


Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

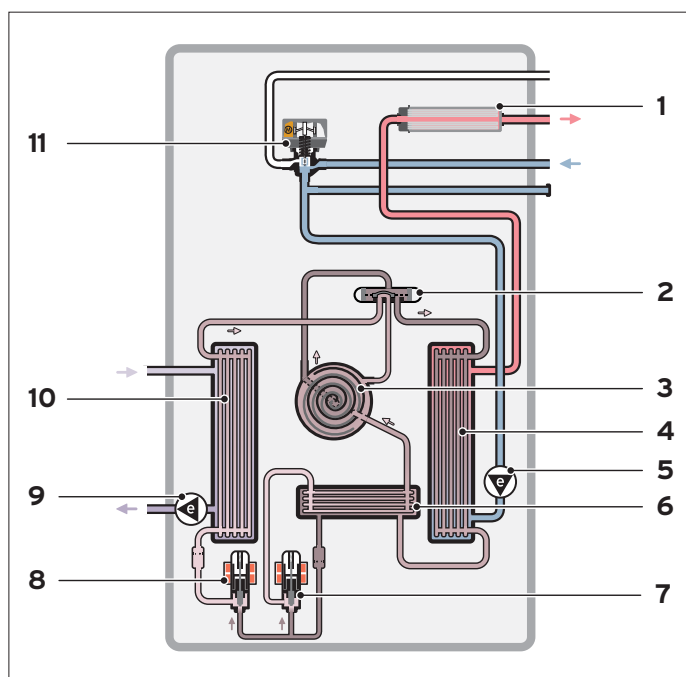


flexoTHERM exclusive, flexoCOMPACT exclusive

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Základy

Tepelná čerpadla Vaillant propojují moderní technologii se všemi potřebnými součástmi, které vyžaduje provoz topného systému. Na výběr je zásobník k ohřevu teplé vody integrovaný přímo v tepelném čerpadle.



Obr. 3: Konstrukce tepelného čerpadla

### Legenda

- 1 elektrické přídavné topení
- 2 čtyřcestný přepínací ventil
- 3 kompresor scroll
- 4 kondenzátor
- 5 oběhové čerpadlo topení
- 6 přídavný výparník
- 7 expanzní ventil, přídavný výparník
- 8 expanzní ventil
- 9 oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi
- 10 výparník
- 11 trojcestný ventil (topení/teplá voda)

### Zdroje tepla

Tepelné čerpadlo může využívat následující zdroje tepla:

země	voda	vzduch
kompaktní kolektor	spodní voda	venkovní vzduch
zemní kolektor	povrchová voda	rekuperace tepla
zemní sonda	chladicí, odpadní, voda	
energetické koše		

Pro každý zdroj tepla existují odpovídající možnosti, jak využít energie naakumulovanou v životním prostředí.

### Zdroje tepla země

Země je po celý rok zdrojem tepla s vysokým tepelným výkonem. Teplo naakumulované v zemi lze využívat pomocí zemních kolektorů, zemních sond nebo kompaktních kolektorů.

### Kompaktní kolektor

Kompaktní kolektor je prostorově úsporné řešení, jak využít zdroj tepla země. Skládá se z několika kolektorových rohoží, které jsou zapuštěny vodorovně do země.

Jednotlivé kolektorové rohože se zapojují paralelně pomocí kombinace rozdělovače a sběrače.

Kompaktní kolektory se pokládají vodorovně 20 až 30 cm pod nezámrznou hloubkou.

Ve většině regionů činí nezámrzná hloubka 1,0 až 1,5 m.

Plocha nad systémem potrubí nesmí být neprodyšně uzavřena nebo zastavěna, protože půda akumuluje teplo z dešťové vody a ze slunečního záření.

### Zemní kolektor

Zemní kolektor se skládá ze systému potrubí, který je položen vodorovně na velké ploše 20 až 30 cm pod nezámrznou hloubkou.

Ve většině regionů činí nezámrzná hloubka 1,0 až 1,5 m.

V hloubce 1,3 až 1,8 m pod povrchem země panuje průměrná roční teplota cca 5 °C. Tato teplota závisí na aktuálním ročním období. S přibývajícím hloubkou tato teplota stoupá.

Plocha nad systémem potrubí nesmí být neprodyšně uzavřena nebo zastavěna, protože půda akumuluje teplo z dešťové vody a ze slunečního záření.

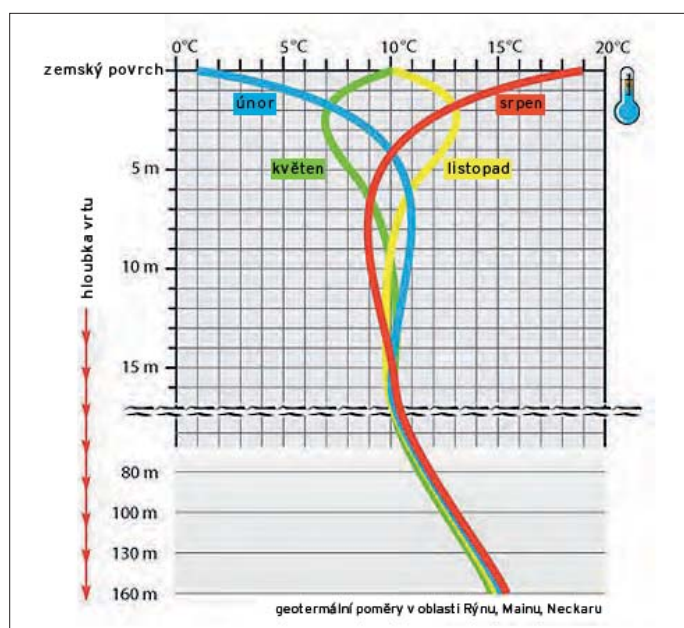
Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Základy

### Zemní sonda

Sonda (nebo několik sond) zapuštěná svisle do země využívá geotermální teplo, které je v hloubce cca 15 m konstantní bez ohledu na roční období a jeho teplota činí cca 10°C.

Kolísání teploty země v závislosti na ročním období klesá s přibývajícím hloubkou. Na následujícím grafu jsou znázorněny typické teplotní hodnoty v nenarušeném zemním prostoru.



Obr. 4: Teplotní hodnoty v zemním prostoru

Do vrtu se zavede zemní sonda ve tvaru U (převážně dvojitá sonda U), která je pevně spojena s okolní zemí.

Sondou obíhá nemrznoucí směs. Jedná se o vodu, do které je přimíchán nemrznoucí prostředek, např. ekologický roztok glykolu. Směs vody a glykolu má koncentraci přibližně 30 % glykolu.

Nemrznoucí směs, která proudí z tepelného čerpadla, je chladnější než stěny potrubí, respektive než země obklopující zemní sondu (např. 7 °C), takže při čerpání dolů a vzlínání odnímá ze země teplo. Teplota nemrznoucí směsi se zvýší např. ze 7 °C na 9 °C a v této teplotě se vrátí na zemský povrch.

### Zdroj tepla voda

Spodní voda je nejvydatnější zdroj tepla vůbec. Díky tomu, že spodní voda má po celý rok konstantní teplotu 7 - 12°C, lze v tomto případě dosahovat ve srovnání s jinými systémy nejvyšší tepelné vydatnosti. Pokud je spodní voda k dispozici pokud možno v malé hloubce, v dostatečném množství, teplotě a kvalitě, lze ji využít velmi hospodárně pomocí tepelného čerpadla typu voda/voda.

### Spodní voda

Spodní voda se čerpá ponorným čerpadlem z čerpací studny a vede se do tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo odnímá spodní vodě teplo a ochlazená voda se pak následně vrací přes vsakovací studnu zpátky do spodní vody. Ochlazení spodní vody je ve většině regionů v zásadě žádoucí (až na cca 5 °C), protože teplota spodní vody na mnoho místech vlivem zásahů člověka stoupá.

Čerpací a vsakovací studna se budují ve vzdálenosti cca 15 metrů od sebe. Využití spodní vody se vyplatí zejména pro větší objekty s velkými tepelnými ztrátami.

### Zdroj tepla vzduch

Využití venkovního vzduchu jako zdroje tepla je spojeno s nejnižšími pořizovacími náklady a lze je realizovat téměř všude.

### Tepelné čerpadlo vzduch/voda s venkovní jednotkou

Tepelné čerpadlo typu vzduch/voda využívá jako zdroje tepla venkovní vzduch ohřátý sluncem. Vzduch v okolním prostředí ovšem podléhá vysokému kolísání teplot v závislosti na ročním období. Proto je teplota tohoto zdroje tepla v zimě (tedy v době, kdy jsou největší tepelné ztráty) relativně nízká, což se projevuje nižší účinností tepelného čerpadla typu vzduch/voda, než mají tepelná čerpadla využívající geotermální energii. Tepelné čerpadlo dokáže produkovat topné teplo až do venkovní teploty -20 °C.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Informace o výrobku flexoTHERM exclusive a flexoCOMPACT exclusive

### Představení tepelného čerpadla flexoTHERM exclusive VWF 57/4 - VWF 197/4



Obr. 234: Tepelné čerpadlo flexoTHERM exclusive

#### Možnosti použití

- topení a ohřev teplé vody

K využití aktivní chladicí funkce musí být topný systém stavebně připraven.

#### Vybavení

- vysoce účinná čerpadla v topném okruhu a v okruhu s nemrznoucí směsí
- trojcestný přepínací ventil na ohřev teplé vody
- elektrické přídavné topení 9 kW, vícestupňové
- omezovač rozběhového proudu
- chladicí okruh s technologií EVI řízený senzory
- integrovaný aktivní chladicí provoz
- sériově integrované počítadlo množství tepla a elektroměr
- aroCOLLECT: zvláště tiše modulující ventilátor EC


#### Specifické rysy

- zvláště tichý provoz tepelného čerpadla díky systému Sound Safe
- výstupní teploty do 65 °C pro modernizaci systémem EVI také při nízkých venkovních teplotách
- vysoká účinnost zásluhou moderního kompresoru typu scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoTHERM exclusive VWF 57/4 - VWF 197/4

	VWF 57/4	VWF 87/4	VWF 117/4	VWF 157/4	VWF 197/4
<b>Rozměry</b>					
Rozměr výrobku, výška, bez nastavitelných nohou	1 183 mm	1 183 mm	1 183 mm	1 183 mm	1 183 mm
Rozměr výrobku, šířka	595 mm	595 mm	595 mm	595 mm	595 mm
Rozměr výrobku, hloubka	600 mm	600 mm	600 mm	600 mm	600 mm
Hmotnost, bez balení	145 kg	160 kg	168 kg	176 kg	187 kg
Hmotnost, provozní pohotovost	151 kg	167 kg	175 kg	187 kg	200 kg
<b>Elektroinstalace</b>					
Dimenzované napětí	3~/N/PE 400 V 50 Hz	3~/N/PE 400 V 50 Hz	3~/N/PE 400 V 50 Hz	3~/N/PE 400 V 50 Hz	3~/N/PE 400 V 50 Hz
Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	≤ 15 A	≤ 19 A	≤ 22 A	≤ 26 A	≤ 30 A
Jmenovitý proud, max.	19,8 A	21,2 A	23,4 A	25,2 A	30,4 A
Min. elektrický příkon	1,40 kW	2,00 kW	2,50 kW	3,30 kW	4,70 kW
Max. elektrický příkon	11,5 kW	12,8 kW	14,1 kW	15,6 kW	17,8 kW
Max. elektrický příkon přídavného topení	9 kW	9 kW	9 kW	9 kW	9 kW
<b>Hydraulika</b>					
Připojení výstupu/vstupu topení	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"
Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"
Připojení expanzní nádoby topení	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
<b>Okruh zdroje tepla / okruh nemrznoucí směsi</b>					
Min. provozní tlak roztok nemrznoucí směsi	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)
Max. provozní tlak roztok nemrznoucí směsi	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)
Max. elektrický příkon čerpadlo nemrznoucí směsi	76 W	76 W	130 W	310 W	310 W
<b>Okruh budovy / topný okruh</b>					
Min. provozní tlak topný okruh	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)
Max. provozní tlak topný okruh	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)
Min. výstupní teplota topný provoz	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C
Max. požadovaná výstupní teplota topný provoz s vnějším přídavným topením	75 °C	75 °C	75 °C	75 °C	75 °C
Max. požadovaná výstupní teplota topný provoz bez přídavného topení	65 °C	65 °C	65 °C	65 °C	65 °C
Min. výstupní teplota chladicí provoz	5 °C	5 °C	5 °C	5 °C	5 °C
Max. elektrický příkon oběhové čerpadlo topení	63 W	63 W	63 W	140 W	140 W
<b>Chladicí okruh</b>					
Typ chladiva	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A
Obsah chladiva v chladicím okruhu v tepelném čerpadle	1,50 kg	2,40 kg	2,50 kg	3,05 kg	3,95 kg
Konstrukce expanzního ventilu	elektronická	elektronická	elektronická	elektronická	elektronická

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoTHERM exclusive VWF 57/4 - VWF 197/4

	VWF 57/4	VWF 87/4	VWF 117/4	VWF 157/4	VWF 197/4
Povolený provozní tlak (relativní)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)
Typ kompresoru	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Typ oleje	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)
Náplň oleje	0,75 l	1,25 l	1,25 l	1,24 l	1,89 l
<b>Místo instalace</b>					
Místo instalace	vnitřní / suché	vnitřní / suché	vnitřní / suché	vnitřní / suché	vnitřní / suché
Objem prostoru montáže EN 378	3,41 m <sup>3</sup>	5,45 m <sup>3</sup>	5,68 m <sup>3</sup>	6,93 m <sup>3</sup>	8,98 m <sup>3</sup>
Přípustná teplota okolí na místě montáže	7 ... 25 °C	7 ... 25 °C	7 ... 25 °C	7 ... 25 °C	7 ... 25 °C
Přípustná relativní vlhkost	40 ... 75 %	40 ... 75 %	40 ... 75 %	40 ... 75 %	40 ... 75 %

<b>Zdroj tepla nemrzoucí směs</b>					
	VWF 57/4	VWF 87/4	VWF 117/4	VWF 157/4	VWF 197/4
<b>Okruh zdroje tepla / okruh nemrzoucí směsi</b>					
Min. vstupní teplota zdroje v topném provozu	- 10 °C	- 10 °C	- 10 °C	- 10 °C	- 10 °C
Max. vstupní teplota zdroje v topném provozu	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C
Min. vstupní teplota zdroje v chladicím provozu	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C
Max. vstupní teplota zdroje v chladicím provozu	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C
Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 3 K u BO/W35	1 290 l/h	2 320 l/h	3 000 l/h	3 590 l/h	4 780 l/h
Min. průtočné množství při trvalém provozu	1 110 l/h	2 140 l/h	2 460 l/h	3 380 l/h	3 840 l/h
Max. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	1 290 l/h	2 320 l/h	3 000 l/h	3 590 l/h	4 780 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 3 K u BO/W35	0,062 MPa (0,620 bar)	0,039 MPa (0,390 bar)	0,051 MPa (0,510 bar)	0,098 MPa (0,980 bar)	0,082 MPa (0,820 bar)
Elektrický příkon čerpadla nemrzoucí směsi u BO/W35 $\Delta T$ 3 K při externím poklesu tlaku 250 mbar	44 W	62 W	64 W	83 W	121 W
Typ roztoku nemrzoucí směsi	Etylenglykol 30 % obj.	Etylenglykol 30 % obj.	Etylenglykol 30 % obj.	Etylenglykol 30 % obj.	Etylenglykol 30 % obj.
<b>Okruh budovy / topný okruh</b>					
Jmenovitý objemový průtok při $\Delta T$ 5 K	920 l/h	1 530 l/h	1 920 l/h	2 450 l/h	3 320 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 5 K	0,065 MPa (0,650 bar)	0,045 MPa (0,450 bar)	0,035 MPa (0,350 bar)	0,073 MPa (0,730 bar)	0,045 MPa (0,450 bar)
Jmenovitý objemový průtok u $\Delta T$ 8 K	570 l/h	980 l/h	1 240 l/h	1 600 l/h	2 180 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 8 K	0,068 MPa (0,680 bar)	0,065 MPa (0,650 bar)	0,057 MPa (0,570 bar)	0,086 MPa (0,860 bar)	0,080 MPa (0,800 bar)
Min. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	570 l/h	980 l/h	1 240 l/h	1 600 l/h	2 180 l/h
Max. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	920 l/h	1 530 l/h	1 920 l/h	2 450 l/h	3 320 l/h

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoTHERM exclusive VWF 57/4 - VWF 197/4

Zdroj tepla nemrznoucí směs					
	VWF 57/4	VWF 87/4	VWF 117/4	VWF 157/4	VWF 197/4
Elektrický příkon oběhového čerpadla topení u B0/W35 $\Delta T$ 3 K při externím poklesu tlaku 250 mbar v topném okruhu	25 W	30 W	45 W	60 W	74 W
Výkonové údaje					
Topný výkon B0/W35 $\Delta T$ 5 K	5,30 kW	8,90 kW	11,20 kW	14,50 kW	19,70 kW
Příkon B0/W35 $\Delta T$ 5 K	1,30 kW	2,00 kW	2,50 kW	3,40 kW	4,70 kW
Topný faktor B0/W35 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	4,70	5,10	5,00	4,90	4,70
Topný výkon B0/W45 $\Delta T$ 5 K	5,30 kW	8,80 kW	11,20 kW	14,10 kW	19,60 kW
Příkon B0/W45 $\Delta T$ 5 K	1,70 kW	2,50 kW	3,20 kW	4,20 kW	5,80 kW
Topný faktor B0/W45 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	3,50	3,80	3,80	3,80	3,70
Topný výkon B0/W55 $\Delta T$ 8 K	5,40 kW	9,00 kW	11,40 kW	14,70 kW	20,00 kW
Příkon B0/W55 $\Delta T$ 8 K	2,00 kW	2,90 kW	3,80 kW	5,00 kW	6,60 kW
Topný faktor B0/W55 $\Delta T$ 8 K / COP dle EN 14511	3,00	3,30	3,20	3,20	3,20
Akustický výkon B0/W35 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	39,8 dB(A)	42,4 dB(A)	45,2 dB(A)	49,9 dB(A)	48,4 dB(A)
Akustický výkon B0/W45 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	40,7 dB(A)	45,1 dB(A)	46,7 dB(A)	49,3 dB(A)	46,1 dB(A)
Akustický výkon B0/W55 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	40,6 dB(A)	49,9 dB(A)	47,2 dB(A)	48,0 dB(A)	48,4 dB(A)

Zdroj tepla vzduch					
	VWF 57/4	VWF 87/4	VWF 117/4	VWF 157/4	VWF 197/4
Okruh zdroje tepla / okruh nemrznoucí směsi					
Modul zdroje tepla	1x VWL 11/4 SA	1x VWL 11/4 SA	1x VWL 11/4 SA	2x VWL 11/4 SA	2x VWL 11/4 SA
Typ roztok nemrznoucí směsi	Ethylenglykol 44 % obj.	Ethylenglykol 44 % obj.	Ethylenglykol 44 % obj.	Ethylenglykol 44 % obj.	Ethylenglykol 44 % obj.
Okruh budovy / topný okruh					
Jmenovitý objemový průtok při $\Delta T$ 5 K	1 070 l/h	1 510 l/h	1 990 l/h	2 650 l/h	3 440 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 5 K	0,061 MPa (0,610 bar)	0,042 MPa (0,420 bar)	0,031 MPa (0,310 bar)	0,064 MPa (0,640 bar)	0,038 MPa (0,380 bar)
Jmenovitý objemový průtok u $\Delta T$ 8 K	660 l/h	1 020 l/h	1 350 l/h	1 720 l/h	2 300 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 8 K	0,069 MPa (0,690 bar)	0,056 MPa (0,560 bar)	0,053 MPa (0,530 bar)	0,084 MPa (0,840 bar)	0,075 MPa (0,750 bar)
Min. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	660 l/h	1 020 l/h	1 350 l/h	1 720 l/h	2 300 l/h
Max. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	1 070 l/h	1 510 l/h	1 990 l/h	2 650 l/h	3 440 l/h
Elektrický příkon oběhového čerpadla topení u A7/W35 $\Delta T$ 5 K při externím poklesu tlaku 250 mbar v topném okruhu	28 W	36 W	50 W	70 W	78 W

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoTHERM exclusive VWF 57/4 - VWF 197/4

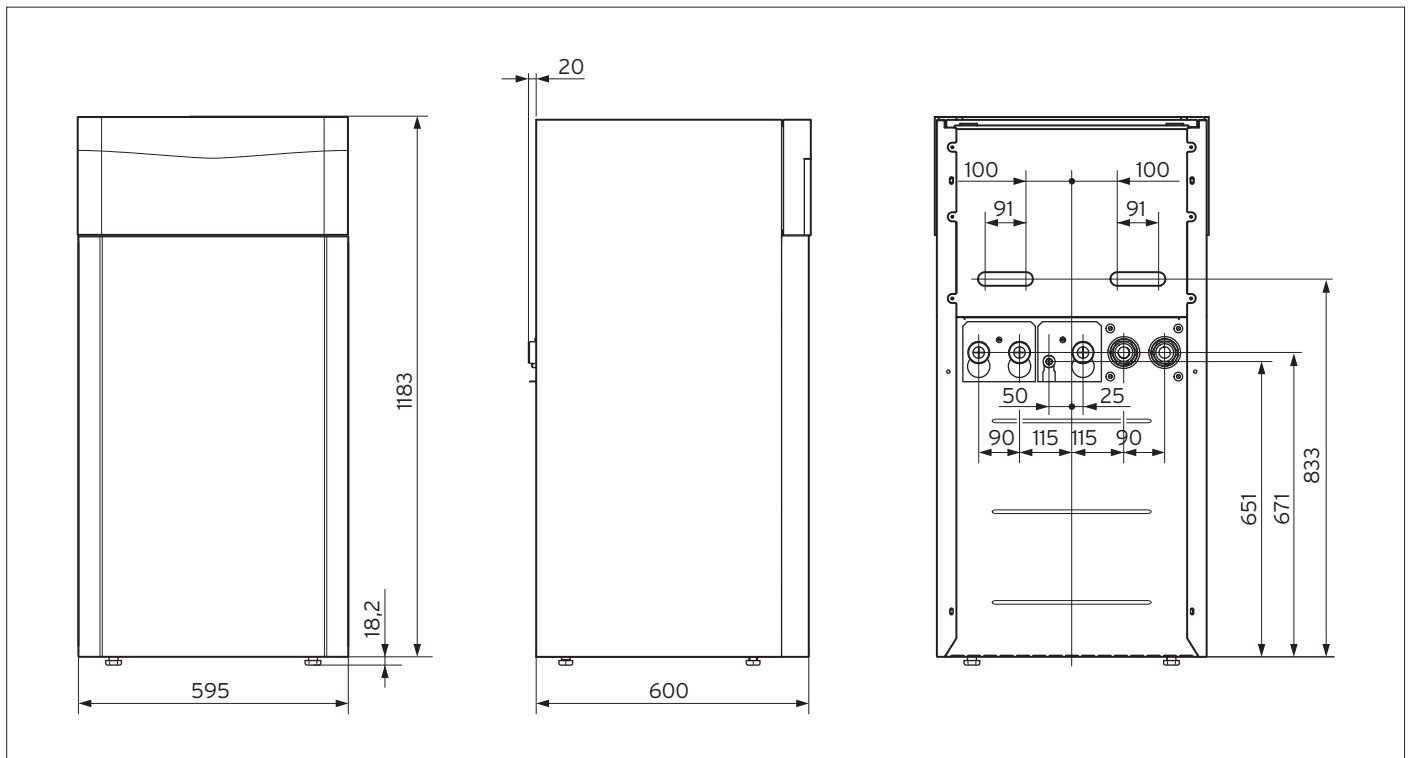
Zdroj tepla vzduch					
	VWF 57/4	VWF 87/4	VWF 117/4	VWF 157/4	VWF 197/4
<b>Výkonové údaje</b>					
Topný výkon A2/W35	5,70 kW	7,80 kW	10,30 kW	13,90 kW	17,40 kW
Příkon A2/W35	1,40 kW	2,10 kW	2,70 kW	3,50 kW	4,80 kW
Topný faktor A2/W35 / COP dle EN 14511	4,20	4,00	3,90	4,10	3,70
Topný výkon A7/W35 $\Delta T$ 5 K	6,20 kW	8,80 kW	11,50 kW	15,30 kW	19,80 kW
Příkon A7/W35 $\Delta T$ 5 K	1,40 kW	2,00 kW	2,60 kW	3,30 kW	4,60 kW
Topný faktor A7/W35 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	4,80	4,60	4,60	4,80	4,40
Topný výkon A7/W45 $\Delta T$ 5 K	6,10 kW	9,00 kW	12,00 kW	15,60 kW	20,60 kW
Příkon A7/W45 $\Delta T$ 5 K	1,70 kW	2,50 kW	3,20 kW	4,20 kW	5,70 kW
Topný faktor A7/W45 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	3,70	3,70	3,80	3,90	3,70
Topný výkon A7/W55 $\Delta T$ 8 K	6,10 kW	9,50 kW	12,20 kW	16,00 kW	20,90 kW
Příkon A7/W55 $\Delta T$ 8 K	2,00 kW	3,00 kW	3,90 kW	5,00 kW	6,70 kW
Topný faktor A7/W55 $\Delta T$ 8 K / COP dle EN 14511	3,10	3,20	3,20	3,30	3,20
Chladicí výkon A35/W18 $\Delta T$ 5 K, aktivní	6,60 kW	8,60 kW	12,10 kW	15,80 kW	22,30 kW
Příkon A35/W18 $\Delta T$ 5 K, aktivní	1,60 kW	2,80 kW	3,70 kW	4,40 kW	6,20 kW
Akustický výkon A7/W35 EN 12102 / EN 14511 $L_{wI}$ v topném provozu	40,3 dB(A)	45,8 dB(A)	44,4 dB(A)	48,7 dB(A)	48,1 dB(A)
Akustický výkon A7/W45 EN 12102 / EN 14511 $L_{wI}$ v topném provozu	41,0 dB(A)	50,1 dB(A)	46,4 dB(A)	49,4 dB(A)	46,1 dB(A)
Akustický výkon A7/W55 EN 12102 / EN 14511 $L_{wI}$ v topném provozu	40,9 dB(A)	52,7 dB(A)	46,1 dB(A)	48,0 dB(A)	46,4 dB(A)
Akustický výkon A35/W18 EN 12102 / EN 14511 $L_{wI}$ v chladicím provozu	48,3 dB(A)	54,7 dB(A)	49,7 dB(A)	46,8 dB(A)	47,2 dB(A)



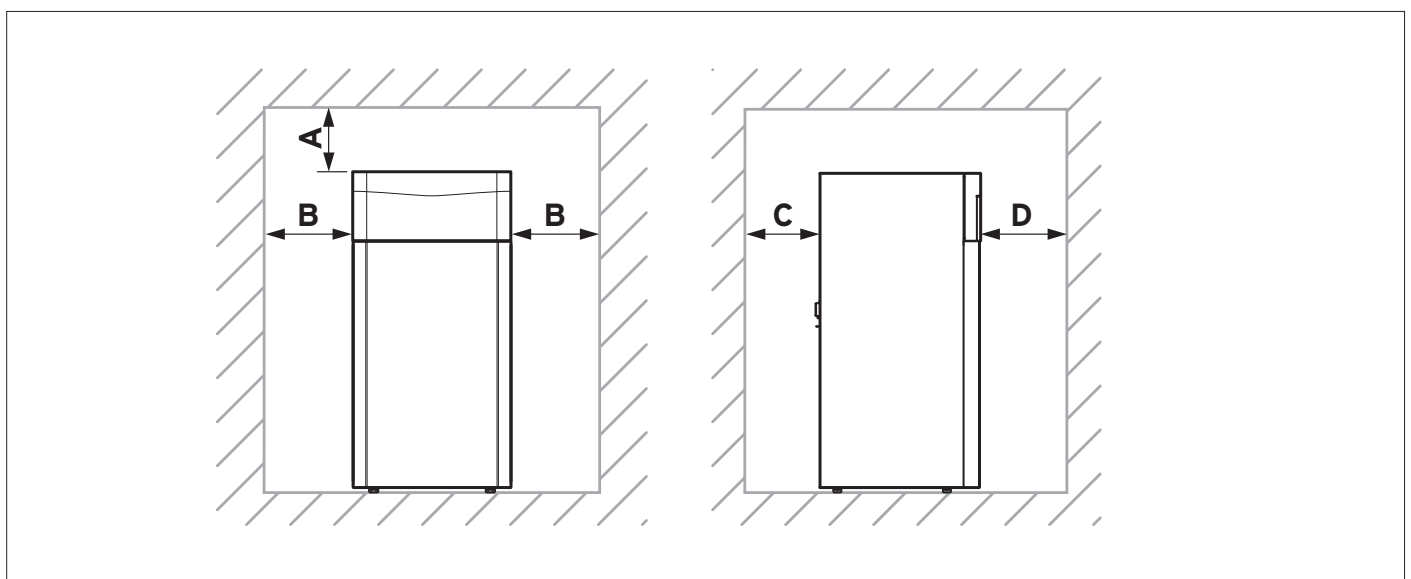
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoTHERM exclusive VWF 57/4 - VWF 197/4

#### Schéma s rozměry



#### Rozměry



Minimální vzdálenosti


#### Vysvětlivky

A 100 mm

B 50 mm

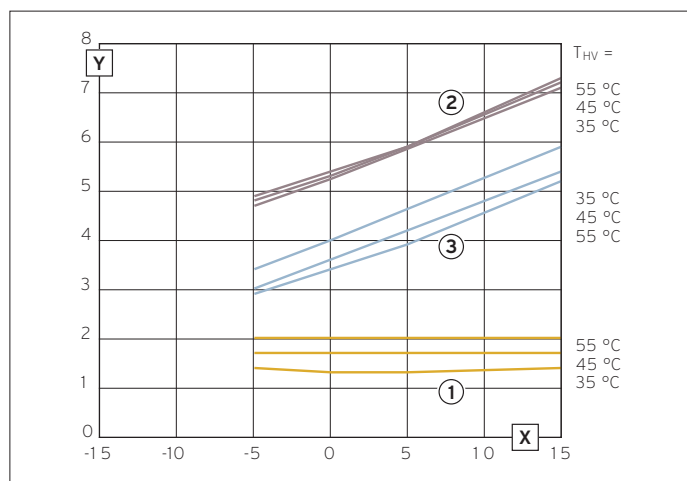
C 50 mm

D 300 mm

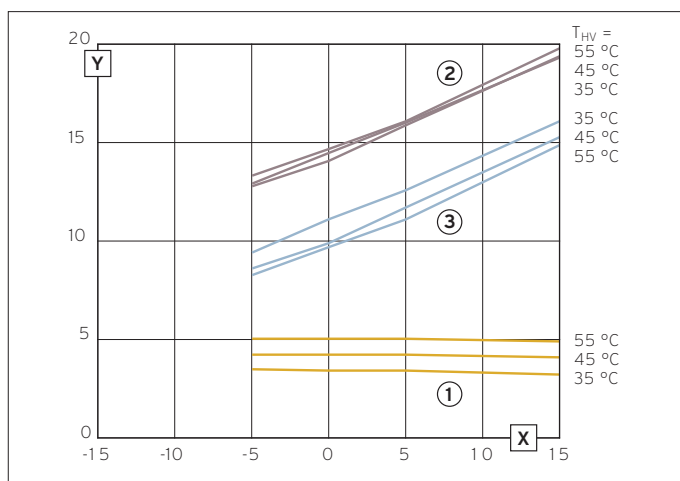
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Technické údaje tepelného čerpadla flexoTHERM exclusive VWF 57/4 - VWF 197/4

