

Projekční manuál

GAHP-A

Plynové tepelné čerpadlo vzduch-voda

Řada PRO



Tento manuál byl vytvořen a poskytnut společností Robur S.p.A., jeho celková nebo částečná reprodukce není povolena.

Každé užití tohoto manuálu pro jinou potřebu než osobní nahlížení musí být předem schváleno společností Robur S.p.A.

Práva majitelů ochranných známek použitých v tomto manuálu nejsou nijak dotčena.

Vzhledem ke snaze o neustálé zvyšování kvality svých produktů si Robur S.p.A. vyhrazuje právo upravit hodnoty a obsah tohoto návodu bez předchozího upozornění.

Manuál neprošel jazykovou korekturou.

OBSAH MANUÁLU

1.	PŘEHLED A TECHNICKÝ POPIS.....	5
1.1	TECHNICKÁ DATA.....	7
1.2	ROZMĚRY	10
2.	DIMENZOVÁNÍ A VHODNOST APLIKACE GAHP-A SYSTÉMU	15
2.1	PARAMETRY PRO DIMENZOVÁNÍ	15
2.2	TABULKA NÁVRHOVÝCH PARAMETRŮ	15
2.3	TEORETICKÉ ZÁKLADY PRO VÝPOČET INSTALACÍ GAHP-A	18
2.4	VOLBA VERZE LT NEBO HT	19
3.	NÁVRH SYSTÉMU	21
3.1	ZÁKLADNÍ KRITÉRIA NÁVRHU	21
3.2	MONTÁŽNÍ PODMÍNKY	24
3.3	UMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ	25
3.4	SOUČÁSTI HYDRAULICKÉHO OKRUHU.....	27
4.	ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ	29
4.1	PŘIPOJENÍ JEDNOTKY GAHP-A.....	29
4.2	PŘIPOJENÍ ŘÍDÍCÍHO OVLADAČE (DDC).....	29
5.	ŘÍDÍCÍ SYSTÉM	31
5.1	DIGITÁLNÍ OVLADAČ (DDC)	31
5.2	ŘÍZENÍ A REGULACE SYSTÉMU GAHP-A	32
5.3	ODMRAZOVÁNÍ.....	33
5.4	PLYNULÁ ZMĚNA NASTAVENÉ TEPLoty	33
5.5	ŘÍZENÍ PŘÍPRAVY TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY	34
5.6	VZDÁLENÝ DOHLED „WISE“	34
5.7	MOD BUS	35
6.	SCHÉMATA HYDRAULICKÉHO ZAPOJENÍ	37
6.1	VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S JEDNOU JEDNOTKOU GAHP-A.....	37
6.2	VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S PŘÍPRAVOU TUV S JEDNOU JEDNOTKOU GAHP-A	39
6.3	VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S JEDNOTKOU GAHP-A A KONDENZAČNÍM KOTLEM AY SE SPOLEČNÝM ČERPADLEM.....	42
6.4	VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S JEDNOTKOU GAHP-A A KONDENZAČNÍM KOTLEM AY S NEZÁVISLÝMI ČERPADLY	45
6.5	VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S PŘÍPRAVOU TUV S JEDNOTKOU GAHP-A A KONDENZAČNÍM KOTLEM AY S NEZÁVISLÝMI ČERPADLY	48
6.6	VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S PŘÍPRAVOU TUV S JEDNOTKOU GAHP-A ŘÍZENÝ NADŘAZENÝM ELEKTRONICKÝM SYSTÉMEM	51

1. PŘEHLED A TECHNICKÝ POPIS

GAHP-A je vysoce účinné absorpční plynové tepelné čerpadlo vzduch-voda s termodynamickým cyklem vody a čpavku ($\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$) vybavený okruhem využití kondenzačního tepla ze spalín; používá okolní vzduch jako obnovitelný zdroj energie (průměrně 36% užitečného tepelného výkonu).

Elektromechanické součásti celého absorpčního tepelného čerpadla GAHP-A mohou být omezeny na hořák, ventilátor a čerpadlo roztoku. Tento rys absorpčního systému umožňuje snížit významně spotřebu energie i náročnost na údržbu.

Termodynamický cyklus čpavku a vody použitý v jednotce GAHP-A je implementovaný v hermeticky těsném (svařovaném) okruhu, který nevyžaduje doplňování chladiva.

Tepelné čerpadlo GAHP-A je vyráběno ve verzích HT a LT v závislosti na maximální požadované výstupní teplotě ohřívání vody. Maximální výstupní teplota vody pro LT je 55°C a maximální teplota vratné vody je 45°C. Maximální výstupní teplota vody pro verzi HT je 65°C a maximální teplota vratné vody je 55°C. Pro obě verze je minimální/maximální teplota okolního vzduchu -30/+45°C. GAHP-A verze LT je tedy optimalizované pro použití v systémech sálavých vodních panelů nebo fan-coilů s požadovanou teplotou vody nižší nebo rovnou 50°C. Oproti tomu verze GAHP-A HT je určena pro vytápění systémy se střední/vyšší teplotou a může sloužit ve spojení se stávajícími radiátory v případě rekonstrukcí.

Tepelné čerpadlo GAHP-A je konstruováno pro venkovní použití.

Jednotka GAHP-A používá potrubí pro odtah spalín z polypropylénu. Vysoký dispoziční tlak (až 80 Pa) dovoluje značnou variabilitu při instalaci.

GAHP-A může být dodána ve variantě **tiché** nebo **standardní**.

Základní výhody:

Účinnost: Špičková účinnost systému GAHP-A dosahuje až 165% a je pouze částečně omezena venkovní teplotou, v kontrastu s tradičními elektrickými tepelnými čerpadly.

Snížená spotřeba elektrické energie: Protože spotřebuje pouze 0.025 kW pro výrobu 1 kW tepla díky užití zemního plynu nebo LPG.

Není třeba posilovat elektrickou přípojku: Vzhledem k omezenému elektrickému příkonu každé jednotky (900W) je možné instalovat zařízení bez nutnosti výrazného zvyšování celkového elektrického příkonu zařízení. To umožňuje jednodušší návrh a realizaci elektrických rozvodů často bez nutnosti úpravy kontraktu s dodavatelem. Také použití záložních generátorů nepřetržitého napájení vyžaduje mnohem menší nouzové agregáty.

Stabilní výkon při velmi nízkých venkovních teplotách: Také při teplotách kolem -20°C dosahuje jednotka GAHP-A účinnosti vyšší než 100%, a proto může být použita v chladných pásmech bez nutnosti záložního systému tvořeného kotli nebo elektrickým ohřevem.

Nezabírá vnitřní prostor: Vnitřní prostory typické při použití kotlů (kotelny) nejsou třeba a tak může být užitečná plocha budovy využita efektivněji a výnosněji.

Nepřerušené vytápění i během odmrazovacího cyklu: Tvorba ledu na venkovních lamelách výparníku, ke které dochází při určitých provozních podmínkách, automaticky vyvolá několikaminutový odmrazovací cyklus. Během odmrazování jednotka pokračuje v dodávce tepla na 50% jmenovitého výkonu, přičemž nedochází ke zvýšení spotřeby tepelné ani elektrické energie.

Popis dodávky: GAHP-A LT ABSORPČNÍ TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH-VODA

Plynové kondenzační tepelné čerpadlo vzduch-voda s okruhem směsi vody a čpavku, pro dodávku teplé vody s výstupní teplotou až 55°C, vhodné pro venkovní instalaci, s vodním kondenzátorem a vzduchovým výparníkem, na zemní plyn nebo směsi LPG, složené z uzavřeného topného / chladicího okruhu z uhlíkové oceli a jednoduchého žebrovaného výparníku na třech obvodových stranách s epoxidovým smaltem, výměník kondenzačního tepla z titan ocelových trubek, axiální ventilátor (se zvětšenými lopatkami pro tichý model), s okruhem rekuperace tepla na straně spalín, vybavený limitním termostatem – přetlakovým pojistným ventilem – termostatem spalín – manostatem spalovacího okruhu – nerezovým plynovým hořákem s elektronickým regulátorem – průtokoměrem – řídicí automatikou plamene – plynovým ventilem – s lakovanými pozinkovanými ocelovými panely – polypropylenovým potrubím sání a výfuku.

Jmenovitý tepelný výkon (na hořáku) 25,70 kW.

Jmenovitý topný výkon (A7/W35) 41,6 kW.

Napájení 230 V 1N – 50 Hz.

Spotřeba elektrické energie 0,90 kW (pro tichý model: 1,09 kW).

Provozní hmotnost 390 kg (pro tichý model: 400 kg).

Vodní přípojovací rozměry (out / in) 1 ¼", F.

Přípojovací rozměry plynu: ¾", F.

Celkové rozměry: standardní model, šířka / hloubka (852 mm x 1255 mm), výška 1281 mm.

Celkové rozměry: tichý model šířka / hloubka (854 mm x 1256 mm), výška 1540 mm.

Popis dodávky: GAHP-A HT ABSORPČNÍ TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH-VODA

Plynové kondenzační tepelné čerpadlo vzduch-voda s okruhem směsi vody a čpavku, pro dodávku teplé vody s výstupní teplotou až 65°C, vhodné pro venkovní instalaci, s vodním kondenzátorem a vzduchovým výparníkem, na zemní plyn nebo směsi LPG, složený z uzavřeného topného / chladicího okruhu z uhlíkové oceli a jednoduchého žebrovaného výparníku na třech obvodových stranách s epoxidovým smaltem, výměník kondenzačního tepla z titan ocelových trubek, axiální ventilátor (se zvětšenými lopatkami pro tichý model), s okruhem rekuperace tepla na straně spalín, vybavený limitním termostatem – přetlakovým pojistným ventilem – termostatem spalín – manostatem spalovacího okruhu – nerezovým plynovým hořákem s elektronickým regulátorem – průtokoměrem – řídicí automatikou plamene – plynovým ventilem – s lakovanými pozinkovanými ocelovými panely – polypropylenovým potrubím sání a výfuku.

Jmenovitý tepelný výkon (na hořáku) 25,70 kW.

Jmenovitý topný výkon (A7/W50) 38,3 kW.

Napájení 230 V 1N – 50 Hz.

Spotřeba elektrické energie 0,90 kW (pro tichý model: 1,09 kW).

Provozní hmotnost 390 kg (pro tichý model: 400 kg).

Vodní přípojovací rozměry (out / in) 1 ¼", F.

Přípojovací rozměry plynu: ¾", F.

Celkové rozměry: standardní model, šířka / hloubka (852 mm x 1255 mm), výška 1281 mm.

Celkové rozměry: tichý model šířka / hloubka (854 mm x 1256 mm), výška 1540 mm.

1.1 TECHNICKÁ DATA

Tabulka 1.1 – Tabulka technických parametrů GAHP-A LT

			GAHP-A LT		GAHP-A LT S	
VYTÁPĚCÍ REŽIM						
Pracovní podmínky A7/W50	G.U.E. (účinnost využití plynu)	%	--			
	Tepelný výkon	kW	--			
Pracovní podmínky A7/W355	G.U.E. (účinnost využití plynu)	%	165			
	Tepelný výkon	kW	41,7			
Tepelný příkon hořáku	Jmenovitý (1013 mbar - 15°C)	kW	25,7			
	Skutečný výkon	kW	25,2			
NOx emisní třída			5			
NOx emise		ppm	25			
CO emise		ppm	36			
Výstupní teplota vody	maximum pro vytápění	°C	55			
	maximum pro TUV	°C	70			
Vratná teplota vody	maximum pro vytápění	°C	45			
	maximum pro TUV	°C	60			
	minimum trvale	°C	20			
	nominální	l/h	3000			
Jmenovitý průtok vody	maximum	l/h	4000			
	minimum	l/h	1000			
	Tlaková ztráta při jmenovitém průtoku	Jmenovitý průtok (A7W50)	bar	0,46		
Rozsah provozních teplot (suchý senzor)	maximum	°C	45			
	minimum	°C	-20 (1)			
Tepelný spád	nominální	°C	10			
	Zemní plyn G20 (nominální)	m3/h	2,72			
Spotřeba plynu	G30 (nominální)	kg/h	2,03			
	G31 (nominální)	kg/h	1,99			
ELECTRICKÉ ÚDAJE						
Napájení	Napětí	V	230			
	Typ		JEDNOFÁZOVÉ			
	Kmitočet	Hz	50			
Jmenovitý elektrický příkon	jmenovitý	kW	0,9	1,09		
Stupeň elektrického krytí	IP		X5D			
PROVOZNÍ A MONTÁŽNÍ ÚDAJE						
Hladina akustického tlaku (ve vzdálenosti 10 m)		dB(A)	54	45		
Minimální teplota uskladnění		°C	-30			
Maximální provozní tlak		bar	3			
Objem vody uvnitř jednotky		l	4			
Připojení vody	TYP		F			
	závit	" G	1 1/4			
Připojení plynu	TYP		F			
	závit	" G	3/4			
Odvod spalin	Velikost	mm	80			
	Dispoziční tlak	Pa	80			
Maximální tvorba kondenzátu		l/h	4			
Velikost	šířka	mm	852	854		
	výška	mm	1281	1540		
	hloubka	mm	1255	1256		
Hmotnost	Provozní	kg	390	400		
OBECNÉ ÚDAJE						
TYP INSTALACE			B23, B53			
NÁPLŇ CHLADIVA	AMONIAK R717	kg	7			
	VODA H2O	kg	10			
MAXIMÁLNÍ TLAK V OKRUHU CHLADIVA		bar	35			
PŘIPOJOVACÍ TLAK ZEMNÍHO PLYNU (G20)		mbar	17-25			

PED ÚDAJE			GAHP-A LT	GAHP-A LT S
KOMPONENTY POD TLAKEM	Varník	l	18,6	
	Rektifikátor	l	11,5	
	Výparník	l	3,7	
	Vyrovňovací nádrž	l	4,5	
	Absorbér	l	6,3	
	Pumpa roztoku	l	3,3	
TESTOVACÍ TLAK (VZDUCH)		bar g	55	
NASTAVENÍ BEZPEČNOSTNÍHO VENTILU		bar g	35	
POMĚR PLNĚNÍ		kg of NH ₃ /l	0,146	
FLUID GROUP			GROUP 1°	

Jmenovité podmínky v souladu s EN 12309-2. Pro provozní podmínky jiné než jmenovité viz sekce 2

Pro provozní teploty do -30 °C, jednotka GAHP-A vyžaduje zimní kit (na přání). Provozní podmínky bez zimního kitu: -20 °C.

G20 Hi 34.02 MJ/m³ (9.45 kWh/m³) při 15 °C – 1013 mbar.

G30/G31 Hi 46.34 MJ/kg (12.87 kWh/kg) při 15 °C – 1013 mbar.

Poznámka: Rozměry udávané pro zařízení jsou bez potrubí pro sání spalovacího vzduchu a odvod spalin.

Tabulka 1.2 – Tabulka technických parametrů GAHP-A HT

			GAHP-A HT	GAHP-A HT S
VYTÁPĚCÍ REŽIM				
Pracovní podmínky A7/W50	G.U.E. (účinnost využití plynu)	%	152	
	Tepelný výkon	kW	38,3	
Pracovní podmínky A7/W35	G.U.E. (účinnost využití plynu)	%	--	
	Tepelný výkon	kW	--	
Tepelný příkon hořáku	Jmenovitý (1013 mbar - 15°C)	kW	25,7	
	Skutečný výkon	kW	25,2	
NO _x emisní třída			5	
NO _x emise			ppm	25
CO emise			ppm	36
Výstupní teplota vody	maximum pro vytápění	°C	65	
	maximum pro TUV	°C	70	
Vratná teplota vody	maximum pro vytápění	°C	55	
	maximum pro TUV	°C	60	
	minimum trvale	°C	30	
Jmenovitý průtok vody	nominální	l/h	3000	
	maximum	l/h	4000	
	minimum	l/h	1000	
Tlaková ztráta při jmenovitém průtoku		Jmenovitý průtok (A7W50)	bar	0,43
Rozsah provozních teplot (suchý senzor)	maximum	°C	45	
	minimum	°C	-20 (1)	
Tepelný spád		nominální	°C	10
Spotřeba plynu	Zemní plyn G20 (nominální)	m ³ /h	2,72	
	G30 (nominální)	kg/h	2,03	
	G31 (nominální)	kg/h	1,99	
ELECTRICKÉ ÚDAJE				
Napájení	Napětí	V	230	
	Typ		JEDNOFÁZOVÉ	
	Kmitočet	Hz	50	
Jmenovitý elektrický příkon		jmenovitý	kW	0,9 1,09
Stupeň elektrického krytí		IP		X5D
PROVOZNÍ A MONTÁŽNÍ ÚDAJE				
Hladina akustického tlaku (ve vzdálenosti 10 m)			dB(A)	54 45

			GAHP-A HT	GAHP-A HTS
Minimální teplota uskladnění	°C		-30	
Maximální provozní tlak	bar		3	
Objem vody uvnitř jednotky	l		4	
Připojení vody	TYP		F	
	závit	" G	1 1/4	
Připojení plynu	TYP		F	
	závit	" G	3/4	
Odvod spalin	Velikost	mm	80	
	Dispoziční tlak	Pa	80	
Maximální tvorba kondenzátu	l/h		4	
Velikost	šířka	mm	852	854
	výška	mm	1281	1540
	hloubka	mm	1255	1256
Hmotnost	Provozní	kg	390	400
OBEČNÉ ÚDAJE				
TYP INSTALACE			B23, B53	
NÁPLŇ CHLADIVA	AMONIAK R717	kg	7	
	VODA H2O	kg	10	
MAXIMÁLNÍ TLAK V OKRUHU CHLADIVA		bar	35	
PŘIPOJOVACÍ TLAK ZEMNÍHO PLYNU (G20)		mbar	17-25	
PED ÚDAJE				
KOMPONENTY POD TLAKEM	Varník	l	18,6	
	Rektifikátor	l	11,5	
	Výparník	l	3,7	
	Vyrovňovací nádrž	l	4,5	
	Absorbér	l	6,3	
	Pumpa roztoku	l	3,3	
TESTOVACÍ TLAK (VZDUCH)		bar g	55	
NASTAVENÍ BEZPEČNOSTNÍHO VENTILU		bar g	35	
POMĚR PLNĚNÍ		kg of NH3/l	0,146	
FLUID GROUP			GROUP 1°	

Jmenovité podmínky v souladu s EN 12309-2. Pro provozní podmínky jiné než jmenovité viz sekce 2

Pro provozní teploty do -30 °C, jednotka GAHP-A vyžaduje zimní kit (na přání). Provozní podmínky bez zimního kitu: -20 °C.

