



BOSCH

Projekční podklad

Tepelné čerpadlo země–voda

Compress 7800i LW ...

Compress 7800i LW 6...16 (F) - pro připojení externích zásobníků

Compress 7800i LW 6...16 M(F) - modul s integrovaným 180 l zásobníkem TV

Compress 7800i LW 6...16 (F) BHM - modul s integrovaným 50 l akumulčním zásobníkem



Obsah

1	Bosch tepelná čerpadla země/voda	3
2	Základy	8
3	Popis funkce tepelných čerpadel	13
4	Technický popis CS7800iLW	14
5	Návrh a dimenzování tepelných čerpadel	49
6	Příklady zapojení CS7800iLW	73
7	Regulace CS7800iLW	127
8	Příprava teplé vody	141
9	Chlazení v systémech s tepelným čerpadlem	158
10	Komponenty pro tepelná čerpadla země/voda Compress ...	171
11	Úspornost	182
12	Dodatek	186
13	Slovník pojmů	188

1 Bosch 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 Bosch splňují požadavky kvality certifikátu EHPA a garantují roční pracovní číslo.



obr. 1 Certifikát EHPA

- Maximální funkčnost a dlouhá životnost
- Tepelná čerpadla země/voda značky Bosch 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 i 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 cca o 50 % nižší.
- U tepelných čerpadel nejsou dodatečné provozní náklady vznikající u konvenčních 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 roky za drahé tepelné energie. Využijte dodatečné dotací pro vytápění, které je přátelské k životnímu prostředí.

1.2 Aplikace

Tepelná čerpadla země/voda Bosch řady CS7800iLW (F), CS7800iLW (F) BHM a CS7800iLW M(F) se používají pro vytápění a přípravu teplé vody v rodinných domech, dvoj domech a vícegeneračních domech.

1.3 Přehled produktů

Bosch nabízí následující 3 provedení tepelných čerpadel CS7800iLW ve 2 variantách (**F** - plechový čelní kryt, **bez F** - designový čelní kryt):

- Kompaktní provedení s integrovaným nerezovým 180 l zásobníkem teplé vody (CS7800iLW M(F))
- Standardní provedení pro připojení externích zásobníků (CS7800iLW (F))
- Standardní provedení s integrovanou akumulací 50 l (CS7800iLW (F) BHM)

1.3.1 Výkonový rozsah a varianty provedení CS7800iLW (F), CS7800iLW (F) BHM a CS7800iLW M(F)

Na výběr jsou 4 úrovně výkonu a 2 různé modulární koncepce. Specifikace výkonu platí pro B0/ W35 (teplota solanky 0 °C, výstupní teplota otopné vody 35 °C).

S integrovaným 180 l zásobníkem teplé vody:

- CS7800iLW 6 M(F) (5,8 kW)
- CS7800iLW 8 M(F) (7,6 kW)
- CS7800iLW 12 M(F) (12,5 kW)
- CS7800iLW 16 M(F) (15,5 kW)

Pro systémy s externím zásobníkem teplé vody:

- CS7800iLW 6 (F) (BHM) (5,8 kW)
- CS7800iLW 8 (F) (BHM) (7,6 kW)
- CS7800iLW 12 (F) (BHM) (12,5 kW)
- CS7800iLW 16 (F) (BHM) (15,5 kW)

a tytéž výkony se samostatnou jednotkou TČ CS7800iLW (F) s možností kombinace externích zásobníků.

1.3.2 Produktové údaje k energetické spotřebě Compress:

CS7800iLW F BHM (plechový čelní kryt), CS7800iLW BHM (designový čelní kryt)

- TČ s integrovanou akumulací 50 l

Compress	Energetická účinnost při 35 °C	Energetická účinnost při 55 °C
CS7800iLW 6 (F) BHM		
CS7800iLW 8 (F) BHM		
CS7800iLW 12 (F) BHM		
CS7800iLW 16 (F) BHM		

tab. 1 Energetická účinnost CS7800iLW (F) BHM

Compress	CS7800iLW 6 (F) BHM	CS7800iLW 8 (F) BHM	CS7800iLW 12 (F) BHM	CS7800iLW 16 (F) BHM
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. 2 Produktové údaje k energetické spotřebě CS7800iLW (F) BHM

CS7800iLW MF (plechový čelní kryt), CS7800iLW M (designový čelní kryt)
- TČ s integrovaným 180 l nerezovým zásobníkem TV

Compress	Energetická účinnost při 55 °C	
CS7800iLW 6 M(F)	 A⁺⁺	 A⁺
CS7800iLW 8 M(F)	 A⁺⁺⁺	 A⁺
CS7800iLW 12 M(F)	 A⁺⁺⁺	 A⁺
CS7800iLW 16 M(F)	 A⁺⁺⁺	 A⁺

tab. 3 Energetická účinnost CS7800iLW ... M(F)

Compress	CS7800iLW 6 M(F)	CS7800iLW 8 M(F)	CS7800iLW 12 M(F)	CS7800iLW 16 M(F)
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 CS7800iLW ...M(F)

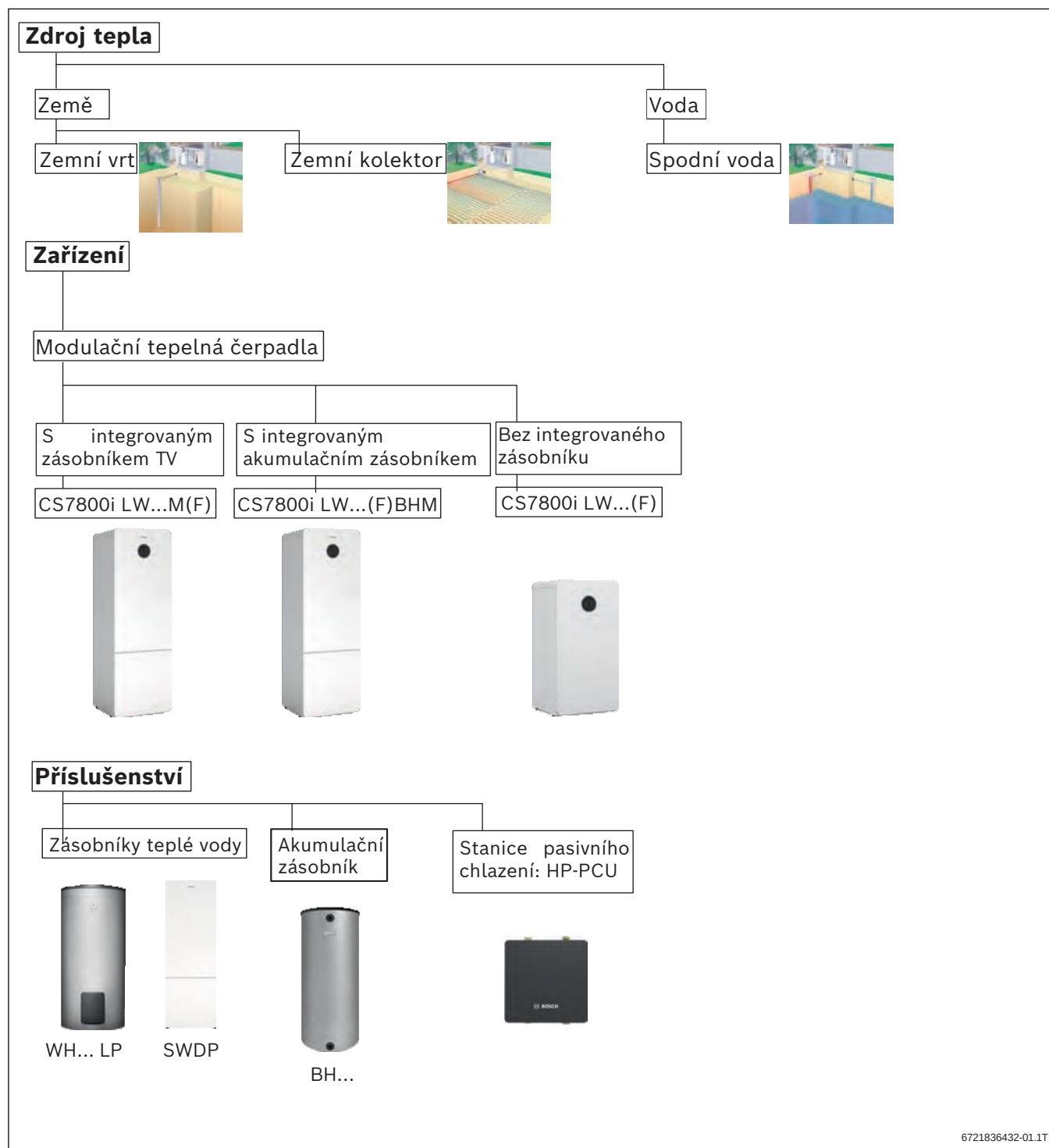
Samostatná jednotka TČ CS7800iLW F (plechový čelní kryt), CS7800iLW (designový čelní kryt)

Compress	Energetická účinnost při 35 °C	Energetická účinnost při 55 °C
CS7800iLW 6 (F)		
CS7800iLW 8 (F)		
CS7800iLW 12 (F)		
CS7800iLW 16 (F)		

tab. 5 Energetická účinnost CS7800iLW... (F)

Compress	CS7800iLW 6 (F)	CS7800iLW 8 (F)	CS7800iLW 12 (F)	CS7800iLW 16 (F)
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 CS7800iLW... (F)



6721836432-01.1T

obr. 2 Přehled systému

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

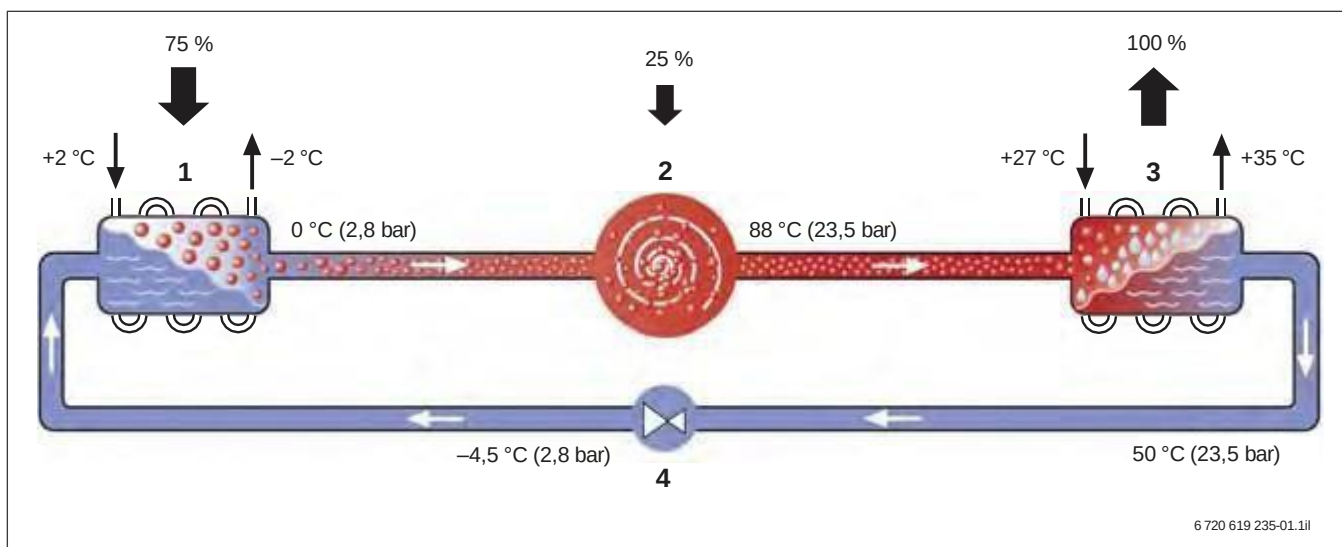
teplotu, než je teplota nízkopotenciálního zdroje tepla (např. země, voda, vzduch) a nízký tlak. Teplo tedy přestupuje z nízkopotenciálního zdroje tepla do chladiva. Chladivo se tím zahřeje až nad hodnotu bodu varu, odpaří se a je nasáto kompresorem.

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 kapalné chladivo, které je ale stále pod vysokým tlakem, proudí do expanzního ventilu.

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

Schematické zobrazení principu funkce tepelného čerpadla



obr. 3 Schematické znázornění okruhu chladiva v zařízení tepelného čerpadla (příklad R407C)

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

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, podobně 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 diferenci 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

T_0 Absolutní teplota nízkopotenciálního zdroje tepla [K]

Pro poměr tepelného výkonu a elektrického příkonu platí následující vzorec:

$$\varepsilon = \text{COP} = \frac{Q_N}{P_{\text{el}}}$$

Vzorec 2 Výpočet topného faktoru z elektrického příkonu

P_{el} Elektrický příkon v kW

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:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T_0} = 0,5 \times \frac{308 \text{ K}}{273 \text{ K}} = 4,4$$

Otopná tělesa (2)

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

$$T_0 = 0 \text{ °C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$$

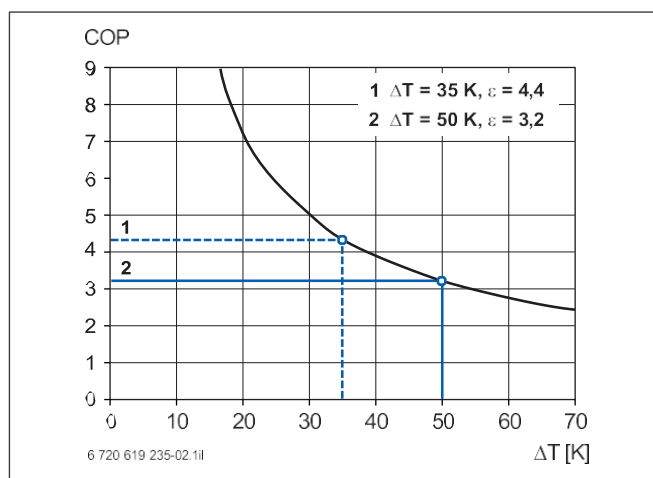
$$\Delta T = T - T_0 = (323 - 273) \text{ K} = 50 \text{ K}$$

Výpočet dle vzorce 1:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T_0} = 0,5 \times \frac{323 \text{ K}}{273 \text{ K}} = 3,2$$



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 cca 2,5 %.



obr. 4 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 solanky 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 teplotnosné 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/W35

tab. 7 Srovnání tepelných čerpadel dle DIN EN 14511

- 1) Zdroj nízkopotenciálního tepla a teplota teplotnosné látky
 - 2) Spotřebič tepla a teplota výstupu ze zařízení
- A Vzduch (angl. Air)
B Nemrznoucí 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 Bosch jsou vztaženy jednak k okruhu chladiva (bez poměrné části výkonu oběhového čerpadla) a doplňkově 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 ze 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 CS7800iLW 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 (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:

$$\beta = \frac{Q_{wp}}{W_{el}}$$

Vzorec 3 Vzorec pro výpočet ročního pracovního čísla

β Roční pracovní číslo

Q_{wp} Množství tepla vyrobené tepelným čerpadlem v průběhu jednoho roku [kWh]

W_{el} Elektrická energie dodaná tepelnému čerpadlu v průběhu jednoho roku [kWh]

2.3 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 zdroje 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 Bosch 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.

2.3.4 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 bivalentní zdroj.

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.

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

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.

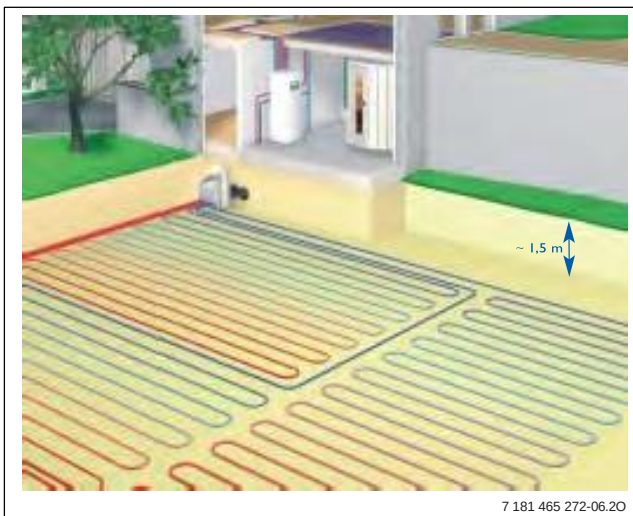
Zemní vrty využívají naproti tomu **geotermální teplo**, které proudí z nitra země na jeho povrch. Jsou vertikálně vrtané do hloubky od 100 m do 150 m.

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 uzavřených okruzích, což znamená vysokou spolehlivost a minimální náklady na údržbu.

Zemní plošné kolektory



7 181 465 272-06.20

obr. 5 Zemní plošný kolektor

Výhody:

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

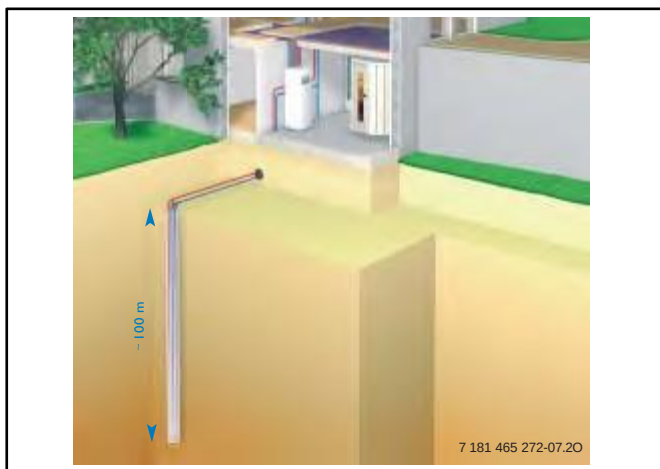
Nevýhody

- důležitá je přesná pokládka, aby nevznikly „vzduchové kapsy“,
- je zapotřebí dostatečná osluněná plocha
- nemůže být zastavěna
- 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 solanky. 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 nenasákovou izolací. Kromě toho dodržujte pokyny kapitoly 5.

Zemní vrty



obr. 6 Zemní vrty

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 instalaci. 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.



obr. 7 Zemní sonda

2.4.2 Teplo ze spodních vod



obr. 8 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 nevyplatí 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. Bosch 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.

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 akumulaciční 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 akumulacičního zásobníku z otopných okruhů a stejně tak z tepelného čerpadla má být konstrukčně omezena na minimum (usměrňovací plech, velká hrdla atd.), aby bylo zaručeno teplotní vrstvení v zásobníku.

2.5.1 Akumulační zásobník/ Bypass

Doporučujeme akumulaciční zásobník instalovat. Akumulace odděluje okruh zdroje tepla a topný okruh. Přesto mohou být tepelná čerpadla CS7800iLW provozována bez akumulace. Musí být ale dodrženy následující podmínky:

- Pokud jsou všechny okruhy směřované, musí být akumulace instalována.
- Pokud je výkonová varianta CS7800iLW 16 kW provozována pouze s podlahovým vytápěním, musí být instalována buď akumulace nebo bypass.
- CS7800iLW 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 CS7800iLW ...

Okruh solanky (primární okruh, studený okruh):

- Oběhové čerpadlo solanky (→ obr. 9, poz. 10, obr. 10, poz. 9) čerpá solanku 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 solanky závisí na teplotě a směšovací poměru monoethylenglykolu a vody. Čím nižší je teplota a čím vyšší je podíl monoethylenglykolu v solance, tím vyšší je tlaková ztráta. Při výpočtu tlakové ztráty je proto třeba vzít v úvahu koncentraci monoethylenglykolu.

Okruh vytápění:

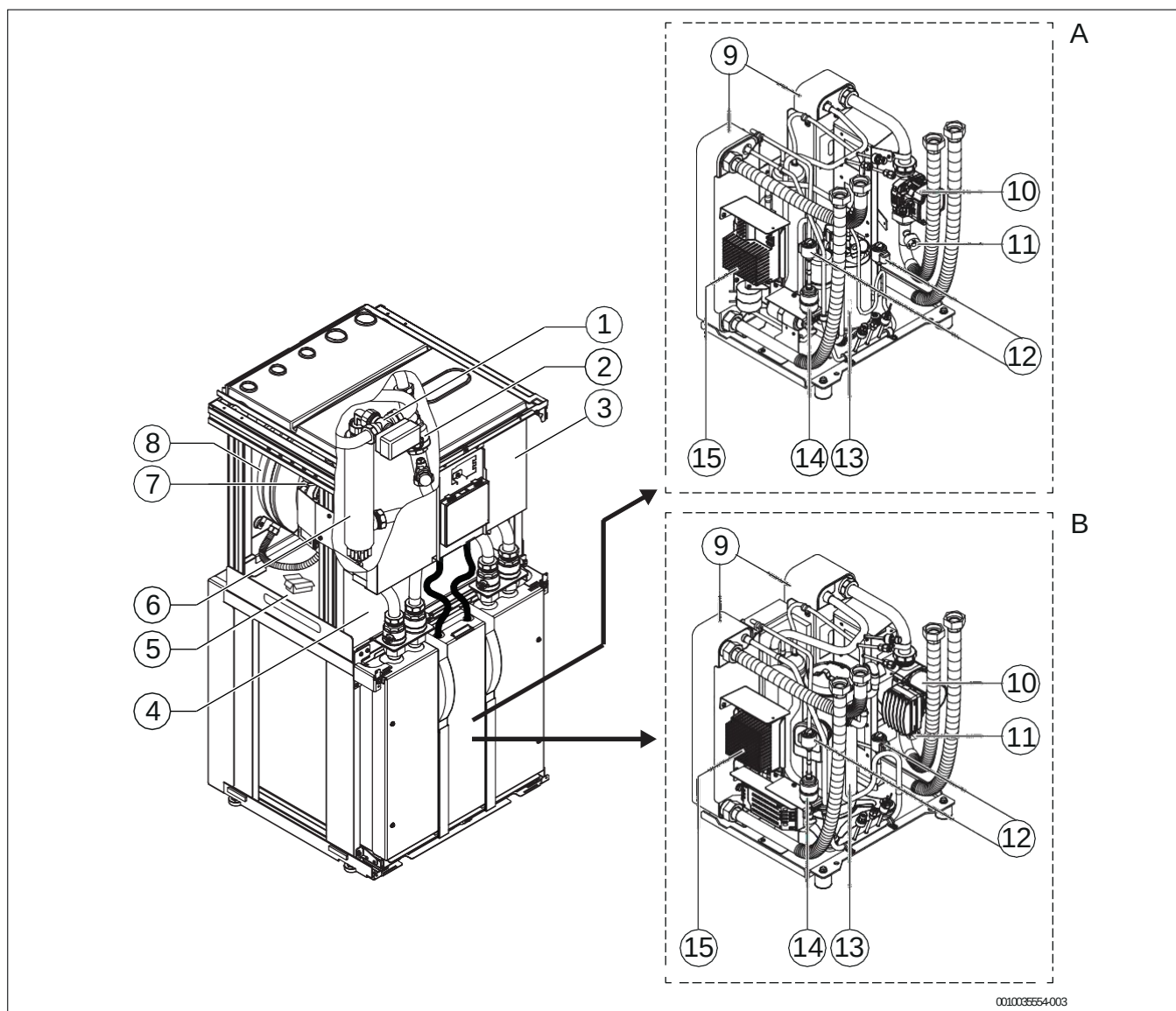
- Čerpadlo topného okruhu čerpá topnou vodu do kondenzátoru. Zde otopná voda odebírá teplo z chladivového okruhu. V případě potřeby ohřívá topnou vodu elektrická topná patrona (→ obr. 9, poz. 6, obr. 10, poz. 3). Teplá otopná voda pak proudí přes třícestný přepínací ventil buď do topného systému nebo do zásobníku teplé vody. (→ obr. 9, poz. 1, obr. 10, poz. 7, u CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F)).

Chladivový okruh:

- Chladivo v kapalném stavu proudí do výparníku. Zde se ohřívá od solanky, 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. 9, poz. 12, obr. 10, poz. 11). Zde chladivo expanduje na svůj počáteční tlak a poté může proudit zpět do výparníku.

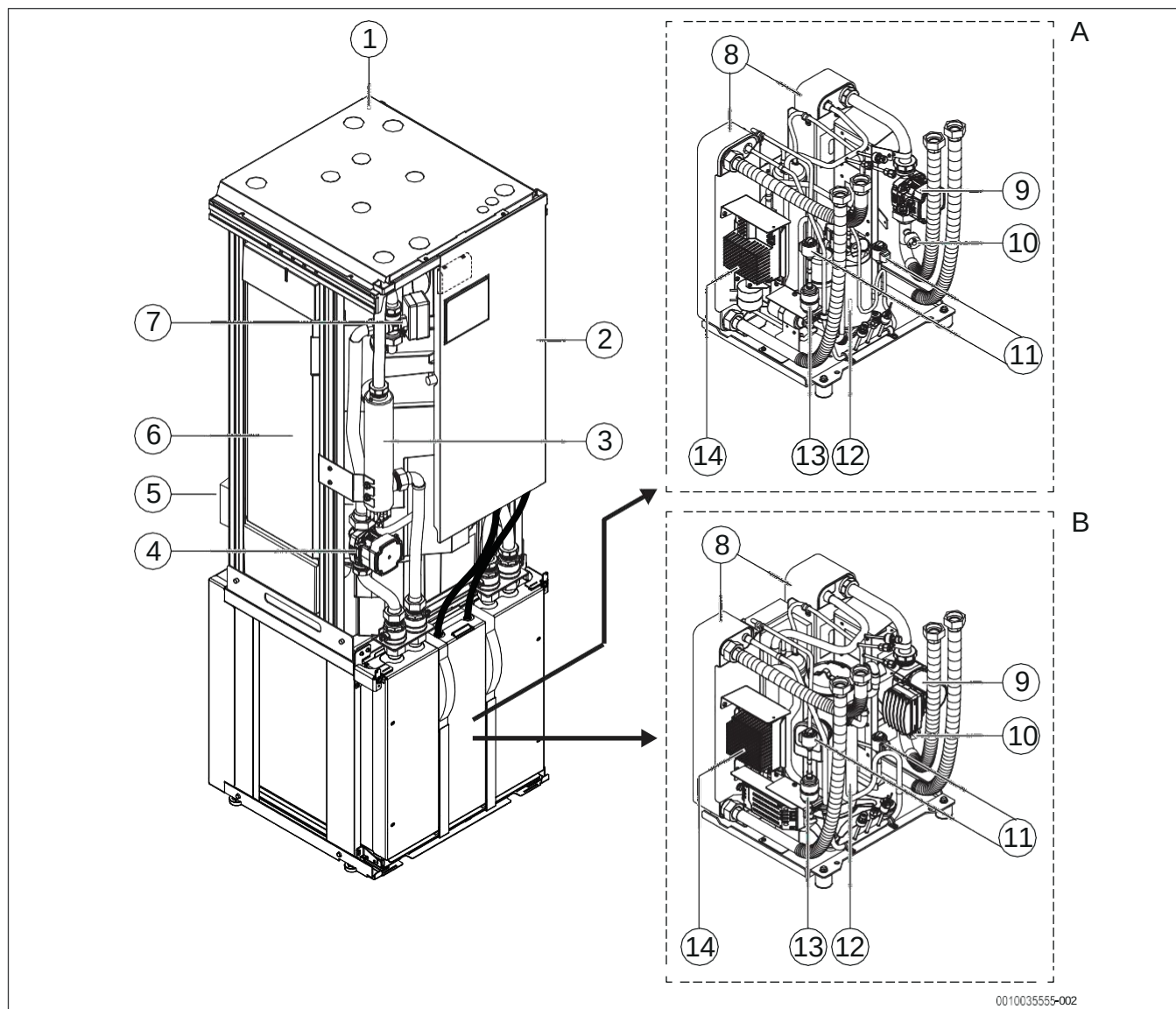
4 Technický popis CS7800iLW ...

4.1 Konstrukce



obr. 9 Konstrukce tepelného čerpadla CS7800iLW (F) (BHM)

- | | |
|---|--|
| [A] CS7800iLW 6 (F) (BHM)/
CS7800iLW 8 (F) (BHM) | [14] Filtredehydrátor (instaluje se při případných
servisních pracích na okruhu chladiva) |
| [B] CS7800iLW 12 (F) (BHM)/
CS7800iLW 16 (F) (BHM) | [15] Invertor |
| [1] Třícestný ventil | |
| [2] Plnicí zařízení | |
| [3] Řídicí jednotka | |
| [4] Typový štítek | |
| [5] Držák pro Connect Key K 30 RF | |
| [6] Elektrický dotop | |
| [7] Čerpadlo primárního okruhu | |
| [8] Tlaková expanzní nádoba | |
| [9] Výměník tepla | |
| [10] Čerpadlo solanky | |
| [11] Hlídač tlaku | |
| [12] Elektronický expanzní ventil | |
| [13] Kompresor | |



obr. 10 Konstrukce tepelného čerpadla CS7800iLW ...M(F)

- [A] CS7800iLW 6 M(F)/ CS7800iLW 8 M(F)
 [B] CS7800iLW 12 M(F)/ CS7800iLW 16 M(F)
 [1] Typový štítek
 [2] Řídící jednotka
 [3] Elektrický dotop
 [4] Čerpadlo primárního okruhu
 [5] Držák pro Connect-Key K 30 RF
 [6] Zásobník teplé vody
 [7] Třícestný ventil
 [8] Výměník tepla
 [9] Čerpadlo solanky
 [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 tepelná čerpadla země/voda CS7800iLW (F)/, CS7800iLW (F) BHM/, CS7800iLW M(F).

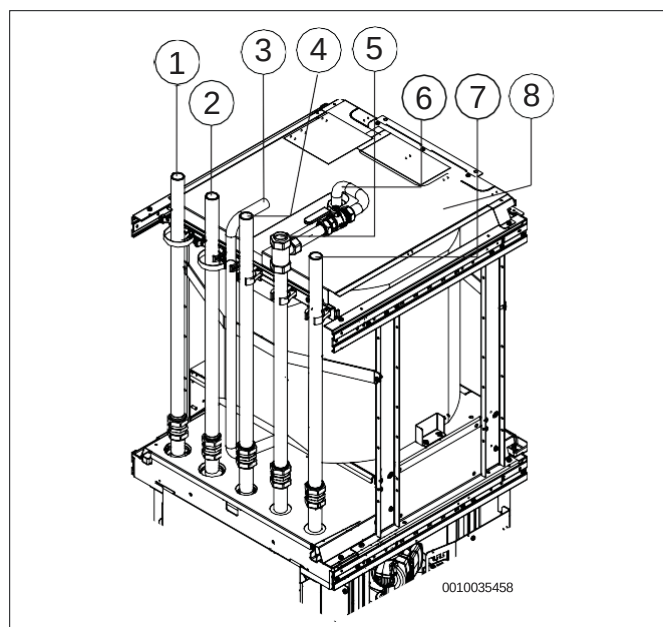
Všechna tepelná čerpadla mají integrovaný elektrický dotop. Varianta M(F) má integrovaný zásobník teplé vody 180 l.

Přednosti

- Vysoká účinnost díky inverterové technologii
- Kompaktní a prostorově nenáročný design s integrovaným zásobníkem teplé vody.
- Inteligentní regulace UI800 s integrovaným monitoringem primárního okruhu
- Snadné a pohodlné použití díky internetovému rozhraní

4.3 Rozměry, připojení a minimální odstupy

4.3.1 CS7800iLW F BHM (plechový čelní kryt) CS7800iLW BHM (designový čelní kryt)



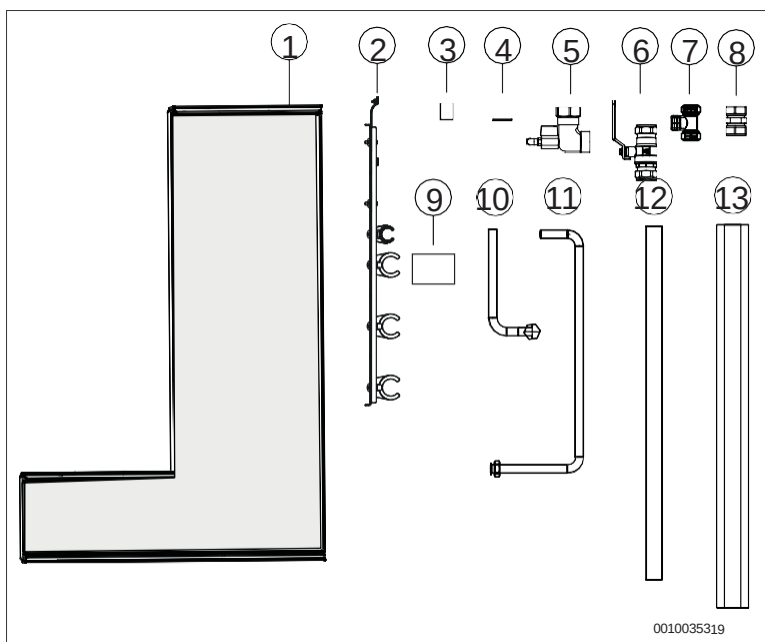
obr. 11 Připojky akumulace – tepelné čerpadlo

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

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

i Akumulační zásobník BHM lze nainstalovat u všech výkonových variant CS7800iLW. Tepelné čerpadlo CS7800iLW M(F) není možné kombinovat s akumulčním zásobníkem BHM.

Sada pro připojení akumulace tepelného čerpadla



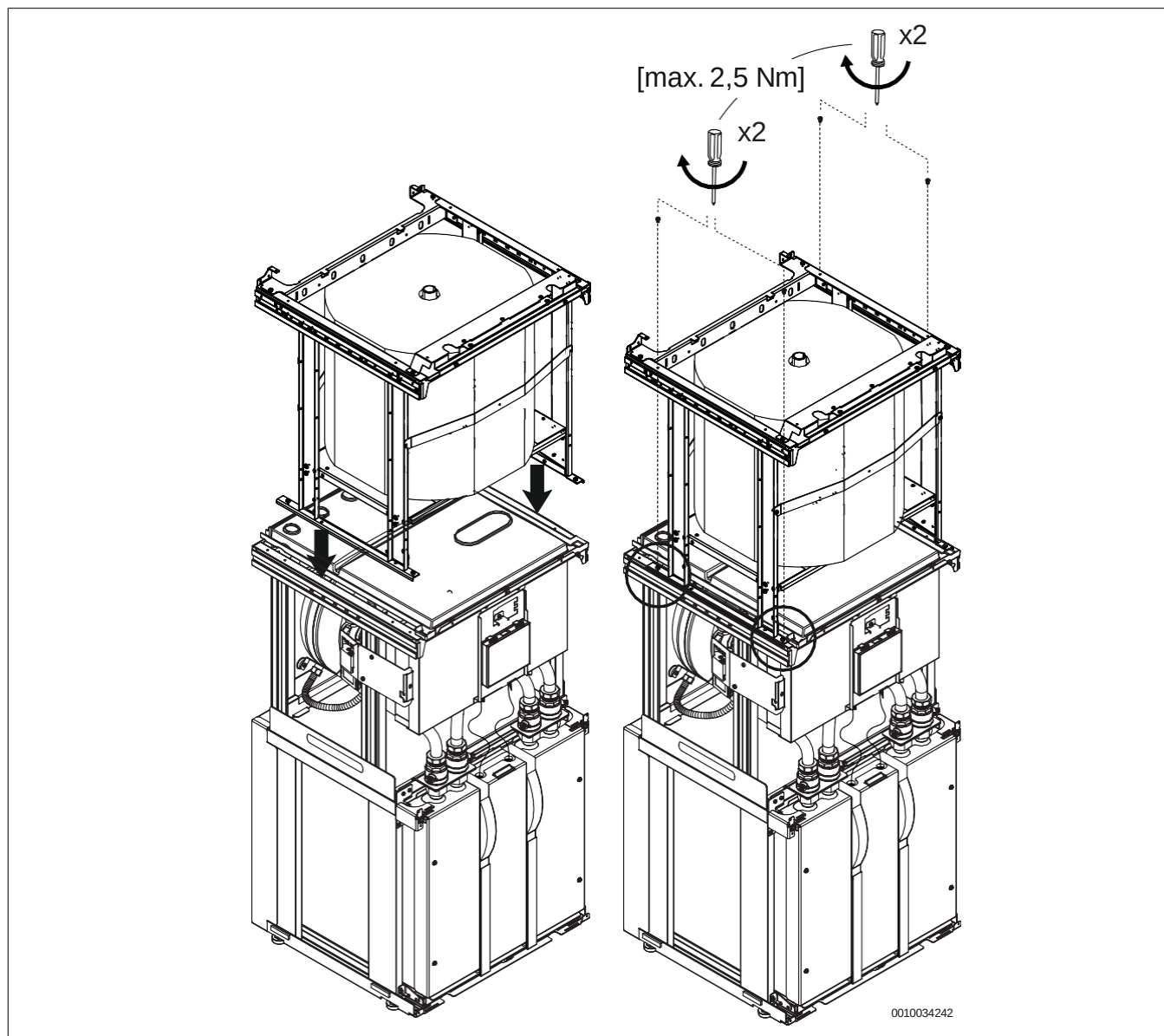
obr. 12 Připojovací sada akumulace a tepelného čerpadla

- [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)

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

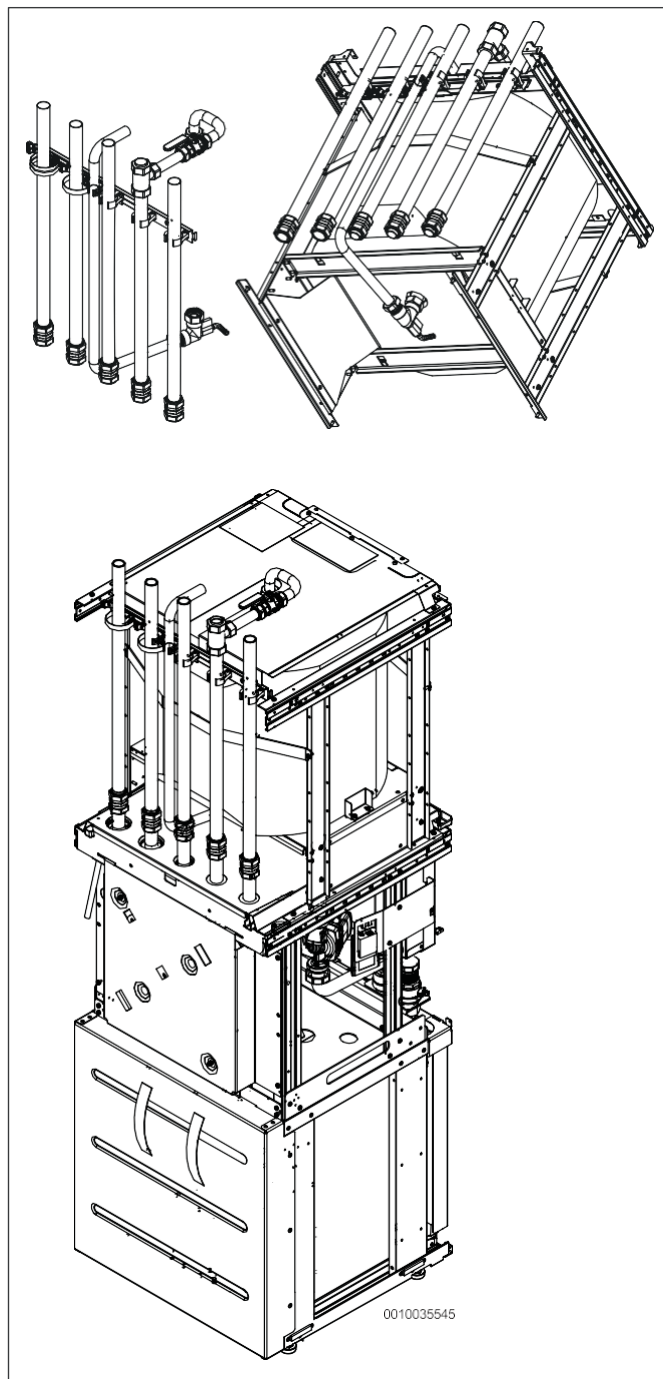
Instalace akumulace na tepelné čerpadlo

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

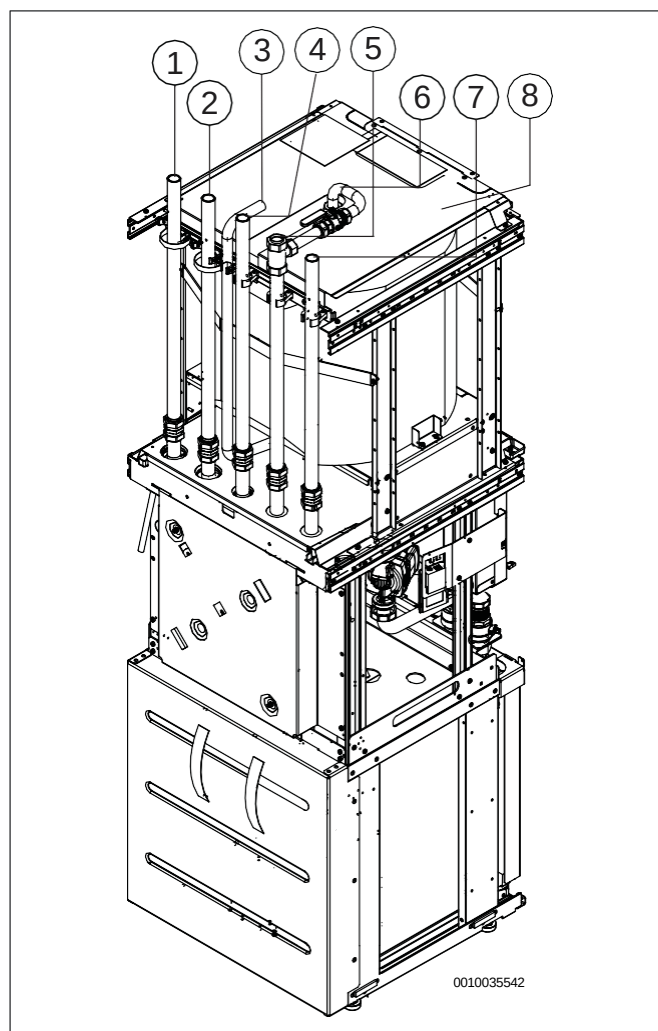


obr. 13 Montáž akumulace na tepelném čerpadle

- 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.



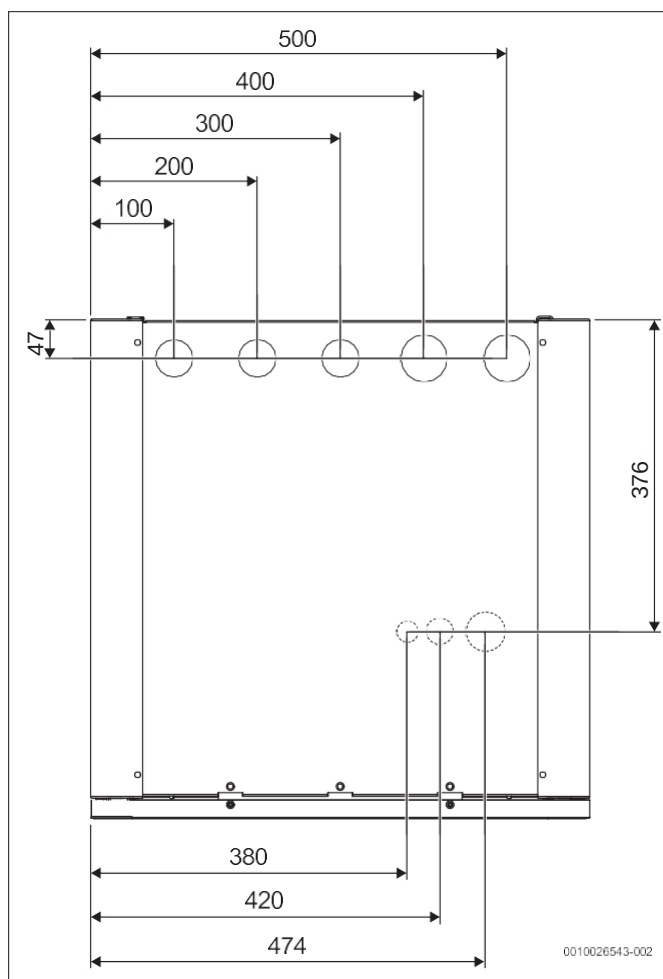
obr. 14 Mezi tepelným čerpadlem a akumulací dokončete instalaci potrubí



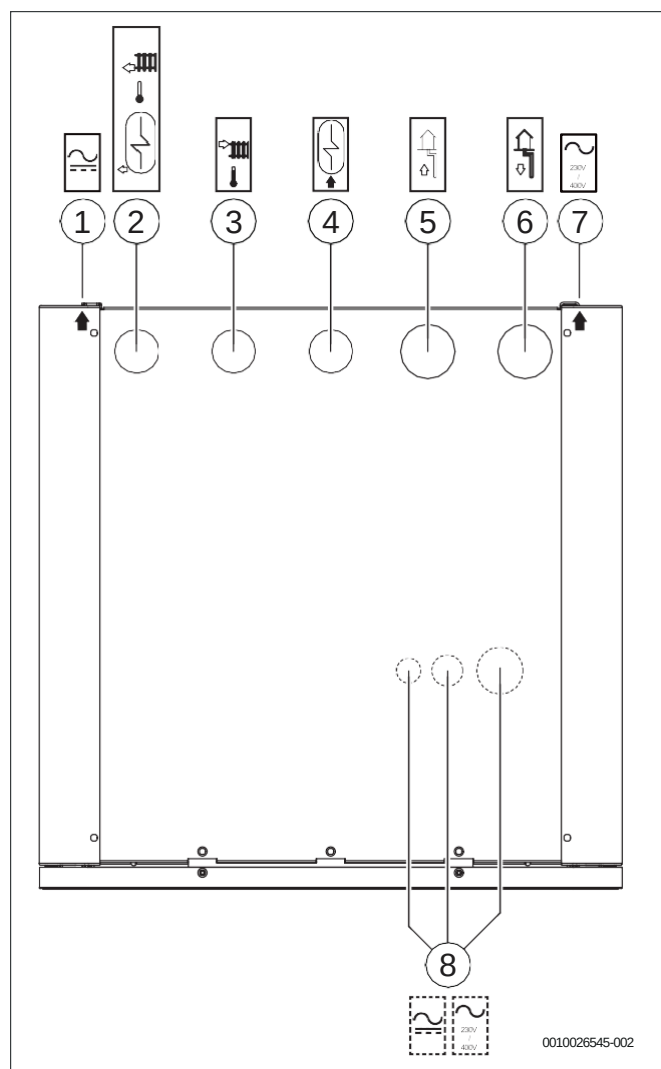
obr. 15 Připojení akumulace na tepelném čerpadle

- [1] Výstup solanky
- [2] Vstup solanky
- [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

4.3.2 CS7800iLW F (plechový čelní kryt), CS7800iLW (designový čelní kryt)

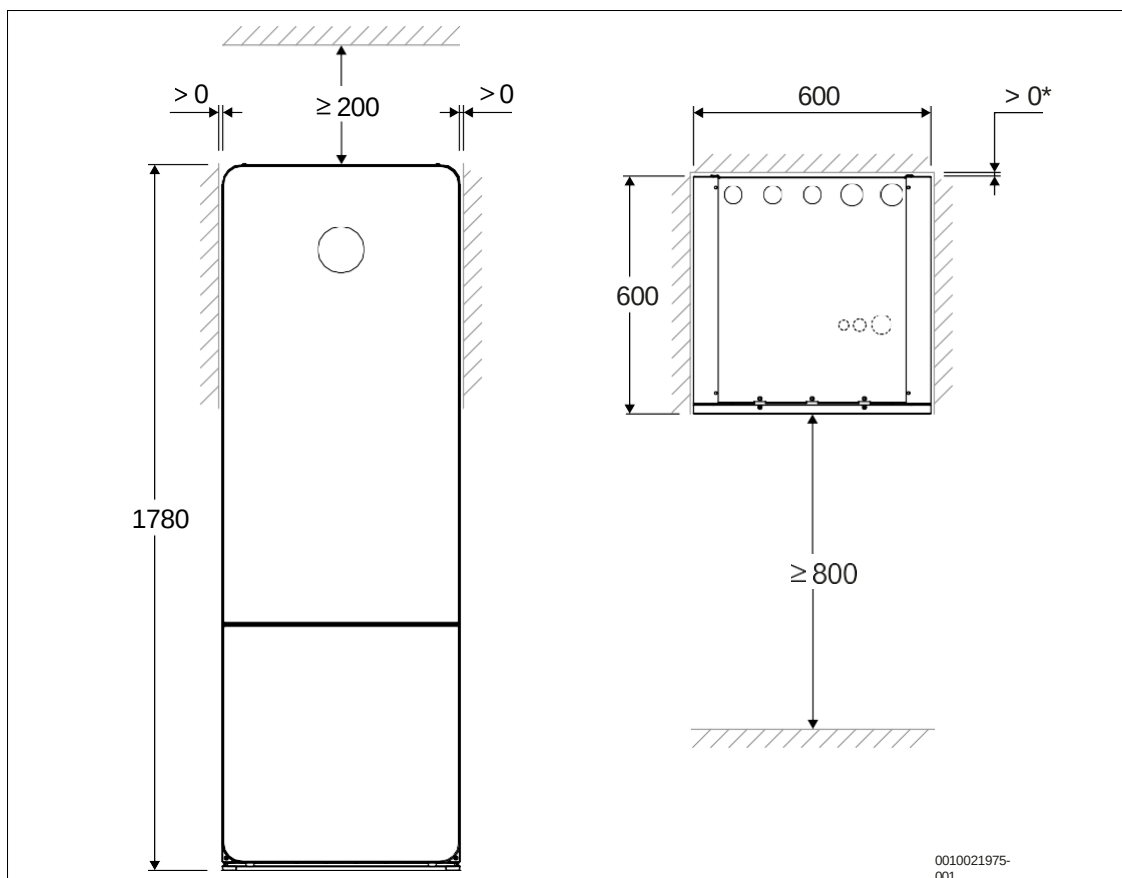


obr. 16 CS7800iLW (F)/BHM – Připojení a rozměry, pohled shora (rozměry v mm)



obr. 17 CS7800iLW (F)/CS7800iLW (F) BHM – 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 solanky (výstup z vrtu)
- [6] Výstup okruhu solanky (vratné potrubí k vrtu)
- [7] Elektrická připojení (silnoproud)
- [8] Volitelné vstupy (elektrická připojení)



Obr. 18 Rozměry a doporučené minimální odstupy tepelného čerpadla CS7800iLW (F) BHM, čelní a horní pohled (rozměry v mm)

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

Technické údaje k akumulaci BHM

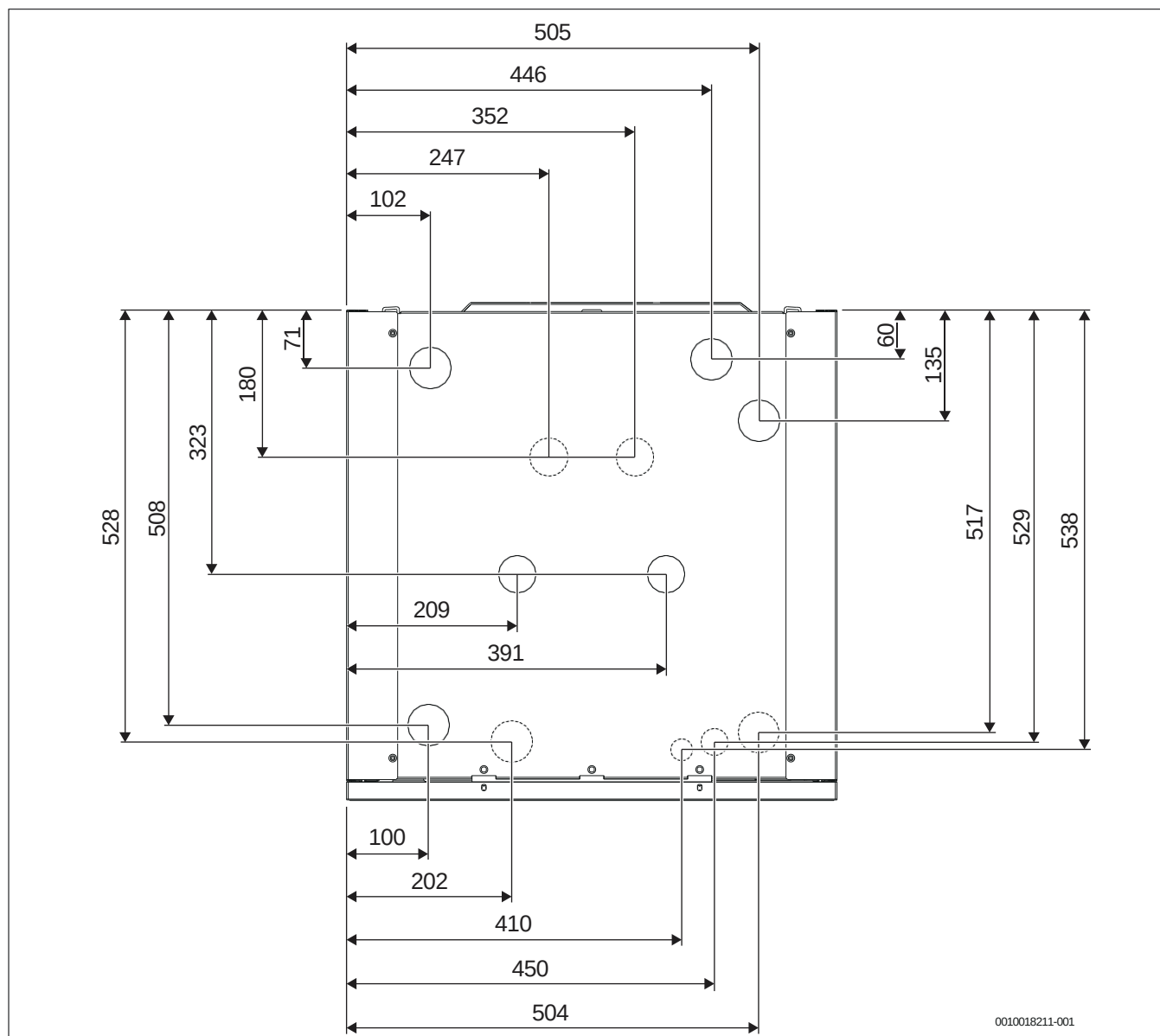
	Jednotka	BHM
Rozměry a hmotnost		
Objem	l	47
Rozměry zásobníku (Š x H x V) ¹⁾	mm	480 × 480 × 466
Rozměry s modulem (Š x H x V)	mm	590 × 588 × 641
Hmotnost s modulem/ montážním rámem (bez vody)	kg	33,8
Hmotnost balení s modulem, horním krytem, sadou trubek, paletou a balením (bez vody)	kg	58,5
Hydraulické 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 BHM

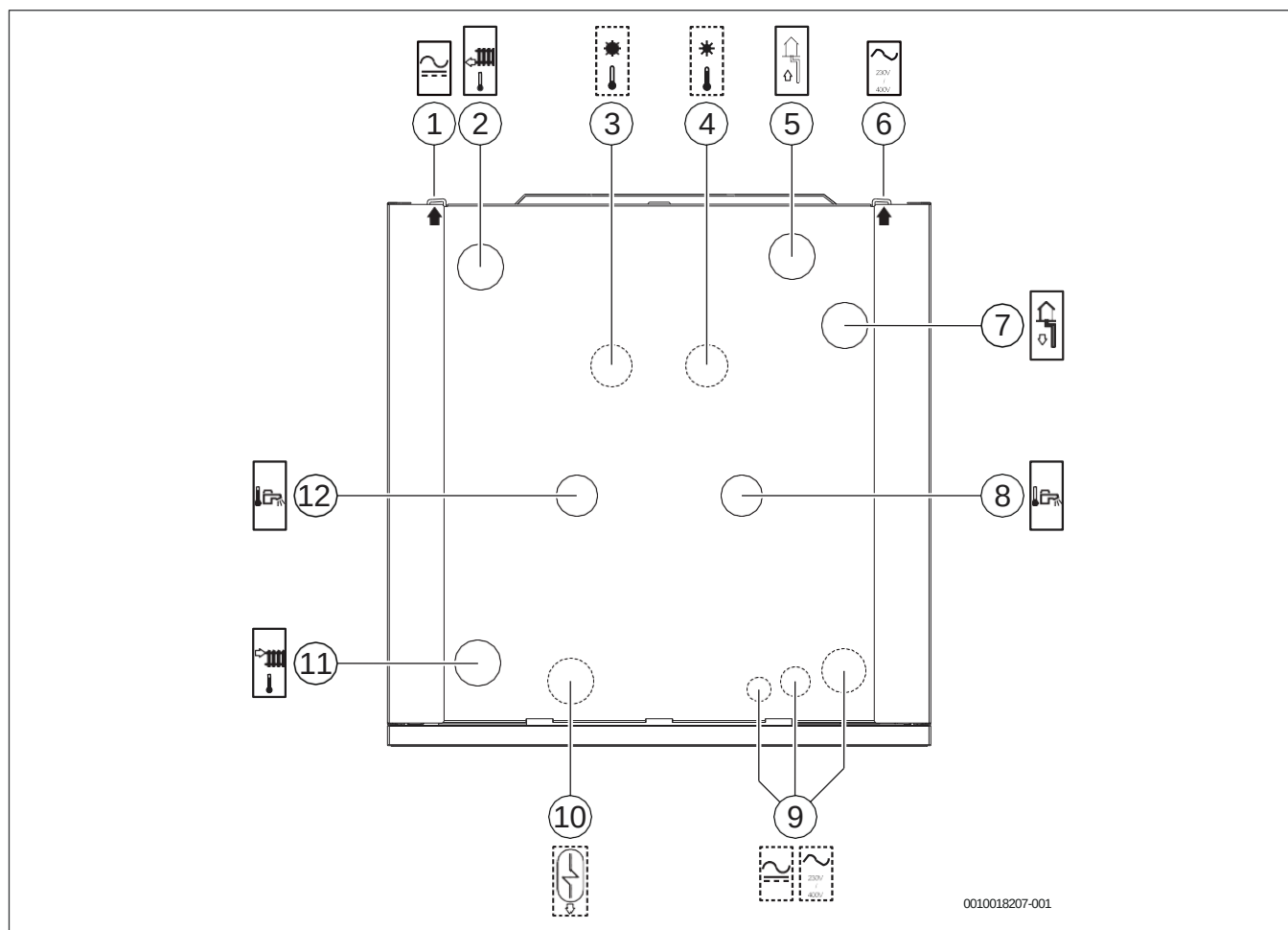
¹⁾ Včetně připojení



Informace k produktovým údajům o energetické spotřebě → kapitola 1.3.2.

