

Pro servisního technika

Návod k instalaci a údržbě
System geoTHERM kaskáda



Dvojitá kaskáda tepelných čerpadel

VWS/VWW

Obsah

1	Informace k dokumentaci	3	7	Záruka a zákaznická služba.....	23
1.1	Uschování podkladů	3	7.1	Záruční lhůta.....	23
1.2	Použité symboly	3	7.2	Servis.....	23
1.3	Platnost návodu	3			
1.4	Označení CE.....	4	8	Servis a údržba	23
1.5	Použití v souladu s určením	4	9	Kontrolní seznam pro uvedení do provozu....	24
1.6	Použité výrazy	4	10	Odstavení z provozu, recyklace a	
2	Bezpečnostní pokyny a předpisy.....	5		likvidace	25
2.1	Bezpečnostní pokyny	5	10.1	Uvedení systému mimo provoz.....	25
2.2	Předpisy, pravidla, směrnice	5	10.2	Recyklace a likvidace	25
2.3	Chladivo.....	5			
3	Montáž a instalace	6		Příloha	26
3.1	Příslušenství.....	6			
3.2	Požadavky na místo instalace	7			
3.3	Požadavky na topný okruh.....	7			
3.4	Montáž okruhu solanky (jen VWS).....	8			
3.5	Montáž studničního zařízení (jen VWW)	9			
3.6	Montáž příslušenství	9			
4	Elektroinstalace	9			
4.1	Bezpečnostní a instalační pokyny.....	9			
4.2	Předpisy pro elektroinstalaci	10			
4.3	Instalace rozpojovacího relé k řízení podružného tepelného čerpadla (WP 2).....	10			
4.4	Připojení napájení	11			
4.5	Zapojení desky regulátoru.....	12			
4.5.1	Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem.....	13			
4.5.2	Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem a zásobníkem teplé vody	14			
4.5.3	Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem a externím, pasivním chlazením	15			
4.5.4	Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem, zásobníkem teplé vody a externím, pasivním chlazením	16			
4.6	Připojení přijímače DCF	17			
4.7	Připojení příslušenství.....	17			
5	Uvedení do provozu	18			
6	Regulace.....	18			
6.1	Dostupné funkce regulátoru	18			
6.2	Funkce vyrovnávacího zásobníku	20			
6.2.1	Nastavení k regulaci vyrovnávacího zásobníku	20			
6.3	Funkce zásobníku teplé vody.....	21			
6.3.1	Nastavení regulace zásobníku teplé vody	21			
6.4	Nouzový provoz v případě poruchy	22			
6.4.1	Porucha řídicího tepelného čerpadla (WP 1)	22			
6.4.2	Porucha podružného tepelného čerpadla (WP 2)	22			

1 Informace k dokumentaci

Následující informace slouží jako průvodce celou dokumentací.

Společně s tímto návodem k instalaci platí také další podklady.

Za škody, které vzniknou nedodržováním těchto návodů, nepřebírá výrobce žádnou odpovědnost.

Související dokumentace

Návod k instalaci
tepelného čerpadla VWS/VWW č. 0020074900

Návod k instalaci vrnetDIALOG č. 839502

Návod k instalaci vrDIALOG č. 0020029310

1.1 Uschování podkladů

Návod k instalaci a údržbě a také všechny další související dokumentace předejte provozovateli zařízení. Ten zajistí jejich uložení tak, aby byly návody v případě potřeby k dispozici.

1.2 Použité symboly

Při instalaci zařízení dbejte bezpečnostních pokynů uvedených v tomto návodu k instalaci!



Nebezpečí! Bezprostřední nebezpečí ohrožení života!



**Nebezpečí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem.**



**Nebezpečí!
Nebezpečí popálení a opaření!**



**Pozor!
Možná nebezpečná situace pro výrobek a životní prostředí!**



**Upozornění
Užitečné informace a pokyny.**

- Symbol potřebné činnosti

1.3 Platnost návodu

Tento návod k instalaci a údržbě platí výlučně pro zařízení s následujícími čísly zboží:

Označení typu	Číslo zboží
Tepelná čerpadla země(solanka)/voda	
VWS 220/2	0010002797
VWS 300/2	0010002798
VWS 380/2	0010002799
VWS 460/2	0010002800
Tepelná čerpadla voda/voda	
VWW 220/2	0010002801
VWW 300/2	0010002802
VWW 380/2	0010002803
VWW 460/2	0010002804

Tab. 1.1 Typové označení a čísla zboží

Číslo zboží je uvedeno na typovém štítku.

1 Informace k dokumentaci

1.4 Označení CE

Informace k označení CE komponent/zařízení potřebných pro kaskádu najdete v těchto návodech komponent/zařízení.

1.5 Použití v souladu s určením

Kaskáda geoTHERM se skládá ze dvou tepelných čerpadel Vaillant typu geoTHERM VWS nebo VWW (kaskáda tepelných čerpadel). Tepelná čerpadla Vaillant typu geoTHERM byla zkonstruována na základě stavu techniky a uznávaných bezpečnostně technických předpisů. Přesto může při neodborném používání nebo použití v rozporu s účelem dojít k ohrožení zdraví a života uživatele nebo třetích osob, nebo k ohrožení zařízení či jiných věcných hodnot.

Tato zařízení nesmí obsluhovat osoby (včetně dětí) s omezenými fyzickými, sensorickými či psychickými schopnostmi, dále osoby, které nedisponují potřebnými znalostmi nebo nemají s obsluhou takového zařízení zkušenosti, pokud ovšem zařízení neobsluhují pod dohledem osoby zodpovědné za bezpečnost práce či pokud nebyly touto zodpovědnou osobou k obsluze tohoto zařízení náležitě zaškoleny.

Dbejte na to, aby si se zařízením nepozorovaně nehrály děti.

Tato zařízení jsou určena na výrobu tepla v uzavřených teplovodních systémech ústředního topení a k přípravě teplé vody rovněž i pro chladicí režim (jen VWS). Mohou být instalovány jen kaskády dvou tepelných čerpadel země(solanka)/voda (VWS) nebo dvou tepelných čerpadel voda/voda (VWW). Do jedné kaskády tepelných čerpadel není dovoleno zapojovat jedno tepelné čerpadlo země(solanka)/voda (VWS) a jedno tepelné čerpadlo voda/voda (VWW).

Jiné použití nebo použití přesahující toto určení se považuje za použití v rozporu s určením. Za takto vzniklé škody výrobce / dodavatel neručí. Riziko nese samotný uživatel.

Zařízení jsou pro provoz na napájecí síti opatřena definovanou systémovou impedancí (viz návod k instalaci tepelných čerpadel geoTHERM, č. 0020074900) na předávacím bodě (domovní přípojka).

Před instalací musí být přípojka dvou tepelných čerpadel na jednom a tomtéž předávacím bodě (domovní přípojka) schválena provozovatelem napájecí sítě.

Ke správnému použití v souladu s určením patří také dodržování návodu k instalaci a údržbě.



Pozor!

Jakékoliv zneužití či použití v rozporu s určením je zakázáno.



Upozornění!

Obě tepelná čerpadla mohou v zásadě mít různé výkony. Kvůli lepším podmínkám připojení se však doporučuje, zapojovat do kaskády dvě tepelná čerpadla se stejným výkonem.

Tato zařízení musí být instalována kvalifikovaným servisním technikem, který odpovídá za dodržování platných norem a předpisů, pravidel a směrnic.

1.6 Použité výrazy

Zde popsaná **kaskáda tepelných čerpadel** je topný systém, u kterého dvě propojená tepelná čerpadla zajišťují zásobování tepla pro vytápění a event. přípravu teplé vody.

Regulátor prvního tepelného čerpadla přebírá řízení celého zařízení. Toto tepelné čerpadlo je označováno jako **řídící (WP 1)**.

Druhé tepelné čerpadlo je označováno jako **podružné (WP 2)** a běží jen tehdy, je-li regulováno řídicím tepelným čerpadlem.

2 Bezpečnostní pokyny a předpisy

2.1 Bezpečnostní pokyny

Kaskádu tepelných čerpadel musí nainstalovat servisní pracovník, který je odpovědný za dodržování stávajících norem a předpisů. Za škody, které vzniknou nedodržováním tohoto návodu společnost Vaillant neručí. Převážná a provozní hmotnost tepelného čerpadla je uvedena v části Technické údaje (viz návod k instalaci tepelných čerpadel geoTHERM, č. 0020074900) a při přepravě a instalaci dodržujte tyto údaje. Před montáží dodržujte zejména kap. 4.2 Požadavky na místo instalace v návodu č. 0020074900 a kapitolu 3.2 tohoto návodu.



Nebezpečí!

Okruhy chladiv jsou pod tlakem. Kromě toho mohou vznikat vysoké teploty. Zařízení smí otevřít a údržbu provádět pouze servisní firma společnosti Vaillant nebo kvalifikovaný servisní technik. Práce na okruzích chladiv smí provádět pouze technik kvalifikovaný pro práce s chladivem.



Nebezpečí!

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem! Před zahájením elektroinstalačních a údržbářských prací odpojte vždy všechny přívody proudu. Zajistěte, aby byly přívody proudu zajištěny proti neúmyslnému opětovnému zapnutí.



Pozor!

Nebezpečí poškození! Nepřidávejte do topné vody prostředky na ochranu proti mrazu nebo korozi, protože tím můžete poškodit těsnění a jiné díly a může tak dojít k úniku vody.

Změkčete topnou vodu s tvrdostí nad 3,0 mmol/l (16,8 °dH).



Pozor! Jen pro VWV:

Nebezpečí poškození tepelného čerpadla. U nasáté spodní vody musí být zkontrolována jakost, aby bylo zajištěno, že nedojde k poškození zdrojů sání, potrubí a výparníku.



Všechny další bezpečnostní pokyny jsou uvedeny v návodu k instalaci tepelných čerpadel geoTHERM, č. 0020074900.