G20 Hi 34.02 MJ/m³ (9.45 kWh/m³) při 15 °C – 1013 mbar.

G30/G31 Hi 46.34 MJ/kg (12.87 kWh/kg) při 15 °C – 1013 mbar.

Poznámka: Rozměry udávané pro zařízení jsou bez potrubí pro sání spalovacího vzduchu a odvod spalin.

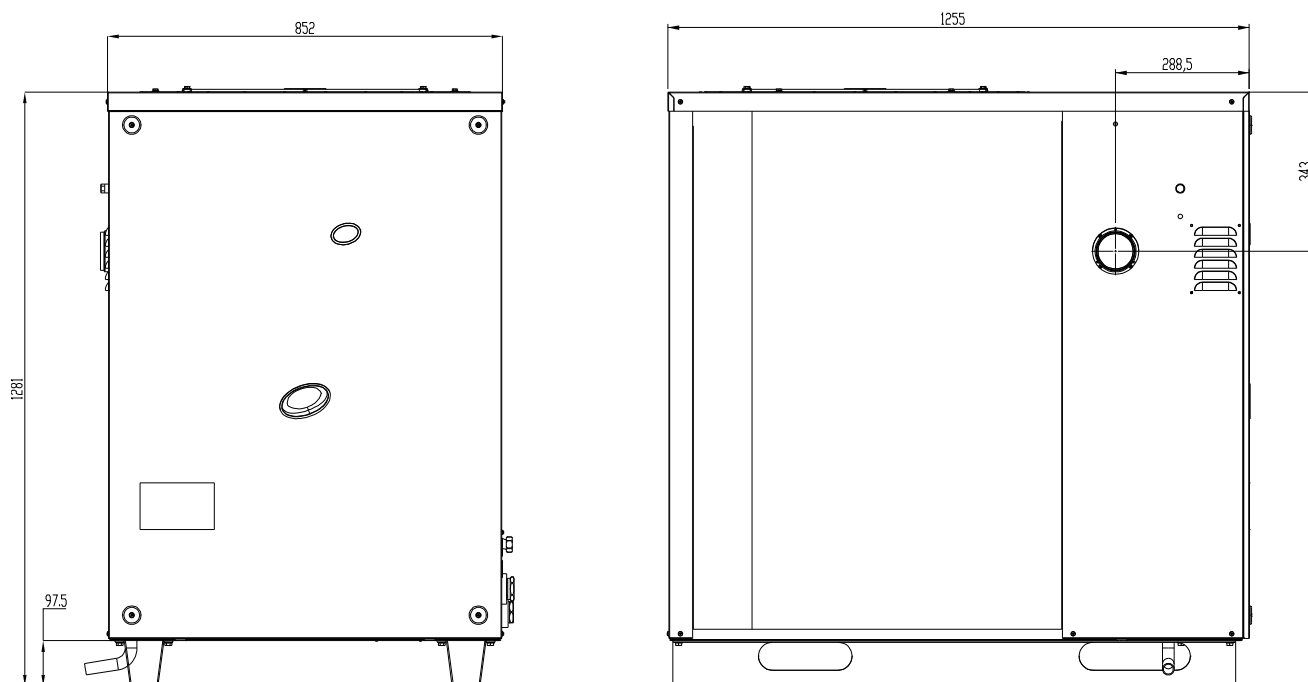
Tabulka 1.3 – Tlaková ztráta jednotky GAHP-A

TLAKOVÁ ZTRÁTA JEDNOTKY GAHP-A (VERZE LT I HT)								
Průtok topné vody	VÝSTUPNÍ TEPLOTA OTOPNÉ VODY Z JEDNOTKY GAHP-A							
	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C
[l/h]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
1000	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
1100	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
1200	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
1300	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
1400	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10
1500	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
1600	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13
1700	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14
1800	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16
1900	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17
2000	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19

2100	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20
2200	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,22
2300	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,24
2400	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,27	0,26
2500	0,35	0,33	0,32	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27
2600	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29
2700	0,40	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31
2800	0,42	0,41	0,40	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34
2900	0,45	0,44	0,42	0,41	0,40	0,39	0,37	0,36
3000	0,48	0,46	0,45	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38
3100	0,51	0,49	0,48	0,46	0,45	0,44	0,42	0,40
3200	0,54	0,52	0,50	0,49	0,48	0,46	0,45	0,43
3300	0,57	0,55	0,53	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45
3400	0,60	0,58	0,56	0,55	0,54	0,52	0,50	0,48
3500	0,63	0,61	0,59	0,58	0,57	0,54	0,52	0,50
3600	0,67	0,65	0,62	0,61	0,60	0,57	0,55	0,53
3700	0,70	0,68	0,66	0,64	0,63	0,60	0,58	0,56
3800	0,74	0,71	0,69	0,67	0,66	0,63	0,61	0,58
3900	0,77	0,75	0,72	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61
4000	0,81	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,67	0,64

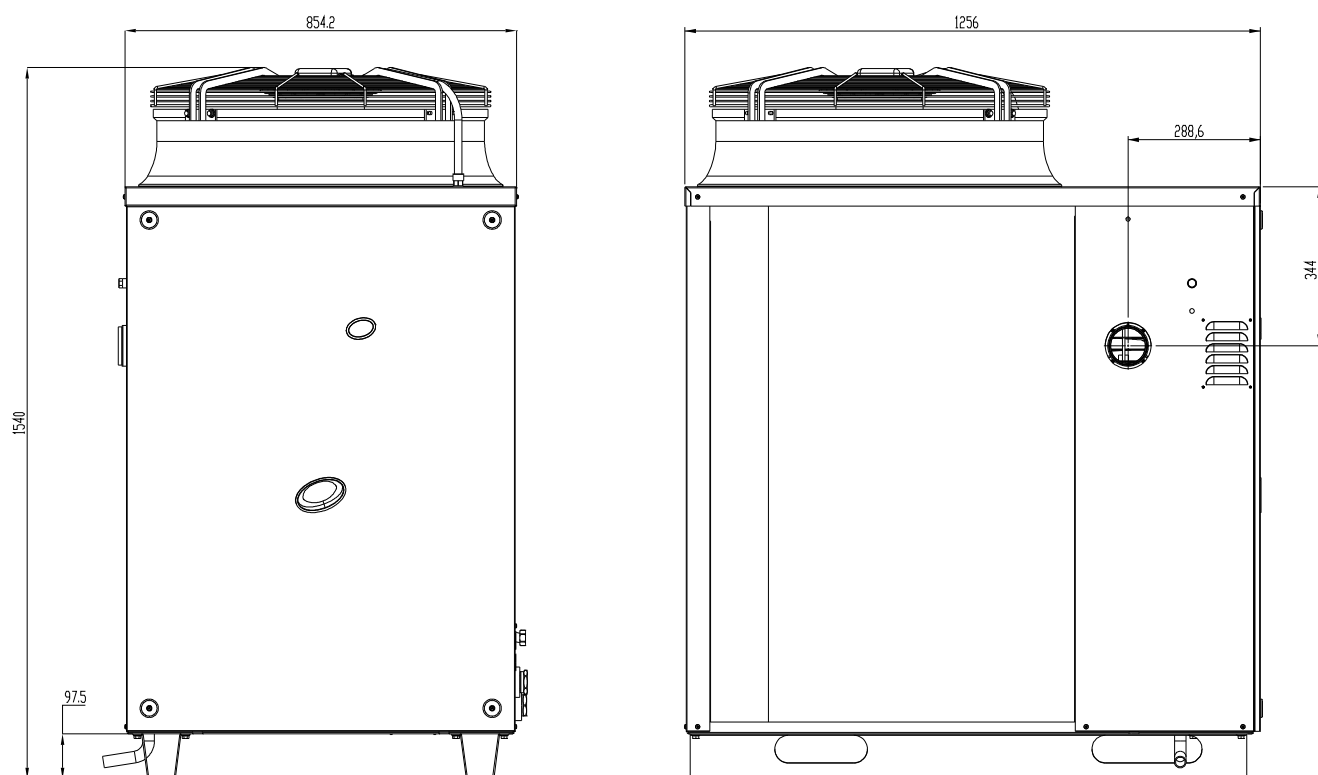
1.2 ROZMĚRY

Obrázek 1.1 – Velikost GAHP-A (standardní verze)



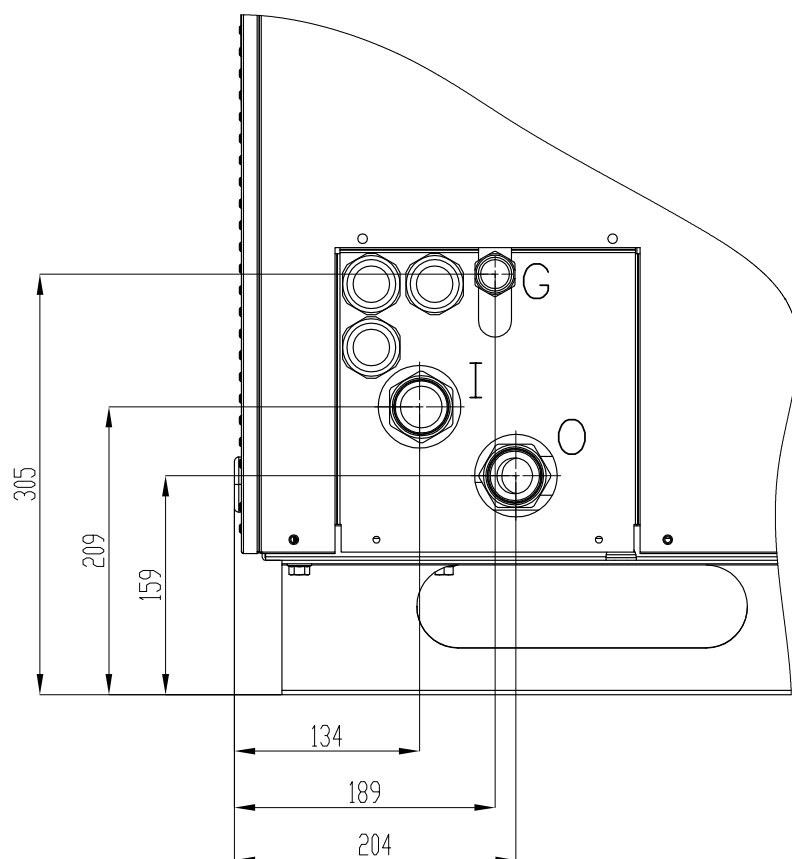
čelní a boční pohled (rozměry uvedeny v mm)

Obrázek 1.2 – Velikost GAHP-A S (tichá verze)



čelní a boční pohled (rozměry uvedeny v mm)

Obrázek 1.3 – Připojovací panel

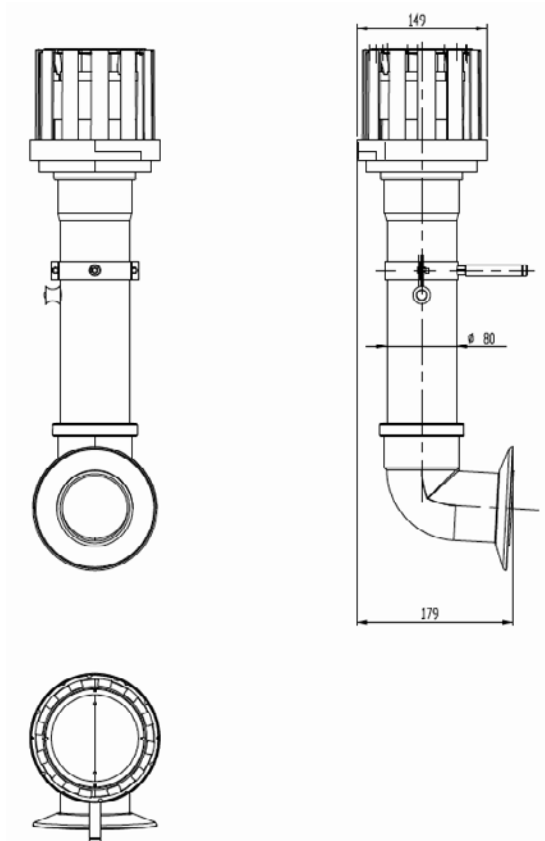


LEGENDA

- G Připojení plynu Ø ¾" F
- I vratná voda, šroubení Ø 1 ¼" F
- O výstup vody, šroubení Ø 1 ¼" F

Detail napojení hydrauliky a plynu

Obrázek 1.4 – Odvod spalín



Detail dodávaného odvodu spalín

2. DIMENZOVÁNÍ A VHODNOST APLIKACE GAHP-A SYSTÉMU

2.1 PARAMETRY PRO DIMENZOVÁNÍ

Hlavní parametry pro správné dimenzování jsou topný výkon Q_h (v kW) jednotky GAHP-A a její G.U.E. (Účinnost využití zemního plynu), upřesněné podle podmínek odpovídajících prováděnému návrhu. G.U.E. je poměr mezi užitečným topným výkonem a skutečnou výhřevností paliva. G.U.E. a topný výkon Q_h absorpčního tepelného čerpadla GAHP-A jsou přímo závislé na teplotě vstupní vody kondenzátoru (vratná voda z otopné soustavy) a venkovní teploty vzduchu T_a . Tyto dva parametry jsou základními parametry pro správný návrh spolu s tepelným rozdílem ΔT vody v rozvodu. Ten se obvykle předpokládá 10° C, minimální a maximální hodnoty jsou 7,5°C (což odpovídá maximálnímu průtoku – 4000 l/h při jmenovitém tepelném výkonu) až 30°C (což odpovídá minimálnímu průtoku – 1000 l/h při jmenovitém tepelném výkonu). Vzhledem ke známé hodnotě ΔT je hodnota teploty vratné vody z okruhu T_{hr} dána automaticky stanovením požadované výstupní teploty vody do okruhu, T_{hm} . Jakmile jsou tyto hodnoty stanoveny, prostým použitím tabulky zjistíte účinnost vytápění v odstavci 2.2 TABULKY NÁVRHOVÝCH PARAMETRŮ. Tyto tabulky popisují pro každou teplotu vratné vody T_{hr} hodnotu vytápěcího výkonu q_h jednotky GAHP-A v závislosti na okolní teplotě vzduchu T_a . Dalším parametrem, který je třeba vzít v úvahu, je maximální teplota vratné vody $T_{hr\ max}$ (vstup do kondenzátoru), která má hodnotu 55°C (HT verze) nebo 45°C (LT verze).