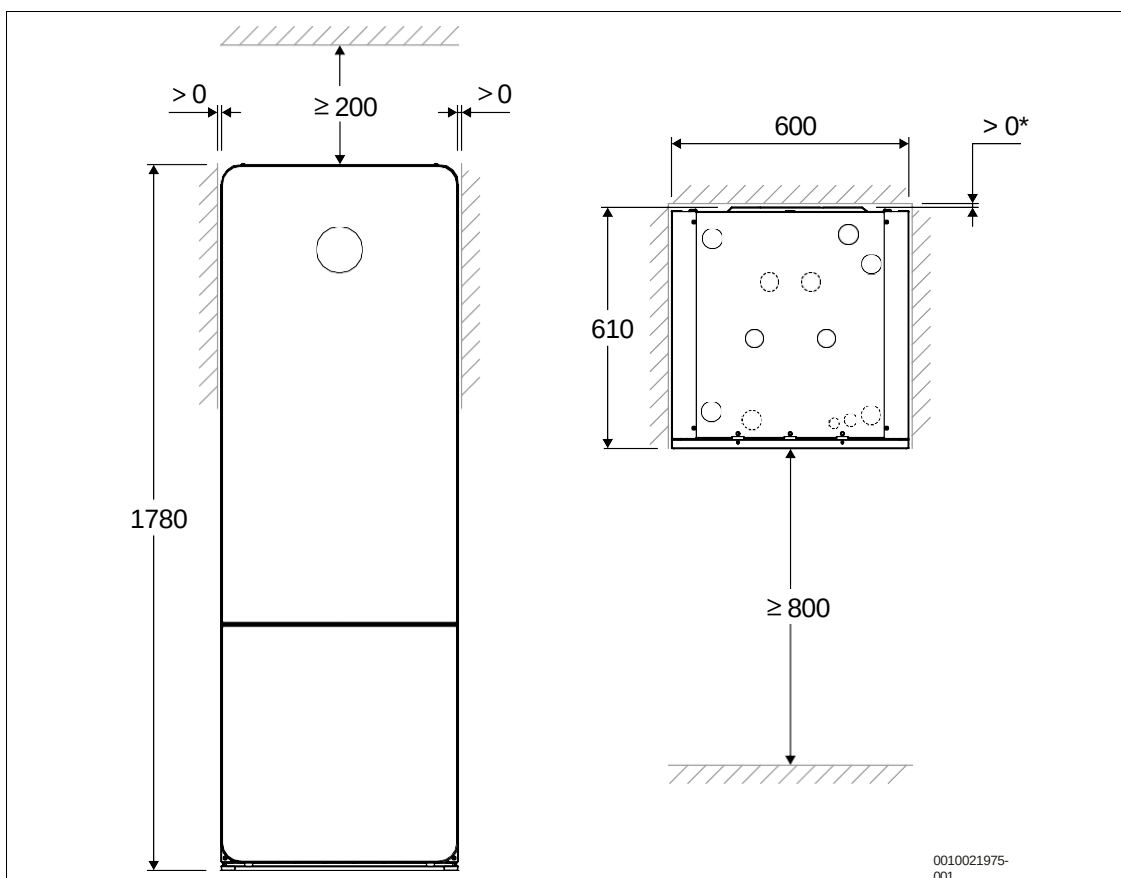
4.3.3 CS7800iLW MF (plechový čelní kryt), CS7800iLW M (designový čelní kryt)


obr. 19 CS7800iLW M(F) – Rozměry, pohled shora (rozměry v mm)

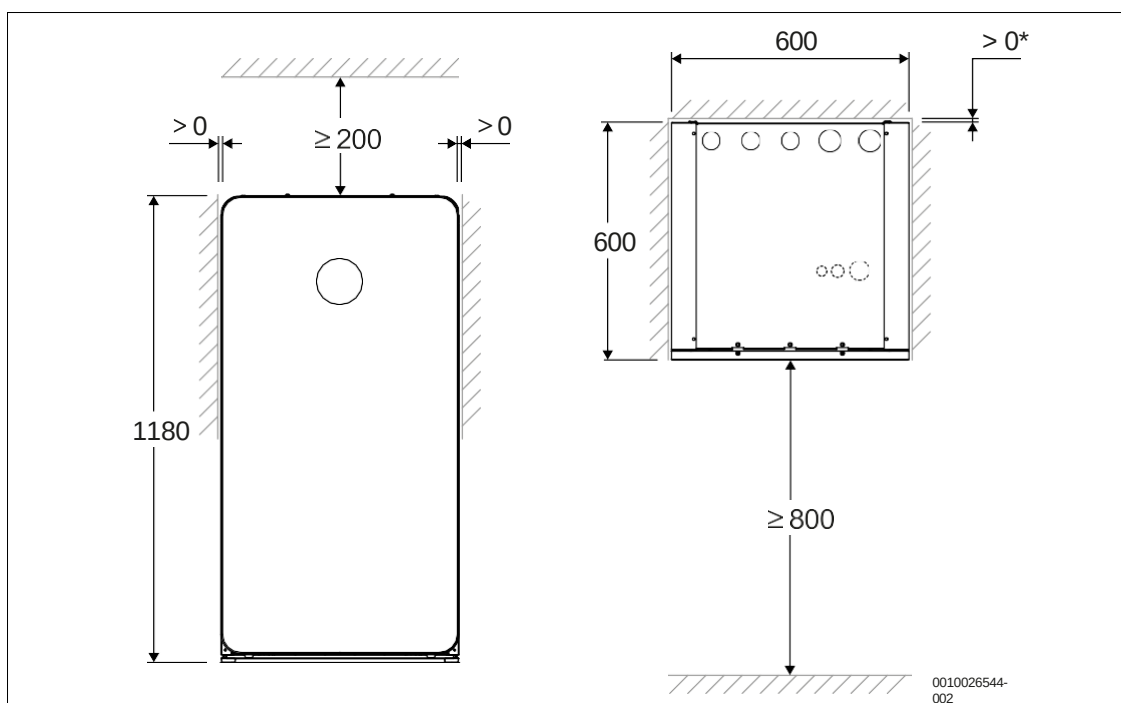


obr. 20 CS7800iLW M(F) – při pojky tepelného čerpadla

- [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 solanky (výstup z vrtu)
- [6] Elektrická připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu solanky (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. 21 Rozměry a doporučené minimální odstupy tepelného čerpadla CS7800iLW M(F), čelní a horní pohled (rozměry v mm)

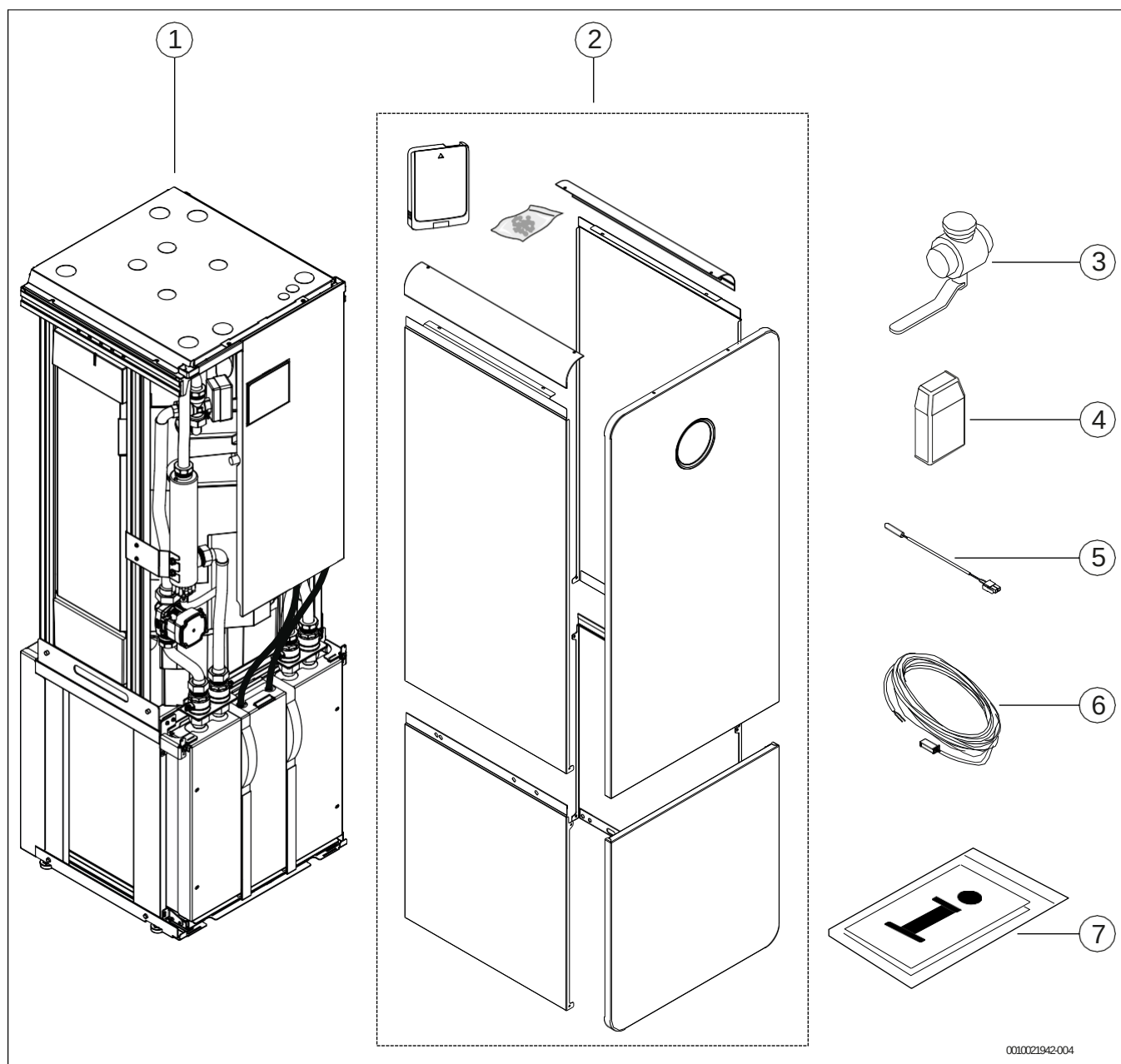


Obr. 22 Rozměry a doporučené minimální odstupy tepelného čerpadla CS7800iLW (F), čelní a horní pohled (rozměry v mm)

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

4.4 Rozsah dodávky

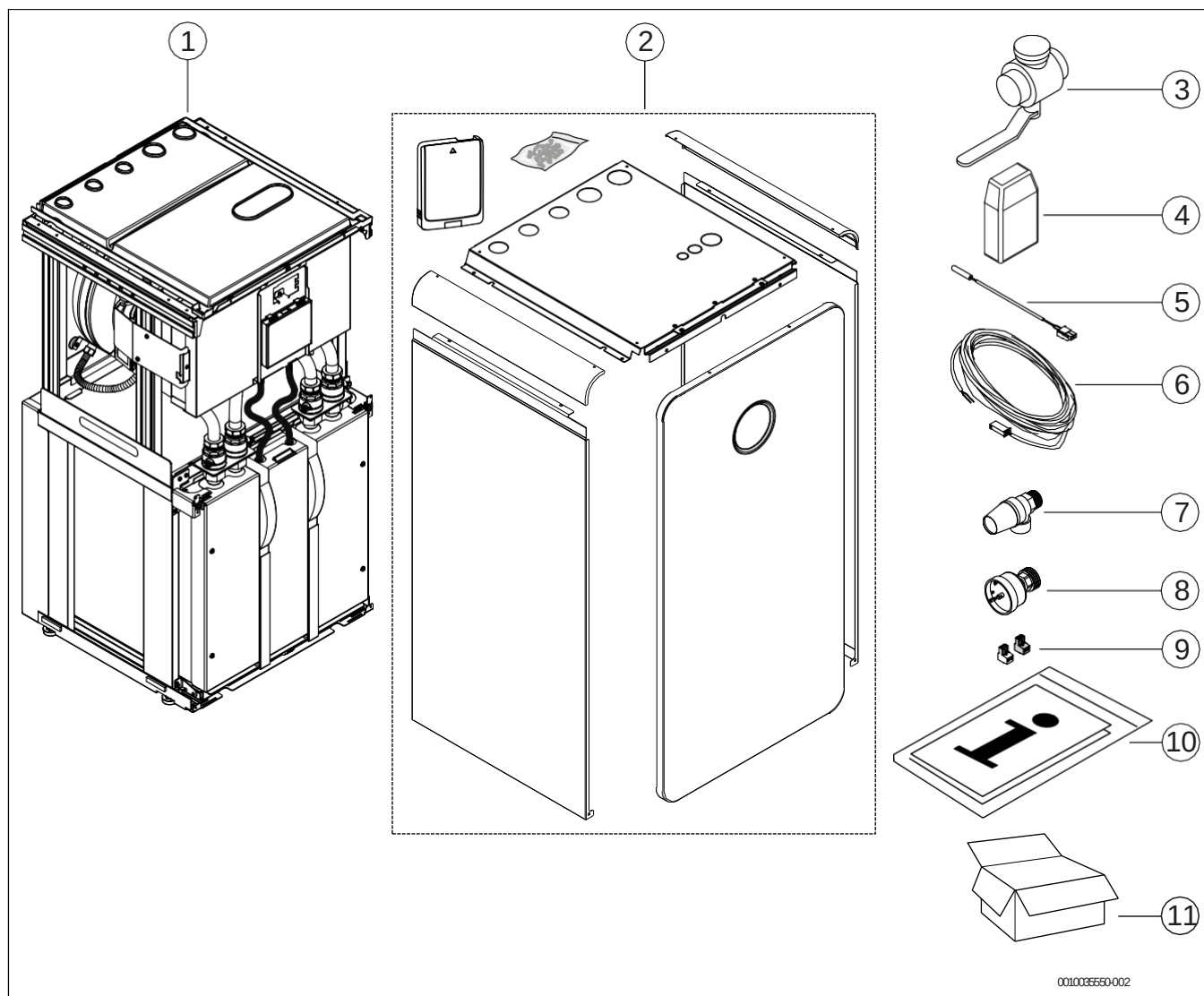
4.4.1 CS7800iLW MF (plechový čelní kryt), CS7800iLW M (designový čelní kryt)



obr. 23 Rozsah dodávky CS7800iLW M(F)

- [1] Tepelné čerpadlo
- [2] Opláštění (funkční modul K 30 RF 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

4.4.2 CS7800iLW F (plechový čelní kryt), CS7800iLW (designový čelní kryt)



obr. 24 Rozsah dodávky CS7800iLW (F)

- [1] Tepelné čerpadlo
- [2] Opláštění (funkční modul Connect Key K 30 RF 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 solanky
- [8] Tlakoměr pro okruh solanky
- [9] Konektor pro instalační desku plošných spojů (připojení TW1 – modrá a TW2 – bílá)
- [10] Dokumentace
- [11] Box s příslušenstvím

4.5 Technické údaje CS7800iLW ...

4.5.1 CS7800iLW MF (plechový čelní kryt), CS7800iLW M (designový čelní kryt)

- TČ s integrovaným 180 l nerezovým zásobníkem TV

	Jedn otka	CS7800iLW 6 M CS7800iLW 6 MF	CS7800iLW 8 M CS7800iLW 8 MF	CS7800iLW 12 M CS7800iLW 12 MF	CS7800iLW 16 M CS7800iLW 16 MF
Rozměry a hmotnost					
Výška (bez trubek, s nohami)	mm	1780	1780	1780	1780
Šířka	mm	600	600	600	600
Hloubka	mm	610	610	610	610
Hmotnost (bez vody v zásobníku teplé vody, s designovou sadou)	kg	210	210	244	248
Hmotnost (bez vody v zásobníku teplé vody, bez designové sady)	kg	182	182	216	220
Hmotnost modulu pro přípravu teplé vody (bez designové sady)	kg	95	95	95	95
Hmotnost chladivového modulu	kg	87	87	121	125
Hmotnost (bez vody v zásobníku teplé vody, s designovou sadou, paletou a obalem)	kg	223	223	257	261
Hluk					
Max. hladina akustického tlaku (L _{PA}) podle EN ISO 11203 při B0/W55 °C, vzdálenost 1 m	dB(A)	28	31	36	37
Rozsah 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}) podle EN 12102	dB(A)	35	36	41	41
Výkon					
Výkonnostní interval při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	2–6	2–8	3–12	4–15
Jmenovitý výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	4,04	4,04	6,18	6,06
Maximální výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	5,85	7,61	12,53	15,53
Jmen. COP při B0/W35 °C podle EN 14511		4,61	4,61	4,75	4,80
Jmenovitý chladicí výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	3,16	3,16	4,88	4,80
Maximální chladicí výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	4,49	5,76	9,42	11,41
Jmenovitá spotřeba elektrické energie při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	0,88	0,88	1,30	1,26
Jmenovitý výkon při B0/W45 °C podle EN 14511	kW	3,72	3,72	5,70	7,51
Jmen. COP při B0/W45 °C podle EN 14511		3,51	3,51	3,56	3,71
Jmenovitý výkon při B0/W55 °C podle EN 14511	kW	3,50	3,50	6,60	7,09
Jmen. COP při B0/W55 °C podle EN 14511		2,81	2,81	2,80	2,90
Maximální výkon, elektrická pomocná topná tyč	kW	9	9	9	9
Předávaný výkon (B0/W35 °C) při omezení výkonu					
Hodnota nastavená na obslužném panelu					
70 %	kW	3,9	-	-	-
71–76 %	kW	4,2	-	-	-
77–86 %	kW	4,5	-	-	-
87–89 %	kW	5,1	-	-	-
90–99 %	kW	5,3	-	-	-
70–77 %	kW	-	5,3	-	-
78–85 %	kW	-	5,9	-	-
86–92 %	kW	-	6,5	-	-
93–99 %	kW	-	7,1	-	-
70–80 %	kW	-	-	8,8	10,9
81–88 %	kW	-	-	10,2	12,6
89–94 %	kW	-	-	11,2	13,8
95–99 %	kW	-	-	11,9	14,8
100 %	kW	5,9	7,6	12,5	15,5
Výkonové parametry podle EN 14825					

	Jedn otka	CS7800iLW 6 M CS7800iLW 6 MF	CS7800iLW 8 M CS7800iLW 8 MF	CS7800iLW 12 M CS7800iLW 12 MF	CS7800iLW 16 M CS7800iLW 16 MF
Energetická třída pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), střední klima		A++	A+++	A+++	A+++
Energetická třída pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), střední klima		A+++	A+++	A+++	A+++
SCOP pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), studené klima		4,03	4,16	4,39	4,28
SCOP pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), studené klima		5,36	5,70	5,85	5,55
SCOP pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), střední klima		3,84	3,99	4,17	4,10
SCOP pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), střední klima		5,23	5,38	5,55	5,33
SCOP pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), teplé klima		3,72	4,02	4,18	4,11
SCOP pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), teplé klima		5,20	5,35	5,55	5,38
Energetická účinnost vytápění prostoru podmíněná ročním obdobím (ηs) B0/W35 °C		201	207	214	205
Energetická účinnost vytápění prostoru podmíněná ročním obdobím (ηs) B0/W55 °C		146	152	159	156
Teplá voda					
Energetická třída přípravy teplé vody		A+	A+	A+	A+
COP podle EN 16147 (druh provozu Eco+)		3,27	3,03	3,11	3,05
Energetická třída/odběrový profil/množství teplé vody, V ₄₀ (druh provozu Eco+)		A+/XL/211	A+/XL/211	A+/XL/206	A+/XL/203
Energetická třída/odběrový profil/množství teplé vody, V ₄₀ (druh provozu Eco)		A/XXL/269	A/XXL/269	A/XXL/269	A/XXL/267
Energetická třída/odběrový profil/množství teplé vody, V ₄₀ (druh provozu Komfort)		A/XXL/275	A/XXL/277	A/XXL/298	A/XXL/301
Integrované zařízení na přípravu teplé vody s nerezovou spirálou		ano	ano	ano	ano
Obsah zásobníku teplé vody (bez topného hadu)	I	180	180	180	180
Dovolený provozní tlak, min./max.	bar	2/10	2/10	2/10	2/10
Dovolený provozní tlak, min./max.	MPa	0,2/1,0	0,2/1,0	0,2/1,0	0,2/1,0
Přípojka (závit, nerezová ocel)		DN25	DN25	DN25	DN25
Otopná soustava					
Integrované čerpadlo otopného okruhu		Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické čerpadlo otopného systému		EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾
Dovolený provozní tlak, min./max.	bar	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0
Dovolený provozní tlak, min./max.	MPa	0,12/0,3	0,12/0,3	0,12/0,3	0,12/0,3
Jmenovitý průtok (podlahové vytápění)	l/s	0,28	0,37	0,59	0,73
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (podlahové vytápění)	kPa	70	64	38	10 ²⁾
Jmenovitý průtok (otopná tělesa)	l/s	0,16	0,21	0,33	0,43
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (otopná tělesa)	kPa	74	73	64	62
Max. teplota na výstupu (B 0 °C)	°C	67	67	71	71
Max. teplota na výstupu (B - 3 °C)	°C	65	65	71	71
Přípojka (měď)	mm	Ø 28	Ø 28	Ø 28	Ø 28
Systém primárního okruhu					
Integrované čerpadlo primárního okruhu		Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické čerpadlo otopného systému		EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,23 ¹⁾	EEI ≤ 0,23 ¹⁾
Min./max. dovolený provozní tlak	bar	0,5/3,0 ³⁾	0,5/3,0 ³⁾	0,5/3,0 ³⁾	0,5/3,0 ³⁾
Min./max. dovolený provozní tlak	MPa	0,05/0,3 ³⁾	0,05/0,3 ³⁾	0,05/0,3 ³⁾	0,05/0,3 ³⁾
Výkon cirkulačního čerpadla (okruh solanky) při jmenovitém průtoku (při plném zatížení cirkulačního čerpadla)	W	59	67	170	180
Výkon cirkulačního čerpadla (okruh solanky) při jmenovitém průtoku (při částečném zatížení cirkulačního čerpadla)	W	10	10	31	63

	Jedn otka	CS7800iLW 6 M CS7800iLW 6 MF	CS7800iLW 8 M CS7800iLW 8 MF	CS7800iLW 12 M CS7800iLW 12 MF	CS7800iLW 16 M CS7800iLW 16 MF
Směs etanolu (min/max)	Obj. %	25/34	25/34	25/34	35/34
Směs etylenglykolu (min/max)	Obj. %	30/35	30/35	30/35	30/35
Směs propylenglykolu (min/max)	Obj. %	30/35	30/35	30/35	30/35
Betain (trimethylglycin)		Je povoleno používat pouze hotovou směs. Viz informace výrobce			
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,27	0,35	0,55	0,67
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,97	1,26	1,98	2,41
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	62	56	93	77
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,20	0,28	0,41	0,53
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,72	1,01	1,48	1,91
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	64	61	106	93
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,29	0,37	0,59	0,72
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	61	57	88	73
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,21	0,30	0,44	0,57
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	64	60	102	90
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,29	0,37	0,59	0,72
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	59	53	83	64
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,21	0,30	0,44	0,57
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	63	58	98	85
Min./max. vstupní teplota	°C	- 5/30	- 5/30	- 5/30	- 5/30
Přípojka (nerezová ocel)	mm	Ø28	Ø28	Ø28	Ø28
Údaje o kompresoru					
Maximální počet startů kompresoru za hodinu		10	10	10	10
Minimální průtok pro start kompresoru	l/min	5	5	9	12
Elektrická data					
Dimenzované napětí, tepelné čerpadlo		400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz
Dimenzované napětí, elektrická pomocná topná tyč		400V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400V 3 N~50 Hz
Počet fází, kompresor		1~	1~	3~	3~
Max. výkon při provozu kompresoru bez elektr. dohřevu (9 kW)	kW	1,36	1,89	2,23	4,06
Max. provozní proud kompresoru	A	10	10	8	9

	Jedn otka	CS7800iLW 6 M CS7800iLW 6 MF	CS7800iLW 8 M CS7800iLW 8 MF	CS7800iLW 12 M CS7800iLW 12 MF	CS7800iLW 16 M CS7800iLW 16 MF
Max. provozní proud s elektr. pomocnou topnou tyčí (9 kW)	A	23	23	23	24
Pojistka pro elektrickou pomocnou topnou tyč 3/6/9 kW ⁴⁾	A	16/20/25	16/20/25	16/20/25	16/25/25
Jmenovitý proud	A	16/20/25	16/20/25	16/20/25	16/25/25
Provozní proud	A	0,96	0,96	1,97	1,92
Elektrické krytí IP		X1	X1	X1	X1
Omezovač spouštěcího proudu	Ano/ Ne	Ne ⁵⁾	ne ⁵⁾	ne ⁵⁾	ne ⁵⁾
Rozběhový proud	A	1,17	1,17	2,63	2,54
Poměr rozběhový/provozní 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
Okruh chladiwa					
Chladiwo		R410A	R410A	R410A	R410A
Hmotnost chladiwa	kg	1,35	1,35	2,00	2,30
CO ₂ (e)	Tuna	2,82	2,82	4,18	4,80
Hermetická těsnost		Ano	Ano	Ano	Ano
Typ kompresoru		Rotační kompresor s excentrickým válcem	Rotační kompresor s excentrickým válcem	Scroll	Scroll
Hodnota vypnutí vysokotlakého presostatu (HP) na tlakovém spínači	bar	43,8	43,8	47,3	47,3
Hodnota vypnutí vysokotlakého presostatu (HP) na tlakovém spínači	MPa	4,38	4,38	4,73	4,73
Množství oleje v kompresoru	l	0,35	0,35	0,90	0,90
Všeobecné informace					
Nadmořská výška instalace		Do 2000 m nad mořem	Do 2000 m nad mořem	Do 2000 m nad mořem	Do 2000 m nad mořem

- 1) Doporučená hodnota pro nejúčinnější čerpadla: EEI ≤ 0,20
- 2) Event. navrhnout externí čerpadlo otopného systému v instalaci
- 3) Doporučený provozní tlak 2,0 bar / 0,2 MPa
- 4) Tavná pojistka typu gL-gG nebo MCB s charakteristikou C
- 5) Frekvenčně řízený kompresor

Tab. 10 Technické údaje

4.5.2 CS7800iLW F (plechový čelní kryt), CS7800iLW (designový čelní kryt)

- samostatná jednotka TČ s možností kombinace dalších zásobníků

(technické údaje jsou platné i pro verzi **CS7800iLW (F) BHM**)

	Jednotka	CS7800iLW 6 CS7800iLW 6 F	CS7800iLW 8 CS7800iLW 8 F	CS7800iLW 12 CS7800iLW 12 F	CS7800iLW 16 CS7800iLW 16 F
Rozměry a hmotnost					
Výška (bez trubek, s nohami)	mm	1180(1780)	1180(1780)	1180(1780)	1180(1780)
Šířka	mm	600	600	600	600
Hloubka	mm	600	600	600	600
Hmotnost (s designovou sadou)	kg	173(~205)	173(~205)	207(~239)	211(~243)
Hmotnost (bez designové sady)	kg	152(184)	152(184)	185(216)	189(220)
Hmotnost hydraulického modulu	kg	64	64	64	64
Hmotnost chladivového modulu	kg	87	87	121	125
Hmotnost (bez designové sady, palety a obalu)	kg	188	188	222	226
Hluk					
Max. hladina akustického tlaku (L _{PA}) podle EN ISO 11203 při B0/W55 °C, vzdálenost 1 m	dB(A)	30	32	36	37
Rozsah akustického výkonu (L _{WA}), min.–max., při B0/W55 °C	dB(A)	34–43	34–45	37–49	38–50
Hladina akustického výkonu (L _{WA}) podle EN 12102	dB(A)	36	36	41	41
Výkon					
Výkonostní interval při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	2–6	2–8	3–12	4–15
Jmenovitý výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	4,04	4,04	6,18	6,06
Maximální výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	5,85	7,61	12,53	15,53
Jmen. COP při B0/W35 °C podle EN 14511		4,61	4,61	4,75	4,80
Jmenovitý chladicí výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	3,16	3,16	4,88	4,80
Maximální chladicí výkon při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	4,49	5,76	9,42	11,41
Jmenovitá spotřeba elektrické energie při B0/W35 °C podle EN 14511	kW	0,88	0,88	1,30	1,26
Jmenovitý výkon při B0/W45 °C podle EN 14511	kW	3,72	3,72	5,70	7,51
Jmen. COP při B0/W45 °C podle EN 14511		3,51	3,51	3,56	3,71
Jmenovitý výkon při B0/W55 °C podle EN 14511	kW	3,50	3,50	6,60	7,09
Jmen. COP při B0/W55 °C podle EN 14511		2,81	2,81	2,80	2,90
Maximální výkon, elektrická pomocná topná tyč	kW	9	9	9	9
Předávaný výkon (B0/W35 °C) při omezení výkonu					
Hodnota nastavená na obslužném panelu					
70 %	kW	3,9	-	-	-
71–76 %	kW	4,2	-	-	-
77–86 %	kW	4,5	-	-	-
87–89 %	kW	5,1	-	-	-

	Jednotka	CS7800iLW 6 CS7800iLW 6 F	CS7800iLW 8 CS7800iLW 8 F	CS7800iLW 12 CS7800iLW 12 F	CS7800iLW 16 CS7800iLW 16 F
90–99 %	kW	5,3	-	-	-
70–77 %	kW	-	5,3	-	-
78–85 %	kW	-	5,9	-	-
86–92 %	kW	-	6,5	-	-
93–99 %	kW	-	7,1	-	-
70–80 %	kW	-	-	8,8	10,9
81–88 %	kW	-	-	10,2	12,6
89–94 %	kW	-	-	11,2	13,8
95–99 %	kW	-	-	11,9	14,8
100 %	kW	5,9	7,6	12,5	15,5
Výkonové parametry podle EN 14825					
Energetická třída pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), střední klima		A++	A+++	A+++	A+++
Energetická třída pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), střední klima		A+++	A+++	A+++	A+++
SCOP pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), studené klima		4,03	4,16	4,39	4,28
SCOP pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), studené klima		5,36	5,70	5,85	5,55
SCOP pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), střední klima		3,84	3,99	4,17	4,10
SCOP pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), střední klima		5,23	5,38	5,55	5,33
SCOP pro vysokoteplotní vytápění (+55 °C), teplé klima		3,72	4,02	4,18	4,11
SCOP pro nízkoteplotní vytápění (+35 °C), teplé klima		5,20	5,35	5,55	5,38
Energetická účinnost vytápění prostoru podmíněná ročním obdobím (ηs). Nízká		201	207	214	205
Energetická účinnost vytápění prostoru podmíněná ročním obdobím (ηs). Střední		146	152	159	156
Otopná soustava					
Integrované čerpadlo otopného okruhu		Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické čerpadlo otopného systému		EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾
Dovolený provozní tlak, min./max.	bar	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0	1,2/3,0
Dovolený provozní tlak, min./max.	MPa	0,12/0,3	0,12/0,3	0,12/0,3	0,12/0,3
Jmenovitý průtok (podlahové vytápění)	l/s	0,28	0,37	0,59	0,73
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (podlahové vytápění)	kPa	70	55	24	5 ²⁾
Jmenovitý průtok (otopná tělesa)	l/s	0,16	0,21	0,33	0,43
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku (otopná tělesa)	kPa	74	71	62	50
Max. teplota na výstupu (B 0 °C)	°C	67	67	71	71
Max. teplota na výstupu (B – 3 °C)	°C	65	65	71	71
Přípojka (měď)	mm	Ø 28	Ø 28	Ø 28	Ø 28
Systém primárního okruhu					
Integrované čerpadlo primárního okruhu		Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoenergetické čerpadlo otopného systému		EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,20 ¹⁾	EEI ≤ 0,23 ¹⁾	EEI ≤ 0,23 ¹⁾
Min./max. dovolený provozní tlak	bar	0,5/3,0 ³⁾	0,5/3,0 ³⁾	0,5/3,0 ³⁾	0,5/3,0 ³⁾
Min./max. dovolený provozní tlak	MPa	0,05/0,30 ³⁾	0,05/0,30 ³⁾	0,05/0,30 ³⁾	0,05/0,30 ³⁾
Výkon cirkulačního čerpadla (okruh solanky) při jmenovitém průtoku (při plném zatížení cirkulačního čerpadla)	W	59	67	170	180
Výkon cirkulačního čerpadla (okruh solanky) při jmenovitém průtoku (při částečném zatížení cirkulačního čerpadla)	W	10	10	31	63
Směs etanolu (min/max)	Obj. %	25/34	25/34	25/34	35/34

	Jednotka	CS7800iLW 6 CS7800iLW 6 F	CS7800iLW 8 CS7800iLW 8 F	CS7800iLW 12 CS7800iLW 12 F	CS7800iLW 16 CS7800iLW 16 F
Směs etylenglykolu (min/max)	Obj. %	30/35	30/35	30/35	30/35
Směs propylenglykolu (min/max)	Obj. %	30/35	30/35	30/35	30/35
Betain (trimethylglycin)		Je povoleno používat pouze hotovou směs. Viz informace výrobce			
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,27	0,35	0,55	0,67
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,97	1,26	1,98	2,41
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	62	56	93	77
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,20	0,28	0,41	0,53
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,72	1,01	1,48	1,91
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs etanolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	64	61	106	93
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,29	0,37	0,59	0,72
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	61	57	88	73
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,21	0,30	0,44	0,57
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs etylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	64	60	102	90
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,29	0,37	0,59	0,72
Jmenovitý průtok, podlahové vytápění (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	1,04	1,33	2,12	2,59
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, podlahové vytápění (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	59	53	83	64
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	l/s	0,21	0,30	0,44	0,57
Jmenovitý průtok, otopná tělesa (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	m³/h	0,76	1,08	1,58	2,05
Max. externí zbytková dopravní výška při jmenovitém průtoku, otopná tělesa (směs propylenglykolu jako protizámrazová ochrana -15 °C)	kPa	63	58	98	85
Min./max. vstupní teplota	°C	- 5/30	- 5/30	- 5/30	- 5/30
Přípojka (nerezová ocel)	mm	Ø 28	Ø 28	Ø 28	Ø 28

	Jednotka	CS7800iLW 6 CS7800iLW 6 F	CS7800iLW 8 CS7800iLW 8 F	CS7800iLW 12 CS7800iLW 12 F	CS7800iLW 16 CS7800iLW 16 F
Údaje o kompresoru					
Maximální počet startů kompresoru za hodinu		10	10	10	10
Minimální průtok pro start kompresoru	l/min	5	5	9	12
Elektrická data					
Dimenzované napětí, tepelné čerpadlo		400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz	400 V 3 N~50 Hz
Dimenzované napětí, elektrická pomocná topná tyč		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 kompresoru	A	10	10	8	10
Max. výkon při provozu kompresoru bez elektr. dohřevu (9 kW)	kW	1,36	1,89	2,23	4,06
Max. provozní proud kompresoru	A	10	10	8	9
Max. provozní proud s elektr. pomocnou topnou tyčí (9 kW)	A	23	23	23	24
Pojistka pro elektrickou pomocnou topnou tyč 3/6/9 kW ⁴⁾	A	16/20/25	16/20/25	16/20/25	16/25/25
Jmenovitý proud	A	16/20/25	16/20/25	16/20/25	16/25/25
Provozní proud	A	0,96	0,96	1,97	1,92
Elektrické krytí IP		X1	X1	X1	X1
Omezovač spouštěcího proudu	Ano/ Ne	Ne ⁵⁾	ne ⁵⁾	ne ⁵⁾	ne ⁵⁾
Rozběhový proud	A	1,17	1,17	2,63	2,54
Poměr rozběhový/provozní 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
Okruh chladiva					
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
Hermetická těsnost		Ano	Ano	Ano	Ano
Typ kompresoru		Rotační kompresor s excentrickým válcem	Rotační kompresor s excentrickým válcem	Scroll	Scroll
Hodnota vypnutí vysokotlakého presostatu (HP) na tlakovém spínači	bar	43,8	43,8	47,3	47,3
Hodnota vypnutí vysokotlakého presostatu (HP) na tlakovém spínači	MPa	4,38	4,38	4,73	4,73
Množství oleje v kompresoru	l	0,35	0,35	0,90	0,90
Všeobecné informace					
Nadmořská výška instalace		Do 2000m nad mořem	Do 2000m nad mořem	Do 2000m nad mořem	Do 2000m nad mořem

1) Doporučená hodnota pro nejúčinnější čerpadla: EEI ≤ 0,20

2) Event. navrhnout externí čerpadlo otopného systému v instalaci

3) Doporučený provozní tlak 2,0 bar / 0,2 MPa

4) Tavná pojistka typu gL-gG nebo MCB s charakteristikou C

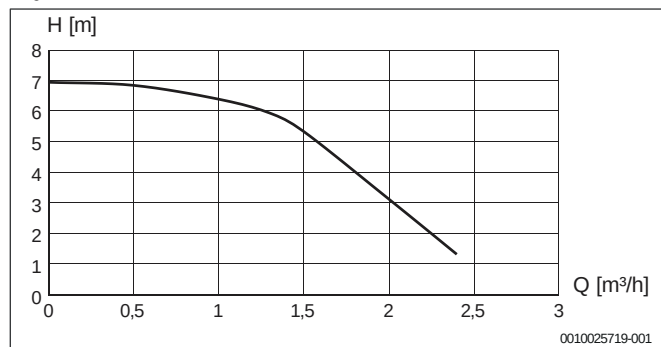
5) Frekvenčně řízený kompresor

Tab. 11 Technické údaje

4.6 Charakteristiky oběhových čerpadel a zbytkové dopravní výšky

4.6.1 Čerpadlo solanky (PC0)

CS7800iLW F (BHM)/CS7800iLW MF - plechový čelní kryt
CS7800iLW (BHM)/CS7800iLW M - designový čelní kryt



obr. 25 Charakteristika čerpadla solanky CS7800iLW 6 (F) (BHM)/CS7800iLW 6 M(F), CS7800iLW 8 (F) (BHM)/CS7800iLW 8 M(F)

H Zbytková dopravní výška

Q Objemový průtok

(detailněji obr. 40)



obr. 26 Charakteristika solankového čerpadla CS7800iLW 12 (F) (BHM) ... CS7800iLW 16 (F) BHM/CS7800iLW 12 M(F) ... CS7800iLW 16 M(F)

H Zbytková dopravní výška

Q Objemový průtok

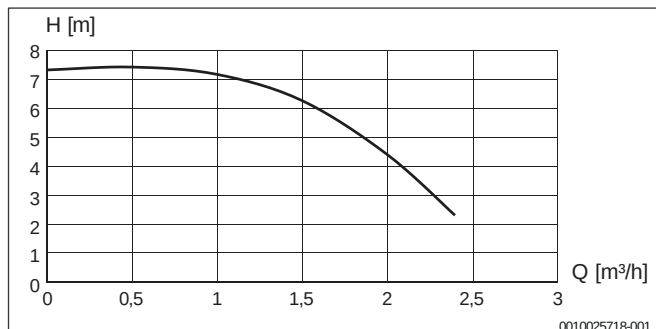
(detailněji obr. 42)



Zbytková dopravní výška solankového čerpadla a čerpadla otopného okruhu → tab. 10 a 11.

4.6.2 Čerpadlo otopného okruhu

CS7800iLW F (BHM)/CS7800iLW MF - plechový čelní kryt
CS7800iLW (BHM)/CS7800iLW M - designový čelní kryt



obr. 27 Charakteristika čerpadla otopného okruhu CS7800iLW (F) (BHM)/CS7800iLW M(F)

H Zbytková dopravní výška

Q Objemový průtok

(detailněji obr. 41)

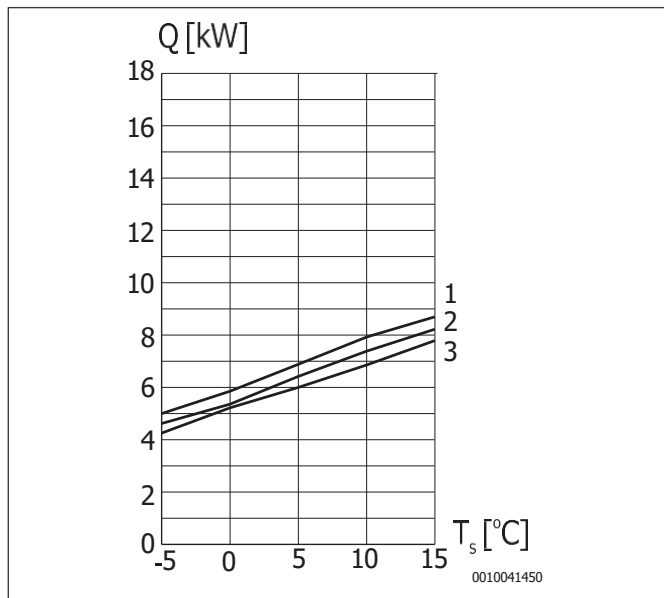
4.7 Prostor instalace

Tepelná čerpadla země/voda Compress CS7800iLW (F), CS7800iLW M(F) a CS7800iLW (F) BHM 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.

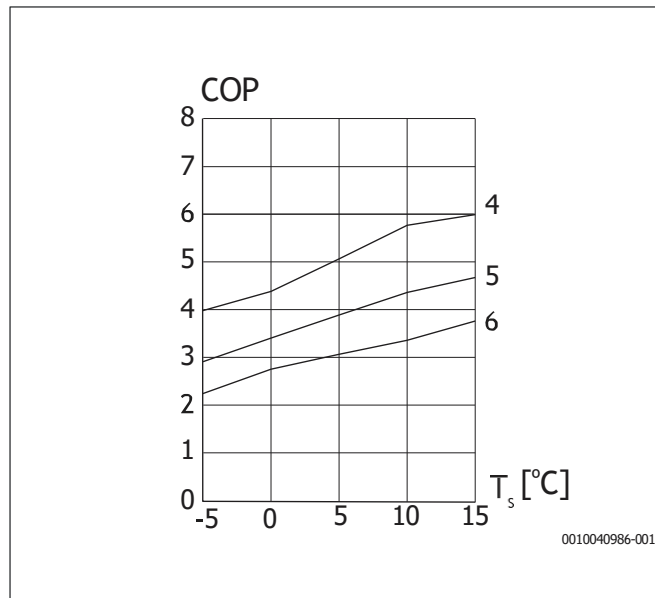
- Rozměry potřebné pro instalaci (→ kapitola 4.3)
- Odstup mezi stěnou a zadní stěnou TČ: minimálně 20 mm
- Teplotní rozsah v místnosti instalace: 10 °C ...
- Nastavení tepelného čerpadla do vodorovné polohy v prostoru instalace umožňují přiložené nastavovací nožičky
- Viditelný odtok z pojistného ventilu

4.8 Výkonové diagramy

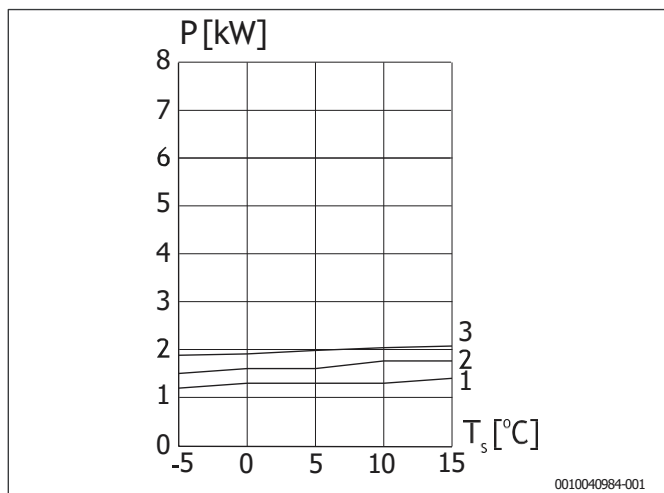
CS7800iLW 6 F - plechový čelní kryt, CS7800iLW 6 - designový čelní kryt



obr. 28 Výkonová křivka



obr. 30 Topný faktor COP



obr. 29 Příkonová křivka

Legendy k obr. 28 ... obr. 30:

- [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

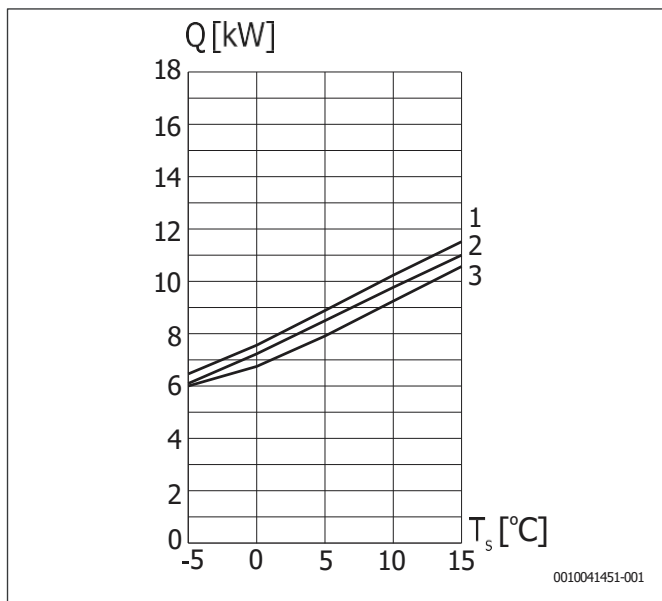
- [4] COP při teplotě na výstupu 35 °C
- [5] COP při teplotě na výstupu 45 °C
- [6] COP při teplotě na výstupu 55 °C

COP Topný faktor ϵ

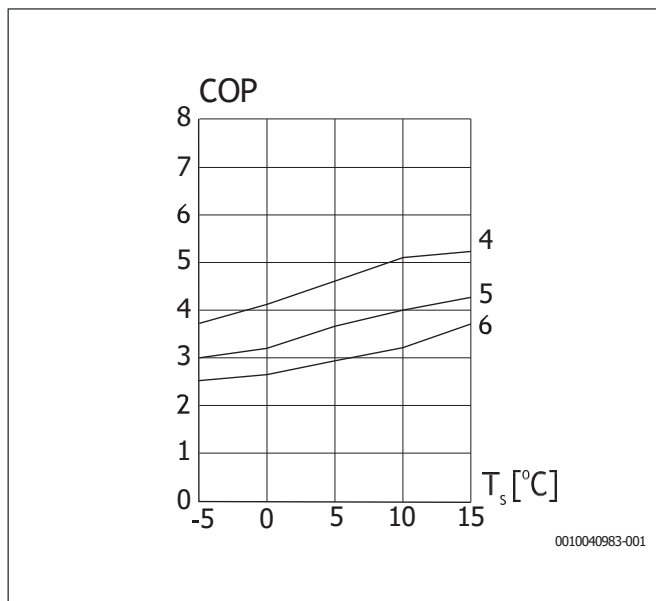
P Příkon

Q Výkon

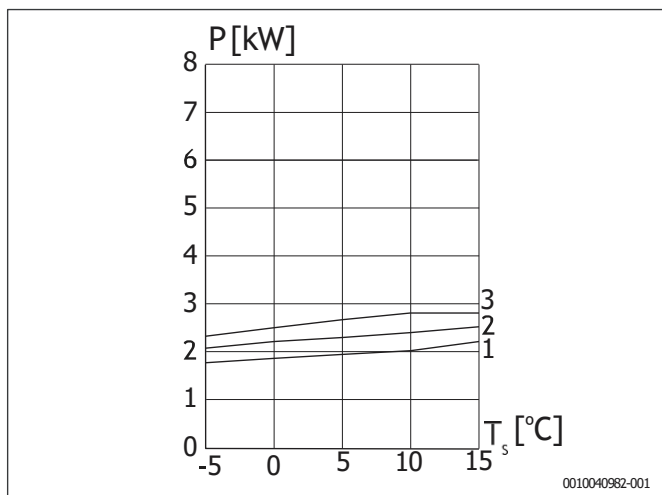
T_s Teplota solanky

CS7800iLW 8 F - plechový čelní kryt, CS7800iLW 8 - designový čelní kryt


obr. 31 Výkonová křivka



obr. 33 Topný faktor COP



obr. 32 Příkonová křivka

Legenda k obr. 31 ... obr. 33:

- [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

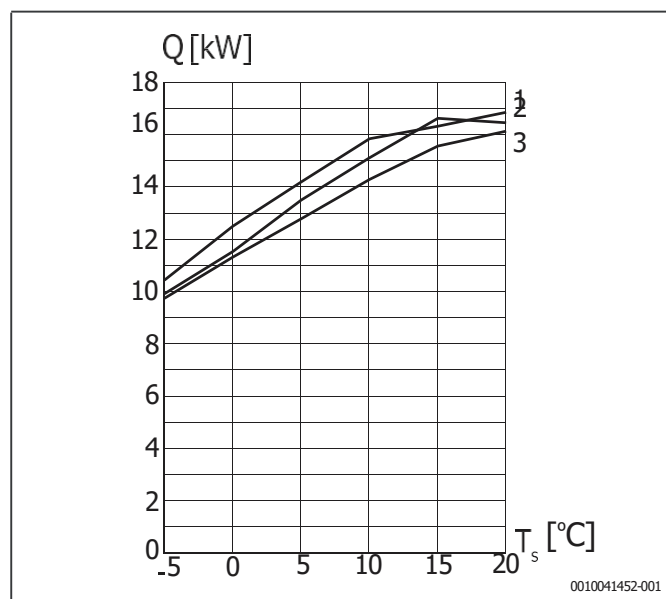
COP Topný faktor ϵ

P Příkon

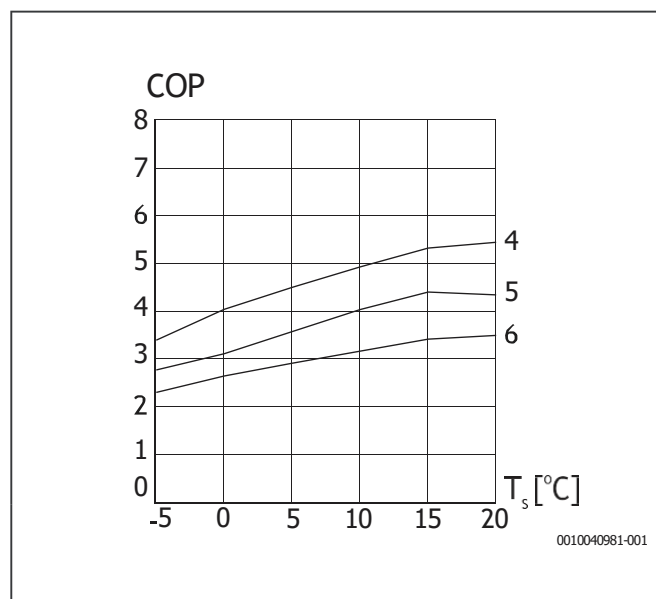
Q Výkon

 T_s Teplota solanky

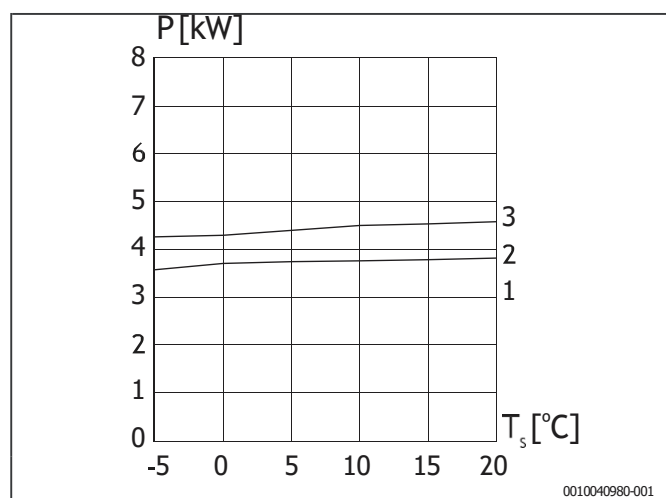
CS7800iLW 12 F - plechový čelní kryt, CS7800iLW 12 - designový čelní kryt



obr. 34 Výkonová křivka



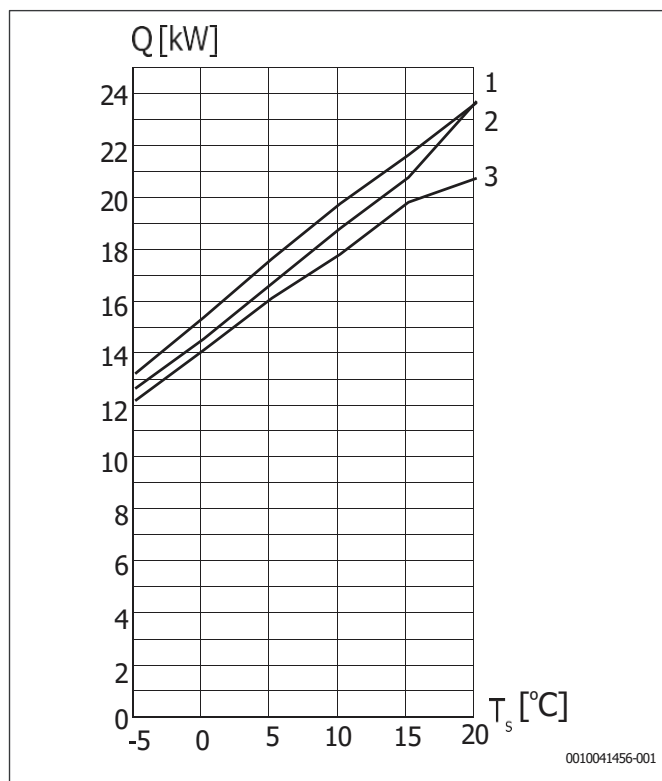
obr. 36 Topný faktor COP



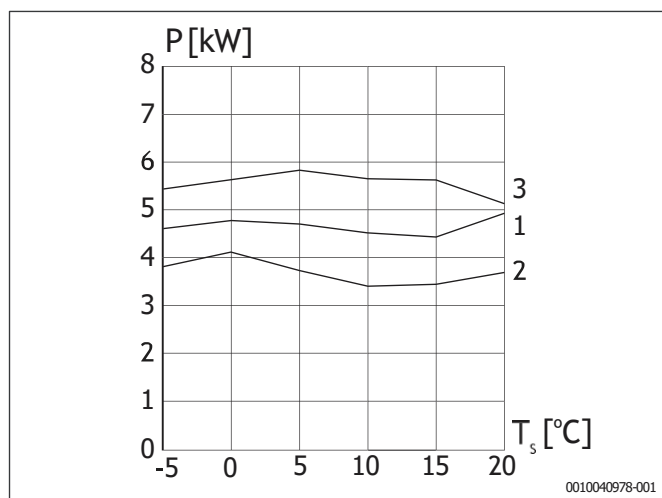
obr. 35 Příkonová křivka

Legenda k obr. 34 ... obr. 36:

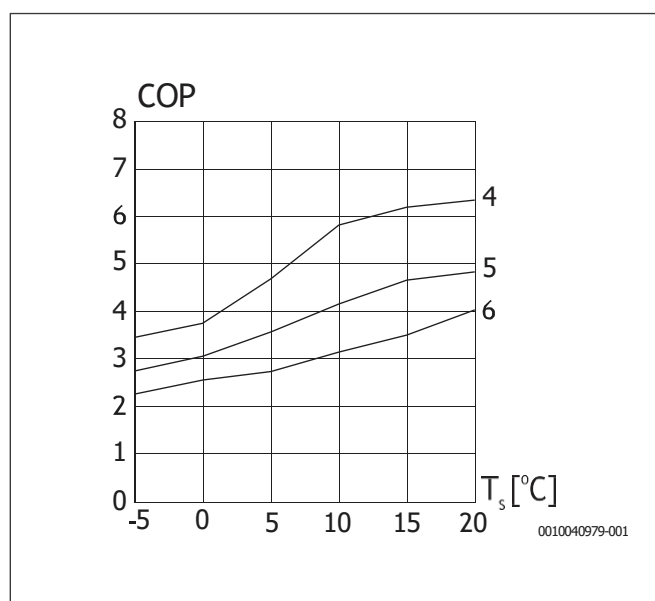
- [1] Výkon při teplotě na výstupu 35 °C
- [2] Výkon při teplotě na výstupu 45 °C
- [3] Výkon při teplotě na výstupu 55 °C
- [4] COP při teplotě na výstupu 35 °C
- [5] COP při teplotě na výstupu 45 °C
- [6] COP při teplotě na výstupu 55 °C
- COP Topný faktor ϵ
- P Příkon
- Q Výkon
- T_s Teplota solanky

CS7800iLW 16 F - plechový čelní kryt, CS7800iLW 16 - designový čelní kryt


obr. 37 Výkonová křivka



obr. 38 Příkonová křivka



obr. 39 Topný faktor COP

Legenda k obr. 37 ... obr. 39:

- [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

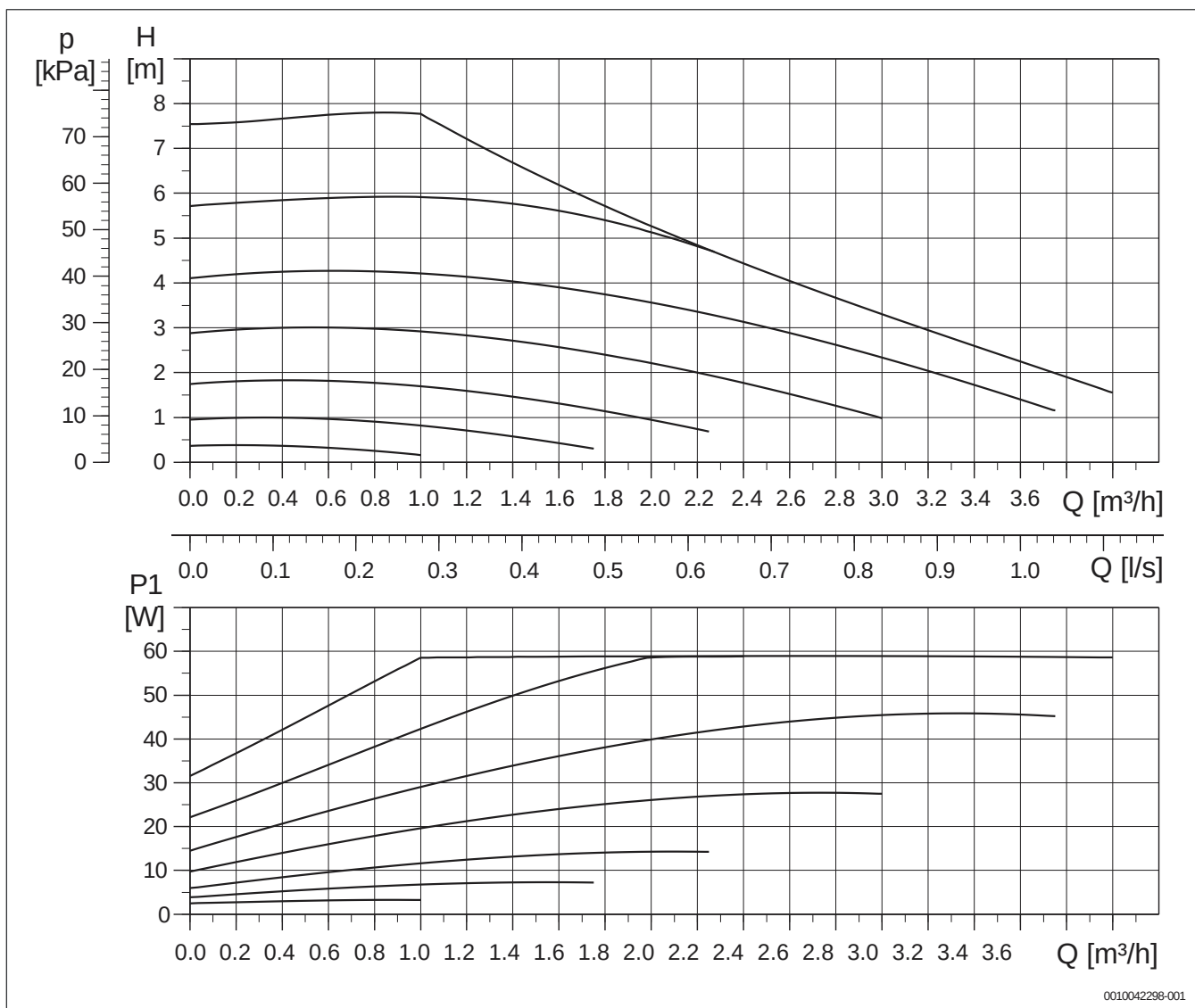
COP Topný faktor ϵ

P Příkon

Q Výkon

 T_s Teplota solanky

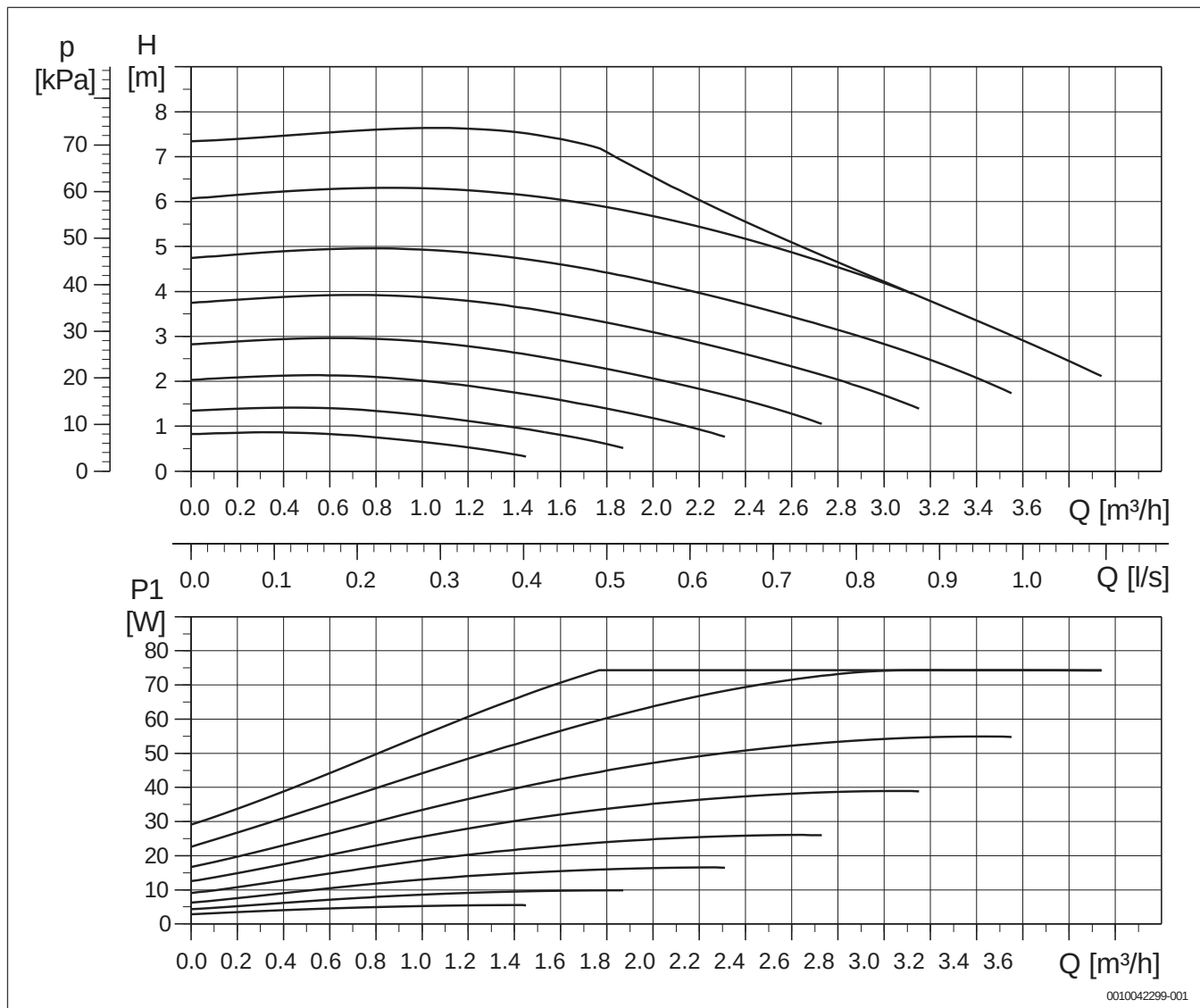
4.9 Charakteristiky čerpadla solanky a čerpadla topného okruhu



obr. 40 UP3 K

Výkonová varianta	6	8	12	16
Čerpadlo solanky	UPM3 K 75W PWM 0,58 A	UPM3 K 75W PWM 0,58 A	UPMXL PWM 1,4 A	UPMXL PWM 1,4 A
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

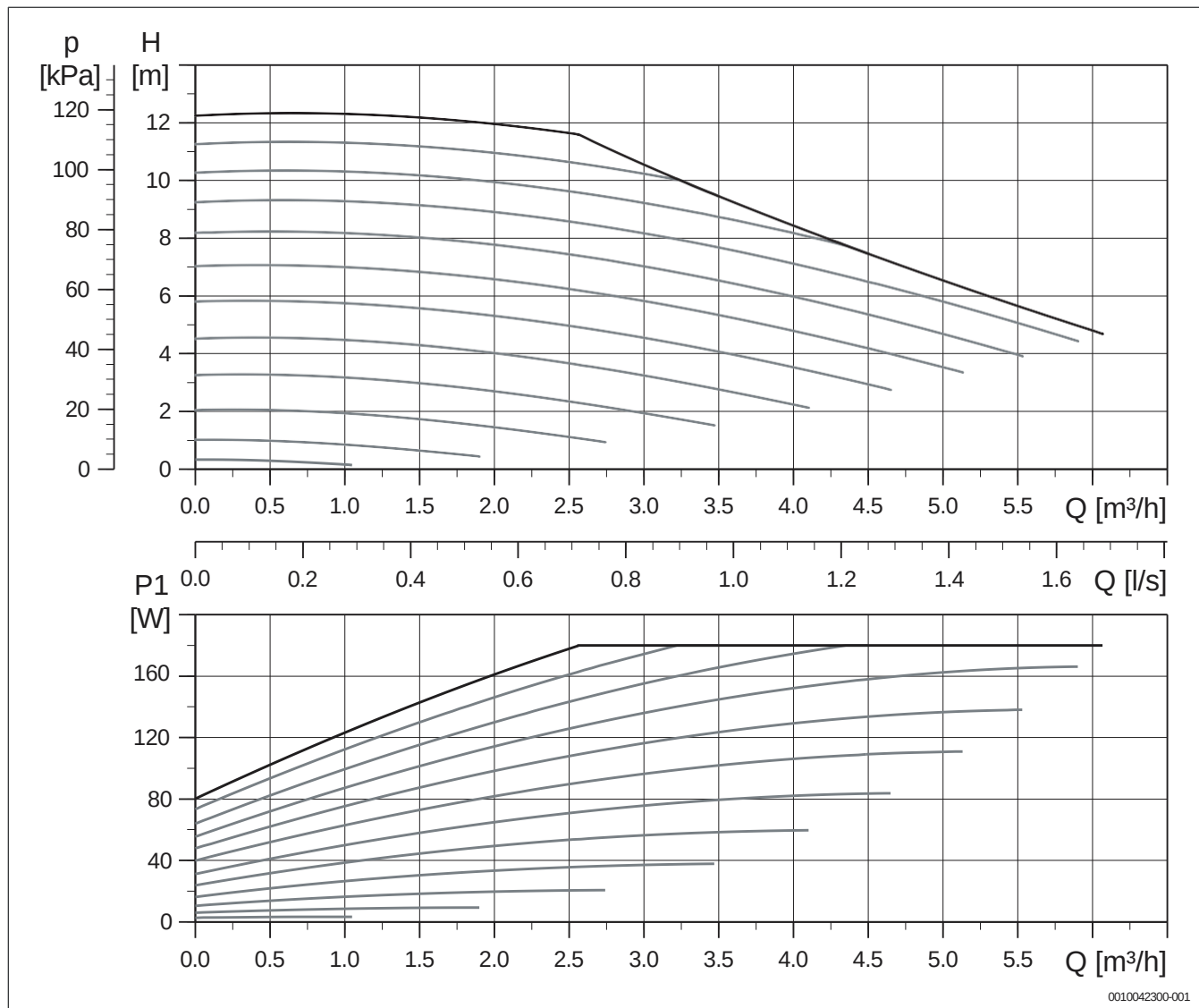


0010042299-001

obr. 41 UPM3L

Výkonová varianta	6	8	12	16
Čerpadlo solanky	UPM3 K 75W PWM 0,58 A	UPM3 K 75W PWM 0,58 A	UPMXL PWM 1,4 A	UPMXL PWM 1,4 A
Čerpadlo otopného 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



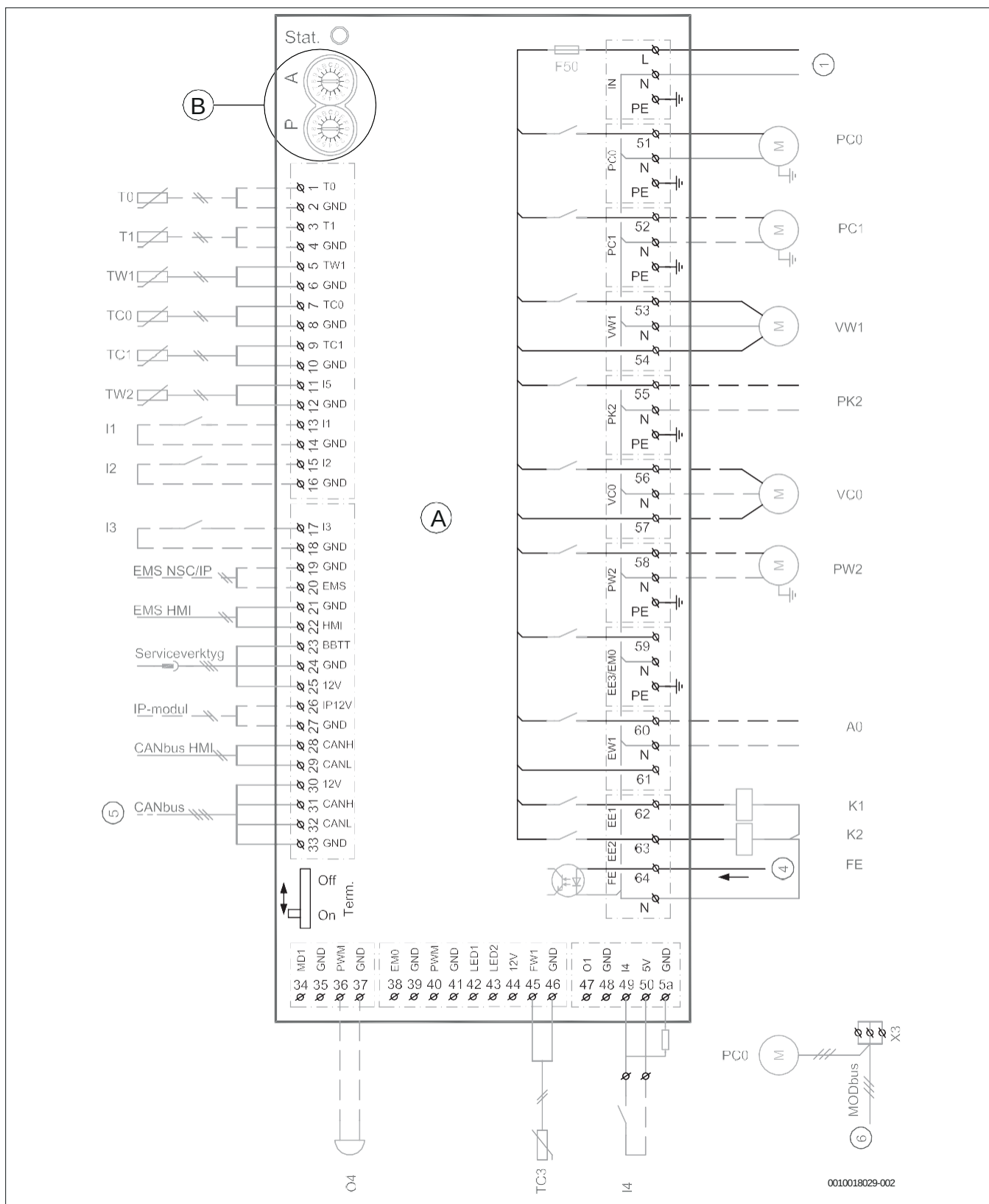
obr. 42 UPMXL

Výkonová varianta	6	8	12	16
Čerpadlo solanky	UPM3 K 75W PWM 0,58 A	UPM3 K 75W PWM 0,58 A	UPMXL PWM 1,4 A	UPMXL PWM 1,4 A
Čerpadlo otopného 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. 43 Schéma zapojení instalační desky – CS7800iLW M(F)/CS7800iLW (F) (BHM)

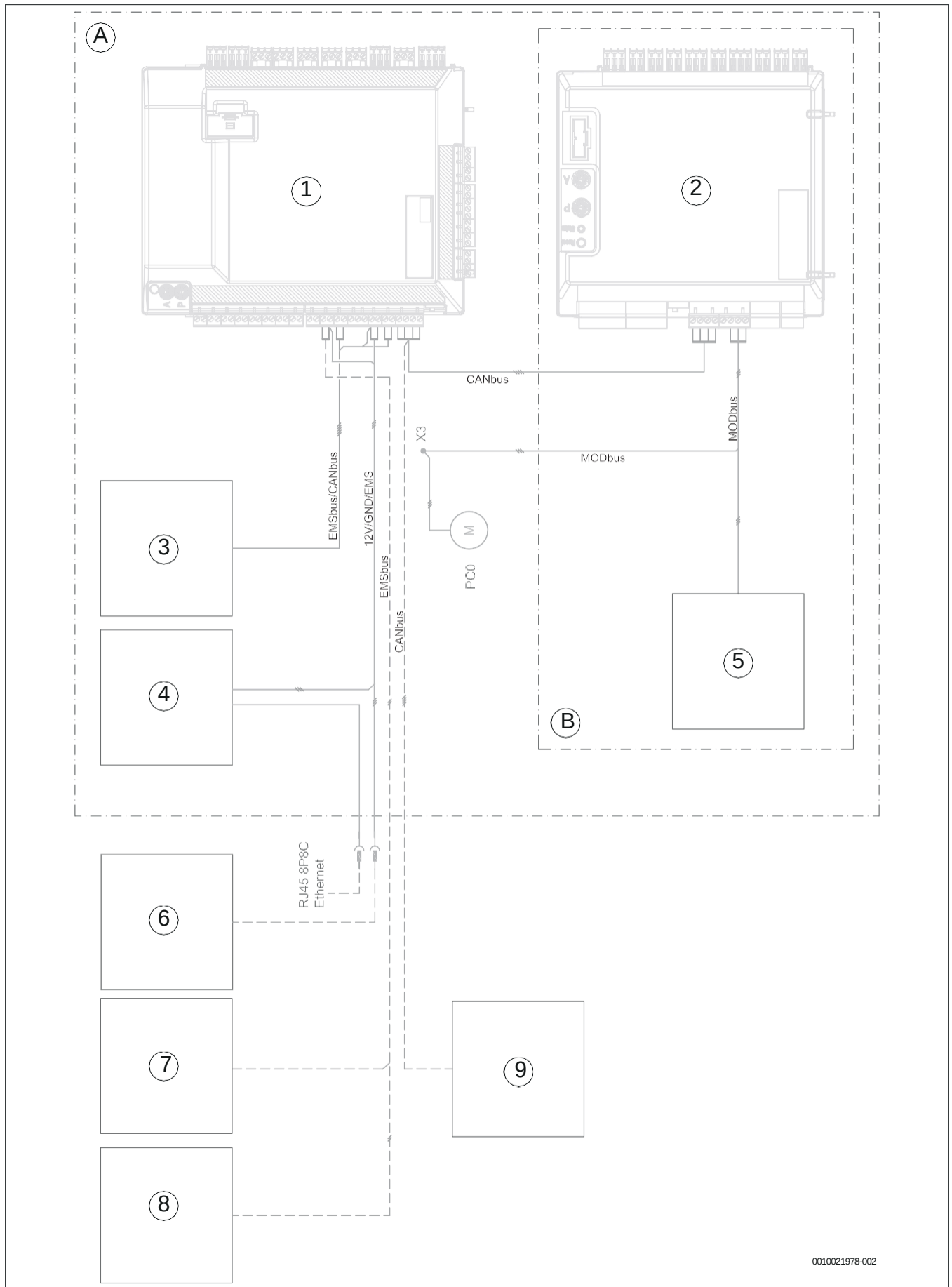
A	Instalační deska
B	P = 1, CS7800iLW M
	P = 2, CS7800iLW
	A = 0, standardní nastavení
1	Provozní napětí, 230 V~
4	Alarm ochrany proti přehřátí spuštěn
5	CAN-BUS k modulu I/O a příslušenství
6	MOD-BUS z modulu I/O
I1	Externí vstup 1 (EVU)
I2	Externí vstup 2
I3	Externí vstup 3
I4	Externí vstup 4 (SG)
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, $\cos > 0,4$. 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 řídicí 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. 44

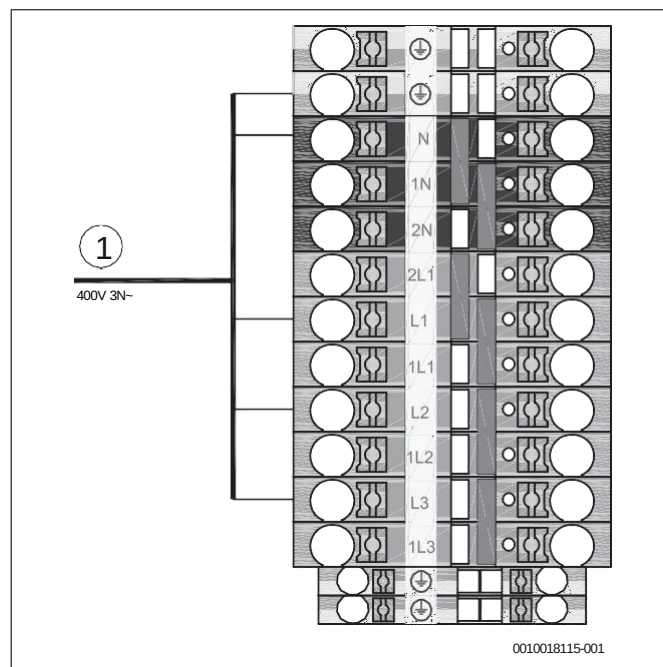
Přehled CAN-, EMS-, MOD-BUS

- 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~.



