápění
- [5] Port komunikace s tepelným čerpadlem. Při dodání připojeno k chladicí stanici. Před uvedením chladicí stanice do provozu ji nechte připojit k tepelnému čerpadlu odbornou osobou
- [6] Elektrická síťová přípojka. Při dodání připojen v pasivní chladicí stanici. Před uvedením pasivní chladicí stanice do provozu ji nechte připojen k tepelnému čerpadlu odbornou osobou.
- [7] Štítek s přípojkami potrubí a elektrickými přípojkami. Štítek je na přední straně střední části.
- [8] Nemrznoucí směs
- [9] Vytápění/chlazení

obr. 198 Zapojení pasivní chladicí stanice

Technické údaje

	Jedn.	PKS9
Rozměry a hmotnost		
Výška s/bez trubek a tvarovek	mm	450/554
Šířka	mm	450
Hloubka ¹⁾	mm	236
Vzdálenost mezi okruhy nemrznoucí směsi a topným potrubím	mm	305
Hmotnost včetně instalační soupravy (netto) ²⁾	kg	10,2
Výkon³⁾		
Chladicí výkon při B10/W23 °C, s tepelným čerpadlem s 2–6 kW/2–8 kW/3–12 kW/4–16 kW	kW	9,0/10,9/15,1/16,2
Chladicí výkon při B15/W23 °C, s tepelným čerpadlem s 2–6 kW/2–8 kW/3–12 kW/4–16 kW	kW	5,6/6,8/9,3/10,0
Snížení teploty v teplotně tekutině při B15/W23 °C	K	5,1/4,8/4,6/4,7
Otopný systém		
Provozní teplota během chlazení	°C	+7 ... +40
Provozní teplota během vytápění ⁴⁾	°C	+10 ... +65
Maximální přípustný provozní tlak	bar	3,0
Tlaková ztráta během vytápění (s podlahovým vytápěním), s tepelným čerpadlem s 2–6 kW/2–8 kW/3–12 kW/4–16 kW ⁵⁾	kPa	2,5/4,2/10,2/15,3
Jmenovitý průtok během chlazení (s podlahovým vytápěním), s tepelným čerpadlem s 2–6 kW/2–8 kW/3–12 kW/4–16 kW	m³/h	0,95/1,22/1,76/1,83
Spojení (měď)	–	1 1/4" -Příruba s těsněním a maticí
Okruh nemrznoucí směsi		
Provozní teplota během chlazení	°C	+5 ... +25
Provozní teplota během vytápění	°C	-5 ... +30
Maximální přípustný provozní tlak ⁶⁾	bar	3,0
Směsání a koncentrace nemrznoucí směsi	–	→ technické údaje tepelného čerpadla
Jmenovitý průtok během chlazení (s podlahovým vytápěním), s tepelným čerpadlem s 2–6 kW/2–8 kW/3–12 kW/4–16 kW	m³/h	0,95/1,15/1,80/2,09
Spojení (měď)	–	1 1/4" -Příruba s těsněním a maticí
Elektrické údaje		
Jmenovité napětí	–	230 V 1 N~50Hz
IP-Stupeň ochrany	–	X1
Ostatní		
Instalace v kombinaci s	–	WSW186i/WSW196i.2
Nadmořská výška instalace	–	do 2000 m nad mořem

tab. 81 Technické údaje pasivní chladicí stanice HP-PCU

- 1) +/- 5 mm
- 2) +/- 0,5 kg
- 3) Při jmenovitém průtoku během chlazení s etanolem jako nemrznoucí směsí s hmotnostní koncentrací 25 %. Uvedené výkonové údaje jsou technickými údaji chladicí stanice. Výkon, který lze skutečně dodat do domu, závisí na dimenzování a provedení systému nemrznoucí směsi a rozvodu vytápění/ chlazení.
- 4) Doporučená maximální provozní teplota 65 °C (při podlahovém vytápění 40 °C)
- 5) Podle jmenovitého průtoku tepelného čerpadla, viz technické údaje tepelného čerpadla
- 6) Doporučený pracovní tlak ≥ 2,5 bar

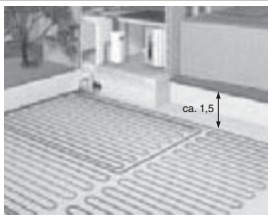
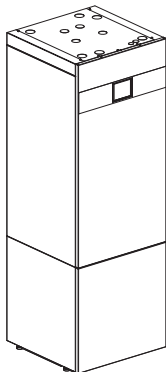
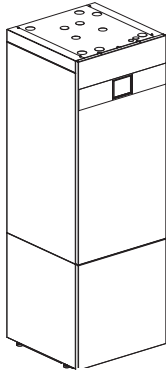
9.8 Příslušenství pro chlazení s WSW196i.2/186i

Označení		Popis
Dálkové ovládání RC120 RF		- Dálkové ovládání s integrovaným čidlem teploty vlhkosti - Max. 1x RC120 RF na systém - Zobrazuje aktuální teplotu v místnosti, může změnit požadovanou teplotu trvale nebo do dalšího spínacího bodu časového programu - Volba provozního režimu otopného okruhu, 1x ohřev teplé vody a čidlo vlhkosti - Snadné párování s MX300 stiskem tlačítka - Montáž na stěnu nebo na stůl - Podsvícený displej - Alternativně nebo dodatečně lze ovládat přes aplikaci "MyBuderus" (od listopadu 2021)
Dálkové ovládání RC100		Dálkové ovládání s integrovaným čidlem teploty - Pro jeden otopný okruh lze použít pouze jeden RC100 - Automaticky upravuje teploty na výstupu pro udržení požadované teploty.
Dálkové ovládání RC100H		Dálkové ovládání s integrovaným čidlem teploty a vlhkosti - Pro jeden otopný okruh lze použít pouze jeden RC100H - Automaticky upravuje teploty na výstupu pro udržení požadované teploty.
Elektronický detektor rosného bodu	 6 720 619 235-160.1il	- Al-Re-Typ NEHR24.401, D4780564 24 V - K elektronickému detektoru rosného bodu lze připojit maximálně 5 čidel rosného bodu
Čidlo rosného bodu	 6 720 619 235-161.1il	- Al-Re-Typ TPS3, SN120000 - Součástí 10 m kabel - Součástí 2 stahovací pásky

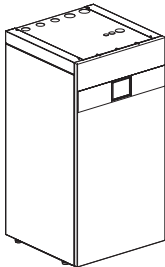
tab. 82 Příslušenství pro chlazení

10 Komponenty pro Logatherm WSW

10.1 Přehled WSW196i.2/186i, (TP50/T180)

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Zdroj tepla			
Země		- Zemní plošné kolektory pro podpovrchové teplo - Hloubka pokládky 1,20 až 1,50 m	→ str. 12 a dále → str. 61 a dále → str. 68 a dále
		- Zemní vrty pro geotermální energii - Hloubka pokládky až 150 m	→ str. 13 a dále → str. 61 a dále → str. 68 a dále
Podzemní voda		Studny podzemní vody (k dispozici od roku 2022)	→ str. 13
Další		Zemní koše, příkopové kolektory, energetické hromady, spirálové kolektory	→ str. 75
Tepelná čerpadla			
Logatherm WSW196i.2/186i TP50		- Vytápění a příprava teplé vody v rodinných a bytových domech (v závislosti na potřebě tepla a teplé vody) - Lze kombinovat externími zásobníky teplé vody - Připojený akumulční zásobník 50 l - Integrovaná úsporná čerpadla - Integrovaná měření tepla - Integrovaná expanzní nádoba nemrznoucí směsi - Integrovaná plnicí jednotka nemrznoucí směsi - Integrované elektrické topné těleso	→ str. 15 a dále
Logatherm WSW196i.2/186i T180		- Vytápění a příprava teplé vody pro rodinné domy - Integrovaná nádrž teplé vody 180 l - Provoz s/bez akumulčního zásobníku (v kombinaci s plošným vytápěním) - WSW196i.2-16/186i-16 T180 a nutný akumulční zásobník - Integrovaná úsporná čerpadla - Integrované měření tepla - Externí expanzní nádoba nemrznoucí směsi - Externí plnicí jednotka nemrznoucí směsi - Integrované elektrické topné těleso	→ str. 15 a dále

tab. 83 Přehled komponent systému tepelného čerpadla WSW196i.2/186i, WSW196i.2/186i TP50 a WSW196i.2/186i T180

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Logatherm WSW196i.2/186i		- Vytápění a příprava teplé vody v rodinných a bytových domech (v závislosti na potřebě tepla a teplé vody) - Lze kombinovat s externími zásobníky teplé vody - Provoz s/bez akumulčního zásobníku (v kombinaci s plošným vytápěním WSW196i.2-12/186i-12 a WSW196i.2-16/186i-16 vyžaduje akumulční zásobník) - Integrovaná úsporná čerpadla - Integrované měření tepla - Externí expanzní nádoba nemrznoucí směsi - Externí plnicí jednotka nemrznoucí směsi - Integrované elektrické topné těleso	→ str. 15 a dále
Doplňky			
Plnicí zařízení DN 25		- Doporučené příslušenství - Pro plnění a vypláchnutí nemrznoucí směsi, včetně izolace - S uzavíracími kohouty a lapačem nečistot (velikost oka 0,6 mm) - Pro WSW196i.2/186i T180	→ str. 203
Odvzdušňovač nemrznoucí směsi DN 25/DN 32		- Doporučené příslušenství - Koncentruje mikrobubliny, které jsou vypouštěny přes ventil - Plochý těsnicí přechod - Pro WSW196i.2/186i (TP50)/ WSW196i.2/186i T180	→ str. 203
Bázenový modul MP100		Je vyžadován směšovací ventil (VC1)	→ str. 158
Podstavec		- Bílý podstavec pro WSW186i - Stříbrná patka pro WSW196i.2 - Výška 100 mm nebo 200 mm - Podstavec lze instalovat před mazaninou	
Sada obložení potrubí		- Zakrytí potrubí a tvarovek - Bílá nebo stříbrná barva	

tab. 83 Přehled komponent systému tepelného čerpadla WSW196i.2/186i, WSW196i.2/186i TP50 a WSW196i.2/186i T180

