

Projekční podklady

Tepelná čerpadla země/voda

Logatherm

WPS..K-1, WPS..-1 a WSW196i-12 T

Buderus

Vytápěcí systémy
budoucnosti.



Obsah

1	Buderus tepelná čerpadla země/voda	4	5	Příklady zařízení	67
1.1	Přehled produktů	4	5.1	Pokyny pro všechny příklady zařízení	67
1.2	Možnosti použití	4	5.2	Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..K-1 s akumulčním zásobníkem a nesměšovaným otopným okruhem	68
2	Základy	5	5.3	Bivalentní způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 s externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, plynovým kotlem a nesměšovaným otopným okruhem	71
2.1	Princip tepelných čerpadel	5	5.4	Bivalentní způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 s externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, plynovým kotlem, směšovaným a nesměšovaným otopným okruhem	74
2.2	Účinnost, topný faktor a roční pracovní číslo	6	5.5	Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 s pasivní chladicí stanicí, externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, nesměšovaným a směšovaným otopným okruhem	77
2.3	Druhy provozu tepelného čerpadla	8	5.6	Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 se solární přípravou teplé vody, externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, nesměšovaným a směšovaným otopným okruhem	82
2.4	Zdroj tepla	8	5.7	Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 se solární přípravou teplé vody, externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem a dvěma směšovanými otopnými okruhy	85
2.5	Akumulační zásobník	10	5.8	Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 s externím bivalentním zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, kotlem na tuhá paliva a dvěma směšovanými otopnými okruhy	88
3	Technický popis	11	5.9	Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 s podporou solární energie a krbovými kamny pro přípravu teplé vody a vytápění s externím kombinovaným zásobníkem KNW...EW a dvěma směšovanými otopnými okruhy	91
3.1	Tepelné čerpadlo	11	5.10	Monovalentní/monoenergetický způsob provozu: tepelné čerpadlo WSW196i-12 T190, bazénový modul a jeden nesměšovaný okruh	94
3.2	Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 K-1, WPS 8 K-1 a WPS 10 K-1	14			
3.3	Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i-12 T	21			
3.4	Tepelná čerpadla Logatherm WPS6-1, WPS8-1, WPS10-1, WPS13-1 a WPS17-1	29			
4	Návrh a dimenzování tepelných čerpadel	35			
4.1	Nařízení EU o energetické účinnosti	35			
4.2	Tepelná čerpadla pro novostavby	37			
4.3	Tepelná čerpadla pro stávající objekty	38			
4.4	Dodatečná potřeba výkonu kvůli blokaci dodavatelem elektrické energie	41			
4.5	Dimenzování podle druhu provozu	42			
4.6	Dimenzování podle primárního zdroje tepla	44			
4.7	Tepelná čerpadla země/voda – zdrojem tepla je země	45			
4.8	Tepelné čerpadlo země/voda s vloženým mezivýměňníkem tepla jako tepelné čerpadlo voda/voda	59			
4.9	Odborné montážní firmy	62			
4.10	Úprava a kvalita vody - zamezení poškození otopné soustavy	63			
4.11	Chladivo a kontrola těsnosti	65			
4.12	Povinné kontroly chladivových okruhů u tepelných čerpadel země/voda	66			

5.11	Monovalentní/ monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo WSW196i – 12 T190 a jeden nesměšovaný okruh	97
5.12	Monovalentní/ monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo WSW196i – 12 T190, akumulační zásobník a jeden nesměšovaný okruh	100
5.13	Monovalentní/ monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo WSW196i – 12 T190, externí zásobník TV a jeden nesměšovaný okruh	102

6 Komponenty systému s tepelnými čerpadly107

6.1	Přehled	107
6.2	Regulace tepelných čerpadel WPS...-1 a WPS...K-1	111
6.3	Externí zapojení (WPS...-1 a WPS... K-1)	115
6.4	Další komponenty pro tepelná čerpadla	117
6.5	Regulace tepelného čerpadla Logatherm WSW196i – 12 T	121
6.6	Externí zapojení WSW196-12 T	130
6.7	Zásobník teplé vody SH290RS, SH370RS a SH450RS	137
6.8	Bivalentní zásobník teplé vody SMH390.1 ES a SMH490.1 ES	141
6.9	Dimenzování zásobníků v rodinných domech	143
6.10	Dimenzování zásobníků ve vícegeneračních domech	144
6.11	Akumulační zásobník P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, PW500.6 W a PW750.6 W	144
6.12	Kombinovaný zásobník KNW 600/EW/2, KNW830 EW/2	148
6.13	Rychlomontážní čerpadlové skupiny	151
6.14	Stanice pasivního chlazení PKSt-1 (Dostupné od 4Q/2020)	153
6.15	Pojistná skupina pro solanku	155
6.16	Plnicí stanice solanky	155
6.17	Plnicí zařízení	156
6.18	Pojistná skupina	156
6.19	Multimodul HHM17-1	157

7 Chlazení v zařízeních s tepelným čerpadlem166

7.1	Chlazení	166
-----	--------------------	-----

1 Buderus tepelná čerpadla země/voda

1.1 Přehled produktů

1.1.1 Výkonový rozsah a varianty provedení

K dispozici je 6 výkonových variant.

Výkony jsou udávány při B0/W35 (teplota solanky 0 °C, teplota otopné vody na výstupu 35 °C):

- Logatherm WPS 6 K-1 a WPS 6-1 (5,8 kW)
- Logatherm WPS 8 K-1 a WPS 8-1 (7,6 kW)
- Logatherm WPS 10 K-1 a WPS 10-1 (10,4 kW)
- Logatherm WPS 13-1 (13,3 kW)
- Logatherm WPS 17-1 (17 kW)
- Logatherm WSW196i-12 T (12 kW)

Tepelná čerpadla Logatherm WPS/WSW jsou vyráběna v následujících variantách provedení:

- WPS..K-1: s integrovaným 185 l zásobníkem TV
- WPS..-1: Pro systémy s externím zásobníkem TV
- WSW196i-12 T: s integrovaným 190 l zásobníkem TV

Logatherm	Energetická účinnost při 55 °C	
WPS 6 K-1		
WPS 8 K-1		
WPS 10 K-1		
WSW196i-12 T		

Tab. 1 Energetická účinnost WPS 6 K-1 ...
WPS 10 K-1 a WSW196i-12 T

Logatherm	Energetická účinnost při 55 °C	Energetická účinnost při 35 °C
WPS 6-1		
WPS 8-1		
WPS 10-1		
WPS 13-1		
WPS 17-1		

Tab. 2 Energetická účinnost WPS 6-1 ... WPS 17-1

1.2 Možnosti použití

Tepelná čerpadla Buderus země/voda WPS..K-1, WSW196i-12 T a WPS..-1 slouží k vytápění a přípravě teplé vody pro rodinné domy pro jednu, dvě a více rodin.

V případě potřeby můžete kombinovat provoz tepelného čerpadla se solárním systémem nebo jiným zdrojem tepla (bivalentní provoz). Do systému tak může být integrován kotel na tuhá paliva nebo klasický plynový/olejový kotel.

2 Základy

2.1 Princip tepelných čerpadel

Vytápění s využitím tepla 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

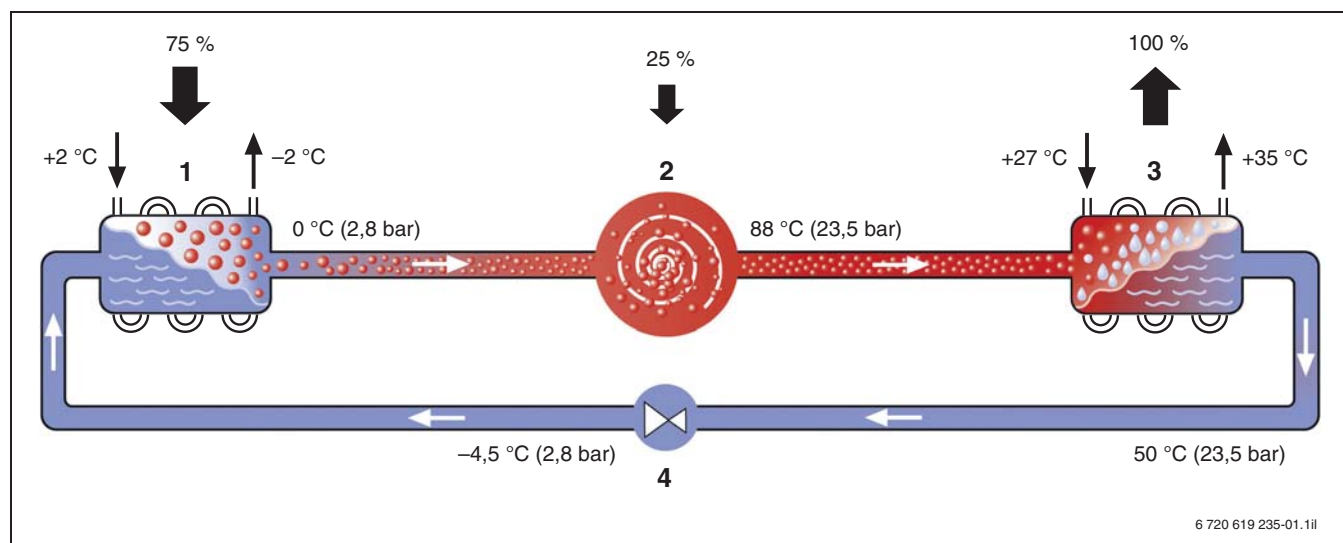
(např. země, voda, vzduch) a nízký tlak. Teplo tedy přestupuje z nízkopotenciálního zdroje tepla do chladiva. Chladivo se tím zahřeje až nad hodnotu bodu varu, odpaří se a je nasáto kompresorem.

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 chladiva na výchozí hodnotu, než bude proudit zpět do výparníku a tam opět odebere teplo z okolního prostředí.

Schematické zobrazení principu funkce tepelného čerpadla



6 720 619 235-01.1il

Obr. 1 Schematické znázornění okruhu chladiva v zařízení tepelného čerpadla (příklad)

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

2.2 Účinnost, topný faktor a roční pracovní číslo

2.2.1 Topný faktor

Topný faktor ε , zvaný také COP (angl. Coefficient Of Performance), je naměřené resp. vypočtené charakteristické číslo pro tepelná čerpadla při speciálně definovaných provozních podmínkách, podobné normované spotřebě paliva u motorových vozidel.

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

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

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

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

Vzorec 1 Výpočet topného faktoru z teplot

T Absolutní teplota spotřebiče tepla [K]

T_0 Absolutní teplota nízkopotenciálního zdroje tepla [K]

Pro poměr tepelného výkonu a elektrického příkonu platí následující vzorec:

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

Vzorec 2 Výpočet topného faktoru z elektrického příkonu

P_{el} Elektrický příkon [kW]

$\dot{Q}_N$ Teplo pro vytápění [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 podle vzorce 1:

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

Otopná tělesa (2)

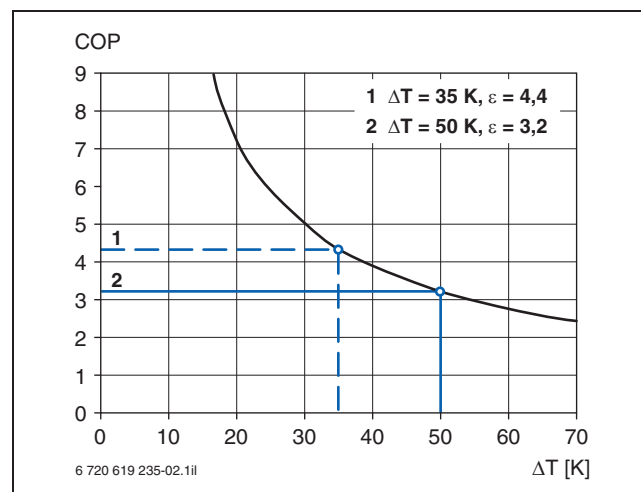
- $T = 50 \text{ °C} = (273 + 50) \text{ K} = 323 \text{ K}$
- $T_0 = 0 \text{ °C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (323 - 273) \text{ K} = 50 \text{ K}$

Výpočet podle vzorce 1:

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



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



Obr. 2 Topné faktory dle vzorového výpočtu

COP Topný faktor ε

ΔT Rozdíl teplot

2.2.3 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. 3 Srovnání tepelných čerpadel dle DIN 14511

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

A vzduch (angl. Air)
B solanka (angl. Brine)
W voda (angl. Water)

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

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



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

2.2.4 Roční pracovní číslo (sezónní energetická účinnost)

Jako doplněk k topnému faktoru, který představuje pouze okamžitý příkon při zcela jasných podmínkách, je definováno tzv. pracovní číslo. To se zpravidla udává jako roční pracovní číslo β (také anglicky seasonal performance factor) a vyjadřuje poměr mezi celkovým ročním užitečným teplem tepelného čerpadla a ve stejném čase dodanou elektrickou energií. VDI – směrnice 4650 obsahuje postup, který umožňuje přepočítat topné faktory z měření na zkušebně na roční pracovní číslo pro reálný provoz s konkrétními provozními podmínkami.

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

Velmi zjednodušená výpočtová metoda ročního pracovního čísla je následující:

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

Vzorec 3 Výpočet ročního pracovního čísla

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

2.2.5 Nákladové číslo

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

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

Vzorec 4 Výpočet nákladového čísla zdroje

- β Roční pracovní číslo
 e_g Nákladové číslo tepelného čerpadla
 $\dot{Q}_{wp}$ Množství tepla vyrobené 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 tepelného čerpadla 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 Buderus monovalentní způsob provozu.

2.3.2 Monoenergetický provoz

U monoenergetického způsobu provozu jsou energetické špičky pokrývány elektrickou patronou. V ideálním případě je tento dohřev schopen podporovat jak přípravu teplé vody, tak i vytápění. Neboť pak je možné i zvýšení teploty teplé vody za účelem termické 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 Bivalentní alternativní provoz

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

2.4 Zdroj tepla

V porovnání s konvenční technikou jsou tepelná čerpadla zajímavá, protože pro vytápění dokáží využít bezplatné teplo z okolního prostředí. Když se instaluje tepelné čerpadlo, je třeba dbát současně na odpovídající zdroj tepla. Investici do pořízení zdroje tepla si lze představit jako nákup „zásoby paliva“. Země a spodní voda jsou obzvláště vhodné zdroje tepla. Jaké tepelné čerpadlo by se mělo pro budovu použít, je ale závislé na individuálních faktorech a musí se proto posoudit pro konkrétní případ.

2.4.1 Teplo ze země

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

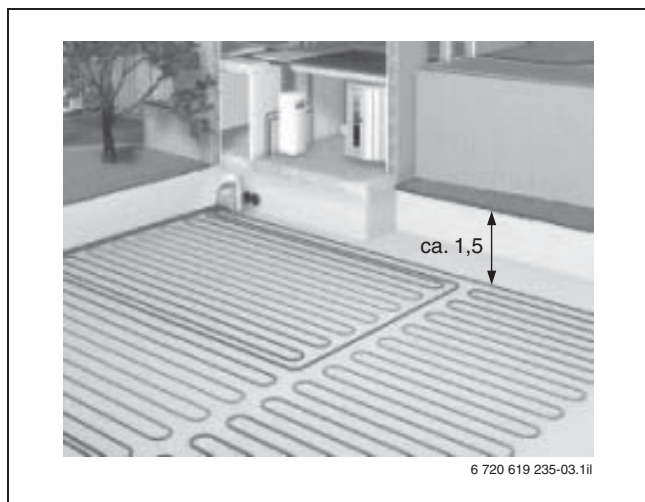
Zemní plošné kolektory využívají **podpovrchové teplo**. Pokládají se horizontálně do hloubky 1,2 m až 1,5 m a přijímají teplo ze Slunce, které se akumuluje v horních zemních vrstvách.

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

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

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

Zemní plošné kolektory



Obr. 3 Zemní plošné kolektory (rozměry v m)

Výhody:

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

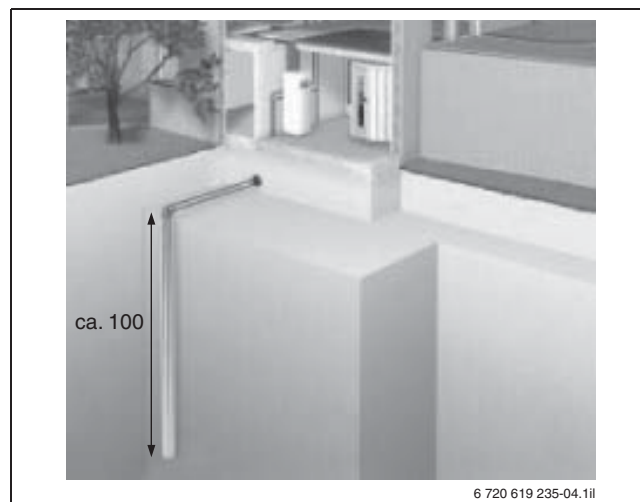
Nevýhody:

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

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

Délka jednotlivých okruhů je závislá na odběrném výkonu půdy, velikosti pozemku a zbytkové dopravní výšce čerpadla 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 nenasákavou izolací. Kromě toho dodržujte pokyny kapitoly 4 „Návrh a dimenzování tepelných čerpadel“.

Zemní sondy



Obr. 4 Zemní sondy (rozměry v m)

Výhody:

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

Nevýhody:

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

Zemní sondy nacházejí využití v širokém spektru instalací. Skládají se ze sondážní trubky, patky a rozdělovače.

Zpravidla jsou používány dvojité U sondy, které zaručují vyšší odběr tepla. Za tímto účelem je certifikovanými vrtáři 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 vodo-hospodářským úřadem. Od hloubky 100 m je nutné povolení baňského úřadu. Kromě toho dodržujte pokyny kapitoly 4 „Návrh a dimenzování tepelných čerpadel“.

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

2.4.2 Teplo ze spodních vod



Obr. 5 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. Buderus používá pro přenos tepla šroubované výměníky tepla z ušlechtilé oceli. Tepelný výměník z ušlechtilé oceli se vyznačuje dobrými protikorozními vlastnostmi a nezávadností vůči téměř všem obsaženým látkám.

Kromě toho dodržujte pokyny kapitoly 4 „Návrh a dimenzování tepelných čerpadel“.

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

3 Technický popis

3.1 Tepelné čerpadlo

Buderus nabízí dvě následující provedení tepelných čerpadel:

- Kompaktní provedení
S integrovaným nerezovým zásobníkem TV (WPS .. K-1 a WSW196i-12 T)
- Standardní provedení
S externím zásobníkem TV (WPS .. -1)

Tepelná čerpadla Buderus nabízí mnoho výhod

Spolehlivost daná kvalitou:

- Vysoký stupeň využití a dlouhá životnost
- Tepelná čerpadla Buderus odpovídají všem požadavkům kvality BOSCH Group
- Ve výrobním závodě procházejí jednotlivé prvky tepelných čerpadel obsáhlými zkouškami a testováním kvality

Jistota:

- Dostupnost náhradních dílů i po 15 letech od ukončení výroby.

Vytápění je přátelské k životnímu prostředí:

- Cca 75 % energie je obnovitelné
- Zdroj tepla bez emisí
- V nařízení o úsporách energií (EnEV) jsou tepelná čerpadla hodnocena velmi dobře.



Tepelná čerpadla Buderus Logatherm WPS 6-1 ... WPS 17-1 a WSW196i-12 T splňují všechna kritéria značky kvality EHPA (European Quality Label for Heat Pumps).

Nezávislost a jistota do budoucnosti:

- Paliva jako olej nebo plyn nejsou potřeba.
- To umožňuje, že vývoj cen paliv na trhu s olejem a plynem hraje jenom nepřímou roli.
- Faktory životního prostředí jako Slunce nebo vítr se neberou vůbec v úvahu, neboť teplo země je k dispozici 365 dní v roce.

Vysoká hospodárnost:

- Náklady na provoz zařízení jsou v porovnání se zařízeními spalující olej nebo plyn až o 50 % nižší.
- Při provozu tepelného čerpadla odpadají průběžné vedlejší náklady, které přicházejí v úvahu u konvenčního vytápění (např. pravidelná kontrola hořáku, výměna filtrů, kontrola komínu).
- Zařízení pracuje s uzavřenými otopnými okruhy. Proto má dlouhou životnost.
- Úsporná elektronická čerpadla se přizpůsobí odporu v rozdělovacím systému, snižují příkon čerpadla a zvyšují roční COP.



Tepelná čerpadla mohou být instalována v libovolném nezámrzném prostoru.

Funkce

Okruh solanky (chladičový okruh):

- Oběhové čerpadlo solanky (→ obr. 6 a obr. 7, pozice 7, str. 12) přivádí solanku na výparník. Zde se předá teplo chladivu v chladičovém okruhu a solanka proudí zpět ke zdroji tepla.
- Tlaková ztráta okruhu solanky závisí na teplotě a poměru směsi monoetylglykolu a vody. Čím nižší je teplota, a čím vyšší podíl monoetylglykolu v solance, tím vyšší je tlaková ztráta. Proto je nutné, aby byla při výpočtu tlakové ztráty zohledňována koncentrace monoetylglykolu (bod tuhnutí solanky -15°C).

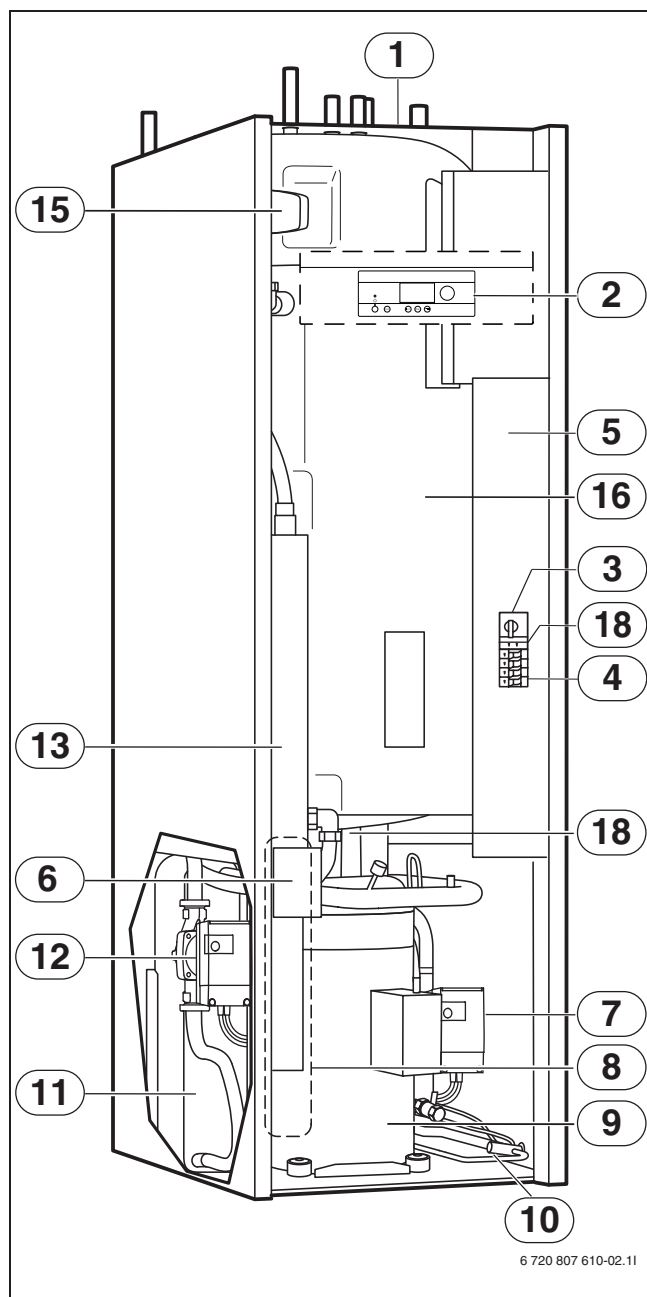
Otopný okruh:

- Čerpadlo otopné vody (poz. 12) dopravuje otopnou vodu ke kondenzátoru (poz. 11). Zde dochází k předání tepla z chladičového okruhu. Bude-li to nutné, dojde k sepnutí dotopu (poz. 13) a dohřátí otopné vody na požadovanou teplotní úroveň. Tato voda pak proudí přes třicestný přepínací ventil buď do otopné soustavy, nebo zásobníku TV (u WPS.. K-1 a WSW196i-12 T se tak děje uvnitř tepelného čerpadla, u WPS-1 mimo něj).

Chladičový okruh tepelného čerpadla:

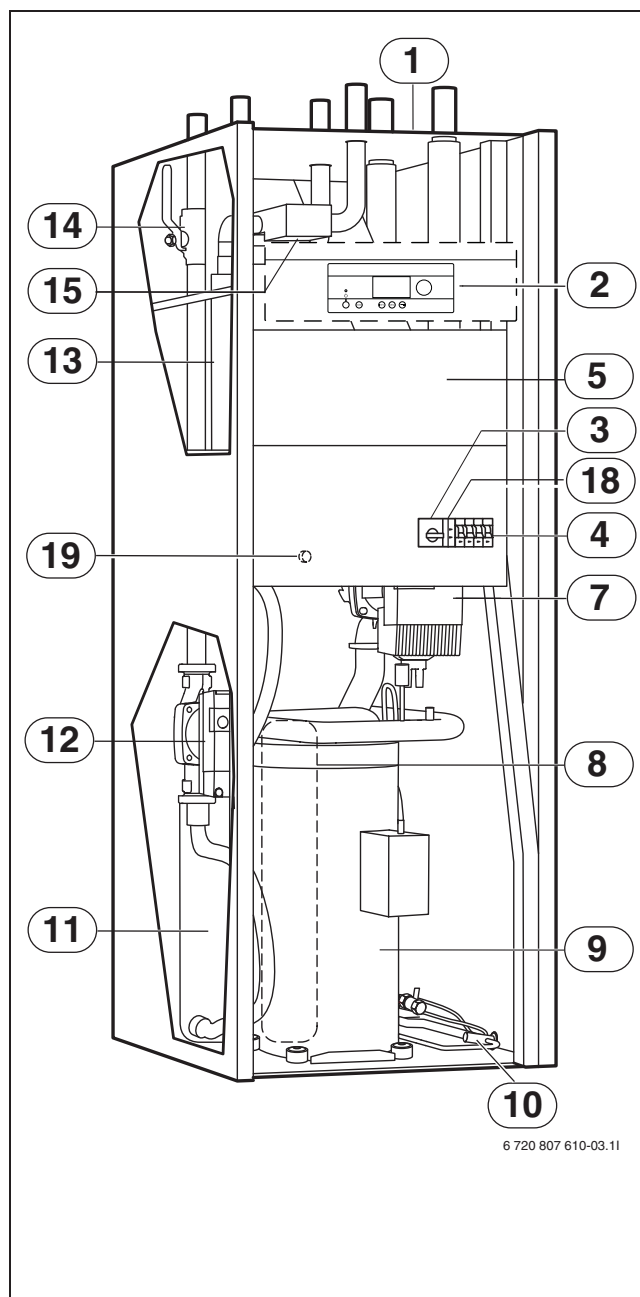
- Kapalné chladivo chladičového okruhu proudí do výparníku (poz. 8). Ve výparníku se odebírá teplo z okruhu solanky do té doby, až dojde k úplnému odpaření. Chladivo je nyní v plynné podobě nasáto kompresorem (poz. 9). Při stlačování chladiva kompresorem na vysoký tlak dochází k ohřátí chladiva. V tomto stlačeném stavu se dostává chladivo do kondenzátoru (poz. 11). Zde dochází k předání tepla do otopného okruhu a páry chladiva kondenzují do kapalného stavu. "Kapalné chladivo" proudí z kondenzátoru přes filtrdehydrator (sušič/sběrač) a průhledítko (poz. 14) do expanzního ventilu (poz. 10). V expanzním ventilu dojde ke snížení tlaku chladiva na svůj výchozí tlak, při kterém je schopné pojmout nízkopotencialní teplo na výparníku.

Konstrukce



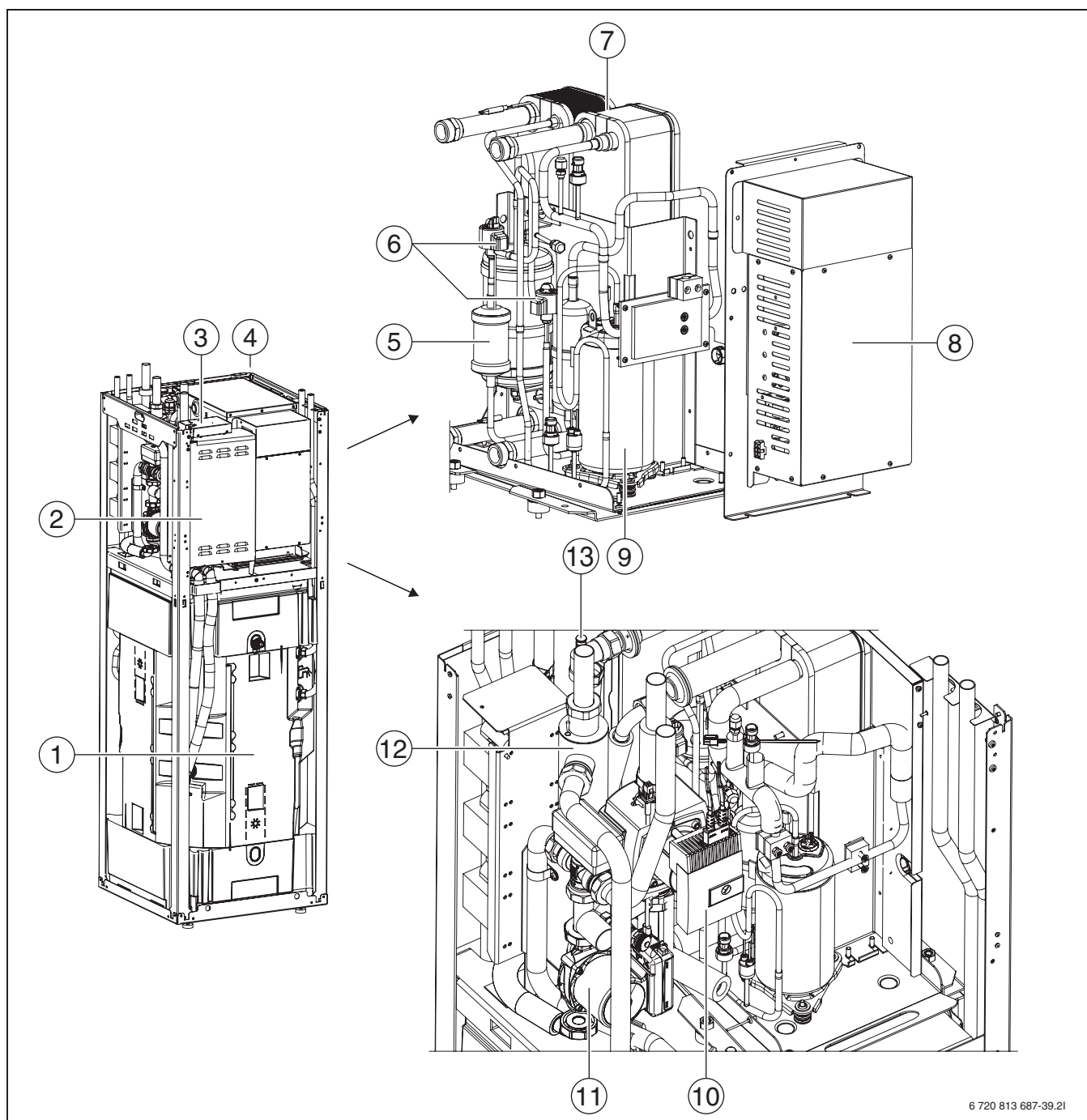
Obr. 6 Konstrukce tepelného čerpadla Logatherm WPS 6 K-1 ... WPS 10 K – 1

- 1 Typový štítek
- 2 Obslužná jednotka
- 3 Motorová jednotka s resetem kompresoru
- 4 Jističe
- 5 Rozvodná skříň
- 6 Resetovací tlačítko pro ochranu proti přehřátí elektrického dotopu
- 7 Oběhové čerpadlo solankového okruhu
- 8 Výparník (v zákrytu)
- 9 Kompresor s izolací
- 10 Expanzní ventil



Obr. 7 Konstrukce tepelného čerpadla Logatherm WPS 6-1 ... WPS 17-1

- 11 Kondenzátor
- 12 Oběhové čerpadlo otopného okruhu
- 13 Elektrický dotop
- 14 Filtř otopného systému
- 15 Třicestný ventil
- 16 Dvouplášťový zásobník teplé vody
- 17 Vypouštěcí kohout otopné vody pod zásobníkem TV
- 18 Hlídač sledu fází
- 19 Resetovací tlačítko pro ochranu proti přehřátí elektrického dotopu WPS 6-1 ... WPS10-1 (v zákrytu)



6 720 813 687-39.21

Obr. 8 Konstrukce tepelného čerpadla Logatherm WSW196i -12 T

- 1 Zásobník teplé vody
- 2 Rozvodná skříň
- 3 IP modul
- 4 Typový štítek (na krytu)
- 5 Filtrdehydrator (instalaci při servisních pracích na chladivovém okruhu)
- 6 Elektronický expanzní ventil
- 7 Výměník tepla
- 8 Invertor
- 9 Kompresor
- 10 Oběhové čerpadlo solankového okruhu
- 11 Oběhové čerpadlo otopného okruhu
- 12 Elektrický dotop s tlačítkem k ochraně proti přehřátí
- 13 Ruční odvzdušňovací ventil

3.2 Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 K-1, WPS 8 K-1 a WPS 10 K-1

3.2.1 Přehled vybavení

Pro vytápění a přípravu teplé vody se v **jedno-generačních** rodinných domech používají tepelná čerpadla řady Logatherm WPS 6/8/10 K-1. Jsou osazena integrovaným zásobníkem teplé vody a také elektrickým dotopem o výkonu 9 kW.

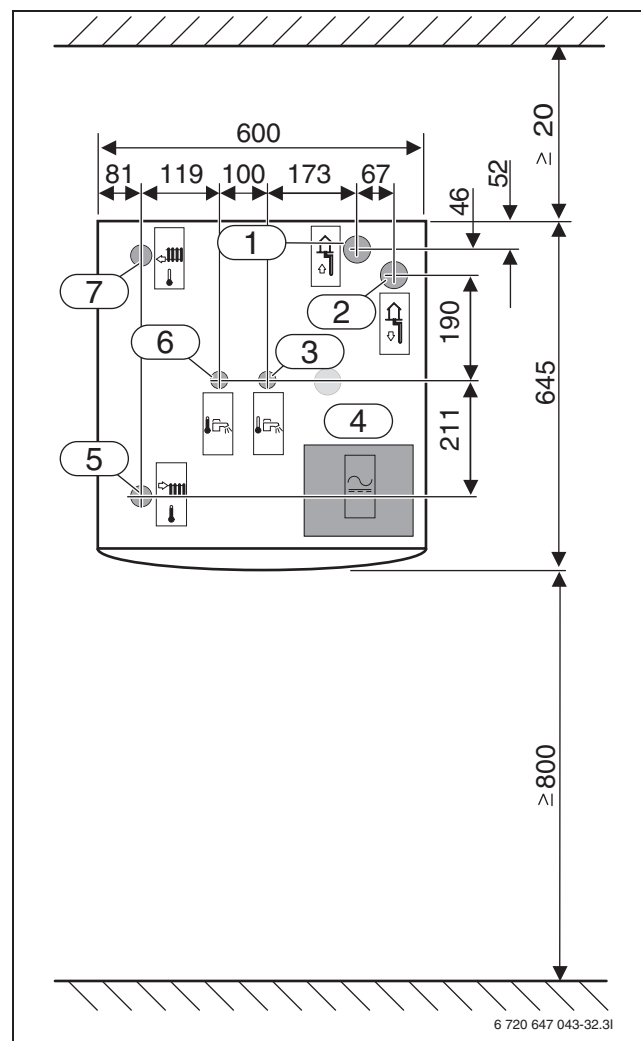
Rozsah dodávky

- Tepelné čerpadlo WPS 6/8/10 K-1
- Čidlo teploty na výstupu E11.T1
- Čidlo venkovní teploty E10.T2
- Filtr otopného systému (filtrball) (vnitřní závit R 1")
- Odvzdušňovací ventil
- Štelovací nožičky
- Technická dokumentace

Přednosti

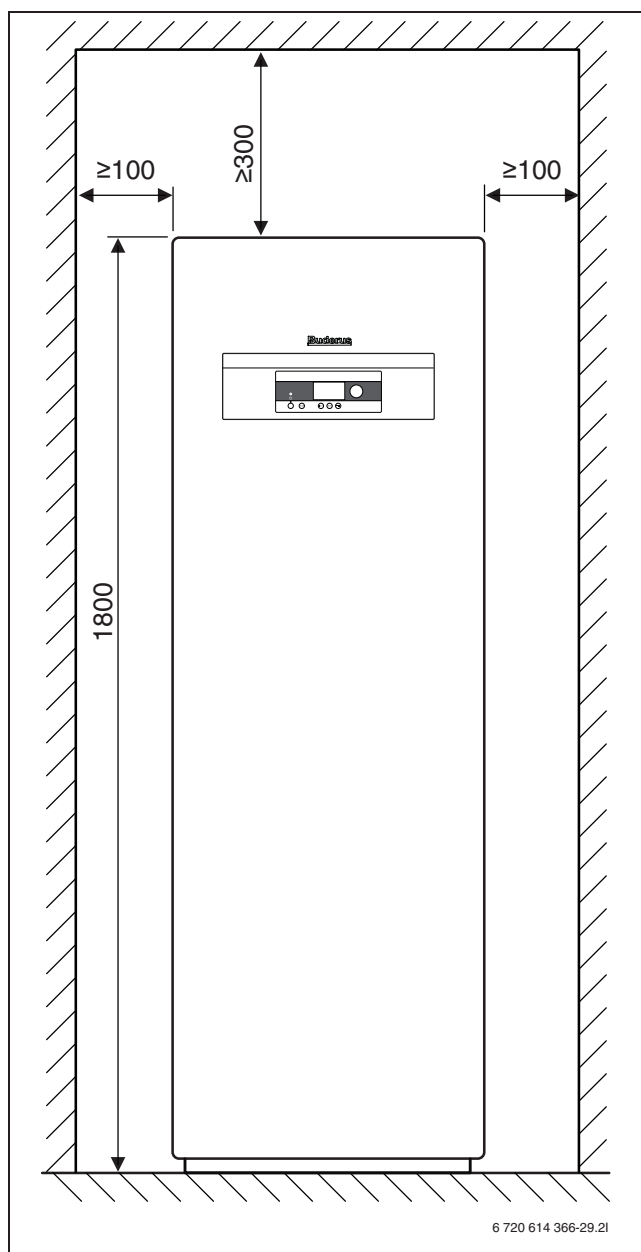
- Integrovaný nerezový zásobník o objemu 185 l
- Integrované vysoce účinné oběhové čerpadlo solankového okruhu
- Integrované vysoce účinné oběhové čerpadlo otopného okruhu
- Integrovaný elektrický dotop 9 kW
- Třícestný přepínací ventil
- Kompaktní, prostorově nenáročné provedení
- Přehledné menu v češtině
- Nízká hlučnost
- Vysoký topný faktor
- Výstupní teplota až 62 °C
- Elektronický omezovač náběhového proudu /mimo WPS 6 K-1)
- Integrované zaznamenávání množství tepla přes regulaci tepelného čerpadla

3.2.2 Rozměry a minimální odstupy



Obr. 9 Rozměry tepelného čerpadla Logatherm WPS 6 K-1 ... WPS 10 K-1 (rozměry v mm)

- 1 Okruh solanky (vstup)
- 2 Okruh solanky (výstup)
- 3 Vstup studené vody
- 4 Elektrické připojení
- 5 Výstup otopné vody
- 6 Výstup teplé vody
- 7 Vstup otopné vody



Obr. 10 Minimální odstupy tepelného čerpadla
Logatherm WPS 6 K-1 ... WPS 10 K-1 (rozměry
v mm)

3.2.3 Technická data

	Jedn.	WPS 6 K-1	WPS 8 K-1	WPS 10 K-1
Tepelný výkon (B0/W35) ¹⁾	kW	5,8	7,6	10,4
Tepelný výkon (B0/W45) ¹⁾	kW	5,6	7,3	10,0
COP (B0/W35) ¹⁾	–	4,4	4,6	4,8
COP (B0/W45) ¹⁾	–	3,4	3,6	3,7
Chladicí výkon (B0/W35)	kW	4,5	6,0	8,2
Solankový okruh				
Jmenovitý průtok (ΔT = 3 K) ²⁾	m ³ /h	1,40	1,87	2,52
Dovolená tlaková ztráta ²⁾	kPa	45	80	80
Max. tlak	bar	4	4	4
Obsah (vnitřní)	l	5	5	5
Provozní teplota	°C	–5 ... +20	–5 ... +20	–5 ... +20
Připojení (Cu)	mm	28	28	28
Kompresor				
Typ	–	scroll	scroll	scroll
Množství chladiva R 410A ³⁾	kg	1,55	1,95	2,2
Max. tlak	bar	42	42	42
Otopná soustava				
Jmenovitý průtok (ΔT = 7 K)	m ³ /h	0,72	0,94	1,30
Min./max. teplota na výstupu	°C	20/62	20/62	20/62
Max. provozní tlak	bar	3,0	3,0	3,0
Obsah otopné vody vč. pláště otopné vody zásobníku	l	47	47	47
Připojení (Cu)	mm	22	22	22
Požadavky na kvalitu vody		< 3 °dH		
Teplá voda				
Max. výkon bez/ s elektrickým dotopem (9 kW)	kW	5,8/14,8	7,6/16,6	10,4/19,4
Užitečný obsah teplé vody	l	185	185	185
Výkonové číslo NL	–	1,0	1,1	1,6
Min./max. provozní tlak	bar	2/10	2/10	2/10
Připojení (ušlechtilá ocel)	mm	22	22	22
Elektrické údaje				
Elektrické připojení	–	400V 3N~50Hz	400V 3N~50Hz	400V 3N~50Hz
Max. provozní proud vč. elektrického dotopu (9 kW)	A	20	20	25
Velikost jistění; při elektrickém dotopu 3/6/9 kW	A	10/16/20	16/16/20	16/20/25
Jmenovitý příkon kompresoru (B0/W35)	kW	1,32	1,63	2,19
Max. proud s omezovačem rozběhového proudu ⁴⁾	A	27,0	27,5	29,5
cos φ	–			
B0/W35		0,72	0,73	0,76
B0/W45		0,78	0,79	0,86
Elektrické krytí	IP	X1		
Všeobecné informace				
Povolená teplota okolí	°C	10 ... 35	10 ... 35	10 ... 35
Hladina akustického tlaku ⁵⁾	dBA	31	32	32
Hladina akustického výkonu ⁶⁾	dBA	46	47	47
Rozměry (šířka x výška x hloubka)	mm	600 × 645 × 1800	600 × 645 × 1800	600 × 645 × 1800
Hmotnost (bez obalu)	kg	208	221	230

Tab. 4 Technická data

- 1) S integrovaným čerpadlem dle EN 14 511
- 2) S ethylenglykolem
- 3) Potenciál globálního oteplování, GWP₁₀₀ = 2088
- 4) WPS 6 K-1: Max. proud bez omezovače náběhového proudu
- 5) Dle EN 11203
- 6) Dle EN 3743-1

Tepelné čerpadlo Logatherm	Jedn.	WPS 6 K-1	WPS 8 K-1	WPS 10 K-1
Solankový okruh (chladiivo)				
Čerpadlo solanky Wilo	–	Para 25/1-7	Para 25/1-11	Para 30/1-12
Stavební výška	mm	180	180	180
Otopný okruh				
Čerpadlo otopného okruhu Wilo	–	Para 25/1-7	Para 25/1-7	Para 25/1-7
Stavební výška	mm	130	130	130

Tab. 5 Čerpadla solankového a otopného okruhu tepelného čerpadla Logatherm WPS 6 - 10 K-1

Tepelné čerpadlo Logatherm	Průtok solanky ¹⁾ jmenovitý [m ³ /h]	Zbytková dopravní výška A [m]	Teplotní spád A [K]
WPS 6 K-1	1,4	4,5	3,0
WPS 8 K-1	1,87	8,0	3,0
WPS 10 K-1	2,52	8,0	3,0

Tab. 6 Zbytková dopravní výška pro okruh solanky a teplotní spád v závislosti na průtoku solanky

1) 30 % monoethylenglykol

A Pracovní bod při jmenovitém průtoku solanky

Tepelné čerpadlo Logatherm	Průtok otopné vody jmenovitý [m ³ /h]		min. [m ³ /h]	Zbytková dopravní výška [m]	Teplotní spád A [K]
WPS 6 K-1	0,7	0,50		5,0	5,0
WPS 8 K-1	0,94	0,68		4,8	5,0
WPS 10 K-1	1,3	0,94		3,5	5,0

Tab. 7 Zbytková dopravní výška pro okruh otopné vody a teplotní rozdíl v závislosti na průtoku otopné vody

A Pracovní bod při jmenovitém průtoku otopné vody

3.2.4 Produktová data k energetické spotřebě

Logatherm	Jedn.	WPS 6 K-1	WPS 8 K-1	WPS 10 K-1
Směrnice EU pro energetickou účinnost				
Třída roční energetické účinnosti pro vytápění ¹⁾	–	A++	A++	A++
Jmenovitý tepelný výkon při průměrných klimatických podmínkách ¹⁾	kW	6	8	11
Roční energetická účinnost pro vytápění při průměrných klimatických podmínkách ¹⁾	%	125	131	136
Hladina akustického výkonu ve volném prostoru	dB (A)	46	47	47
Třída energetické účinnosti pro přípravu teplé vody	–	A	A	A
Energetická účinnost pro přípravu teplé vody při průměrných klimatických podmínkách	%	99	98	96
Profil zatížení	–	L	L	L

Tab. 8 Produktová data k energetické spotřebě WPS 6 K-1 ... WPS 10 K-1

1) Při teplotě na výstupu 55 °C

3.2.5 Údaje k chladiivu

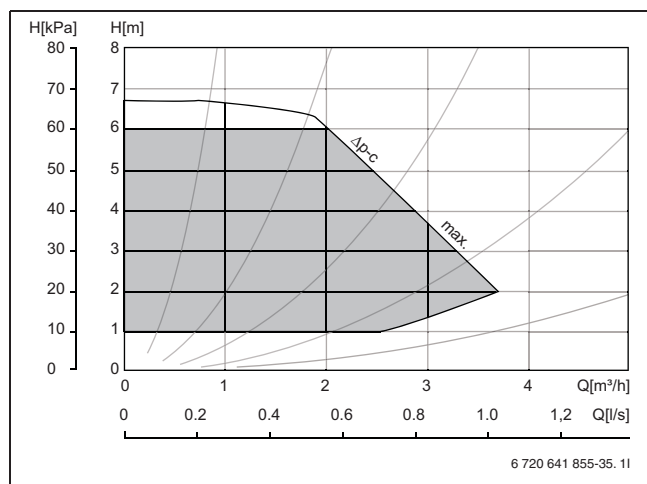
Toto zařízení obsahuje fluorované skleníkové plyny, jako je chladiivo. Je hermeticky uzavřeno. Následující údaje o chladiivu odpovídají požadavkům nařízení EU č. 517/2014 o fluorovaných skleníkových plynech.

	Druh chladiiva	Potenciál globálního oteplování (GWP) [kgCO ₂ eq]	Množství chladiiva [kg]	Ekvivalent CO ₂ [t]
WPS 6 K-1	R410A	2088	1,55	3,236
WPS 8 K-1	R410A	2088	1,95	4,072
WPS 10 K-1	R410A	2088	2,20	4,594

Tab. 9

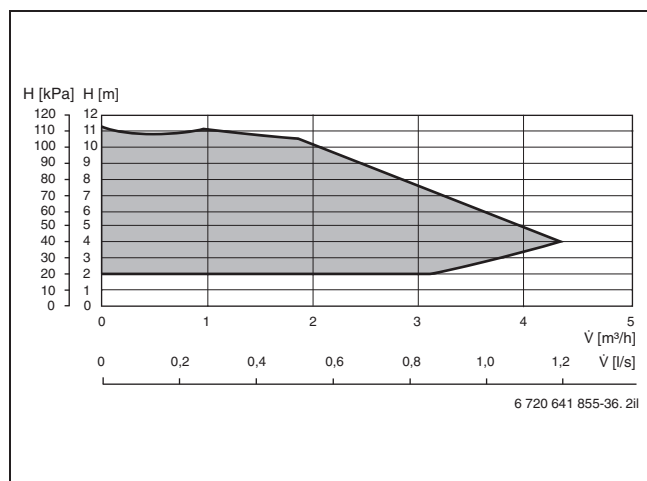
3.2.6 Charakteristiky oběhových čerpadel

Oběhové čerpadlo solanky WPS 6 K-1



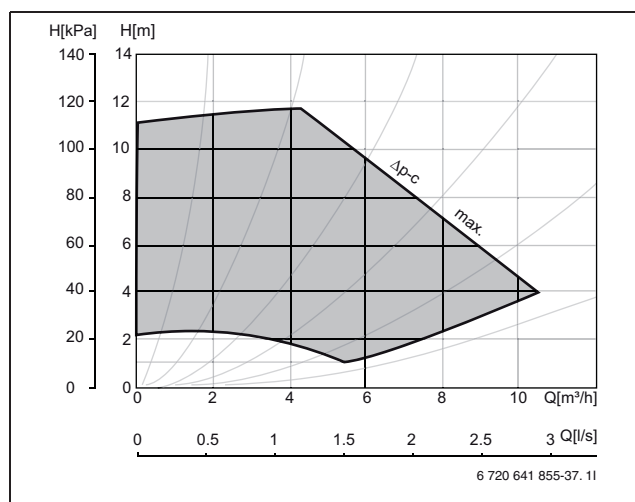
Obr. 11 Charakteristika oběhového čerpadla primárního (solankového) okruhu WPS 6 K-1

Oběhové čerpadlo solanky WPS 8 K-1



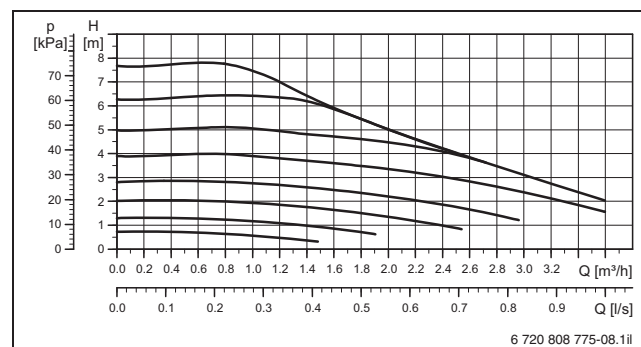
Obr. 12 Charakteristika oběhového čerpadla primárního (solankového) okruhu WPS 8 K-1

Oběhové čerpadlo solanky WPS 10 K-1



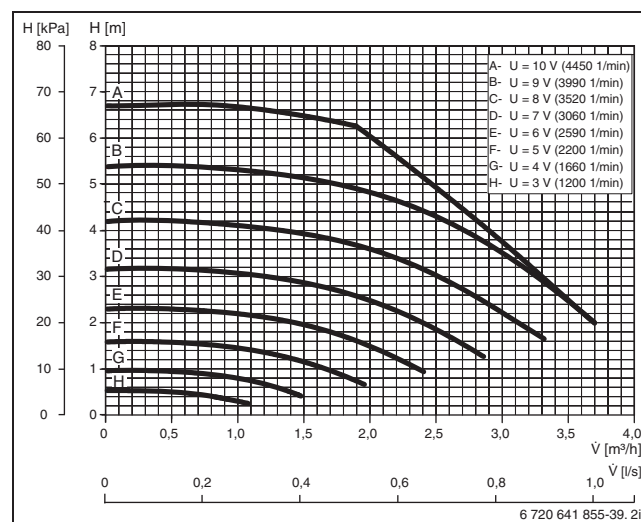
Obr. 13 Charakteristika oběhového čerpadla primárního (solankového) okruhu WPS 10 K-1

Oběhové čerpadlo otopného okruhu WPS 6 K-1 a WPS 8 K-1



Obr. 14 Charakteristika oběhového čerpadla otopného okruhu WPS 6 K-1 a WPS 8 K-1

Oběhové čerpadlo otopného okruhu WPS 10 K-1



Obr. 15 Charakteristika oběhového čerpadla otopného okruhu WPS 10 K-1

Legenda k obrázkům 11, 12, 13, 14 a 15:

H Zbytková dopravní výška (bez nemrznoucí směsi)

$\dot{V} = Q$ Objemový průtok

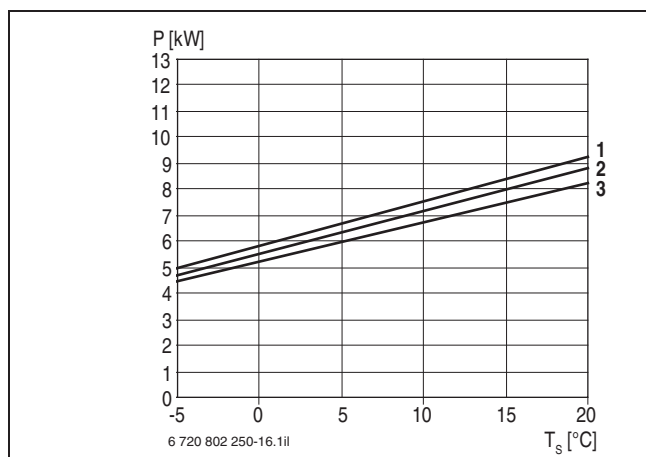
3.2.7 Prostor instalace

Tepelná čerpadla Logatherm země/voda WPS ... K-1 a WPS ... - 1 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 (→ obr. 10, str. 15)
- Instalace na nosné podlaže, ne přímo na betonovém nebo jiném potěru
- Odstup mezi stěnou a zadní stěnou tepelného čerpadla: minimálně 20 mm
- Teplota okolí v prostoru instalace: 0 °C až 45 °C
- Nastavení tepelného čerpadla do vodorovné polohy v prostoru instalace umožňují přiložené nastavovací nožičky
- Viditelný odtok z pojistného ventilu

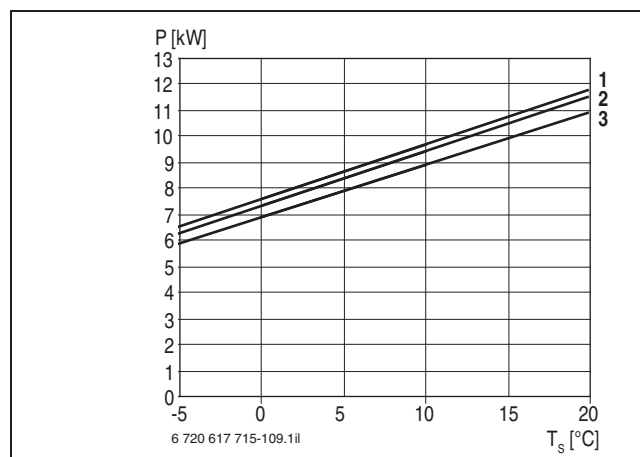
3.2.8 Výkonové křivky

WPS 6 K-1

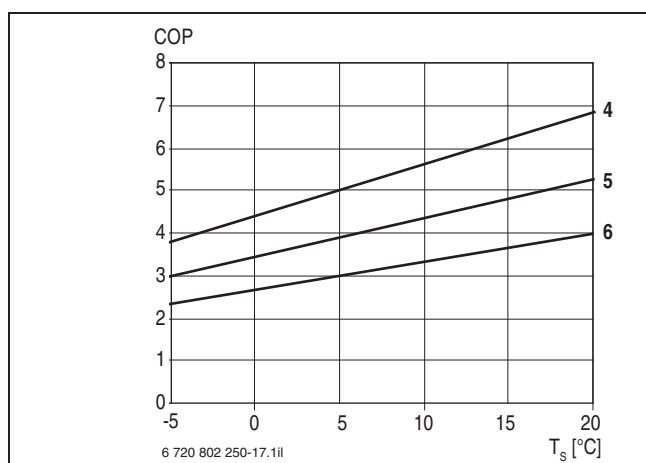


Obr. 16 Výkonová křivka WPS 6 K-1

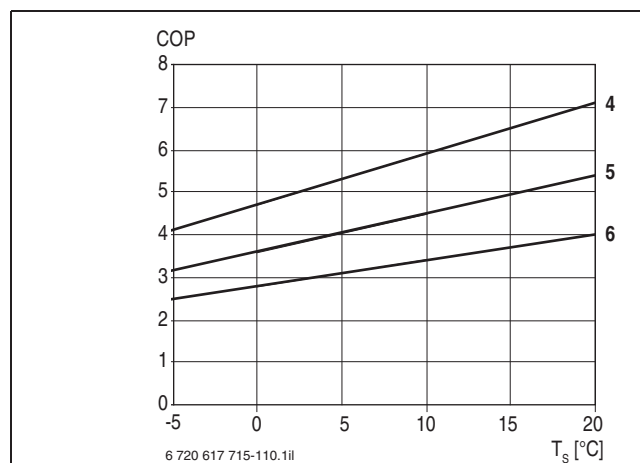
WPS 8 K-1



Obr. 18 Výkonová křivka WPS 8 K-1



Obr. 17 Topný faktor WPS 6 K-1



Obr. 19 Topný faktor WPS 8 K-1

Legenda k obrázku 16 a 17:

COP Topný faktor ϵ

P Výkon

T_s Vstupní teplota solanky

1 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 35 °C

2 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 45 °C

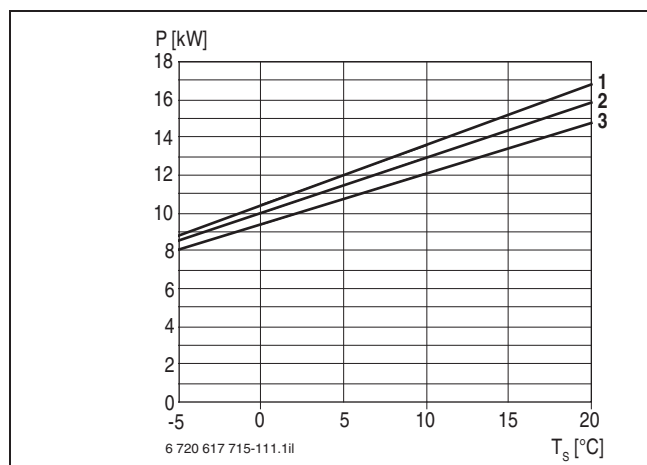
3 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 55 °C

4 Topný faktor při výstupní teplotě 35 °C

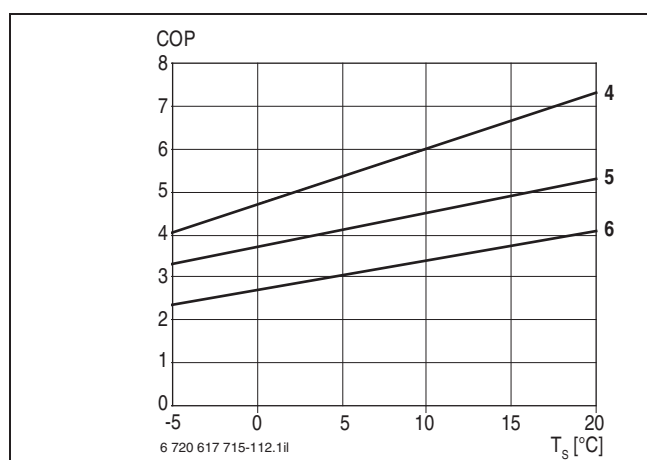
5 Topný faktor při výstupní teplotě 45 °C

6 Topný faktor při výstupní teplotě 55 °C

WPS 10 K-1



Obr. 20 Výkonová křivka WPS 10 K-1



Obr. 21 Topný faktor WPS 10 K-1

Legenda k obrázku 18, 19, 20 a 21:

COP Topný faktor ϵ

P Výkon

 T_s Vstupní teplota solanky

1 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 35 °C

2 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 45 °C

3 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 55 °C

4 Topný faktor při výstupní teplotě 35 °C

5 Topný faktor při výstupní teplotě 45 °C

6 Topný faktor při výstupní teplotě 55 °C

3.3 Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i-12 T

3.3.1 Přehled vybavení

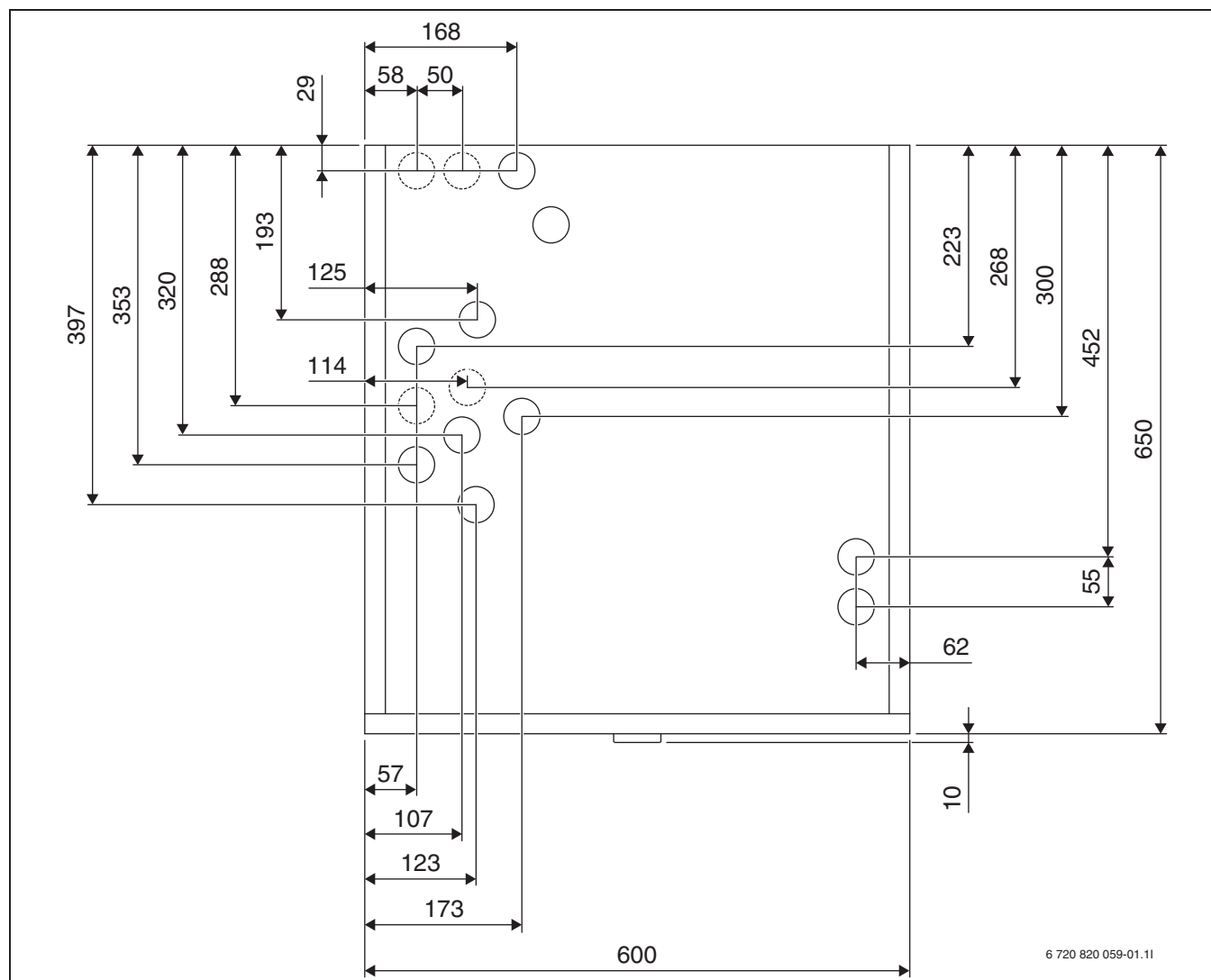
Pro vytápění a přípravu teplé vody se v jednogeneračních rodinných domech používají tepelná čerpadla řady Logatherm WSW196i-12 T.

Jsou osazena integrovaným zásobníkem teplé vody a také elektrickým dotopem o výkonu 9 kW.