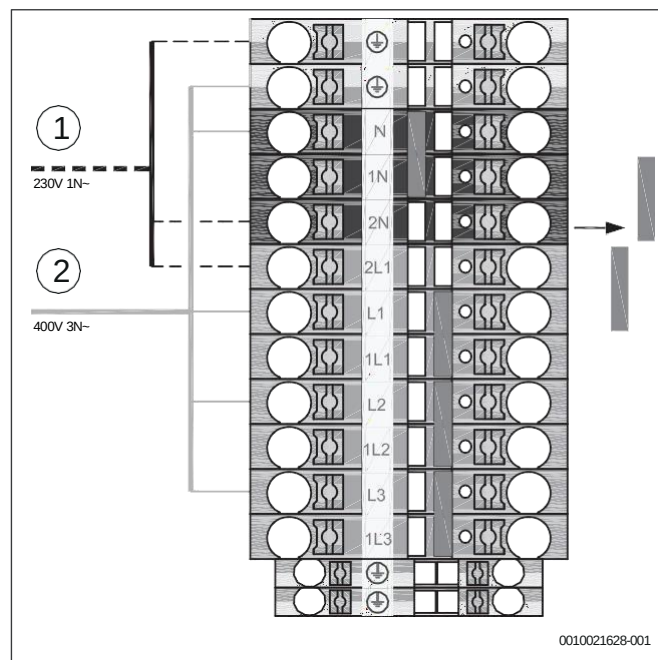
obr. 45 Napájení bez blokace HDO, stav v době expedice (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

- [1] Řídicí 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 zasuvací můstky.



obr. 46 Napájení EVU 1 se dvěma napájecími kabely (6 kW, 8 kW, 12 kW, 16 kW)

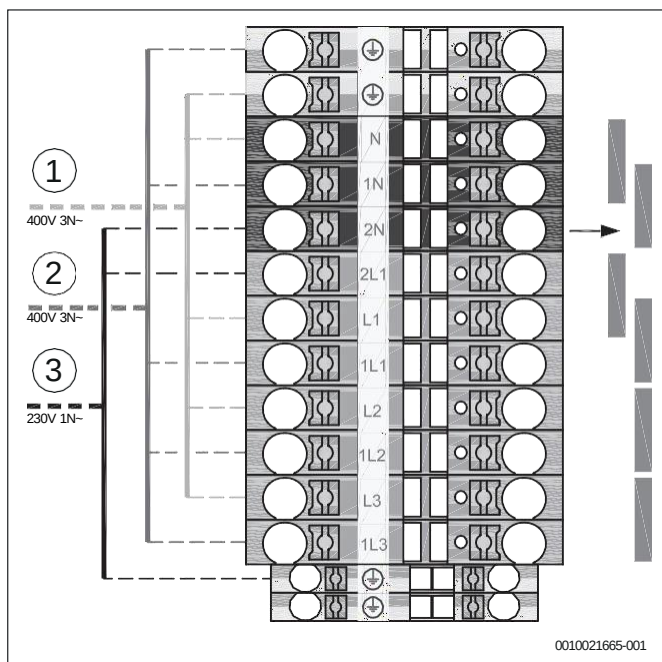
- [1] Řídicí jednotka se připojuje na 2N, L1 a ochranný vodič (230 V 1 N~).
- [2] Kompresor a elektrická pomocná topná tyč se připojují na N, L1, L2, L3 a ochranný vodič (PE) (400 V 3 N~).

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.


Plán kabeláže tepelného čerpadla CS7800iLW (F)


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.

Obr. 47 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] Řídicí jednotka se připojuje na 2N, 2L1 a ochranný vodič (PE) (230 V, 1 N~).

Číslo	Označení	Min. průřez [mm ²]	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 CS7800iLW M 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/ PNRZ2)	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
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 400 kW
- Kogenerační jednotky do 50 kW elektrického výkonu
- Zásobníky teplé vody a akumulční 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.

CE	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
Vetrání 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
Shmuti	Nízkoteplotní kotle do 400 kW nelze pořídít od 26.9.2015.*	Systémový štítek poskytne zákazníkovi montážní firma.***	
* Vyjimka B11 - zařízení ve vícelůžkových budovách ** Jen produktový štítek *** Produktový štítek je dodáván výrobcem		**** Rozsah tříd pro energetickou účinnost přípravy TV u zdrojů tepla s integrovanou přípravou TV	

6 720 817 675-17.4T

obr. 48 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 Bosch a dalších dokumentech budou zobrazeny energetické účinnosti výrobků.



6 720 818 376-57.1T

obr. 49 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.

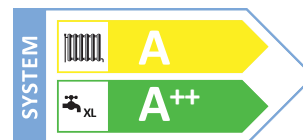
Zlepšení energetické účinnosti bude dosaženo následujícími opatřeními a komponenty:

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

Pokud bude instalován paket/systém, tak se účinnosti zdroje tepla objeví na štítku celého systému.

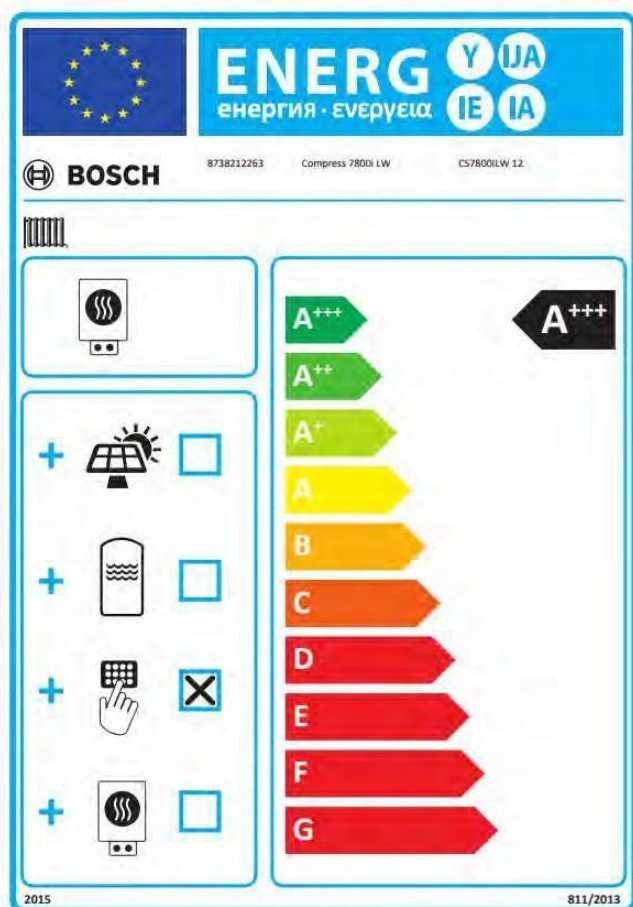
Za správné označení na štítku je odpovědný tzv. Distributor, tedy zpravidla montážní firma.

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. 50 Příklad označení energetické účinnosti pro systémy



obr. 51 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 projektantem TZB stanovit pomocí vytápěné plochy A a měrné tepelné ztráty q_H , která je závislá na typu tepelné izolace. Informativně viz tab. 16 dle německých norem.

$$Q_H = A \times q_H$$

Vzorec 5 Výpočet tepelných ztrát

A Vytápěná obytná plocha [m²]

Q_H Tepelná ztráta [W]

q_H Měrná tepelná ztráta [W/m²]

Typ izolace budovy	Měrná energetická náročnost q_H [W/m ²]
Izolace dle EnEV 2002	50 - 60
Izolace dle EnEV 2009	
Úsporný dům 100 dle KfW	40
Úsporný dům 85 dle KfW	35
Úsporný dům 55 dle KfW	30
Úsporný dům 40+ dle KfW	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). Stanovení teploty na výstupu

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 užité ploše, způsobu a umístění použité cirkulace. Činí-li užitná plocha 100 m² až 150 m² a provádí se distribuce uvnitř budovy, činí tepelné ztráty vztahy 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 dezinfekce 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 dodatečné 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 solanky (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 obecně vhodné vysoušení mazaniny. Pokud je nutné vysoušení zařadit, doporučuje se určitě maximálního využití elektrického dotopu nebo přídavných el. patron. Jinak tento dlouhodobý energeticky náročný provoz 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 předimenzovány. 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 1998 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

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

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

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:

$$\text{spotřeba [l/a]} = \frac{\text{spotřeba [l]}}{\text{období [a]}} = \frac{30000 \text{ litrů}}{10 \text{ let}}$$

Výsledek:

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

Pomocí vzorce se vypočítá tepelná ztráta:

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

5.3.3 Stanovení tepelné ztráty dle spotřeby plynu

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

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

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 (17 = 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 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.

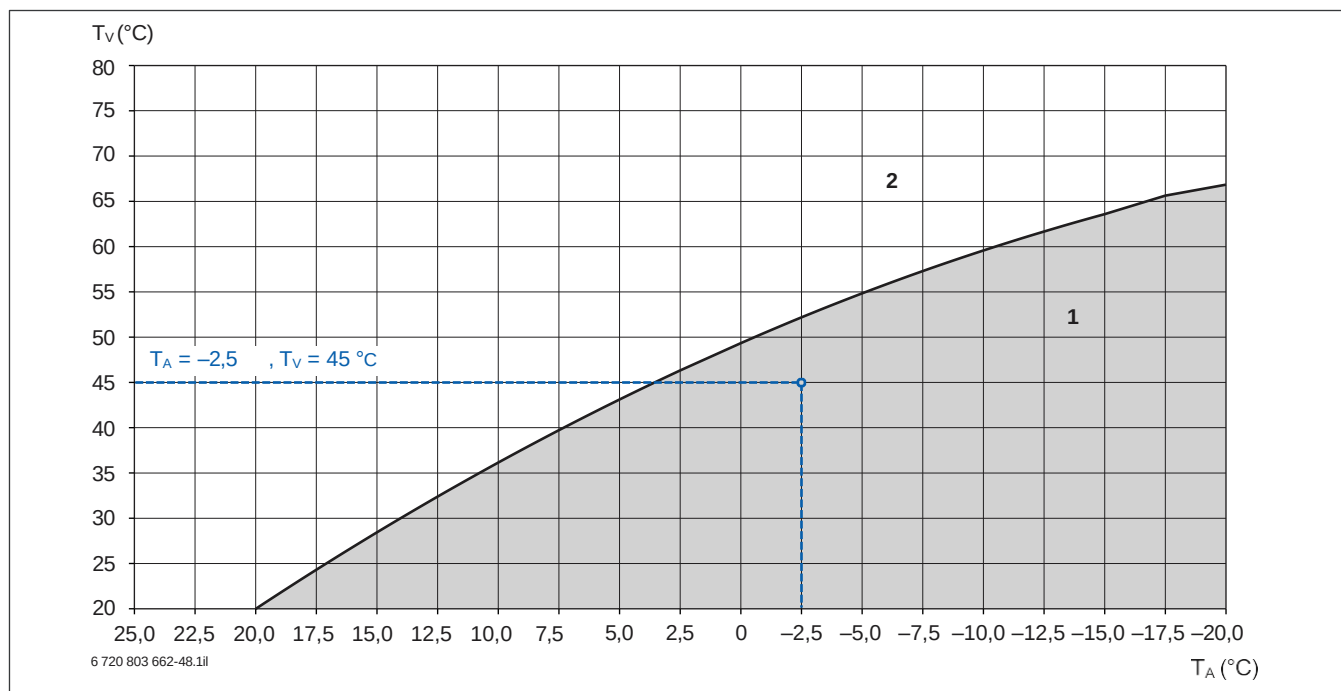
K tomu jsou dvě metody:

- Když jsou známy výpočty tepelných ztrát a tepelné ztráty pro každou místnost, je výkon otopných těles v závislosti na teplotě výstupní a vratné vody ukázán na výkonových tabulkách (→ tab. 17). 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 snižuje se teplota výstupní a vratné teploty, období [a] 10 let dokud se nedosáhne prostorové 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. 52). Z něj se dá odečíst skutečně požadovaná teplotní úroveň.



Prosíme rovněž dodržujte pokyny k určení teploty na výstupu, viz str. 5.2.2.

	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 $T = 20\text{ °C}$ dle DIN 4703)

obr. 52 Diagram k určení potřebné teploty otopné soustavy

- [1] Vhodné pro provoz tepelného čerpadla ($T_v \leq 65\text{ °C}$)
 [2] Nutná opatření ($T > 65\text{ °C}$)

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 blokadě 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 tarifu 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 blokadu 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 výkonnější, 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 blokadě

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 převeze odběrové špičky.

Bivalentně-paralelní provoz:

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

Základní informace k druhům provozu, viz část 2.3.

5.5.1 Monovalentní provoz

Tepelné čerpadlo se musí projektovat tak, že samo pokryje v nechlazenějších dnech 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 80l spotřebou teplé vody na osobu a den, tedy 200 W na osobu (→ část 5.2). 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:

$$Q_H = 120 \text{ m}^2 \times 50 \text{ W/m}^2 = 6000 \text{ W}$$

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

$$Q_{WW} = 4 \times 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

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

$$Q_{HL} = Q_H + Q_{WW}$$

$$Q_{HL} = 6000 \text{ W} + 800 \text{ W} = 6800 \text{ W}$$

- Dobu blokování zohledníme součinitelem dimenzování (→ tab. 18), Výkon se tak zvýší v tomto případě o 10 %.

Celkový dodávaný výkon Q_{WP} tepelným čerpadlem:

$$Q_{WP} = 1,1 \times Q_{HL}$$

$$Q_{WP} = 1,1 \times 6800 \text{ W} = 7480 \text{ W}$$

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 CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F) mají integrovaný elektrický dohřev, který dodá stupňovitě potřebný dodatečný výkon pro vytápění nebo přípravu teplé vody.

Tepelné čerpadlo musí být přitom naddimenzováno tak, aby elektrický dohřev byl co nejnižší.

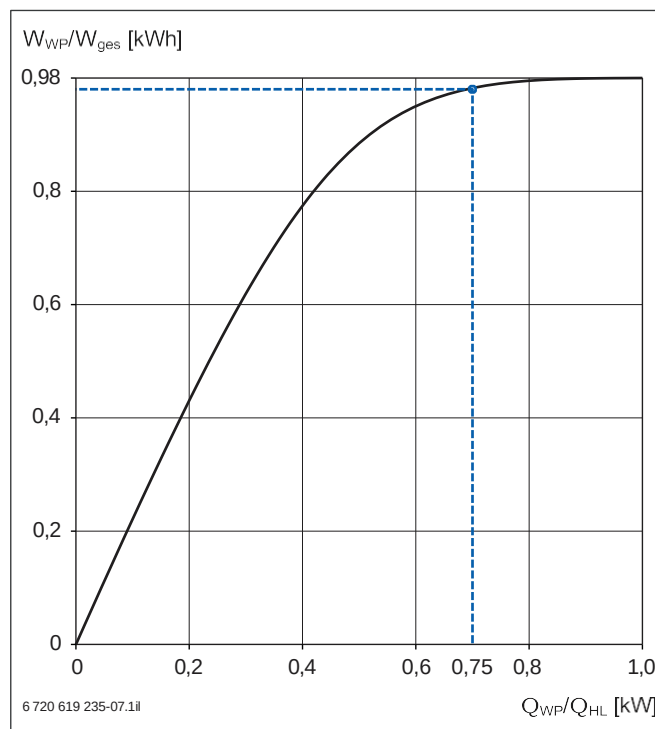
Podíl pokrytí potřeby tepla tepelným čerpadlem k celkové roční potřebě tepla domu v „normálním“ roce je zobrazen na obr. 53 a je závislý na dimenzování poměru tepelného výkonu tepelného čerpadla Q_{WP} k tepelné ztrátě budovy při normované výpočtové teplotě Q_{HL} (např. při venkovní výpočtové teplotě -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. 53.



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. 53 Podíl tepelného čerpadla na roční tepelné práci, vztaheno na „normální rok“

Q_{HL}	Tepelná ztráta budovy při výpočtové teplotě
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 200 W na osobu. Denní doby blokování dodavatelem elektřiny jsou stanoveny na 4 hodiny. Tepelné čerpadlo má být naddimenzováno na 75 % potřebného výkonu ($Q_{WP}/Q_{HL} = 0,75$). Má se instalovat tepelné čerpadlo země/ voda B0/W35 °C.

Výpočet výkonu tepelného čerpadla:

- Výkon pro vytápění Q_H :

$$Q_H = 160 \text{ m}^2 \times 50 \text{ W/m}^2 = 8000 \text{ W}$$

- Dodatečný tepelný výkon k přípravě teplé vody Q_{WW}

$$Q_{WW} = 4 \times 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

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

$$Q_{HL} = Q_H + Q_{WW}$$

$$Q_{HL} = 8000 \text{ W} + 800 \text{ W} = 8800 \text{ W}$$

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

$$Q_{WP} = 1,1 \times Q_{HL}$$

$$Q_{WP} = 1,1 \times 8800 \text{ W} = 9680 \text{ W}$$

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

$$\frac{Q_{WP}}{Q_{HL}} = 0,75$$

$$Q_{WP} = 0,75 \times Q_{HL}$$

$$Q_{WP} = 0,75 \times 9680 \text{ W} = 7260 \text{ W}$$

Potřebné je tepelné čerpadlo o výkonu cca 7,3 kW. Použít tedy můžeme tepelné čerpadlo CS7800iLW 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 Bivalentní 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. bivalentním bodu) protnul křivku potřeby tepla v cca -5 °C. Potom má druhý zdroj tepla (podle DIN 4701-10 pro bivalentně – 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 mezivýměňníkem.

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 v části 5.3 a násl.).

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

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

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

$$Q_0 = Q_{WP} - P_{el}$$

Vzorec 9 Výpočet chladicího výkonu

P_{el} Elektrický příkon tepelného čerpadla v bodě dimenzování [kW]

Q_0 Chladicí výkon příp. odběr tepla tepelným čerpadlem ze země v bodě dimenzování [kW]

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 CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F) mají integrovaný elektrický dotop 9 kW. Přídavný elektrický dotop by se měl zapínat v prvním topném období v závislosti na teplotě výstupu solanky (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 $0,09\text{ kWh/kg}$.



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 prostředek na bázi monoetylenglykolu (→ obr. 54).

V tepelných čerpadlech Compress země/voda smí být použity pouze následující prostředky ochrany proti mrazu:

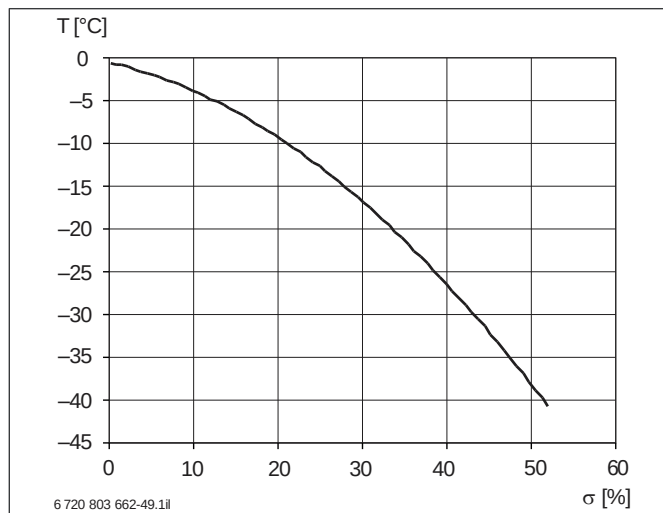
- Monoetylenglykol s nebo bez inhibitorů koroze
- Polypropylenglykol
- Ethanol

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

Provoz tepelného čerpadla bez nemrznoucího prostředku v primárním okruhu NENÍ POVOLEN! Aby se v celém výparníku zamezilo teplotám pod 0 °C , musí být teplota solanky výrazně nad 0 °C . Kvůli snížení teplotní difference mezi zemí a solankou 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. 54 Křivka zamrznutí směsi monoethylenglykol-voda v závislosti na koncentraci

σ Objemová koncentrace

T Teplota zamrznutí

Objem	Solanka [l]	Trubka DIN 8074 (PN12,5) [mm]	Max. průtok solanky [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	10 800
425,5	106,4	90 × 8,2	15 500
636	159	110 × 10	23 400
820	205	125 × 11,4	29 500
1031	258	140 × 12,7	40 000
1344	336	160 × 12,7	50 000

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

Pravidla pro napouštění zařízení solankou

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

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

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

Zabezpečení provozního tlaku při kolísání teplot v okruhu solanky

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

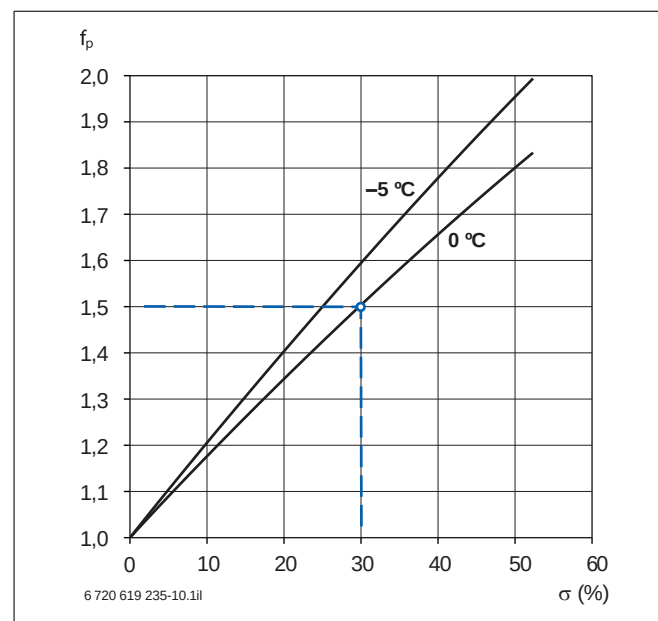
V důsledku kolísání teplot se objem v zařízení mění o cca 0,8 % až 1 %. Aby zůstal konstantní provozní tlak, musí se instalovat expanzní nádoba s plnicím přetlakem 0,5 bar a max. provozním tlakem 3 bar.

i Aby se zabránilo přeplnění, musí se instalovat konstrukčně přezkoušený membránový pojistný ventil, jehož odfuk 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 solanky

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

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



obr. 55 Relativní tlaková ztráta směsi monoethylenglykol-voda oproti vodě v závislosti na koncentraci

f_p faktor tlakové ztráty

σ objemová koncentrace

Dimenzování čerpadla solanky

Při dimenzování čerpadla solanky se musí zohlednit:

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

Integrované čerpadlo solanky

U čerpadel okruhu solanky je třeba sledovat následující body:

Zbytková výtlačná výška z technických údajů tepelného čerpadla pro dimenzování primárního zdroje tepla.

Kvalitu vody, se kterou se smíchává solanka, aby se zamezilo korozi čerpadla zmíněné směsi; v této souvislosti zvláště elektrickou vodivost (podle VDI 2035: < 350 µS/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 O₂: 0,5–1 mg/l;
- oxid uhličitý CO₂: < 1 mg/l;
- chlorid Cl₂: < 100 mg/l;
- síran SO₄: < 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 pokyny na pracovním listu o úpravě vody na <https://www.bosch-homecomfort.com/cz/cs/rodinne-domy-a-byty/uvod/>

Monitorování nedostatku a úniků solanky

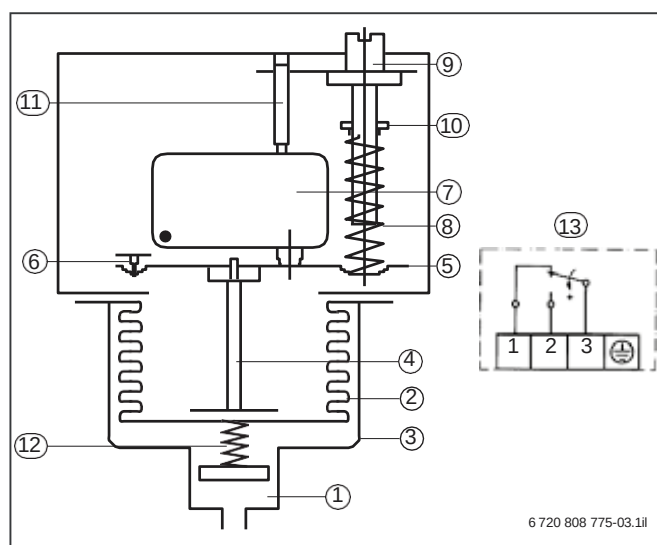
„Měření tlaku solanky“ jsou k dispozici jako příslušenství. Jsou instalovány v okruhu solanky a detekují její nedostatek, nebo netěsnosti v okruhu. V případě tlakové ztráty obdrží regulace tepelného čerpadla signál, který se buď zobrazí na displeji, nebo zablokuje tepelné čerpadlo. Monitor tlaku solanky bez typového schválení je integrován v CS7800iLW (F).



V některých případech vyžadují regulační požadavky monitorování tlaku solanky.

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

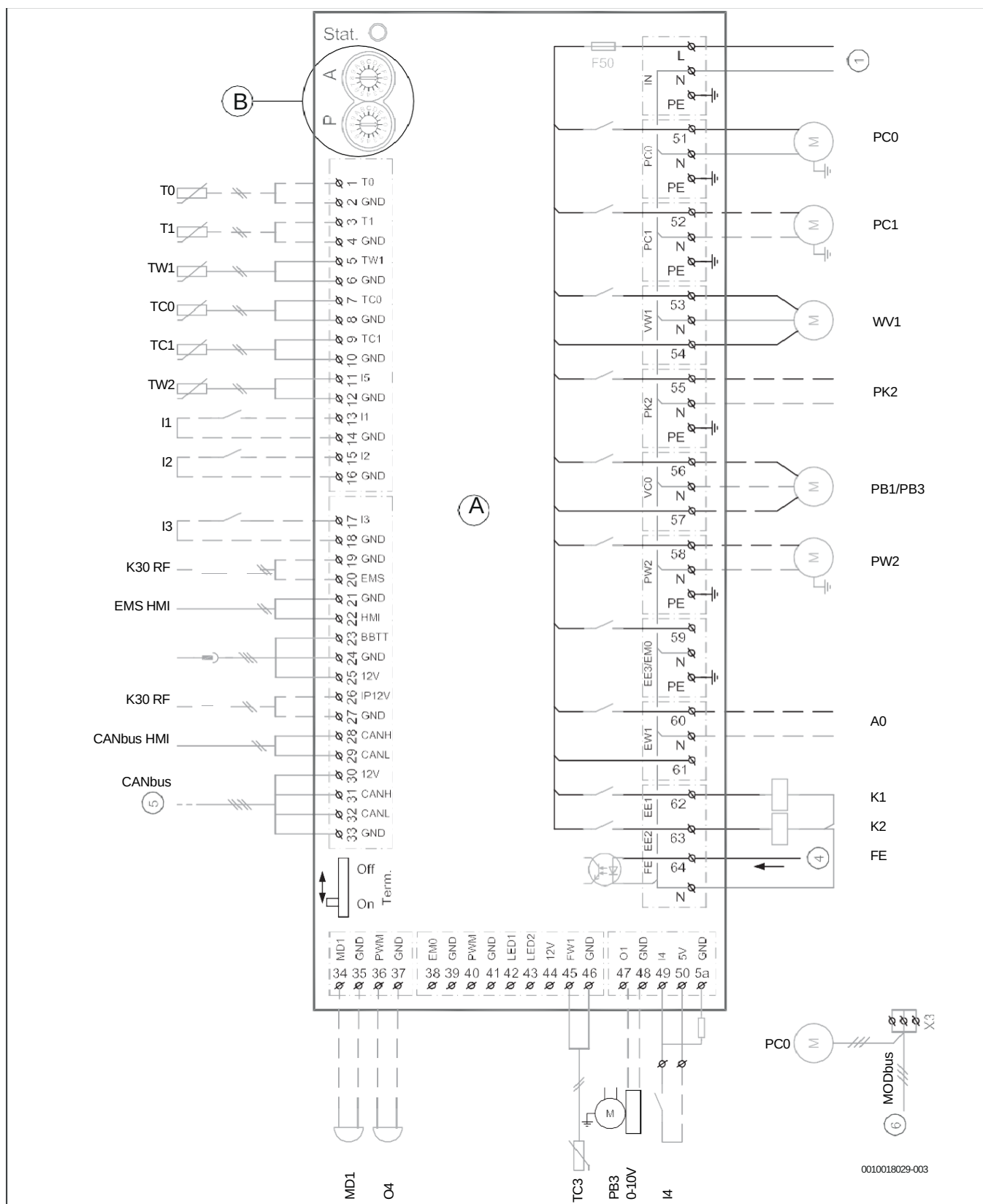
Tlakový spínač solanky je připojen ke svorce ID4 (→ obr. 56). Aby spínač tlaku solanky fungoval, musí být v regulaci UI800 nastaven externí vstup. K tomu použijte bod nabídky: „Nízký tlak solanky“.



obr. 56 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] Těsnicí pružina
- [13] Schéma:
S rostoucím tlakem se: 3-1 rozevírá, 3-2 sevře,
s klesajícím tlakem se: 3-2 rozevírá, 3-1 sevře

obr. 57 Připojení spínače tlaku solanky k CS7800iLW (F)



- A Instalační deska
- B P=1, model CS7800iLW M(F)
P=2, model CS7800iLW (F)
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 ohřívače EE1
- K2 Stykač přídavného elektrického ohřívače 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 vytápění/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. 22 Spojení

Magnetický odlučovač nečistot

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

Odlučovač kalu pro CS7800iLW

	Jednotka	1"	5/4"	6/4"	2"
Obj. č.	–	7738330168	7738330169	7738330170	7738330171
Max. průtok	m ³ /hod.	2,0	3,6	5,0	7,5
Tlaková ztráta	mbar	35	22	26	58
Typ	–	CS7800iLW 6	CS7800iLW 8	CS7800iLW 12	CS7800iLW 16
Nom. průtok	m ³ /hod.	1,00	1,33	2,12	2,63
Max. tlaková ztráta na otopné vodě	mbar	700	550	240	50
1"	–	ano	ano	ne	ne
5/4"	–	ano	ano	ano, pouze s akumulací	pouze na straně otop. systému
6/4"	–	ano	ano	ne	pouze na straně otop. systému
Typ	–	CS7800iLW 6 M	CS7800iLW 8 M	CS7800iLW 12 M	CS7800iLW 16 M
Jmen. průtok	m ³ /hod.	1,00	1,33	2,12	2,63
Max. tlaková ztráta s podlahovým vytápěním	mbar	700	640	380	100
1"	–	ano	ne	ne	ne
5/4"	–	ano	ne	ano, pouze s akumulací	pouze na straně otop. systému
6/4"	–	ano	ne	ano	pouze na straně otop. systému

tab. 23 Magnetický odlučovač nečistot pro CS7800iLW

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.

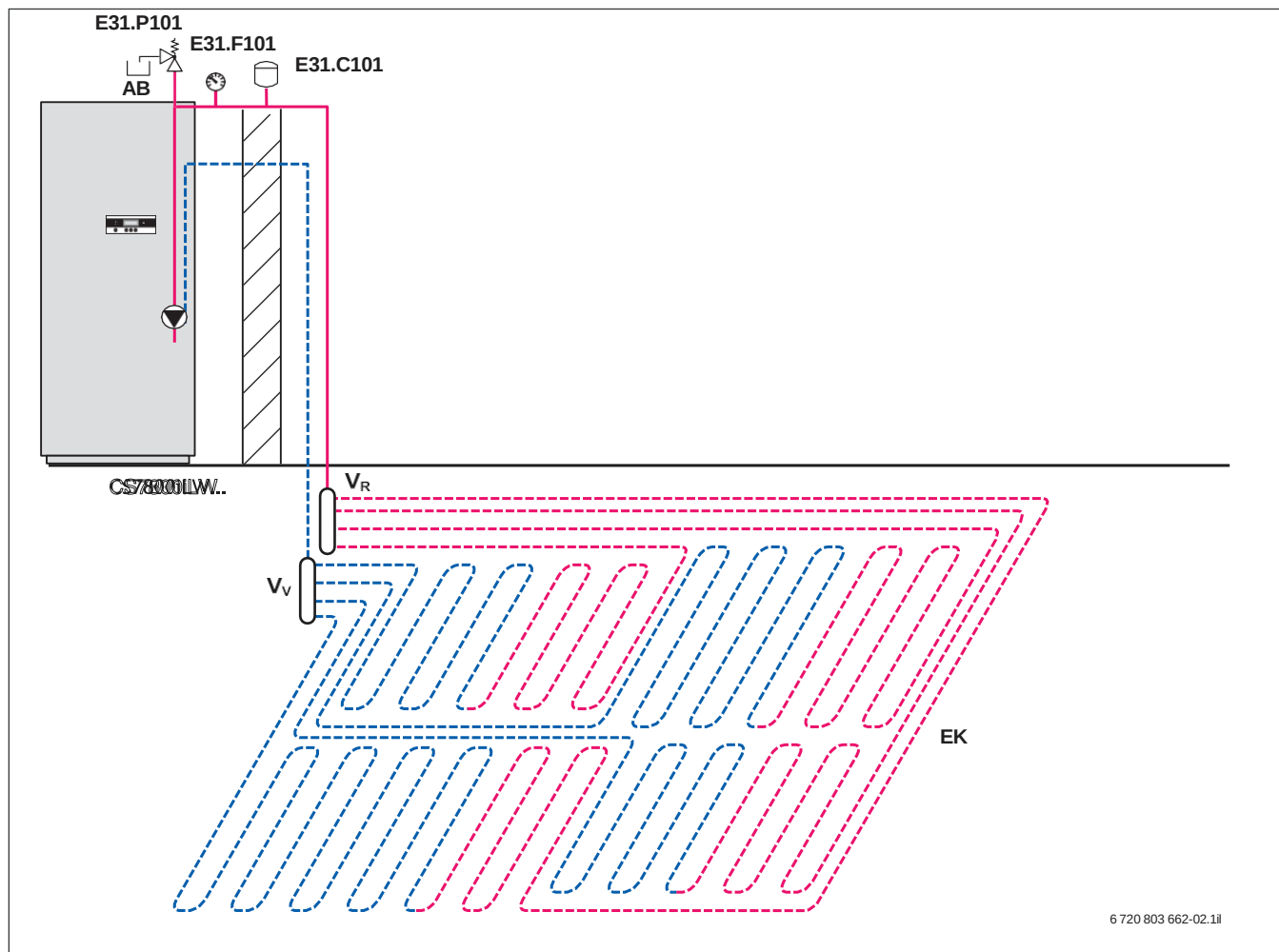


Za rok lze ze země plošným kolektorem odebrat maximálně 50 až 70 kWh/m². Pro dosažení maximálních hodnot jsou v praxi ovšem zapotřebí velmi vysoké náklady.



Zařízení se zemním plošným kolektorem nemohou na rozdíl od zařízení se zemními sondami přispívat k chlazení budov (detaily pro chlazení budov s pomocí tepelných čerpadel, viz str. 177 a dále).

Princip funkce



obr. 59 Princip funkce

AB	Záchytná nádoba
EK	Zemní kolektor
VV	Rozdělovač výstup (solanka)
VR	Rozdělovač zpátečka (solanka)
CS7800iLW	Tepelné čerpadlo
E21.G3	Čerpadlo solanky
E31.C101	Tlaková 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. 64 a dále.

Výpočet plochy kolektoru a minimální délky potrubí

- Chladicí výkon převezměte z technických údajů.
- Určete tepelný výkon tepelného čerpadla ve výpočtovém bodě (např. B0/W35).
- Vypočítejte chladicí výkon: odečíst elektronický příkon ve výpočtovém bodě od tepelného výkonu (→ tab. 24).
- Stanovte 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)
- Zvolte měrný odebíraný výkon (dle VDI 4640) v závislosti na druhu zeminy a provozních hodinách za rok (→ tab. 24).
- Vypočítejte 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 (štěrky, písky)	W/m ²	40	32

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

$$Q_0 = Q_{WP} - P_{el}$$

Vzorec 10 Výpočet plochy kolektoru

P_{el} Elektrický příkon tepelného čerpadla ve výpočtovém bodě [kW]

Q_0 Chladicí výkon, příp. odebíraný výkon tepelného čerpadla ze země ve výpočtovém bodě [kW]

Q_{WP} Tepelný výkon tepelného čerpadla [kW]

$$A = \frac{Q_0}{q}$$

Vzorec 11 Výpočet chladicího výkonu

A Plocha kolektoru m²

q Měrný zisk energie ze země [kW/m²]

Q_0 Chladicí výkon tepelného čerpadla [kW]

Příklad

Tepelné čerpadlo CS7800iLW 8

- $Q_{WP} = 7,61$ kW
- $P_{el} = 0,7$ kW
- $Q_0 = 5,76$ kW
- $q = 25$ W/m² = 0,025 kW/m²

Z toho vychází:

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

- Plocha pokládky = cca 230 m²
- Rozestup trubek = 0,7

Z toho vychází:

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



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 solanky DIN 8074
 - PE 80; 32 × 2,9 mm
 - Jmenovitý tlak PN12,5
- PE přívodní potrubí mezi tepelným čerpadlem a okruhy solanky dle DIN 8074
 - Jmenovitý tlak PN12,5
- Měrný odebíraný výkon ze země cca 25 W/m² při rozteči pokládky 0,7 m
- Koncentrace solanky min. 25 % až max. 30 % na bázi glykolu
 - Množství nemrznoucího prostředku, které je potřebné k dosažení žádané koncentrace solanky, 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 solanky dimenzovat na maximálně 100 m délky větví a uvedený počet okruhů směsí.
 - Lze zvýšit počet okruhů solanky 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 mezi plošnými zemními kolektory je určen 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; zamrzla 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 nerekvultivovaný zemský povrch
- Čerpadlo solanky tepelného čerpadla
 - Pokud není integrované v TČ, vně domu (pokud možno): hlavu čerpadla umístit tak, aby nemohl do svorkové skříně pronikat žádný kondenzát (čerpadlo solanky u CS7800iLW (F) již integrováno)
 - Pokud je uvnitř domu: mohou být nutná opatření na tlumení hluku
- Rozdělovač solanky: mimo dům
- Plnicí a odvzdušňovací zařízení: na nejvyšším místě v terénu
- Velký odvzdušňovač s odlučovačem mikrobublin (doporučené příslušenství): v nejvyšším a nejteplejším místě okruhu solanky

- 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 solanky:

- 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. 60 na str. 66)
- Uzavírací ventily: minimálně jeden n a každý okruh solanky
- Potrubí, kterým prochází solanka – z nekorozivního 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 solanky a přípojkou vody, odpadním potrubím a objekty:

- Minimálně 0,7 m, aby se zamezilo škodám způsobeným mrznutím
- Pokud je ze stavebních důvodů potřebný jiný odstup: trubky v tomto rozsahu dostatečně izolovat

Izolační materiály:

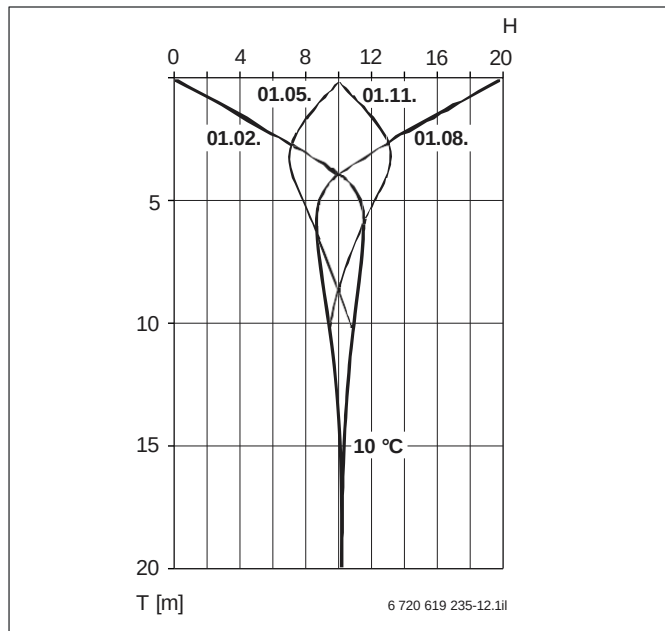
- Izolaci z materiálů, které neabsorbují vlhkost
- Místa spojů je nutné izolovat tak, aby studená strana izolace (např. vedení solanky) nemohla navlhnout

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. 60 Teplotní průběh v rozdílných hloubkách 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 hod./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. 69:

- 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 solanky (např. mez 0 °C).



V tab. 25 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, jíl – 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 (dvojité 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.

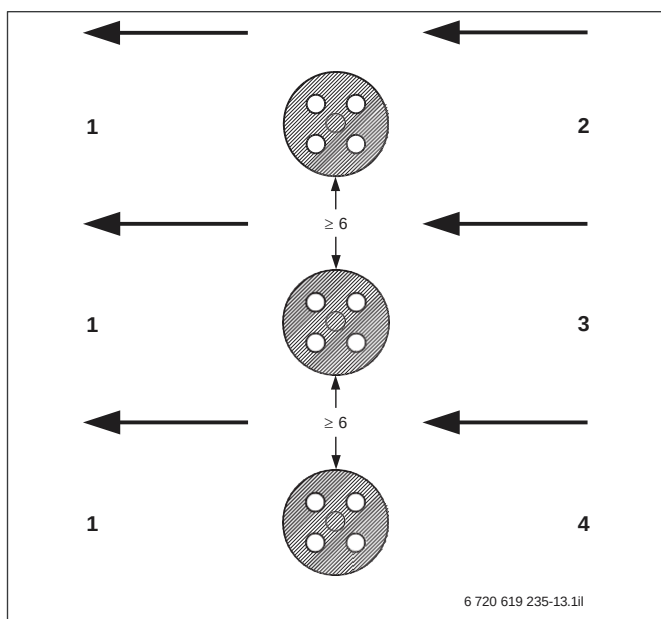
Dimenzování vrtu pro sondy



Pravidla pro koncentraci solanky, 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. 61 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.

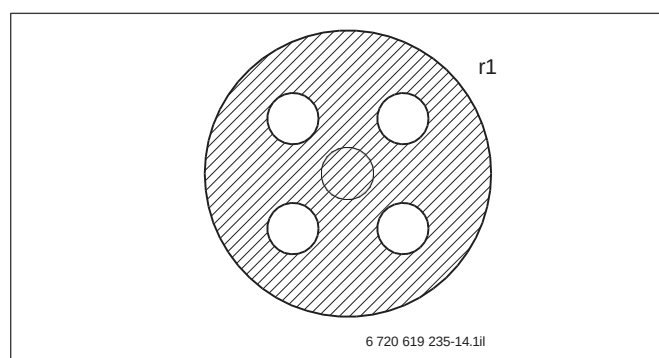
Solanka protéká jednou či dvěma trubkami sondy dolů a jednou či dvěma dalšími trubkami sondy zase nahoru. Hlavice sondy spojuje sondové trubky na spodním konci a zaručuje tak uzavřený okruh v sondách.

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.

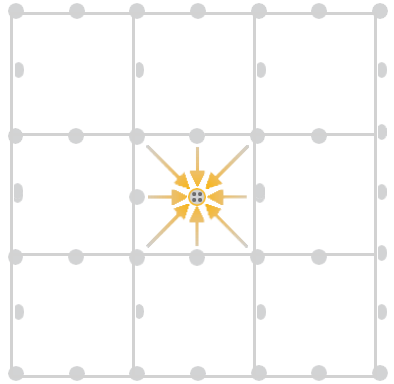
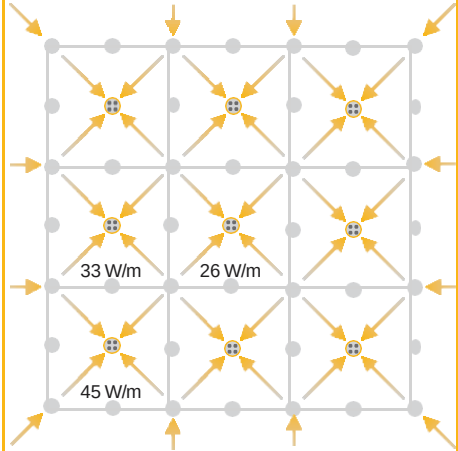


Používá-li se příslušenství solanky popř. tepelné čerpadlo s integrovaným čerpadlem solanky, je nutné zjistit tlakové ztráty sondy a porovnat je s disponibilním tlakem čerpadla solanky. Aby tlakové ztráty příliš nevzrostly, měly by se od hloubky sond větší než 120 m použít trubky DN40. Dodržujte zbytkovou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



obr. 62 Průřez dvojité U-sondy s trubkou pro vyplnění

r_1 Průměr vrtu

	Jednotlivé sondy 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 hod./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 solanky
- Chladicí výkon a průtok solanky použitého tepelného čerpadla
- Provozní hodiny tepelného čerpadla za rok

Kromě toho musí výrobce dodat tyto informace:

- Tlakovou ztrátu při udaném průtoku solanky pro volbu vhodného čerpadla solanky
- Zbytkovou dopravní výšku čerpadla solanky 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.

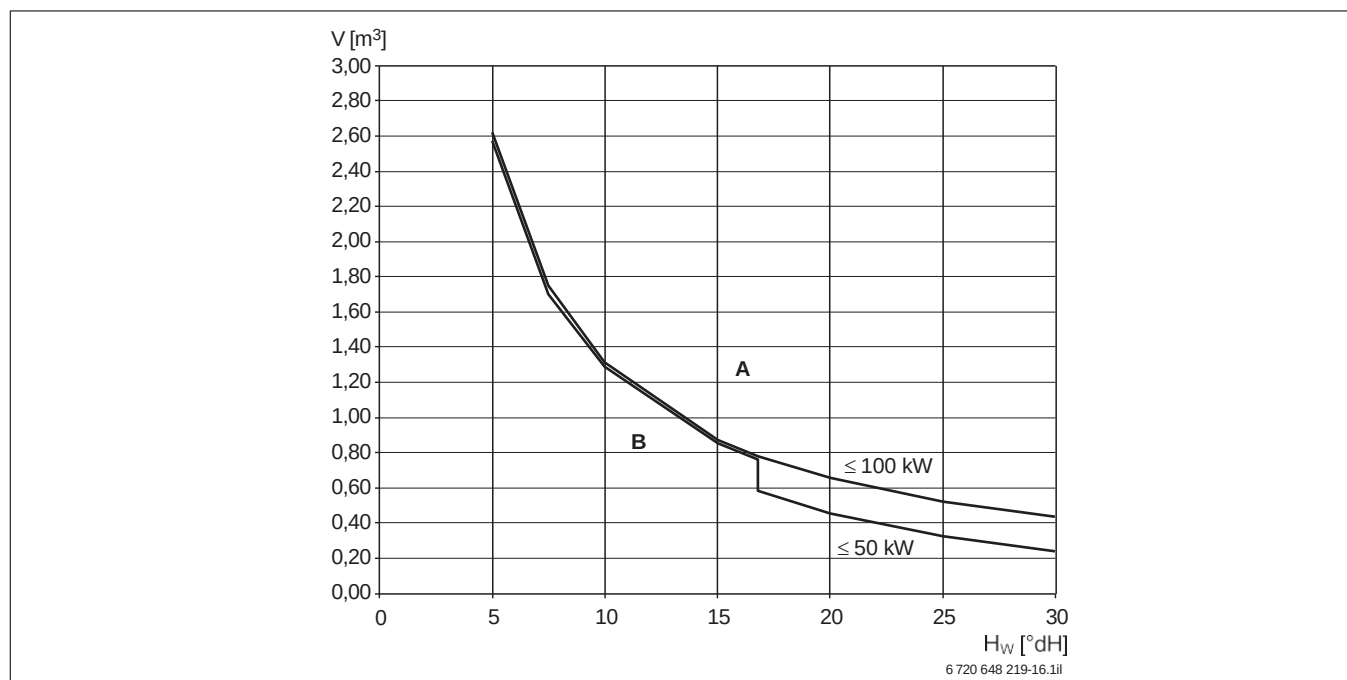
5.9 Úprava a kvalita vody – zamezení poškození otopné soustavy

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]	Maximální množství plnicí a doplňovací vody $V_{\max}$ [m³]
$Q < 50$	Požadavky dle obr. 63	Požadavky dle obr. 63
$Q \geq 50$	Požadavky dle obr. 63	Požadavky dle obr. 63

tab. 27 Zdroje tepla vyrobené z hliníkových materiálů



obr. 63 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 otopná 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. 6 4	
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

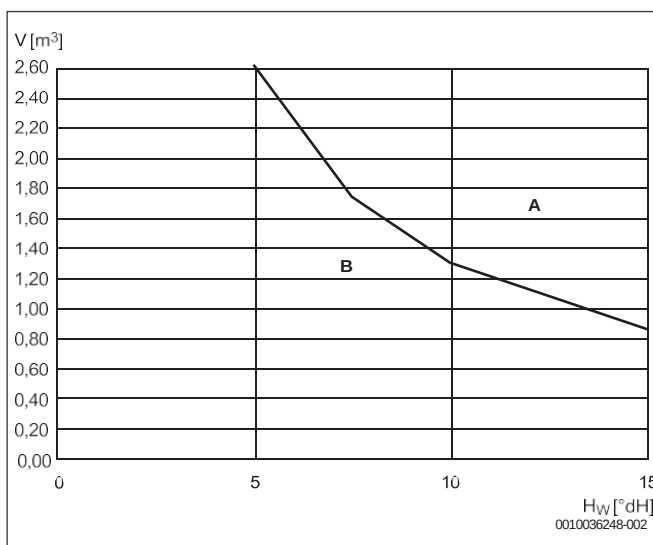
Nízká kvalita vody podporuje tvorbu kalů a vodního kamene, což může vést k poruchám a poškození výměníku tepla v tepelném čerpadle. Podle aktuální směrnice VDI 2035 o „Zamezení škod v teplovodních otopných systémech“ a v závislosti na stupni tvrdosti plnicí vody, objemu a celkového výkonu systému může 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. 64 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. 64), 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).

Výtah 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 odstavec 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 případně 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 Bosch země/voda jsou naplněna chladivem 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: CS7800iLW 6 F)

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.: CS7800iLW 6 F)

Povinné kontroly chladivových okruhů

Typ	Chladivový okruh	Množství chladiva [kg]	Ekvivalent CO ₂ R-410A [t]	Celkový ekvivalent CO ₂ [t]	Povinná kontrola
CS7800iLW M(F)					
CS7800iLW 6 M(F)	hermetický	1,35	2,088	2,820	ne
CS7800iLW 8 M(F)	hermetický	1,35	2,088	2,820	ne
CS7800iLW 12 M(F)	hermetický	2,00	2,088	4,180	ne
CS7800iLW 16 M(F)	hermetický	2,30	2,088	4,800	ne
CS7800iLW (F) BHM					
CS7800iLW 6 (F) BHM	hermetický	1,35	2,088	2,820	ne
CS7800iLW 8 (F) BHM	hermetický	1,35	2,088	2,820	ne
CS7800iLW 12 (F) BHM	hermetický	2,00	2,088	4,180	ne
CS7800iLW 16 (F) BHM	hermetický	2,30	2,088	4,800	ne

tab. 32 Výpočet celkového ekvivalentu CO₂ (příklad)

6 Příklady zapojení CS7800iLW ...

6.1 Označení symbolů

Symbol	Označení	Symbol	Označení	Symbol	Označení
Potrubí/Elektrické vedení					
	Výstup – Vytápění/ Solár		Zpátečka solanky		Cirkulace teplé vody
	Zpátečka - Vytápění/ Solár		Studená voda		Elektrické zapojení
	Výstup solanky		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 spalín
	Servisní kohout		Třícestný přepínací ventil		Omezovač teploty spalín
	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

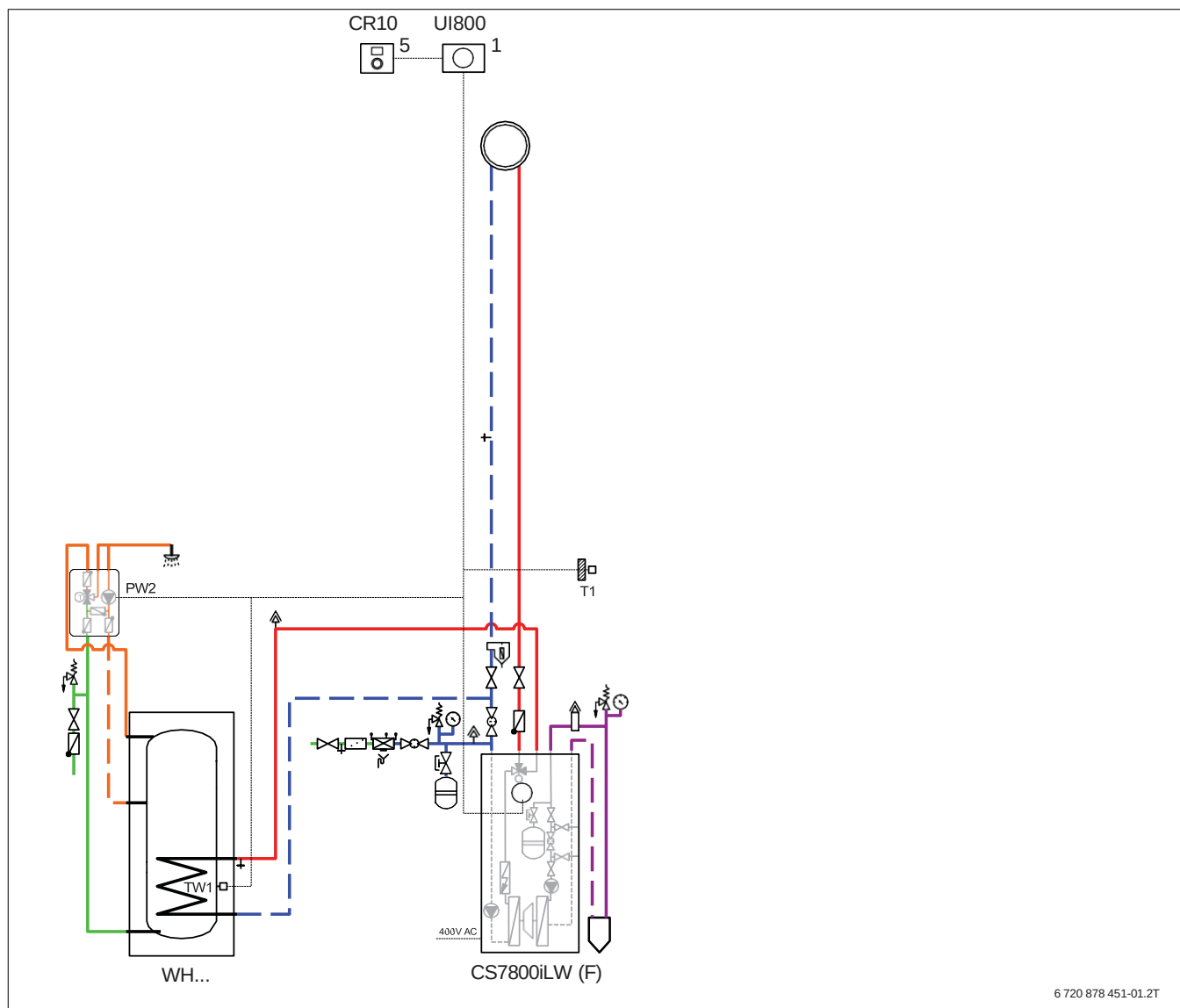
Provedení zařízení

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 Compress CS7800iLW (F) s připojeným zásobníkem TV a nesměšovaným otopným okruhem



obr. 65 Schéma zapojení (zkratky → str. 73)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

[5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulační tepelné čerpadlo země/voda CS7800iLW (F) pro vytápění
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání CR10
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními částmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídicí jednotka
 - Zpětnou klapku pro teplou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Tlaková expanzní nádoba solanky
 - Plnicí jednotku solanky
 - 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 Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucího prostředku (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí prostředek 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 UI800 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 CR10

- Obslužná jednotka CR10 je k regulační jednotce UI800 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 CS7800iLW (F) lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C z nerezové oceli se skleněným obložení má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. SWDP 300 O 2 C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody WH 290 LP 1 B, WH 370 LP 1 B a WH 450 LP 1 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

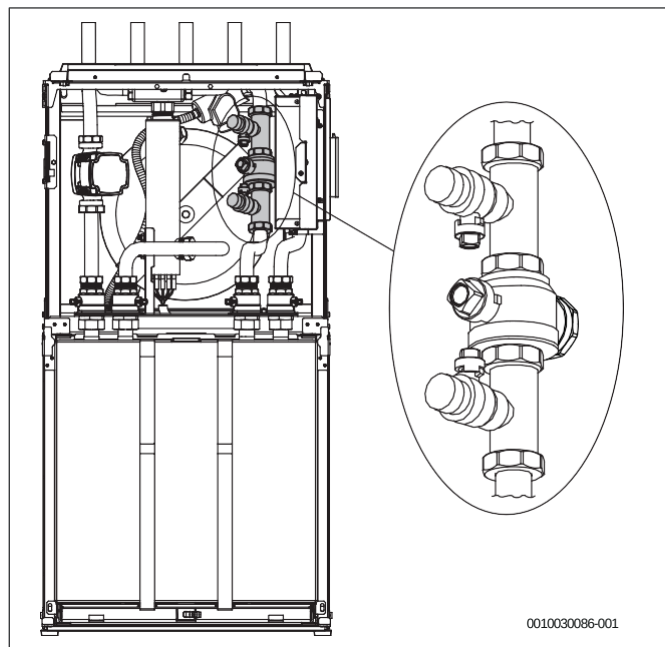
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidle teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třicestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Zásobníky SWDP 200/300 O 2 C mají přídatné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.