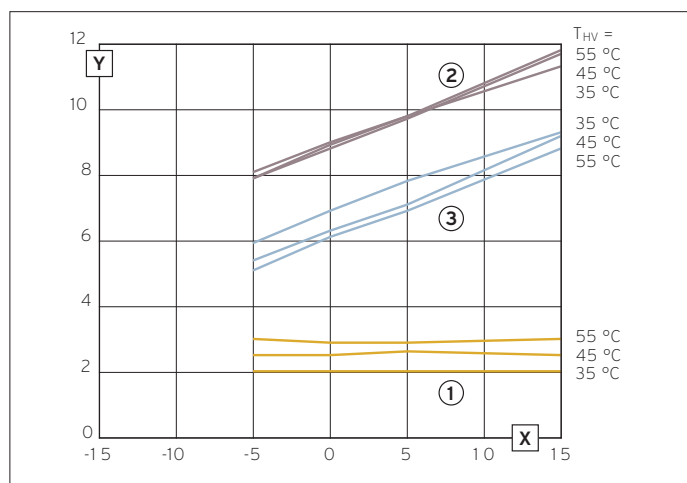
### Grafy výkonu - země/voda



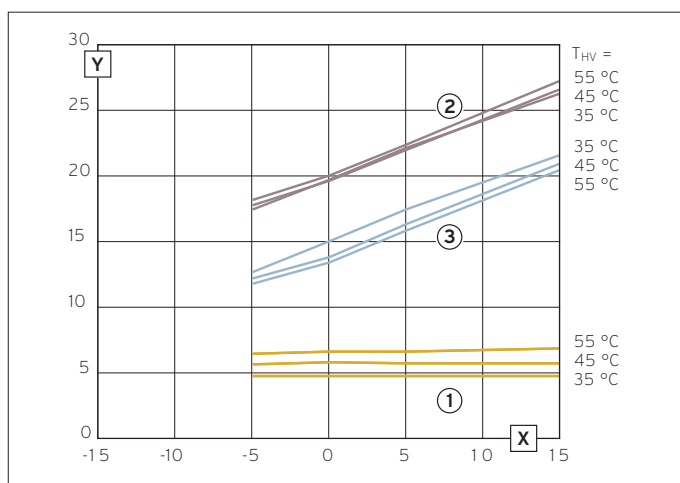
Graf výkonu VWF 57/4



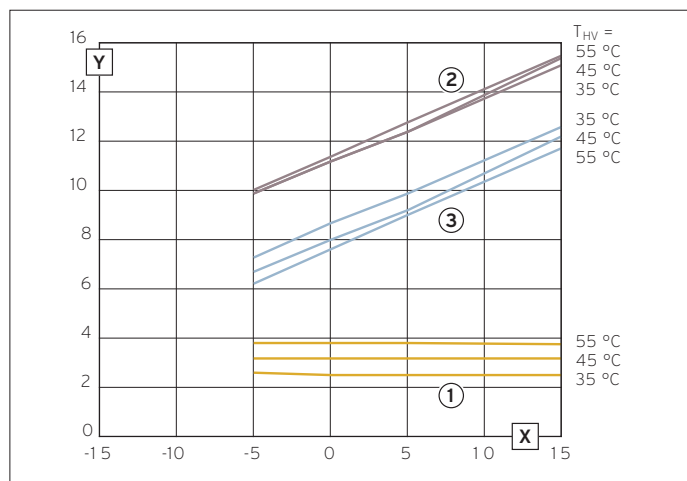
Graf výkonu VWF 157/4



Graf výkonu VWF 87/4



Graf výkonu VWF 197/4



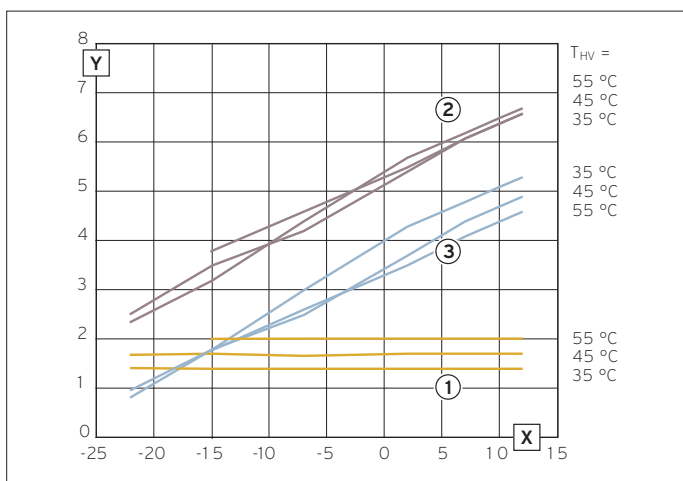
Graf výkonu VWF 117/4

### Legenda

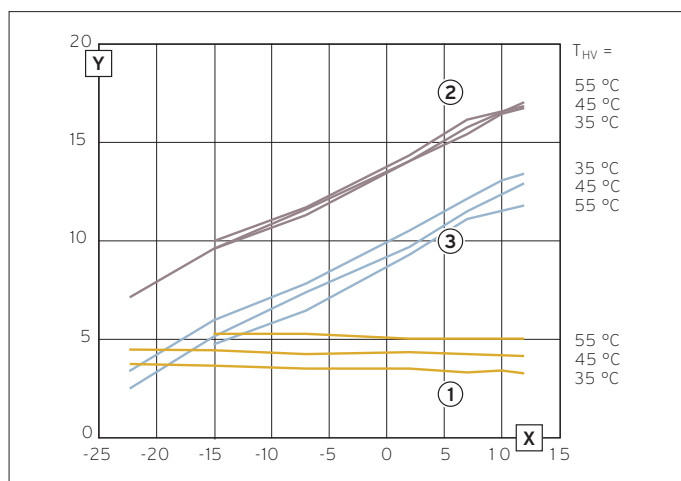
- Y** Výkon [kW]
- X** Teplota zdroje [°C]
- 1** Elektrický příkon
- 2** Topný výkon
- 3** Chladicí výkon

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

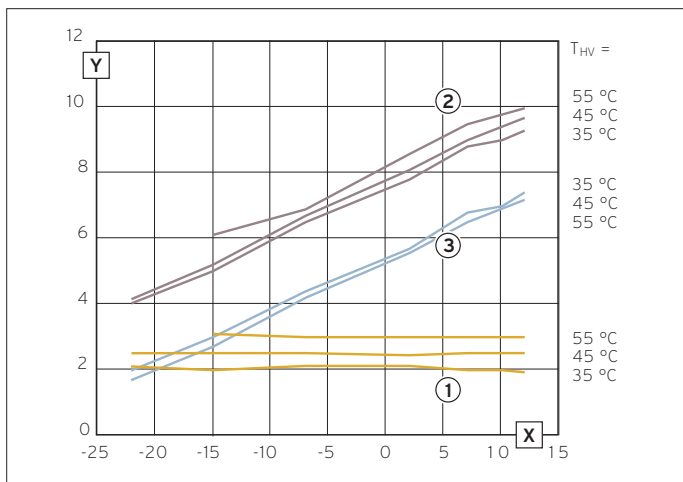
### Grafy výkonu - vzduch/voda



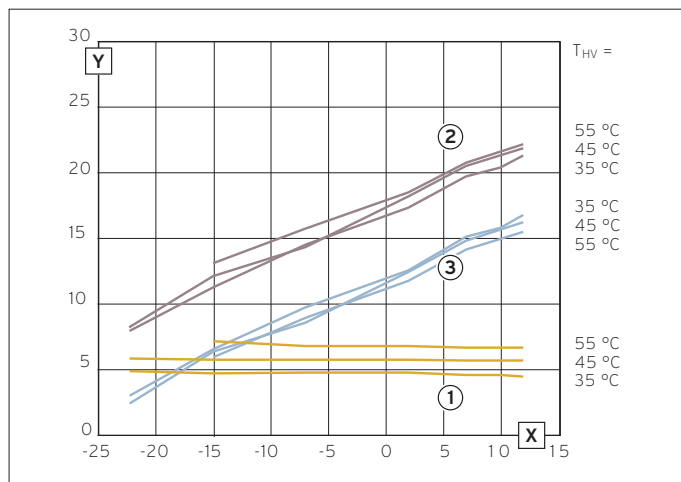
Graf výkonu VWF 57/4



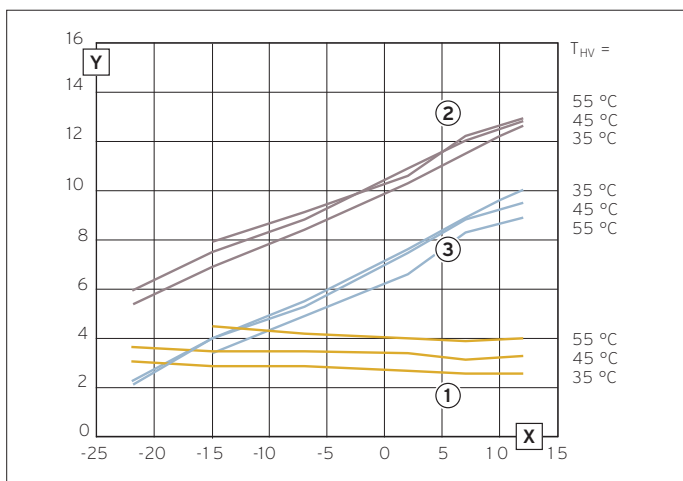
Graf výkonu VWF 157/4



Graf výkonu VWF 87/4




Graf výkonu VWF 197/4



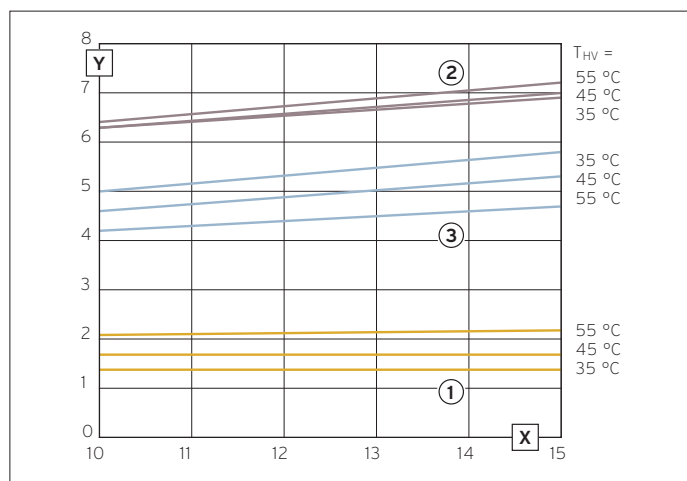
Graf výkonu VWF 117/4

### Legenda

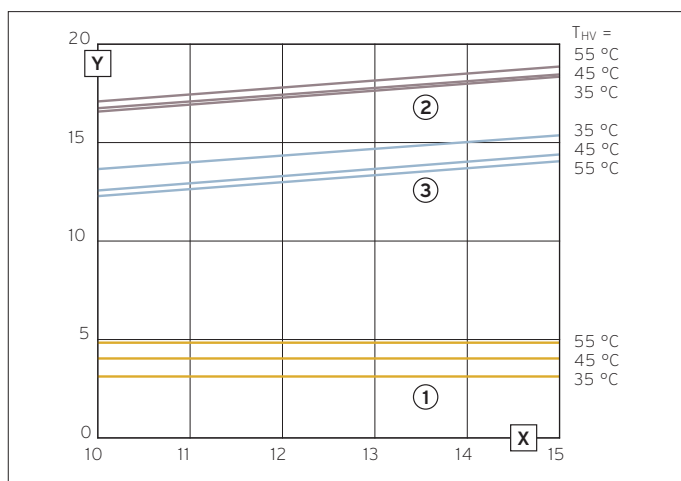
- Y** Výkon [kW]
- X** Teplota zdroje [°C]
- 1** Elektrický příkon
- 2** Topný výkon
- 3** Chladicí výkon

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

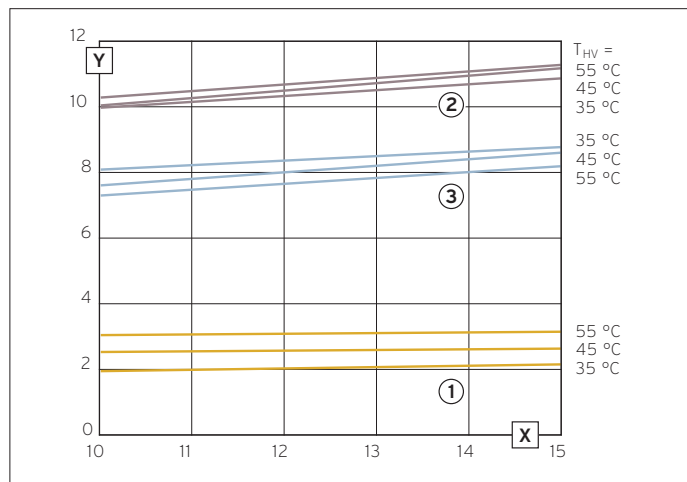
### Grafy výkonu - voda/voda



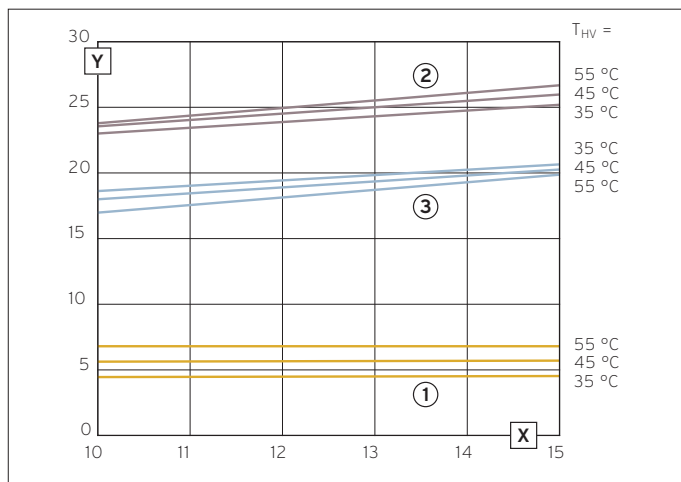
Graf výkonu VWF 57/4



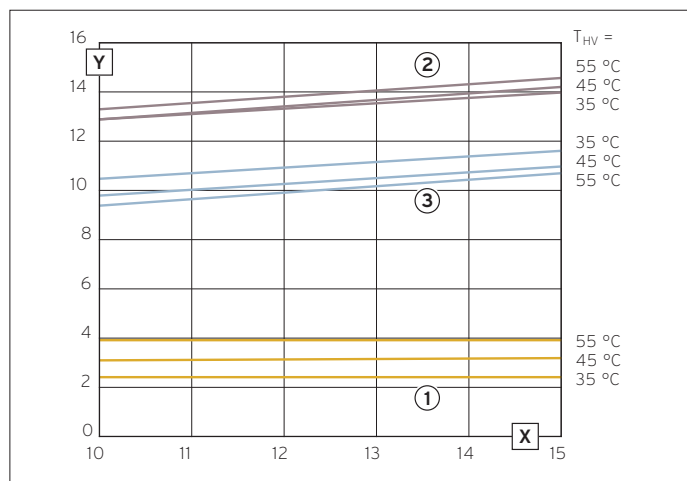
Graf výkonu VWF 157/4



Graf výkonu VWF 87/4



Graf výkonu VWF 197/4



Graf výkonu VWF 117/4

### Legenda

- Y** Výkon [kW]
- X** Teplota zdroje [°C]
- 1** Elektrický příkon
- 2** Topný výkon
- 3** Chladicí výkon

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Informace o výrobku flexoTHERM exclusive a flexoCOMPACT exclusive

### Představení tepelného čerpadla flexoCOMPACT exclusive VWF 58/4 - VWF 118/4



Tepelné čerpadlo flexoCOMPACT exclusive

#### Možnosti použití


- topení a ohřev teplé vody

#### Vybavení

- nerezový zásobník teplé vody o objemu 185l, při provozu s tepelným čerpadlem je možné dosahovat teploty zásobníku až 60°C
- vysoce účinné čerpadla v topném okruhu a v okruhu s nemrznoucí směsí
- trojcestný přepínací ventil na ohřev teplé vody
- elektrické přídatné topení 9 kW, vícestupňové
- omezovač rozběhového proudu
- chladicí okruh s technologií EVI řízený senzory
- integrovaný aktivní chladicí provoz
- sériově integrované počítadlo množství tepla a elektroměr
- aroCOLLECT: zvláště tiše modulující ventilátor EC

#### Specifické rysy

- zvláště tichý provoz tepelného čerpadla díky systému Sound Safe
- výstupní teploty do 65 °C pro modernizaci systémem EVI také při nízkých venkovních teplotách
- vysoká účinnost zásluhou moderního kompresorotypu scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností
- 10 let záruky na materiál kompresoru
- koncepce SplitMountingConcept umožňuje snadnou dopravu ve dvou částech
- zvláště účinný ohřev teplé vody

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	<b>Teplná čerpadla</b>	
Verze: 01	<b>flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4</b>	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoCOMPACT exclusive VWF 58/4 - VWF 118/4

	VWF 58/4	VWF 88/4	VWF 118/4
<b>Rozměry</b>			
Rozměr výrobku, výška, bez nastavitelných nohou	1 868 mm	1 868 mm	1 868 mm
Rozměr výrobku, šířka	595 mm	595 mm	595 mm
Rozměr výrobku, hloubka	720 mm	720 mm	720 mm
Hmotnost, bez balení	212 kg	227 kg	234 kg
Hmotnost, provozní pohotovost	401 kg	417 kg	425 kg
<b>Elektroinstalace</b>			
Dimenzované napětí	3~/N/PE 400 V 50 Hz	3~/N/PE 400 V 50 Hz	3~/N/PE 400 V 50 Hz
Rozeběhový proud s omezovačem rozeběhového proudu	≤ 15 A	≤ 19 A	≤ 22 A
Jmenovitý proud, max.	19,8 A	21,2 A	23,4 A
Min. elektrický příkon	1,40 kW	2,00 kW	2,50 kW
Max. elektrický příkon	11,50 kW	12,80 kW	14,10 kW
Max. elektrický příkon přídavného topení	9 kW	9 kW	9 kW
<b>Hydraulika</b>			
Připojení výstupu/vstupu topení	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"
Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"
Připojení studené/teplé vody	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
Připojení expanzní nádoby topení	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
<b>Integrovaný zásobník teplé vody</b>			
Objem	171l	171l	171l
Max. provozní tlak	1 MPa (10 bar)	1 MPa (10 bar)	1 MPa (10 bar)
Max. výstupní teplota teplé vody s tepelným čerpadlem	≤ 63 °C	≤ 63 °C	≤ 63 °C
Max. výstupní teplota teplé vody s tepelným čerpadlem a přídavným topením	≤ 75 °C	≤ 75 °C	≤ 75 °C
Doba ohřevu zásobníku teplé vody do 50 °C požadované teploty zásobníku	75 min	68 min	52 min
Příkon během pohotovostního stavu podle EN 16147	24 W	26 W	27 W
<b>Okruh zdroje tepla / okruh nemrzoucí směsi</b>			
Min. provozní tlak roztok nemrzoucí směsi	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)
Max. provozní tlak roztok nemrzoucí směsi	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)
Max. elektrický příkon čerpadlo nemrzoucí směsi	76 W	76 W	130 W
<b>Okruh budovy / topný okruh</b>			
Min. provozní tlak topný okruh	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)	≥ 0,07 MPa (≥ 0,70 bar)
Max. provozní tlak topný okruh	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)	≤ 0,3 MPa (≤ 3,0 bar)
Min. výstupní teplota topný provoz	25 °C	25 °C	25 °C
Max. požadovaná výstupní teplota topný provoz s vnějším přídavným topením	75 °C	75 °C	75 °C

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoCOMPACT exclusive VWF 58/4 - VWF 118/4

	VWF 58/4	VWF 88/4	VWF 118/4
Max. požadovaná výstupní teplota topný provoz bez přídavného topení	65 °C	65 °C	65 °C
Min. výstupní teplota chladicí provoz	5 °C	5 °C	5 °C
Max. elektrický příkon oběhové čerpadlo topení	63 W	63 W	63 W
<b>Chladicí okruh</b>			
Typ chladiva	R 410 A	R 410 A	R 410 A
Obsah chladiva v chladicím okruhu v tepelném čerpadle	1,50 kg	2,40 kg	2,50 kg
Konstrukce expanzního ventilu	elektronická	elektronická	elektronická
Povolený provozní tlak (relativní)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)	≤ 4,6 MPa (≤ 46,0 bar)
Typ kompresoru	Scroll	Scroll	Scroll
Typ oleje	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)	Ester (EMKARATE RL32-3MAF)
Náplň oleje	0,75 l	1,25 l	1,25 l
<b>Místo instalace</b>			
Místo instalace	vnitřní / suché	vnitřní / suché	vnitřní / suché
Objem prostoru montáže EN 378	3,41 m <sup>3</sup>	5,45 m <sup>3</sup>	5,68 m <sup>3</sup>
Přípustná teplota okolí na místě montáže	7 ... 25 °C	7 ... 25 °C	7 ... 25 °C
Přípustná relativní vlhkost	40 ... 75 %	40 ... 75 %	40 ... 75 %

<b>Zdroj tepla nemrznoucí směs</b>			
	VWF 58/4	VWF 88/4	VWF 118/4
<b>Okruh zdroje tepla / okruh nemrznoucí směsi</b>			
Min. vstupní teplota zdroje v topném provozu	-10 °C	-10 °C	-10 °C
Max. vstupní teplota zdroje v topném provozu	25 °C	25 °C	25 °C
Min. vstupní teplota zdroje v chladicím provozu	0 °C	0 °C	0 °C
Max. vstupní teplota zdroje v chladicím provozu	30 °C	30 °C	30 °C
Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 3 K u B0/W35	1 290 l/h	2 320 l/h	3 000 l/h
Min. průtokné množství při trvalém provozu na hranicích použití	1 110 l/h	2 140 l/h	2 460 l/h
Max. průtokné množství při trvalém provozu na hranicích použití	1 290 l/h	2 320 l/h	3 000 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 3 K u B0/W35	0,062 MPa (0,620 bar)	0,039 MPa (0,390 bar)	0,051 MPa (0,510 bar)
Elektrický příkon čerpadla nemrznoucí směsi u B0/W35 $\Delta T$ 3 K při externím poklesu tlaku 250 mbar	44 W	62 W	64 W
Typ roztoku nemrznoucí směsi	Etylenglykol 30 % obj.	Etylenglykol 30 % obj.	Etylenglykol 30 % obj.
<b>Okruh budovy / topný okruh</b>			
Jmenovitý objemový průtok při $\Delta T$ 5 K B0/W35	920 l/h	1 530 l/h	1 920 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 5 K u B0/W35	0,065 MPa (0,650 bar)	0,045 MPa (0,450 bar)	0,035 MPa (0,350 bar)
Jmenovitý objemový průtok u $\Delta T$ 8 K B0/W55	570 l/h	980 l/h	1 240 l/h

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	<b>Teplná čerpadla</b>	
Verze: 01	<b>flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4</b>	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoCOMPACT exclusive VWF 58/4 - VWF 118/4

Zdroj tepla nemrznoucí směs			
	VWF 58/4	VWF 88/4	VWF 118/4
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 8 K u B0/W55	0,068 MPa (0,680 bar)	0,065 MPa (0,650 bar)	0,057 MPa (0,570 bar)
Min. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	570 l/h	980 l/h	1 240 l/h
Max. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	920 l/h	1 530 l/h	1 920 l/h
Elektrický příkon oběhového čerpadla topení u B0/W35 $\Delta T$ 3 K při externím poklesu tlaku 250 mbar v topném okruhu	25 W	30 W	45 W
Výkonové údaje			
Topný výkon B0/W35 $\Delta T$ 5 K	5,30 kW	8,90 kW	11,20 kW
Příkon B0/W35 $\Delta T$ 5 K	1,30 kW	2,00 kW	2,50 kW
Topný faktor B0/W35 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	4,70	5,10	5,00
Topný výkon B0/W45 $\Delta T$ 5 K	5,30 kW	8,80 kW	11,20 kW
Příkon B0/W45 $\Delta T$ 5 K	1,70 kW	2,50 kW	3,20 kW
Topný faktor B0/W45 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	350	380	380
Topný výkon B0/W55 $\Delta T$ 8 K	5,40 kW	9,00 kW	11,40 kW
Příkon B0/W55 $\Delta T$ 8 K	2,00 kW	2,90 kW	3,80 kW
Topný faktor B0/W55 $\Delta T$ 8 K / COP dle EN 14511	3,00	3,30	3,20
Teplá voda topný faktor / COP B0/Wxx EN 16147 při požadované teplotě zásobníku 50 °C a hysterezi 6 K	2,90	2,70	2,80
Teplá voda čerpací profil B0/Wxx EN 16147	XL	XL	XL
Teplá voda směšovací množství vody 40 °C (V40) B0/Wxx při požadované teplotě zásobníku 50 °C	230 l	226 l	225 l
Akustický výkon B0/W35 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	41,8 dB(A)	42,7 dB(A)	42,6 dB(A)
Akustický výkon B0/W45 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	42,6 dB(A)	44,6 dB(A)	45,5 dB(A)
Akustický výkon B0/W55 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	43,4 dB(A)	46,6 dB(A)	46,0 dB(A)

Zdroj tepla vzduch			
	VWF 58/4	VWF 88/4	VWF 118/4
Okruh zdroje tepla / okruh nemrznoucí směsi			
Modul zdroje tepla	1 x VWL 11/4 SA	1 x VWL 11/4 SA	1 x VWL 11/4 SA
Typ roztok nemrznoucí směsi	Ethylenglykol 44 % obj.	Ethylenglykol 44 % obj.	Ethylenglykol 44 % obj.
Okruh budovy / topný okruh			
Jmenovitý objemový průtok při $\Delta T$ 5 K	1 070 l/h	1 510 l/h	1 990 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 5 K	0,061 MPa (0,610 bar)	0,042 MPa (0,420 bar)	0,031 MPa (0,310 bar)
Jmenovitý objemový průtok u $\Delta T$ 8 K	660 l/h	1 020 l/h	1 350 l/h
Max. zbytková dopravní výška při $\Delta T$ 8 K	0,069 MPa (0,690 bar)	0,056 MPa (0,560 bar)	0,053 MPa (0,530 bar)
Min. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	660 l/h	1 020 l/h	1 350 l/h
Max. průtočné množství při trvalém provozu na hranicích použití	1 070 l/h	1 510 l/h	1 990 l/h



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

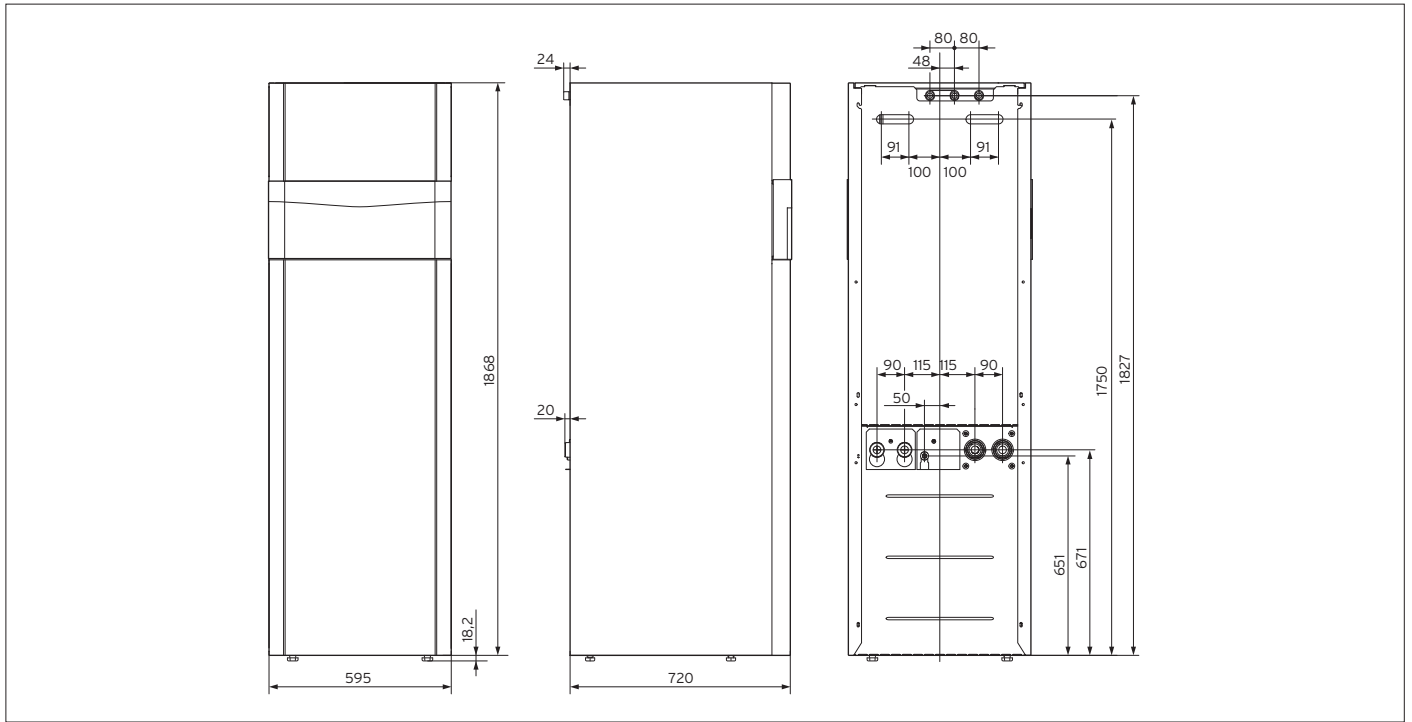
### Technické údaje tepelného čerpadla flexoCOMPACT exclusive VWF 58/4 - VWF 118/4