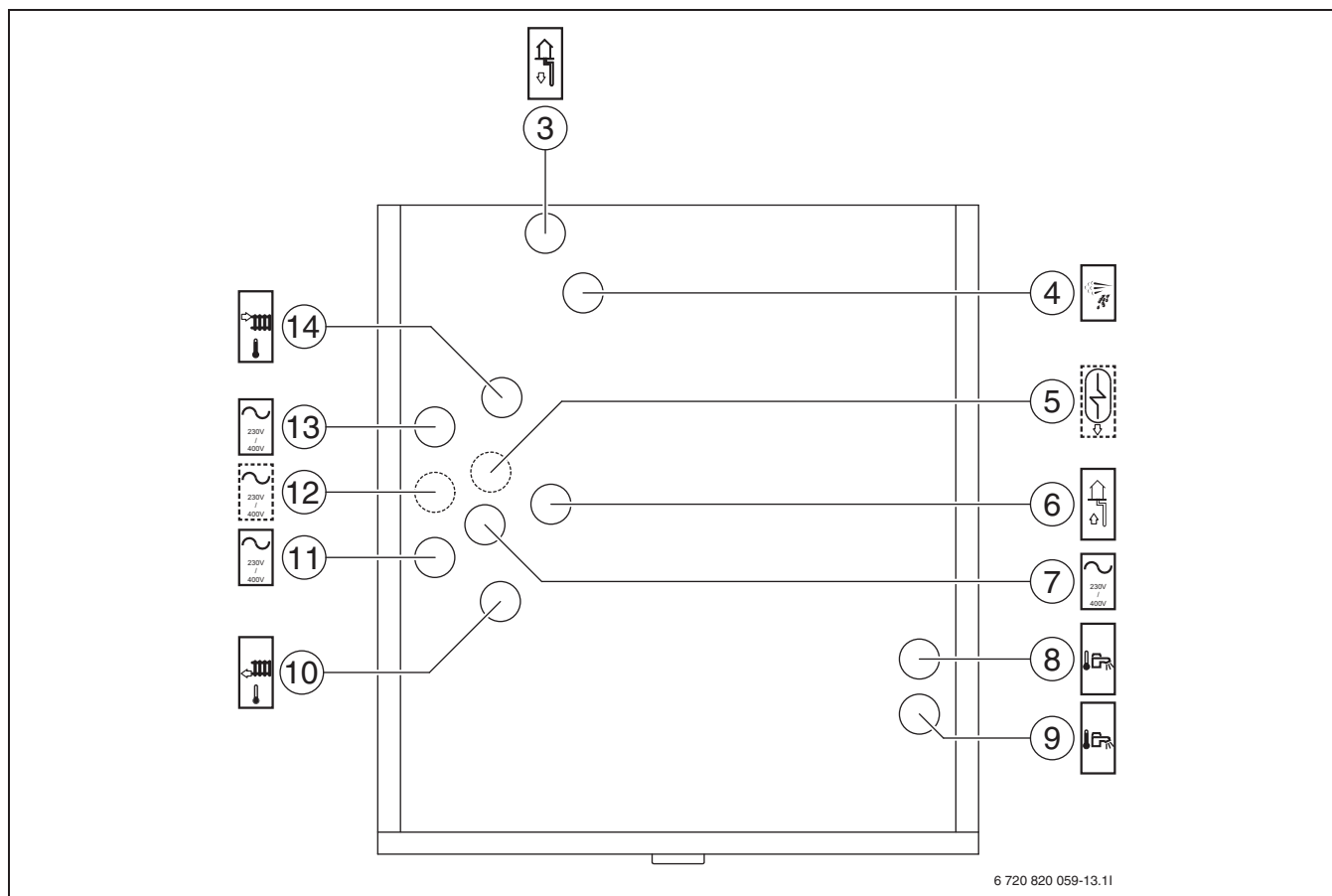
Přednosti

- Vysoká účinnost díky invertorové technologii
- Kompaktní a úsporná konstrukce s integrovaným zásobníkem teplé vody
- Inteligentní obslužná jednotka HMC300 s hlídáním primárního okruhu
- Jednoduchá a komfortní obsluha, díky integrovanému IP modulu

3.3.2 Rozměry, připojení a minimální odstupy

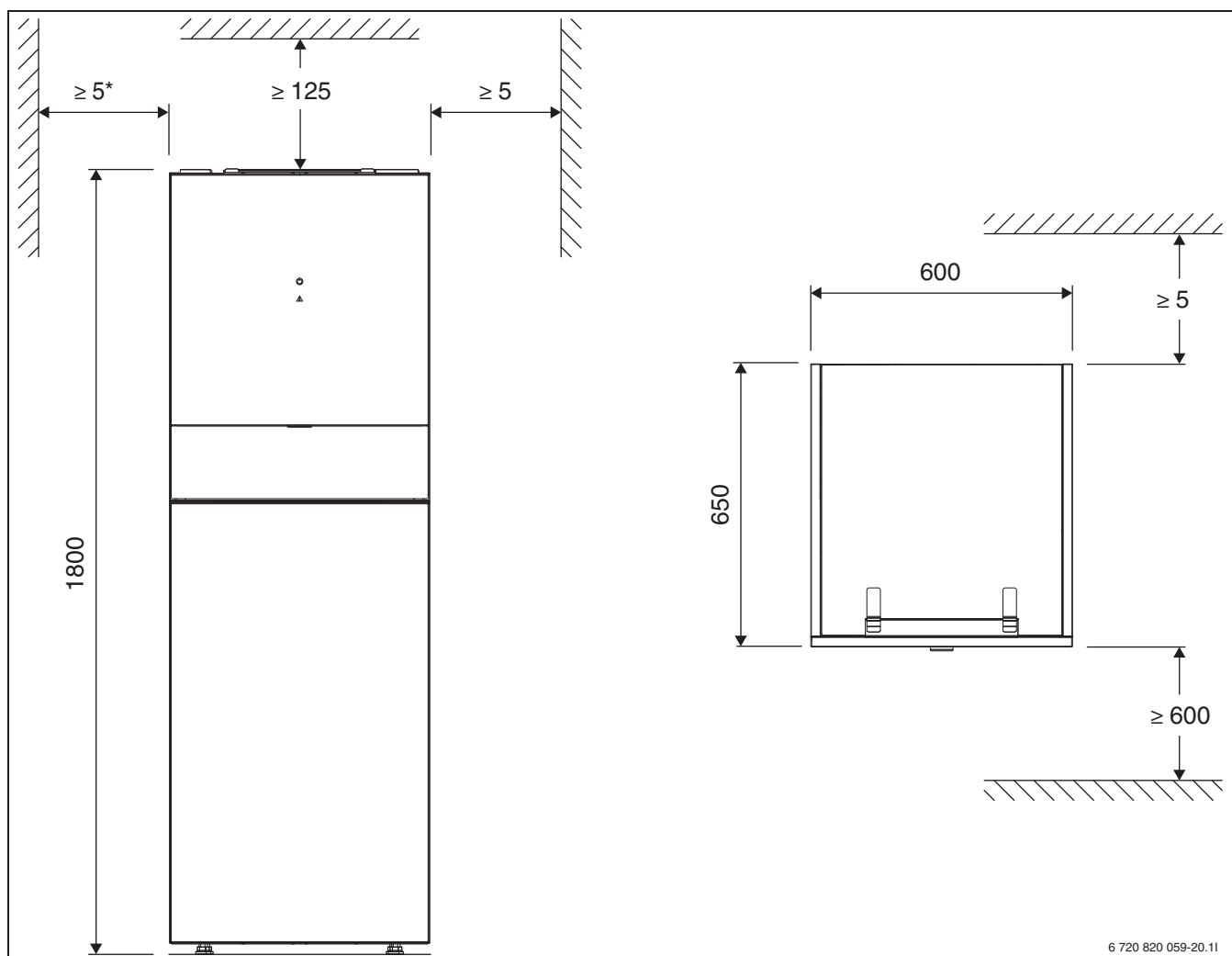


Obr. 22 Připojky a odstupy, pohled shora (rozměry v mm)



Obr. 23 Přípojky tepelného čerpadla

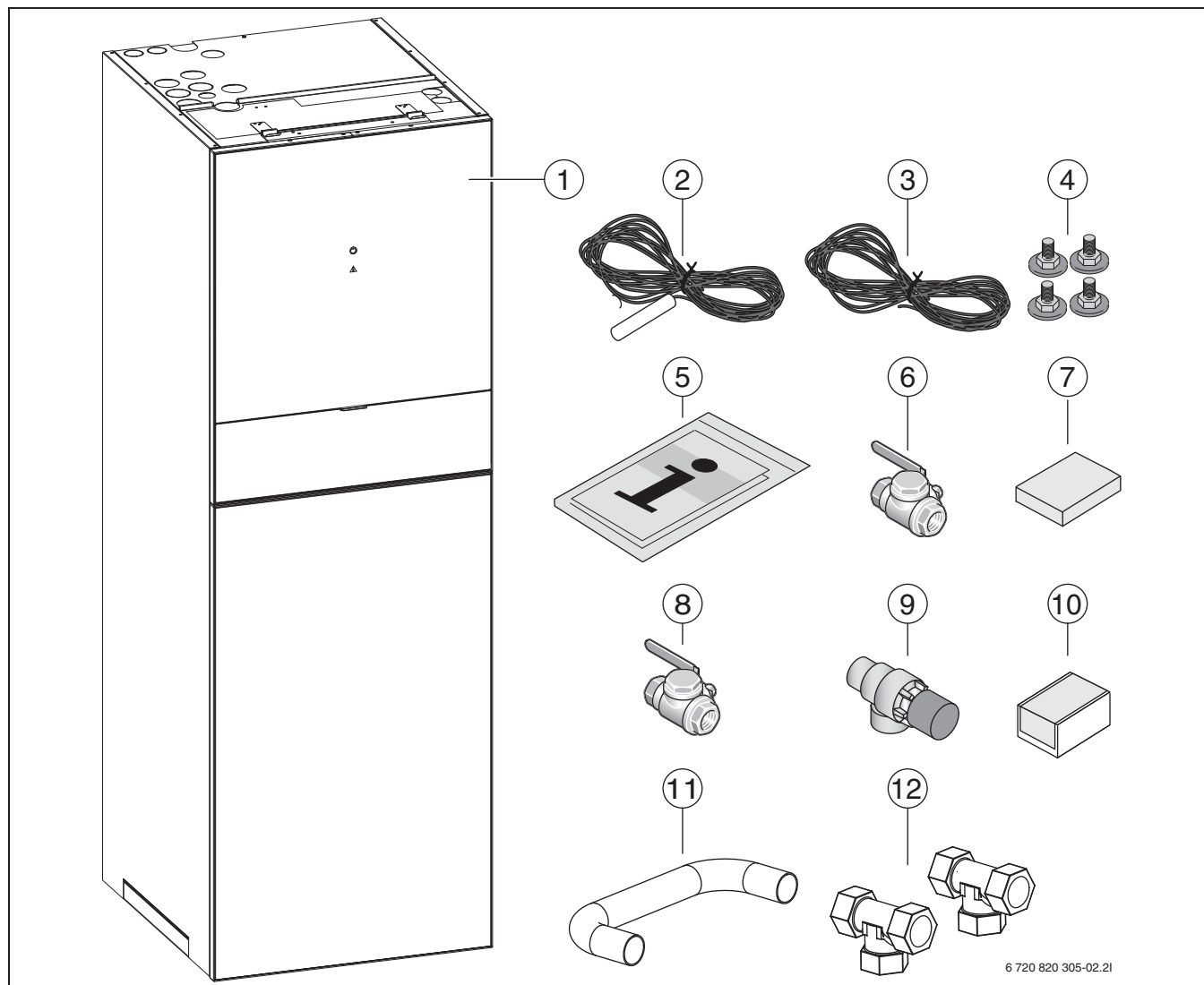
- 3 Primární okruh – výstup
- 4 Odvzdušnění
- 5 Připojení externího zásobníku TV (příslušenství)
- 6 Primární okruh - vstup
- 7 Elektrická připojení
- 8 Vstup studené vody
- 9 Výstup teplé vody
- 10 Zpátečka otopné soustavy
- 11 Elektrická připojení
- 12 Elektrické připojení externího zásobníku TV (příslušenství)
- 13 Elektrická připojení
- 14 Výstup otopné soustavy



Obr. 24 Rozměry a doporučené minimální odstupy tepelného čerpadla WSW196i-12 T, pohled zepředu a ze shora (rozměry v mm)

- * Kvůli dostupnosti při případném servisu se doporučuje umístit levou stranu čerpadla minimálně 300 mm od zdi

3.3.3 Rozsah dodávky



Obr. 25 Rozsah dodávky tepelného čerpadla WSW196i-12 T

- 1 Tepelné čerpadlo
- 2 Čidlo teploty na výstupu T0
- 3 Prodlužovací kabel k čidlu teploty na výstupu
- 4 Stavěcí nohy
- 5 Technická dokumentace
- 6 Filtr nečistot otopné soustavy (Filtrball R1")
- 7 Čidlo venkovní teploty T1
- 8 Filtr nečistot primárního okruhu
- 9 Pojistný ventil (pro otopný okruh)
- 10 Připojovací souprava (připojovací svorky pro instalační modul)
- 11 Potrubí bypassu
- 12 2x T-kus pro bypass

3.3.4 Technická data

	Jedn.	WSW196i-12 T
Tepelný výkon		
Výkonový rozsah	kW	3-12
Tepelný výkon (B0/W35)	kW	11,8
Chladicí výkon	kW	8,6
Údaje o výkonu dle EN14825		
Energetická třída (TČ v kombinaci s regulací)	–	A+++
Energetická třída (TČ bez regulace)	–	A++
SCOP pro vysokoteplotní soustavy (+55 °C), průměrné klimatické podmínky	–	4,0 P-Design 10 kW
SCOP pro nízkoteplotní soustavy (+35 °C), průměrné klimatické podmínky	–	5,3 P-Design 11 kW
Údaje o výkonu dle EN14511		
Tepelný výkon při 55 % (B0/W35)	kW	5,6
COP při 55 % (B0/W35)	–	4,6
Tepelný výkon při 55 % (B0/W45)	kW	5,2
COP při 55 % (B0/W45)	–	3,6
Tepelný výkon při 55 % (B0/W55)	kW	4,8
COP při 55 % (B0/W55)	–	2,8
Teplá voda		
Energetická třída (příprava teplé vody)	–	A
Objem zásobníku teplé vody	l	190
Dostupný objem teplé vody +40 °C	l	280
Min./max. provozní tlak	bar	2/10
Připojení (ušlechtilá ocel)	mm	Ø 22
Okruh solanky		
Čerpadlo solanky (Wilo Stratos Para 25/1-11 180 PWM)	–	Nízkoenergetické oběhové čerpadlo, třída A
Jmenovitý průtok (podlahové vytápění)	m ³ /h	2,16
Zbytková dopravní výška (podlahové vytápění)	m	6
Jmenovitý průtok (otopná tělesa)	m ³ /h	1,8
Zbytková dopravní výška (otopná tělesa)	m	8
Min./max. tlak	bar	2/4
Připojení (CU)	mm	Ø 28
Otopná soustava		
Integrované čerpadlo otopného okruhu (Grundfos UPM2 25-75 130 PWM)	–	Nízkoenergetické oběhové čerpadlo, třída A
Jmenovitý průtok (podlahové vytápění)	m ³ /h	1,33
Zbytková dopravní výška (podlahové vytápění)	m	4,9
Jmenovitý průtok (otopná tělesa)	m ³ /h	1,08
Zbytková dopravní výška (otopná tělesa)	m	6,2
Min./max. tlak	bar	1/3
Max. teplota na výstupu při B 0 °C	°C	63
Připojení (CU)	mm	Ø 28
Požadavky na kvalitu vody		< 3 °dH
Okruh chladiva		
Typ kompresoru	–	Dvojitý rotační
Množství chladiva R410A ¹⁾	kg	2,39
CO ₂ (e)	t	4,99
Mezní hodnota vysokotlakého presostatu	bar	43,2

Tab. 10 Technická data

	Jedn.	WSW196i-12 T
Elektrické údaje		
Jmenovité napětí	–	400V 3N~50Hz
Rozběhový proud	A	< 2
Cos φ	–	> 0,95
Max. provozní proud kompresoru	A	7,5
Max. provozní proud vč. elektrického dotopu (9 kW)	A	25
Velikost jištění; při elektrickém dotopu 3/6/9 kW	A	16/20/25
Jistič kompresoru	A	10
Jistič elektrického dotopu (9kW)	A	13
Třída ochrany	IP	X1
Všeobecné informace		
Hladina akustického výkonu při 60 % a 55 °C	dB(A)	43
Rozsah hladiny akustického výkonu min. - max./ 55 °C	dB(A)	38 ... 49
Rozměry (šířka x hloubka x výška)	mm	600 × 650 × 1800
Hmotnost bez obalu	kg	237

Tab. 10 Technická data

1) Potenciál globálního oteplování, GWP₁₀₀ = 2088

3.3.5 Produktová data k energetické spotřebě

Logatherm	Jedn.	WSW196i-12 T
Směrnice EU pro energetickou účinnost		
Třída roční energetické účinnosti pro vytápění ¹⁾	–	A++
Jmenovitý tepelný výkon při průměrných klimatických podmínkách ¹⁾	kW	10
Roční energetická účinnost pro vytápění při průměrných klimatických podmínkách ¹⁾	%	160
Hladina akustického tlaku ve volném prostoru	dB (A)	49
Třída energetické účinnosti pro přípravu teplé vody	–	A
Energetická účinnost pro přípravu teplé vody při průměrných klimatických podmínkách	%	89
Profil zatížení	–	L

Tab. 11 Produktová data k energetické spotřebě WSW196i-12 T190

1) Při teplotě na výstupu 55 °C

3.3.6 Údaje k chladivu

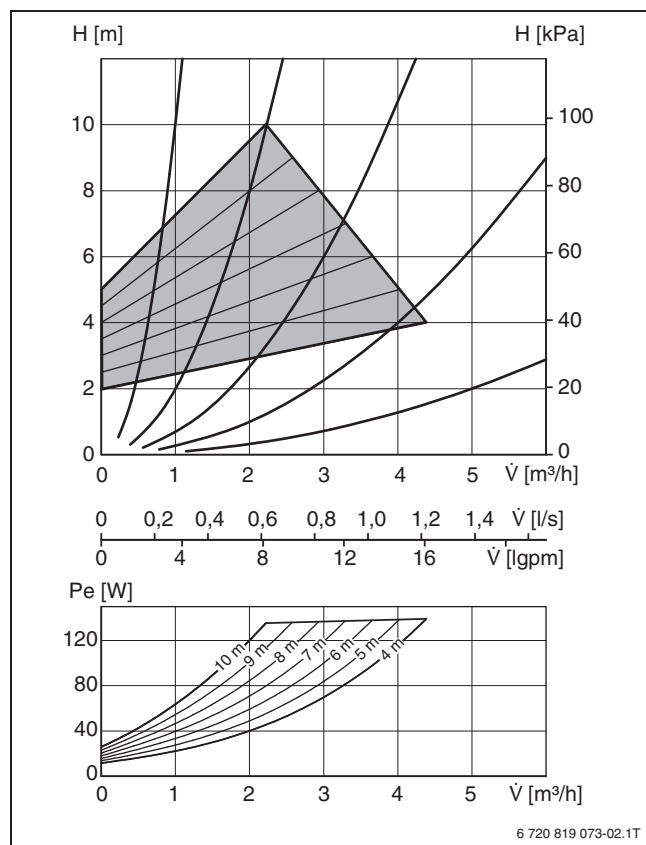
Toto zařízení obsahuje fluorované skleníkové plyny, jako je chladivo. Je hermeticky uzavřeno. Následující údaje o chladivu odpovídají požadavkům nařízení EU č. 517/2014 o fluorovaných skleníkových plynech.

	Druh chladiva	Potenciál globálního oteplování (GWP) [kgCO ₂ eq]	Množství chladiva [kg]	Ekvivalent CO ₂ [t]
WSW196i-12 ...	R410A	2088	2,39	4,990

Tab. 12

3.3.7 Charakteristiky oběhových čerpadel

Oběhové čerpadlo solanky WSW196i-12 T



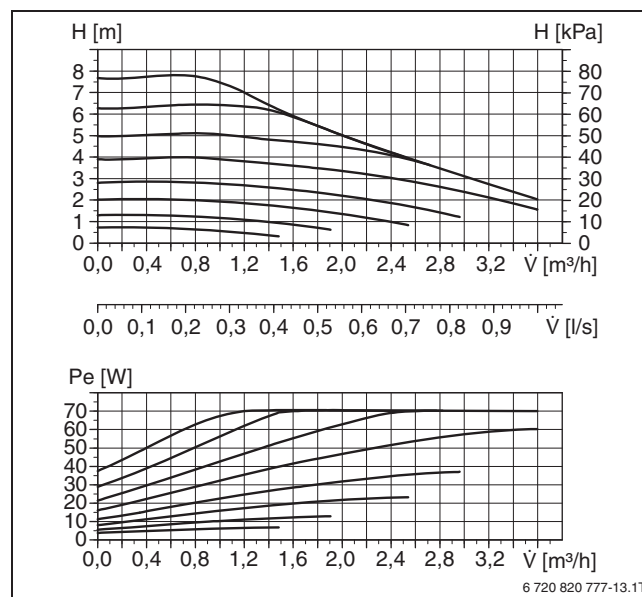
Obr. 26 Charakteristika oběhového čerpadla solanky WSW196i-12 T

H Zbytková dopravní výška
 $\dot{V}$ Objemový průtok
 Pe Příkon



Zbytková dopravní výška solankového okruhu a otopné soustavy → tab. 10, str. 25.

Oběhové čerpadlo otopného systému WSW196i-12 T



Obr. 27 Charakteristika oběhového čerpadla otopného systému WSW196i-12 T

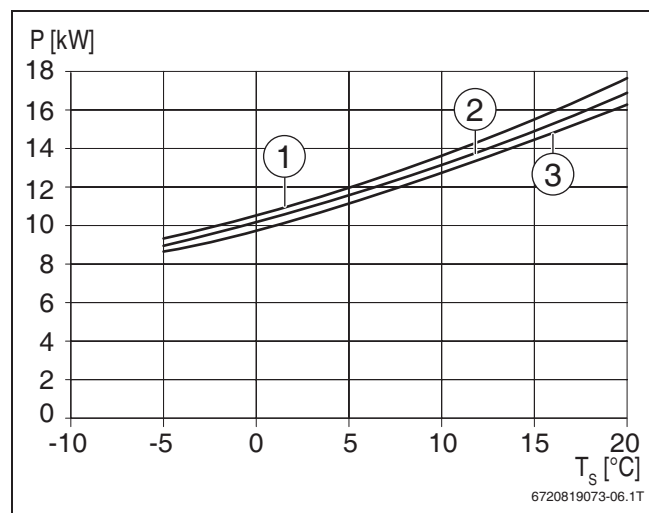
H Zbytková dopravní výška
 $\dot{V}$ Objemový průtok
 Pe Objemový průtok

3.3.8 Prostor instalace

Tepelné čerpadlo země-voda WSW196i-12 T190 patří k nejtišším tepelným čerpadlům na trhu. Protože je ale tepelné čerpadlo i přesto zdrojem hluku, musí se instalovat jenom tam, kde nebude vnímáno jako rušivé. Nevhodné umístění je např. blízko ložnic.

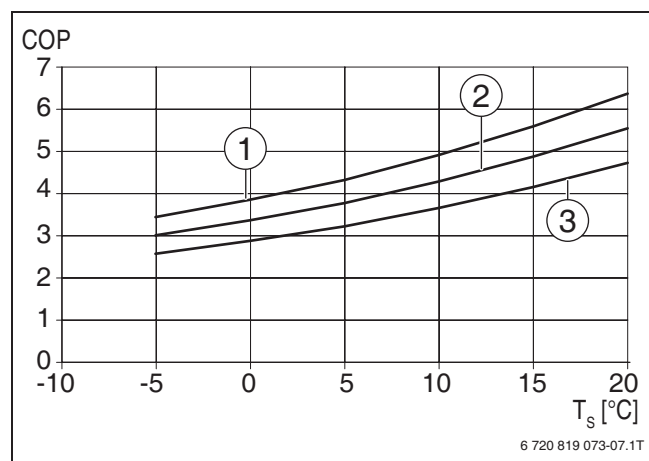
- Odstupy potřebné pro instalaci (→ obr. 24, str. 23)
- Vzdálenost mezi stěnou a zadní stranou tepelného čerpadla: minimálně 20 mm
- Instalace na nosné podlaze, ne přímo na potěru nebo mazanině
- Teplota v okolí v prostoru instalace: 0 °C - 45 °C
- Nastavení tepelného čerpadla do vodorovné pozice v prostoru instalace umožňují přiložené nastavovací nožičky.
- Odtok pojistného ventilu musí být vidět.

3.3.9 Výkonové křivky



Obr. 28 Výkonový diagram WSW196i – 12 T190

- 1 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 35 °C
- 2 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 45 °C
- 3 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 55 °C
- P Výkon
- T_s Vstupní teplota solanky



Obr. 29 Topný faktor WSW196i-12 T190

- 1 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 35 °C
- 2 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 45 °C
- 3 Tepelný výkon při teplotě na výstupu 55 °C
- COP Topný faktor ϵ
- T_s Vstupní teplota solanky

3.4 Tepelná čerpadla Logatherm WPS6-1, WPS8-1, WPS10-1, WPS13-1 a WPS17-1

3.4.1 Přehled vybavení

Pro vytápění a přípravu teplé vody se **v jedno až dvougeneračních** rodinných domech používají tepelná čerpadla řady Logatherm WPS 6/8/10/13/17-1.

Mají integrovaný elektrický dotop 9 kW, stejně jako 3cestný přepínací ventil s pohonem.

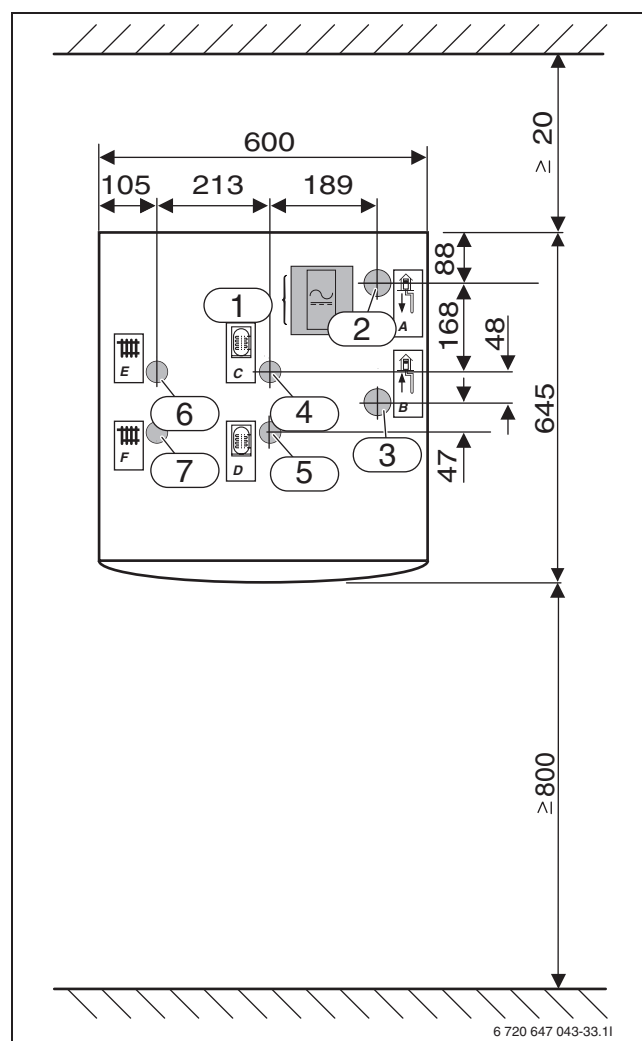
Dodávka

- Tepelné čerpadlo WPS 6/8/10/13/17-1
- Čidlo teploty na výstupu E11.T1
- Čidlo venkovní teploty E10.T2
- Filtr nečistot otopné soustavy
- Odvzdušňovací ventil
- Prodlužovací kabel k čidlu teploty na výstupu
- Stavěcí nohy
- Technická dokumentace

Přednosti

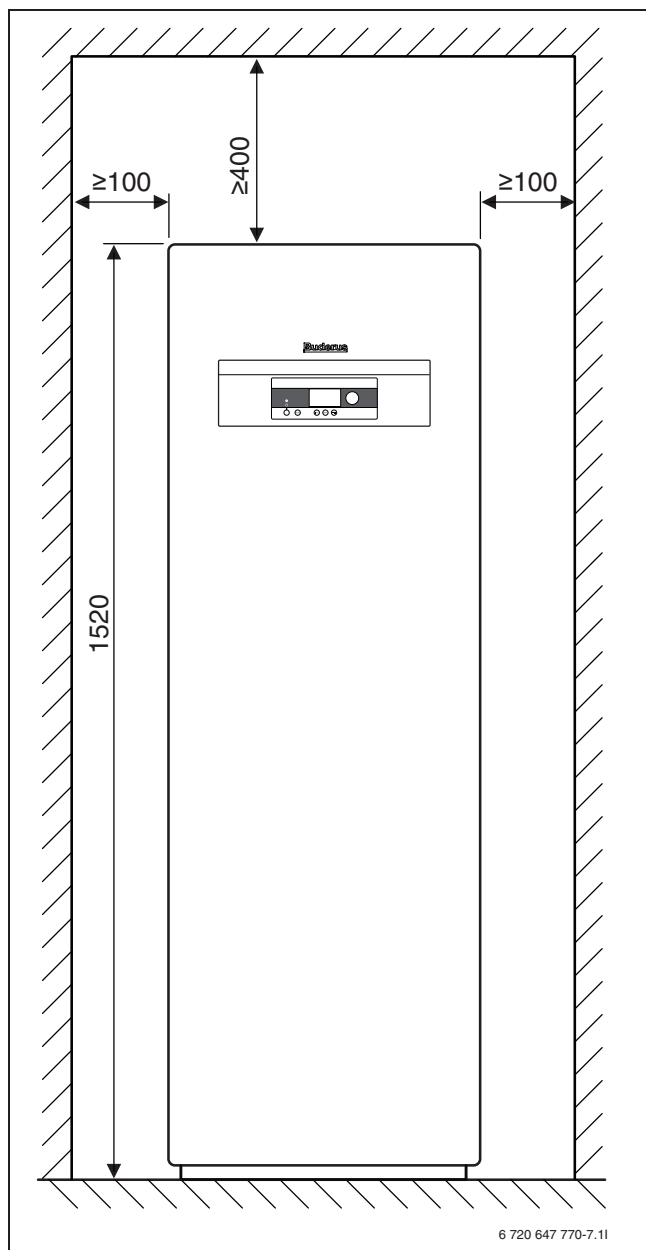
- Integrované vysoce účinné čerpadlo solanky
- Integrované vysoce účinné čerpadlo vytápění
- Integrovaný elektrický dotop (9 kW)
- Třicestný přepínací ventil
- Připravenost pro připojení zásobníku teplé vody
- Přehledná obslužná jednotka
- Nízká hlučnost
- Vysoký topný faktor
- Elektronický omezovač rozběhového proudu (kromě WPS 6-1)
- Integrované zaznamenávání tepla přes regulaci tepelného čerpadla

3.4.2 Rozměry a minimální odstupy



Obr. 30 Rozměry tepelného čerpadla Logatherm WPS 6-1 ... WPS17-1 (rozměry v mm)

- 1 Elektrická připojení
- 2 Okruh solanky – vstup
- 3 Okruh solanky – výstup
- 4 Vstup pro zásobník TV
- 5 Výstup pro zásobník TV
- 6 Vstup otopné vody
- 7 Výstup otopné vody



Obr. 31 Minimální odstup tepelného čerpadla Logatherm WPS6-1 ... WPS17-1 (rozměry v mm)

3.4.3 Technická data

	Jedn.	WPS 6-1	WPS 8-1	WPS 10-1	WPS 13-1	WPS 17-1
Tepelný výkon (B0/W35) ¹⁾	kW	5,8	7,6	10,4	13,3	17,0
Tepelný výkon (B0/W45) ¹⁾	kW	5,6	7,3	10,0	12,8	16,1
COP (B0/W35) ¹⁾	–	4,4	4,6	4,8	4,6	4,7
COP (B0/W45) ¹⁾	–	3,4	3,6	3,8	3,8	3,6
Chladicí výkon (B0/W35)	kW	4,5	6,0	8,2	10,5	13,4
Okruh solanky						
Jmenovitý průtok (ΔT = 3 K) ²⁾	m³/h	1,40	1,87	2,52	3,24	4,07
Dovolená tlaková ztráta ²⁾	kPa	45	80	91	90	85
Max. tlak	bar	4	4	4	4	4
Obsah (vnitřní)	l	5	5	5	5	5
Provozní teplota	°C	-5 ... +20	-5 ... +20	-5 ... +20	-5 ... +20	-5 ... +20
Připojení (Cu)	mm	28	28	35	35	35
Kompresor						
Typ		Scroll	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Množství chladiva R 410A ³⁾	kg	1,55	1,95	2,40	2,65	2,80
Max. tlak	bar	42	42	42	42	42
Otopná soustava						
Jmenovitý průtok (ΔT = 7 K)	m³/h	0,72	0,94	1,30	1,66	2,09
Min. teplota na výstupu	°C	20	20	20	20	20
Max. teplota na výstupu	°C	62	62	62	62	62
Max. provozní tlak	bar	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Objem teplé vody	l	7	7	7	7	7
Připojení (Cu)	mm	22	22	28	28	28
Požadavky na kvalitu vody		< 3 °dH				
Elektrické údaje						
Elektrické připojení	–	400V 3N~50Hz	400V 3N~50Hz	400V 3N~50Hz	400V 3N~50Hz	400V 3N~50Hz
Max. provozní proud vč. elektrického dotopu (9 kW)	A	20	20	25	25	32
Velikost jistění; při elektrickém dotopu 3/6/9 kW	A	10/16/20	16/16/20	16/20/25	16/25/25	20/25/32
Jmenovitý příkon kompresoru (B0/W35)	kW	1,32	1,62	2,18	2,8	3,63
Max. proud s omezovačem rozběhového proudu ⁴⁾	A	27,00	27,50	29,50	28,50	29,50
cos φ	–					
B0/W35		0,72	0,73	0,76	0,68	0,79
B0/W45		0,78	0,79	0,86	0,83	0,83
Krytí	IP	X1	X1	X1	X1	X1
Všeobecné informace						
Dovolená teplota okolí	°C	10 ... 35	10 ... 35	10 ... 35	10 ... 35	10 ... 35
Hladina akustického tlaku ⁵⁾	dBA	31	31	32	34	32
Hladina akustického výkonu ⁶⁾	dBA	46	46	47	49	47
Rozměry (šířka x hloubka x výška)	mm	600 × 645 × 1520	600 × 645 × 1520	600 × 645 × 1520	600 × 645 × 1520	600 × 645 × 1520
Hmotnost (bez obalu)	kg	144	157	167	185	192

Tab. 13 Technická data

- 1) S integrovaným čerpadlem dle EN 14511
- 2) S Ethylenglykolem
- 3) Potenciál globálního oteplování, GWP₁₀₀ = 2088
- 4) WPS 6-1: Max. proud bez omezovače rozběhového proudu
- 5) Dle EN 11203
- 6) Dle EN 3743-1

Tepelné čerpadlo Logatherm	Jedn.	WPS 6-1	WPS 8-1	WPS 10-1	WPS 13-1	WPS 17-1
Solanka (chladio)						
Čerpadlo solanky Wilo	–	Para 25/1-7	Para 25/1-11	Para 30/1-12	Para 30/1-12	Para 30/1-12
Stavební výška	mm	180	180	180	180	180
Vytápění						
Čerpadlo vytápění Wilo	–	Para 25/1-7	Para 25/1-7	Para 25/1-7	Para 25/1-7	Para 25/1-11
Stavební výška	mm	130	130	130	180	180

Tab. 14 Čerpadla solankového a otopného okruhu tepelného čerpadla WPS 6-1 ... 17-1

Tepelné čerpadlo Logatherm	Průtok solanky ¹⁾ (jmenovitý) [m ³ /h]	Zbytková dopravní výška ²⁾ [m]	Teplotní spád ²⁾ [K]
WPS 6-1	1,4	4,5	3
WPS 8-1	1,87	8,0	3
WPS 10-1	2,52	9,1	3
WPS 13-1	3,24	9,0	3
WPS 17-1	4,07	8,5	3

Tab. 15 Zbytková dopravní výška pro okruh solanky a teplotní spád v závislosti na průtoku solanky

- 1) 30 % monoethylenglykolu
2) Pracovní bod při nominálním průtoku solanky

Tepelné čerpadlo Logatherm	Průtok otopné vody		Zbytková dopravní výška C [m]	Teplotní spád A [K]
	Jmenovitý [m ³ /h]	Min. [m ³ /h]		
WPS 6-1	0,75	0,50	5,0	5,0
WPS 8-1	0,94	0,68	4,8	5,0
WPS 10-1	1,3	0,94	5,0	5,0
WPS 13-1	1,66	1,2	4,2	5,0
WPS 17-1	2,1	1,48	6,0	5,0

Tab. 16 Zbytková dopravní výška pro okruh vytápění a teplotní spád v závislosti na průtoku otopné vody

- A Pracovní bod při nominálním průtoku otopné vody
C Pracovní bod při maximálním průtoku otopné vody

3.4.4 Produktová data k energetické spotřebě

Tepelné čerpadlo Logatherm	Jedn.	WPS 6-1	WPS 8-1	WPS 10-1	WPS 13-1	WPS 17-1
Směrnice EU pro energetickou účinnost						
Třída roční energetické účinnosti pro vytápění ¹⁾	–	A++	A++	A++	A++	A++
Jmenovitý tepelný výkon při průměrných klimatických podmínkách ¹⁾	kW	6	8	11	13	18
Roční energetická účinnost při průměrných klimatických podmínkách ¹⁾	%	125	131	136	133	130
Hladinu akustického výkonu ve volném prostoru	dB (A)	46	47	47	48	47

Tab. 17 Produktová data k energetické spotřebě WPS 6-1 ... 17-1

- 1) Při teplotě na výstupu 55 °C

3.4.5 Údaje k chladivu

Toto zařízení obsahuje fluorované skleníkové plyny, jako je chladivo. Je hermeticky uzavřeno. Následující údaje o chladivu odpovídají požadavkům nařízení EU č. 517/2014 o fluorovaných skleníkových plynech.

	Chladivo	Potenciál globálního oteplování (GWP) [kgCO ₂ eq]	Množství chladiva [kg]	Ekvivalent CO ₂ [t]
WPS 6-1	R410A	2088	1,55	3,236
WPS 8-1	R410A	2088	1,95	4,072
WPS 10-1	R410A	2088	2,40	5,011
WPS 13-1	R410A	2088	2,65	5,533
WPS 17-1	R410A	2088	2,80	5,846

Tab. 18

3.4.6 Prostor instalace

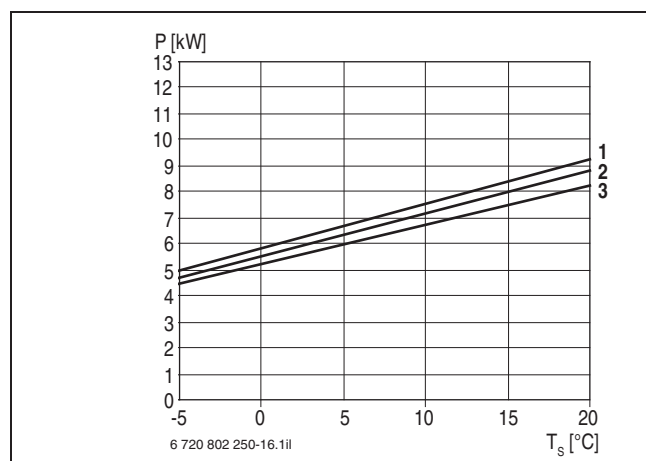
Tepelné čerpadlo Logatherm země/voda WPS 6-1 ... WPS 17-1 patří k nejtišším tepelným čerpadlům na trhu. Protože je ale tepelné čerpadlo i přesto zdrojem hluku, musí se instalovat jenom tam, kde nebude vnímáno jako rušivé. Nevhodné umístění je např. blízko ložnic.

- Odstupy potřebné pro instalaci (→ obr. 31, str. 30)

- Vzdálenost mezi stěnou a zadní stranou tepelného čerpadla: minimálně 20 mm
- Teplota v okolí v prostoru instalace: 0 °C - 45 °C
- Nastavení tepelného čerpadla do vodorovné pozice v prostoru instalace umožňují přiložené nastavovací nožičky.
- Odtok pojistného ventilu musí být vidět.

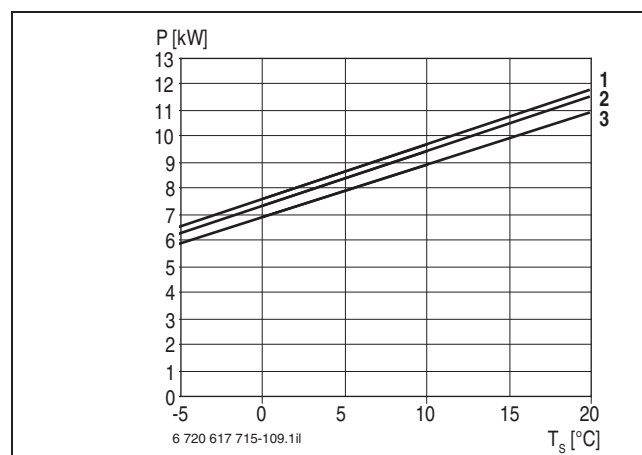
3.4.7 Výkonové křivky

WPS 6-1

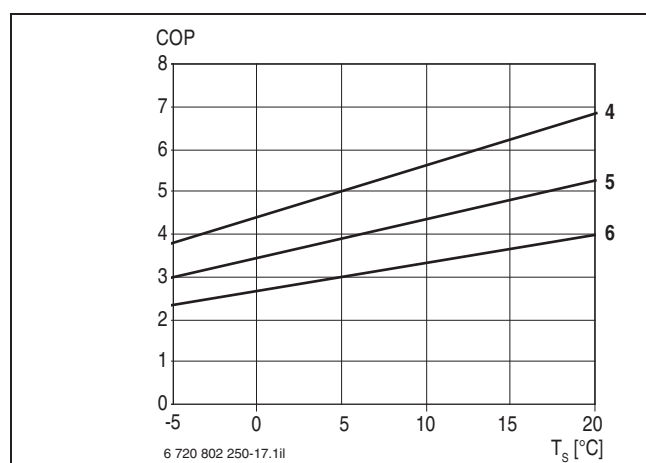


Obr. 32 Výkonový diagram WPS 6-1

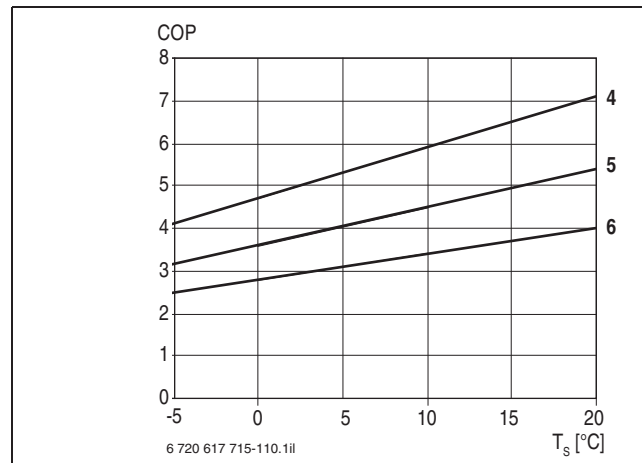
WPS 8-1



Obr. 34 Výkonový diagram WPS 8-1

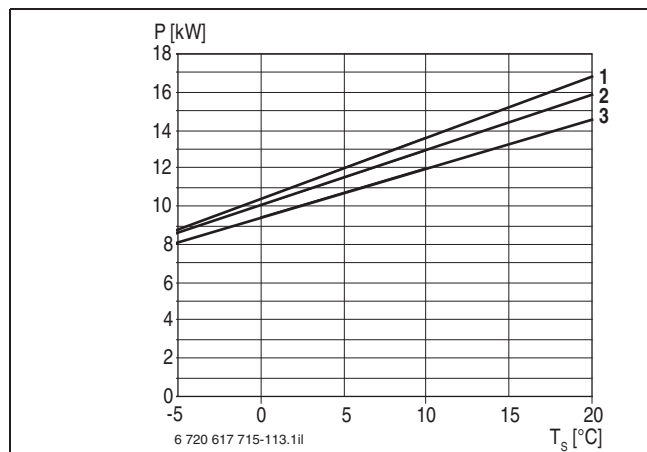


Obr. 33 Topný faktor WPS 6-1

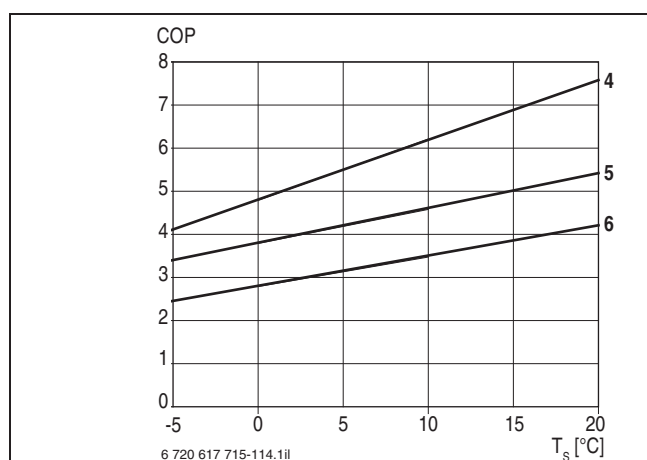


Obr. 35 Topný faktor WPS 8-1

WPS 10-1

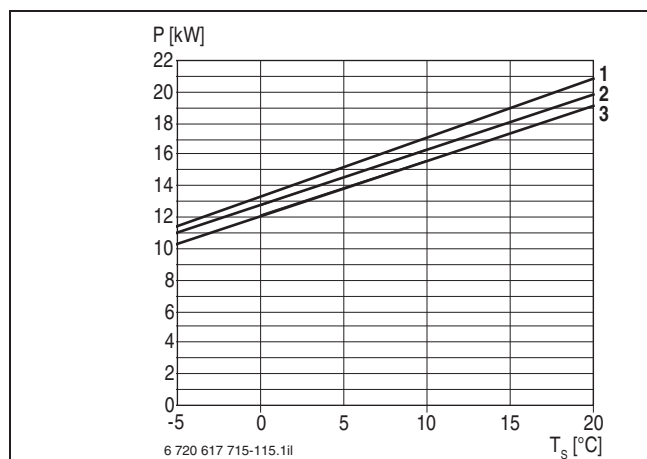


Obr. 36 Výkonový diagram WPS 10-1

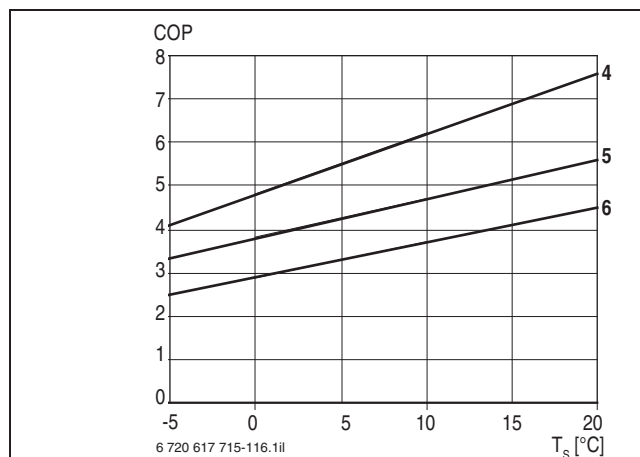


Obr. 37 Topný faktor WPS 10-1

WPS 13-1

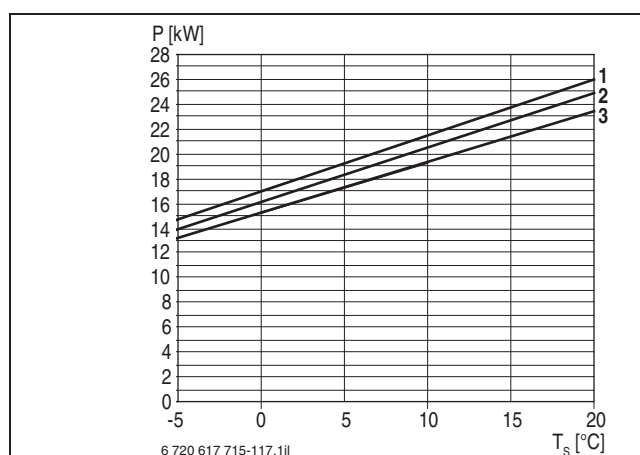


Obr. 38 Výkonový diagram WPS 13-1

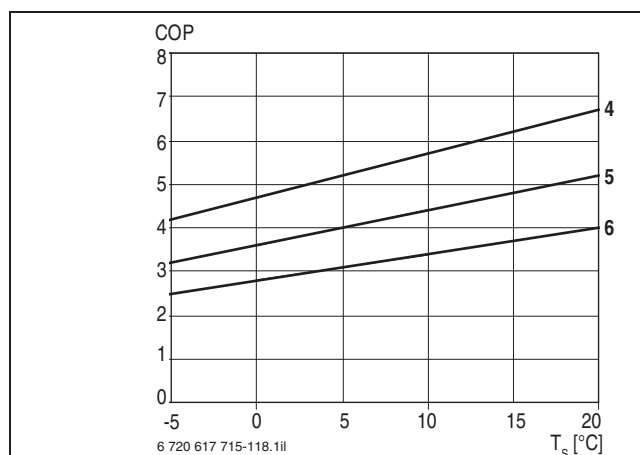


Obr. 39 Topný faktor WPS 13-1

WPS 17-1



Obr. 40 Výkonový diagram WPS 17-1



Obr. 41 Topný faktor WPS 17-1

Legenda k obr. 32 ... 41:

- COP Topný faktor ϵ
- P Výkon
- T_s Vstupní teplota solanky
- 1 Tepelný výkon při výstupní teplotě 35 °C
- 2 Tepelný výkon při výstupní teplotě 45 °C
- 3 Tepelný výkon při výstupní teplotě 55 °C
- 4 Topný faktor při výstupní teplotě 35 °C
- 5 Topný faktor při výstupní teplotě 45 °C
- 6 Topný faktor při výstupní teplotě 55 °C

4 Návrh a dimenzování tepelných čerpadel

4.1 Nařízení EU o energetické účinnosti

V září 2015 vstupuje 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 akumulární zásobníky do objemu 2000 litrů

Výrobky a systémy s výkonem do 70 kW musejí být označeny štítkem energetické účinnosti. Spotřebiče budou rozeznány podle odlišných barev a písmen na štítku energetické účinnosti. V systému je možné zlepšit účinnost v porovnání se samotným produktem, např. prostřednictvím efektivní řídicí jednotky nebo rozšířením systému využitím obnovitelných zdrojů.

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

6 720 817 675-17.4T

Obr. 42 Přehled nařízení EU o energetické účinnosti

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

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

		
---	---	--

6 720 818 376-57.1T

Obr. 43 Příklad zobrazení energetického štítku pro vytápění popř. kombinaci

Základem pro klasifikaci zdrojů tepla (olejové 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.

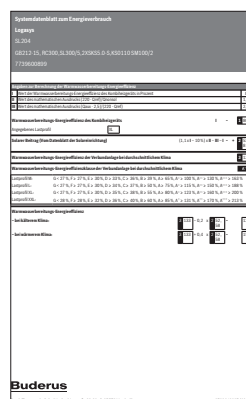
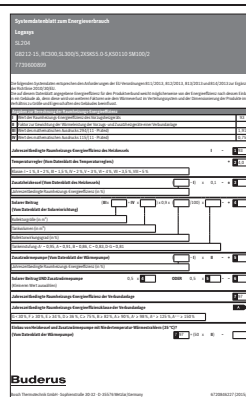
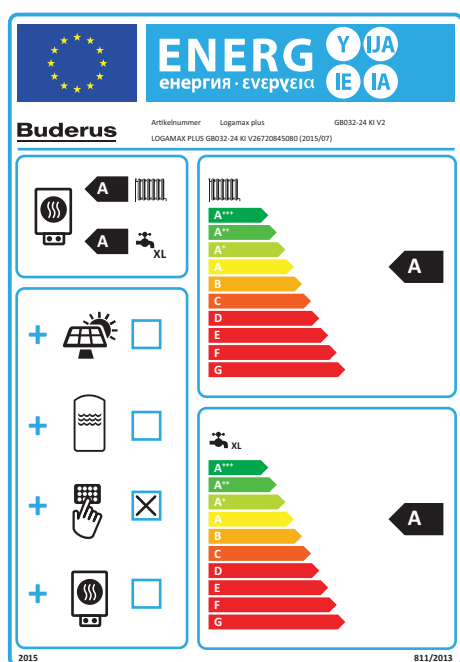
Všechna produktová data pro výpočet štítku systému jsou v katalogu a projekčních podkladech produktů u technických údajů (→ tab. „Produktová data k energetické spotřebě“).



Obr. 44 Příklad označení energetické účinnosti pro systémy

Software Logasoft podporuje vypracování nutných informací:

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



Obr. 45 Příklad štítku systému

4.2 Tepelná čerpadla pro novostavby

4.2.1 Stanovení tepelné ztráty

Měrné tepelné ztráty $\dot{q}_H$ se vypočítají dle místních norem, v ČR dle ČSN EN 12 831.

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

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

Vzorec 5 Výpočet tepelných ztrát

A Vytápěná obytná plocha [m²]
 $\dot{Q}_H$ Tepelná ztráta [W]
 $\dot{q}_H$ Měrná tepelná ztráta [W/m²]

Typ izolace budovy	Specifická tepelná ztráta $\dot{q}_H$ [W/m ²]
Izolace dle EnEV 2002	40 ... 60
Izolace dle EnEV 2009	35 ... 40
Úsporný dům 70 dle KfW	20 ... 35
Úsporný dům 100 dle KfW	15 ... 20
Pasivní dům	10

Tab. 19 Měrné tepelné ztráty

4.2.2 Stanovení výstupní teploty

Výstupní teplota má být stanovena při návrhu otopné soustavy s tepelným čerpadlem co nejnižší. Snížením výstupní teploty 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 rozvodu z důvodu velkých odporů. Důrazně doporučujeme hydraulické vyvážení celé otopné soustavy, čímž může požadovaná výstupní teplota klesnout o 5 °C až 10 °C.

4.2.3 Stanovení potřeby tepla pro přípravu teplé vody

Pro přípravu teplé vody se přibližně počítá s 0,2 kW na osobu. Za předpokladu, že jedna osoba spotřebuje denně 80 l až 100 l teplé vody o teplotě 45 °C. Důležité je zohlednit maximální očekávaný počet osob. Také se musí započítat zvyklosti, které mají vliv na zvýšenou spotřebu teplé vody (např. vířivka). Nemá-li se teplá voda ohřívat tepelným čerpadlem při výpočtové venkovní teplotě (tedy např. při velkých mrazech), nemusí se přičítat potřeba tepla pro přípravu teplé vody k tepelnému výkonu.

Cirkulační 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 užité plocha 100 m² až 150 m² a provádí se distribuce uvnitř budovy, činí tepelné ztráty vztaženy na plochu podle nařízení o úsporách energie (EnEV):

- s cirkulací: 9,8 kWh/m²
- s cirkulací: 4,2 kWh/m²

Pokud je potrubí tak dlouhé, že je cirkulace nezbytná, doporučuje se použít cirkulační čerpadlo, které spíná při potřebě vody průtokový senzor. Během termické desinfekce je cirkulační čerpadlo řízeno regulací.



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

4.2.4 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 vhodné vysoušení mazaniny bez vypnutí el. topné patrony. Toto může způsobit poškození zemních sond kvůli vysoké potřebě energie potřebné pro vysoušení.

4.3 Tepelná čerpadla pro stávající objekty

4.3.1 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 1994 se počítá s měrnou tepelnou ztrátou cca 80 W/m². Měrná tepelná ztráta domů, které byly vystavěny před rokem 1980, se pohybuje mezi 100 W/m² a 120 W/m², když do současné doby nemají provedenou dodatečnou tepelnou izolaci.



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

4.3.2 Stanovení tepelné ztráty dle spotřeby topného oleje

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

Vzorec 6

$\dot{Q}$ Tepelná ztráta



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

Příklad:

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

Průměrná spotřeba topného oleje za rok činí:

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

Výsledek:

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

Pomocí vzorce se vypočítá tepelná ztráta:

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

4.3.3 Stanovení tepelné ztráty dle spotřeby plynu

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

Vzorec 7

$\dot{Q}$ Tepelná ztráta
nebo

$$\dot{Q}_N = B_a \times \eta / b_{VH}$$

Vzorec 8

B_a Spotřeba plynu za rok [kW]
 b_{VH} Plné zatížení (hodiny)
 η Roční stupeň využití ($\eta = 0,8$)
 $\dot{Q}_N$ Tepelná ztráta

4.3.4 Stanovení výstupní teploty

Tam, kde je požadovaná vysoká teplota topné vody, dodává většinou olejový nebo plynový kotel, řízený kotlovým termostatem, teplotu 70 °C až 75 °C. Přetápění budovy je zamezeno pomocí pomocných regulačních systémů jako např. směšovací a termostatické ventily. Má-li se tepelné čerpadlo instalovat dodatečně, je třeba v každém případě určit skutečně požadovanou teplotu výstupní a vratné vody. Jen tak se mohou specifikovat správná opatření.

K tomu jsou dvě metody:

- Když jsou známy výpočty tepelných ztrát a tepelné ztráty pro každou místnost, je výkon otopných těles v závislosti na teplotě výstupní a vratné vody ukázány na výkonových tabulkách (→ tab. 20, str. 39).

Maximální výstupní teplota je pak určována dle prostoru, kde je požadovaná nejvyšší teplota.

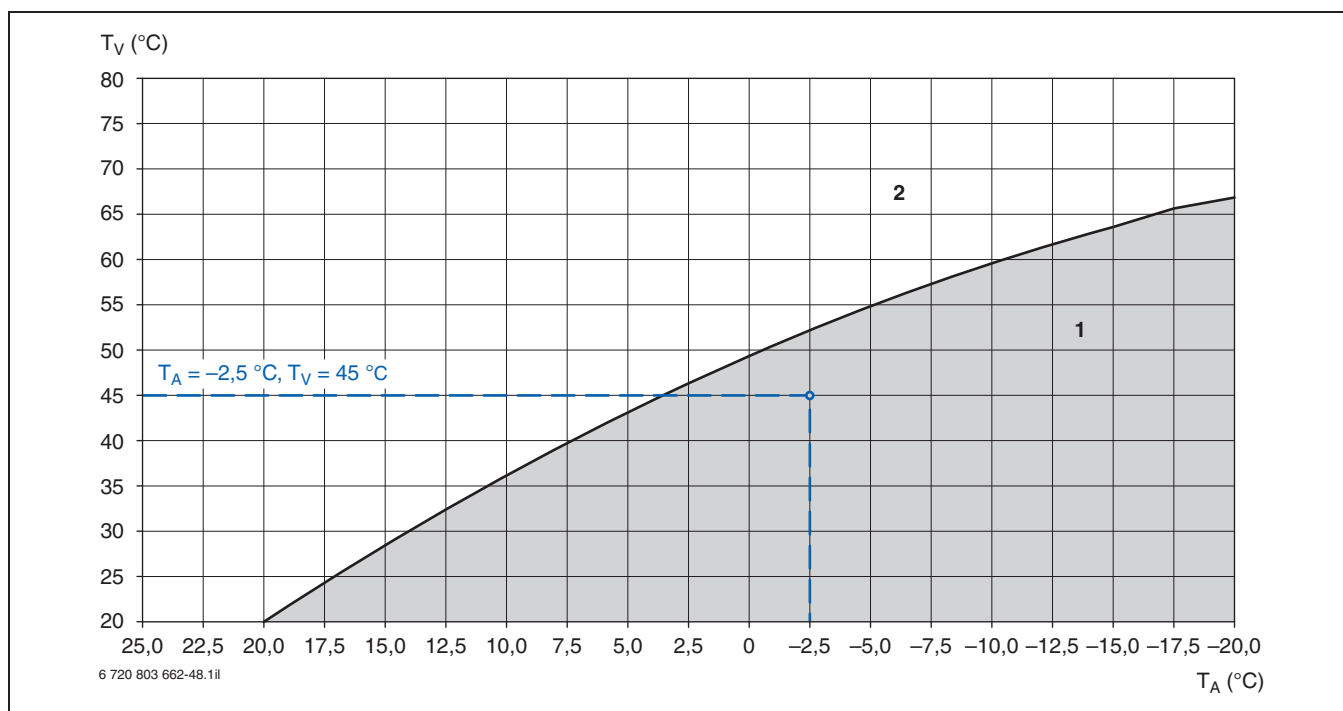
- Když není známa tepelná ztráta, může se určit experimentálně. K tomu se během topného období zcela otevřou termostatické ventily a snižuje se teplota výstupní a vratné teploty, dokud se nedosáhne prostorové teploty cca 20 °C až 22 °C. Nyní nastavená výstupní teplota a rovněž i aktuální venkovní teplota se zanesou do diagramu (→ obr. 46). Z něj se dá odečíst skutečně požadovaná teplotní úroveň.



Prosíme rovněž dodržet pokyny k určení výstupní teploty na straně 37.

	Jedn.									
Litinové radiátory										
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										
T _m = 60 °C	W	45	83	106	37	51	66	38	50	37
T _m = 70 °C	W	67	120	153	54	74	97	55	71	55
T _m = 80 °C	W	90	162	206	74	99	129	75	96	74
	W	111	204	260	92	126	162	93	122	92
Deskové radiátory										
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										
T _m = 60 °C	W	50	64	84	30	41	52	30	41	32
T _m = 70 °C	W	71	95	120	42	58	75	44	58	45
T _m = 80 °C	W	96	127	162	56	77	102	59	77	61
	W	122	157	204	73	99	128	74	99	77

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



Obr. 46 Diagram k určení potřebné teploty otopné soustavy

1 Vhodně pro provoz tepelného čerpadla ($T_V \leq 65\text{ °C}$)

2 Nutná opatření ($T_V > 65\text{ °C}$)

T_A Venkovní teplota

T_V Výstupní teplota

4.3.5 Opatření pro energeticky úsporný provoz tepelného čerpadla

Níže naleznete návrhy opatření v závislosti na požadované výstupní teplotě.

Výstupní teplota pro všechny místnosti je max. 55 °C

Je-li požadovaná výstupní teplota nižší než 55 °C, může se použít libovolné tepelné čerpadlo Logatherm. Nejsou zapotřebí žádná přídavná opatření.

Výstupní teplota pro některé místnosti je nad 55 °C

Je-li potřebná výstupní teplota jen v některých místnostech nad 55 °C, je většinou nejlevnější snížit požadovanou výstupní teplotu pro tyto místnosti pod 55 °C, aby se mohlo použít tepelné čerpadlo Logatherm. Například se vymění otopná tělesa v příslušných místnostech.

Výstupní teplota téměř pro všechny místnosti je nad 55 °C

Je-li zapotřebí výstupní teplota nad 55 °C téměř pro všechny místnosti, je nutné vyměnit příslušná otopná tělesa, tak aby všechny místnosti vystačily s výstupní teplotou pod 55 °C a mohlo se použít tepelné čerpadlo Logatherm.

Výhody snížením tepelné ztráty

Tepelné ztráty lze dále snížit různými opatřeními, např. výměnou oken, která sníží i ztrátu větráním, izolací stropů, podkroví nebo fasády. Při rekonstrukci vytápění s instalací tepelného čerpadla mají tato opatření různé výhody:

- snížením tepelné ztráty lze instalovat menší a tedy úspornější tepelné čerpadlo
- sníží se roční potřeba tepla, kterou musí dodat tepelné čerpadlo
- klesne potřebná výstupní teplota, a tím se zvýší roční pracovní číslo
- lepší tepelná izolace vede ke zvýšení středních povrchových teplot stěn, podlah a stropů, čímž se dosáhne při nižší prostorové teplotě, stejné pohody prostředí.

Příklad možných energetických úspor díky opatřením

Před rekonstrukcí:

- Obytný dům má tepelnou ztrátu 20 kW a roční potřebu tepelné energie 40000 kWh. Je dosud vytápěn teplovodním vytápěním s výstupní teplotou 75 °C a vratnou teplotou 60 °C.

Po rekonstrukci:

- Dodatečnou tepelnou izolaci klesne tepelná ztráta o 25 % na 15 kW.
- Odpovídajícím způsobem klesne roční potřeba tepelné energie na 30000 kWh.
- Průměrná výstupní teplota se tím může snížit o cca 10 K na 62 °C. Takovou výstupní teplotu umí dodat tepelné čerpadlo Logatherm
- Spotřeba energie tím klesne ještě o 20 % až 25 %.
- Celkem lze tedy ušetřit cca 44 % nákladů za tepelnou energii.



Pro tepelná čerpadla platí: při snížení výstupní teploty o jeden stupeň se při provozu ušetří cca 2,5 % elektrické energie.

4.4 Dodatečná potřeba výkonu kvůli blokaci dodavatelem elektrické energie

Většina dodavatelů elektrické energie nabízí pro tepelná čerpadla zvláštní sazbu el. energie 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 předimenzování tepelného čerpadla. Např. blokaci 4 hodiny denně je třeba zohledňovat faktorem 1,10.

Dimenzování pro překonání doby blokování

U monovalentního a monoenergetického provozu by se mělo tepelné čerpadlo dimenzovat 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 ale ukazuje, že potřeba zvýšení výkonu je nižší, protože se současně nevytápí všechny místnosti a jen zřídka přitom jsou 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. 21 Součinitel dimenzování pro zohlednění doby blokace

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

4.5 Dimenzování podle 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 nebo olejových kotlů. Při dimenzování zařízení s tepelným čerpadlem se musí zohlednit požadovaný druh provozu.

Následující druhy provozu jsou obvykle:

Monovalentní provoz:

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

Monoenergetický provoz:

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

Bivalentně-paralelní provoz:

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

Základní informace k druhům provozu naleznete na straně 8.

4.5.1 Monovalentní provoz

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

Příklad výpočtu výkonu tepelného čerpadla při monovalentním provozu

Okrajové podmínky:

Budova má obytnou plochu 120 m² a měrnou tepelnou ztrátu 50 W/m². Výpočtová venkovní teplota je -12 °C. Je třeba zohlednit 4 osoby s 80 l spotřebou teplé vody na osobu a den, tedy 200 W na osobu (→ str. 37). 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 $\dot{Q}_H$:

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

- Dodatečný tepelný výkon pro přípravu vody $\dot{Q}_{WW}$:

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

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

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

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

- Doba blokování zohledníme součinitelem dimenzování (→ tab. 21), výkon se tak zvýší v tomto případě o 10 %. Celkový dodávaný výkon $\dot{Q}_{WP}$ tepelným čerpadlem:

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

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

Potřebné je tepelné čerpadlo o výkonu cca 7,5 kW. Lze tedy použít tepelné čerpadlo WPS 8-1 nebo WPS 8 K-1, které má tepelný výkon 7,6 kW.

4.5.2 Monoenergetický provoz

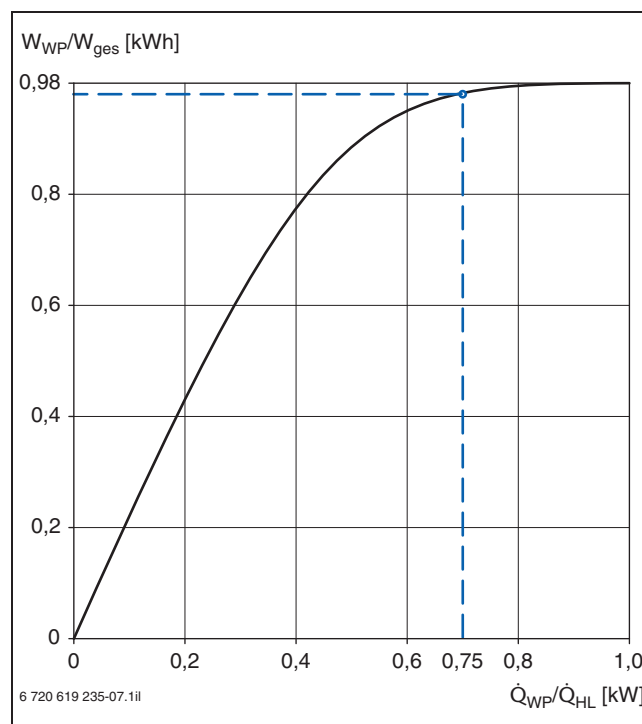
Při dimenzování tepelného čerpadla je třeba zohlednit, že špičky potřeby jsou kryty elektrickým ohřevem. Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 - 10 K-1 a WPS 6 - 17-1 a WSW196i-12 T190 mají integrovaný elektrický dohřev, který dodá stupňovitě potřebný dodatečný výkon pro vytápění nebo přípravu teplé vody. Tepelné čerpadlo musí být přitom naddimenzováno tak, aby podíl elektrického dohřevu byl co nejmenší. Podíl pokrytí potřeby tepla tepelným čerpadlem k celkové roční potřebě tepla domu v „normálním“ roce je zobrazený na obr. 47 a je závislý na dimenzování, poměru tepelného výkonu tepelného čerpadla $\dot{Q}_{WP}$ k tepelné ztrátě budovy při normované výpočtové teplotě $\dot{Q}_{HL}$ (např. při venkovní výpočtové teplotě $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$).



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. 47.



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

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

Bivalentní bod [$^{\circ}\text{C}$]	-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. 22 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 [$^{\circ}\text{C}$]	-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. 23 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 m^2 a měrnou tepelnou ztrátu 50 W/m^2 . Výpočtová venkovní teplota činí $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je třeba zohlednit 4 osoby s 80 l spotřebou teplé vody na osobu a den, tedy 200 W na osobu (str. 37). Denní doby blokování dodavatelem elektřiny jsou stanoveny na 4 hodiny. Tepelné čerpadlo má být naddimenzováno na 75% potřebného výkonu ($\dot{Q}_{WP}/\dot{Q}_{HL} = 0,75$). Má se instalovat tepelné čerpadlo země/ voda B0/W35 $^{\circ}\text{C}$.

Výpočet výkonu tepelného čerpadla:

- Výkon pro vytápění $\dot{Q}_H$:

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

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

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

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

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

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

- Dobu blokování zohledníme součinitelem dimenzování ($\rightarrow$ tab. 21), která zvýší výkon o cca 10 %. Celkový dodávaný výkon $\dot{Q}_{WP}$ tepelným čerpadlem tedy činí:

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

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

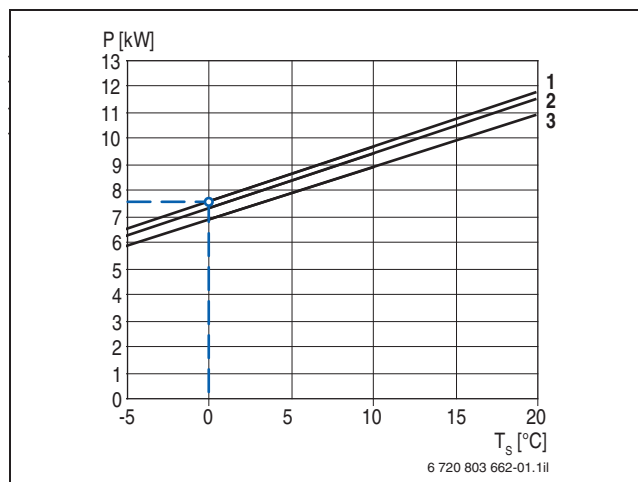
- Při požadavku dimenzování tepelného čerpadla na 75% potřebného výkonu: k tepelné ztrátě budovy při normované výpočtové teplotě:

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

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

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

Potřebné je tepelné čerpadlo o výkonu cca 7,3 kW. Použit tedy můžeme tepelné čerpadlo Logatherm WPS 8-1 nebo Logatherm WPS 8 K-1, které má výkon 7,6 kW a vestavěný elektrický dohřev. Elektrický dohřev má v příkladu podíl na celkové dodávce tepla cca 2 %. Roční potřeba elektřiny pro dodatečný ohřev je tedy 320 kWh při roční výrobě tepla 16000 kWh. Při vypočteném tepelném výkonu 7,3 kW, minimální teplotě solanky 0 °C a maximální požadované výstupní teplotě 35 °C by bylo správně zvolené tepelné čerpadlo o výkonu 7,5 kW ($\rightarrow$ obr. 48).



Obr. 48 Výkonová charakteristika WPS 8-1/WPS 8 K-1

P	Výkon/Příkon
T _s	Vstupní teplota solanky
1	Tepelný výkon při výstupní teplotě 35 °C
2	Tepelný výkon při výstupní teplotě 45 °C
3	Tepelný výkon při výstupní teplotě 55 °C

4.5.3 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 – paralelní provozu zařízení) podíl na celkové dodávce tepla cca 2 %.

4.6 Dimenzování podle primárního zdroje tepla

Dimenzování tepelného čerpadla se rozlišuje podle primárního zdroje tepla:

- Země: tepelná čerpadla země-voda
 - Podpovrchové zemní vrstvy (zemní plošné kolektory)
 - Geotermální teplo (zemní sondy)
 - Alternativní zemní systémy (zemní koše, příkopové kolektory, slinky, energetické piloty, spirálové kolektory)
- Podzemní voda: tepelná čerpadla země-voda s mezivýměnníkem

4.7 Tepelná čerpadla země/voda – zdrojem tepla je země

Tepelná čerpadla země-voda odebírají teplo potřebné pro vytápění ze země. Mohou být provozovány v monovalentním, monoenergetickém, bivalentně paralelním nebo bivalentně alternativním provozu. (Detaily k dimenzování tepelného čerpadla podle způsobu provozu str. 42 a násl.). Pro využití tepelného čerpadla země/voda může teplota zdroje tepla ležet mezi -5 °C a +25 °C. V zemských vrstvách jsou ovšem rozdílné úrovně teplot, které lze využít pomocí různých systémů.