Režim vytápění

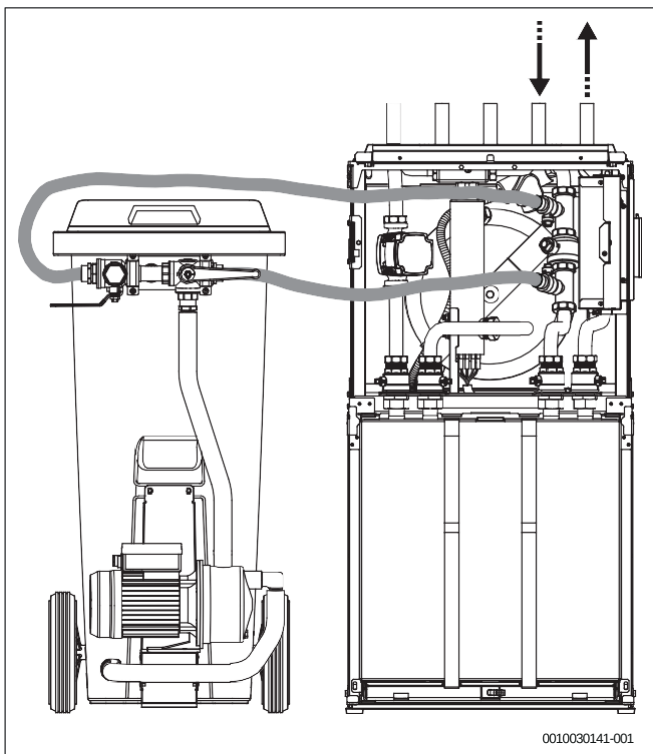
- Tento hydraulický systém je vhodný pro provoz bez akumulční nádoby bez bypassu.
- Vzhledem k požadavkům na různé instalace tepelných čerpadel a otopných systémů, není uveden obecný minimální objem systému. Objem systému je dostatečný, pokud jsou splněny definované požadavky (dodržujte pokyny k montáži).
- 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 solanky

- Plnění a odvzdušňování okruhu solanky 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. 66 Plnicí zařízení

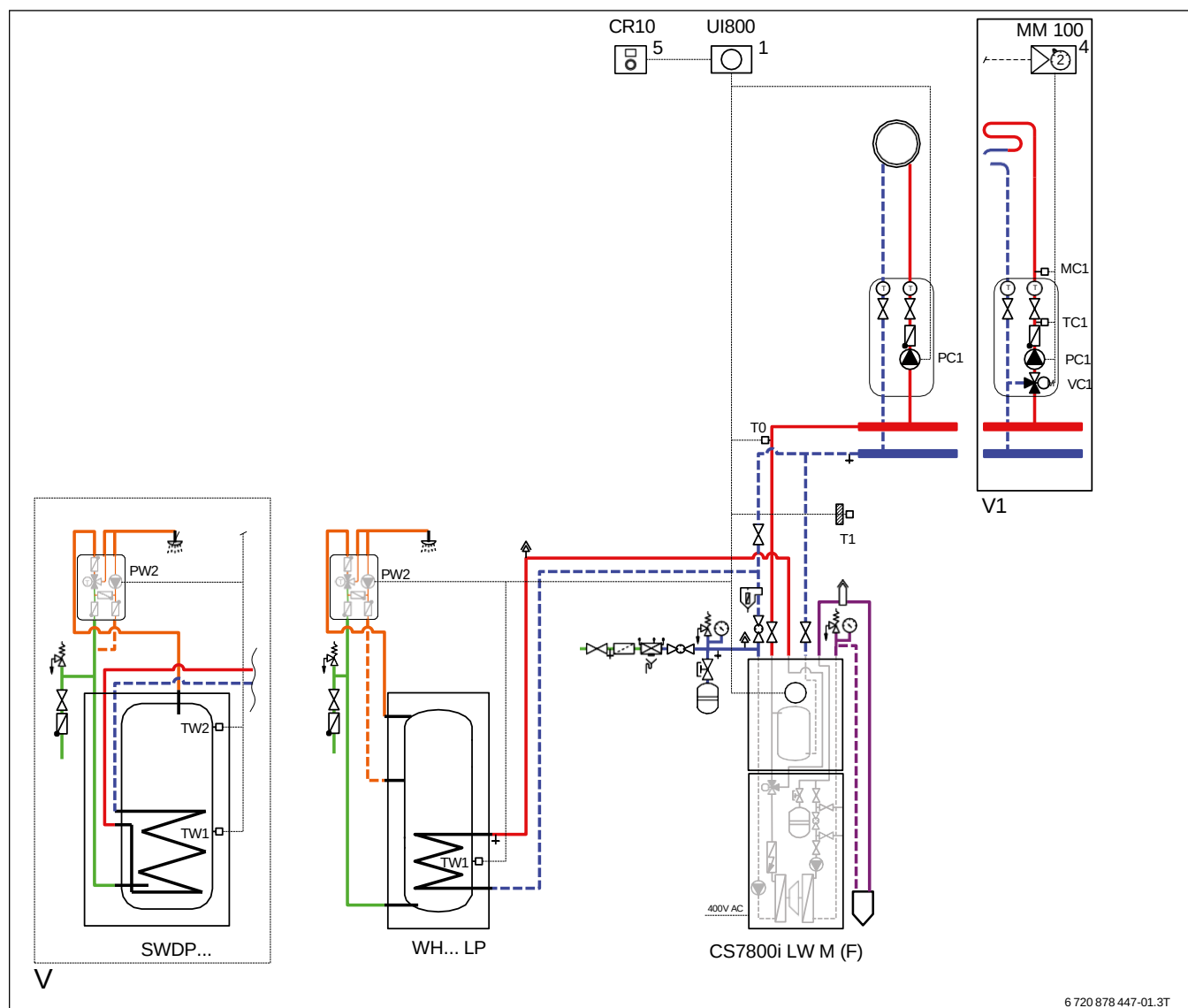


obr. 67 Plnění pomocí plnicí stanice



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

6.4 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo CS7800iLW (F) BHM s integrovaným akumulčním zásobníkem, připojeným zásobníkem TV a nesměšovaným (směšovaným) otopným okruhem



6 720 878 447-01.3T

obr. 68 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

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

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo země/voda CS7800iLW (F) pro vytápění
- Akumulční zásobník je umístěn na horní straně tepelného čerpadla.
- Volně stojící zásobník teplé vody
- Hydraulická integrace topných okruhů přes bypass
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání CR10
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídicí jednotka tepelného čerpadla
- Akumulční zásobník 50 litrů s montážním příslušenstvím
- Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Tlaková expanzní nádoba solanky.
- Plnicí jednotka solanky
- 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 Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanka je čerpána směs vody a nemrznoucího prostředku (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí prostředek 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 UI800 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 elektriny prostřednictvím vlastního FV systému.

Obslužná jednotka CR10

- Obslužná jednotka CR10 je k regulační jednotce UI800 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 CS7800iLW (F) lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C z nerezové oceli se skleněným obložení má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. SWDP 300 O 2 C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody WH 290 LP 1 B, WH 370 LP 1 B a WH 450 LP 1 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

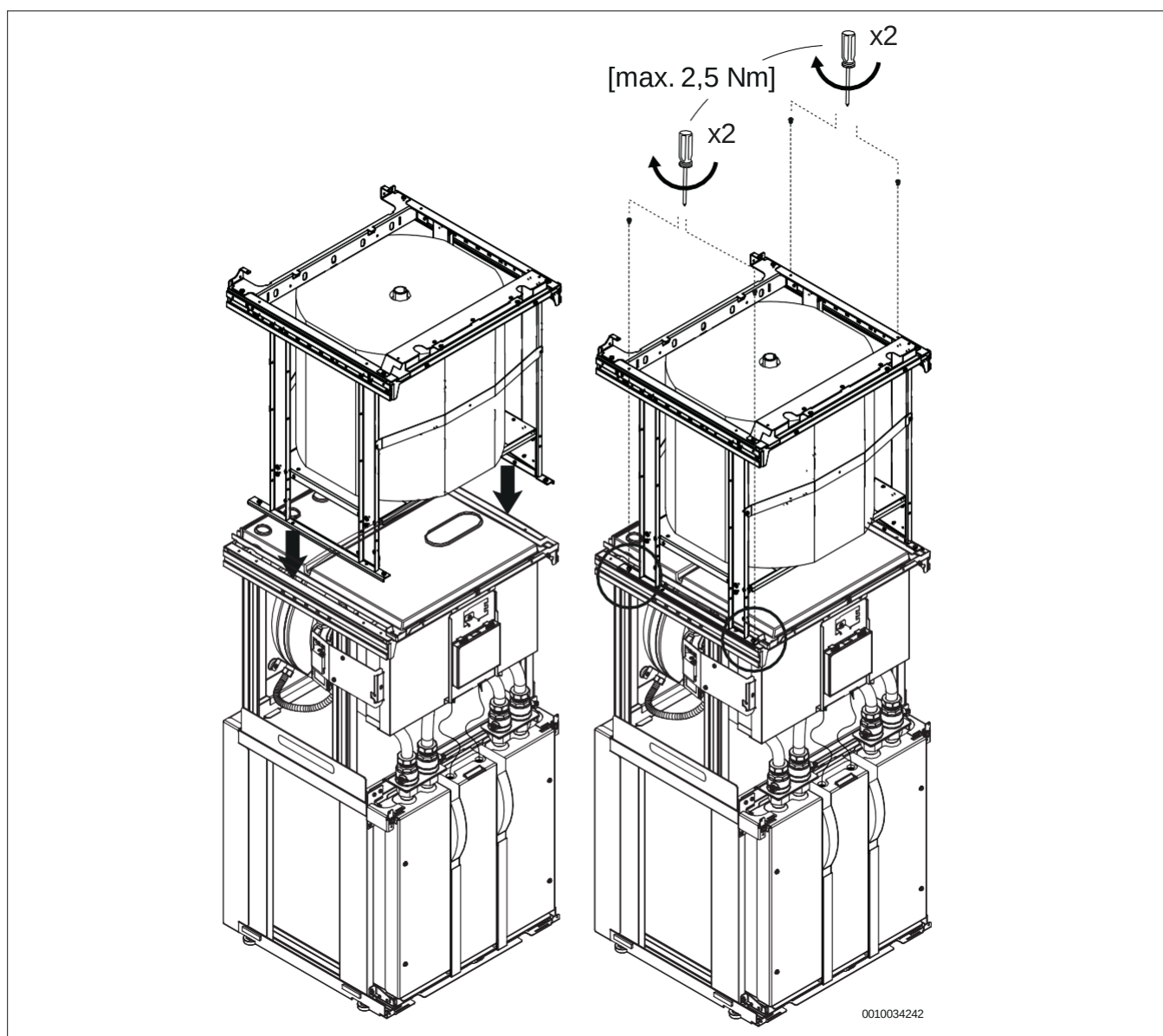
- Pokud teplota v zásobníku teplé vody na čidle teplé vody (TW1) klesne pod nastavenou cílovou hodnotu, vnitřní třicestný přepínací ventil se přepne na ohřev teplé vody a spustí se kompresor.
- Příprava teplé vody běží, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Zásobníky SWDP 200/300 O 2 C mají přídatné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.

Režim vytápění

- Tento hydraulický systém je navržen pro provoz s připojeným akumulacním 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.

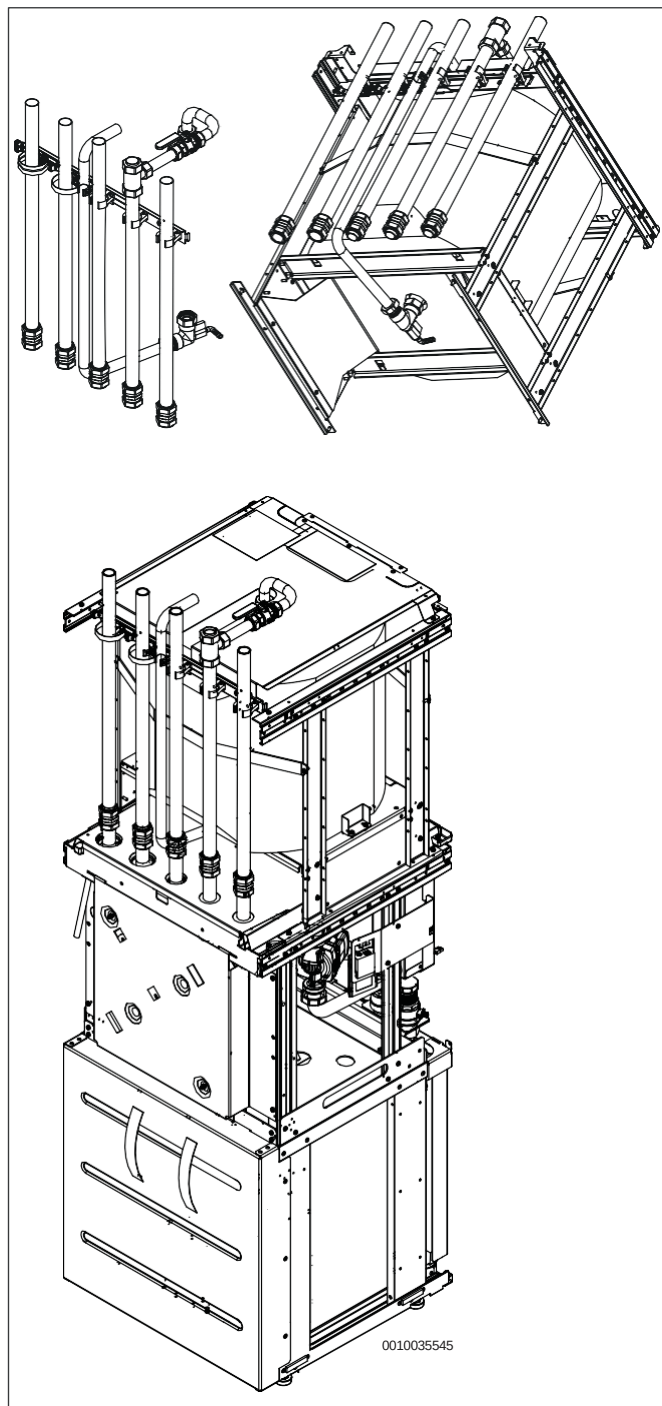


obr. 69 Instalace akumulčního zásobníku BHM

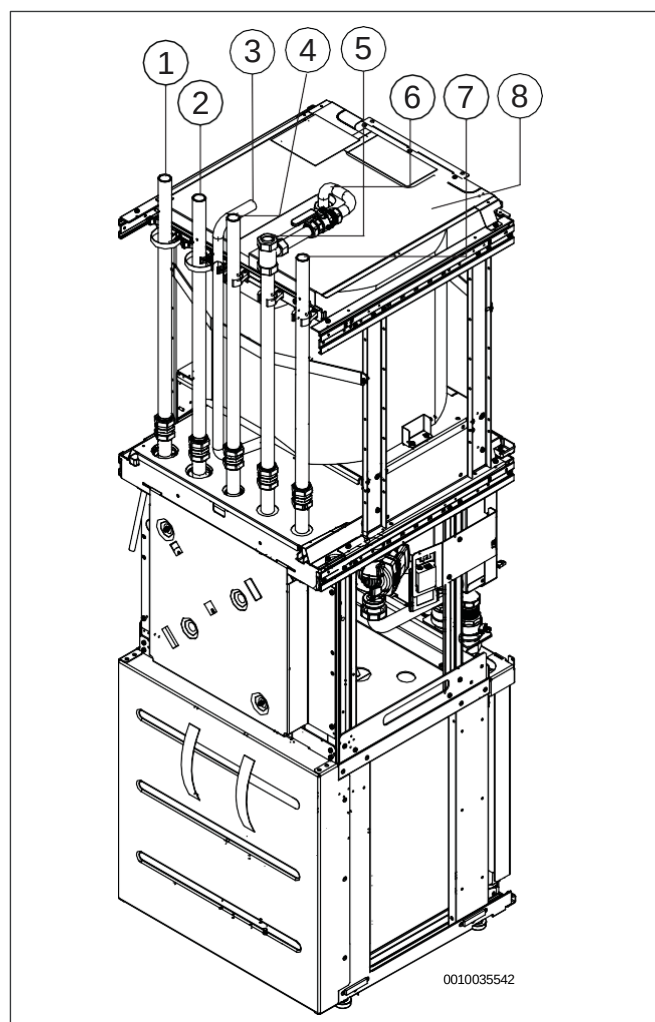
- Součástí dodávky kombinace tepelného čerpadla a akumulčního zásobníku jsou šrouby a přípojovací sada pro jednoduché připojení.
- Teplotní čidlo T0 musí být připojeno ve vzdálenosti cca 2 m za akumulční zásobník.
- Všechny přípojky jsou v řadě v horní nebo zadní části tepelného čerpadla.
- Demontujte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



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

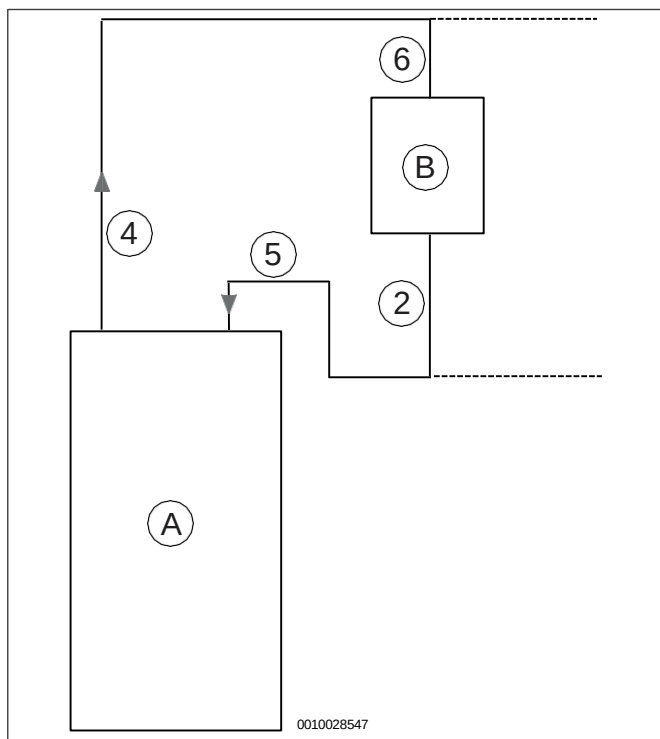


obr. 70 Kompletace vedení potrubí mezi tepelným čerpadlem a akumulčním zásobníkem.



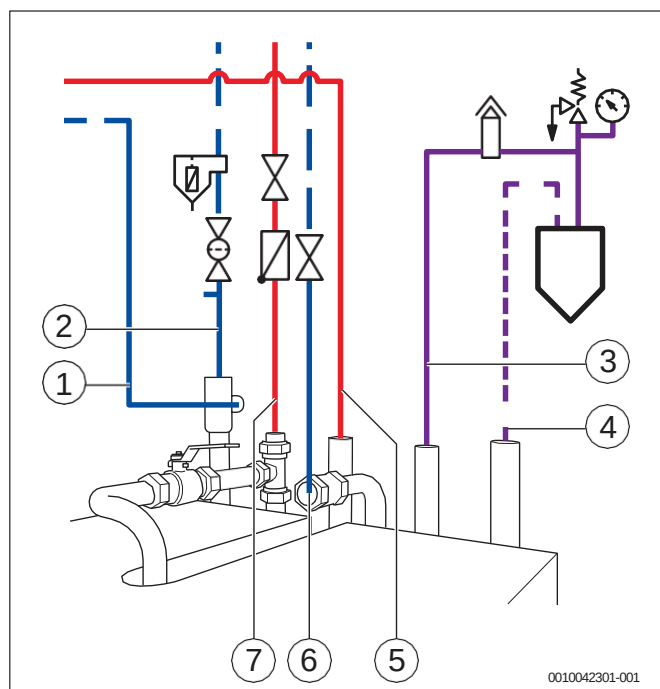
obr. 71 Kompletace vedení potrubí mezi tepelným čerpadlem a akumulčním zásobníkem.

- [1] Výstup okruhu solanky
- [2] Vstup okruhu solanky
- [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



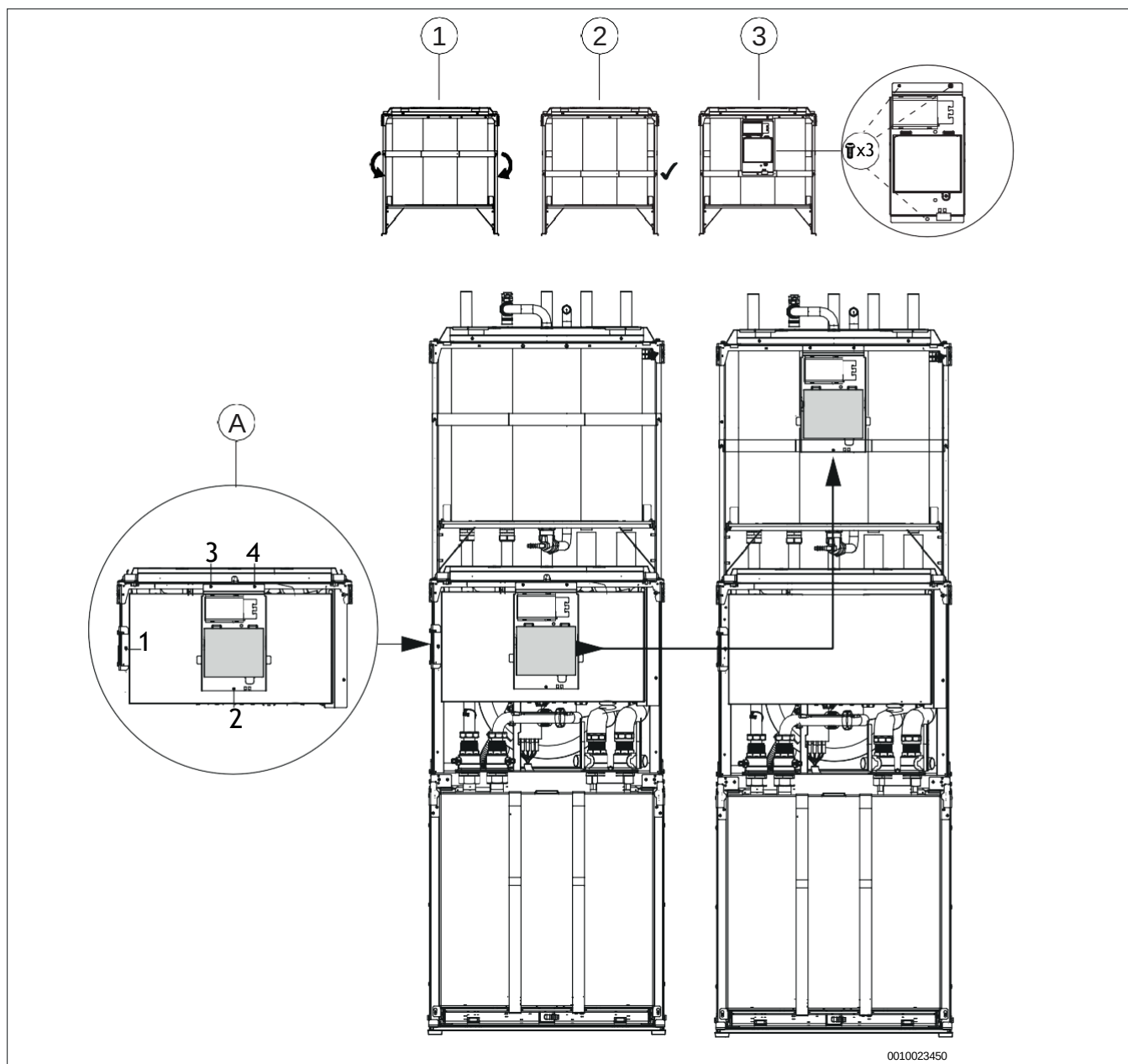
obr. 72 Náčrt principu – akumulční zásobník s tepelným čerpadlem

- 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. 73 Náčrt principu – akumulční zásobník s tepelným čerpadlem

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



obr. 74 Montáž řídicí jednotky na akumulční zásobník

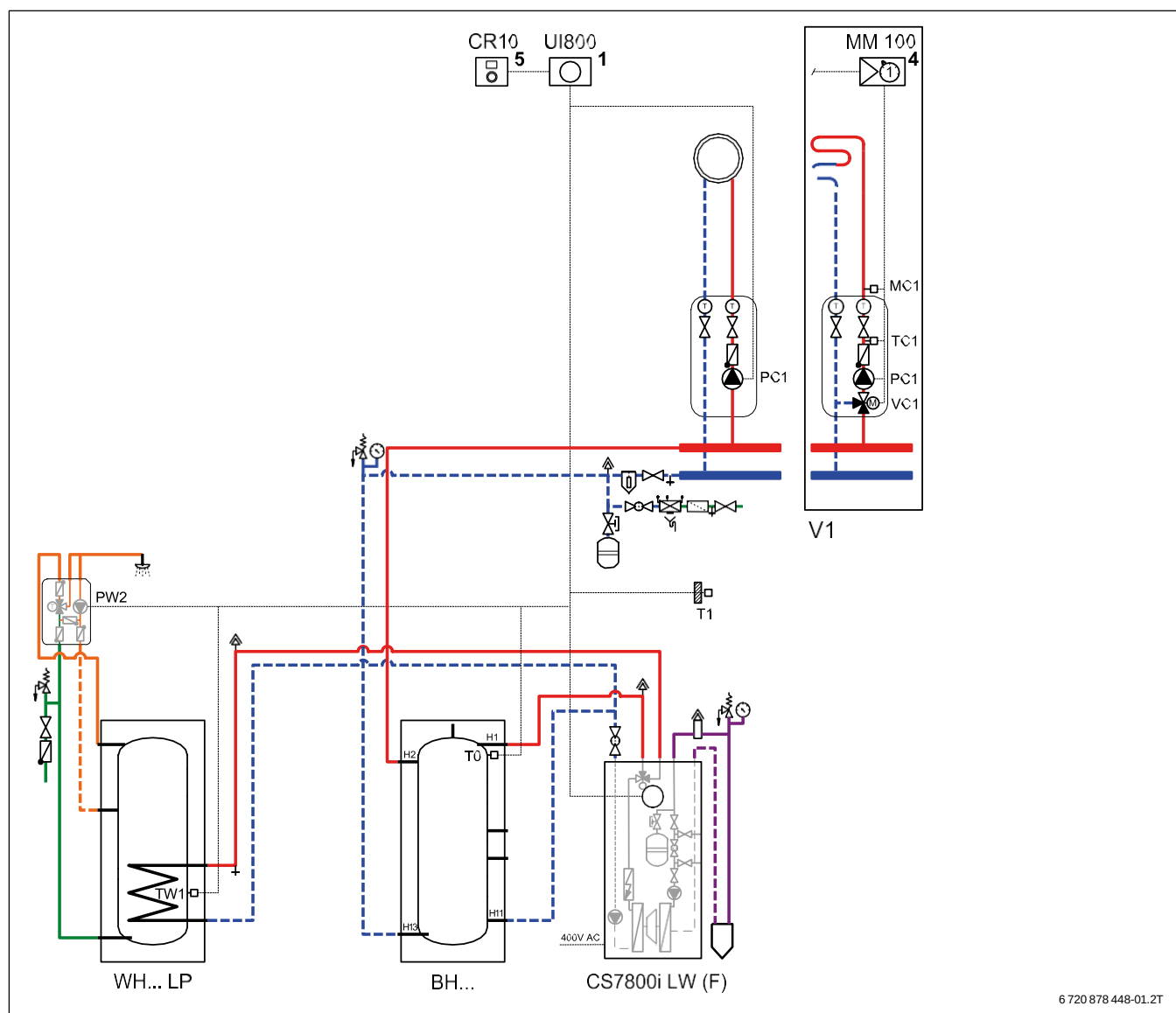
[A] Otevřete elektrickou ovládací skříň uvolněním šroubu 1. Poté je třeba povolit šrouby 2, 3 a 4 na řídicí jednotce.

- [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 solanky

→ str. 76.

6.5 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo CS7800iLW (F) se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem a zásobníkem TV a nesměšovaným (směšovaným) otopným okruhem



6 720 878 448-01.2T

obr. 75 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

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

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo země/voda CS7800iLW (F) na vytápění
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání CR10
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - Čerpadlo otopného okruhu
- Řídicí jednotka tepelného čerpadla
- Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Tlaková expanzní nádoba solanky
- Plnicí jednotka solanky
- 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 Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucího prostředku (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí prostředek 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 UI800 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 CR10

- Obslužná jednotka CR10 je k regulační jednotce UI800 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

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 BH/BST 120/200/300-5.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla CS7800iLW (F) lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C z nerezové oceli se skleněným obložím má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. SWDP 300 O 2 C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody WH 290 LP 1 B, WH 370 LP 1 B a WH 450 LP 1 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 výkonostní 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.

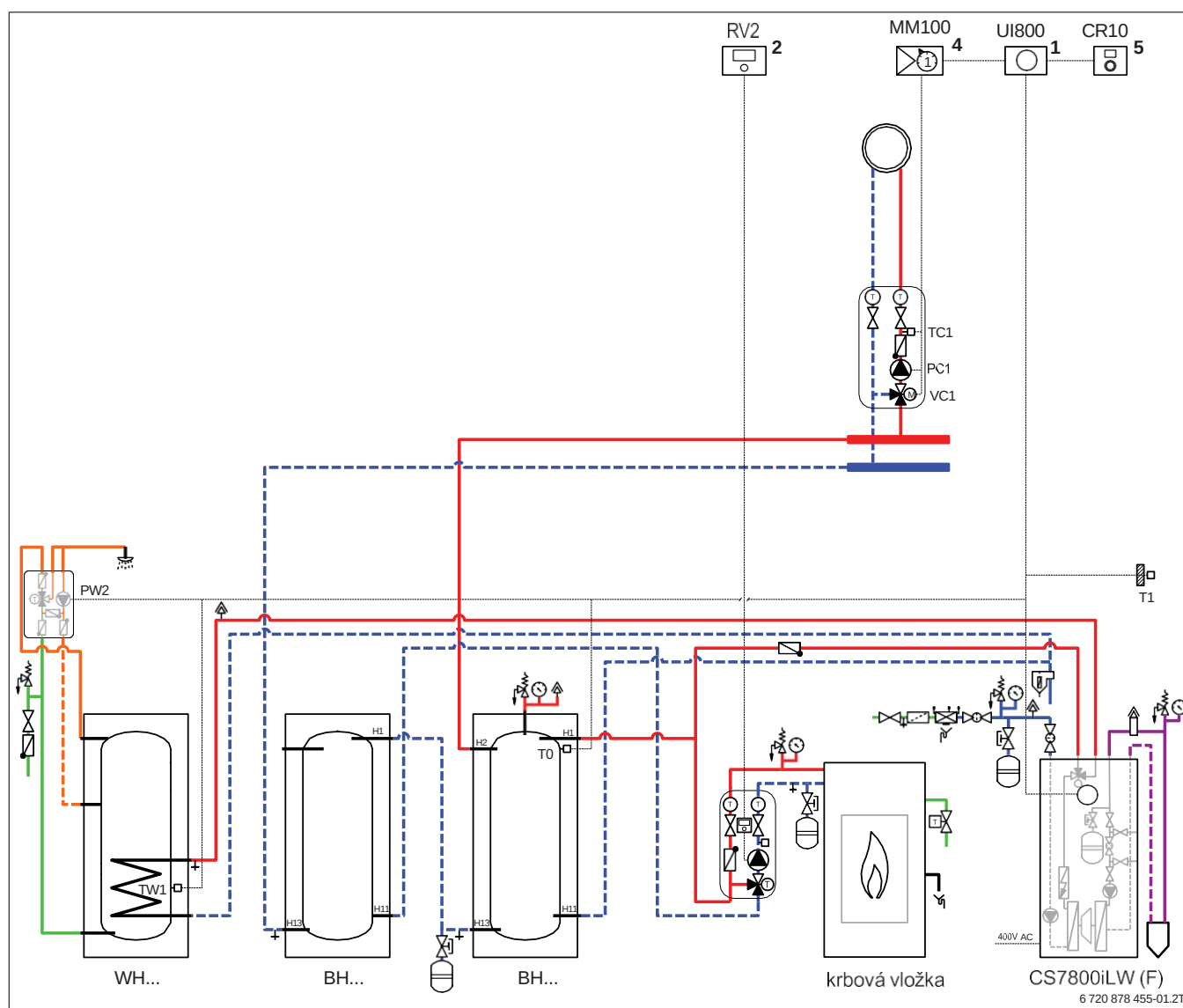
Příprava teplé vody

- 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 SWDP 200/300 O 2 C mají přídatné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.

Plnění a odvzdušňování zdroje a okruhu solanky

→ str. 76.

6.6 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo CS7800iLW (F) s krbovou vložkou, akumulačním zásobníkem, zásobníkem TV a směšovaným otopným okruhem



obr. 76 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

- [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 CS7800iLW (F) k vytápění
- Volně stojící zásobník teplé vody
- Dva samostatně stojící akumulační zásobníky
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání CR10
- Krbová vložka pro podporu vytápění
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat.
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídicí jednotka tepelného čerpadla
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Tlaková expanzní nádoba solanky
 - Plnicí jednotka solanky
 - 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 Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucího prostředku (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Jako nemrznoucí prostředek 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 UI800 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 CR10

- Obslužná jednotka CR10 je k regulační jednotce UI800 připojena přes EMS-BUS.
- Na podsvíceném LCD displeji lze sledovat teploty a provozní režim.
- Požadovanou teplotu lze změnit otočením spínače.

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 > 15 kW. Akumulační zásobník musí mít kapacitu 50 l/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.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla CS7800iLW (F) lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody:
 - Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C z nerezové oceli se skleněným obložení má objem cca 300 litrů a lze jej kombinovat se všemi výkonovými stupni. SWDP 300 O 2 C se dodává s 2 předinstalovanými čidly teplé vody.
 - Smaltované zásobníky teplé vody WH 290 LP 1 B, WH 370 LP 1 B a WH 450 LP 1 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 SWDP 200/300 O 2 C mají přídatné čidlo teplé vody (TW2), který zlepšuje pohodlí při přípravě teplé vody.
- 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 BH/BST 120/200/300-5.

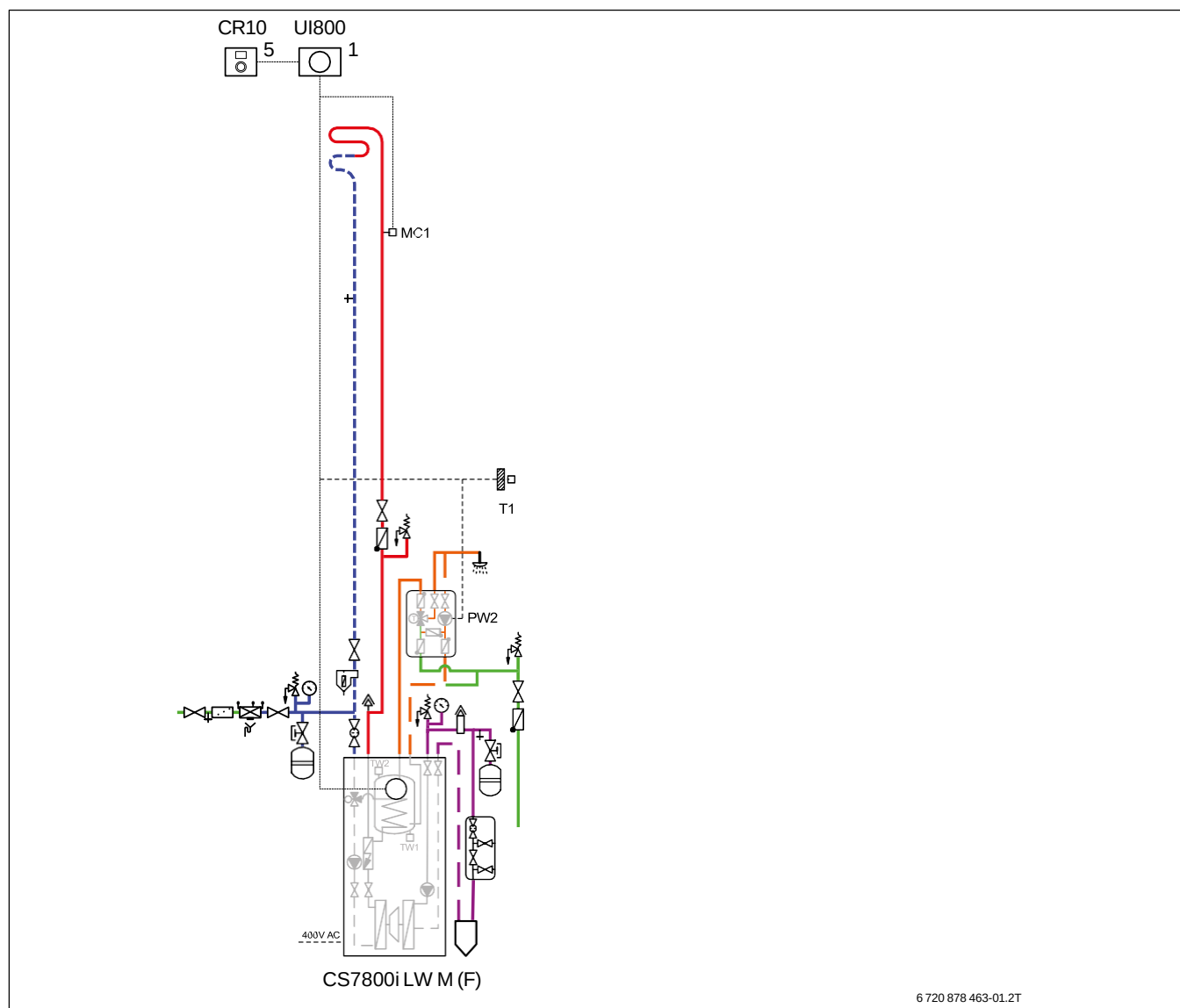
Plnění a odvzdušňování zdroje a okruhu solanky

→ str. 76.

Podpora vytápění kamny na tuhá paliva:

- K akumulčnímu zásobníku BH... 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 akumulční zásobník, ke kterému je na straně průtoku připojeno i tepelné čerpadlo.
- V nejvyšším bodě akumulčního zásobníku umístěte odvzdušňovací ventil.

6.7 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo CS7800iLW M(F) s integrovaným zásobníkem TV a nesměšovaným otopným okruhem



obr. 77 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

[5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo CS7800iLW (F) k vytápění
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání CR10
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - 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 solanky nejsou součástí dodávky a musí být objednány zvlášť.

Speciální pokyny pro projektování**Tepelná čerpadla**

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 UI800 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 CR10

- Obslužná jednotka CR10 je k regulační jednotce UI800 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 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.

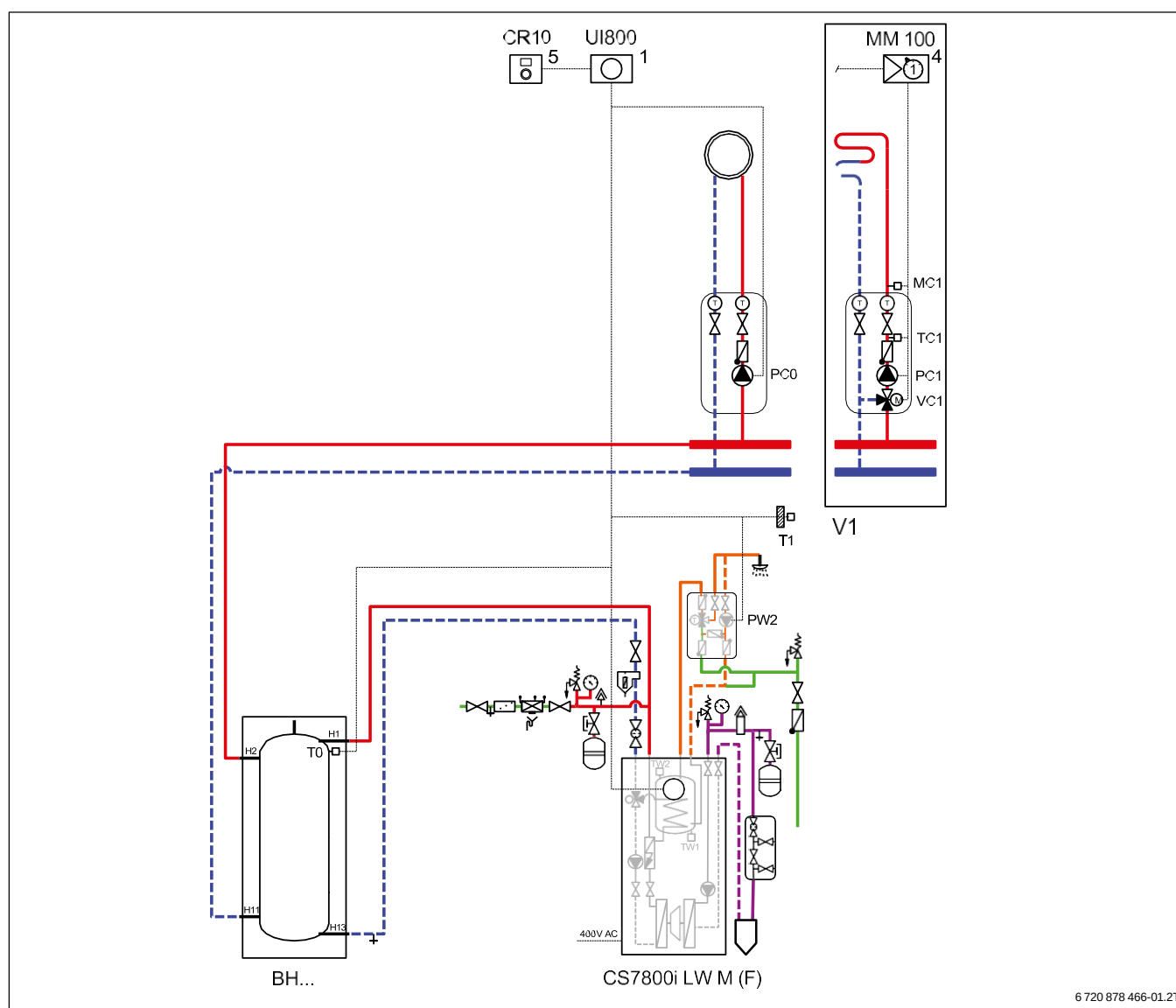
Režim vytápění

- 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 solanky:

→ str. 76.

6.8 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelná čerpadla CS7800iLW M(F) s integrovaným zásobníkem teplé vody, akumulacním zásobníkem a nesměšovaným (směšovaným) otopným okruhem



obr. 78 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

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

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo CS7800iLW (F) k vytápění
- Volně stojící akumulacní zásobník
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání CR10
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - 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 solanky nejsou součástí dodávky a musí být objednány zvlášť.

Speciální pokyny pro projektování**Tepelná čerpadla**

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 UI800 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 CR10

- Obslužná jednotka CR10 je k regulační jednotce UI800 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.

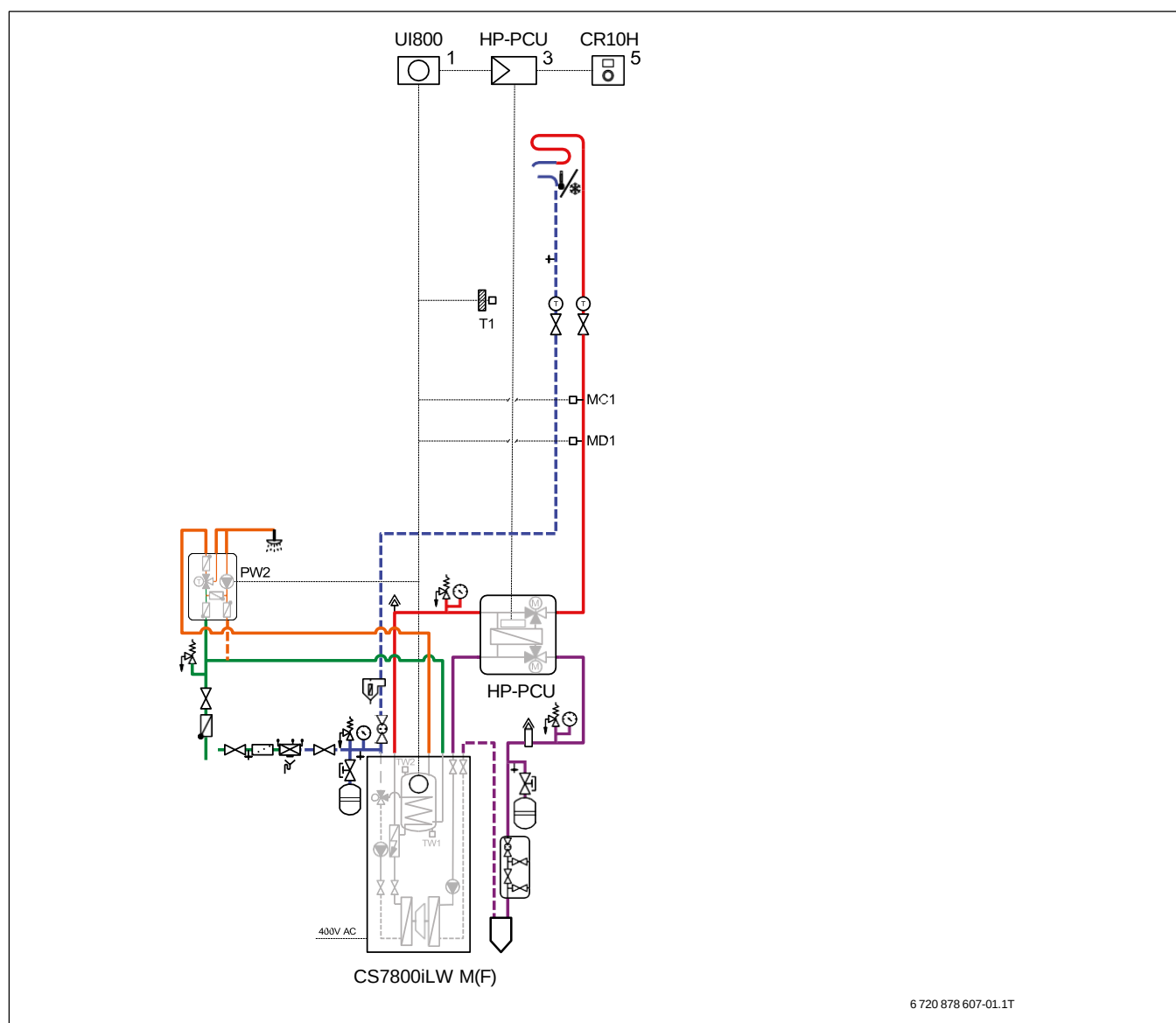
Akumulační zásobník

- 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 BH/BST 120/200/300-5.

Plnění a odvzdušnění zdroje a okruhu solanky

→ str. 76.

6.9 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo CS7800iLW M(F) s integrovaným zásobníkem TV, nesměšovaným otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí HP-PCU



obr. 79 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

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

Krátký popis

- Modulární tepelné čerpadlo CS7800iLW M(F) k vytápění
- Chlazení pasivní stanicí HP-PCU
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou.
- Dálkové ovládání CR10
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - 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 solanky nejsou součástí dodávky a musí být objednány zvlášť.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelná čerpadla

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 jednotka je schopna zajistit měření množství tepla pomocí interních čidel chladicího okruhu, otáček kompresoru a příkonu invertoru. Chyba měření se běžně pohybuje mezi 5 až 10 %.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla UI800 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 CR10 H

- Obslužná jednotka CR10 H je k regulační jednotce UI800 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 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.

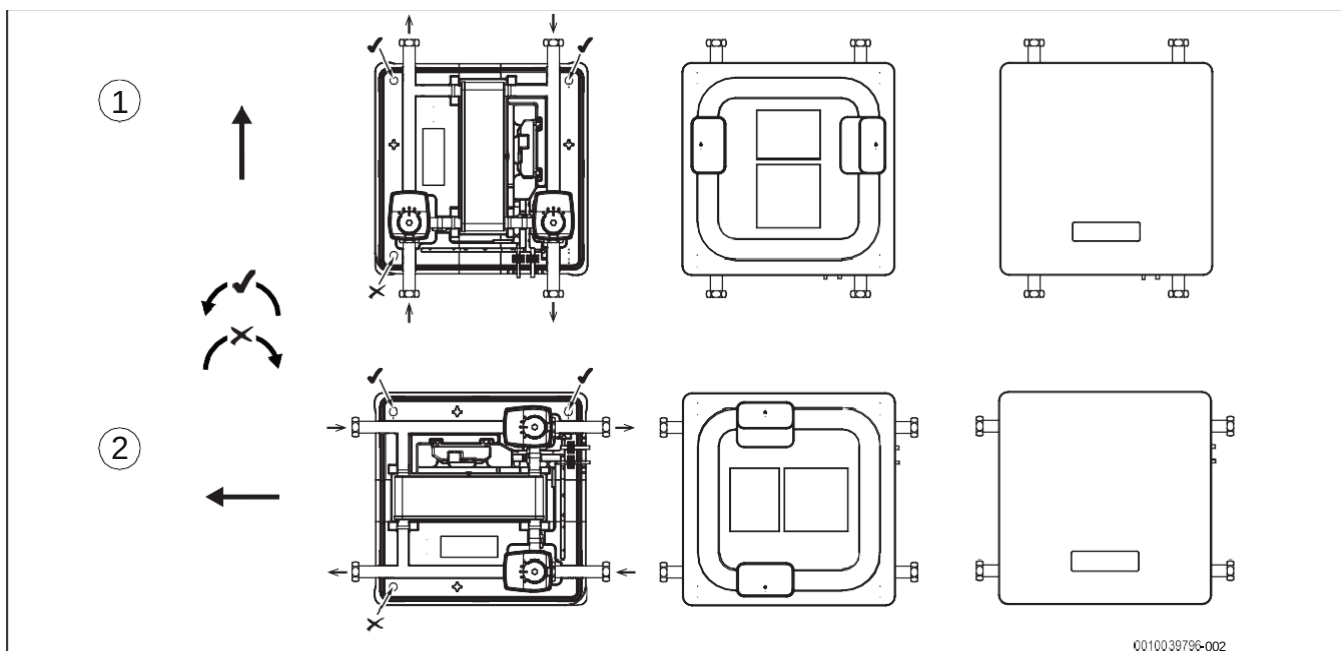
Režim vytápění

- 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.



obr. 80 Montáž pro provoz chlazení s HP-PCU

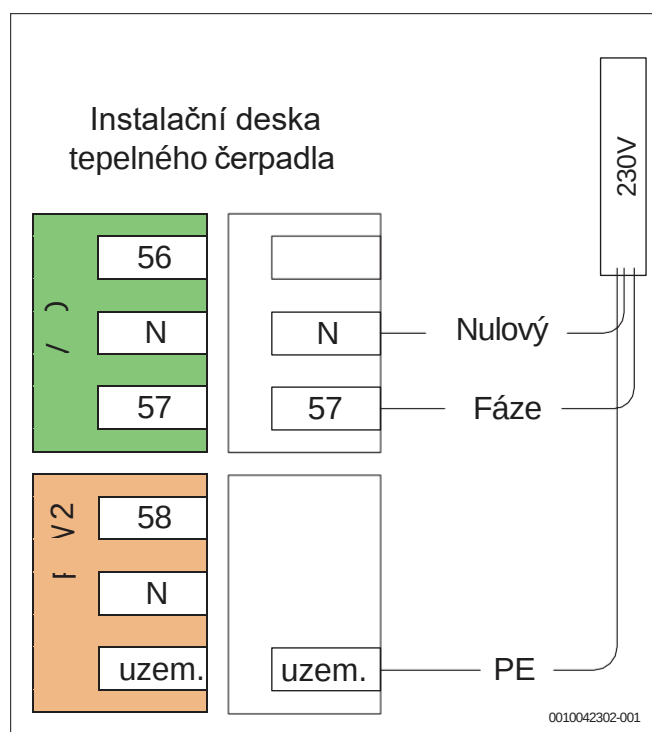
- [1] Vertikální montáž
[2] Horizontální montáž

Chladicí režim

- Tepelná čerpadla Compress země/voda CS7800iLW M(F) jsou vhodná pro tichá chlazení prostřednictvím podlahového, stěnového i stropního vytápění v kombinaci s chladicí stanicí HP-PCU.
- Směr proudění je daný. To značí, že chladicí stanici HP-PCU lze připojit pouze tak, jak je uvedeno výše.
- Ke spuštění chlazení je zapotřebí CR10 H čidlem vlhkosti.
- CR10 H 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 "živý" kontakt 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.

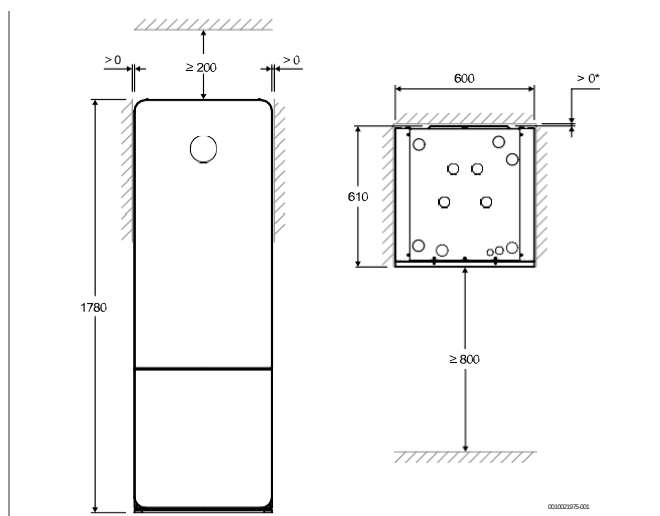


obr. 81 Zapojení napájení

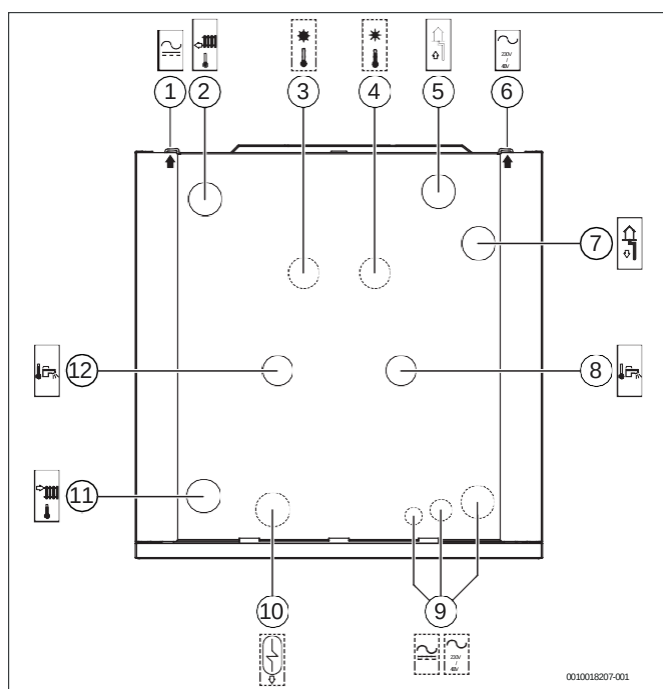
Zapojení tepelného čerpadla

- 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. 82 Rozměry tepelného čerpadla



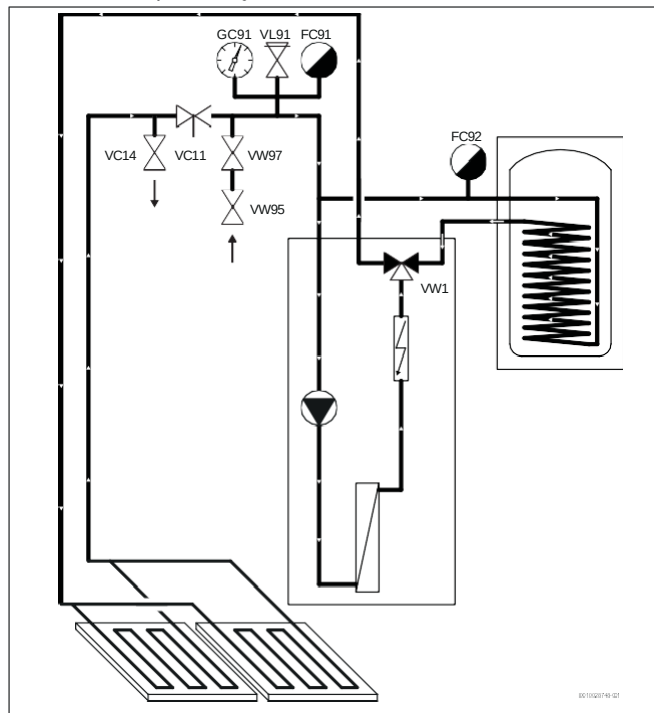
obr. 83 Připojení z půdorysu

- [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 solanky (vstup do zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Zpátečka okruhu solanky (zpátečka ze zemního vrtu)
- [8] Přívod vody
- [9] Volitelné vstupy (elektrické připojení)
- [10] Volitelné vstupy (přídatná příprava teplé vody)
- [11] Vstup do otopného systému
- [12] Výstup teplé vody

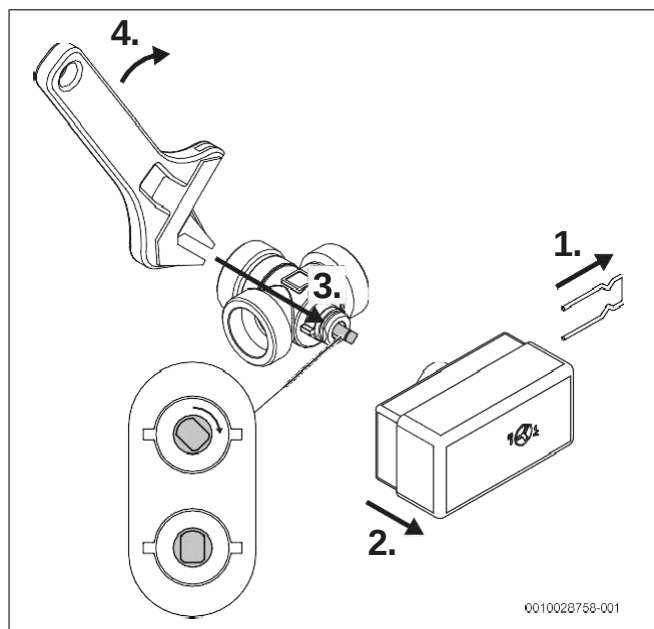
Odvzdušnění tepelného čerpadla

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. 84 Systém vytápění



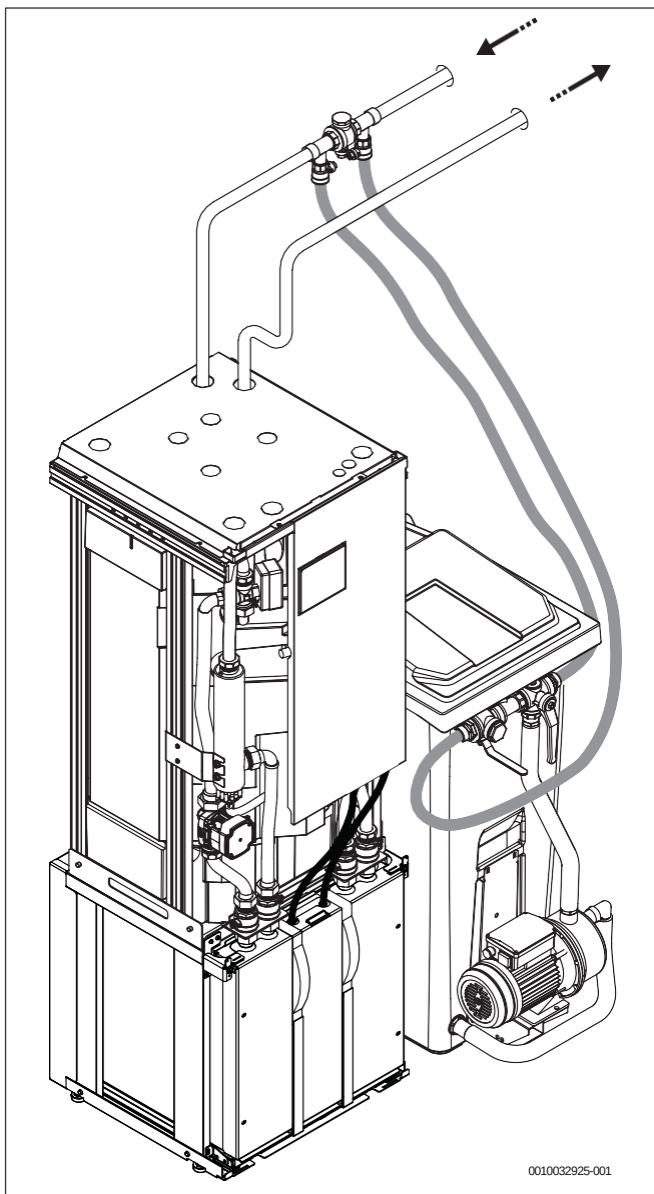
obr. 85 Přepínací ventil

- 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 solanky

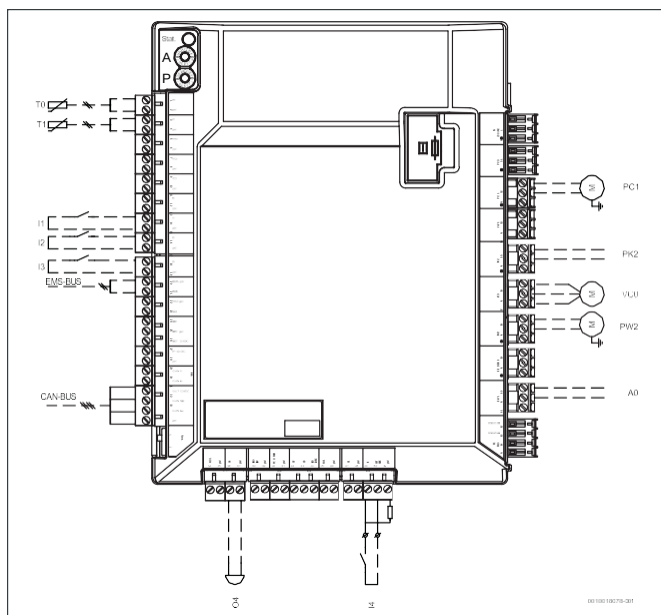
- Plnění a odvzdušnění potrubí směsi nemrznoucí kapaliny a vody by mělo být prováděno opatrně.
- Protimrazová ochrana směsi by měla dosahovat až do -15°C (odpovídá cca 30% roztoku).
- Jako nemrznoucí prostředek jsou schváleny pouze monoethylenglykol, propylenglykol nebo etanol s nebo bez inhibitorů koroze, 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. 86 Plnění

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

Elektrické připojení



obr. 87 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 mezeřelé.