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Zásobník			
Kombinovaný zásobník BPU 300 BPU 400 BPU 500		- Nedovází se do ČR - Kombinovaný zásobník sestávající se ze zásobníku teplé vody s velkým dvojitým výměníkem nahoře a akumulacním zásobníkem dole - Systém ochrany proti korozi se smaltováním a hořčíkovou anodou - Velký inspekční otvor pro jednoduchou a snadnou údržbu - Jímka pro instalaci elektrické topné vložky (akumulační zásobník) - Nízké tepelné ztráty díky tepelné izolaci 50 mm z tvrdé PU pěny a odnímatelnému fóliovému pláští s měkkou penovou podložkou (stříbrná)	→ str. 180
Akumulační zásobník P120.5, P200.5, P300.5, P500.6 a P750.6		- Zásobní nádrž z ocelového plechu - Ideální doplněk k tepelnému čerpadlu - Jímka na čidlo (P120 - P300, PW500) - Tepelná ochrana P120-P300; Plášť z tvrdé PU pěny a ocelového plechu (bílý a stříbrný)	→ str. 176 a dále
Doplňky			
Pasivní chladicí stanice PKS9		- Pro pasivní chlazení v kombinaci s WSW196i.2/186i bez provozu kompresoru ve spojení s podlahovým vytápěním - Souběžná příprava teplé vody	
Systém rychlomontáže topných okruhů		Rychlá montážní kombinace systému s rozdělovačem topného okruhu	→ str. 202 a dále
Jednotky nemrznoucí směsi		Bezpečnostní skupina nemrznoucí směsi a expanzní nádoba	

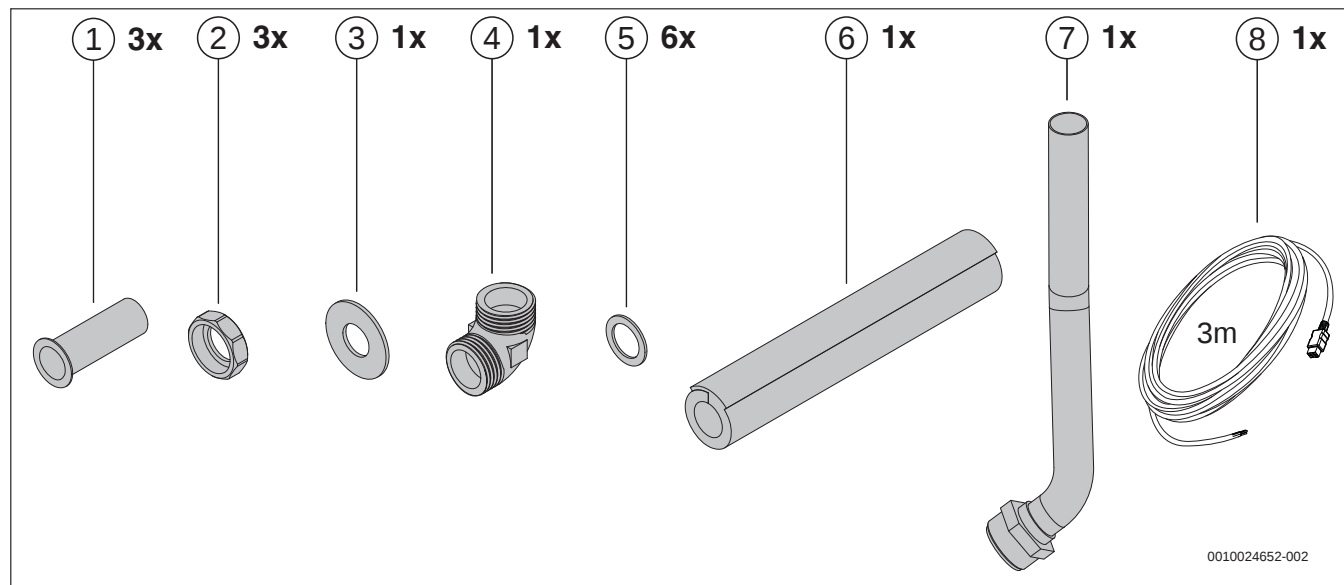
tab. 83 Přehled komponent systému tepelného čerpadla WSW196i.2/186i, WSW196i.2/186i TP50 a WSW196i.2/186i T180

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Magnetický odlučovač nečistot s izolací		Pro horizontální i vertikální instalaci: • Včetně izolace dle EnEV • Odnímatelný magnet bez potřeby náradí • Účinně odstraňuje magnetické i nemagnetické částice nečistot • Po několika cyklech dosahuje kvality filtru • Nepřetržité odkalování	
Plnicí stanice nemrznoucí směsi		• Proplachovací a plnicí jednotka pro okruh nemrznoucí směsi	
Pojistná skupina		• Pojistná skupina pro okruh nemrznoucí směsi • Pro nemrznoucí kapalinu na bázi glykolu	

tab. 83 Přehled komponent systému tepelného čerpadla WSW196i.2/186i, WSW196i.2/186i TP50 a WSW196i.2/186i T180

10.2 Příslušenství pro Logatherm WSW196i.2/186i T180

Set trubek pro externí zásobník teplé vody



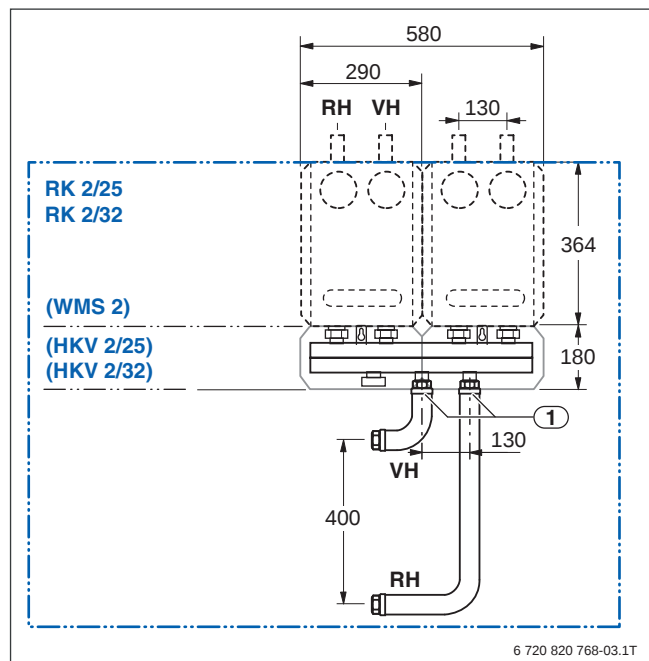
obr. 199 Set trubek pro externí zásobník teplé vody

- [1] Přechodový adaptér
- [2] Spojka pro šroubový spoj
- [3] Podložka
- [4] Úhlové šroubení
- [5] Těsnění
- [6] Izolace
- [7] Skupena potrubí
- [8] Propojovací kabel

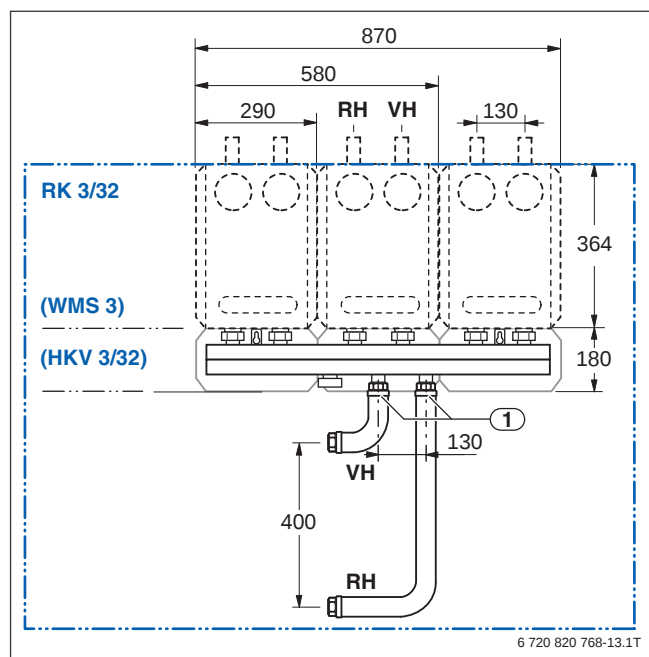
Musí být upraveno vnitřní potrubí a elektroinstalace.
V případě vyšší potřeby vody lze zvýšit vnitřní objem externím zásobníku.