2.2 Předpisy, pravidla, směrnice

V návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900 se informujte o všech potřebných předpisech, nařízeních a směrnicích, které také platí pro kaskádu tepelných čerpadel popsanou zde v tomto návodu.

2.3 Chladivo

V návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900 se informujte o bezpečnostních pokynech a manipulaci s používaným chladivem R 407 C. Všechny údaje k chladivu R 407 C platí také pro kaskádu tepelných čerpadel popsanou v tomto návodu.

3 Montáž a instalace

V následující tabulce najdete přehled možných kombinací kaskády; příslušná schémata hydrauliky najdete na obrázcích 4.2 až 4.5 zde v tomto návodu k instalaci a údržbě.

Tepelné čerpadlo	Č. schématu hydrauliky	Vyrovňovací zásobník	Topný okruh	Zásobník teplé vody	Externí pasivní chlazení	Čidla	Modul VR 60
WP 1	2	X	X	-	-	AF, VF1, VF2, RF1	možné
	4	X	X	X	-	AF, VF1, VF2, RF1, SP	možné
	9	X	X	-	X	AF, VF1, VF2, RF1	potřebné
	10	X	X	X	X	AF, VF1, VF2, RF1, SP	potřebné
WP 2	99	-	-	-	-	RF1	není možné

Tab. 3.1 Výběr č. schématu hydrauliky

3.1 Příslušenství

Následující příslušenství je potřebné k provozu kaskády tepelných čerpadel:

- rozpojovací relé (č. zboží 0020084114)

Rozpojovací relé slouží k regulaci podružného tepelného čerpadla (WP 2). Informace ohledně instalace a propojení naleznete v kapitole 4 Elektroinstalace.



Podrobné informace k možnému příslušenství jsou uvedeny v návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900, i v kapitolách 4.6 a 4.7 tohoto návodu.

3.2 Požadavky na místo instalace

V návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900 se informujte o požadavcích na místo instalace pro tepelná čerpadla. Všechny údaje k místu instalace platí také pro kaskádu tepelných čerpadel popsanou v tomto návodu. Navíc dodržujte následující požadavky:

- Není-li k dispozici zvláštní místnost podle DIN EN 378 T1, pak se pro tepelná čerpadla vypočítá minimální velikost místnosti k provedení instalace (V_{\min}) následovně:

$$V_{\min} = G/c$$

G = plnicí množství chladiva v kg

c = praktická mezní hodnota v kg/m^3

(pro R 407C $c = 0,31 \text{ kg/m}^3$)

Výsledkem je tato minimální místnost k provedení instalace:

Typ tepelného čerpadla	Plnicí množství chladiva [kg]	1 Zařízení Minimální prostor k provedení instalace [m ³]	2 Kaskáda zařízení Minimální prostor k provedení instalace [m ³]
VWS 220/2	4,1	13,2	26,4
VWW 220/2	4,3	13,9	27,8
VWS 300/2	5,99	19,3	38,6
VWW 300/2	5,99	19,3	38,6
VWS 380/2	6,7	21,6	43,2
VWW 380/2	6,7	21,6	43,2
VWS 460/2	8,6	27,7	55,4
VWW 460/2	8,6	27,7	55,4

Tab. 3.2 Minimální prostor k provedení instalace

Pro kaskádu se stávající ze dvou tepelných čerpadel vyplývá minimální objem místnosti k provedení instalace ze součtu minimálních objemů jednotlivých tepelných čerpadel.

3.3 Požadavky na topný okruh

V návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900 se informujte o požadavcích na topný okruh pro tepelná čerpadla. Všechny údaje k topnému okruhu platí také pro kaskádu tepelných čerpadel popsanou v tomto návodu.



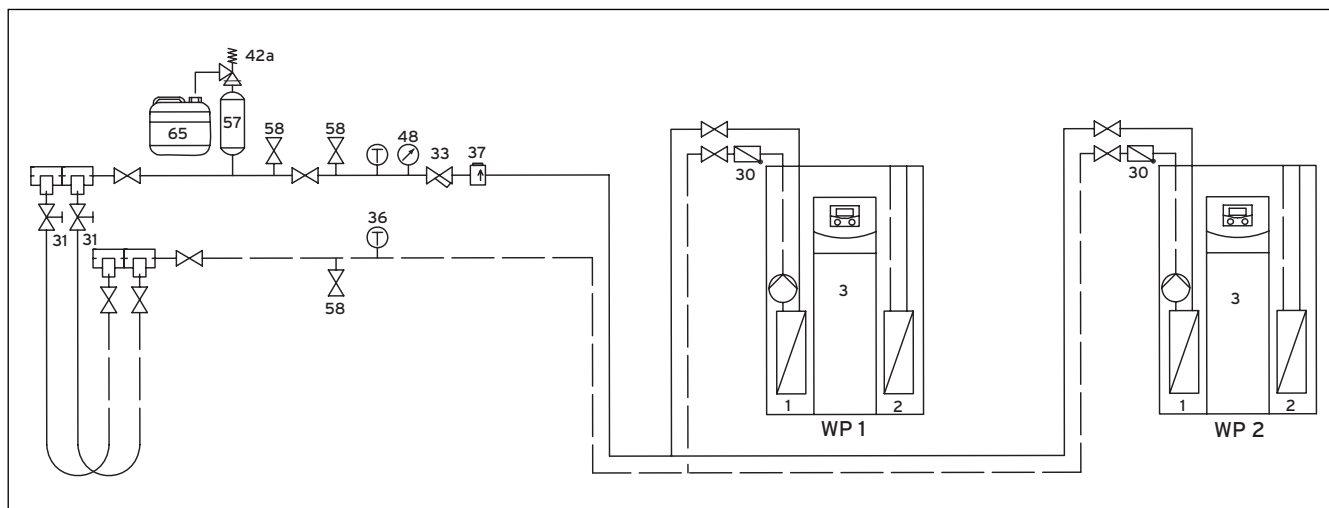
Nezávisle na tom, který systém vytápění je použit, musí být zajištěn jmenovitý objemový proud topné vody. Tento objem je zaručen při odborné instalaci vyrovnávacího zásobníku. Proto je vyrovnávací zásobník nezbytný při instalaci kaskády tepelných čerpadel.

3 Montáž a instalace

3.4 Montáž okruhu solanky (jen VWS)

U kaskády dvou tepelných čerpadel solanka/voda geoTHERM VWS se zemí jako termálním zdrojem se doporučuje připojit okruhy solanky obou tepelných čerpadel paralelně ke společnému termálnímu zdroji (obr. 3.1). Tím je dosaženo stejnoměrného zatížení termálního zdroje.

- Obě tepelná čerpadla kaskády připojte k termálnímu zdroji.



Obr. 3.1 Okruh termálního zdroje VWS

Legenda

- 1 Okruh solanky
- 2 Topný okruh
- 3 Tepelné čerpadlo geoTHERM VWS
- 30 Zpětný ventil
- 31 Regulační ventil
- 33 Lapač nečistot
- 36 Teploměr
- 37 Odlučovač vzduchu
- 42a Pojistný ventil
- 48 Manometr
- 57 Vyrovnávací nádrž solanky (země)
- 58 Plnicí a vypouštěcí ventil
- 65 Záchytná nádrž, kapalně teplotné médium



Upozornění!

Úseky potrubí, které mohou vést objemy průtoku solanky obou tepelných čerpadel, musí být dimenzovány na dvojitý jmenovitý objem průtoku.



Neplánuje-li se využití pasivní funkce chlazení (schémata hydrauliky 2 nebo 4, viz kap. 4.5), pak může být každé ze dvou tepelných čerpadel solanka (země)/voda geoTHERM VWS provozováno s vlastním zvláštním termálním zdrojem. K tomu účelu dodržujte pokyny uvedené v návodu k instalaci tepelného čerpadla č. 0020074900.

Vyrovňovací nádrž solanky

Vyrovňovací nádrže solanky dodané s tepelnými čerpadly mají objem asi 6 litrů a jsou za předpokladu sezónního kolísání teploty termálního zdroje 10 K dostatečné pro okruhy solanky max. do 600 litrů. Jsou-li obě dodané vyrovňovací nádrže solanky použity v jednom společném termálním zdroji, zvýší se přípustný objem termálního zdroje na 1200 litrů. V případě většího objemu musí být na místě stavby zvolena větší vyrovňovací nádrž solanky.

3.5 Montáž studničního zařízení (jen VWW)

U kaskády ze dvou tepelných čerpadel voda/voda geoTHERM VWW musí být každé z obou tepelných čerpadel připojeno k vlastnímu studničnímu zařízení.

- Event. každé z obou čerpadel kaskády připojte k vlastnímu studničnímu čerpadlu.
- K tomu účelu dodržujte pokyny uvedené v návodu k instalaci tepelného čerpadla č. 0020074900!

3.6 Montáž příslušenství

- Příslušenství připojte k řídicímu tepelnému čerpadlu (WP 1). Další informace najdete v kapitolách 4.6 a 4.7.



Podrobné informace k možnému příslušenství jsou uvedeny v návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900, i v kapitolách 4.6 a 4.7 tohoto návodu.

4 Elektroinstalace

4.1 Bezpečnostní a instalační pokyny



Nebezpečí!

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!
Před zahájením elektroinstalačních prací vždy odpojte přívod proudu. Zajistěte, aby byl přívod proudu zajištěn proti neúmyslnému opětovnému zapnutí.



Pozor!

Nebezpečí poškození!

Elektrické připojení každého tepelného čerpadla kaskády musí na místě stavby jít ve všech pólech odpojit dělicím kusem s kontaktním otvorem minimálně 3 mm (např. výkonový bezpečnostní vypínač).

Dělicí kus nainstalujte v bezprostřední blízkosti každého tepelného čerpadla.



Pozor!

Nebezpečí poškození!

Elektrickou instalaci smí provádět výhradně autorizovaná servisní firma.