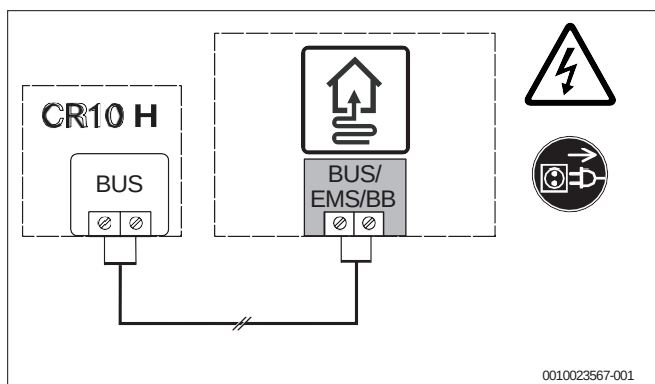
Schéma okruhu CR10 H

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.
- Zřídte BUS-spojení.



obr. 88 Elektrické zapojení BUS-spojení

Regulační jednotka UI800

- Regulační jednotku UI800 nelze vyjmout a namontovat na stěnu.
- Je vhodná pro řízení otopného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka UI800 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Bezdrátový modul Connect Key K30 RF je součástí dodávky tepelného čerpadla CS7800iLW M. Pro tepelná čerpadla CS7800iLW M F je nutné jej doobjednat samostatně.
- Funkce K30 RF:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla CS7800iLW a CS7800iLW F s aplikací HomeCom Easy a pro připojení otopného systému k odbornému zákaznickému portálu.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla CS7800iLW (F) pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání CR20 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.
 - UI800 a K30 RF lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. CS7800iLW F nebo CS7800iLW. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s CW400/ HPC410.
 - 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.

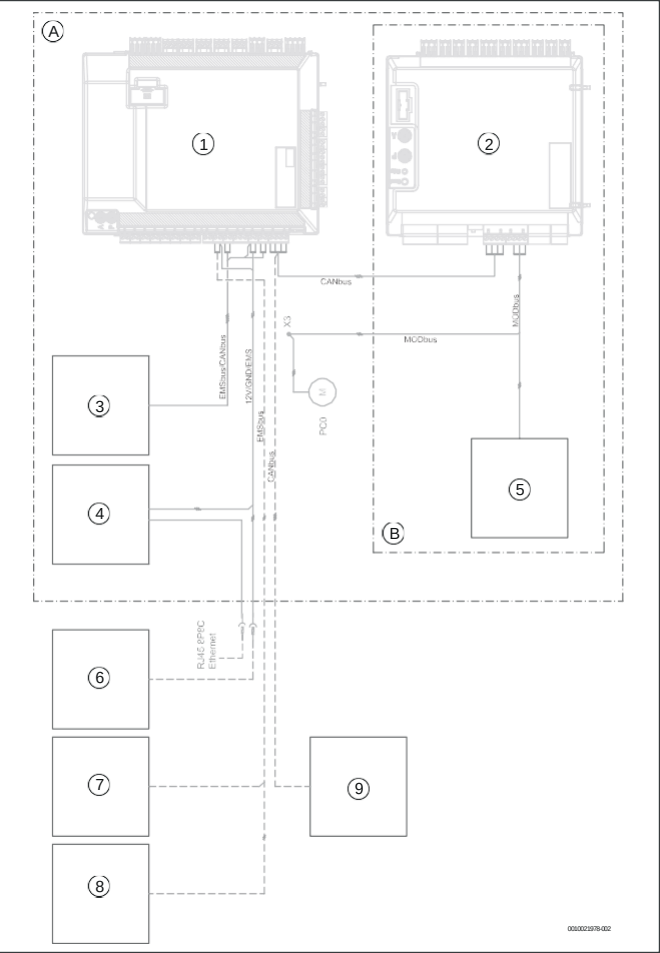
Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo PW2 je řízeno přes obslužnou jednotku UI800 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



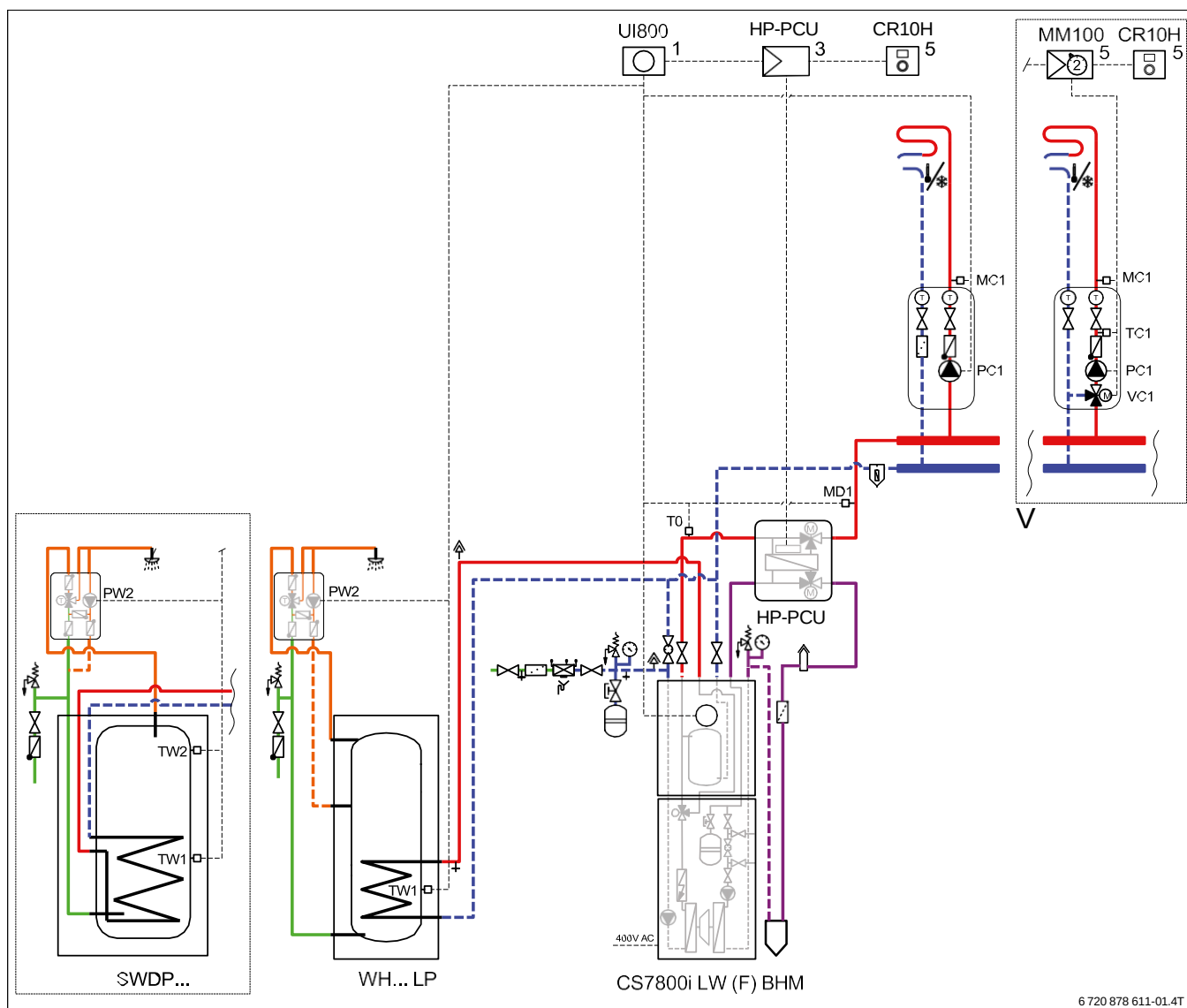
obr. 89 Přehled BUS

- [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 CS7800iLW (F) BHM s integrovaným akumulčním zásobníkem, samostatně stojícím zásobníkem TV, nesměšovaným (směšovaným) okruhem a pasivní chladicí stanicí HP-PCU



6 720 878 611-01.4T

obr. 90 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

- [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 CS7800iLW (F) BHM pro vytápění
- Chlazení pasivní stanicí HP-PCU
- Akumulační zásobník namontovaný na tepelném čerpadle; vytvoření harmonického celku
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
- Bezdrátový modul Connect Key K30 RF (u CS7800iLW (F) příslušenství)
- Dálkové ovládání CR10 H s čidlem vlhkosti
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Akumulační zásobník 50 l
 - Zpětná klapka pro otopnou vodu
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Tlaková expanzní nádoba solanky
 - Plnicí stanice solanky
 - Filtrační kulový ventil zpátečky otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Nesměšovaný otopný/chladicí okruh
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul otopných okruhů MM100.
- Čidla průtoku a venkovní teploty jsou součástí dodávky tepelného čerpadla.

Speciální pokyny pro projektování

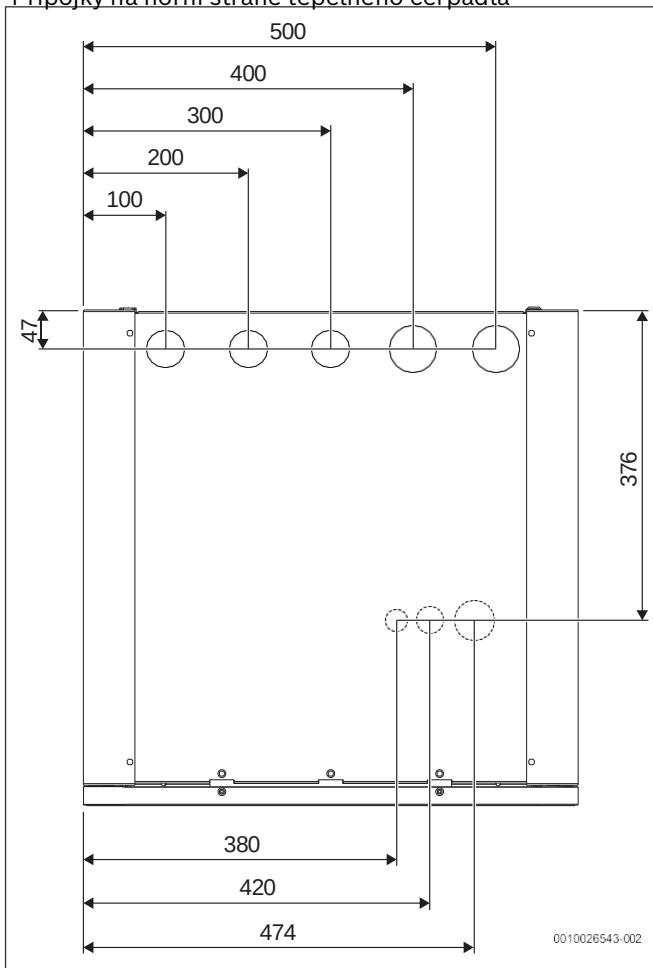
Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 systémem 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.

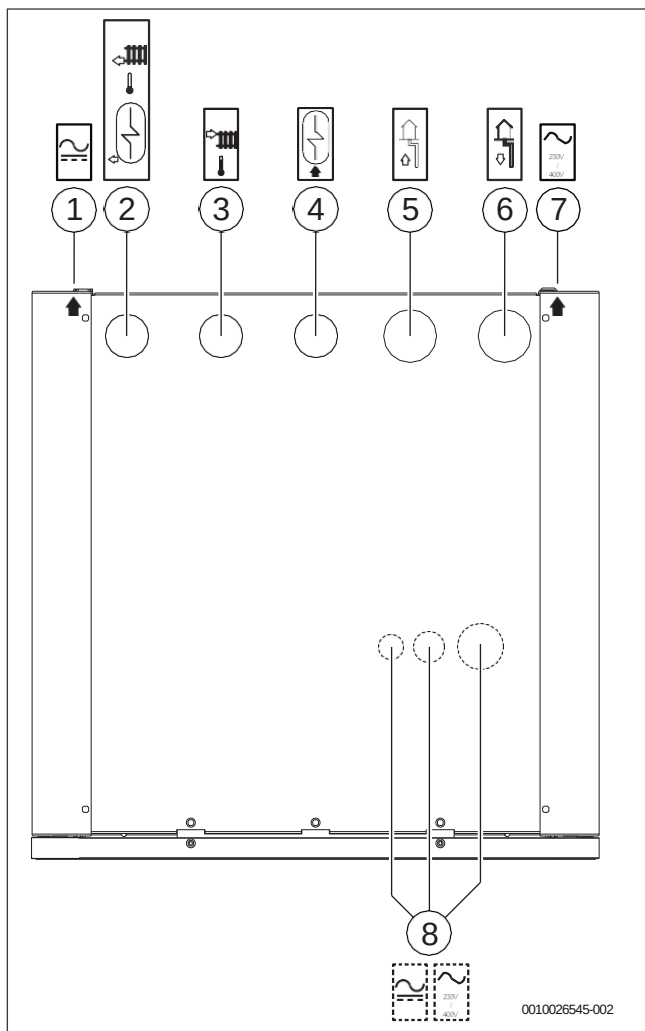
Přípojky na horní straně tepelného čerpadla



obr. 91 Přípojky na horní straně

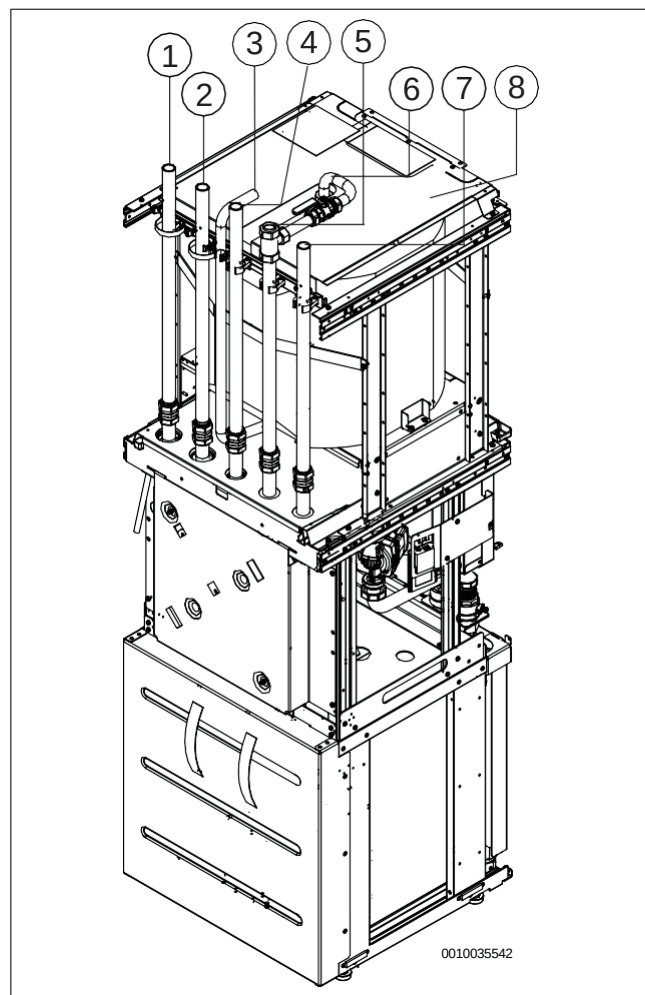
Akumulační zásobník

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



obr. 92 Připojení tepelného čerpadla

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



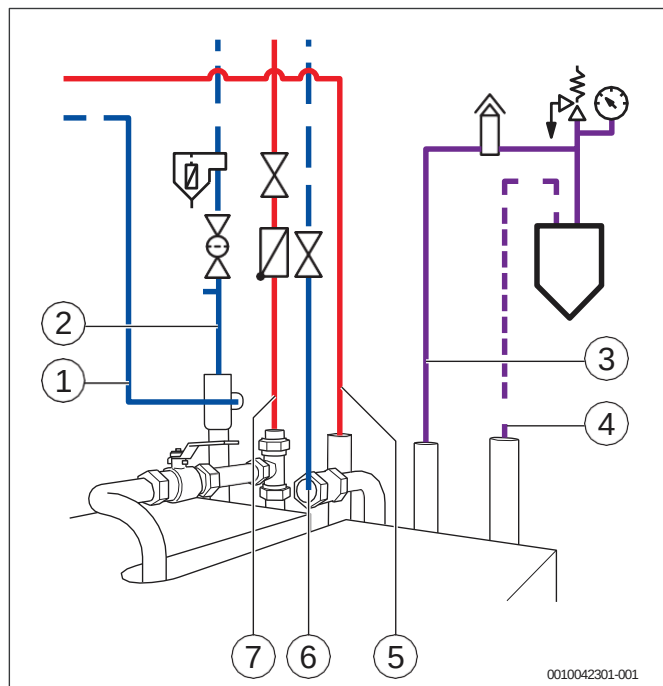
obr. 93 Připojení

Propojení tepelného čerpadla a akumulčního zásobníku

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



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



obr. 94 Připojení tepelného čerpadla a akumulčního zásobníku

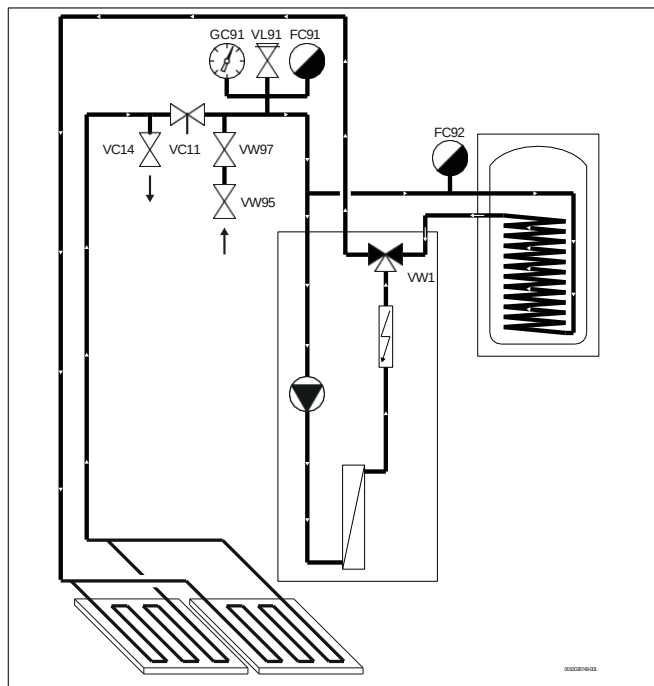
- [1] Zpátečka teplé vody
- [2] Zpátečka otopného okruhu
- [3] Připojení okruhu solanky
- [4] Zpátečka okruhu solanky
- [5] Připojení teplé vody
- [6] Akumulační zásobník zpátečky otopného okruhu
- [7] Výstup otopného okruhu

Zásobník teplé vody

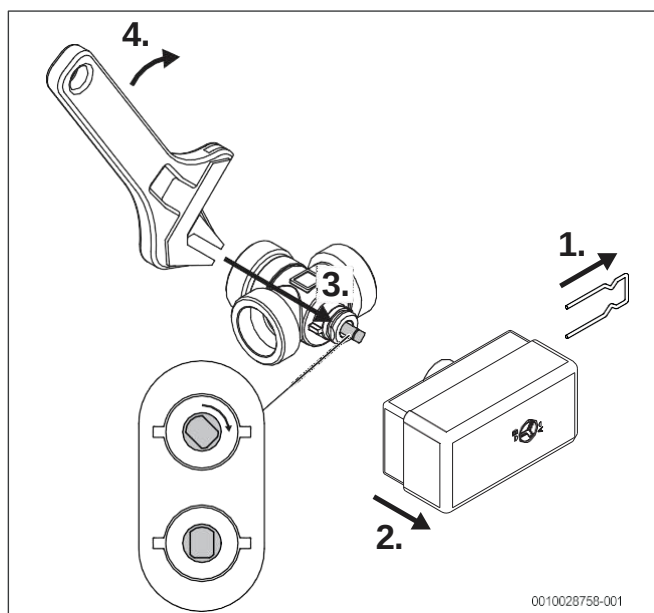
- Tepelná čerpadla CS7800iLW lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C ve skleněném nebo plechovém provedení má objem 300 l a lze jej kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Materiál akumulčního zásobníku: nerezová ocel. SWDP 300 O 2 C se dodává s dvěma předinstalovanými čidly teplé vody.
- SWDP 300 O 2 C nemá cirkulační přípojku. Cirkulace se provádí připojením přes potrubí studené vody.
- Smaltované zásobníky teplé vody WH 290/370/450 LP 1 B lze kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Akumulační zásobníky řady WH 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.

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. 95 Systém vytápění



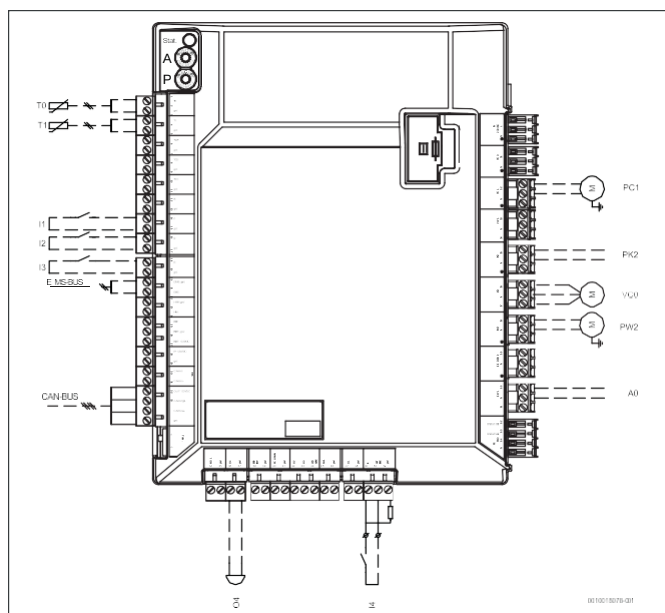
obr. 96 Přepínací ventil

- 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. Odečtete 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 solanky
→ str. 76.

Elektrické připojení



obr. 97 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, $\cos > 0,4$. V případě vyšší zátěže lze instalovat mezirelé.

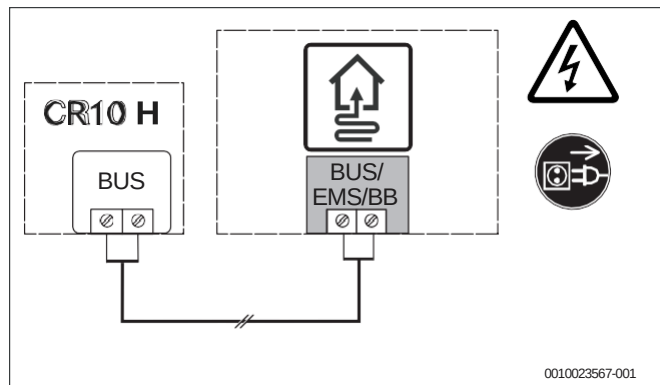
Schéma okruhu CR10 H

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.



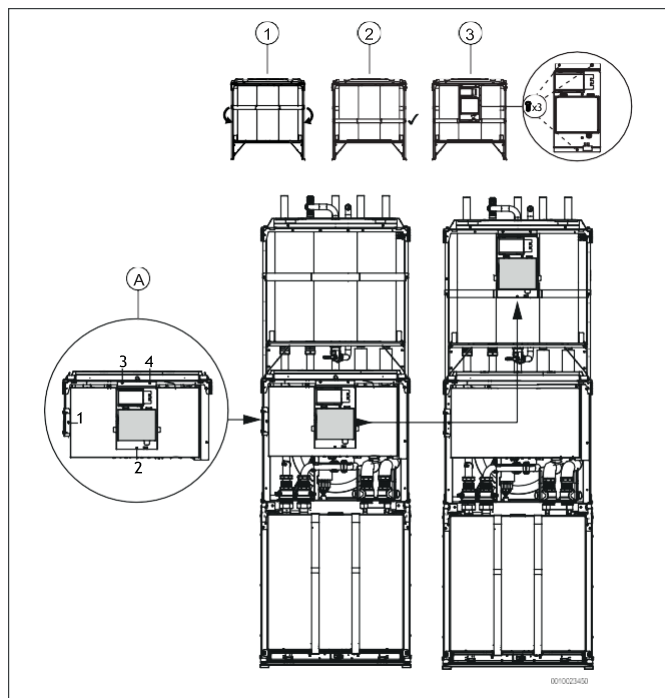
obr. 98 Elektrické zapojení BUS-spojení

Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo PW2 je řízeno přes obslužnou jednotku UI800 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu.

Regulační jednotka UI800

- Řídicí jednotku UI800 nelze vyjmout a namontovat na stěnu.
- U CS7800iLW (F) BHM lze však regulační jednotku z tepelného čerpadla vyjmout a umístit jej výše na akumulaciční zásobník na k tomu určené upevňovací body.



obr. 99 Přemístění regulační jednotky

- Regulační jednotka UI800 je vhodná k ovládání topného 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 topných okruhů může být provedeno na této jednotce.
- Regulační jednotka UI800 má integrované měření tepla pro vytápění a teplotou vody.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí dodávky tepelného čerpadla CS7800iLW. Pro tepelná čerpadla CS7800iLW F je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce K30 RF:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW a CS7800iLW F s aplikací HomeCom Easy a pro připojení topného systému k odbornému zákaznickému portálu.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW a CS7800iLW F pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání CR20 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - UI800 a K30 RF lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. CS7800iLW F nebo CS7800iLW. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s CW400/ HPC410.

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 akumulacičním zásobníkem.
- Teplo pro topný 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 akumulacičním zásobníkem a je součástí dodávky.

Režim chlazení

→ str. 93.

Obsah dodávky chladicí stanice

→ str. 93.

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.

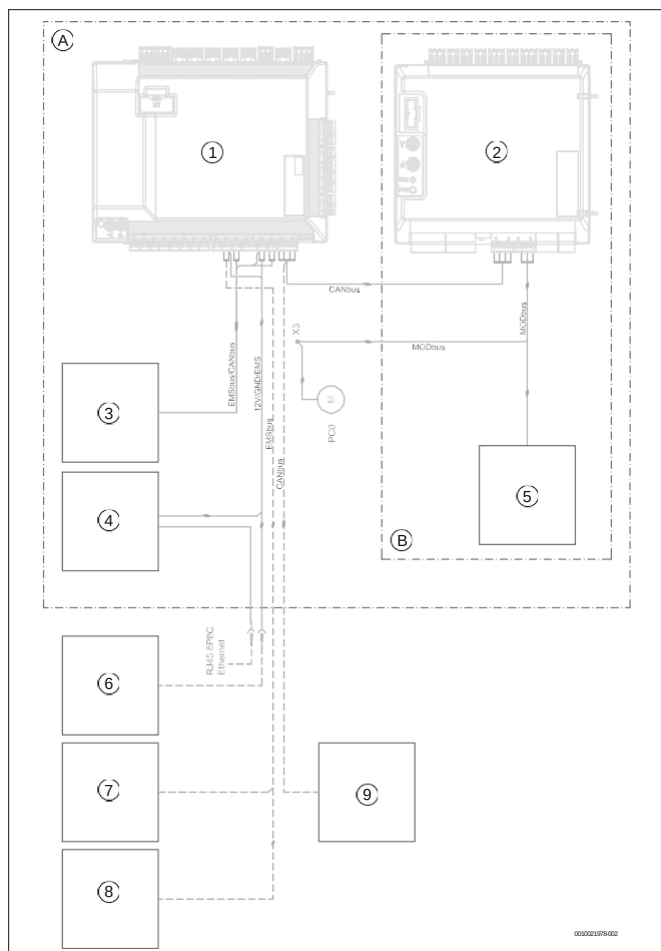
Oběhová čerpadla

- Regulace objemového průtoku vnitřního čerpadla topného 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 solanky pomocí signál PWM.
- Čerpadlo pro 1. topný okruh PC1 se připojuje na svorky 52 a N obslužné jednotky UI800.
- 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 UI800 a připojeno ke svorkám 58 a N na instalačním modulu.

Schéma svorek

- Čidla T0 a T1 jsou připojena k instalačnímu modulu.

Přehled CAN-, EMS- a MOD-BUS



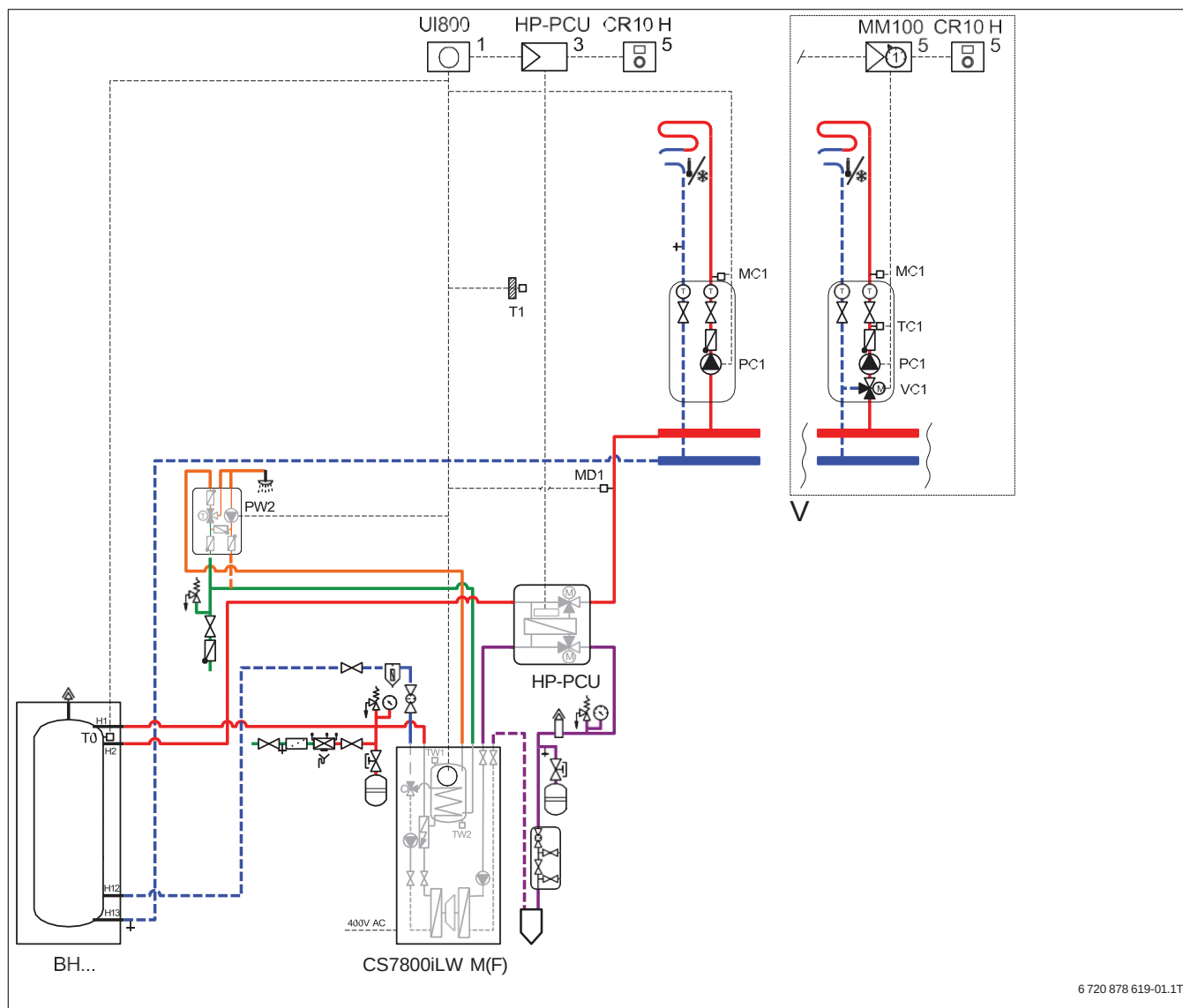
obr. 100 Přehled BUS

- [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 CS7800iLW M(F) s integrovaným zásobníkem TV, samostatně stojícím akumulčním zásobníkem, nesměšovaným (směšovaným) otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí



obr. 101 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

[3] Umístění: ve stanici

[5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulační tepelné čerpadlo země/voda CS7800iLW (F) BHM pro vytápění
- Chlazení pasivní stanicí HP-PCU
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání CR10 H s čidlem vlhkosti
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky

- 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 směšované otopné okruhy lze připojit přes modul topných okruhů MM100.
- Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.
- Zobrazené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velké odvzdušňovací otvory a zařízení na plnění okruhu solanky nejsou součástí dodávky a musí být dodány samostatně.

Speciální pokyny pro projektování**Tepelné čerpadlo**

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanka je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 běžné pohybuje mezi 5 až 10 %.

Řízení tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla UI800 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 CR10 H

- Pro provoz chlazení je nutná obslužná jednotka CR10 H se snímačem vlhkosti, která se k regulační jednotce UI800 připojuje přes EMS-BUS.
- Teploty a provozní režim lze sledovat na LCD displeji.
- Požadovanou pokojovou teplotu lze změnit otočením přepínače.

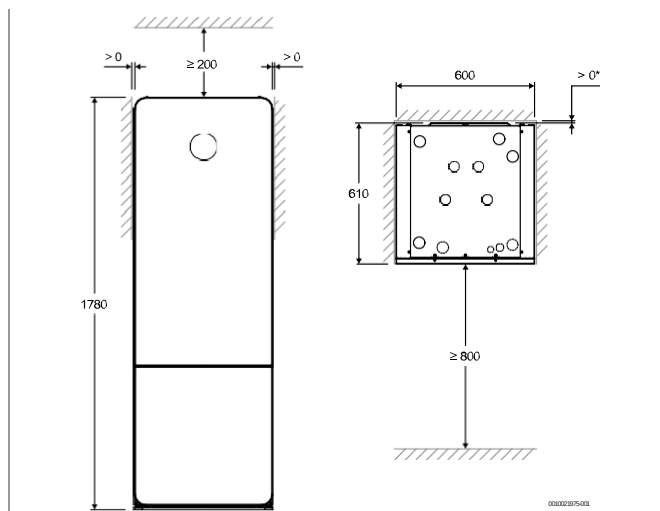
Akumulační zásobník

- 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 BH/BST 120/200/300-5.

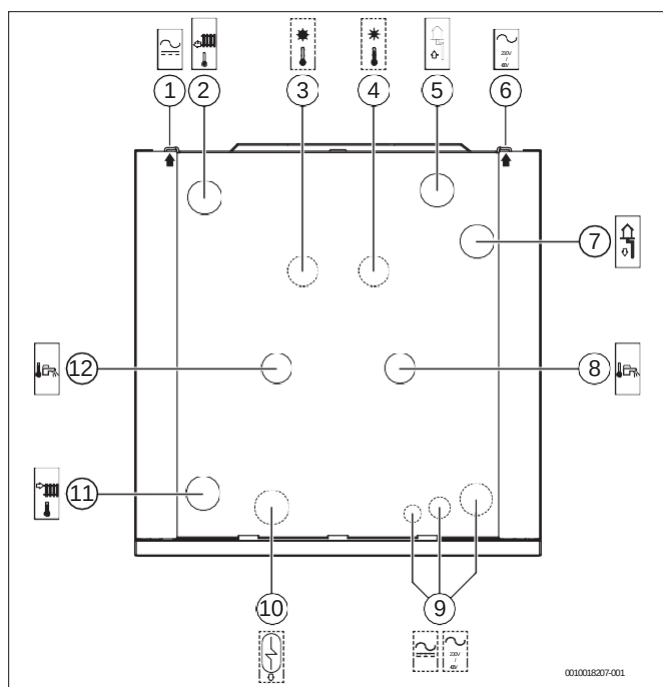
Nastavení tepelného čerpadla

- 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. 102 Rozměry tepelného čerpadla



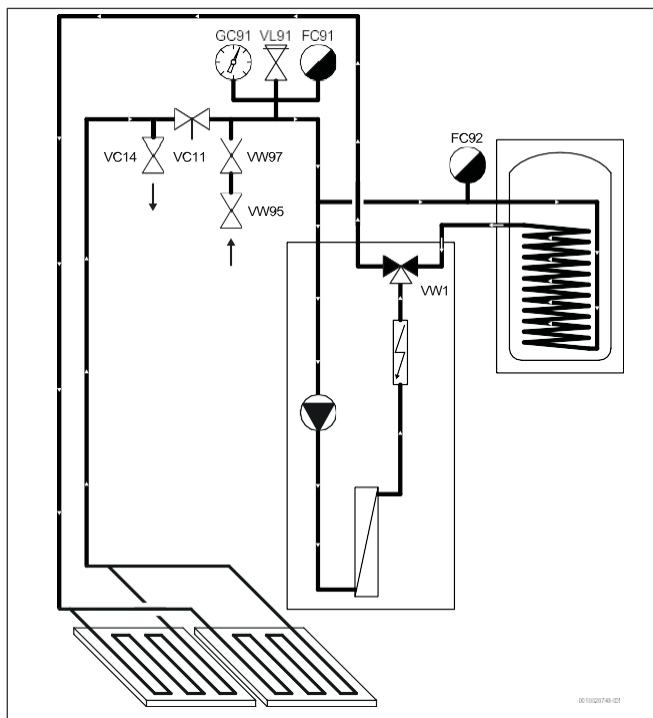
obr. 103 Připojení z půdorysu

- [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 solanky (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu solanky (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

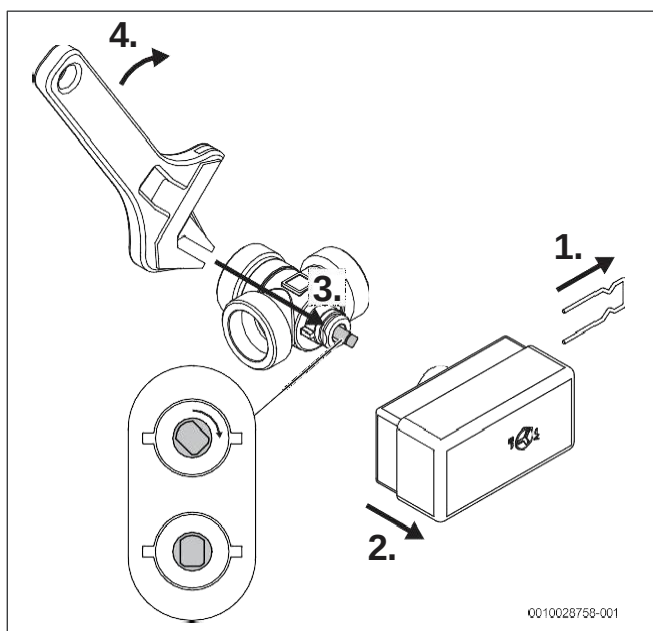
Odvzdušnění tepelného čerpadla

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. 104 Systém vytápění



obr. 105 Přepínací ventil

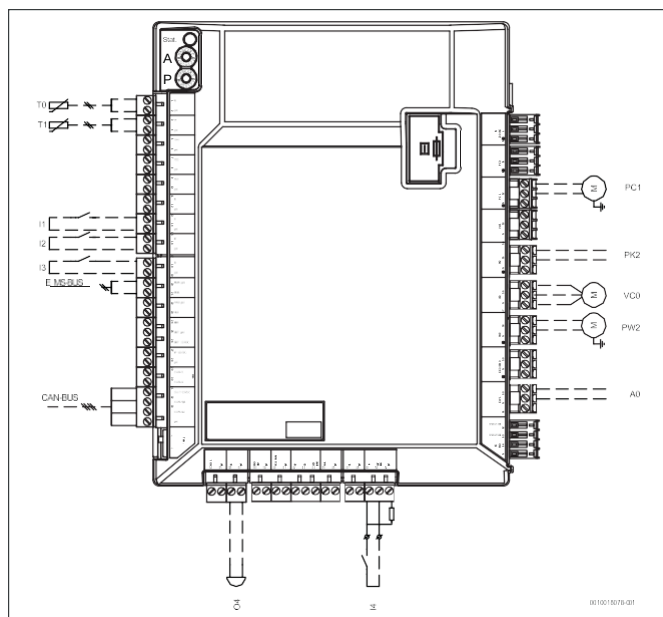
- Vypněte tepelné čerpadlo.
- Uzavřete ventil VC11 ve zpátečce otopného systému.
- Ventil VW1 ručně nastavte do střední polohy.
- Připojte hadici k ventilu VC14. Druhý konec odvedte do odpadu.

- ▶ 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. Odečtete 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 solanky

→ str. 76.

Elektrické připojení



obr. 106 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.

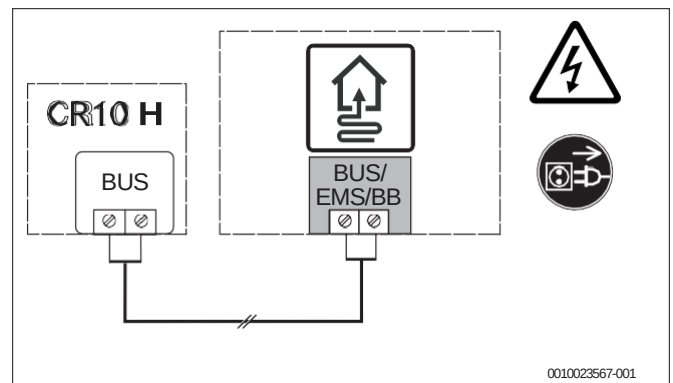
Schéma okruhu CR10 H

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.
- ▶ Zřídte BUS-spojení.



obr. 107 Plán okruhu CR10 H

Regulační jednotka UI800

- Regulační jednotku UI800 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- Tato jednotka je vhodná pro řízení topného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka UI800 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí regulační jednotky UI800.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí dodávky tepelného čerpadla CS7800iLW. Pro tepelná čerpadla CS7800iLW F je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce K30 RF:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) s aplikací HomeCom Easy a pro připojení otopného systému k odbornému zákaznickému portálu.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání CR20 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - UI800 a K30 RF lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. CS7800iLW F nebo CS7800iLW. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s CW400/ HPC410.
 - 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.

Režim chlazení

→ str. 93.

Obsah dodávky chladicí stanice

→ str. 93.

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.

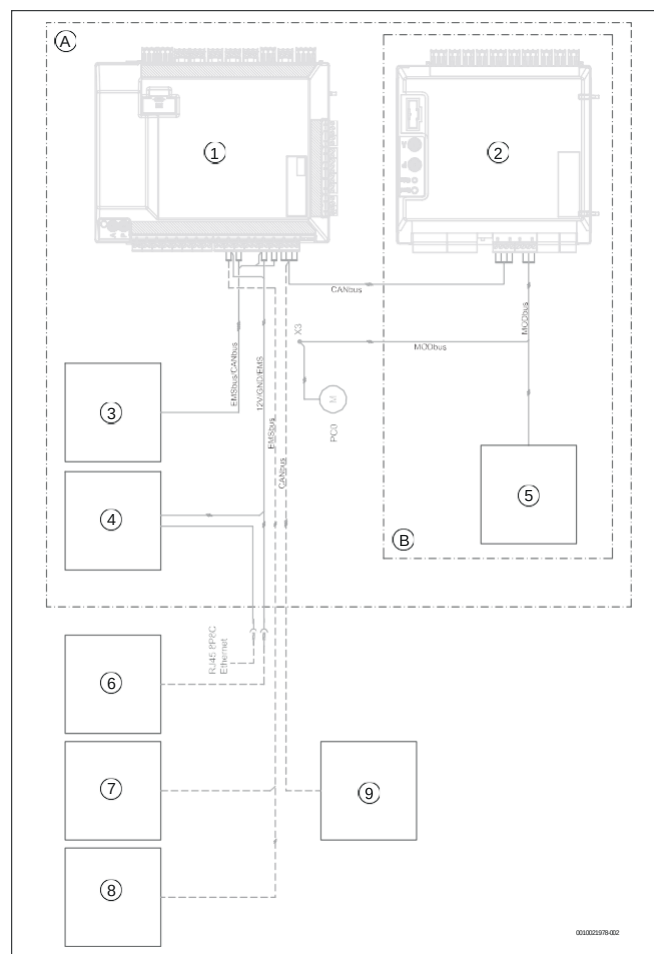
Oběhová čerpadla

- 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 UI800.
- 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 UI800 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



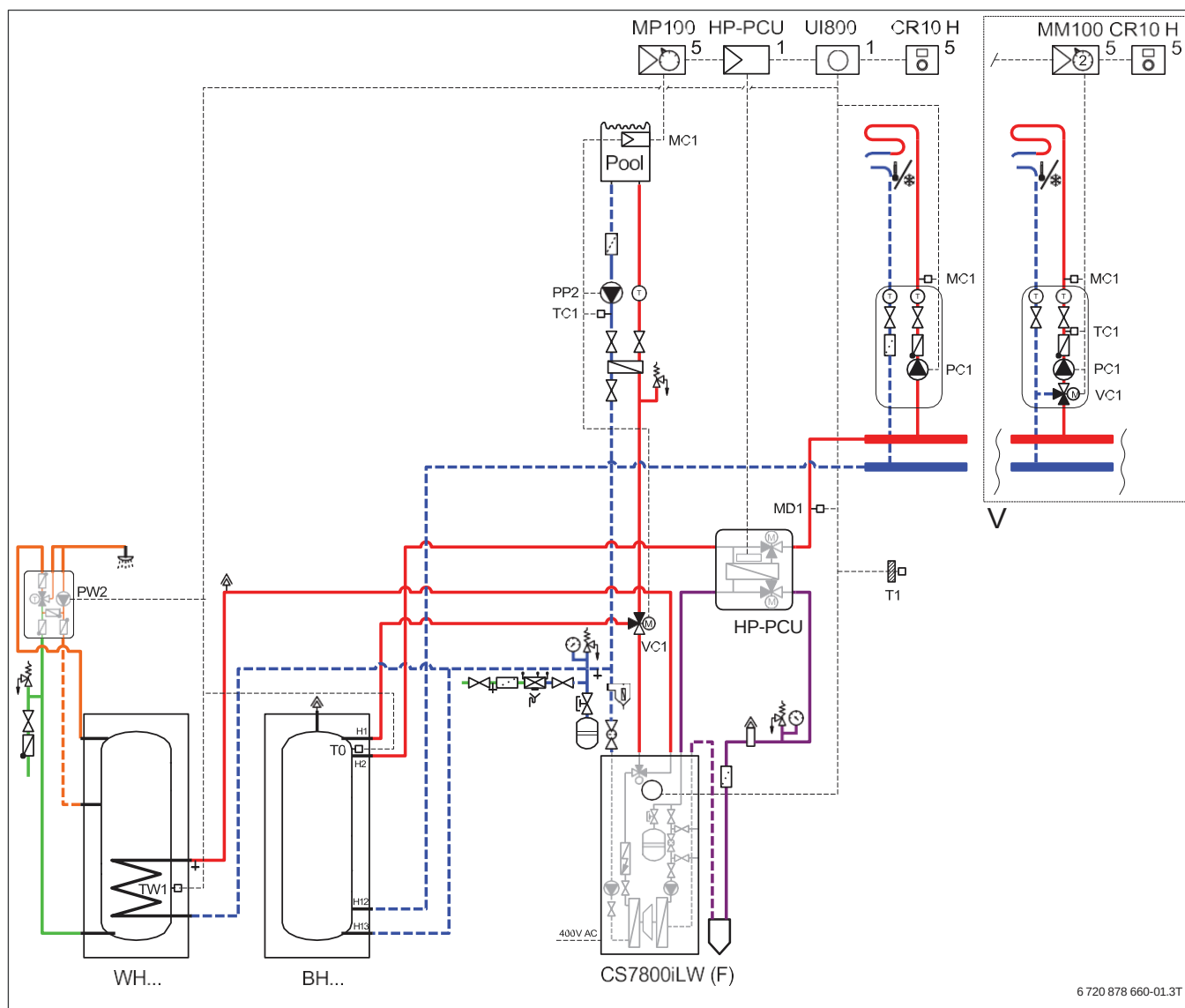
obr. 108 Přehled BUS

- [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 Compress CS7800iLW (F) se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem a zásobníkem TV, nesměšovaným (směšovaným) otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí HP-PCU



obr. 109 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

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

Krátký popis

- [1] Umístění: na tepelném čerpadle
- [5] Umístění: na stěně
- Krátký popis**
- Modulační tepelné čerpadlo země/voda CS7800iLW (F) BHM pro vytápění
 - Chlazení pasivní stanicí HP-PCU
 - Samostatně stojící akumulací zásobník
 - Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
 - Dálkové ovládání CR10 H s čidlem vlhkosti
 - Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
 - Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - 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 MM100.
 - Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.
 - Zobrazené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velké odvzdušňovací otvory a zařízení na plnění okruhu solanky nejsou součástí dodávky a musí být dodány samostatně.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanka je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 běžné pohybuje mezi 5 až 10 %.

Řízení tepelného čerpadla

- Regulační jednotka tepelného čerpadla UI800 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 CR10 H

- Pro provoz chlazení je nutná obslužná jednotka CR10 H se snímačem vlhkosti, která se k regulační jednotce UI800 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 CS7800iLW lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C ve skleněném nebo plechovém provedení má objem 300 l a lze jej kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Materiál akumulačního zásobníku: nerezová ocel. SWDP 300 O 2 C se dodává s dvěma předinstalovanými čidly teplé vody.
- SWDP 300 O 2 C nemá cirkulační přípojku. Cirkulace se provádí připojením přes potrubí studené vody.
- Smaltované zásobníky teplé vody WH 290/370/450 LP 1 B lze kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Akumulační zásobníky řady WH mají vyměnitelnou hořčíkovou anodu.

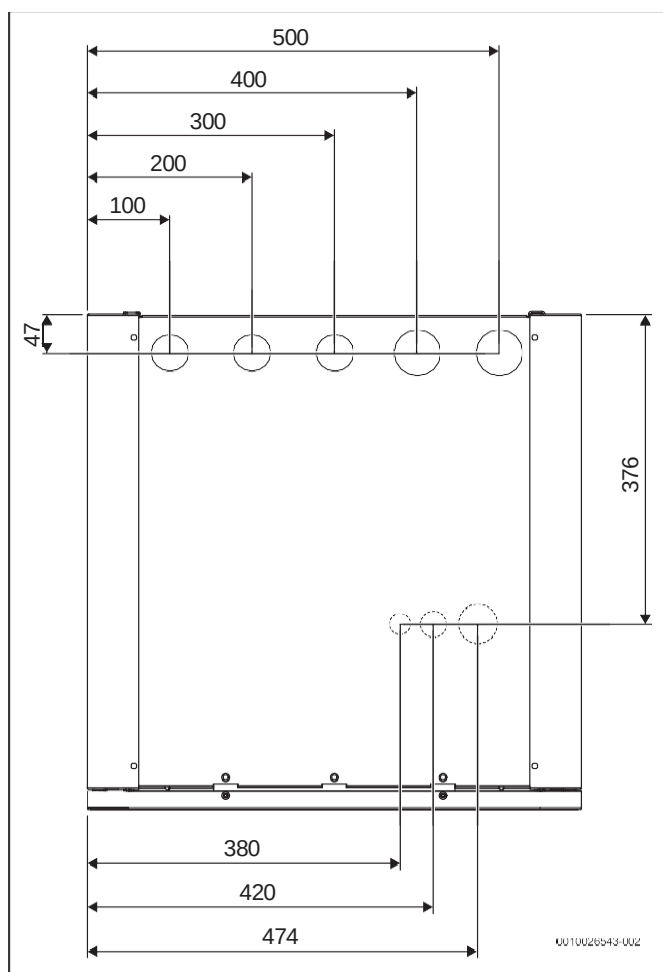
- Čidlo teploty zásobníku je součástí balení. Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a nastavitelnými nožičkami.
- Všechny výkonnostní úrovně jsou schopné připravovat vodu o teplotě > 60 °C. K ochraně proti opaření použijte vhodné technické vybavení, např. směšovače vody.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

Akumulační zásobník

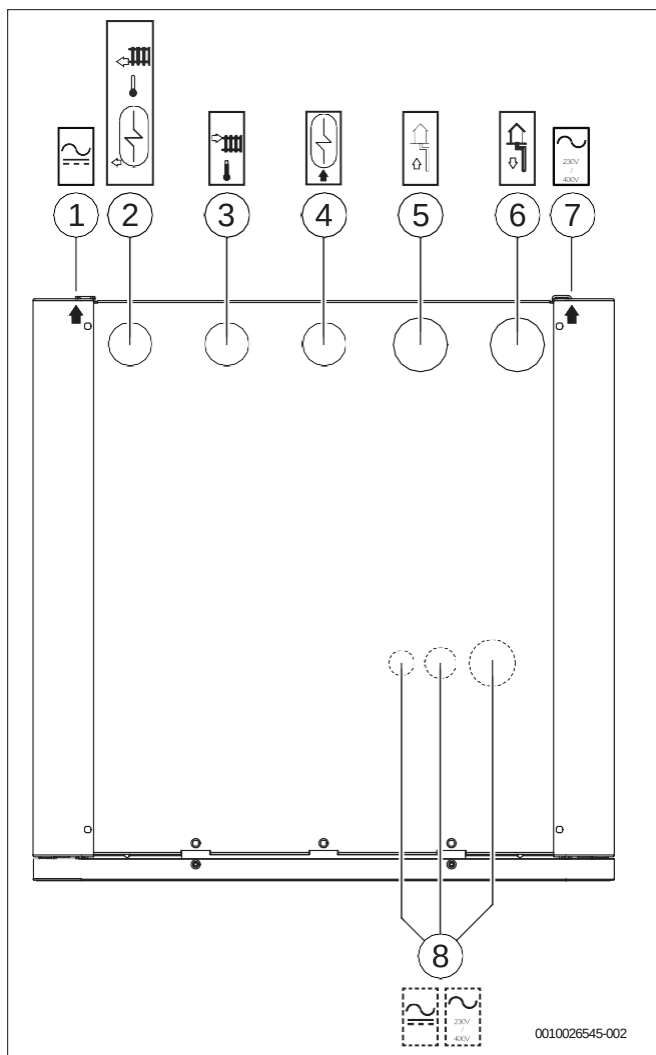
- Akumulační zásobníky se využívají k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Externí teplo z krbové vložky nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro provoz vytápění prostřednictvím akumulačního zásobníku.
- Doporučujeme akumulační zásobník pro akumulaci elektrické energie ve formě tepla a v případě 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 BH/BST 120/200/300-5.

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. 110 Přípojky na horní straně



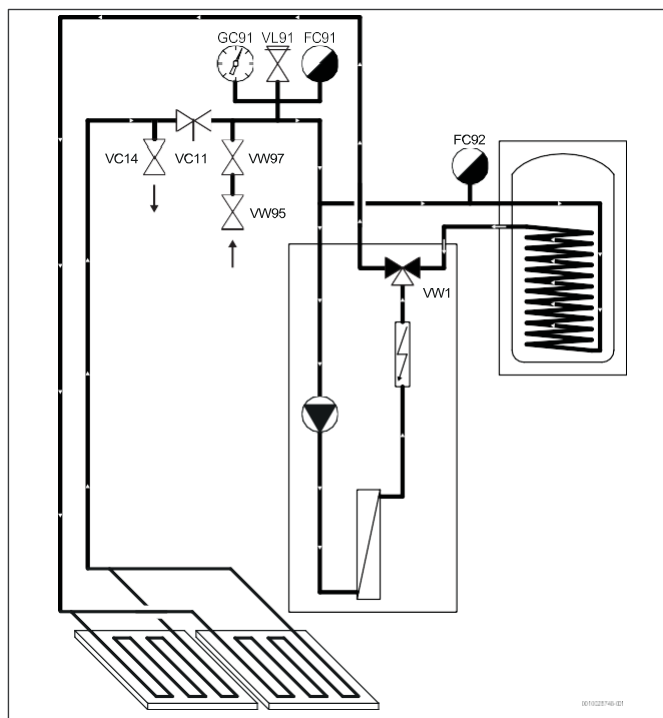
obr. 111 Přípojky na horní straně

- [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 solanky (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu solanky (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

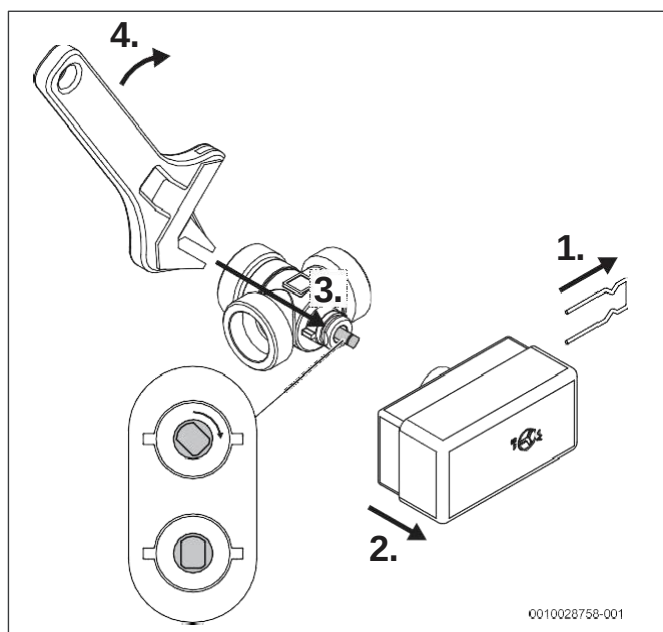
Odvzdušnění tepelného čerpadla

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. 112 Systém vytápění



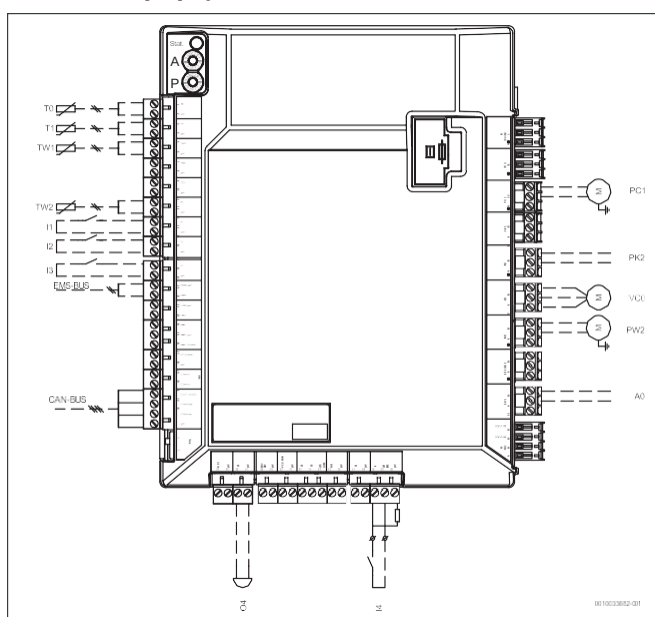
obr. 113 Přepínací ventil

- 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 solanky
→ str. 76.

Elektrické připojení



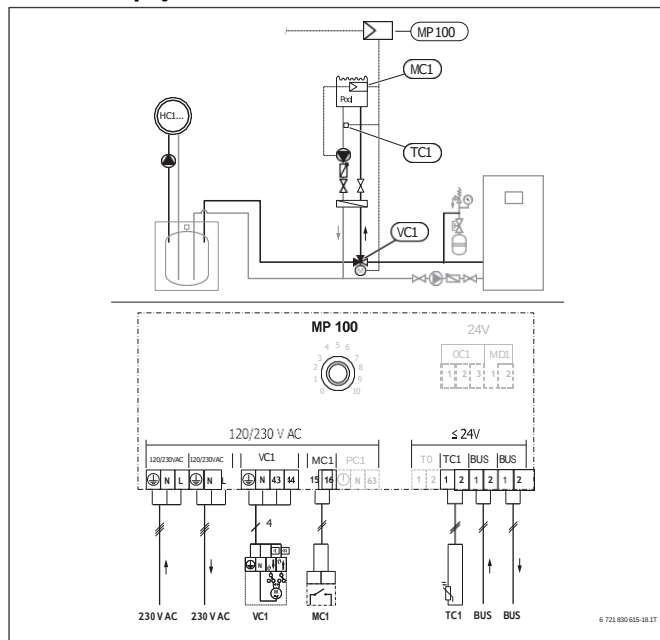
obr. 114 Elektrické připojení

[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 mezirelé.

Schéma zapojení bazénového modulu MP100



obr. 115 Schéma zapojení

- Bazénový modul MP100 je připojen ke svorkám 21 a 22 na desce.
- 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.

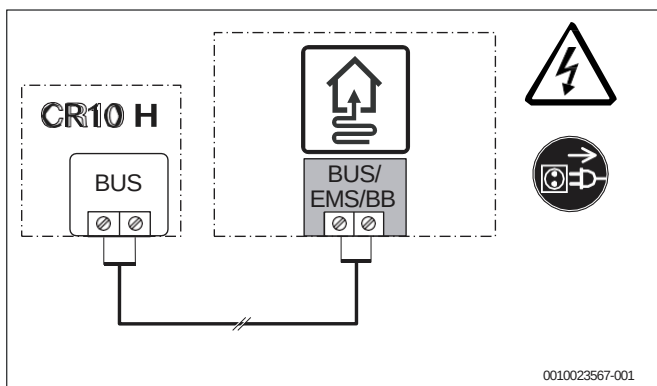
Schéma okruhu CR10 H

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 Povolena délka BUS kabelů

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



obr. 116 Plán okruhu CR10 H

Regulační jednotka UI800

- Regulační jednotku UI800 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- Tato jednotka je vhodná pro řízení topného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka UI800 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí regulační jednotky UI800.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí dodávky tepelného čerpadla CS7800iLW. Pro tepelná čerpadla CS7800iLW F je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce K30 RF:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) s aplikací HomeCom Easy a pro připojení otopného systému k odbornému zákaznickému portálu.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání CR20 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - UI800 a K30 RF lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. CS7800iLW (F). Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s CW400/HPC410.
 - 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 chlazení

→ str. 93.

Obsah dodávky chladicí stanice

→ str. 93.

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.

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.