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

Výpočet chladicího výkonu tepelného čerpadla

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

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

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

Vzorec 9 Vzorec pro výpočet chladicího výkonu

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



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

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

Instalace elektrického dotopu (přídavného vytápění)

Pokud jsou tepelné rozvody tepelného čerpadla poddimenzované a budova musí být na podzim nebo v zimě vysoušena, měl by být instalován přídavný elektrický dotop, který dodává dodatečně potřebné teplo pro vytápění nebo vysoušení. Tepelná čerpadla Logatherm WPS.-1, WPS.. K-1 a WSW196i T190 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 kWh/kg.



Vzhledem k tomu není na škodu námraza okolo trubkového kolektoru.

Nemrznoucí teplotnosná kapalina primárních okruhů

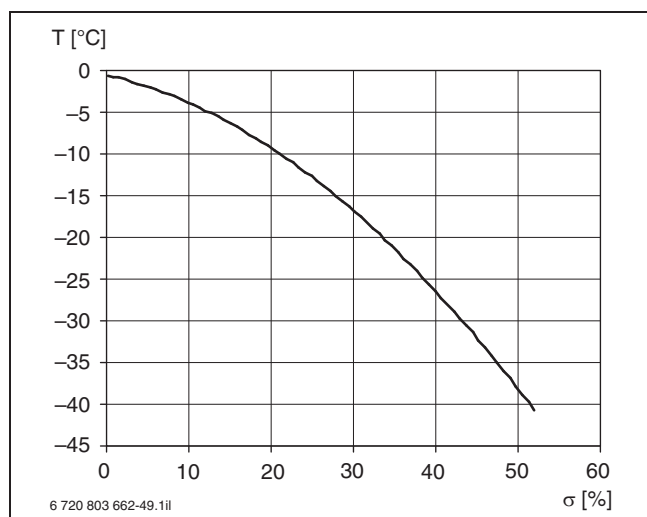
Aby se ochránil výparník tepelného čerpadla před škodami způsobenými zamrznutím, musí se do vody na straně primárního zdroje tepla přidávat nemrznoucí kapalina na bázi monoetylglykolu (→ obr. 49).

U tepelných čerpadel země-voda smějí být použity pouze následující prostředky ochrany proti mrazu:

- Monoetylglykol s nebo bez inhibitorů koroze
- Polypropylenglykol

Alternativně lze naplnit přípravek Thermera. Thermera je prostředek ochrany proti mrazu na bázi cukru. Dosud však nejsou známy dlouhodobé zkušenosti. Rozhodující pro funkčnost je návod pro instalaci od výrobce. Prostředky ochrany proti mrazu na bázi alkoholu, karbonátu draslíku a vápníku nesmí být použity. V okruhu chladiva se vyskytují takové teploty, které vyžadují zabezpečení proti zamrznutí solanky od -14 °C do -18 °C. Koncentrace kapaliny (solanky) činí pro zemní kolektory 25 % až maximálně 30 %.

Provoz tepelného čerpadla bez nemrznoucí kapaliny 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 hospodárnost zařízení s tepelným čerpadlem.



Obr. 49 Křivka zamrznutí směsi monoethylenglykol-voda v závislosti na koncentraci

σ Objemová koncentrace
T Teplota zamrznutí

Objem [l]	Nemrzoucí kapalina [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	10800
425,5	106,4	90 × 8,2	15500
636	159	110 × 10	23400
820	205	125 × 11,4	29500
1031	258	140 × 12,7	40000
1344	336	160 × 12,7	50000

Tab. 24 Objem a množství nemrzoucí kapaliny na 100 m trubky pro různé PE trubky a odolnost proti mrazu -14 °C

Pravidla pro napouštění zařízení nemrzoucí kapalinou

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

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

1. Nemrzoucí kapalinu a vodu smíchat v potřebné koncentraci ve vhodné nádrži (např. plnicí solanková stanice Logatherm).
2. Směs nemrzoucího 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 solankovém okruhu

Odebírá-li se teplo výhradně ze země, pohybuje se rozsah teplot solanky od cca -5 °C do cca +20 °C. V souvislosti s kolísáním teplot se může objem v zařízení měnit o cca 0,8 % až 1 %. Aby zůstal konstantní provozní tlak, musí se instalovat expanzní nádoba s plnicím přetlakem 0,5 bar a max. provozním tlakem 3 bar.



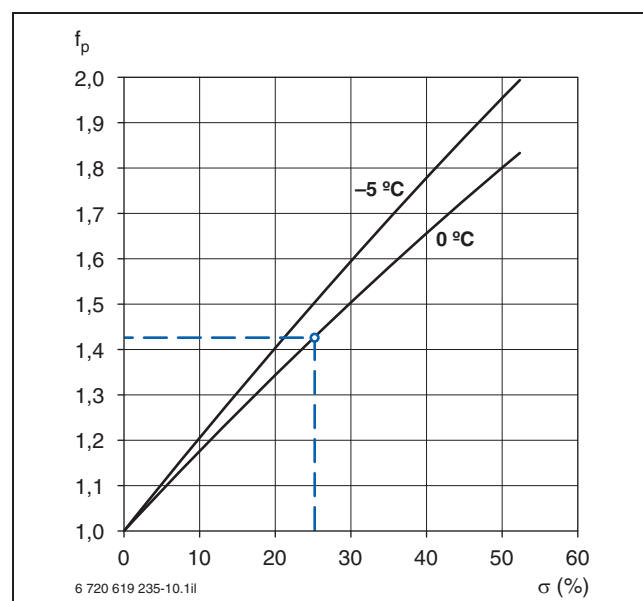
Aby se zabránilo přeplnění, musí se instalovat konstrukčně přezkoušený membránový pojistný ventil, jehož odfuk je ukončen podle ČSN EN 12 828 do sběrné nádoby. Tlak musí být kontrolovatelný manometrem s označením minimálního a maximálního tlaku.

Relativní tlaková ztráta v závislosti na teplotě a koncentraci solanky

Relativní tlaková ztráta v závislosti na teplotě a koncentraci solanky (→ obr. 50).



Nemrzoucí směs (koncentrace 25 %) má ve srovnání s čistou vodou o faktor 1,5 až 1,7 vyšší tlakovou ztrátu, s níž klesne výtlačná výška oběhového čerpadla o cca 10 %.



Obr. 50 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. (Uvedené průtoky solanky v tab. 26 vyplývají z teplotního rozdílu primárního zdroje tepla cca 3 K).
- 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 tepelných čerpadel s integrovanými čerpadly solanky se musí respektovat:

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

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 $\geq 3^\circ\text{dH}$ se může zhoršit účinnost tepelného čerpadla na základě zanesení výměníku.

Na doplnění jsou uvedeny následující mezní hodnoty:

kyslík O_2 : 0,5–1 mg/l;

oxid uhličitý CO_2 : $< 1 \text{ mg/l}$;

chlorid Cl^- : $< 100 \text{ mg/l}$;

síran SO_4^{2-} : $< 100 \text{ mg/l}$

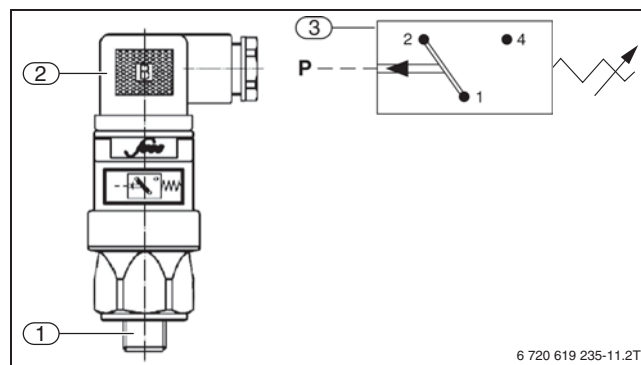
Pokud jsou ve vodě překročeny mezní hodnoty pro obsah chloridu nebo síranu, musí být v plnicím vedení topného systému instalován iontový výměník. Nepoužívejte v otopné vodě kromě přísad na zvýšení hodnoty pH žádné další přísady. V závislosti na objemu plnicí vody a tvrdosti vody může být popř. nutná úprava vody. Za tímto účelem, prosím, dodržujte pokyny na pracovním listu o úpravě vody na <http://www.buderus.cz/dokumenty/katalog>.

Kontrola nedostatku tlaku solanky a ztráty těsnosti

Jako příslušenství je k dispozici „nízkotlaký presostat solanky“. Pokud je instalovaný do okruhu solanky, zjistí nedostatek tlaku solanky a netěsnosti v okruhu solanky. Při tlakové ztrátě obdrží regulátor tepelného čerpadla signál, který zobrazí chybové hlášení na displeji nebo zablokuje tepelné čerpadlo.



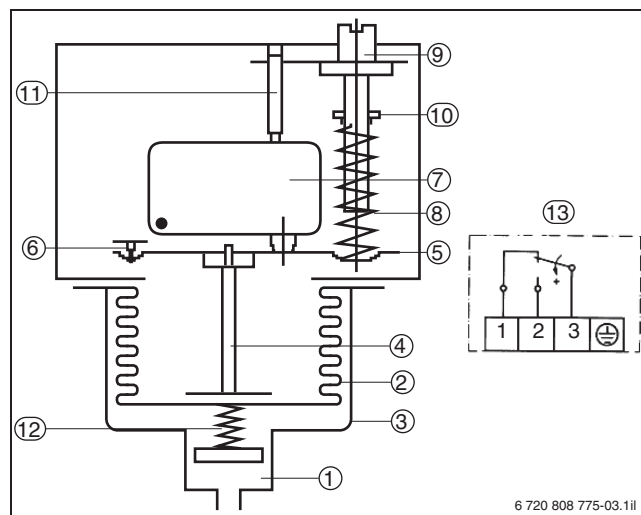
Oficiální požadavky někdy vyžadují osazení hlídání tlaku.



Obr. 51 Nízkotlaký presostat solanky (konstrukce a zapojení)

- 1 Připojovací kus s vnitřním a vnějším závitem
- 2 Presostat s konektorem a průchodkou
- 3 Poloha kontaktu při naplněném okruhu solanky

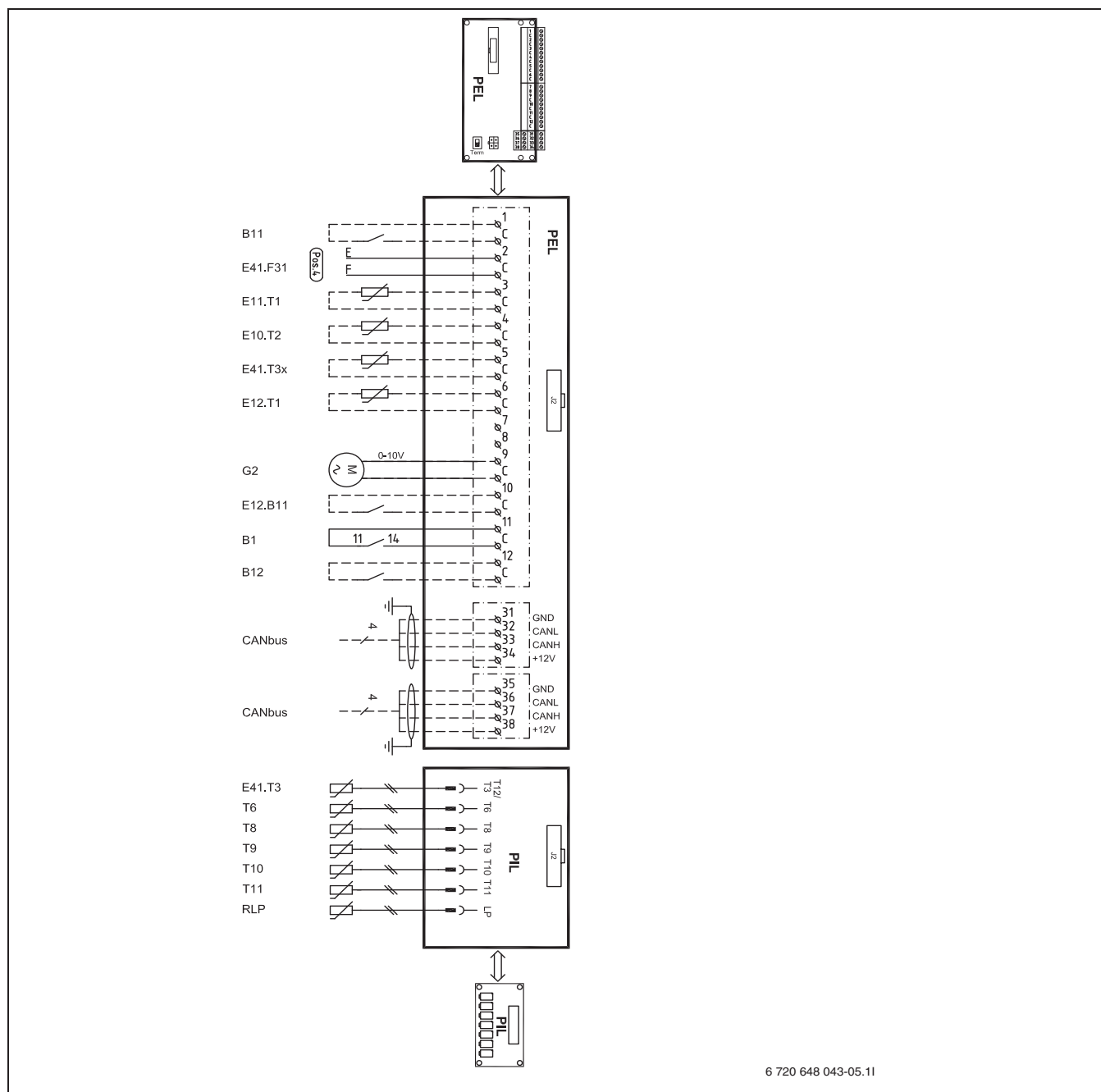
Některá nařízení v Německu vyžadují u nízkotlakých presostatů certifikaci. Proto je zde pro instalaci typ DWR3-313. Nízkotlaký presostat solanky DWR3-313 slouží k hlídání minimálního a maximálního tlaku.



Obr. 52 Nízkotlaký presostat solanky DWR3-313

- 1 Připojení tlaku
- 2 Měřící místo
- 3 Kryt senzoru
- 4 Tlačný trn
- 5 Spínací můstek
- 6 Otočný bod
- 7 Mikrospínač nebo jiný přepínací element
- 8 Požadovaná hodnota pružiny
- 9 Nastavovací vřeteno (nastavení předepsaných hodnot)
- 10 Posuvná matice (zobrazení spínacího bodu)
- 11 Stavěcí šroub (kalibrace z výroby)
- 12 Protitlaková pružina
- 13 Elektrické schéma:
Při zvyšujícím se tlaku: 3–1 otevřeno, 3–2 uzavřeno
Při klesajícím tlaku: 3–2 otevřeno, 3–1 uzavřeno

Připojení nízkotlakého presostatu na WPS 6-1 ... WPS 17-1/WPS6 K-1 ... WPS 10 K-1



Obr. 53 Kompletní schéma zapojení (nízké napětí)

Plná čára = zapojeno ve výrobě

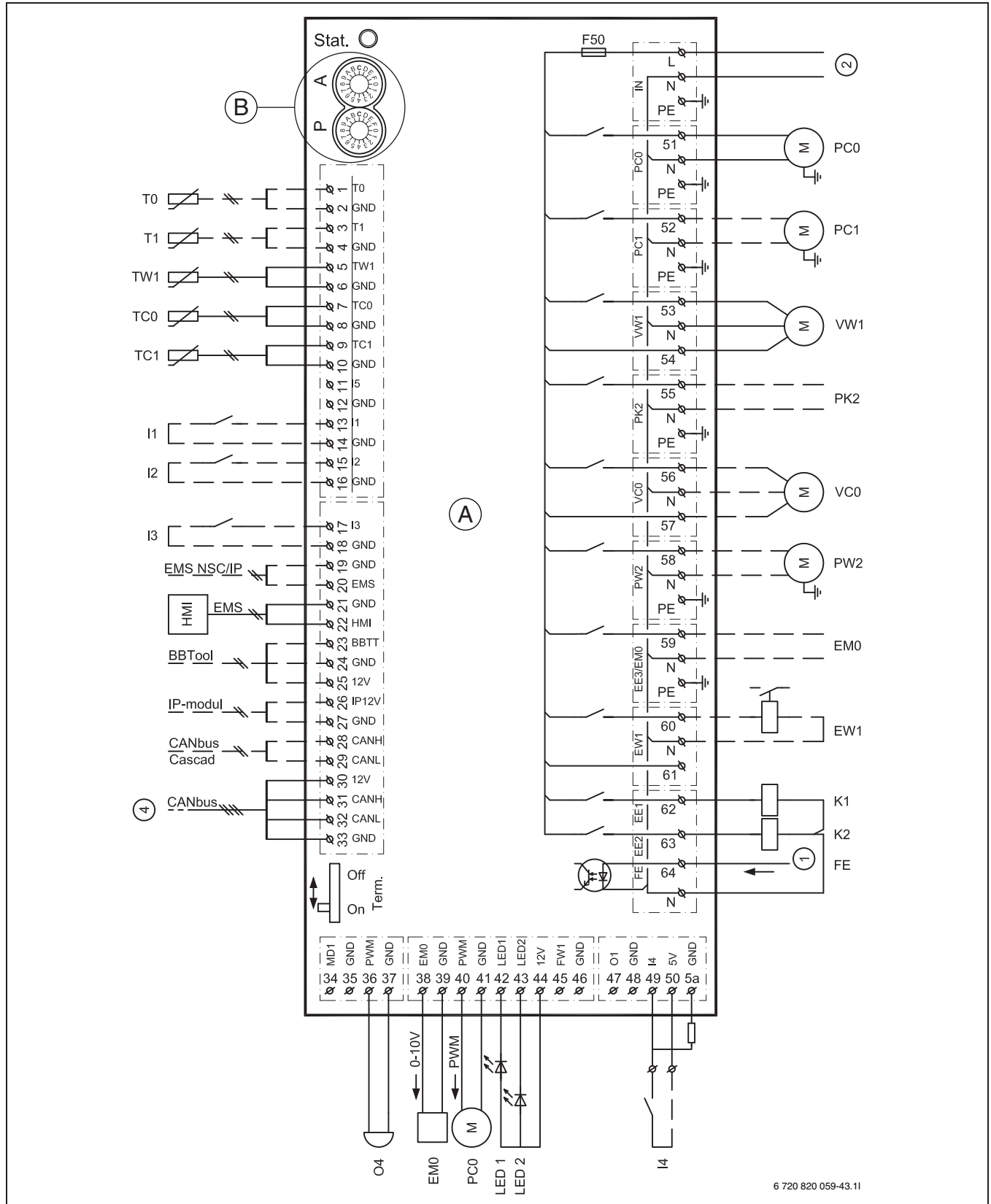
Čárkovaná čára = bude zapojeno při instalaci:

B11	Externí vstup 1
E41.F31	Alarm inertní anody
E11.T1	Výstup okruh 1
E10.T2	Čidlo venkovní teploty
E41.T3x	Teplá voda (WPS.. – 1)
E12.T1	Výstup okruh 2
G2	Čerpadlo vytápění primární
E12.B11	Externí vstup okruh 2
B1	Alarm hlídač sledu fází
B12	Externí vstup 2
E41.T3	Teplá voda (WPS .. K-1)
T6	Teplotní čidlo chladiva
T8	Teplonosná látka VYP
T9	Teplonosná látka ZAP
T10	Okruh solanky ZAP

T11	Okruh solanky VYP
RLP	Nízkotlaký presostat

Nízkotlaký presostat solanky bude u tepelných čerpadel Logatherm země-voda WPS 6 K-1 až WPS 10 K-1 a u čerpadel WPS 6-1 až WPS 17-1 připojen na desce PEL na svorky 12 a C.

Připojení nízkotlakého presostatu na WSW196i-12 T



Obr. 54 Kompletní schéma zapojení (nízké napájení)

Plná čára = zapojeno ve výrobě

Čárkovaná čára = bude zapojeno při instalaci:

1	Alarm elektrického dotopu
2	230 V ~ Napájení instalačního modulu
4	CAN-BUS z I/O-modulu
A	Instalační modul
B	P = 4 (9 kW dotop, 3N ~) A = 0 (běžné nastavení)
I1	Externí vstup 1 (HDO)
I2	Externí vstup 2
I3	Externí vstup 3
I4	Externí vstup 4 (SG)
LED1	Stav
LED2	Alarm
PCO	Oběhové čerpadlo PWM signál
T0	Čidlo teploty na výstupu
T1	Čidlo venkovní teploty
TW1	Čidlo teploty teplé vody
TC0	Čidlo teploty zpátečky teplého okruhu
TC1	Čidlo teploty výstupu teplého okruhu
EM0	Elektrický dotop 0-10 V
EM0	Elektrický dotop zap/vyp
EW1	Signál ke spuštění elektrokotle pro přípravu teplé vody (externí)
F50	Jistič 6,3 A
FE	Alarm ochrany proti přehřátí
K1	Stykač elektrokotle EE1
K2	Stykač elektrokotle EE2
PC0	Oběhové čerpadlo teplého okruhu
PC1	Oběhové čerpadlo otopného systému
PK2	Výstup relé 230 V v režimu chlazení
PW2	Cirkulační čerpadlo teplé vody
VC0	Třícestný ventil mezi akumulací a tepelným čerpadlem
VW1	Třícestný ventil topná voda/teplá voda



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

Nízkotlaký presostat solanky bude u tepelných čerpadel Logatherm země-voda WSW196i T připojen na desce PEL na svorky I2 a I3.

4.7.1 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 nepatrně nízký tepelný tok energie nižší než $0,1 \text{ W/m}^2$.) Z toho je zřejmé, že zemní plošné kolektory se smějí instalovat jen na volně ploše, nikoliv na zastavěných nebo rekultivovaných plochách.

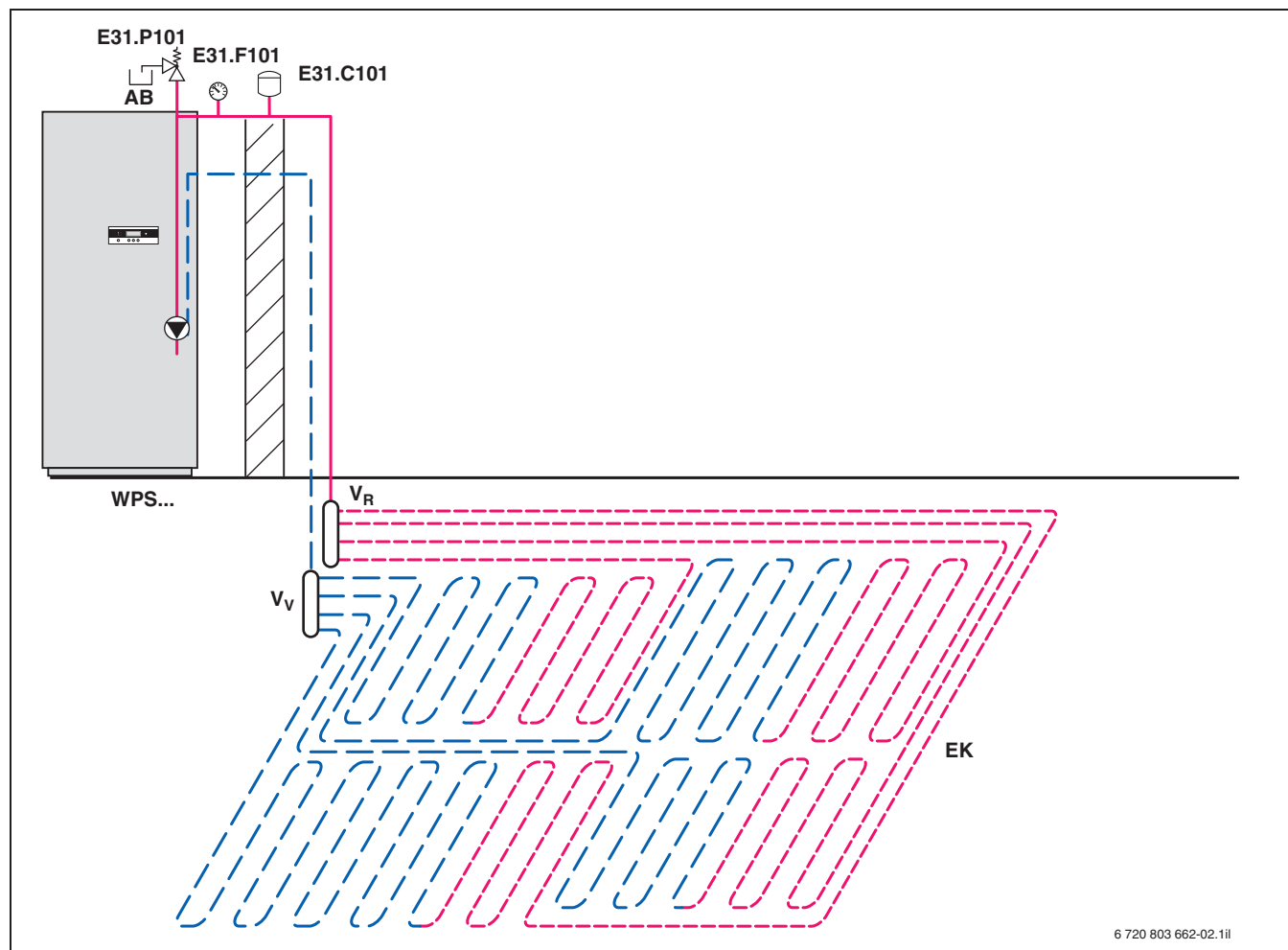


Maximálně 50 až 70 kWh/m^2 tepla za rok se může odebrat zemním plošným kolektorem ze země. Pro dosažení maximální hodnoty jsou v praxi ovšem zapotřebí velmi vysoké náklady.



Zařízení se zemním plošným kolektorem nemohou přispívat k chlazení budov, narozdíl od zařízení se zemními sondami. (Detaily pro chlazení budov s pomocí tepelných čerpadel naleznete na str. 166 a násl.).

Princip funkce



Obr. 55 Princip funkce

AB	Záchytná nádoba
EK	Zemní kolektor
VV	Rozdělovač výstup (solanka)
VR	Rozdělovač zpátečka (solanka)
WPS	Tepelné čerpadlo
E21.G3	Čerpadlo solanky
E31.C101	Expanzní nádoba
E31.F101	Manometr
E31.P101	Pojistný ventil

Dimenzování plochy kolektoru a délky potrubí

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



Standardní hodnoty pro dimenzování plošných zemních kolektorů naleznete na straně 53 a násled.

Výpočet plochy kolektoru a minimální délky potrubí

- Určit tepelný výkon tepelného čerpadla ve výpočtovém bodě (např. B0/W35)
- Vypočítat chladicí výkon: odečíst elektrický příkon ve výpočtovém bodě od tepelného výkonu (→ tab. 25)
- Stanovit provozní hodiny tepelného čerpadla za rok
- Pro Německo platí:
 - Monovalentní zařízení: cca 1800 provozních hodin (pro vytápění a přípravu teplé vody)
 - Monoenergetická a bivalentní zařízení: cca. 2400 provozních hodin (dle polohy bivalentního bodu)
- Zvolit měrný odebíraný výkon (dle VDI 4640) v závislosti na druhu zeminy a provozních hodinách za rok (→ tab. 25)
- Vypočítat plochu kolektoru z chladicího výkonu a měrného odebíraného výkonu (→ vzorec 11)

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

Tab. 25 Měrný zisk energie pro různé druhy zemin dle VDI 4640 při rozestupu pokládky 0,8 m

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

Vzorec 10 Vzorec pro výpočet chladicího výkonu

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

$\dot{Q}_0$ Chladicí výkon příp. odebíraný výkon tepelného čerpadla ze země ve výpočtovém bodě [kW]

$\dot{Q}_{WP}$ Tepelný výkon tepelného čerpadla [kW]

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

Vzorec 11 Vzorec pro výpočet plochy kolektoru

A Plocha kolektoru [m²]

$\dot{q}$ Měrný zisk energie země [kW/m²]

$\dot{Q}_0$ Chladicí výkon příp. odebíraný výkon tepelného čerpadla ze země ve výpočtovém bodě [kW]

Příklad

- Tepelné čerpadlo WPS 8 K-1/WPS 8-1
- $\dot{Q}_{WP} = 7,6$ kW
- $P_{el} = 1,63$ kW

Z toho vychází:

$$\dot{Q}_0 = 7,6 \text{ kW} - 1,6 \text{ kW} = 6,0 \text{ kW}$$

- $\dot{Q}_0 = 6,0$ kW
- $\dot{q} = 25 \text{ W/m}^2 = 0,025 \text{ kW/m}^2$

Z toho vychází:

$$A = \frac{6,0 \text{ kW}}{0,025 \text{ kW/h}} = 240 \text{ m}^2$$

- Plocha pokládky = 240 m²
- Rozestup trubek = 0,7 m

Z toho vychází:

$$\text{délka potrubí} = \frac{240 \text{ m}^2}{0,7 \text{ m}} = 343 \text{ m}$$



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

Z příkladu tudíž vychází při 343 m minimální délce potrubí 4 okruhy po 100 m minimálně na 240 m².

Standardní dimenzování zařízení se zemním plošným kolektorem

Standardní dimenzování dle tab. 26 vychází z následujících podmínek:

- PE trubky okruhu solanky dle DIN 8074
 - PE 80; 32x2,9 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 0,7 m rozteče pokládky
- Koncentrace solanky min. 25 % až max. 30 % nemrznoucí kapaliny na bázi glykolu
 - Množství nemrznoucí kapaliny, které je potřebné k dosažení žádané koncentrace solanky, je uvedeno

v tab. 24 v závislosti na tloušťce stěny trubky. Při menších tloušťkách stěn se musí množství nemrznoucího prostředku zvýšit, aby bylo dosaženo minimálně 25% koncentrace solanky.

- Tlaková expanzní nádoba s plnicím přetlakem 0,5 bar
- Čerpadlo solanky dimenzováno na maximálně 100 m délky větví a uvedeny počet okruhů solanky
 - Lze zvětšit 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 okruhů solanky se musí znovu vypočítat, pokud se změní rámcové podmínky jako např. koncentrace solanky nebo měrný odebíraný výkon.

Tepelné čerpadlo Logatherm	Jedn.	WPS 6 K-1 WPS 6-1	WPS 8 K-1 WPS 8-1	WPS 10 K-1	WSW196i- 12 T	WPS 10-1	WPS 13-1	WPS 17-1
Čerpadlo solanky Wilo	–	Para 25/1-7	Para 25/1-7 Para 25/1-11	Para 30/1-12	Stratos Para 25/1-11	Para 30/1-12	Para 30/1-12	Para 30/1-12
Jmenovitý průtok solanky ($\Delta T = 3 \text{ K}$; 30 % Monoethylenglykol)	m ³ /h	1,4	1,87	2,5	2,16 ¹⁾	2,5	3,24	4,07
Chladicí výkon (B0/W35)	kW	4,5	6,0	8,2	8,6	8,2	10,5	13,4
Délka potrubí zemního kolektoru	m	260	340	470	500	470	600	770
Průměr potrubí zemního kolektoru	mm	32 × 2,9	32 × 2,9	32 × 2,9	32 × 2,9	32 × 2,9	32 × 2,9	32 × 2,9
Počet okruhů solanky (s trubicí 32 × 3,0)	–	4	4	5	5	5	7	8
Expanzní nádoba solanky	l	12	12	12	18	12	18	18
Jmenovitý objemový průtok	m ³ /h	1,53	1,66	2,52	2,16	2,52	2,99	4,16
Zbytková dopravní výška	m	4,5	8,0	9,1	6,0	8,0	9,0	8,5
Rozteč pokládky	m	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Tlaková ztráta zemního kolektoru	mbar	54	57	68	58	68	59	69
Povolená celková délka potrubí výstup a zpátečka ²⁾								
32 × 3,0	m	50	100	50	50	50	50	50
40 × 3,7	m	150	300	150	200	200	150	50
50 × 4,6	m	–	–	400	300	300	450	200
63 × 5,7	m	–	–	–	–	–	–	500
Povolená celková délka potrubí výstup a zpátečka ³⁾								
32 × 3,0	m	20	50	50	50	50	–	–
40 × 3,7	m	100	250	150	150	150	100	50
50 × 4,6	m	–	–	450	400	400	350	200
63 × 5,7	m	–	–	–	–	–	–	400

Tab. 26 Standardní dimenzování pro tepelná čerpadla země/voda WPS 6-10 K-1 a WPS 6-17-1 a WSW196i-12 T

1) Průtok solanky je závislý na rozložení primárního okruhu (→ technická data, tab. 10, str. 25).

2) Při 0 °C směs glykolu (–15 °C)

3) Při –10 °C směs glykolu (–15 °C)

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 m až 0,3 m pod nejvyšší zámraznou hranici; tzn. ve většině oblasti cca 1,0 m až 1,5 m hluboko
- Při pokládce v koších: maximální hloubka pokládky 1,25 m; podmíněna požadovaným bočním zajištěním

Dispozice kolektoru – rozestup pokládky

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

- Obvyklý rozestup pokládky:
0,5 m až 0,7 m
- Osvědčené rozestupy v našich klimatických a vlhkostních podmínkách pro soudržné zeminy (→ str. 53): 0,7 m
- Delší období mrazů zvyšuje rozestup pokládky; zamrzlá půda kolem trubky kolektoru, která se vytvořila okolo trubek v zemi, musí po období mrazů natolik odtát, aby se mohly atmosférické srážky vsakovat a neohrožilo 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 čas montáže plošného zemního kolektoru:

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

Místa instalace komponentů:

- zemní kolektory
 - pod nezastavěný zemský povrch
 - pod nerektifikovaný 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 WPS .. K-1 a WPS ..-1 již integrováno)
 - pokud je uvnitř domu: případně nutná opatření na tlumení hluku
- Rozdělovač a sběrač solanky:
 - vně objektu - venkovní jímka
 - uvnitř objektu - rozdělovač a sběrač je ve strojovně: důkladné zaizolování kaučukovou tepelnou izolací
- Plnicí a odvzdušňovací zařízení: na nejvyšším místě v terénu
- Velký odvzdušňovač s odlučovačem mikrobublin: na nejvyšším a nejteplejším místě okruhu solanky
- Příslušenství: uvnitř nebo vně objektu

- Filtr nečistot (rozsah dodávky tepelného čerpadla, hustota síta 0,6 mm): přímo na vstup do tepelného čerpadla; chrání výparník (vyčistit po několika denním 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. 56, str. 55)
- Uzavírací ventily: minimálně jeden na každý solankový okruh
- Potrubí, kterým prochází solanka - z korozi odolného 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 způsobených zamrznutím
- Když je ze stavebních důvodů potřebný jiný odstup: trubky v tomto rozsahu dostatečně izolovat

Izolační materiály:

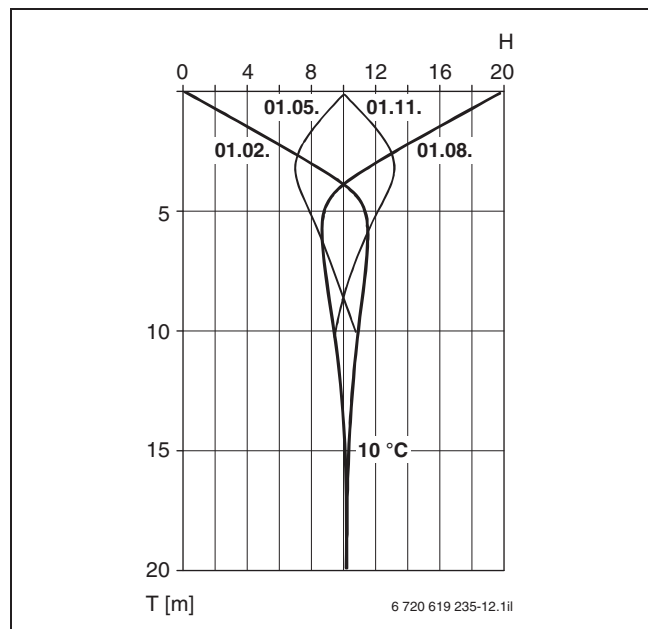
- Izolaci z materiálů, které nepřijímají vlhkost
- Místa spojů je nutné izolovat tak, aby v místě spojů (např. potrubí solanky) nedocházelo ke kondenzaci vody

4.7.2 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. 56).

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



Obr. 56 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 h/rok se střední hodnotou výkonu zdroje tepla cca 50 W na metr délky sondy.

Přesné dimenzování závisí ovšem na geologických a hydrologických poměrech.

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

Návrh zemních sond do 30 kW

Tato zařízení mohou být navržena na základě měrného odebíraného výkonu podle tab. 27 na str. 56:

- Tepelné čerpadlo s maximálním tepelným výkonem 30 kW, které slouží výhradně pro vytápění a přípravu teplé vody, nikoliv pro chlazení.

Podmínky:

- Jsou použity dvojitě U-sondy o průměru jednotlivé trubky DN 32 nebo DN 40
- Délka jednotlivých zemních sond je mezi 40 a 130 m
- Minimální odstup mezi dvěma zemními sondami činí min. 6 m, resp. 10 % délky vrtů
- Neexistují žádná úřední omezení přípustné teploty solanky (např. mez 0 °C).



V tab. 27 na str. 56 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
Křemen, písek - suché	W/m	< 25	< 20
Křemen, 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
Kyselá magmata (např. granit)	W/m	65 ... 85	55 ... 70
Bazická magmata (např. bazalt)	W/m	40 ... 65	35 ... 55
Rula	W/m	70 ... 85	60 ... 70

Tab. 27 Měrný zisk energie pro zemní sondy (dvojitě U-sondy) v různých podložích dle VDI 4640 list 2

Návrh zemních sond stanovený hydrogeologem

Hydrogeolog musí návrh doložit výpočtem pokud:

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

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

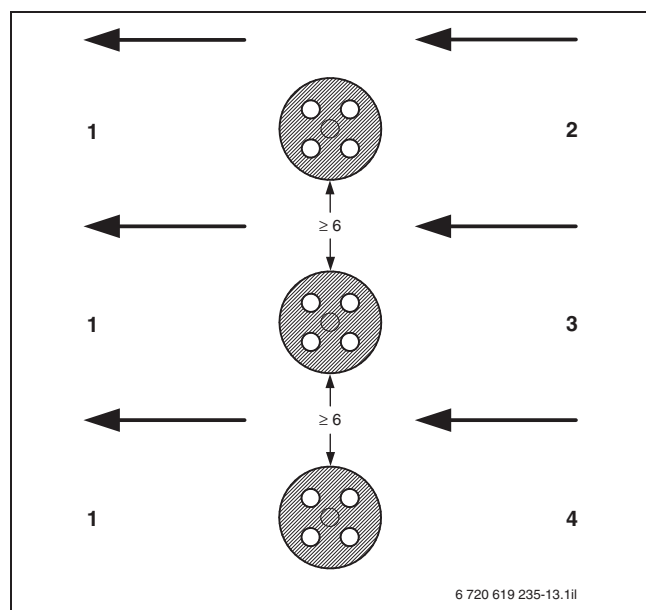
Dimenzování vrtu pro sondy



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. 57 Uspořádání a minimální rozteč sond v závislosti na směru toku podzemní vody (rozměry 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. 58.

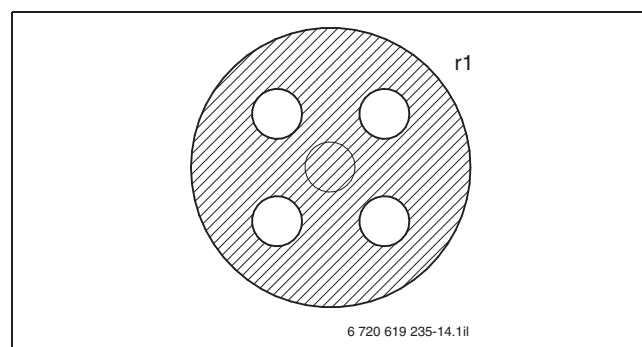
Otvor vrtu má nejprve poloměr r_1 . Do něho se zavedou čtyři trubky sondy a jedna trubka pro vyplnění směsí. Po odvrtání a vystrojení vrtu sondou se vrt vyplní cementobentonitovou směsí.

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 přírodní a vratné potrubí. Přes dva uzavírací kohouty probíhá předání naplněného a tlakově odzkoušeného sondážního zařízení pracovníkovi instalace, není-li domluveno jinak.

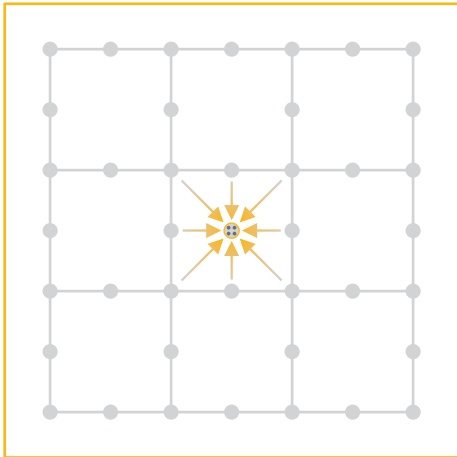
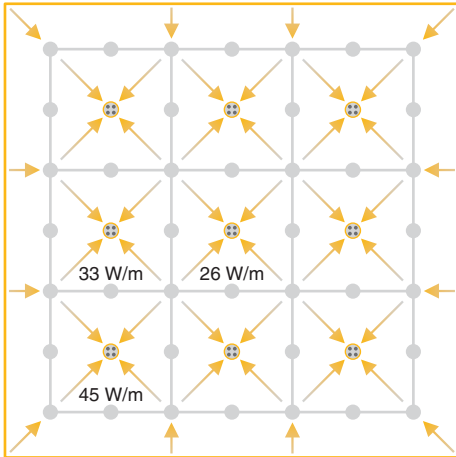


Používá-li se solankové příslušenství popř. tepelné čerpadlo s integrovaným čerpadlem solanky, je nutné zjistit tlakové ztráty sondy a porovnat je s disponibilním tlakem čerpadla solanky. Aby tlakové ztráty příliš nevzrostly, měly by se od hloubky sond větší než 80 m použít trubky DN40. Dodržujte zbytkovou výšku integrovaného čerpadla solanky.



Obr. 58 Průřez dvojité U-sondy s trubkou pro vyplnění

r_1 Průměr vrtu

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

Tab. 28 Vliv uspořádání několika sond na odebíraný výkon zdroje tepla

4.7.3 Alternativní geotermální systémy

Kromě zemních kolektorů lze teplo alternativně 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:

- Minimálně přípustnou teplotu solanky
- Chladicí výkon a průtok solanky použitého tepelného čerpadla
- Provozní hodiny tepelného čerpadla za rok

Navíc 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

4.8 Tepelné čerpadlo země/voda s vloženým mezivýměňíkem tepla jako tepelné čerpadlo voda/voda

Zdroj tepla

Je-li tepelné čerpadlo provozované jako tepelné čerpadlo voda/voda, získává se potřebné teplo ze spodní vody. Ta má po celý rok teplotu cca 10 °C a vzhledem ke své vysoké teplotě je to velmi dobrý zdroj tepla. Spodní voda je odebírána z čerpací studny a přes vsakovací studnu je vedena zpět do půdy. Pro využívání spodní vody jsou zapotřebí příslušná povolení.



K zamezení vzájemného ovlivnění musí být vsakovací studna vzdálená od čerpací studny nejméně 15 m ve směru toku spodní vody.

Studny by měly být vzduchotěsně uzavřeny, aby se zabránilo tvorbě řas a zabahnění. Vsakovací studna musí být zřízena tak, aby přiváděná voda do ní přitékala pod úroveň spodní vody.

Projekce a provedení studní by mělo být svěřeno zkušenému studnaři.

Studniční čerpadlo a studniční systém je přitom třeba dimenzovat tak, aby bylo dosaženo dostatečného průtoku spodní vody přes vložený výměňík tepla.



Okruh teplonosné látky od tepelného čerpadla k vloženému mezivýměňíku tepla musí být chráněn proti zamrznutí do -15 °C.

Pro jedno- a dvougenerační rodinné domy se doporučuje čerpat spodní vodu z hloubky maximálně 15 m, protože pak by náklady na čerpání byly neúměrně vysoké.

Kvalita spodní vody

Při systému voda/voda je nutné dbát na to, aby bylo k dispozici dostatečné množství vody o definované kvalitě.



Doporučujeme nechat si před instalací zařízení provést analýzu vody a její kvalitu pak kontrolovat v pravidelných intervalech.

Požadavky na kvalitu vody deskový výměník tepla ze sady výměníku tepla z ušlechtilé oceli

Obsažená látka	Koncentrace obsažené látky	Jedn.	Odkaz na DIN 1.4401
Hliník, Al (rozpuštěný)	< 0,2 > 0,2	mg/l	A A
Amoniak, NH ₃	< 2 2–20 > 20	mg/l	A A A
Chlorid, Cl ¹⁾	< 250 > 250	mg/l	A B
Elektrická vodivost	< 10 10 ... 500 > 500	mS/cm	A A A
Železo, Fe (rozpuštěné)	< 0,2 > 0,2	mg/l	A A
Volná agresivní kyselina uhličitá, CO ₂	< 5 5 ... 20 > 20	mg/l	A A A
Celková tvrdost	4,0 ... 8,5	°dH	A
Podíl glykolu	< 20 20 ... 50 > 50	%	A A A
HCO ₃ ⁻ SO ₄ ²⁻	< 1,0 > 1,0	mg/l	A A
Hydrogenuhlíčan, HCO ₃ ⁻	< 70 70 ... 300 > 300	mg/l	A A A
Mangan, Mn (rozpuštěný)	< 0,1 > 0,1	mg/l	A A
Dusičnan NO ₃ (rozpuštěný)	< 100 > 100	mg/l	A A
Hodnota pH	< 6 6,0 ... 7,5 7,5 ... 9,0 > 9	–	B A/B A A
Síran, SO ₄ ²⁻	< 70 70 ... 300 > 300	mg/l	A A C
Siřičitan, SO ₃ Volný plynný chlór, Cl ₂	< 1 1 ... 5 > 5	mg/l	A A A/B
Sirovodík H ₂ S	< 0,05 > 0,05	mg/l	A A

Tab. 29 Požadavky na kvalitu vody

1) Maximálně 60 °C

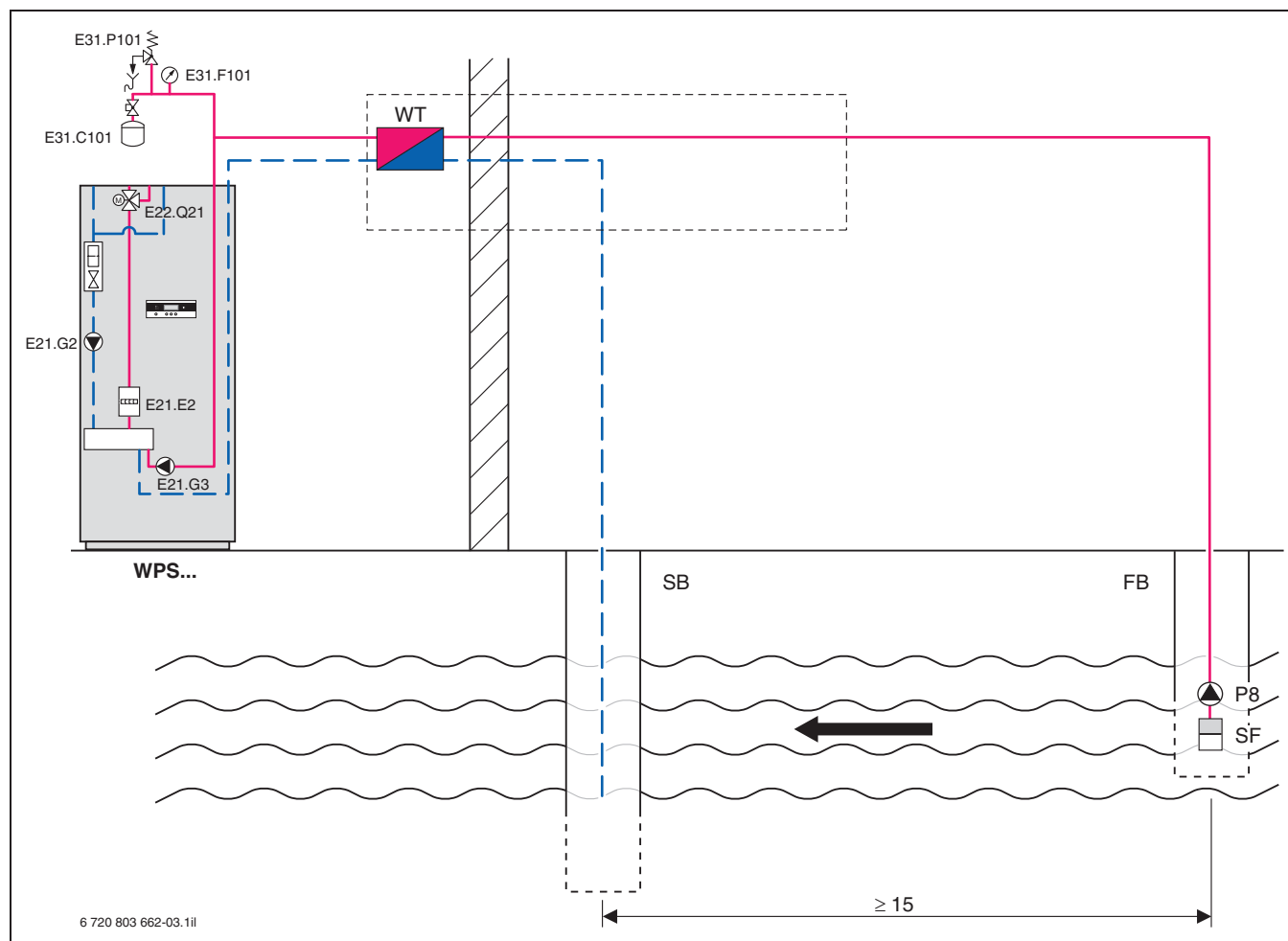
- A za normálních okolností dobrá stabilita
 B ohrožení korozí, obzvláště pokud je k dispozici více látek s označením B
 C není vhodné

Princip



Vzhledem k možné zátěži podzemní vody agresivními látkami by se u tepelných čerpadel voda/voda mělo uvažovat s použitím oddělovacího výměníku tepla.

Voda je pomocí ponorného čerpadla čerpána z čerpací studny do mezivýměníku tepla, ve kterém se teplo předá solance. Poté je odváděna přes vsakovací studnu zpět do podzemní vody. Solanka je čerpadlem solanky čerpána do oddělovacího výměníku tepla, v němž převeze teplo z podzemní vody. Odtud teče zpět do tepelného čerpadla, takže vznikne uzavřený oběh.



Obr. 59 Princip tepelného čerpadla země/voda s vloženým výměníkem tepla (rozměry v mm)

FB	Čerpací studna
P8	Čerpadlo podzemní vody
SB	Vsakovací studna
SF	Ochranný filtr
WPS	Tepelné čerpadlo
WT	Výměník tepla
E21.E2	Elektrický dotop
E21.G3	Čerpadlo solanky
E31.C101	Expanzní nádoba
E31.F101	Manometr
E31.P101	Pojistný ventil
E21.Q21	Třícestný přepínací ventil
E21.G2	Oběhové čerpadlo

Pokyny pro projektování

- Utěsněte horní strany studny, aby nevznikaly žádné problémy s vylučováním železa nebo manganu. Jinak může dojít k zanášení výměníku tepla a vsakovací studny
- Presostat zastaví čerpadlo podzemní vody, aby zabránil poškození vsakovací studny a popř. jejímu zaplavení
- U nových zařízení počítejte v projektu s vyplachovatelným filtrem k odlučování částic. Musí-li být filtr přibližně i po jednom měsíci ještě vyplachován, měla by se zvýšit poloha čerpadla podzemní vody ve studni, nebo by se měla studna na dně opatřit filtrem. Jinak se zkracuje životnost zařízení.
- Aby byla zajištěna správná funkce zařízení, namontujte teploměr pro indikaci vtékající a vytékající podzemní vody.
- Namontujte tlakoměr pro měření tlakové ztráty na filtru, výměníku tepla a vsakovací studni.

Předpoklady provozu

- Úřední povolení k provedení vrtů
- Volba výměníku tepla na základě analýzy vody
- Čerpací zkouška musí být prováděna 2 až 3 dny
- Čerpací studna se vzduchotěsným uzávěrem hlavičky studny
- Projektování a stavba studničního systému by měly být provedeny vrtnou společností certifikovanou podle DVGW W120
- Volba vhodného studničního čerpadla; otevřený potrubní systém. Čerpadlo pro studnu musí být schopné překonat skutečné odpory potrubí (sací a dopravní výkon) a jeho kolen, skutečnou výšku a odpor deskového výměníku tepla.
- Spodní voda by neměla být získávána z hloubky větší než 15 m s ohledem na dostatečný příkon čerpadla
- Je-li čerpadlo napájeno napětím 400 V, je na straně stavby nutné paralelně s čerpadlem solanky instalovat relé se 3 spínacími kontakty. Relé na straně stavby musí mít cívkové napětí 230 V. Spínací kontakty relé je nutné dimenzovat v závislosti na výkonu čerpadla.
- Do sekundárního okruhu (mezi výměník tepla a tepelné čerpadlo) je nutné naplnit nemrznoucí směs s ochranou proti zamrznutí -14 °C. Tento nemrznoucí prostředek by měl být schválen vodohospodářským úřadem.
- Výstupní teplota tepelného čerpadla: $T_{\text{Soll}} \geq 4 \text{ °C}$
- Průtok v primárním okruhu o 10 % větší než jmenovitý průtok tepelného čerpadla (okruh solanky)

4.9 Odborné montážní firmy

Instaluje-li se otopná soustava s tepelným čerpadlem, jsou zúčastněny různé odborné firmy:

- Montážní firma - projektant pro dimenzování a montáž tepelného čerpadla a otopné soustavy
- Vrtářská firma pro návrh a realizaci zdroje tepla
- Elektrikáři pro připojení TČ k elektrické rozvodné síti

Montážní firma jako generální zhotovitel

Aby měl investor pouze jediného partnera k jednání během celé stavby zařízení s tepelným čerpadlem, přebírá odborná topenářská firma funkci generálního zhotovitele. Odborná topenářská firma tedy zadává a koordinuje práce a přebírá práci od jednotlivých řemeslných firem.

Po dohodě s investorem podává odborná topenářská firma žádosti na vodohospodářský a báňský úřad a případně podává žádost na speciální tarif na tepelné čerpadlo u energetického rozvodného podniku.

Projektant vytápění v koordinaci s odbornou montážní firmou provádí výpočty pro dimenzování tepelného čerpadla a vypočtená data předává vrtářské firmě a elektrikářům.

Je-li zdroj tepla připraven vrtářskou firmou, odborná montážní firma dodá a instaluje tepelné čerpadlo a potřebné příslušenství. Přebírá dimenzování otopné soustavy a příslušných teplosměnných ploch, rozdělovačů, oběhových čerpadel a potrubního rozvodu. Instaluje a zkouší otopnou soustavu, uvádí ji do provozu a vysvětluje investorovi jeho funkci.

Vrtářská firma

Vrtářská firma dimenzuje vrt podle údajů poskytnutých odbornou montážní firmou. Poté vrtářská firma provede hloubkové vrty, dodá a instaluje zemní sondy a vyplní vrt. Společnost zadokumentuje všechny pracovní úkony. Dokumentace obsahuje rovněž geologický profil vrtu, druh, počet a hloubku sond, rovněž i dimenzování potrubního systému. K dokumentaci patří též zkušební protokol o závěrečné tlakové zkoušce.

Na závěr společnost dodá a položí horizontální potrubí k domovní přípojce a předá zařízení topenáři.

Elektrikář

Elektrikář podává žádost o elektroměr a dodá topenáři data o dobách blokování z elektrorozvodné společnosti, které topenář potřebuje pro dimenzování tepelného čerpadla. Elektrikář instaluje potřebné silové a řídicí kabely, zřizuje měřicí místa měřících a spínacích přístrojů a celou otopnou soustavu připojuje k elektrickému napájení. Již předem je zapotřebí vyjasnit si s místním provozovatelem distribuční soustavy, zda elektrorozvodná síť přenesení rozběhové proudy tepelného čerpadla.

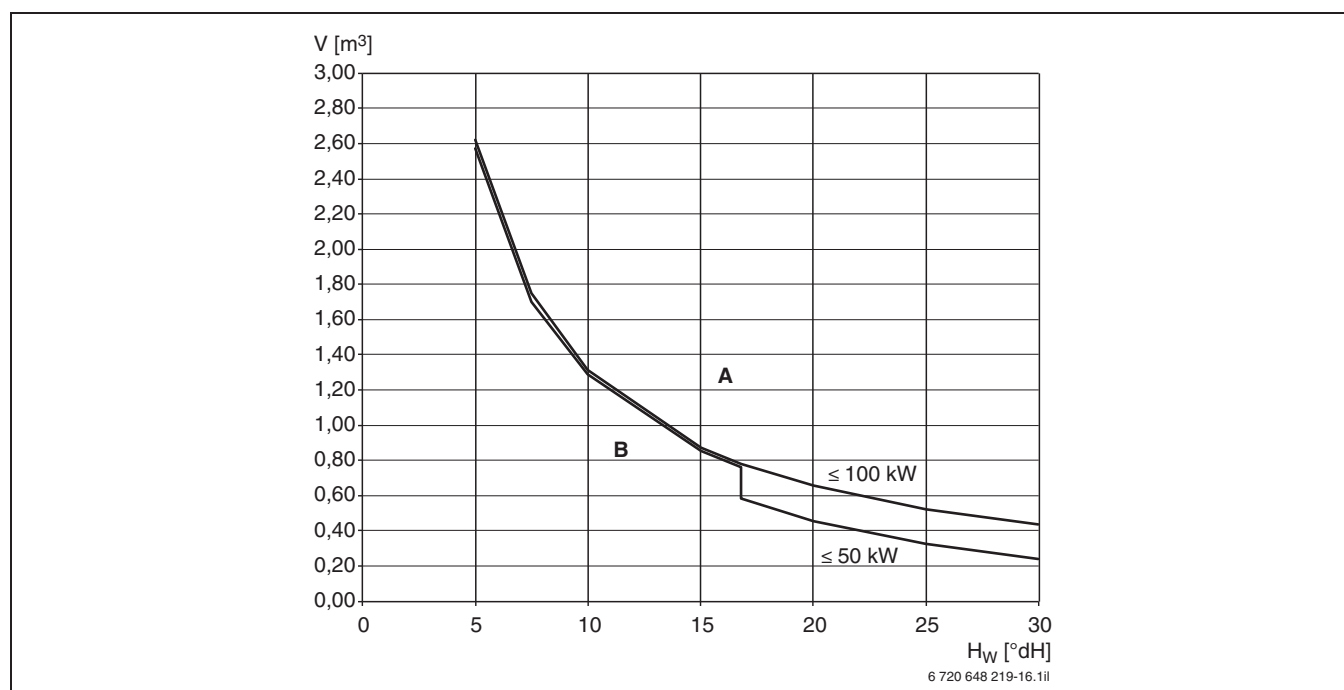
4.10 Úprava a kvalita vody - zamezení poškození otopné soustavy

Špatná kvalita topné vody podporuje tvorbu kalu a koroze. To může vést k poruchám a k poškození výměníku tepla. Proto je třeba otopný systém před naplněním důkladně propláchnout vodou z vodovodu. Aby nedošlo k poškození

v důsledku tvorby vodního kamene, může být v závislosti na stupni tvrdosti plnicí vody, objemu zařízení a jeho celkovém výkonu nutná úprava vody.

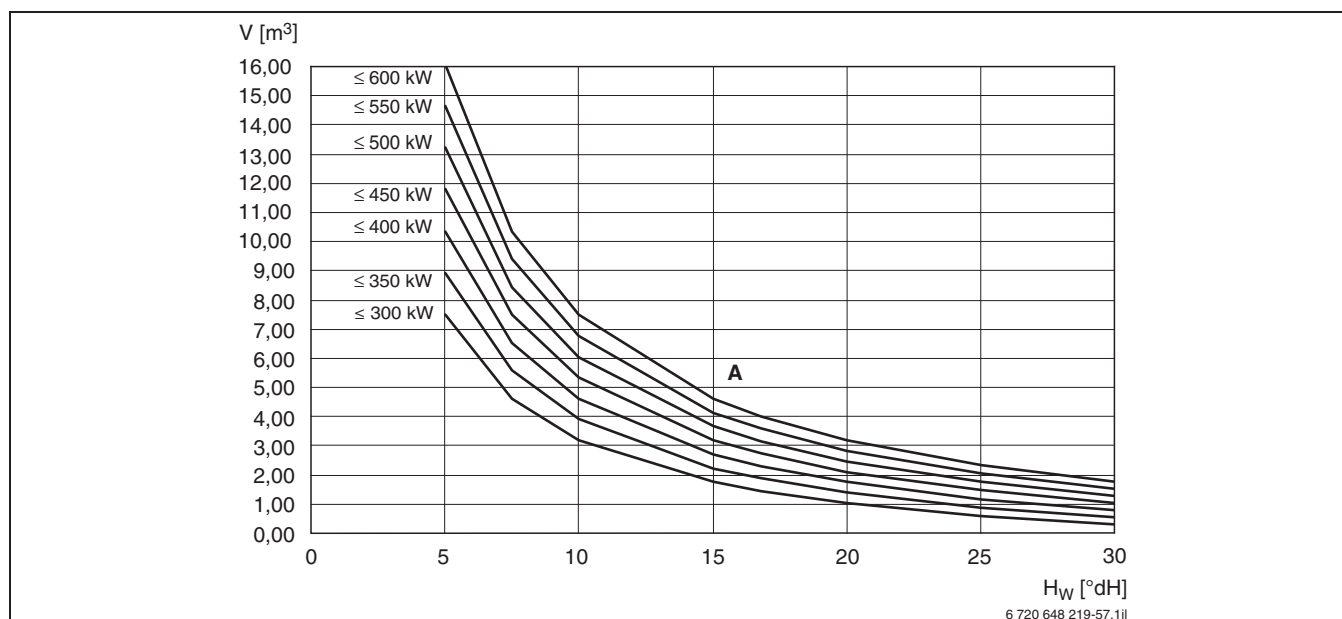
Celkový výkon tepelných čerpadel [kW]	Souhrn alkálií/celková tvrdost plnicí a doplňovací vody [°dh]	Max. množství plnicí a doplňovací vody $V_{\max}$ [m ³]
$\dot{Q} < 50$	Požadavky viz obr. 60	Požadavky dle obr. 60
$\dot{Q} \geq 50$	Požadavek viz obr. 60 a obr. 61	Požadavky dle obr. 60 a obr. 61

Tab. 30 Tabulka pro zdroje tepla z hliníkových materiálů



Obr. 60 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 řádu
- H_W Tvrdost vody
- V Objem vody během celé životnosti tepelného čerpadla



Obr. 61 Limity pro úpravu topné vody pro kaskády s tepelnými čerpadly

A Nad křivkami použití demineralizované (odsolené) vody, měrná vodivost ≤ 10 mikrosiemens/cm; pod křivkami použití neupravené vody z vodovodního řadu.

Nad 600 kW vždy použít demineralizovanou vodu, měrná vodivost ≤ 10 mikrosiemens/cm.

V systémech s více tepelnými čerpadly (kaskáda) dodržte informace o regulaci.

H_W Tvrdost vody

V Objem vody během celé životnosti tepelného čerpadla

Aktuální směrnice VDI 2035 "Zamezení poškození teplovodních otopných systémů" (vydání 12/2005) má umožnit zjednodušení užívání a zohlednit trend kompaktních zařízení s vyššími výkony. V grafech na obr. 60 a 61 lze v závislosti na tvrdosti ($^{\circ}\text{dH}$) a příslušném výkonu tepelného čerpadla odečíst přípustná množství plnicí a doplňovací vody, kterou je dovoleno bez zvláštních opatření plnit po celou dobu životnosti tepelného čerpadla do systému. Pohybuje-li se kvalita vody nad příslušnou mezní křivkou grafu, je nutné provést vhodná opatření.

Vhodná opatření jsou:

- Použití demineralizované plnicí vody s měrnou vodivostí ≤ 10 mikrosiemens/cm. Na hodnotu pH plnicí vody se nekládou žádné nároky. Po naplnění se systém s nízkým obsahem soli sám při provozu stabilizuje na typické vodivosti 50-100 mikrosiemens/cm.

Aby se zabránilo vniknutí kyslíku do otopné soustavy, je třeba dostatečně dimenzovat membránovou expanzní nádobu.

Při instalaci trubek bez kyslíkové bariéry, např. pro podlahové vytápění, je třeba navrhnout oddělení systému pomocí výměníku tepla.

Použití demineralizované plnicí vody s měrnou vodivostí ≤ 10 mikrosiemens/cm. Na hodnotu pH plnicí vody se nekládou žádné nároky. Po naplnění se systém s nízkým obsahem soli sám při provozu stabilizuje na typické vodivosti 50-100 mikrosiemens/cm.

4.11 Chladivo a kontrola těsnosti

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

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

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

Článek 4: Kontrola těsnosti

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

To platí pro:

- Stacionární chladicí zařízení
- Stacionární klimatizační zařízení
- Stacionární tepelná čerpadla
- 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 do provozu.

Odchylně od odst. 1 prvního pododstavce 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 úniku	Četnost kontrol u zařízení se systémem detekce úniku
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. 31 Četnost kontrol těsnosti

Kontroly musejí být prováděny certifikovanou osobou.

Článek 5: Systémy 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:

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

....

4.12 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.

Výpočet ekvivalentu CO₂ (příklad pro WPS 6-1)

Množství chladiva		Ekvivalent CO ₂		Celkový ekvivalent CO ₂
1,55 kg	×	2,088 t/kg	=	3,240 t

Tab. 32 Výpočet ekvivalentu CO₂ (např.: WPS 6)

Povinné kontroly chladivových okruhů

Typ	Chladivový okruh	Množství chladiva [kg]	Ekvivalent CO ₂ R410A [t]	Celkový ekvivalent CO ₂ [t]	Povinná kontrola
WPS .. K-1					
WPS 6 K-1	Hermetický	1,55	2,088	3,24	Ne
WPS 8 K-1	Hermetický	1,95	2,088	4,07	Ne
WPS 10 K-1	Hermetický	2,4	2,088	5,01	Ne
WPS ...-1					
WPS 6-1	Hermetický	1,55	2,088	3,24	Ne
WPS 8-1	Hermetický	1,95	2,088	4,07	Ne
WPS 10-1	Hermetický	2,4	2,088	5,01	Ne
WPS 13-1	Hermetický	2,65	2,088	5,53	Ne
WPS 17-1	Hermetický	2,8	2,088	5,85	Ne
WSW196i-12 T					
WSW196i-12 T	Hermetický	2,39	2,088	4,99	Ne

Tab. 33 Výpočet celkového ekvivalentu CO₂ (příklad)

Tepelná čerpadla Buderus země/ voda jsou naplněna chladivem R410A.

Potenciál globálního oteplování 1 kg chladiva R410A odpovídá 2088 kg ekvivalentu CO₂.

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

5 Příklady zařízení

5.1 Pokyny pro všechny příklady zařízení

Provedení zařízení

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

Pro všechny příklady 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.