Zdroj tepla vzduch			
	VWF 58/4	VWF 88/4	VWF 118/4
Elektrický příkon oběhového čerpadla topení u A7/W35 $\Delta T$ 5 K při externím poklesu tlaku 250 mbar v topném okruhu	28 W	36 W	50 W
Výkonové údaje			
Topný výkon A2/W35	5,70 kW	7,80 kW	10,30 kW
Příkon A2/W35	1,40 kW	2,10 kW	2,70 kW
Topný faktor A2/W35 / COP dle EN 14511	4,20	4,00	3,90
Topný výkon A7/W35 $\Delta T$ 5 K	6,20 kW	8,80 kW	11,50 kW
Příkon A7/W35 $\Delta T$ 5 K	1,40 kW	2,00 kW	2,60 kW
Topný faktor A7/W35 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	4,80	4,60	4,60
Topný výkon A7/W45 $\Delta T$ 5 K	6,10 kW	9,00 kW	12,00 kW
Příkon A7/W45 $\Delta T$ 5 K	1,70 kW	2,50 kW	3,20 kW
Topný faktor A7/W45 $\Delta T$ 5 K / COP dle EN 14511	3,70	3,70	3,80
Topný výkon A7/W55 $\Delta T$ 8 K	6,10 kW	9,50 kW	12,20 kW
Příkon A7/W55 $\Delta T$ 8 K	2,00 kW	3,00 kW	3,90 kW
Topný faktor A7/W55 $\Delta T$ 8 K / COP dle EN 14511	3,10	3,20	3,20
Chladicí výkon A35/W18 $\Delta T$ 5 K, aktivní	6,60 kW	8,60 kW	12,10 kW
Příkon A35/W18 $\Delta T$ 5 K, aktivní	1,60 kW	2,80 kW	3,70 kW
Teplá voda topný faktor / COP A7/Wxx EN 16147 při požadované teplotě zásobníku 50 °C a hysterezi 6 K	2,80	2,60	2,50
Teplá voda čerpací profil A7/Wxx EN 16147	XL	XL	XL
Teplá voda směšovací množství vody 40 °C (V40) A7/Wxx při požadované teplotě zásobníku 50 °C	229l	233l	231l
Akustický výkon A7/W35 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	41,3 dB(A)	43,2 dB(A)	42,5 dB(A)
Akustický výkon A7/W45 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	41,6 dB(A)	45,7 dB(A)	44,2 dB(A)
Akustický výkon A7/W55 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v topném provozu	44,1 dB(A)	47,4 dB(A)	46,6 dB(A)
Akustický výkon A35/W18 EN 12102 / EN 14511 $L_{wi}$ v chladicím provozu	51,8 dB(A)	52,6 dB(A)	50,0 dB(A)

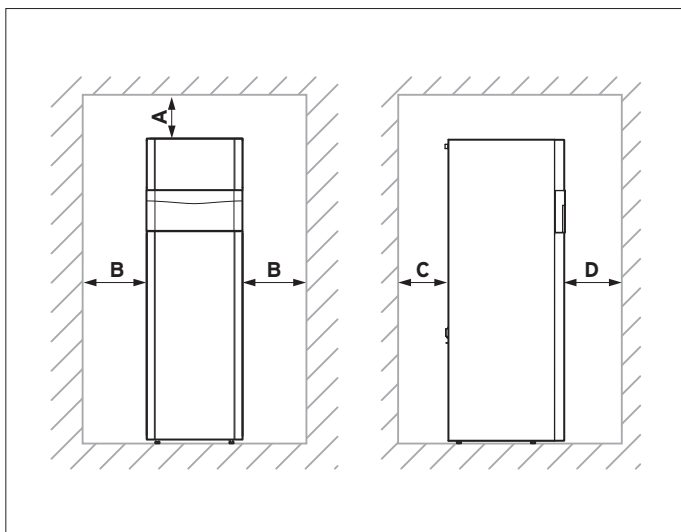
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

### Technické údaje tepelného čerpadla flexoCOMPACT exclusive VWF 58/4 - VWF 118/4

#### Rozměry



#### Rozměry



#### Minimální vzdálenosti


#### Vysvětlivky

A 100 mm

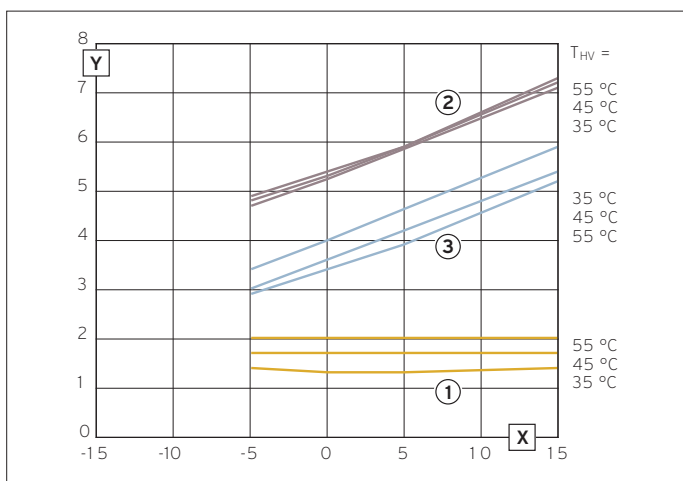
B 50 mm

C 50 mm

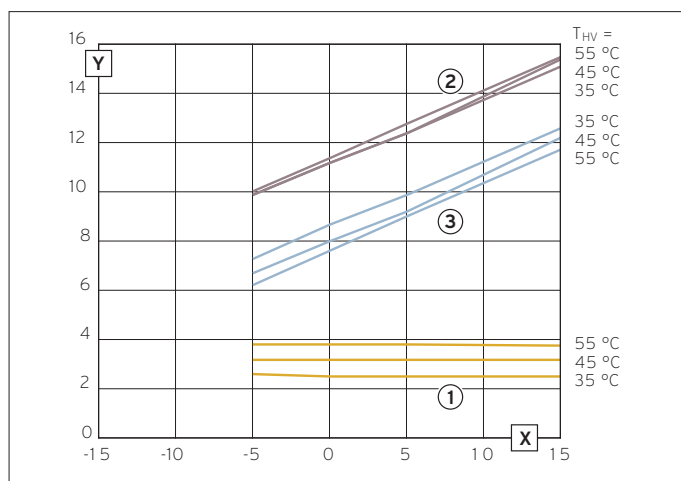
D 300 mm

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

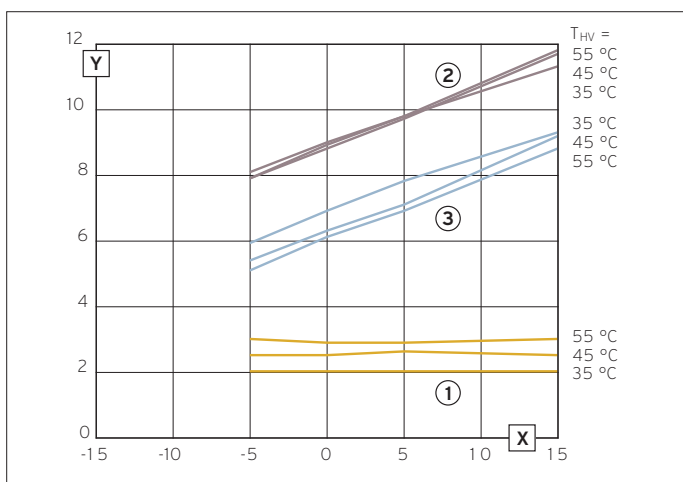
### Grafy výkonu - země/voda



Graf výkonu VWF 58/4



Graf výkonu VWF 118/4



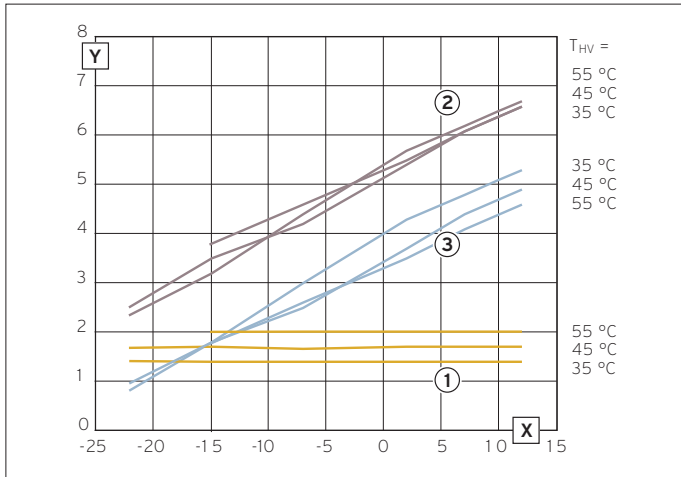
Graf výkonu VWF 88/4

#### Legenda

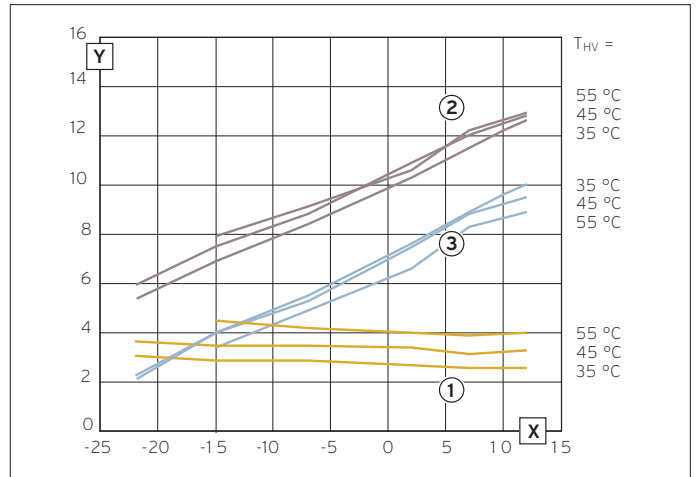
- Y** Výkon [kW]
- X** Teplota zdroje [°C]
- 1** Elektrický příkon
- 2** Topný výkon
- 3** Chladicí výkon

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

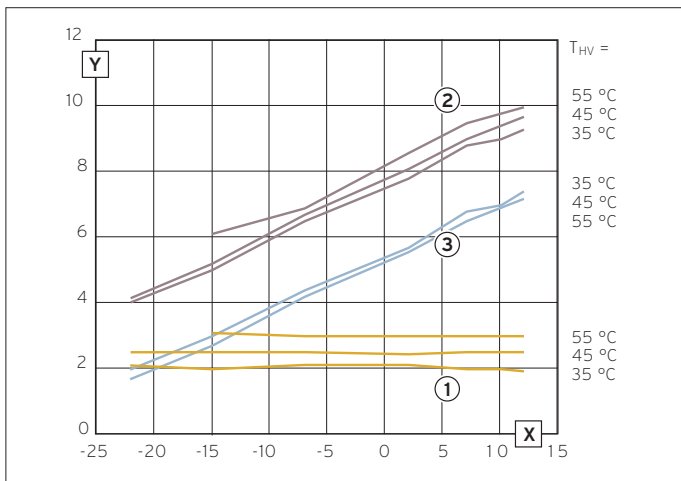
### Grafy výkonu - vzduch/voda



Graf výkonu VWF 58/4




Graf výkonu VWF 118/4



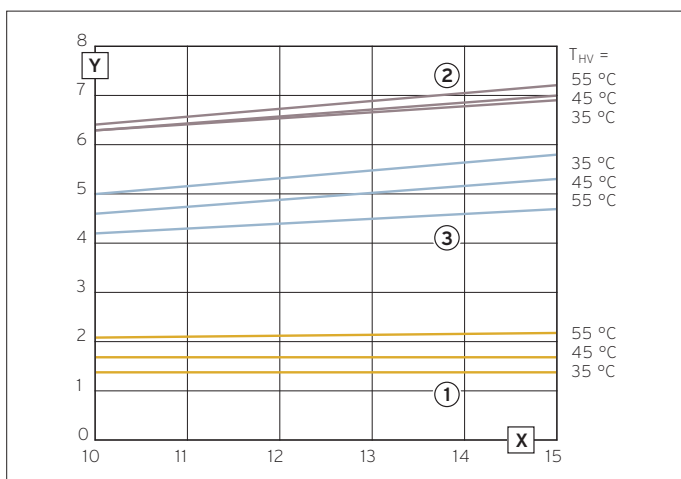
Graf výkonu VWF 88/4

#### Legenda

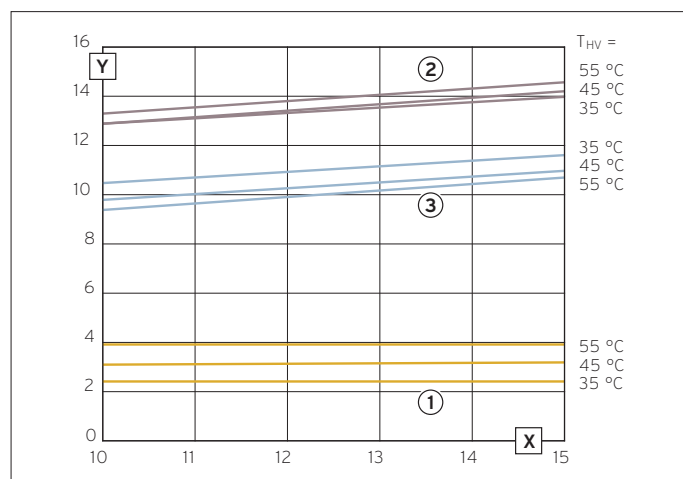
- Y** Výkon [kW]
- X** Teplota zdroje [°C]
- 1** Elektrický příkon
- 2** Topný výkon
- 3** Chladicí výkon

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

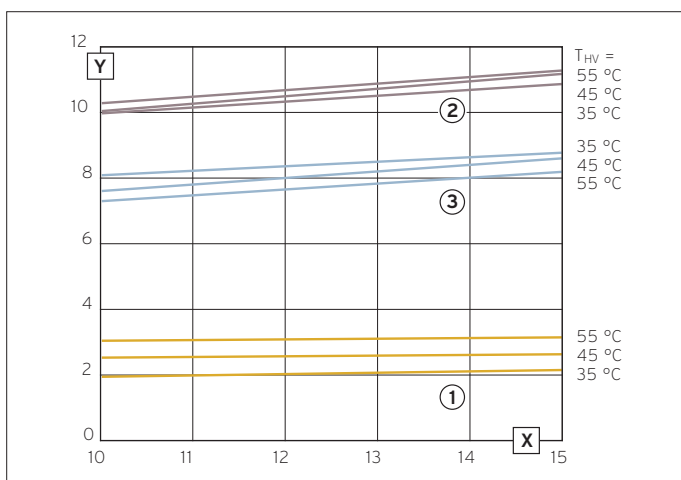
### Grafy výkonu - voda/voda



Graf výkonu VWF 58/4



Graf výkonu VWF 118/4



Graf výkonu VWF 88/4

#### Legenda

- Y** Výkon [kW]
- X** Teplota zdroje [°C]
- 1** Elektrický příkon
- 2** Topný výkon
- 3** Chladicí výkon

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Vzduchový kolektor aroCOLLECT pro tepelná čerpadla flexoTHERM / flexoCOMPACT

### Vzduchový kolektor s nemrznoucí směsí aroCOLLECT VWL 11 /4 SA



K připojení na tepelné čerpadlo flexoCOMPACT exclusive nebo flexoTHERM exclusive.

Vzduchový kolektor s nemrznoucí směsí slouží k výměně tepla mezi okruhem s nemrznoucí směsí a venkovním vzduchem.

### Vzduchový kolektor s nemrznoucí směsí aroCOLLECT

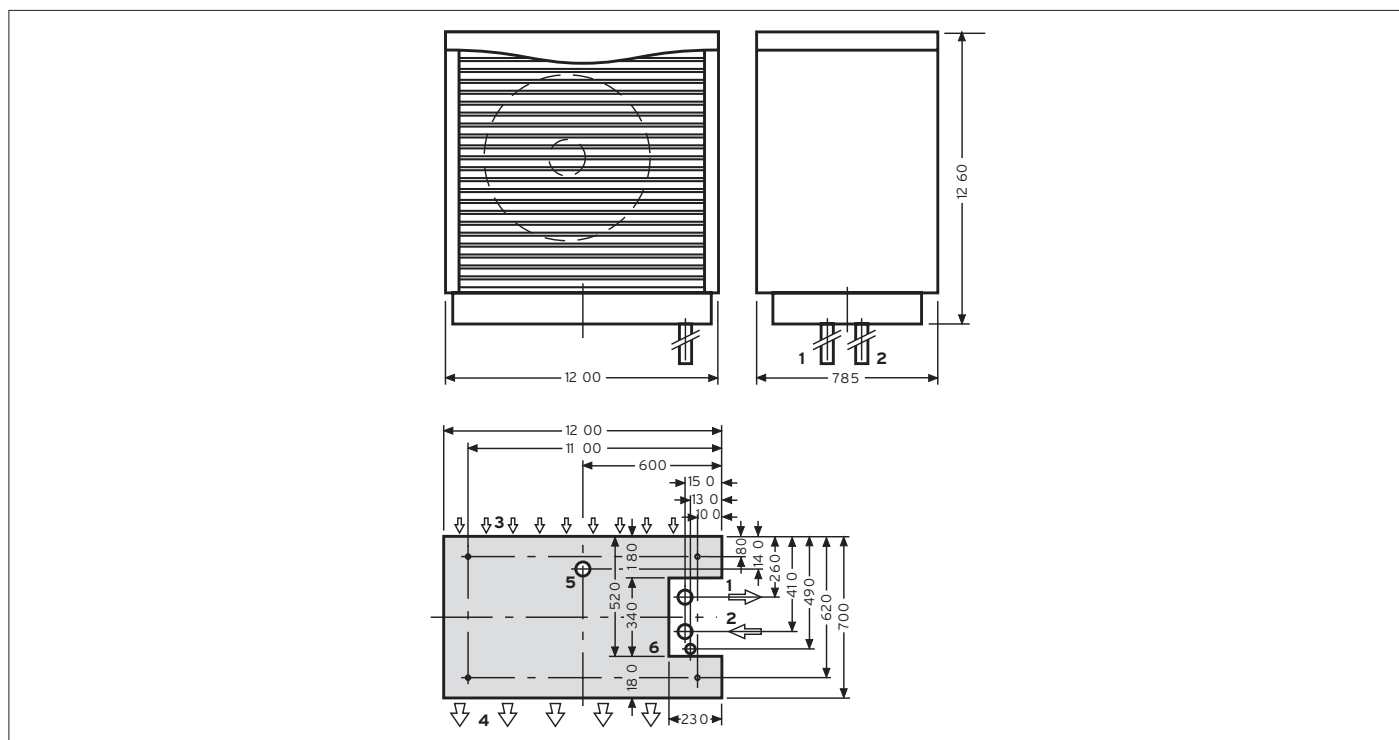


Schéma s rozměry kolektoru aroCOLLECT

#### Legenda

- |  |  |
|--|--|
| 1 prázdná trubka na teplou nemrznoucí směs $\varnothing$ 70 mm ze zdroje tepla do tepelného čerpadla   | 4 stranu výstupu vzduchu                           |
| 2 prázdná trubka na studenou nemrznoucí směs $\varnothing$ 70 mm ze zdroje tepla do tepelného čerpadla | 5 prázdná trubka na kondenzát $\varnothing$ 120 mm |
| 3 strana vstupu vzduchu  | 6 prázdná trubka na kabel $\varnothing$ 50 mm      |

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 03-E2
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Projektování zdroje tepla

Tepelná energie ze slunce je naakumulována všude kolem nás v zemi, ve vodě i ve vzduchu.

Tato energie se absorbuje pomocí speciálních systémů výměny tepla, takzvaných kolektorů, nebo přímo z okolního ovzduší, a přivádí se do oběhu tepelného čerpadla.

Zdroj tepla musí být dimenzován tak, aby dokázal trvale poskytovat regenerativní díl užitečného tepla.

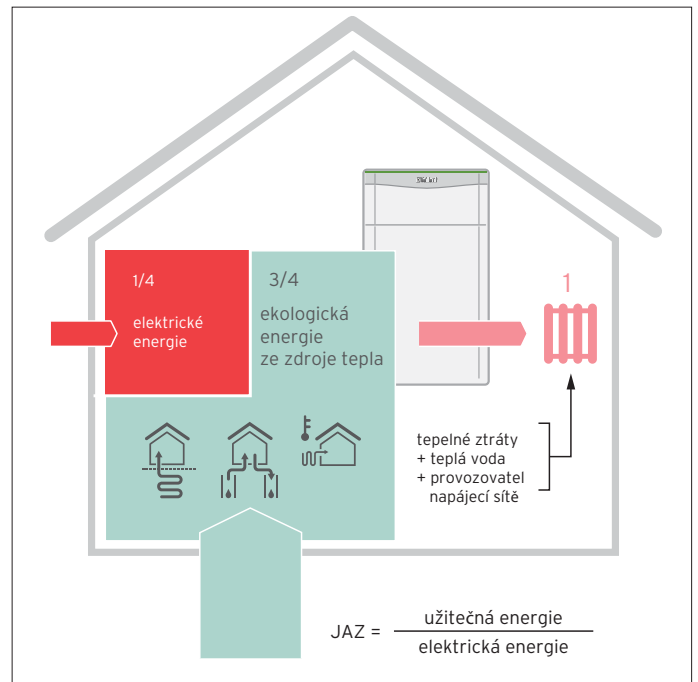
Potřebný celkový výkon tepelného čerpadla se skládá z následujících částí:

- tepelné ztráty budovy
- přídavek na ohřev teplé vody
- přídavek na provozovatele napájecí sítě

Jak vyplývá z vedlejšího schématu, závisí podíl tepla z okolního prostředí na ročním pracovním faktoru (JAZ) tepelného čerpadla.

Při ročním pracovním faktoru (JAZ) 4 musí tedy zdroj tepla poskytovat ¼ topného výkonu. To je třeba zohledňovat při projektování zdroje tepla.

V tabulkách dimenzování v následující kapitole se vychází z ročního pracovního faktoru 4.



Roční pracovní faktor a dimenzování zdroje tepla



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla země/voda

### Dimenzování geotermálních sond (hluboký vrt)

Zemní sonda je vhodná zvláště pro pozemky o malé výměře, na kterých není dost místa k instalaci zemního kolektoru. Systém potrubí (dvojitá trubková sonda U s napouštěcí trubkou) zemní sondy se zavádí přes hluboký vrt zpravidla svisle do země až do hloubky 99 m (povolení od vodoprávního úřadu viz také kapitola 3.4: Půdní posudek), přičemž průměr se podle použitého vrtáku pohybuje v rozmezí cca 115 až 220 mm.

U větších systémů se mohou vyplatit také vrty přesahující 100 m (povolení na základě horního práva). V případě potřeby může být délka sondy rozdělena do několika vrtů.


Zemní sondy se zavádějí svisle do vyvrtaného otvoru. Na obr. 1 vidíte systém se zemní sondou. Je možné kombinovat několik sond. V tomto případě je však nutné brát v úvahu takzvanou „neutrální zónu“, přičemž nelze vycházet z toho, že délka sondy zůstane stejná.

Nemrznoucí směs proudí dvakrát do vrtu a zase zpět, tj. každý vrt má dva okruhy. Nemrznoucí směs se ohřívá a dodává energii pro tepelné čerpadlo, respektive eventuálně pro pasivní chlazení v létě.

V zájmu zlepšení přenosu tepla mezi zemí a trubkou se ze dna vrtu vytlačuje napouštěcím potrubím nahoru tepelně vodivý materiál, např. bentonit. Kromě zlepšení vodivosti tepla nebo chladu má tento plnicí materiál za úkol podpiřit trubku nacházející se ve vrtu, aby se nezbortila vlastní hmotností, protože hmotnost trubky je v hloubce 100 m značná. Bentonit je hydridický materiál, tj. ve vlhku se váže na vodu. Kromě toho se slisováním zabraňuje tomu, aby se spojovaly různé vrstvy spodní vody.

Teplota nemrznoucí kapaliny, která proudí do tepelného čerpadla, by se neměla měnit o více než +/- 11 K oproti nenarušené teplotě země. Vliv zemních sond na okolní zeminu je pak nízký.



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla země/voda

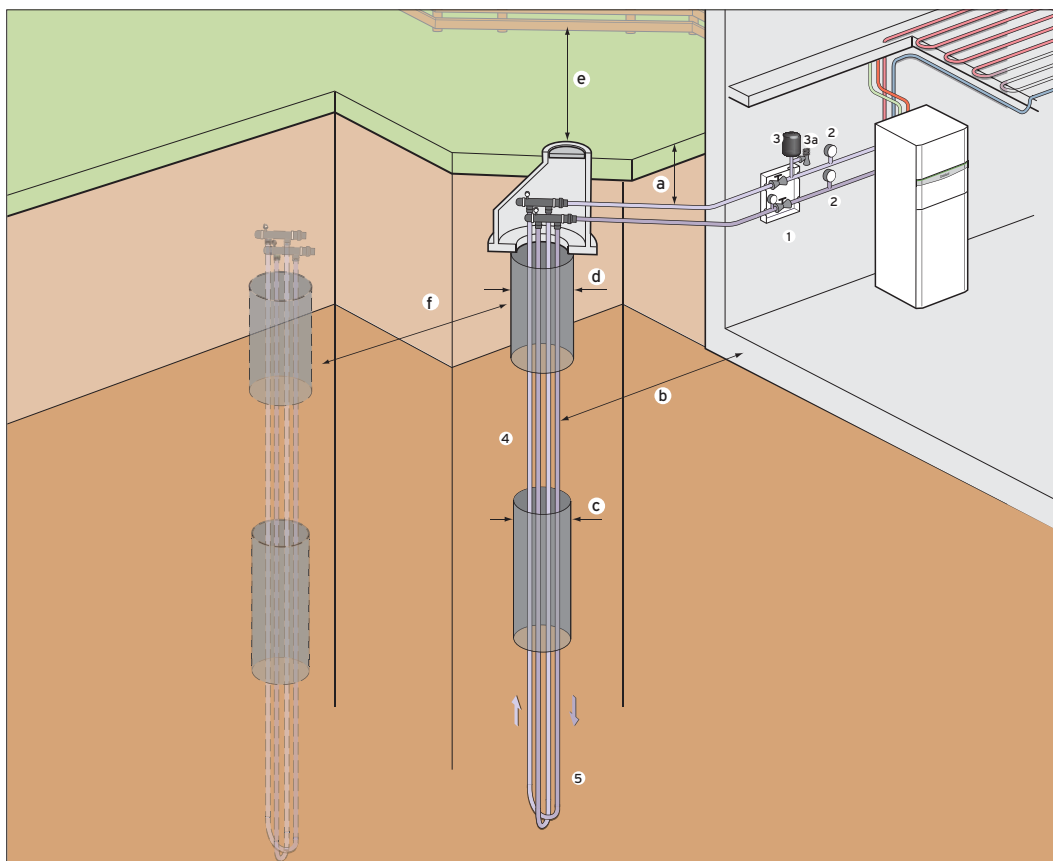



Schéma geotermální sondy

### Legenda

- 1 jednotka k napouštění nemrznoucí směsí s manometrem a uzavíracími ventily
- 2 ukazatel teploty
- 3 membránová expanzní nádoba nemrznoucí směsí
- 3a pojistný ventil
- 4 dvojitá trubková sonda ve tvaru U (2 okruhy na vrt), hloubka vrtu podle vlastnosti podloží a podle dimenzování
- 5 vratná hlava s kolektorovým potrubím svařená ve výrobě, délka cca 150 cm, průměr cca 10 cm
- a výstup/vstup se spádem od tepelného čerpadla k zemní sondě v pískovém loži v hloubce cca 1,0 m, odvětrání kolektoru u tepelného čerpadla
- b minimální vzdálenost od základů budovy by měla být 2,0 m
- c průměr vrtu cca 115 - 220 mm (vyplnění volného prostoru křemičitým pískem, plnicím materiálem nebo bentonitem)
- d výpažnice u sypkého materiálu, délka cca 6 - 20 m, průměr cca 170 mm
- e minimální vzdálenost od hranice pozemku 3,0 m
- f minimální odstup mezi dvěma zemními sondami 5,0 m

Ve schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla země/voda

### Dimenzování zemních kolektorů

Zemní kolektor se skládá z potrubí, které je položeno na velké ploše přibližně 20 až 30 cm pod nezámrznou hloubkou v serpentínách nebo v meandrech. Potrubí se pokládá do hloubky přibližně 1,3 až 1,8 m. V této hloubce panuje průměrná roční teplota cca 5 °C. Tato teplota závisí na aktuálním ročním období. S přibývajícím hloubkou tato teplota stoupá.

Zemní kolektor se zvláště hodí pro domy s dostatečně velkou plochou pozemku.

Tepelná vydatnost závisí na vlastnostech půdy. Čím je půda vlhčí, tím je potřeba menší plocha pozemku, protože má větší obsah energie na m<sup>2</sup>. Na jednogenerační rodinný dům s obytnou plochou 150 m<sup>2</sup> a s tepelnými ztrátami 7,5 kW je potřeba pozemek o ploše cca 250 m<sup>2</sup>. Na schématu je znázorněn systém se dvěma okruhy. Několik okruhů je potřeba tehdy, kdyby jeden okruh překračoval maximální délku potrubí nemrznoucí směsi.

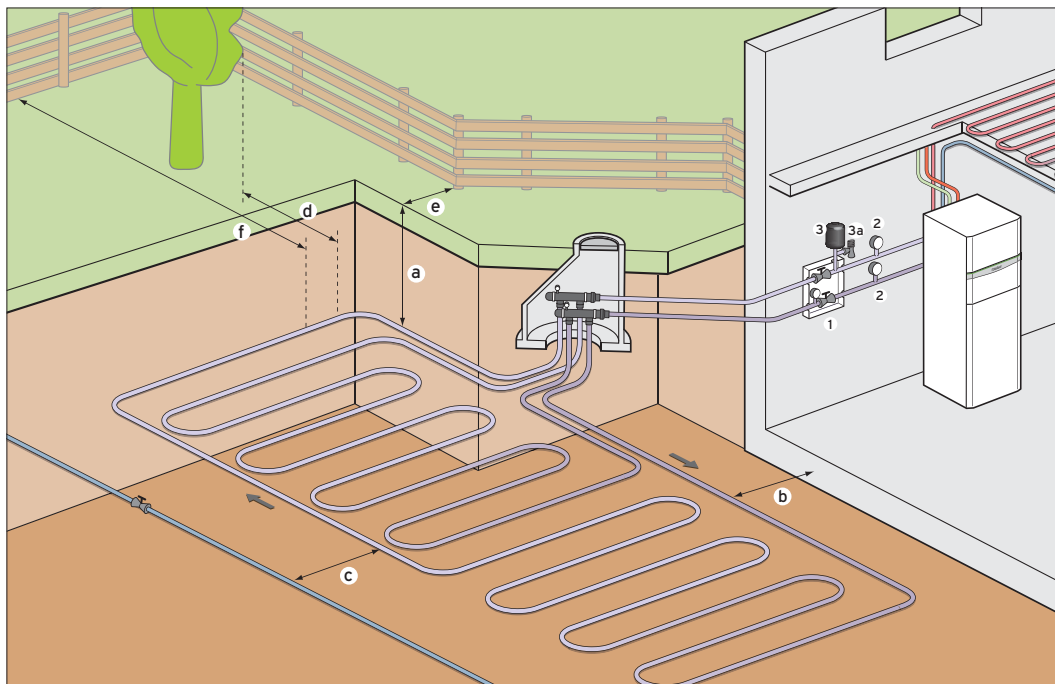



Schéma zemního kolektoru

### Legenda

- 1 jednotka k napouštění nemrznoucí směsi s manometrem a uzavíracími ventily
- 2 ukazatel teploty
- 3 membránová expanzní nádoba nemrznoucí směsi
- 3a pojistný ventil
- a hloubka položení\* 1,3 m - 1,8 m
- b vzdálenost od základů budovy 1,5 m\*
- c vzdálenost k vodovodnímu potrubí, ke splaškové a dešťové kanalizaci 1,5 m\*
- d vzdálenost k vnějšímu okraji koruny stromu 0,5 m\*
- e vzdálenost k základům plotu apod. 1,0 m\*
- f vzdálenost od hranice pozemku 3,0 m\*

\* Hloubka položení a minimální vzdálenosti podle normy VDI 4640 (je třeba brát v úvahu regionální rozdíly). Ve schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla země/voda

### Dimenzování kompaktních kolektorů

Kompaktní kolektor je prostorově úsporné řešení, jak využít zdroj tepla země. Skládá se z několika kolektorových rohoží, které jsou zapuštěny vodorovně do země.