2.2 TABULKA NÁVRHOVÝCH PARAMETRŮ

Tabulka 2.1 – Jednotkový tepelný výkon GAHP-A verze LT

JEDNOTKOVÝ TEPELNÝ VÝKON GAHP-A verze LT					
VENKOVNÍ TEPLOTA VZDUCHU (T_a)	TEPLOTA VÝSTUPNÍ VODY (T_{hm})				
	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
	TEPLOTA VRATNÉ VODY (T_{hr})				
	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
	q_h (kW)	q_h (kW)	q_h (kW)	q_h (kW)	q_h (kW)
-20°C	30,3	28,2	26,1	24,1	21,2
-19°C	30,5	28,5	26,4	24,3	21,4
-18°C	30,8	28,7	26,6	24,6	21,7
-17°C	31,0	29,0	26,9	24,8	21,9
-16°C	31,3	29,2	27,1	25,1	22,2
-15°C	31,5	29,5	27,4	25,3	22,4
-14°C	32,0	30,0	27,9	25,8	22,9
-13°C	32,5	30,5	28,4	26,3	23,4
-12°C	33,0	31,0	28,9	26,8	23,9
-11°C	33,5	31,5	29,4	27,3	24,4
-10°C	34,0	32,0	29,9	27,8	24,9
-9°C	34,9	32,8	30,8	28,7	25,8
-8°C	35,7	33,7	31,6	29,5	26,6
-7°C	36,6	34,5	32,4	30,4	27,5
-6°C	37,1	35,2	33,0	30,8	28,1
-5°C	37,7	35,9	33,6	31,3	28,7
-4°C	38,2	36,7	34,2	31,8	29,3
-3°C	38,8	37,4	34,8	32,3	29,9
-2°C	39,3	38,1	35,4	32,8	30,5
-1°C	39,8	38,7	36,2	33,6	31,3
0°C	40,3	39,4	37,0	34,5	32,0
+1°C	40,8	40,1	37,7	35,4	32,8
+2°C	41,3	40,8	38,5	36,3	33,6
+3°C	41,4	40,8	38,7	36,6	34,0
+4°C	41,5	40,9	38,9	37,0	34,3
+5°C	41,5	41,0	39,1	37,3	34,6
+6°C	41,6	41,0	39,3	37,7	34,9
+7°C	41,7	41,1	39,6	38,0	35,3
+8°C	41,7	41,2	39,8	38,4	35,8

+9°C	41,8	41,2	40,0	38,8	36,2
+10°C	41,8	41,3	40,3	39,2	36,7
+11°C	41,9	41,4	40,5	39,6	37,2
+12°C	41,9	41,5	40,7	39,9	37,6
+13°C	42,0	41,6	41,0	40,3	38,1
+14°C	42,0	41,7	41,2	40,7	38,6
+15°C	42,1	41,8	41,4	41,1	39,1

Tabulka 2.2 – G.U.E. GAHP-A verze LT

GUE (účinnost využití plynu) GAHP-A verze LT					
VENKOVNÍ TEPLOTA VZDUCHU (Ta)	TEPLOTA VÝSTUPNÍ VODY (T _{hm})				
	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
	TEPLOTA VRATNÉ VODY (T _{hr})				
	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
-20°C	1,201	1,119	1,037	0,955	0,840
-19°C	1,211	1,129	1,047	0,965	0,850
-18°C	1,221	1,139	1,057	0,975	0,860
-17°C	1,231	1,149	1,067	0,985	0,870
-16°C	1,241	1,159	1,077	0,995	0,880
-15°C	1,251	1,169	1,087	1,005	0,890
-14°C	1,271	1,189	1,107	1,025	0,910
-13°C	1,291	1,209	1,127	1,045	0,930
-12°C	1,311	1,229	1,147	1,065	0,950
-11°C	1,331	1,249	1,167	1,085	0,970
-10°C	1,351	1,269	1,187	1,105	0,990
-9°C	1,385	1,303	1,220	1,138	1,023
-8°C	1,418	1,336	1,254	1,172	1,057
-7°C	1,452	1,369	1,287	1,205	1,090
-6°C	1,473	1,398	1,311	1,224	1,114
-5°C	1,495	1,426	1,335	1,243	1,138
-4°C	1,516	1,454	1,358	1,262	1,162
-3°C	1,538	1,483	1,382	1,281	1,186
-2°C	1,559	1,511	1,406	1,300	1,210
-1°C	1,579	1,538	1,436	1,334	1,241
0°C	1,599	1,564	1,467	1,369	1,272
+1°C	1,620	1,591	1,498	1,404	1,303
+2°C	1,641	1,619	1,529	1,440	1,335
+3°C	1,643	1,621	1,537	1,453	1,348
+4°C	1,645	1,623	1,545	1,467	1,360
+5°C	1,648	1,625	1,553	1,481	1,373
+6°C	1,650	1,627	1,561	1,495	1,386
+7°C	1,653	1,629	1,570	1,510	1,400
+8°C	1,655	1,633	1,579	1,525	1,419
+9°C	1,657	1,637	1,588	1,540	1,438
+10°C	1,659	1,640	1,598	1,555	1,456
+11°C	1,661	1,644	1,607	1,570	1,475
+12°C	1,664	1,648	1,616	1,585	1,494
+13°C	1,666	1,651	1,626	1,600	1,513
+14°C	1,668	1,655	1,635	1,615	1,531
+15°C	1,670	1,658	1,644	1,630	1,550

Tabulka 2.3 – Jednotkový tepelný výkon GAHP-A verze HT

JEDNOTKOVÝ TEPELNÝ VÝKON GAHP-A verze HT						
VENKOVNÍ TEPLOTA VZDUCHU (Ta)	TEPLOTA VÝSTUPNÍ VODY (T _{hm})					
	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C
	TEPLOTA VRATNÉ VODY (T _{hr})					
	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
	q _h (kW)	q _h (kW)	q _h (kW)	q _h (kW)	q _h (kW)	q _h (kW)

-20°C	31,5	29,6	27,7	25,7	23,7	22,7
-19°C	31,8	29,9	28,0	26,0	23,9	22,9
-18°C	32,0	30,1	28,2	26,2	24,2	23,2
-17°C	32,3	30,4	28,5	26,5	24,4	23,4
-16°C	32,5	30,6	28,7	26,7	24,7	23,7
-15°C	32,8	30,9	29,0	27,0	24,9	23,9
-14°C	33,0	31,1	29,2	27,2	25,2	24,2
-13°C	33,3	31,4	29,5	27,5	25,5	24,4
-12°C	33,5	31,6	29,7	27,7	25,7	24,7
-11°C	33,8	31,9	30,0	28,0	26,0	24,9
-10°C	34,0	32,1	30,2	28,2	26,2	25,2
-9°C	35,0	32,9	30,8	28,7	26,6	25,4
-8°C	36,0	33,7	31,4	29,2	27,0	25,5
-7°C	37,0	34,5	32,0	29,7	27,5	25,7
-6°C	37,4	34,9	32,4	30,2	28,0	26,1
-5°C	37,7	35,2	32,7	30,6	28,5	26,4
-4°C	38,1	35,6	33,1	31,0	29,0	26,8
-3°C	38,5	35,9	33,4	31,4	29,5	27,1
-2°C	38,8	36,3	33,8	31,9	30,0	27,5
-1°C	39,0	36,7	34,4	32,3	30,1	27,8
0°C	39,2	37,1	35,1	32,7	30,3	28,2
+1°C	39,4	37,6	35,8	33,1	30,4	28,6
+2°C	39,6	38,0	36,5	33,5	30,5	29,0
+3°C	39,7	38,3	36,8	33,9	31,0	29,4
+4°C	39,8	38,5	37,2	34,4	31,5	29,8
+5°C	40,0	38,8	37,5	34,8	32,0	30,2
+6°C	40,1	39,0	37,9	35,2	32,5	30,7
+7°C	40,2	39,3	38,3	35,7	33,0	31,1
+8°C	40,4	39,4	38,5	36,0	33,5	31,6
+9°C	40,5	39,6	38,7	36,3	34,0	32,0
+10°C	40,6	39,8	38,9	36,6	34,4	32,5
+11°C	40,8	39,9	39,0	37,0	34,9	33,0
+12°C	40,9	40,1	39,2	37,3	35,4	33,4
+13°C	41,0	40,2	39,4	37,6	35,8	33,9
+14°C	41,2	40,4	39,6	38,0	36,3	34,3
+15°C	41,3	40,6	39,8	38,3	36,8	34,8

Tabulka 2.4 – G.U.E. GAHP-A verze HT

GUE (účinnost využití plynu) GAHP-A verze HT						
VENKOVNÍ TEPLOTA VZDUCHU (T _a)	TEPLOTA VÝSTUPNÍ VODY (T _{nm})					
	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C
	TEPLOTA VRATNÉ VODY (T _n)					
	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
-20°C	1,250	1,175	1,100	1,020	0,940	0,900
-19°C	1,260	1,185	1,110	1,030	0,950	0,910
-18°C	1,270	1,195	1,120	1,040	0,960	0,920
-17°C	1,280	1,205	1,130	1,050	0,970	0,930
-16°C	1,290	1,215	1,140	1,060	0,980	0,940
-15°C	1,300	1,225	1,150	1,070	0,990	0,950
-14°C	1,310	1,235	1,160	1,080	1,000	0,960
-13°C	1,320	1,245	1,170	1,090	1,010	0,970
-12°C	1,330	1,255	1,180	1,100	1,020	0,980
-11°C	1,340	1,265	1,190	1,110	1,030	0,990
-10°C	1,350	1,275	1,200	1,120	1,040	1,000
-9°C	1,390	1,307	1,223	1,140	1,057	1,007
-8°C	1,430	1,338	1,247	1,160	1,073	1,013
-7°C	1,470	1,370	1,270	1,180	1,090	1,020
-6°C	1,484	1,384	1,284	1,197	1,110	1,034
-5°C	1,498	1,398	1,298	1,214	1,130	1,048
-4°C	1,512	1,412	1,312	1,231	1,150	1,062
-3°C	1,526	1,426	1,326	1,248	1,170	1,076
-2°C	1,540	1,440	1,340	1,265	1,190	1,090
-1°C	1,547	1,457	1,366	1,281	1,195	1,105
0°C	1,555	1,474	1,393	1,297	1,201	1,120

+1°C	1,562	1,491	1,420	1,314	1,206	1,135
+2°C	1,570	1,509	1,448	1,330	1,212	1,150
+3°C	1,575	1,519	1,462	1,347	1,231	1,166
+4°C	1,581	1,528	1,476	1,363	1,251	1,183
+5°C	1,586	1,538	1,490	1,380	1,270	1,200
+6°C	1,591	1,548	1,504	1,397	1,291	1,218
+7°C	1,597	1,558	1,519	1,415	1,311	1,236
+8°C	1,602	1,565	1,527	1,428	1,329	1,254
+9°C	1,607	1,571	1,534	1,441	1,348	1,272
+10°C	1,613	1,578	1,542	1,454	1,367	1,290
+11°C	1,618	1,584	1,549	1,467	1,385	1,308
+12°C	1,624	1,590	1,557	1,480	1,404	1,326
+13°C	1,629	1,597	1,565	1,494	1,423	1,344
+14°C	1,634	1,603	1,572	1,507	1,441	1,362
+15°C	1,640	1,610	1,580	1,520	1,460	1,380

2.3 TEORETICKÉ ZÁKLADY PRO VÝPOČET INSTALACÍ GAHP-A

Pro návrh a výpočet s tepelnými čerpadly GAHP-A je nutné vypočítat výkon každé individuální jednotky za navrhovaných podmínek s použitím předchozích tabulek.

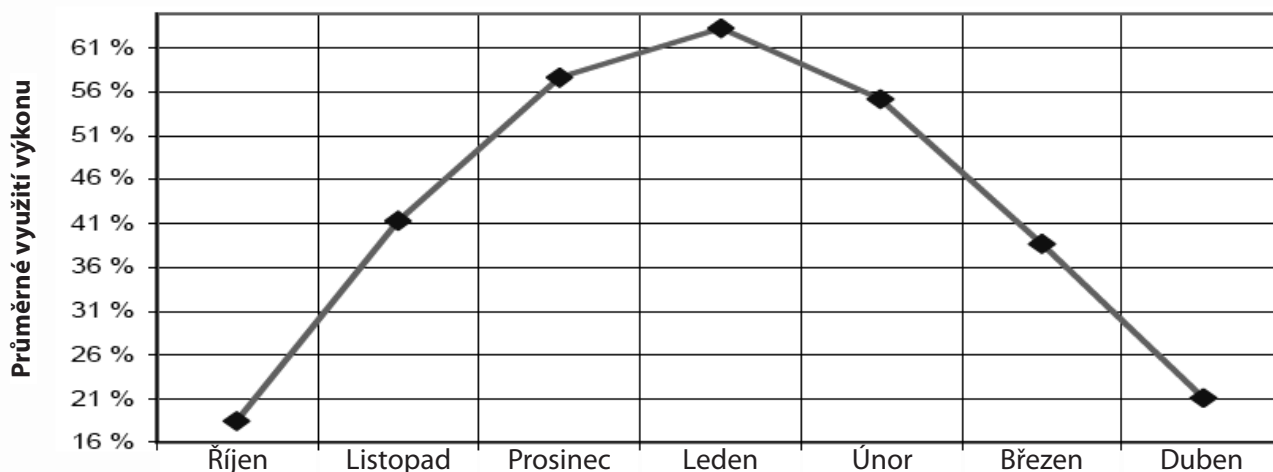
Pro systémy s vypočítaným tepelným výkonem v rozmezí do 30-35 kW je počet potřebných jednotek stanoven přímo jako jedna jednotka.

Pro systémy s vyšším požadovaným topným výkonem musí být požadovaný výkon zajištěn pomocí několika jednotek řízených v kaskádovém provozu s modulární logikou.

Následující úvahu je možné použít pro stanovení, zda je vhodné realizovat pouze část potřebného vytápěcího výkonu pomocí tepelných čerpadel.

Za běžných podmínek je potřeba tepelného výkonu závislá na dvou měnících se vlivech: sezonním (dominantní z obou vlivů) a denním (sekundární vliv). Toto nám umožní rozlišit mezi základní a špičkovou potřebou vytápěcího výkonu.

Graf 2.1 Tepelná zátěž



Sezónnost může být vyjádřena pomocí průměrného využití výkonu zdroje tak, jak je vidět na grafu 2.1, který zdůrazňuje, že efektivní potřeba výkonu systému v závislosti na klimatických podmínkách obecně nepřevyšuje 65% z výpočtového výkonu. Zbytek představuje nevýznamné množství energie, dodané do objektu během celosezónního provozu, a proto může být dodáno zdrojem s nižší účinností, jako třeba kondenzačním kotlem, bez obavy o celkovou úroveň sezónní účinnosti zdroje.

Celkové využití zdroje v závislosti na klimatických podmínkách F_c může být spočítáno takto:

$$F_c = \frac{\dot{Q}_{\text{th}}}{\dot{Q}_1} = \frac{T_i - T_{\text{dth}}}{T_i - T_a}$$

Kde:

T_i je vnitřní teplota vzduchu ve vytápěném prostoru

T_a je výpočtová venkovní teplota

2.4 VOLBA VERZE LT NEBO HT

GAHP-A je dostupné ve dvou verzích, které se liší maximální hodnotou teploty výstupní vody T_{th} . Verze LT je vhodná pro teploty nepřekračující 50°C zatímco verze HT je schopná zajistit i teploty vyšší než 50°C.

V případě nových instalací, tak aby se snižovalo plýtvání energií a podpořilo její racionální využití, vždy doporučujeme snížit teplotní spád vody v topném okruhu.

Pokud je požadavek na zajištění ohřevu TUV pomocí tohoto tepelného čerpadla, potom obě verze mohou ve zvláštním režimu (se sníženým výkonem a účinností) dosáhnout výstupní teploty až 70°C (více v kapitole 5.5 ŘÍZENÍ PŘÍPRAVY TUV na str. 34), která je dostatečná pro nepřímý ohřev teplé užitkové vody.

V případě stávající instalací vyžadujících rekonstrukci, uživatel musí určit požadovaný tepelný spád na otopné soustavě (pokud zůstává stávající) tak, aby bylo možné rozhodnout o vhodnosti varianty LT nebo HT.

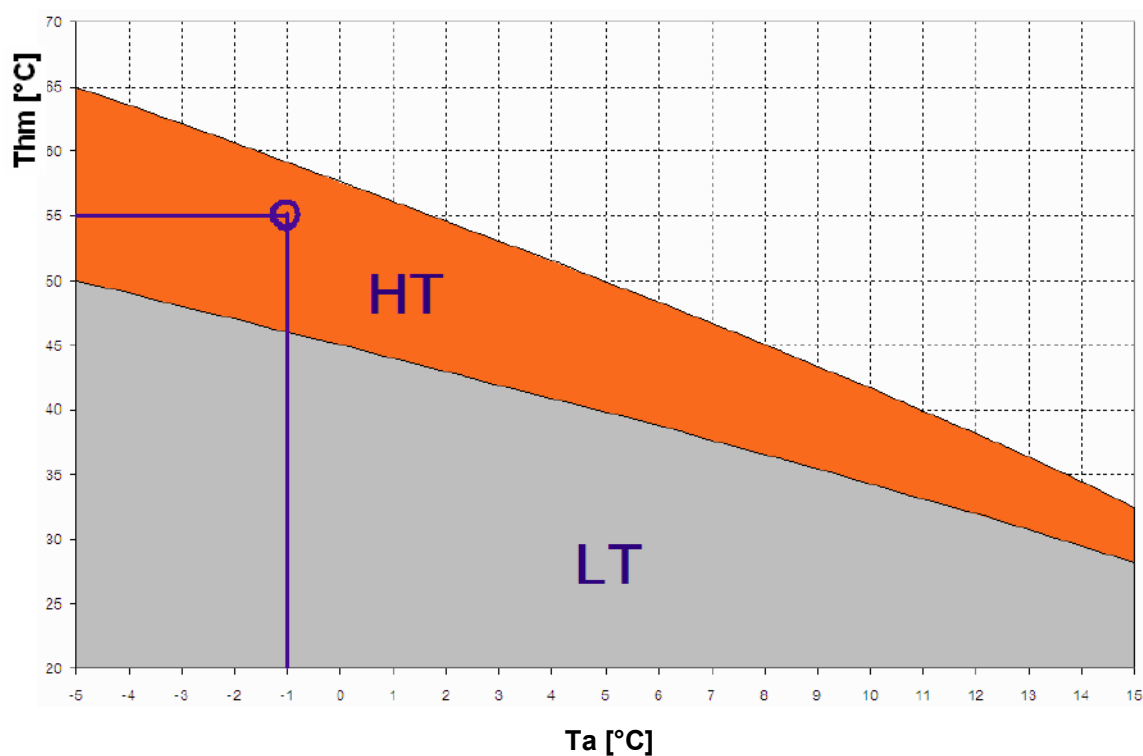
Ověření tepelného spádu u systému, kde je kotel vybaven ekvitermní regulací, je možné provést ve kterémkoliv dni topné sezony. Ověření spočívá ve zjištění venkovní teploty vzduchu a odpovídající teploty výstupní vody do otopného systému.

Podle grafu na obrázku 2.2 HL/LT výběr verze na str. 20 s pomocí naměřených hodnot můžete rozhodnout která z verzí lépe odpovídá konkrétním potřebám instalace.

V příkladu na obrázku 2.2 HL/LT výběr verze na str. 20 jsme naměřili výstupní teplotu vody do otopné soustavy 55°C při teplotě venkovního vzduchu -1°C. Toto vede k rozhodnutí použít verzi HT a navíc ukazuje, že není třeba upravovat stávající otopnou soustavu pro splnění podmínek pro použití absorpčního tepelného čerpadla.

Samozřejmě v případě, že se naměřené hodnoty vyskytují v šedé oblasti, verze LT je vhodnější.