Pozor!

Nebezpečí zkratu!

Pro připojení ke konektoru ProE odstraňte izolaci z vedení s napětím 230 V z bezpečnostních důvodů v délce maximálně 30 mm.

Pokud izolaci odstraníte více, hrozí nebezpečí zkratů na desce tištěných spojů, pokud jste kabely v konektoru správně nepřipevnili.



Pozor!

Nebezpečí chybné funkce!

Kabely pro snímač venkovní teploty a regulátor teploty v pokoji přenášejí malý a slabý proud. Poruchové vlivy z okolí mohou působit na kabely snímačů a přenášet na regulátor tepelného čerpadla chybné informace, proto musejí být kabely snímačů bezpodmínečně položeny správně.

Slaboproudé kabely musejí být položeny v dostatečné vzdálenosti k silnoproudým kabelům. Pokud jsou slaboproudé a silnoproudé kabely položeny paralelně, platí při délce od 10 m minimální vzdálenost 25 cm.

4 Elektroinstalace

4.2 Předpisy pro elektroinstalaci

Dbejte následujících rozšířených požadavků pro elektroinstalaci.

- Pro zásobování elektrickým proudem připojte každé tepelné čerpadlo k třífázové síti se střídavým proudem 400 V **s nulovým a zemnicím vodičem**. Toto připojení zajistěte podle technických údajů v návodu k instalaci tepelného čerpadla č. 0020074900.
- Nainstalujte každé tepelné čerpadlo pomocí připojení k pevné síti.
- Potřebné průřezy kabelů musí zjistit kvalifikovaný servisní technik na základě hodnot uvedených v technických údajích (Návod k instalaci tepelného čerpadla č. 0020074900) pro maximální jmenovitý výkon. V každém případě dodržujte podmínky k instalaci na místě montáže.
- Pokud místní provozovatel rozvodné sítě nařídí, že mají být tepelná čerpadla řízena pomocí uzavíracího signálu, namontujte příslušný kontaktní spínač předepsaný provozovatelem rozvodné sítě, který ke každému tepelnému čerpadlu připojíte pomocí dvoužilového kabelu.

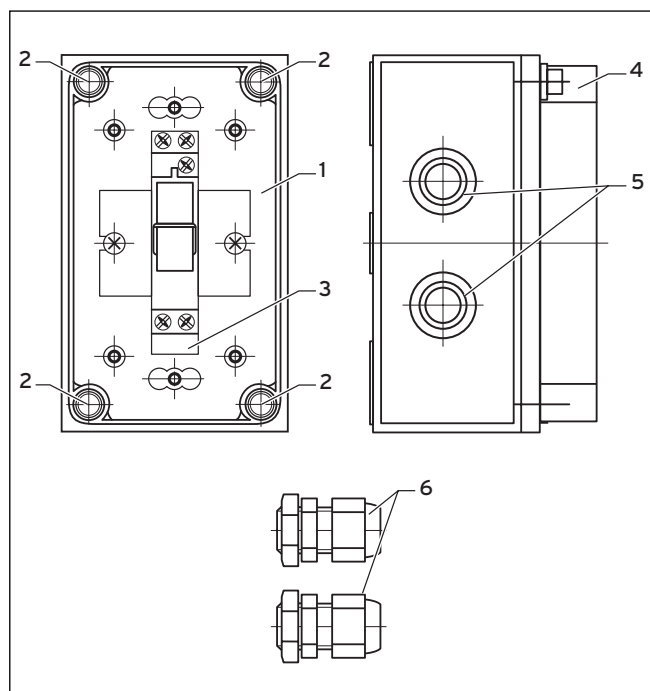
- Nesmí být překročena maximální délka kabelů snímačů 50 m.
- Připojovací vedení 230 V/400 V a kabely snímačů, resp. sběrnice musejí být od délky 10 m vedeny zvlášť.
- Volné svorky zařízení nesmějí sloužit jako opěrné svorky pro další kabeláž.



Podrobné informace pro elektroinstalaci jednotlivých tepelných čerpadel jsou uvedeny v návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900.

4.3 Instalace rozpojovacího relé k řízení podružného tepelného čerpadla (WP 2)

Podružné tepelné čerpadlo (WP 2) je řízeno řídicím signálem pro záložní vytápění pomocí příslušného stykače řídicího tepelného čerpadla (WP 1). Přitom se uzavře 1xZP kontakt podružného tepelného čerpadla. Ten nízké napětí 24 VAC vydá jako spínací napětí. V tomto případě musí být regulace realizována rozpojovacím relé (č. zboží 0020084114), které je instalováno mimo tepelná čerpadla.



Obr. 4.1 Montáž rozpojovacího relé

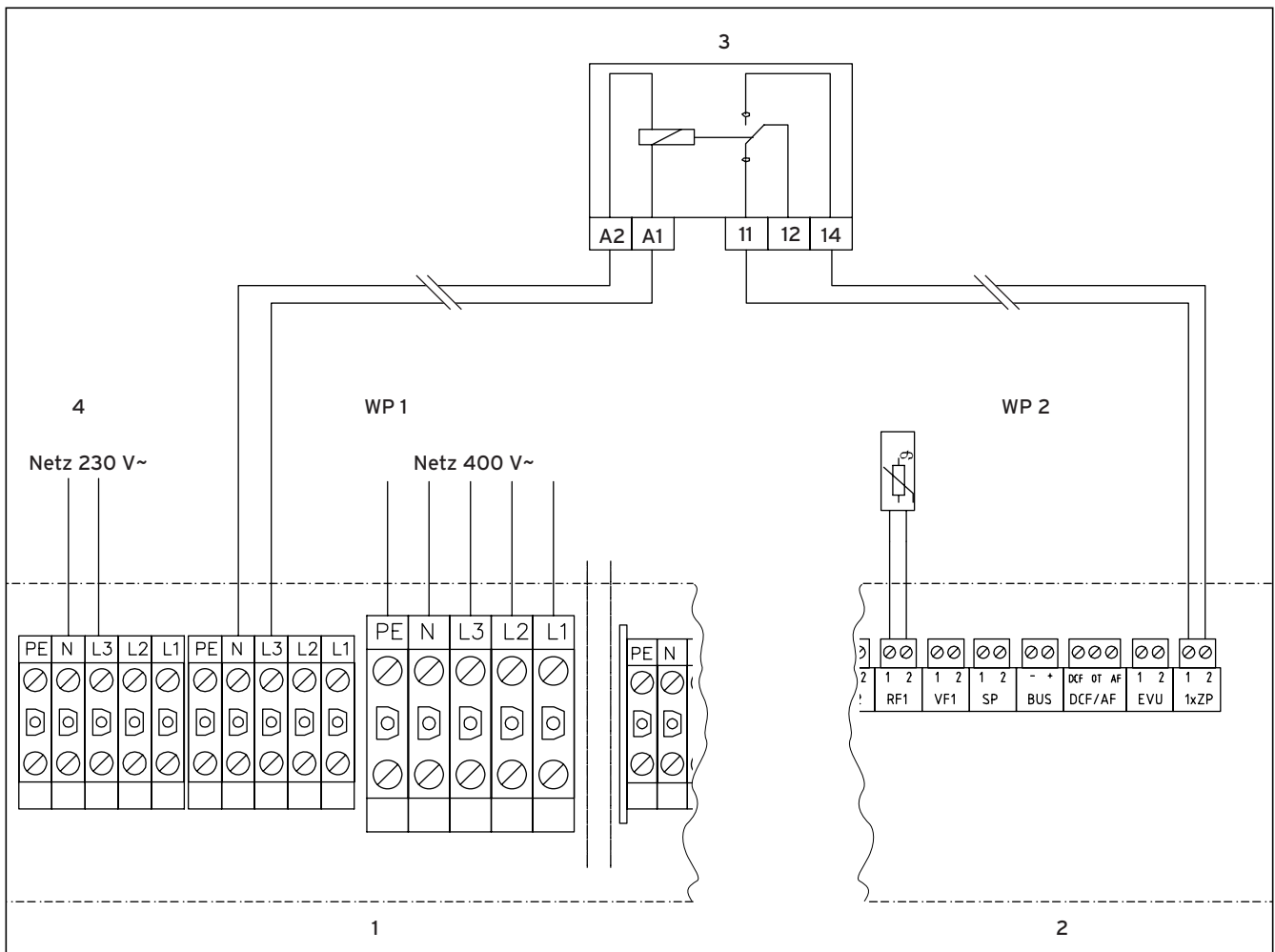
Legenda

- 1 Plášť
- 2 Upevňovací otvory
- 3 Rozpojovací relé
- 4 Víko pláště s plastovými šrouby
- 5 Závitové otvory pro sešroubování PG
- 6 Sešroubování PG

Rozpojovací relé nainstalujte takto:

- Sejměte víko (4) z pláště relé.
- Plášť přiložte k požadovanému místu na stěně a vyznačte minimálně 2 otvory k vrtání.
- Vyvrtejte potřebné otvory a vložte hmoždinky.
- Plášť (1) upevněte minimálně 2 šrouby v otvorech (2) v plášti.
- Sešroubování PG (6) vložte do závitových otvorů (5).
- Kabely prostrčte sešroubováním PG tak, aby se kabely uvnitř pláště nekřížily.
- Tepelná čerpadla 1 a 2 spojte s rozpojovacím relé podle obrázku 4.2.
- Znovu nasadte víko (4) za pomoci přiložených plastových šroubů.

Všechny připojovací zástrčky jsou dimenzovány tak, aby do každé zdířky bylo možno zapojit minimální průřez $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$. Jako spojovací vedení je proto doporučeno použití kabelů s průřezem $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$.