Jednotlivé kolektorové rohože se zapojují paralelně pomocí kombinace rozdělovače a sběrače.

Kompaktní kolektory se pokládají vodorovně 20 až 30 cm pod nezámraznou hloubkou, tedy do hloubky 1,3 - 1,8 m.

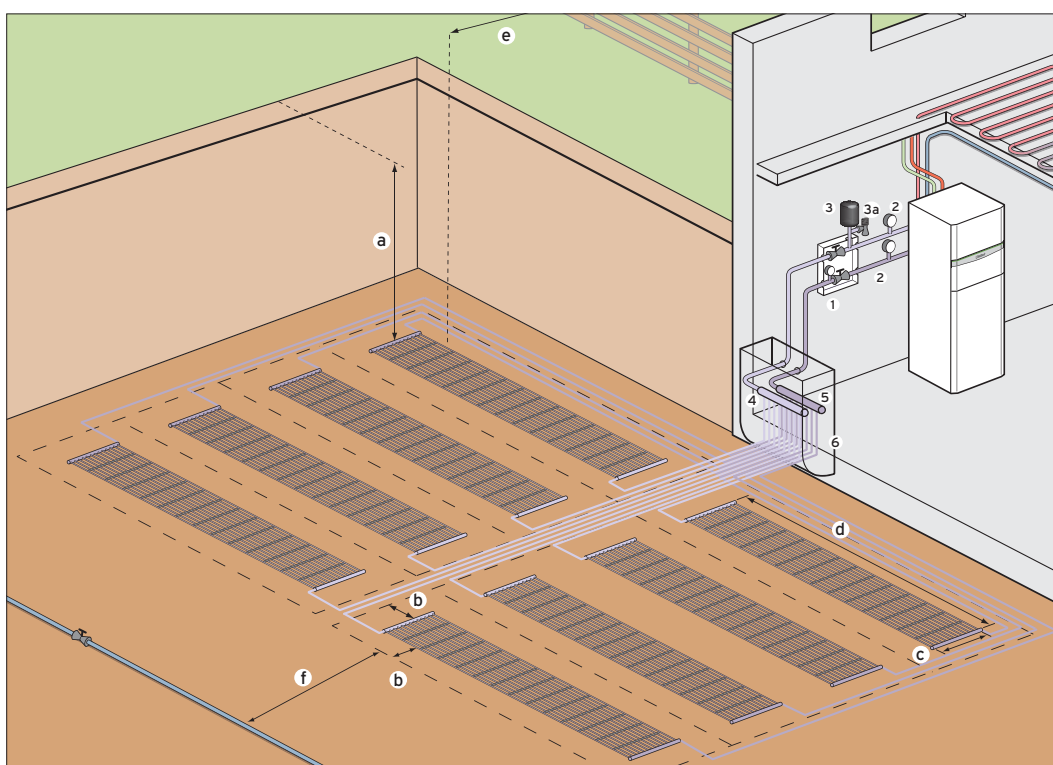



Schéma kompaktního kolektoru

### Legenda

- 1 jednotka k napouštění nemrznoucí směsi s manometrem a uzavíracími ventily
- 2 ukazatel teploty
- 3 membránová expanzní nádoba nemrznoucí směsi
- 3a pojistný ventil
- 4 rozdělovač
- 5 sběrač
- 6 světlík
- a hloubka položení 20 až 30 cm pod nezámraznou hloubkou, v hloubce 1,3 - 1,8 m\*
- b bezpečnostní vzdálenost 0,5 m
- c šířka kolektorové rohože 1,0 m
- d délka kolektorové rohože 6,0 m
- e vzdálenost od hranice pozemku 3,0 m
- f vzdálenost k vodovodnímu potrubí, ke splaškové a dešťové kanalizaci 1,5 m\*

\* Hloubka položení a minimální vzdálenosti podle normy VDI 4640 (je třeba brát v úvahu regionální rozdíly). Ve schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla voda/voda

### Dimenzování studní (využití spodní vody)

Spodní voda je nejvydatnější zdroj tepla vůbec. Díky tomu, že spodní voda má po celý rok konstantní teplotu 8 - 10°C, lze v tomto případě dosahovat ve srovnání s jinými systémy nejvyšší tepelné vydatnosti a vysoké účinnosti provozu tepelného čerpadla.


Spodní voda se čerpá ponorným čerpadlem z čerpací studny a vede se do tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo odnímá spodní vodě teplo a potom se ochlazená voda se pak následně vrací přes vsakovací studnu zpátky do spodní vody. Čerpací a vsakovací studna se budují ve vzdálenosti cca 15 metrů od sebe.

Při instalaci tepelného čerpadla na spodní vodu je třeba brát v úvahu tyto skutečnosti:

- Je třeba mít zabezpečené dostatečné množství spodní vody v hloubce maximálně 15 metrů.
- Zásadní význam má také maximálně možné množství odebírané vody a kvalita spodní vody.
- Pro výkon tepelného čerpadla je důležitá také teplota spodní vody.
- Čerpací studna pro odběr spodní vody musí být umístěna ve směru toku spodní vody před vsakovací studnou. Jinak hrozí nebezpečí okrového znečištění (oxidace železa ve spodní vodě vzdušným kyslíkem), které může dále vést k zanesení vsakovací studny.
- K zásadním nevýhodám tohoto zdroje tepla patří vysoké náklady na projekt, relativně vysoký podíl pomocné energie pro čerpadla do studní a zvýšené provozní náklady u vysoce výkonných čerpadel spodní vody.

K využití tepla ze spodní vody a tudíž k vybudování příslušných studní je nutné stavební povolení, hydrogeologický posudek a žádost o povolení k nakládání s povrchovými nebo podzemními vodami podaná na místně příslušném odboru životního prostředí.

Jelikož koncentrace částic ve spodní vodě kolísá, a tudíž kolísá také kvalita spodní vody, nabízí Vaillant systémy s tepelným čerpadlem typu voda/voda jen v provedení tepelné čerpadlo s nemrznoucí směsí včetně mezivýměníku tepla.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla voda/voda

### Projektování zdroje tepla

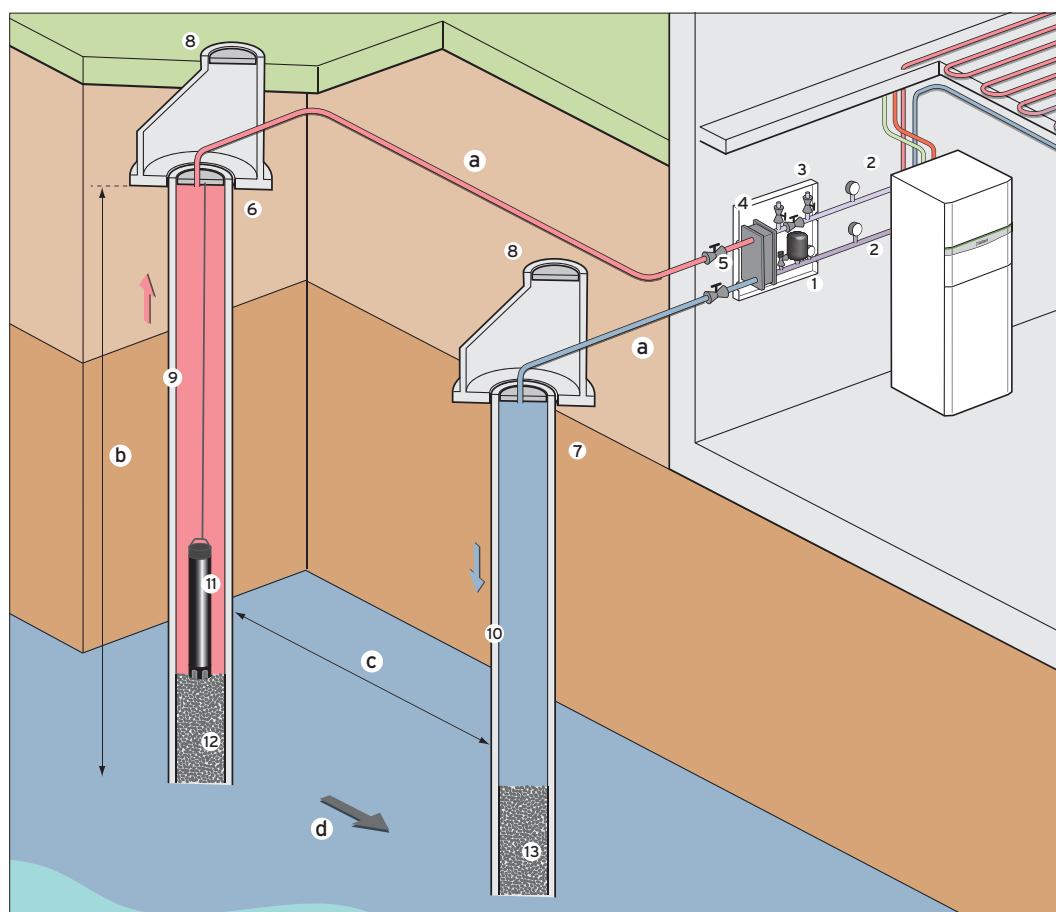


Schéma systému s tepelným čerpadlem se soustavou studní na spodní vodu a s mezivýměňíkem tepla


### Legenda

- 7 jednotka k napouštění nemrznoucí směsi s manometrem a uzavíracími ventily
- 8 ukazatel teploty
- 9 expanzní nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem
- 10 mezivýměňík tepla k oddělení systému studní na spodní vodu a tepelného čerpadla
- 11 uzavírací ventily
- 12 čerpací studna
- 13 vsakovací studna
- 14 zakrytí s odvodušňovačem; musí zabránit vnikání drobných živočichů a povrchové vody
- 15 čerpací potrubí
- 16 vtokové potrubí, vzduchotěsné a chráněné před korozí, zavedeno pod hladinu
- 17 ponorné čerpadlo
- 18 filtrační potrubí se štěrkovým zásypem
- 19 filtrační potrubí

- a položení potrubí se spádem ke studni v nezámrazné hloubce cca 1,0 až 1,5 m
- b maximální hloubka hladiny spodní vody by neměla být větší než 15 m
- c vzdálenost čerpací a vsakovací studny minimálně 15 m
- d směr proudění spodní vody od čerpací studny k vsakovací studni

Ve schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

K nastavení požadovaného množství vody je nezbytné zabudovat na hlavici studny nebo za tepelným čerpadlem průtokový regulační ventil a/nebo měřič hmotnostního průtoku. Při příliš malých tlakových ztrátách se životnost čerpadla drasticky snižuje. Doporučujeme vést potrubí za tepelným čerpadlem nejdříve na strop a teprve potom k vsakovací studni.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

### Dimenzování vzduchových kolektorů

Využití venkovního vzduchu jako zdroje tepla je spojeno s nejnižšími pořizovacími náklady.

Tepelné čerpadlo vzduch/voda využívá jako zdroje tepla venkovní vzduch ohřátý sluncem. Ten je k dispozici všude kolem nás v neomezeném množství. Vzduch v okolním prostředí ovšem podléhá vysokému kolísání teplot v závislosti na ročním období. Proto je teplota tohoto zdroje tepla v zimě – tedy v době, kdy jsou tepelné ztráty největší – relativně nízká, což se projevuje nižší účinností tepelného čerpadla typu vzduch/voda, než mají tepelná čerpadla využívající geotermální energii.

### Základy dimenzování

Tepelné čerpadlo vzduch/voda dokáže produkovat topné teplo až do venkovní teploty -20 °C. Ovšem i při optimalizovaném dimenzování není při extrémně nízkých venkovních teplotách potřeba tepla k vytápění budovy plně kryta. Při dosažení bivalentního bodu se proto sepne elektrické přídatné topení (9 kW).

S novým kompresorem do tepelných čerpadel je tepelné čerpadlo optimálně dimenzované na nízké teploty zdroje tepla – je tak zajištěn vysoký roční pracovní faktor (JAZ).

### Povolení

Tepelná čerpadla typu vzduch/voda nevyžadují žádné povolení.

Musejí však být dodrženy směrnice, zejména ty, které se týkají hladiny hluku. Přitom je důležitým bodem při projektování hluk ventilátorů. Proto je třeba při projektování dodržovat určené vhodné stanoviště a vzdálenosti k okolním pozemkům. Kromě toho je třeba brát při dimenzování tepelného čerpadla v úvahu velké kolísání teplot zdroje tepla (tj. venkovního vzduchu).

Velká výhoda tepelného čerpadla vzduch/voda spočívá na jedné straně v nízkých investičních nákladech a na druhé straně v možnosti, že tento zdroj tepla dokáže zpřístupnit jediná provádějící instalatérská firma.

S tepelným čerpadlem vzduch/voda je kromě toho možné sanovat bez problémů staré topné systémy. Je však třeba brát v úvahu maximální teplotu systémů s tepelným čerpadlem (cca 65 °C).

Jelikož vnitřní jednotka tohoto tepelného čerpadla vyžaduje jen málo místa, může jednoduše nahradit starý kotel na vytápění.

Hluk je omezen na technické minimum, zesiluje však při přizpůsobování (tj. zvyšování) počtu otáček ventilátoru potřebám v závislosti na aktuálně požadovaném výkonu tepelného čerpadla.

Na rozdíl od klimatizací s chladicím médiem se do venkovní jednotky čerpá pouze nemrznoucí směs, ovšem nikoli samotné chladicí médium. Proto nehrozí riziko zalednění potrubí a nedochází k žádnému negativnímu vlivu na chladicí proces působením tlakové ztráty podmíněné délkou potrubí s chladicím médiem. Kromě toho nedochází k žádným tepelným ztrátám mimo budovu.

### Poznámky k tepelnému čerpadlu flexoTHERM

Tepelné čerpadlo vzduch/voda **flexoTHERM** se skládá z vnitřní jednotky s integrovaným chladicím okruhem a z venkovní jednotky (aroCOLLECT), která absorbuje teplo z okolního prostředí (ze vzduchu).

Instalace uvnitř zjednodušuje servisní práce, chrání tepelné čerpadlo před povětrnostními vlivy a nabízí i při výpadku proudu ochranu před poškozením mrazem.

Vzdálenost mezi vnitřní a venkovní jednotkou může činit až 30 m. Umístění venkovní jednotky je tudíž velmi flexibilní.

Přes okruh s nemrznoucí směsí, který je zapojen jako mezičlánek, se teplo z okolního prostředí vede do výparníku chladicího okruhu.

Pokud jsou potrubí položena pod zastavěnými plochami (pod budovami, terasami, chodníky atd.), je nezbytně nutná izolace, která zabrání možnému poškození mrazem, vhodná pro teploty média do -28 °C.

Polyetylenová potrubí lze vést také po povrchu. Zde se doporučuje izolace odolná proti difúzi par, která zabrání vzniku kondenzátu (vzniku hladkých ploch na chodnicích, terasách apod.) a k ochraně před ultrafialovým zářením.


Kromě toho je třeba dbát na to, že při venkovních teplotách < 5 °C je v oblasti výfuku venkovní jednotky možný vznik námrazy, takže hrozí riziko uklouznutí na chodnicích.

Podle velikosti výkonu se tepelné čerpadlo vzduch/voda skládá z jedné vnitřní jednotky

- a jedné venkovní jednotky (do 10 kW)

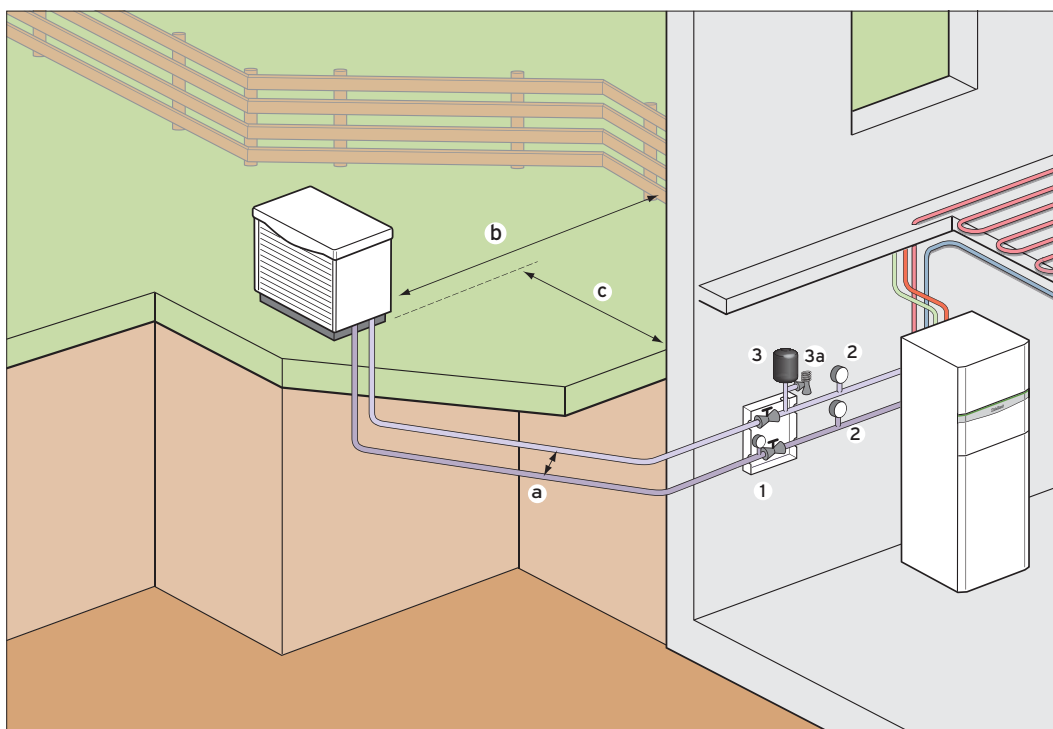
nebo

- ze dvou venkovních jednotek (15/19 kW).

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

### Tepelné čerpadlo flexoTHERM do 11 kW, jedna venkovní jednotka aroCOLLECT



Tepelné čerpadlo flexoTHERM, 6 až 11 kW

#### Legenda

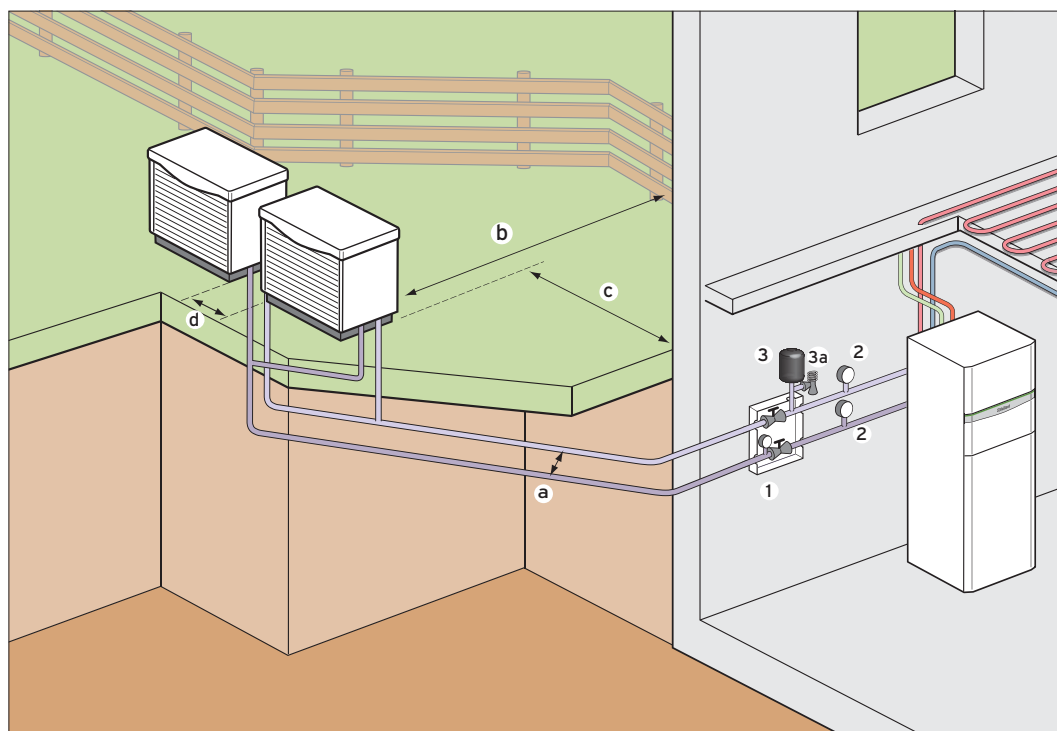
- 1 jednotka k napouštění nemrznoucí směsí s manometrem
- 2 ukazatel teploty
- 3 membránová expanzní nádoba nemrznoucí směsí
- 3a pojistný ventil
- a vzdálenost potrubí od sebe: min. 0,7 m
- b vzdálenost venkovních jednotek od hranice pozemku: min. 0,5 m
- c vzdálenost venkovních jednotek od budovy: cca 0,5 m

Potrubí s nemrznoucí směsí se pokládá do hloubky  $\geq 0,8$  m.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

### Tepelné čerpadlo flexoTHERM 14 až 17 kW, dvě venkovní jednotky aroCOLLECT



Tepelné čerpadlo flexoTHERM, 14 až 17 kW


#### Legenda

- 1 jednotka k napouštění nemrznoucí směsí s manometrem
- 2 ukazatel teploty
- 3 membránová expanzní nádoba nemrznoucí směsí
- 3a pojistný ventil
- a vzdálenost potrubí od sebe: min. 0,7 m
- b vzdálenost venkovních jednotek od hranice pozemku: min. 0,5 m
- c vzdálenost venkovních jednotek od budovy: cca 0,5 m
- d vzdálenost venkovních jednotek od sebe: 0,5 - 5,0 m

Potrubí s nemrznoucí směsí se pokládá do hloubky  $\geq 0,8$  m.

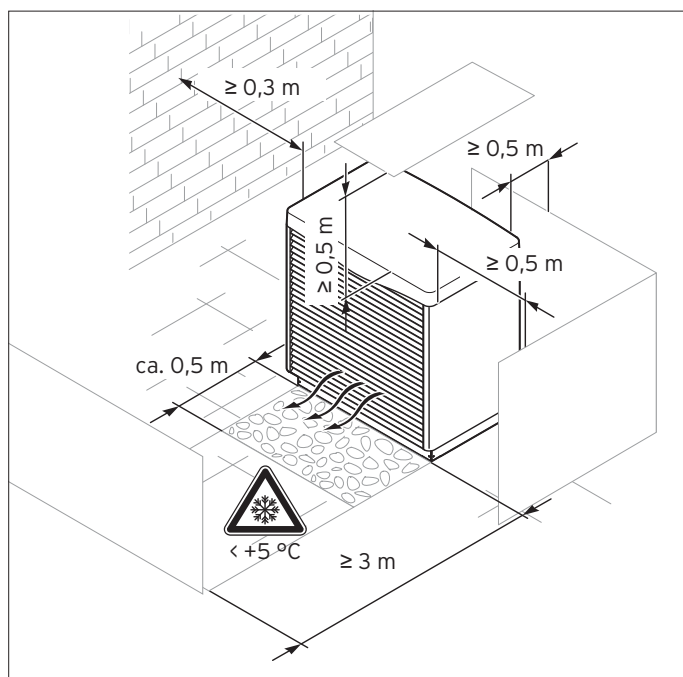
Minimální vzdálenost mezi dvěma venkovními jednotkami musí být  $> 500$  mm. V zájmu lepší přístupnosti by však vzdálenost mezi nimi měla být  $\geq 1000$  mm. Výfuk směrem ke zdi nebo ve směru k druhé venkovní jednotce není povolen.



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

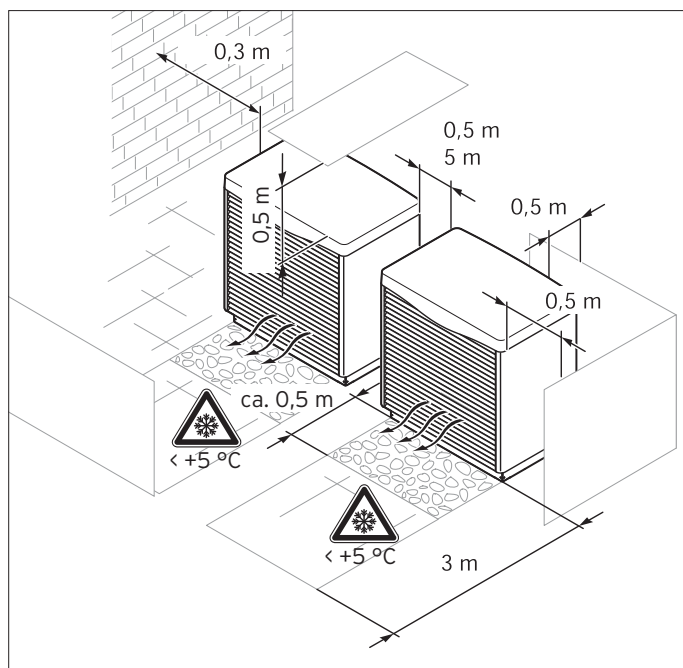
## Vzduchový kolektor aroCOLLECT

### Minimální vzdálenosti



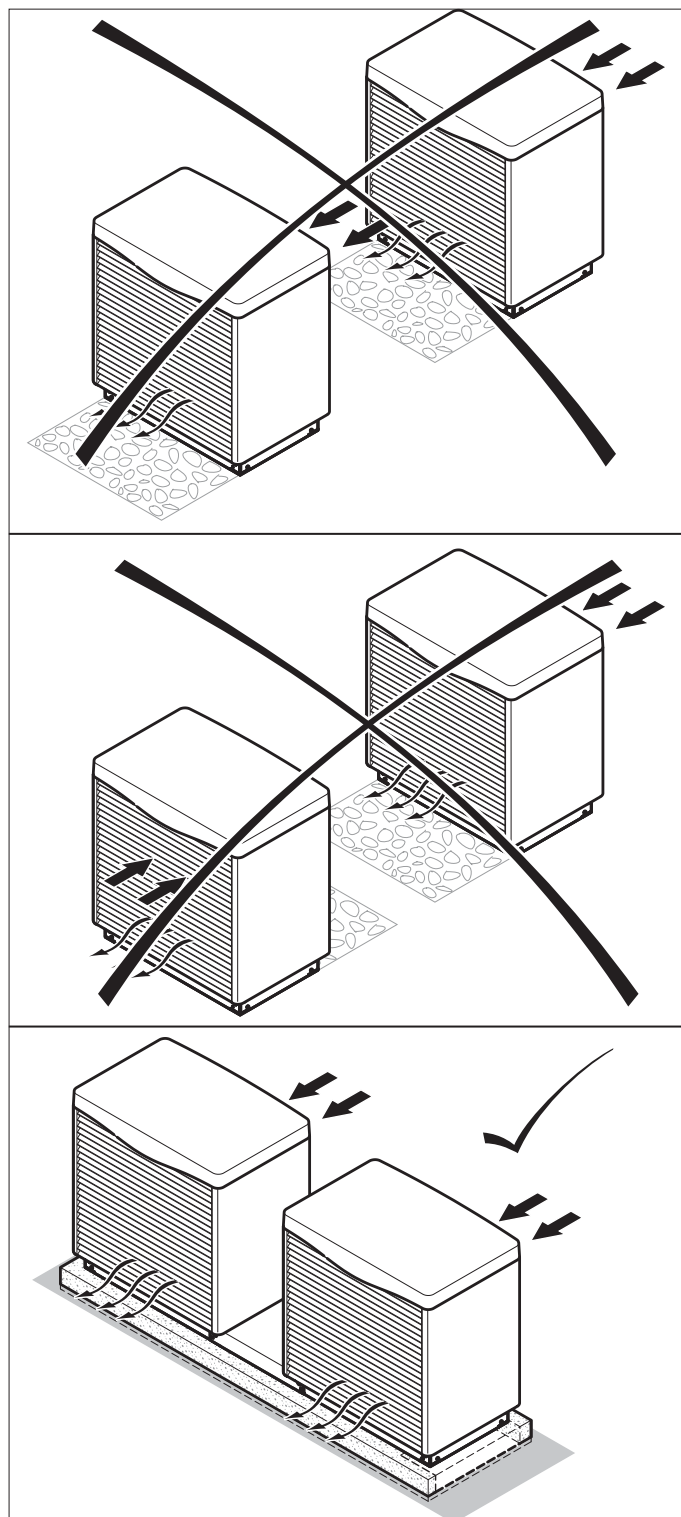
Minimální vzdálenosti 1 vzduchového kolektoru s nemrznoucí směsí

### Vzdálenosti, které je třeba dodržovat u jednoho vzduchového kolektoru s nemrznoucí směsí




Minimální vzdálenosti dvou vzduchových kolektorů s nemrznoucí směsí

### Vzdálenosti, které je třeba dodržovat u dvou vzduchových kolektorů s nemrznoucí směsí



Umístění dvou venkovních jednotek

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

### Umístění kolektorů

K instalaci kolektorů použijte montážní sokl, který je k dostání jako příslušenství.

Dodržujte výše uvedené minimální vzdálenosti, abyste zaručili dostatečné proudění vzduchu a usnadnili servisní práce.

Zajistěte dostatek místa pro instalaci hydraulického potrubí.

Pokud je tepelné čerpadlo instalováno v oblastech, kde padá hodně sněhu, zajistěte, aby se sníh nehromadil kolem tepelného čerpadla a aby byly dodrženy výše uvedené minimální vzdálenosti.

Pokud tyto minimální vzdálenosti nemůžete zajistit, pak instalujte do topného okruhu přídavný zdroj tepla. Zvýšený sokl a topení vany na kondenzát jsou k dostání jako příslušenství.

Pokud instalujete dva vzduchové kolektory s nemrznoucí směsí, určitě vybudujte betonový základ a použijte sadu spojovacího potrubí, které je k dostání jako příslušenství.

### Místo instalace venkovní jednotky

Venkovní jednotka vyžaduje dostatečně nosný, vodorovný základ, zajištěný před mrazem, zbudovaný podle místních požadavků a podle stavebně technických předpisů.

Doporučuje se instalovat prázdné potrubí k odtoku kondenzátu.

Na přírůdky teplé a studené nemrznoucí směsi, elektrické vodiče a na odtok kondenzátu jsou v základech připravena odpovídající vybrání. Výfuková strana tepelného čerpadla nesmí být obrácená směrem k budově.