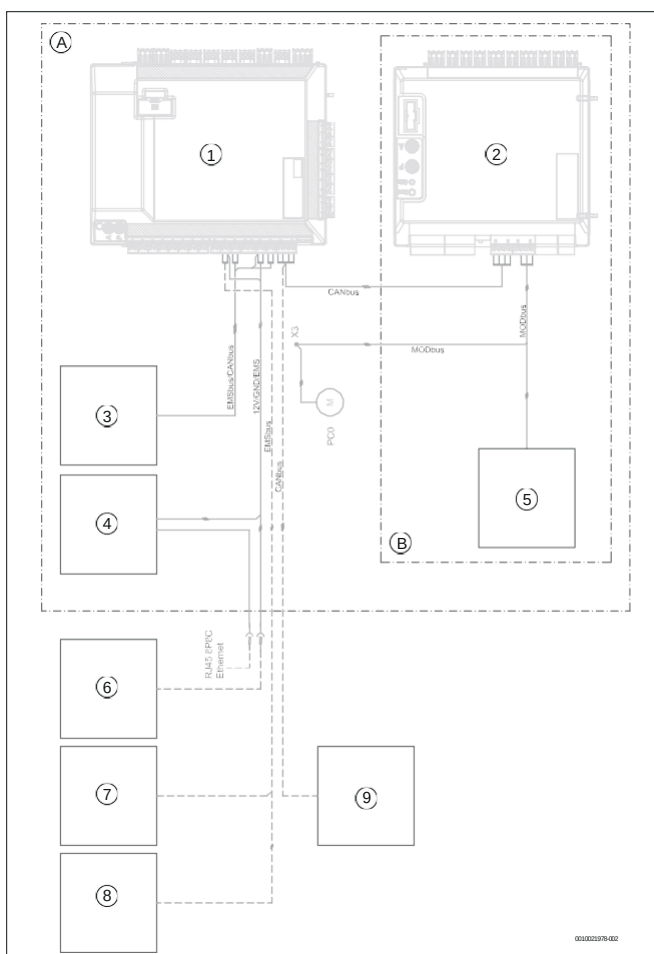
Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo v tepelném čerpadle před oddělovacím akumulčním zásobníkem je řízeno signálem Modbus.
- Čerpadlo pro 1. otopný okruh (PC1) se připojuje na svorky 52 a N regulační jednotky UI800.
- 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 UI800 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



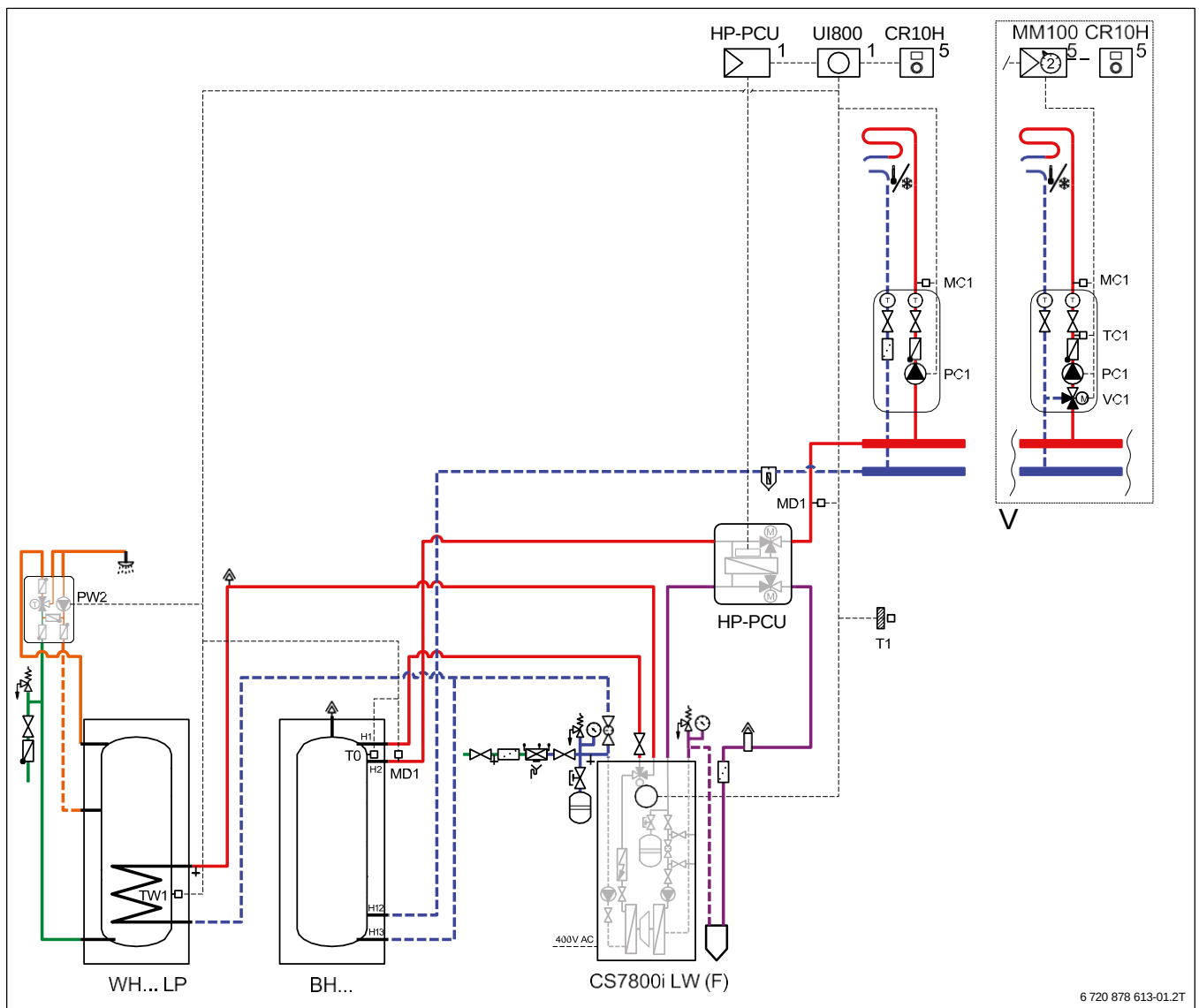
obr. 117 Přehled BUS

- [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. 43 Připojení

6.13 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Compress CS7800iLW (F) se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem a zásobníkem TV, nesměšovaným (směšovaným) otopným okruhem a pasivní chladicí stanicí HP-PCU



6 720 878 613-01.2T

obr. 118 Schéma zapojení pro příklad systému (seznam označení symbolů → str. 73)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

[5] Umístění: na stěně

Krátký popis

- Modulační tepelné čerpadlo země/voda CS7800iLW M(F) pro vytápění
- Chlazení pasivní stanicí HP-PCU
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Samostatně stojící zásobník teplé vody
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
- Dálkové ovládání CR10 H s čidlem vlhkosti
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - Čerpadlo otopného okruhu

- Řídicí jednotka tepelného čerpadla
- Zpětná klapka pro otopnou vodu
- Elektrické topné těleso (9 kW)
- Tlaková expanzní nádoba solanky
- Plnicí stanice solanky
- Filtrační kulový ventil pro zpátečku otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul MM100.
- Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 UI800 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 CR10 H

- Pro provoz chlazení je nutná obslužná jednotka CR10 H se snímačem vlhkosti, která se k regulační jednotce UI800 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 CS7800iLW (F) lze kombinovat s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C ve skleněném nebo plechovém provedení má objem 300 l a lze jej kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Materiál akumulčního zásobníku: nerezová ocel. SWDP 300 O 2 C se dodává s dvěma předinstalovanými čidly teplé vody.
- SWDP 300 O 2 C nemá cirkulační přípojku. Cirkulace se provádí připojením přes potrubí studené vody.
- Smaltované zásobníky teplé vody WH 290/370/450 LP 1 B lze kombinovat se všemi výkonnostními řadami. Akumulační
- zásobníky řady WH 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.

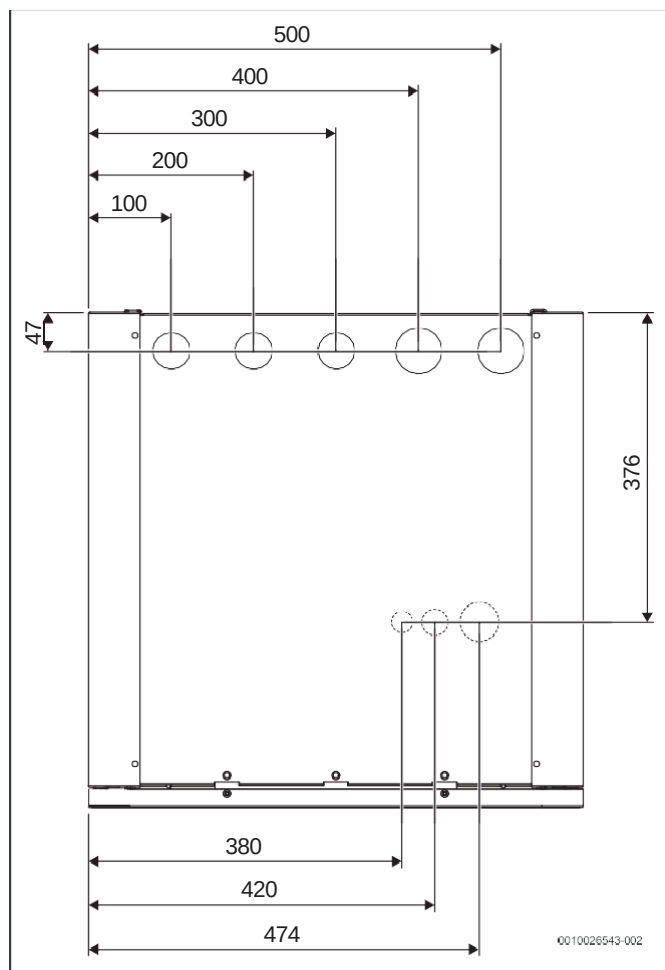
Akumulační zásobník

- 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 BH/BST 120/200/300-5.

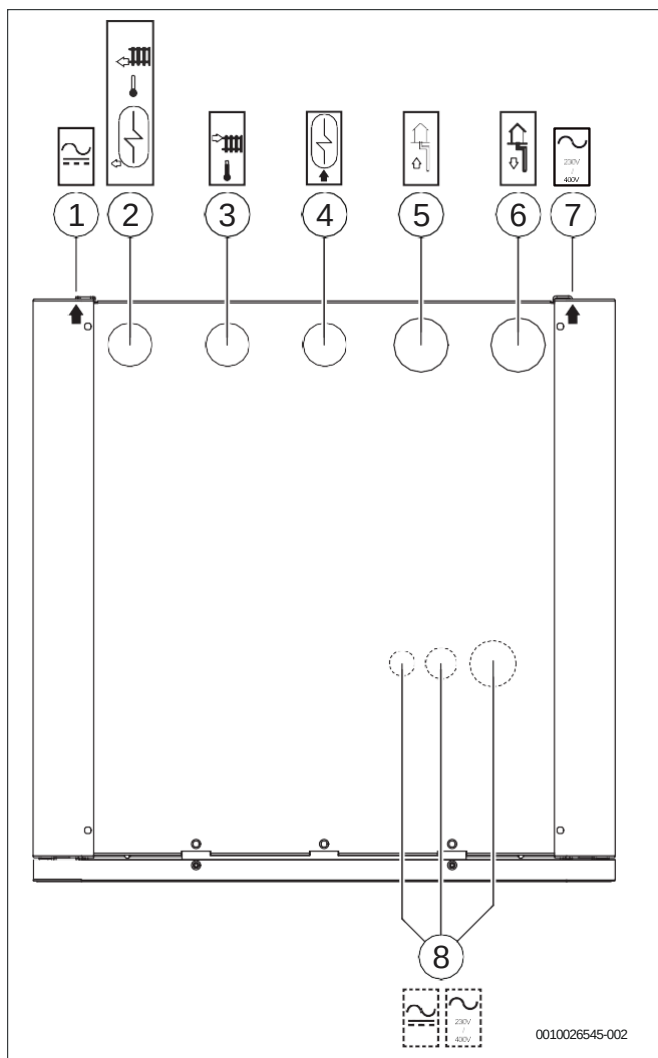
Nastavení tepelného čerpadla

- 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. 119 Přípojky na horní straně



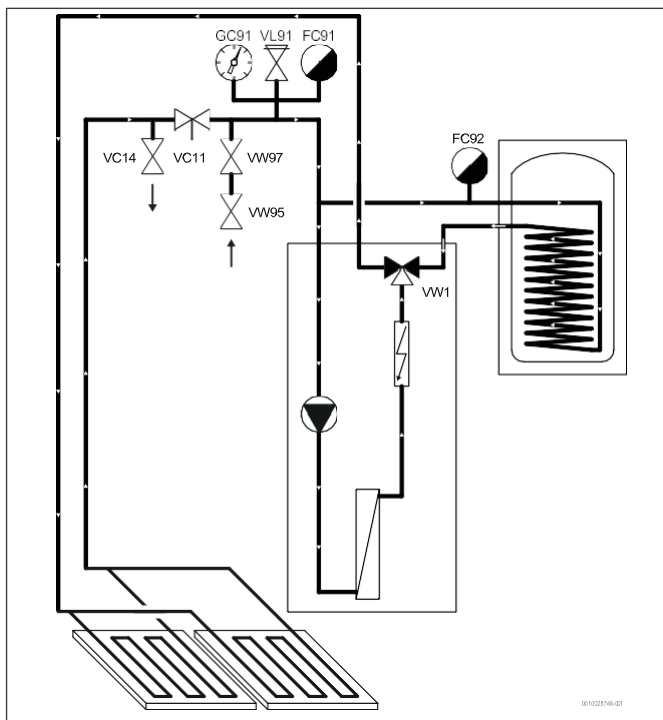
obr. 120 Přípojky na horní straně

- [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 solanky (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu solanky (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

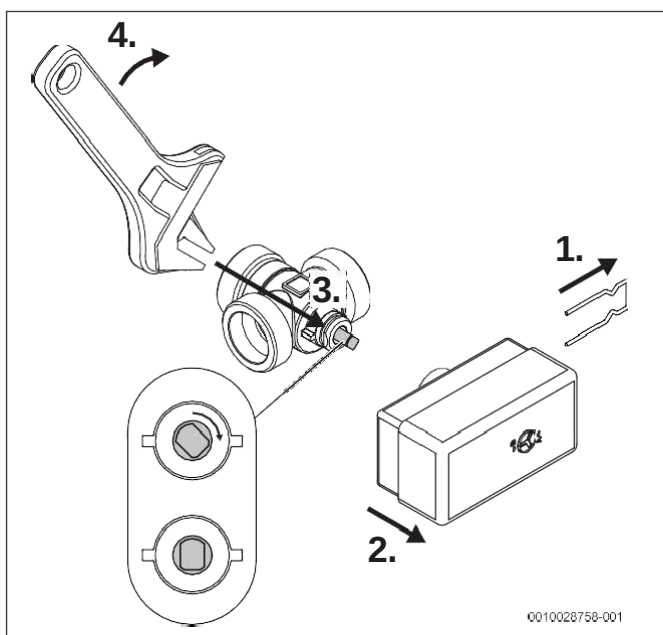
Odvzdušnění tepelného čerpadla

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. 121 Systém vytápění



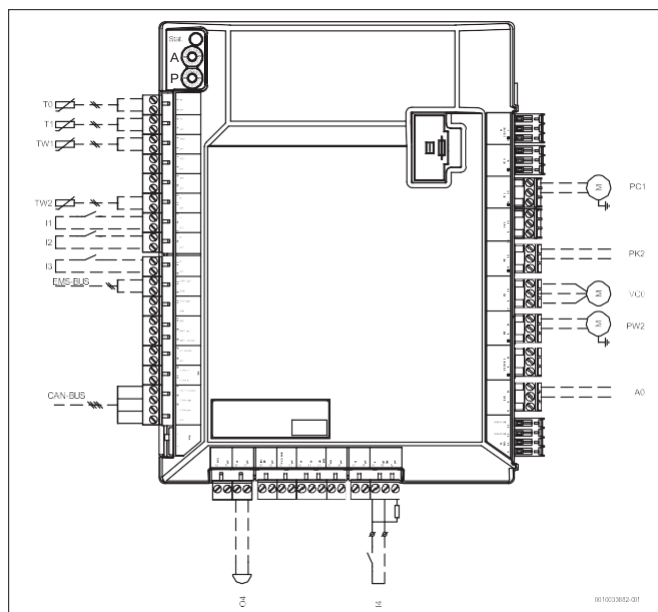
obr. 122 Přepínací ventil

- ▶ 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 solanky

→ str. 76.

Elektrické připojení

obr. 123 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 mezirelé.

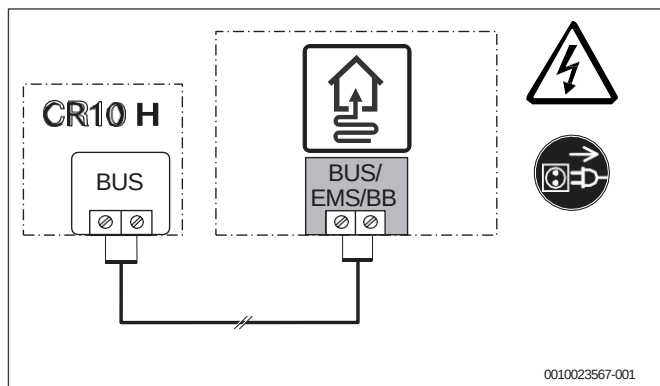
Schéma okruhu CR10 H

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 Povolena délka BUS kabelů

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



obr. 124 Schéma okruhu CR10 H

Regulační jednotka UI800

- Regulační jednotku UI800 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- Tato jednotka je vhodná pro řízení topného okruhu a pro ohřev vody.
- Regulační jednotka UI800 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí regulační jednotky UI800.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí dodávky tepelného čerpadla CS7800iLW. Pro tepelná čerpadla CS7800iLW F je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce K30 RF:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) s aplikací HomeCom Easy a pro připojení topného systému k odbornému zákaznickému portálu.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání CR20 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - UI800 a K30 RF lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. CS7800iLW F nebo CS7800iLW. Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s CW400/HPC410
 - 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 topný 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

→ str. 93.

Obsah dodávky chladicí stanice

→ str. 93.

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.

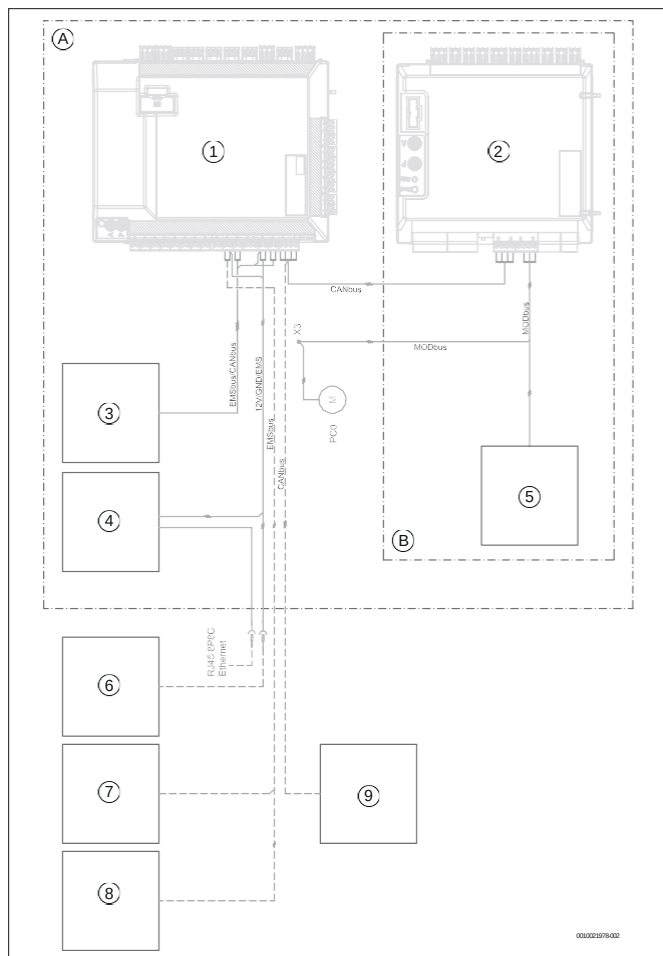
Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo v tepelném čerpadle před oddělovacím akumulčním zásobníkem je řízeno signálem Modbus.
- Čerpadlo pro 1. topný okruh (PC1) se připojuje na svorky 52 a N regulační jednotky UI800.
- Čerpadlo pro 2. topný okruh (PC2) se připojuje na svorky 63 a N modulu topného okruhu MM100.
- Cirkulační čerpadlo PW2 Je řízeno pře regulační jednotku UI800 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



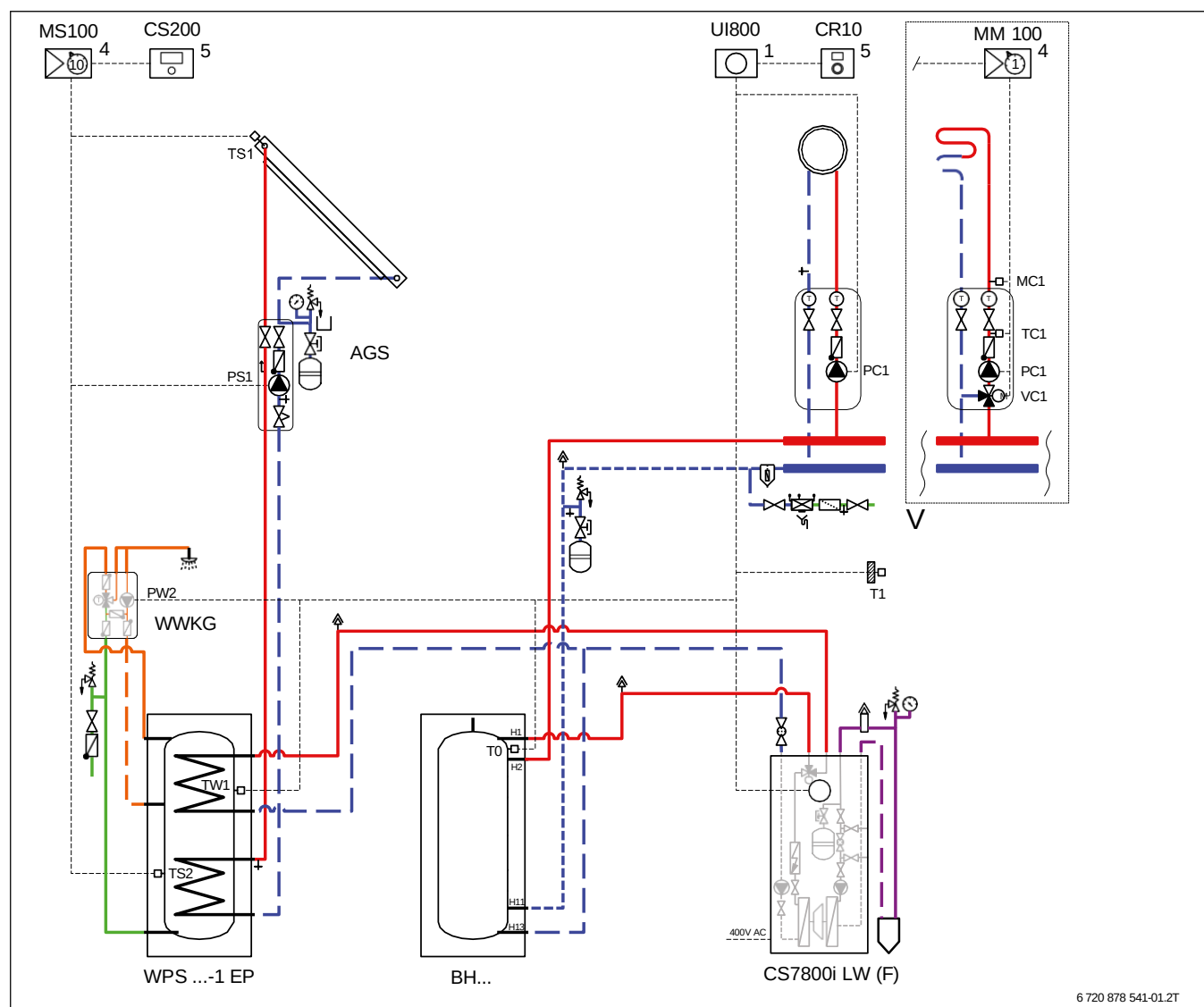
obr. 125 Přehled BUS

- [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 teponosné kapaliny

—————	Tovární připojení
- - - - -	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 45 Připojení

6.14 Monovalentní/monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo Compress CS7800iLW (F) se samostatně stojícím akumulčním zásobníkem, bivalentním zásobníkem TV a nesměšovaným (směšovaným) otopným okruhem



obr. 126 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 CS7800iLW (F) pro vytápění a na přání i pro chlazení
- Solární systém pro ohřev vody
- Bivalentní zásobník teplé vody WPS 390/490-1 EP 1 C s dvouspirálovým výměníkem
- Samostatně stojící akumulční zásobník
- Regulační jednotka UI800 s dotykovou obrazovkou
- Radiový modul Connect Key K30 RF (pro CS7800iLW F příslušenství)
- Dálkové ovládání CR10
- Externí solární regulátor CS200
- Chladivový okruh lze pro snadnou přepravu demontovat.
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Čerpadlo okruhu solanky
 - Čerpadlo otopného okruhu
 - Řídící jednotka tepelného čerpadla
 - Přepínací ventil teplé vody
 - Elektrické topné těleso (9 kW)
 - Tlaková expanzní nádoba solanky
 - Plnicí stanice solanky
 - Filtrační kulový ventil pro zpátečku otopného okruhu
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- 1 × nesměšovaný otopný okruh
- Další směšované otopné okruhy lze připojit přes modul MM100.
- Venkovní a průtokové čidlo je součástí dodávky tepelného čerpadla.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Bosch země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze hlubinný vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka 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 prostředek je povolen pouze etylenglykol s nebo bez inhibitorů. Nemrznoucí směs na bázi soli 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 CS200.
- K CS200 je připojeno čidlo kolektoru (TS1), čidlo solárního zásobníku (TS2) a čerpadlo (PS1) z kompletní stanice AGS.
- Kompletní stanice AGS 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 WPS 390/490-1 EP 1 C lze připojit solární systém pro přípravu teplé vody.
- Teplosměnná plocha solárního systému WPS 390-1 EP 1 C je 1,4 m² a jsou proto vhodné 3 až 4 ploché kolektory.
- Teplosměnná plocha solárního kolektoru WPS 490-1 EP 1 C je 1,6 m² a jsou proto vhodné 4 až 5 plochých kolektorů.
- Pro tepelnou dezinfekci teplé vody se u tepelných čerpadel CS7800iLW (F) používá pouze integrované topné těleso.

Akumulační zásobník

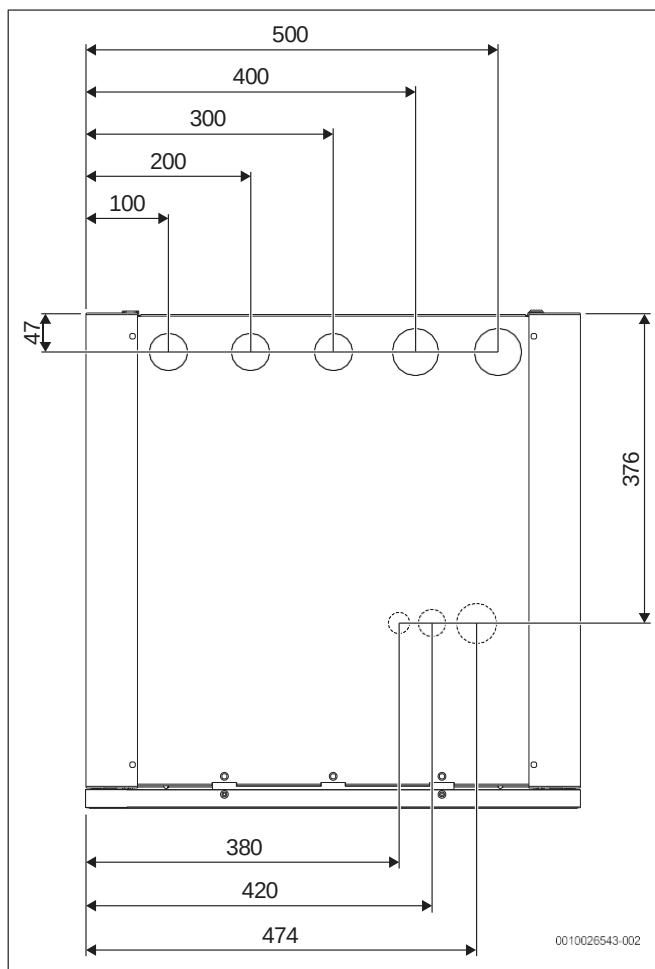
- Akumulační zásobníky se využívají k oddělení okruhu výroby a spotřeby.
- Externí teplo z krbové vložky nebo solárního systému lze dočasně akumulovat pro provoz vytápění prostřednictvím akumulčního zásobníku.
- Doporučujeme akumulční zásobník pro akumulaci elektrické energie ve formě tepla a v případě 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 akumulační zásobníky BH 120 až 300.

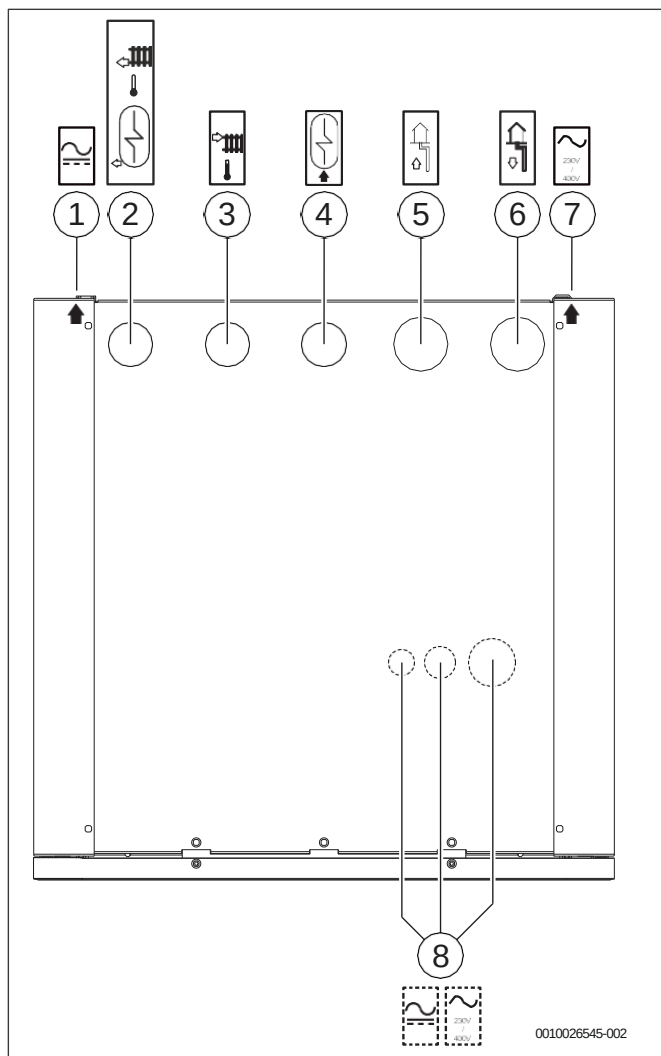
Nastavení tepelného čerpadla

- 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. 127 Přípojky na horní straně



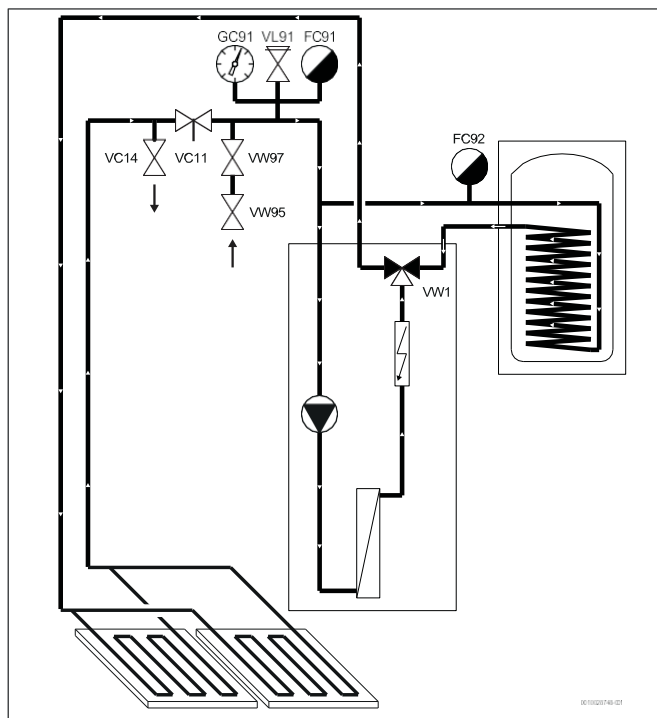
obr. 128 Přípojky na horní straně

- [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 solanky (vstup ze zemního vrtu)
- [6] Elektrické připojení (silnoproud)
- [7] Výstup okruhu solanky (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

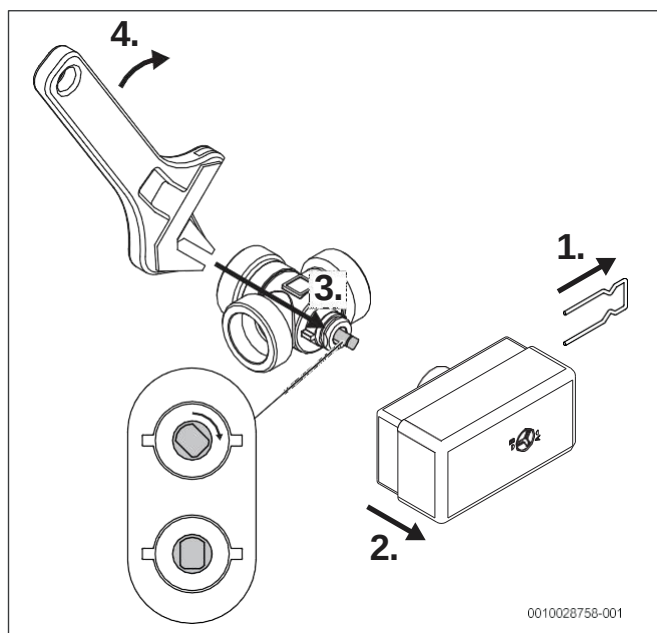
Odvzdušnění tepelného čerpadla

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. 129 Systém vytápění



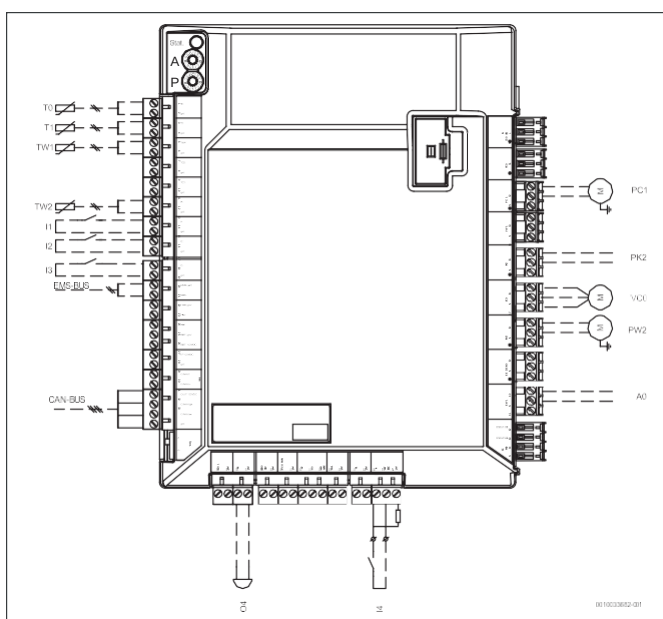
obr. 130 Přepínací ventil

- 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 solanky
→ str. 76.

Elektrické připojení



obr. 131 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 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.

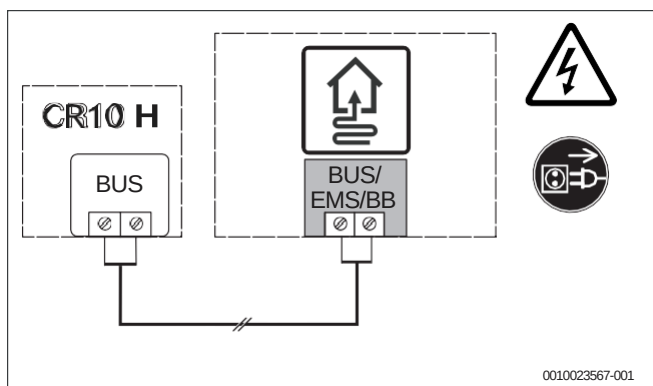
Schéma okruhu CR10 H

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	

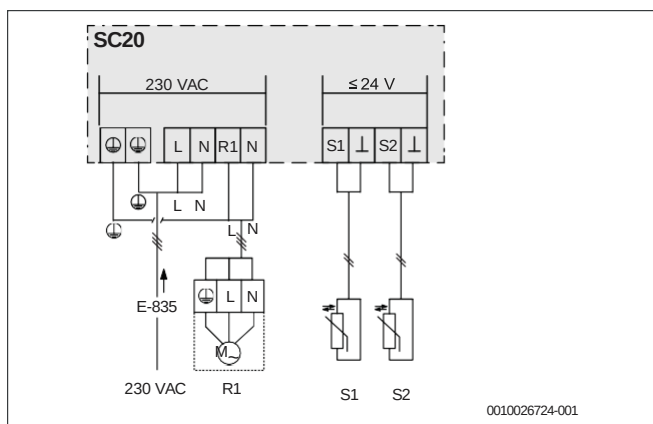
tab. 46 Povolená délka BUS kabelů

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



obr. 132 Schéma okruhu CR10 H

Schéma okruhu CS200



obr. 133 Připojovací svorky solárního regulátoru CS200

Svorka	Hydraulika	Označení
230V AC		Síťové připojení
R1	R1	Čerpadlo okruhu kolektorového pole 1
S1	S1	Čidla teploty kolektorového pole 1
S2	S2	Čidlo teploty dna zásobníku

tab. 47 Přehled označení svorek

Regulační jednotka UI800

- Regulační jednotku UI800 nelze vyjmout a nainstalovat na stěnu.
- UI800 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 UI800 má integrované měření tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí regulační jednotky UI800.
- Radiový modul Connect Key K30 RF je součástí dodávky tepelného čerpadla CS7800iLW. Pro tepelná čerpadla CS7800iLW F je nutné jej objednat samostatně.
- Funkce K30 RF:
 - WLAN (Wifi) komunikace pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) s aplikací HomeCom Easy a pro připojení otopného systému k odbornému zákaznickému portálu.
 - Bezdrátový modul pro tepelná čerpadla Compress CS7800iLW (F) pro bezdrátové připojení k rádiovému dálkovému ovládání CR20 RF.
 - Montáž na stěnu pomocí držáku nebo na tepelné čerpadlo.
 - Požadavky na systém:
 - UI800 a K30 RF lze instalovat pouze do vhodných sérií, jako jsou např. CS7800iLW (F). Dodatečná montáž u starších sérií není možná, nejsou kompatibilní s CW400/HPC410.
 - Může způsobit dodatečné náklady na připojení k internetu. Doporučuje se internetový paušál.

i 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 akumulacím zásobníkem.
- Teplota pro otopný okruh 2 se připraví na nastavenou teplotu pomocí směšovače VC1. K ovládání směšovače je nutné 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 akumulacím 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 Compress CS7800iLW (F) jsou vhodná pro provozní režim chlazení prostřednictvím pasivní chladicí stanice (příslušenství).

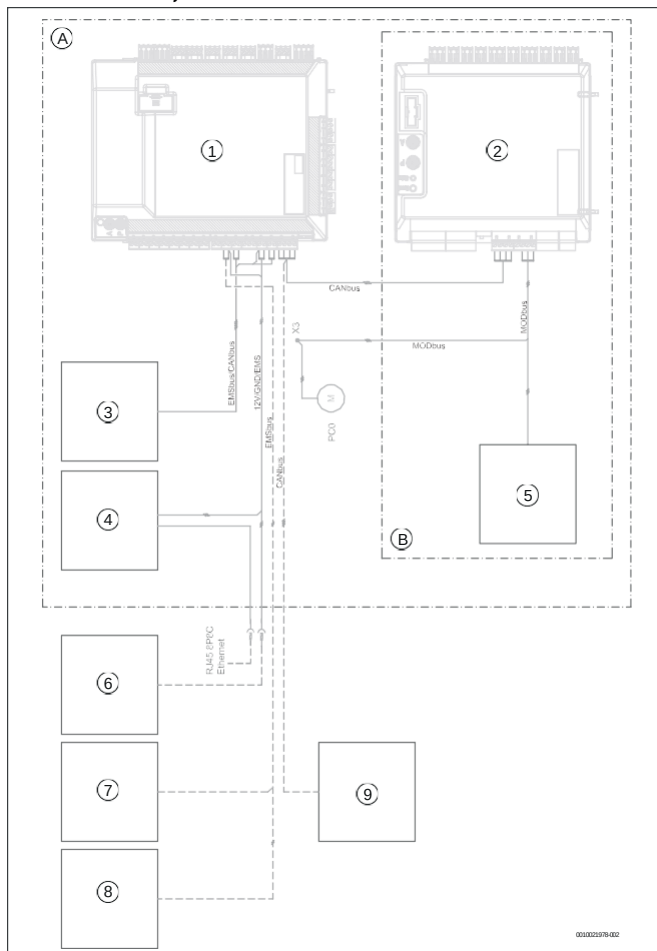
Oběhová čerpadla

- Oběhové čerpadlo v tepelném čerpadle před oddělovacím akumulacím zásobníkem je řízeno signálem Modbus.
- Čerpadlo pro 1. otopný okruh (PC1) se připojuje na svorky 52 a N regulační jednotky UI800.
- 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 UI800 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. 134 Přehled BUS

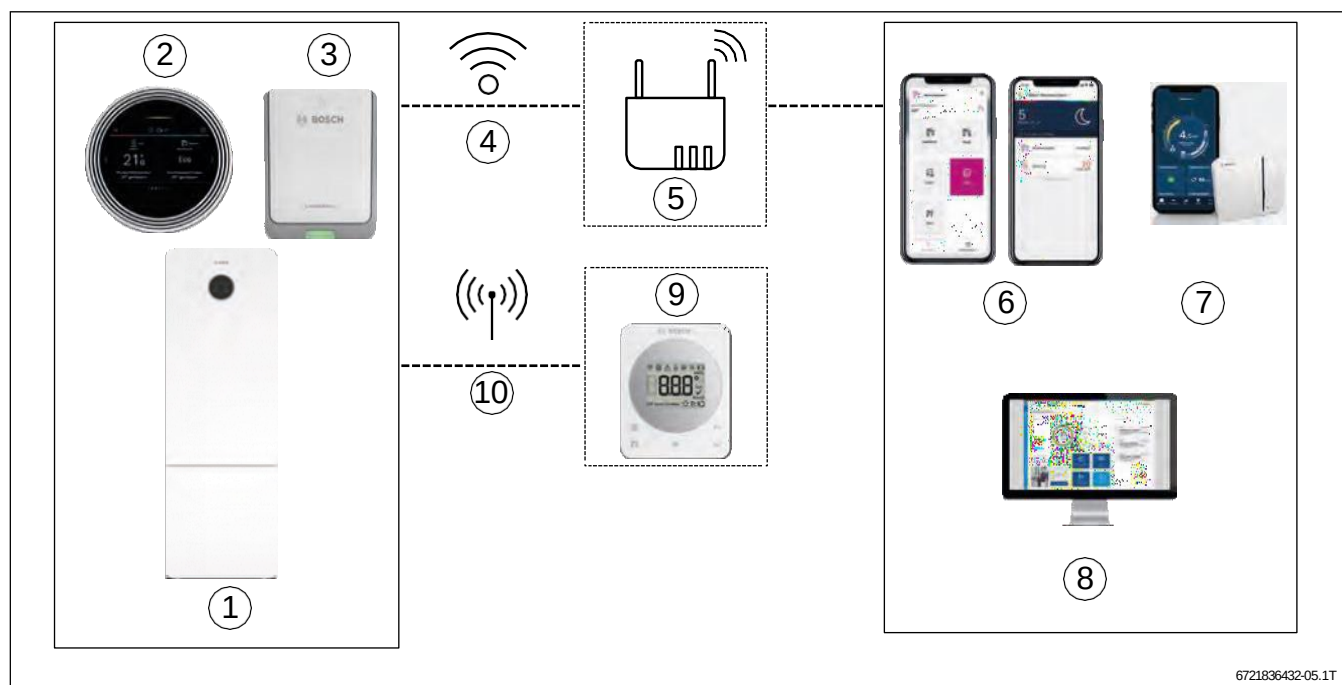
- [A] Tepelné čerpadlo
 [B] Chladivový okruh
 [1] Instalační modul
 [2] I/O modul
 [3] HMI
 [4] IP modul
 [5] Střídač
 [6] PluX/adaptér (příslušenství)
 [7] Čidlo pokojové teploty (příslušenství)
 [8] EMS modul (příslušenství)
 [9] Ochrana proti přepětí (příslušenství)
 [PC0] Čerpadlo teplotnosné kapaliny

—————	Tovární připojení
- - - - -	Připojení při instalaci příslušenství

tab. 48 Připojení

7 Regulace CS7800iLW ...

7.1 Možnosti zařízení



6721836432-05.1T

obr. 135 Možnosti zařízení CS7800iLW (F), CS7800iLW M(F), CS7800iLW (F) BHM

- [1] CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/
CS7800iLW M(F)
- [2] Regulační jednotka UI800 (předinstalováno)
- [3] Internetový modul (WLAN) K30 RF (součástí
dodávky CS7800iLW; příslušenství pro
CS7800iLW F)
- [4] WiFi (2,4 GHz)
- [5] Připojení k internetu
- [6] Aplikace HomeCom Easy (ovládání vytápění)
- [7] Energetický manager Bosch (regulace vytápění)
- [8] CR10(H): dálkové ovládání pro UI800 (topný
okruh)
- [9] CR20 RF: rádiové dálkové ovládání pro UI800
(k dostání od listopadu 2022)
- [10] Rádiový signál (868 MHz)



UI800, K30 RF, CR20 RF nelze kombinovat
se systémovou ovládací jednotkou CW400,
HPC410, CW100.

7.2 Popis regulačního zařízení



obr. 136 UI800

- [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 změni na výstražný trojúhelník.
- [3] Nápoředa: 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 UI800 pro tepelná čerpadla s řídicím systémem EMS plus
- Centrální řízení pro tepelné čerpadlo, otopný a chladicí okruh(y), solární, teplou vodu a ventilaci
- Podsvícený 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 modulu) s automatickým přepínáním mezi vytápěním 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 CS7800iLW (F))
- Podrobný popis teplé vody: → kapitola 8

Regulace větrání domu

- Alternativní provoz nuceného větrání Logavent HRV s tepelným čerpadlem – soběstačné řízení nuceného větrání s CV200
- Grafický přehled větrání

Dálkové ovládání CR10 (H)/CR20 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:
 - CR10 umožňuje dočasné zobrazení aktuální pokojové teploty a změnu požadované prostorové teploty až do dalšího spínacího bodu časového programu
 - CR10 H obsahuje čidlo vlhkosti
 - CR20 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 K30 RF stiskem tlačítka
 - Maximálně jeden na systém
 - Možná montáž na horizontální i vertikální plochu
 - Podsvícený displej
 - Alternativně lze využít aplikaci „HomeCom Easy“ k dálkovému ovládání koncovým zákazníkem

Internetový modul (WLAN) K30 RF

- Pro připojení aplikací Bosch:
 - Zapněte aplikaci „HomeCom Easy“ pro obsluhu zařízení (→ kapitola 7.7) ve stejné síti WLAN (alternativně přes WPS routeru)
 - Energomanazer EMMA pro efektivní kombinaci s FV
 - Pro servis:
 - Portál „Energetický manager Bosch“ pro odborný přístup.
 - Smart Service Key pro rozhraní tepelného čerpadla ve spojení s aplikací „Bosch EasyService“
 - Připravuje 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 “Energy Manager Bosch” 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

Systémové požadavky

- Aby bylo možné používat aplikace konektivity. Je nutný příjem WLAN (WIFI) v místě instalace tepelného čerpadla.
- UI800 a K30 RF mohou být instalována pouze k zařízení vhodných sérií, např. CS7800iLW (F). Dodatečná montáž do jiných/ starších sérií není možná. UI800/K30 RF nejsou kompatibilní s CW400/ HPC410.
- V bivalentních systémech je konvenční plynový/ olejový zdroj tepla regulován samostatně (nikoliv přes UI800 tepelného čerpadla).

Montáž

- Ovládací jednotka integrována v tepelném čerpadle

Možné doplňky

- Řídící jednotka CR10, CR10 H (se senzorem vlhkosti)
- Bezdrátová řídící jednotka CR20 RF (se senzorem vlhkosti; vyžadování K30 RF)
- Modul topného okruhu MM100 (max. 4×), omezovač teploty podlahového vytápění MC1, bazénový modul MP100
- Pro řízení solárního systému je potřeba autoregulátor CS200

	K30 RF
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. 49 Technické údaje K30 RF

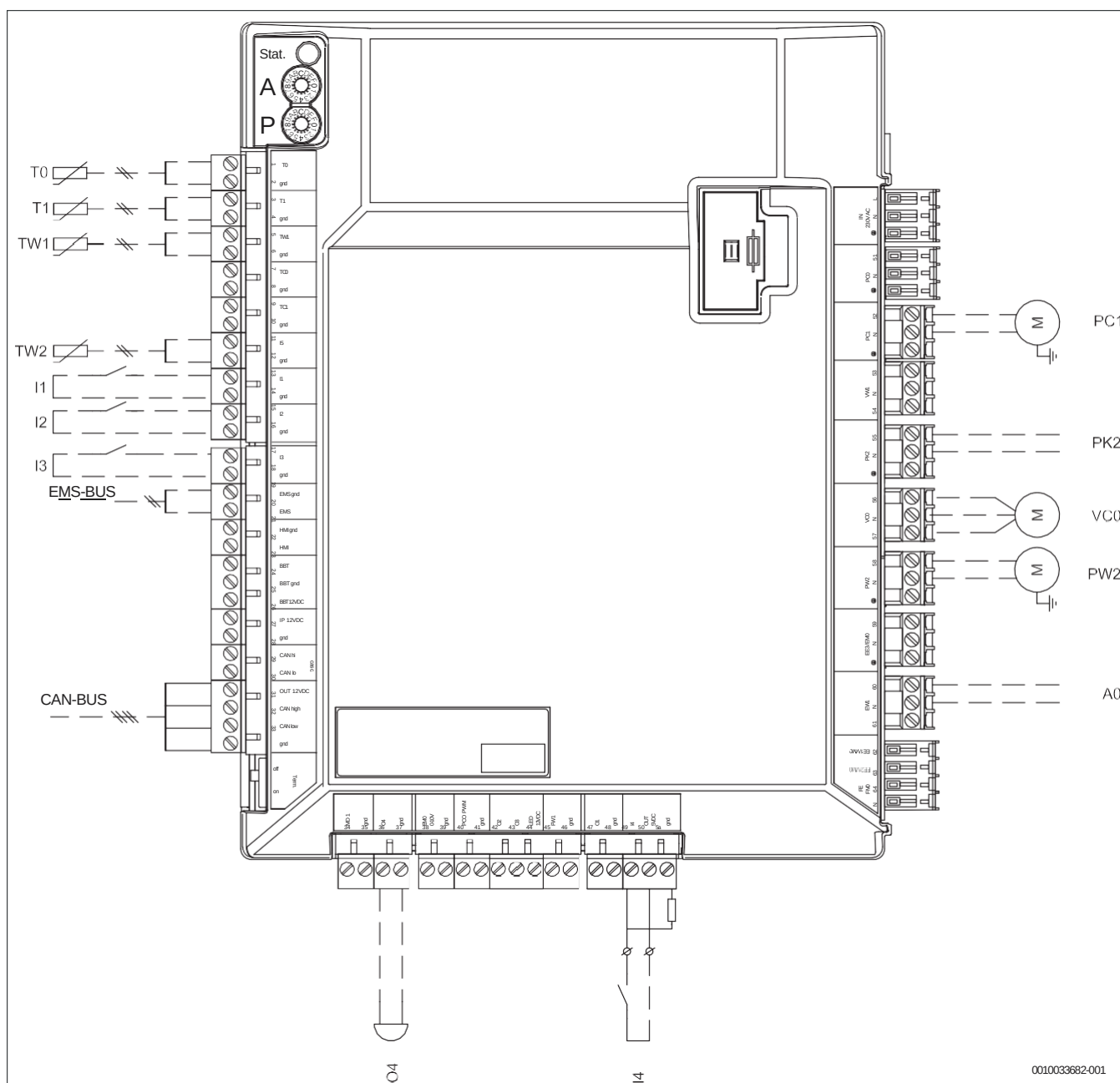
UI800	
	Použití Pro snadné ovládání tepelného čerpadla je regulační jednotka UI800 integrována v tepelných čerpadlech CS7800iLW ... (F), CS7800iLW ... M(F), CS7800iLW ... (F) BHM. Regulační jednotka UI800 komunikuje s komponentami soustavy přes datovou sběrnici EMS plus. • Závislost na venkovní teplotě 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/chladivových 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 MS100) • Regulace složitých solárních systémů (se solárním modulem MS200) • Integrovaná řídicí jednotka pro solární modul MS100/200 • Regulace vyhřívání bazénu (s MP100) • Lze použít bezdrátové ovládání CR10 (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 K30 RF, aplikaci HomeCom Easy a portál Energetický manager Bosch
	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 datumu.

tab. 50 UI800

	UI800
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. 51 Technické údaje UI800

7.4 Připojení na instalační desce CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F)



obr. 137 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 CS7800iLW ... (F), CS7800iLW ... M(F), CS7800iLW ... (F) BHM jsou vhodná pro napojení na fotovoltaický systém. Aby bylo možné používat funkci FV, musí být funkce FV nejprve aktivována v regulační jednotce UI800 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 UI800 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

Tepelná čerpadla CS7800iLW BHM/M jsou standardně vybavena bezdrátovým modulem K30 RF. Pro tepelná čerpadla CS7800iLW F BHM/MF je potřeba Connect Key K30 RF doobjednat.



obr. 138 Bezdrátový modul Connect Key K30 RF

Bezdrátový modul Connect Key K30 RF umožňuje intuitivní ovládání topného systému v místní síti WLAN (WIFI) a přes internet. Je možné i vzdálené ovládání přes mobilní aplikaci HomeCom Easy dostupné pro zařízení s operačními systémy Android a iOS.

V aplikaci HomeCom Easy 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 HomeCom Easy je k dispozici zdarma v Apple App Store a Google Play.



obr. 139 Aplikace HomeCom Easy

7.8 Dálkové ovládání CR10 (H)

CR10 (H)	
	Použití • CR10 s integrovaným teplotním čidlem prostoru, použitelné jako dálkové ovládání pro otopný okruh (jen vytápění) • Pro chlazení je vyžadován CR10 H. Komunikace s regulační jednotkou UI800 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 • CR10 H s čidlem vlhkosti
	Montáž • Na stěnu
	Obsah dodávky • Obslužná jednotka CR10 (H) • Instalační materiál • Technická dokumentace

tab. 52 Obslužná jednotka CR10 (H)

Technické údaje

	Jedn.	CR10 (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 CR10 (H)

Umístění obslužné jednotky

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

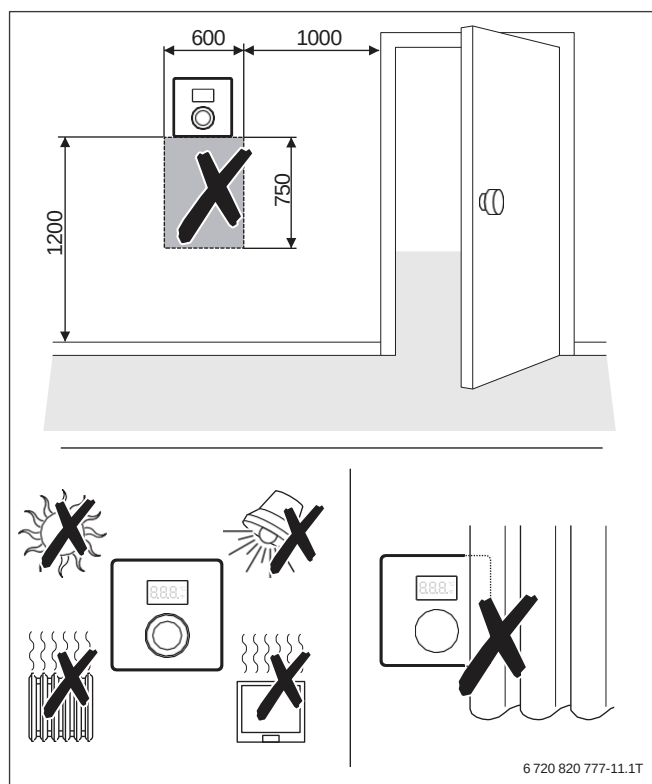
- Obslužné jednotky proto instalujte pro regulaci řízenou prostorovou teplotou v referenční místnosti (→ obr. 140).

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 CR10(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** nad otopnými tělesy
- **Ne** v přímém slunečním záření
- **Ne** v přímém vyzařování tepla od elektrických přístrojů a podobně



obr. 140 Poloha obslužné jednotky CR10(H) v referenčním prostoru (rozměry v mm)

7.9 Rádiové dálkové ovládání CR20 RF

CR20 RF	
	Použití • Bezdrátové ovládání UI800/K30 RF se senzorem vlhkosti • Max. jedno bezdrátové ovládání na systém
	Vlastnosti a funkce • Snadné spojení s K30 RF • 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 CR20 RF • Instalační materiál • Technická dokumentace

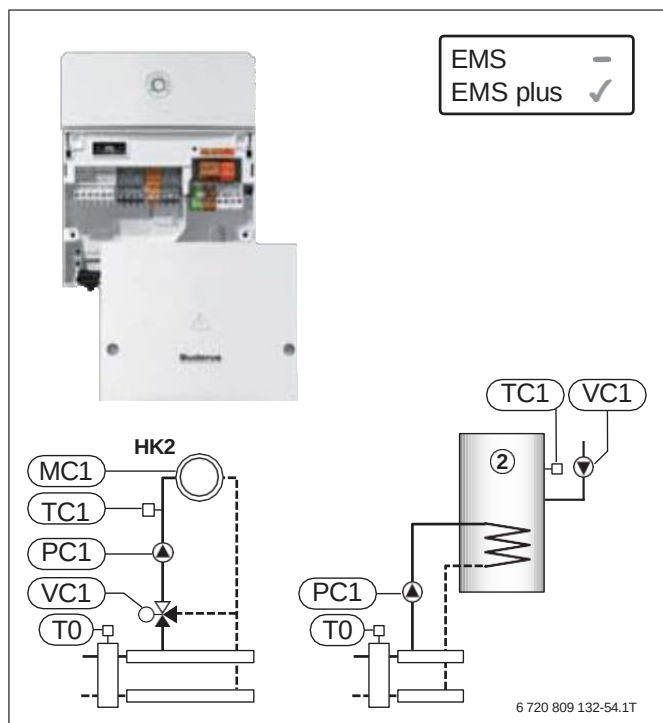
tab. 54 Bezdrátové ovládání CR20 RF

Technické údaje

	Jedn.	CR20 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 (K30 RF)	–	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 UI800: +4 % (třída VI)

tab. 55 Technické údaje bezdrátového ovládání CR20 RF

7.10 Modul otopného okruhu MM100



obr. 141 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 UI800
- 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 (příložný termostat, např. TB1).
- Připojení čidla rosného bodu (MD1) pro chlazení.

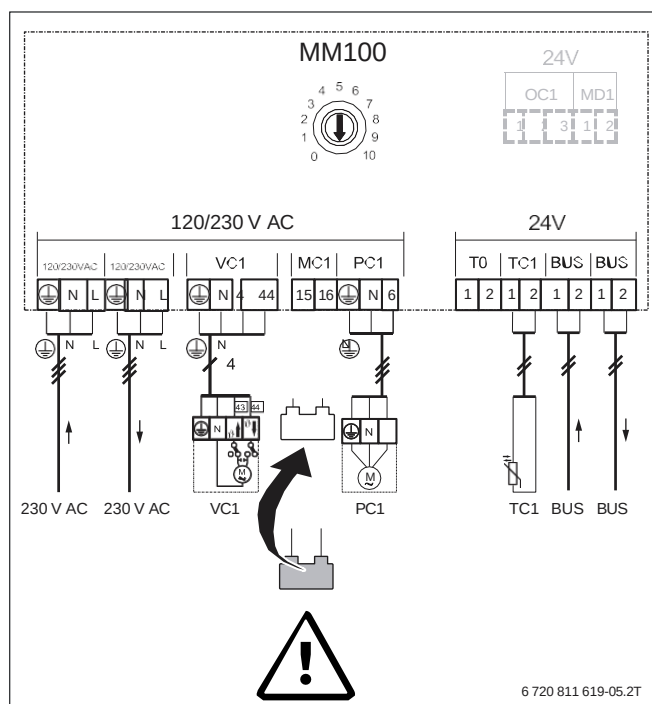
Montáž

- 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. 142 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 ventil bazénového okruhu)
230 V AC	Síťové napájení

Technické údaje

	Jedn.	MM100
Rozměry (Š × V × H)	mm	95 × 116 × 28
Maximální průřez vodiče:	mm ²	2,5
Připojovací svorka 230 V	mm ²	1,5
Připojovací svorka nízkého napětí		
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 CR10 (H)	–	v závislosti na zdroji tepla

tab. 56 Technické údaje modulu otopného okruhu MM100

7.11 Rychlomontážní sada nebo solární stanice s EMS



obr. 143 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.

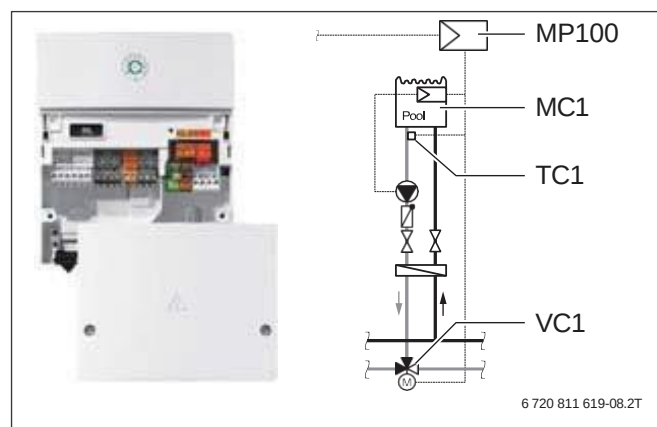
Vybavení zahrnuje:

- Modulační, energeticky 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
- Měřicí 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. 144 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 UI800
- Kódované a barevně označené konektory
- Ukazatele provozu a poruch přes LED diody

Montáž

- Nástěnná instalace, instalace na montážní lištu

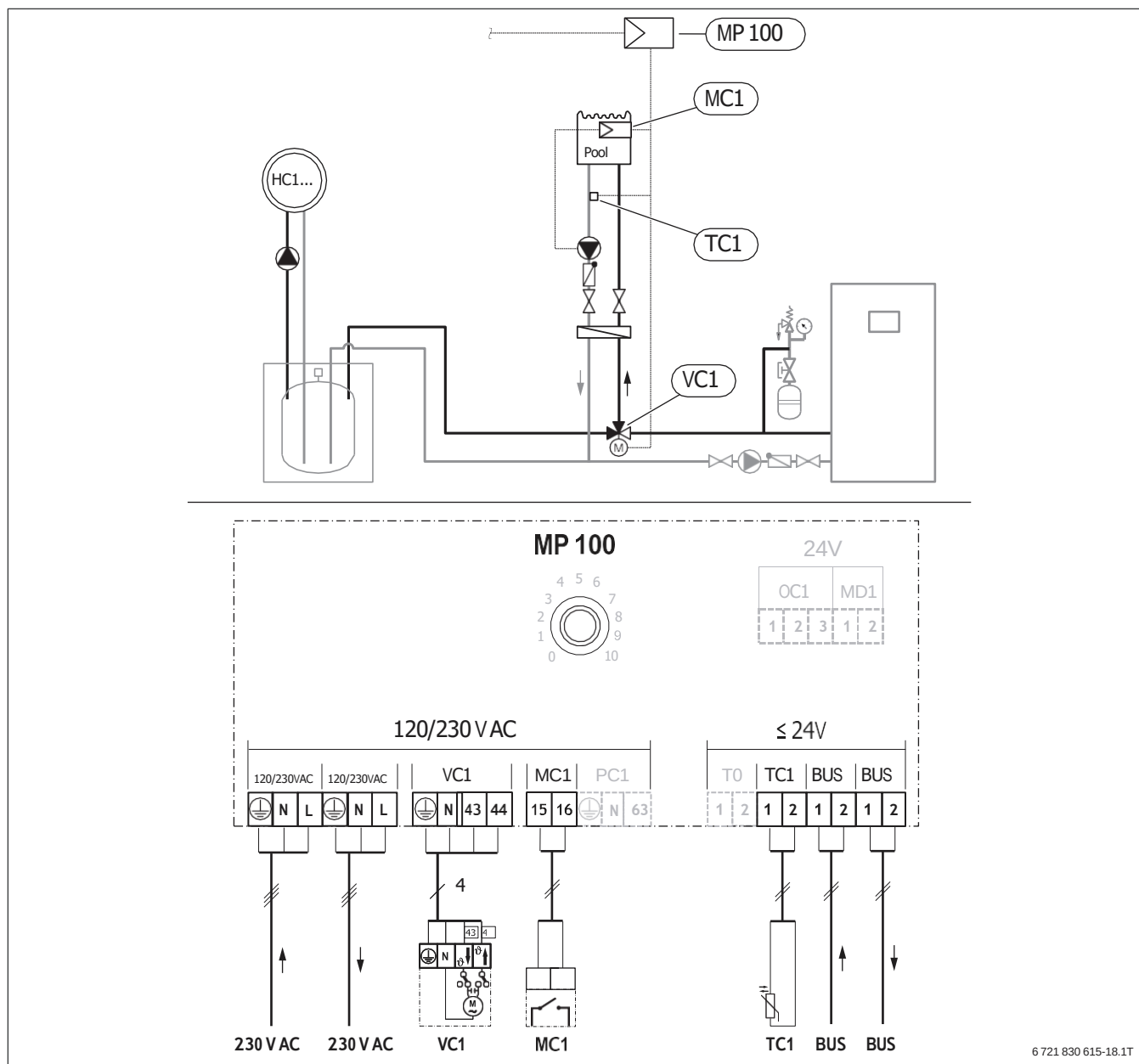
Obsah dodávky

- Bazénový modul MP100
- Instalační materiál
- Technická dokumentace

Nutné příslušenství

- Bazénové teplotní čidlo TC1

Schéma zapojení



obr. 145 Schéma zapojení MP100

Označení připojovacích svorek:

230 V~ Jmenovité napětí

BUS Připojení sběrníkového systému EMS plus HC1..
Instalační modulMC1 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:	mm ²	2,5
Připojovací svorka 230 V	mm ²	1,5
Připojovací svorka nízkého napětí		
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 přičíst 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 ohřívát 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 hod. za 24 hod. 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 CS7800iLW (F) / CS7800iLW (F) BHM / CS7800iLW M(F) jsou modulovatelná také během přípravy teplé vody, mohou být použity různé zásobníky teplé vody.