Obrázek 2.2 – HL/LT graf výběru verze



LEGENDA

T_a – teplota venkovního vzduchu

T_{hm} – výstupní teplota vody

Pokud měření na místě ukáže výsledek mimo LT i HT oblast, stávající objekt musí být upraven (izolace, výměna oken/dveří/vrat, úprava nebo výměna těles otopné soustavy, prodloužení provozních hodin vytápění, apod..) tak, aby bylo možno použít pro vytápění plynové tepelné čerpadlo.

3 NÁVRH SYSTÉMU

3.1 ZÁKLADNÍ KRITÉRIA NÁVRHU

Typ systému

Absorpční tepelné čerpadlo GAHP-A může být účinně použito ve všech typech otopných soustav s rozvedem topnou vodou. Zdůrazňuje se však, že vzhledem k vysoké účinnosti systému je doporučeno navrhnout tepelný spád na střední až nízké hodnoty, jinými slovy, v rozsahu 30°C až 50°C. Použití středních a vyšších teplot (50°C až 60°C, případně až maximálních 65°C) by mělo být vyhrazeno jen pro instalace používající relativně méně účinná otopná tělesa (například radiátory), kde přirozeně nemůže teplota poklesnout pod 50°C. V tomto případě doporučujeme tři cesty vedoucí ke snížení výstupní teploty vody v radiátorech: a) prodloužení doby provozu soustavy; b) snížení energetické náročnosti budovy (zlepšení izolace); c) úprava radiátorů (zvětšení teplosměnné plochy).

Objem akumulční nádrže

Akumulční nádrž, ačkoliv je požadována, může být efektivně využita v okruhu jako akumulátor tepla pro vytápění v případě, že teplota výstupní vody do systému je menší nebo rovna 50°C, čímž se snižuje počet zapalovacích cyklů zařízení a zvyšuje účinnost systému. Objem akumulční nádrže v litrech může být vypočítán s použitím následujícího vzorce, ve kterém „t“ znamená akumulční dobu v sekundách, „Qs“ je tepelný výkon v kW dodaný do akumulční nádrže za dobu „t“, „ρ“ je hustota použité kapaliny, „Cp“ je měrná tepelná kapacita použité kapaliny (voda 4.187 kJ/kg K) a ΔT je tepelný spád vody v otopné soustavě v Kelvinech (K).

$$V = \frac{\dot{Q}_s}{\rho \cdot C_p \cdot \Delta T} \cdot t \quad (I)$$

Jednoduchý způsob pro určení dodaného tepla Qs, je vybrat minimální sezónní zatížení Fc a použít následující vzorec:

$$\dot{Q}_s = \dot{Q}_h - \left(\dot{Q}_h \cdot F_c \right) \quad (\text{kW})$$

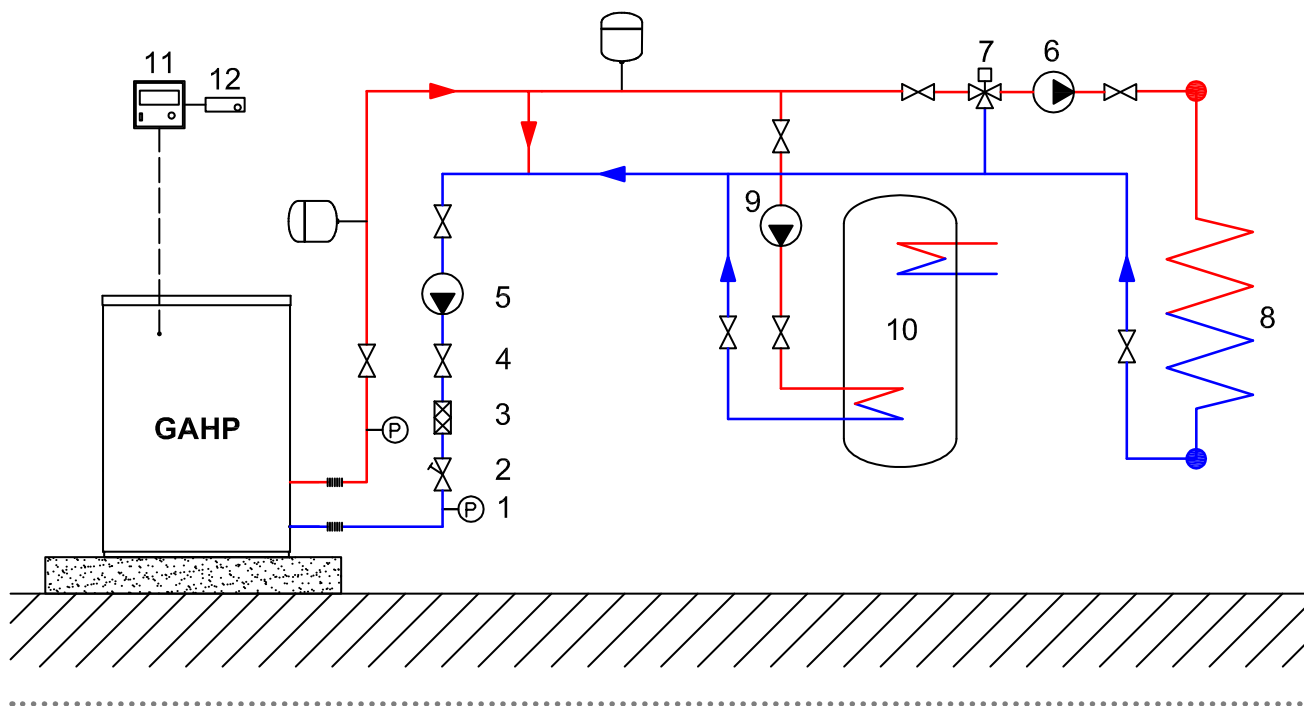
Kde tepelný výkon Qh je tepelný výkon dodávaný instalovanými jednotkami. Fc je minimální sezónní zátěž systému vypočítaná podle návodu v odstavci 2.3 – TEORETICKÉ ZÁKLADY PRO NÁVRH INSTALACE GAHP-A na straně 18.

Příprava teplé užitkové vody

Pro návrh způsobu řízení výše popsaných dodatečných funkcí se informujte v odstavci 5.5 OVLÁDÁNÍ PŘÍPRAVY TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY na str. 34, týkající se ovládání systémů GAHP-A. Na obrázku 3.1 Hydraulické schéma pro jednu jednotku GAHP-A na str. 22 dáváme příklad zapojení jednoho tepelného čerpadla GAHP-A a otopného systému včetně přípravy TUV v zásobníku. Tepelné čerpadlo v době, kdy nebude potřeba ohřevu zásobníku TUV, ohřívá otopnou soustavu (sálavé panely) na nízkou otopnou teplotu. Jakmile zásobník TUV požaduje dohřev vody, řídící jednotka RB100 (více v odstavci

5 ŘÍDÍCÍ SYSTÉM na str. 31) změni nastavení setpointu (výstupní teploty vody) pro tepelné čerpadlo. Třícestný směšovací ventil řídí teplotu vodu do otopné soustavy.

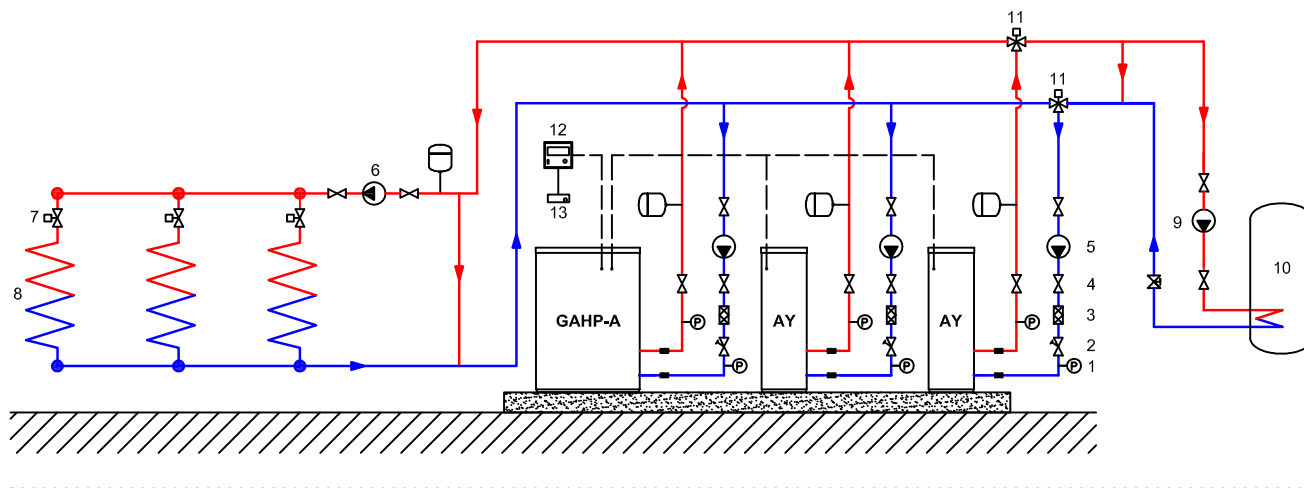
Obr. 3.1 – Hydraulické schéma pro jednu jednotku GAHP-A



Ve schématu na obrázku 3.1 mají znázorněné komponenty následující význam: 1- manometr, 2- regulační ventil průtoku, 3- filtr, 4- uzavírací ventil, 5- oběhové čerpadlo vnitřního okruhu s konstantním průtokem, 6- oběhové čerpadlo vnějšího okruhu s konstantním průtokem, 7- třícestný směšovací ventil, 8- otopná soustava, 9- oběhové čerpadlo zásobníku TUV s konstantním průtokem, 10- zásobník TUV, 11- DDC – digitální ovladač zdroje GAHP-A, 12- RB100 systémové rozhraní.

Na obrázku 3.2 Hydraulické schéma kombinovaného systému na str. 23 ukazujeme příklad systému složeného z jednotky GAHP-A a dvou kondenzačních kotlů ROBUR AY a otopné soustavy se zásobníkovým ohřevem TUV.

Obr. 3.2 Hydraulické schéma kombinovaného systému



Ve schématu na obrázku 3.2 mají znázorněné komponenty následující význam: 1- manometr, 2- regulační ventil průtoku, 3- filtr, 4- uzavírací ventil, 5- oběhové čerpadlo vnitřního okruhu s konstantním průtokem, 6- oběhové čerpadlo vnějšího okruhu s konstantním průtokem, 7- dvoucestný regulační ventil, 8- otopná soustava, 9- oběhové čerpadlo zásobníku TUV s konstantním průtokem, 10- zásobník TUV, 11- přepínací ventil pro oddělení kotle na ohřev TUV, 12- DDC – digitální ovladač zdroje GAHP-A, 13- RB100 systémové rozhraní.

Charakteristika dodávky vody pro systém

Jednotky ROBUR, vzhledem ke své technologii, nepotřebují ke své funkci vodní výparníkovej věže. Proto není nutné doplňování vody do systému. Z toho také vyplývá, že nejsou speciální nároky na kvalitu a složení použité vody v systému, jediný požadavek je splnění normálních fyzikálních a chemických vlastností kvality vody tak, jak je požadováno pro přenosová media v tradičních otopných soustavách.

Optimální chemické a fyzikální vlastnosti vody jsou uvedeny v tabulce č. 3.1 Chemické a fyzikální vlastnosti vody na str. 23

Tabulka 3.1 Chemické a fyzikální vlastnosti vody

CHEMICAL AND PHYSICAL PARAMETERS OF WATER IN HEATING/COOLING SYSTEMS		
PARAMETER	OPTIMAL VALUE	UNIT OF MEASUREMENT
pH	6,5 - 8,0	\
Chlorides	< 125	mg/L
Total chlorine	< 5	mg/L
Total hardness (CaCO ₃)	10 - 15	°F
Iron	< 50	mg/L
Copper	< 3	mg/L
Aluminium	< 3	mg/L
Langelier's index	0	\
SUBSTANCES HAZARDOUS EVEN AT VERY LOW CONCENTRATION		
Free chlorine	ABSENT	
Fluorides	ABSENT	
Sulphides	ABSENT	

3.2 MONTÁŽNÍ PODMÍNKY

- Jednotka GAHP-A musí být instalovaná ve venkovním prostředí, kde je volná přirozená cirkulace vzduchu a nevyžaduje žádnou dodatečnou ochranu před vnějšími vlivy. **Jednotka GAHP-A nesmí být instalovaná ve vnitřním prostředí, pokud není vhodným a dostatečným způsobem zajištěna cirkulace venkovního vzduchu přes jednotku.**
- Volnému proudění vzduchu směrem vzhůru od jednotky, stejně jako proudění spalin vzhůru, nesmí bránit žádné překážky nebo převislé konstrukce (vyčnívající střechy, okapy, balkóny, římsy, stromy).
- Neinstalujte jednotku GAHP-A v bezprostřední blízkosti odtahů spalin, komínů nebo podobných zařízení tak aby nedocházelo k nasávání teplého odpadního případně znečištěného vzduchu ventilátorem jednotky.
- GAHP-A musí být instalována takovým způsobem, aby vycházející produkty spalování nepřicházely do těsné blízkosti nasávacích otvorů budovy. Respektujte platné předpisy pro umístění odvodu spalin.
- Jestliže je jednotka instalována v blízkosti konstrukcí ujistěte se, že není jednotka vystavena stékající vodě z okapů nebo podobných zdrojů.

- Jednotka GAHP-A je homologovaná pro vyústění produktů spalování pomocí připojovacího potrubí přímo do venkovního prostoru typu B23 a B53. Jednotka je vybavena koncovkou průměru 80 mm (s vnitřním těsněním) na levé straně (viz. Obr. 1.1 Velikost na straně 10) a svislým vyústěním. Pokud způsob instalace nebo platné předpisy vyžadují odvod spalin jiným způsobem, použijte údaje v tabulce 3.2 Tabulka produktů spalování na str. 24 pro správný návrh potrubí spalin.

Tabulka 3.2 Tabulka produktů spalování

TABULKA PRODUKTŮ SPALOVÁNÍ PRO JEDNOTKU GAHP-A				
-	MĚRNÁ JEDNOTKA	ZEMNÍ PLYN G20	BUTAN G30	PROPAN G31
HMOTNOSTNÍ TOK SPALIN	kg/h	42	43	48
TEPLOTA SPALIN	°C	65	65	65
OBSAH CO ₂	%	9,1	10,4	9,1

Tok spalin a teplota

- Potrubí odvodu spalin může být provedeno v polypropylénu a vysoký dispoziční tlak (80Pa) dovoluje značnou variabilitu v montáži
- Každá jednotka je vybavena systémem odvodu kondenzátu, který musí být napojen na odpadní systém montážní firmou. Pokud to situace a předpisy dovolují, může být odváděn přímo do kanalizace, jinak musí být použit vhodný systém pro neutralizaci kondenzátu před jeho vypouštěním do kanalizace. Podle provedení instalace může být nutné použít čerpadlo na kondenzát, které je dodáváno jako volitelné příslušenství na přání.

Instalatérská část a připojení plynu

- Dimenzování všech rozvodů a oběhových čerpadel musí zaručit jmenovitý průtok vody přes jednotku GAHP-A garantující její správnou činnost (pro výpočet tlakové ztráty v jednotce GAHP-A použijte tabulku v odstavci 1.1 Technické údaje na str. 7).
- Hydraulický okruh může být proveden z materiálu potrubí nerez ocel, černá ocel, měď nebo zesílený polyetylen pro topné/chladicí soustavy. Všechna potrubí a jejich spoje musí být izolovány v souladu s předpisy tak, aby se předešlo tepelným ztrátám a tvorbě kondenzátu.
- Pokud je použito pevné potrubí, z důvodů zabránění šíření vibrací se doporučuje použití anti-vibračních připojení vstupu i výstupu topné vody k jednotce GAHP-A.
- Při plnění hydraulického okruhu zjistěte minimální obsah vody v rozvodu a přidejte v případě venkovní instalace do vody v soustavě (zbavené nečistot) potřebné množství inhibovaného glykolu v množství odpovídajícím minimálním očekávaným venkovním teplotám v místě instalace (viz. Tabulka 3.3 Podíl monoetylen glykolu na str. 25)
- Pro zabránění zamrznutí topného okruhu je jednotka GAHP-A vybavena protizámrzným vybavením. Toto vybavení (protizámrzná funkce) zapne při poklesu teploty oběhové čerpadlo (pokud je ovládané jednotkou GAHP-A) a případně, pokud je to nutné, i hořák. Proto je nutné zajistit nepřetržité elektrické napájení zařízení GAHP-A po celou dobu zimní sezony. Pokud nelze zajistit nepřetržité elektrické napájení zařízení GAHP-A po celou dobu zimní sezony, použijte nemrznoucí směs na bázi inhibovaného monoetylénu.

- Pokud použijete nemrznoucí přísady, nepoužívejte zinkované potrubí, které může být vystaveno korozivnímu působení glykolu. Tabulka 3.3 udává přibližný bod tuhnutí a s tím spojený nárůst tlakové ztráty a pokles účinnosti zařízení v závislosti na množství použité nemrznoucí směsi. Tato tabulka musí být brána v úvahu při dimenzování rozvodů a oběhových čerpadel (pro výpočet tlakové ztráty v jednotce GAHP-A použijte tabulku v odstavci 1.1 Technické údaje na str. 7).
- V každém případě je doporučeno konzultovat udávané hodnoty s dokumentací (technickými listy) pro konkrétní použitý typ monoetylen glykolu.