10.3 Rychlomontážní čerpadlové skupiny

Kombinace rychlomontážních systémů s rozdělovačem



obr. 200 Rozměry kombinací rychlomontážních systémů RK 2/25 a RK 2/32 pro 2 otopné okruhy (rozměry v mm)



obr. 201 Rozměry kombinací rychlomontážních systémů RK 3/32 pro 3 otopné okruhy (rozměry v mm)

Legenda k obr. 200 a obr. 201:

- [1] Připojovací trubka
 RH Zpátečka otopného okruhu
 Připojovací průměr: Rp 1 při HSM 15, HSM 20, HSM 25 a HS 25/6;
 Rp 1¼ při HSM 32 a HS 32
 VH Výstup otopného okruhu
 Připojovací průměr:
 Rp 1 při HSM 15, HSM 20, HSM 25 a HS 25/6;
 Rp 1¼ při HSM 32 a HS 32/6

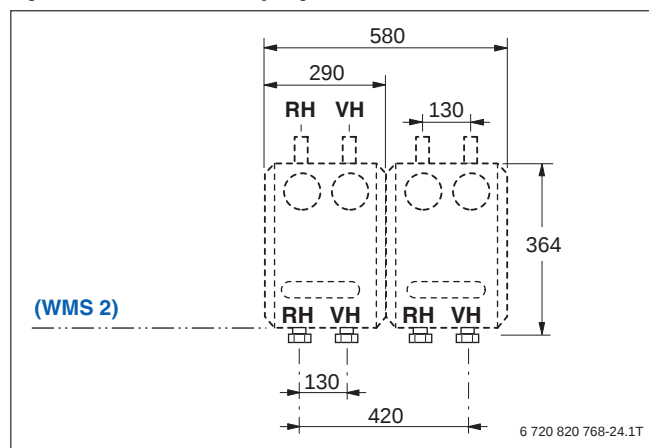


Montáž je alternativně možné uskutečnit vpravo nebo vlevo vedle akumulčního zásobníku.

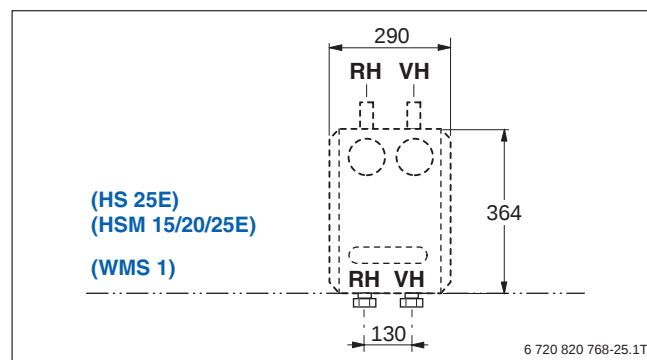


Další informace, např. charakteristiky oběhových čerpadel, jsou obsažené v montážním návodu.

Rychlomontážní skupiny kombinace



obr. 202 Rozměry kombinace rychlomontážních skupin pro 2 okruhy (rozměry v mm)



obr. 203 Rozměry kombinace rychlomontážní skupiny pro 1 okruh (rozměry v mm)

Legenda k obr. 202 a obr. 203:

- RH Zpátečka otopného okruhu
Připojovací průměr Rp 1 při HSM 15, HSM 20, HSM 25 a HS 25/6;
Rp 1¼ při HSM 32 a HS 32
- VH Výstup otopného okruhu
Připojovací průměr: Rp 1 při HSM 15, HSM 20, HSM 25 a HS 25/6;
Rp 1¼ při HSM 32 a HS 32/6

10.4 Příslušenství pro okruh nemrznoucí směsi

Označení		Popis
Plnicí zařízení DN 25		- Doporučené příslušenství - Pro plnění a vypláchnutí nemrznoucí směsi, včetně izolace - S uzavíracími kohouty a lapačem nečistot (velikost oka 0,6 mm) - Již nainstalované v následujících tepelných čerpadlech - WSW196i.2/186i - WSW196i.2/186i TP50 - Pro WSW186i T180 jako doplněk
Odvzdušňovač DN 25		- Doporučené příslušenství - Koncentruje mikrobublíny, které jsou vypouštěny přes ventil - Plochý těsnicí přechod - Pro WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180

tab. 84 Přehled k plnicímu zařízení

10.5 Další komponenty pro tepelná čerpadla Buderus

10.5.1 Čidlo teploty



obr. 204 Čidlo teploty na výstupu

V závislosti na typu a topném systému má tepelné čerpadlo různá teplotní čidla (→ tab. 85 a tab. 86).

Teploty změřené teplotními čidly se používají k řízení topného systému a ke sledování tepelného čerpadla. Pokud jsou teploty mimo přípustný rozsah, tepelné čerpadlo se vypne a na displeji se objeví chybové hlášení. Jakmile se teplota vrátí do přípustného rozsahu, tepelné čerpadlo automaticky obnoví provoz.

Čidlo pokojové teploty RC100(H) zaznamenává pokojovou teplotu jako referenční veličinu pro provoz tepelného čerpadla.



Které z teplotních čidel jsou součástí dodávky, zjistíte z přehledu vybavení pro tepelné čerpadlo.

Čidlo vnitřní teploty zařízení	
T3	Teplotní čidlo pro teplou vodu
T6	Teplotní čidlo pro kompresor
T8	Teplotní čidlo vstupu otopný okruh
T9	Teplotní čidlo zpátečky otopného okruhu
T10	Teplotní čidlo vstupu nemrznoucí směsi
T11	Teplotní čidlo zpátečky nemrznoucí směsi

tab. 85 Vnitřní tepelná čidla

Vnější čidla teploty	
E11. TT	Čidlo pokojové teploty HK1
E10.T2	Čidlo vnější teploty
E41.T3	Čidlo teploty teplé vody
E11.T1	Čidlo teploty na výstupu teplé vody

tab. 86 Vnější tepelná čidla

Teplota [°C]	Odpor [Ω]
20	12488
25	1001
30	8060
35	6536
40	5331
45	4327
50	3605
55	2989
60	2490
65	2084
70	1753
75	1480
80	1256
85	1070
90	915

tab. 87 Čidlo NTC R40: T0, TC0, TC1, TC3, TR3, TW1, TW2 (TW1 a TW2 montované v továrně)

Teplota [°C]	Odpor [Ω]
20	14768
25	11977
30	9783
35	8045
40	6650
45	5521
50	4606
55	3855
60	3242
65	2744
70	2332
75	1989
80	1703
85	1463
90	1262

tab. 88 Čidlo NTC R60: (pouze TW1 namontováno, lze objednat jako příslušenství)

Teplota [°C]	Odpor [Ω]
- 40	154300
- 35	111700
- 30	81700
- 25	60400
- 20	45100
- 15	33950
- 10	25800
- 5	19770
± 0	15280
5	11900
10	9330
15	7370
20	5870
25	4700
30	3790
35	3070

tab. 89 Čidlo NTC R0: T1, TB0, TB1, TR5

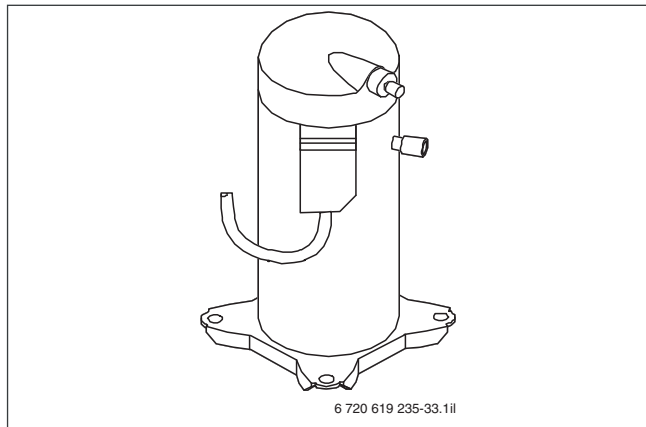
Teplota [°C]	Odpor [Ω]
40	2510
45	2055
50	1696
55	1405
60	1170
65	980
70	824
75	696
80	590
85	503
90	430

tab. 89 Čidlo NTC R0: T1, TB0, TB1, TR5

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

tab. 90 Čidlo NTC R0: T1, TB0, TB1, TR5

10.5.2 Kompresor

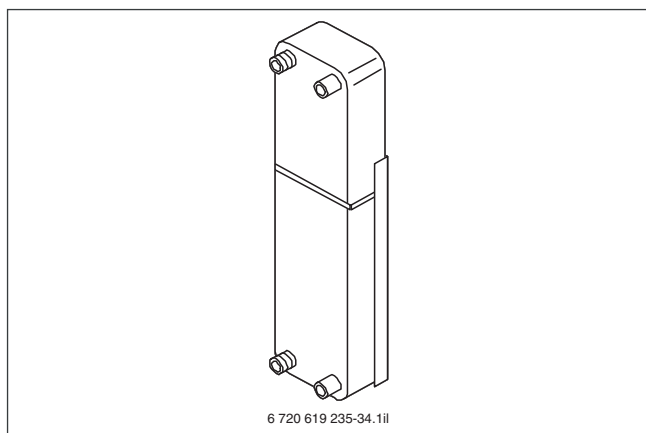


obr. 205 Kompresor

Kompresor slouží ke stlačování plynného chladiva a tím zvýšení jeho teploty.

V tepelných čerpadlech WSW196i(T) 6 kW a 8 kW jsou spirálové kompresory, zatímco v tepelných čerpadlech WSW196i(T) 12 kW a 16 kW jsou rotační pístové kompresory. Oba typy dosahují vysoké účinnosti a jsou relativně tiché. Kompresory jsou zakryty izolačním krytem z důvodu zlepšení ochrany proti hluku. Dále jsou kompresory montovány na pružině spojené desce, která zajišťuje dobrou izolaci proti vibracím.

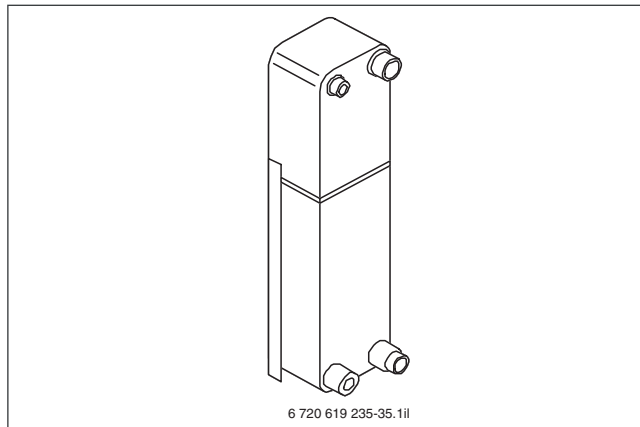
10.5.3 Kondenzátor



obr. 206 Kondenzátor

Plynné chladivo v kondenzátoru zkapalňuje a předává tím teplo do otopného okruhu přes výměník tepla. Chladivo opouští kondenzátor v kapalném stavu.