### Požadavky na nemrznoucí kapalinu

Nemrznoucí kapalina se skládá z vody, smíchané s koncentrátem kapalného chladicího média.

Jako přísadu doporučujeme etylenglykol s látkami zabraňujícími korozi. V různých zemích jsou povoleny různé nemrznoucí kapaliny. Je třeba se proto informovat na příslušných úřadech. Vaillant povoluje provoz tepelného čerpadla jen s těmito nemrznoucími médii:

- etylenglykol o max. koncentraci 44 objemových procent.

**K napouštění okruhu s nemrznoucí směsí nepoužívejte žádný propylenglykol (Tyfocor LS).**

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

Z instalace venkovní jednotky **aroCOLLECT** tepelného čerpadla k vytápění vzduch/voda **flexoCOMPACT exclusive** a **flexoTHERM exclusive** vyplývá několik požadavků, které je třeba brát v úvahu při projektování místa instalace.

**Musejí být bezpodmínečně dodržovány minimální vzdálenosti (viz návod k instalaci / kapitola Projektování zdroje tepla).**

Tepelné čerpadlo / venkovní jednotka vyžaduje dostatečně nosný, vodorovný základ, zajištěný před mrazem, zbudovaný podle místních požadavků a podle stavebně technických předpisů. Doporučuje se instalovat prázdné potrubí k odtoku kondenzátu. Na přívody teplé a studené nemrznoucí směsi, elektrické vodiče a na odtok kondenzátu jsou v základech připravena odpovídající vybrání. Výfuková strana tepelného čerpadla nesmí být obrácená směrem k budově.

**Tepelné čerpadlo / venkovní jednotku neinstalujte:**

- v blízkosti zdroje tepla,
- v blízkosti hořlavých látek,
- v blízkosti větracích otvorů sousedních budov,
- pod opadavými listnatými stromy,
- v prašném a korozivním ovzduší (např. v blízkosti nezpevněných silnic),
- a v blízkosti odvětrávacích šachet.

**Kromě toho berte v úvahu následující okolnosti:**

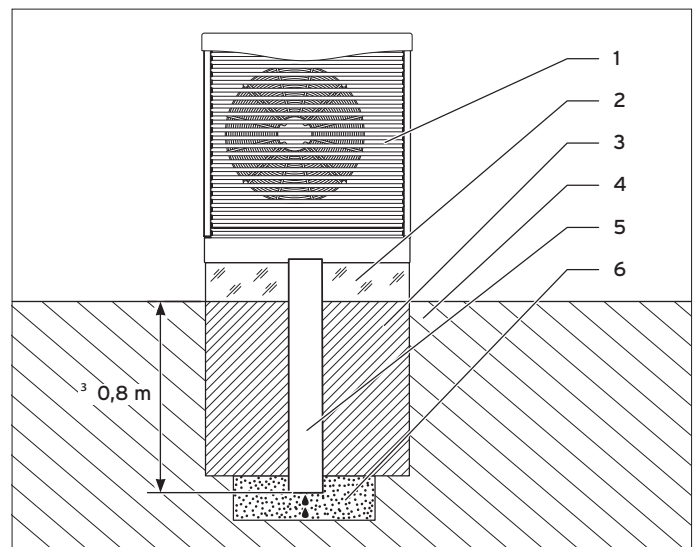
- převládající směr větru
- hlukové emise ventilátoru a kompresoru
- optické působení na okolí.

Vyhnete se místům, na kterém silné větry působí na vypouštění vzduchu z tepelného čerpadla.

Nesměřujte ventilátor na blízká okna. Pokud je to nutné, instalujte protihlukové zábrany.

**Zajistěte, aby se pod tepelným čerpadlem nehromadila voda a aby podloží před tepelným čerpadlem dobře absorbovalo vodu, aby se tam netvořilo náledí.**

## Budování základů

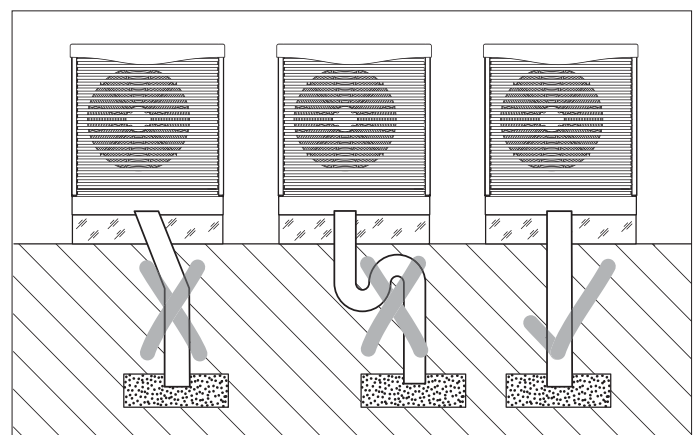


Průřez základů

### Legenda

- 5 vzduchový kolektor s nemrznoucí směsí
- 6 základ
- 7 utěsněný štěrk
- 8 zemina
- 9 potrubí na odvod kondenzátu
- 10 štěrkové lože v zóně neohrožené mrazem

1. Podle schématu připravte terén pro základy.

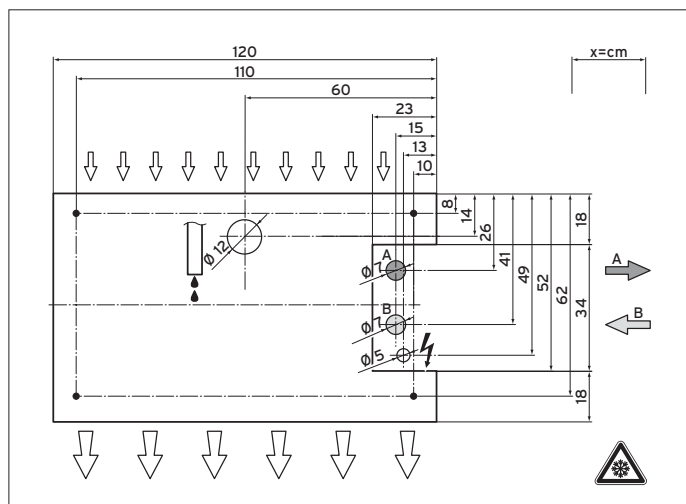


Položení potrubí na odvod kondenzátu

2. Jako potrubí na odvod kondenzátu položte svislou trubku  $\geq$  DN 110 až do nezámrazné hloubky. K vodorovnému položení potrubí využijte dodávané příslušenství a položte je z montážního soklu do strany.

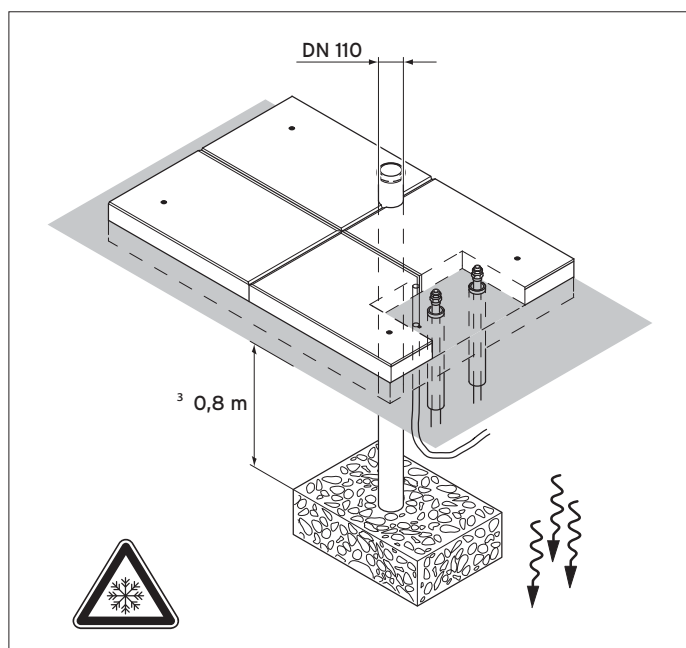
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda



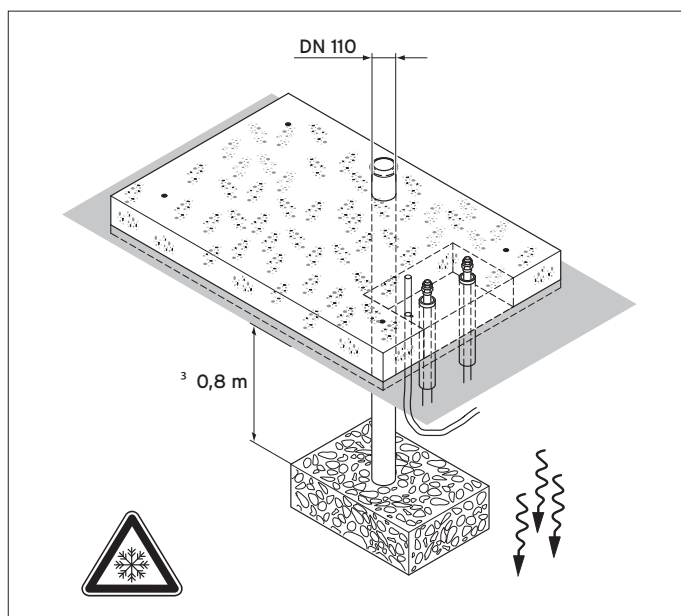
Připojovací míry v základech

- A Připojka vzduchového kolektoru s nemrznoucí směsí k tepelnému čerpadlu (teplá nemrznoucí směs)
  - B Připojka tepelného čerpadla k vzduchovému kolektoru s nemrznoucí směsí (studená nemrznoucí směs)
3. Vybudujte nosné základy neohrožované mrazem, nebo postavte tepelné čerpadlo na chodníkové desky. Dodržujte přitom stavebně technické předpisy a návody přiložené k doporučené instalační sadě VWL S pro polyetylenové trubky.



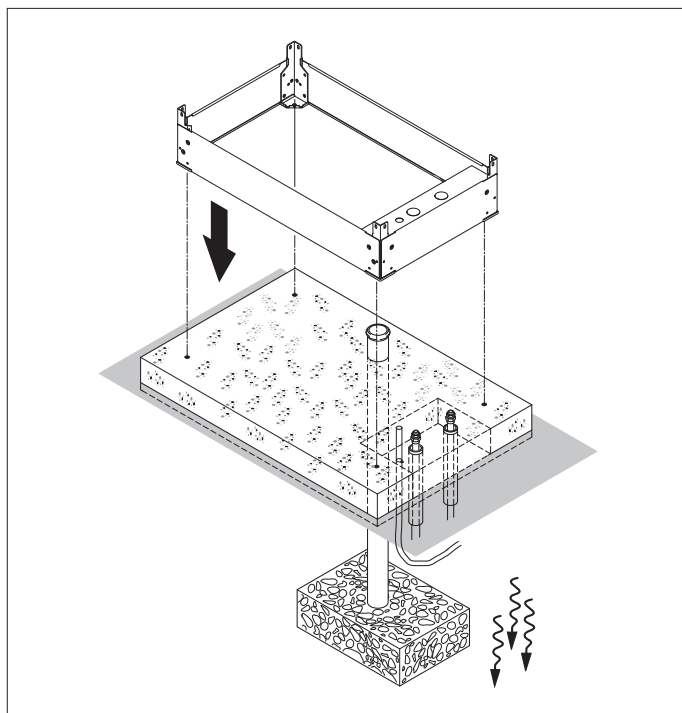
Připojení do základu z chodníkových desek

4. Vybudujte podle schématu přípojky pro základ z chodníkových desek.



Připojení do betonového základu

5. Vybudujte podle schématu přípojky pro betonový základ.



Montáž soklu

6. Namontujte sokl dodávaný jako příslušenství.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

### Položení spojovacího potrubí

#### Pozor!

**Riziko věcných škod působením zeminy zvednuté mrazem!** Při provozních teplotách v blízkosti bodu mrazu může zemina kolem polyetylénového potrubí zmrznout. Zemina zvednutá mrazem může pak poškodit základy.

- Polyetylénové potrubí položené pod budovami, terasami, chodníky atd. izolujte tak, aby bylo odolné proti difúzi par.
- Polyetylénové potrubí pokládejte do země podle možnosti ve vzdálenosti 70 cm od sebe a od sousedních napájecích potrubí (s výjimkou elektrických vodičů).

Celková délka (spojovacího potrubí od tepelného čerpadla k venkovní jednotce a od venkovní jednotky k tepelnému čerpadlu) může činit maximálně 60 m.

Vzdálenost mezi venkovní jednotkou a tepelným čerpadlem dodržujte co nejmenší a minimalizujte zároveň oblouky a kolena, protože každá dodatečná tlaková ztráta, která je tím podmíněná, snižuje účinnost.

Polyetylénové potrubí pokládejte podle platných technických předpisů.

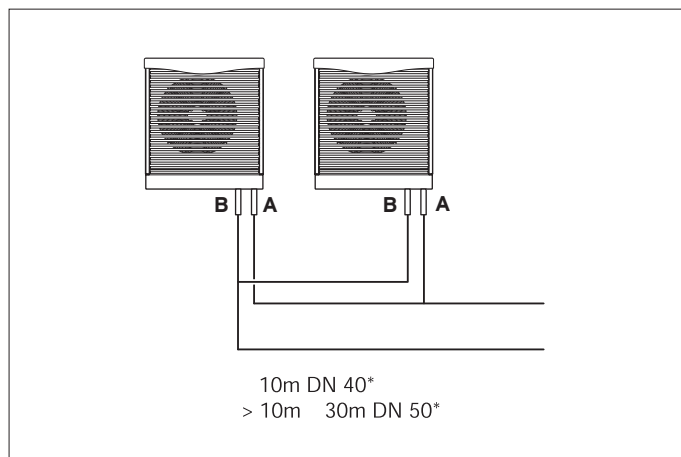
Od celkové délky potrubí  $\geq 20$  m do 60 m používejte polyetylénové trubky o průřezu DN 50 (např. B. PE 80/100, vnější průměr 50 mm, síla stěny 4,6 mm). Až do celkové délky potrubí  $\leq 20$  m lze používat také polyetylénové trubky o průřezu DN 40 (např. B. PE 80/100, vnější průměr 40 mm, síla stěny 3,7 mm).

Při použití více než 8 polyetylénových oblouků se maximálně možná délka snižuje o 2 m na každý další oblouk.

Při použití měděných trubek používejte jen trubky o průřezu  $\geq 35$  mm. Použití menšího průřezu (např. měď 28 mm) má za následek vysoké tlakové ztráty (2 m Cu 28 = 8 m Cu 35).

Při povrchovém pokládání polyetylénového potrubí zajistěte jejich ochranu před ultrafialovým zářením.

Podmínky: Instalace dvou vzduchových kolektorů s nemrznoucí směsí



Instalace dvou vzduchových kolektorů s nemrznoucí směsí

\* = v jednom směru

Vzduchové kolektory s nemrznoucí směsí propojte podle Tichelmannova principu. Podle něho má vzduchový kolektor s nemrznoucí směsí s krátkou výstupní trubkou dlouhou vstupní trubku.

#### Pozor!

##### Riziko věcného poškození vinou netěsnosti!

O kroužky mohou v důsledku nesprávného vložení při sešroubování vyskočit, nebo se přiskřípnout, poškodit se a způsobit netěsnost.

- Vložte O kroužky správně a rovně do převlečné matice přípojek s nemrznoucí směsí vzduchového kolektoru.

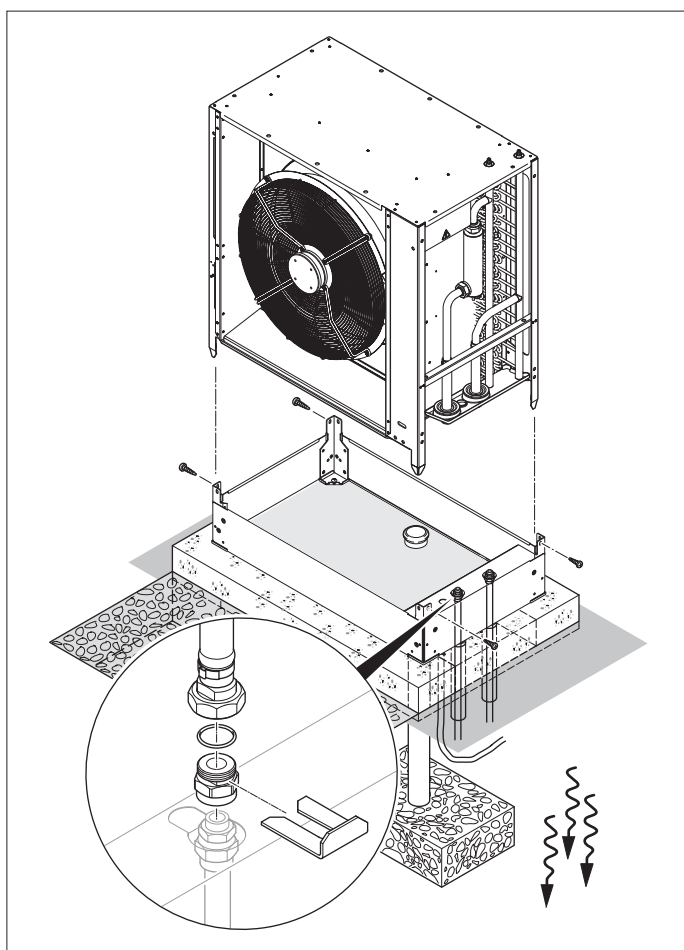
Převlečné matice sešroubujte se spojovacími adaptéry potrubí s nemrznoucí směsí „teplá nemrznoucí směs“ a „studená nemrznoucí směs“ v okruhu s nemrznoucí směsí (značka) na montážním soklu.

Kvůli odvodu každého jednotlivého vzduchového kolektoru s nemrznoucí směsí instalujte po 2 uzavíracích armaturách.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

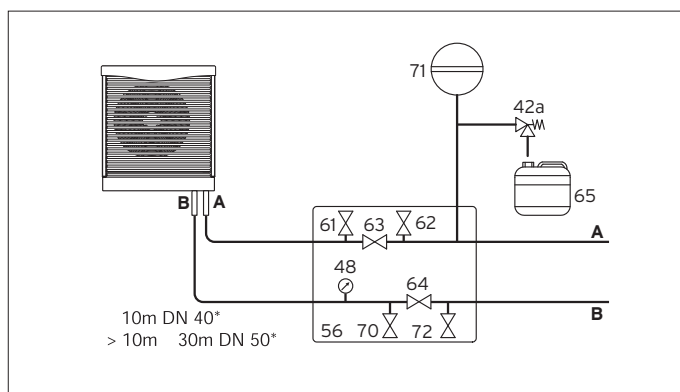
### Instalace venkovní jednotky



Instalace venkovní jednotky

1. Postavte venkovní jednotku na sokl, dodávaný jako příslušenství.
2. Propojte potrubí s nemrznoucí směsí s venkovní jednotkou.
3. Přešroubujte venkovní jednotku na sokl.

### Montáž potrubí s nemrznoucí směsí v budově



Armatury v okruhu s nemrznoucí směsí

#### Legenda

- |  |  |
|--|--|
| 42a pojistný ventil  | 70 uzavírací ventil  |
| 48 manometr  | 71 membránová expanzní nádoba na nemrznoucí směs                 |
| 56 jednotka k napouštění tepelného čerpadla TČ (příslušenství) | 72 uzavírací ventil  |
| 61 uzavírací ventil  | A ze zdroje tepla k tepelnému čerpadlu (teplá nemrznoucí směs)   |
| 62 uzavírací ventil  | B z tepelného čerpadla ke zdroji tepla (studená nemrznoucí směs) |
| 63 uzavírací ventil  |  |
| 64 uzavírací ventil  |  |
| 65 záchytná nádoba na nemrznoucí směs                          |  |

\* v jednom směru

1. Instalujte potrubí s nemrznoucí směsí mezi venkovní jednotkou a tepelným čerpadlem uvnitř budovy se všemi příslušnými součástmi a podle platných technických směrnic.

#### Poznámka

**Neinstalujte do okruhu s nemrznoucí směsí natrvalo žádný filtr. Nemrznoucí kapalina se čistí při napouštění.**

2. Zredukujte přednastavený tlak membránové expanzní nádoby nemrznoucí směsí, dodávané jako příslušenství, z 0,25 MPa (2,5 bar) na 0,10 MPa (1,0 bar).
3. Opatřete všechna potrubí s nemrznoucí směsí a přípojky tepelného čerpadla a venkovní jednotky izolací odolnou proti difúzi par.

#### Poznámka

Vaillant doporučuje instalaci jednotky k napouštění tepelných čerpadel nemrznoucí směsí Vaillant. Napouštění pomocí této jednotky umožňuje přípravné částečné odvzdušnění okruhu s nemrznoucí směsí, např. výstupního a vstupního potrubí okruhu s nemrznoucí směsí až k venkovní jednotce.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

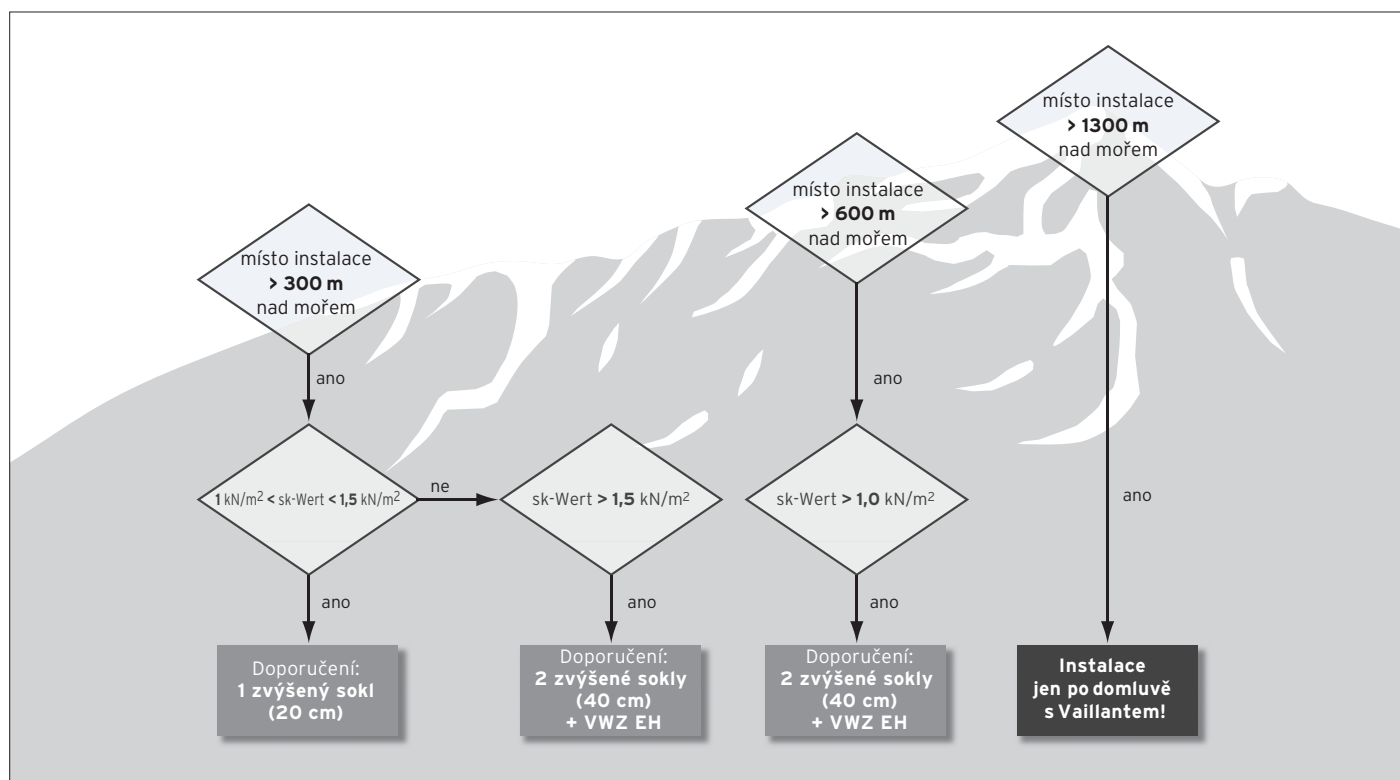
### Výpočet zatížení sněhem ( $S_k$ )

Na základě zóny zatížení sněhem se podle následujících vzorců vypočítá hodnota zatížení sněhem ( $S_k$ ). Pokud je vypočtená hodnota nižší než minimální hodnota, použije se tato minimální hodnota. Informace o zónách zatížení sněhem najdete např. na: [www.schneelast.info](http://www.schneelast.info).

Zóna zatížení sněhem	Vzorec výpočtu	Minimální hodnota zatížení sněhem v kN/m <sup>2</sup>
Zóna 1	$S_k = 0,19 + 0,91 \times ((A+140)/760)^2$	> 0,65 (kN/m <sup>2</sup> )
Zóna 1a	$S_k = 1,25 \times [0,19 + 0,91 \times ((A+140)/760)^2]$	> 0,81 (kN/m <sup>2</sup> )
Zóna 2	$S_k = 0,25 + 1,91 \times ((A+140)/760)^2$	> 0,85 (kN/m <sup>2</sup> )
Zóna 2a	$S_k = 1,25 \times [0,25 + 1,91 \times ((A+140)/760)^2]$	> 1,06 (kN/m <sup>2</sup> )
Zóna 3	$S_k = 0,31 + 2,91 \times ((A+140)/760)^2$	> 1,10 (kN/m <sup>2</sup> )

\*A = výška terénu nad hladinou moře v metrech

### Zkouška místa instalace (zóna zatížení sněhem a nadmořská výška)



### Zkouška místa instalace

#### Instalace na střechu

Vaillant doporučuje topný článek VWZ EH.

Instalace zvýšených soklů se na střeše v důsledku zvýšeného zatížení větrem nedoporučuje.

#### Odtok kondenzátu

Kondenzát se odvádí centrálně pod tepelným čerpadlem / venkovní jednotkou.

Připravte odtok kondenzátu přes sifon do odpadového potrubí, nebo do štrkového lože.

Zajistěte, aby se odtékající kondenzát nedostal na chodníky a nevytvořilo se tam náledí.

Potrubí na odtok kondenzátu položte se spádem.

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	
Sekce:	<b>Tepelná čerpadla</b>	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	<b>flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4</b>	

## Hlukové emise - Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

Na rozdíl od tepelných čerpadel země/voda a voda/voda je třeba u tepelného čerpadla vzduch/voda brát při projektování v úvahu hlukové emise.

K vyhodnocení hlukových emisí se používá hladina akustického výkonu a hladina akustického tlaku. Na hlukové emise mají vliv následující parametry, a proto je třeba je brát při projektování v úvahu.

- tepelné čerpadlo
- vlastnosti přenosu zvuku
  - přenos zvuku v ovzduší
  - přenos zvuku v pevném materiálu
- instalační podmínky
  - instalace ve venkovním prostoru
- okolí
  - šíření zvuku ve vlastní obytné budově
  - zvukové emise směrem k sousedním budovám

### Předpisy týkající se hlukových emisí

Zákonný podklad k projektování hlukových emisí představuje v Německu Spolkový zákon o ochraně před imisemi, zkráceně BImSchG (zákon na ochranu před škodlivým působením na životní prostředí způsobeným znečištěním vzduchu, hlukem, otřesy a podobnými jevy). Tento zákon platí pro instalaci a provoz různých instalovaných systémů (mj. také systémů s tepelným čerpadlem).

Podle tohoto zákona se systémy musejí instalovat a provozovat tak, aby:

- a) se zabránilo takovému škodlivému působení na životní prostředí, jemuž by bylo možné podle současného stavu vývoje technologií zabránit a
- b) a na minimální míru omezilo škodlivé působení na životní prostředí, jemuž nelze podle současného stavu vývoje technologií zabránit.

Jako všeobecný správní předpis k praktické aplikaci zákona BImSchG je třeba dodržovat Technické pokyny k ochraně před hlukem (takzvané TA Lärm). Mají chránit sousedy a veřejnost před škodlivým působením hluku (zvnějšku) na životní prostředí. Ke škodlivému působení na životní prostředí patří hlukové emise, v nichž se skrývá nebezpečí, že způsobí veřejnosti nebo sousedům závažnou újmu, nebo je bude závažně obtěžovat. Rozhodující místo z hlediska hlukových imisí v zóně působení systému je tam, kde lze nejspíše očekávat překročení hlukových limitů. U zastavěných ploch se rozhodující místo z hlediska hlukových imisí nachází 0,5m od středu otevřeného okna v místnosti, která je nejvíce postižená hlukem a vyžaduje ochranu před hlukem. Přitom je třeba dodržet posuzovanou hladinu  $L_r$  (hladinu akustického tlaku) podle č. 6 Technických pokynů

k ochraně před hlukem (TA Lärm), nebo dosahovat nižších hodnot. Krátkodobé hlukové špičky smějí tyto orientační hodnoty ve dne překročit o 30 dB(A) a v noci o 20 dB(A).

Tepelné čerpadlo by mělo být instalováno co nejbližší venkovní zdi domu, aby byla délka výstupního a vstupního potrubí ve venkovním prostředí co možná nejkratší a tím se minimalizovaly tepelné ztráty.

Norma o protihlukové ochraně říká, že přípustná hladina akustického tlaku v místnostech vyžadujících ochranu před hlukem (obytné místnosti, ložnice, kancelářské místnosti atd.) nesmí překročit hodnotu 30 dB(A) (což se vztahuje na domovní technické instalace jako zdroj hluku). Domovní technické instalace jsou mj. zásobovací a kanalizační instalace a pevně zabudované provozně technické instalace. Tato norma neplatí pro ochranu obytných místností před hlukem z domovních technických instalací ve vlastním obytném prostoru.

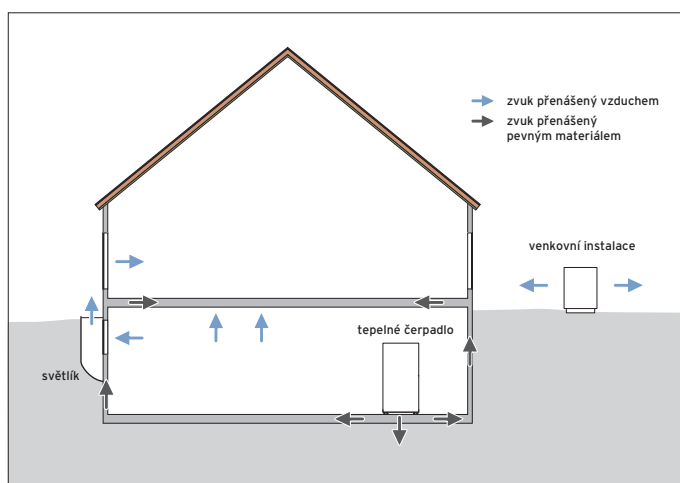
Účelem normy VDI 2714 (Šíření hluku ve venkovním prostředí) je nabídnout pro projektování jednotné metody výpočtu při zjišťování hlukových emisí a imisí.

Pomocí projektového softwaru Vaillant planSOFT je možné přibližně zjištění hlukových imisí. Program je dostupný v síti FachpartnerNET.