Tabulka 3.3 Podíl monoetylen glykolu

% MONOETYLEN GLYKOLU	10	15	20	25	30	35	40
BOD TUHNUTÍ KAPALINY	-3°C	-5°C	-8°C	-12°C	-15°C	-20°C	-25°C
PROCENTO ZVÝŠENÍ TLAKOVÉ ZTRÁTY	--	6%	8%	10%	12%	14%	16%
SNÍŽENÍ ÚČINNOSTI ZAŘÍZENÍ	--	0,5%	1%	2%	2,5%	3%	4%

Technické údaje pro plnění hydraulického okruhu

- Vstupní tlak plynu na přívodu musí být v rozmezí 17 až 25 mbar pro zemní plyn, a v rozmezí 25 až 35 mbar pro LPG (pro propan i butan).
- Plynová přípojka musí být správně dimenzovaná pro příkon požadovaný zařízením GAHP-A a musí být vybavena bezpečnostním vybavením a armaturami dle platných předpisů.
- Vyčistěte a propláchněte potrubí před zahájením spouštění jednotky od nečistot a zbytků po montáži tak, abyste zabránili rychlému zanesení filtrů a tím i snížení průtoku vody.

3.3 UMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ

Zvedání zařízení a jeho umístění na místo

Jednotka GAHP-A může být umístěna na úrovni terénu, na terase nebo střeše (pokud mají dostatečný rozměr a jsou schopné unést zatížení jednotkou viz. Část 1.1 – Technické informace).

Zdvihací zařízení a jeho příslušenství (popruhy, lana, tyče) musí být odpovídajícím způsobem dimenzované na hmotnost zvedaného zařízení.

Základna pro umístění

Vždy umístěte jednotku na rovný a vodorovný podklad, který je z nehořlavého materiálu a je má dostatečnou únosnost vzhledem k hmotnosti zařízení.

Během zimního provozu zařízení v závislosti na okolní teplotě a vlhkosti venkovního vzduchu provádí v potřebných časových intervalech odmrazovací cyklus, který způsobuje odtávání vrstvy námrazy na výměníku.

Vezměte tuto skutečnost v úvahu a udělejte vhodná opatření (například: snížená odváděcí „vana“ pod zařízením s odvodem do kanalizace) aby se předešlo vytvoření kaluží vody s možností případného zmrznutí a nebezpečí úrazu osob také pádem ledu a rampouchů.

Umístění na terénu

Pokud není k dispozici vhodná vodorovná základna (viz část **Podložení a vyrovnaní** dále), je nutné vytvořit betonovou základnu s rozměry většími než je rozměr zařízení o nejméně 100-150 mm na každé straně.

Rozměry zařízení jsou udané v odstavci 1.2 Rozměry na str. 10. Udělejte odvodněnou sníženou plochu s napojením do kanalizace.

Umístění na terase nebo na střeše

Umístěte zařízení na vodorovnou plochu a nehořlavou základnu (viz část **Podložení a vyrovnaní** dále).

Konstrukce budovy musí být schopná snést zatížení hmotností zařízení zvýšenou o hmotnost základny pro umístění.

Hmotnost zařízení je uvedena v odstavci 1.1 Technické údaje na str. 7.

Vytvořte sběrný odvodněný prostor pod zařízením s napojením na kanalizaci a také obslužnou lávku kolem zařízení pro servisní účely (je-li to nutné).

Ačkoliv zařízení produkuje jen malé vibrace, je obzvláště při instalacích na střechu nebo terasu doporučeno použití anti-vibračních podložek (dostupné jako příslušenství), protože se může vyskytnout problém se šířením rezonancí.

Navíc je doporučeno flexibilní připojení všech hydraulických napojení stejně jako připojení plynu.

Podložení a vyrovnaní

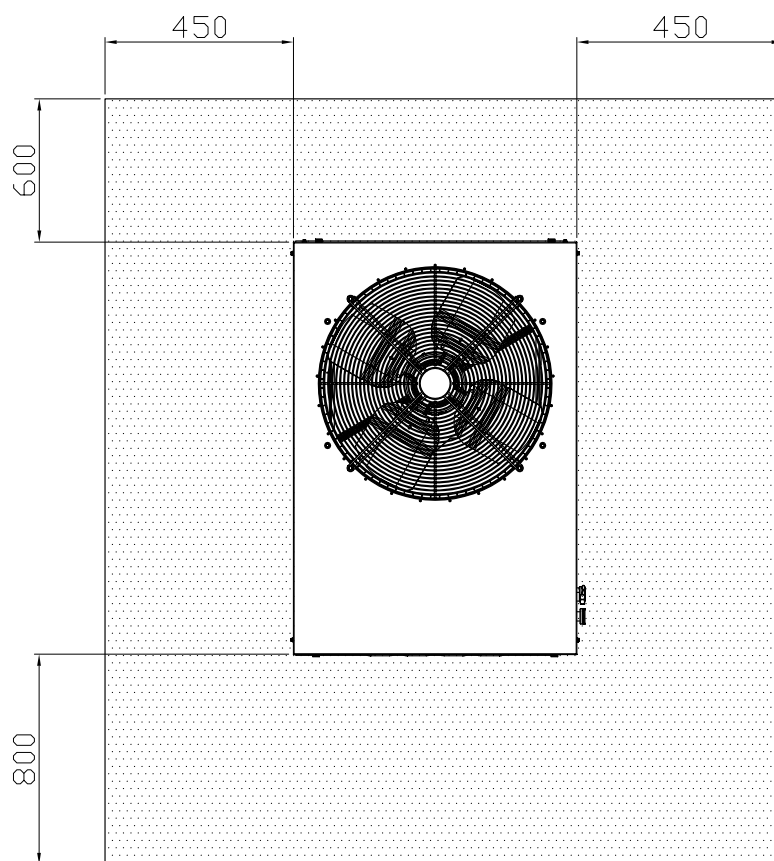
Zařízení musí být umístěno ve vodorovné poloze. Pokud je to nezbytné, podkládejte zařízení kovovými podložkami, umístěnými vhodným způsobem pod podpěry zařízení. Nepoužívejte dřevěné podložky, které rychle degradují.

Vzdálenosti

Umístěte zařízení takovým způsobem, aby byla vždy zaručena minimální volná vzdálenost od hořlavých ploch, zdí nebo jiných předmětů tak, jak je vyobrazeno na obr. 3.3 Vzdálenosti na str. 26.

Minimální odstupové vzdálenosti jsou nutné pro provádění servisních prací a pro zaručení volného proudění okolního vzduchu v dostatečném množství přes vzduchový výměník jednotky.

Obrázek 3.3 Vzdálenosti



Zhodnoťte vliv hlučnosti jednotky GAHP-A ve vztahu k místu instalace: neumísťujte jednotku do míst (rohy budovy apod.), kde může docházet k zesílení její provozní hlučnosti (efekt ozvěny), a vždy zvažte důsledky umístění v zamýšlené pozici.

3.4 SOUČÁSTI HYDRAULICKÉHO OKRUHU

Níže popsané součásti okruhu, které musí být namontovány v blízkosti zařízení, jsou znázorněny v typických hydraulických schématech v oddíle „6 Schémata systémů → 37“:

- ANTIVIBRAČNÍ SPOJKY na připojení vody i plynu k zařízení.
- MANOMETRY instalované na vstupu a výstupu vody do zařízení.
- REGULAČNÍ VENTIL PRŮTOKU (uzavírací nebo vyvažovací) na potrubí vratné vody.
- VODNÍ FILTR v potrubí vratné vody, hustota MIN 0.7 mm, max. 1 mm.
- KULOVÉ UZAVÍRACÍ VENTILY na potrubí vody a plynovém potrubí.
- POJISTNÝ VENTIL 3 BAR instalován na potrubí výstupu vody ze zařízení.
- EXPANZNÍ NÁDOBU na potrubí výstupu vody.
- VODNÍ OBĚHOVÉ ČERPADLO na potrubí vratné vody do zařízení, dimenzované pro uvažovanou instalaci.
- Systém pro ODVZDUŠŇOVÁNÍ potrubí otopného systému.
- VYPOUŠTĚCÍ VENTIL na potrubí otopného systému.
- DOPLŇOVÁNÍ VODY DO SYSTÉMU: je-li používán systém automatického doplňování, je vhodné provést každoroční kontrolu procenta obsahu monoethylenglykolu obsaženého v systému.
- SOUSTAVA PRO SBĚR O ODVOD KONDENZÁTU připojená ke kondenzačnímu vývodu z jednotky, kompletní s případnou neutralizací podle platných předpisů a případným čerpadlem kondenzátu.

Je-li více připojena více než jedna jednotka GAHP-A na jeden hydraulický okruh, potom musí být rovněž instalovány následující komponenty:

- VODNÍ OBĚHOVÉ ČERPADLO pro každou jednotku, na potrubí vratné vody, s výtlakem do jednotky GAHP-A, dimenzovaným podle uvažovaného otopného systému.
- HYDRAULICKÝ ODDĚLOVAČ (ANULOID) kompletní s odvzdušňovacím ventilem a vypouštěcím kohoutem.
- VODNÍ OBĚHOVÉ ČERPADLO OTOPNÉHO SYSTÉMU na potrubí přívodu do otopného systému.

4 ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ

Následující specifikace musí být vzaty v úvahu při návrhu elektrického zapojení systému:

- Napájení 230 V 1N – 50 Hz.
- Elektrické komponenty použité pro přípojku (jističe, pojistky, relé, atd.) musí být namontovány v rozvaděči dodaném instalační firmou v blízkosti jednotky GAHP-A.
- Je-li systém vybaven hydraulickým oddělovačem, uplatněte opatření požadovaná pro zabránění zamrzání vody během zimy v sekundárním okruhu (například spuštění čerpadla sekundárního okruhu trvale nebo termostatem).

Schémata elektrického zapojení jsou uvedena v oddílu „6 Schémata systému na str. 37“.

4.1 PŘIPOJENÍ JEDNOTKY GAHP-A

Chcete-li připojit jednu nebo více jednotek GAHP-A, bude vhodné použít:

- připojovací kabel, FG7 (O) R 3Gx1.5.
- externí dvoupólový odpojovač s pojistkami typu T 5A s minimální mezerou 3 mm nebo jistič 10A.

4.2 PŘIPOJENÍ ŘÍDÍCÍHO OVLADAČE (DDC)

Jednotku GAHP-A lze ovládat s příslušenstvím digitálního ovladače (DDC).

Při celkové délce kabelu ≤ 200 m a nejvýše 5 připojených jednotkách použijte jednoduchý stíněný kabel 3x0.75 mm², jinak použijte CAN-BUS kabel popsany dle standardu Honeywell SDS, jak je uvedeno níže:

- Robur Netbus (Robur, maximální délka kabelu 450 m).
- Belden 3086A (Honeywell SDS 1620, maximální délka kabelu 450 m).
- Turck 530 (Honeywell SDS 1620, maximální délka kabelu 450 m).
- Turck 5711 (DeviceNet Mid kabel, maximální délka kabelu 450 m).
- Turck 531 (Honeywell SDS 2022, maximální délka kabelu 200 m).

5 ŘÍDÍCÍ SYSTÉM

5.1 DIGITÁLNÍ OVLADAČ (DDC)

Základním prvkem pro řízení a diagnostiku systémů GAHP je digitální ovladač (DDC).

Digitální ovladač DDC je zařízení, které na podsvíceném grafickém LCD displeji 128x64 pixelů zobrazuje všechny provozní a chybové stavy každé jednotlivé jednotky v aplikaci, ke které je připojen. DDC řídí teplotu vody v okruhu zdroje tím, že ovládá zapínání a vypínání k němu připojených jednotek.

Každý digitální ovladač DDC je schopen řídit až šestnáct modulů GAHP-A, při větším počtu musí být pro řízení systému použit další ovladač DDC v kombinaci s prvním.

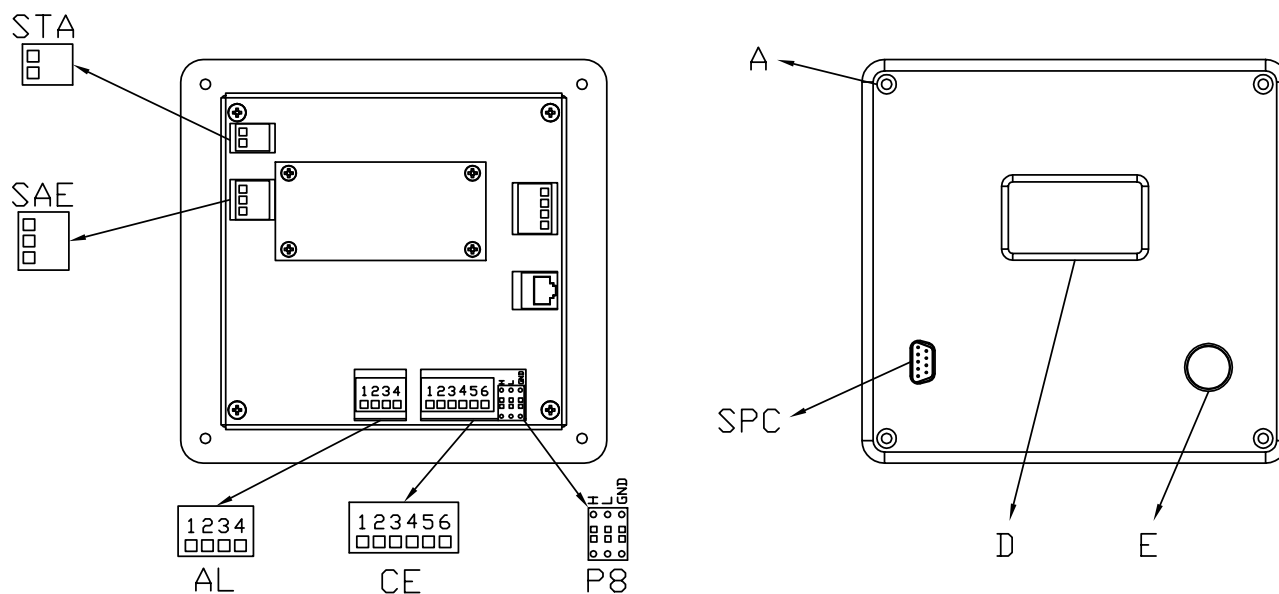
V případě smontovaných sestav více zařízení (LINK) je digitální ovladač DDC již dodáván jako součást zařízení. V případě jedné jednotky GAHP-A je ovladač DDC je k dispozici jako volitelné příslušenství.

Digitální ovladač DDC je určen pro vnitřní instalaci (okolní teplota vzduchu v rozmezí 0°C až 50°C), k montáži do elektrického rozvaděče nebo krabice v otvoru o rozměrech 155 x 151 mm.

Přední panel ovladače DDC obsahuje grafický displej, na němž jsou zobrazovány všechny parametry potřebné pro ovládání, programování a konfiguraci zařízení (viz detail D, obr. 5.1 Digitální ovladač (DDC) na str. 32), otočný ovládací knoflík slouží k výběru možnosti, parametru nastavení, atd. (detail E, obr. 5.1 Digitální ovladač (DDC) na str. 32), RS-232 port pro připojení k PC (viz detail E, obr. 5.1 Digitální ovladač (DDC) na str. 32), používané pro servisní účely.

Zadní stana ovladače DDC obsahuje všechny elektrické konektory a komunikační konektor CAN-BUS potřebné pro jeho provoz. Kromě toho provozuje také konektor na další ovladač DDC, zapnutí/vypnutí systému umožňující použití signálů z nadřazeného regulačního systému (BMS), signalizace alarmových stavů pro vzdálené instalace a kontakty pro připojení vnějšího čidla (volitelně).

Obrázek 5.1 Digitální ovladač (DDC)



LEGENDA

STA	teplotní sonda - 2-pólový konektor
SAE	vnější alarmový systém – 3-pólový konektor
AL	napájení 24 V AC - 4-pólový konektor
CE	externí řídicí vstupy - 6-pólový konektor
P8	CAN BUS síťový komunikační konektor (oranžový)
SPC	RS 232 připojení k PC - 9-pólový konektor
A	montážní otvory DDC
E	otočný ovladač
D	displej

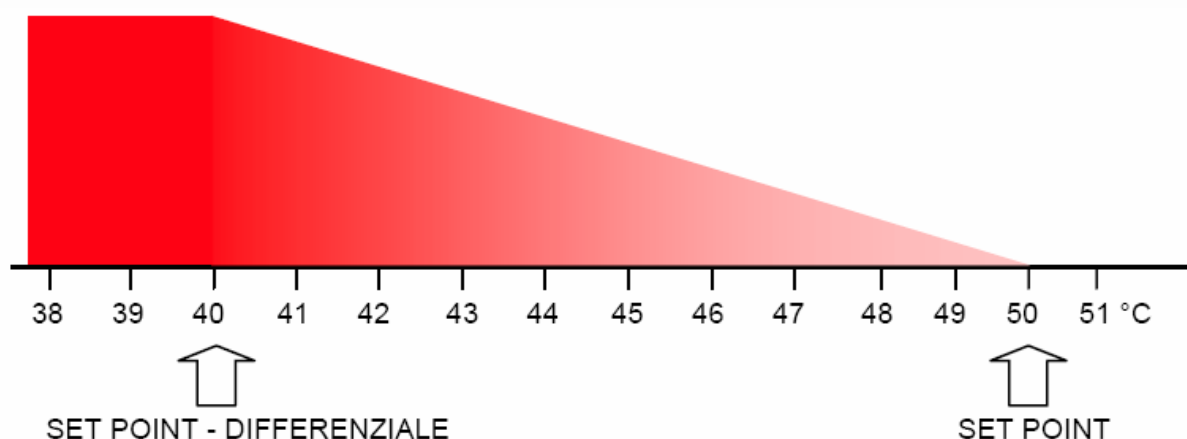
Přední a zadní pohled s vyobrazením elektrického připojení

5.2 ŘÍZENÍ A REGULACE SYSTÉMU GAHP-A

Pro řízení a regulaci systému nainstalujte jeden nebo více ovladačů DDC, které zajistí kompletní diagnostiku, řízení a regulaci provozu celého systému. Především je používán pro nastavení teploty pro ohřev (setpoint) topné vody v soustavě s možností řízení podle výstupní nebo podle vratné vody v soustavě. Tyto parametry mohou být nastaveny pro čtyři časové úseky každý den, s možností stanovit čtyři různé setpointy.