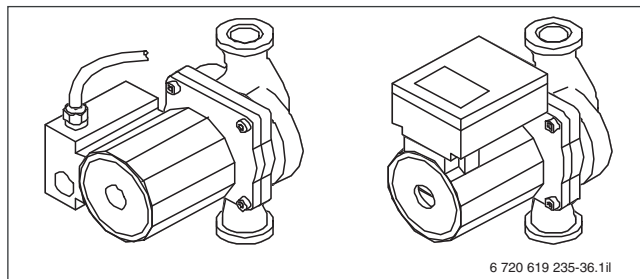
10.5.4 Výparník



obr. 207 Výparník

Ve výparníku se odpařuje chladivo tím, že se přes výměník tepla odebírá teplo z okruhu nemrznoucí směsi. Chladivo opouští výparník v plynném skupenství.

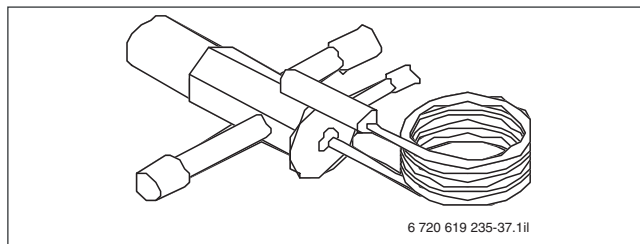
10.5.5 Oběhová čerpadla



obr. 208 Oběhová čerpadla

Tepelná čerpadla mají integrovaná oběhová čerpadla pro otopný okruh a pro okruh nemrznoucí směsi.

10.5.6 Expanzní ventil

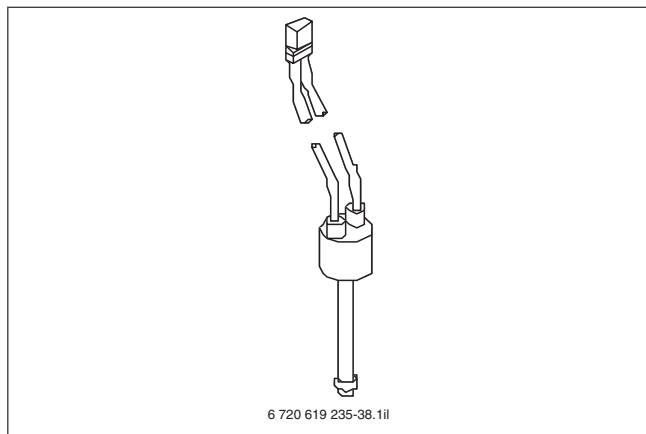


obr. 209 Expanzní ventil

V expanzním ventilu dochází k rozpínání kapalného chladiva na výstupní tlak.

Pomocí teplotního čidla umístěného za výparníkem reguluje expanzní ventil průtok chladiva do výparníku, aby se co nejlépe využilo teplo získané ze země.

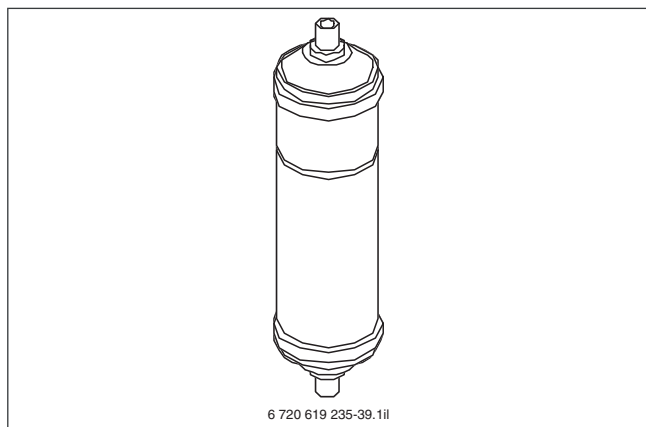
10.5.7 Hlídač tlaku - presostat



obr. 210 Hlídač tlaku

Presostaty kontrolují tlak v okruhu chladiva na vysokotlaké a nízkotlaké straně. Pohybují-li se tlaky v nepřipustném rozsahu, tepelné čerpadlo se vypne. Na displeji se objeví poruchové hlášení.

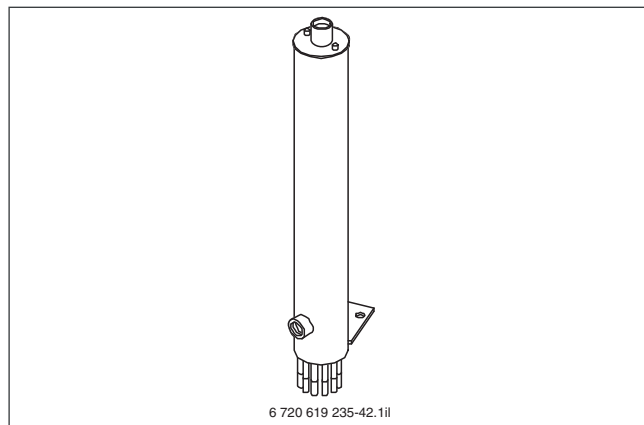
10.5.8 Suchý filtr - filtrdehydrátor



obr. 211 Suchý filtr

Suchý filtr odlučuje v případě potřeby vlhkost z chladiva. Je instalován v okruhu chladiva ve směru toku mezi kondenzátorem a průhledítkem.

10.5.9 Elektrický dotop



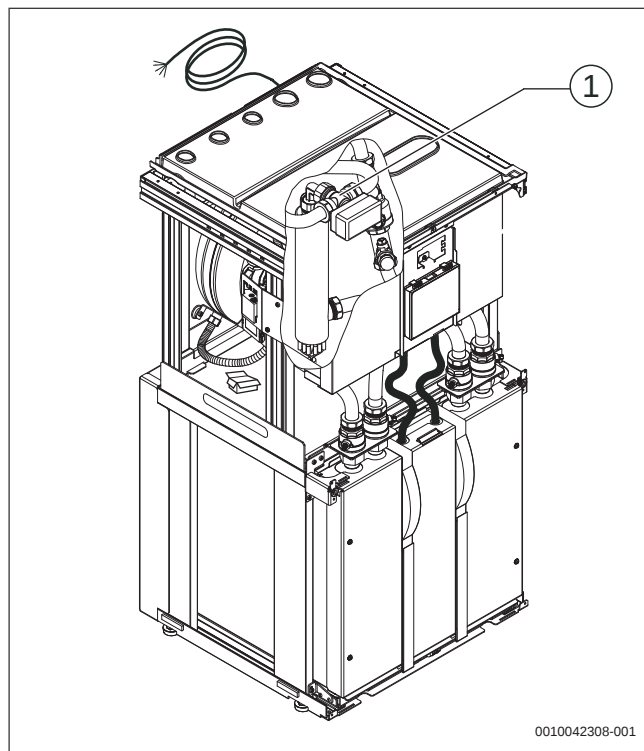
obr. 212 Elektrický dotop

Tepelná čerpadla WSW196i.2/WSW186i mají integrovaný elektrický přídavný dotop s výkonem 9 kW. Dotop může podporovat jak vytápění, tak i přípravu teplé vody, protože je umístěn před třícestným přepínacím ventilem, který odděluje topný okruh od okruhu teplé vody.

Elektrický dotop je při přípravě teplé vody použit pro následující funkce:

- Termická desinfekce
- Dodatečný ohřev teplé vody

10.5.10 Třícestný přepínací ventil



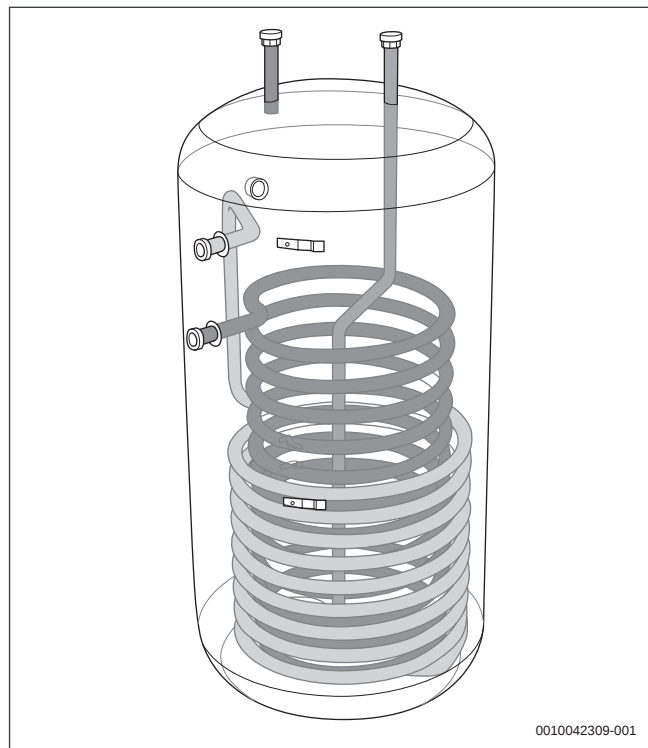
obr. 213 Třícestný přepínací ventil

[1] Třícestný přepínací ventil

Tepelná čerpadla konstrukční řady WSW196i.2/186i mají zabudovaný třícestný přepínací ventil, který odděluje topný okruh od okruhu teplé vody.