### Přenos zvuku v budově

#### K šíření zvuku v budově může docházet:

- přenosem zvuku v pevném materiálu přes podlahu a stěny
- prostřednictvím okolního vzduchu



Cesty přenosu zvuku v budově



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Hlukové emise - Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

### Opatření k omezení hluku

Podloží místnosti, ve které je instalováno tepelné čerpadlo, by mělo být pevné a rovné. Tak lze bez problémů provést správné vyrovnání tepelného čerpadla.

Instalaci tepelného čerpadla na dřevěný strop nelze projektovat z důvodů masivního přenosu zvuku v pevném materiálu.

V místnostech extrémně odrážejících zvuk (např. v místnosti s kompletním obkladem) lze použitím materiálů absorbujících zvuk snížit přenos zvuku do jiných místností.

### Přenos zvuku mimo budovy

Zvuk mimo budovy se šíří atmosférou.

Šíření zvuku atmosférou ovlivňují meteorologické podmínky a akustické vlastnosti půdy.

Při instalaci tepelných čerpadel dodržujte předpisy k ochraně před hlukem a místní předpisy.

### Snižování hladiny akustického výkonu v závislosti na vzdálenosti

Přepoččet hladiny akustického výkonu na hladinu akustického tlaku:

V závislosti na okolních podmínkách vychází pro hladinu akustického tlaku ve vzdálenosti 1m asi o 5 dB(A) - 8 dB(A) nižší hodnota než hladina akustického výkonu.

### Mezní hodnoty pro komerční a průmyslové zóny, údaje v dB(A)

Typ oblasti	Povolená max. hladina akustického tlaku $L_{WA}$ v dB(A)	
	den	noc
nemocnice, lázeňské domy	45	35
školy, domovy pro seniory	45	35
školky, parky	55	55
čistě obytné oblasti	50	35
všeobecné obytné oblasti	50	40
malá sídliště	55	40
zvláštní obytné oblasti	60	40
jádrové oblasti	65	50
vesnické oblasti	60	45
smíšené oblasti	60	45
komerční zóny	65	50
průmyslové zóny	70	70


### Odraz zvuku ve venkovním prostředí

Při instalaci tepelných čerpadel vzduch/voda může při nevhodných okolnostech dojít ke zvýšení hladiny akustického tlaku. Nevhodné podlahové materiály jako beton, dlažba nebo asfalt odrážejí zvuk, což vede ke zvýšení hladiny akustického tlaku.

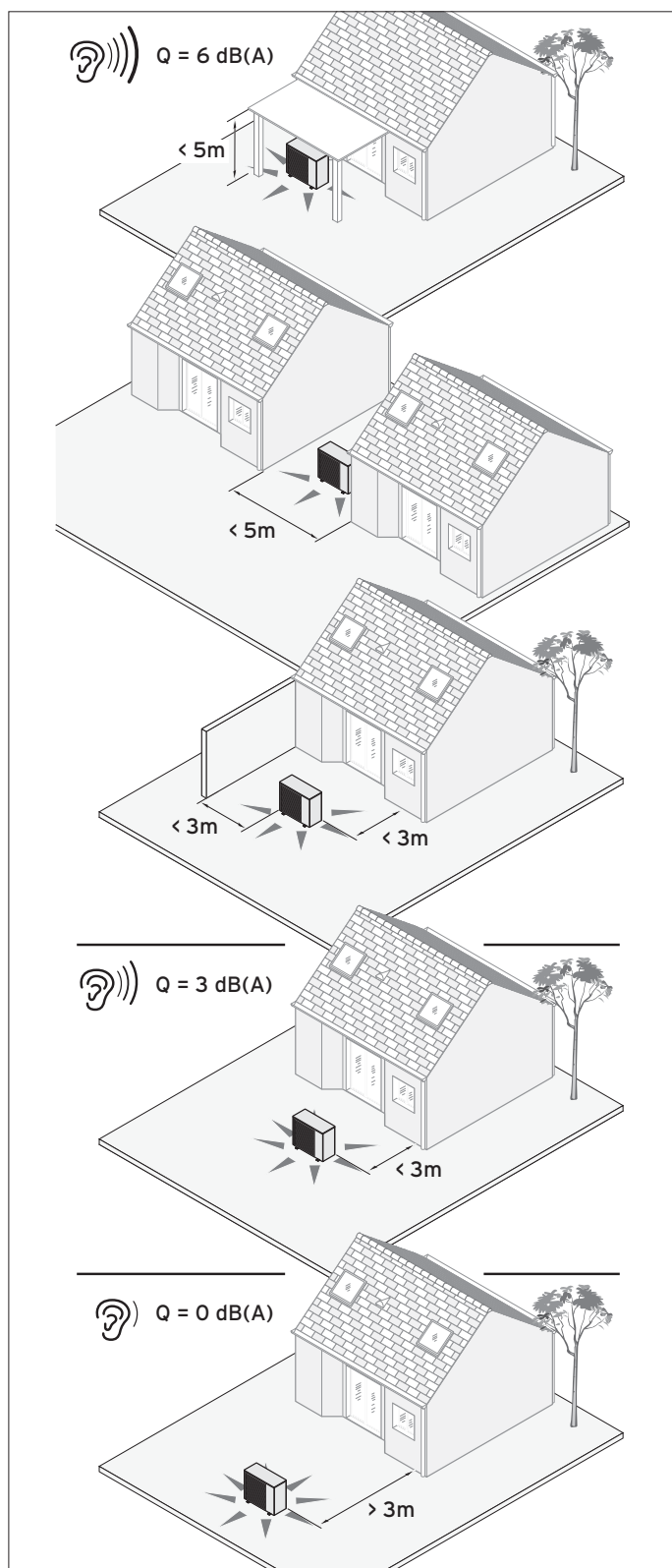
Hladinu akustického tlaku zvyšuje oproti volné instalaci zvláště větší počet sousedních svislých ploch.

Směrový faktor roste exponenciálně od volné instalace (žádná reflektující plocha) přes instalaci u zdi (jedna reflektující plocha) až po rohovou instalaci (dvě reflektující plochy, resp. přístřešek), jak je znázorněno v následujícím schématu. Je na něm zobrazena hladina akustického tlaku venkovní jednotky v dB(A) v závislosti na vzdálenosti a na počtu otáček ventilátoru při instalaci na volném prostranství pro různé typy tepelných čerpadel.

V rámci funkce snížení hluku lze počet otáček ventilátoru nastavit ve vybraných časových intervalech na hodnotu v rozsahu 60 - 100% maximálního počtu otáček ventilátoru, což má za následek jen nepatrně (o max. 5%) snížený topný výkon.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Hlukové emise - Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda



### Opatření ke snížení hluku

Naopak porostlé povrchy (např. trávník nebo keře) mohou hladinu akustického tlaku slyšitelně snížit. Stavební překážky (např. ploty, zídky, palisády atd.) mohou omezit přímočaré šíření zvuku.

Při instalaci tepelného čerpadla vzduch/voda je třeba se vyhnout tomu, aby se místo instalace nenacházelo přímo pod okny místností, citlivých na hluk.

Pomůckou při výpočtu minimálních vzdáleností v závislosti na podmínkách instalace nabízí projektový software Vaillant planSOFT.

### Hladina akustického výkonu tepelných čerpadel flexoTHERM a flexoCOMPACT

Pro tepelná čerpadla **flexoTHERM** a **flexoCOMPACT** je třeba brát během projektování v úvahu následující hladiny akustického výkonu.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	


## Hlukové emise - Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

VWF 57/4 a VWL 11/4 SA			Vzdálenost od zdroje tepla v m									
Výkon v %	Akustický výkon v dB(A)	Směrový faktor Q	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			Hladina akustického tlaku v dB(A)									
den	54	0	52,0	46,0	42,5	40,0	38,0	36,4	33,9	32,0	30,4	28,5
		3	55,0	49,0	45,5	43,0	41,0	39,4	36,9	35,0	33,4	31,5
		6	58,0	52,0	48,5	46,0	44,0	42,4	39,9	38,0	36,4	34,5
noc	40	0	38,0	32,0	28,5	26,0	24,0	22,4	19,9	18,0	16,4	14,5
		3	41,0	35,0	31,5	29,0	27,0	25,4	22,9	21,0	19,4	17,5
		6	44,0	38,0	34,5	32,0	30,0	28,4	25,9	24,0	22,4	20,5

VWF 87/4 a VWL 11/4 SA			Vzdálenost od zdroje tepla v m									
Výkon v %	Akustický výkon v dB(A)	Směrový faktor Q	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			Hladina akustického tlaku v dB(A)									
den	61	0	59,0	53,0	49,5	47,0	45,0	43,4	40,9	39,0	37,4	35,5
		3	62,0	56,0	52,5	50,0	48,0	46,4	43,9	42,0	40,4	38,5
		6	65,0	59,0	55,5	53,0	51,0	49,4	46,9	45,0	43,4	41,5
noc	47	0	45,0	39,0	35,5	33,0	31,0	29,4	26,9	25,0	23,4	21,5
		3	48,0	42,0	38,5	36,0	34,0	32,4	29,9	28,0	26,4	24,5
		6	51,0	45,0	41,5	39,0	37,0	35,4	32,9	31,0	29,4	27,5


VWF 117/4 a VWL 11/4 SA			Vzdálenost od zdroje tepla v m									
Výkon v %	Akustický výkon v dB(A)	Směrový faktor Q	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			Hladina akustického tlaku v dB(A)									
den	67	0	65,0	59,0	55,5	53,0	51,0	49,4	46,9	45,0	43,4	41,5
		3	68,0	62,0	58,5	56,0	54,0	52,4	49,9	48,0	46,4	44,5
		6	71,0	65,0	61,5	59,0	57,0	55,4	52,9	51,0	49,4	47,5
noc	52	0	50,0	44,0	40,5	38,0	36,0	34,4	31,9	30,0	28,4	26,5
		3	53,0	47,0	43,5	41,0	39,0	37,4	34,9	33,0	31,4	29,5
		6	56,0	50,0	46,5	44,0	42,0	40,4	37,9	36,0	34,4	32,5

VWF 157/4 a 2x VWL 11/4 SA			Vzdálenost od zdroje tepla v m									
Výkon v %	Akustický výkon v dB(A)	Směrový faktor Q	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			Hladina akustického tlaku v dB(A)									
den	62	0	60,0	54,0	50,5	48,0	46,0	44,4	41,9	40,0	38,4	36,5
		3	63,0	57,0	53,5	51,0	49,0	47,4	44,9	43,0	41,4	39,5
		6	66,0	60,0	56,5	54,0	52,0	50,4	47,9	46,0	44,4	42,5
noc	48	0	46,0	40,0	36,5	34,0	32,0	30,4	27,9	26,0	24,4	22,5
		3	49,0	43,0	39,5	37,0	35,0	33,4	30,9	29,0	27,4	25,5
		6	52,0	46,0	42,5	40,0	38,0	36,4	33,9	32,0	30,4	28,5

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

#### Hlukové emise - Zdroje tepla pro tepelná čerpadla vzduch/voda

VWF 197/4 a 2x VWL 11/4 SA			Vzdálenost od zdroje tepla v m									
Výkon v %	Akustický výkon v dB(A)	Směrový faktor Q	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			Hladina akustického tlaku v dB(A)									
den	67	0	65,0	59,0	55,5	53,0	51,0	49,4	46,9	45,0	43,4	41,5
		3	68,0	62,0	58,5	56,0	54,0	52,4	49,9	48,0	46,4	44,5
		6	71,0	65,0	61,5	59,0	57,0	55,4	52,9	51,0	49,4	47,5
noc	53	0	51,0	45,0	41,5	39,0	37,0	35,4	32,9	31,0	29,4	27,5
		3	54,0	48,0	44,5	42,0	40,0	38,4	35,9	34,0	32,4	30,5
		6	57,0	51,0	47,5	45,0	43,0	41,4	38,9	37,0	35,4	33,5

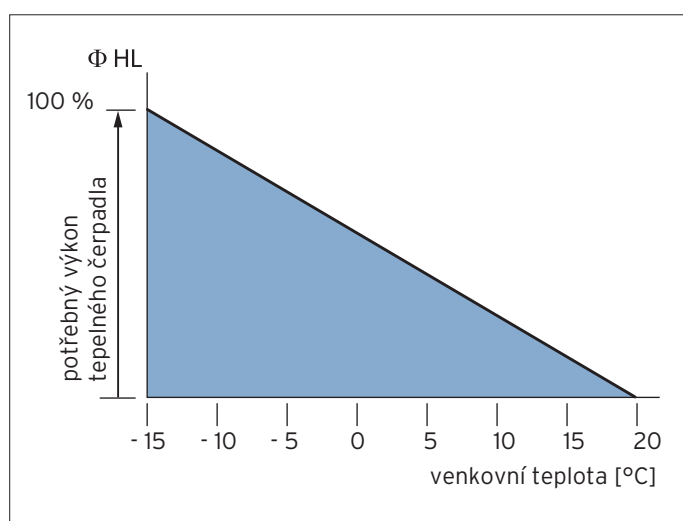
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Druhy provozu tepelných čerpadel

Způsob provozu tepelného čerpadla lze rozdělit do následujících skupin:

### Monovalentní způsob provozu

Tepelné čerpadlo je jediným zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. Zdroj tepla musí být dimenzován na celoroční provoz systému.



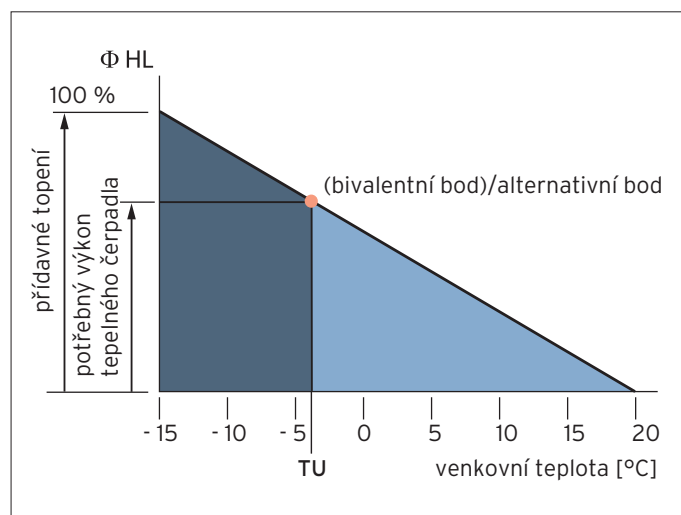
Monovalentní způsob provozu

### Monoenergetický způsob provozu

Zásobování teplem se provádí pomocí dvou zdrojů tepla, které jsou zásobovány stejnou energií. Tepelné čerpadlo se kombinuje s elektrickým přídatným topením, které má pokrýt špičkovou potřebu tepla. Elektrické přídatné topení je přitom instalováno před systémem využívajícím teplo a je regulátorem připojeno v případě potřeby. Podíl tepelných ztrát krytých elektrickým přídatným topením by měl být co nejnižší.

### Bivalentní alternativní způsob provozu

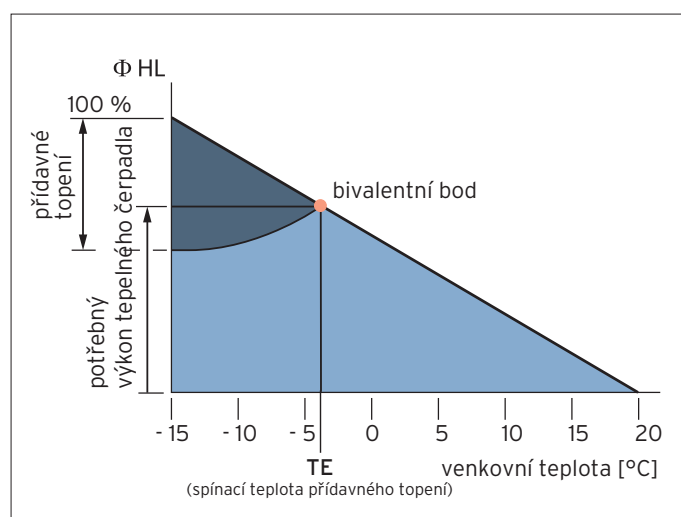
Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Tepelné čerpadlo přitom pracuje jen do takzvaného bivalentního bodu (např. venkovní teplota 0°C) a při nižších venkovních teplotách předává zásobování teplem druhému zdroji tepla (např. plynovému nebo olejovému kotli). Tento způsob provozu se často využívá v systémech s vysokými výstupními teplotami. Tepelné čerpadlo může přitom pokrýt kolem 60-70% roční topné práce (v klimatických podmínkách střední Evropy).



Bivalentní alternativní způsob provozu

### Bivalentní paralelní způsob provozu

Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Druhý zdroj tepla se k pokrytí tepelných ztrát připojuje od určité venkovní teploty. Tento způsob provozu předpokládá, že tepelné čerpadlo může zůstat v provozu až do nejnižších venkovních teplot.



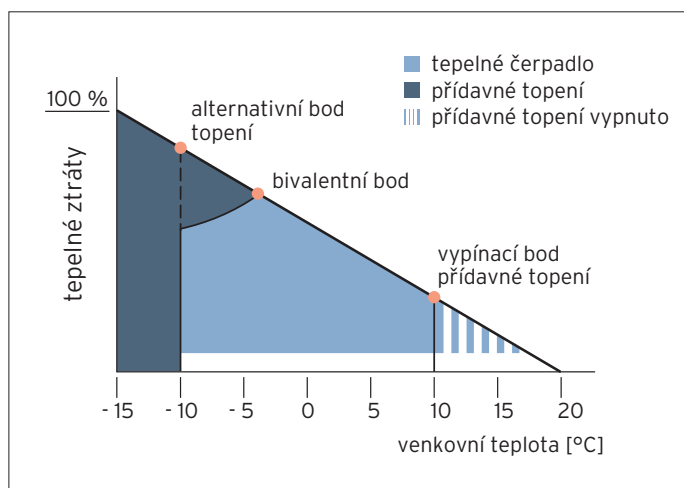
Bivalentní paralelní způsob provozu

### Bivalentní, částečně paralelní způsob provozu

Až do stanovené venkovní teploty (bivalentního bodu) produkuje nezbytné teplo pouze tepelné čerpadlo. Jakmile teplota klesne pod tuto hodnotu, sepne se navíc druhý zdroj tepla. Pokud už výstupní teplota tepelného čerpadla nestačí, tepelné čerpadlo se vypne. Druhý zdroj tepla přebírá plný topný výkon.

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	
Sekce:	<b>Teplná čerpadla</b>	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Druhy provozu tepelných čerpadel



Bivalentní, částečně paralelní způsob provozu

### Bivalentní bod u vzduchových tepelných čerpadel

Bivalentní bod (bod dimenzování) představuje mez výkonu vzduchového tepelného čerpadla v závislosti na venkovní teplotě. Když teplota klesne pod bivalentní bod, musí se zapnout přídatné topení, aby byly pokryty tepelné ztráty a/nebo byla dosažena potřebná výstupní teplota.

Rozlišujeme dva bivalentní body:

### Bivalentní bod topných ploch

Bivalentní bod topných ploch se mění podle nezbytné systémové teploty topné plochy a je průsečíkem maximální výstupní teploty tepelného čerpadla a požadované topné křivky v závislosti na venkovní teplotě.

### Bivalentní bod budovy

Bivalentní bod budovy je průsečíkem mezi charakteristikou budovy (tepelnými ztrátami objektu) a topného výkonu vzduchového tepelného čerpadla v závislosti na venkovní teplotě.

Oba bivalentní body udávají, od jaké venkovní teploty je požadováno připojení přídatného topení a tepelné ztráty už nemohou být ze 100% (monovalentně) pokryty tepelným čerpadlem.

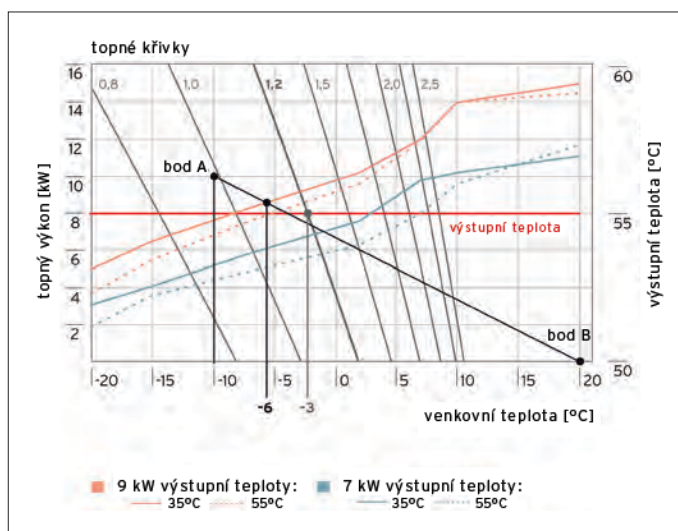
Bivalentní bod musí být u každého objektu zjištěn znovu. Charakteristika (topná křivka nebo charakteristika budovy), která se nejdříve protíná s charakteristikou 55 °C, je bivalentní bod, který se nastavuje na regulátoru.

## Určení bivalentního bodu

### Příklad výpočtu

$Q = 10,0 \text{ kW}$  při  $-10 \text{ °C}$ , topná křivka 1,2 (radiátor)

Z toho vychází bivalentní bod při venkovní teplotě cca  $-3 \text{ °C}$ . Tepelné čerpadlo by mělo ještě dostatek výkonu, aby pokrylo tepelné ztráty (až do  $-6 \text{ °C}$ ), ale nemůže teplo předat objektu, protože nejsou dosaženy potřebné teploty na základě charakteristiky topné plochy k šíření tepla.



Výpočet bivalentního bodu pro tepelné čerpadlo flexoTHERM

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Topný systém

### Projektování rozvádění tepla / hydraulické okruhy / topné okruhy

#### Kvalita vody

Provozovatel/stavebník musí instalatérovi předat před napouštěním systému následující dokumenty, které musí vypracovat projektant:

- dohoda o projektu podle HOAI, VOB/C, EN12828 bod 4.1 a 4.3.2.1
- servisní knížka systému podle VOB/C, VDI 2035

Nová tepelná čerpadla nemají žádné vyšší požadavky na kvalitu topné vody než ty, které stanovuje norma VDI 203. Mezní hodnoty podle normy najdete v následující tabulce.

Celkový topný výkon kW	Celková tvrdost při 20 l/kW nejmenší topné plochy kotle <sup>2)</sup>		Celková tvrdost při ≥ 20 l/kW < 50 l/ kW <sup>2)</sup>		Celková tvrdost při ≥ 50 l/kW <sup>2)</sup>	
	°dH	mol/m <sup>3</sup>	°dH	mol/m <sup>3</sup>	°dH	mol/m <sup>3</sup>
≤ 50	žádný požadavek nebo ≤ 16,8° <sup>1)</sup> ≤ 3 <sup>1)</sup>		11,2	2	0,11	0,02
≥ 50 < 200	11,2	2	8,4	1,5	0,11	0,02
≥ 200 do ≥ 600	8,4	1,5	0,11	0,02	0,11	0,02
≥ 600	0,11	0,02	0,11	0,02	0,11	0,02

<sup>1)</sup> U systémů s cirkulačními ohřivači vody a pro systémy s elektrickými topnými články

<sup>2)</sup> specifického objemu systému (jmenovitý obsah v litrech/topný výkon; u systémů s několika kotli se použije nejnižší jednotlivý topný výkon). Tyto údaje platí jen do trojnásobku objemu systému pro napouštěcí a doplňovací vodu. Pokud je tato hodnota překročena, je třeba stejně jako v případě, kdy nejsou dosaženy mezní hodnoty uvedené v tabulce, vodu upravit podle pokynů VDI (změkčit nebo demineralizovat).

#### Zkouška kvality vody

##### Příklad 1:

Topný systém má v originálním stavu 300 l.

Topný výkon činí 18 kW.

Specifický objem systému je:

300 l/18 kW = **17 l/kW**

Povolená tvrdost vody je v tomto případě < 16,8 °dH ->

##### žádný požadavek

##### Příklad 2:

Je dodatečně připojen termický solární systém (akumulační zásobník) o objemu 1.000 l. Objem systému činí 1.300 l

Specifický objem systému se změní na hodnotu cca **72 l/kW**.

Povolená tvrdost vody je v tomto případě < 0,11 °dH ->

##### úprava vody je nezbytná.

V tomto případě je třeba provést technická opatření k ochraně zdroje tepla a celého topného systému (např. prostřednictvím mezivýměníku tepla, stacionárního nebo mobilního napouštění topného systému).

#### Příprava uvedení do provozu

Systém se podle VOB/C a VDI 2035 musí před uvedením do provozu důkladně vypláchnout napouštěcí a doplňovací vodou (viz norma EN 14336). Jako výchozí voda k napouštění a doplňování systému se bere pitná voda z vodovodní sítě. Parametry uvedení do provozu se musejí zaznamenat v servisní knížce systému (je součástí servisní dokumentace tepelného čerpadla). Tuto servisní knížku předá instalatér nebo projektant po uvedení systému do provozu provozovateli systému. Za vedení servisní knížky je od tohoto okamžiku odpovědný provozovatel systému. Servisní knížka systému je nedílnou součástí systému.

#### Úprava vody podle VDI 2035

V otázce úpravy vody stanovuje VDI 2035, list 1 a list 2, tři možnosti:

- změkčení - demineralizace (odsolení)
- stabilizace tvrdosti
- srážení tvrdosti

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Teplná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Topný systém

### Změkčení

Změkčení vody se v normě VDI 2035 uvádí jako přednostní metoda. Při této metodě se tvrdící přísady vody - vápníkové a hořčíkové soli - nahrazují sodíkem. Všechny ostatní částice ve vodě zůstanou. Voda už po této úpravě není tvrdá. Zato se však v této topné vodě se zvýší hodnota pH.

Příčinou je uhličitán sodný, který vzniká štěpením hydrouhličitanu na sodu a způsobuje zvýšení hodnoty pH až na 9-9,5. To je sice dobré pro obyčejnou ocel a slitiny mědi, ale nikoli pro hliník. Výměníky tepla jsou však dnes vyrobeny převážně z hliníku a ve vodě s vyšší hodnotou pH než 8,5 se rozpouštějí.

### Plně demineralizovaná voda

Další možností je plně demineralizovaná (odsolená) voda. Při této metodě se všechny částice ve vodě vymění. Dnes jsou pro tuto metodu k dispozici praktické měniče iontů (tzv. ionexy), které se skládají z kationtových a aniontových pryskyřic, které jsou vnitřně promíchané a nacházejí se v jednorázových kartuších. Jelikož plně demineralizovaná voda neobsahuje žádné vyrovnávací částice, musí se použít ochranná látka, která nastaví pH na hodnotu nižší než 8,5. Norma VDI 2035 / 1 pod bodem 4.4.2 předpisuje: pokud je k dispozici částečně nebo plně demineralizovaná voda, může se použít tehdy, když jsou provedena odpovídající opatření k nastavení hodnoty pH topné vody. Při použití hliníkových materiálů v systému se mohou ukázat jako nezbytné další opatření zamezující korozi, a to jak při změkčení, tak i při demineralizaci (např. dávkování inhibitorů). Ochranná opatření proti korozi jsou popsána v normě VDI 2035, list 2.

### Stabilizace tvrdosti

Norma VDI 2035, list 1 stanovuje jako metodu k zamezení tvorby vodního kamene stabilizaci tvrdosti. Na rozdíl od změkčení není při stabilizaci tvrdosti odstraňován ze systému vápník. Co se týče dávkování a kontroly, je třeba dodržovat pokyny výrobce.

### Srážení tvrdosti

Při srážení tvrdosti vody se do topné vody přidávají látky, které způsobují srážení tvrdosti. Tato metoda se však prakticky téměř neprovádí (tvoří se při ní kal).

### Údržba podle VDI 2035

U teplovodních systémů se musí minimálně jednou ročně provádět údržba vodní náplně a tlaku. Za tuto údržbu odpovídá provozovatel.

**Při překročení orientačních hodnot napouštěcí a doplňovací vody je třeba provést změkčení.**

### V případech, kdy:

- součet alkalických zemin zjištěný analýzou napouštěcí a doplňovací vody překračuje orientační hodnotu nebo/a
- lze očekávat větší množství napouštěcí a doplňovací vody nebo/a
- specifický objem systému je > 20 l/kW topného výkonu (u systémů s několika kotli se použije nejnižší jednotlivý topný výkon), je třeba přednostně provést demineralizaci (odsolení) nebo změkčení.

### Ochrana před korozi úpravou vody

U topné vody, která je upravena přidáním silně alkalizujících látek, může být hliník (a jeho slitiny) ohrožen korozi.

**Pozor!** Nevhodnou topnou vodou může být způsobena koroze hliníku a z ní vyplývající netěsnosti! Na rozdíl od např. oceli, šedé litiny nebo mědi reaguje nelegovaný hliník v topném okruhu na alkalickou (zásaditou) tonou vodu (hodnota pH > 8,5) zvýšenou korozi v důsledku tvoření hlinitanu. Zajistěte, aby se u nelegovaného hliníku hodnota pH topné vody pohybovala mezi 8,2 a maximálně 8,5.

Hodnota pH topné vody nesmí u nelegovaného hliníku překročit hodnotu pH = 8,5 a u legovaného hliníku hodnotu pH = 9. Hodnota pH (čili „potenciál vodíku“) odráží koncentraci iontů vodíku ve vodě. Nízké hodnoty pH (pH <7) znamenají kyselou reakci, vyšší hodnoty pH (pH >7) znamenají zásaditou (alkalickou) reakci. Za neutrální se považuje hodnota pH = 7.

	s nízkým obsahem soli	s vysokým obsahem soli
elektrická vodivost při 25°C v $\mu\text{S}/\text{cm}$	< 100	100 - 1500
vzhled	bez sedimentujících látek	
hodnota pH při 25°C	8,2 - 9,5 <sup>1)</sup>	8,2 - 9,5 <sup>1)</sup>
kyslík v mg/l	< 0,1	< 0,02
<sup>1)</sup> U hliníku a hliníkových slitin je rozsah hodnot pH omezen. Pro nelegovaný hliník platí $\text{pH} \leq 8,5$ , u vybraných hliníkových slitin (např. AISi10Mg) platí $\text{pH} \leq 9,0$ . Zvyšování hodnoty pH není obvykle nutné.		

### Vhodná zařízení na úpravu napouštěcí a doplňovací vody

V zásadě lze doporučit, aby u systémů s kritickou kvalitou vody nebo/a s vysokým specifickým objemem vody (např. při použití akumulacních zásobníků) si napouštění systému vzala na starost odborná firma v zájmu zajištění kvality napouštěcí a doplňovací vody. K napouštění systému existují vhodné mobilní úpravny vody, kterými lze upravit nezbytné množství demineralizované (odsolené) a změkčené napouštěcí vody (viz seznam výrobců).

Při výběru změkčovacího prostředku je třeba dávat pozor na materiály AISi (dodržujte pokyny výrobce).



Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Topný systém

U systémů s akumulačními zásobníky je třeba vycházet z následujících hodnot:

	jednotka	s nízkým obsahem soli
elektrická vodivost při 25°C	v $\mu\text{S}/\text{cm}$	< 100
celková tvrdost při >50 l/kW nejmenší topné plochy kotle	$^{\circ}\text{dH}$	0,11
	$\text{mol}/\text{m}^3$	0,02
hodnota pH při 25°C		8,2 - 9,5 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Pro nelegovaný hliník platí $\text{pH} \leq 8,5$ , u vybraných hliníkových slitin platí $\text{pH} \leq 9,0$ .		

Tyto hodnoty platí pro napouštěcí a doplňovací vodu, přezkoušení hodnot je třeba zadokumentovat v servisní knížce systému po třech měsících provozu a jednou ročně při údržbě.

### Pozor:

U stávajících systémů nejsou výše uváděné hodnoty většinou dodrženy. Proto je třeba před sanací systému změřit alespoň následující parametry topné vody:

- celkovou tvrdost
- elektrickou vodivost
- hodnotu pH


Tyto hodnoty je třeba porovnat s novými požadavky a učinit odpovídající opatření (je třeba se poradit s odborníkem).

Kromě toho je třeba si ujasnit následující otázky:

- je topný systém opatřen inhibitory (ochranným prostředkem proti korozi), biocidy, stabilizátory tvrdosti nebo nemrznoucím prostředkem
- vyskytují se v systému problémy s korozí

Pokud jeden z těchto bodů odpovídá skutečnosti, je nezbytně nutné se poradit s odborníkem.

Pokud byla provedena úprava vody přidáním chemikálií, je třeba si s výrobní firmou (firmou provádějící úpravu vody) vyjasnit otázku, do jaké míry je topná voda závadná či nezávadná a je třeba provést opatření k úpravě vody a tuto úpravu příslušně zadokumentovat.

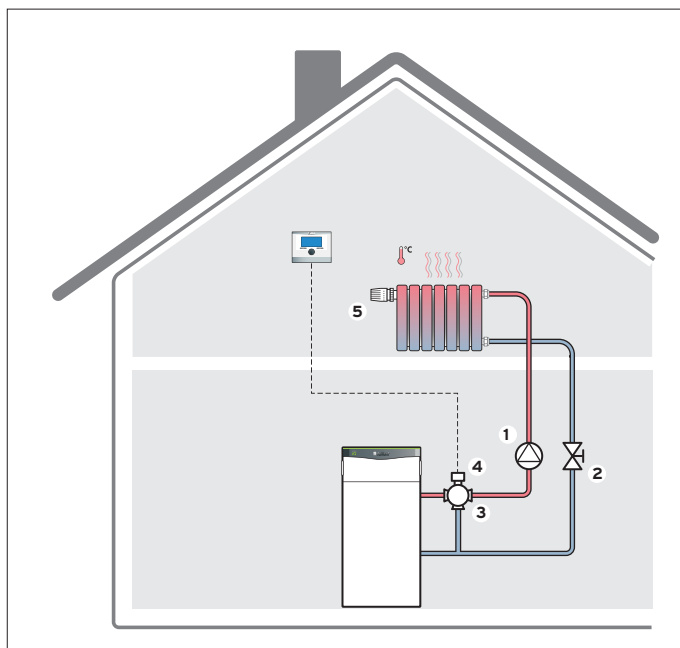
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Topný systém

Topný systém funguje v praxi správně jen tehdy, když obsahuje všechny důležité součásti, které jsou zabudovány na určeném místě.

Na některé tyto součásti se následně blíže podíváme.

### Důležité součásti v okruhu spotřebiče



Důležité součásti v okruhu spotřebiče

#### Legenda

- 3 oběhové čerpadlo
- 4 regulační ventil
- 5 nastavovací zařízení (trojcestný ventil)
- 6 servopohon
- 7 termostatický ventil s nástavcem

#### Nastavovací zařízení

Nastavovací zařízení se skládá z nastavovacího prvku a ze servopohonu. Jeho úkolem je přizpůsobit objemový průtok mezi zdrojem tepla a požadovaným výkonem spotřebiče tepla, od 0 - 100 %.

Každý nastavovací prvek má regulační bránu, která může být více či méně otevřená - nebo také jen otevřená či naopak zavřená. Jako nastavovací prvky se používají kohouty (otáčivý pohyb), nebo ventily (zdvihový pohyb). U ventilů se rozlišují průchozí ventily a trojcestné ventily.

U průchozího ventilu se změnou zdvihu zmenšuje nebo zvětšuje průřez proudění, z toho vyplývá variabilní objemový průtok.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Akumulační zásobník

Dodávka proudu pro provoz tepelného čerpadla probíhá ve většině případů za zvláštních podmínek (dvoutarifní elektroměr). Zvláštní dodávka proudu umožňuje provozovateli napájecí sítě odpojit tepelné čerpadlo až 3 x 2 hodiny denně ze sítě. Dále je spouštění tepelného čerpadla omezeno na maximálně tři starty za hodinu. Z tohoto hlediska je v některých případech použití (např. u radiátorového topení) nezbytná akumulace tepelné energie pomocí akumulčního zásobníku.

V minulosti bývaly často doporučovány velmi velké akumulční zásobníky. Jelikož se dnes mnoho domů staví bez podsklepení a do technické místnosti se musí často vejít ještě také automatická pračka a sušička, měl by se akumulční zásobník dimenzovat přesně.

V zájmu minimalizace opotřebování kompresoru musí akumulční zásobník zajistit také takzvanou minimální dobu oběhu kompresoru. Ten činí u tepelných čerpadel Vaillant 3 - 4 minuty. Akumulční zásobník musí pojmout veškerou tepelnou energii vyrobenou za tuto dobu, aniž by přitom došlo ke vzniku nepovoleného vysokého tlaku v chladicím okruhu.

Kromě toho musí akumulční zásobník pokrýt tepelné ztráty budovy, které vzniknou v eventuální době zablokování tepelného čerpadla. V tomto případě nejsou základem výpočtu tepelné ztráty stanovené podle normy EN 12831, nýbrž skutečně tepelné ztráty. Tepelné ztráty podle normy EN 12831 jsou definovány jako výkon zdroje tepla, který je potřebný k tomu, aby se budova s normální venkovní teplotou vytopila např. z -10 °C na +20 °C. Ovšem tepelné ztráty, k nimž dojde během doby zablokování tepelného čerpadla, jsou mnohem nižší, a proto může být dimenzován menší akumulční zásobník.

Pokud chcete zjistit množství tepla, které je třeba akumulovat, musíte znát výkon tepelného čerpadla. Přitom hraje velkou roli také teplota zdroje tepla. U tepelných čerpadel typu země/voda by se mělo vycházet z teploty 5 °C (zejména na počátku topné sezony je teplota nemrznoucí směsi vyšší než 0 °C), u tepelných čerpadel voda/voda lze vycházet z teploty zdroje tepla 10 °C a u tepelných čerpadel vzduch/voda se musí brát v úvahu výkon při příslušné mezní topné teplotě 10 °C/12 °C/15 °C.

### Příklad výpočtu k dimenzování akumulčních zásobníků

Výpočet objemu akumulčního zásobníku můžete provádět dvěma způsoby:

- 1 Výpočtem z dat systému
- 2 Výpočtem prostřednictvím hodnot z energetického posudku vycházejícího z Nařízení o úspoře energie v případě, že ze systému nebyla ještě žádná data zjištěna. Výsledek odráží s dostatečnou přesností první odhad objemu akumulčního zásobníku.

### Výpočet z dat systému

- tepelné ztráty budovy: 5,7 kW
- druh vytápění: podlahové vytápění
- požadovaná výstupní teplota: 35 °C
- požadovaná vstupní teplota: 28 °C
- průměrná normovaná vnitřní teplota: 21 °C
- minimální teplota zásobníku: 25 °C
- doba zablokování tepelného čerpadla: 2 hod za periodu
- předpoklad: specifický objem topné vody v podlahovém vytápění činí 16,1 l/kW

### Vybrané tepelné čerpadlo: VWF 57/4

Z tepelných ztrát budovy a ze systémových teplot vychází objemový průtok v topném okruhu 700 l/h.

Průměrný objem systému se vypočítá z tepelných ztrát budovy a ze specifického objemu podlahového vytápění 91,8 l.

Z toho vychází oběh topného média 7,63 h<sup>-1</sup>.

Ve vztahu k systémovým teplotám vychází snížení teploty ve výši 0,92 K za oběh.

Doba oběhu až po maximální snížení teploty zásobníku na 25 °C činí 1,43 hod., z toho vyplývá, že zjišťovaný objem akumulčního zásobníku musí překlenout dobu zablokování 0,57 hodiny.

Ze zjištěných hodnot vychází potřebný akumulční objem 230 l, pokud se bere v úvahu objem systému.

K tomu následující výpočet:

$$V_{\text{Puffer}} = U_f \times \frac{V_{\text{Anlage}}}{\Delta t} \times (U_f \times \Delta t_u)$$

$$V_{\text{Puffer}} = \text{objem akumulčního zásobníku}$$

$$V_{\text{Anlage}} = \text{objem systému}$$


$$U_f = \text{faktor oběhu}$$

$$\Delta t = \text{teplotní spád topného systému}$$

$$\Delta t_u = \text{tepelná ztráta za oběh}$$

$$V_{\text{Puffer}} = 4,36 \times \frac{91,77 \text{ l}}{7 \text{ K}} \times (4,36 \times 0,92 \text{ K})$$

$$= 229,28 \text{ l}$$

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Teplná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Regulační technika

### Regulátor multiMATIC 700



### Specifické rysy

- ekvitermní regulátor s textovým displejem
- komfortní ovládání pomocí aplikace pro Android a iOS (možné jen s modulem VR 900)
- ovládací panel lze použít jako prostorový termostat
- intuitivní ovládání
- osvětlený textový displej
- rychlé uvedení do provozu pomocí průvodce instalací
- sběrnicové (eBUS) rozhraní
- grafický ukazatel solárního zisku
- grafický ukazatel energie získané z okolního prostředí a spotřeby proudu
- bez přídatných modulů lze použít k ohřevu teplé vody (nabíjení zásobníku) a k ovládání neregulovaného topného okruhu
- lze rozšířit pomocí modulů VR 70 a VR 71
- funkce triVAI (zjišťování nejúčinnější výroby tepla; srovnání nákladů za plyn/proud)
- trvalé sledování účinnosti systému
- snímání vlhkosti v kombinaci s teplotními čerpadly

### Technické údaje

Technické údaje	Jednotka	
provozní napětí U <sub>max</sub> .	V	24
odběr proudu regulátoru	mA	< 50
přípustná okolní teplota max.	°C	50
průřez přípojovacích vodičů	mm <sup>2</sup>	0,75 - 1,5
výška	mm	115
šířka	mm	147
hloubka	mm	50
stupeň krytí	-	IP 20

### Vybavení

- adaptabilní topná křivka
- integrované ovládání hybridních systémů
- integrovaná regulace teploty místnosti (topení a chlazení: ručně a automaticky)
- připojení pokojové teploty k přizpůsobení výstupní teploty
- týdenní program
- časový program pro topné okruhy, okruh nabíjení zásobníku a cirkulační okruh
- prázdninový program
- funkce jednorázového větrání
- funkce párty
- jednorázové nabíjení zásobníku mimo naprogramovaný čas
- termická dezinfekce (týdenní časové ovládání)
- termická dezinfekce pro bivalentní solární zásobník

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Regulační technika

### Modul VR 70



Modul VR 70 slouží k rozšíření funkcí regulátoru VRC 700. Tento modul umožňuje přiřazení zón dálkovým ovladačem VR 91. Použitím rozšiřujícího modulu jsou nastavitelné / volitelné následující funkce:

- rozšíření o 2x směšovací topné okruhy nebo
- 1x nesměšovací topný okruh, 1x směšovací topný okruh a nabíjení zásobníku teplé vody nebo
- multifunkční akumulční zásobník s 1x nesměšovacím, 1x směšovacím topným okruhem a ohřevem teplé vody kotlem nebo
- solární ohřev teplé vody s 1x nesměšovacím topným okruhem nebo
- solární podpora vytápění s 1x nesměšovacím topným okruhem nebo
- 2 zónové regulace nebo
- externí ovládání zón

### Modul VR 71



Modul VR 71 slouží k rozšíření funkcí regulátoru VRC 700 o 3x směšovací topné okruhy. Kromě toho lze připojit dva dálkové ovladače VR 91. S touto konstelací lze realizovat třídu VIII směrnice ErP (zvýšení účinnosti systému o 5 %). Směšovací modul VR 71 má jen jedno konfigurační nastavení (3x směšovací okruh), které je nastaveno z výroby.

### Dálkový ovladač VR 91



Dálkový ovladač VR 91 je drátový dálkový ovladač pro jednu zónu (připojení teploty místnosti) nebo jednoho topného okruhu v kombinaci s regulátorem VRC 700.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příslušenství

### Pasivní chladicí modul VWZ NC 11 /4 a 19/4



K připojení na tepelné čerpadlo flexoCOMPACT exclusive nebo flexoTHERM exclusive.

Příslušenství pro pasivní chlazení se sondou (vrtem) nebo s kolektorem.

VWZ NC 11 /4 pro tepelná čerpadla o výkonu 5 - 11 kW.

VWZ NC 19 /4 pro tepelná čerpadla o výkonu 15 - 19 kW.

Pasivní chladicí modul VWZ NC

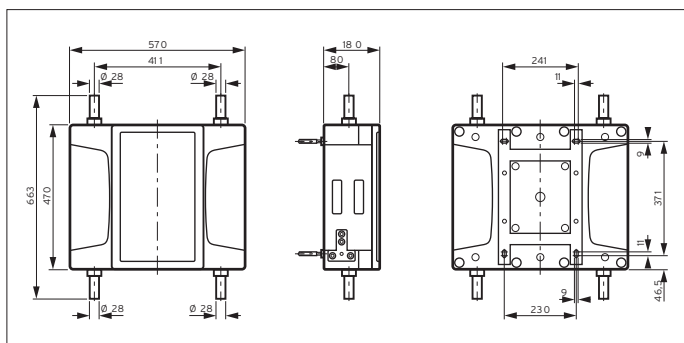
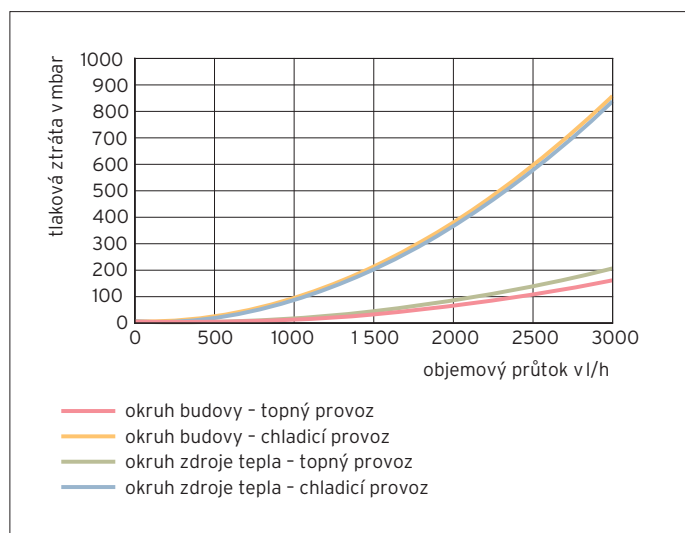
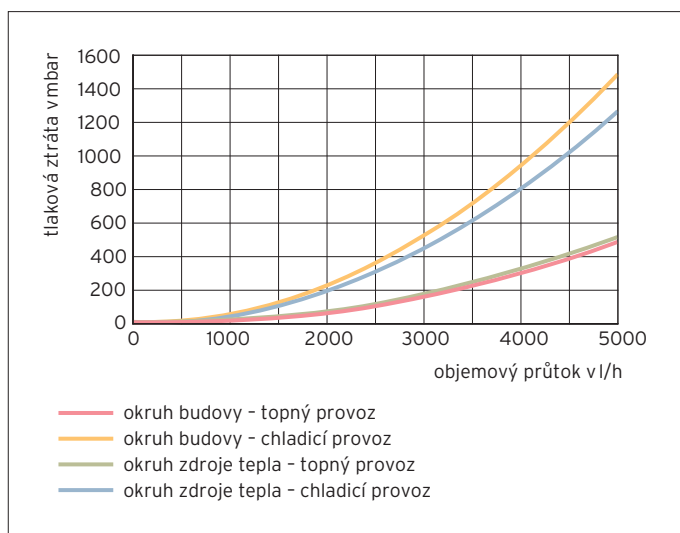


Schéma s rozměry VWZ NC



Graf tlakové ztráty VWZ NC 11/4



Graf tlakové ztráty VWZ NC 19 /4

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příslušenství

### Hydraulický modul VWZ MPS 40 - představení výrobku



Hydraulický modul VWZ MPS 40

### Možnosti použití

Hydraulický modul VWZ MPS 40 lze použít k hydraulickému rozdělení tepelného čerpadla a topného systému. Tak se i při zavřených podlahových okruzích zajistí minimální množství vody v oběhu.

Do topného systému s bivalentním druhem provozu lze na hydraulický modul připojit hydraulicky přídatné kotle. Lze ho použít také jako řadový zásobník ve vstupním potrubí, který slouží ke zvýšení množství vody v topném systému a tím k prodloužení doby chodu tepelného čerpadla.

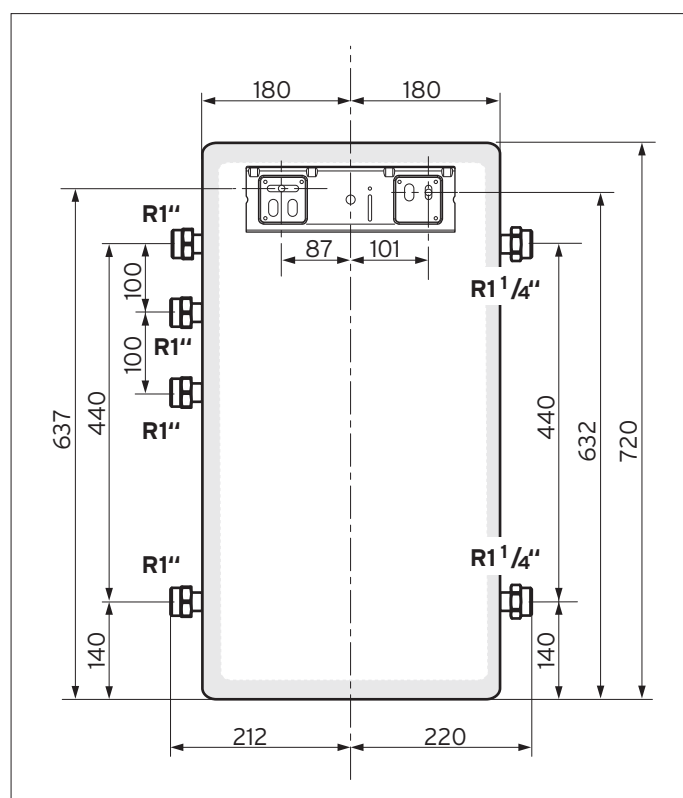
### Vybavení

Hydraulický modul VWZ MPS 40 je vybaven několika možnostmi připojení pro výstupní a vstupní potrubí okruhu zdroje tepla. Na sekundární straně jsou k dispozici připojovací hrdla pro výstup a vstup topných okruhů. Ve vrchní a spodní části hydraulického modulu zajišťují vodicí plechy optimální přenos tepla v modulu. Zamezí se tak promísení různých objemových průtoků případně teplotních zón. V hydraulickém modulu může být zabudováno teplotní čidlo. Objem zásobníku je 35 litrů.

### Technické údaje

	VWZ MPS 40
jmenovitý objem zásobníku	40 l
hmotnost	18 kg
maximální provozní tlak	3,0 bar
minimální provozní tlak	0,5 bar
výška	720 mm
šířka	360 mm
hloubka	350 mm

### Rozměry



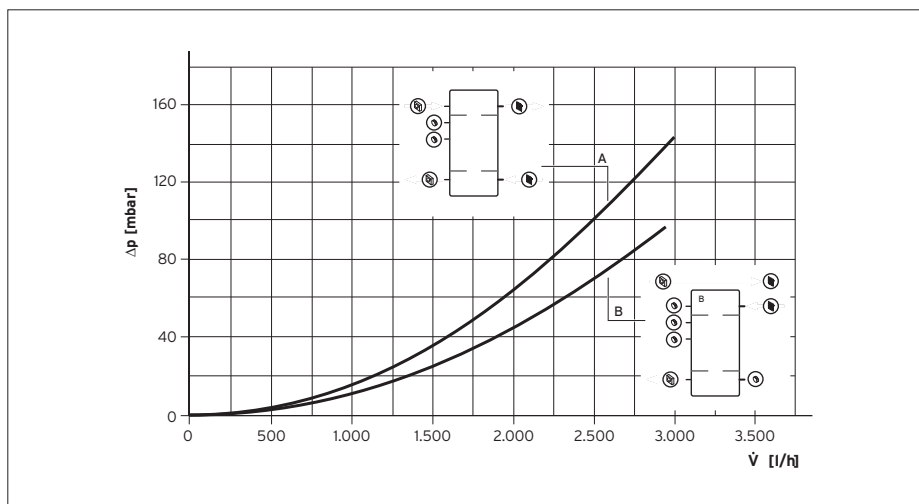
Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příslušenství

### Hydraulické připojení

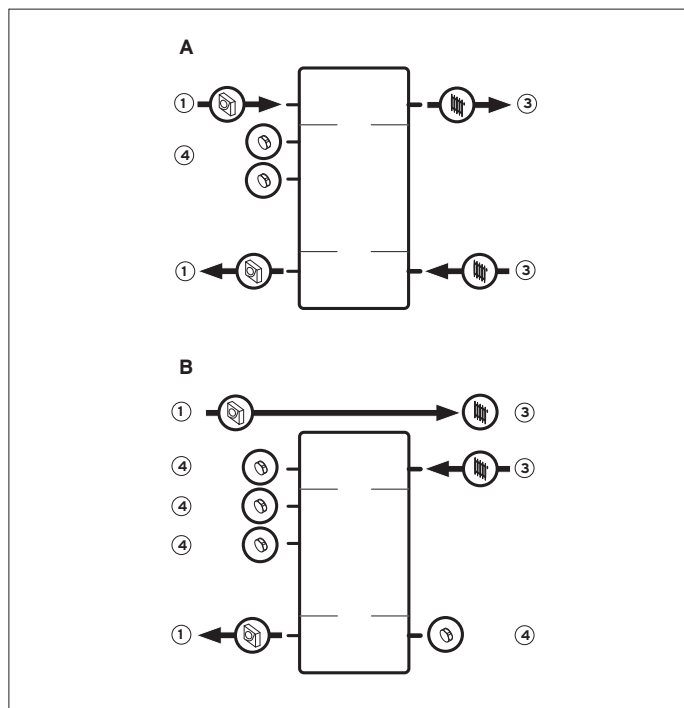
Hydraulický modul VWZ MPS 40 lze použít k hydraulickému oddělení tepelného čerpadla a systému využívajícího teplo, nebo k hydraulickému zapojení přídatného kotle do systému s tepelným čerpadlem.

Následující schéma ukazuje možnosti připojení na hydraulický modul v případě, když se má systém využívající teplo hydraulicky oddělit, aby bylo zajištěno minimální množství vody v oběhu. Všimněte si různých tlakových ztrát podle situace připojení.



Tlaková ztráta hydraulického modulu MPS 40 při různých situacích připojení  
Přídavný kotel lze do systému s tepelným čerpadlem zapojit podle následujícího schématu.

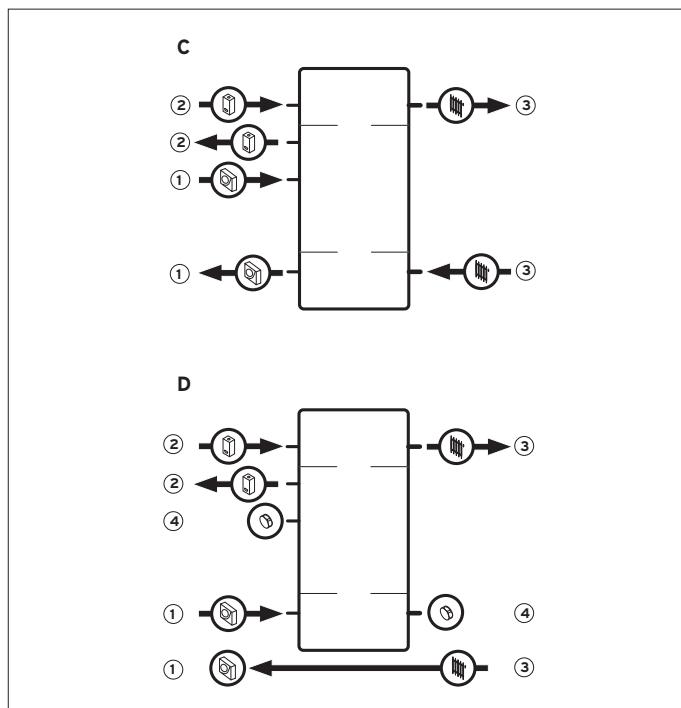
### Možnosti připojení při hydraulickém oddělení



#### Legenda

- 1 výstup/vstup tepelného čerpadla
- 2 výstup/vstup systému využívajícího teplo
- 3 zátka (přípojka se nevyužívá)

### Možnosti připojení při hydraulickém zapojení přídatného kotle



#### Legenda

- 1 výstup/vstup tepelného čerpadla
- 2 výstup/vstup přídatného kotle
- 3 výstup/vstup systému využívajícího teplo
- 4 zátka (přípojka se nevyužívá)



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příslušenství

### Akumulační zásobník allSTOR plus VPS 300/3-5 až VPS 2000/3-5



Zásobník allSTOR VPS 300/3-5 až VPS 2000/3-5

Označení výrobku	Objem zásobníku v l
VPS 300/35	303
VPS 500/35	491
VPS 800/35	778
VPS 1000/35	962
VPS 1500/35	1505
VPS 2000/35	1917

#### Specifické rysy

- kompaktní akumulční zásobník s vrstveným ukládáním vody pro kombinaci různých zdrojů energie, jako je sluneční energie, tepelné čerpadlo, dřevo, olej, plyn, kogenerace
- možnost zapojení do kaskády až 6000l
- jednoduchá integrace do systému, tepelná izolace není předmontována
- dělená tepelná izolace (do 1000l dvoudílná, 1500l a 2000l trojdílná)
- na výběr tepelně izolované čepičky na nevyužité přípojky

#### Možnosti použití


- Multifunkční zásobník je zásobován různými zdroji tepla a/nebo solární jednotkou. Slouží jako akumulční zásobník na topnou vodu a dává tepelnou energii k dispozici různým spotřebičům, jako je jednotka k ohřevu teplé vody, topné okruhy, bazén atd.

#### Vybavení

- akumulční zásobník s vrstveným ukládáním vody z oceli
- tlumiče proudění zajišťují optimální vrstvené ukládání vody
- vysoce účinná tepelná izolace z tkaniny z polyesterových vláken (140 mm u zásobníků 300l - 1000l, 200 mm u zásobníků 1500l a 2000l)
- cirkulační čerpadlo jako příslušenství
- 8 lamel na příložná čidla
- 15 napouštěcích a vypouštěcích přípojek pro jednotlivé zóny zásobníku
- 1 odvětrávací hrdlo

#### Poznámka

K ochraně před korozi a usazeninami (zavápněním) v zásobníku je třeba dodržovat normy VDI 2035 T1 a T2. Tato norma obsahuje mj. upozornění, jaký stupeň tvrdosti vody je třeba dodržovat.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příslušenství

### Akumulační zásobník allSTOR exclusive VPS 300/3-7 až VPS 2000/3-7



Zásobník allSTOR VPS 300/3-7 bis VPS 2000/3-7

Označení výrobku	Objem zásobníku v l
VPS 300/37	303
VPS 500/37	491
VPS 800/37	778
VPS 1000/37	962
VPS 1500/37	1505
VPS 2000/37	1917

#### Specifické rysy

- kompaktní akumulční zásobník s vrstveným ukládáním vody pro kombinaci různých zdrojů energie, jako je sluneční energie, tepelné čerpadlo, dřevo, olej, plyn, kogenerace
- hygienický ohřev teplé vody v jednotce k ohřevu teplé vody s možností připojení přírubou
- přídavná solární jednotka s možností připojení přírubou k solárnímu ohřevu teplé vody a k podpoře vytápění
- jednoduchá integrace do systému, tepelná izolace není předmontována
- dělená tepelná izolace (do 1000l dvoudílná, 1500l a 2000l třídílná)
- na výběr tepelně izolované čepičky na nevyužité přípojky
- od 500l lze dopravovat vysokozdvizným vozíkem

#### Možnosti použití

- Multifunkční zásobník je zásobován různými zdroji tepla a/hebo solární jednotkou. Slouží jako akumulční zásobník na topnou vodu a dává tepelnou energii k dispozici různým spotřebičům, jako je jednotka k ohřevu teplé vody, topné okruhy, bazén atd.

#### Vybavení

- akumulční zásobník s vrstveným ukládáním vody z oceli
- zářáčky a vodicí plechy zajišťují optimální vrstvené ukládání vody
- vysoce účinná tepelná izolace z tkaniny z polyesterových vláken (140mm u zásobníků 300l - 1000l, 200mm u zásobníků 1500l a 2000l)
- cirkulační čerpadlo jako příslušenství
- 8 lamel na příložná čidla
- 15 napouštěcích a vypouštěcích přípojek pro jednotlivé zóny zásobníku
- 1 odvzdušňovací hrdlo

#### Poznámka

K ochraně před korozi a usazeninami (zavápněním) v zásobníku je třeba dodržovat normy VDI 2035 T1 a T2. Tato norma obsahuje mj. upozornění, jaký stupeň tvrdosti vody je třeba dodržovat.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příslušenství

Jednotka k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive VPM 20/25/2 W až VPM 40/45/2 W



aguaFLOW exclusive VPM 20/25/2 W až VPM 40/45/2 W

Označení výrobku
VPM 20/25/2 W
VPM 30/35/2 W
VPM 40/45/2 W

### Specifické rysy

- hygienický průtokový ohřev teplé vody
- osvětlený grafický displej
- možnost montáže typu Plug and Play přímo na multifunkční zásobník allSTOR exclusiv VPS /3, nebo zavěšení na zeď
- možnost alternativní montáže na nástěnnou konzolu
- možnost provozu bez přídavného regulátoru
- volitelná funkce termické dezinfekce
- kaskáda až ze 4 jednotek k ohřevu teplé vody

### Možnosti použití

Jednotka slouží k ohřevu teplé vody přesně na požadovanou teplotu. Pitná voda se vede průtokovým způsobem přes deskový výměník tepla. Integrovaný senzor objemového průtoku zaznamenává už odběr teplé vody v množství 2 l/min.