Koncepce systému ROBUR, která zahrnuje sestavy více jednotek, přináší výhody nezávislým modulárním řízením všech jednotek tak, aby dodávaný tepelný výkon odpovídal okamžitému vytížení otopné soustavy, a tak se minimalizovaly časté změny a úpravy provozu stejně jako zbytečná spotřeba energie.

Podporovanou funkcí ovladače DDC je zapojení jednotlivých modulů (zdrojů) do kaskády s možností ovládání až v pěti stupních.

Obrázek 5.2 – Příklad ovládání výkonu v zimním režimu (topení)

Regulační systém při prvotní startu zapne všechny moduly (zdroje), které jsou k dispozici, a po dosažení teplot jsou moduly postupně vypínány počínaje dosažením teploty nastavení (setpoint) minus difference (rozdíl) – vše podle nastavení parametrů v ovladači DDC.

Součástí systému nejsou teplotní čidla na přívodu a zpátečce ohřívané vody, protože jednotka GAHP-A obsahuje teplotní čidla na vstupu a výstupu umožňující přímo měřit teploty a určit tepelný spád otopné vody proudící přes jednotku.

5.3 ODMRAZOVÁNÍ

Během normálního zimního provozu může dojít k situaci, kdy je žebrový výměník výparníku jednotky pokryt vrstvou ledu vznikajícího ze vzdušné vlhkosti. Na rozdíl od běžné situace u elektrických tepelných čerpadel vzduch-voda při automatickém odmrazovacím cyklu jednotka pokračuje neustále v dodávce tepla do otopného systému (nedochází k inverzi tepelného cyklu).

Řídící elektronika jednotky odkloní část amoniaku proudícího z varníku o teplotě přibližně 80°C do žebrového výměníku výparníku, kde dochází k odtávání vrstvy ledu. Tepelný výkon potřebný pro otopnou soustavu je stále dodáván částí směsi proudící do trubkového vodního výměníku pro ohřev vody do otopné soustavy.

Zkušenosti s testováním provozu potvrdily, že počet odtávacích cyklů během sezonního provozu jednotky GAHP-A nepřekračuje 50 cyklů za zimní sezonu a doba trvání průměrného cyklu nepřesahuje 3 minuty díky vysoké teplotě kondenzujícího amoniaku. Zkráceně, odmrazovací cykly neovlivňují celkovou sezonní účinnost tepelného čerpadla GAHP-A.

5.4 PLYNULÁ ZMĚNA NASTAVENÉ TEPLoty

Podle venkovního čidla (ekvitermní regulace)

Změna nastavené teploty (setpoint) podle venkovního čidla umožňuje plynulé přizpůsobení teploty vody (výstupní nebo vratné) otopné soustavy v závislosti na aktuální venkovní teplotě. Tento režim vyžaduje připojení venkovního čidla teploty (typ NTC 10K – volitelné příslušenství) k digitálnímu ovladači DDC. Nastavení režimu, výběr vhodné ekvitermní křivky i offsetu je popsán v manuálu pro digitální ovladač (DDC).

Podle analogového signálu

Výstupní/vratná teplota vody pro zařízení GAHP-A může být plynule nastavena v závislosti na hodnotě externího analogového signálu. Tato funkce může být užitečná v případě, kdy je vhodné nastavit teplotu otopné vody např. prostřednictvím nadřazeného regulačního systému (BMS), nebo podle jiných parametrů použitých v konkrétní instalaci. Tato

funkčnost je umožněna použitím systémového vstupně/výstupního rozhraní RB100 (volitelné příslušenství), připojeného pomocí komunikační sběrnice CAN-BUS k ovladači DDC. Modul rozhraní RB100 může přijímat analogový vstup 0..10V od externího zařízení (BMS, procesní aplikace, ..) a průběžně moduluje výstupní nebo vratnou teplotu otopné vody v systému.

Modul RB100 je vstupně/výstupní rozhraní umožňující přijímat analogové i digitální signály od jednoho nebo více řídicích systému a předávat je ovladači DDC. Má následující funkce: řídí připojené jednotky Robur v systému s proměnlivou výstupní teplotou a ovládá přípravu TUV, společně s ovládáním přepínacích trojcestných ventilů (viz kapitola 5.5 Řízení přípravy teplé užitkové vody).

Rozměry modulu RB100: šířka 158 mm, hloubka 74.6 mm a výška 106.5 mm. Hmotnost modulu je 0,32 kg a je určen k montáži do rozvaděče na DIN lištu 35 mm (EN 60715).

5.5 ŘÍZENÍ PŘÍPRAVY TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY

Příprava TUV může být zajištěna pomocí jednotek GAHP-A v konfiguraci systému pro zásobníkový nebo průtokový ohřev. Pokud jednotky GAHP-A pracují s teplotou TUV nastavenou na vyšší hodnoty, než je jejich standardní topný režim (65°C pro HT verzi nebo 55°C pro HT), dochází ke snížení výkonu jednotky a zároveň ke snížení účinnosti.

Pokud je systém vybaven jednou nebo více jednotkami GAHP-A v kombinaci s jedním nebo několika kondenzačními kotli Robur AY, může být příprava TUV zajištěna pomocí kondenzačního kotle (kotlů) bez omezení výkonu nebo účinnosti zařízení i při vyšších teplotách.

V každém případě, pokud chcete zajistit pomocí jednotek Robur přípravu TUV, je třeba použít digitální ovladač DDC ve spojení se systémovým rozhraním RB100.

Pokud je použita jednotka GAHP-A pro přípravu TUV, po předání požadavku na ohřev TUV pomocí rozhraní RB100 je současně i nastavena hodnota teploty vody (setpoint) na hodnotu požadovanou – nastavenou v parametrech DDC nebo RB100 – pro ohřev TUV.

Pokud je v systému kondenzační kotel Robur AY, modul RB100 ve spojení s ovladačem DDC (pomocí komunikační sběrnice CAN-BUS) může pomocí přepínacích trojcestných ventilů (volitelné příslušenství) oddělit část okruhu s kondenzačním kotlem Robur AY pro ohřev TUV v zásobníku nebo ve výměníku pro průtokový ohřev.

Pokud je takto oddělen okruh pro ohřev TUV, modul RB100 modifikuje nastavenou hodnotu teploty vody (setpoint) pro kotel, který je vyhrazen pro přípravu TUV. Nastavení setpointu pro přípravu TUV může být provedeno pomocí parametru v ovladači DDC případně v modulu RB100 (potom je funkce přípravy TUV ovládaná digitálním vstupem), nebo je setpoint modifikován podle úrovně analogového vstupu 0..10V.

Výhodou popsaného řízení pomocí modulu RB100 je použití stávajících kondenzačních kotlů pro časově omezenou přípravu TUV bez nutnosti přidávat do systému zdroj určený výhradně pro přípravu TUV, který by byl většinu zimní sezony mimo provoz.

Je potřeba vzít v úvahu, že příprava TUV má provozní prioritu. Pokud tedy systém pracuje na hranici maximálního zatížení, kotle určené pro příležitostnou přípravu TUV budou stejně přepnuty do režimu přípravy TUV po celou dobu, po kterou bude trvat požadavek na tuto funkci.

Pro již existující instalace je v případě plánování využití výše popsaných funkcí třeba konzultovat s technickou podporou verzi elektronického a programového vybavení stávajících jednotek.

5.6 VZDÁLENÝ DOHLED „WISE“

Modul WISE dovoluje vzdálenou správu všech hlavních funkcí digitálního ovladače DDC a tím i většinu funkcí a diagnostiky systému připojeného k ovladači pomocí běžného mobilního připojení a telefonu vybaveného WAP prohlížečem nebo počítače vybaveného vhodným GSM modemem. Systém vzdálené kontroly a asistence je založen na vizualizaci pomocí webového prohlížeče, alarmové hlášení je možné posílat jako SMS zprávy.

Zařízení WISE se skládá z: WISE zařízení; antény, RS232 modemu se sériovým kabelem pro konfiguraci zařízení, WISE – DDC komunikační kabel s telefonním konektorem pro připojení k zadní části DDC, CD-ROM.

5.7 MOD BUS

DDC podporuje propojení s externím zařízením (BMS, PLC, SCADA, atd.) pomocí protokolu Modbus RTU.

Protokol Modbus umožňuje získat údaje o provozu jednotek a zařízení ovládané pomocí ovladače DDC (teploty, stavy, počítadla, atd.).

Také můžete získat informace o alarmech, těch současných i registrovaných v historii.

Může se také jednat o nastavení různých provozních parametrů, jako je zapnutí/vypnutí jednotky, vytápění/klimatizační provoz, nastavené hodnoty teploty vody, difference teplot, stupně regulace kaskády a provozní časový režim.

DDC implementuje protokol Modbus RTU jako slave zařízení, v těchto režimech: 19200 8N1, 19200 8E1, 19200 8N2, 9600 8N1, 9600 8E1, 9600 8N2.

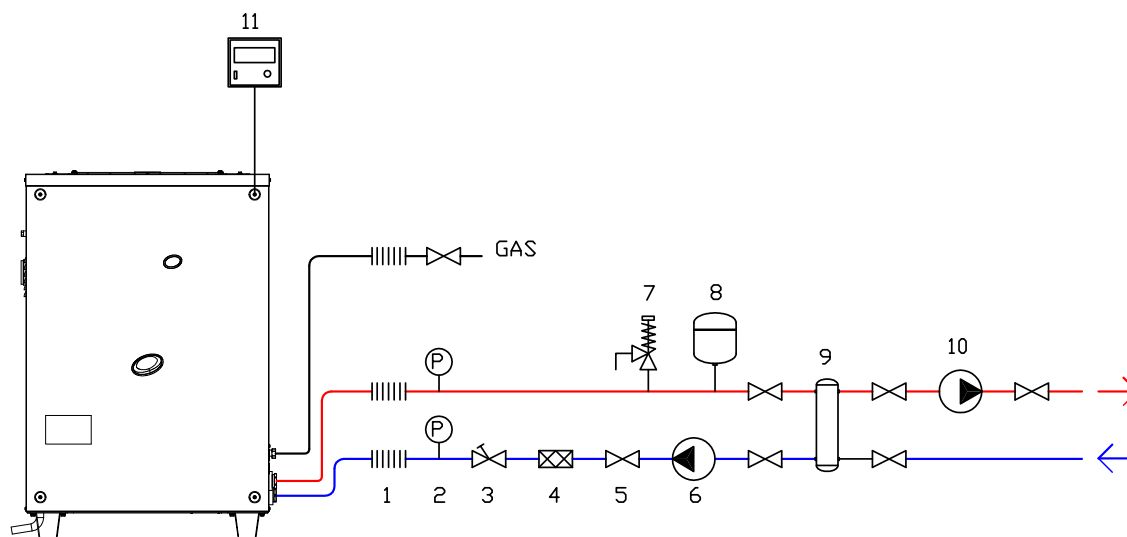
Výchozí Modbus adresa je 1 a může být nastavena pomocí ovladače DDC, který podporuje následující funkce protokolu Modbus: (01) Read Coil Status; (02) Read Discrete Input; (03) Read Holding Register; (04) Read Input Register; (05) Write Single Coil; (06) Write Single Register; (15) Write Multiple Coil; (16) Write Multiple Register; (23) Read/Write Multiple Register.

DDC je vybavena na podporu vysílání zpráv.

6 SCHÉMATA HYDRAULICKÉHO ZAPOJENÍ

6.1 VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S JEDNOU JEDNOTKOU GAHP-A

Obrázek 6.1 – Instalační zapojení

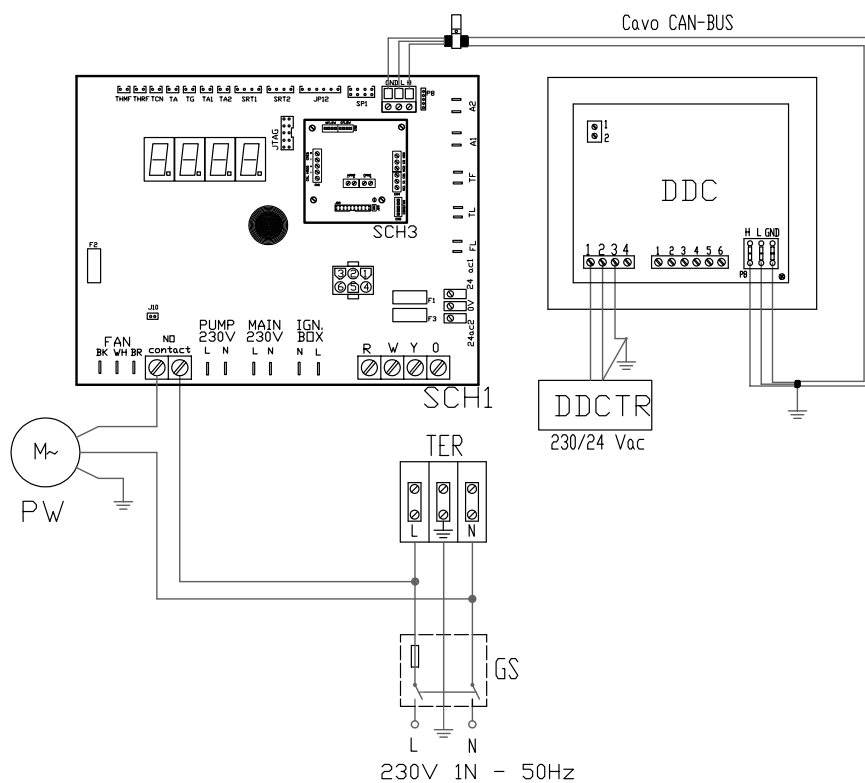


LEGENDA

- 1 Anti-vibrační spoje
- 2 Manometr
- 3 Regulační ventil
- 4 Vodní filtr
- 5 Uzavírací ventil
- 6 Vodní čerpadlo (primární okruh)
- 7 Bezpečnostní ventil 3 bar
- 8 Expanzní nádoba jednotky
- 9 Hydraulický oddělovač/akumulační nádrž se 4 vstupy
- 10 Vodní čerpadlo (sekundární okruh)
- 11 Ovladač DDC

Příklad hydraulického zapojení jedné jednotky.

Obrázek 6.2 – Elektrické zapojení



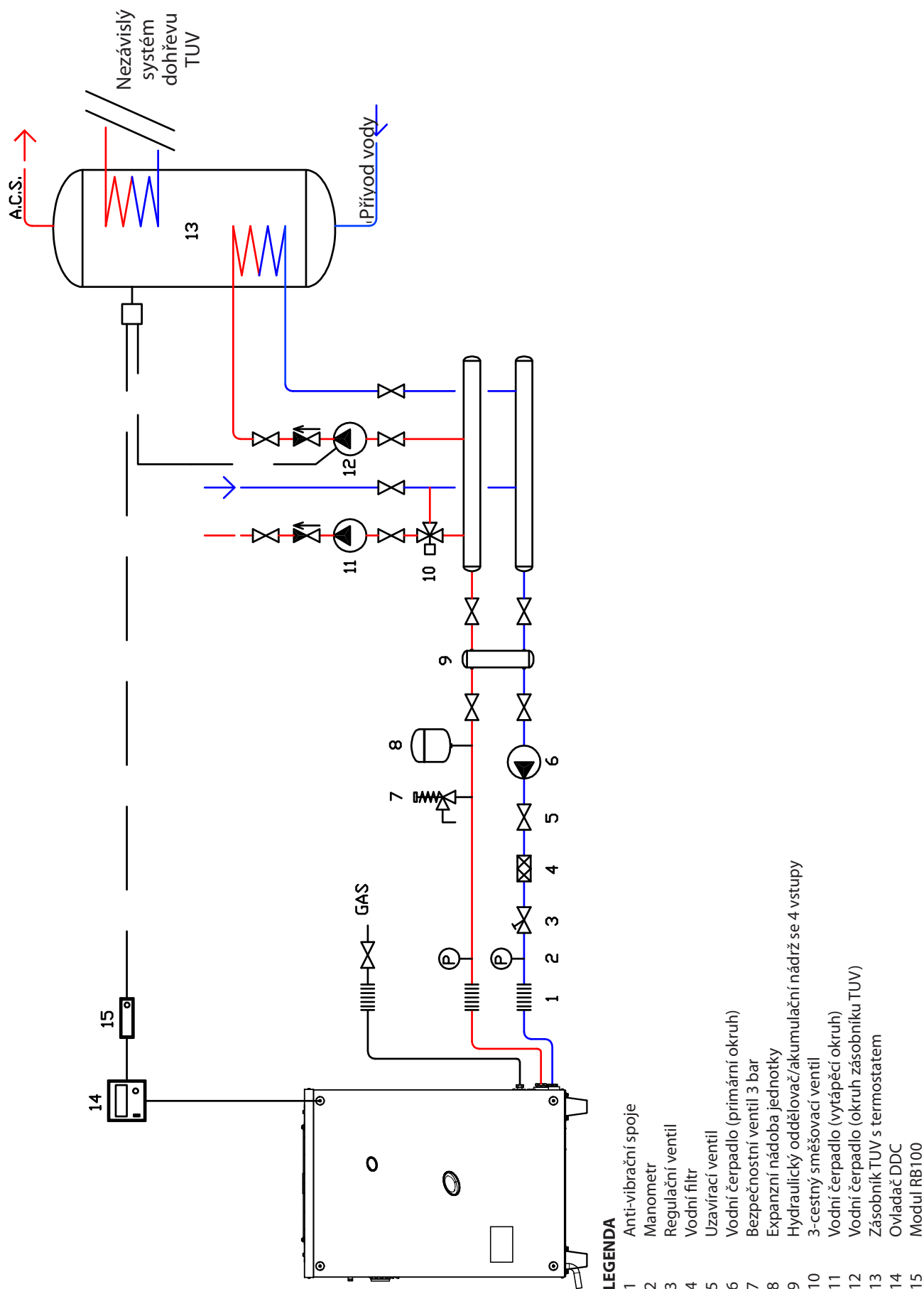
LEGENDA

- DDCTR sekundární bezpečnostní transformátor 230/24 V AC, 50/60 Hz (není součástí dodávky)
- PW vodní oběhová pumpa [230 V AC, méně než 700W] (není součástí dodávky)
- GS Hlavní dvoupólový spínač s pojistkou (není součástí dodávky)
- TER 9-pólová svorkovnice v jednotce digitální ovladač (není součástí dodávky)
- S60 deska elektroniky jednotky
- L fázový vodič (jednofázový)
- N nulovací vodič

Příklad elektrického zapojení jedné jednotky.