Šroubení zajišťují rychle a nepájené spojení třícestného přepínacího ventilu s vodním potrubím.

10.5.11 Nerezový zásobník teplé vody s opláštěním (pouze pro WSW196i.2 T180)

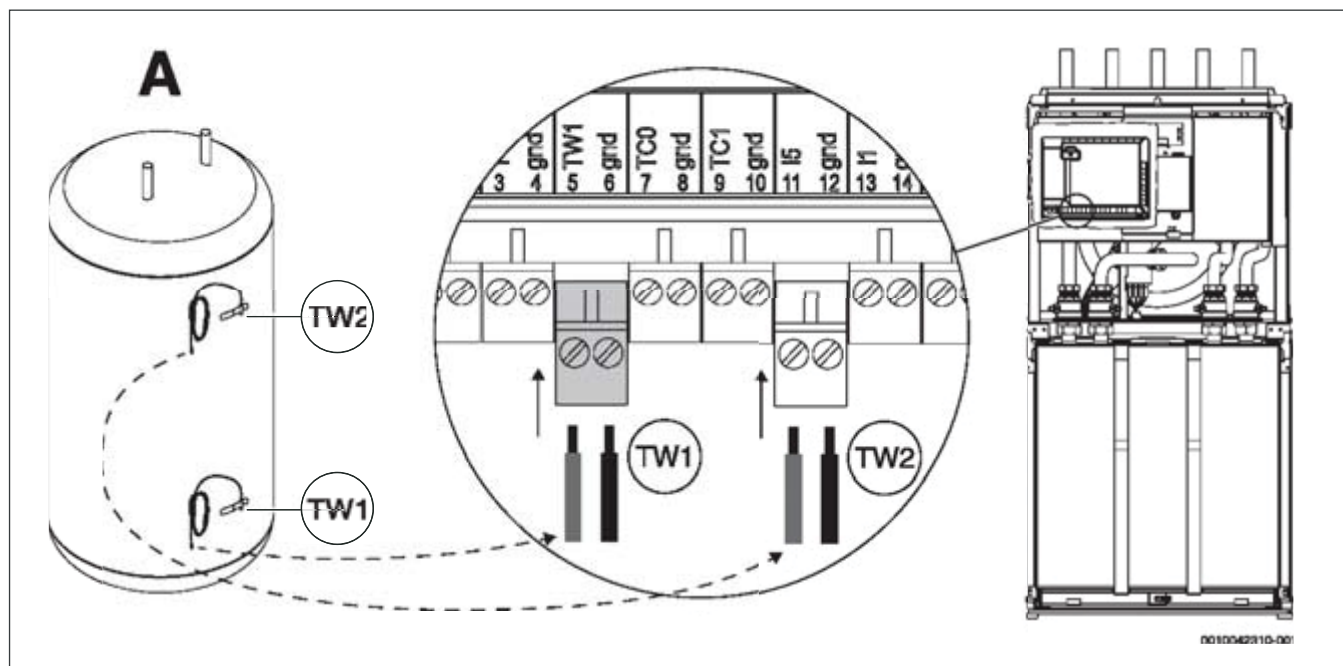


obr. 214 Nerezový ohřivač vody

Tepelná čerpadla z řady WSW196i.2/186i T180 mají zásobník teplé vody o objemu 180 litrů.

Teplá voda je ohřívána tepelným čerpadlem přes výměník tepla. Regulátor umožňuje 3 různé režimy přípravy teplé vody, které se liší profilem odběru a množstvím vody.

- Technické údaje v poznámce (→ tab. 10 na str. 32).



obr. 215 Teplotní čidla osazená z výroby

11 Úspornost

11.1 Kalkulace investičních a provozních nákladů

Pro výpočet celkových ročních nákladů na otopný systém je třeba stanovit následující poměrné náklady:

- Investiční náklady (přepočtené na roční náklady)
- Dodatečné náklady
- Náklady na energii (→ str. 211 a dále)

Po přepočtu investičních nákladů na roční sazby a stanovení dodatečných nákladů a nákladů na energii lze tyto tři nákladové složky sečíst a vypočítat tak roční náklady na jednotku tepla (např. v kWh), tzv. Náklady na výrobu tepla.

Takto lze také vzájemně porovnávat roční náklady na různé typy topných systému (např. Olejové vytápění a tepelná čerpadla).

	Jedn.	Olejové Vytápění	Tepelné čerpadlo
Investice/životnost	Kč/a		
Dodatečné náklady	Kč/a		
Náklady na energii	Kč/a		
Celkové náklady	Kč/a		

tab. 91 Porovnání nákladů na olejové vytápění a tepelné čerpadlo



Formuláře (str. 211 a dále) umožňují přímé stanovení potenciálních ročních úspor při instalaci tepelného čerpadla (v různých provozních režimech) ve srovnání s konvenčním topným olejem.

11.2 Stanovení investičních nákladů

Vzhledem k tomu, že náklady na energie a dodatečné náklady jsou obvykle vynakládány pravidelně, ale investice jsou prováděny pouze jednou při instalaci topného systému, musí být investiční náklady převedeny na roční sazby pro studii ekonomické proveditelnosti.

Roční sazby lze určit zjednodušeným výpočtem vydělením investice počtem let provozu.

Kompletní kalkulace nákladů zohledňuje i úroky. Obvykle se k tomu používá anuitní metoda, která předpokládá konstantní topnou zátěž.

Roční sazba investice vyplývá z následujícího vzorce:

$$k_{\text{Investice}} = K_{\text{Investice}} \times \frac{z \times (1 + z)^n}{(1 + z)^n - 1}$$

Vzorec 12 Výpočet ročních investičních sazeb

- $k_{\text{Investice}}$ Roční podíl investice v Kč
 $K_{\text{Investice}}$ Investice na začátku stavby v Kč
 n Doba provozu v letech
 z Úroková sazba

11.3 Stanovení vedlejších nákladů

Pokud se srovnávají náklady na různé typy otopných soustav, často se srovnávají pouze investiční a energetické náklady. Je však potřeba započítat

i roční dodatečné náklady, například elektrické přípojky, smlouvy o údržbě a revizi, revize spalinových cest a podobně.

	Jedn.	Olejové vytápění		Tepelné čerpadlo	
		Běžné ceny	Zdarma	Běžné ceny	Zdarma
Poplatek za elektroměr tepelného čerpadla	Kč	–		1 500	
Elektřina pro čerpadla otopného okruhu/hořáky	Kč	3 650		900	
Údržba a revize spalinových cest	Kč	1 500		–	
Údržba a revize kotle	Kč	3 500		–	
Opravy (obvykle 1,25 % pořizovacích nákladů)	Kč	1 400		1 750	
Pojistka nádrže oleje	Kč	2 250		–	
Úroková sazba na nádrž oleje	Kč	1 400		–	
Čištění nádrže (povinné)	Kč	1 150		–	
Součet vedlejších nákladů	Kč	14 850		4 150	

tab. 92 Vedlejší náklady olejového vytápění a tepelného čerpadla

11.4 Náklady na energie

Pomocí následujících formulářů lze stanovit roční náklady na energie tepelných čerpadel v monovalentním, monoenergetickém a bivalentním provozu a znázornit jejich energetický, nákladový a úsporný potenciál v přímém srovnání s olejovými topnými systémy.



Roční náklady na energie plynových topných systémů se tvoří obdobně, ale částky jsou obvykle vyšší, než u topných olejových systémů.

Tepelná čerpadla v monovalentním režimu a olejové topné systémy

Buderus

Potřeba tepla

Potřeba tepla $\dot{Q}_A$ = Vytápěná plocha A x měrná potřeba tepla $\dot{Q}_H$

Potřeba t. $\dot{Q}_A$ = m² x kW/m² = kW

Měrná potřeba tepla $\dot{Q}_H$ = 0,05 kW/m² (kvalitní tepelná izolace)

Měrná potřeba tepla $\dot{Q}_H$ = 0,10 kW/m² (špatná tepelná izolace)

Roční spotřeba energie

Roční spotřeba energie = potřeba tepla $\dot{Q}_A$ x provozní hodiny za rok

Roční spotřeba en. = kW x h/a = kWh/a

Příklad ročních provozních hodin = 2000 h/a

Potřeba oleje

Potřeba oleje = Roční spotřeba energie / (dolní výhřevnost H_u x roční stupeň využití)

Potřeba o. = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{dolní výhřevnost } H_u \text{ (kWh/l)} \times \text{roční stupeň využití}}$ = l/a

dolní výhřevnost H_u oleje = 10,08 kWh/l

Příklad ročního stupně využití = 0,80

Monovalentní provoz

Potřeba energie pro tepelné čerpadlo = Roční spotřeba energie / Roční výkonnostní faktor b

Potřeba energie pro TČ = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{Roční výkonnostní faktor b}}$ = kWh/a

Výpočet nákladů

Náklady na olej = množství oleje x cena oleje

Nákl. olej = l/a x €/l = €/a

Náklady na elektřinu tepelného čerpadla = Potřeba elektřiny x Cena elektřiny

Náklady na el. TČ = kWh/a x €/kWh = €/a

Úspora = Náklady na olej – Náklady na el. TČ

Úspora = €/a – €/a = €/a

Tepelná čerpadla v monoenergetickém režimu a olejové topné systémy

Buderus

Potřeba tepla

 $\dot{Q}_A = \text{Vytápěná plocha } A \times \text{měrná potřeba tepla } \dot{Q}_H$

Potřeba t. $\dot{Q}_A =$ m² x kW/m² = kW

Měrná potřeba tepla $\dot{Q}_H = 0,05 \text{ kW/m}^2$ (kvalitní tepelná izolace)