Obr. 4.2 Připojení WP 1 k WP 2

Legenda

- 1 Připojovací svorky řídicího tepelného čerpadla (WP 1)
- 2 Připojovací svorky podružného tepelného čerpadla (WP 2)
- 3 Rozpojovací relé (č. zboží 0020084114)
- 4 Připojovací svorky pro síťový proud k rozpojovacímu relé



Pozor!
Nebezpečí poškození.
U kaskády tepelných čerpadel nesmí být záložní vytápění připojeno k řídicímu tepelnému čerpadlu (WP 1)!

4.4 Připojení napájení

Provozovatelé rozvodných sítí rozlišují různé druhy napájení pro tepelná čerpadla. Další informace k napájení jednotlivého tepelného čerpadla najdete v návodu k instalaci tepelného čerpadla 0020074900.

V zásadě mohou být obě tepelná čerpadla k přívodu proudu připojena různými způsoby (viz také schémata el. zapojení 1, 2 a 3 v návodu k instalaci tepelného čerpadla 0020074900).



Pozor!
Možná chybná funkce.
Řídicí tepelné čerpadlo připojte buď podle schématu el. zapojení 1 nebo 2 (v závislosti na požadavcích a možnostech prostředí).
Schéma el. zapojení 3 znázorněné v návodu k instalaci tepelného čerpadla 0020074900 by mělo být použito jen pro podružné tepelné čerpadlo (WP 2) v kaskádě.

4 Elektroinstalace

4.5 Zapojení desky regulátoru



Podrobné informace k propojení jsou uvedeny v návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900.

Níže najdete možnosti, jak může být kaskáda tepelných čerpadel provozována. Přehled je uveden v tabulce 4.1, grafická znázornění najdete na obrázcích 4.3 až 4.6.

Funkce	Schéma hydrauliky				
	WP 1				WP 2
	Č. schématu hydrauliky				
	2	4	9	10	99
Topení	X	X	X	X	
Teplá voda		X		X	
Pasivní chlazení (jen VWS)			X	X	

Tab. 4.1 Možné konfigurace zařízení

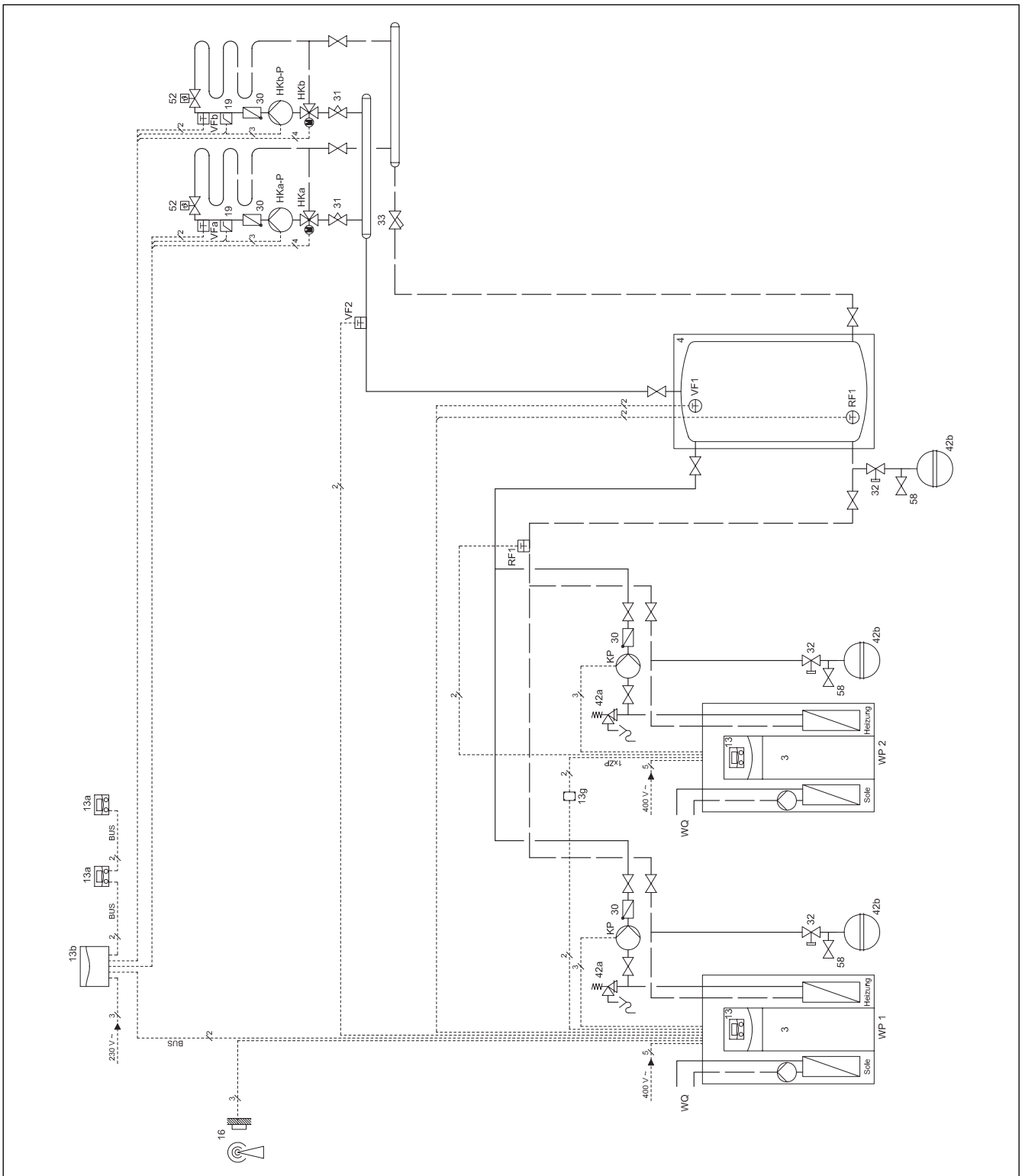
Legenda

WP 1 = řídicí tepelné čerpadlo

WP 2 = podružné tepelné čerpadlo

Regulované topné okruhy podlah jsou provozovány s externím čerpadlem topného okruhu z vyrovnávacího zásobníku pomocí směšovače. Řídicí tepelné čerpadlo (WP 1) reaguje na požadavek tepla vyrovnávacího zásobníku a v případě potřeby řídí podružné tepelné čerpadlo (WP 2). Při provozu s teplou vodou je regulováno jen podružné tepelné čerpadlo (WP 2).

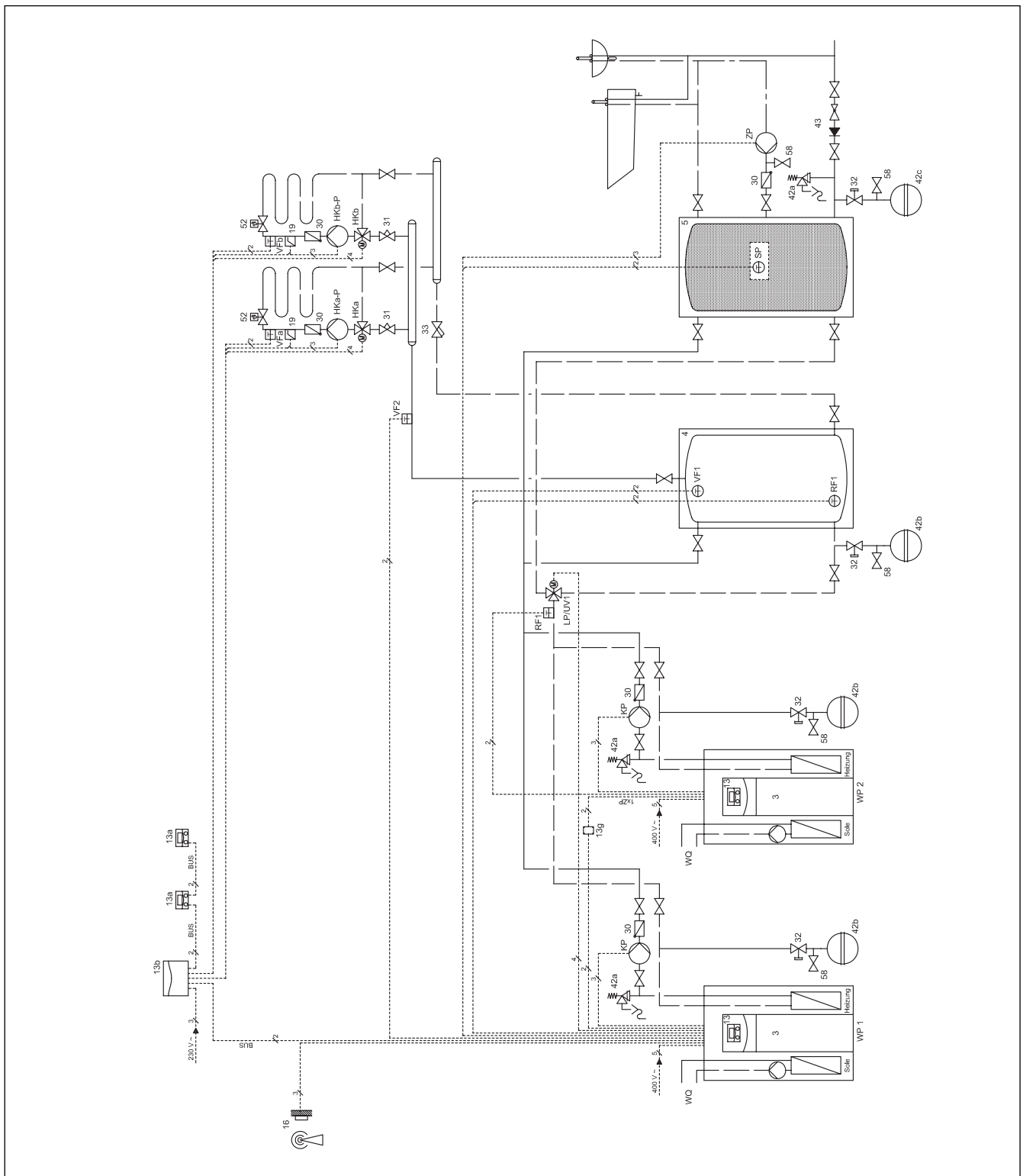
4.5.1 Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem