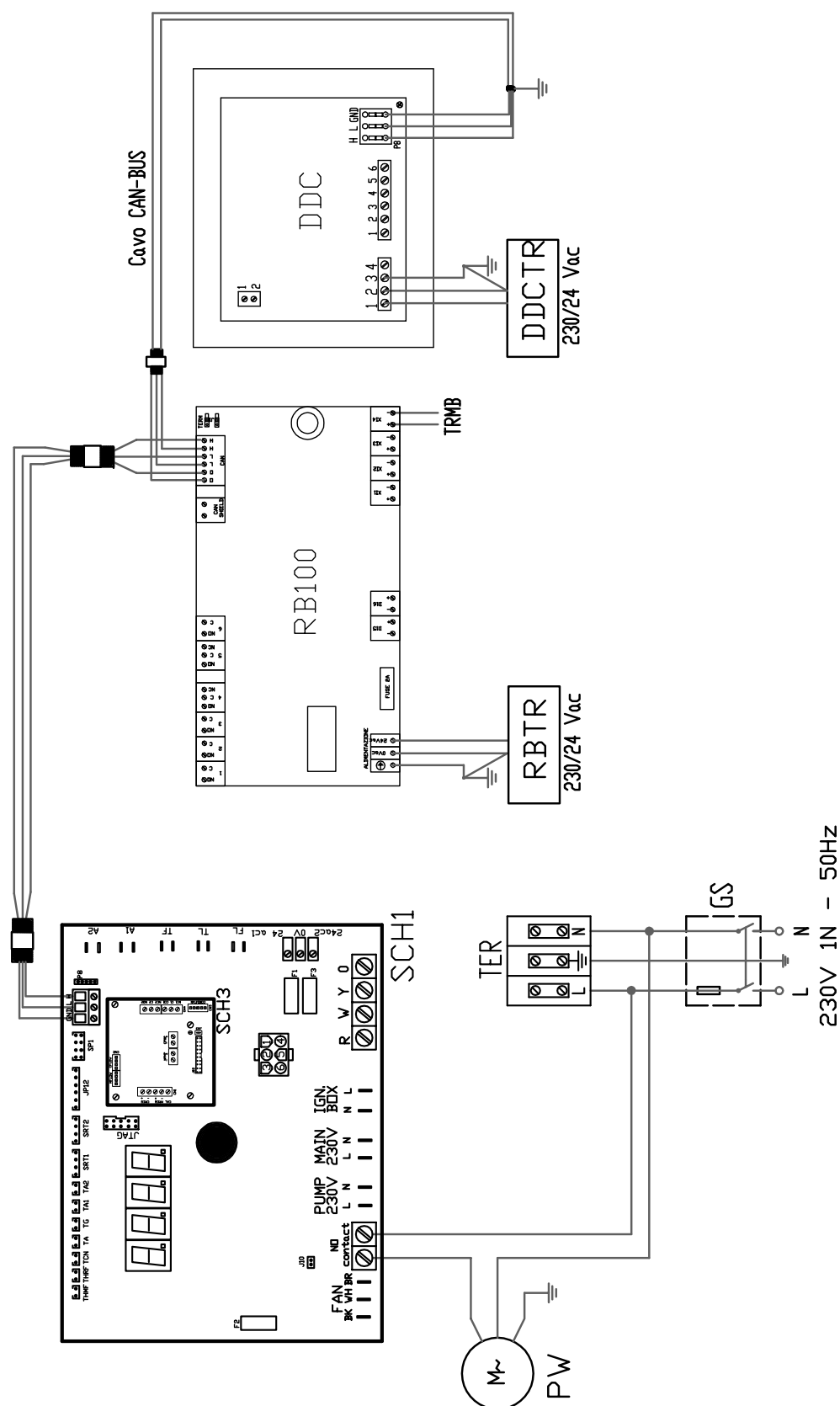
6.2 VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S PŘÍPRAVOU TUV S JEDNOU JEDNOTKOU GAHP-A

Obrázek 6.3 – Instalační zapojení



Příklad hydraulického zapojení jedné jednotky pro vytápění a přípravu TUV.

Obrázek 6.4 – Elektrické zapojení



LEGENDA

DDCTR sekundární bezpečnostní transformátor 230/24 V AC, 50/60 Hz (není součástí dodávky)

sekundární bezpečnostní transformátor 230/24 V AC, 50/60 Hz (není součástí dodávky)

odní oběhová pumpa [230 V AC, méně než 700W] (není součástí dodávky)

Hlavní dvoupólový spínač s pojistkou (není součástí dodávky)

9-pólová svorkovnice v jednotke

3-položka s ovladačem v jedné položce
digitální ovladač (není součástí dodávky)

DDC	digitální vodič (HDMI součrta)
SCH1	deska elektroniky jednotky

3CHI
RB100

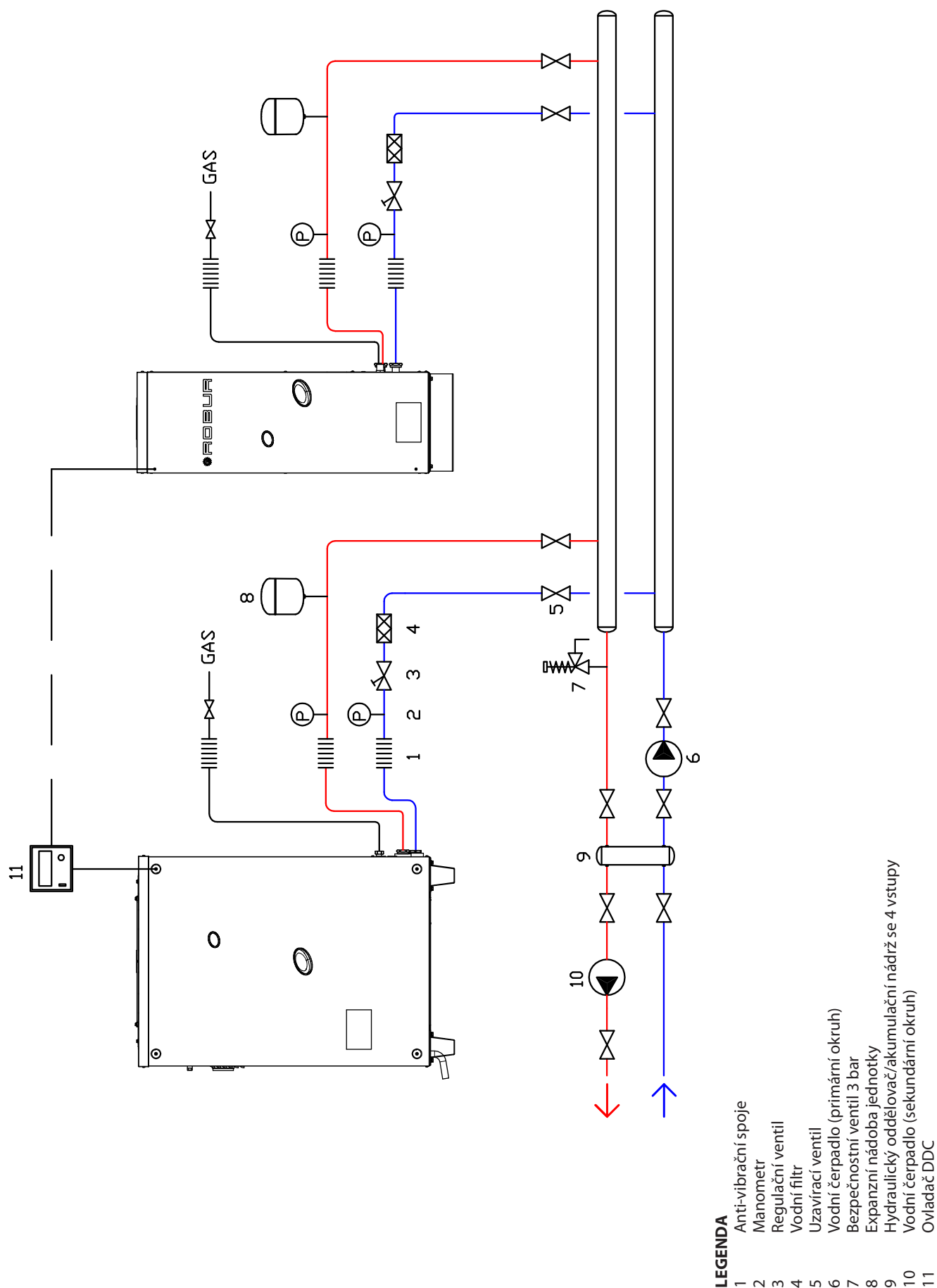
termostat zásobníku TUV

L fázový vodič (jednofázový)

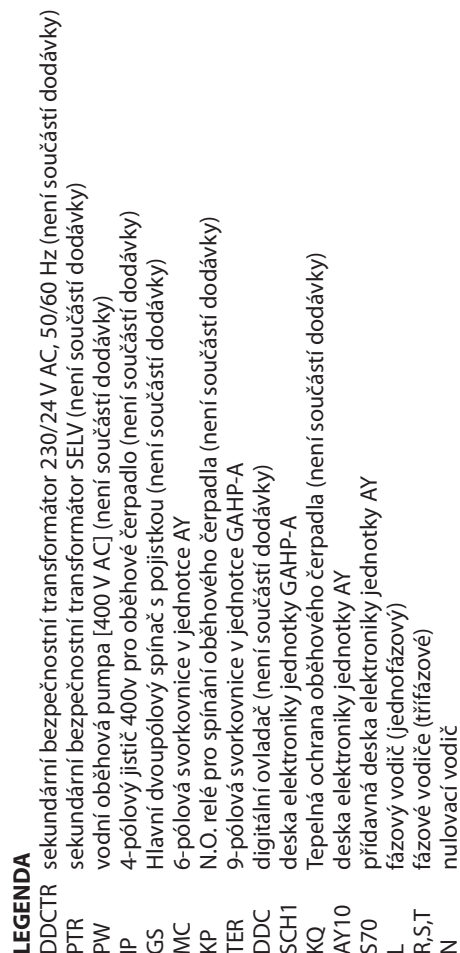
Nulovací vodič

.....
Příklad elektrického zapojení jedné jednotky pro vytápění a ohřev TUV.

6.3**VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S JEDNOTKOU GAHP-A A KONDENZAČNÍM KOTLEM AY SE
SPOLEČNÝM ČERPADLEM**

Obrázek 6.5 – Instalační zapojení


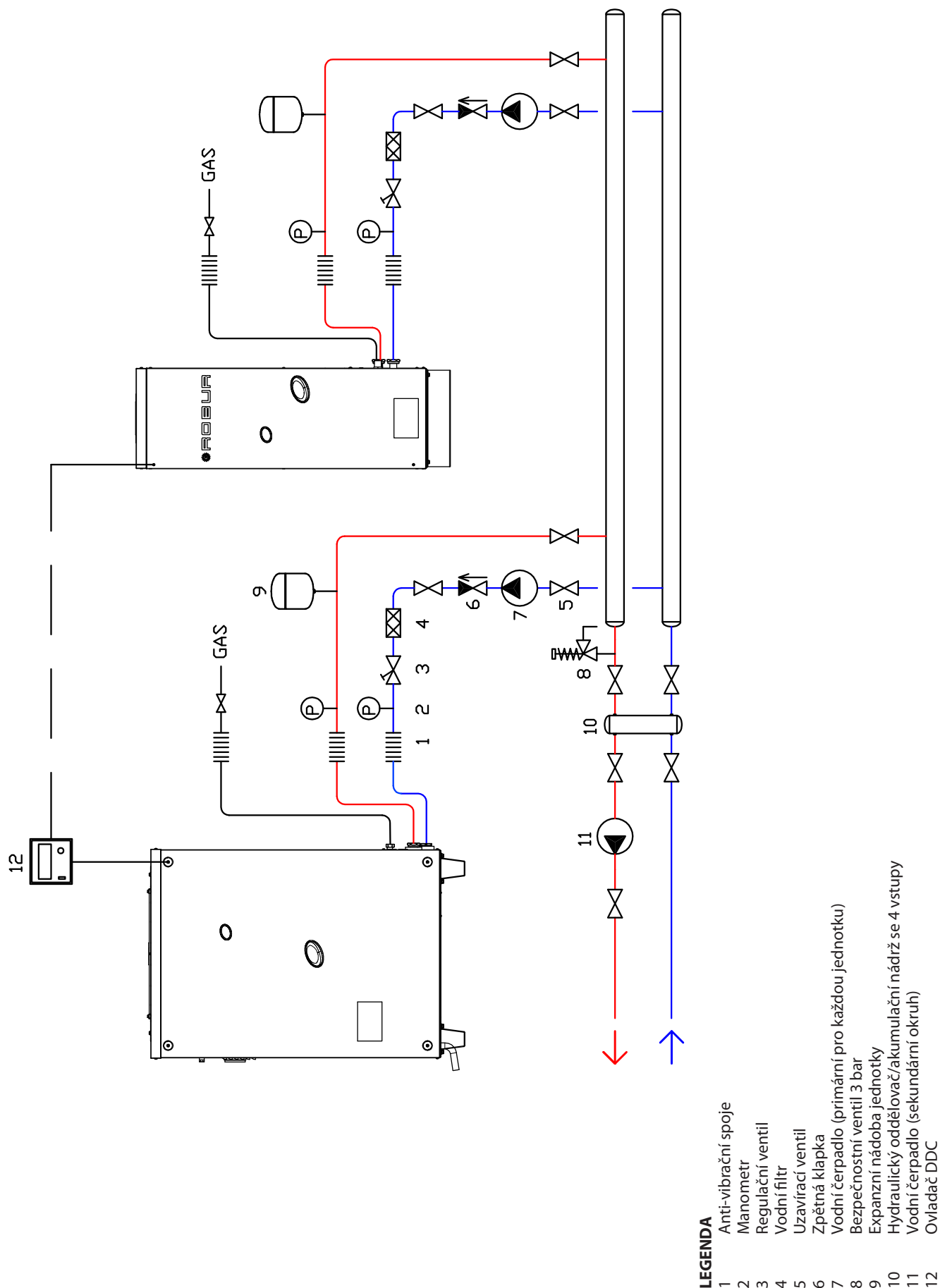
Příklad hydraulického zapojení jedné jednotky a kondenzačního kotle AY00-120 se společným čerpadlem.



.....
Příklad elektrického zapojení jedné jednotky a kotle se společným čerpadlem.

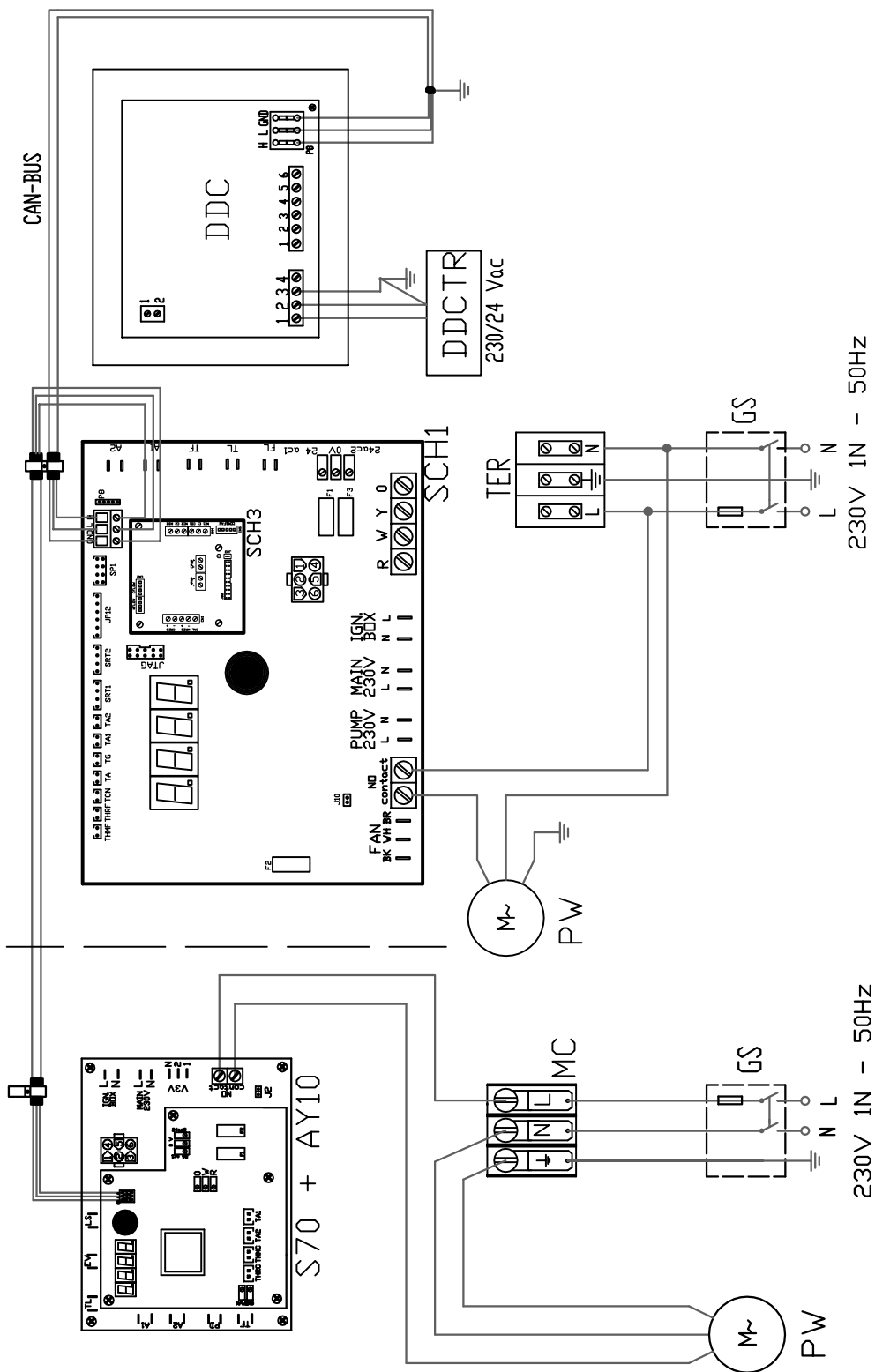
6.4 VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S JEDNOTKOU GAHP-A A KONDENZAČNÍM KOTLEM AY S NEZÁVISLÝMI ČERPADLY

Obrázek 6.7 – Instalační zapojení



Příklad hydraulického zapojení jedné jednotky a kondenzačního kotle AY00-120 s nezávislými čerpadly.