Měrná potřeba tepla $\dot{Q}_H = 0,10 \text{ kW/m}^2$ (špatná tepelná izolace)

Roční spotřeba energie

Roční spotřeba energie = potřeba tepla $\dot{Q}_A$ x provozní hodiny za rok

Roční spotřeba en. = kW x h/a = kWh/a

Příklad ročních provozních hodin = 2000 h/a

Potřeba oleje

Potřeba oleje = Roční spotřeba energie / (dolní výhřevnost H_u x roční stupeň využití)

Potřeba o. = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{dolní výhřevnost } H_u \text{ (kWh/l)} \times \text{roční stupeň využití}}$ = l/a

dolní výhřevnost H_u oleje = 10,08 kWh/l

Příklad ročního stupně využití = 0,80

Monoenergetický provoz

Potřeba energie pro tepelné čerpadlo = (Roční spotřeba energie / roční pracovní číslo β) x roční tepelná zátěž fm

Potřeba energie pro TČ = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{roční pracovní číslo } \beta}$ x = kWh/a

Příklad pro roční pracovní zátěž fm (podíl tepelného čerpadla) = 97 % = 0,97

Elektrický přídatný dotop = Roční spotřeba energie x podíl elektrického přídatného dotopu

Elektrický přídatný dotop = kWh/a x = kWh/a

Podíl elektrického přídatného dotopu = 1 – fm

Příklad pro podíl přídatného elektrického dotopu = 1 – 0,97 = 0,03

Výpočet nákladů

Náklady na olej = množství oleje x cena oleje

Nákl. olej = l/a x €/l = €/a

Náklady elektřiny tepelného čerpadla = (spotřeba tepelného čerpadla + spotřeba přídatného dotopu) x cena elektřiny

Náklady na el. TČ = kWh/a + kWh/a x €/kWh = €/a

Úspora = Náklady na olej – Náklady na el. TČ

Úspora = €/a – €/a = €/a

Tepelná čerpadla v bivalentně paralelním režimu a olejové topné systémy

Buderus

Tepelná ztráta

Tepelná ztráta Q_A = vytápěná plocha A x měrná potřeba tepla Q_H

Tep. ztr. Q_A = m² x kW/m² = kW

Měrná tepelná ztráta Q_H = 0,05 kW/m² (kvalitní tepelná izolace)

Měrná tepelná ztráta Q_H = 0,10 kW/m² (špatná tepelná izolace)

Roční spotřeba energie

Roční spotř. energie = tepelná ztráta Q_A x provozní hodiny za rok

Roční spotř. energie = kW x h/a = kWh/a

Příklad ročních provozních hodin = 2000 h/a

Potřeba oleje

Potřeba oleje = Roční spotřeba energie / (dolní výhřevnost H_u x roční stupeň využití)

Potřeba oleje = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{dolní výhřevnost } H_u \text{ (kWh/l)} \times \text{roční stupeň využití}}$ = l/a

dolní výhřevnost H_u von Öl = 10,08 kWh/l

příklad ročního stupně využití = 0,80

Bivalentně paralelní provoz

Potřeba energie pro TČ = (roční spotřeba energie / roční pracovní číslo β) x Roční tepelná zátěž f_m

Potřeba energie pro TČ = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{roční pracovní číslo } \beta}$ x = kWh/a

Příklad roční tepelné zátěže f_m (podíl tepelného čerpadla) = 90 % = 0,90

Potřeba oleje

Přídavný dotop = (Roční spotřeba energie / dolní výhřevnost H_u x roční stupeň využití) x podíl dotápění olejem

Potřeba oleje přídav. dotopu = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{dolní výhřevnost } H_u \text{ (kWh/l)} \times \text{roční stupeň využití}} \times \text{podíl dotápění olejem}$ = l/a

Podíl dotápění olejem = 1 – f_m

Příklad dotápění olejem = 1 – 0,90 = 0,10

Výpočet nákladů

Náklady na olej = Spotřeba oleje x Cena oleje

Náklady na olej = l/a x €/l = €/a

Náklady na olej záložního kotle = Spotřeba oleje záložního kotle x Cena oleje

Náklady na olej zálož. kotle = l/a x €/l = €/a

Náklady na elektřinu TČ = spotřeba energie tepelného čerpadla x cena elektřiny + náklady na olej záložního kotle

Náklady na elektřinu TČ = kWh/a x €/kWh + €/a = €/a

Úspora = Náklady na olej – náklady elektřiny tepelného čerpadla

Úspora = €/a – €/a = €/a

12 Dodatek

12.1 Bezpečnostní pokyny

12.1.1 Obecné

Sestavení a instalace

- Tepelná čerpadla Buderus smí být instalována a uvedena do provozu pouze proškolenou osobou.

Zkouška funkčnosti

- Doporučení pro zákazníka: Uzavřete smlouvu o revizi tepelného čerpadla s proškolenou odbornou firmou. Revize by měla být prováděna v pravidelných intervalech formou zkoušky funkčnosti.

Poznámky k otopné vodě

Kvalita použité vody musí splňovat VDI 2035.



Dodržujte kapitulu 5.9 „Úprava a kvalita vody – zamezení poškození otopné soustavy“. Doporučujeme naplnit otopný systém plně demineralizovanou (odsolenou) vodou. Při provozu s nízkým obsahem soli je minimalizováno nebezpečí koroze.

12.1.2 Poznámka k zásobníkům teplé vody pro tepelná čerpadla

Použití

Zásobníky teplé vody Logalux SH290 RS-B, SH370 RS-B a SH450 RS-B jsou určeny výhradně pro ohřev teplé vody.

Výměník tepla

Vzhledem k charakteru systému je výstupní teplota tepelných čerpadel nižší než u konvenčních topných systémů (plyn, olej). Aby se toto kompenzovalo, jsou zásobníky teplé vody vybaveny speciálními velkoplošnými výměníky tepla.

Pokud je tvrdost vody > 3° dH je třeba počítat se ztrátou výkonu za dobu životnosti z důvodu usazování vodního kamene na povrchu výměníku.

Omezení průtoku

Pro co nejlepší využití akumulační kapacity a zabránění předčasnému promíchání doporučujeme přiškrcení přívodu studené vody do akumulačního zásobníku na množství nezbytně nutné.

12.2 Nezbytné profese

Při instalaci systémů s tepelným čerpadlem jsou potřeba různá řemesla:

- Návrh a instalace tepelného čerpadla a otopného systému instalátérem/projektantem.
- Připojení k elektrické síti elektrikářem.

Instalatér/projektant

Instalatér/projektant vystupuje vůči klientovi jako generální dodavatel. Koordinuje jednotlivá řemesla při výstavbě otopné soustavy, zadává práce a schvaluje služby poskytované řemeslníky. Stavitel tak má pouze jednu kontaktní osobu pro všechny záležitosti týkající se otopného systému.

Instalatér/projektant navrhne topný systém, dimenzuje tepelné čerpadlo, topné plochy, rozdělovače, čerpadla a potrubí, nainstaluje a zkontroluje vytápění. Uvádí systém do provozu a instruuje zákazníka v ovládání. Po konzultaci s klientem se také postará o registraci tepelného čerpadla u energetické společnosti a předá relevantní údaje dalším řemeslníkům.

12.3 Převodní tabulky

12.3.1 Jednotky energie

Jednotka	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \times 10^{-7}$	$2,39 \times 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \times 10^6$	1	860
1 kcal	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

tab. 93 Převodní tabulka jednotek energie

Měrná tepelná kapacita vody C

C = 1,163 Wh/kg K
 = 4187 J/kg K
 = 1 kcal/kg K

12.3.2 Jednotky výkonu

Jednotka	kJ/h	W	kcal/h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 W	3,6	1	0,86
1 kcal/h	4,187	1,163	1

tab. 94 Převodní tabulka jednotek výkonu

12.4 Veličiny

Veličina	Symbol	Jednotka
Hmotnost	M	kg
Hustota	ρ	kg/m ³
Čas	t	s h
Objemový tok	$\dot{V}$	m ³ /s
Hmotnostní tok	$\dot{m}$	kg/s
Síla	F	N
Tlak	p	N/m ² Pa; bar
Energie, práce, teplo (-množství)	E; W; Q	J kWh

tab. 95 Veličiny

Veličina	Symbol	Jednotka
Entalpie	H	J
(Vytápění) tepelný tok	P; Q	W kW
Teplota	T	K °C
Akustický výkon	L_{WA}	dB (re 1 pW)
Akustický tlak	L_{PA}	dB (re 20 μPa)
Účinnost	μ	–
Topný faktor	ε (COP)	–
Pracovní číslo	β	–
Měrná tepelná kapacita	c	J/(kg × K)

tab. 95 Veličiny

12.5 Energetický potenciál paliv

Palivo	Výhřevnost ¹⁾ H_i (H_u)	Spalné teplo ²⁾ H_s (H_o)	Max. CO ₂ Emise na	
			Výhřevnost	Spalné teplo
Černé uhlí	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Topný olej EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Topný olej S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Zemní plyn L	8,87 kWh/m ³	9,76 kWh/m ³	0,200	0,182
Zemní plyn H	10,42 kWh/m ³	11,42 kWh/m ³	0,200	0,182
LPG (Propan) ($\rho = 0,51$ kg/l)	12,90 kWh/kg 6,58 kWh/l	14,00 kWh/kg 7,14 kWh/l	0,240	0,220

tab. 96 Energetický potenciál paliv

- 1) Výhřevnost H_i (zkratka H_u)
 Výhřevnost H_i (také známá jako nižší výhřevnost) je množství energie, která se uvolní během dokonalého spalování, pokud vodní pára vznikající při spalování unikne nevyužita.
- 2) Spalné teplo H_s (zkratka H_o)
 Spalné teplo H_s (také známá jako vyšší výhřevnost) je množství energie, která se uvolní během dokonalého spalování, pokud vodní pára vznikající při spalování kondenzuje a využije se tedy i latentní teplo spalín.