Pro dimenzování zásobníků, vezměte prosím na vědomí tab. 62.

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 zásobník a pojistný ventil 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 vyúsťovat 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 nepřípustné. Odtokové potrubí za zachytným 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. Tlaková expanzní nádoba musí být namontována v potrubí studené vody mezi zásobníkem a pojistnou skupinou. Tlaková 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-li 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 Zásobník teplé vody SWDP 200/300 O 2 C, WH 290/370/450 LP 1 B

8.2.1 Přehled vybavení

Individuální požadavky na každodenní potřebu teplé vody mohou být optimálně splněny při použití tepelného čerpadla Bosch v kombinaci s vysoce efektivními zásobníky teplé vody.

Zásobníky teplé vody jsou dostupné s objemy 291 l (SWDP 300 O 2 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. 146 Zásobník teplé vody WH 290/370/450 LP 1 B

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 $S = 65^\circ\text{C}$
- Teplotní čidlo zásobníku (NTC) v jímce s připojovacím vedením k přípojce TČ
- Hořčíková anoda
- Teploměr
- Snímatelná příruba zásobníku

Výhody

- Optimální spojení s tepelnými čerpadly Bosch
- 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.

Tepelné čerpadlo Compress	Zásobník teplé vody	
	SWDP 200/300 O 2 C	WH 290/370/450 LP 1 B
CS7800iLW (F) BHM		
CS7800iLW 6 (F) BHM	+	+
CS7800iLW 8 BHM	+	+
CS7800iLW 12 (F) BHM	+	+
CS7800iLW 16 (F) BHM	+	+
CS7800iLW M(F)¹⁾		
CS7800iLW 6 M(F)	+	+
CS7800iLW 8 M(F)	+	+
CS7800iLW 12 M(F)	+	+
CS7800iLW 16 M(F)	+	+

tab. 62 Možné kombinace tepelného čerpadla Compress se zásobníky teplé vody SWDP 200/300 O 2 C a WH290 až 450 LP 1 B

¹⁾ nutné příslušenství a úprava

+ kombinovatelné

– nekombinovatelné

8.2.2 Rozměry a technické údaje SWDP 300 O 2 C (kombinovatelné s CS7800iLW)



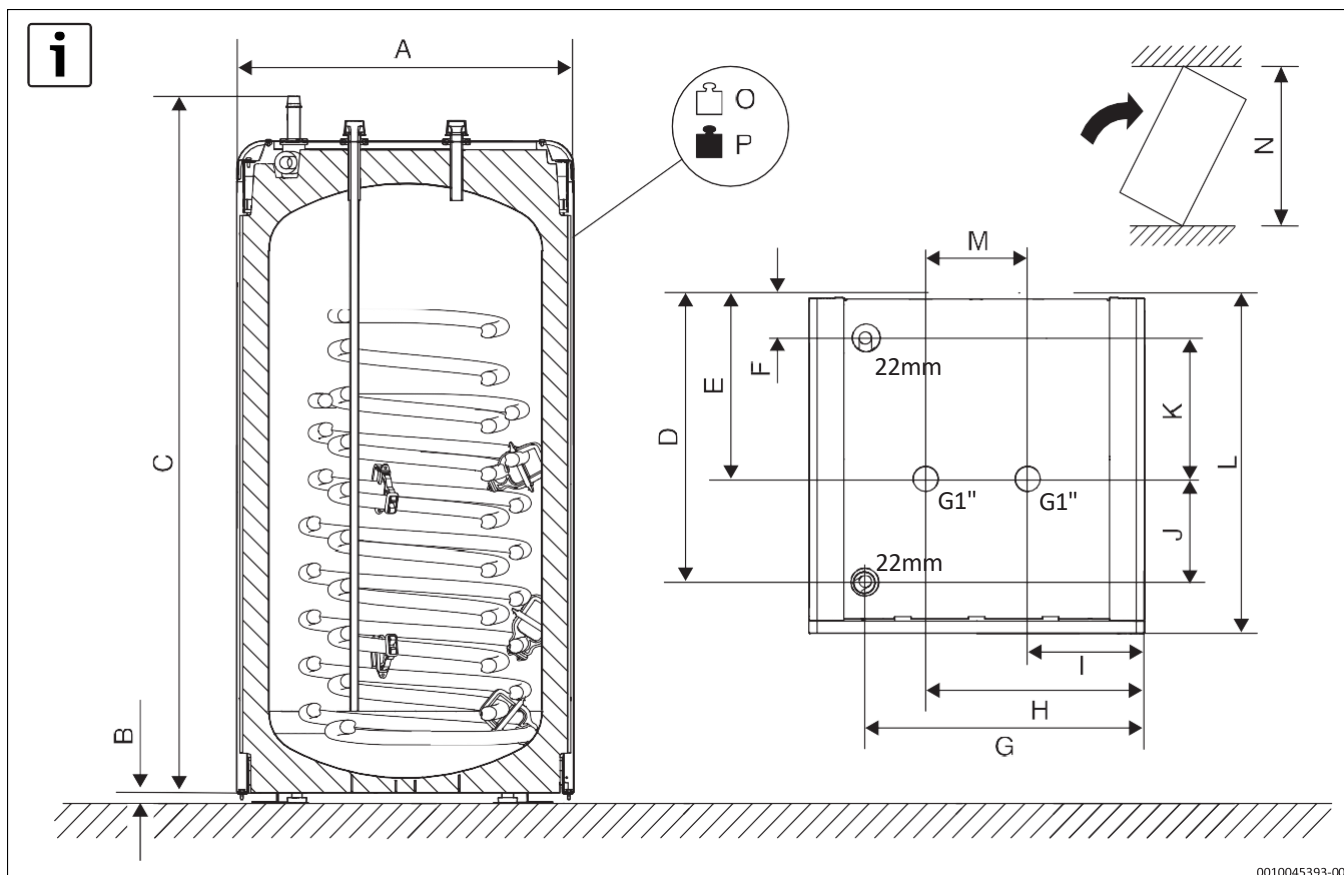
	Jednotky	SWDP 200	SWDP 300
A	mm	600	600
B	mm	21	21
C	mm	1199	1838
D	mm	518	330
E	mm	332	277
F	mm	80	53
G	mm	500	500
H	mm	391	400
I	mm	209	300
J	mm	187	53
K	mm	252	224
L	mm	610	610
M	mm	183	200
N	mm	1290	1925
O	kg	82	107/109
P	kg	98	128/130

Tab. 63 Legenda k obr. 149 a 150

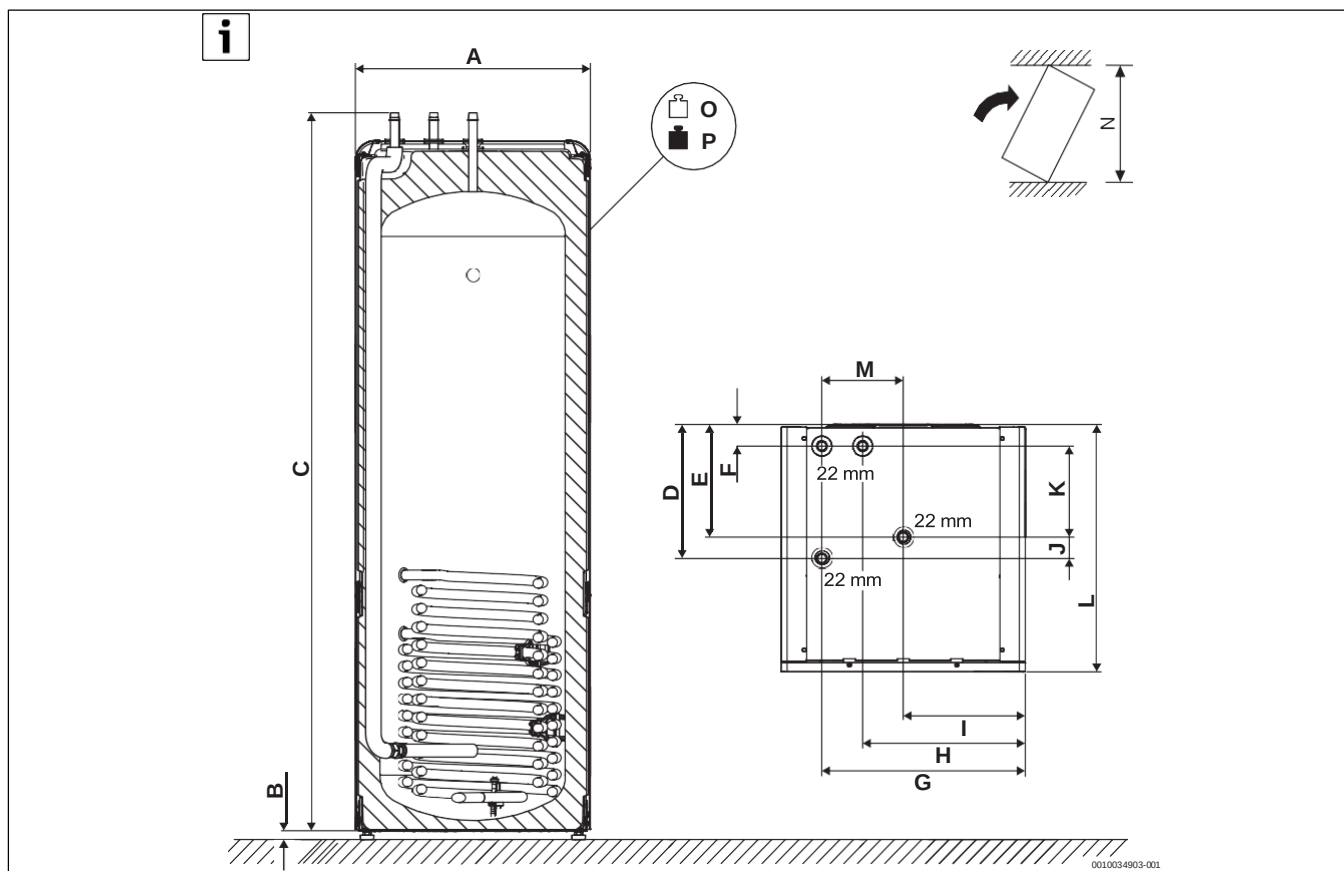
obr. 147 Zásobník teplé vody SWDP 300 O 2 C



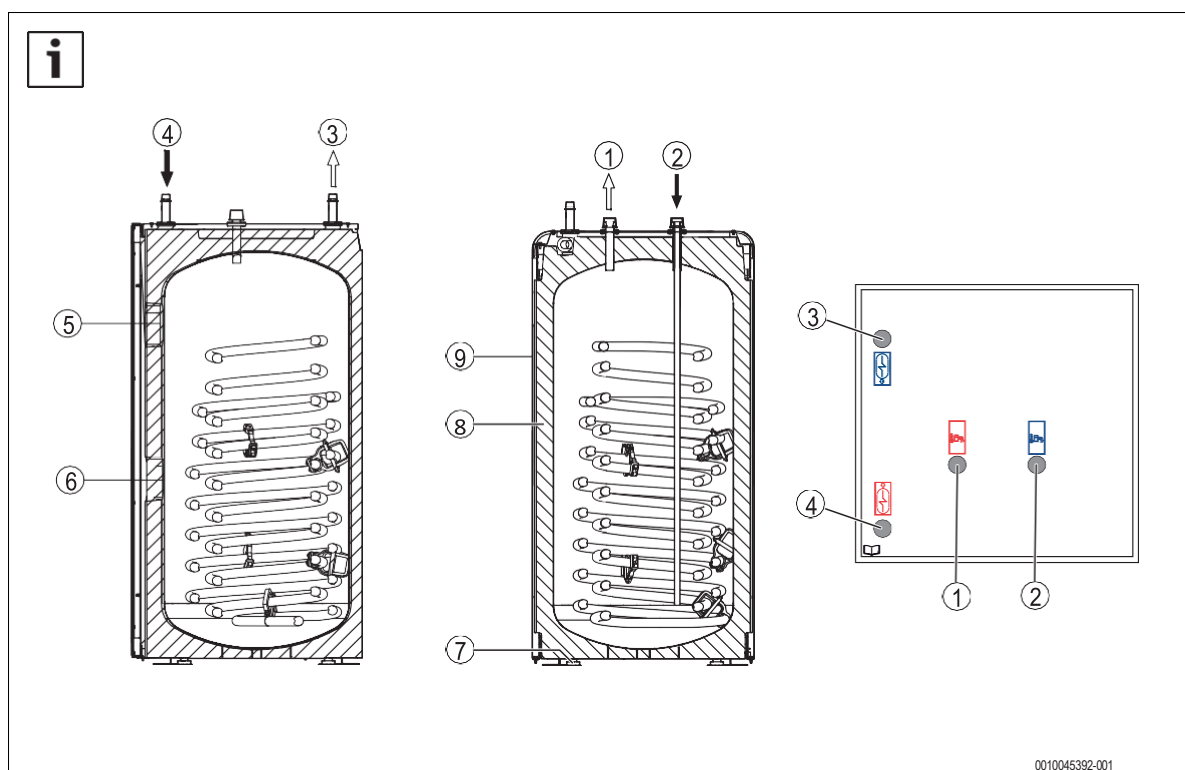
obr. 148 Zásobník teplé vody SWDP 200 O 2 C



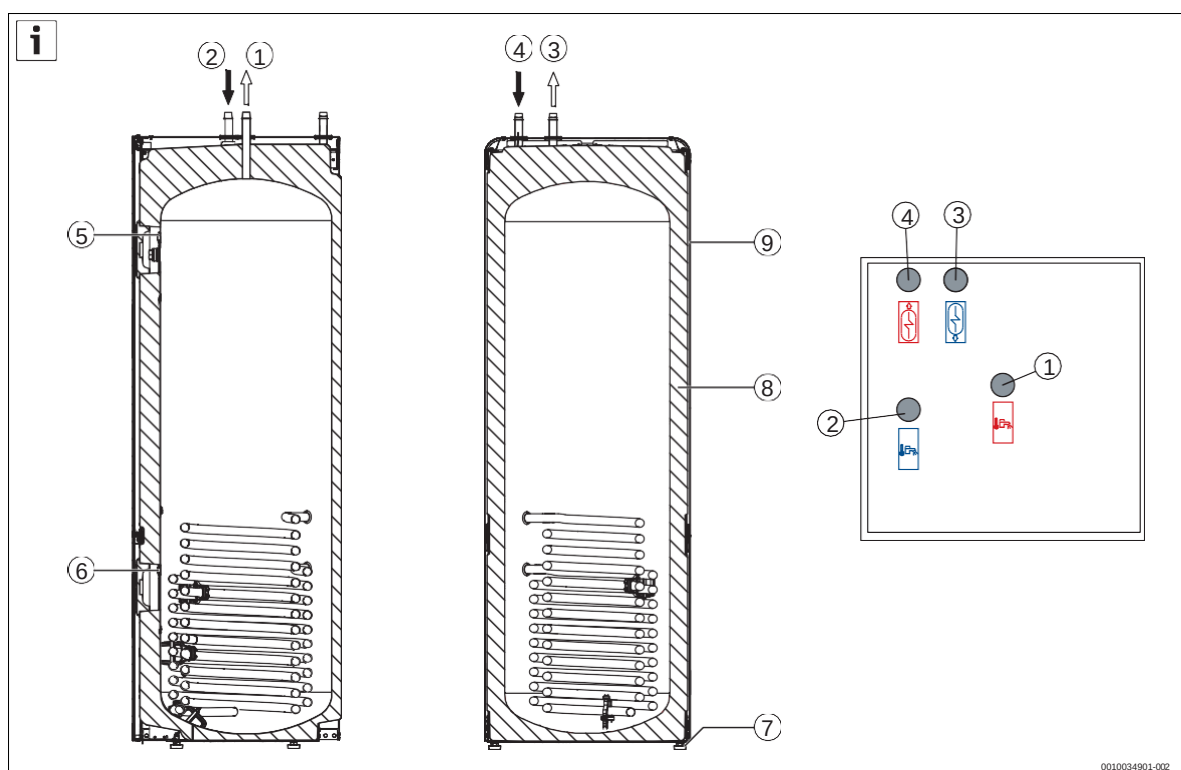
obr. 149 SWDP 200-2



obr. 150 SWDP 300-2



obr. 151 Zapojení SWDP 200-2



obr. 152 Zapojení SWDP 300-2

Legenda k obr. 151 a 152

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| [1] Výstup teplé vody | [6] TW1 |
| [2] Vstup studené vody | [7] Nastavitelné nožičky |
| [3] Zpátečka tepelného čerpadla | [8] Polyuretanová izolační pěna |
| [4] Vstup z tepelného čerpadla | [9] Kovové opláštění |

	Jednotky	SWDP 200	SWDP 300
Zásobník teplé vody			
Čistý objem (součet)	l	179	291
Využitelné množství vody ¹⁾ při teplotě vody ²⁾ :			
45 °C	l	225	374
40 °C	l	268	437
Maximální průtok	l/min	18	29
Maximální teplota teplé vody	°C	95	95
Maximální provozní tlak pitné vody	bar	10	10
Výměník tepla			
Objem	l	10,9	10,7
Povrch	m ²	1,98	1,95
Doba ohřevu při jmenovitém výkonu (15 °C teplota studené vody, 55 °C teplota akumulace) s ΔT od 5 K			
4 kW	min	144	312
6 kW	min	99	211
8 kW	min	76	160
10 kW	min	62	129
12 kW	min	52	108
14 kW	min	45	93
16 kW	min	40	82
18 kW	min	36	73
20 kW	min	32	66
maximální teplota teplé vody	°C	95	95
Maximální provozní tlak otopné vody	bar	6	6
Technické údaje při kombinaci s kotlem			
Výkonnostní číslo N_L ³⁾	N_L	5,5	10,6
Maximální výkon při: 80 °C výstupní teplota, 45 °C výstupní teplota teplé vody 10 °C teplota studené vody	kW l/min	69,4 28	69,4 28
Zohledněné množství otopné vody	l/h	2600	2600

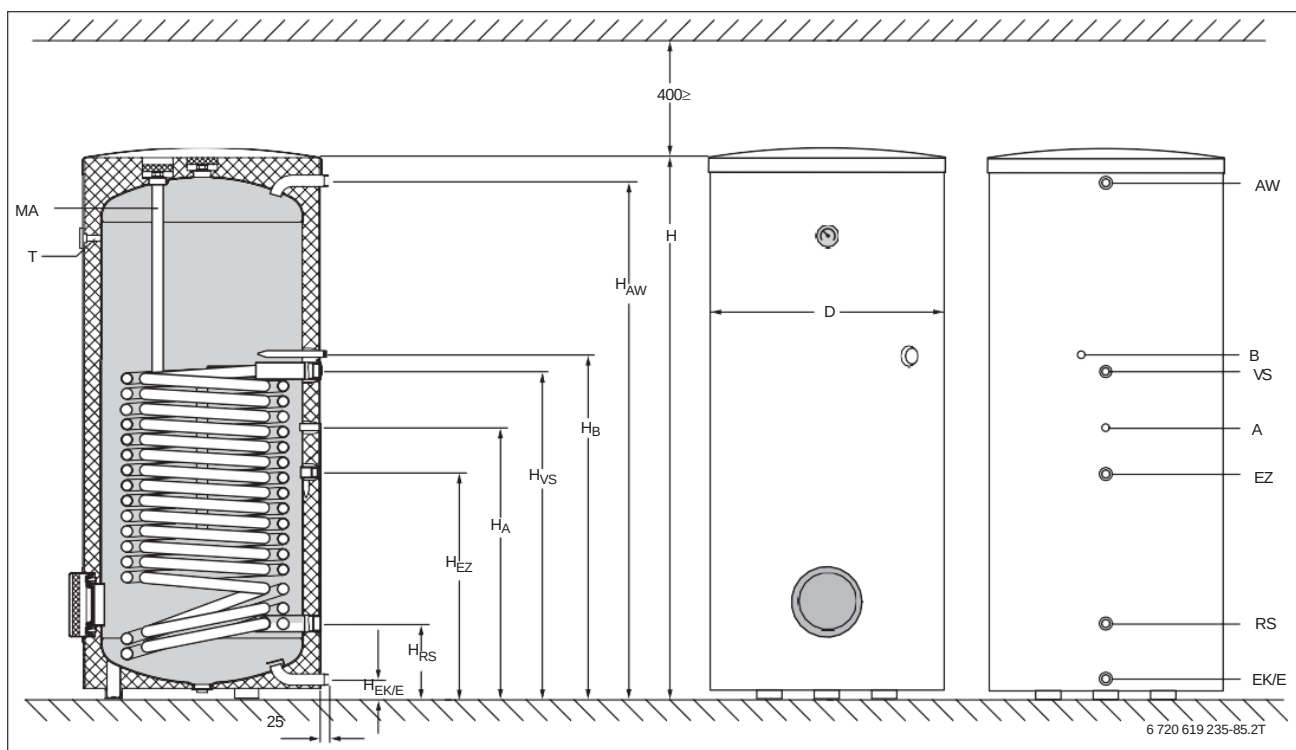
tab. 64 Technické údaje SWDP 200/300 O 2 C

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 SWDP 200/300 O 2 C**

Zásobník teplé vody	Jednotky	SWDP 200	SWDP 300
Nařízení EU o energetické účinnosti			
Třída energetické účinnosti	–	C	C
Tepelná ztráta	W	78	73
Objem zásobníku	l	179	291

tab. 65 Produktová data k energetické spotřebě SWDP 200/300 O 2 C

8.2.4 Rozměry a technické údaje WH 290/370/450 LP 1 B



obr. 153 Rozměry zásobníku teplé vody WH 290/370/450 LP 1 B (rozměry v mm)

A	Jímka pro snímač teploty zásobníku (podmínka dodávky: snímač teploty zásobníku v jímce A)	EZ	Vstup cirkulace
AW	Výstup teplé vody	MA	Hořčíková anoda
B	Jímka pro teplotní čidlo zásobníku (zvláštní použití)	RS	Zpátečka tepelného čerpadla
EK/E	Přívod/odtok studené vody	T	Jímka s teploměrem pro zobrazení teploty
		VS	Výstup tepelného čerpadla

Zásobník teplé vody		Jedn.	WH 290 LP 1 B	WH 370 LP 1 B	WH 450 LP 1 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⁾	mm	1226	1523	1811
	AW	–	R 1	R 1	R 1
Výška jímky pro teplotní čidlo zásobníku	H _B ¹⁾	mm	826	1009	1459
	B	–	16 mm, vnitřní	16 mm, vnitřní	16 mm, vnitřní
Výška vstupu zásobníku	H _{VS} ¹⁾	mm	784	964	1415
	VS	–	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼
Výška vstupu pro teplotní čidlo zásobníku	H _A ¹⁾	mm	644	791	1241
	A	–	16 mm, vnitřní	16 mm, vnitřní	16 mm, vnitřní
Výška vstupu cirkulace	H _{EZ} ¹⁾	mm	544	665	1081
	EZ	–	Rp ¾	Rp ¾	Rp ¾
Výška zpátečky zásobníku	H _{RS} ¹⁾	mm	220	220	220
	RS	–	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼
Výška vstupu studené vody/ vypouštění	H _{EK/E} ¹⁾	mm	55	55	55
	EK/E	–	R 1	R 1	R 1
Obsah topné vody		l	22,0	29,0	47,5
Tepelné ztráty pohotovostní připravenost (24 hod.) 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⁾ (max. nabíjení zásobníku)		kW	11	14	23
		l/hod.	216	320	514
Výkonnostní číslo NL (na základě DIN 4708)		–	2,3	3,0	3,7

tab. 66 Rozměry a technická data zásobníků WH 290/370/450 LP 1 B

¹⁾ Rozměry se zcela zašroubovanými seřizovacími patkami.
Otáčením seřizovacích patek lze tyto rozměry zvýšit o 40 mm.

²⁾ Minimální výška místnosti pro výměnu hořčíkové anody

³⁾ Ohřev T_{Sp} = 45 °C a T_v = 60 °C

T_{Sp} Teplota zásobníku

T_v Teplota na výstupu

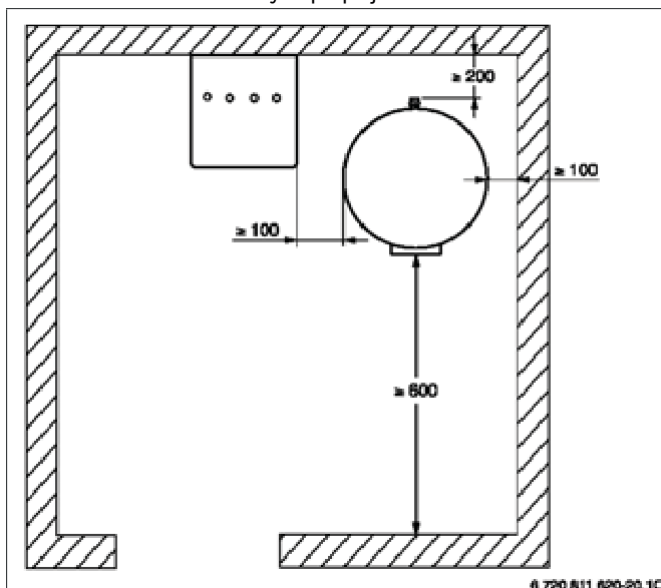
8.2.5 Produktové údaje o energetické spotřebě WH 290/370/450 LP 1 B

Zásobník teplé vody	Jednotky	WH 290 LP 1 B	WH 370 LP 1 B	WH 450 LP 1 B
Nařízení EU o energetické účinnosti				
Třída energetické účinnosti	–	B	B	B
Tepelná ztráta	W	67	63	74
Objem zásobníku	l	277	352	399

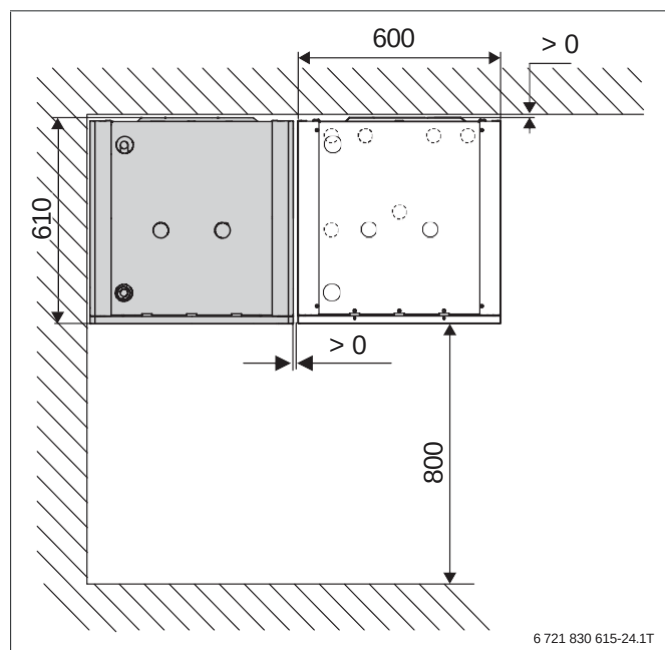
tab. 67 Produktové údaje k energetické spotřebě WH 290/370/450 LP 1 B

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. 154 Instalační rozměry zásobníku teplé vody WH 290/370/450 LP 1 B (rozměry v mm)



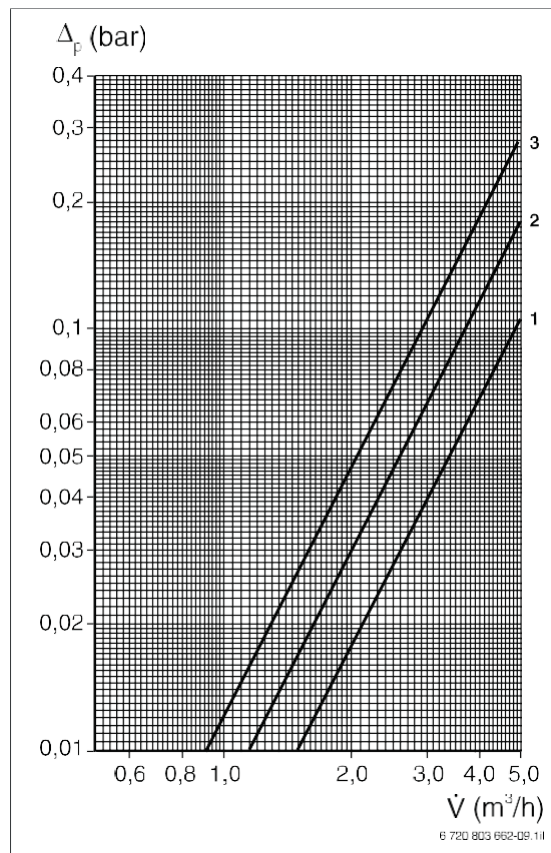
obr. 155 Instalační rozměry zásobníku teplé vody SWDP 200/300 O 2 C (rozměry v mm)

8.2.7 Výkonový diagram

Trvalý výkon ohřevu TV

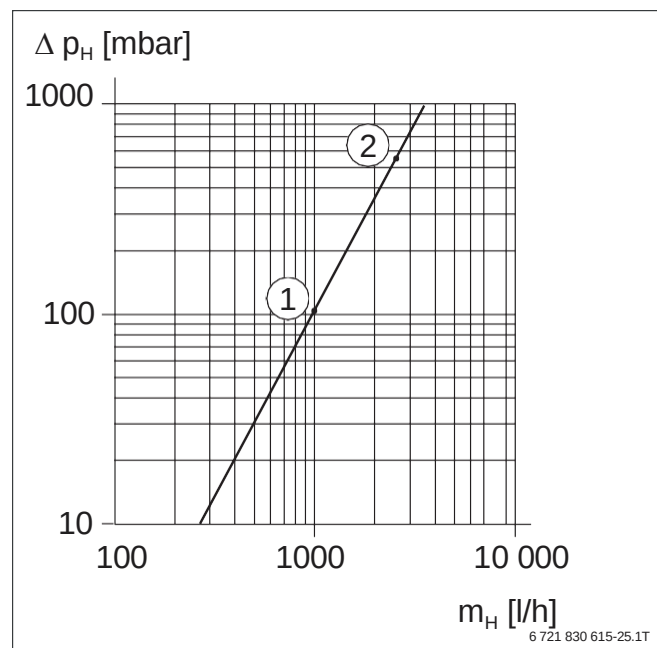
Uvedené trvalé výkony se vztahují na teplotu na výstupu tepelného čerpadla 60 °C, výstupní teplotu teplé vody 45 °C a vstupní teplotu studené vody 10 °C při maximálním nabíjecím výkonu zásobníku.

Pokud je uvedené množství oběhové vody resp. Nabíjecí výkon zásobníku nebo teplota na výstupu snižované, zmenší se také trvalý výkon a výkonové číslo NL.



obr. 156 Tlaková ztráta trubkového výměníku

- Δp Tlaková ztráta
- V Objemový průtok
- 1 Charakteristika pro WH 290 LP 1 B
- 2 Charakteristika pro WH 370 LP 1 B
- 3 Charakteristika pro WH 450 LP 1 B



obr. 157 Tlaková ztráta SWDP ...

- [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 WPS 390-1 EP a WPS 490-1 EP

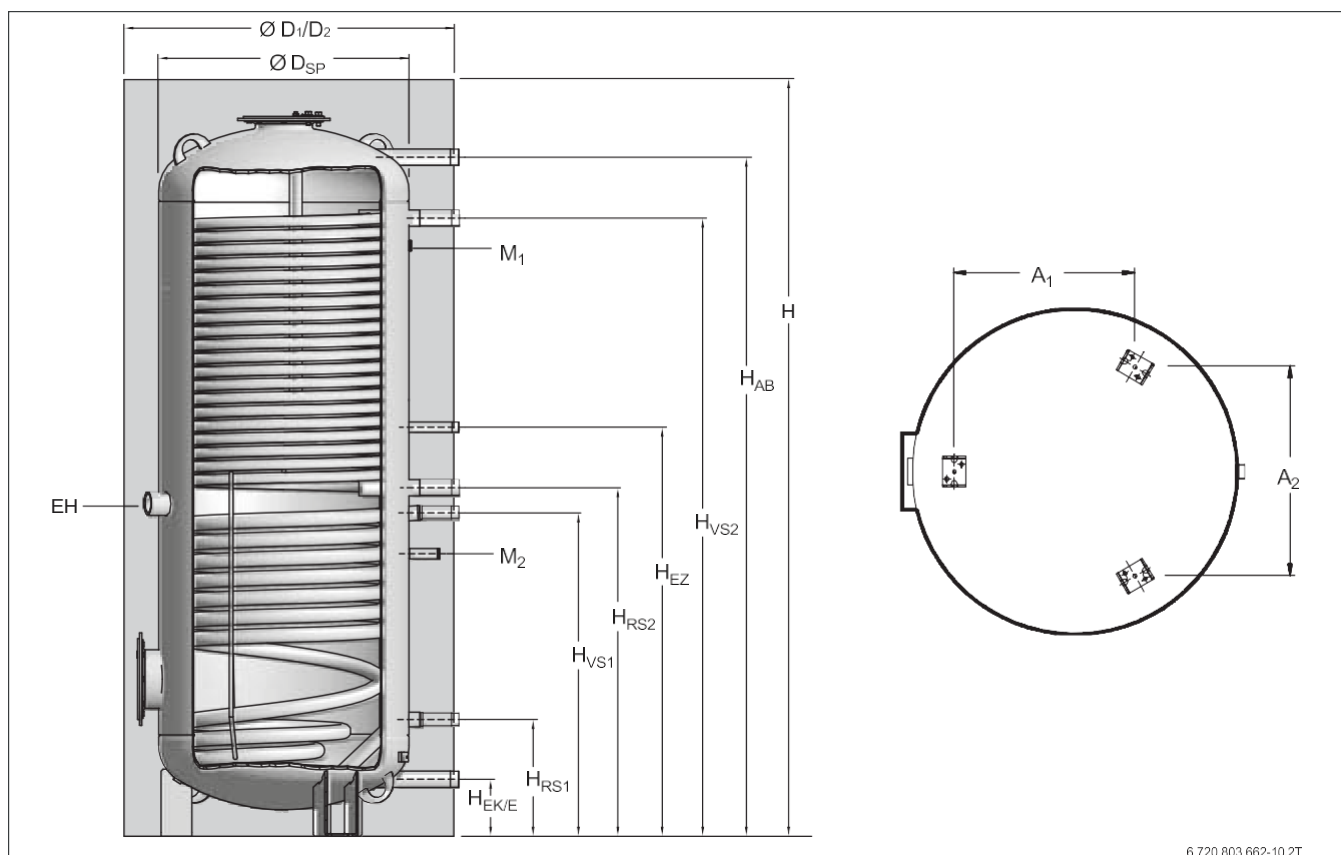
8.3.1 Přehled vybavení

- 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
- WPS 390-1 EP: pro CS7800iLW (F) 6-8 kW
- WPS 490-1 EP: pro CS7800iLW (F) 12-16 kW



obr. 158 Bivalentní zásobník tepla WPS 390-1 EP a WPS 490-1 EP

8.3.2 Rozměry a technické údaje



obr. 159 Rozměry bivalentního zásobníku WPS 390-1 EP a WPS 490-1 EP

A ₁	Vzdálenost nohy	EH	Elektrické přídavné vytápění
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 (vnitřní průměr – Ø 19,5 mm)
D _{SP}	Průměr bez tepelné izolace		

Bivalentní zásobník teplé vody ¹⁾		Jedn.	WPS 390-1 EP	WPS 490-1 EP
Objem zásobníku:				
Celkový		l	343	419
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	1594	1921
Klopná míra		mm	1470	2020
Výška studené vody/vypouštění	H _{EK/E} EK/E	mm DN	55 R 1¼	55 R 1¼
Výška solární zpátečky	H _{RS1} RS1	mm DN	221 R 1	221 R 1
Výška solárního výstupu	H _{VS1} VS1	mm DN	471 R 1	548 R 1
Výška zpátečky	H _{RS2} RS2	mm DN	606 R 1¼	696 R 1¼
Výška výstupu	H _{VS2} VS2	mm DN	1146 R 1¼	1416 R 1¼
Výška vstupu cirkulace	H _{EZ} EZ	mm DN	860 R ¾	1017 R ¾
Výška výstupu teplé vody	H _{AB} AB	mm DN	1526 R 1¼	1856 R 1¼
Elektrické topné těleso	EH	DN	Rp 1½	Rp 1½
Pohotovostní ztráta:				
dle EN 12897 ¹⁾		kWh/24 hod.	2,38 ³⁾ /1,78 ⁴⁾	2,64 ³⁾ /1,92 ⁴⁾
dle DIN V 4701-10 ²⁾		kWh/24 hod.	1,21	1,44
Teplosměnná plocha horního výměníku		m ²	3,2	4,3
Objem horního výměníku		l	22	30
Teplosměnná plocha solárního výměníku		m ²	1,4	1,6
Objem solárního výměníku		l	9,0	11,0
Max. provozní tlak otopná voda/teplá voda		bar	10/10	10/10
Max. provozní teplota otopná 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 WPS 390-1 EP a WPS 490-1 EP

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 WPS 390/490-1 EP

Zásobník teplé vody	Jednotky	WPS 390-1 EP	WPS 490-1 EP
Nařízení EU pro energetickou účinnost pro izolaci 65 mm¹⁾			
Třída energetické účinnosti	–	C	C
Tepelná ztráta	W	87	100
Objem zásobníku	l	374	458

tab. 69 Produktové údaje k energetické spotřebě WPS 390-1 EP a WPS 490-1 EP

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 vřívky).

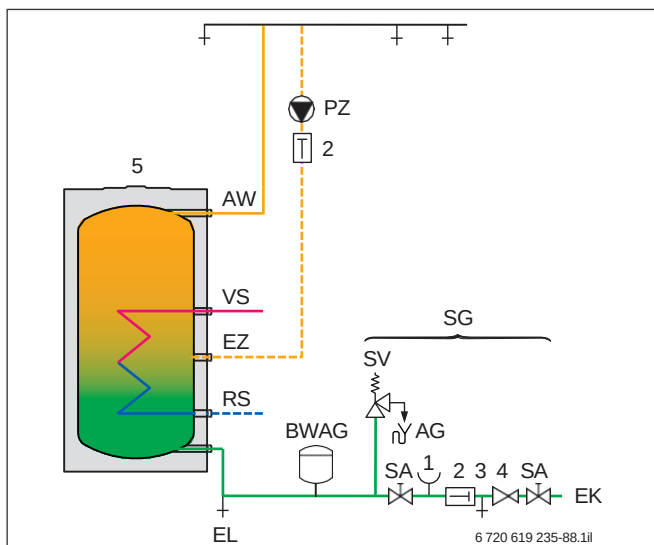
Nemá-li být teplá voda v dimenzovaném bodě (tedy např. uprostřed zimního období) ohřívána tepelným čerpadlem, není nutné potřebu energie pro přípravu teple vody přičítat k tepelnému výkonu pro vytápění.

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 oteče bez užítu.

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. 160). 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. 160 Schéma cirkulačního vedení

AG	Odtokový trychtýř s protizápachovým uzávěrem
AW	Výstup teplé vody
BWAG	Tlaková 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	Pojistná skupina dle DIN 1988
SV	Pojistný ventil
VS	Výstup zásobníku teplé vody
1	Hrdlo manometru
2	Samotížná klapka
3	Zkušební ventil
4	Tlakový redukční 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.“

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 BH 120-5, BH 200-5, BH 300-5

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 Bosch žádnou záruku.



V zařízení s difuzně 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.



obr. 161 Akumulační zásobník BH 120-5, BH 200-5 a BH 300-5

Tepelné čerpadlo Compress	Akumulační zásobník		
	BH 120-5	BH 200-5	BH 300-5
CS7800iLW (F)/CS7800iLW M(F)	+	+	+

tab. 70 Možnost kombinace zásobníků teplé vody a tepelných čerpadel Compress

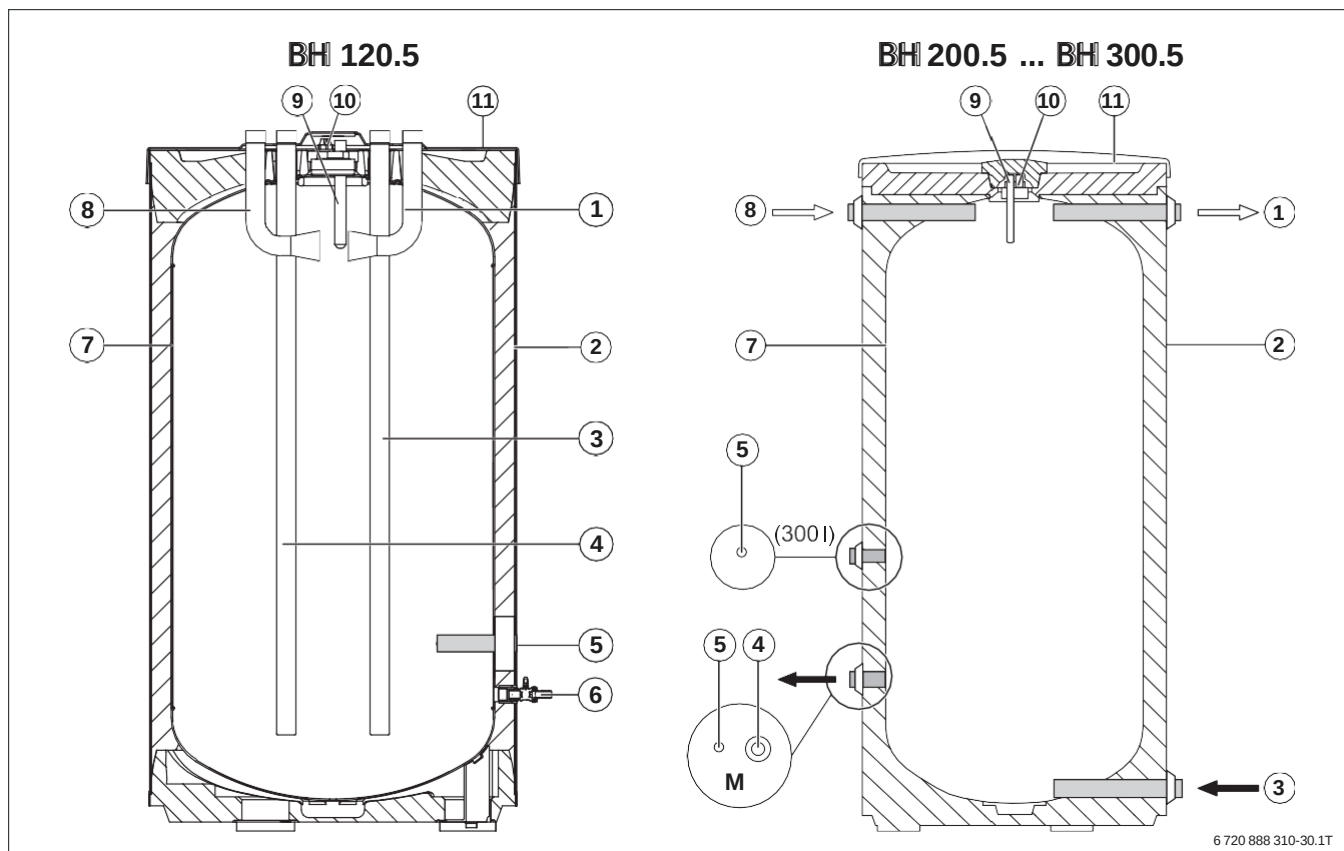
- + kombinovatelné
- nekombinovatelné

8.6.2 Produktové údaje k energetické spotřebě BH 120-5, BH 200-5, BH 300-5

Akumulační zásobník	Jednotky	BH 120-5	BH 200-5	BH 300-5
Nařízení EU o energetické náročnosti				
Třída energetické účinnosti	–	B	B	C
Tepelná ztráta	W	48,0	56,6	59,0
Objem zásobníku	l	120,0	203,0	300,0

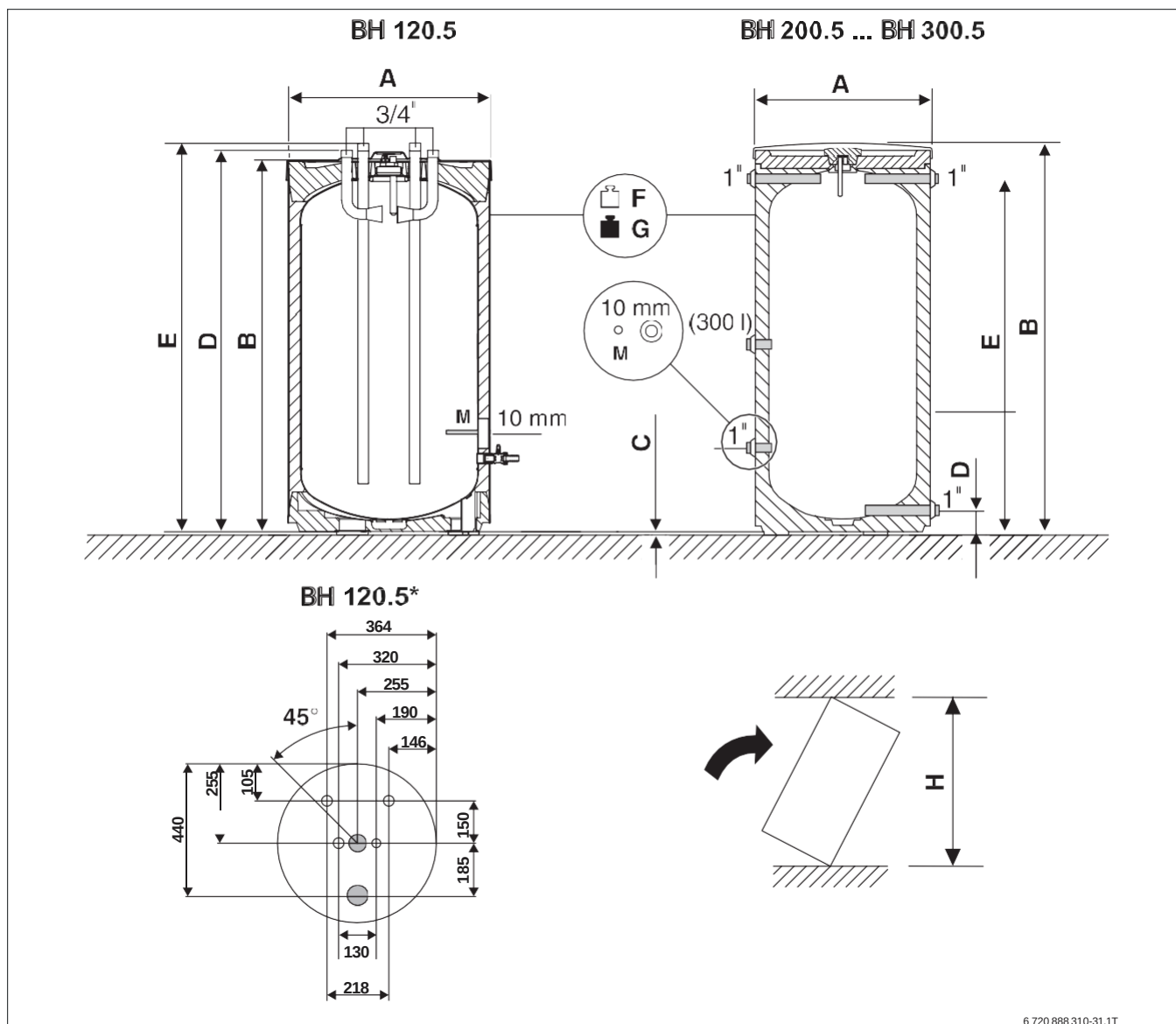
tab. 71 Produktové údaje k energetické spotřebě BH 120-5, BH 200-5 a BH 300-5

8.6.3 Rozměry a technické údaje



obr. 162 Připojení akumulace BH 120-5 ... BH 300-5 (rozměry v mm)

- [1] Výstup otopného systému
- [2] Tepelná izolace z polyuretanu/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. 163 Rozměry a technická data akumulčního zásobníku BH 120-5 ... BH 300-5

* rozměry v mm

Akumulační zásobník		Jedn.	BH 120-5	BH 200-5	BH 300-5
Průměr s tepelnou izolací	A	mm	510	550	670
Výška Klopná míra	B	mm	964 ¹⁾	1530 ¹⁾	1495 ¹⁾
	H	mm	1120	1625	1655
Výška výstupu	E	mm	996 ¹⁾	1399 ¹⁾	1355 ¹⁾
			R ¾	R 1	R 1
Výška zpátečky	D	mm	980 ¹⁾	80 ¹⁾	80 ¹⁾
			R ¾	R 1	R 1
Výška nožiček	C	mm	12,5	12,5	12,5
Objem zásobníku (otopná voda)		l	120	203	307
Maximální teplota topné vody		°C	90	90	90
Maximální tlak topné vody		bar	3	3	3
Pohotovostní spotřeba energie dle ČSN EN12897 ²⁾		kWh/24 hod.	1,1	1,4	1,8
Hmotnost (netto)	F	kg	50 ³⁾	75 ³⁾	87 ³⁾
Hmotnost s tepelnou izolací	G	kg	170	275	387

tab. 72 Rozměry a technická data zásobníků BH 120-5/200-5/300-5

¹⁾ Včetně nohou

²⁾ Naměřená hodnota při teplotním rozdílu 45 K

³⁾ Hmotnost s balením je o cca 5 % vyšší

8.7 Zvláštnosti při přípravě teplé vody s CS7800iLW (F), CS7800iLW (F) BHM, CS7800iLW M(F) (F-plechový čelní kryt, bez F-designový čelní kryt)

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 CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F)

- Příprava teplé vody může být nastavena třemi rozdílnými způsoby v menu teplé vody (WW):
 - Teplá voda Comfort
 - Teplá voda ECO
 - Teplá voda ECO+
- Ve všech případech lze nastavit teplotu zapnutí a vypnutí.
- Za spuštění přípravy teplé 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

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 otopná voda ochlazená. Tepelná čerpadla Bosch 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 chladicích 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 CR10 H, 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 (+18 °C) pro CS7800iLW (F) musí být instalována řídicí jednotka CR10 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.

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 faktor slunečního záření				
	Jedno- duché 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				12	12			
	Jih				30	17			
	Západ				35	17			
Vnitřní stěna neobklopená klimatizovanými místnostmi					10				
Podlaha neobklopená klimatizovanými místnostmi					10				
Stropy	Neklimatizovaný prostor [W/m²]	Neizolováno [W/m²]		Izolováno [W/m²]					
		Plochá střecha	Šikmá střecha	Plochá střecha	Šikmá střecha				
	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. 73 Formulář pro výpočet chladicího zatížení

9.6 Chlazení CS7800iLW (F)



Informace o pasivní chladicí stanici HP-PCU, viz str. 166 a dále.

Zdroj tepla tepelného čerpadla jako zdroj chladu

Jelikož má solanka poměrně nízkou teplotu, může v létě přispívat k chlazení budovy. Za tím účelem protéká solanka 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 solanky 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 solanka, 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 HP-PCU

Stanice pasivního chlazení HP-PCU 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 solanky. Pro chlazení lze využít všechny otopné okruhy.

Dále musí být každý okruh vybaven obslužnou jednotkou CR10.

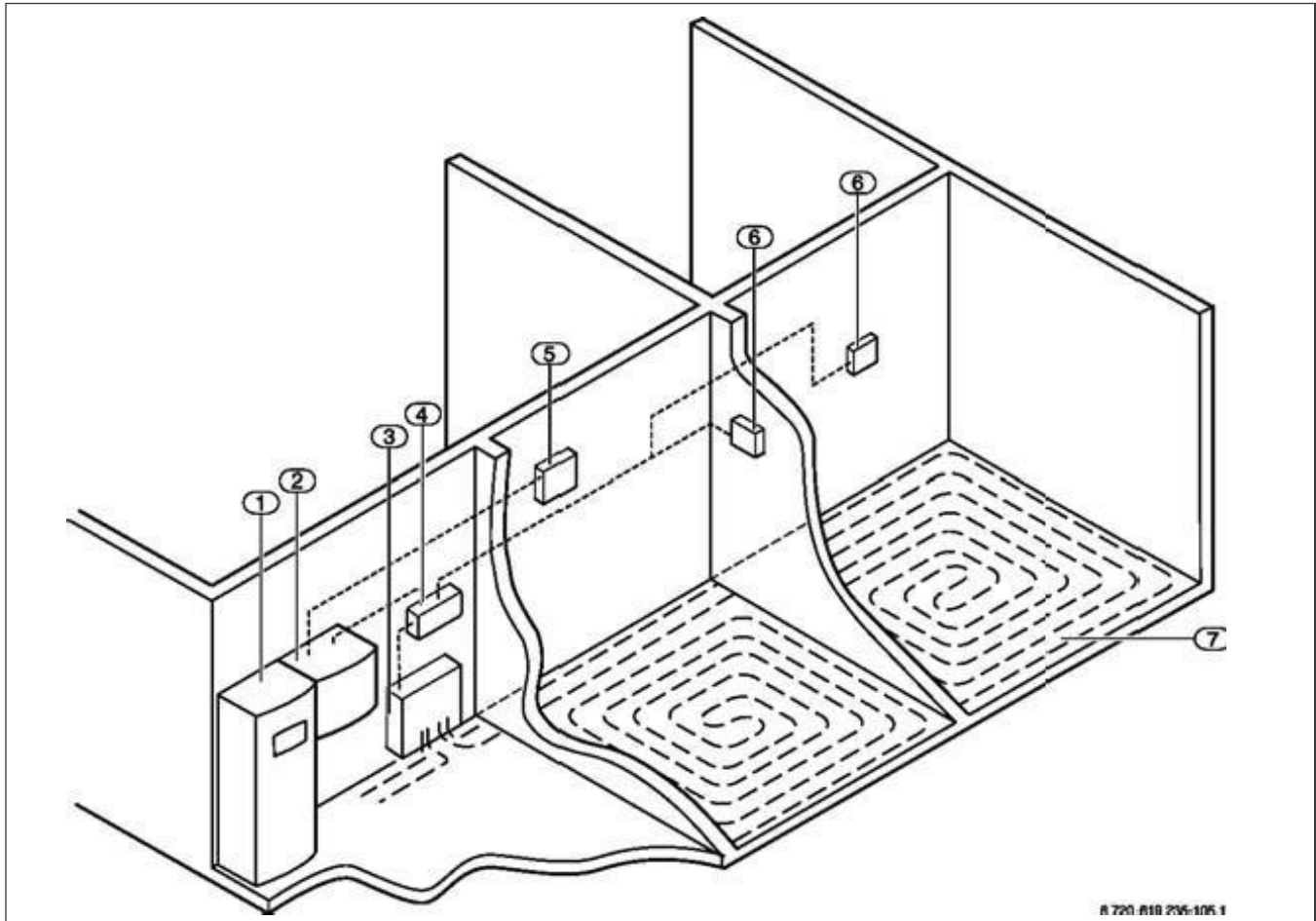
Pasivní chladicí stanice HP-PCU v kombinaci s podlahovým vytápěním

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 CR10 H (s integrovaným čidlem vlhkosti). Pokojový regulátor CR10 H udržuje teplotu přívodu na teplotě, při které se netvoří kondenzát.

Pro chlazení směšovaného otopného/chladicího okruhu s CS7800iLW je zapotřebí CR10 H, modul topného okruhu MM100, BUS-kabel a sestava čerpadla.



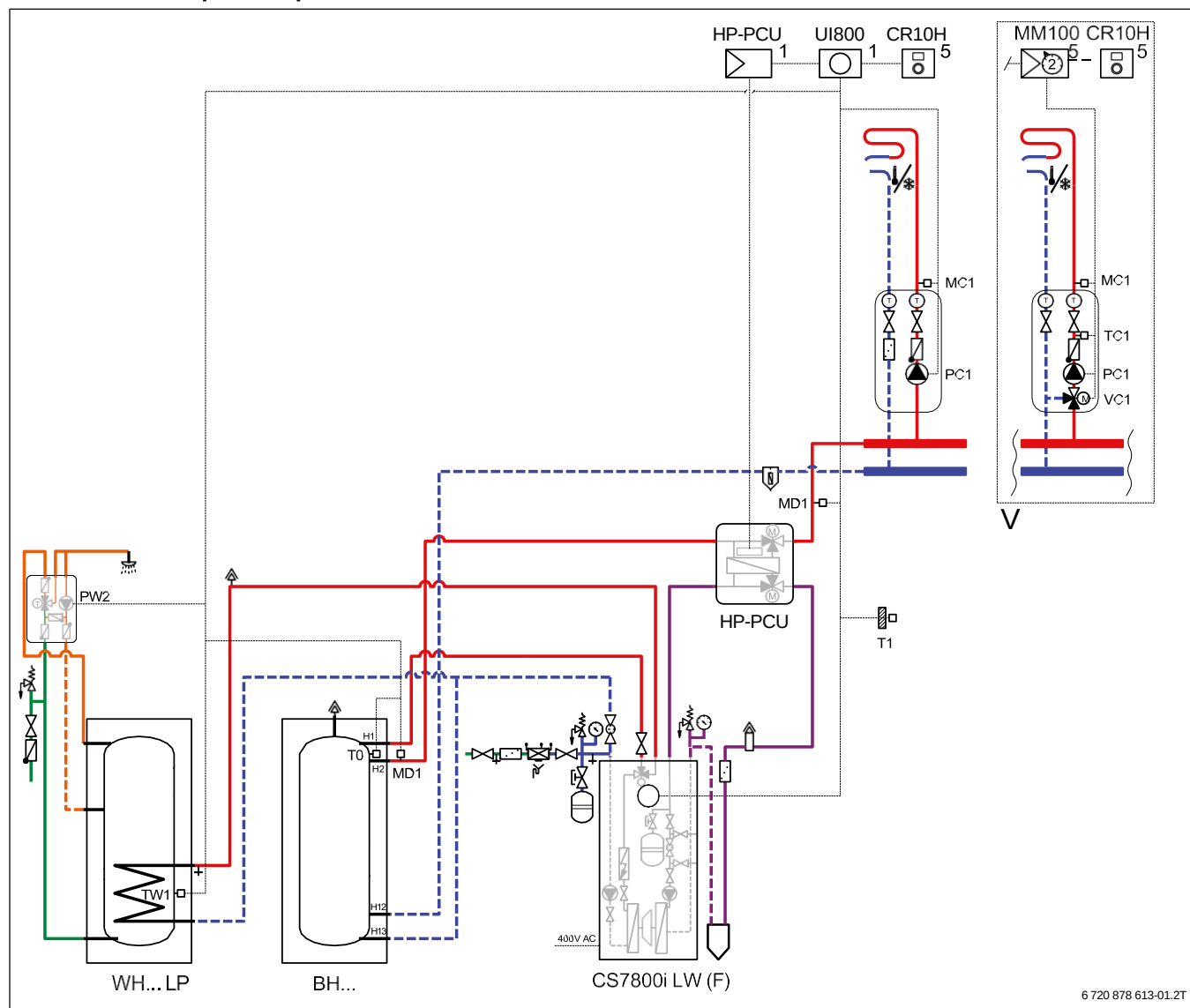
obr. 164 HP-PCU

9.6.1 Příklad instalace

obr. 165 Příklad instalace pasivní chladicí stanice HP-PCU

- [1] Tepelné čerpadlo
- [2] Stanice pasivního chlazení
- [3] Rozdělovač podlahového vytápění
- [4] Regulace Rozdělovače vytápění/chlazení
- [5] Ovládací regulátor CR10 H
- [6] Pokojový regulátor
- [7] Podlahové vytápění

9.6.2 Přehled komponentů pro chlazení



6 720 878 613-01.2T

obr. 166 Schéma zapojení pro uvedené zřízení (Zkratky → str. 73)

[1] Umístění: na tepelném čerpadle

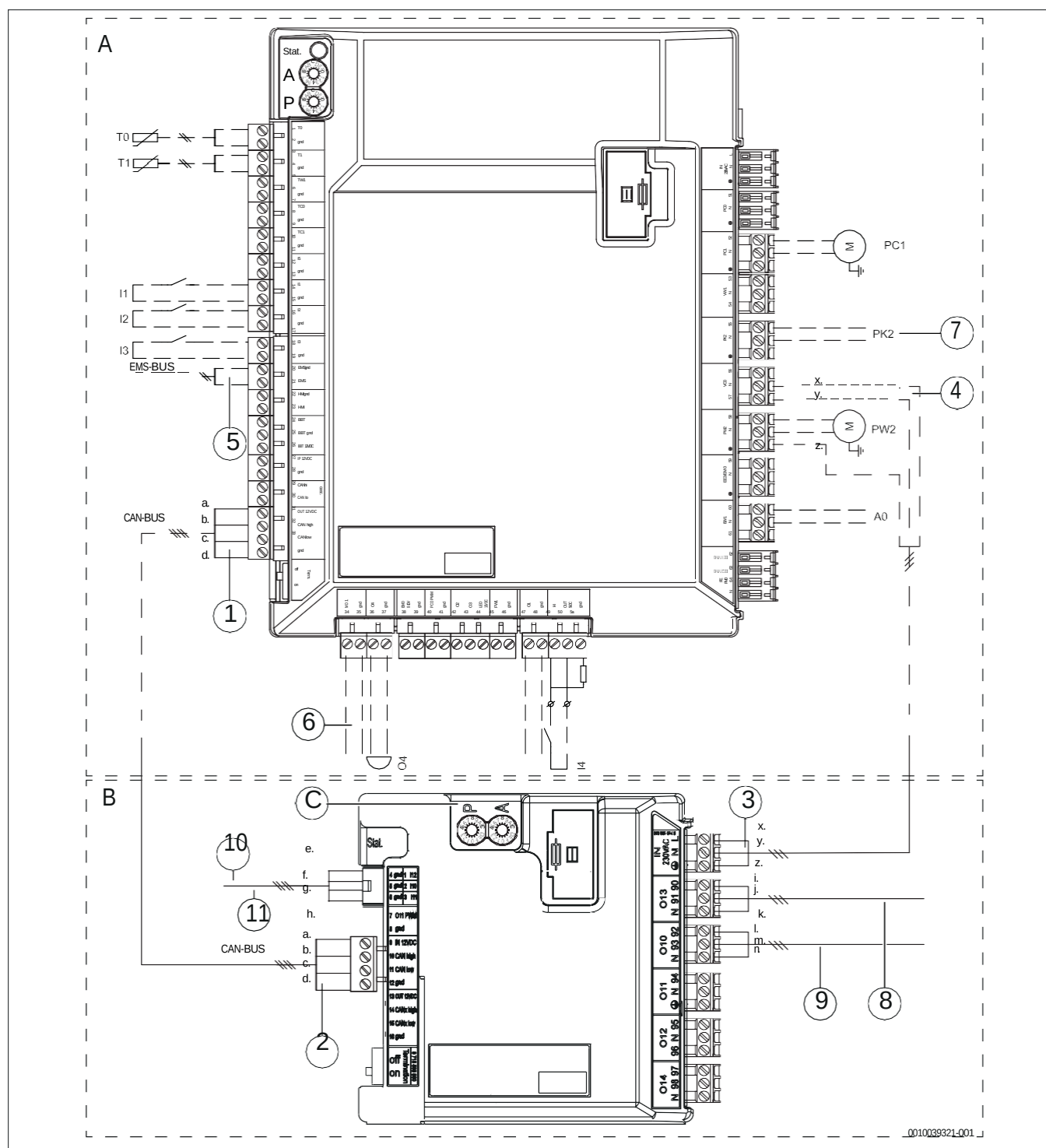
[5] Umístění: na stěně

Druhý topný okruh (šedý odstín) nemůže být použit pro chlazení.