Soupis zkratek

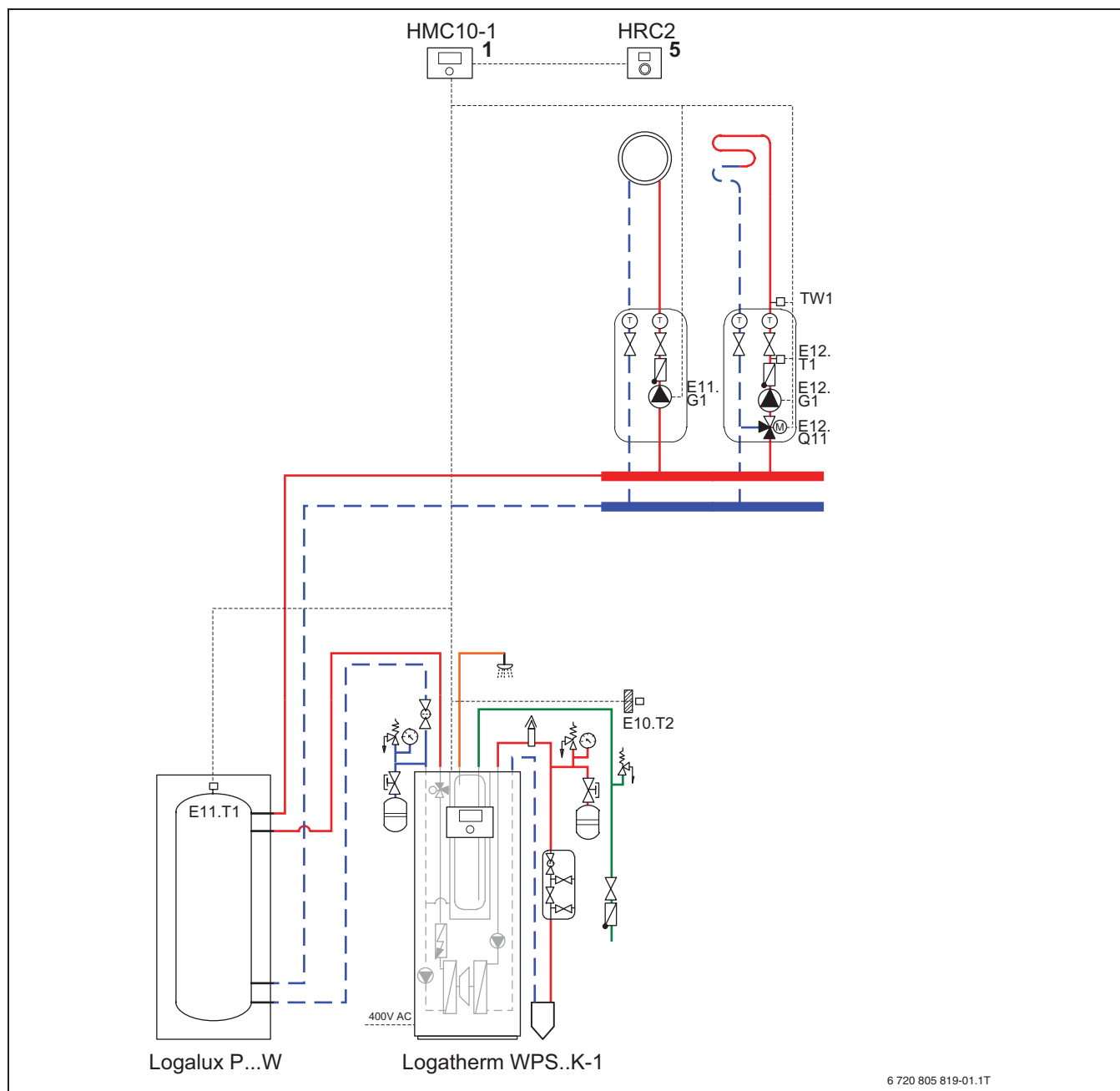
Zkratka	Význam
B1	Alarm hlídače sledu fází (pro E21 a E22)
B11	Externí vstup 1
B12	Externí vstup 2
BC10	Základní regulace
C-PKSt	Regulace stanice pasivního chlazení
FK	Čidlo teploty na výstupu
FAG	Čidlo teploty spalín
FW	Čidlo teploty zásobníku TV
HC100	Instalační modul
HMM17-1	Multimodul
HMC10-1	Regulace (integrovaná)
HMC300	Obslužná jednotka
HRC2	Obslužná jednotka
KS02	Solární stanice
Regulace	Regulace pro kotle na tuhá paliva
MC1	Teplotní omezovač podlahového vytápění
MM100	Modul otopného okruhu
MP100	Bazénový modul
PC1	Oběhové čerpadlo otopného okruhu
PKSt-1	Stanice pasivního chlazení
PP	Čerpadlo kotle
PS1	Oběhové čerpadlo solární stanice
PZ	Cirkulační čerpadlo teplé vody
PW2	Oběhové čerpadlo solárního okruhu
R1	Pumpe Solarkreis
R4	Třícestný směšovací ventil (mezi dvěma odběrnými místy)
RC310	Obslužná jednotka
RC100	Dálkové ovládání
RTA	Zvýšení teploty zpátečky
SC10; 20/2; 300	Solární regulace
S1	Čidlo teploty solárního kolektoru
S2	Čidlo teploty solárního zásobníku
S4	Čidlo teploty akumulačního zásobníku
MS200	Solární modul
T	Čidlo teploty
T0	Čidlo teploty
T1	Čidlo venkovní teploty
TC1	Čidlo teploty na výstupu
TS1	Čidlo teploty solárního kolektoru
TS2	Čidlo teploty solárního zásobníku
TW	Hlídač teploty

Tab. 34 Přehled používaných zkratek

Zkratka	Význam
VC1	Směšovač
E10.T2	Čidlo venkovní teploty
E11.G1	Oběhové čerpadlo vytápění (sekundární okruh)
E11.Q12	Směšovač
E11.S11	Externí požadavek
E11.T1	Čidlo teploty na výstupu
E11.TM	Čidlo rosného bodu
E11.TT.T5	Čidlo teploty v prostoru
E11.TT.P1	Provozní a poruchové světelné kontrolky čidla teploty prostoru
E12.B11	Externí vstup okruhu 2
E12.G1	Oběhové čerpadlo vytápění (sekundární okruh)
E12.Q11	Směšovací ventil
E12.T1	Čidlo teploty na výstupu
E12.TM.TM5	Čidlo teploty v prostoru
E12.TM.TM1	Čidlo vlhkosti
E12.TT.T5	Čidlo teploty v prostoru
E12.TT.P1	Provozní a poruchové světelné kontrolky čidla teploty prostoru
E13.G1	Oběhové čerpadlo vytápění (sekundární okruh)
E13.Q11	Směšovací ventil
E13.RM1.TM1	Hlídač rosného bodu, Čidlo rosného bodu 1-5
E13.T1	Čidlo teploty na výstupu
E13.TM	Čidlo rosného bodu
E13.TT	Čidlo teploty v prostoru
E13.TT.T5	Čidlo teploty v prostoru
E14.G1	Oběhové čerpadlo vytápění (sekundární okruh)
E14.Q11	Směšovací ventil
E14.RM1.TM1	Hlídač rosného bodu, Čidlo rosného bodu 1-5
E14.T1	Čidlo teploty na výstupu
E14.TM	Čidlo rosného bodu
E14.TT	Čidlo teploty v prostoru
E14.TT.T5	Čidlo teploty v prostoru
E21.Q21	Třícestný ventil
E31.G32	Oběhové čerpadlo chladicího okruhu
E31.RM1.TM1	Hlídač rosného bodu, Čidlo rosného bodu 1-5
E31.TM	Čidlo rosného bodu
E31.TT	Čidlo teploty v prostoru
E41.F31	Aktivní inertní anoda
E71.E1.E1.F21	Alarm přídatného dotopu
E71.E1.Q71	Směšovač pro dotop
E41.T3	Čidlo teploty zásobníku
E81.G1	Čerpadlo bazénu
E81.Q81	Směšovač bazénu
E81.T82	Čidlo teploty bazénu

Tab. 34 Přehled používaných zkratek

5.2 Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..K-1 s akumulčním zásobníkem a nesměšovaným otopným okruhem



Obr. 62 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

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

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6 K-1 až 10 K-1 pro vnitřní instalaci s integrovaným zásobníkem teplé vody a externím akumulacním zásobníkem.
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Integrovaný zásobník teplé vody 185 l
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Filtř pro otopný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy
- monovalentní nebo monoenergetický provoz
- s výjimkou WPS 6 K-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6 – 10 K-1 mají integrovaný zásobník teplé vody o objemu 185 l.
- Zásobník teplé vody je z ušlechtilé oceli a má integrovanou aktivní inertní anodu.
- Teplotní čidlo zásobníku je již zabudováno a leží vně na dvojitém plášti zásobníku.

Akumulační zásobník

- K oddělení okruhu zdroje tepla od okruhu spotřebičů musí být použit akumulacní zásobník.
- Akumulační zásobník je napojen paralelně do otopného systému.
- V akumulacním zásobníku je u monovalentních a monoenergetických zařízení umístěno čidlo teploty na výstupu E11.T1 v k tomu určené ponorné jímce.
- Akumulační zásobník P120/5 W má objem 120 l a lze jej použít až do WPS 8 K-1/WPS 8-1.
- Akumulační zásobník P200/5 W má objem 200 l a lze jej použít až do WPS 17-1.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třicestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.

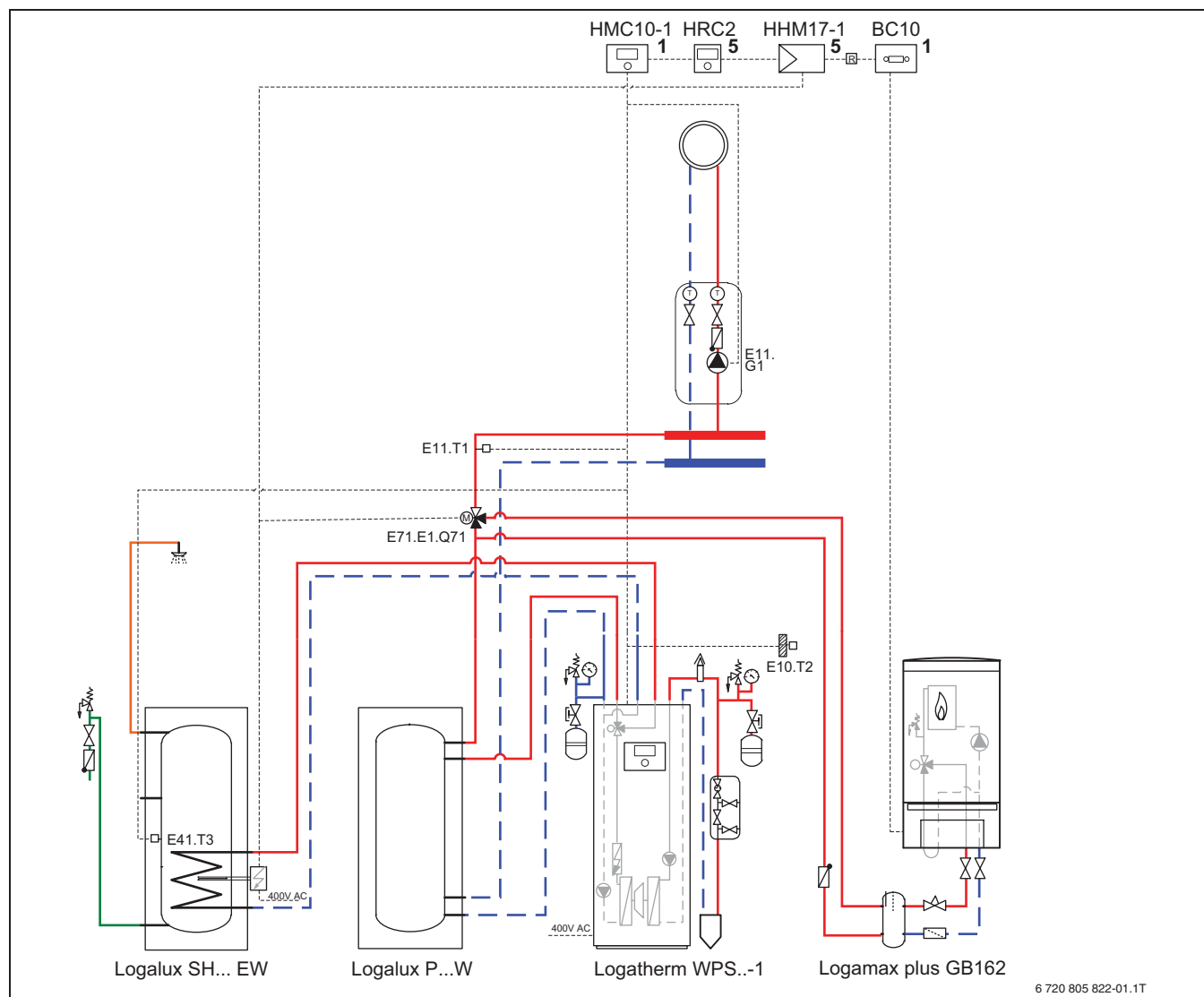
Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulčním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 10K-1 napojeno na svorky 1G1 a N desky PEL.
- Čerpadlo druhého otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 10 K-1 napojeno na svorky 2G1 a N desky PEL.
- Směšovač prvního směšovaného otopného okruhu je řízen přes regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 a napojen na svorky CQ, OQ a N desky PEL.
- Směšovač E13.Q11 třetího otopného okruhu je napojen na svorky 51, 52 a N desky IOB-B druhého multimodulu HHM17-1.
- Všechny otopné okruhy mohou být vybaveny jednou ovládací jednotkou (E11.TT.T5). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a pomocí kabelu CAN-BUS napojenou na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné propojení více ovládacích jednotek HRC2 probíhá přes kabel CAN-BUS. Mohou být celkem připojeny čtyři ovládací jednotky HRC2.

Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 10K-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

5.3 Bivalentní způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS...-1 s externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, plynovým kotlem a nesměšovaným otopným okruhem



Obr. 63 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

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

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až WPS 17-1 pro vnitřní instalaci s externím zásobníkem teplé vody a externím akumulčním zásobníkem v bivalentním provozu s externím plynovým kotlem
- Pro bivalentní provoz je nutný multimodul HHM17-1 a kabel CAN-BUS
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Filtř pro otopný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy

- Bivalentní provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Nutné použití modulu HHM17-1
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Multimodul HHM17-1

- Multimodul HHM17-1 je v bivalentním provozu nutný pro spínání kondenzačního kotle a je přes kabel CAN-BUS spojen s regulačním přístrojem tepelného čerpadla HMC10-1.
- Na multimodulu HHM17-1 je směšovač pro dotop E71.E1.Q71 napojen na svorky 51, 52 a N.
- Požadavek na kotel (E71.E1.E1) probíhá přes multimodul. K tomu je přípojovací svorka pod napětím 54 a N spojena přes relé na straně stavby s WA svorkou kondenzačního kotle.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6 – 17-1 mohou být kombinovaná s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SH290 RW může být použit až do WPS 8-1, zásobník teplé vody SH370 RW lze použít do WPS 13-1 a zásobník teplé vody SH450 RW lze použít do WPS 17-1.
- Zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu přizpůsobenou výkonu tepelného čerpadla.
- Zásobníky teplé vody jsou smaltované a mají integrovanou hořčikovou anodu.

- Teplotní čidlo zásobníku je součástí rozsahu dodávky. Zásobník teplé vody má velký kontrolní otvor, do kterého je možno zabudovat elektrickou dotopovou patronu, aby mohla u tepelného čerpadla bez elektrického dotopu proběhnout termická dezinfekce.
- Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a přestavitelnými nohami.

Akumulační zásobník

- K oddělení okruhu zdroje tepla od okruhu spotřebičů musí být použit akumulační zásobník.
- Akumulační zásobník je napojen paralelně do otopného systému.
- V akumulačním zásobníku je u monovalentních a monoenergetických zařízení umístěno čidlo teploty na výstupu E11.T1 v k tomu určené ponorné jímkce. U bivalentních zařízení je teplotní čidlo E11.T1 použito za směšovačem E71.E1.Q71 jako příložené čidlo nebo jako čidlo do ponorné jímky.
- Akumulační zásobník P120/5 W má objem 120 l a lze jej použít až do WPS 8 K-1/WPS 8-1.
- Akumulační zásobník P200/5 W má objem 200 l a lze jej použít až do WPS 17-1.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třicestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Doporučujeme instalovat mezi tepelné čerpadlo a zásobník TV instalovat odvodušňovač.

Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulačním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třicestný přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 1G1 a N desky PEL.
- První otopný okruh může být vybaven ovládací jednotkou (E11.TT.T5). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a přes kabel CAN-BUS napojena na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné spojení více ovládacích jednotek HRC2 dohromady probíhá přes kabel CAN-BUS. Jednou ovládací jednotkou HRC2 mohou být vybaveny maximálně čtyři otopné okruhy.

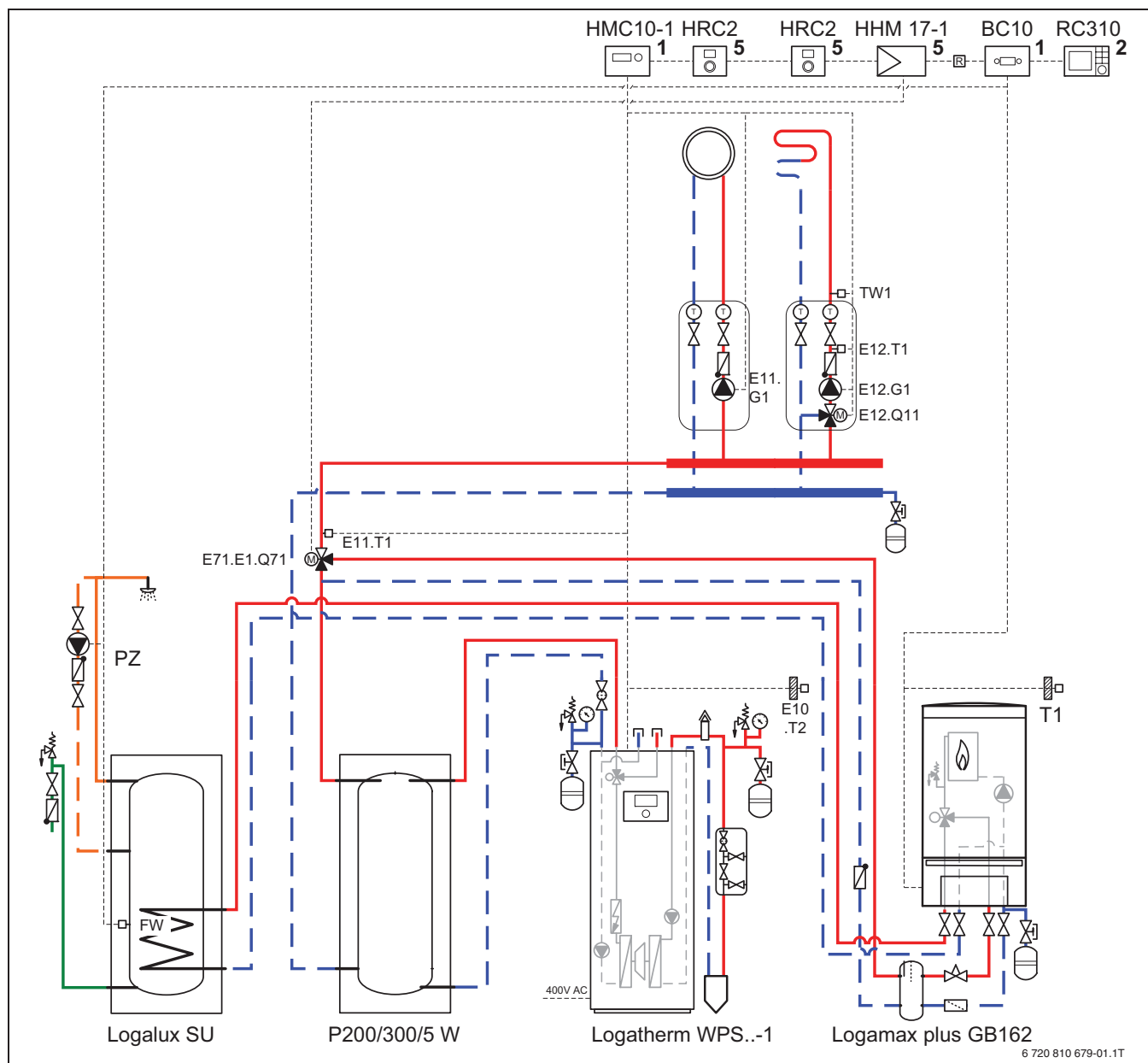
Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Regulace tepelného čerpadla může řídit cirkulační čerpadlo a časový program.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes přípojovací svorky 175 a 176.

Kotel pro bivalentní provoz

- Aby bylo možné řídit kotel přes tepelné čerpadlo, je třeba použít Multimodul HHM17-1. Multimodul je spojen přes kabel CAN-BUS s regulační přístrojem tepelného čerpadla HMC10-1.
- Kotel slouží k podpoře tepelného čerpadla v bivalentním paralelním provozu a přebírá v bivalentním alternativním provozu sám provoz vytápění.
- Pro zajištění provozní bezpečnosti zakresleného kotle je nutný termohydraulický rozdělovač.
- Aby se zabránilo chybné cirkulaci, je nutno umístit před termohydraulický rozdělovač ve zpátečce kotle zpětný ventil.
- Pokud venkovní teplota klesne pod nastavenou mezní teplotu a tepelné čerpadlo nepostačuje k pokrytí potřeby tepla, bude předán požadavek na kotel. K tomuto účelu je třeba směšovač E71.E1.Q71 za termohydraulickým rozdělovačem kotle.
- Čidlo teploty na výstupu E11.T1, které je obvykle instalováno v akumulčním zásobníku, bude v tomto případě instalováno za směšovačem.

5.4 Bivalentní způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS...-1 s externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, plynovým kotlem, směřovaným a nesměřovaným otopným okruhem



Obr. 64 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

- 1 Umístění: na tepelném čerpadle
 2 Umístění: na tepelném čerpadle nebo na stěně
 5 Umístění: na stěně

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až WPS 17-1 pro vnitřní instalaci s externím akumulčním zásobníkem v bivalentním provozu s externím plynovým kotlem
- Příprava teplé vody probíhá přes plynový kotel
- Pro bivalentní provoz je nutný multimodul HHM17-1 a kabel CAN-BUS
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh

- Elektrický dotop (9 kW)
- Filtr pro otopný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy
- Bivalentní provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladičovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Multimodul HHM17-1

- Multimodul HHM17-1 je v bivalentním provozu nutný pro spínání kondenzačního kotle a je přes kabel CAN-BUS spojen s regulačním přístrojem tepelného čerpadla HMC10-1.
- Na multimodulu HHM17-1 je směšovač pro dotop E71.E1.Q71 napojen na svorky 51, 52 a N.
- Požadavek na kotel (E71.E1.E1) probíhá přes multimodul. K tomu je připojovací svorka pod napětím 54 a N spojena přes relé na straně stavby s WA svorkou kondenzačního kotle.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6 – 17-1 mohou být kombinovaná s různými zásobníky teplé vody.
- Přívod a zpátečka tepelného čerpadla musí být zaslepeny.

Akumulační zásobník

- K oddělení okruhu zdroje tepla od okruhu spotřebičů musí být použit akumulční zásobník.
- Akumulační zásobník je napojen paralelně do otopného systému.
- Akumulační zásobník P120/5 W má objem 120 l a lze jej použít až do WPS 8 K-1/WPS 8-1.
- Akumulační zásobník P200/5 W má objem 200 l a lze jej použít až do WPS 17-1.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třístavový přepínací ventil na přípravu teplé vody a hořák se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Termická dezinfekce je provedena přes plynový kotel

Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulčním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třístavový přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 1G1 a N desky PEL.
- Čerpadlo druhého otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 2G1 a N desky PEL.
- Směšovací ventil prvního míchaného topného okruhu bude ovládat přes regulaci tepelného čerpadla HMC10-1 a bude připojen na svorky CQ, OQ a N a PEL.
- Oba otopné okruhy mohou být vybaveny prostorovou ovládací jednotkou. Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a přes kabel CAN-BUS napojena na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné spojení více ovládacích jednotek HRC2 dohromady probíhá přes kabel CAN-BUS.
- Jednou ovládací jednotkou HRC2 mohou být vybaveny maximálně čtyři otopné okruhy.

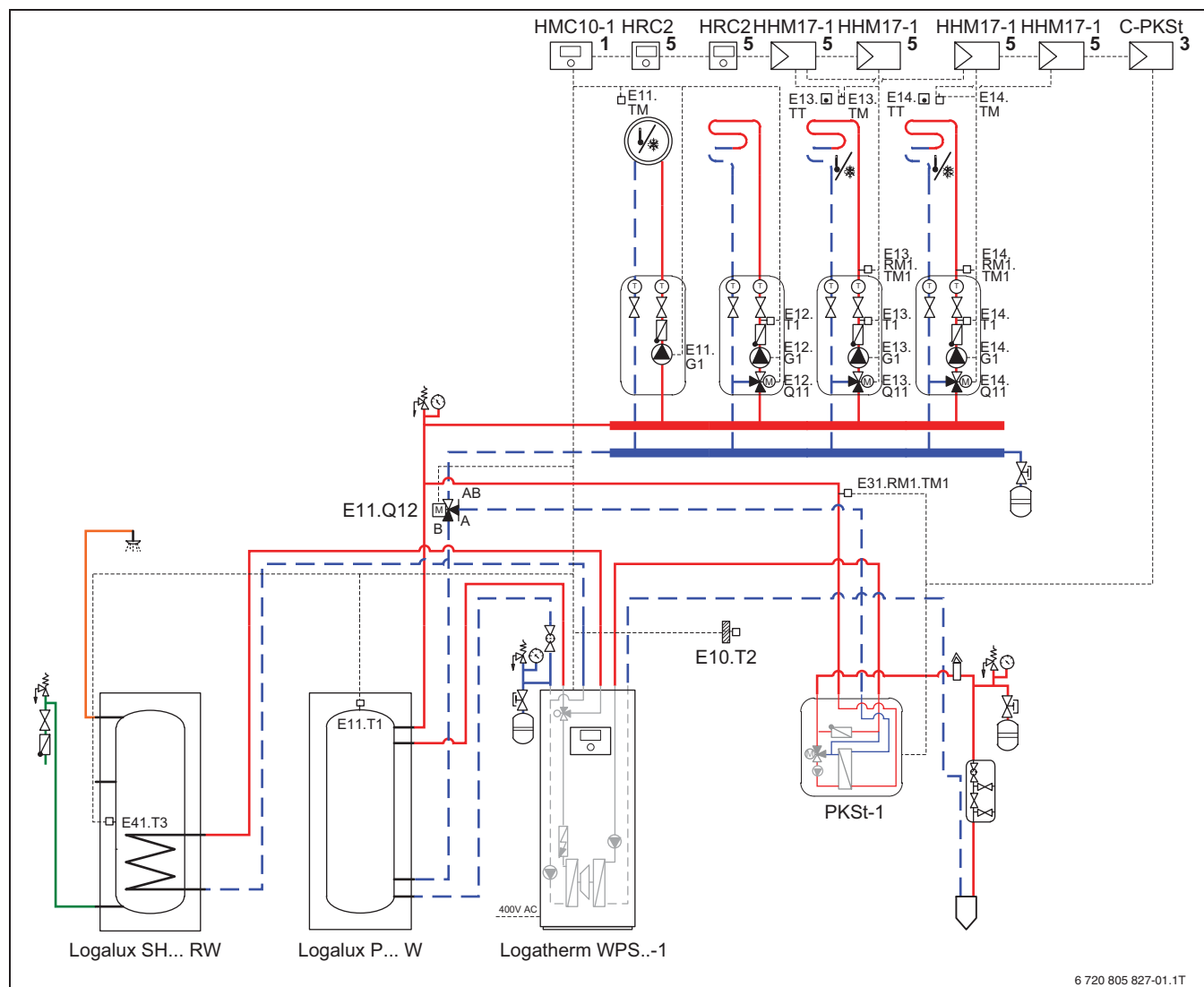
Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Regulace tepelného čerpadla může řídit cirkulační čerpadlo a časový program.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

Kotel pro bivalentní provoz

- Aby bylo možné řídit kotel přes tepelné čerpadlo, je třeba použít Multimodul HHM17-1. Multimodul je spojen přes kabel CAN-BUS s regulační přístrojem tepelného čerpadla HMC10-1.
- Kotel slouží k podpoře tepelného čerpadla v bivalentním paralelním provozu a přebírá v bivalentním alternativním provozu sám provoz vytápění.
- Pro zajištění provozní bezpečnosti zakresleného kotle je nutný termohydraulický rozdělovač.
- Aby se zabránilo chybné cirkulaci, je nutno umístit před termohydraulický rozdělovač ve zpátečce kotle zpětný ventil.
- Pokud venkovní teplota klesne pod nastavenou mezní teplotu a tepelné čerpadlo nepostačuje k pokrytí potřeby tepla, bude předán požadavek na kotel. K tomuto účelu je třeba směšovač E71.E1.Q71 za termohydraulickým rozdělovačem kotle.
- Čidlo teploty na výstupu E11.T1, které je obvykle instalováno v akumulčním zásobníku, bude v tomto případě instalováno za směšovačem.

5.5 Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS...-1 s pasivní chladicí stanicí*, externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, nesměšovaným a směřovaným otopným okruhem



6 720 805 827-01.1T

Obr. 65 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

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

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až WPS 17-1 pro vnitřní instalaci s externím zásobníkem teplé vody a externím akumulčním zásobníkem
- Zařízení je vybaveno stanicí pasivního chlazení PKTs-1
- Druhý otopný okruh (šedé pozadí) nemůže být použit pro chlazení.
- Pokud má být první směšovaný otopný okruh použit pro chlazení, musí být směšovaný otopný okruh definován jako třetí otopný okruh. Pro směšované otopné/chladicí okruhy je vždy třeba použít dva multimoduly HHM17-1 a dva kabely CAN-BUS.
- Pro každý směšovaný chladicí okruh jsou třeba dva přídatné Multimoduly HHM17-1 a k nim příslušné kabely CAN-BUS

- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Filtr pro otopný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy
- Monovalentní nebo monoenergetický provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

* Dostupné od 4Q/2020

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6 – 17-1 mohou být kombinovaná s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SH290 RW může být použit až do WPS 8-1, zásobník teplé vody SH370 RW lze použít do WPS 13-1 a zásobník teplé vody SH450 RW lze použít do WPS 17-1.
- Zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu přizpůsobenou výkonu tepelného čerpadla.
- Zásobníky teplé vody jsou smaltované a mají integrovanou hořčikovou anodu.
- Teplotní čidlo zásobníku je součástí rozsahu dodávky.
- Zásobník teplé vody má velký kontrolní otvor, do kterého je možno zabudovat elektrickou dotopovou patronu, aby mohla u tepelného čerpadla bez elektrického dotopu proběhnout termická dezinfekce.
- Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a představitelnými nohami.

Akumulační zásobník

- K oddělení okruhu zdroje tepla od okruhu spotřebičů musí být použit akumulační zásobník.
- Akumulační zásobník je napojen paralelně do otopného systému.
- V akumulačním zásobníku je u monovalentních a monoenergetických zařízení umístěno čidlo teploty na výstupu E11.T1 v k tomu určené ponorné jímkce. U bivalentních zařízení je teplotní čidlo E11.T1 použito za směšovačem E71.E1.Q71 jako příložné čidlo nebo jako čidlo do ponorné jímkce.
- Akumulační zásobník P120/5 W má objem 120 l a lze jej použít až do WPS 8 K-1/WPS 8-1.
- Akumulační zásobník P200/5 W má objem 200 l a lze jej použít až do WPS 17-1.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třicestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Doporučujeme mezi tepelné čerpadlo a zásobník teplé vody instalovat odvzdušňovač

Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulačním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třicestný přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 1G1 a N desky PEL.
- Druhý otopný okruh nelze použít pro chlazení. Proto musí být okruh definován jako třetí otopný okruh. Oběhové čerpadlo E13.G1 třetího otopného okruhu je napojeno na svorky 54 a N desky IOB-B druhého multimodulu HHM17-1.
- Směšovač E13.Q11 třetího otopného okruhu je napojen na svorky 51, 52 a N desky IOB-B druhého multimodulu HHM17-1.
- Všechny otopné okruhy mohou být vybaveny jednou ovládací jednotkou (E11.TT.T5). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a pomocí kabelu CAN-BUS napojenou na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné propojení více ovládacích jednotek HRC2 probíhá přes kabel CAN-BUS. Mohou být celkem připojeny čtyři ovládací jednotky HRC2.
- Připojení čtvrtého otopného okruhu probíhá analogicky k připojení třetího otopného okruhu.

Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Úsporná elektronická čerpadla mohou být připojena na Multimodulu HHM17-1 bez externího relé.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

Stanice pasivního chlazení

- Logatherm stanice pasivního chlazení PKSt-1 je přes kabel CAN-BUS spojena s regulačním přístrojem tepelného čerpadla HMC10-1.
- PKSt-1 se skládá z výměníku tepla, čerpadla, směšovače, řídicí desky chlazení a hlídače rosného bodu.
- Během chlazení není kompresor tepelného čerpadla využíván. Místo toho je pro chlazení využita teplota půdy.
- Plošné kolektory nejsou pro chlazení vhodné.
- Součástí stanice pasivního chlazení se nacházejí v bílé lakované ocelové skříni.
- Stanice pasivního chlazení PKSt-1 je instalovaná ve směru toku před tepelným čerpadlem a vždy v ní protéká solanka. Proto se v PKSt-1 nachází vnitřní obtok (bypass), kterým proudí kapalina v zimě, kdy není třeba chlazení.
- PKSt-1 potřebuje vlastní zdroj napájení

Provoz chlazení

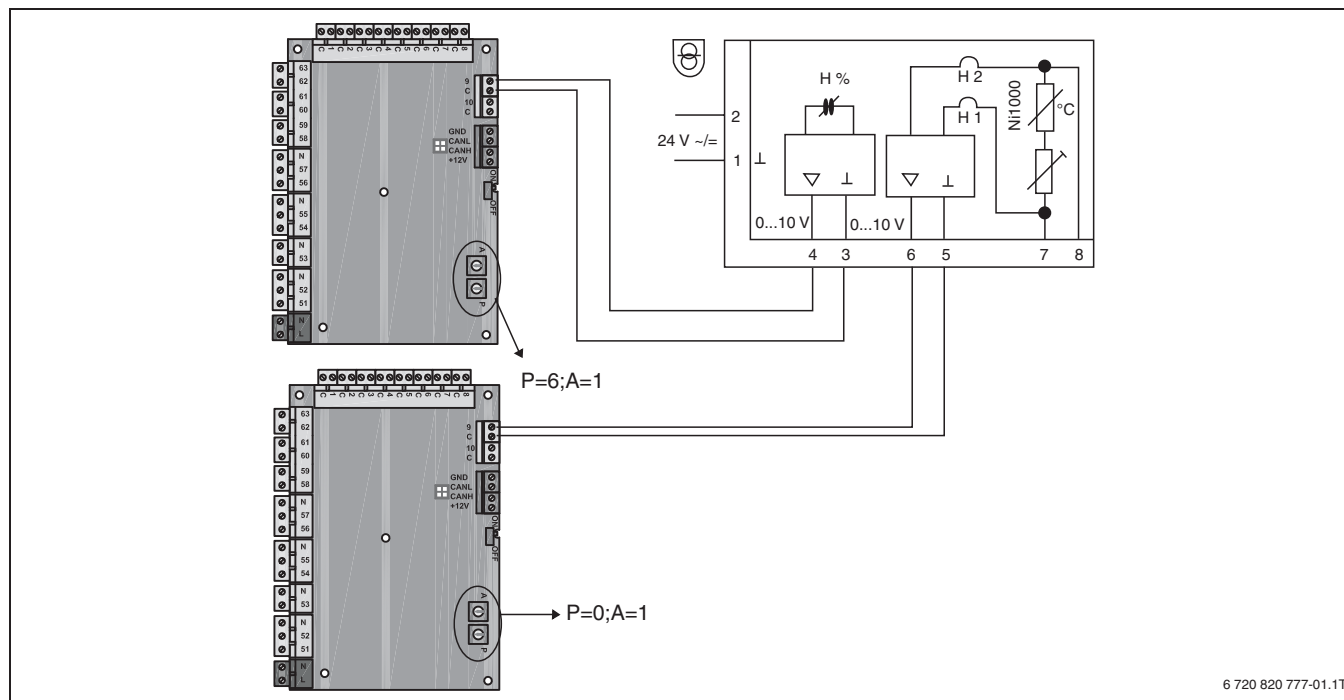
- Všechna tepelná čerpadla Logatherm WPS...-1 do 17 kW mohou být kombinovaná se stanicemi pasivního chlazení PKSt-1.
- První otopný okruh může být použit pro chlazení. Otopná tělesa, která jsou obvykle použita v prvním otopném okruhu, jsou pro chlazení nevhodná. Proto musí být v prvním otopném okruhu použity pro chlazení a vytápění konvektory s ventilátorem
- Pokud nemá být první otopný okruh použit pro chlazení, musí být čerpadlo prvního otopného okruhu při provozu chlazení přerušeno pomocí relé na straně stavby. K tomu by měl být použit spínací kontakt přepínacího ventilu ve zpátečce zařízení.
- Druhý otopný okruh nelze použít pro chlazení. Aby bylo možno použít druhý otopný okruh pro chlazení, je třeba ho definovat jako třetí otopný okruh. To vyžaduje přídatný Multimodul HHM17-1 a kabel CAN-BUS.
- Pro hlídání rosného bodu v provozu chlazení je vždy nutná stanice pro klima v místnosti ve směšovaném chladicím okruhu. Stanice pro klima je pro hlídání rosného bodu a teploty v prostoru napojena na oba Multimoduly.
- Stanice pro klima je odpovědná za zaznamenávání vzdušné vlhkosti a teplotu v referenčním prostoru. Pokud by byla jedna z mezních hodnot překročena, reguluje směšovač ve stanici pasivního chlazení teplotu na výstupu.

- Pro obtok akumulčního zásobníku v provozu chlazení, je nutný externí přepínací ventil (E11.Q12) ve zpátečce otopného okruhu.
- Přepínací ventil je na desce XB-2 stanice PKSt-1 napojen na svorky 51, 56 a N.
- Příkaz přepnutí (beznapěťový) z provozu vytápění na provoz chlazení probíhá automaticky.
- Za tímto účelem musí být naprogramovaná pevně stanovena mezní teplota a doba přechodu v regulačním přístroji tepelného čerpadla.
- Pokud bude mezní teplota překročena a uběhne doba časovače, proběhne příkaz přepnutí (E31.B21 Change/ over; c/o) od stanice chlazení přes svorky 54 a 55 výhodně na externí regulační svorkovnici.
- Na regulační svorkovnici jsou připojeny servomotory, regulátor teploty prostoru, a pokud je třeba, senzor rosného bodu. Od svorek 54 a 55 desky XB2 stanice pasivního chlazení je k tomuto účelu veden kabel ke svorkám L a L C/O regulačního rozdělovače.
- Je možno použít regulační rozdělovače připojené kabely nebo radiově řízené rozdělovače.
- Přepnutí z otopného na chladicí provoz může probíhat pouze v jednom směru. Pouze tepelné čerpadlo určuje přes venkovní teplotu, zda může dojít k chlazení; ne teplota prostoru.
- Pro řízení chlazení a hlídání rosného bodu jsou doporučeny další konstrukční díly.

Hlídání rosného bodu

- Aby nedošlo k poklesu pod rosný bod, měly by být instalovány další komponenty.
- Prostorové čidlo s převodníkem stanice pro klima (E13.TT E13.TM třetí otopný okruh a E14.TT E14.TM čtvrtý otopný okruh) hlídá teplotu prostoru a relativní vlhkost v referenčním prostoru.
- Přes zjištěné hodnoty vzdušné vlhkosti jakož i teploty prostoru je regulací stanice chlazení regulovaná minimální přípustná teplota na výstupu pro provoz chlazení odpovídající zvoleným nastavením.
- Prostorové čidlo s převodníkem stanice pro klima má dva výstupy 0–10 V. Jeden výstup pro teplotu prostoru a jeden pro vlhkost v prostoru.
- Pro připojení obou výstupů 0–10 V jsou vždy třeba dva multimoduly HHM17-1 a dva kabely CAN-BUS.
- Oba výstupy 0–10 V prostorového čidla s převodníkem stanice pro klima (svorka 3 a 4 jakož i svorka 5 a 6) jsou vždy napojeny na svorky 9 a C Multimodulu HHM17-1 (→ obr. 66).
- Zdroj napájení stanice pro klima probíhá přes Trafo TR1 ve stanici chlazení na svorkách 1-2.
- Oba multimoduly musí být zakončeny, jak je naznačeno na obrázku 66.
- Na výstupu ve skříni rozdělovače podlahového vytápění může být instalován hlídač rosného bodu (EGH102F001). Hlídač rosného bodu je napojen buď na kabelově spojený, nebo radiově regulační rozdělovač.

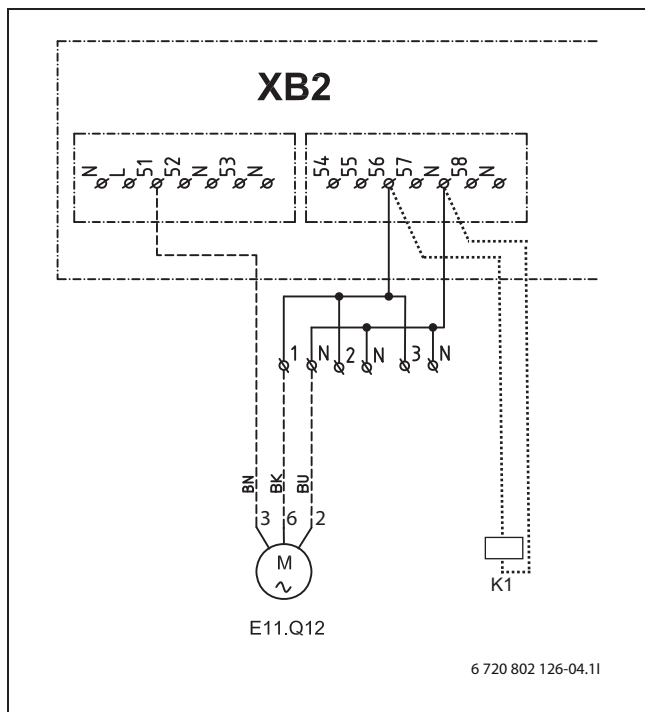
- Pro pokročilé hlídání rosného bodu mohou být použity senzory rosného bodu (E31.RM1.TM1 první otopný/chladicí okruh jakož i E13.RM1.TM1 druhý otopný/chladicí okruh).
- Až pět senzorů rosného bodu, které jsou na potrubních vedeních rozděleně namontovány, lze napojit na jeden elektronický hlásič rosného bodu.
- Elektronický hlásič rosného bodu (E31.RM1) je napojen na svorky 6 a C stanice pasivního chlazení PKSt-1.



Obr. 66 Připojení stanice pro klima prostoru na multimodul HHM17-1

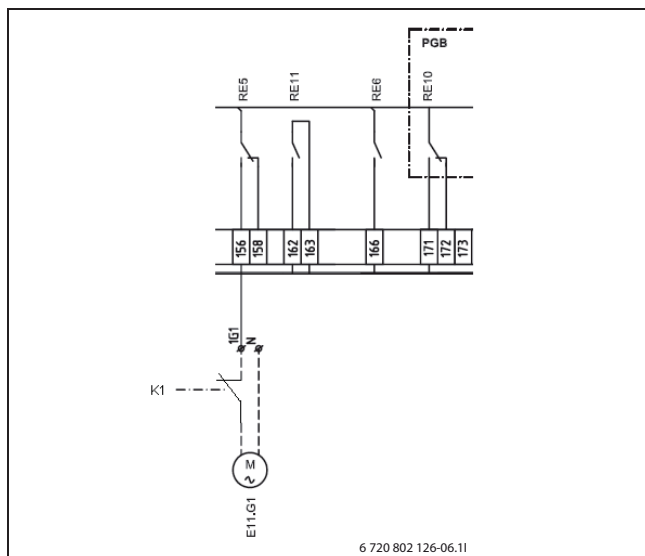
Napojení chladicího provozu na straně stavby

- Pokud nemá být první otopný okruh použit pro chlazení, je nutné napojení na straně stavby. Přitom je čerpadlo (E11.G1) prvního otopného okruhu přerušeno přes kontakt 56 (přepínací ventil provoz chlazení) desky XB2.



Obr. 67

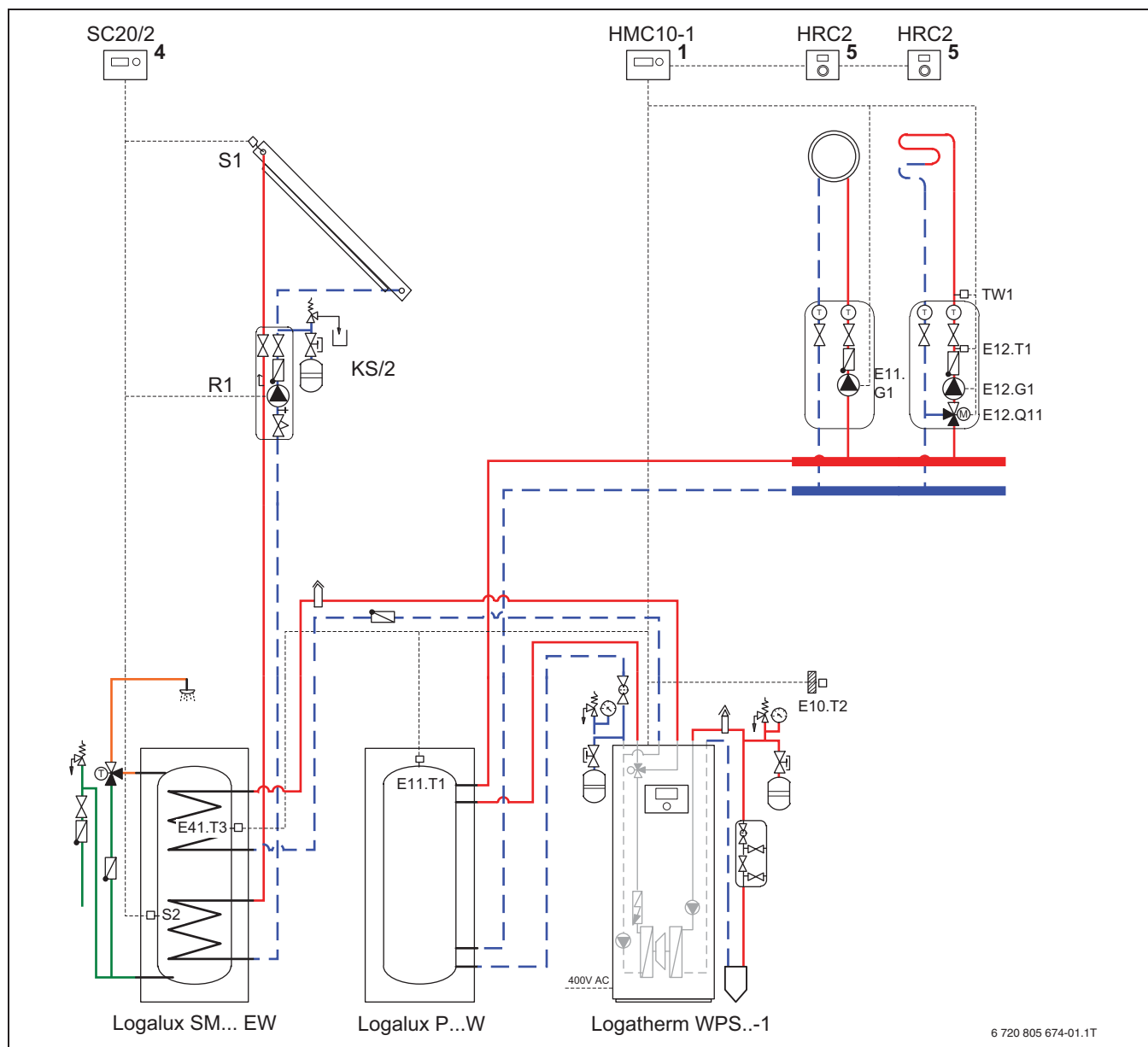
Přepínací ventil přepne z provozu vytápění na provoz chlazení, pokud obdrží kontakt 56 napětí. Paralelně k tomu musí být napojeno relé.



Obr. 68

Aby bylo možno v provozu chlazení přerušit čerpadlo prvního otopného okruhu, bude sepnut rozpojovací kontakt relé K1 mezi kontakty 156 a N desky BAS tepelného čerpadla.

5.6 Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS...-1 se solární přípravou teplé vody, externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, nesměšovaným a směřovaným otopným okruhem



Obr. 69 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

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

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až WPS 17-1 pro vnitřní instalaci s externím bivalentním zásobníkem teplé vody a externím akumulčním zásobníkem
- Solární zařízení s plošnými kolektory pro přípravu teplé vody
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Filtř pro otopný okruh

- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy
- Monovalentní nebo monoenergetický provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Bivalentní zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6 – 17-1 mohou být kombinovaná s různými bivalentními zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SMH400.5EW může být použit až do WPS 8-1, zásobník teplé vody SMH500.5EW lze použít do WPS 17-1
- Zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu přizpůsobenou výkonu tepelného čerpadla.
- Zásobníky teplé vody jsou smaltované a mají integrovanou hořčikovou anodu.
- Teplotní čidlo zásobníku je součástí rozsahu dodávky.
- Zásobník teplé vody má velký kontrolní otvor, do kterého je možno zabudovat elektrickou dotopovou patronu, aby mohla u tepelného čerpadla bez elektrického dotopu proběhnout termická dezinfekce.

- Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a přestavitelnými nohami.
- Zásobníky mají 100 mm tepelnou izolaci z měkké pěny s PS pláštěm
- Ve zpátečce musí být mezi bivalentním zásobníkem teplé vody a tepelným čerpadlem instalována zpětná klapka
- Maximální počet deskových kolektorů na bivalentní zásobník:
 - SMH400 EW: 3–4 deskové kolektory
 - SMH500 EW: 4–5 deskových kolektorů

Akumulační zásobník

- K oddělení okruhu zdroje tepla od okruhu spotřebičů musí být použit akumulační zásobník.
- Akumulační zásobník je napojen paralelně do otopného systému.
- V akumulačním zásobníku je u monovalentních a monoenergetických zařízení umístěno čidlo teploty na výstupu E11.T1 v k tomu určené ponorné jímkce. U bivalentních zařízení je teplotní čidlo E11.T1 použito za směšovačem E71.E1.Q71 jako příložné čidlo nebo jako čidlo do ponorné jímky.
- Akumulační zásobník P120/5 W má objem 120 l a lze jej použít až do WPS 8 K-1/WPS 8-1.
- Akumulační zásobník P200/5 W má objem 200 l a lze jej použít až do WPS 17-1.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třicestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Doporučujeme mezi tepelné čerpadlo a zásobník teplé vody instalovat odvzdušňovač

Solární provoz

- Solární zařízení je řízeno regulací SC20
- K tomuto účelu je připojeno čidlo kolektoru S1 a teplotní čidlo zásobníku S2 na regulaci SC20
- V kompaktní stanici KS01 je umístěno solární čerpadlo, které sepne, pokud je S1 > S2

Provoz vytápění

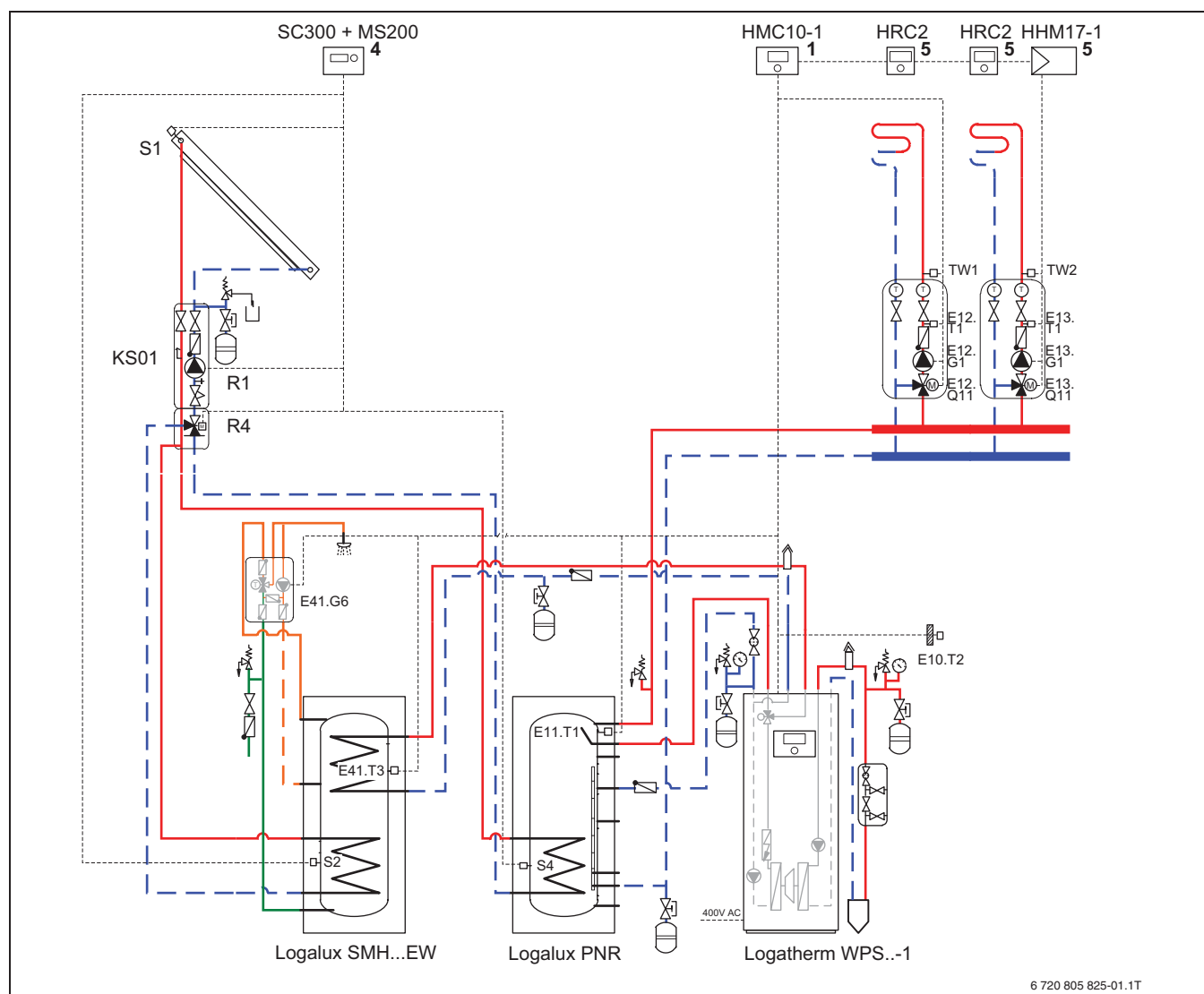
- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulačním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třicestný přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 1G1 a N desky PEL.
- Čerpadlo druhého otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 2G1 a N desky PEL

- Směšovač prvního směšovaného otopného okruhu je řízen přes regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 a napojen na svorky CQ, OQ a N desky PEL.
- Všechny otopné okruhy mohou být vybaveny jednou ovládací jednotkou (E11.TT.T5). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a pomocí kabelu CAN-BUS napojenou na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné propojení více ovládacích jednotek HRC2 probíhá přes kabel CAN-BUS. Mohou být celkem připojeny čtyři ovládací jednotky HRC2.
- Připojení čtvrtého otopného okruhu probíhá analogicky k připojení třetího otopného okruhu.

Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

5.7 Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS...-1 se solární přípravou teplé vody, externím zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem a dvěma směřovanými otopnými okruhy



Obr. 70 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

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

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až WPS 17-1 pro vnitřní instalaci s externím bivalentním zásobníkem teplé vody a externím akumulčním zásobníkem
- Solární zařízení s plošnými kolektory pro přípravu teplé vody
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Filtř pro otopný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy
- Monovalentní nebo monoenergetický provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování**Tepelné čerpadlo**

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.
- Doporučujeme mezi tepelné čerpadlo a zásobník TV instalovat odvzdušňovač

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Bivalentní zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6 – 17-1 mohou být kombinovaná s různými bivalentními zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SMH400.5EW může být použit až do WPS 8-1, zásobník teplé vody SMH500.5EW lze použít do WPS 17-1
- Zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu přizpůsobenou výkonu tepelného čerpadla.
- Zásobníky teplé vody jsou smaltované a mají integrovanou hořčikovou anodu.
- Teplotní čidlo zásobníku je součástí rozsahu dodávky.
- Zásobník teplé vody má velký kontrolní otvor, do kterého je možno zabudovat elektrickou dotopovou patronu, aby mohla u tepelného čerpadla bez elektrického dotopu proběhnout termická dezinfekce.
- Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a představitelnými nohami.
- Zásobníky mají 100 mm tepelnou izolaci z měkké pěny s PS pláštěm

- Ve zpátečce musí být mezi bivalentním zásobníkem teplé vody a tepelným čerpadlem instalována zpětná klapka
- Maximální počet deskových kolektorů na bivalentní zásobník:
 - SMH390 ES: 3–4 deskové kolektory
 - SMH490 EW: 4–5 deskových kolektorů

Max. nastavitelná teplota teplé vody přes tepelné čerpadlo	Zásobník Objem [kW]	Bivalentní zásobník TV	
		340 l SMH390.1 ES	490 l SMH490.1 ES
		[°C]	[°C]
WPS 6-1	5,8	55	55
WPS 8-1	7,8	55	55
WPS 10-1	10,4	–	55
WPS 13-1	13,3	–	55
WPS 17-1	17	–	50

Tab. 35

Akumulační zásobník

- K oddělení okruhu zdroje tepla od okruhu spotřebičů musí být použit akumulační zásobník.
- Akumulační zásobník PNR je napojen paralelně do otopného systému.
- V akumulačním zásobníku je u monovalentních a monoenergetických zařízení umístěno čidlo teploty na výstupu E11.T1 v k tomu určené ponorné jímkce. U bivalentních zařízení je teplotní čidlo E11.T1 použito za směšovačem E71.E1.Q71 jako příložené čidlo nebo jako čidlo do ponorné jímky.
- Maximální počet deskových kolektorů pro PNR
 - PNR500 EW: 4-6 deskových kolektorů
 - PNR750 EW: 4-8 deskových kolektorů
 - PNR1000 EW: 4-10 deskových kolektorů
- Ve zpátečce mezi akumulačním zásobníkem PNR a tepelným čerpadlem musí být instalována zpětná klapka.
- Zpátečka mezi akumulačním zásobníkem PNR a tepelným čerpadlem může být instalována v různých polohách zásobníku. Pokud je zvoleno středové napojení, bude při provozu tepelného čerpadla využívána výhradně horní část zásobníku. Tedy může být použit akumulační zásobník PNR s větším obsahem, jako by proběhlo spodní připojení zásobníku.
- Příklad zařízení, obrázek 70 je schválené a odzkoušené optimální řešení systému. Poskytuje optimální funkci a efektivnost
- Kombinace s jinými zásobníky nejsou odzkoušeny. Za funkčnost systému s jinými zásobníky nepřebírá Buderus žádnou odpovědnost.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.

Solární provoz

- Solární zařízení je řízeno regulací SC300
- K tomuto účelu je připojeno čidlo kolektoru S1 a teplotní čidlo zásobníku S2 na regulaci SC300
- V kompaktní stanici KS01 je umístěno solární čerpadlo, které sepne, pokud je $S1 > S2$
- Stanovení priority u dvou spotřebičů v solárním systému a nastavení třícestného přepínacího ventilu.
- Přepínací ventil (R4) distribuuje teplo, které je vyrobeno solárními kolektory

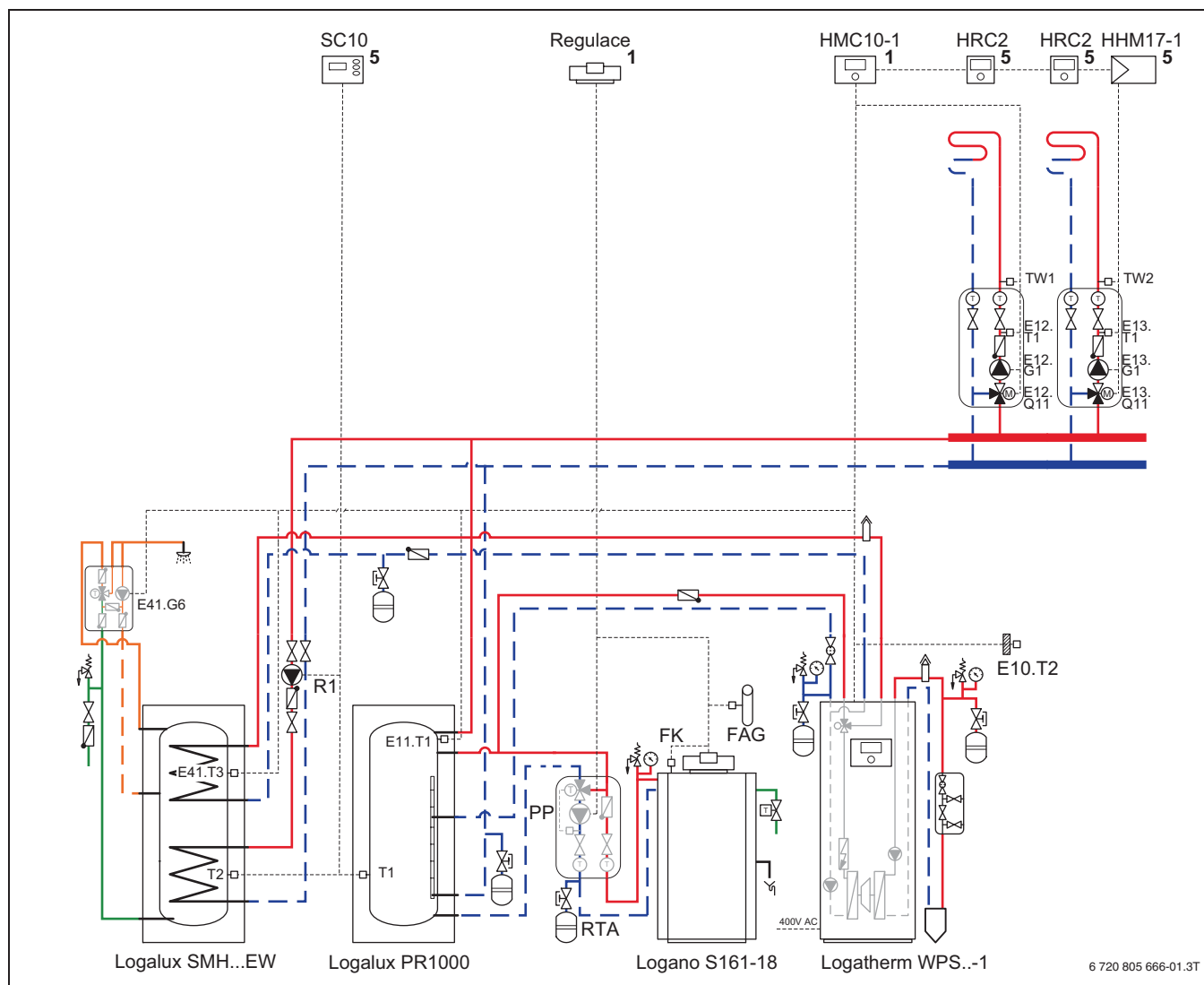
Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulačním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 1G1 a N desky PEL.
- Čerpadlo druhého otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 2G1 a N desky PEL
- Směšovač prvního směšovaného otopného okruhu je řízen přes regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 a napojen na svorky CQ, OQ a N desky PEL.
- Všechny otopné okruhy mohou být vybaveny jednou ovládací jednotkou (E11.TT.T5). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a pomocí kabelu CAN-BUS napojenou na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné propojení více ovládacích jednotek HRC2 probíhá přes kabel CAN-BUS. Mohou být celkem připojeny čtyři ovládací jednotky HRC2.
- Připojení čtvrtého otopného okruhu probíhá analogicky k připojení třetího otopného okruhu.

Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Úsporná elektronická čerpadla mohou být napojena na Multimodul HHM17-1 bez externích relé.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

5.8 Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS..-1 s externím bivalentním zásobníkem TV, akumulčním zásobníkem, kotlem na tuhá paliva a dvěma směřovanými otopnými okruhy



Obr. 71 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

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

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až WPS 17-1 pro vnitřní instalaci s kotlem na tuhá paliva Logano S161-18, externím bivalentním zásobníkem teplé vody a externím akumulčním zásobníkem PR
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Filtr pro otopný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy

- Monovalentní nebo monoenergetický provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Bivalentní zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6 – 17-1 mohou být kombinovaná s různými bivalentními zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SMH400.5EW může být použit až do WPS 8-1, zásobník teplé vody SMH500.5EW lze použít do WPS 17-1
- Zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu přizpůsobenou výkonu tepelného čerpadla.
- Zásobníky teplé vody jsou smaltované a mají integrovanou hořčikovou anodu.
- Teplotní čidlo zásobníku je součástí rozsahu dodávky.
- Zásobník teplé vody má velký kontrolní otvor, do kterého je možno zabudovat elektrickou dotopovou patronu, aby mohla u tepelného čerpadla bez elektrického dotopu proběhnout termická dezinfekce.
- Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a představitelnými nohami.
- Zásobníky mají 100 mm tepelnou izolaci z měkké pěny s PS pláštěm

- Ve zpátečce musí být mezi bivalentním zásobníkem teplé vody a tepelným čerpadlem instalována zpětná klapka

Akumulační zásobník P

- K oddělení okruhu zdroje tepla od okruhu spotřebičů musí být použit akumulací zásobník.
- Akumulační zásobník P je napojen paralelně do otopného systému.
- V akumulacím zásobníku je u monovalentních a monoenergetických zařízení umístěno čidlo teploty na výstupu E11.T1 v k tomu určené ponorné jímce. U bivalentních zařízení je teplotní čidlo E11.T1 použito za směšovačem E71.E1.Q71 jako příložné čidlo nebo jako čidlo do ponorné jímky.
- Maximální výkon kotle nebo krbových kamen na dřevo s teplovodním výměníkem, které je možno napojit na akumulací zásobník P1000, je 18 kW.
- Ve zpátečce mezi akumulací zásobníkem PNR a tepelným čerpadlem musí být instalována zpětná klapka.
- Zpátečka mezi akumulací zásobníkem P a tepelným čerpadlem může být instalována v různých polohách zásobníku. Pokud je zvoleno středové napojení, bude při provozu tepelného čerpadla využívána výhradně horní část zásobníku. Tedy může být použit akumulací zásobník P s větším obsahem, jako by proběhlo spodní připojení zásobníku.
- Příklad zařízení, obrázek 71 je schválené a odzkoušené optimální řešení systému. Poskytuje optimální funkci a efektivnost
- Kombinace s jinými zásobníky nejsou odzkoušeny. Za funkčnost systému s jinými zásobníky nepřebírá Buderus žádnou odpovědnost.

	Výkon [kW]	P500	P750	P1000
WPS	6 ... 17	+	+	+
	9	+	+	+
Kotel na tuhá paliva	13	–	+	+
	18	–	–	+

Tab. 36 Možnosti kombinací

+ = možné, - = není možné

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotní čidlo zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Doporučujeme mezi tepelné čerpadlo a zásobník TV instalovat odvzdušňovač

Převrstvení

- Diferenční regulátor SC10 při dostatečném množství tepla z připojeného kotle nebo krbových kamen sepne čerpadlo R1.
- K tomu je nutné teplotní čidlo T1 v akumulacním zásobníku a teplotní čidlo T2 v bivalentním zásobníku teplé vody SMH.
- Pokud je teplota v akumulacním zásobníku na teplotním čidle T1 10 K nad teplotou T2 v zásobníku teplé vody, běží čerpadlo R1.
- Pokud je teplota v akumulacním zásobníku na teplotním čidle T1 5 K pod teplotou T2 v zásobníku teplé vody, čerpadlo R1 se zastaví.
- Přes teplotní čidlo T2 se nastavuje maximální požadovaná teplota v zásobníku teplé vody.
- Příklad:
 $E41.T3 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T2\text{ max.} = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T1 = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R1 = \text{ZAP} \rightarrow T1 \geq T2 + 10\text{ K a } T2 < 70\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R1 = \text{VYP} \rightarrow T1 < T2 + 5\text{ K}$

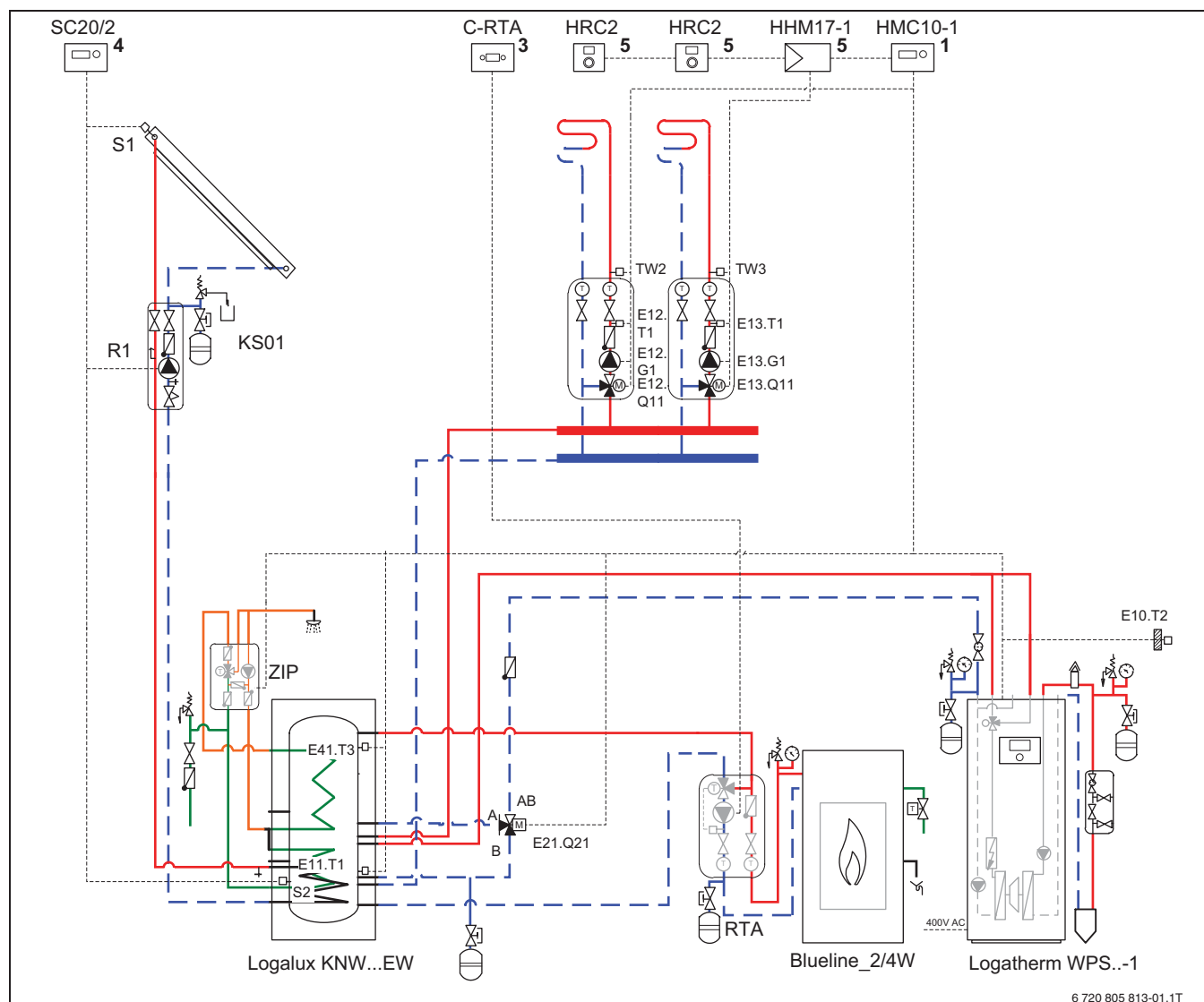
Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulacním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 2G1 a N desky PEL
- Směšovač prvního směšovaného otopného okruhu je řízen přes regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 a napojen na svorky CQ, OQ a N desky PEL.
- Pokud bude třeba druhý směšovaný otopný okruh, je nutný přídatný Multimodul HHM17-1, kabel CAN-BUS, skupina směšovače a dotykový snímač.
- Čerpadlo druhého směšovaného otopného okruhu je u tepelného čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 54 a N multimodulu HHM17-1.
- Směšovač druhého směšovaného otopného okruhu je napojen na svorky 51, 52 a N modulu HHM17-1.
- Všechny otopné okruhy mohou být vybaveny jednou ovládací jednotkou (E11.TT.T5). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a pomocí kabelu CAN-BUS napojenou na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné propojení více ovládacích jednotek HRC2 probíhá přes kabel CAN-BUS. Mohou být celkem připojeny čtyři ovládací jednotky HRC2.
- Připojení čtvrtého otopného okruhu probíhá analogicky k připojení třetího otopného okruhu.

Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Úsporná elektronická čerpadla mohou být napojena na Multimodul HHM17-1 bez externích relé.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

5.9 Monovalentní/ monoenergetický způsob provozu: Tepelné čerpadlo Logatherm WPS...-1 s podporou solární energie a krbovými kamny pro přípravu teplé vody a vytápění s externím kombinovaným zásobníkem KNW...EW a dvěma směšovanými otopnými okruhy



6 720 805 813-01.1T

Obr. 72 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

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

Krátký popis

- Kompaktní tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až WPS 17-1 pro vnitřní instalaci s externím kombinovaným zásobníkem KNW a dvěma směšovanými okruhy
- Solární zařízení s plošnými kolektory pro přípravu teplé vody
- Krbová kamna s tepelným výměníkem
- Multimodul HHM17-1 pro dva směšované otopné okruhy
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky

- Přepínací ventil pro otopný okruh
- Elektrický dotop (9 kW)
- Filtř pro otopný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří:
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - 4 stavitelné nohy
- Monovalentní nebo monoenergetický provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna kompaktní tepelná čerpadla zabudovaný pozvolný startér (softstartér).
- Regulace umí ovládat dva topné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny, velký odvzdušňovač a plnicí zařízení solanky nepatří k obsahu dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Regulační přístroj tepelného čerpadla

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již v tepelném čerpadle zabudován. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN sběrnice

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je připojena přes kabel CANBUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze prohlížet teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je vyjímatelná.

Kombinovaný zásobník KNW

- Aby bylo možné připojit kombinovaný zásobník k tepelnému čerpadlu WPS...-1 je nutné zvláštní elektrické přepínání.
- Kombinované zásobníky Logalux KNW 600 EW/2C a KNW830 EW/2C jsou přizpůsobeny požadavku nízkoteplotního vytápění. Ve vnitřku zásobníku se nachází výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou pro průtokový ohřev teplé vody.
- Na kombinované zásobníky Logalux KNW 600 EW/2C a KNW830 EW/2C lze připojit všechna tepelná čerpadla Logatherm WPS...-1 a solární zařízení.
- Na KNW 600 EW může být napojena krbová vložka o výkonu max. 10 kW, na KNW830 EW o maximálním výkonu 15 kW.

Solární zařízení

- Na kombinovaný zásobník lze napojit solární zařízení. Za tímto účelem se uvnitř kombinovaného zásobníku nachází výměník tepla z ušlechtilé oceli.
- Maximálně je možné připojit 5 solárních kolektorů SKN ke kombinovanému zásobníku KNW 600 EW

- Maximálně je možné připojit 8 solárních kolektorů SKN ke kombinovanému zásobníku KNW 830 EW
- Součástí dodávky kombinovaného zásobníku jsou 2 čidla – pro teplou vodu a pro vytápění.
- Řízení solárního zařízení přebírá solární regulace Logamatic SC20/2
- Součástí dodávky solární regulace SC20/2 je kolektorové čidlo teploty a solární čidlo zásobníku
- Jako bezpečnou ochranu doporučujeme termostatický směšovací ventil na výstup teplé vody ze zásobníku

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třístavový přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.

Solární provoz

- Solární zařízení je řízeno regulací SC20/2
- K tomuto účelu je připojeno čidlo kolektoru S1 a teplotní čidlo zásobníku S2 na regulaci SC300
- V kompaktní stanici KS/2 je umístěno solární čerpadlo, které sepne, pokud je S1 > S2

Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulčním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třístavový přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čidlo E11.T1 se nainstaluje do spodní části kombinovaného zásobníku KNW na k tomu určené místo
- Čidlo teploty na výstupu musí být proto nastaveno o 5 K niž, než v případě, kdy je instalováno
- Čerpadlo prvního otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 2G1 a N desky PEL
- Směšovač prvního směšovaného otopného okruhu je řízen přes regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 a napojen na svorky CQ, OQ a N desky PEL.
- Čerpadlo druhého otopného okruhu bude u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6 – 17-1 napojeno na svorky 54 a N multimodulu HHM17-1
- Směšovač druhého směšovaného otopného okruhu je napojen na svorky 51, 52 a N multimodulu HHM17-1.
- Všechny otopné okruhy mohou být vybaveny jednou ovládací jednotkou (E11.TT.T5). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a pomocí kabelu CAN-BUS napojenou na regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1. Vzájemné propojení více ovládacích jednotek HRC2 probíhá přes kabel CAN-BUS.
- Mohou být celkem připojeny čtyři ovládací jednotky HRC2.

Multimodul HHM17-1

- Multimodul HHM17-1 je určen pro použití s tepelnými čerpadly Logatherm země/voda WPS6-1...WPS17-1. Skládá se z desky s plošnými spoji (IOB-B) pro zpracování odlišných funkcí.

- Nastavení a zobrazení multimodulů se zobrazí na regulaci tepelného čerpadla
- Každý další směřovaný okruh musí být vybaven následujícím příslušenstvím:
 - Rychlomontážní čerpadlová skupina se směšovačem
 - Multimodul HHM17-1
 - Čidlo teploty na výstupu
 - Dodatečně může být instalováno čidlo teploty v prostoru s CAN-BUS-LCD

Čerpadlo vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6 – 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadlo vytápění pro sekundární okruh by mělo být z energetického pohledu rovněž úsporné elektronické.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

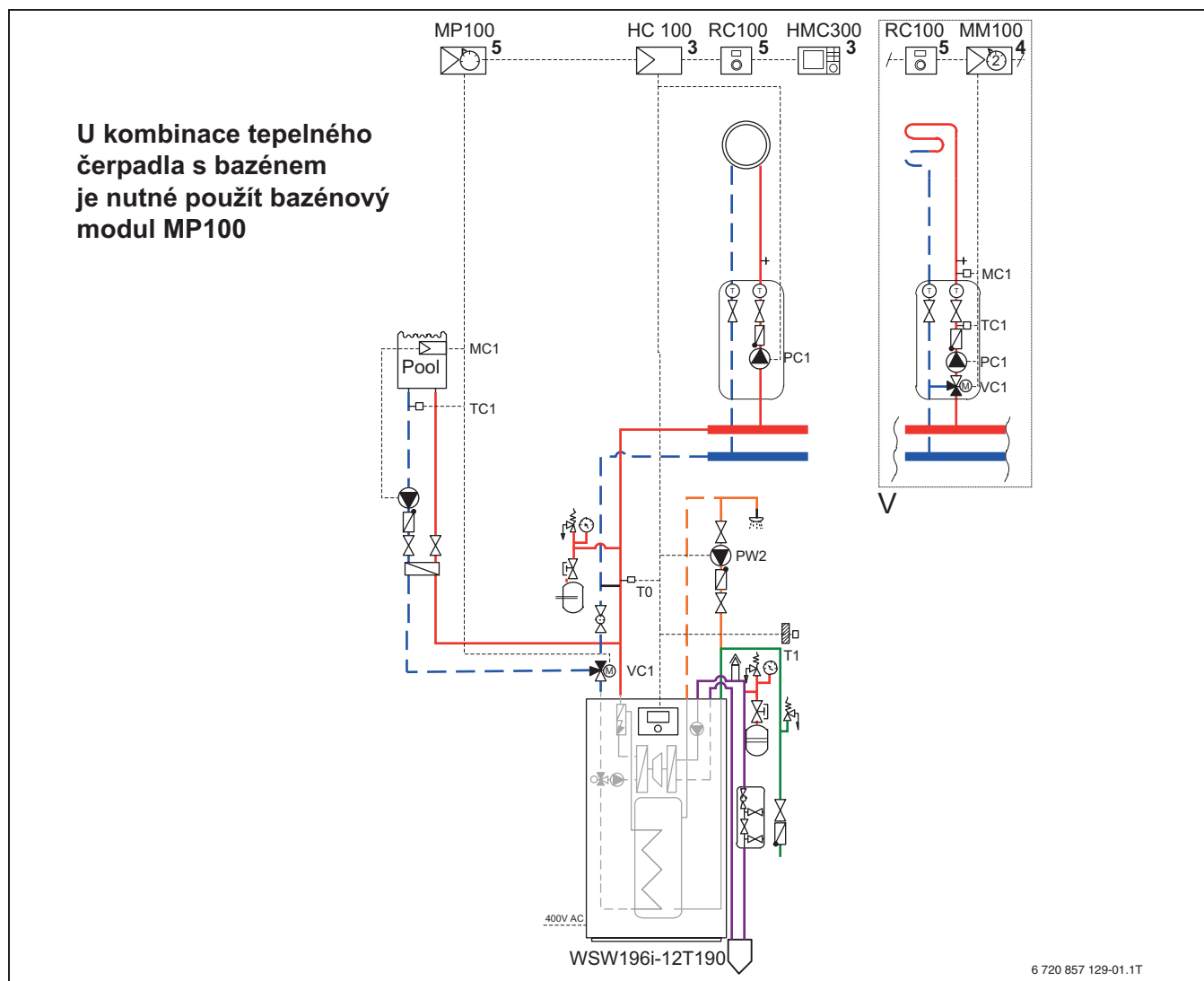
Kamna s teplovodním výměníkem

- Na kombinovaný zásobník lze napojit peletková kamna nebo krbová kamna na kusové dřevo s teplovodním výměníkem.
- Vyrobené teplo lze použít jednak pro přípravu teplé vody, a také pro podporu vytápění.
- Při použití peletkových kamen by měla být použita kompletní stanice KS RV1, u krbových kamen na kusové dřevo kompletní stanice KS RR1.
- Na základě technologie Thermostream (plnicí trubka přes celou šířku výměníku tepla) není pro peletová kamna nutné žádné zvýšení teploty zpátečky v kompletní stanici.
- Krbová kamna na štípané dřevo musí pracovat se zvýšením teploty zpátečky, což je funkce obsažená v kompletní stanici KS RR1.
- V kompletní stanici je obsažen také pojistný ventil.

Zvláštnosti hydraulického zapojení

- Výstupy vytápění a teplé vody z tepelného čerpadla musejí být napojeny do společného výstupu
- Na zpátečce mezi kombinovaným zásobníkem a tepelným čerpadlem WPS-1 musí být instalována zpětná klapka, aby nedošlo ke špatnému průtoku.

5.10 Monovalentní/monoenergetický způsob provozu: tepelné čerpadlo WSW196i-12 T190, bazénový modul a jeden nesměšovaný okruh



Obr. 73 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

- 3 Umístění: Ve stanici
- 4 Umístění: ve stanici nebo na stěně
- 5 Umístění: na stěně

Krátký popis

- Reverzibilní tepelné čerpadlo země/voda WSW196i-12 T pro vytápění
- Provedení s integrovaným zásobníkem TV
- Obslužná jednotka HMC300
- Dálkové ovládání RC100
- Bazénový modul MP100
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Regulace tepelného čerpadla
 - Zásobník TV 190 l
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Bypass a 2x T-kus
 - Integrovaný IP modul
 - Filtr pro otopný okruh a okruh solanky

- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Jeden nesměšovaný okruh
- Pomocí modulu okruhu Logamatic MM100 je možné řídit další směšovaný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří čidlo venkovní teploty a čidlo teploty na výstupu

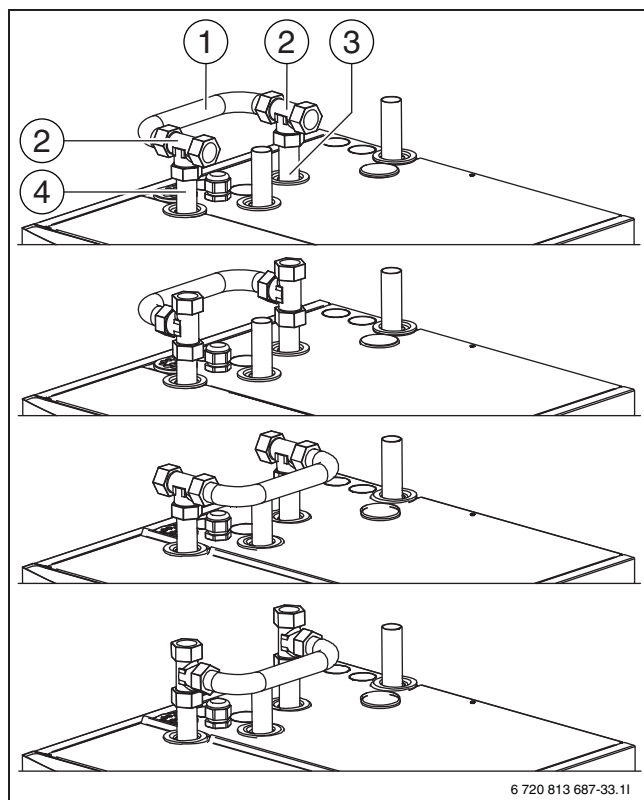
Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze zemní vrt nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s inhibitory nebo bez. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo.

V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Montáž bypassu



Obr. 74 Montáž bypassu

- 1 Potrubí bypassu
 - 2 T-kus
 - 3 Výstup vytápění
 - 4 Zpátečka vytápění
- Pokud bude tepelné čerpadlo namontováno bez akumulčního zásobníku, musí být instalován bypass, který je součástí dodávky
 - Objem zařízení musí mít definovanou velikost, aby se zabránilo cyklům start stop.
 - Vždy musí být definován minimální počet otopných těles nebo plocha podlahového vytápění.
 - Je nutné instalovat dálkové ovládání v referenční místnosti (→ použijte návod k instalaci).
 - Vedení potrubí je variabilní (→ obr. 74).

Plnění a odvzdušnění zdroje a potrubí solanky.

- Naplnění a odvzdušnění potrubí solanky tepelného čerpadla směsí vody a solanky by mělo být provedeno pečlivě.
- Nemrznoucí směs by měla bezpečně pracovat alespoň do -15 °C.
- Schválená nemrznoucí směs je pouze na bázi monoethylenglykolu s inhibitory koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není schválená.
- Doporučujeme instalovat plnicí zařízení solanky, přes které bude zařízení plněno a odvzdušňováno.

Elektrická připojení

- Na základní desce HC100 (instalační modul) jsou přípojky pro oběhová čerpadla, čidla, atd.
- Na instalačním modulu je nasazen modul I/O
- Na obou základových deskách se nachází termínovací spínače (spínače A a P), které musí být správně nastaveny.
- Zobrazí se pouze připojení, které musí být provedeno na stavbě.
- EMS moduly mohou být zapojeny buď v řadě, nebo do hvězdy.

Kódování	Instalační modul	I/O-Modul
A	0	0
P	4	3

Tab. 37 Nastavení kódovacího vypínače

Připojení bazénu

- Pro připojení bazénu je nutné následující příslušenství:
 - Bazénový výměník
 - Směšovací ventil
 - Bazénový modul MP100
- Bazénový výměník musí být konstruován na správný objemový průtok tepelného čerpadla, max. výstupní teplotu a maximální rozdíl teplot 10 K
- Požadavek bazénu přijímá bazénový modul přes kontakt MC1, připojovací svorky 15 a 16

Ovládací jednotka

- Obslužná jednotka HMC300 je pevně zabudovaná ve vnitřní jednotce a nelze ji vyjmout.
- HMC300 je vhodná pro řízení jednoho nesměšovaného otopného okruhu a pro přípravu teplé vody. Přes směšovací modul MM100 může být řízen směšovaný otopný okruh. Obslužná jednotka a MM100 jsou spojeny vzájemně sběrníkovým kabelem.
- Na směšovacím modulu musí být provedeno adresování otopných okruhů.
- Obslužná jednotka HMC300 má integrované měření množství tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Každý otopný okruh může být vybaven prostorovým regulátorem RC100.
- K dalšímu vybavení obslužné jednotky HMC300 náleží internetové rozhraní (IP) a možnost inteligentního zvýšení spotřeby vlastní energie z vlastního fotovoltaického zařízení.

Provoz vytápění

- Pro oddělení okruhu zdroje a okruhu spotřebiče je součástí dodávky bypass. Bypass spojuje vzájemně výstup a zpátečku, aby se zajistil minimální objemový průtok při nízkém odběru v otopném okruhu. Alternativně lze také použít akumulární zásobník.
- Požadavky na instalace s tepelnými čerpadly a systémy otopných soustav se výrazně liší. Není tedy stanoven obecný požadavek na minimální objem zařízení.
- Teplo pro otopný okruh 1 je regulováno přes směšovací ventil VC1 na nastavenou teplotu. Pro řízení směšovacího ventilu je nutné čidlo na výstupu TC1. Podlahový omezovač teploty MC1 lze instalovat navíc na ochranu podlahového vytápění. Omezovač teploty MC1 jako ochrana pro podlahové vytápění může být nainstalován dodatečně.
- Pro řízení tepelného čerpadla je nutné čidlo na výstupu (T0). Čidlo na výstupu náleží k obsahu dodávky a bude instalováno za obtokem.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku TW1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí. Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- V počáteční fázi přípravy teplé vody budou čerpadla otopného okruhu odpojena tak dlouho, dokud teplota na výstupu tepelného čerpadla nebude větší, než teplota čidla TW1. Objemový průtok cirkuluje v tomto čase přes obtok. Následně přepne přepínací ventil VW1 na provoz teplé vody a čerpadla otopného okruhu budou znovu připojena. S touto funkcí se dosáhne efektivnějšího provozu tepelného čerpadla.

Provoz chlazení

- Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i – 12 T190 nelze použít pro chlazení.

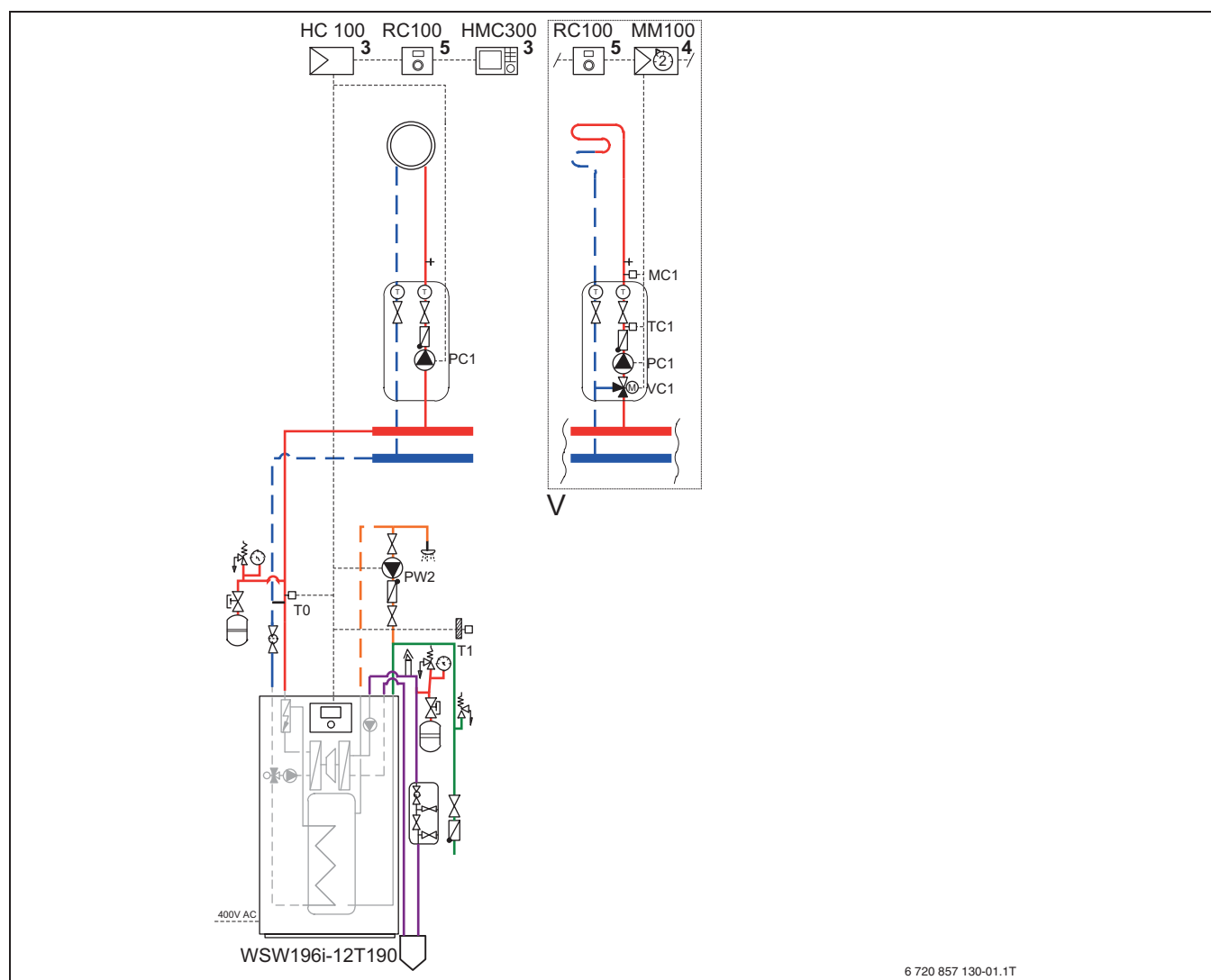
Čerpadlo vytápění

- Úsporná elektronická čerpadla mohou být napojena na obslužnou jednotku HC100 a MM100 bez oddělovacího relé. Maximální zatížení na reléovém výstupu: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$
- Oběhové čerpadlo ve vnitřní jednotce před obtokem nebo oddělovacím akumulárním zásobníkem je řízeno přes signál 0-10 V.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu (PC1) je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 52 a N)
- Čerpadlo druhého otopného okruhu (PC1) je napojeno na směšovacím modulu MM100 (na svorkách 63 a N)
- Cirkulační čerpadlo (PW2) je řízeno přes obslužnou jednotku HMC300 a je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 58 a N).

Schéma svorkovnice

- Čidla T0, T1, TW1 a MK2 jsou napojena na instalačním modulu HC100.
- Čidla TC1 a MC1 jsou napojena na směšovacím modulu MM100.
- Čidlo bazénu TC1 je napojeno na bazénový modul.

5.11 Monovalentní/ monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo WSW196i – 12 T190 a jeden nesměšovaný okruh



Obr. 75 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

- 3 Umístění: Ve stanici
- 4 Umístění: ve stanici nebo na stěně
- 5 Umístění: na stěně

Krátký popis

- Reverzibilní tepelné čerpadlo země/voda WSW196i-12 T pro vytápění
- Provedení s integrovaným zásobníkem TV
- Obslužná jednotka HMC300
- Dálkové ovládání RC100
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Regulace tepelného čerpadla
 - Zásobník TV 190 l
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Bypass a 2x T-kus
 - Integrovaný IP modul
 - 2x Filtř pro otopný okruh a okruh solanky
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Jeden nesměšovaný okruh

- Pomocí modulu okruhu Logamatic MM100 je možné řídit další směšovaný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří čidlo venkovní teploty a čidlo teploty na výstupu

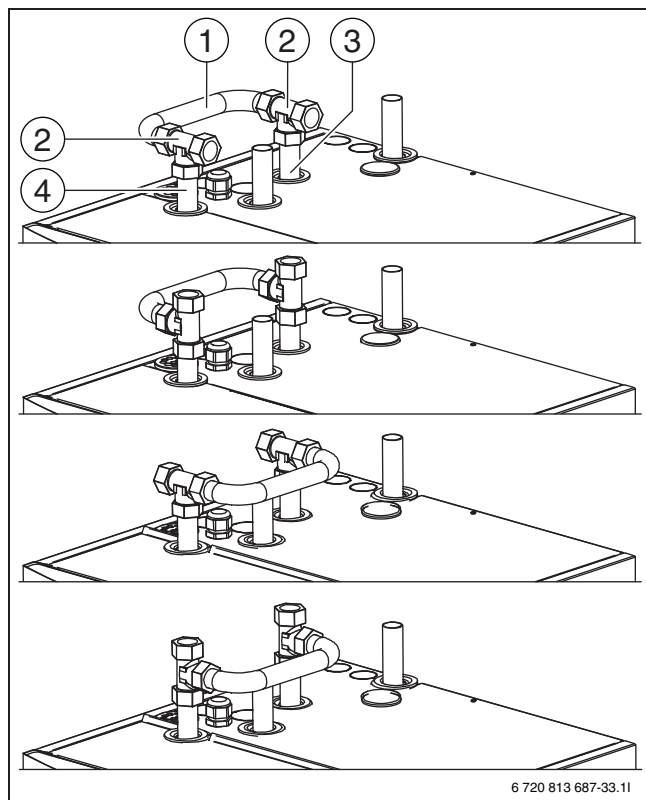
Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.

- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Montáž bypassu



Obr. 76 Montáž bypassu

- 1 Potrubí bypassu
 - 2 T-kus
 - 3 Výstup vytápění
 - 4 Zpátečka vytápění
- Pokud bude tepelné čerpadlo namontováno bez akumulčního zásobníku, musí být instalován bypass, který je součástí dodávky
 - Objem zařízení musí mít definovanou velikost, aby se zabránilo cyklům start stop.
 - Vždy musí být definován minimální počet otopných těles nebo plocha podlahového vytápění.
 - Je nutné instalovat dálkové ovládání v referenční místnosti (použijte návod k instalaci)
 - Vedení potrubí je variabilní (→ obr. 76).

Plnění a odvzdušnění zdroje a potrubí solanky.

- Naplnění a odvzdušnění potrubí solanky tepelného čerpadla směsí vody a solanky by mělo být provedeno pečlivě.
- Nemrznoucí směs by měla bezpečně pracovat alespoň do -15 °C.
- Schválená nemrznoucí směs je pouze na bázi monoethylenglykolu s inhibitory koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není schválená.
- Doporučujeme instalovat plnicí zařízení solanky, přes které bude zařízení plněno a odvzdušňováno.

Nastavení kódovacího vypínače

Kódování	Instalační modul	I/O-Modul
A	0	0
P	4	3

Tab. 38 Nastavení kódovacího vypínače

Ovládací jednotka

- Obslužná jednotka HMC300 je pevně zabudovaná ve vnitřní jednotce a nelze ji vyjmout.
- HMC300 je vhodný pro řízení jednoho nesměšovaného otopného okruhu a pro přípravu teplé vody. Přes směšovací modul MM100 může být řízen směšovaný otopný okruh. Obslužná jednotka a MM100 jsou spojeny vzájemně sběrnicovým kabelem.
- Na směšovacím modulu musí být provedeno adresování otopných okruhů.
- Obslužná jednotka HMC300 má integrované měření množství tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Každý otopný okruh může být vybaven prostorovým regulátorem RC100.
- K dalšímu vybavení obslužné jednotky HMC300 náleží internetové rozhraní (IP) a možnost inteligentního zvýšení spotřeby vlastní energie z vlastního fotovoltaického zařízení.

Provoz vytápění

- Pro oddělení okruhu zdroje a okruhu spotřebiče je součástí dodávky bypass. Bypass spojuje vzájemně výstup a zpátečku, aby se zajistil minimální objemový průtok při nízkém odběru v otopném okruhu. Alternativně lze také použít akumulční zásobník.
- Požadavky na instalace s tepelnými čerpadly a systémy otopných soustav se výrazně liší. Není tedy stanoven obecný požadavek na minimální objem zařízení.
- Teplo pro otopný okruh 1 je regulováno přes směšovací ventil VC1 na nastavenou teplotu. Pro řízení směšovacího ventilu je nutné čidlo na výstupu TC1. Podlahový omezovač teploty MC1 lze instalovat navíc na ochranu podlahového vytápění. Omezovač teploty MC1 jako ochrana pro podlahové vytápění může být nainstalován dodatečně.
- Pro řízení tepelného čerpadla je nutné čidlo na výstupu (T0). Čidlo na výstupu náleží k obsahu dodávky a bude instalováno za obtokem.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku TW1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí. Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- V počáteční fázi přípravy teplé vody budou čerpadla otopného okruhu odpojena tak dlouho, dokud teplota na výstupu tepelného čerpadla nebude větší, než teplota čidla TW1. Objemový průtok cirkuluje v tomto čase přes obtok. Následně přepne přepínací ventil VW1 na provoz teplé vody a čerpadla otopného okruhu budou znovu připojena. S touto funkcí se dosáhne efektivnějšího provozu tepelného čerpadla.

Provoz chlazení

- Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i – 12 T190 nelze použít pro chlazení.

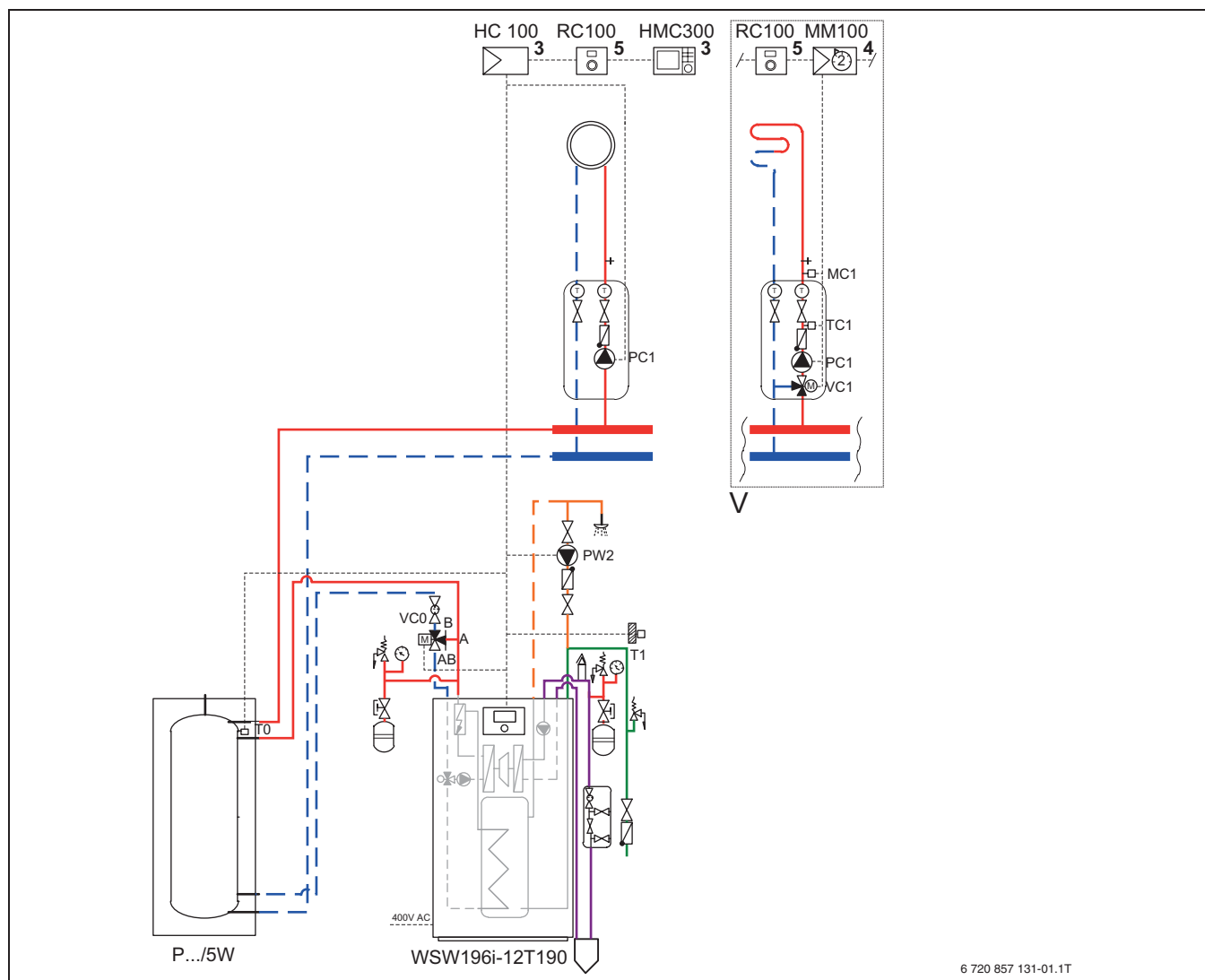
Čerpadlo vytápění

- Úsporná elektronická čerpadla mohou být napojena na obslužnou jednotku HC100 a MM100 bez oddělovacího relé. Maximální zatížení na reléovém výstupu 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Oběhové čerpadlo ve vnitřní jednotce před obtokem nebo oddělovacím akumulacím zásobníkem je řízeno přes signál 0-10 V.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu (PC1) je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 52 a N)
- Čerpadlo druhého otopného okruhu (PC1) je napojeno na směšovací modulu MM100 (na svorkách 63 a N)
- Cirkulační čerpadlo (PW2) je řízeno přes obslužnou jednotku HMC300 a je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 58 a N)

Schéma svorkovnice

- Čidla T0, T1, TW1 a MK2 jsou napojena na instalačním modulu HC100.
- Čidla TC1 a MC1 jsou napojena na směšovacím modulu MM100.

5.12 Monovalentní/ monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo WSW196i – 12 T190, akumulční zásobník a jeden nesměšovaný okruh



Obr. 77 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

- 3 Umístění: Ve stanici
- 4 Umístění: ve stanici nebo na stěně
- 5 Umístění: na stěně

Krátký popis

- Reverzibilní tepelné čerpadlo země/voda WSW196i-12 T pro vytápění
- Provedení s integrovaným zásobníkem TV
- Akumulační zásobník P.../5 S
- Obslužná jednotka HMC300
- Dálkové ovládání RC100
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Regulace tepelného čerpadla
 - Zásobník TV 190 l
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Bypass a 2x T-kus
 - Integrovaný IP modul
 - 2x Filtř pro otopný okruh a okruh solanky

- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Jeden nesměšovaný okruh
- Pomocí modulu okruhu Logamatic MM100 je možné řídit další směšovaný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří čidlo venkovní teploty a čidlo teploty na výstupu

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo.

V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Plnění a odvzdušnění zdroje a potrubí solanky.

- Naplnění a odvzdušnění potrubí solanky tepelného čerpadla směsí vody a solanky by mělo být provedeno pečlivě.
- Nemrznoucí směs by měla bezpečně pracovat alespoň do -15 °C.
- Schválená nemrznoucí směs je pouze na bázi monoethylenglykolu s inhibitory koroze.
- Nemrznoucí směs na bázi soli není schválená.
- Doporučujeme instalovat plnicí zařízení solanky, přes které bude zařízení plněno a odvzdušňováno.

Nastavení kódovacího vypínače

Kódování	Instalační modul	I/O-Modul
A	0	0
P	4	3

Tab. 39 Nastavení kódovacího vypínače

Ovládací jednotka

- Obslužná jednotka HMC300 je pevně zabudovaná ve vnitřní jednotce a nelze ji vyjmout.
- HMC300 je vhodný pro řízení jednoho nesměšovaného otopného okruhu a pro přípravu teplé vody. Přes směšovací modul MM100 může být řízen směšovaný otopný okruh. Obslužná jednotka a MM100 jsou spojeny vzájemně sběrníkovým kabelem.
- Na směšovacím modulu musí být provedeno adresování otopných okruhů.
- Obslužná jednotka HMC300 má integrované měření množství tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Každý otopný okruh může být vybaven prostorovým regulátorem RC100.
- K dalšímu vybavení obslužné jednotky HMC300 náleží internetové rozhraní (IP) a možnost inteligentního zvýšení spotřeby vlastní energie z vlastního fotovoltaického zařízení.

Provoz vytápění

- Pro oddělení okruhu zdroje a okruhu spotřebiče je instalován akumulární zásobník.
- Teplo pro otopný okruh 1 je regulováno přes směšovací ventil VC1 na nastavenou teplotu. Pro řízení směšovacího ventilu je nutné čidlo na výstupu TC1. Podlahový omezovač teploty MC1 lze instalovat navíc na ochranu podlahového vytápění. Omezovač teploty MC1 jako ochrana pro podlahové vytápění může být nainstalován dodatečně.
- Směšovací ventil, oběhové čerpadlo, čidlo teploty na výstupu a omezovač teploty druhého okruhu se připojí na modul otopného okruhu MM100.
- Pro řízení tepelného čerpadla je nutné čidlo na výstupu (T0). Čidlo na výstupu náleží k obsahu dodávky a instaluje se do akumulárního zásobníku.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotní čidlo zásobníku TW1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třístavový přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí. Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Přes přepínací ventil (VC0) bude výstup během přípravy teplé vody tak dlouho ve zkratu, dokud nebude teplota na výstupu tak vysoká, jako je teplota na čidle zásobníku TW1. Tímto opatřením se zabrání zchladnutí zásobníku teplé vody při startu tepelného čerpadla a dosáhne se zvýšení hospodárnosti.

Provoz chlazení

- Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i – 12 T190 nelze použít pro chlazení.

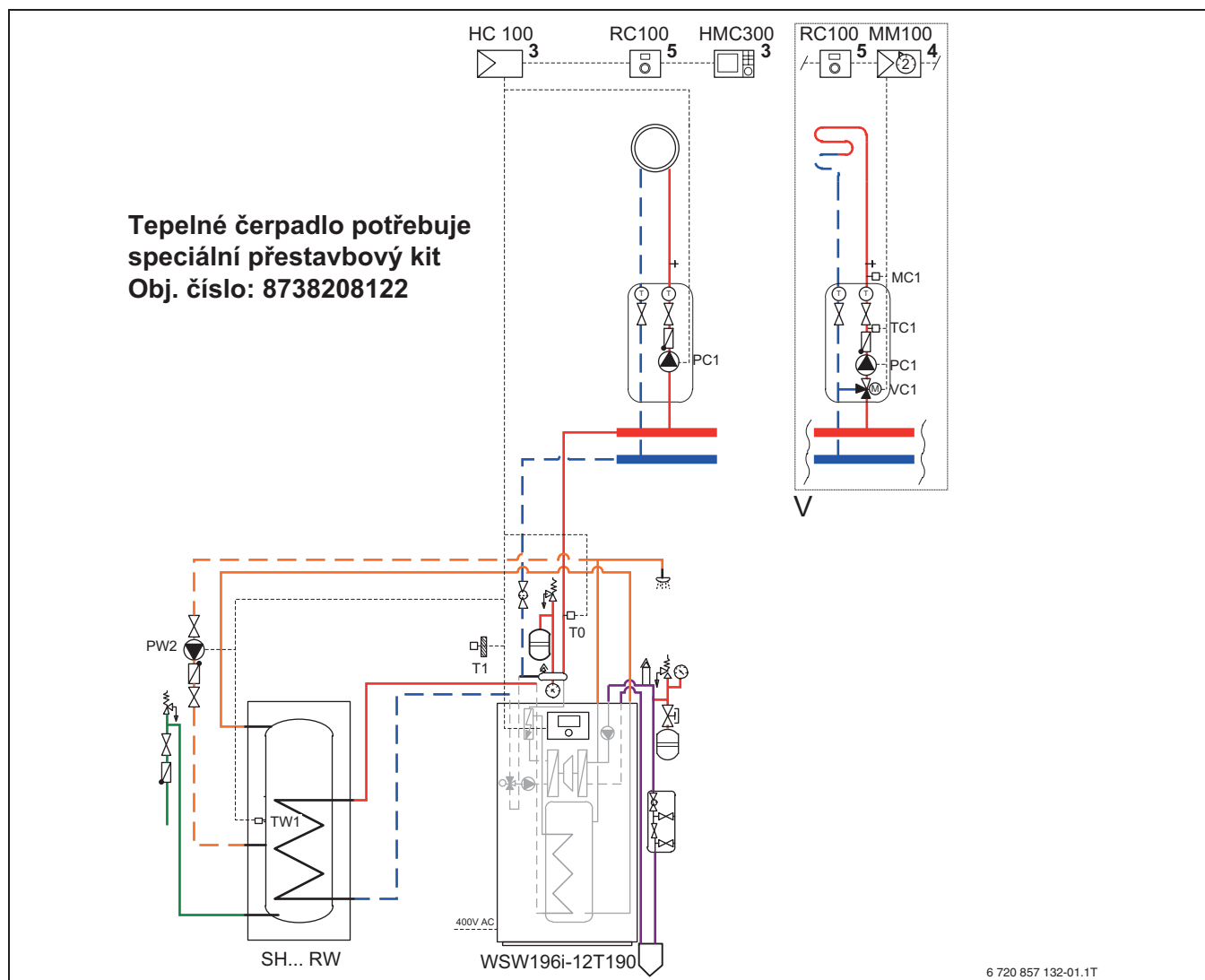
Čerpadlo vytápění

- Úsporná elektronická čerpadla mohou být napojena na obslužnou jednotku HC100 a MM100 bez oddělovacího relé. Maximální zatížení na reléovém výstupu 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Oběhové čerpadlo ve vnitřní jednotce před obtokem nebo oddělovacím akumulárním zásobníkem je řízeno přes signál 0-10 V.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu (PC1) je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 52 a N)
- Čerpadlo druhého otopného okruhu (PC1) je napojeno na směšovacím modulu MM100 (na svorkách 63 a N)
- Cirkulační čerpadlo (PW2) je řízeno přes obslužnou jednotku HMC300 a je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 58 a N)

Schéma svorkovnice

- Čidla T0, T1, TW1 a MK2 jsou napojena na instalačním modulu HC100.
- Čidla TC1 a MC1 jsou napojena na směšovacím modulu MM100.

5.13 Monovalentní/ monoenergetický provoz: Tepelné čerpadlo WSW196i – 12 T190, externí zásobník TV a jeden nesměšovaný okruh



Obr. 78 Schéma zapojení (zkratky → str. 67)

- 3 Umístění: Ve stanici
- 4 Umístění: ve stanici nebo na stěně
- 5 Umístění: na stěně

Krátký popis

- Reverzibilní tepelné čerpadlo země/voda WSW196i-12 T pro vytápění
- Provedení s integrovaným zásobníkem TV
- Externí zásobník TV
- Obslužná jednotka HMC300
- Dálkové ovládání RC100
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Regulace tepelného čerpadla
 - Zásobník TV 190 l
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektrický dotop (9 kW)
 - Bypass a 2x T-kus
 - Integrovaný IP modul
 - 2x Filtř pro otopný okruh a okruh solanky

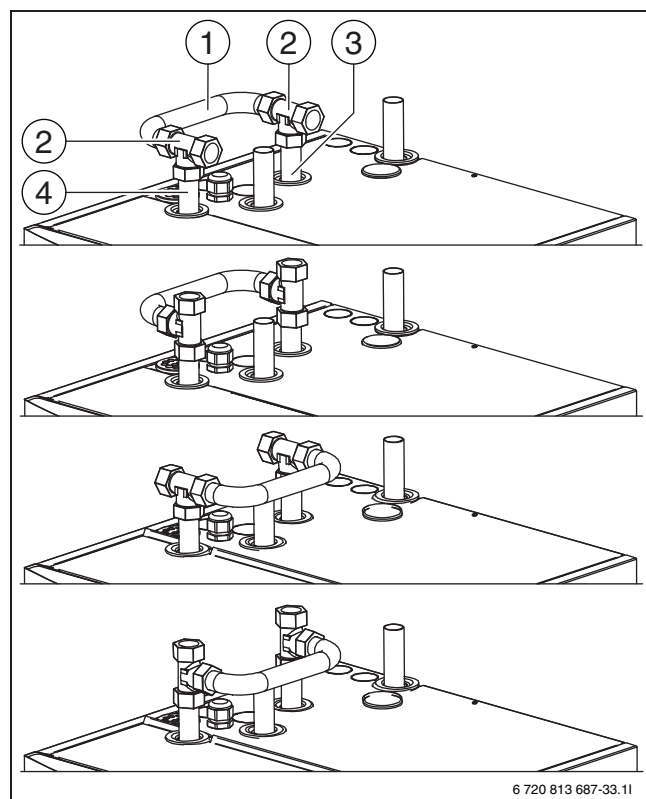
- Monovalentní a monoenergetický provoz
- Jeden nesměšovaný okruh
- Pomocí modulu okruhu Logamatic MM100 je možné řídit další směšovaný okruh
- K obsahu dodávky tepelného čerpadla patří čidlo venkovní teploty a čidlo teploty na výstupu

Speciální pokyny pro projektování

Tepelné čerpadlo

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.
- Nemrznoucí kapalina jako prostředek ochrany proti zamrznutí je povolena pouze etylenglykol s nebo bez inhibitory. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené. Ostatní prostředky jsou povoleny po upřesnění.
- Teplo se bude ve výparníku (výměníku tepla) v tepelném čerpadle přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň zařízení. Ve druhém výměníku tepla - kondenzátoru, bude získané teplo předáno topné vodě.

Montáž bypassu



Obr. 79 Montáž bypassu

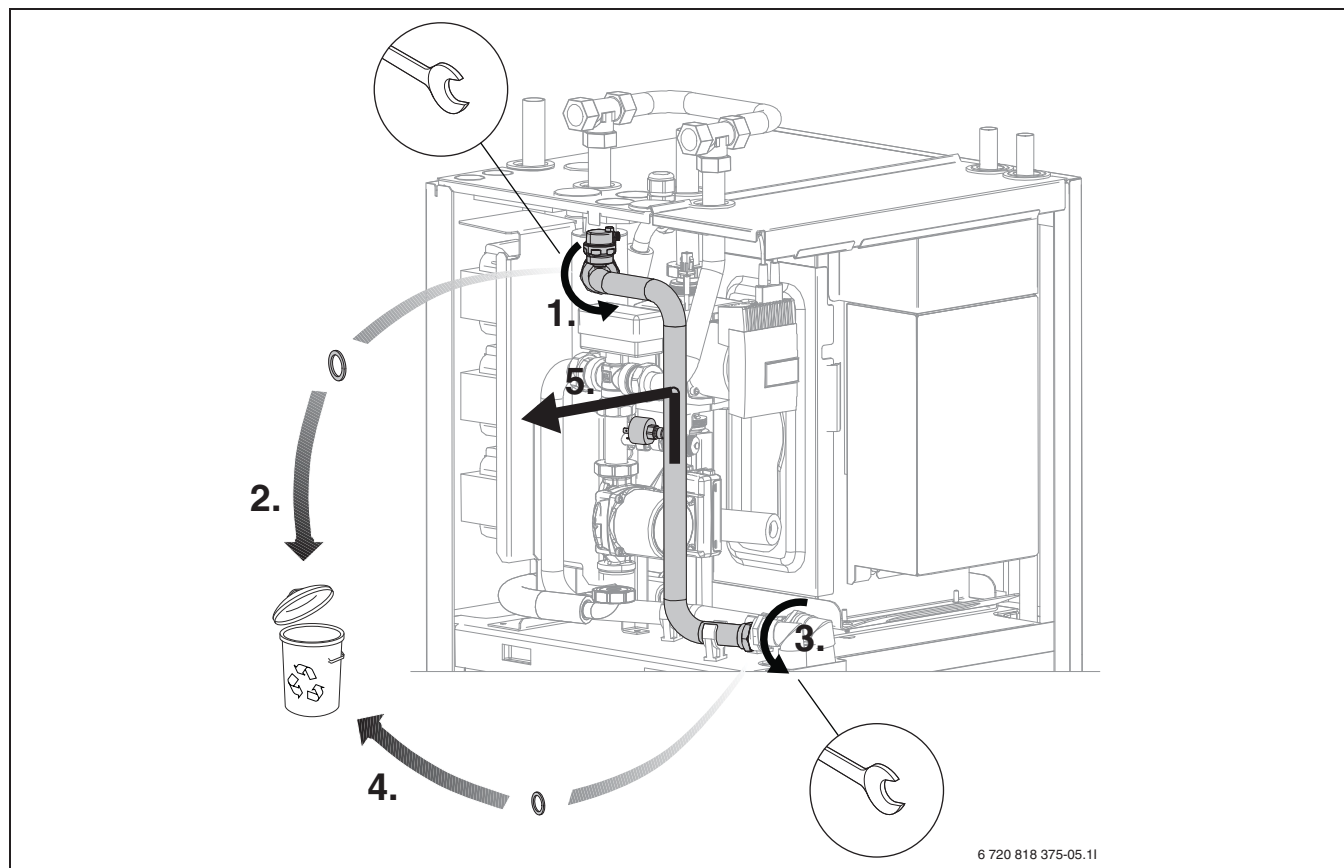
- 1 Potrubí bypassu
 - 2 T-kus
 - 3 Výstup vytápění
 - 4 Zpátečka vytápění
- Pokud bude tepelné čerpadlo namontováno bez akumulačního zásobníku, musí být instalován bypass, který je součástí dodávky
 - Objem zařízení musí mít definovanou velikost, aby se zabránilo cyklům start stop.
 - Vždy musí být definován minimální počet otopných těles nebo plocha podlahového vytápění.

- Je nutné instalovat dálkové ovládání v referenční místnosti (použijte návod k instalaci)
 - Vedení potrubí je variabilní (→ obr. 76).
- Plnění a odvzdušnění zdroje a potrubí solanky.
- Naplnění a odvzdušnění potrubí solanky tepelného čerpadla směsí vody a solanky by mělo být provedeno pečlivě.
 - Nemrznoucí směs by měla bezpečně pracovat alespoň do -15 °C.
 - Schválená nemrznoucí směs je pouze na bázi monoethylenglykolu s inhibitory koroze.
 - Nemrznoucí směs na bázi soli není schválená.
 - Doporučujeme instalovat plnicí zařízení solanky, přes které bude zařízení plněno a odvzdušňováno.

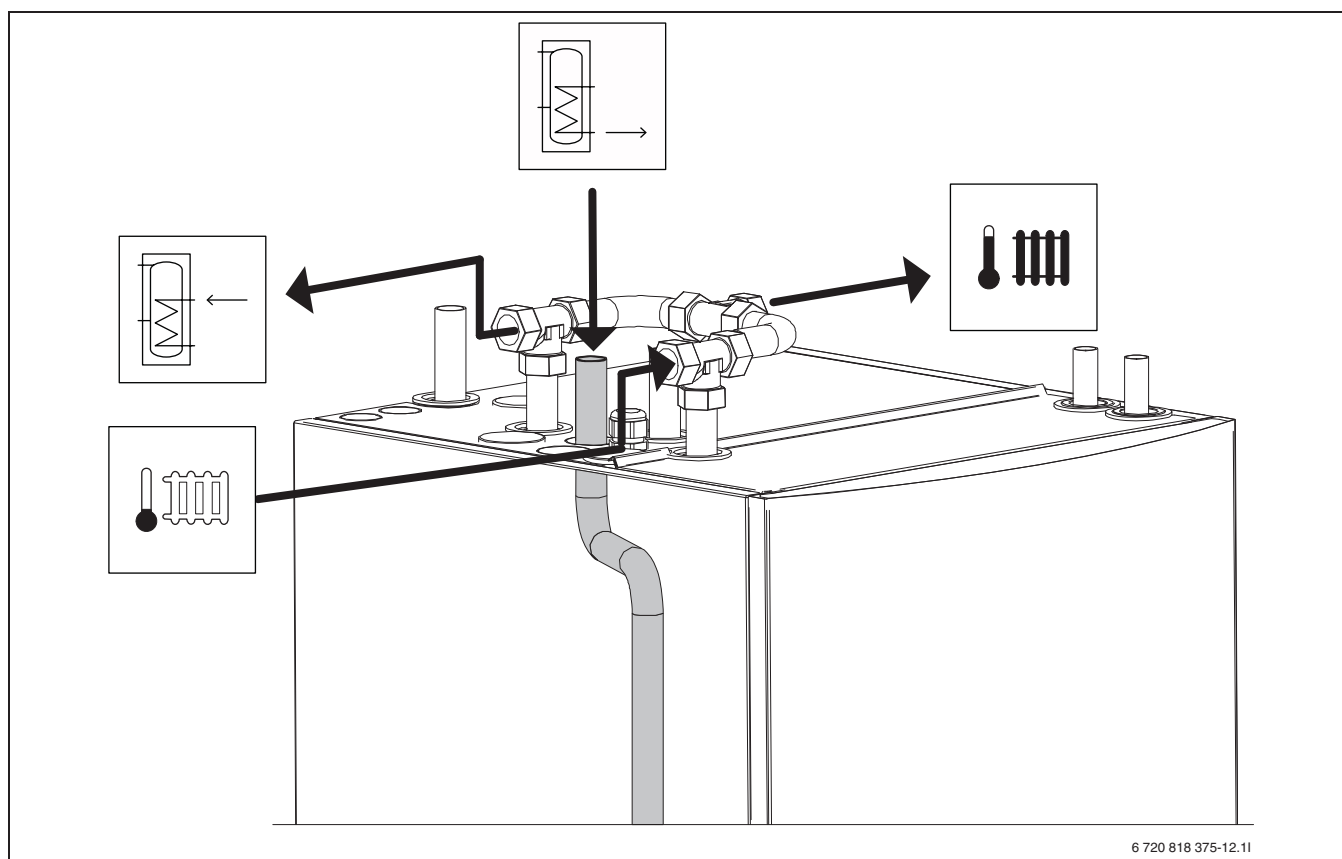
Připojení externího zásobníku TV

- Ke zvýšení objemu teplé vody a vyššímu komfortu je možné přes speciální se propojovací potrubí (→ příslušenství, tab. 41, str. 107) připojit externí zásobník TV k tepelnému čerpadlu WSW196i 12 T
- K tomu musí být vyměněno potrubí tepelného čerpadla za set propojovacího potrubí.

- Čidlo, které je připojeno na stávající potrubí, musí být zkratováno
- Aby bylo možné připojit set propojovacího potrubí, musí být z bypassu část potrubí odstraněna (→ obr. 80)
- Návod k instalaci setu propojovacího potrubí (→ obr. 81, str. 105)



Obr. 80 Odstranění části potrubí



Obr. 81 Set propojovacího potrubí

Nastavení kódovacího vypínače

Kódování	Instalační modul	I/O-Modul
A	0	0
P	4	3

Tab. 40 Nastavení kódovacího vypínače

Ovládací jednotka

- Obslužná jednotka HMC300 je pevně zabudovaná ve vnitřní jednotce a nelze ji vyjmout.
- HMC300 je vhodný pro řízení jednoho nesměšovaného otopného okruhu a pro přípravu teplé vody. Přes směšovací modul MM100 může být řízen směšovaný otopný okruh. Obslužná jednotka a MM100 jsou spojeny vzájemně sběrnicovým kabelem.
- Na směšovacím modulu musí být provedeno adresování otopných okruhů.
- Obslužná jednotka HMC300 má integrované měření množství tepla pro vytápění a teplou vodu.
- Každý otopný okruh může být vybaven prostorovým regulátorem RC100.
- K dalšímu vybavení obslužné jednotky HMC300 náleží internetové rozhraní (IP) a možnost inteligentního zvýšení spotřeby vlastní energie z vlastního fotovoltaického zařízení.

Provoz vytápění

- Pro oddělení okruhu zdroje a okruhu spotřebiče je součástí dodávky bypass. Bypass spojuje vzájemně výstup a zpátečku, aby se zajistil minimální objemový průtok při nízkém odběru v otopném okruhu. Alternativně lze také použít akumulaci zásobník.
- Požadavky na instalace s tepelnými čerpadly a systémy otopných soustav se výrazně liší. Není tedy stanoven obecný požadavek na minimální objem zařízení.
- Teplo pro otopný okruh 1 je regulováno přes směšovací ventil VC1 na nastavenou teplotu. Pro řízení směšovacího ventilu je nutné čidlo na výstupu TC1. Podlahový omezovač teploty MC1 lze instalovat navíc na ochranu podlahového vytápění. Omezovač teploty MC1 jako ochrana pro podlahové vytápění může být nainstalován dodatečně.
- Pro řízení tepelného čerpadla je nutné čidlo na výstupu (T0). Čidlo na výstupu náleží k obsahu dodávky a bude instalováno za obtokem.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku TW1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne se integrovaný třícestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí. Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- V počáteční fázi přípravy teplé vody budou čerpadla otopného okruhu odpojena tak dlouho, dokud teplota na výstupu tepelného čerpadla nebude větší, než teplota čidla TW1. Objemový průtok cirkuluje v tomto čase přes obtok. Následně přepne přepínací ventil VW1 na provoz teplé vody a čerpadla otopného okruhu budou znovu připojena. S touto funkcí se dosáhne efektivnějšího provozu tepelného čerpadla.

Provoz chlazení

- Tepelné čerpadlo Logatherm WSW196i – 12 T190 nelze použít pro chlazení.

Čerpadlo vytápění

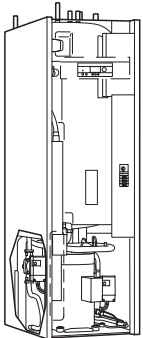
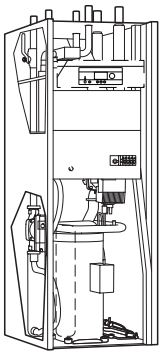
- Úsporná elektronická čerpadla mohou být napojena na obslužnou jednotku HC100 a MM100 bez oddělovacího relé. Maximální zatížení na reléovém výstupu 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Oběhové čerpadlo ve vnitřní jednotce před obtokem nebo oddělovacím akumulacím zásobníkem je řízeno přes signál 0-10 V.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu (PC1) je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 52 a N)
- Čerpadlo druhého otopného okruhu (PC1) je napojeno na směšovacím modulu MM100 (na svorkách 63 a N)
- Cirkulační čerpadlo (PW2) je řízeno přes obslužnou jednotku HMC300 a je napojeno na instalačním modulu HC100 (na svorkách 58 a N)

Schéma svorkovnice

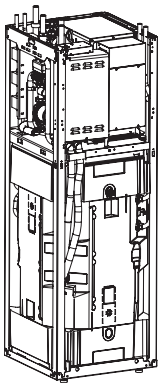
- Čidla T0, T1, TW1 a MK2 jsou napojena na instalačním modulu HC100.
- Čidla TC1 a MC1 jsou napojena na směšovacím modulu MM100.

6 Komponenty systému s tepelnými čerpadly

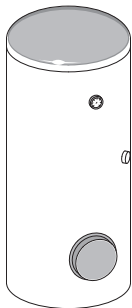
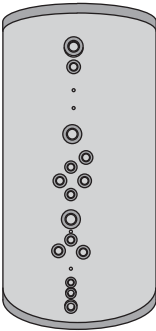
6.1 Přehled

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Zdroj tepla			
Země		- Zemní plošné kolektory pro podpovrchové teplo - Hloubka pokládky 1,20 m ... 1,50 m	→ str. 9 → str. 45 a násl. → str. 51 a násl.
		- Zemní sondy pro geotermální teplo - Hloubka do 150 m	→ str. 9 → str. 45 a násl. → str. 51 a násl.
Spodní voda		Studna	→ str. 10
Další systémy		Zemní koše, příkopové kolektory, energetické piloty, spirálové kolektory	→ str. 58
Tepelné čerpadlo			
Logatherm WPS 6/8/10 K-1		- Vytápění a příprava teplé vody v rodinných domech - Integrovaný zásobník teplé vody z nerez oceli - Integrovaná úsporná elektronická čerpadla - Integrované měření množství tepla	→ str. 14 a násl.
Logatherm WPS 6/8/10/13/17-1		- Vytápění a příprava teplé vody v rodinných domech - Externí zásobník teplé vody - Integrovaná úsporná elektronická čerpadla - Integrované měření množství tepla	→ str. 29 a násl.

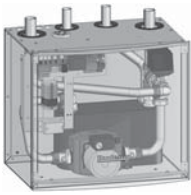
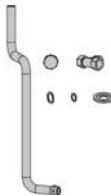
Tab. 41 Přehled komponent systému s tepelnými čerpadly

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Logatherm WSW196i-12 T		- Pro jedno a dvougenerační rodinné domy - Integrovaný nerezový zásobník teplé vody o objemu 190 l - Integrované čerpadlo solanky a vytápění, přepínací ventil a elektrický kotel - Dodáváno s integrovaným IP modulem	→ str. 21 a násl.
Příslušenství			
Plnicí zařízení DN 25		- Doporučené příslušenství - K plnění a proplachu solankového okruhu, vč. izolace - S uzavíracími kohouty a filtrem nečistot (šířka oček 0,6 mm) - Pro WPS6/8 K-1, WPS6/8-1 a WSW196-12 T	→ str. 156
Plnicí zařízení DN 32		- Doporučené příslušenství - K plnění a proplachu solankového okruhu, vč. izolace - S uzavíracími kohouty a filtrem nečistot (šířka oček 0,6 mm) - Pro WPS10 K-1 a WPS 10/13/17-1	→ str. 156
Odvzdušňovač solanky DN 25		- Doporučené příslušenství - Pro zachycení mikrobublin, které jsou odváděny přes ventil - Přechod s plochým těsněním - Pro WPS 6/8 K-1, WPS 6/8-1 a WSW196i-12 T	→ str. 156
Odvzdušňovač solanky DN 32		- Doporučené příslušenství - Pro zachycení mikrobublin, které jsou odváděny přes ventil - Přechod s plochým těsněním - Pro WPS 10 K-1 a WPS 10/13/17-1	→ str. 156

Tab. 41 Přehled komponent systému s tepelnými čerpadly

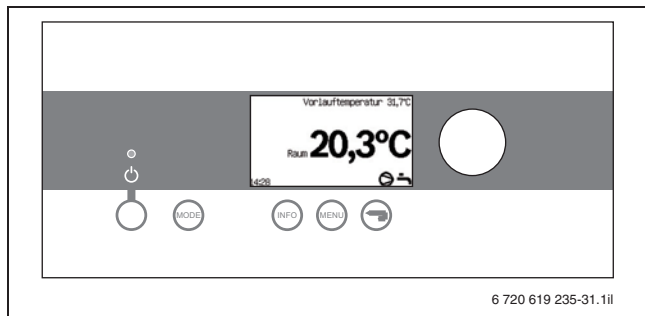
Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Zásobník Zásobník teplé vody SH 290 RS, SH370 RS a SH 450 RS		Vhodné pro tepelná čerpadla Buderus	→ str. 137 a násl.
Bivalentní zásobník TV SMH390.1 ES SMH490.1 ES		Vhodné pro tepelná čerpadla Buderus	→ str. 141 a násl.
Akumulace P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W		Vhodné pro tepelná čerpadla Buderus	→ str. 144 a násl.
Kombinovaný zásobník KNW 600 EW/2 KNW 830 EW/2		Vhodné pro tepelná čerpadla Buderus	→ str. 148 a násl.
Příslušenství			

Tab. 41 Přehled komponent systému s tepelnými čerpadly

Označení	Zobrazení	Popis	Další informace
Rychlomontážní systémy otopné soustavy		Rychlomontážní systém kombinovatelný s rozdělovačem otopných okruhů	→ str. 151 a násl.
Stanice pasivního chlazení PKSt-1 (Dostupné od 4Q/2020)		- Pro pasivní chlazení bez provozu kompresoru ve spojení s podlahovým vytápěním - Současná příprava teplé vody	→ str. 153 a násl.
Pojistná skupina a expanzní nádoba		Pojistná skupina	→ str. 155
Plnicí stanice solanky		Proplachovací a plnicí jednotka pro okruh solanky	→ str. 155
Pojistná skupina		- Pojistná skupina pro okruh solanky - Pro nemrznoucí kapalinu na bázi glykolu	→ str. 156
Multimodul HHM17-1 pro Logatherm WPS 6 K-1 ... WPS 10 K-1 a WWPS 6-1 ... WPS 17-1		- Modul pro regulaci přidavného otopného směšovacího okruhu - Pro bivalentní napojení kotle - Nutné pro zpracování signálu 0-10 V - Pro napojení směšovaného okruhu pro chlazení jsou nutné 2 multimoduly	→ str. 157 a násl.
Příslušenství pro WSW196i-12 T			
Propojovací potrubí pro externí zásobník teplé vody		- Pro připojení jednoho externího zásobníku TV SH...RS - Rozšiřuje dostupný objem TV	→ str. 171

Tab. 41 Přehled komponent systému s tepelnými čerpadly

6.2 Regulace tepelných čerpadel WPS...-1 a WPS...K-1



Obr. 82 Regulace tepelného čerpadla HMC10-1/HMC10

Tepelná čerpadla jsou vybavena mikroprocesorovým regulačním přístrojem Logamatic HMC10-1. Regulační přístroj je vybavený LCD displejem s čitelným textem a jedním otočným knoflíkem pro navigaci v menu.

Pro obsluhu slouží následující roviny:

- 1 rovina obsluhy pro konečného zákazníka
- 1 rovina obsluhy pro servisního technika

Možné způsoby otopných soustav

Software, který je integrován v regulaci TČ nabízí mnoho možností řízení celé otopné soustavy. Mohou být připojeny a regulovány různé komponenty tak, že jsou možná následující řešení:

- otopné soustavy s nesměšovaným okruhem
- otopné soustavy s nesměšovaným okruhem a externím zásobníkem teplé vody
- otopné soustavy se směšovaným a nesměšovaným okruhem
- otopné soustavy se směšovaným a nesměšovaným okruhem a také s externím zásobníkem teplé vody
- bivalentní otopné soustavy s dodatečným zdrojem tepla, nesměšovaným otopným okruhem a externím zásobníkem teplé vody
- u bivalentních zařízení v kombinaci s WPS ..-1 je pro řízení kotle nutný Multimodul HHM17-1.
- otopné soustavy s kaskádovým spínáním dvou tepelných čerpadel, směšovaným a nesměšovaným otopným okruhem a externím zásobníkem teplé vody



V základním hydraulickém zapojení je vždy požadován akumulční zásobník.

Externí teplotní čidla

K regulaci mohou být připojena následující externí teplotní čidla:

- E11.TT: čidlo prostorové teploty HK1
- E10.T2 (FA): čidlo venkovní teploty
- E41.T3 (FW): teplotní čidlo TV
- E11.T1 (FV): čidlo teploty na výstupu
- E12.T1: čidlo teploty prostoru HK2



V tabulce 42 jsou uvedena teplotní čidla, která mohou být použita s tepelným čerpadlem.

Tepelné čerpadlo Logatherm	WPS .. K-1	WPS .. -1
E11.TT	+	+
E10.T2	●	●
E41.T3	–1)	●
E11.T1	+	+
E12.T1	+	+

Tab. 42 Použitelná externí čidla teploty

- 1) E41.T3: Teplotní čidlo pro teplou vodu (interní) namontováno ve výrobě

- použití nutné
- + použití možné
- použití není možné

Externí čerpadlo vytápění

Jako čerpadlo otopného okruhu E12.G1 pro druhý směšovaný otopný okruh může být použité čerpadlo ze strany stavby.

Bude-li externím čerpadlem otopného okruhu zajišťováno podlahové vytápění, musí být instalovaný pojistný bezpečnostní termostat, který odepne čerpadlo v okamžiku, kdy dojde k překročení maximální teploty otopné vody do podlahového vytápění.

Směšovač pro směšovaný otopný okruh

V soustavách se směšovaným otopným okruhem může být ze strany stavby instalován a napojen motorem řízený směšovač E12.Q11.

Pro optimální regulaci směšovaného otopného okruhu musí být doba běhu směšovače ≥ 2 minuty.

Pro směšovaný otopný okruh může být použita rychlomontážní čerpadlová skupina s integrovaným směšovacím ventilem nebo samostatně řízený pohon směšovacího ventilu.