Slovník pojmů

A/V poměr

Jedná se o poměr součtu všech vnějších ploch (plocha obálky budovy) k vytápěnému objemu budovy. Čím menší A/V poměr je, tím méně energie je potřeba při stejném objemu.

Akumulační zásobník

Zásobník pro akumulaci otopné vody pro zajištění minimální doby chodu kompresoru. Zejména u tepelných čerpadel vzduch/voda v režimu odmrazování musí být zaručena minimální doba chodu 10 minut. Akumulační zásobníky zvyšují průměrnou dobu chodu tepelných čerpadel a snižují cyklování (časté zapínání a vypínání). V monoenergetických systémech se někdy v akumulačních zásobnících používá elektrické topné těleso.

U tepelných čerpadel WSW196i.2/186i/ WSW196i.2/186i TP50/ WSW196i.2/186i T180 lze akumulační zásobník vynechat. Pak je však nutný obtok mezi příívodem a zpátečkou.

V závislosti na systému rozvodu vytápění musí být splněny určité podmínky. Přečtěte si prosím pokyny k instalaci.

Automatická detekce směru otáčení

Regulační jednotka tepelného čerpadla BC400 je vybavena automatickou detekcí směru otáčení kompresoru.

Bivalenční teplota / bod bivalence

U monoenergetického zdroje venkovní teplota. U bivalentního provozu teplota, při které se zapíná pro podporu/nahrazení sekundární zdroj (např. Elektrické topné těleso nebo kotel).

Blokovací doby

Energetické společnosti mohou pomoci HDO přerušit a blokovat provoz tepelného čerpadla až na 2 po sobě jdoucí hodiny, maximálně však na 6 hodin, během 24 hodin. Doba provozu mezi dvěma časy blokace nesmí být kratší než předchozí doba blokace. Při návrhu tepelných čerpadel je třeba dobu blokace zohlednit.

COP (coefficient of performance)

Viz topný faktor

Dimenzování

Správné dimenzování je zvláště důležité pro systémy tepelných čerpadel. Příliš velká zařízení jsou často spojena s neúměrně vysokými náklady na systém. Pouze správné dimenzování a provozní režim přizpůsobený požadavkům umožňuje energeticky efektivní provoz systému tepelného čerpadla a racionální využití energie.

Dopravní tlak

Údaj radiálních ventilátorů nasávajících vzduch z „atmosferického tlaku“, který je vyžadován pro návrh potrubní sítě.

Elektrické topné těleso

Elektrické topné těleso je ve variantách WSW196i.2/186i/WSW196i.2/186i TP50/ WSW196i.2/186i T180 ve vnitřních jednotkách již nainstalován. V monoenergetickém provozu se elektrické topné těleso používá k podpoře

tepelného čerpadla v nejchladnějších dnech roku. Řízení tepelného čerpadla zajišťuje, že elektrická topné těleso není v provozu déle, než je nezbytně nutné. Při přípravě teplé vody slouží k následnému ohřevu, aby bylo možné vodu v určitých intervalech z hygienických důvodů ohřát na více než 60 °C.

ErP – Energy related Product

Směrnice EU o energetické účinnosti vyžaduje, aby výrobky měli co nejnižší spotřebu. Od 26. září je v celé EU povinné označování energetické účinnosti také pro pokojové ohříváče, kombinované ohříváče a ohříváče vody.

Expanzní ventil

Součást okruhu tepelného čerpadla mezi kondenzátorem a výparníkem, kde zajišťuje snížení kondenzačního tlaku na výparný tlak odpovídající teplotě výparu. Expanzní ventil dále reguluje množství vstřikovaného chladiva v závislosti na zatížení výparníku.

Hladina akustického tlaku

Měřeno v jednotkách dB(A). Fyzikálně je to funkce hlasitosti a vzdálenosti od zdroje zvuku.

Hladina akustického výkonu

Tato fyzikální veličina hlasitosti se měří v dB(A). Je to charakteristika zdroje, tudíž nezávisí na vzdálenosti.

Hlídač průtoku

Sleduje proudění vody nebo vzduchu. V případě potřeby vypne zařízení.

Chladicí výkon

Tepelný tok, který je odebírán výparníkem tepelného čerpadla se nazývá chladicí výkon.

Kompresor

Součást tepelného čerpadla zajišťující mechanickou dopravu a kompresi plynů. Komprese způsobuje výrazné zvýšení tlaku a teploty pracovní chladivové tekutiny.

Kompresory tepelných čerpadel WSW196i.2/186i/ WSW196i.2/186i TP50/WSW196i.2/186i T180 jsou modulační a přizpůsobují se tak požadavkům na vytápění domu.

Kondenzační teplota

Teplota, při které chladivo kondenzuje z plynného skupenství do kapalného skupenství.

Kondenzátor

Tepelný výměník tepelného čerpadla, ve kterém se teplo odevzdává z pracovní kapaliny zkapalněním.

Manometr

Manometr ukazuje tlak v barech.

Nádoba na kondenzát

Nádoba, ve které se shromažďuje voda kondenzovaná na výparníku.

Nízkoteplotní otopné soustavy

Nízkoteplotní otopné systémy jako jsou podlahové, stěnové a stropní vytápění, jsou zvláště vhodné pro provoz zařízení s tepelným čerpadlem.

Objemový průtok

Množství kapaliny udávané m³/h; slouží k určení výkonu zařízení.

Odpařovací teplota

Teplota, kterou má chladivo na vstupu do výparníku.

Odtávání

Klesne-li venkovní teplota pod cca +5 °C, začne se na výparníku tepelného čerpadla vzduch/voda ze vzdušné vlhkosti tvořit led. Tímto způsobem lze ze vzduchu využít i latentní teplo. Tepelná čerpadla pracující i za teplot pod +5 °C z tohoto důvodu musí být vybaveny odtávacím zařízením. Tepelná čerpadla Buderus mají integrované řízené odtávání.

Ohříváč teplé vody

Buderus nabízí různé zařízení ohřevu vody. Ty jsou přizpůsobeny různým úrovním výkonu jednotlivých tepelných čerpadel. Akumulační zásobníky s pěnovou tepelnou izolací mají kapacitu 300 až 500 litrů.

Ochranný jistič motoru

Motor kompresoru je chráněn proti přehřátí při příliš vysokém výkonu pomocí bimetalové spouště.

Otopný okruh

Hydraulicky propojené komponenty otopného systému, které jsou zodpovědné za distribuci tepla (otopná tělesa, směšovače a také přívod a zpátečka).

Plně hermetický

S ohledem na kompresor to znamená, že je zcela uzavřený a hermeticky svařený a nelze jej tedy v případě závady nijak opravit a musí být vyměněn.

Plošné vytápění

Jedná se o vytápění potrubím uloženým pod mazaninou (podlahové vytápění) nebo pod omítkou (plošné vytápění stěn), kterými proudí otopná voda ohřátá zdrojem tepla.

Podlahové vytápění

Podlahové vytápění je ideální způsob vytápění pro systémy s tepelným čerpadlem, protože jsou provozovány s energeticky úspornými, nízkými teplotami. Celá podlaha slouží jako otopné těleso. Tyto systémy si proto vystačí s nižšími teplotami (cca 30 °C) vzhledem k tomu, že teplo je od podlahy po místnosti rozváděno rovnoměrně, vzniká i při teplotě místnosti 20 °C stejný teplotní pocit, jako v místnosti konvenčně vytápěné na 22 °C.

Pojistný ventil

Chrání tlakové systémy jako jsou kompresory, tlakové nádoby, potrubí atd. před zničením nepřípustně vysokými tlaky.

Pomocný dohřev

Kromě tepelného čerpadla může být ještě další zdroj tepla pro vytápění budovy při nízkých venkovních teplotách. Může to být elektrické topné těleso nebo například v případě renovace vytápění starý kotel.

Potřeba tepla

Je to maximální množství tepla potřebné k udržení určité teploty místnosti nebo vody. Potřeba tepla pro vytápění“ Nutno určit dle ČSN EN 12831-1 pro vytápění místností. Potřeba tepla pro teplou vodu: energie nebo výkon potřebný k ohřevu dostatečného množství vody pro sprchu, vanu, vaření atd.

Potřeba tepla pro vytápění

Jedná se o potřebu tepla bez tepelných zisků (solární a vnitřních tepelných zisků), potřebných k udržení budovy na požadované pokojové teplotě.

Pracovní číslo

Pracovní číslo popisuje vztah mezi užitečným teplem a dodanou elektrickou energií. Pokud je pracovní číslo posuzováno za období jednoho roku, označuje se jako roční pracovní číslo (SPF). Pracovní číslo a tepelný výkon tepelného čerpadla závisí na teplotním rozdílu mezi spotřebou tepla a zdrojem tepla. Čím vyšší je teplota zdroje a nižší požadovaná teplota, tím vyšší je pracovní číslo, čím vyšší je pracovní číslo, tím nižší je spotřeba primární energie.

Proud na vytápění

Energetické společnosti nabízejí levné speciální tarify (elektrina na vytápění) pro elektrické topné systémy s tepelným čerpadlem.

Provozní napětí

Napětí potřebné k provozu zařízení, udává se ve voltech.

Přepínací ventil

Pro odtávání výparníku tepelného čerpadla přepínací ventil mění směr proudění chladiva. Tím se po dobu odtávání změní výparník na kondenzátor a vice versa.

Příkon

Jedná se o spotřebovanou elektrickou energii. Udává se v kilowattech.