Obr. 4.3 WP 1 - schéma hydrauliky 2; WP 2 - schéma hydrauliky 99; Legendu viz dole

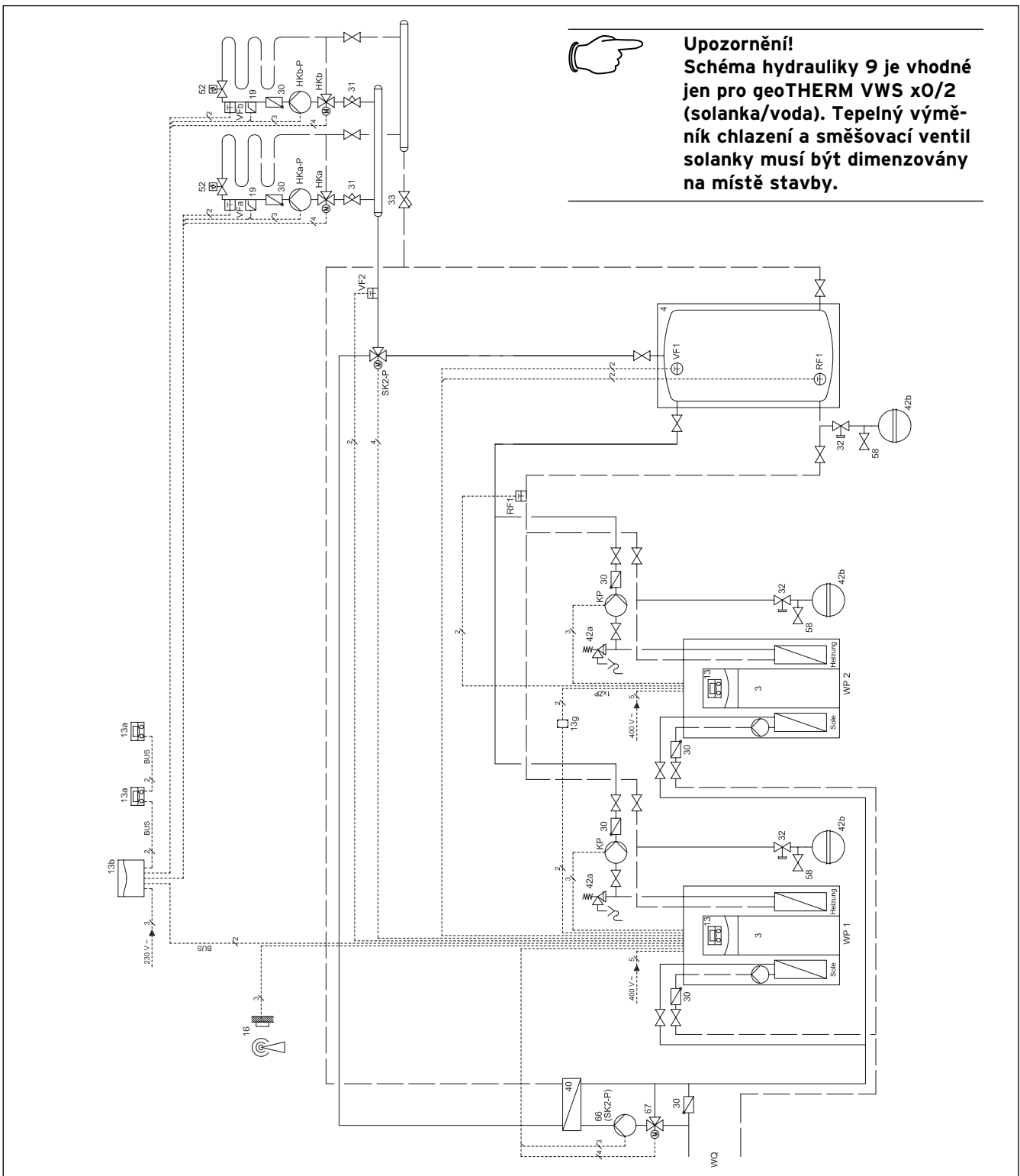
4 Elektroinstalace

4.5.2 Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem a zásobníkem teplé vody



Obr. 4.4 WP 1 - schéma hydrauliky 4; WP 2 - schéma hydrauliky 99; Legendu viz dole

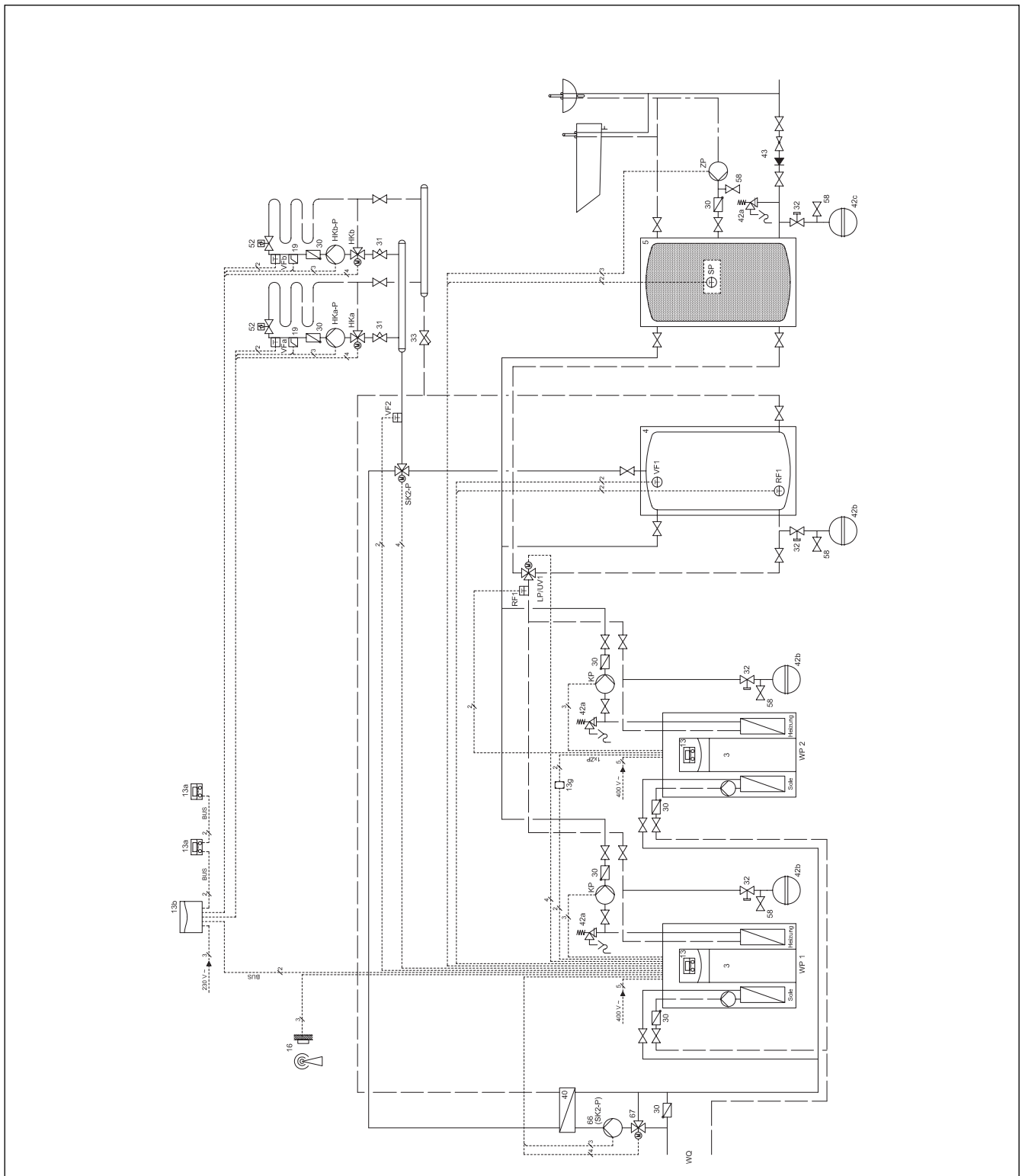
4.5.3 Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem a externím, pasivním chlazením



Obr. 4.5 WP 1 - schéma hydrauliky 9; WP 2 - schéma hydrauliky 99; Legendu viz dole

4 Elektroinstalace

4.5.4 Směšovací okruhy s vyrovnávacím zásobníkem, zásobníkem teplé vody a externím, pasivním chlazením



Obr. 4.6 WP 1 - schéma hydrauliky 10; WP 2 - schéma hydrauliky 99; Legendu viz dole

Legenda k obrázkům 4.3 až 4.6:

3	Tepelné čerpadlo geoTHERM VWS _0/2 popř. VWW _0/2
4	Vyrovňovací zásobník
5	Zásobník teplé vody
13	Regulátor energetické bilance podle venkovní teploty
13a	Zařízení dálkového ovládnání VR 90
13b	Směšovací modul VR 60
13g	Rozpojovací relé
16	Venkovní čidlo / přijímač DCF
19	Termostat maximální teploty
30	Zpětný ventil
31	Regulační ventil
32	Ventil s krytkou
33	Lapač nečistot
40	Výměník tepla, pasivní chlazení
42a	Pojistný ventil
42b	Membránová expanzní nádoba
42c	Membránová expanzní nádoba, pitná voda
43	Bezpečnostní skupina, připojení teplé vody
52	Ventil pro regulaci jednotlivých místností
58	Plnicí a vypouštěcí ventil
66	Čerpadlo, chladicí okruh
67	Směšovač, chladicí okruh
HKa	Směšovač topného okruhu
HKa-P	Čerpadlo topného okruhu
HKb	Směšovač topného okruhu
HKb-P	Čerpadlo topného okruhu
KP	Cirkulační čerpadlo, okruh tepelného čerpadla
LP/UV1	3cestný přepínací ventil pro přípravu teplé vody
RF1	Teplotní čidlo, vyrovnávací zásobník dole popř. čidlo zpětné teploty
SK2-P	Přepínací ventil, chlazení
SP	Snímač teploty zásobníku
VF1	Teplotní čidlo, vyrovnávací zásobník nahoře
VF2	Snímač přívodní teploty
VFa	Snímač přívodní teploty
VFb	Snímač přívodní teploty
WQ	Tepelný zdroj
ZP	Cirkulační čerpadlo

Čerpadlo solanky je k dispozici jen u geoTHERM VWS.