Otopná soustava se standardně skládá z jednoho nebo dvou okruhů, ale pomocí příslušenství může být rozšířena o 2 další okruhy.

Otopné okruhy

- **Okruh 1:** Ovládání prvního okruhu patří k základnímu vybavení regulace. Okruh je řízen buď pomocí čidla teploty na výstupu, nebo v kombinaci s prostorovým termostatem.
- **Okruh 2 (směšovaný):** Ovládání druhého otopného okruhu patří také k základnímu vybavení regulace a musí zde být směšovací ventil, oběhové čerpadlo okruhu a čidlo teploty na výstupu, eventuálně dodatečně prostorový termostat.
- **Okruh 3...4 (směšovaný):** Ovládání těchto dvou dalších okruhů je možné pomocí příslušenství. K tomu musí být každý okruh vybaven multimodulem, směšovacím ventilem, oběhovým čerpadlem okruhu, popř. prostorovým termostatem.



Okruh 2 musí být použit výhradně pro vytápění, nikoliv pro chlazení.



Okruhy 2...4 nesmějí mít vyšší teplotu, než má okruh 1. Proto není možné kombinovat podlahové vytápění okruhu 1 s otopnými tělesy jiných okruhů

Sumární porucha

Sumární porucha hlásí poruchy, které mohou nastat u připojeného čidla.

Pro připojení sběrného alarmu slouží svorky ALARM-LED nebo SUMM-ALARM na kartě čidel. Výstup ALARM-LED dává 5 V, 20 mA pro připojení odpovídajícího Alarm světla. SUMM-ALARM výstup má bezpotencialový kontakt s max. 24 V, 100 mA. Pokud dojde k aktivaci sběrného alarmu, dojde k sepnutí odpovídajícího kontaktu na kartě čidel.

Protokol poruch

Protokol poruch dokumentuje všechna poruchová hlášení regulace. Protokol poruch může být zobrazen na displeji při odstraňování poruchy nebo při pravidelné zkoušce funkce. Tak mohou být funkce tepelného čerpadla přezkoušeny i po dlouhé době a zároveň je možné zjistit příčinu poruchy v časových souvislostech.

Automatický nový start

Pokud se chybové hlášení regulace nevztahuje na části, které jsou významné, dojde v momentu, kdy je odstraněna příčina, k automatickému obnovení provozu tepelného čerpadla. Tímto způsobem může vytápění dále pokračovat i při malých poruchách.

Regulace vytápění

- **Čidlo venkovní teploty:** Čidlo teploty se instaluje na obvodovou venkovní stěnu domu. Čidlo venkovní teploty hlásí regulaci aktuální venkovní teplotu. Dle venkovní teploty regulace automaticky přizpůsobuje teplotu prostoru. Zákazník může v regulaci nastavit teplotu na výstupu pro vytápění v závislosti na venkovní teplotě pomocí změny v nastavení venkovní teploty.
- **Čidlo venkovní teploty a prostorový termostat:** V případě, že je instalováno čidlo venkovní teploty a prostorový termostat, musí být prostorová regulace umístěna v referenční místnosti. Na každý další směšovaný okruh může být také připojena prostorová regulace. Prostorová regulace je připojena na tepelné čerpadlo a hlásí regulaci aktuální teplotu prostoru. Tento signál ovlivňuje teplotu na výstupu. Pokud prostorová regulace naměří vyšší teplotu, než je nastavená, teplota na výstupu klesne. Prostorovou regulaci doporučujeme, pokud mimo venkovní teploty není vnitřní teplota v dome ovlivněna dalšími faktory, např. krbem, konvektory, přímým osluněním, atd.

Časové programy vytápění

- **Programy:** Regulace disponuje čtyřmi pevně nastavenými a dvěma nastavitelnými časovými programy (den/ čas)
- **Dovolená:** Regulace disponuje funkcí „Dovolená“, která po určité době udržuje teplotu v prostoru na nižším nebo vyšším stupni. Program může přerušit ohřev teplé vody.
- **Externí regulace:** Regulace může být řízena externě. To znamená, že předvolené funkce budou provedeny, jakmile regulace obdrží vstupní signál.

Provozní režimy

- **S elektrickým dotopem:** Tepelné čerpadlo je dimenzováno tak, že jeho výkon je nižší než potřeba domu. Jakmile tepelné čerpadlo svým výkonem nestačí, spolu s elektrickým dotopem tuto potřebu pokryje. Dotop je zapnutý také během zvláštního ohřevu teplé vody, termické dezinfekce nebo provozu alarmu, a když je při nízkých teplotách tepelné čerpadlo odpojeno.
- **Dotop se směšovacím ventilem (příslušenství):** Dodatečný zdroj tepla (plynový nebo olejový kotel) pracuje při provozu současně s tepelným čerpadlem a běží mimo jiné i při provozu alarmu. Při zvláštním ohřevu teplé vody a termické dezinfekci je nutné, aby byl v zásobníku instalovaný elektrický dotop.



Pro dodatečný zdroj tepla se směšovacím ventilem je nutné použít multimodul HHM17-1 (příslušenství).

Funkce regulace

- **Provoz vytápění tepelného čerpadla**

Funkce zařízení během provozu vytápění jsou regulovány a monitorovány v závislosti na venkovní teplotě.

- **Provoz vytápění okruhu 1**

Patří ke standardnímu vybavení regulace pro jeden nesměšovací otopný okruh

- **Provoz vytápění okruhu 2**

Patří ke standardnímu vybavení regulace pro jeden směšovací otopný okruh

- **Provoz vytápění okruhu 3... 4**

Řízení dalších dvou okruhů je možné pomocí příslušenství

- **Časový program**

Regulace disponuje čtyřmi pevně nastavenými a dvěma nastavitelnými časovými programy pro otopné okruhy s denním programem

- **Provoz vytápění s dotopem**

Pokud tepelné čerpadlo není dimenzováno tak, aby pokrylo tepelnou ztrátu, tak zbytek pokryje další zdroj tepla v paralelně bivalentním provozu. Může se k tomu použít elektrický dotop, stejně jako dodatečný zdroj tepla (plynový nebo olejový kotel), který je do otopné soustavy zapojen přes směšovací ventil. (je nutné použít multimodul HHM17-1 jako příslušenství)

- **Provoz ohřevu TV s dotopem**

Při zvýšeném požadavku na ohřev TV a termické dezinfekci se při bivalentním provozu se směšovacím ventilem zapne elektrický dotop.

- **Termická dezinfekce**

Při termické dezinfekci se zvýší teplota teplé vody v nastaveném časovém období na 65 °C, aby došlo ke zničení bakterií. Pro tuto funkci je nutné, aby byl k dispozici elektrický dotop v zásobníku teplé vody, pokud je soustava provozována se dvěma zdroji tepla.

- **Zvláštní ohřev TV**

Během určitého časového období musí být připraveno velké množství teplé vody, nejprve pomocí tepelného čerpadla a poté se připojí elektrický dotop. Po skončení ohřevu v nastaveném časovém období se tepelné čerpadlo přepne zpět do normálního provozu.

- **Externí regulace**

Přes externí vstupní signál mohou být převzaty funkce regulace a ovládání. Pro externí ovládání přes signál 0 ... 10 V je nutné použít modul HHM17-1 (příslušenství). 1 V přitom odpovídá 10 °C, 10 V odpovídá 80 °C (lineární funkce).

- **Program „Dovolená“**

Touto funkcí může být tepelné čerpadlo provozováno ve spouštěcím režimu. Požadované teploty se dají nastavit v Menu.

- **Program „Večírek“**

V provozu Večírek se program probíhající podle teploty prostoru na nastavenou dobu přeruší, aby se zabránilo poklesům teplot.

- **Funkce alarmu a oznámení**

Díky funkci alarmu je zajištěna bezpečnost tepelného čerpadla. Pokud je odpojeno tepelné čerpadlo, funkce může např. aktivovat elektrický dotop.

- **Bazénová regulace**

S multimodul HHM17-1 (příslušenství) je možné řídit bazén

- **Chlazení**

S pasivní chladicí stanicí PKSt-1 (příslušenství) je možné pasivně chladit.

Přehled možností připojení s integrovanou regulací a příslušenstvím:

Kombi-nace	Zařízení s ...					
	Otopný okruh 1 a 2 ¹⁾ (v základu s HMC10-1)	Otopný okruh 3 směšovaný	Otopný okruh 4 směšovaný	Chlazení (otopný okruh směšovaný, chlazený)	Bazén	Bivalentní modul
1	+	+	+	+	–	–
2	+	+	+	–	+	–
3	+	+	+	–	–	–
4	+	+	+	–	–	+
5	+ ²⁾	+ ²⁾	–	+ ²⁾	+ ²⁾	–
6	+	+	–	+	–	–
7	+	+	–	+	–	+
8	+	+	–	–	+	–
9	+	+	–	–	+	+
10	+	+	–	–	–	+
11	+	–	–	–	–	+
12	+	–	–	–	+	+
13	+	–	–	–	+	–

Tab. 43 Přehled možností připojení s integrovanou regulací a příslušenstvím;
+ možná ..., – není možná ...

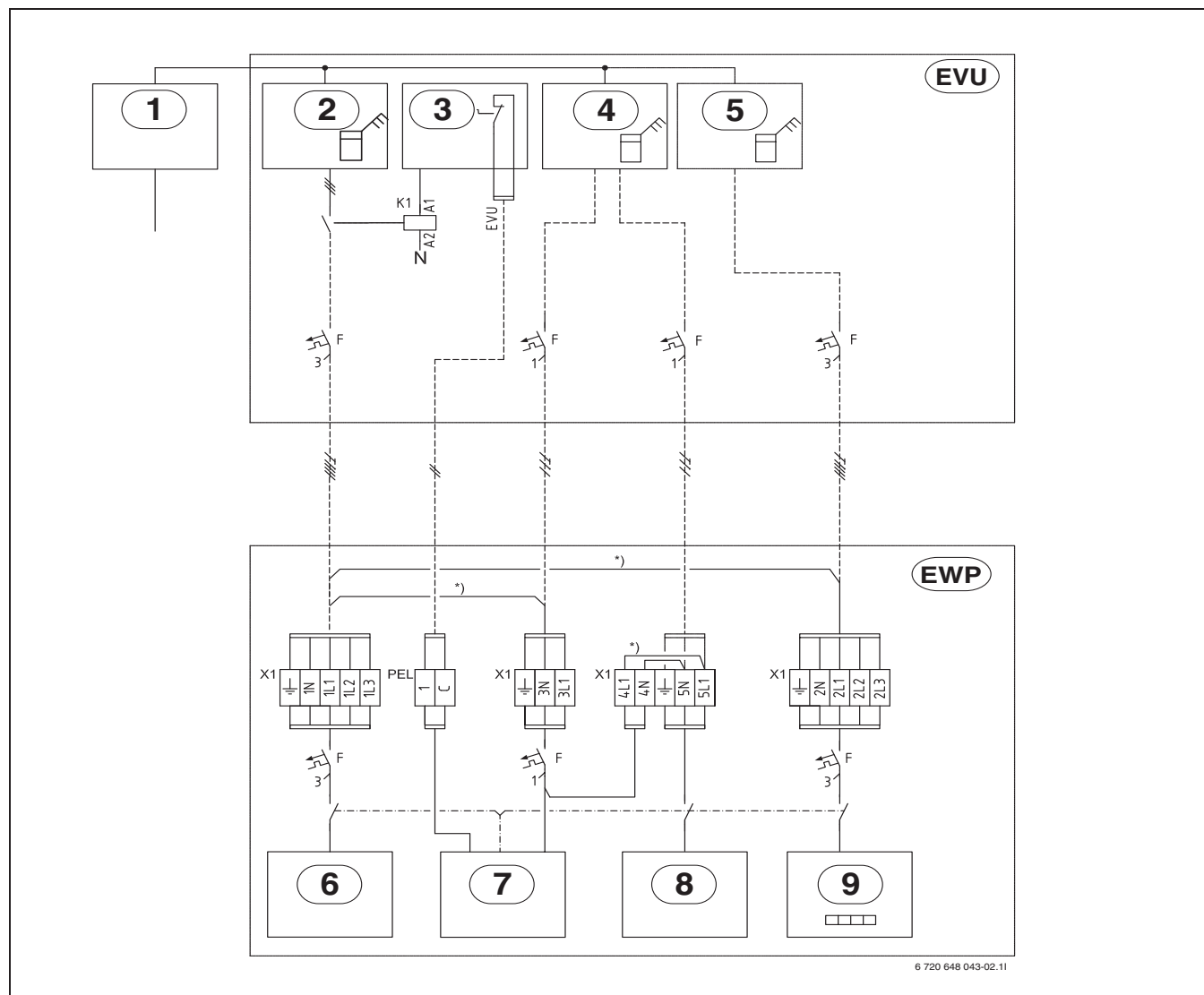
- 1) Řízení okruhu 1 (nesměšovaný) a okruhu 2 (směšovaný, ne pro chlazení) je základem integrované regulace v tepelném čerpadle HMC10-1.
- 2) Možné pouze s odděleným systémem vytápění/chlazení.

6.3 Externí zapojení (WPS...-1 a WPS... K-1)



Podrobné informace k elektrickému připojení tepelného čerpadla najdete v instalačním návodu.

Přehled připojení elektrické rozvodné skříně a tepelného čerpadla



Obr. 83 Přehled připojení elektrické rozvodné skříně a tepelného čerpadla

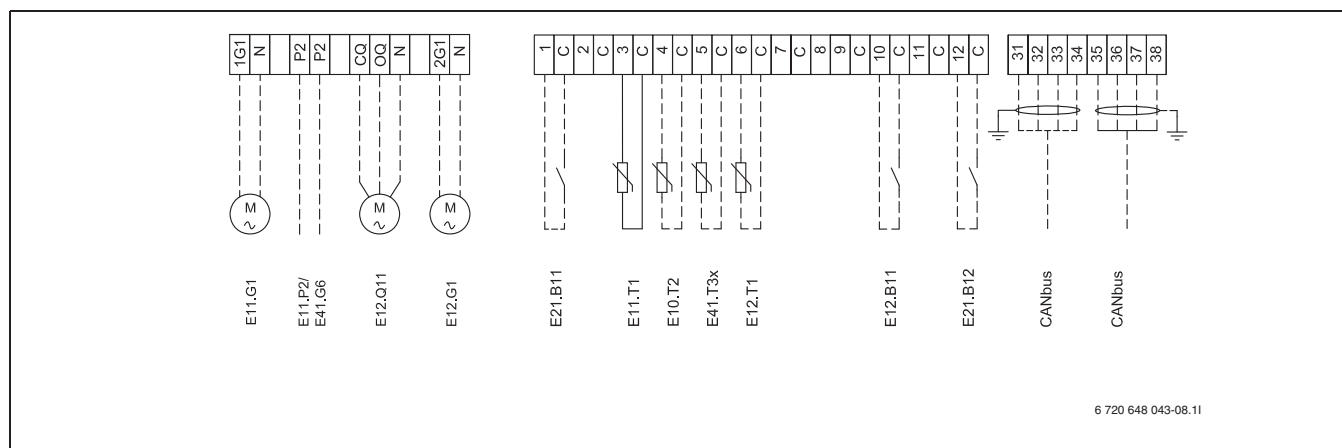
Plná čára = připojeno z výroby

Čárkovaná čára = připojeno při instalaci:

- 1 Napájení el. proudem elektrické rozvodné skříně
- 2 Elektroměr tepelného čerpadla, nízký tarif
- 3 Relé tarifu EVU (HDO)
- 4 Elektroměr pro budovu, 1fázový normální tarif
- 5 Elektroměr pro budovu, 3fázový normální tarif
- 6 Kompresor
- 7 Čerpadlo vytápění primár G2, regulátor, EVU (HDO)
- 8 Čerpadlo solanky G3
- 9 Elektrický dotop
- EVU Elektrická rozvodná skříň
- EWP Tepelné čerpadlo

*) Můstek, který se při samostatném napájení el. proudem odstraní

Externí připojení na regulaci tepelného čerpadla



Obr. 84 Externí připojení na regulaci tepelného čerpadla

Plná čára = vždy připojeno**Čárkovaná čára = příslušenství, alternativa:**

- E11.G1 Čerpadlo otopného okruhu 1
- E11.P2 Souhrnný alarm
- E41.G6 Cirkulační čerpadlo teplé vody
- E12.Q11 Směšovací ventil okruhu 2
- E12.G1 Oběhové čerpadlo okruhu 2
- B11 Externí vstup 1
- E11.T1 Výstup okruhu 1
- E10.T2 Čidlo venkovní teploty
- E41.T3 Teplá voda
- E12.T1 Výstup okruhu 2
- E12.B11 Externí vstup okruhu 2
- B12 Externí vstup 2

6.4 Další komponenty pro tepelná čerpadla

6.4.1 Dálkové ovládání a kontrola s aplikací Buderus MyDevice

Ve spojení s chytrým telefonem a modulem Logamatic KM200 přes internet je možné funkce tepelného čerpadla rozšířit o následující:

- Změna nastavené pokojové teploty
- Pohodlné, intuitivní změna nastaveného času programu vytápění
- Grafické oznámení průběhu teplot vnitřních a venkovních

6.4.2 Čidlo teploty



Obr. 85 Čidlo teploty na výstupu

Podle typu a podle druhu otopné soustavy je tepelné čerpadlo vybaveno různými typy teplotních čidel (→ tab. 44 a tab. 45).

Teploty, které zjistí teplotní čidlo, slouží pro regulaci otopné soustavy a pro kontrolu tepelného čerpadla. Pokud

budou teploty v nepřipustné oblasti, dojde k odpojení čerpadla. Na displeji se rozsvítí poruchové hlášení. Jakmile se teplota vrátí do přípustné oblasti, dojde automaticky k připojení čerpadla. (To neplatí, pokud bylo poruchové hlášení vyvoláno čidlem T6).

Prostorové teplotní čidlo E11.TT zjišťuje teplotu zpátečky, která je brána jako řídicí veličina pro provoz tepelného čerpadla.



Jaká čidla jsou součástí dodávky, najdete ve výpisu pro jednotlivá tepelná čerpadla.

Interní teplotní čidla

T3	Čidlo teploty teplé vody
T6	Čidlo teploty kompresoru
T8	Čidlo teploty výstupu vytápění
T9	Čidlo teploty zpátečky vytápění
T10	Čidlo teploty vstupu solanky
T11	Čidlo teploty výstupu solanky

Tab. 44 Interní teplotní čidla

Externí teplotní čidla

E11.TT	Prostorové čidlo teploty HK1
E10.T2	Čidlo venkovní teploty
E41.T3	Čidlo teploty teplé vody
E11.T1	Čidlo teploty na výstupu

Tab. 45 Externí teplotní čidla

Teplota [°C]	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
Odpor [kΩ]	154,300	111,700	81,700	60,400	45,100	33,950	25,800	19,770	15,280

Tab. 46 Hodnoty odporů teplotního čidla

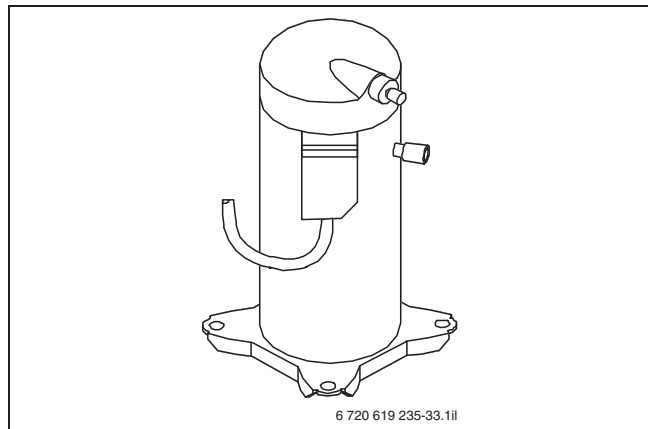
Teplota [°C]	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Odpor [kΩ]	11,900	9,330	7,370	5,870	4,700	3,790	3,070	2,510	2,055

Tab. 47 Hodnoty odporů teplotního čidla

Teplota [°C]	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Odpor [kΩ]	1,696	1,405	1,170	0,980	0,824	0,696	0,590	0,503	0,430

Tab. 48 Hodnoty odporů teplotního čidla

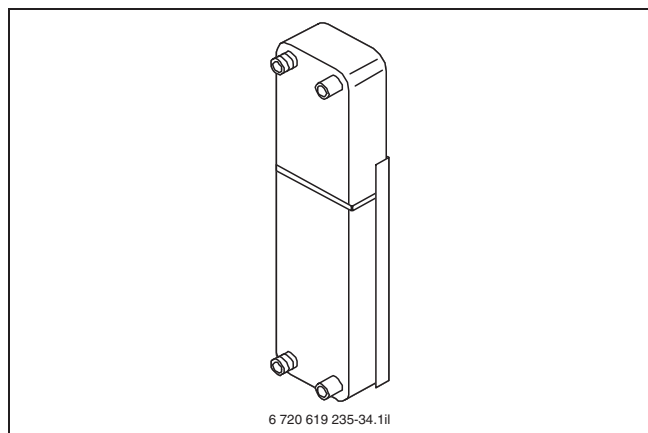
6.4.3 Kompresor



Obr. 86 Kompresor

Kompresor slouží k tomu, že stlačí plynné chladivo, a tím stoupne jeho teplota. Při výstupní teplotě 35 °C je chladivo stlačeno na 23,5 bar. Tím dojde ke zvýšení teploty chladiva z přibližně 0 °C na cca 88 °C. Tepelná čerpadla Buderus jsou vybavena kompresory s technologií Scroll. Tyto kompresory mají vysoký stupeň účinnosti a zaručují relativně tichý provoz. Jako protihluková ochrana kompresoru slouží izolační kryt. Kompresor je instalovaný na pružně uložené základní desce, která zaručuje dobré oddělení proti přenosu vibrací.

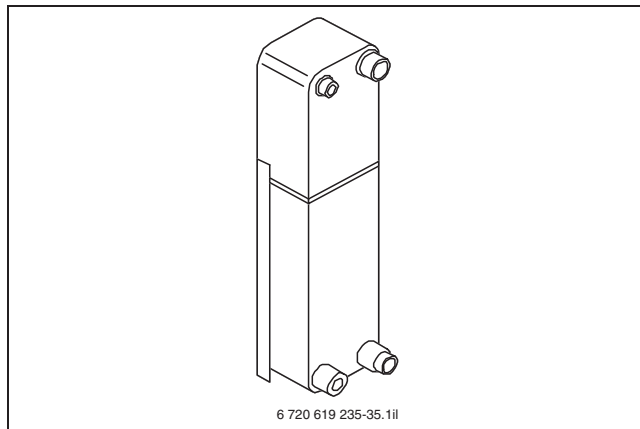
6.4.4 Kondenzátor



Obr. 87 Kondenzátor

V kondenzátoru zkapalňuje plynné chladivo a předává své teplo přes výměník do otopné vody. Chladivo opouští kondenzátor v kapalném skupenství.

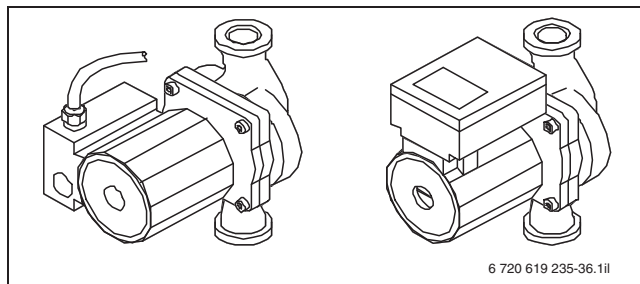
6.4.5 Výparník



Obr. 88 Výparník

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

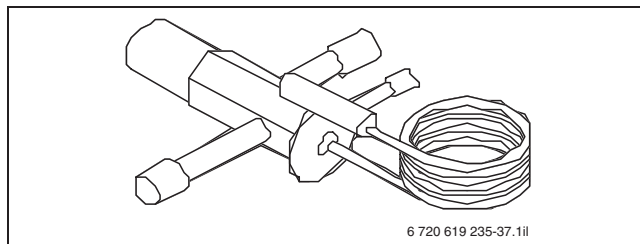
6.4.6 Oběhová čerpadla



Obr. 89 Oběhová čerpadla

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

6.4.7 Expanzní ventil



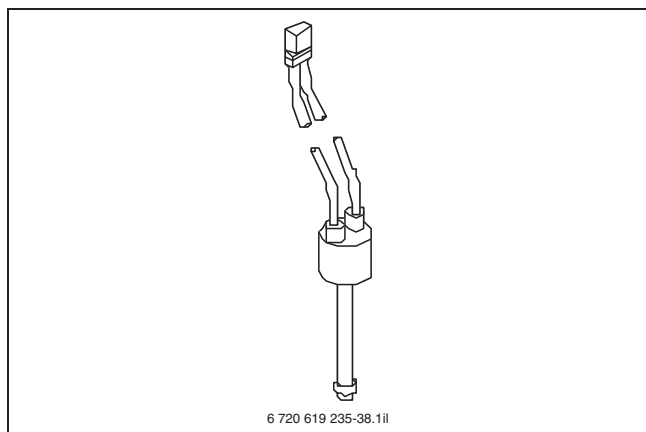
Obr. 90 Expanzní ventil

V expanzním ventilu dochází k rozpínání kapalného chladiva na výstupní tlak.

Při výstupní teplotě 35 °C se sníží tlak z 23,5 bar na 2,8 bar.

Pomocí teplotního čidla umístěného za výparníkem reguluje expanzní ventil průtok chladiva do výparníku, aby se co nejlépe využilo teplo získané ze země.

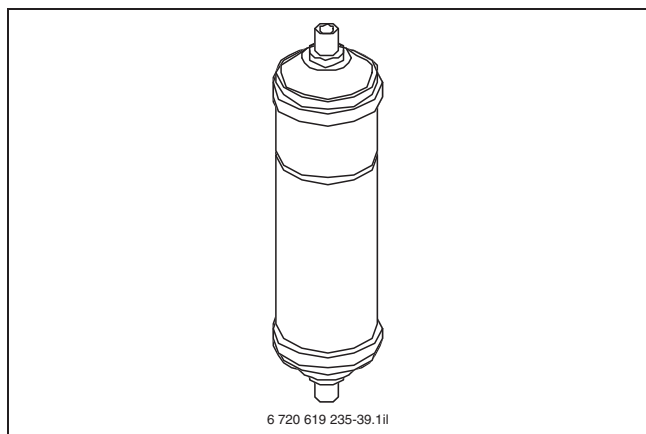
6.4.8 Hlídač tlaku – presostat



Obr. 91 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.

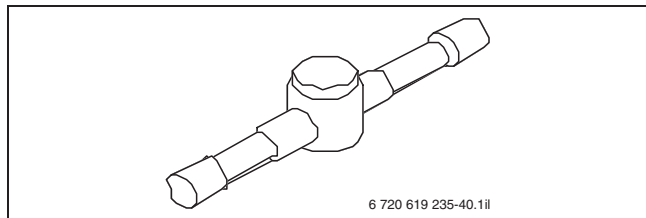
6.4.9 Suchý filtr – filtrdehydrátor



Obr. 92 Suchý filtr

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

6.4.10 Průhledítko

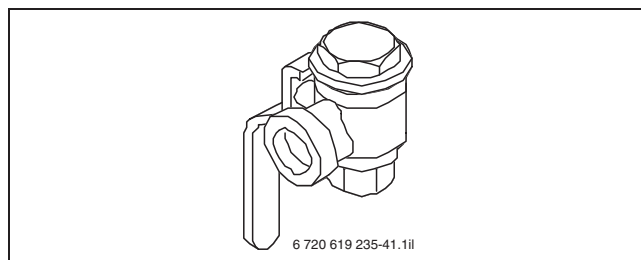


Obr. 93 Průhledítko

Průhledítko v okruhu chladiva představuje jednoduchou možnost sledování okruhu chladiva.

Pozorováním proudícího chladiva lze rozpoznat možná chybná nastavení tepelného čerpadla.

6.4.11 Filtr nečistot



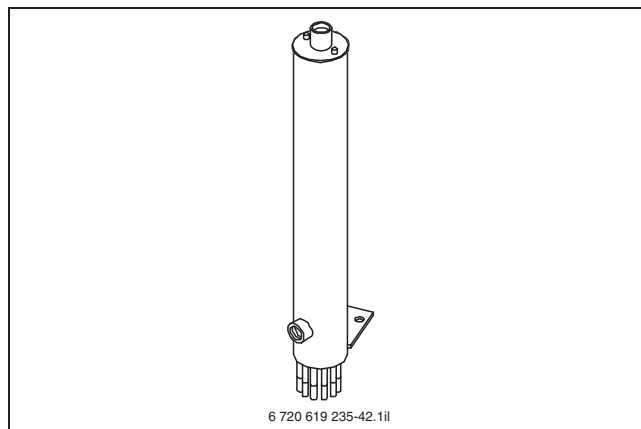
Obr. 94 Filtr nečistot

Filtry nečistot zachycují nečistoty z topného okruhu a okruhu solanky. Zabraňuje se tak vzniku poškození tepelného čerpadla a tedy i nákladným opravám v okruhu chladiva.

Filtry nečistot jsou instalovány v topném okruhu ve směru proudění před kondenzátorem a v okruhu solanky ve směru proudění před výparníkem.

Aby bylo možné filtry čistit, aniž by bylo nutné okruh solanky a topný okruh vypouštět, jsou filtry nečistot zabudovány do uzavíracích kohoutů. Dojde-li k zavření uzavíracích kohoutů, lze filtry snadno vyčistit.

6.4.12 Elektrický dotop



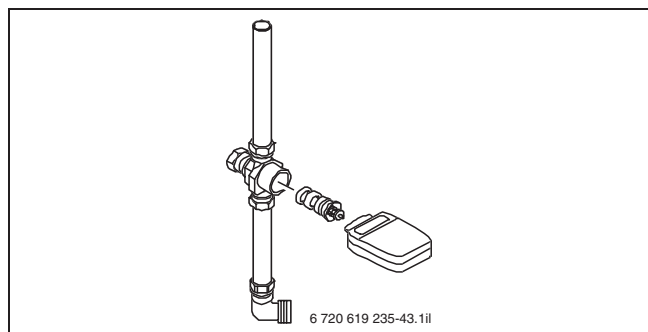
Obr. 95 Elektrický dotop

Tepelná čerpadla konstrukčních řad WPS 6–10 K-1 a WPS 6-17-1 mají jako dohřev zabudovanou průtočnou elektrickou patronu. Dotop může podporovat jak vytápění, tak i přípravu teplé vody, protože je namontován před 3cestným přepínacím ventilem, který odděluje topný okruh od okruhu teplé vody.

Elektrické příslušenství je při přípravě teplé vody použito pro následující funkce:

- termická desinfekce
- dodatečný ohřev teplé vody

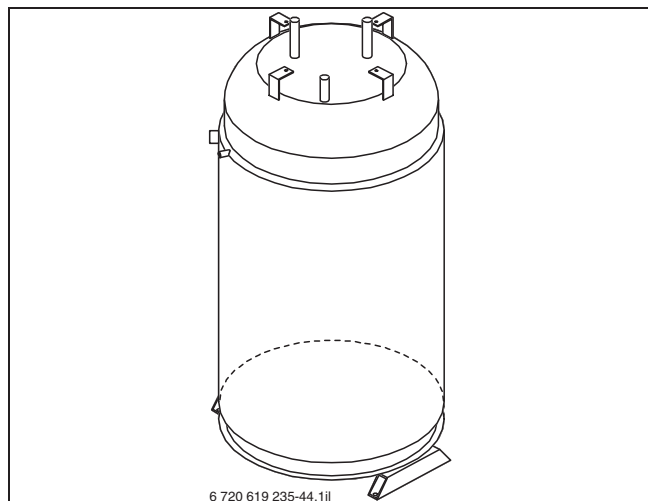
6.4.13 3cestný přepínací ventil



Obr. 96 3cestný přepínací ventil

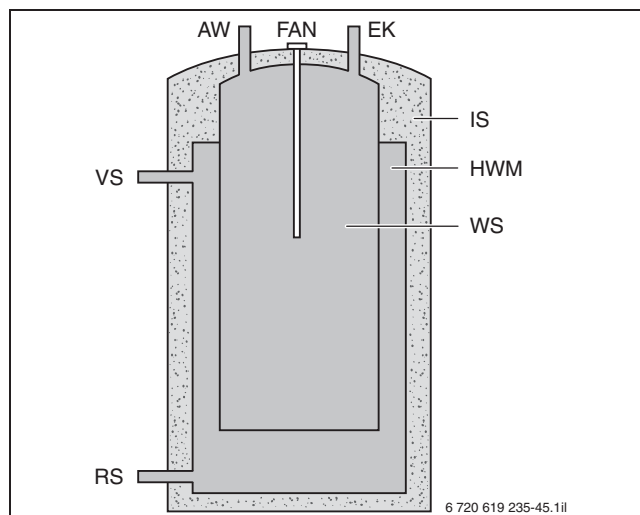
Tepelná čerpadla konstrukční řady WPS...K-1 a WPS 6-17 mají zabudovaný 3cestný přepínací ventil, který odděluje topný okruh od okruhu teplé vody. Šroubení zajišťují rychle a nepájené spojení 3cestného přepínacího ventilu s vodním potrubím.

6.4.14 Zásobník teplé vody z ušlechtilé oceli s dvojitým pláštěm (pouze u WPS...K-1)



Obr. 97 Zásobník teplé vody z ušlechtilé oceli

Tepelná čerpadla konstrukční řady WPS...K-1 mají zásobník teplé vody s dvojitým pláštěm o objemu 185 litrů. Teplá voda tepelného čerpadla protéká vnější nádobou a ohřívá tak uvnitř umístěný zásobník teplé vody. Svým objemem 40 l slouží vnější nádoba rovněž jako plášť otopné vody při přípravě teplé vody a zaručuje tak nízkou četnost spínání tepelného čerpadla. Aby byl zásobník teplé vody bezpečně chráněn před korozi i při přítomnosti vody s vysokou koncentrací chloridových iontů, je vybaven integrovanou aktivní inertní anodou na el. proud.

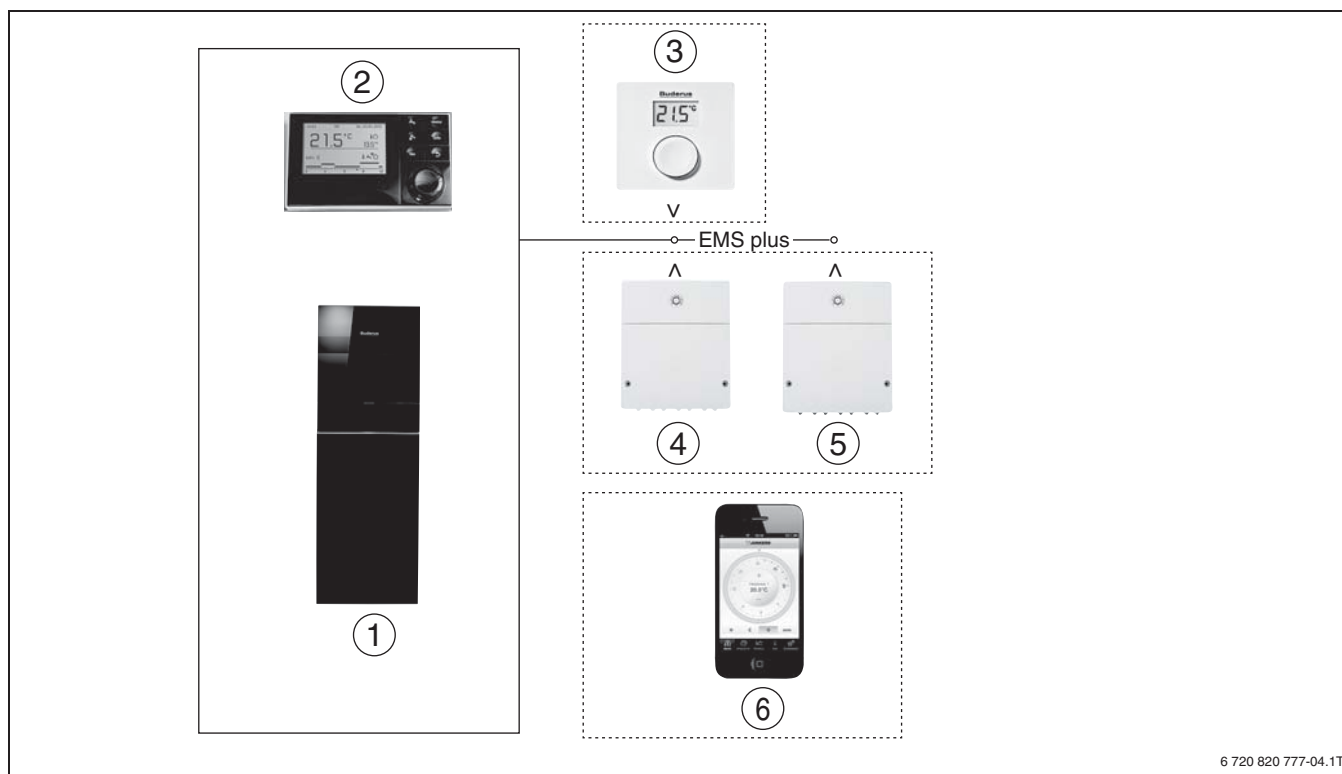


Obr. 98 Konstrukce zásobníku teplé vody z ušlechtilé oceli

AW	Výstup teplé vody
EK	Vstup studené vody
FAN	Aktivní inertní anoda
HWM	Plášť otopné vody; objem 40 l
IS	Izolace
RS	Zpátečka zásobníku teplé vody
VS	Výstup zásobníku teplé vody
WS	Zásobník teplé vody s dvojitým pláštěm; objem 185 l

6.5 Regulace tepelného čerpadla Logatherm WSW196i – 12 T

6.5.1 Možnosti zařízení

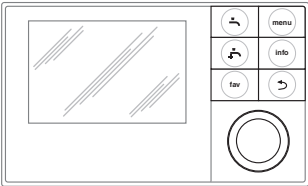


6 720 820 777-04.1T

Obr. 99 Možnosti zařízení WSW196i – 12 T

- 1 WSW196i-12 T
- 2 Obslužná regulace HMC300
- 3 RC100: Dálkové ovládání pro HMC300 (otopný okruh)
- 4 MP100: Bazénový modul
- 5 MM100: Modul otopného okruhu
- 6 Aplikace MyDevice: Ovládání

6.5.2 HMC300

HMC300	
	Využití Obslužná jednotka HMC300 je integrovaná v tepelném čerpadle WSW196i 12 T a umožňuje jednoduché ovládání tepelného čerpadla. Komunikace HMC300 s jednotlivými částmi zařízení probíhá přes sběrnice BUS EMS Plus. HMC300 umožňuje následující hlavní druhy regulace • Řízení venkovní teplotou Regulace prostorové teploty v závislosti na venkovní teplotě. • Řízení venkovní teplotou s vlivem teploty prostoru Regulace prostorové teploty v závislosti na venkovní teplotě a na naměřené prostorové teplotě místnosti. Ovládání ovlivňuje teplotu na výstupu v závislosti na naměřené a požadované prostorové teplotě v místnosti. Vlastnosti a funkce • 2 drátová komunikace • Intuitivní ovládání menu s grafickým displejem a krátká oznámení • Ovládání až 4 otopných/ chladících okruhů (jeden nesměšovaný otopný/chladicí okruh z tepelného čerpadla a 2. až 4. otopný/chladicí okruh s modulem MM100) • Možnost libovolného nastavení oblíbených položek menu „FAV“. V menu „FAV“ si může uživatel uložit důležité používané funkce. • Obsáhlé menu diagnostiky • Řízení základního solárního systému (pomocí modulu MS100) • Řízení komplexního solárního systému (pomocí modulu MS200) • Integrovaná řídicí jednotka solárního systému pro modul MS100/200 • Řízení bazénu (s modulem MP100) • Použitelná prostorová regulace MP100 • Poruchové kódy krátkým textem • Provoz dle časového programu nebo optimalizace. V optimalizovaném provozu není aktivní automatický provoz (časový program vytápění) a vytápí se tak, aby bylo dosaženo optimálního komfortu při minimální spotřebě energie. • Provoz „Dovolená“ • Termická dezinfekce • Vysoušení mazaniny • Napojení prostorové teploty • Optimalizace topné křivky • Dálkové ovládání přes integrovaný IP modul s aplikací Buderus MyDevice Provoz po výpadku proudu Při výpadku proudu nebo fází s odpojeným zdrojem tepla nejsou žádná nastavení ztracena. Obslužná jednotka zahájí znovu svůj provoz po obnovení napájení. Popř. musí být znovu provedena nastavení času a data. Další nastavení nejsou potřeba.

Tab. 49 HMC300

6.5.3 Funkce FV – spojení s fotovoltaickým zařízením

Tepelná čerpadla WSW196i-12 T jsou připravena pro inteligentní spojení s fotovoltaickým zařízením. Abyste mohli tuto FV funkci využívat, je v obslužné jednotce Logamatic HMC300 předem aktivována FV funkce a je zřízeno elektrické spojení mezi měničem fotovoltaického zařízení a tepelným čerpadlem.

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

Aby byl spuštěn provoz tepelného čerpadla, volitelný FV přírůstek 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 prostřednictvím korekce Offset (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 neprodleně zastaví provoz kompresoru nebo/a elektrického dotopu, a to i přesto, že FV měnič dá povel ke startu.

6.5.4 Smart Grid funkce

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 (EVU, 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 Logamatic HMC300 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 zvyší 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“ nastavená.

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.

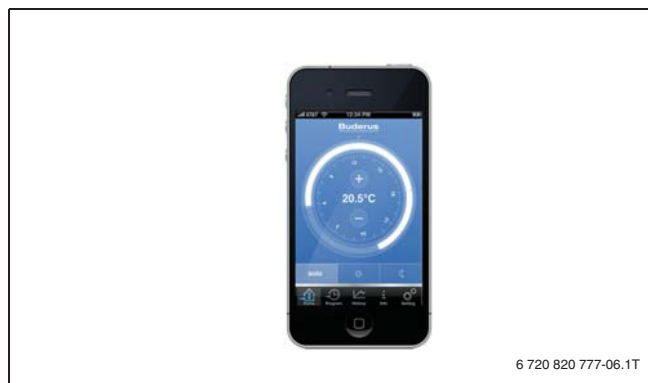
6.5.5 Aplikace

WSW196i-12 T je sériově vybaveno s integrovaným IP modulem. To umožňuje intuitivní řízení otopné soustavy v lokální WLAN síti stejně jako přes internet. Přes mobilní zařízení s operačním systémem Android a iOS je možné řízení a dálková kontrola prostřednictvím aplikace MyDevice

Pro provozovatele jsou s aplikací MyDevice k dispozici následující funkce

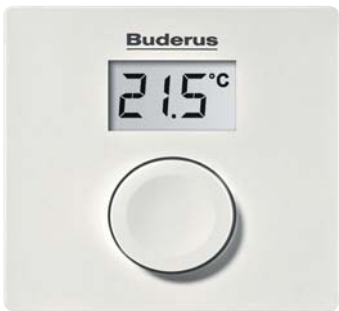
- Kontrola a změna parametrů (např. přepnutí provozu, požadovaná teplota pro den a noc, spínací čas pro všechny okruhy)
- Oznámení o poruchách a servisní hlášení

Aplikace Buderus MyDevice je dostupná zdarma v App Storu a Google Play.



Obr. 100 Aplikace Buderus MyDevice

6.5.6 Obslužná jednotka RC100

RC100	
	Použití - RC100 s integrovaným teplotním čidlem prostoru, použitelné jako dálkové ovládání pro otopný okruh (jen vytápění) Komunikace s obslužnou jednotkou HMC300 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 Montáž - Na stěnu Obsah dodávky - Obslužná jednotka RC100 - Instalační materiál - Technická dokumentace

Tab. 50 Obslužná jednotka RC100

Technická data

	Jedn.	RC100
Rozměry (Š x V x H)	mm	80 × 80 × 23
Jmenovité napětí	V DC	10 ... 24
Jmenovitý proud	mA	4/5 ... 6
Sběrníkové rozhraní	—	EMS 2
Regulační rozsah	°C	5 ... 30
Třída ochrany	—	III
Krytí	—	IP20

Tab. 51 Technická data obslužné jednotky RC100

Umístění obslužné jednotky

U regulace řízené prostorovou teplotou jsou zařízení pro vytápění nebo otopný okruh regulovány v závislosti na teplotě referenčního prostoru (místnosti). Pro tento druh regulace je vhodná obslužná jednotka RC100/ RC100 H, u níž je integrováno čidlo prostorové teploty.

- Obslužné jednotky proto instalujte pro regulaci řízenou prostorovou teplotou v referenční místnosti (→ obr. 101).

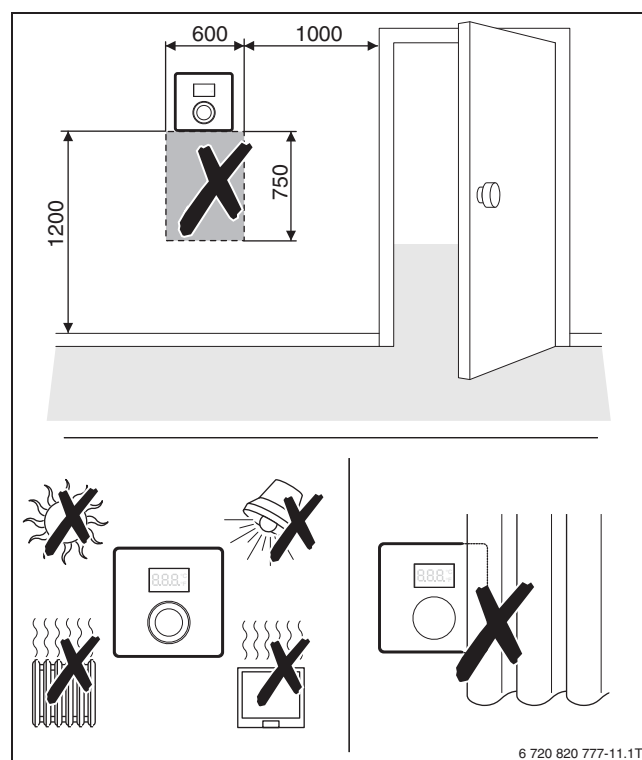
Referenční místnost musí být co možná nejvíce reprezentativní pro celý objekt. Zdroje tepla (např. sluneční záření nebo otevřený krb) ovlivňují regulační funkce. Proto může být v místnostech bez zdrojů tepla příliš chladno.

Pokud neexistuje žádný vhodný referenční prostor, doporučujeme přestavbu na regulaci řízenou venkovní teplotou nebo instalovat externí čidlo prostorové teploty do místnosti s největší potřebou tepla.

Poloha čidla prostorové teploty

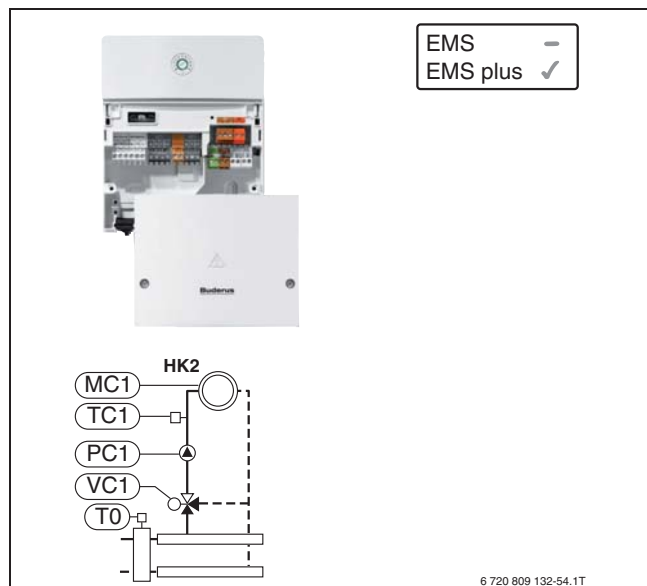
Čidlo prostorové teploty je integrováno v plášti obslužné jednotky RC100/ RC100 H. Obslužná jednotka má být instalována v referenční místnosti tak, aby se předešlo negativním vlivům:

- **Ne** na nejméně chladnější 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. 101 Poloha obslužné jednotky RC... v referenčním prostoru (rozměry v mm)

6.5.7 Modul otopného okruhu MM100



Obr. 102 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 otopného okruhu MM100 může být použit pro směšovaný otopný okruh nebo směšovaný otopný/ chladicí okruh s čerpadlem (PC1), směšovacím ventilem (VC1), čidlem teploty výstupu (TC1) a hlídačem teploty (MC1, podlahové vytápění).

Vlastnosti a funkce

- Jednoduché programování otopného okruhu
- Nastavení a obsluha přes regulaci HMC300
- Kódované a barevně označené konektory
- Vhodné pro připojení úsporného oběhového elektronického čerpadla (např. jako sada pro rychlou montáž otopného okruhu HSM)
- Interní komunikace přes BUS směrnici EMS plus
- Ukazatele provozu a poruch před LED diody
- Možnost připojení a sledování hlídače teploty pro podlahový otopný okruh (příložený termostat, např. TB1).
- Připojení čidla rosného bodu (MD1) pro chlazení.

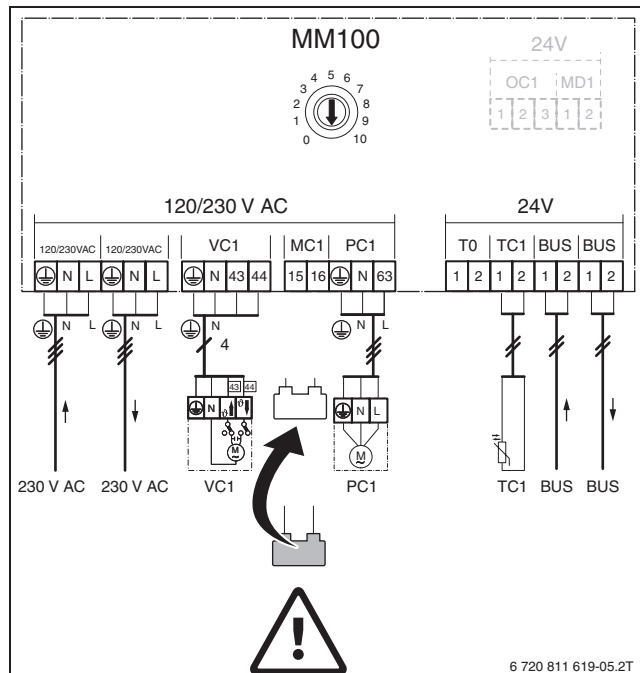
Montáž

- Nástěnná instalace, instalace na montážní lištu

Obsah dodávky

- Modul MM100 včetně instalačního materiálu
- 1 x čidlo teploty výstupu (TC1)
- Návod pro instalaci

Schéma zapojení



Obr. 103 Schéma zapojení modulu otopného okruhu MM100

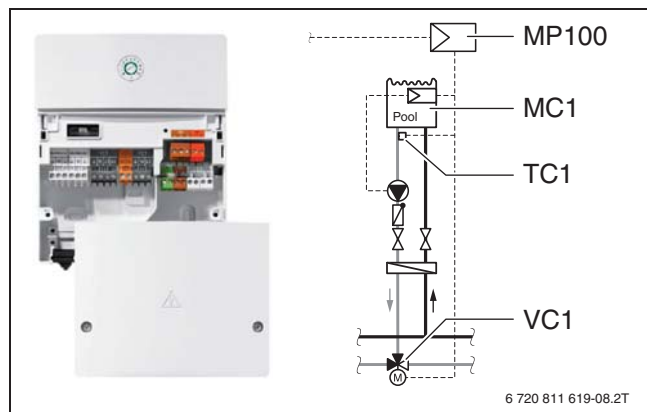
- 0 ... 10 Adresní kódovací přepínač
 Poloha 0 - stav při dodání (bez funkce)
 Poloha 1... 4 - otopný okruh 1 ... 4
- BUS Sběrníkový systém EMS plus
- MC1 Přípojka hlídače teploty podlahového otopného okruhu
- PC1 Připojení čerpadla vytápění nebo nabíjecího čerpadla zásobníku (přípustné úsporné elektronické čerpadlo, nutné dodržet maximální proudovou špičku)
- T0 Připojení teplotního čidla termohydraulického rozdělovače
- TC1 Připojení teplotního čidla otopného okruhu nebo teplotního čidla zásobníku
- VC1 Přípojka servomotoru třicestného směšovacího ventilu nebo cirkulačního čerpadla
- 230 V AC Síťové napětí

Technické údaje

	Jedn.	MM100
Rozměry (Š x V x H)	mm	151 × 184 × 61
Maximální průřez vodiče:		
– Připojovací svorka 230 V	mm ²	2,5
– Připojovací svorka nízkého napětí	mm ²	1,5
Jmenovité napětí:		
– 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
Jištění (T)	V/A	230/5
Sběrníkové rozhraní	–	EMS 2
Max. 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
Krytí u nástěnné instalace	–	IP44
Krytí při montáži do zdroje tepla s RC100	–	Závislé na zdroji tepla

Tab. 52 Technické údaje modulu otopného okruhu MM100

6.5.8 Bazénový modul MP100



Obr. 104 Bazénový modul MP100

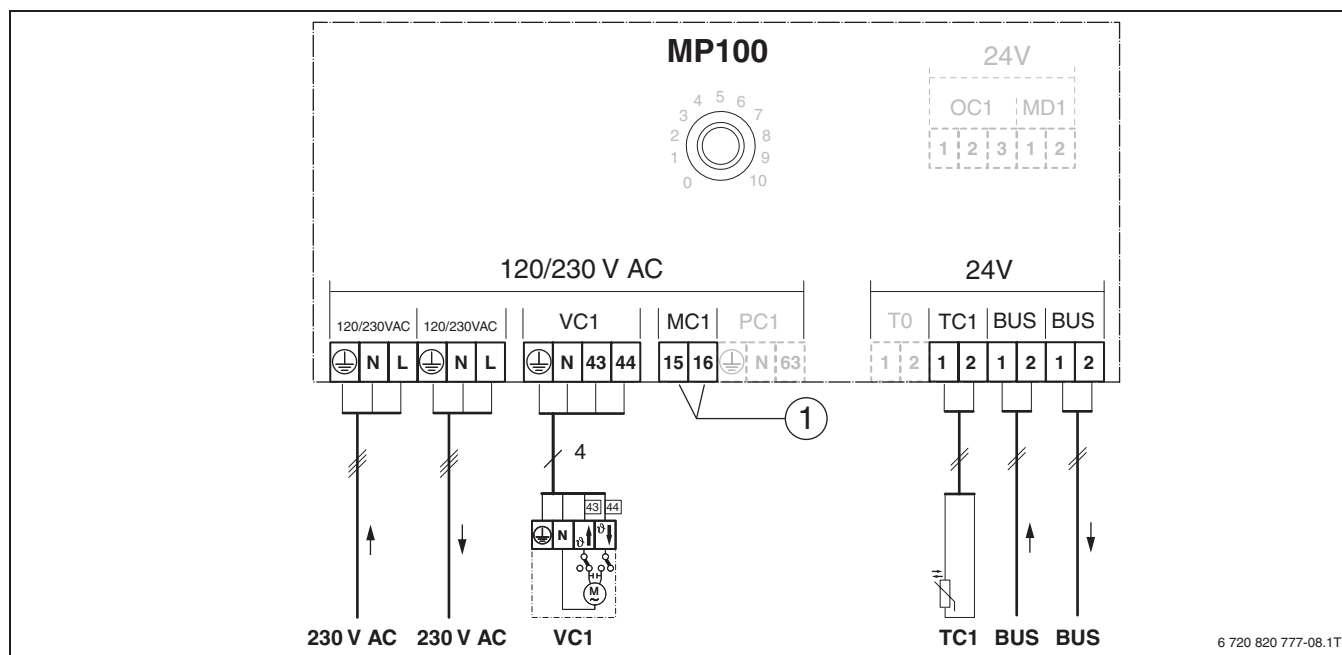
MC1 Externí řízení bazénu
TC1 Teplotní čidlo bazénu
VC1 Směšovací ventil

Použití

MP100 je regulační modul pro okruh bazénu.

- Napojení za přepínací ventil TV a obtokový ventil VC0

Schéma zapojení



Obr. 105 Schéma zapojení MP100

1 Požadavek z bazénové regulace

Označení připojovacích svorek

230 V Jmenovité napětí
BUS Připojení sběrnice systému EMS plus
MC1 Externí řízení bazénu
TC1 Připojení čidla teploty bazénu
VC1 Připojení pohonu směšovacího ventilu
Připojovací svorky 43: Směšovací ventil otevřen (více tepla do bazénu)
Připojovací svorky 44: Směšovací ventil zavřen (méně tepla do bazénu)

- Je možné instalovat maximálně jeden modul MP100 na jedno zařízení
- 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 HMC300
- Ukazatele provozu a poruch před LED diody
- Kódované a barevně označené konektory

Montáž

- Nástěnná instalace, instalace na montážní lištu

Obsah dodávky

- Modul MP100
- Instalační materiál
- Technická dokumentace

Nutné příslušenství

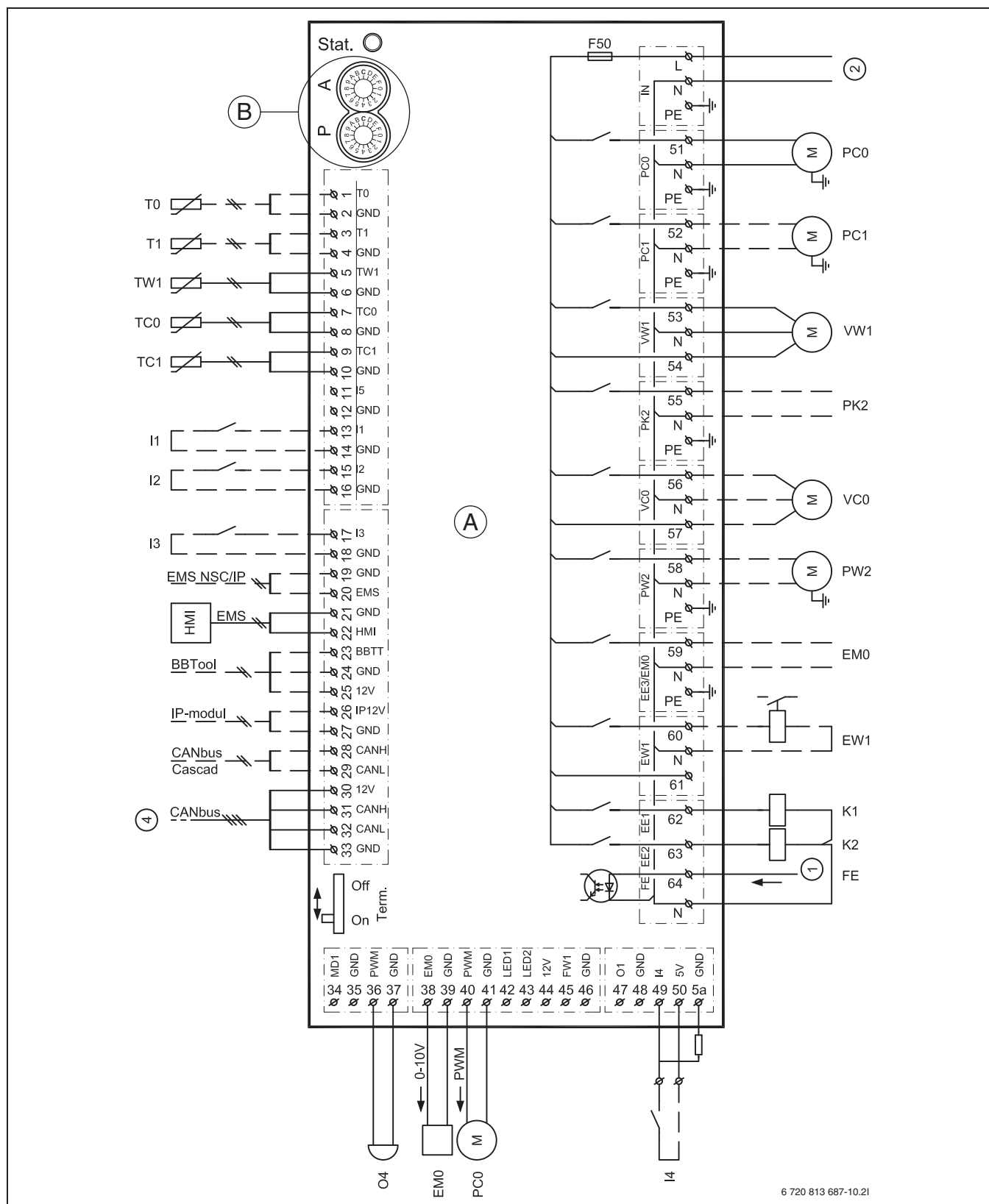
- Bazénové teplotní čidlo TC1

Technické údaje	Jedn.	MP100
Rozměry (Š x V x H)	mm	151 x 184 x 61
Maximální průřez vodiče:		
– Připojovací svorka 230 V	mm ²	2,5
– Připojovací svorka nízké napětí	mm ²	1,5
Jmenovité napětí:		
– Sběrnice BUS (ochrana přepólování)	V DC	15
– Síťové napětí modulu	V AC/Hz	230/50
– Obslužná jednotka (ochrana přepólování)	V DC	15
– Směšování	V AC/Hz	230/50
Jištění (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 čidla teploty:		
– Spodní chybová hranice	°C	< -10
– Rozsah zobrazení	°C	0 ... 100
– Horní chybová hranice	°C	> 125
Přípustná teplota okolí	°C	0 ... 60
Krytí:		
– Při nástěnné instalaci	–	IP 44
– Při vestavbě do zdroje tepla	–	V závislosti na zdroji tepla
Třída ochrany	–	I

Tab. 53 Technické údaje MP100

6.6 Externí zapojení WSW196-12 T

6.6.1 Svorkovnice instalačního modulu



Obr. 106 Svorkovnice instalačního modulu

- A Instalační deska
 B P=4 (9 kW dodatečný dotop, 3N~)
 A=0 (běžné nastavení)
 I1 Externí vstup 1 (EVU, HDO)
 I2 Externí vstup 2

- I3 Externí vstup 3
 I4 Externí vstup 4 (SG)
 PC0 Oběhové čerpadlo PWM signál
 T0 Čidlo teploty na výstupu
 T1 Čidlo venkovní teploty

TW1	Čidlo teplé vody
TC0	Čidlo teploty zpátečky topného okruhu
TC1	Čidlo teploty výstupu topného okruhu
EM0	Elektrický kotel 0... 10 V
EM0	Elektrický kotel zap/vyp
EW1	Signál ke spuštění el. kotle pro přípravu teplé vody (externí)
F50	Jištění 6,3 A
FE	Alarm ochrany proti přehřátí
K1	Stykač el. kotle EE1
K2	Stykač el. kotle EE2
PC0	Čerpadlo primárního okruhu
PC1	Čerpadlo otopného okruhu
PK2	Výstup relé v režimu chlazení, 230 V
PW2	Cirkulační čerpadlo teplé vody
VC0	3cestný přepínací ventil (mezi akumulací a TČ)
VW1	3cestný přepínací ventil (mezi zásobníkem TV a vytápěním)
[1]	Alarm hlídání tlaku/el. kotle
[2]	Napájení 230 V~
[4]	CAN-BUS z I/O modulu

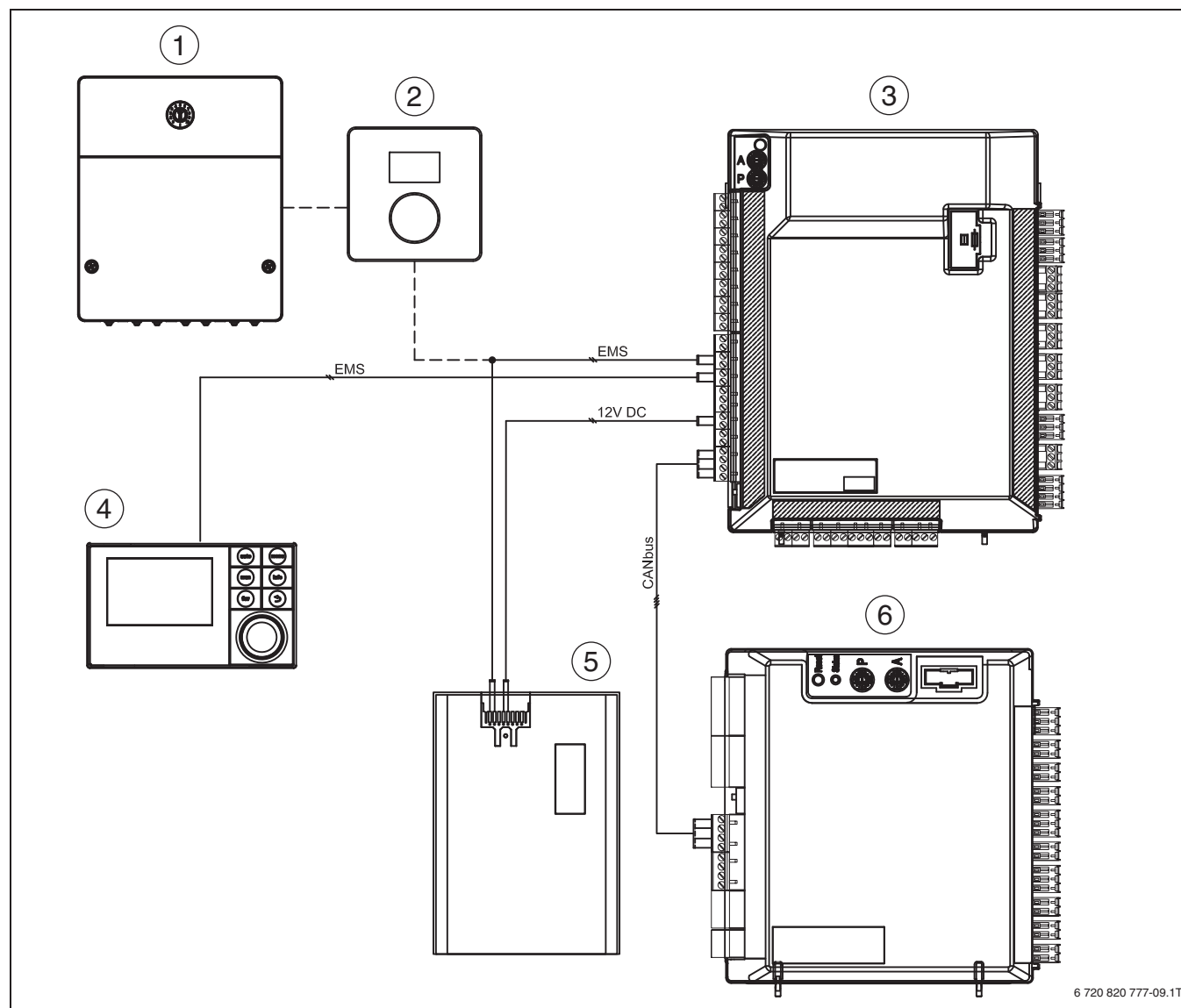


Max. zatížení na výstupu relé PC1, PK2, VC0, PW2: 2A, $\cos\phi > 0,4$, při vyšší zátěži je nutné instalovat pomocné relé.