Příprava teplé vody

Příprava teplé vody pomocí tepelného čerpadla pro vytápění; pokud je dům vytápěn pomocí tepelného čerpadla, může toto čerpadlo snadno převzít přípravu teplé vody, a to prostřednictvím přednostního spínání teplé vody v regulaci. Příprava teplé vody má přednost před vytápěním, tzn. pokud se připravuje teplá voda, tepelné čerpadlo netopí. To však nemá zásadní vliv na teplotu v místnosti. Ohřev vody teplovodním tepelným čerpadlem; Existují speciální teplovodní tepelná čerpadla, která odebírají teplo ze vzduchu v místnosti a využívá jej k ohřevu studené vody. A mohou použít i teplo odpadní teplo z jiných zařízení (např. mrazák). Jednou z výhod teplovodního tepelného čerpadla je, že vzduch v místnosti je odvlhčován a ochlazen, takže suterén je sušší a chladnější. Spotřeba energie těchto zařízení je velmi nízká.

Radiální ventilátor

Dopravuje vzduch pod úhlem 90° k ose motoru.

Regulační jednotka BC400

Regulační jednotka BC400 řídí celý systém tepelného čerpadla, přípravu teplé vody a otopný systém. Rozsáhlé diagnostické moduly umožňují jednoduchou reprezentaci systému pomocí grafického displeje nebo diagnostického rozhraní a připojeného PC. Tato jednotka má plně grafický displej.

Regulátor tepelného čerpadla (regulace)

Umožňuje dosáhnout požadovaných teplot a časů pro vytápění a přípravu teplé vody s nejnižšími provozními náklady. Regulátor tepelného čerpadla má podsvícený LCD displej, pro vizualizaci parametrů tepelného čerpadla, časově řízené snižování a zvyšování topných křivek, časové funkce pro přípravu teplé vody podle potřeby tepelného čerpadla s možností cíleného dohřevu pomocí elektrického topného tělesa. Intuitivní ovládání s integrovanou diagnostikou usnadňují obsluhu a nastavení.

Roční pracovní číslo

Je to obrácená hodnota ročního výkonnostního faktoru.

Roční výkonnostní faktor

Roční pracovní číslo / roční výkonnostní faktor (SPF – seasonal performance factor) tepelného čerpadla udává poměr tepelného výkonu k elektrickému příkonu za rok. SPF se udává pro konkrétní systém s ohledem na jeho konstrukci a není zaměnitelný s údaji o výkonu. Průměrný nárůst teploty o jeden stupeň snižuje SPF o 2 až 2,5 %, což zvyšuje spotřebu energie také o 2 až 2,5 %.

Rosný bod

Teplota při 100% vlhkosti. Pokud teplota klesne pod rosný bod, vodní pára kondenzuje ve formě vody (kondenzátu) v konstrukčních dílech, nebo na nich.

Řízení odmrazování

Používá se k odstranění námrazy a ledu z výparníku tepelných čerpadel vzduch/ voda. Toto se děje automaticky prostřednictvím regulace.

Sekundární okruh

Označuje se tak okruh otopné vody mezi akumulacním zásobníkem a spotřebičem.

Sériové rozhraní

Samostatné připojení na elektronické zpracování dat (např. pro dálkovou kontrolu, centrální řídicí techniku).

Spirálový kompresor (Scroll)

Tiché a spolehlivé scroll kompresory se používají především v malých a středně velkých zařízeních. Scroll kompresor slouží ke stlačování plynů (např. chladiva nebo vzduchu). Scroll kompresor se skládá ze dvou vnořených spirál. Hybná spirála se excentricky kruhově pohybuje po stacionární spirále se stálým dotekem. V důsledku toho se uvnitř spirál vytváří několik zmenšujících se komor. V těchto komorách se chladivo, které se má stlačit, dostane ke středu, odkud laterálně odchází.

Stálá potřeba

Jedná se o část potřeby energie, která se vyskytuje pouze s malými výkyvy, s ohledem na denní a sezónní změny.

Startovací proud

Při spouštění zařízení dochází k vysokému odběru proudu, ale pouze po velmi krátkou dobu.

Stupeň využití

Jedná se o podíl užitečné práce nebo tepla pro ni spotřebované.

Systém vytápění

Pro novostavby jsou ideální nízkoteplotní systémy. Zejména podlahové, stěnové, ale i stropní vytápění vystačí s nízkými teplotami přívodu a zpátečky. Jsou zvláště vhodné pro systémy tepelných čerpadel, neboť jejich maximální výstupní teplota je 55 °C.

Systém zdroje tepla

Systém zdroje tepla (SZT) je zařízení pro odebrání tepla z tepelného zdroje (např. geotermální vrt) a dopravu teplonosné látky mezi zdrojem tepla a studenou stranou tepelného čerpadla, včetně veškerého doplňkového vybavení. U tepelných čerpadel vzduch/voda je kompletní systém zdroje tepla integrován v zařízení. V rodinném době se skládá z např. potrubní sítě pro rozvod tepla, z konvektorů nebo z podlahového vytápění.

Tepelná ztráta budovy

Jedná se o maximální tepelnou ztrátu budovy. Lze ji vypočítat dle ČSN EN 12831-1. Normovaná tepelná ztráta vyplývá z potřeby prostupového tepla (tepelné ztráty obálkou budovy) a potřeby tepla na ohřev větracího venkovního vzduchu. Tato vypočtená hodnota se používá pro navrhování otopné soustavy a roční potřeby energie.

Tepelný výkon

Tepelný výkon tepelného čerpadla závisí na vstupní teplotě zdroje tepla (nemrznoucí směs/voda/vzduch) a průtokové teplotě rozvodu tepla. Popisuje užitečný tepelný výkon vydávaný tepelným čerpadlem.

Teplonosná látka (teplonosná kapalina)

Kapalná, nebo plynná látka, která se používá k přenosu tepla. Může to být např. voda nebo vzduch.

Teplota zpátečky

Teplota otopné vody, která proudí zpět z otopných těles do tepelného čerpadla.

Teplotní spád

Teplotní rozdíl mezi vstupní a výstupní teplotou teplonosné látky u tepelného čerpadla, tj. rozdíl mezi výstupní a vratnou teplotou.

Termostatický ventil

Termostatický ventil větším či menším škrcením průtoku otopné vody přizpůsobuje tepelný výkon otopného tělesa příslušné potřebě tepla v místnosti. Odchylny od požadované teploty v místnosti mohou být způsobeny vnějšími tepelnými zisky, jako je osvětlení nebo sluneční záření. Pokud se místnost vlivem slunečního záření vytopí na více než požadovanou teplotu, termostatický ventil automaticky sníží průtok. Naopak se zvýší, pokud je teplota nižší (např. po větrání). Díky tomu proteče otopným tělesem více otopné vody a teplota v místnosti opět stoupne na požadovanou teplotu.

Topný faktor = COP (coefficient of performance)

Topný faktor je okamžitá hodnota. Měří se za normovaných okrajových podmínek v laboratoři dle normy EN 14511. Topný faktor se určuje na měřící stolici bez pomocných pohonů. Je to poměr topného výkonu a příkonu kompresoru. Topný faktor je vždy > 1 , protože topný výkon je vždy vyšší, než příkon kompresoru. Topný faktor 4 znamená, že využitelný topný výkon je čtyřnásobkem elektrického příkonu.

Účinnost

Jedná se o poměr energie získané při přeměně energie k energii vynaložené. Účinnost je vždy menší než 1, protože vždy dochází ke ztrátám (např. ve formě odpadního tepla).

Úsporná čerpadla

Úsporná čerpadla lze připojit k instalačnímu modulu HC100 bez externího relé. Maximální zatížení na reléovém výstupu oběhového čerpadla PC1: 2 A, $\cos \phi > 0,4$. V případě většího zatížení lze osadit mezirelé.

Venkovní instalace

Tepelná čerpadla vzduch/voda, pro venkovní instalaci výparníku, mají výhodu získání více prostoru v domě. Je zapotřebí méně vzduchových kanálů. Velké otvory v krytech a volné proudění zajišťují nízké mísení přiváděného a odváděného vzduchu. Zařízení jsou navíc snadněji přístupná.

Venkovní nástěnné čidlo

Je připojeno na regulátor tepelného čerpadla a slouží k provozu vytápění řízenému venkovní teplotou.

Vnitřní instalace

Na rozdíl od venkovní instalace je výparníková jednotka instalována uvnitř budovy. Energie pro provoz výparníkové jednotky tepelného čerpadla se získává z venkovního vzduchu prostřednictvím vzduchovodů.

Výparník

Tepelný výměník tepelného čerpadla, ve kterém je teplo odebíráno ze zdroje tepla (vzduch, země, voda) odpařováním pracovní kapaliny při nízké teplotě a tlaku.

Vysoušení mazaniny

Jednou z mnoha výhod regulační jednotky tepelného čerpadla Buderus BC400 je program vysoušení mazaniny; časy a teploty jsou nastavitelné.

Ztráty tepla prostupem

Tepelné ztráty způsobené únikem tepla z vytápěného prostoru ven přes stěny, okna apod.

Zvuková izolace

Zahrnuje všechna opatření, která pomáhají snížit hladinu akustického tlaku tepelného čerpadla (např. zvukově izolační obložení skříně, zapouzďení kompresorů atd.). Tepelná čerpadla Buderus disponují speciálně vyvinutou zvukovou izolací a patří proto k nejtišším na trhu.

Bosch Termotechnika s.r.o.
Obchodní divize Buderus
Průmyslová 372/1
108 00 Praha 10 – Štěrboholy
tel.: +420 261 300 110
e-mail: info@buderus.cz
www.buderus.cz

Buderus

Vytápěcí systémy
budoucnosti.

Technická podpora pro projektanty

tel.: +420 261 300 105
e-mail: technika@buderus.cz