Obrázek 6.8 – Elektrické zapojení



LEGENDA

DDCTR sekundární bezpečnostní transformátor 230/24 V AC, 50/60 Hz (není součástí dodávky)

PW vodní oběhová pumpa [230 V AC, méně než 700W] (není součástí dodávky)

Hlavní dvoupólový spínač s pojistkou (není součástí dodávky)

MC 6-pólová svorkovnice v jednotke AY

9-pólová svorkovnice v jednotke GAHP-A

DDC digitální ovladač (není součástí dodávky)

SCH1 deska elektroniky jednotky GAHP-A

AY10 deska elektroniky jednotky AY

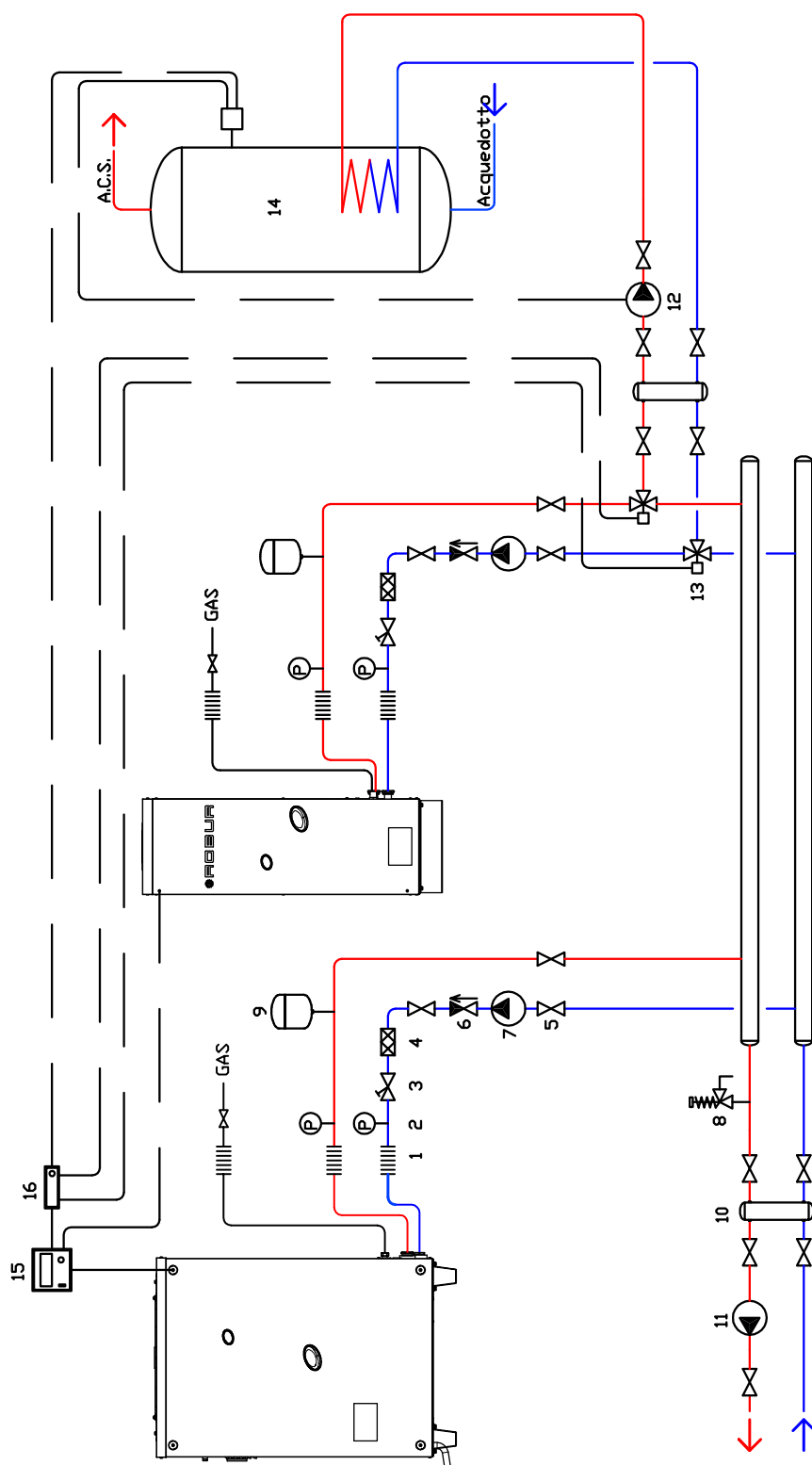
AY 10 deska elektroniky jednotky AY
S70 přídatná deska elektroniky jednotky AY

L fázový vodič (jednofázový)

L razový vodič (je
N nulovací vodič

.....
Příklad elektrického zapojení jedné jednotky a kotle s nezávislými čerpadly.

6.5**VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S PŘÍPRAVOU TUV S JEDNOTKOU GAHP-A A
KONDENZAČNÍM KOTLEM AY S NEZÁVISLÝMI ČERPADLY**

Obrázek 6.9 – Instalační zapojení

LEGENDA

- 1 Anti-vibrační spoje
- 2 Manometr
- 3 Regulační ventil
- 4 Vodní filtr
- 5 Uzavírací ventil
- 6 Zpětná klapka
- 7 Vodní čerpadlo (primární pro každou jednotku)
- 8 Bezpečnostní ventil 3 bar
- 9 Expanzní nádoba jednotky
- 10 Hydraulický oddělovač/akumulační nádrž se 4 vstupy
- 11 Vodní čerpadlo (sekundární okruh)
- 12 Vodní čerpadlo (okruh ohřevu TUV)
- 13 Trojcestný přepínací ventil
- 14 Zásobník pro ohřev TUV s termostatem
- 15 Ovladač DDC
- 16 Modul RB100

Příklad hydraulického zapojení jedné jednotky a kondenzačního kotle AY00-120 s nezávislými čerpadly pro vytápění a ohřev TUV.

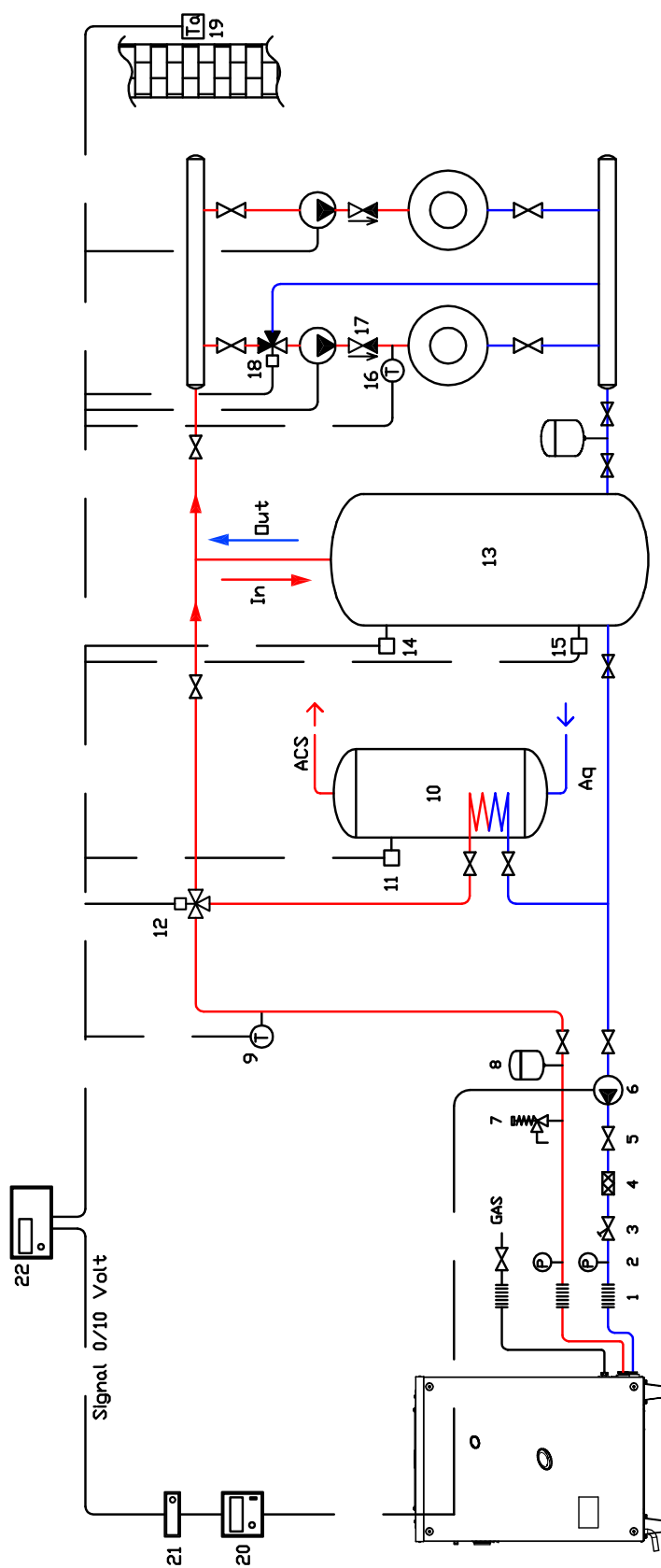


nulovací vodič

Příklad elektrického zapojení jedné jednotky a kotle s nezávislými čerpadly pro vytápění a ohřev TUV.

6.6 VYTÁPĚCÍ SYSTÉM S PŘÍPRAVOU TUV S JEDNOTKOU GAHP-A ŘÍZENÝ NADŘÁZENÝM ELEKTRONICKÝM SYSTÉMEM

Obrázek 6.11 – Instalační zapojení

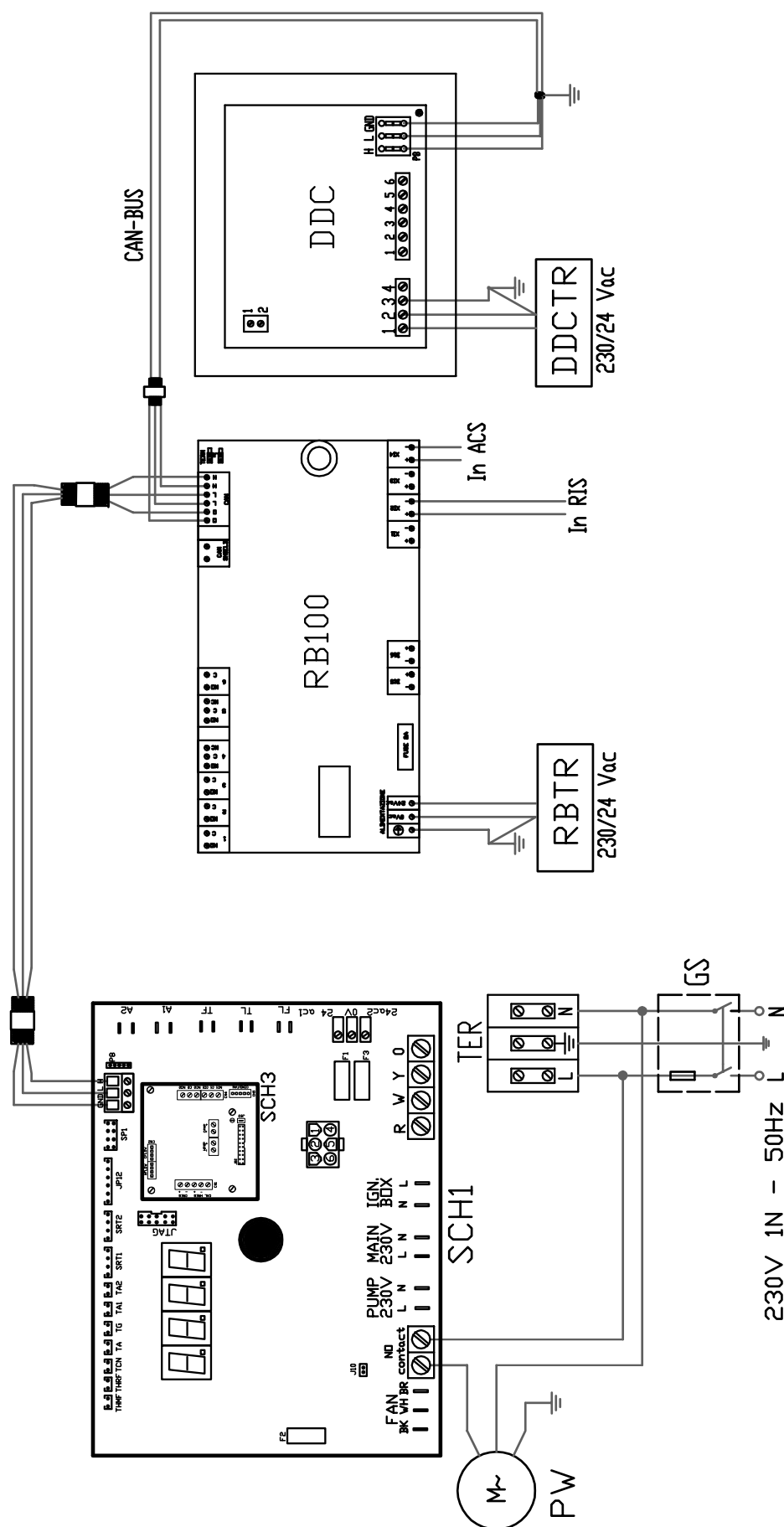


LEGENDA

- 1 Anti-vibrační spoje
- 2 Manometr
- 3 Regulační ventil
- 4 Vodní filtr
- 5 Uzavírací ventil
- 6 Vodní čerpadlo (primární okruh)
- 7 Bezpečnostní ventil 3 bar
- 8 Expanzní nádoba jednotky
- 9 Teplotní čidlo vody na výstupu z jednotky
- 10 Zásobník pro ohřev TUV
- 11 Teplotní čidlo zásobníku TUV
- 12 Trojcestný přepínací ventil
- 13 Akumulační nádrž se třemi vstupy
- 14 Teplotní čidlo akumulací nádrže
- 15 Teplotní čidlo akumulací nádrže
- 16 Teplotní čidlo topného okruhu
- 17 Zpětná klapka
- 18 Trojcestný směšovací ventil topného okruhu
- 19 Teplotní čidlo venkovní teploty
- 20 Ovladač DDC
- 21 Modul RB100
- 22 Nadřazený regulační systém budovy

Příklad hydraulického zapojení jedné jednotky pro vytápění a ohřev TUV řízené nadřazenou regulací.

Obrázek 6.12 – Elektrické zapojení



LEGENDA

DDCTR sekundární bezpečnostní transformátor 230/24 V AC, 50/60 Hz (není součástí dodávky)

sekundární bezpečnostní transformátor 230/24 V AC, 50/60 Hz (není součástí dodávky)

PW
vodní oběhová pumpa [230 V AC, méně než 700 W] (není součástí dodávky)

Hlavní dvoupólový spínač s pojistkou (není součástí dodávky)

9-pólová svorkovnice v jednotce GAHP-A

deska elektroniky jednotky GAHP-A

přídavná deska elektroniky jednotky GAHP-A (mod10)

digitální ovladač (není součástí dodávky)

RoburB100 RoburBox interface (není součástí dodávky)

InACS Vstup požadavku TUV (z externího systému)

Vstup požadavku vytápění (z externího systému)

fázový vodič (jednofázový)

nulovací vodič

.....
Příklad elektrického zapojení jedné jednotky pro vytápění a ohřev TUV řízené nadřazenou regulací.

ROBUR s. r. o.

Mácova 4

621 00, Brno-Ivanovice

tel.: 541 228 266

fax: 541 227 620

bezplatná linka: 800 159 826

e-mail: info@robur.cz

www.robur.cz

Robur is dedicated to dynamic progression
in research, development and promotion
of safe, environmentally-friendly, energy-efficiency products,
through the commitment and caring
of its employees and partners.

La Mission Robur



caring for the environment

Robur Spa
tecnologie avanzate
per la climatizzazione
Via Parigi 4/6
24040 Verdellino/Zingonia (Bg) Italy
T +39 035 888111 F +39 035 884165
www.robur.it robur@robur.it