Upozornění!
Schéma hydrauliky 10 je vhodné jen pro geoTHERM VWS x0/2 (solanka/voda). Tepelný výměník chlazení a směšovací ventil solanky musí být dimenzovány na místě stavby.



Pozor!
Nebezpečí nedosažení rosného bodu a tvoření kondenzátu!
Všechny trubky topného okruhu musí být izolovány vůči difúzi par. Radiátora vytápění nejsou vhodná pro chladicí režim se zde popsány tepelnými čerpadly geoTHERM.



Pozor!
Nebezpečí nedosažení rosného bodu a tvoření kondenzátu!
Teplota vody na vstupu do topného okruhu nesmí být v chladicím režimu nastavena příliš nízkou.

4.6 Připojení přijímače DCF

- Přijímač DCF připojte k řídicímu tepelnému čerpadlu (WP 1).

Podrobný návod najdete v návodu k instalaci tepelného čerpadla 0020074900.

Podružné tepelné čerpadlo (WP 2) nepotřebuje zvláštní přijímač DCF.

4.7 Připojení příslušenství



Pozor!
Nebezpečí poškození!
Před připojením přídatných agregátů ke sběrnici eBUS odpojte napájení.



Pozor!
Nebezpečí poškození!
Svorky sběrnice eBUS obou tepelných čerpadel NESMÍ být vzájemně spojeny.

Připojení je třeba vždy provádět pomocí svorky sběrnice eBUS a musí být paralelně sepnuté. Podrobné informace k připojení příslušenství najdete v návodu k instalaci tepelného čerpadla 0020074900.

Řídicí tepelné čerpadlo

K řídicímu tepelnému čerpadlu (WP 1) můžete připojit následující příslušenství:

- Až šest směšovacích modulů VR 60 pro rozšíření zařízení o dvanáct okruhů (nastaveno z výroby jako směšovací okruhy).
- Až osm zařízení dálkového ovládnání VR 90 pro regulaci prvních osmi topných okruhů.
- Jednotka vrnetDIALOG 840/2, resp. 860/2

Podružné tepelné čerpadlo

K podružnému tepelnému čerpadlu (WP 2) můžete připojit následující příslušenství:

- Jednotka vrnetDIALOG 860/2

5 Uvedení do provozu



Upozornění!
K uvedení kaskády tepelných čerpadel do provozu použijte kontrolní seznam, který najdete v kapitole 9. Kaskádu uvádějte do provozu jen tehdy, pokud jste zpracovali tam uvedené body!

- Uved'te do provozu každé připojené tepelné čerpadlo. Podrobné informace najdete v návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM č. 0020074900.



Pozor!
Možné poruchy funkce!
Výběru správného schématu hydrauliky věnujte zvláštní pozornost, protože jinak může dojít k poruchám funkce zařízení.

6 Regulace



Upozornění!
Podrobný popis funkcí regulátoru najdete v návodu k instalaci tepelného čerpadla č. 0020074900.

Aby byl provoz kaskády tepelných čerpadel ekonomický, je důležité přizpůsobit regulaci systému vytápění a chování uživatelů. V návodu k instalaci tepelného čerpadla (č. 0020074900) jsou vysvětleny všechny funkce regulátoru energetické bilance podle venkovní teploty.

- Dodatečně respektujte následující informace:

6.1 Dostupné funkce regulátoru

Které funkce regulátoru jsou dostupné a nastavitelné, to je uvedeno v následující tabulce:

Funkce	Řídicí tepelné čerpadlo (WP 1)			Podružné tepelné čerpadlo (WP 2)		
	Dostupnost	Možnost nastavení na ovládacím panelu tepelného čerpadla	Možnost nastavení jen prostřednictvím vrDIALOG	Dostupnost	Možnost nastavení na ovládacím panelu tepelného čerpadla	Možnost nastavení jen prostřednictvím vrDIALOG
Ochrana topného okruhu před mrazem	ANO	NE	-	NE	-	-
Ochrana proti zamrznutí zásobníku	ANO	NE	-	NE	-	-
Kontrola externích snímačů	ANO	NE	-	ANO	NE	-
Pojistka v případě nedostatku topné vody	ANO	NE	-	ANO	NE	-
Ochrana proti zablokování čerpadla a ventilu	ANO	NE	-	ANO	NE	-
Jištění nedostatku solanky (jen VWS)	ANO	NE	-	ANO	NE	-
Kontrola fází	ANO	NE	-	ANO	NE	-
Funkce k ochraně před zamrznutím	ANO	NE	-	ANO	NE	-
Provozní režimy	ANO	ANO	-	NE	-	-
Časové programy	ANO	ANO	-	NE	-	-
Naprogram. prázdniny	ANO	ANO	-	NE	-	-
Funkce Party	ANO	ANO	-	NE	-	-
Úsporná funkce	ANO	ANO	-	NE	-	-
Chladicí režim	ANO	ANO	-	NE	-	-
Schnutí betonu	ANO	ANO	-	NE	-	-
Ochrana proti legionelám	ANO	ANO	-	NE	-	-
Dálkově provedená parametrizace	ANO	-	-	ANO	-	-
Rychlý test	ANO	NE	ANO	ANO	NE	ANO
Regulace na stálou hodnotu	ANO	NE	ANO	NE	-	-

Tab. 6.1 Dostupnost a nastavitelnost funkcí regulátoru

6 Regulace

6.2 Funkce vyrovnávacího zásobníku

Vyrovňovací zásobník je regulován v závislosti na požadované hodnotě systému pro teplotu na vstupu. Tuto hodnotu (požadovaná teplota na vstupu) můžete vyčíst v okně nabídky vyrovnávacího zásobníku, informace C3 (obr. 6.1).

Vyrovňovací zásob.	C3
Informace	
Pož. tepl. výstup	41 °C
Výstup. čidlo VF1	29 °C
čidlo zpát. RF1	25 °C

Obr. 6.1 Okno nabídky vyrovnávacího zásobníku, informace C3

Řídicí tepelné čerpadlo (WP 1) ohřívá, je-li teplota na čidle vyrovnávacího zásobníku nahoře (VF1) menší než požadovaná teplota systému. Čerpadlo ohřívá tak dlouho, dokud teplota na čidle vyrovnávacího zásobníku dole (RF1) nedosáhne požadované hodnoty systému plus 2 K. V návaznosti na ohřev zásobníku teplé vody je vyrovnávací zásobník rovněž napouštěn, když je teplota na čidle vyrovnávacího zásobníku nahoře (VF1) menší než 2 K vyšší než požadovaná hodnota systému (předčasné doplnění): Přitom je VF1 < teplota na vstupu požadovaná + 2 K.

Podružné tepelné čerpadlo (WP 2) může být v topném režimu regulováno jen tehdy, leží-li venkovní teplota pod takzvanou bivalentní teplotou. Bivalentní teplota se nastavuje na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1). Nastavení se tam provádí v okně nabídky Pomocník při instalaci A3, obr. 6.2.

Pomocník při instalaci	A3
Externí záloha	
Hydraulické zapojení	
Záložní vytápění	
TUW+HK	
Bivalentní tepl.	-5 °C
>volit	

Obr. 6.2 Okno nabídky Pomocník při instalaci A3

V okně nabídky Pomocník při instalaci A3 musí být také parametry hydraul. zapojení záložního vytápění nastaveny na **TUW+HK**, viz obr. 6.2.

V okně nabídky Záložní vytápění C7, na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1), musí být parametr Provoz topení nastaven na **s ZH**, viz obr. 6.3.

Záložní vytápění	C7
Provoz topení	s ZH
Provoz TUV	s ZH

>volit

Obr. 6.3 Okno nabídky Záložní vytápění C7

Dodatečně musí být ve vrDIALOG pro řídicí tepelné čerpadlo (WP 1) nastaveno následující:

Hystereze zál. vytáp. = 4 K
Převýšení teploty = 2 K

To způsobí, že se požadovaná hodnota systému pro teplotu na vstupu rovná maximální požadované teplotě na vstupu všech topných okruhů plus 2 K.

Podružné tepelné čerpadlo (WP 2) je regulováno tehdy, je-li teplota na čidle vyrovnávacího zásobníku nahoře (VF1) menší než požadovaná teplota systému minus 4K. WP 2 ohřívá tak dlouho, dokud teplota na čidle vyrovnávacího zásobníku dole (RF1) nedosáhne požadované hodnoty systému minus 2 K.

6.2.1 Nastavení k regulaci vyrovnávacího zásobníku

K regulaci vyrovnávacího zásobníku postupujte následovně:

- Potřebnou bivalentní teplotu k regulaci podružného tepelného čerpadla (WP 2) na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1) nastavte na 10 °C; viz obr. 6.2.
- Parametr hydraulického zapojení záložního vytápění na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1) nastavte na **TUW+HK**; viz obr. 6.2.
- Parametr Provoz topení na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1) nastavte na **s ZH**; viz obr. 6.3.
- Parametr Hystereze záložního vytápění v vrDIALOG pro řídicí tepelné čerpadlo (WP 1) nastavte na 4 K.
- Parametr Převýšení teploty ve vrDIALOG pro řídicí tepelné čerpadlo (WP 1) nastavte na 2 K.