_____	Propojení z výroby
-----	Propojení při instalaci/ příslušenství

Tab. 54

6.6.2 CAN-BUS a EMS - přehled



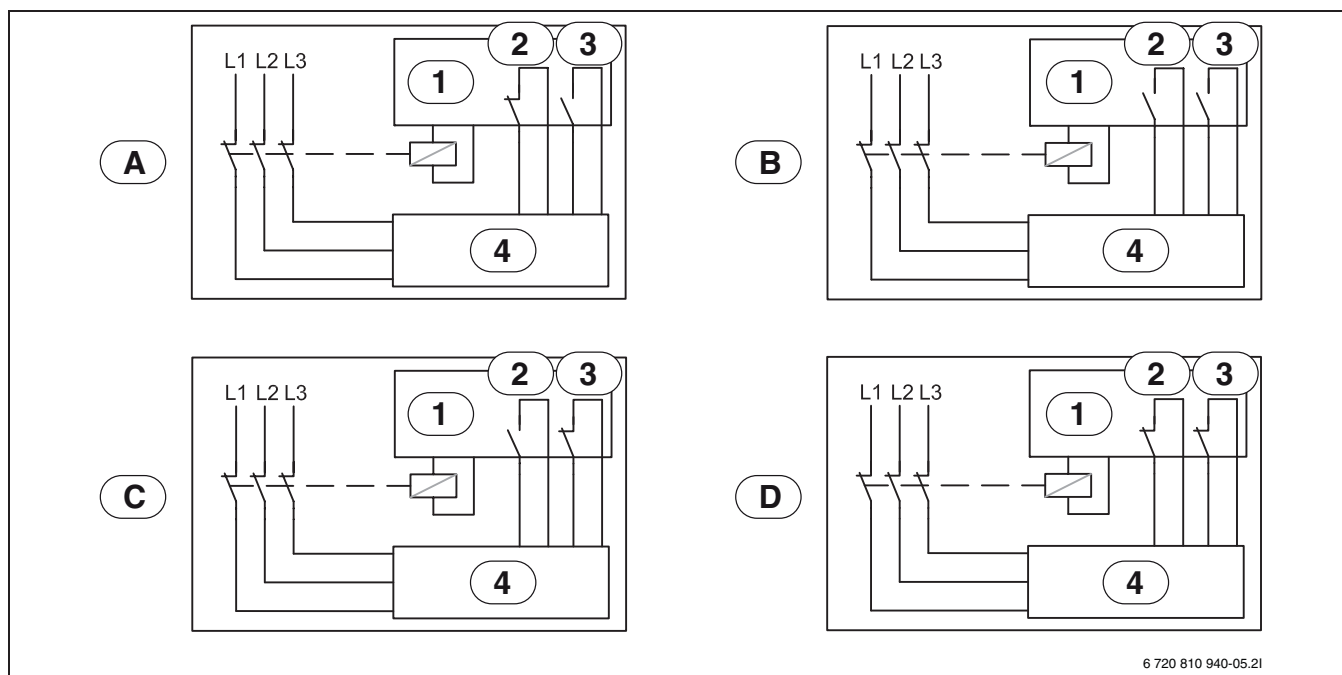
Obr. 107 CAN-BUS a EMS – přehled

- 1 Příslušenství (např. směšovací modul, bazénový modul)
- 2 Prostorový regulátor (příslušenství)
- 3 Instalační deska
- 4 Obslužná jednotka/Regulace
- 5 IP modul (příslušenství)
- 6 I/O modul

_____	Propojení z výroby
-----	Propojení při instalaci/ příslušenství

Tab. 55

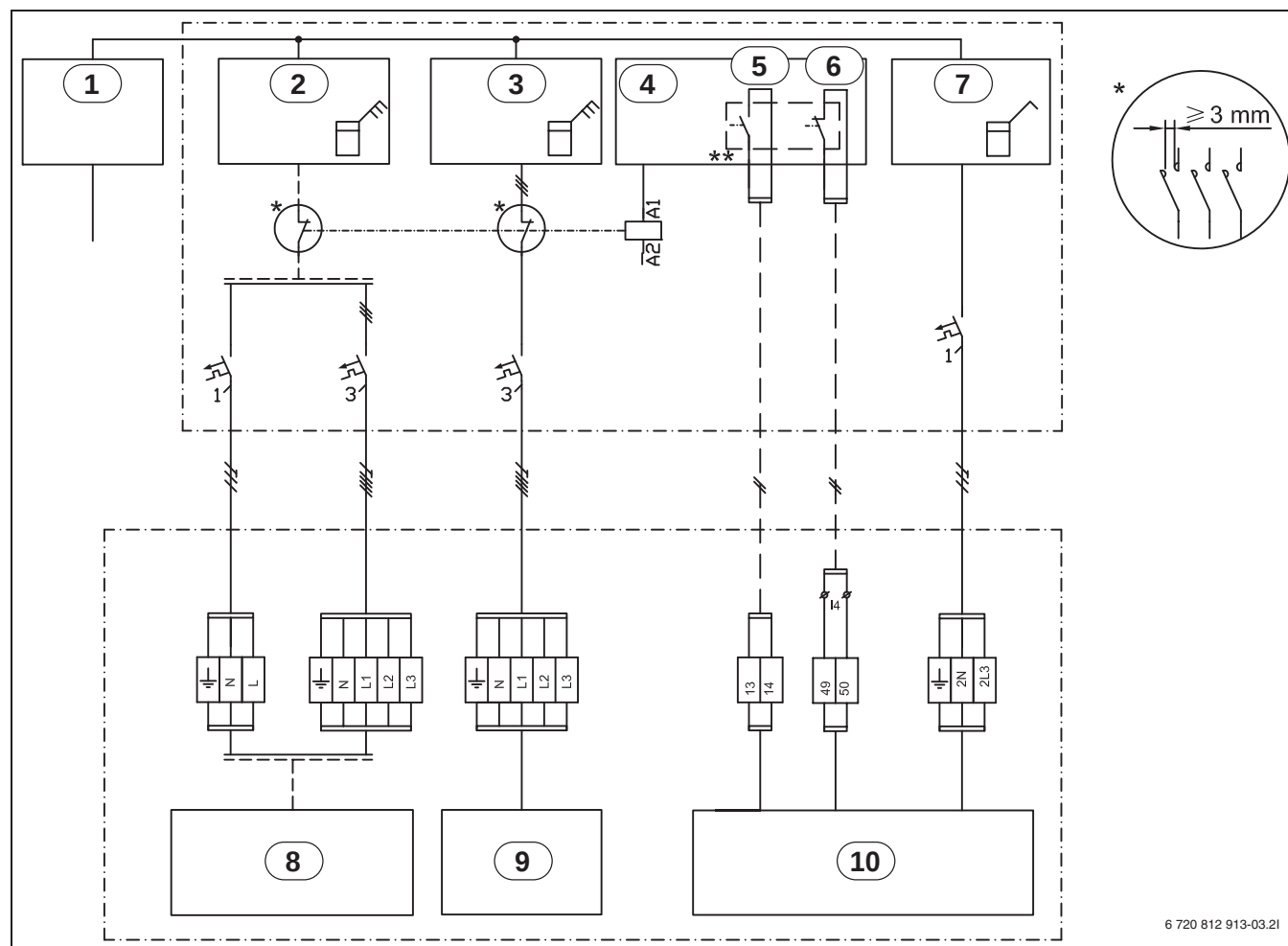
6.6.3 Schéma zapojení pro HDO/SG



Obr. 108 Schéma zapojení pro HDO/SG

- 1 Řízení tarifu
- 2 HDO
- 3 SG
- 4 Instalační modul
- A Stand-by HDO = 1, SG = 0
- B Běžný provoz HDO = 0, SG = 0
- C Zvýšení teploty HDO = 0, SG = 1
- D Nucený provoz HDO = 1, SG = 1

6.6.4 HDO 1, kompresor a elektrický kotel vypnuty



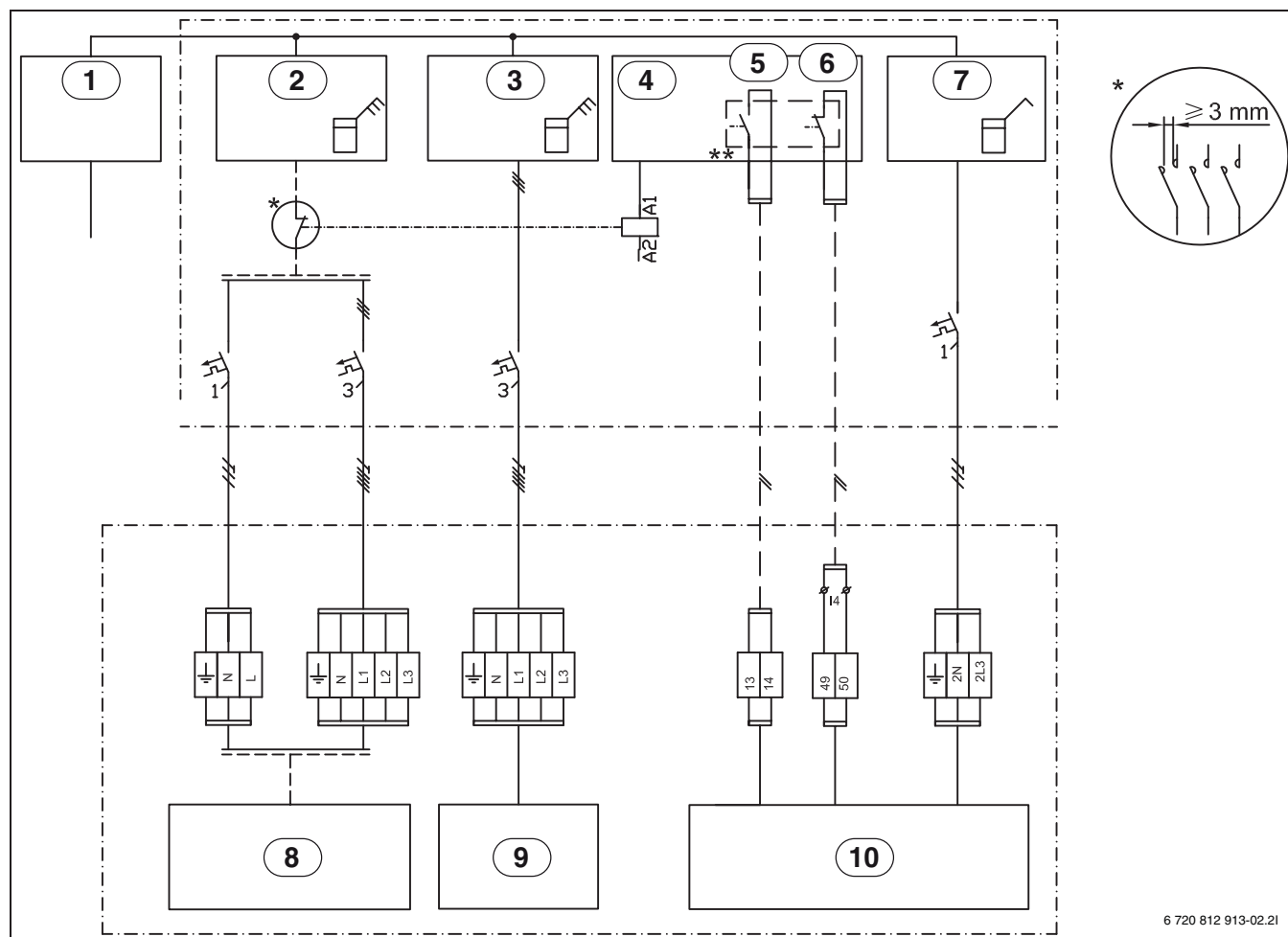
Obr. 109 HDO typ 1

- 1 Napájecí zdroj
- 2 Elektroměr tepelného čerpadla, nízký tarif
- 3 Elektroměr el. kotle, nízký tarif
- 4 Řízení tarifu
- 5 Řízení tarifu, HDO
- 6 Řízení tarifu, SG
- 7 Elektroměr budovy (1 fáze), vysoký tarif
- 8 Kompresor (invertor)
- 9 Elektrický kotel
- 10 Instalační modul

* Relé musí být dimenzováno na příkon elektrického kotle. Relé musí být poskytnuto montážní firmou nebo dodavatelem energií. Externí vstup na instalačním modulu (svorky 13/14) potřebuje bezpotenciální signál. Povolení k zapojení pro aktivaci funkcí HDO a Smart Grid (sepnuto/rozeprnuto) lze nastavit v regulaci. Po dobu blokování je na displeji zobrazen symbol blokování.

** Kontakt vypínače relé, který je připojen na 13, 14 a 49, 50 na instalačním modulu, musí být určeny pro 5 V a 1 mA.

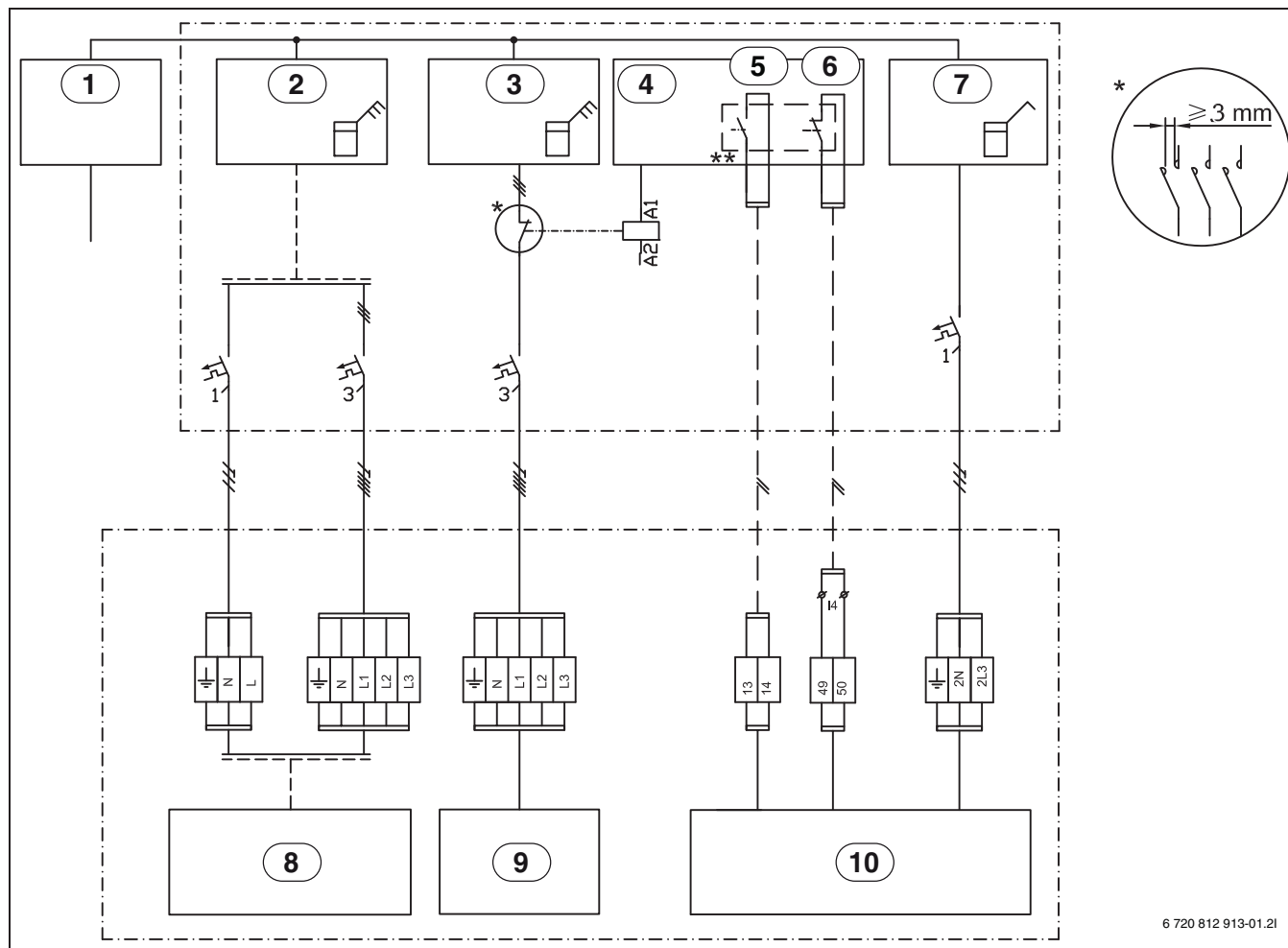
6.6.5 HDO 2, vypnutý pouze kompresor



Obr. 110 HDO 2

- 1 Napájecí zdroj
 - 2 Elektroměr tepelného čerpadla, nízký tarif
 - 3 Elektroměr el. kotle, vysoký tarif
 - 4 Řízení tarifu
 - 5 Řízení tarifu, HDO
 - 6 Řízení tarifu, SG
 - 7 Elektroměr budovy (1 fáze), vysoký tarif
 - 8 Kompresor (invertor)
 - 9 Elektrický kotel
 - 10 Instalační modul
- * Relé musí být dimenzováno na příkon elektrického kotle. Relé musí být poskytnuto montážní firmou nebo dodavatelem energií. Externí vstup na instalačním modulu (svorky 13/14) potřebuje bezpotenciální signál. Povolení k zapojení pro aktivaci funkcí HDO a Smart Grid (sepnuto/rozepnuto) lze nastavit v regulaci. Po dobu blokování je na displeji zobrazen symbol blokování.
- ** Kontakt vypínače relé, který je připojen na 13, 14 a 49, 50 na instalačním modulu, musí být určený pro 5 V a 1 mA.

6.6.6 HDO 3, vypnutý pouze elektrický kotel



Obr. 111 HDO 3

- 1 Napájecí zdroj
- 2 Elektroměr tepelného čerpadla, nízký tarif
- 3 Elektroměr el. kotle, vysoký tarif
- 4 Řízení tarifu
- 5 Řízení tarifu, HDO
- 6 Řízení tarifu, SG
- 7 Elektroměr budovy (1 fáze), vysoký tarif
- 8 Kompresor (invertor)
- 9 Elektrický kotel
- 10 Instalační modul

- * Relé musí být dimenzováno na příkon elektrického kotle. Relé musí být poskytnuto montážní firmou nebo dodavatelem energií. Externí vstup na instalačním modulu (svorky 13/14) potřebuje bezpotenciální signál. Povolení k zapojení pro aktivaci funkcí HDO a Smart Grid (sepnuto/rozepnuto) lze nastavit v regulaci. Po dobu blokování je na displeji zobrazen symbol blokování.
- ** Kontakt vypínače relé, který je připojen na 13, 14 a 49, 50 na instalačním modulu, musí být určeny pro 5 V a 1 mA.

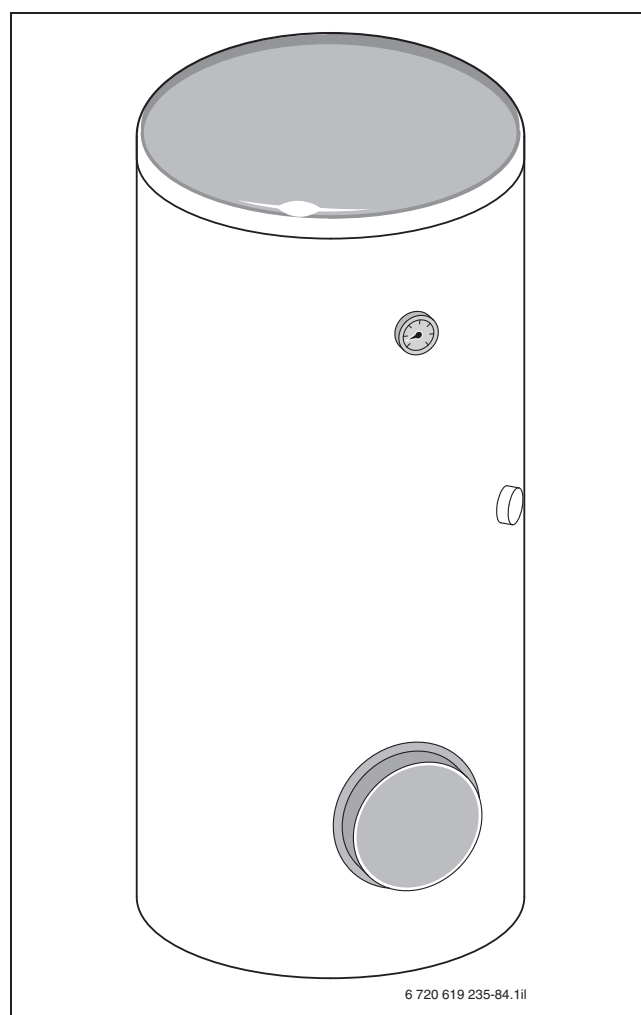
6.7 Zásobník teplé vody SH290RS, SH370RS a SH450RS

6.7.1 Přehled vybavení

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

Zásobníky teplé vody jsou dostupné s objemy 290 l, 370 l a 450 l.

Maximální nabíjecí výkon zásobníku tepelného čerpadla nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce 57. Překročení výkonových údajů povede k vysokému taktování tepelného čerpadla a mimo jiné k prodloužení času nabíjení a to mnohonásobně.



Obr. 112 Zásobník teplé vody SH290RS, SH370RS a SH450RS

Tepelné čerpadlo Logatherm	Zásobník teplé vody		
	SH290 RS	SH370 RS	SH450 RS
WPS 6-1	+	+	+
WPS 8-1	+	+	+
WPS 10-1	–	+	+
WPS 13-1	–	+	+
WPS 17-1	–	–	+

Tab. 56 Možné kombinace tepelného čerpadla Logatherm se zásobníkem teplé vody

- + Kombinovatelné
– Nekombinovatelné

Vybavení

- Zásobník teplé vody se smaltovaným povrchem
- Opláštění z PVC fólie s podkladem z měkké pěny, zip na zadní straně
- Izolace z tvrdé pěny ze všech stran
- Výměník tepla ve tvaru dvojité spirály, dimenzován pro teplotu na výstupu $\vartheta_v = 65^\circ\text{C}$
- Teplotní čidlo zásobníku (NTC) v jímce s přípojovacím vedením k přípojce TČ
- Hořčíková anoda
- Teploměr
- Snímatelná příruba zásobníku

Výhody

- Optimální spojení s tepelnými čerpadly Buderus
- Dostupný 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.

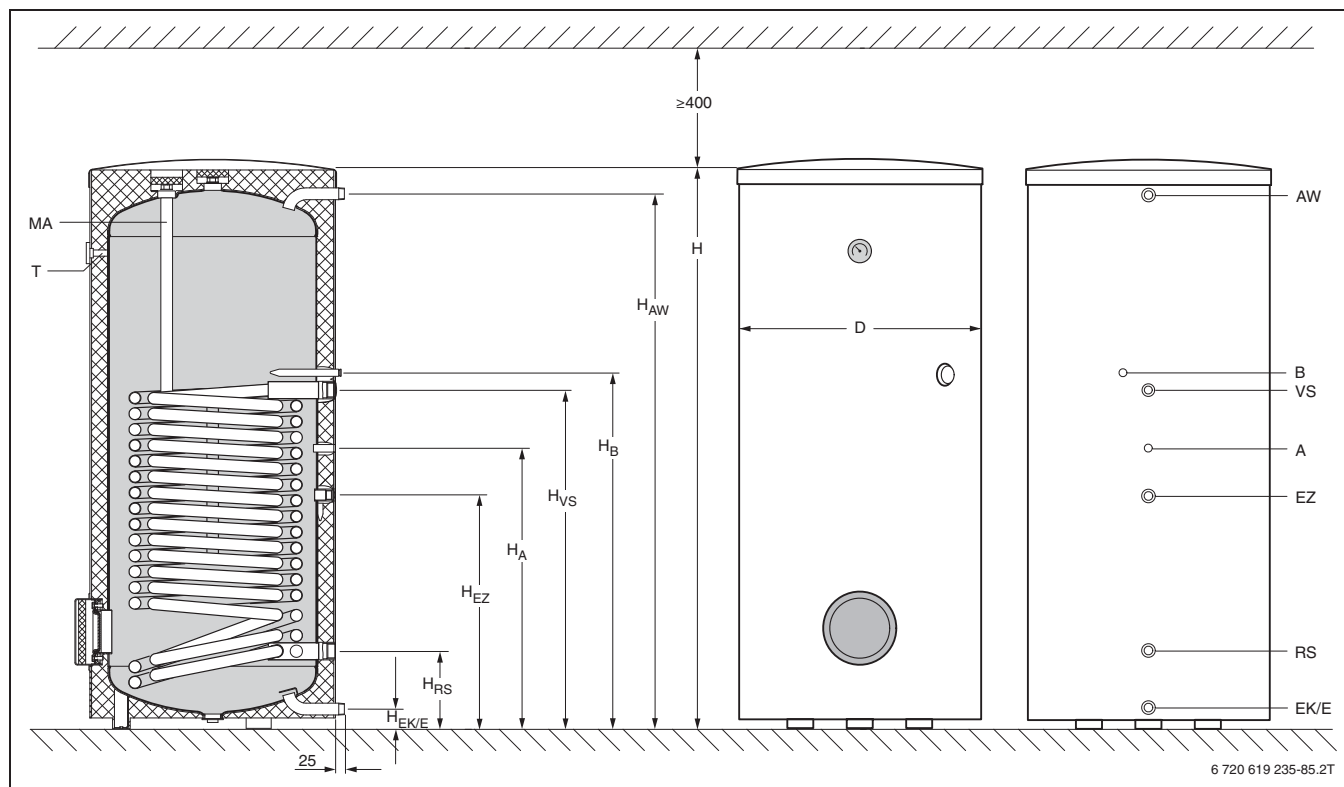
Pokud je v krátkých odstupech odebíráno vždy jen malé množství teplé vody, může dojít k překmitům nastavené teploty zásobníku a k vytvoření horké vrstvy v horní oblasti nádoby. Toto chování je systémově podmíněné a nelze ho měnit.

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.

6.7.2 Rozměry a technická data



Obr. 113 Rozměry zásobníku (v mm)

- A Jímka pro teplotní čidlo zásobníku (stav při dodání: teplotní čidlo v zásobníku v jímce A)
- AW Výstup teplé vody
- B Jímka pro teplotní čidlo zásobníku (zvláštní použití)
- EK Vstup studené vody
- EZ Vstup cirkulace
- MA Hořčíková anoda
- RS Zpátečka tepelného čerpadla
- T Jímka s teploměrem pro zobrazení teploty
- VS Výstup tepelného čerpadla

Zásobník teplé vody		Jedn.	SH290 RS	SH370 RS	SH450 RS
Výška	H ¹⁾	mm	1294	1591	1921
Výstup zásobníku	H _{VS} ¹⁾ VS	mm palec	784 Rp 1 ¼ (vnitřní)	964 Rp 1 ¼ (vnitřní)	1189 Rp 1 ¼ (vnitřní)
Zpátečka zásobníku	H _{RS} ¹⁾ RS	mm palec	220 Rp 1 ¼ (vnitřní)	220 Rp 1 ¼ (vnitřní)	220 Rp 1 ¼ (vnitřní)
Vstup studené vody	H _{EK} ¹⁾ EK	mm palec	165 R 1 (vnější)	165 R 1 (vnější)	165 R 1 (vnější)
Vstup cirkulace	H _{EZ} ¹⁾ EZ	mm palec	544 Rp ¾ (vnitřní)	665 Rp ¾ (vnitřní)	855 Rp ¾ (vnitřní)
Výstup teplé vody	H _{AW} ¹⁾ AW	mm palec	1226 R 1 (vnější)	1523 R 1 (vnější)	1853 R 1 (vnější)
Jímka pro teplotní čidlo zásobníku	H _A ¹⁾ H _B ¹⁾	mm mm	644 1226	791 1523	945 1234
Průměr	Ø	mm	700	700	700
Klopná míra		mm	1475	1750	2050
Výška instalačního prostoru ²⁾		mm	1694	1991	2321
Přenos tepla (Topný had)					
Počet vinutí		–	2 × 12	2 × 16	2 × 21
Objem topné vody		l	22,0	29,0	38,5
Velikost výměníku		m ²	3,2	4,2	5,6
Max. provozní tlak		bar	10 topná voda/ 10 teplá voda		
Max. provozní teplota		°C	110 topná voda/ 95 teplá voda		
Max. výkon tepelného čerpadla		kW	11	14	23 ³⁾
Max. výkon otopné plochy při T _V = 55 °C a T _{Sp} = 45 °C		kW	11	14	23 ³⁾
Max. trvalý výkon při T _V = 60 °C a T _{Sp} = 45 °C (max. nabíjení zásobníku)		kW l/h	8,8 216	13 320	20,9 514
Zohledněné množství oběhové vody		l/h	1000	1500	2000
Výkonnostní číslo N _L (dle DIN 4753)		–	2,3	3,0	3,7
Objem zásobníku					
Užitečný objem		l	277	352	433
Užitečný objem teplé vody ⁴⁾ a T _Z = 45 °C		l	296	360	454
a T _Z = 40 °C		l	375	470	578
Max. provozní tlak vody		bar	10	10	10
Min. provedení pojistného ventilu (příslušenství)		mm	DN 20	DN 20	DN 20
Další údaje					
Pohotovostní spotřeba energie (24 h) dle DIN 4753-8 ⁴⁾		kWh/d	2,1	2,6	3,0
Hmotnost (netto)		kg	137	145	180

Tab. 57 Rozměry a technická data zásobníků

- 1) Rozměry se zcela zašroubovanými seřizovacími patkami. Otáčením seřizovacích patek lze tyto rozměry zvýšit o max. 40 mm.
- 2) Minimální výška místnosti pro výměnu hořčíkové anody.
- 3) Zásobník teplé vody Logalux SH400RS může přenést vyšší výkon.
- 4) Ztráty vedením mimo zásobník nejsou zohledněny.

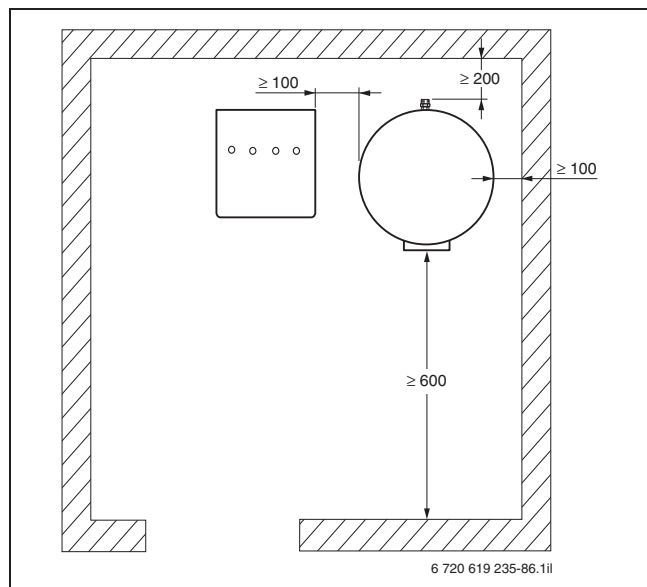
6.7.3 Produktová data k energetické spotřebě SH290RS, SH370RS a SH400RS

Zásobník teplé vody	Jedn.	SH290 RW	SH370 RW	SH400 RW
Nařízení EU o energetické účinnosti				
Třída energetické účinnosti	–	D	D	D
Tepelná ztráta	W	96	115	123
Objem zásobníku	l	277	352	433

Tab. 58 Produktová data k energetické spotřebě SH290RS, SH370RS a SH400RS

6.7.4 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.



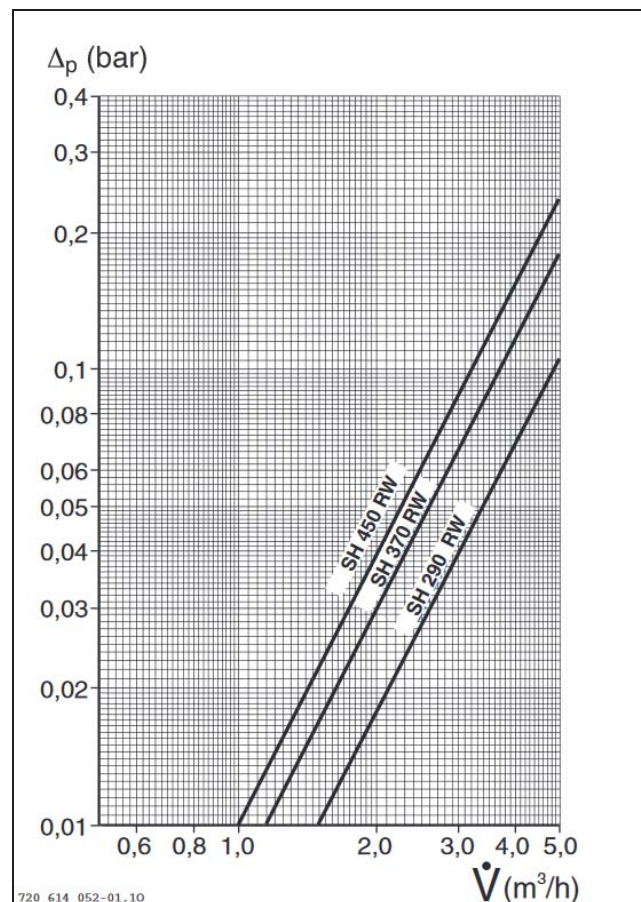
Obr. 114 Instalační rozměry zásobníku teplé vody SH...RS (rozměry v mm)

6.7.5 Výkonový diagram

Trvalý výkon ohřevu TV

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

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



Obr. 115 Tlaková ztráta trubkového výměníku

Δ_p Tlaková ztráta
 $\dot{V}$ Objemový průtok

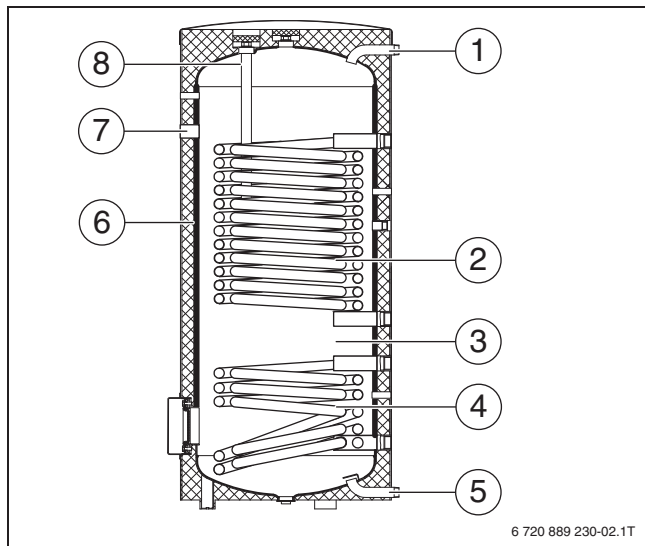
6.8 Bivalentní zásobník teplé vody SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

Vybrané charakteristiky a zvláštnosti

- Bivalentní zásobník se dvěma trubkovými výměníky:
 - Velkoplošný tepelný výměník z hladkých trubek umístěný v horní části zásobníku s plochou 3,2 m² nebo 4,3 m² pro účinný přestup tepelného výkonu při nízkých výstupních teplotách.
- Termoglazura a hořčiková anoda jako ochrana proti korozi
- Velké revizní otvory
- Tepelná izolace z tuhé pěny a snímatelná fólie z měkké pěny (stříbrná barva)
- Otvor pro elektrickou patronu

Konstrukce a funkce

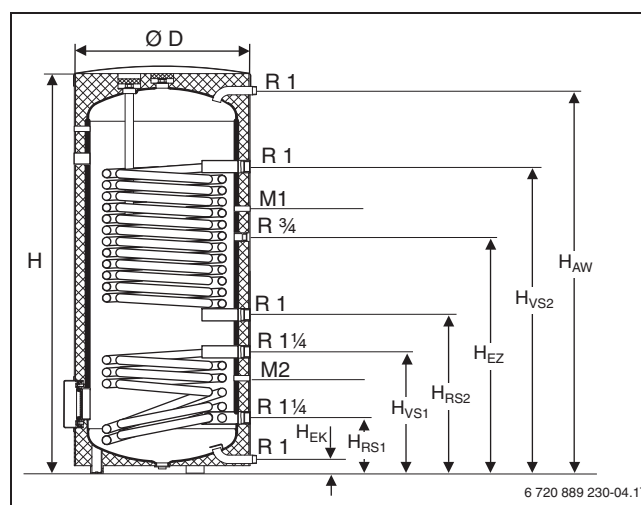
Velký tepelný výměník z hladkých trubek je navržen pro použití s tepelným čerpadlem. Pro elektrický dohřev může být vložena elektrická topná vložka do hrdla [7].



Obr. 116 Části bivalentního zásobníku teplé vody
SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

- 1 Výstup teplé vody
- 2 Horní výměník tepla pro tepelné čerpadlo
- 3 Obsah zásobníku
- 4 Solární výměník tepla
- 5 Vstup studené vody
- 6 Plášť zásobníku
- 7 Hrdlo pro elektrickou topnou vložku
- 8 Hořčiková anoda

Rozměry a technická data bivalentního zásobníku Logalux SMH390.1 ES a SMH490.1 ES



Obr. 117 Rozměry bivalentního zásobníku Logalux
SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

M1 Jímka pro čidlo teploty zdroje tepla
(vnitřní průměr 16 mm)

M2 Jímka pro čidlo teploty solární části
(vnitřní průměr 16 mm)

Bivalentní zásobník	zkratka	jedn.	SMH390.1 ES-C	SMH490.1 ES-C
Objem zásobníku celkový	–	l	343	419
Objem zásobníku pohotovostní	V _{aux}	l	212	252
Objem zásobníku solární	V _{sol}	l	131	167
Průměr	Ø D	mm	700	700
Výška	H	mm	1595	1921
Klopná míra	–	mm	1710	2020
Vstup studené vody/ vypouštění	Ø EK H _{EK/EL}	DN mm	R 1 55	R 1 55
Zpátečka solární	Ø RS1 H _{RS1}	DN mm	Rp 1¼ 221	Rp 1¼ 221
Výstup solární	Ø VS1 H _{VS1}	DN mm	Rp 1¼ 471	Rp 1¼ 548
Zpátečka zásobníku	Ø RS2 H _{RS2}	DN mm	Rp 1¼ 606	Rp 1¼ 696
Vstup zásobníku	Ø VS2 H _{VS2}	DN mm	Rp 1¼ 1146	Rp 1¼ 1416
Vstup cirkulace	Ø EZ H _{EZ}	DN mm	R ¾ 860	R ¾ 1017
Vstup teplé vody	Ø AW H _{AW}	DN mm	R 1 1526	R 1 1856
Elektrická topná vložka	Ø EH	DN	Rp 1½	Rp 1½
Pohotovostní ztráta ¹⁾	–	kWh/24 h	2,09	2,4
Teplosměnná plocha horního výměníku	–	m ²	3,2	4,3
Objem horního výměníku	–	l	21,5	30,0
Teplosměnná plocha solárního výměníku	–	m ²	1,4	1,6
Objem solárního výměníku	–	l	9,5	11,0
Hmotnost (netto) s tepelnou izolací	–	kg	151	186
Max. provozní tlak topná voda/teplá voda	–	bar	10/10	10/10
Max. provozní teplota topná voda/teplá voda	–	°C	110/95	110/95

Tab. 59 Rozměry a technická data bivalentního zásobníku SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

1) Měřeno při teplotním rozdílu 45 K (nahřátý celý objem zásobníku) dle EN12897

Produktová data k energetické spotřebě Logalux SMH...

Bivalentní zásobník	jednotka	SMH390.1 ES-C	SMH490.1 ES-C
Směrnice EU pro energetickou účinnost			
Třída energetické účinnosti	–	C	C
Rozsah tříd energetické účinnosti	–	A+ ... F	A+ ... F
Stálá tepelná ztráta	W	87	100
Objem zásobníku	l	343	419

Tab. 60 Produktová data k energetické spotřebě SMH390.1 ES a SMH490.1 ES

6.9 Dimenzování zásobníků 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 vřítky).

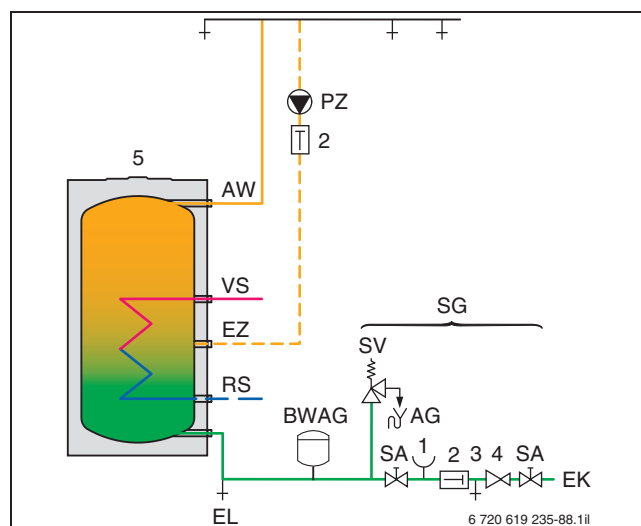
Nemá-li být teplá voda v dimenzovaném bodě (tedy např. uprostřed zimního období) ohřívána tepelným čerpadlem, není nutné potřeby energie pro přípravu teple vody přičítat k tepelnému výkonu pro vytápění.

6.9.1 Cirkulační vedení

V potrubí teplé vody se co nejblíže 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 užitku.

Časové řízení

Podle vyhlášky o úsporách energie je nutné vybavit cirkulační systémy samočinně pracujícími zařízeními pro vypnutí cirkulačních čerpadel a podle uznávaných technických pravidel je izolovat proti tepelným ztrátám. Mezi výtokem teplé vody a vstupem cirkulace nesmí být teplotní spád větší než 5 K (→ obr. 118). 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. 118 Schéma cirkulačního vedení

- AG Odtokový trychtýř s protizápachovým uzávěrem
- AW Výstup teplé vody
- BWAG Expanzní nádoba teplé vody (doporučená)
- EK Vstup studené vody
- EL Vypouštění
- EZ Vstup cirkulace
- PZ Cirkulační čerpadlo
- RS Zpátečka zásobníku teplé vody
- SA Uzavírací ventil
- SG Pojistná skupina podle DIN 1988
- SV Pojistný ventil
- VS Vystup 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.

6.10 Dimenzování zásobníků ve vícegeneračních domech

6.10.1 Ukazatel potřeby pro obytné domy

Definice výkonového čísla je v projekčních podkladech uvedena jako „Určení velikosti a výběr zásobníku teplé vody. Může být použitý software pro dimenzování Logasoft DIWA.

Od tří bytových jednotek a od objemu zásobníku > 400 l nebo od obsahu > 3 l mezi výstupem teplé vody zásobníku a odběrným místem je dle pracovního listu DVGW W 551 předepsána výstupní teplota teplé vody na zásobníku 60 °C.

6.11 Akumulační zásobník P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, PW500.6 W a PW750.6 W

6.11.1 Přehled vybavení

Akumulační zásobníky smějí být provozovány výhradně v uzavřených zařízeních pro vytápění s tepelným čerpadlem a smějí být plněny pouze otopnou vodou. Každé jiné použití je chápáno jako použití odporující danému určení. Za škody, které vzniknou v důsledku použití, které neodpovídá danému určení, nepřebírá Buderus žádnou záruku.



V zařízení s difúzně otevřeným potrubím (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. 119 Akumulační zásobník P120/5 W

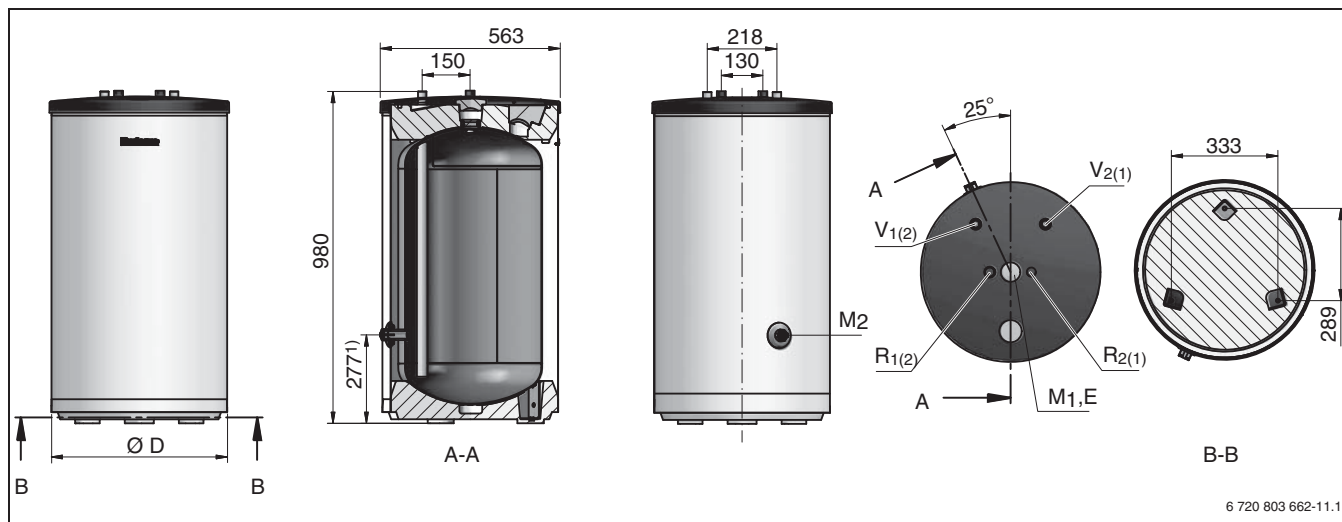
Tepelné čerpadlo Logatherm	Akumulační zásobník				
	P120/5 W	P200/5 W	P300/5 W	PW500.6 W	PW750.6 W
WPS 6 K-1/WPS 6-1	+	+	+	+ ¹⁾	+ ¹⁾
WPS 8 K-1/WPS 8-1	+	+	+	+ ¹⁾	+ ¹⁾
WPS 10 K-1/WPS 10-1	–	+	+	+ ¹⁾	+ ¹⁾
WPS 13-1	–	+	+	+	+ ¹⁾
WPS 17-1	–	–	+	+	+
WSW196i-12 T	+	+	+	+	+

Tab. 61 Možné kombinace akumulací a tepelných čerpadel Logatherm

1) Doporučený zásobník pro částečné překlenutí doby blokáce

+ Kombinovatelné
– Nekombinovatelné

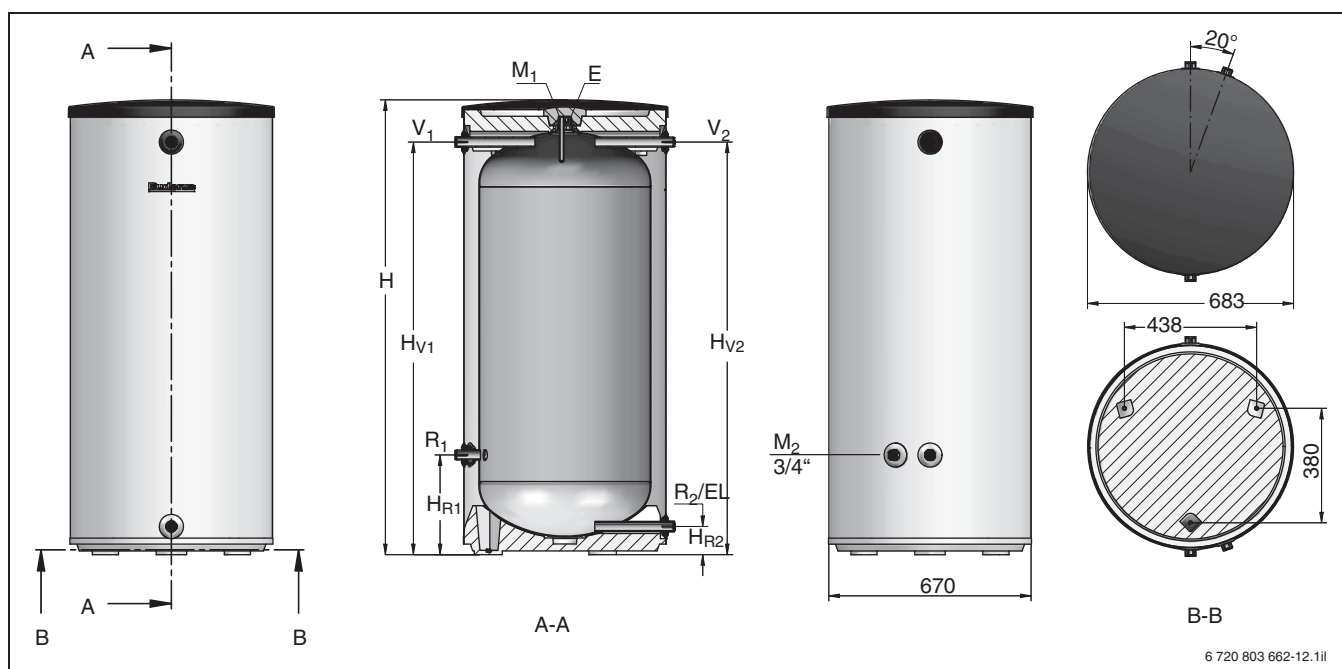
6.11.2 Rozměry a technická data



6 720 803 662-11.1il

Obr. 120 Připojení akumulace P120/5 W

- E Odvzdušnění
- M₁ Měřicí místo pro teplotní čidlo
- M₂ Hrdlo pro dodatečnou ponornou jímku
- R₁ Zpátečka tepelného čerpadla
- R₂ Zpátečka otopného okruhu
- V₁ Výstup tepelného čerpadla
- V₂ Výstup otopného okruhu



6 720 803 662-12.1il

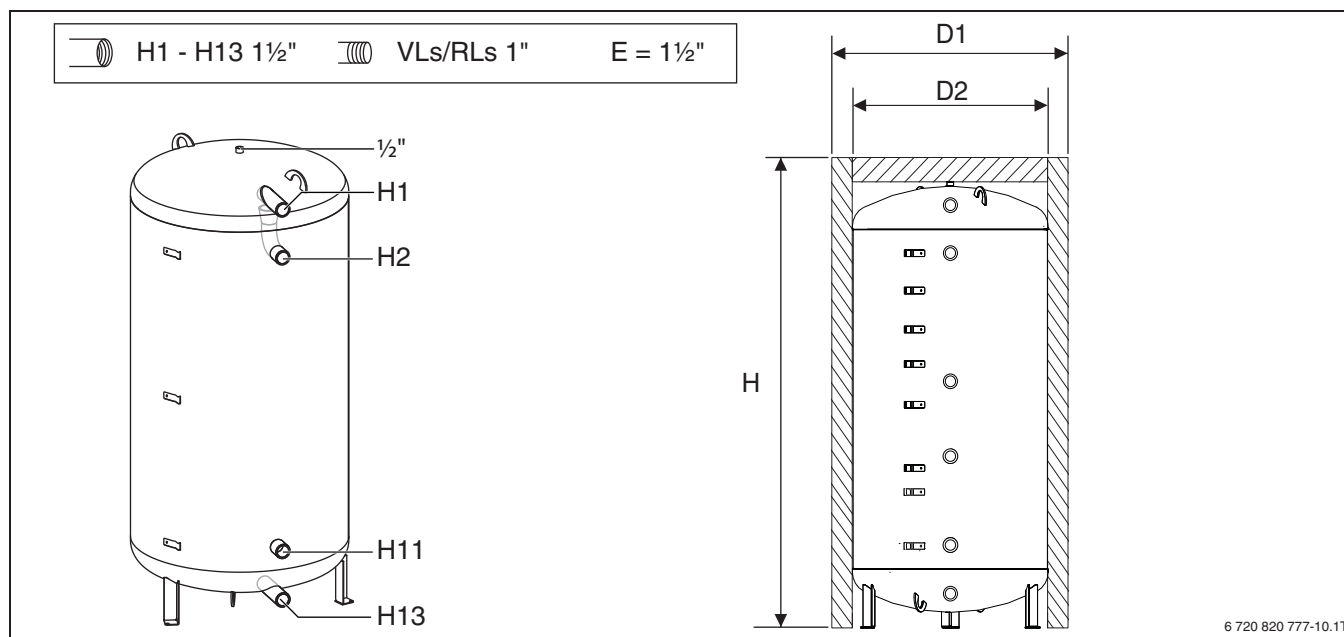
Obr. 121 Připojení a rozměry akumulace P200/5 W a P300/5 W (rozměry v mm)

- E Odvzdušnění
- EL Vypouštění
- M₁ Měřicí místo pro teplotní čidlo
- M₂ Hrdlo pro dodatečnou ponornou jímku
- R₁ Zpátečka tepelného čerpadla
- R₂ Zpátečka otopného okruhu
- V₁ Výstup tepelného čerpadla
- V₂ Výstup otopného okruhu

Akumulační zásobník		Jedn.	P120/5 W	P200/5 W	P300/5 W
Průměr bez tepelné izolace	D	mm	–	–	–
s tepelnou izolací 80 mm	D	mm	550	550	670
Výška	H	mm	980 ¹⁾	1530 ¹⁾	1495 ¹⁾
Klopná míra		mm	–	1625	1655
Výstup	HV ₁	mm	–	1399 ¹⁾	1355 ¹⁾
	HV ₂	mm	–	1399 ¹⁾	1355 ¹⁾
	V ₁	palec	R ¾	R 1	R 1
	V ₂	palec	R ¾	R 1	R 1
Zpátečka	HR ₁	mm	–	265 ¹⁾	318 ¹⁾
	HR ₂	mm	–	81 ¹⁾	80 ¹⁾
	R ₁	palec	R ¾	R 1	R 1
	R ₂	palec	R ¾	R 1	R 1
Objem zásobníku (topná voda)		l	120	200	300
Max. teplota topné vody		°C	90		
Max. provozní tlak topné vody		bar	3		
Pohotovostní spotřeba energie dle DIN 4753-8 ²⁾		kWh/24h	1,6	1,8	1,82
Hmotnost netto		kg	53 ³⁾	75 ³⁾	82 ³⁾
s tepelnou izolací		kg	–	–	–

Tab. 62 Rozměry a technická data akumulčního zásobníku

- 1) Včetně 10 – 20 mm pro podstavec
- 2) Naměřená hodnota při teplotním rozdílu 45 K
- 3) Hmotnost s obalem je vyšší o cca 5%



Obr. 122 Připojení akumulace PW500.6 W a PW750.6 W

- D1 Průměr s izolací
D2 Průměr bez izolace
H Výška (klopná míra)

Akumulační zásobník		Jedn.	PW500.6 W	PW750.6 W
Průměr				
bez izolace	D1	mm	650	790
s izolací	D2	mm	780 ¹⁾ /850 ²⁾	960 ¹⁾
Výška s tepelnou izolací	H	mm	1785	1800
Klopná míra		mm	1690	1755
Šířka trasportního otvoru		mm	770	800
Výška	H1	mm	1620	1630
	H2	mm	1440	1440
	H11	mm	270	270
	H13	mm	130	130
Objem zásobníku (topná voda)		l	500	750
Max. teplota topné vody		°C	95	95
Max. provozní tlak topné vody		bar	3	3
Pohotovostní tepelná ztráta s tepelnou izolací ³⁾		kWh/24 h	2,45 ¹⁾ /1,8 ²⁾	2,71
Hmotnost netto s tepelnou izolací		kg	83 ¹⁾ /86 ²⁾	120

Tab. 63 Rozměry a technická data akumulace PW500.6 W a PW750.6 W

- 1) Tuhá pěna 65 mm (60 mm tuhá pěna a fólie 5 mm z měkké pěny)
2) Tuhá pěna + polyesterové vlákno 100 mm (60 mm tuhá pěna a 40 mm polyesterové vlákno)
3) Naměřená hodnota při teplotním rozdílu 45 K dle EN 12897

6.11.3 Produktová data k energetické spotřebě P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, PW500.6 W a PW750.6 W

Pufferspeicher	Jedn.	P120/5 W	P200/5 W	P300/5 W	PW500.6 W	PW750.6 W
Nařízení EU o energetické účinnosti						
Třída energetické účinnosti	–	B	B	B	–	–
Tepelná ztráta	W	52	50	59	–	–
Objem zásobníku	l	120	198,5	300	–	–
Nařízení EU o energetické účinnosti s tepelnou izolací 65 mm (PW500.6 W)/85 mm (PW750.6 W)						
Třída energetické účinnosti	–	–	–	–	C	C
Tepelná ztráta	W	–	–	–	102	113
Objem zásobníku	l	–	–	–	500	750
Nařízení EU o energetické účinnosti s tepelnou izolací 100 mm¹⁾						
Třída energetické účinnosti	–	–	–	–	B	–
Tepelná ztráta	W	–	–	–	75	–
Objem zásobníku	l	–	–	–	500	–

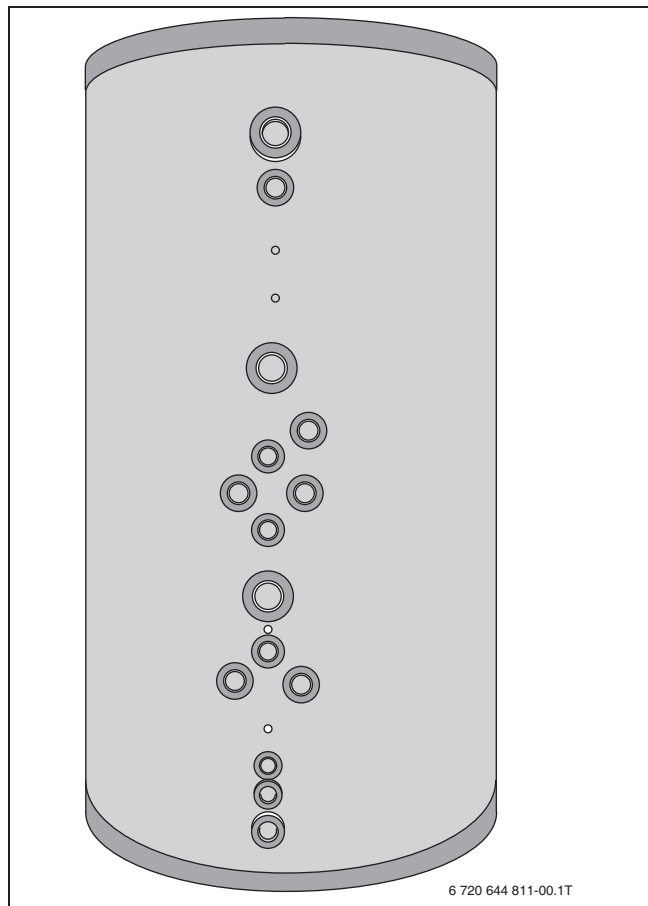
Tab. 64 Produktová data k energetické spotřebě P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, PW500.6 W a PW750.6 W

- 1) Jen PW500.6 W

6.12 Kombinovaný zásobník KNW 600/EW/2, KNW830 EW/2

6.12.1 Přehled vybavení

Kombinované zásobníky KNW ... EW/2 jsou používány jako vrstvené zásobníky u tepelných čerpadel s akumulační oblastí pro otopnou a pro tepelná čerpadla s průtokovou přípravou teplé vody.

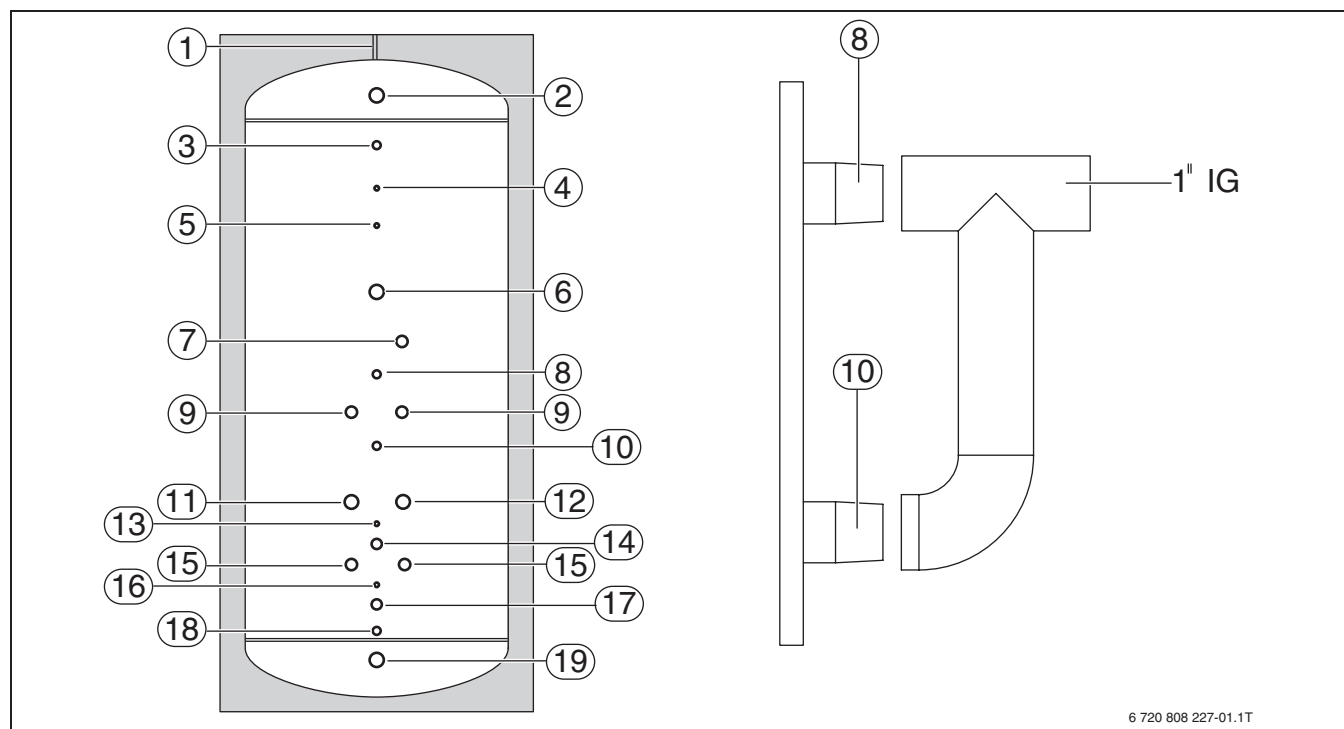


Obr. 123 Kombinovaný zásobník KNW ... EW/2

Přehled

- Kombinované zásobníky KNW ... EW/2 jsou vhodné pro tepelná čerpadla s maximálním objemovým průtokem 5 m³/h. Mohou být napojena solární zařízení a kotle na tuhá paliva do 10 kW u KNW 600 EW/2 a 15 kW u KNW 830 EW
- Hygienická příprava teplé vody v průtokovém principu s výměníkem tepla z ušlechtilé oceli.
- Solární výměník z ušlechtilé oceli
- Dvě čidla pro přípravu teplé vody a vytápění jsou součástí dodávky
- S cirkulační sadou
- Snímatelná 100 mm tepelná izolace z polystyrenového vláknitého rouna s opláštěním
- Minimální množství tepla pro pokrytí pohotovostní ztráty díky provedení polystyrenového vláknitého rouna ISO plus na základě velice nízké tepelné vodivosti a zdokonalené přesnosti lícování. Přátelské k životnímu prostředí prostřednictvím minimálně 50% recyklovaného materiálu.
- U spojení kombinovaných zásobníků KNW... EW/2 se zemním tepelným čerpadlem je nutné provést elektrické zapojení a uvedení do provozu.

6.12.2 Rozměry a technická data



Obr. 124 Připojení a rozměry KNW... EW/2

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | Odvzdušnění | 11 | Hrdlo pro elektrický dohřev |
| 2 | Výstup externího dohřevu | 12 | Hrdlo pro elektrický dohřev |
| 3 | Výstup teplé vody | 13 | Jímka (čidlo teploty vratné vody) |
| 4 | Jímka (čidlo výstupní teploty teplé vody) | 14 | Výstup solárního systému |
| 5 | Jímka | 15 | Zpátečka otopného okruhu nebo zpátečka tepelného čerpadla vytápění a teplá voda (zaměnitelné) |
| 6 | Hrdlo pro elektrický dohřev | 16 | Jímka (solární systém) |
| 7 | Zpátečka tepelného čerpadla, teplá voda | 17 | Zpátečka solárního systému |
| 8 | Připojovací sada cirkulace nahore | 18 | Studená voda |
| 9 | Výstup otopného okruhu nebo výstup tepelného čerpadla vytápění a teplá voda (zaměnitelné) | 19 | Zpátečka externího dohřevu (vypouštění) |
| 10 | Připojovací sada cirkulace dole | | |

Poz.	KNW 600 EW/2		KNW 830 EW/2	
1	R ½ IG	1865 mm	R ½ IG	1905 mm
2	R 1 ½ IG	1740 mm	R 1 ½ IG	1770 mm
3	R 1 AG	1587 mm	R 1 AG	1650 mm
4	Ø 17,2	1480 mm	Ø 17,2	1530 mm
5	Ø 17,2	1250 mm	Ø 17,2	1430 mm
6	R 1 ½ IG	1005 mm	R 1 ½ IG	1270 mm
7	R 1 ¼ IG	910 mm	R 1 ¼ IG	1140 mm
8	R 1 AG	850 mm	R 1 AG	1080 mm
9	R 1 ¼ IG	765 mm	R 1 ¼ IG	995 mm
10	R 1 AG	680 mm	R 1 AG	910 mm
11	R 1 ½ IG	580 mm	R 1 ½ IG	755 mm
12	–	–	–	–
13	Ø 17,2	525 mm	Ø 17,2	665 mm
14	R 1 IG	465 mm	R 1 IG	615 mm
15	R 1 ¼ IG	420 mm	R 1 ¼ IG	540 mm
16	Ø 17,2	400 mm	Ø 17,2	440 mm
17	R 1 IG	340 mm	R 1 IG	340 mm
18	R 1 AG	250 mm	R 1 AG	270 mm
19	R 1 ½ IG	160 mm	R 1 ½ IG	170 mm

Tab. 65 Rozměry připojení

Technická data

	Jedn.	KNW 600 EW/2	KNW 830 EW/2
Objem zásobníku			
Objem zásobníku	l	572	846
Objem teplé vody	l	40	46
Objem v solárním výměníku	l	7,2	10,6
Topná voda			
Max. provozní tlak	bar	3	3
Kontrolní tlak	bar	4,5	4,5
Max. provozní teplota	°C	95	95
Průtok na straně vytápění	m ³ /h	3	5
Množství tepla pro pokrytí pohotovostní ztráty	kWh/d	2,7	4
Teplá voda			
Max. provozní tlak	bar	6	6
Kontrolní tlak	bar	9	9
Max. provozní teplota	°C	95	95
Materiál výměníku tepla	–	1.4404 (V4A)	1.4404 (V4A)
Teplosměnná plocha výměníku (vlnovcová trubka)	m ²	7,5	8,7
Solární část			
Max. provozní tlak	bar	10	10
Kontrolní tlak	bar	15	15
Max. provozní teplota	°C	110	110
Teplosměnná plocha solárního výměníku	m ²	1,5	2,2
Rozměry			
Celková výška s izolací	mm	1950	1990
Průměr s izolací	mm	850	990
Průměr bez izolace	mm	650	790
Klopná výška bez izolace	mm	1900	1950
Tloušťka izolace	mm	100	100
Maximální vestavná délka elektrické patrony	mm	720	860
Všeobecné údaje			
Hmotnost prázdného zásobníku	kg	161	199

Tab. 66 Technická data

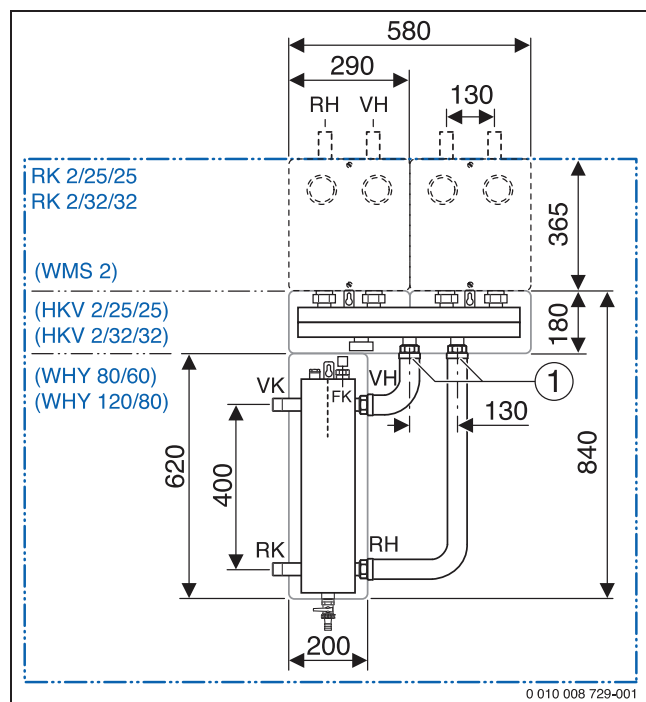
6.12.3 Produktová data k energetické spotřebě KNW 600 EW/2 a KNW 830 EW/2

	Jedn.	KNW 600 EW/2	KNW 830 EW/2
Nařízení EU o energetické účinnosti			
Třída energetické účinnosti	–	C	C
Tepelná ztráta	W	120,8	133,3
Objem zásobníku	l	572	846

Tab. 67 Produktová data k energetické spotřebě KNW ...EW/2

6.13 Rychlomontážní čerpadlové skupiny

Kombinace rychlomontážních systémů
s rozdělovačem otopných okruhů v DNA designu



Obr. 125 Rozměry kombinací rychlomontážních systémů
RK 2/25 a RK 2/32 pro 2 otopné okruhy
(rozměry v mm)

Legenda k obrázku 125 a 126:

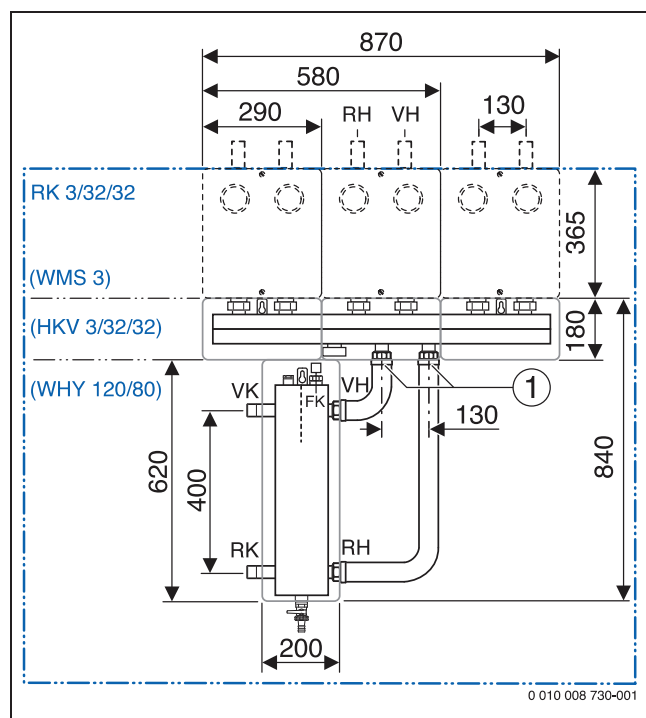
- 1 Připojovací trubka
- RH Zpátečka otopného okruhu
Připojovací průměr:
Rp 1 pro HSM 15, HSM 20, HSM 25
a HS 25/6;
Rp 1 ¼ při HSM 32 a HS 32
- VH Výstup otopného okruhu
Připojovací průměr:
Rp 1 při HSM 15, HSM 20, HSM 25
a HS 25/6;
Rp 1 ¼ při HSM 32 a HS 32



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

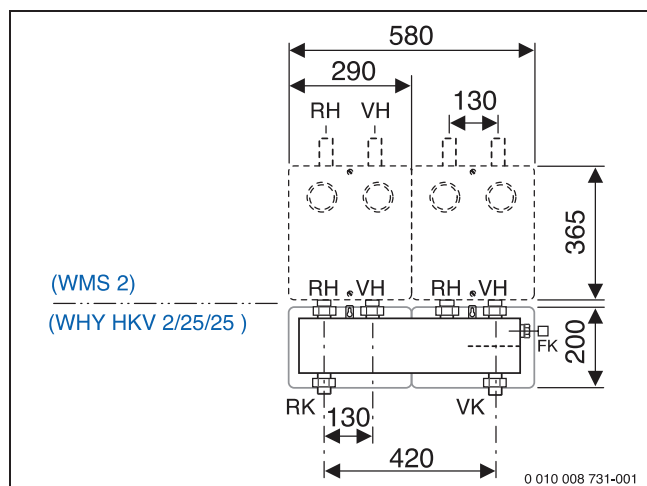


Další informace, např. charakteristiky
oběhových čerpadel, jsou obsažené
v montážním návodu.