### Vybavení

- deskový výměník tepla z oceli
- speciálně vylisovaná struktura desek zabraňuje vzniku vápenitých usazenin
- skořepinová tepelná izolace z expandovaného polypropylenu (EPP)
- integrovaný senzor objemového průtoku
- vysoce účinné čerpadlo
- sběrníkové rozhraní
- cirkulační čerpadlo jako příslušenství
- nástěnné konzoly

### Poznámka

K ochraně před korozi a usazeninami (zavápněním) ve výměníku tepla je třeba dodržovat normy VDI 2035 T1 a T2. Tato norma obsahuje mj. upozornění, jaký stupeň tvrdosti vody je třeba dodržovat.

V důsledku vysokých teplot teplé vody může v závislosti na kvalitě a vlastnostech pitné vody docházet ke vzniku vápenitých usazenin na straně pitné vody výměníku tepla.

Při nastavení výtokové teploty teplé vody maximálně na 60 °C může voda dosahovat tvrdosti až 15 °dH.

Od tvrdosti vody 15 °dH nebo od vyšší nastavené výtokové teploty teplé vody doporučujeme použití zařízení na změkčování vody, aby byla trvale zabezpečena funkčnost jednotky k ohřevu teplé vody a zároveň kvalita teplé vody.

Modul:	<b>Obnovitelné zdroje</b>	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	<b>Teplná čerpadla</b>	
Verze: 01	<b>flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4</b>	

## Příslušenství

### Jednotka k ohřevu teplé vody aquaFLOW exclusive VPM 20/25/2 W až VPM 40/45/2 W

Na základě následující tabulky lze provést předvýběr potřebné jednotky k ohřevu teplé vody pro zjištěný objemový průtok teplé vody v závislosti na požadované výtokové teplotě teplé vody (která je na jednotce nastavitelná).

Na výběru jednotky k ohřevu teplé vody závisí požadovaná teplota v akumulačním zásobníku. Čím je teplota v zásobníku vyšší, tím vyšší je možný objemový průtok teplé vody.

Jednotku k ohřevu teplé vody VPM 40/45/2 W lze zapojovat do kaskády pouze s dalšími jednotkami stejného výkonu. Jednotky VPM 20/25/2 W a VPM 30/35/2 W lze také kombinovat do kaskády. V tomto případě by větší jednotka měla být definována jako „Master“.

Možnosti kombinace jednotek k ohřevu teplé vody	výst. teplota 45 °C		výst. teplota 50 °C		výst. teplota 55 °C		výst. teplota 60 °C		výst. teplota 65 °C	
	max. objemový průtok teplota zásobníku		max. objemový průtok teplota zásobníku		max. objemový průtok teplota zásobníku		max. objemový průtok teplota zásobníku		max. objemový průtok teplota zásobníku	
	[°C]	[l/min]	[°C]	[l/min]	[°C]	[l/min]	[°C]	[l/min]	[°C]	[l/min]
VPM 20/25/2 W	565	25	597	220	634	195	676	175	723	158
VPM 30/35/2 W	635	35	660	308	689	274	722	245	760	221
VPM 40/45/2 W	645	45	669	394	707	350	753	315	802	286
2x VPM 20/25/2 W	-	-	597	440	634	391	676	349	723	316
VPM 30/35/2 W + VPM 20/25/2 W	-	-	660	528	689	469	722	419	760	379
2x VPM 30/35/2 W	-	-	660	616	689	548	722	489	760	442
3x VPM 20/25/2 W	-	-	597	660	634	586	676	524	723	474
VPM 30/35/2 W + 2x VPM 20/25/2 W	-	-	660	748	689	665	722	594	760	537
2x VPM 40/45/2 W	-	-	669	788	707	700	753	629	802	573
2x VPM 30/35/2 W + VPM 20/25/2 W	-	-	660	837	689	743	722	664	760	600
4x VPM 20/25/2 W	-	-	597	881	634	782	676	699	723	631
3x VPM 30/35/2 W	-	-	660	925	689	821	722	734	760	663
VPM 30/35/2 W + 3x VPM 20/25/2 W	-	-	660	969	689	860	722	769	760	695
2x VPM 30/35/2 W + 2x VPM 20/25/2 W	-	-	660	1 057	689	938	722	839	760	758
3x VPM 30/35/2 W + VPM 20/25/2 W	-	-	660	1 145	689	1 017	722	909	760	821
3x VPM 40/45/2 W	-	-	669	1 183	707	1 050	753	944	802	859
4x VPM 30/35/2 W	-	-	660	1 233	689	1 095	722	979	760	884
4x VPM 40/45/2 W	-	-	669	1 577	707	1 399	753	1 258	802	1 145

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příslušenství

### Solární jednotka auroFLOW exclusive VPM 20/2 S a VPM 60/2 S



auroFLOW exclusive VPM 20/2 S a VPM 60/2 S

Označení výrobku
VPM 20/2 S
VPM 60/2 S

#### Specifické rysy

- možnost montáže typu Plug and Play přímo na multifunkčním zásobníku allSTOR exclusiv VPS /3, nebo zavěšení na zeď
- osvětlený grafický displej s grafickým ukazatelem solárního zisku
- volitelné připojení čidla kolektoru
- samostatná regulace nezbytného objemového průtoku
- kaskáda až 2 solárních jednotek
- integrovaný trojcestný ventil
- přípojka k přímému napájení vyšších teplot (> 65°)

#### Možnosti použití

Solární jednotka Vaillant VPM S je určena k nabíjení akumulčních zásobníků s vrstveným ukládáním vody a dodává se ve dvou velikostech. Jednotku VPM 20/2 S lze připojit na 4 - 20 m<sup>2</sup> plochých kolektorů nebo na 4 - 16 m<sup>2</sup> trubcových kolektorů a jednotku VPM 60/2 S lze připojit na 20 - 60 m<sup>2</sup> plochých kolektorů nebo na 14 - 28 m<sup>2</sup> trubcových kolektorů.

Kompletně vybavené solární jednotky lze rychle a jednoduše namontovat na zásobník VPS /3 nebo na zeď.

#### Vybavení


- kompletně vybavena teplotním čidlem, senzorem objemového průtoku, nabíjecím čerpadlem akumulčního zásobníku, napouštěcím a vyplachovacím zařízením a odvzdušňovačem
- pojistná armatura
- vysoce účinné solární čerpadlo
- systémová informace o provozním stavu se solárním ziskem
- deskový výměník tepla s 21/49 deskami
- sběrníkové rozhraní
- 4 m dlouhý přívodní kabel na 230 V se síťovou vidlicí
- nástěnné konzoly

#### Volitelné příslušenství

- solární expanzní nádoba (18 - 100 l)
- solární předřadná nádoba (5 - 18 l)
- držák na solární expanzní nádobu
- konzoly k montáži na zeď

#### Poznámka

Při použití solární jednotky doporučujeme v každém případě naprojektovat do systému také solární předřadnou nádobu. Alternativně lze použít také expanzní nádobu s integrovanou předřadnou nádobou.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	


## Příslušenství

### Výběr systémové kombinace ze zásobníku VPS a jednotky VPM W

Podle druhu a velikosti výkonu zdroje tepla a podle zjištěného topného faktoru  $N_t$  lze pomocí následující tabulky vybrat potřebnou velikost akumulčního zásobníku.

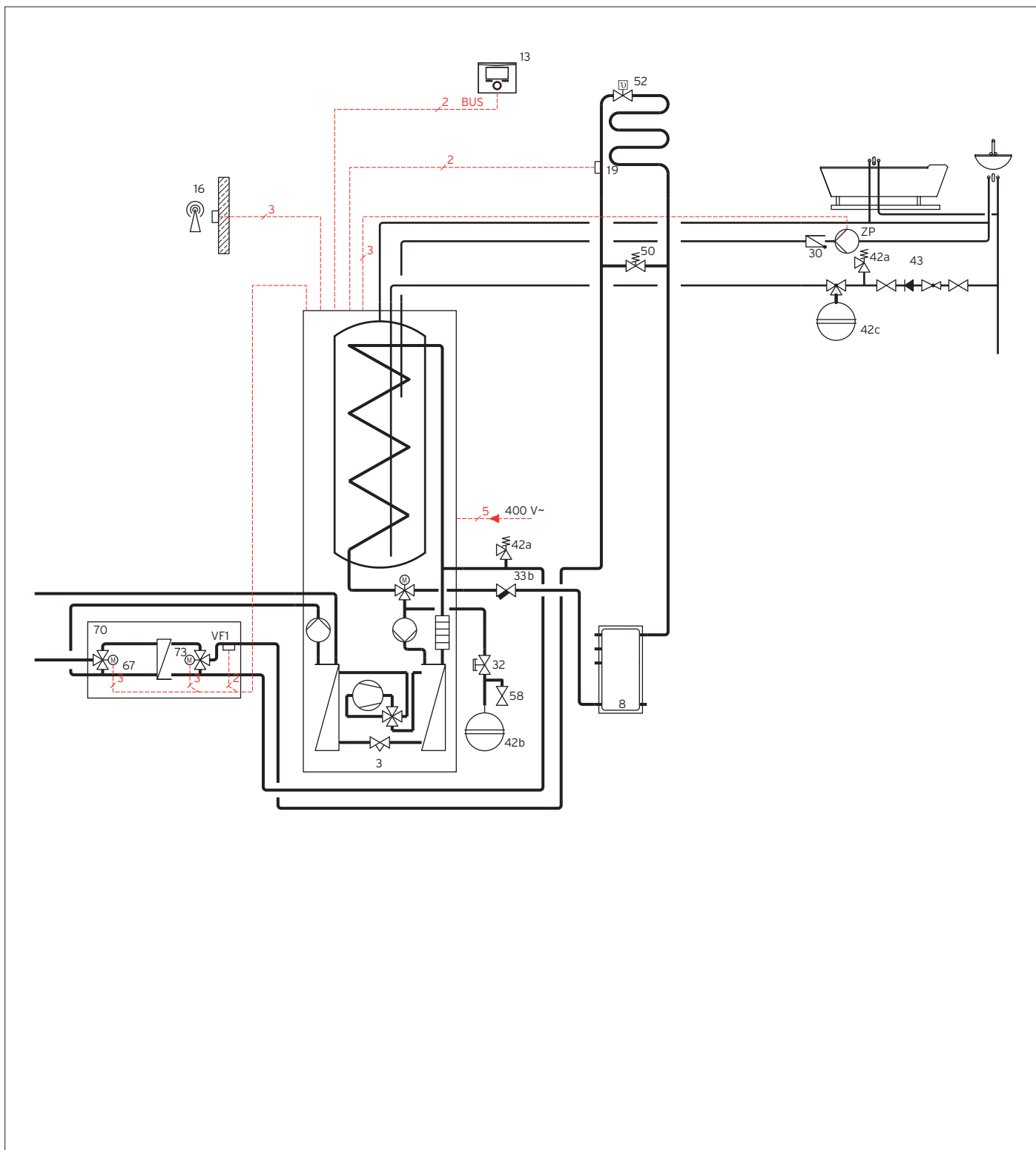
výkon kotle v kW	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
102	20	35	–	–	–	–
144	25	40	50	–	–	–
196	25	45	60	65	–	–
204	25	50	60	65	–	–
216	25	50	65	70	–	–
244	30	50	65	75	90	–
258	30	50	70	80	95	–
309	–	50	80	90	105	–
354	–	55	80	95	115	170
455	–	55	90	100	180	180
657	–	–	96	105	220	205
750	–	–	100	110	235	260
1 050	–	–	170	195	260	300
1 150	–	–	–	200	290	315
1 300	–	–	–	–	320	340
1 500	–	–	–	–	340	375
1 650	–	–	–	–	370	405
2 010	–	–	–	–	430	480
2 410	–	–	–	–	450	490
2 810	–	–	–	–	495	510

Okrajové podmínky: v kombinaci s regulátorem auroMATIC 620/3, teplota akumulčního zásobníku 80°C, výtoková teplota vody z jednotky k ohřevu teplé vody 60°C, teplota vody v místě odběru 45°C

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příklady hydraulického zapojení

Hydraulické schéma 1

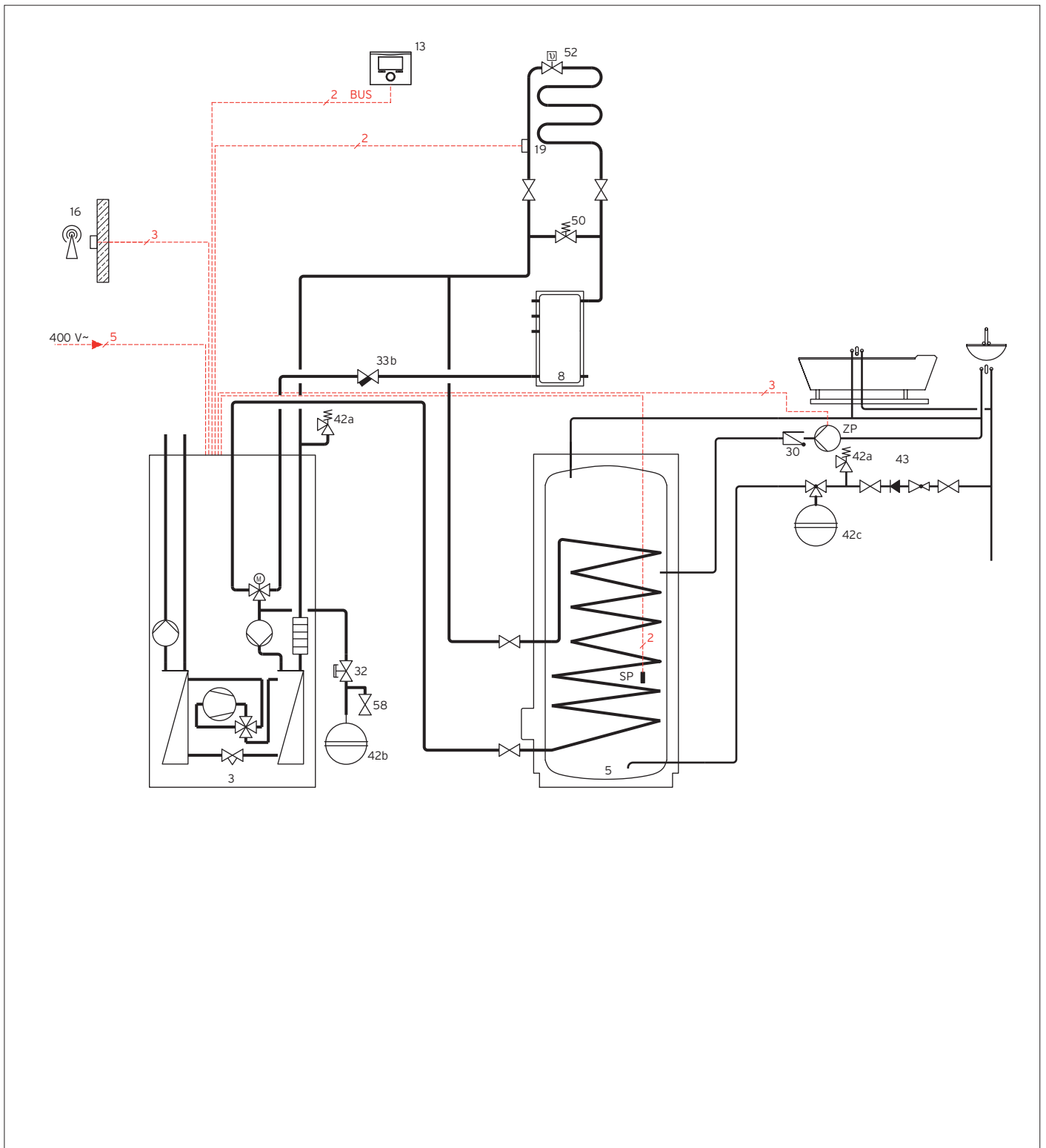


Hydraulické schéma

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příklady hydraulického zapojení

### Hydraulické schéma 2



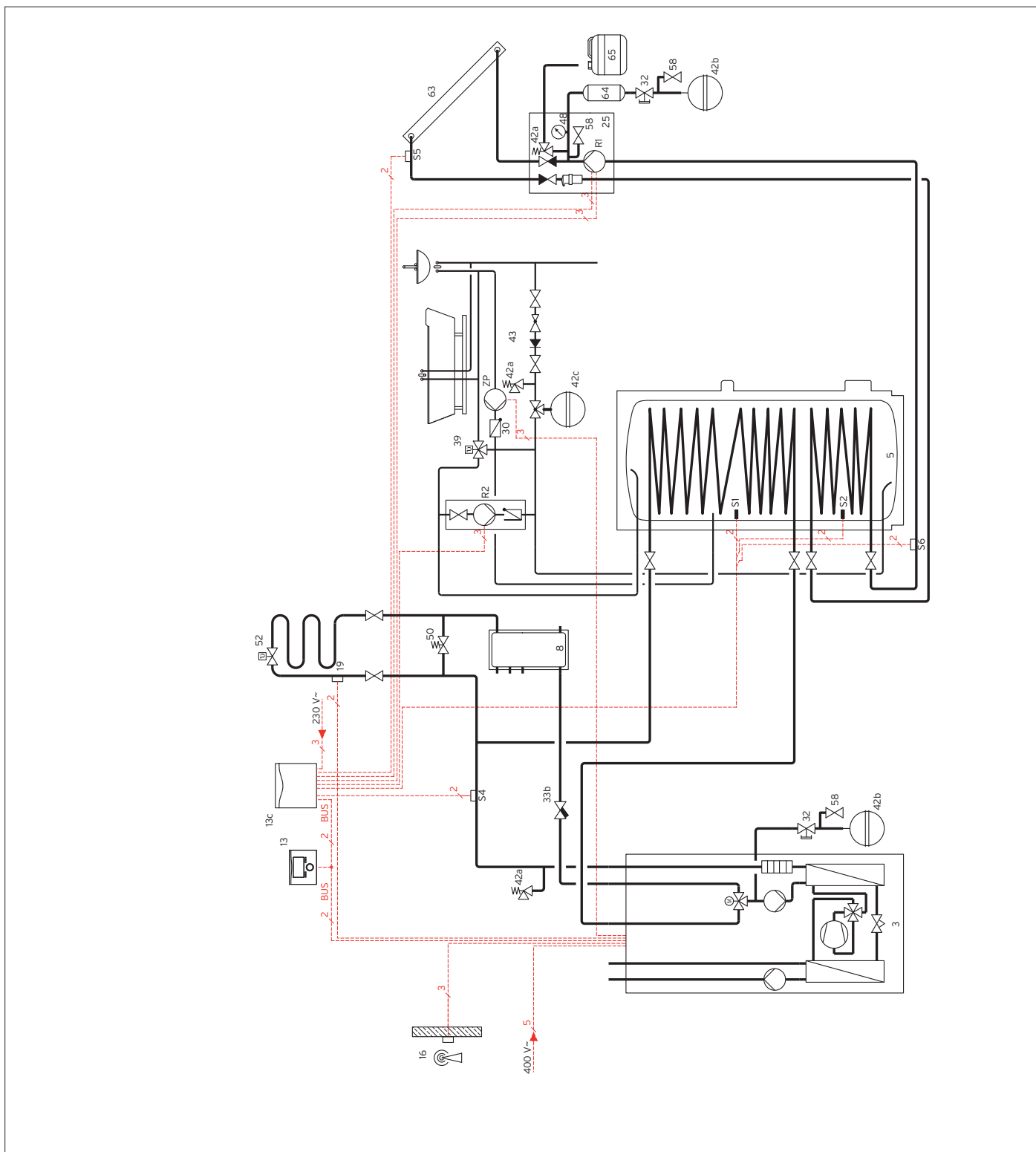
Hydraulické schéma



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příklady hydraulického zapojení

Hydraulické schéma 3

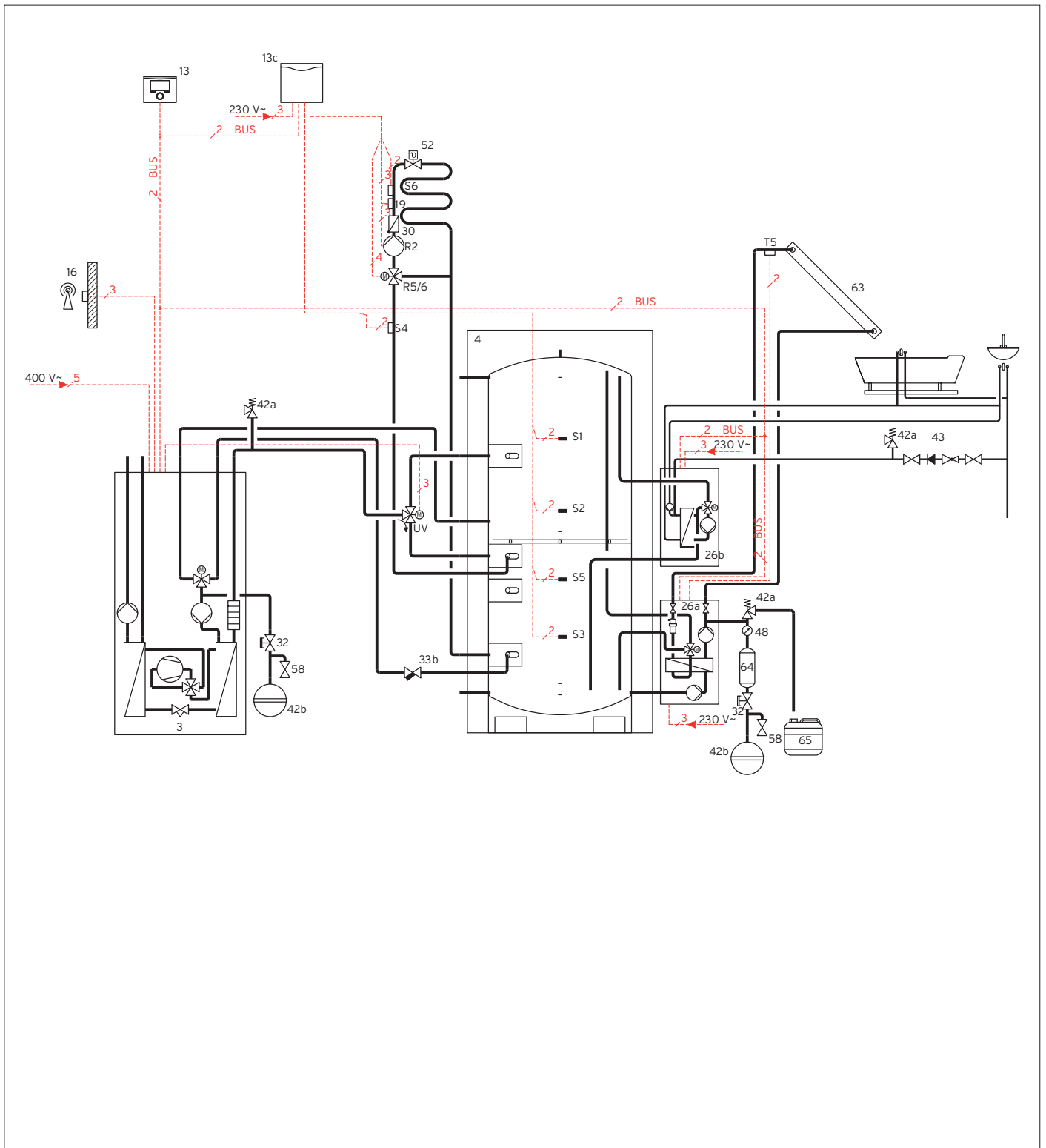


Hydraulické schéma

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příklady hydraulického zapojení

Hydraulické schéma 4

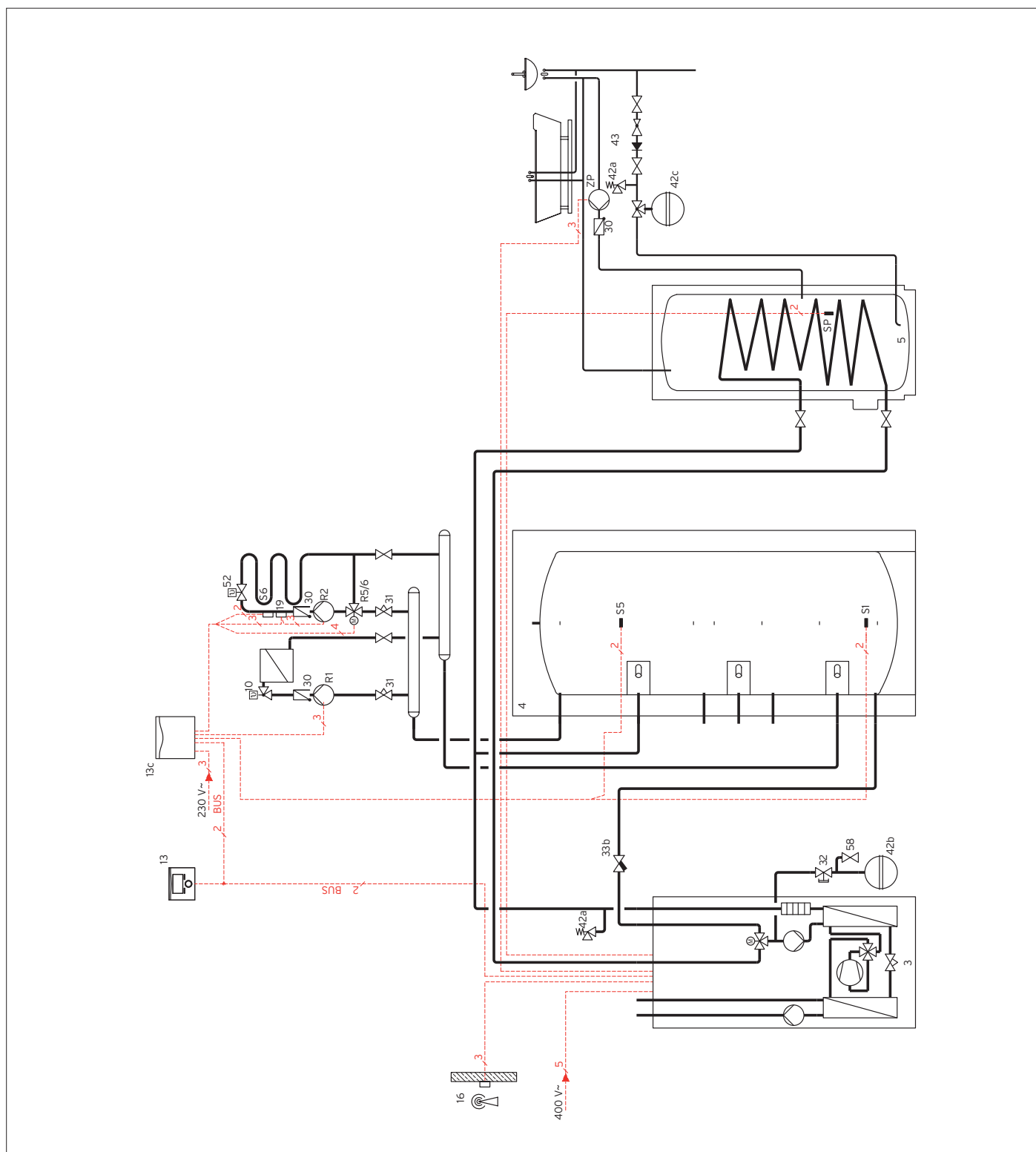


Hydraulické schéma

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příklady hydraulického zapojení

Hydraulické schéma 5

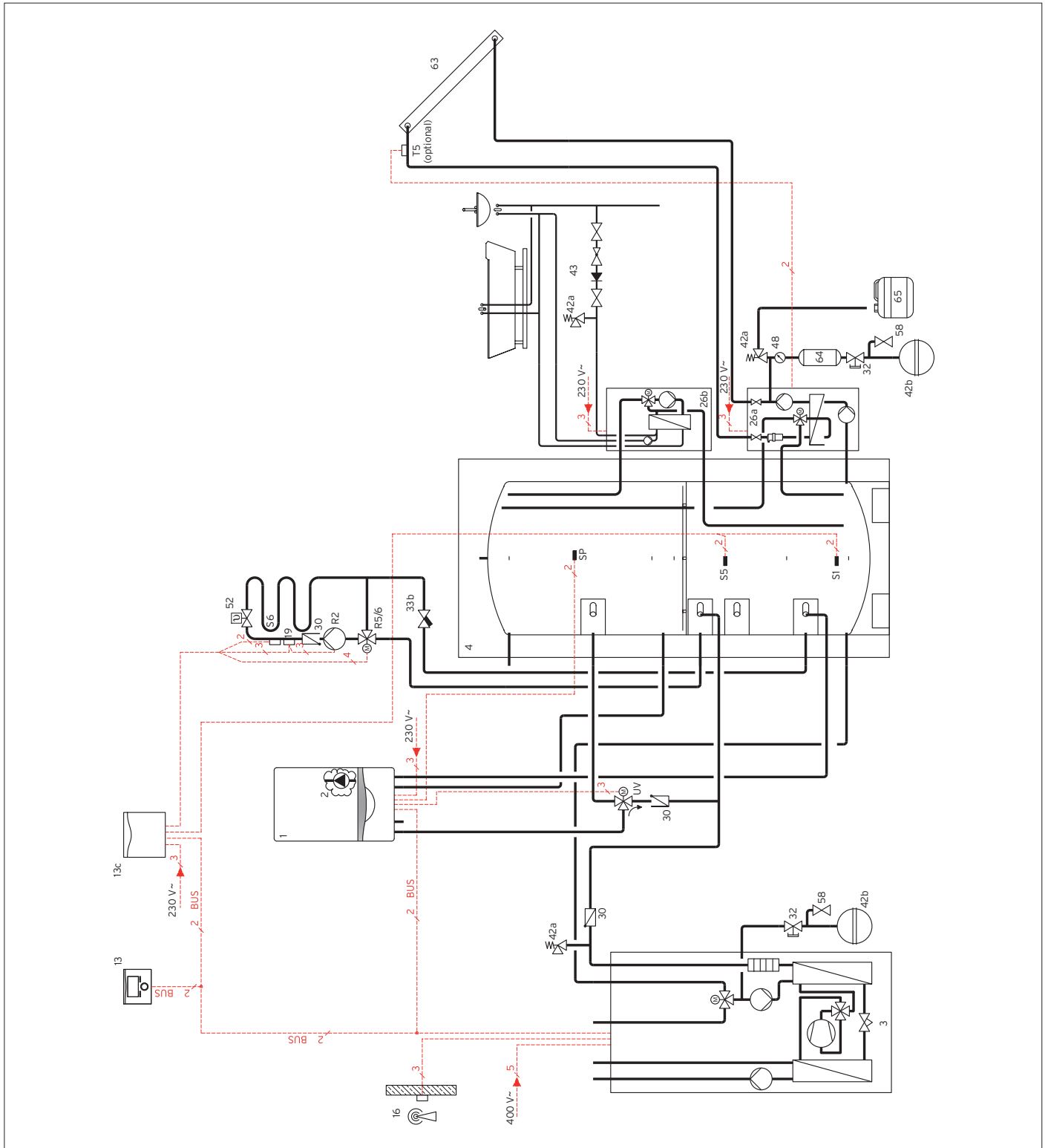


Hydraulické schéma

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. <b>03-E2</b>
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	flexoTHERM exclusive VWF ..7/4 a flexoCOMPACT exclusive VWF ..8/4	

## Příklady hydraulického zapojení

Hydraulické schéma 6



Hydraulické schéma