6.3 Funkce zásobníku teplé vody

Aby mohlo být dosaženo lepšího vyrovnání provozních hodin obou tepelných čerpadel, následuje provoz s teplou vodou prostřednictvím **podružného tepelného čerpadla (WP 2)**. K tomu účelu musí být parametr Provoz TUV v okně nabídky Záložní vytápění C7 (obr. 6.4) na ovládacím panelu **řídícího tepelného čerpadla (WP 1)** nastaven na **jen ZH**.

Záložní vytápění		C7
Provoz topení	s ZH	
Provoz TUV	jen ZH	
>volit		


Obr. 6.4 Okno nabídky Záložní vytápění C7


Zásobník teplé vody je ohříván, pokud je podle event. existujícího časového programu uvolněn provoz s teplou vodou a teplota na čidle zásobníku teplé vody nedosáhla minimální teploty teplé vody.


6.3.1 Nastavení regulace zásobníku teplé vody

K regulaci zásobníku teplé vody postupujte následovně:

- Provoz s teplou vodou nastavte na **jen ZH (záložní vytápění)** na ovládacím panelu řídícího tepelného čerpadla (WP 1); viz obr. 6.4.
- Nastavte maximální a minimální teplotu teplé vody; viz obr. 6.5 (ovládací panel řídícího tepelného čerpadla WP 1).

Maximální teplota teplé vody udává, na jakou hodnotu teploty má být zásobník teplé vody ohříván. Oba parametry nastavíte na ovládacím panelu řídícího tepelného čerpadla (WP 1), parametry teplé vody  4 (obr. 6.5).

Teplá už. voda	 4
Parametr	
Druh provozu	> Auto
Max. tepl. TUV	60 °C
Min. tepl. TUV	44 °C
Tepl. zásobníku pož.	51 °C
>zvolit pož.teplotu	

Obr. 6.5 Okno nabídky, parametry teplé vody  4

Parametr maximální teploty teplé vody je závislý na systému přípravy teplé vody.

- Parametr maximální teploty teplé vody nastavte maximálně na **50 °C**, je-li např. použit hadový trubkový zásobník (čidlo SP v teplé vodě).
- Parametr maximální teploty teplé vody nastavte maximálně na **60 °C**, je-li např. použit kombinovaný zásobník nebo zásobník topné vody se stanicí pitné vody (čidlo SP v topné vodě).

Okno nabídky	Parametr	Nastavení	
		Řídící tepelné čerpadlo (WP 1)	Podružné tepelné čerpadlo (WP 2)
Nastavení na ovládacích panelech tepelných čerpadel			
Pomocník při instalaci A2	Hydr. schéma č.	2, 4, 9 nebo 10	99
	Elektrické schéma	1 nebo 2	1, 2 nebo 3
Pomocník při instalaci A3 Externí záloha	Hydraulické zapojení Záložní vytápění	TUV+HK	žádné nebo Topný
	Biwalentní tepl.	10 °C	-
Pomocník při instalaci A4 Geotermální zdroj (jen VWS)	Mrazová ochrana	v závislosti na mezi ochrany před zamrznutím pro okruh solanky	
Záložní vytápění C7	Provoz topení	s ZH	-
	Provoz TUV	jen ZH	-
Nastavení v vrDIALOG			
CI / parametry a informace	Prevýšení teploty	2 K	-
Tepelné čerpadlo / parametry a informace	Hystereze zál. vytáp.	4 K	-

Tab. 6.2 Přehled nastavení potřebných pro uvedení do provozu

6 Regulace

6.4 Nouzový provoz v případě poruchy

Při vzniku poruchy na jednom z tepelných čerpadel lze nastavit, aby bylo zařízení až do odstranění příčiny poruchy provozováno výhradně jen s dalšími tepelnými čerpadly. Druhy poruch jsou popsány v návodu k instalaci tepelného čerpadla č. 0020074900.

Přítom je třeba rozlišovat, u kterého tepelného čerpadla došlo k poruše. Nezávisle na tom se příslušný nouzový provoz obecně nastavuje na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla.

6.4.1 Porucha řídicího tepelného čerpadla (WP 1)

Dojde-li k poruše na **řídicím tepelném čerpadle (WP 1)**, a není tím zasaženo podružné tepelné čerpadlo (WP 2) a dále je připravené k provozu, pak můžete na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1) nastavit, který provozní režim je povolen v nouzovém režimu (obr. 6.6):

Jen topný režim

Nastavení "Přednost vytápění: ANO" a "Přednost teplé vody: NE"

Jen provoz s teplou vodou

Nastavení "Přednost vytápění: NE" a "Přednost teplé vody: ANO"

Topný režim a provoz s teplou vodou

Nastavení "Přednost vytápění: ANO" a "Přednost teplé vody: ANO".

Vypnutí Chyba čidla T1	č. 40
Vrácení?	NE
Přednost TUV	ANO
Přednost vytápění	ANO
>volit	

Obr. 6.6 Okno nabídky Vypnutí č. 40

6.4.2 Porucha podružného tepelného čerpadla (WP 2)

Dojde-li k poruše na **podružném tepelném čerpadle (WP 2)**, a není tím zasaženo řídicí tepelné čerpadlo (WP 1) a dále je připravené k provozu, pak jsou potřebná následující nastavení pro nouzový provoz na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1) (obr. 6.7):

- Parametr Provoz topení v okně nabídky Záložní vytápění C7: **bez ZH (záložního vytápění)**
- Parametr Provoz TUV v okně nabídky Záložní vytápění C7: **bez ZH (záložního vytápění)**

Záložní vytápění	C7
Provoz topení	bez ZH
Provoz TUV	bez ZH
>volit	

Obr. 6.7 Okno nabídky Záložní vytápění C7

Jakmile je podružné tepelné čerpadlo (WP 2) po odstranění poruchy připraveno k provozu, musí být tato nastavení zrušena, aby mohlo zařízení běžet v rámci běžného provozu. K tomu viz pokyny v kap. 6.2 a 6.3.

7 Záruka a zákaznická služba

7.1 Záruční lhůta

Výrobce poskytuje na výrobek záruku ve lhůtě a za podmínek, které jsou uvedeny v záručním listě. Záruční list je nedílnou součástí dodávky přístroje a jeho platnost je podmíněna úplným vyplněním všech údajů.

7.2 Servis

Opravy a pravidelnou údržbu výrobku smí provádět pouze smluvní servisní firma s příslušným oprávněním. Seznam autorizovaných firem je přiložen u výrobku, popř. uveden na internetové adrese www.vaillant.cz.

8 Servis a údržba

V návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900 se informujte o všech potřebných pokynech k inspekci a údržbě, které také platí pro kaskádu tepelných čerpadel popsanou zde v tomto návodu.

9 Kontrolní seznam pro uvedení do provozu

9 Kontrolní seznam pro uvedení do provozu

- Před uvedením kaskády tepelných čerpadel do provozu, zkontrolujte kontrolní seznam uvedený v kapitole 14 návodu k instalaci tepelného čerpadla č. 0020074900.
- Pak zkontrolujte následující kontrolní seznam tab. 8.1.
- Kaskádu tepelných čerpadel uveďte do provozu až po překontrolování všech bodů.

Kontrolní seznam	Poznámky
Jen pro geoTHERM VWS: Jsou okruhy solanky obou tepelných čerpadel paralelně připojeny ke společnému tepelnému zdroji, podle obr. 3.1 v tomto návodu?	
Pokud ano: Jsou úseky potrubí, které mohou vést objemy průtoku solanky obou tepelných čerpadel, dimenzovány na dvojitý jmenovitý objem průtoku?	
Jen pro geoTHERM VWS: Byly při instalaci tepelného zdroje zohledněny pokyny k vyrovnávací nádrži solanky v kap. 3.4 tohoto návodu?	
Jen pro geoTHERM VWS: Pokud se mez ochrany před zamrznutím pro okruh solanky odlišuje od přednastavené mezní teploty: Bylo nastavení v okně nabídky Pomocník při instalaci A4 přizpůsobeno na ovládacích panelech obou tepelných čerpadel?	
Všechny typy zařízení: Bylo k regulaci podružného tepelného čerpadla namontováno rozpojovací relé?	
Všechny typy zařízení: Je vyloučeno spojení svorek sběrnice eBUS obou tepelných čerpadel?	
Všechny typy zařízení: Jsou všechna potřebná externí čidla napolohována a připojena podle připravených schémat hydrauliky?	
Všechny typy zařízení: Byl 3cestný přepínací ventil pro přípravu teplé vody správně namontován a připojen? Ke kontrole směru spínání můžete ventil v okně nabídky Nástroje, komponenty, test A5 aktivovat na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1) (UV1: TUW nebo HK).	
Všechny typy zařízení: Byla provedena všechna potřebná nastavení popsaná v kap. 6 tohoto návodu?	
Všechny typy zařízení: Na konec provedte paralelní zkušební běh obou tepelných čerpadel. K tomu účelu v okně nabídky Nástroje, komponenty, test A5 na ovládacím panelu řídicího tepelného čerpadla (WP 1) aktivujte kompresor řídicího (kompresor: ZAP.) a podružného tepelného čerpadla (ZH: ZAP.). Okno nabídky opusťte minimálně až po 10 minutách zkušebního běhu.	

Tab. 9.1 Kontrolní seznam pro uvedení do provozu

10 Odstavení z provozu, recyklace a likvidace

10.1 Uvedení systému mimo provoz



Pozor!
Nebezpečí poškození systému!
Neodborné odstavení kaskády tepelných čerpadel z provozu může vést k poškození systému. Odstavení z provozu smí provádět výhradně jen autorizovaná servisní firma.

Jak tepelná čerpadla geoTHERM odstavit z provozu, to se dozvíte v návodu k instalaci a údržbě použitého tepelného čerpadla (viz návod k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900).