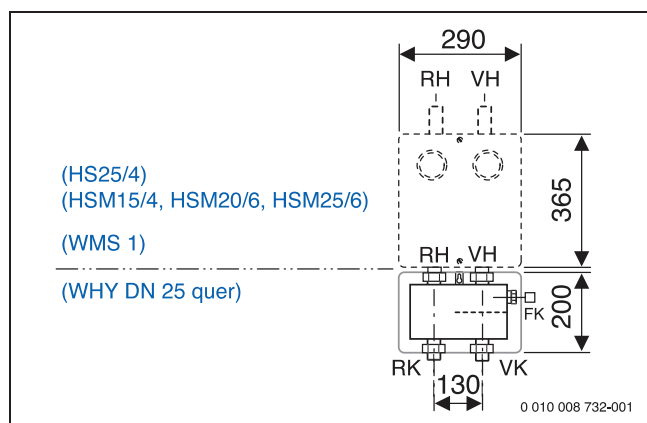


Obr. 126 Rozměry kombinací rychlomontážních systémů
RK 3/32 pro 3 otopné okruhy (rozměry v mm)

Rychlomontážní skupiny kombinace



Obr. 127 Rozměry kombinace rychlomontážních skupin pro 2 okruhy (rozměry v mm)



Obr. 128 Rozměry kombinace rychlomontážní skupiny pro 1 okruh (rozměry v mm)

Legenda k obrázku 127 a 128:

- RH Zpátečka otopného okruhu
Připojovací průměr:
Rp 1 pro HSM 15, HSM 20, HSM 25
a HS 25/6;
Rp 1 ¼ 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 1 ¼ při HSM 32 a HS 32

6.14 Stanice pasivního chlazení PKSt-1 (Dostupné od 4Q/2020)

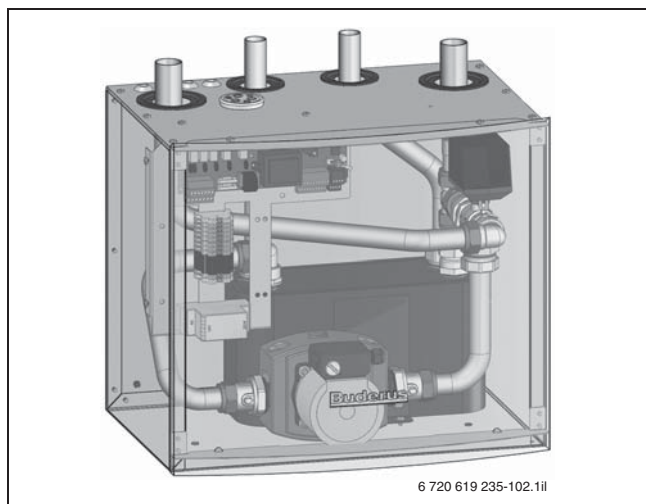
6.14.1 Přehled vybavení



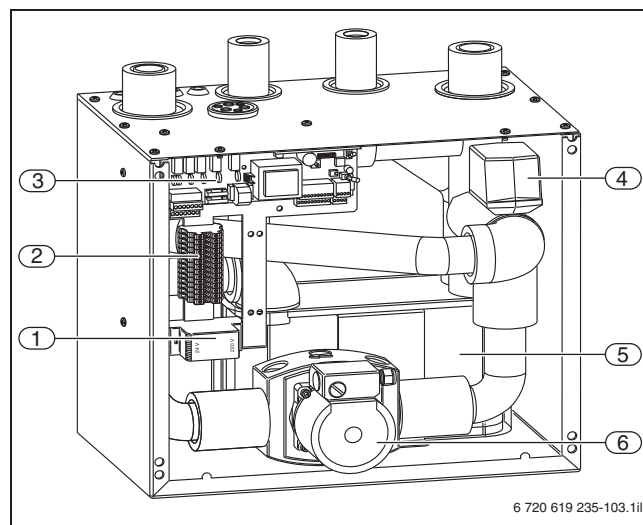
Všeobecné informace k chlazení najdete na straně 166 a násl. Příklad zařízení na straně 77.

Stanice pasivního chlazení má tyto vlastnosti:

- Je vhodná pro tepelná čerpadla Buderus WPS 6–10 K a WPS 6–17-1 (WSW196i-12 T není možné použít pro chlazení)
- K pasivnímu chlazení bez provozu kompresoru v kombinaci s podlahovým vytápěním
- Současná příprava teplé vody
- Všechny nutné komponenty jsou integrovány
- Komponenty a potrubní propojení stanice jsou izolovány
- Není zapotřebí přípojka odvodu kondenzátu
- Možnost nastavení provozu chlazení na regulátoru displeje tepelného čerpadla



Obr. 129 Stanice pasivního chlazení PKSt-1



Obr. 130 Konstruktivní uspořádání stanice pasivního chlazení PKSt-1

- 1 Transformátor (24 V)
- 2 Připojovací svorky
- 3 Řídící deska
- 4 Směšovač
- 5 Výměník tepla
- 6 Oběhové čerpadlo

Rozsah dodávky

- Stanice pasivního chlazení
- Distanční nožičky
- Nástěnné upevnění
- Technická dokumentace
- Spojení sběrnice CAN-BUS



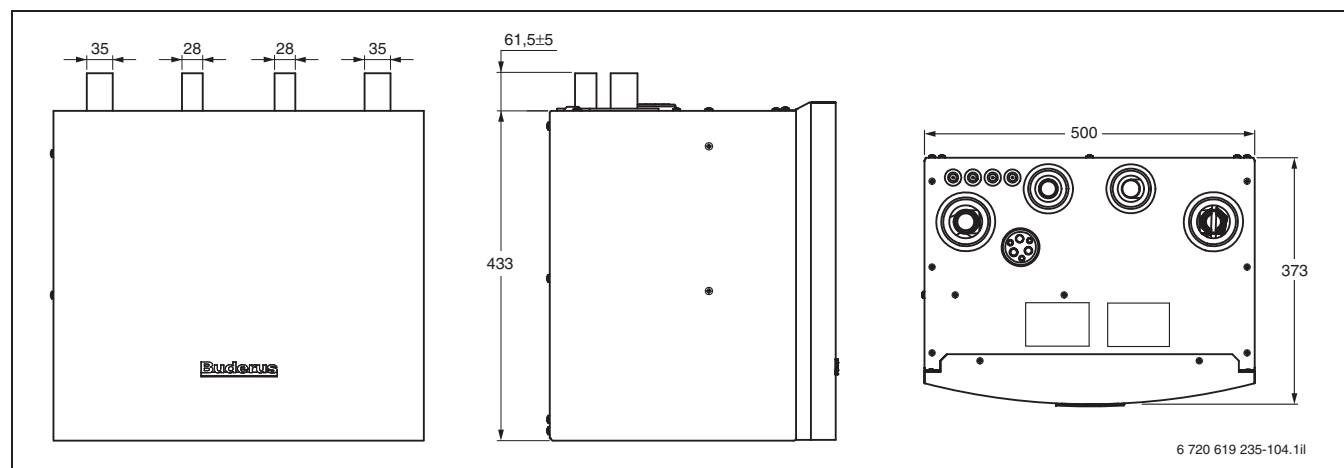
Součástí dodávky není třicestý přepínací ventil.



Stanice pasivního chlazení PKSt-1 nesmí být provozována bez potřebného příslušenství pro hlídání rosného bodu.

První směšovaný okruh není pro chlazení vhodný. Pro chlazení je vhodný pouze druhý a třetí směšovaný okruh. V tomto případě jsou vždy nutné 2 multimoduly HHM17-1 a 2 kabely BUS.

6.14.2 Rozměry a technická data



Obr. 131 Rozměry stanice pasivního chlazení PKSt-1 (rozměry v mm)

Stanice pasivního chlazení	Jedn.	PKSt-1
Provoz stanice pasivního chlazení		
Chladicí výkon B5/W20 ¹⁾	kW	15,5
Chladicí výkon B10/W20 ¹⁾	kW	10,4
Chladicí výkon B15/W20 ¹⁾	kW	5,2
Pokles teploty při B10/W20 a průtoku vody 0,38 l/s	°C	6,5
Okruh solanky		
Objemový průtok	l/s	0,42
Přípustná tlaková ztráta při průtoku solanky	kPa	32
Max. tlak	bar	4
Provozní teplota	°C	-5 ... +20
Nemrznoucí prostředek	–	Ethylenglykol
Nejnižší koncentrace solanky (bod tuhnutí -15 °C)	%	30
Potrubní přípojky	mm	35
Chladicí voda		
Teplota	°C	+15 ... +40
Interní tlaková ztráta při průtoku vody 0,38 l/s	kPa	2
Max. tlak	bar	3
Potrubní přípojky	mm	28
Elektrické připojení		
Elektrické připojení	–	230 V/1–50 Hz
Příkon	kW	0,1
Výrobní nastavení oběhového čerpadla ve stupni 3	W	100
Elektrické krytí	–	IP X1
Jiné údaje		
Rozměry (š x v x h)	mm	500 x 373 x 433
Hmotnost	kg	32
Dodatečná výška s připojením potrubí (vnější, vnitřní)	mm	66,9/58,2

Tab. 68 Technická data stanice pasivního chlazení PKSt-1

1) Výkonové hodnoty platí pro Bx/W20: vstupní teplota solanky x °C a zpátečku otopné vody 20 °C



Příslušenství pro pasivní chlazení se stanicí pasivního chlazení PKSt-1 → str. 169 a dále.

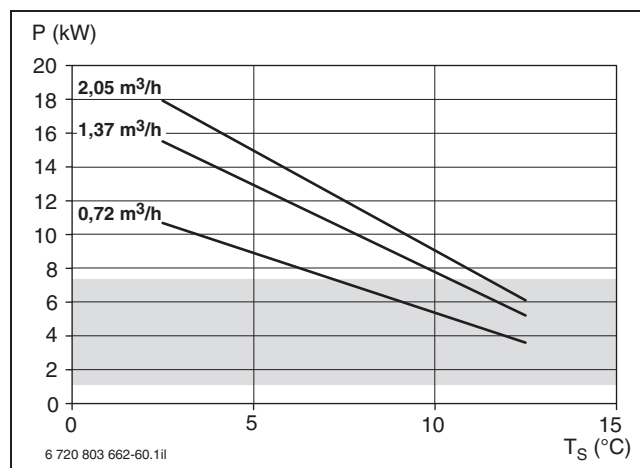
6.14.3 Výkonový diagram



Chladicí výkony byly spočítány v závislosti na velikosti elektrického dohřevu a oběhových čerpadel pro různé vstupní teploty solanky.



V běžícím systému jsou chladicí výkony závislé především na vstupní teplotě solanky. Ta se na konci chladicího období pohybuje mezi 12 °C a 16 °C.



Obr. 132 Výkonový diagram stanice pasivního chlazení PKSt-1 (pracovní rozsah pro WPS... K-1 a WPS...-1 šedá oblast)

P Výkon
T_S Vstupní teplota solanky

6.15 Pojistná skupina pro solanku

Označení		Popis
Pojistná skupina pro solanku	 6 720 619 235-115.1il	- Solanková pojistná skupina se skládá z: - Pojistného ventilu 3 bary - Manometru 0 – 4 bary - Automatického odvzdušňovače - Ventilu s krytkou - Membránová expanzní nádoba - Přetlak 0,5 baru 12 l do 11 kW 18 l do 22 kW - Rozdělovač - Přípojka DN25

Tab. 69 Přehled pojistné skupiny pro solanku

6.16 Plnicí stanice solanky

Označení		Popis
Plnicí stanice solanky	 6 720 619 235-116.1il	- Kompaktní proplachovací a plnicí jednotka pro okruh solanky - Objem 140 l - Hadiceová přípojka G1" - S filtrem nečistot, třicestným přepínacím ventilem, síťovou zástrčkou 230 V - Max. příkon 1000 W - Max. dopravní výška 43 m, max. objemové množství 3,5 m³/h - Hmotnost 32 kg - Rozměry (V x Š x H) 985 x 480 x 656 mm - Dovolená teplotnosná látka - směs monoethylenglykolu a vody - Dovolená teplota teplotnosné látky 0 °C... 55 °C

Tab. 70 Přehled solankové plnicí stanice

6.17 Plnicí zařízení

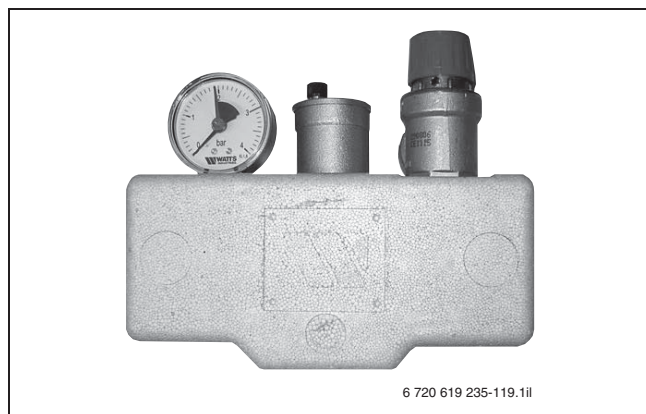
Označení		Popis
Plnicí zařízení DN 25		• K plnění a proplachu solankového okruhu, včetně izolace • S uzavíracími kohouty a filtrem nečistot (velikost ok 0,6 mm) • Pro WPS 6/8 K-1 a WPS 6/8-1 a WSW196i – 12 T (je součástí dodávky tepelného čerpadla)
Plnicí zařízení DN 32		• K plnění a proplachu solankového okruhu, včetně izolace • S uzavíracími kohouty a filtrem nečistot (velikost ok 0,6 mm) • Pro WPS 10 K-1 a WPS 10/13/17-1 (je součástí dodávky tepelného čerpadla)
Odvzdušňovač DN 25/DN 32		• Doporučené příslušenství • Pro zachycení mikrobublin, které jsou odváděny přes ventil • Přejchod s plochým těsněním • DN25 pro WPS 6/8 K-1 a WPS 6/8-1 a WSW196i-12 T • DN32 pro WPS 10 K-1 a WPS 10/13/17-1

Tab. 71 Přehled plnicích zařízení

6.18 Pojistná skupina

Pojistná skupina pro okruh solanky je vhodná pro nemrznoucí prostředek na bázi glykolu a skládá se z těchto komponent:

- Pojistný ventil 3 bary (pro provozní tlak od 0,5 do 3 barů)
- Manometr s ukazatelem od 0 do 4 barů (včetně uzavíracího ventilu)
- Automaticky odvzdušňovač
- Izolace, šedá barva



Obr. 133 Pojistná skupina

6.19 Multimodul HHM17-1

6.19.1 Přehled výbavy

Multimodul HHM17 pro ovládání otopného okruhu se směšovačem je dimenzován pro připojení na tepelná čerpadla Logatherm WPS 6–10-1 K a WPS 6–17-1 s regulačním přístrojem HMC10-1.

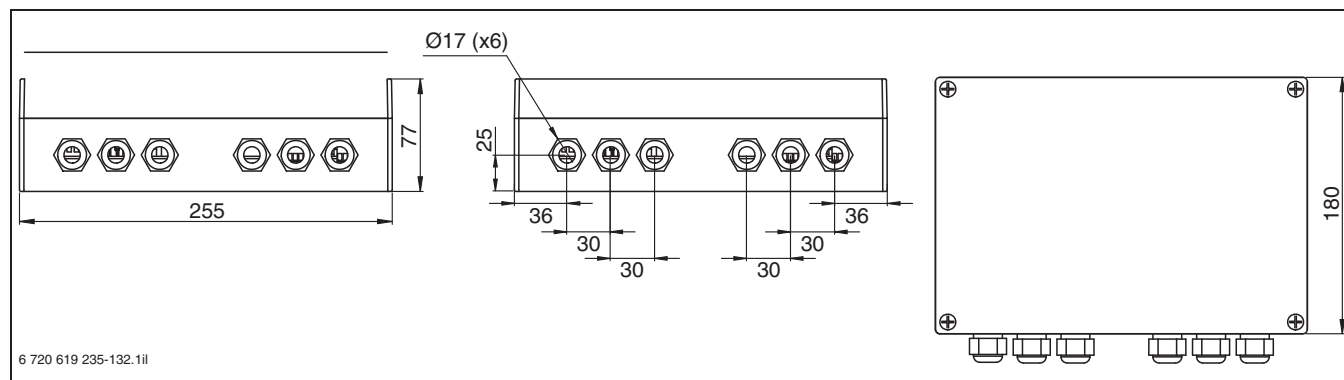
Zahrnuje řídicí desku (XB2) pro řízení přídavného okruhu se směšovačem. Na jedno tepelné čerpadlo lze použít maximálně dva moduly směšovače.

Stanice pasivního chlazení PKSt-1 v kombinaci s tepelnými čerpadly Logatherm WPS 6–10 K-1 a WPS 6–17-1 se přitom počítá jako jeden topný okruh se směšovačem, takže lze použít již jen jeden modul směšovače.

Jednotky spojené s multimodulem resp. modulem směšovače budou zobrazeny a nastaveny na regulačním přístroji tepelného čerpadla HMC10-1 resp. HMC10.

Při napojení kotle pro vytápění nebo při vstupním signálu 0-10 V je nutný multimodul a k němu příslušný kabel CAN-BUS. Jednotky spojené s modulem směšovače se zobrazují a nastavují na regulačním přístroji HMC10-1 tepelného čerpadla. Komponenty potřebné pro jeden topný okruh se směšovačem, trojcestný míchací ventil, oběhové čerpadlo, čidlo teploty výstupu a je-li takový požadavek i čidlo prostorové teploty, jsou k dostání jako příslušenství, které není v rozsahu dodávky modulu. V rozsahu dodávky rovněž není sběrníkové spojení CAN-BUS. Úsporná elektronická čerpadla nemusí být napojena na Multimodul HHM17-1 přes oddělovací relé.

6.19.2 Rozměry a technická data



Obr. 134 Rozměry multimodulu HHM17-1 (rozměry v mm)

Multimodul	Jedn.	HHM17-1
Elektrické připojení		
Elektrické připojení	–	230 V / 1–50 Hz
Elektrické krytí	–	IP X1
Jiné údaje		
Rozměry (š x v x h)	mm	255 × 77 × 180
Hmotnost	kg	1,5

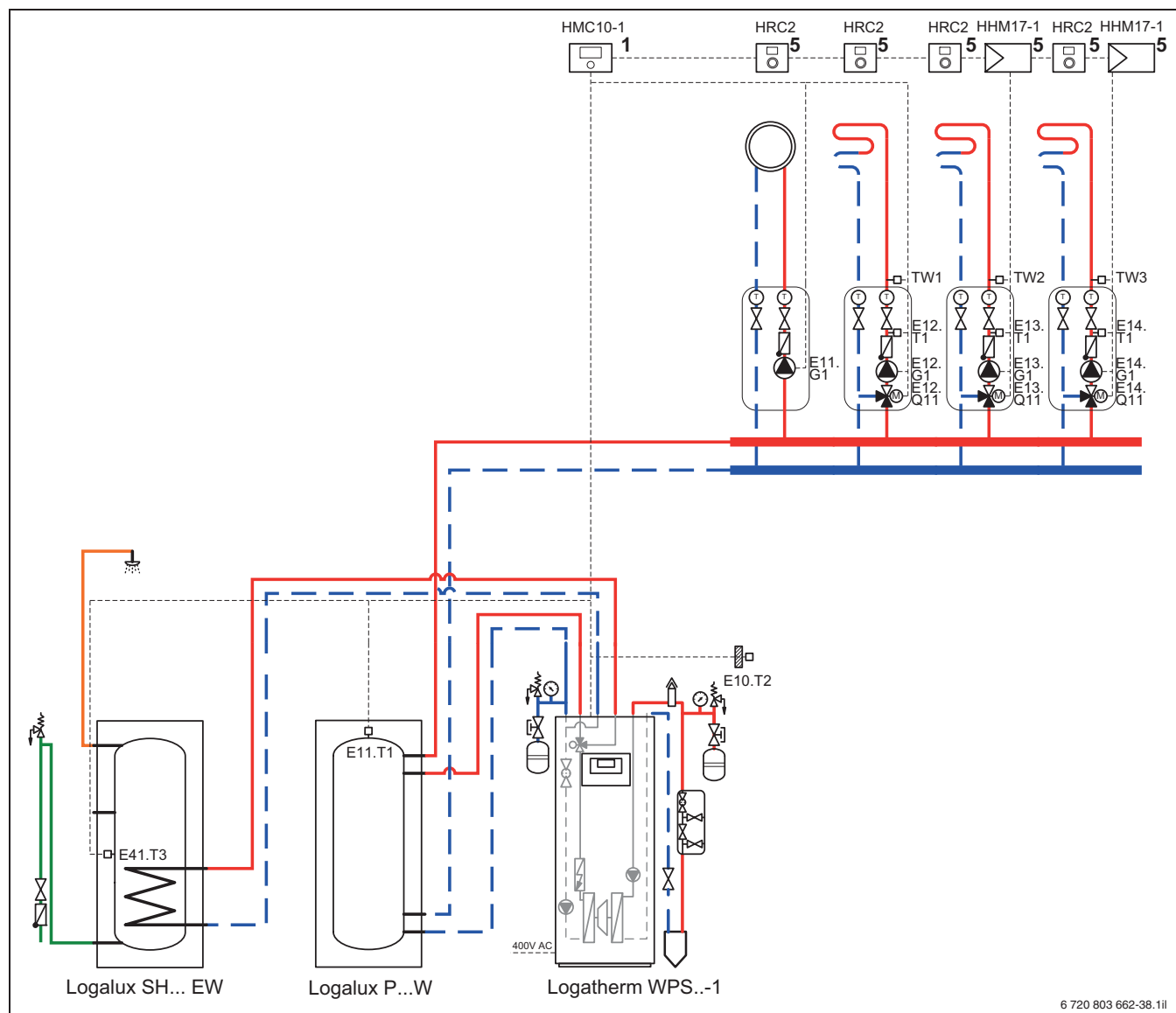
Tab. 72 Technická data multimodulu HHM17-1

Kombi- nace	Zařízení s ...					
	Otopný okruh 1 a 2 ¹⁾ (integrován v HMC 10-1)	Otopný okruh 3 směšovaný	Otopný okruh 4 směšovaný	Chlazení (otopný okruh směšovaný, chlazený)	Bazén	Bivalentní modul
1	+	+	+	+	–	–
2	+	+	+	–	+	–
3	+	+	+	–	–	–
4	+	+	+	–	–	+
5	+ ²⁾	+ ²⁾	–	+ ²⁾	+ ²⁾	–
6	+	+	–	+	–	–
7	+	+	–	+	–	+
8	+	+	–	–	+	–
9	+	+	–	–	+	+
10	+	+	–	–	–	+
11	+	–	–	–	–	+
12	+	–	–	–	+	+
13	+	–	–	–	+	–

Tab. 73 Možné kombinace modulů s integrovanou regulací a příslušenstvím;
+ možná ..., – není možná ...

- 1) Řízení okruhu 1 (nesměšovaný) a okruhu 2 (směšovaný, **ne** pro okruh chlazení) je možné již v základu integrované regulace HMC10-1.
- 2) Možné jen s odděleným systémem vytápění/chlazení.

6.19.3 Příklad zařízení



6 720 803 662-38.1II

Obr. 135 Příklad zařízení multimodulu HMM17-1 (zkratky na → str. 67)

1 Umístění: na tepelném čerpadle

5 Umístění: na stěně

Otopné okruhy HK1 a HK2 budou řízeny tepelným čerpadlem. Otopné okruhy HK3 a HK4 budou řízeny vždy nutným přídatným multimodulem HMM17-1.

Všechny otopné okruhy mohou být vybaveny ovládací jednotkou HRC2. Ovládací jednotka HRC2 je napojena přes kabel CAN-BUS.

Krátký popis

- Tepelné čerpadlo země-voda WPS 6-1 až 17-1 pro vnitřní instalaci s externím zásobníkem teplé vody a akumulačním zásobníkem.
- Tepelné čerpadlo je již vybaveno následujícími konstrukčními součástmi:
 - Úsporné elektronické čerpadlo vytápění
 - Úsporné elektronické čerpadlo solanky
 - Přepínací ventil pro otopný okruh
 - Elektricky dotop (9 kW)
 - Filtřr pro otopný okruh

- Součástí dodávky tepelného čerpadla
 - Čidlo venkovní teploty
 - Návod pro instalaci a obsluhu
 - Čidlo teploty na výstupu
 - Čtyři stavitelné nohy
- Monovalentní nebo monoenergetický provoz
- S výjimkou WPS 6-1 mají všechna tepelná čerpadla integrovaný softstartér
- Regulace umí v základu řídit dva otopné okruhy
- Přes dva multimoduly HMM17-1 je možno regulovat až čtyři otopné okruhy.
- Zakreslené expanzní nádoby, bezpečnostní skupiny nejsou součástí dodávky a musí být zajištěny ze strany stavby.

Speciální pokyny pro projektování**Tepelné čerpadlo**

- Tepelná čerpadla Logatherm země-voda využívají energii, která je obsažena v půdě. Jako zdroje tepla slouží většinou zemní sondy nebo plošné kolektory. Přes čerpadlo solanky je čerpána směs vody a nemrznoucí kapaliny (solanka) skrze sondážní

trubku nebo plošný kolektor. Přitom odebírá solanka teplo uložené v půdě.

- Nemrznoucí kapalina, jako prostředek ochrany proti zamrznutí, je povolena pouze etylenglykol s inhibitory nebo bez nich. Prostředky ochrany proti mrazu na minerální bázi jsou vysoce korozivní a nejsou povolené.
- Teplo se bude ve výparníku, tepelném výměníku v tepelném čerpadle, přenášet na chladivo. V chladivovém okruhu tepelného čerpadla bude teplota prostřednictvím stlačení v kompresoru zvýšena na požadovanou teplotní úroveň. Ve druhém tepelném výměníku, kondenzátoru, bude získané teplo přeneseno do otopné soustavy.

Regulace

- Regulační přístroj tepelného čerpadla HMC10-1 je již zabudován do tepelného čerpadla. Řídí provoz vytápění, přípravu teplé vody, termickou desinfekci a cirkulační čerpadlo.
- Regulace je schopna zaznamenat množství tepla přes teplotní čidlo.
- Regulace řídí jednotlivé otopné okruhy.

Multimodul HHM17-1

- Prostřednictvím multimodulu je možno rozšířit funkčnost regulace tepelného čerpadla HMC10-1. Pro druhý nebo třetí směřovaný otopný okruh je nutný vždy jeden multimodul HHM17-1 a jeden kabel CAN-BUS.
- Navíc budou třeba rychlomontažní skupiny s čerpadlem se směšovačem a dotykovým čidlem.
- Multimoduly musí být parametrizovány přes spínač (A) a (P).
- Úsporná elektronická čerpadla mohou být napojena na multimodul bez relé na straně stavby.

Ovládací jednotka HRC2 s připojením CAN BUS

- Každý okruh může být opatřen ovládací jednotkou HRC2.
- Ovládací jednotka HRC2 je napojena přes kabel CAN-BUS.
- Přes osvětlený LCD displej lze zobrazit teploty a provozní režim.
- Předepsaná teplota prostoru může být měněna otočením ovládacího kolečka.
- Ovládací jednotka HRC2 je odnímatelná.

Zásobník teplé vody

- Tepelná čerpadla WPS 6-1 až 17-1 mohou být kombinovaná s různými zásobníky teplé vody.
- Zásobník teplé vody SH290 RS lze použít až do WPS 8-1, zásobník teplé vody SH370 RS lze použít až do WPS 13-1 a zásobník teplé vody SH450 RS lze použít až do WPS 17-1.
- Zásobníky teplé vody mají teplosměnnou plochu přizpůsobenou výkonu tepelného čerpadla.
- Zásobníky teplé vody jsou s patentovaným vnitřním povrchem Duoclean plus a mají integrovanou hořčikovou anodu.
- Teplotní čidlo zásobníku je součástí obsahu dodávky.
- Zásobník teplé vody má velký kontrolní otvor, do kterého je možno zabudovat elektrickou dotopovou patronu, aby mohla u tepelného čerpadla bez interního elektrického dotopu proběhnout termická desinfekce.

- Zásobníky teplé vody jsou dodávány s teploměrem, ponornými jímkami a přestavitelnými nohami.

Akumulační zásobník

- Pro oddělení okruhu zdroje a okruhu spotřebičů musí být použit akumulační zásobník.
- Akumulační zásobník je napojen paralelně do otopného systému.
- V akumulačním zásobníku je u monovalentních a monoenergetických zařízení umístěno čidlo teploty na výstupu E11.T1 v k tomu určené ponorné jímkce.
- Akumulační zásobník P120/5 W má objem 120 l a lze jej použít až do WPS 8 K-1/WPS 8-1.
- Akumulační zásobník P200/5 W má objem 200 l a lze jej použít až do WPS 17-1.

Provoz ohřevu TV

- Pokud klesne teplota v zásobníku teplé vody na teplotním čidle zásobníku E41.T3 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne integrovaný třicestný přepínací ventil na přípravu teplé vody a kompresor se spustí.
- Příprava teplé vody běží tak dlouho, dokud není dosaženo nastavené teploty.
- Doporučujeme instalovat mezi tepelné čerpadlo a zásobník teplé vody odvzdušňovač.

Provoz vytápění

- Čerpadlo otopného okruhu může pracovat v trvalém chodu nebo v automatickém programu.
- Pokud klesne teplota v akumulačním zásobníku na čidle teploty na výstupu E11.T1 pod nastavenou mezní hodnotu, přepne interní třicestný přepínací ventil na provoz vytápění a kompresor se spustí.
- Čerpadlo prvního otopného okruhu je u tepelných čerpadel Logatherm WPS 6-1 až 17-1 napojeno na svorkách 1G1 a N desky PEL.
- První otopný okruh může být vybaven jedním čidlem teploty prostoru (E11.TT). Ovládací jednotka je označena jako HRC2 a přes kabel BUS napojena na regulaci HMC10-1. Je možno napojit celkem až čtyři ovládací jednotky HRC2.

Čerpadla vytápění

- Tepelná čerpadla Logatherm WPS 6-1 až 17-1 jsou vybavena úspornými elektronickými čerpadly vytápění a solanky.
- Čerpadla otopného okruhu, by měla být z energetického pohledu rovněž úspornými elektronickými čerpadly.
- Připojení cirkulačního čerpadla probíhá přes beznapěťový kontakt přes připojovací svorky 175 a 176.

6.19.4 Pokyny pro projektování

Desky s plošnými spoji v tepelném čerpadle jsou přes komunikační vedení spojeny s CAN sběrnici. CAN (Controller Area Network) je dvoudrátový systém pro komunikaci mezi moduly/deskami s plošnými spoji na bázi mikroprocesorů.

Vhodné vedení pro externí připojení je vedení LiYCY (TP) $2 \times 2 \times 0,5$. Vedení musí být vícežilové a stíněné.

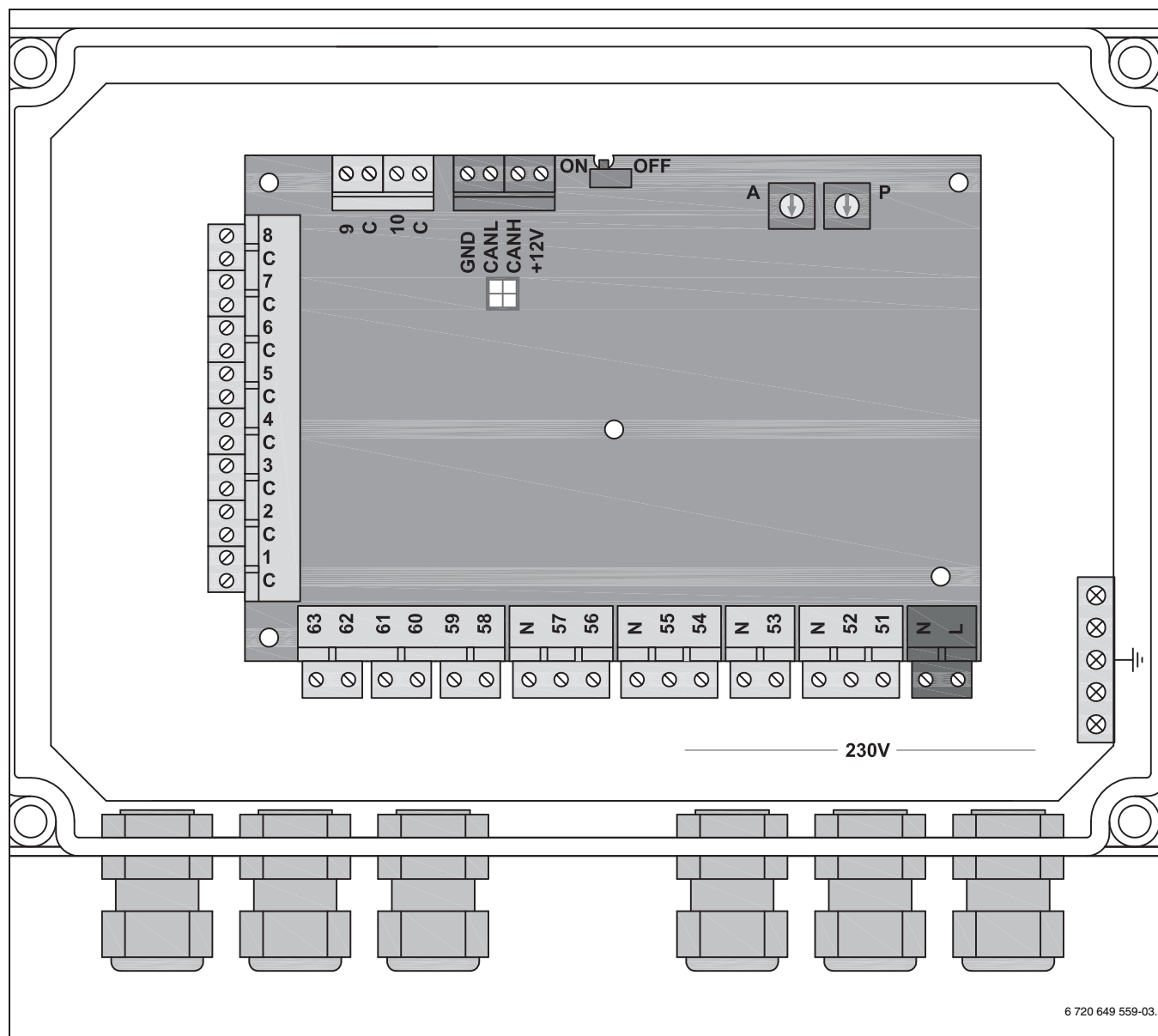
Odstínění smí být uzemněno jen na jednom konci a jen na tělese.

Maximální přípustná délka vedení činí 30 m.

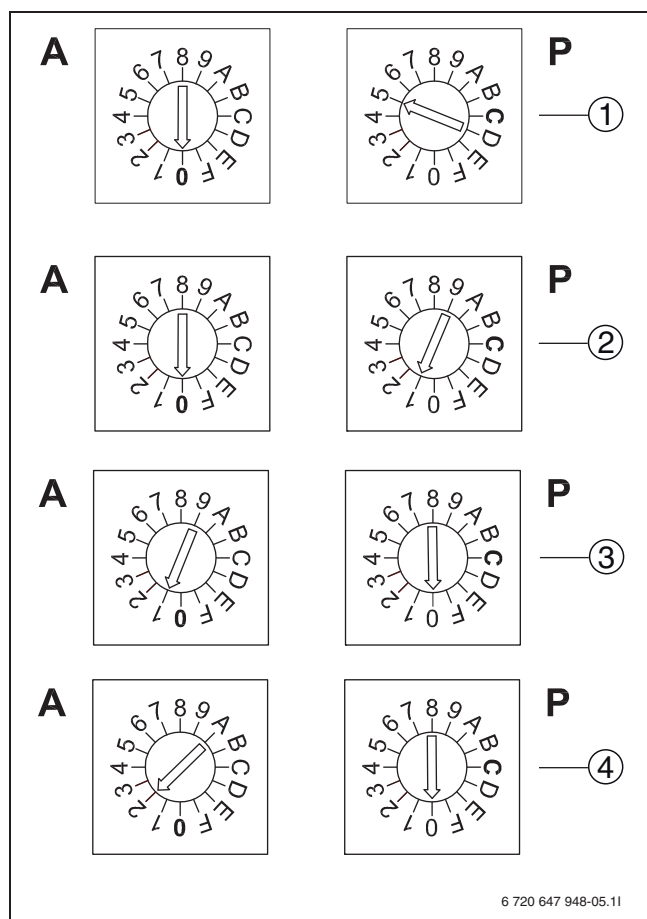
Vedení CAN-BUS nesmí být kladeno společně s vedením 230 V nebo 400 V. Minimální vzdálenost 100 mm.

Instalace spolu s vedením čidla je povolena.

6.19.5 Konstrukce multimodulu HHM17-1



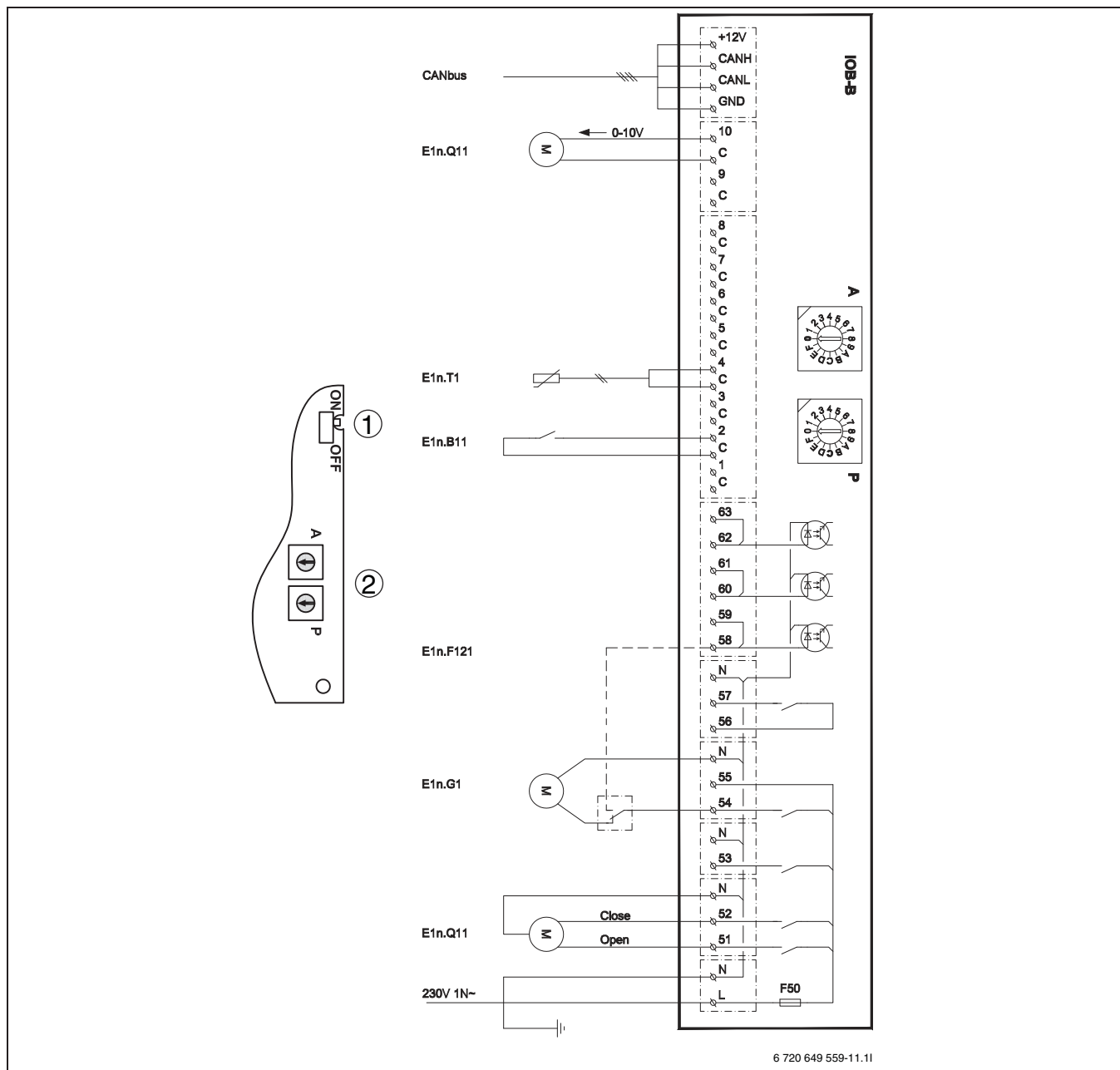
Obr. 136 IOB-B karta v multimodulu



Obr. 137 Volba adresy a volba programu, karta IOB-B

- 1 A=0, P=5, elektrický dotop se směšovačem, elektrický dotop teplé vody, externí požadovaná hodnota (E11.S11), sumární porucha (E11.P2)
- 2 A=0, P=1, bazén
- 3 A=1, P=0, okruh 3, (E13)
- 4 A=2, P=0, okruh 4, (E14)

6.19.6 Elektrické připojení



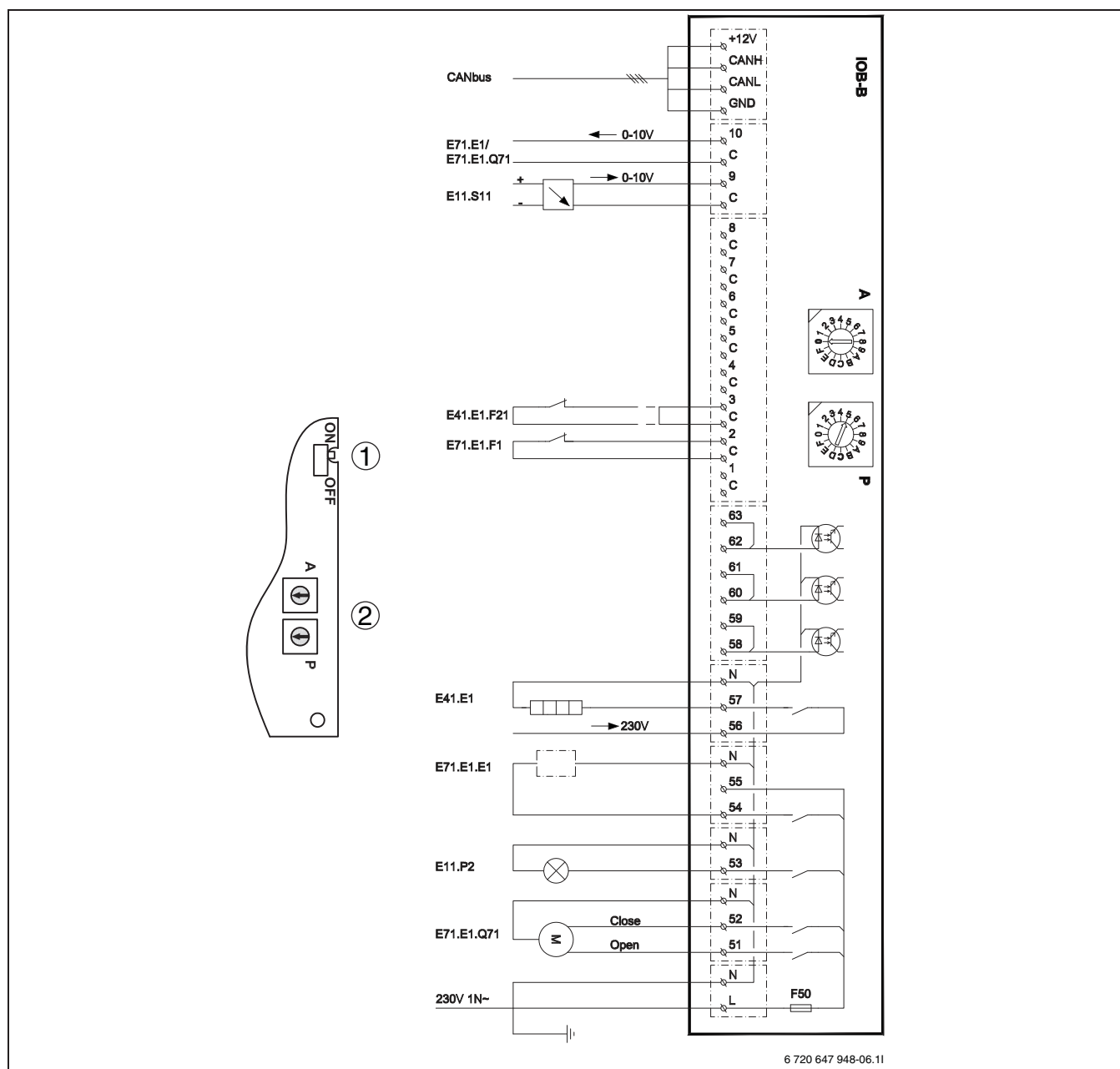
Obr. 138 Schéma zapojení okruhu 3-4

- 1 Pokud je deska s plošnými spoji IOB-B poslední ze smyčky CAN-BUS, musí být přepínač v poloze ON.
- 2 Volba programu P=0, volba adresy A=1 (okruh 3), volba adresy A=2 (okruh 4)
- E1n.Q11 Směšovač 0–10 V
- E1n.T1 Čidlo teploty na výstupu
- E1n.B11 Externí vstup
- E1n.F121 Termostat podlahového vytápění
- E1n.G1 Oběhové čerpadlo vytápění
- E1n.Q11 Směšovač 230 V
- F50 Pojistka 6,3 A
- Úsporná elektronická čerpadla mohou být připojena na multimodul HHM17-1 bez přídavných oddělovacích relé.

Vedení

Připojovací svorky L, N, PE	Napájení	$\geq 1,5 \text{ mm}^2$
Připojovací svorky 51 ... 57	Připojení 230 V	$\geq 0,75 \text{ mm}^2$
Připojovací svorky 1 ... 10	Připojení čidel	$\geq 0,5 \text{ mm}^2$
	CAN-BUS	

Tab. 74 Vedení



Obr. 139 Schéma zapojení dotopu se směšovačem

- 1 Pokud je deska s plošnými spoji IOB-B poslední ze smyčky CAN-BUS, musí být přepínač v poloze ON.
- 2 Volba programu P=5, volba adresy A=0
- E71.E1/
E71.E1.Q71 Elektrický dotop 0 ... 10V/ Směšovač 0 ... 10 V
- E11.S11 Externí požadavek (0 ... 10 V)
- E41.E1.F21 Alarm elektrického dotopu teplé vody ¹⁾
- E71.E1.F1 Alarm dotopu
- E41.E1 Elektrický dotop teplé vody ²⁾
- E71.E1.E1 Spuštění dodatečného dotopu
- E11.P2 Sumární porucha
- E71.E1.Q71 Směšovač 230 V
- F50 Pojistka 6,3 A

Vedení

Připojovací svorky L, N, PE	Napájení	$\geq 1,5 \text{ mm}^2$
Připojovací svorky 51 ... 57	Připojení 230 V	$\geq 0,75 \text{ mm}^2$
Připojovací svorky 1 ... 10	Připojení čidel	$\geq 0,5 \text{ mm}^2$
	CAN-BUS	

Tab. 75 Vedení

1) Pokud není přemostění

2) Odpor max. 2000 W. Při vyšším výkonu nebo třífázové zátěži připojení ochrany.



- 1) E81.T81 predstavuje možnosť a je nutné použiť
tedy, pokiaľ je vzdialenosť medzi bazénom
a E11.T1 tak veľká, že je potrebné očakávať ochladenie
pouze v dôsledku dĺžky potrubí. E81.T81 je
namontované medzi E11.C111 a E81.Q81.

Připojovací svorky L, N, PE	Napájení	≥ 1,5 mm ²
Připojovací svorky 51 ... 57	Připojení 230 V	≥ 0,75 mm ²
Připojovací svorky 1 ... 10	Připojení čidel	≥ 0,5 mm ²
	CAN-BUS	

Tab. 76 Vedení

7 Chlazení v zařízeních s tepelným čerpadlem

7.1 Chlazení



Informace ke stanici pasivního chlazení PKSt-1 najdete na straně 153 a násl.

Tepelné čerpadlo WSW196i-12 T není určeno pro provoz chlazení.

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 dobré zdroje chladu. Jsou uloženy tak blízko 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 v důsledku toho vzájemný kontakt, mohlo by dojít dokonce 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, neděje se rovněž žádné (resp. pouze malé) odvlhčení vzduchu.

Teplota zdroje tepla (resp. zdroje chlazení) v průběhu roku kolísá a určuje rozhodujícím způsobem chladicí výkon. Podle zkušenosti je tedy chladicí výkon na začátku léta, kdy je chladnější solanka, větší než na konci léta. Také potřeba chlazení budovy ovlivňuje teplotu zdroje chlazení. Velké okenní plochy nebo velké vnitřní zátěže např. osvětlením nebo elektrickými zařízeními zvyšují rychleji teplotu zdroje chlazení.

Pasivní chlazení

Stanice pasivního chlazení je dimenzována pro připojení na tepelná čerpadla o výkonu 6 až 17 kW a systém podlahového vytápění nebo konvektor s ventilátorem. Skládá se z výměníku tepla, oběhového čerpadla, směšovače a řídicí desky pro regulaci provozu chlazení. V provozu chlazení udržuje stálou teplotu prostoru i při stoupající venkovní teplotě a vytváří tak příjemné klima v místnosti.

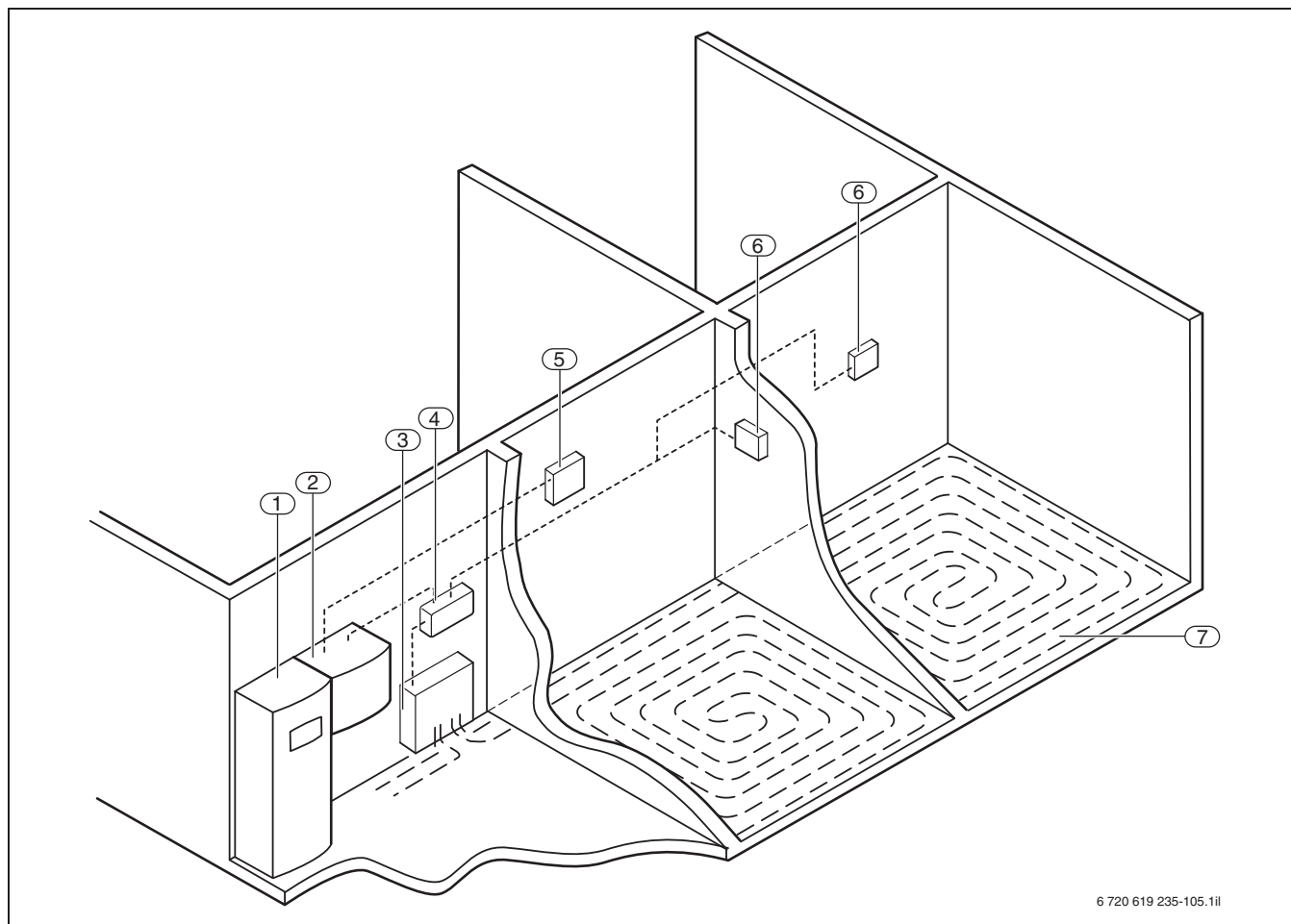
Při pasivním chlazení není využíván kompresor v tepelném čerpadle. Chlazení je místo toho řízené průtokem solanky. Pro chlazení lze využít všechny otopné okruhy. (Výjimka: druhy otopný okruh u WPS 6 – 17-1).

Pasivní chlazení 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 stanicí pro klima v prostoru a čidlem pro hlídání rosného bodu. Stanice pro klima v prostoru udržuje teplotu na výstupu na stupni, při kterém se netvoří kondenzát. Čidlo pro hlídání rosného bodu vypne funkci chlazení ve chvíli, kdy by k tvorbě kondenzátu přece jen došlo.

Pro chlazení směšovaného otopného/chladicího okruhu u WPS ..-1 jsou vždy nutné dva multimoduly HHM17-1 a dva kabely CAN-BUS.

7.1.1 Příklad instalace

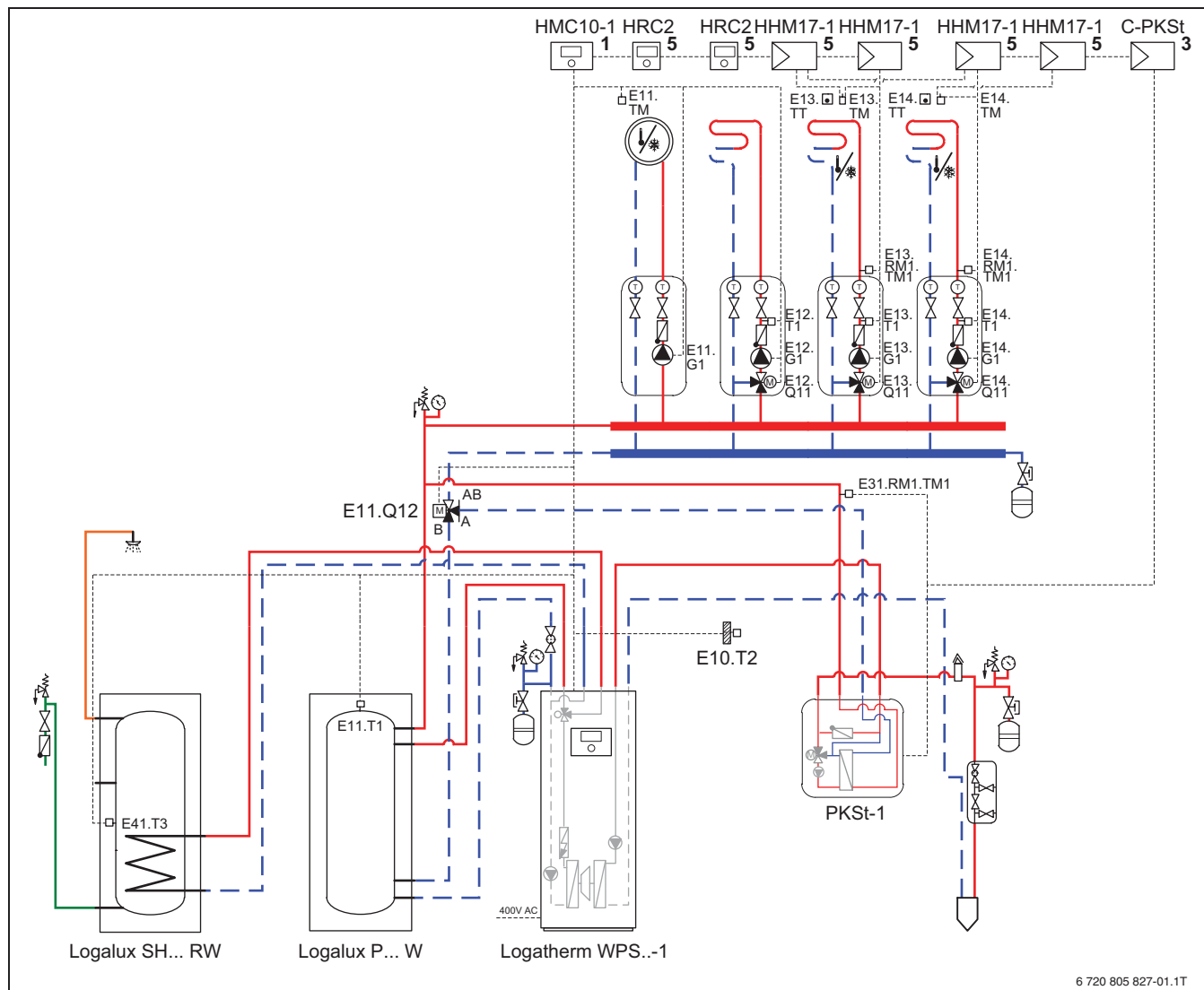


6 720 619 235-105.1ll

Obr. 141 Příklad instalace stanice pasivního chlazení PKSt (příklad zařízení → str. 77)

- 1 Tepelné čerpadlo
- 2 Stanice pasivního chlazení
- 3 Rozdělovač podlahového vytápění
- 4 Regulace rozdělovače vytápění/chlazení
- 5 Stanice pro klima prostoru
- 6 Přepínatelný regulátor vytápění/chlazení
- 7 Podlahové vytápění

7.1.2 Přehled komponent pro chlazení

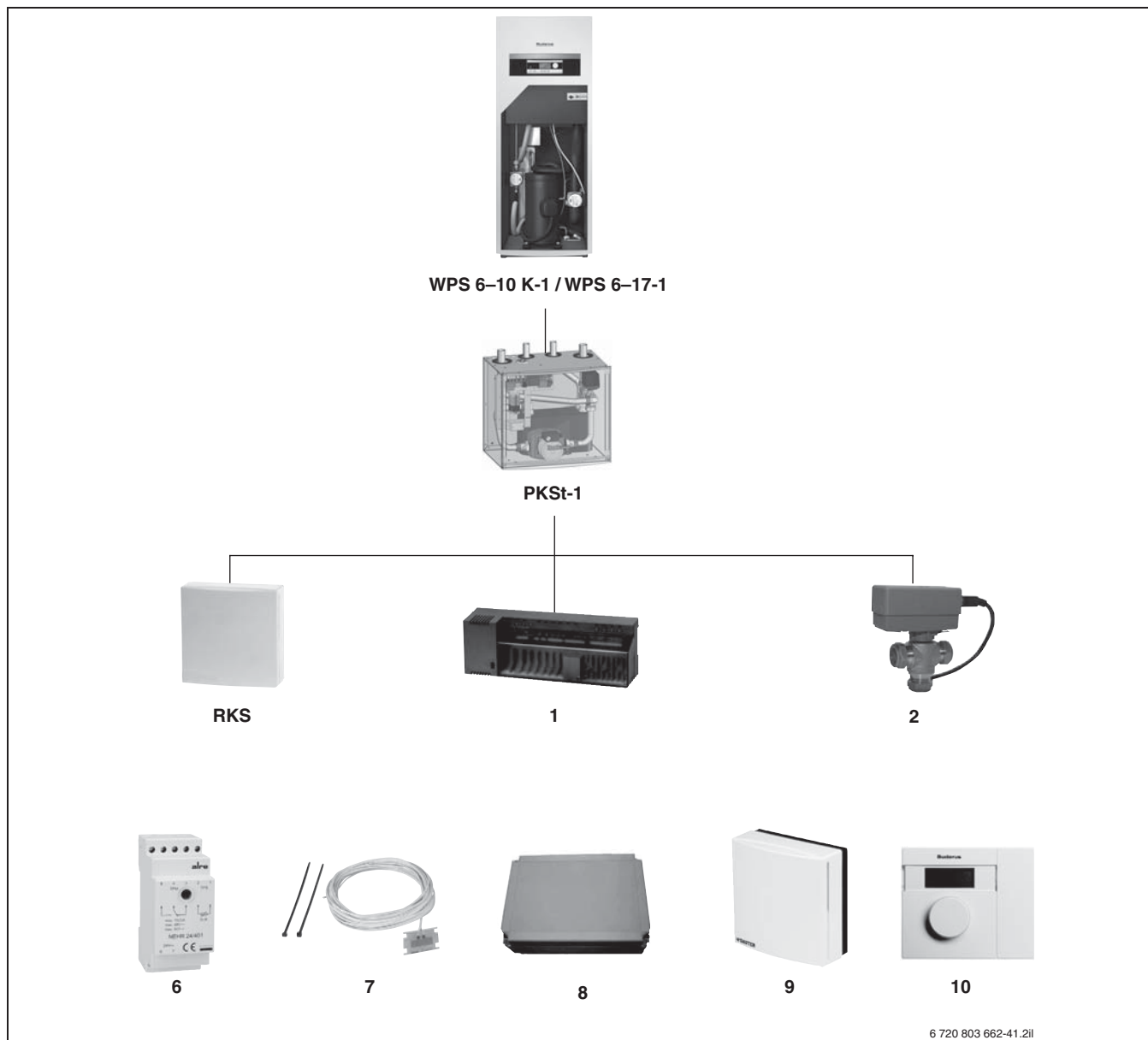


Obr. 142 Schéma zapojení pro uvedené zařízení (zkratky → str. 67)

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

Druhý otopný okruh (šedé pozadí) nemůže být použit pro chlazení.

7.1.3 Příslušenství pro chlazení se stanicí pasivního chlazení PKSt-1



Obr. 143

- PKSt-1 Stanice pasivního chlazení
 RKS Stanice pro klima v prostoru
 WPS.. Tepelné čerpadlo
 1 LET – radiový regulátor
 2 Třícestný přepínací ventil
 6 Elektronický hlásič rosného bodu
 7 Čidlo rosného bodu
 8 Multimodul HHM17-1
 9 LXR zesilovač
 10 Prostorový termostat HRC2

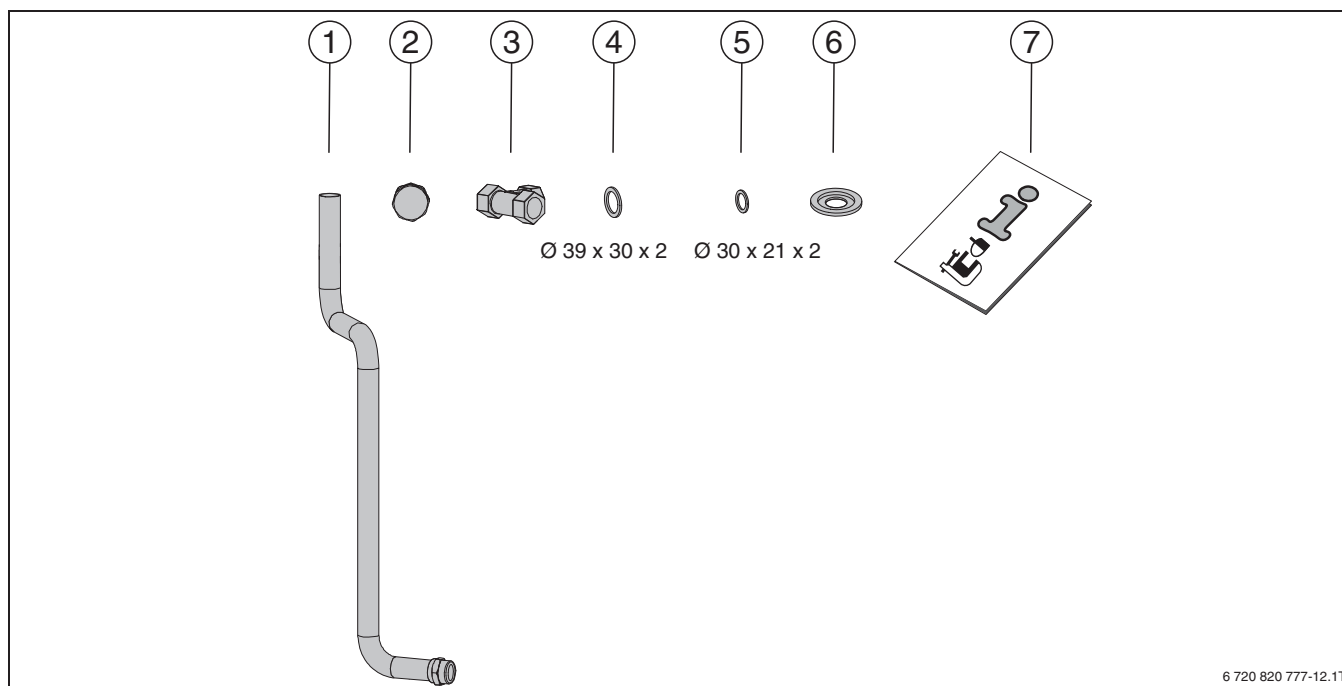
7.1.4 Příslušenství pro chlazení

Označení		Popis
Třícestný přepínací ventil		- Přepínací ventil LK s pohonem - Provedení 28 mm vč. svěrného šroubení - Vč. kabelu Molex pro připojení na desku XB2 stanice PKSt-1 - Pro obtok akumulačního zásobníku v provozu chlazení
Volitelné		
Multimodul HHM17-1		- nutný v kombinaci s WPS..-1 a chlazením směřovaného otopného a chladicího okruhu - pro směšovaný otopný/chladicí okruh jsou potřeba dva multimoduly - spojení multimodulu HHM17-1 a stanice pasivního chlazení PKSt-1 probíhá přes kabel CAN-BUS.
Elektronický hlásič rosného bodu	 6 720 619 235-160.1il	- AI-Re-Typ NEHR24.401, D4780564 24 V - možné připojit max. 5 čidel rosného bodu
Čidlo rosného bodu	 6 720 619 235-161.1il	- AI-Re-Typ TPS3, SN120000 - včetně 10m kabelu - včetně 2 upínacích pásků
Prostorový termostat HRC2	 6 720 808 775-07.1il	- Slouží k měření teploty prostoru. Naměřená teplota prostoru ovlivňuje výpočet žádané teploty na výstupu. - Připojení na regulaci tepelného čerpadla přes kabel CAN-BUS

Tab. 77 Příslušenství pro chlazení

7.1.5 Příslušenství pro Logatherm WSW196i – 12 T

Propojovací potrubí pro externí zásobník TV



Obr. 144 Propojovací potrubí pro externí zásobník TV

- 1 Potrubí
- 2 Víčko
- 3 T-kus
- 4 Těsnění
- 5 Těsnění
- 6 Těsnění
- 7 Technická dokumentace

Vnitřní potrubí a instalace musí být upravené. Při větším odběru teplé vody se může zvýšit objem teplé vody ve věžovém provedení T190.

Bosch Termotechnika s.r.o.
Obchodní divize Buderus
Průmyslová 372/1
108 00 Praha 10 – Štěrboholy
tel.: +420 261 300 110
e-mail: info@buderus.cz
www.buderus.cz

Buderus

Vytápěcí systémy
budoucnosti.

Technická podpora pro projektanty

tel.: +420 261 300 105
e-mail: technika@buderus.cz