- Čidlo rosného bodu musí být připojeno k průtoku za pasivní chladicí stanicí HP-PCU.
- Zpátečka ze systému je vždy vedena přes akumulční zásobník.
- Při chlazení plošným vytápěním musí být v referenční místnosti vždy instalována obslužná jednotka CR10 H.

9.6.3 Elektrické zapojení

9.6.4 Schéma zapojení rozšiřující a instalační obvodové desky



obr. 167 Schéma zapojení rozšiřující desky (chladicí stanice) a instalační desky (tepelné čerpadlo)

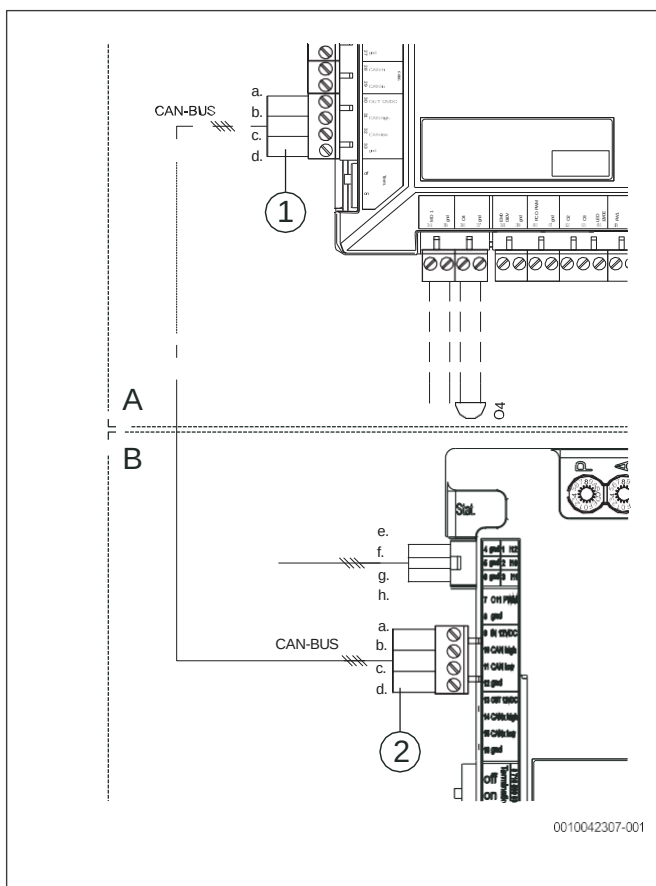
- | | |
|--|--|
| [A] Instalační deska tepelného čerpadla | [c] Šedivá [GY], CAN Low |
| [B] Rozšiřující deska pro pasivní chladicí stanici | [d] Modrá [BU], CAN-BUS Uzemění |
| [C] P = 1 | [3] Napájení. Kabel osazen z výroby |
| A = 1 | [4] Připojení napájení pasivní chladicí stanice z tepelného čerpadla |
| [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 solanky, 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 solanky
- [e...f] Připojení na [Poz. 2, l10] a [Poz. 5, uzemnění], z výroby připojeno
- [11] TK1, čidlo nosiče tepla
- [g...h] Připojení na [Poz. 3, l11] a [Poz. 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 HP-PCU.

9.6.5 CAN-BUS zapojení



obr. 168 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 HP-PCU je dodávána s 5m CAN-BUS kabelem. CAN-BUS linka je již připojena k chladicí stanici. Kabely jsou označeny anglickým značením (→ obr. 168).

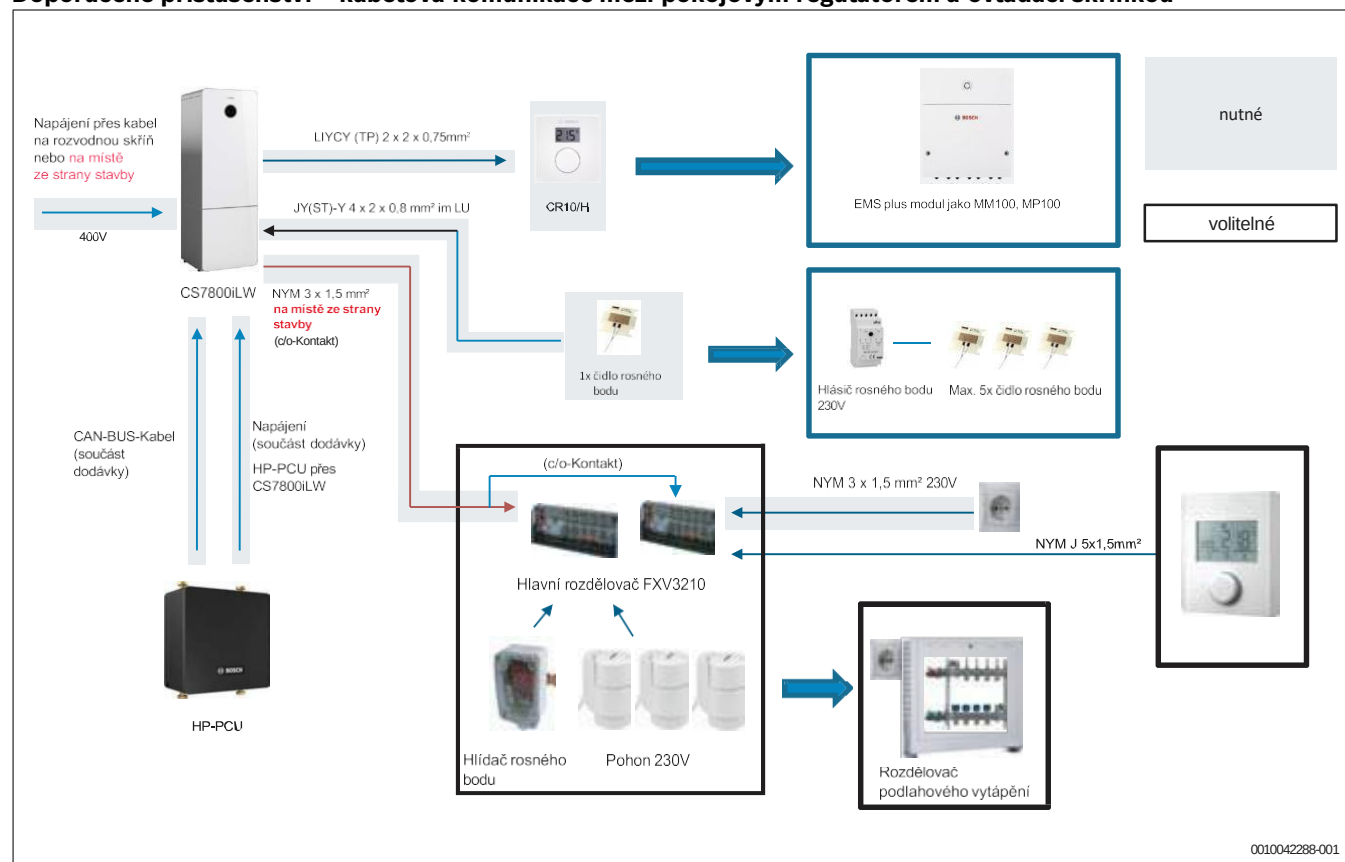


Věnujte pozornost barvám kabelů a spojte odpovídající konce kabelů. Zapojte pouze do odpovídajících zdírek!

- Připojte CAN-BUS linku chladicí stanice HP-PCU k CAN-BUS přípojce tepelného čerpadla CS7800iLW. 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 HP-PCU

Doporučené příslušenství – kabelová komunikace mezi pokojovým regulátorem a ovládací skříňkou



obr. 169 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. 74 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. 75 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. 76 Hydraulika s akumulčním zásobníkem

9.7 Pasivní chladicí stanice HP-PCU s projektovou řadou CS7800iLW

9.7.1 Konstrukce a obsah dodávky



Obecné informace k chlazení, viz str. 165 a dále.

Pasivní chladicí stanice má tyto vlastnosti:

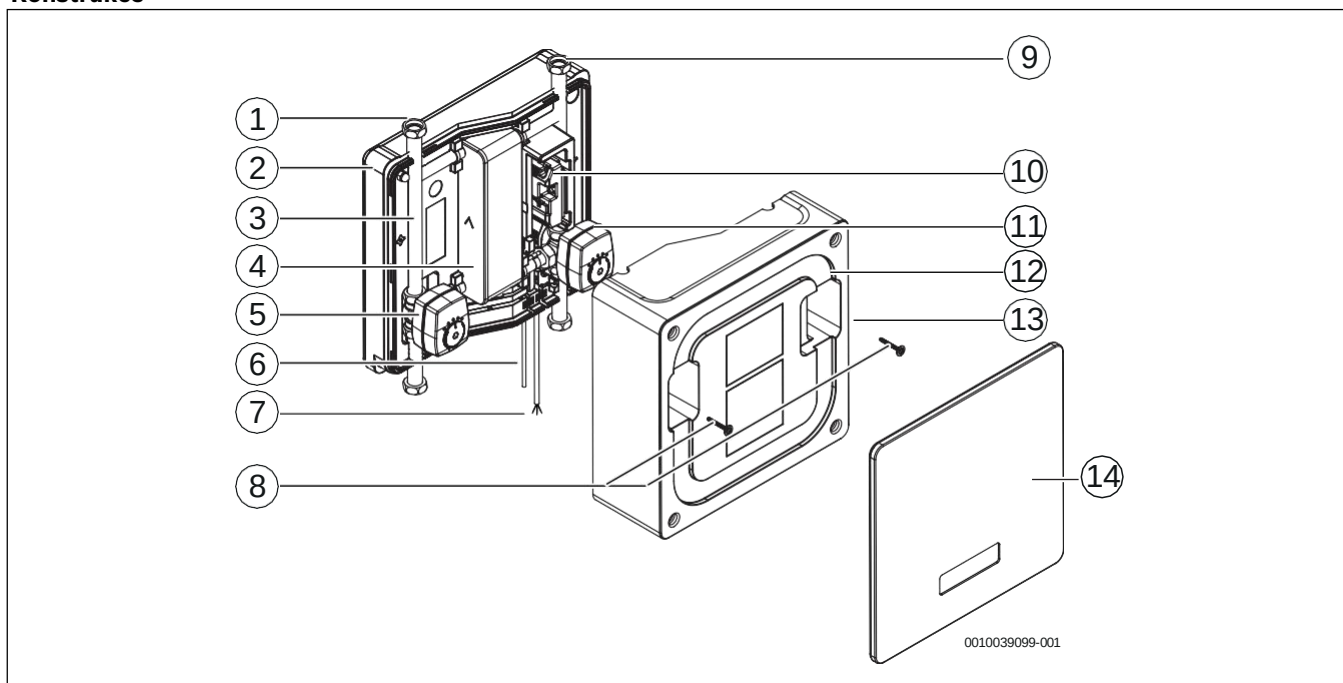
- Určeno pro připojení k tepelným čerpadlům o výkonu 6 až 16 kW s podlahovým vytápěním, nebo fancoilovým jednotkám.
- Je určena pro provoz s tepelnými čerpadly země/voda s podlahovým vytápěním nebo ventilátorovými konvektory.
- Když venkovní teplota stoupne, systém přejde do režimu chlazení, aby se udržela komfortní pokojová teplota.
- Pasivní chlazení probíhá bez provozu kompresoru tepelného čerpadla. Chlazení je řízeno objemovým průtokem solanky, 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 HP-PCU
- 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

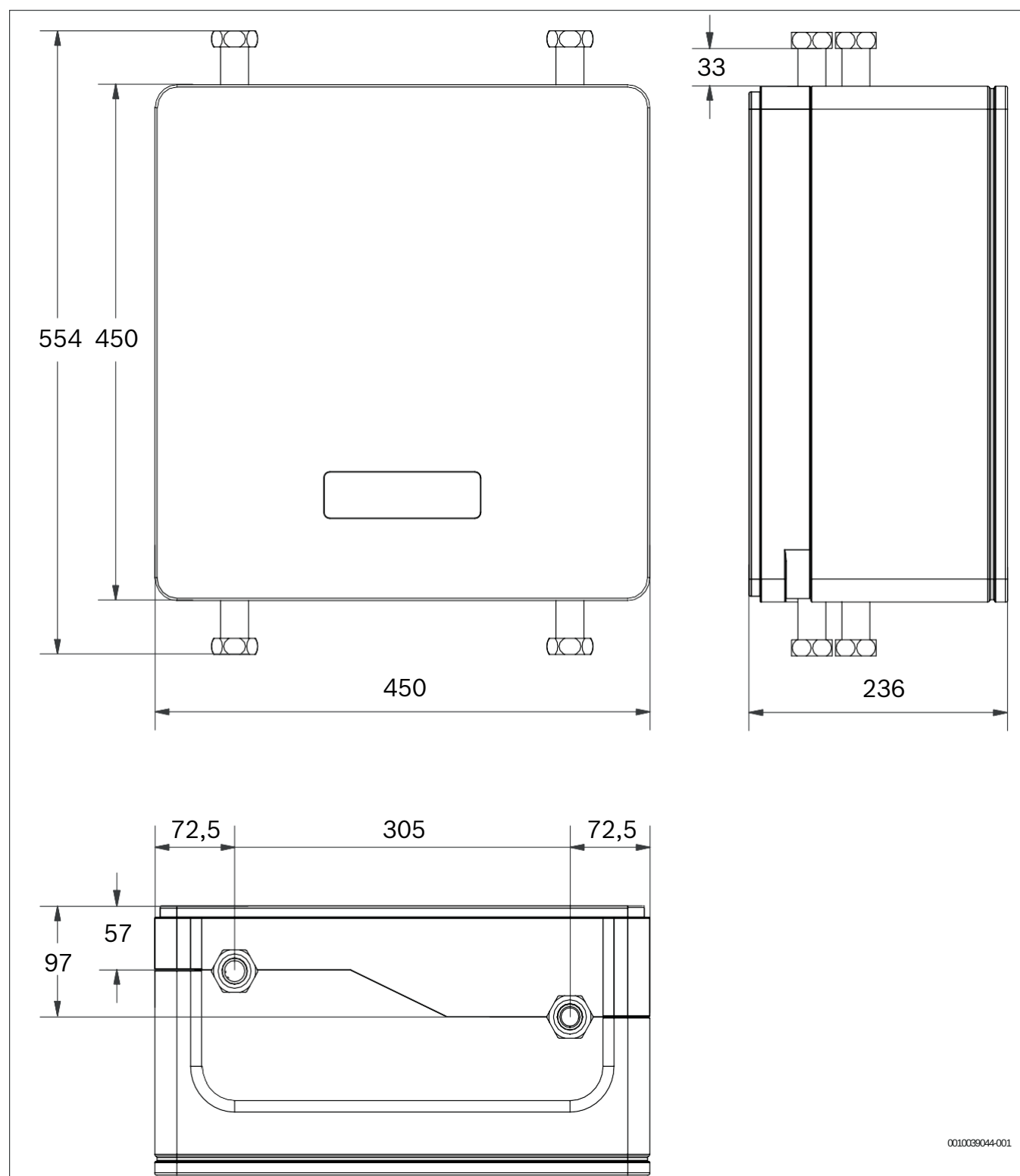


obr. 170 Konstrukce pasivní chladicí stanice HP-PCU

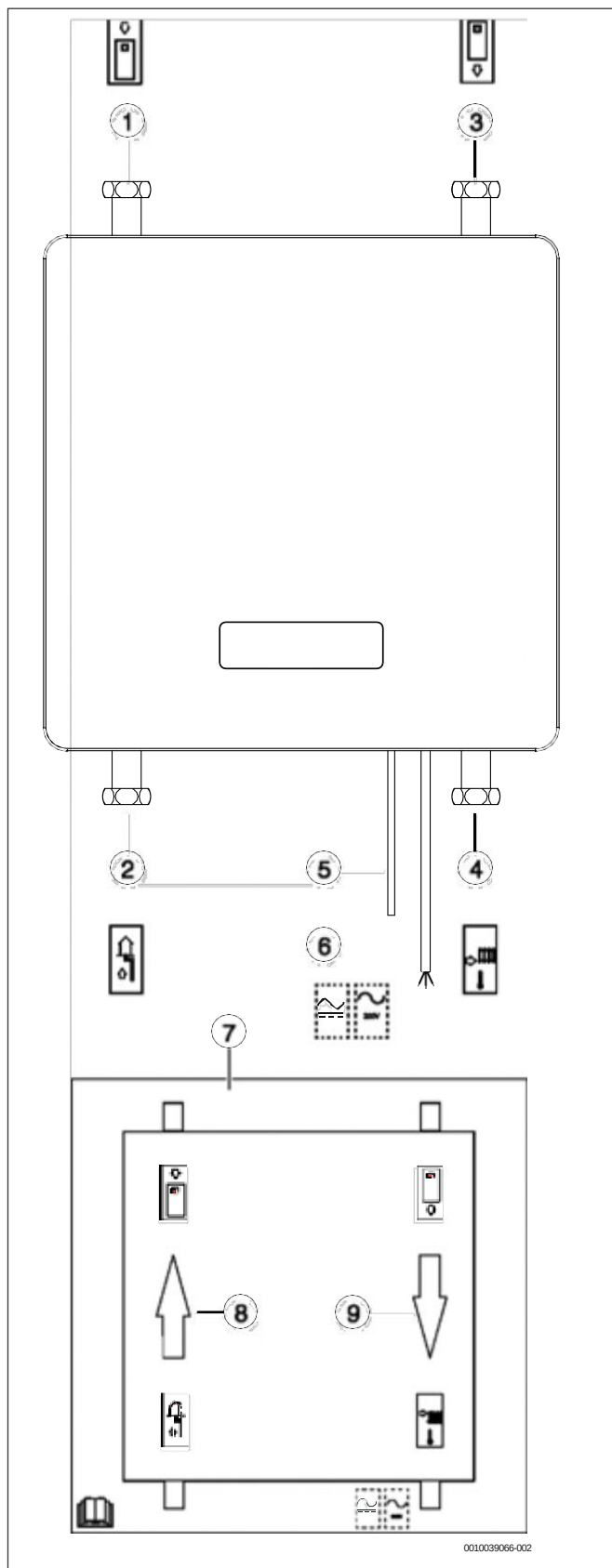
- | | |
|--|--|
| [1] Připojovací potrubí okruhu solanky | [8] Šrouby s podložkami, střední část |
| [2] Zadní panel | [9] Potrubí spoje, teplotnosná látka |
| [3] Trubice solanky | [10] Řídicí jednotka, rozšiřující deska |
| [4] Výměník tepla | [11] Směšovací ventil s pohonem, teplotnosná látka |
| [5] Směšovač s pohonem, okruh solanky | [12] Střední díl |
| [6] Kabel CAN-BUS 4,7 m, Pro připojení k tepelnému čerpadlu, při dodání se montuje do pasivní chladicí stanice | [13] Typový štítek (ze strany) |
| [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. | [14] Vnější panel |

9.7.2 Rozměry a technické údaje Rozměry

a připojení potrubí



obr. 171 Rozměry a připojení (rozměry v mm)



- [1] Okruh solanky k tepelnému čerpadlu
- [2] Přívod solanky 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. 172 Zapojení pasivní chladicí stanice

Technické údaje

	Jedn.	HP-PCU
Rozměry a hmotnost		
Výška s/bez trubek a tvarovek	mm	450/554
Šířka	mm	450
Hloubka ¹⁾	mm	236
Vzdálenost mezi okruhy solanky a topným potrubím	mm	305
Hmotnost včetně instalační soupravy (netto) ²⁾	kg	10,2
Výkon ³⁾		
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 teplotonosné 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	m ³ /hod.	0,95/1,22/1,76/1,83
Spojení (měď)	–	1 1/4" – příruba s těsněním a maticí
Okruh solanky		
Provozní teplota během chlazení	°C	+5 ... +25
Provozní teplota během vytápění	°C	-5 ... +30
Maximální přípustný provozní tlak ⁶⁾	bar	3,0
Smíšení a koncentrace solanky	–	→ 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	m ³ /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~50 Hz
Stupeň ochrany IP	–	X1
Ostatní		
Instalace v kombinaci s	–	CS7800iLW (F)
Nadmořská výška instalace	–	do 2000 m nad mořem

tab. 77 Technické údaje pasivní chladicí stanice HP-PCU

¹⁾ +/- 5 mm²⁾ +/- 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 solanky 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

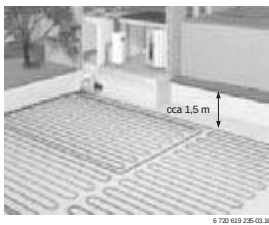
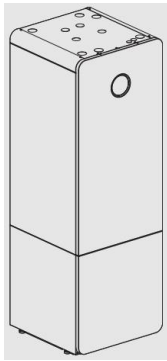
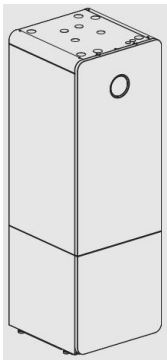
9.8 Příslušenství pro chlazení s CS7800iLW

Označení		Popis
Dálkové ovládání CR20 RF		- Dálkové ovládání s integrovaným čidlem teploty vlhkosti - Max. 1x CR20 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 K30 RF stiskem tlačítka - Montáž na stěnu nebo na stůl - Podsvícený displej - Alternativně nebo dodatečně lze ovládat přes aplikaci "HomeCom Easy"
Dálkové ovládání CR10		Dálkové ovládání s integrovaným čidlem teploty - Pro jeden otopný okruh lze použít pouze jeden CR10 - Automaticky upravuje teploty na výstupu pro udržení požadované teploty.
Dálkové ovládání CR10 H		Dálkové ovládání s integrovaným čidlem teploty a vlhkosti - Pro jeden otopný okruh lze použít pouze jeden CR10 H - Automaticky upravuje teploty na výstupu pro udržení požadované teploty.
Elektronický detektor rosného bodu	 6 720 619 235-160.1H	- Al-Re-Typ NEHR24.401, D4780564 24 V - K elektronickému detektoru rosného bodu lze připojit maximálně 5 čidel rosného bodu
Čidlo rosného bodu	 6 720 619 235-161.1H	- Al-Re-Typ TPS3, SN120000 - Součástí 10 m kabel - Součástí 2 stahovací pásy

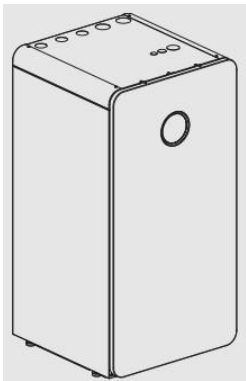
tab. 78 Příslušenství pro chlazení

10 Komponenty pro tepelná čerpadla země/voda Compress

10.1 Přehled CS7800iLW (F) (BHM/M)

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Zdroj tepla			
Země		- Zemní plošné kolektory pro podpovrchové teplo - Hloubka pokládky 1,20 až 1,50 m	→ str. 11 a dále → str. 57 a dále → str. 63 a dále
		- Zemní vrty pro geotermální energii - Hloubka pokládky až 150 m	→ str. 12 a dále → str. 57 a dále → str. 63 a dále
Podzemní voda		Studny podzemní vody	→ str. 12
Další		Zemní koše, příkopové kolektory, energetické hromady, spirálové kolektory	→ str. 68
Tepelná čerpadla			
CS7800iLW (F) BHM		- 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 akumulární zásobník 50 l - Integrovaná úsporná čerpadla - Integrovaná měření tepla - Integrovaná expanzní nádoba solanky - Integrovaná plnicí jednotka solanky - Integrované elektrické topné těleso	→ str. 14 a dále
CS7800iLW M(F)		- Vytápění a příprava teplé vody pro rodinné domy - Integrovaná nádrž teplé vody 180 l - Provoz s/bez akumulárního zásobníku (v kombinaci s plošným vytápěním) - CS7800iLW 16 M(F) a nutný akumulární zásobník - Integrovaná úsporná čerpadla - Integrované měření tepla - Externí expanzní nádoba solanky - Externí plnicí jednotka solanky - Integrované elektrické topné těleso	→ str. 14 a dále

tab. 79 Přehled komponentů systému tepelného čerpadla CS7800iLW (F), CS7800iLW (F) BHM a CS7800iLW M(F)

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
CS7800iLW (F)		- 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 CS7800iLW 12 (F) a CS7800iLW 16 (F) vyžaduje akumulční zásobník) - Integrovaná úsporná čerpadla - Integrované měření tepla - Externí expanzní nádoba solanky - Externí plnicí jednotka solanky - Integrované elektrické topné těleso	→ str. 14 a dále
Doplňky			
Plnicí zařízení DN 25		- Doporučené příslušenství - Pro plnění a vypláchnutí solanky, včetně izolace - S uzavíracími kohouty a s lapačem nečistot (velikost oka 0,6 mm) - Pro CS7800iLW M(F)	→ str. 176
Odvzdušňovač solanky DN 25/DN 32		- Doporučené příslušenství - Koncentruje mikrobublíny, které jsou vypouštěny přes ventil - Plochý těsnící přechod - Pro CS7800iLW (F) BHM / CS7800iLW M(F)	→ str. 176
Bazénový modul MP100		Je vyžadován směšovací ventil (VC1)	→ str. 138
Podstavec		- Bílý podstavec pro CS7800iLW F - Stříbrná patka pro CS7800iLW - Výška 100 mm nebo 200 mm - Podstavec lze instalovat před mazaninou	
Krycí plech		- Zakrytí potrubí a tvarovek - Stříbrná a bílá barva	
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	

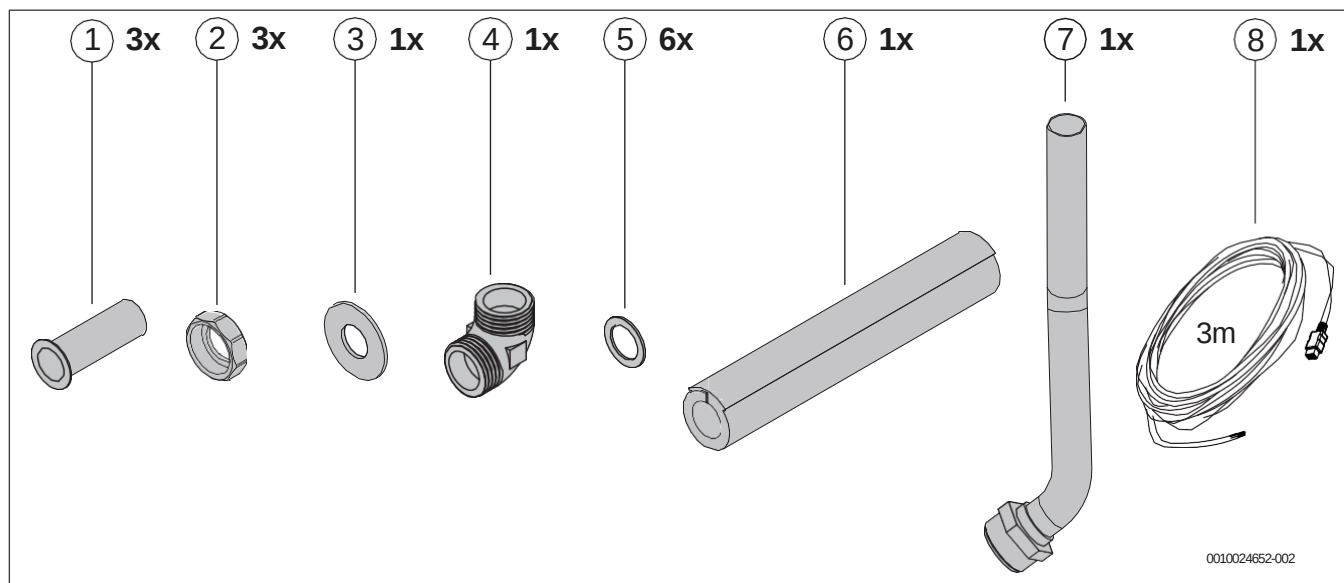
tab. 79 Přehled komponentů systému tepelného čerpadla CS7800iLW (F), CS7800iLW (F) BHM a CS7800iLW M(F)

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Zásobník			
Akumulační zásobník BH 120-5, BH 200-5, BH 300-5		- Akumulační zásobník z ocelového plechu - Ideální doplněk k tepelnému čerpadlu - Jímka na čidlo - Tepelná ochrana; plášť z tvrdé PU pěny a ocelového plechu (bílý a stříbrný)	→ str. 154 a dále
Doplňky			
Pasivní chladicí stanice HP-PCU		- Pro pasivní chlazení v kombinaci s CS7800iLW (F) 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. 175 a dále
Jednotky solanky		Bezpečnostní skupina solanky a expanzní nádoba	
Plnicí stanice solanky		Proplachovací a plnicí jednotka pro okruh solanky	
Pojistná skupina		- Pojistná skupina pro okruh solanky - Pro nemrznoucí kapalinu na bázi glykolu	

tab. 79 Přehled komponentů systému tepelného čerpadla CS7800iLW (F), CS7800iLW (F) BHM a CS7800iLW M(F)

10.2 Příslušenství pro CS7800iLW M(F)

Set trubek pro externí zásobník teplé vody



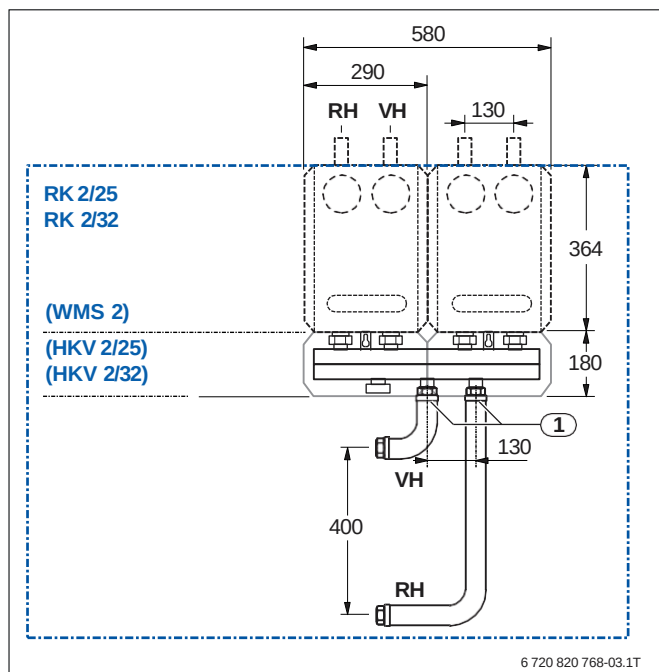
obr. 173 Set trubek pro externí zásobník teplé vody

- [1] Přechodový adaptér
- [2] Spojka pro šroubový spoj
- [3] Podložka
- [4] Úhlové šroubení
- [5] Těsnění
- [6] Izolace
- [7] Skupina potrubí
- [8] Propojovací kabel

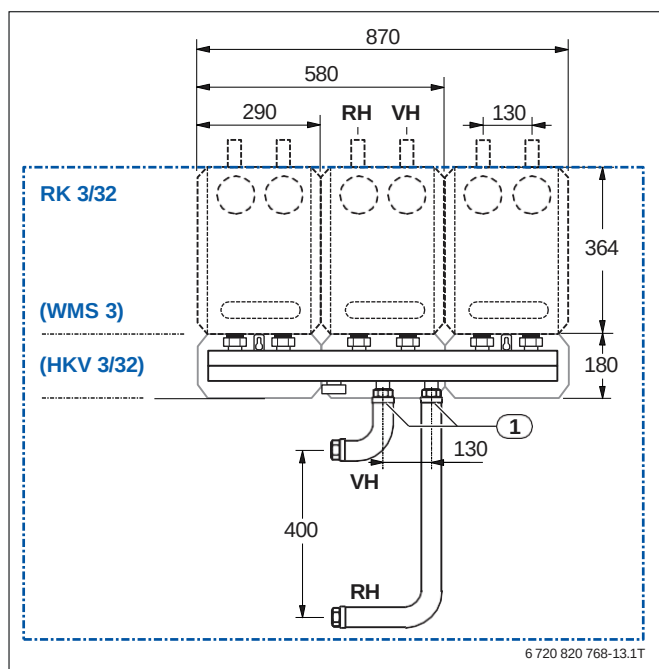
Musí být upraveno vnitřní potrubí a elektroinstalace.
V případě vyšší potřeby vody lze zvýšit vnitřní objem
externím zásobníku.

10.3 Rychlomontážní čerpadlové skupiny

Kombinace rychlomontážních systémů s rozdělovačem



obr. 174 Rozměry kombinací rychlomontážních systémů
RK 2/25 a RK 2/32 pro 2 otopné okruhy
(rozměry v mm)



obr. 175 Rozměry kombinací rychlomontážních systémů
RK 3/32 pro 3 otopné okruhy (rozměry v mm)

Legenda k obr. 174 a obr. 175:

[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

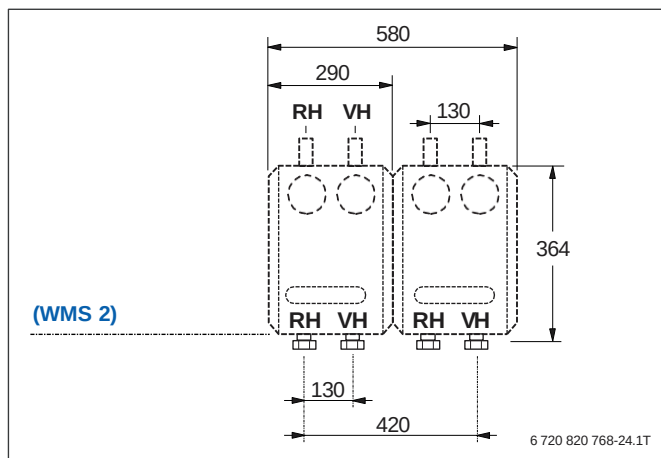


Montáž je alternativně možné uskutečnit vpravo nebo vlevo vedle akumulačního zásobníku.

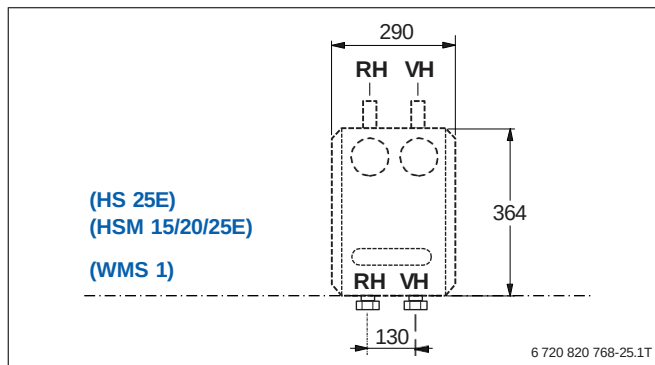


Další informace, např. charakteristiky oběhových čerpadel, jsou obsažené v montážním návodu.

Rychlomontážní skupiny kombinace



obr. 176 Rozměry kombinace rychlomontážních skupin pro 2 okruhy (rozměry v mm)



obr. 177 Rozměry kombinace rychlomontážní skupiny pro 1 okruh (rozměry v mm)

Legenda k obr. 176 a obr. 177:

RH Zpátečka otopného okruhu

Přípojovací průměr:

Rp 1 při HSM 15, HSM 20, HSM 25 a HS 25/6;

Rp 1 1/4 při HSM 32 a HS 32

VH Výstup otopného okruhu

Přípojovací průměr:

Rp 1 při HSM 15, HSM 20, HSM 25 a HS 25/6;

Rp 1 1/4 při HSM 32 a HS 32/6

10.4 Příslušenství pro okruh solanky

Označení		Popis
Plnicí zařízení DN 25		- Doporučené příslušenství - Pro plnění a vypláchnutí solanky, včetně izolace - S uzavíracími kohouty a lapačem nečistot (velikost oka 0,6 mm) - Již nainstalované v následujících tepelných čerpadlech - CS7800iLW (F) - CS7800iLW (F) BHM - Pro CS7800iLW MF jako doplněk
Odvzdušňovač DN 25		- Doporučené příslušenství - Koncentruje mikrobublíny, které jsou vypouštěny přes ventil - Plochý těsnící přechod - Pro CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F)

tab. 80 Přehled k plnicímu zařízení

10.5 Další komponenty pro tepelná čerpadla Bosch

10.5.1 Čidlo teploty



obr. 178 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 v 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 CR10(H) zaznamenává pokojovou teplotu jako referenční veličinu pro provoz tepelného čerpadla.

i Které z teplotních čidel jsou součástí dodávky, zjistíte z přehledu vybavení pro tepelné čerpadlo.

Čidlo vnitřní teploty zařízení	
T3	Teplovní čidlo pro teplotu vody
T6	Teplovní čidlo pro kompresor
T8	Teplovní čidlo vstupu otopný okruh
T9	Teplovní čidlo zpátečky otopného okruhu
T10	Teplovní čidlo vstupu solanky
T11	Teplovní čidlo zpátečky solanky

tab. 81 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. 82 Vnější tepelná čidla

Teplota [°C]	Odpor [Ω]
20	12 488
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. 83 Čidlo NTC R40: T0, TC0, TC1, TC3, TR3, TW1, TW2 (TW1 a TW2 montované v továrně)

Teplota [°C]	Odpor [Ω]
20	14 768
25	11 977
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. 84 Čidlo NTC R60: (pouze TW1 namontováno, lze objednat jako příslušenství)

Teplota [°C]	Odpor [Ω]
- 40	154 300
- 35	111 700
- 30	81 700
- 25	60 400
- 20	45 100
- 15	33 950
- 10	25 800
- 5	19 770
± 0	15 280
5	11 900
10	9330
15	7370
20	5870
25	4700
30	3790
35	3070

tab. 85 Čidlo NTC R0: T1, TB0, TB1, TR5

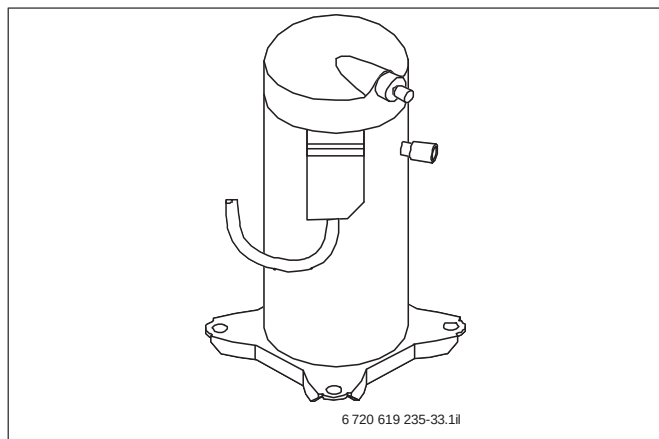
Teplota [°C]	Odpor [Ω]
40	2510
45	2055
50	1696
55	1405
60	1170
65	980
70	824
75	696
80	590
85	503
90	430

tab. 85 Čidlo NTC R0: T1, TB0, TB1, TR5

Teplota [°C]	Odpor [Ω]
– 20	198 500
– 15	148 600
– 10	112 400
– 5	85 790
± 0	66 050
5	51 220
10	40 040
15	31 540
20	25 030
25	20 000
30	16 090
35	13 030
40	10 610
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. 86 Čidlo NTC R0: T1, TB0, TB1, TR5

10.5.2 Kompresor

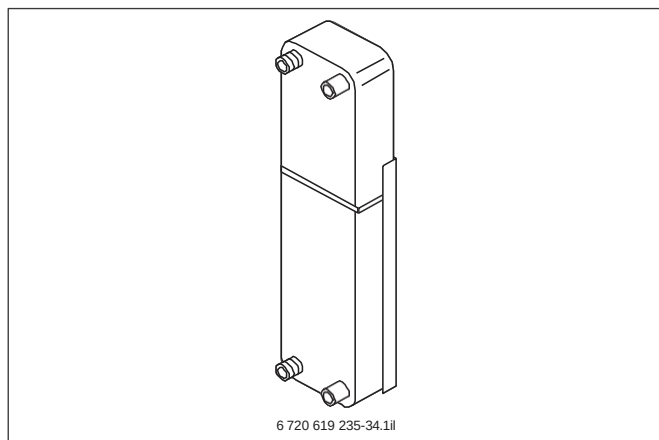


obr. 179 Kompresor

Kompresor slouží ke stlačování plynného chladiva a tím zvýšení jeho teploty.

V tepelných čerpadlech CS7800iLW 6 kW a 8 kW jsou spirálové kompresory, zatímco v tepelných čerpadlech CS7800iLW 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.

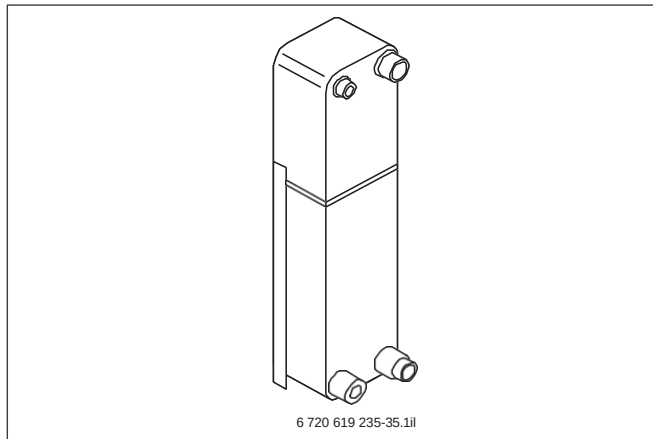
10.5.3 Kondenzátor



obr. 180 Kondenzátor

Plynné chladivo v kondenzátoru zkapaňuje a předává tím teplo do otopného okruhu přes výměník tepla. Chladivo opouští kondenzátor v kapalném stavu.

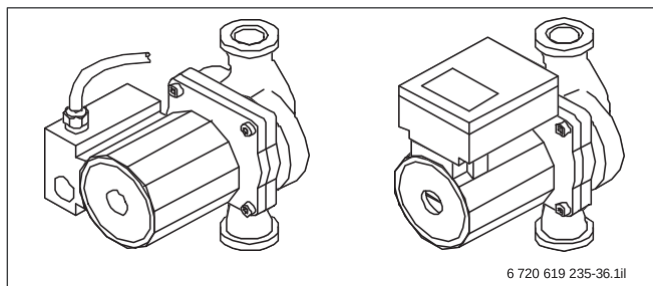
10.5.4 Výparník



obr. 181 Výparník

Ve výparníku se odpařuje chladivo tím, že se přes výměník tepla odebírá teplo z okruhu solanky. Chladivo opouští výparník v plynném skupenství.

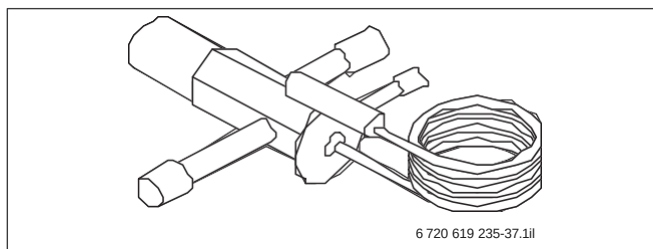
10.5.5 Oběhová čerpadla



obr. 182 Oběhová čerpadla

Tepelná čerpadla mají integrovaná oběhová čerpadla pro otopný okruh a pro okruh solanky.

10.5.6 Expanzní ventil

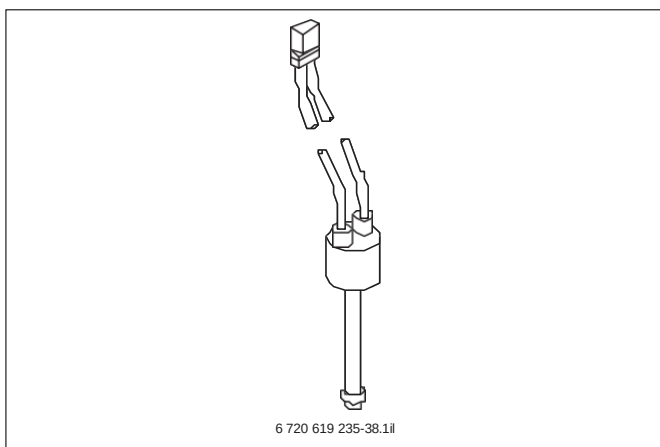


obr. 183 Expanzní ventil

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.

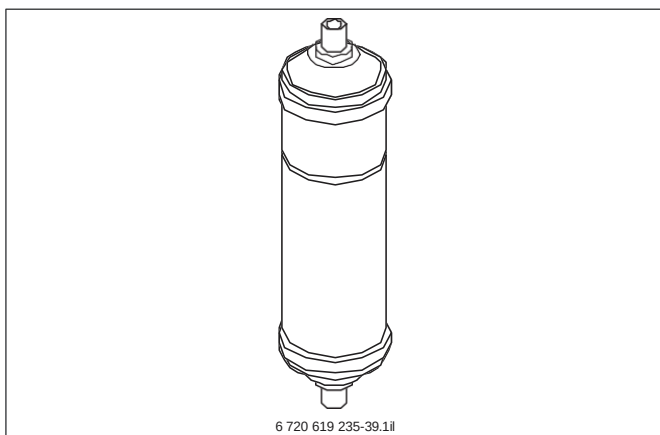
10.5.7 Hlídač tlaku – presostat



obr. 184 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.

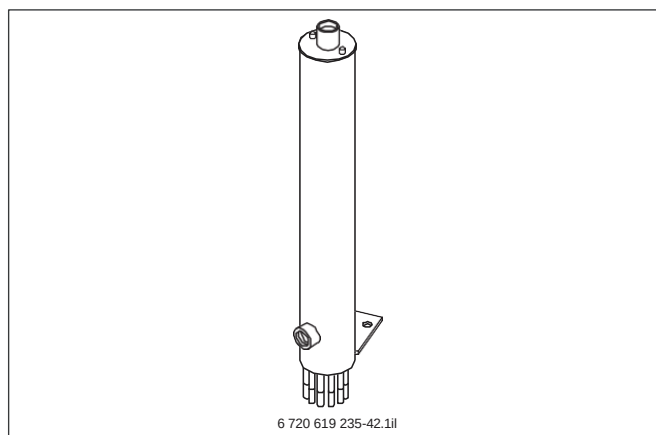
10.5.8 Filtredehydrátor



obr. 185 Filtredehydrátor

Filtredehydrátor odlučuje v případě potřeby vlhkost z chladiva. Je instalován v okruhu chladiva ve směru toku mezi kondenzátorem a průhledítkem.

10.5.9 Elektrický dotop



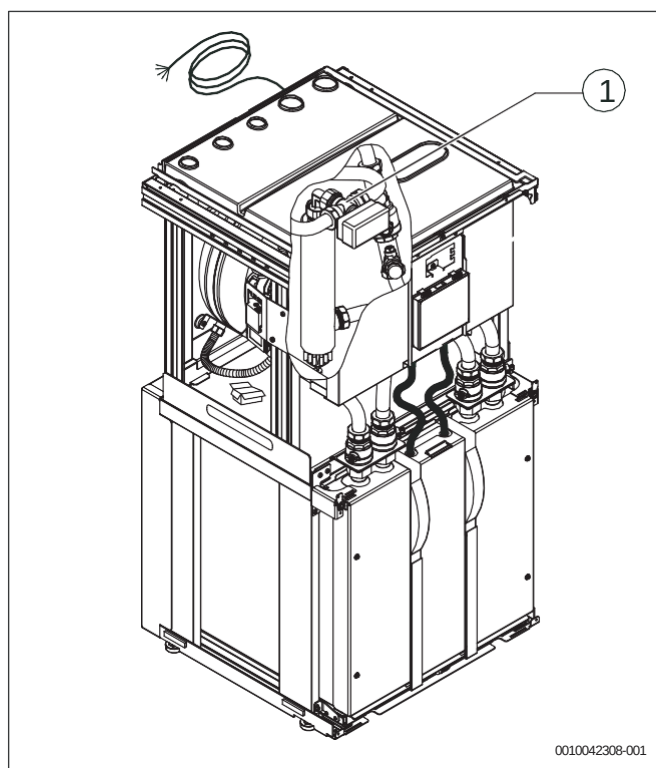
obr. 186 Elektrický dotop

Tepelná čerpadla CS7800iLW (F) mají integrovaný elektrický přídavný dotop s výkonem 9 kW. Dotop může podporovat jak vytápění, tak i přípravu teplé vody, protože je umístěn před třicestným přepínacím ventilem, který odděluje topný okruh od okruhu teplé vody.

Elektrický dotop je při přípravě teplé vody použit pro následující funkce:

- Termická dezinfekce
- Dodatečný ohřev teplé vody

10.5.10 Třicestný přepínací ventil

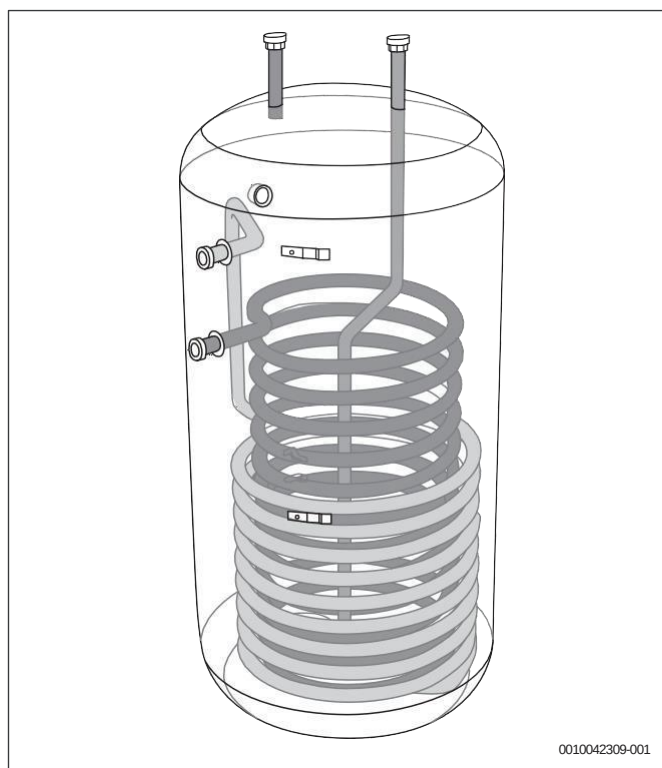


obr. 187 Třicestný přepínací ventil

[1] Třicestný přepínací ventil

Tepelná čerpadla konstrukční řady CS7800iLW (F) mají zabudovaný třicestný přepínací ventil, který odděluje topný okruh od okruhu teplé vody.

Šroubení zajišťují rychle a nepájené spojení třicestného přepínacího ventilu s vodním potrubím.

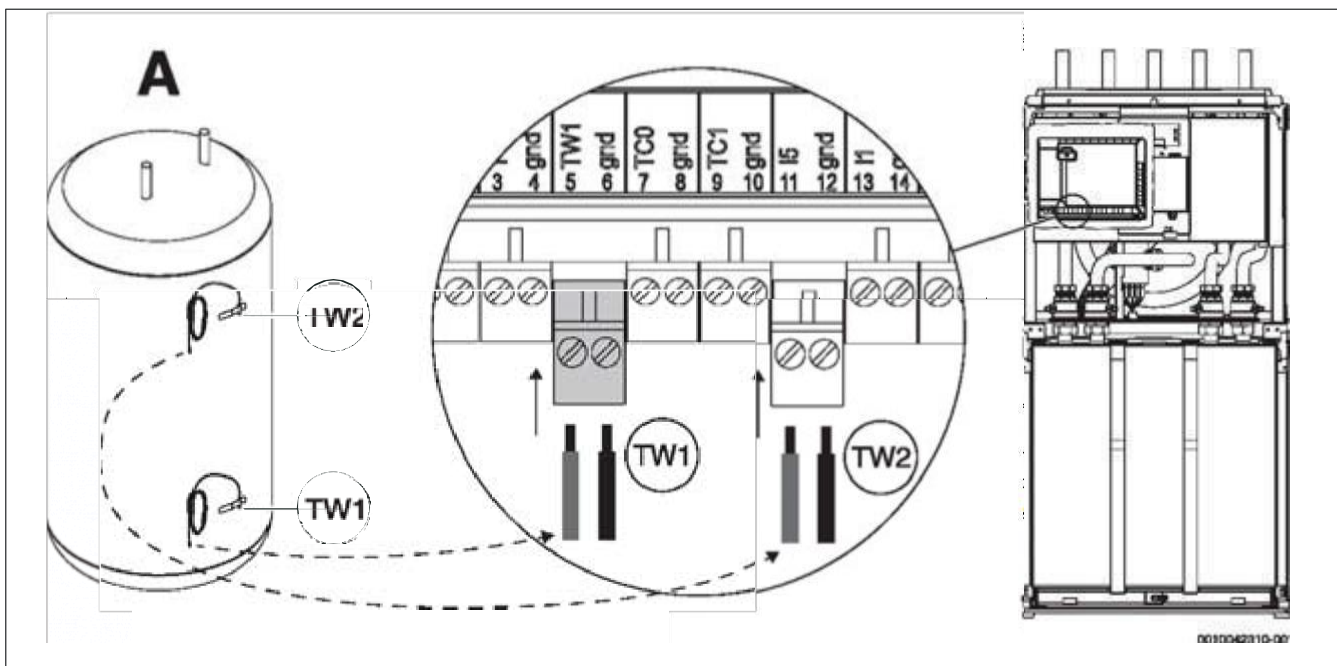
10.5.11 Nerezový zásobník teplé vody s opláštěním (pouze pro CS7800iLW MF/CS7800iLW M)


obr. 188 Nerezový ohříváč vody

Tepelná čerpadla z řady CS7800iLW M(F) 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. tab.

► Technické údaje v poznámce (→ tab. 10 na str. 26 a dále).



obr. 189 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. 183 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. 87 Porovnání nákladů na olejové vytápění a tepelné čerpadlo



Formuláře (str. 183 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:

$$k_{investice} = K_{investice} \times \frac{z \times (1 + z)^n}{(1 + z)^n - 1}$$

Vzorec 12 Výpočet ročních investičních sazeb

$k_{investice}$ Roční podíl investice v Kč

$K_{investice}$ 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. 88 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



Potřeba tepla

Potřeba tepla Q_A = Vytápěná plocha A x měrná potřeba tepla Q_H

Potřeba t. Q_A = m² x kW/m² = kW

Měrná potřeba tepla Q_H = 0,05 kW/m² (kvalitní tepelná izolace)

Měrná potřeba tepla Q_H = 0,10 kW/m² (špatná tepelná izolace)

Roční spotřeba energie

Roční spotřeba energie = potřeba tepla 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



Potřeba tepla

$Q_A = \text{Vytápěná plocha } A \times \text{měrná potřeba tepla } Q_H$

Potřeba t. $Q_A =$ m^2 $\times$ kW/m^2 $=$ kW

Měrná potřeba tepla $Q_H = 0,05 \text{ kW/m}^2$ (kvalitní tepelná izolace)

Měrná potřeba tepla $Q_H = 0,10 \text{ kW/m}^2$ (špatná tepelná izolace)

Roční spotřeba energie

Roční spotřeba energie = potřeba tepla $Q_A \times$ provozní hodiny za rok

Roční spotřeba en. = kW $\times$ 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 f_m

Potřeba energie pro TČ = $\frac{\text{Roční spotřeba energie (kWh/a)}}{\text{roční pracovní číslo } \beta}$ $\times$ = kWh/a

Příklad pro roční pracovní zátěž f_m (podíl tepelného čerpadla) = 97 % = 0,97

Elektrický přídatný dotop = Roční spotřeba energie x podíl elektrického přídatného dotopu

Elektrický přídatný dotop = kWh/a $\times$ = kWh/a

Podíl elektrického přídatného dotopu = 1 – f_m

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 $\times$ €/l $=$ €/a

Náklady elektřiny tepelného čerpadla = (spotřeba tepelného čerpadla + spotřeba přídatného dotopu) x cena elektřiny

Náklady na el. TČ = kWh/a $+$ kWh/a $\times$ €/kWh $=$ €/a

Úspora = Náklady na olej – Náklady na el. TČ

Úspora = €/a $-$ €/a $=$ €/a

Tepelná čerpadla v bivalentně paralelním režimu a olejové topné systémy



Tepelná ztráta

Tepelná ztráta Q_A = vytápěná plocha A x měrná potřeba tepla Q

$$\text{Tep. ztr. } Q_A = \boxed{} \text{ m}^2 \times \boxed{} \text{ kW/m}^2 = \boxed{} \text{ kW}$$

Měrná tepelná ztráta $Q_H = 0,05 \text{ kW/m}^2$ (kvalitní tepelná izolace)

Měrná tepelná ztráta $Q_H = 0,10 \text{ kW/m}^2$ (špatná tepelná izolace)

Roční spotřeba energie

Roční spotř. energie = tepelná ztráta Q_A x provozní hodiny za rok

$$\text{Roční spotř. energie} = \boxed{} \text{ kW} \times \boxed{} \text{ h/a} = \boxed{} \text{ kWh/a}$$

Příklad ročních provozních hodin = 2000 h/a

Potřeba oleje

Potřeba oleje = Roční spotřeba energie / (dolní výhřevnost H_u x roční stupeň využití)

$$\text{Potřeba oleje} = \frac{\boxed{} \text{ kWh/a}}{\boxed{} \text{ kWh/l} \times \boxed{}} = \boxed{} \text{ l/a}$$

dolní výhřevnost $H_{u, \text{oleje}} = 10,08 \text{ kWh/l}$

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

$$\text{Potřeba energie pro TČ} = \frac{\boxed{} \text{ kWh/a}}{\boxed{}} \times \boxed{} = \boxed{} \text{ kWh/a}$$

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

$$\text{Potřeba oleje přídav. dotopu} = \frac{\boxed{} \text{ kWh/a}}{\boxed{} \text{ kWh/l} \times \boxed{}} \times \boxed{} = \boxed{} \text{ l/a}$$

Podíl dotápění olejem = 1 – f_m

Příklad dotápění olejem = 1 – 0,90 = 0,10

Výpočet nákladů

Náklady na olej = Spotřeba oleje x Cena oleje

$$\text{Náklady na olej} = \boxed{} \text{ l/a} \times \boxed{} \text{ €/l} = \boxed{} \text{ €/a}$$

Náklady na olej záložního kotle = Spotřeba oleje záložního kotle x Cena oleje

$$\text{Náklady na olej zálož. kotle} = \boxed{} \text{ l/a} \times \boxed{} \text{ €/l} = \boxed{} \text{ €/a}$$

Náklady na elektřinu TČ = spotřeba energie tepelného čerpadla x cena elektřiny + náklady na olej záložního kotle

$$\text{Náklady na elektřinu TČ} = \boxed{} \text{ kWh/a} \times \boxed{} \text{ €/kWh} + \boxed{} \text{ €/a} = \boxed{} \text{ €/a}$$

Úspora = Náklady na olej – náklady elektřiny tepelného čerpadla

$$\text{Úspora} = \boxed{} \text{ €/a} - \boxed{} \text{ €/a} = \boxed{} \text{ €/a}$$

12 Dodatek

12.1 Bezpečnostní pokyny

12.1.1 Obecné

Sestavení a instalace

- Tepelná čerpadla Bosch 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 kapitolu 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 WH 290 LP, WH 370 LP a WH 450 LP 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. 89 Převodní tabulka jednotek energie

Měrná tepelná kapacita vody C

$$C = 1,163 \text{ Wh/kg K}$$

$$= 4187 \text{ J/kg K}$$

$$= 1 \text{ kcal/kg K}$$

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. 90 Převodní tabulka jednotek výkonu

12.4 Veličiny

Veličina	Symbol	Jednotka
Hmotnost	M	kg
Hustota		kg/m ³
Čas	t	s h
Objemový tok	V	m ³ /s
Hmotnostní tok	m	kg/s
Síla	F	N
Tlak	p	N/m ² Pa; bar
Energie, práce, teplo (-množství)	E; W; Q	J kWh

tab. 91 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 mPa)
Učinnost	μ	–
Topný faktor	ε (COP)	–
Pracovní číslo	β	
Měrná tepel. kapacita	c	J/(kg × K)

tab. 91 Veličiny

12.5 Energetický potenciál paliv

Palivo	Výhřevnost ¹⁾ H _i (H _u)	Spalné teplo ²⁾ H _s (H _o)	Max. emise CO ₂ 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 _n ³	9,76 kWh/m _n ³	0,200	0,182
Zemní plyn H	10,42 kWh/m _n ³	11,42 kWh/m _n ³	0,200	0,182
LPG (propan) (ρ = 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. 92 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 nevyužitá.

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 spalin.

13 Slovník pojmů

A/V poměr

Jde 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 akumulacích zásobnících používá elektrické topné těleso.

U tepelných čerpadel CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F) lze akumulaci 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 UI800 je vybavena automatickou detekcí směru otáčení kompresoru.

Bivalentní 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 pomocí 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 CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/ CS7800iLW M(F) ve vnitřních jednotkách již nainstalováno. V monoenergetickém provozu se elektrické topné těleso používá k podpoře tepelného čerpadla v nejchladnějších dnech roku. Řízení tepelného čerpadla zajišťuje, že elektrická topná těleso není v provozu déle, než je nezbytně nutné. Při přípravě teplé vody slouží k následnému ohřevu, aby bylo možné 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 ohřívače, kombinované ohřívače a ohřívače 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. Kompresi způsobuje výrazné zvýšení tlaku a teploty pracovní chladivové tekutiny.

Kompresory tepelných čerpadel CS7800iLW (F)/ CS7800iLW (F) BHM/CS7800iLW M(F) 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 Bosch mají integrované řízené odtávání.

Ohříváč teplé vody

Bosch 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 převod 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 nepřipustně 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. Potřebu tepla pro vytápění je nutno určit dle ČSN EN 12831-1 pro vytápění místností. Potřeba tepla pro teplou vod: 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 ochlazován, 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 UI800

Regulační jednotka UI800 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 usnadňuje 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 akumulacím 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 potřebu energie.

Tepelný výkon

Tepelný výkon tepelného čerpadla závisí na vstupní teplotě zdroje tepla (solanka/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.

Odchyly 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 měřicí 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 bez externího relé. Maximální zatížení na reléovém výstupu oběhového čerpadla PC1: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. 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 UI800 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 Bosch disponují speciálně vyvinutou zvukovou izolací a patří proto k nejtišším na trhu.



Bosch Termotechnika s.r.o.
Obchodní divize Bosch
Průmyslová 372/1
108 00 Praha 10 - Štěrboholy
Tel.: 840 111 190
e-mail: vytapeni@cz.bosch.com
www.bosch-vytapeni.cz