Nebezpečí!
Nebezpečí kvůli vodivým přípojkám!
Při práci s elektrikou systému a v ovládací skříňce hrozí nebezpečí zasažení elektrickým proudem. Před zahájením prací na systému vždy odpojte přívod proudu na systémových komponentách. Přívod proudu zajistěte proti opětovnému zapnutí.

- Před zahájením prací na systému odpojte přívod proudu na komponentech.
- Přívod el. proudu zajistěte proti opětovnému zapnutí.
- Tepelná čerpadla geoTHERM odstavujte z provozu tak, jak je to popsáno v návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900.
- Odstraňte kabeláž od a k propojovacímu relé.
- Demontujte propojovací relé (viz také kap. 4.3).

10.2 Recyklace a likvidace

Informace k likvidaci tepelných čerpadel jsou uvedeny v návodu k instalaci tepelného čerpadla geoTHERM, č. 0020074900.

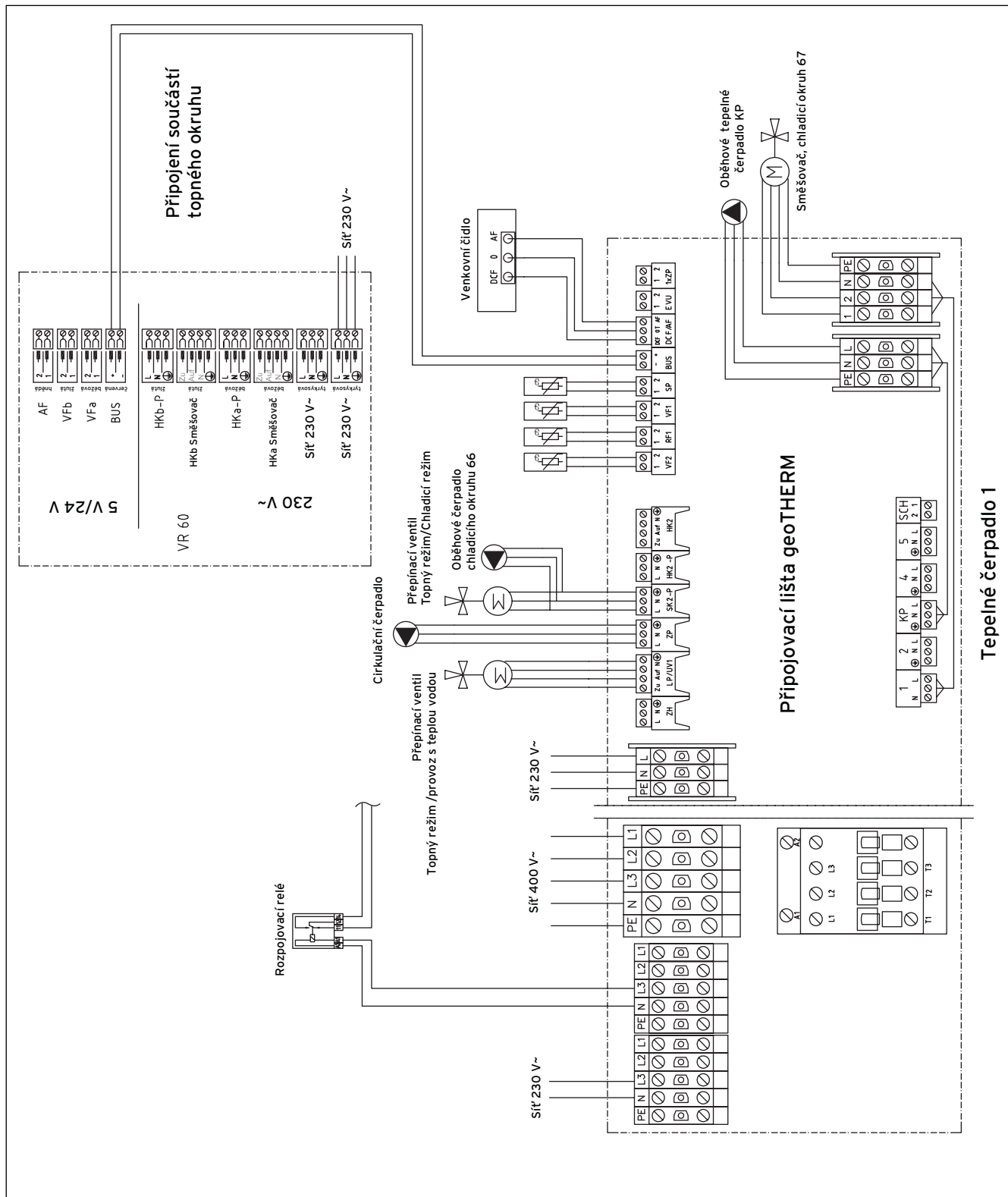
Pro likvidaci propojovacího relé (č. zboží 0020084114) platí následující:



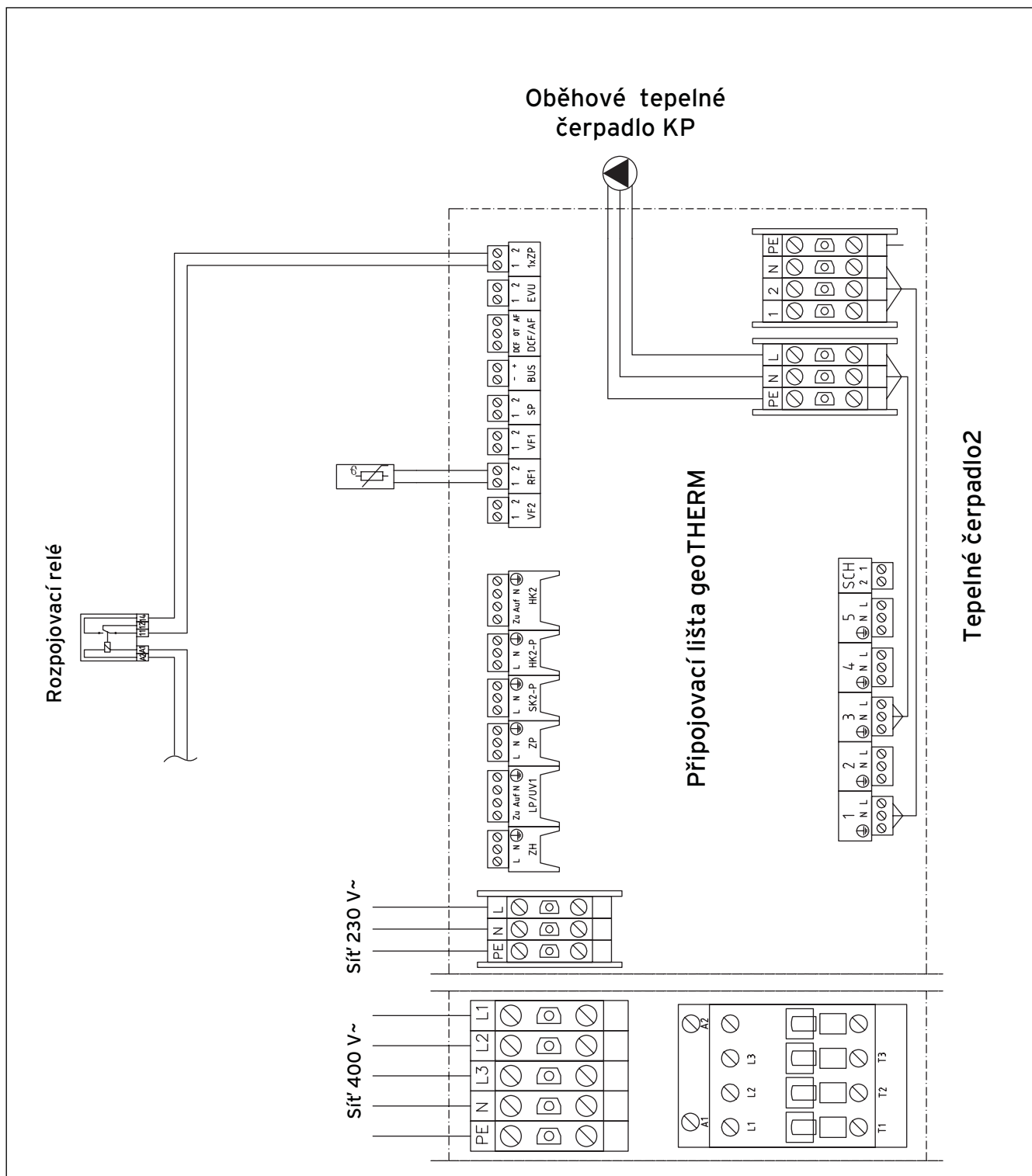
Je-li vaše zařízení Vaillant označeno touto značkou, nepatří po uplynutí životnosti do domovního odpadu. V tomto případě se postarejte o to, aby bylo zařízení Vaillant a jeho příslušenství po uplynutí životnosti řádně zlikvidováno.

Protože tento přístroj Vaillant nespadá pod zákon o uvedení do oběhu, vrácení a likvidaci elektrických a elektronických zařízení v souladu s životním prostředím (zákon o elektrických a elektronických zařízeních), není jeho likvidace v místní sběrně bezplatná.

Příloha



Obr. A.1 Příklad: Schéma zapojení kaskády tepelných čerpadel dvou geoTHERM VWS (WP 1 - schéma hydrauliky 10; WP 2 - schéma hydrauliky 99); ČÁST 1



Obr. A.2 Příklad: Schéma zapojení kaskády tepelných čerpadel dvou geoTHERM VWS (WP 1 - schéma hydrauliky 10; WP 2 - schéma hydrauliky 99); ČÁST 2

Vaillant Group Czech s. r. o.

Chrásťany 188 ■ CZ - 252 19 Praha-západ ■ Telefon 281 028 011

Telefax 257 950 917 ■ www.vaillant.cz ■ vaillant@vaillant.cz

0020095127_00 CZ 032010 - Změny vyhrazeny