

TECHNICKÁ DOKUMENTACE

R2700/2900

NÍZKOTEPLTNÍ KOTLE ŘADY R2700 – TECHNICKÉ ÚDAJE

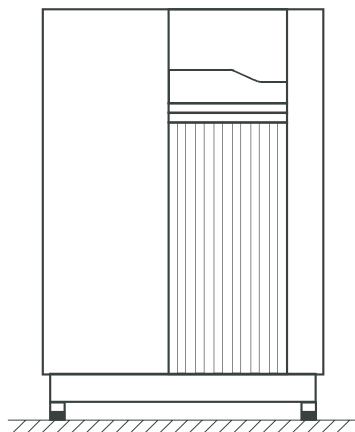
Normovaný stupeň využití > 97 % (pro 75/60 °C)

Typ			R2700	R2701	R2702	R2703	R2704	R2705	R2706	R2707	R2708	R2709
Jmenovitý tepelný výkon	kW		95	119	141	178	218	299	374	445	521	597
Maximální tepelný výkon topeniště	kW		101	126	151	190	233	319	400	475	557	638
Minimální tepelný výkon topeniště	kW		25	33	38	48	58	80	100	119	139	160
Spotřeba plynu												
zemní plyn H ($H_{ub} = 10,9 \text{ kWh/m}^3$)	m ³ /h		9,3	11,6	13,9	17,4	21,4	29,3	36,6	43,6	51,1	58,6
zemní plyn L ($H_{ub} = 8,7 \text{ kWh/m}^3$)	m ³ /h		11,6	14,5	18,6	21,8	26,8	36,6	46,0	54,6	64,0	73,3
kapalný plyn ($H_{ub} = 12,8 \text{ kWh/kg}$)	kg/h		7,9	9,8	11,8	14,8	18,2	25,0	31,2	37,1	43,4	49,8
Provozní tlak plynu												
H/L (min.)	mbar		17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
H/L (max.)	mbar		25	25	25	25	100	100	100	100	100	100
kapalný plyn (min./max.)	mbar		30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Obsah vody	dm ³		18	18	18	19	20	35	38	41	44	47
Max. provozní přetlak	bar		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Připojení plynu	G₁		-	-	-	-	Rp1 ^{1/2} "	Rp1 ^{1/2} "	-	-	-	-
	G₂		Rp1 ^{1/2} "	Rp1 ^{1/2} "	Rp1 ^{1/2} "	Rp1 ^{1/2} "	-	-	Rp2"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Připojení vody	W		Rp2"	Rp2"	Rp2"	Rp2"	Rp2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Průměr odkouření	D	mm	150	150	150	180	200	200	250	250	300	300
Objemový průtok spalin (plný výkon, 80 °C)	m ³ /h		205	256	307	384	472	648	811	963	1092	1296
Teplota spalin při jmenovitém výkonu	°C		165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Připojení pojistného ventilu, vnitřní závit			1 ^{1/4} "	1 ^{1/4} "	1 ^{1/4} "	1 ^{1/4} "	1 ^{1/4} "	1 ^{1/2} "	1 ^{1/2} "	1 ^{1/2} "	1 ^{1/2} "	1 ^{1/2} "
Elektrické připojení	V		400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~
Kmitočet	Hz		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Jištění	A		10	10	10	10	10	10	10	10	10	16
Maximální elektrický příkon	kotel	kW	0,33	0,33	0,37	0,37	0,33	0,42	0,71	0,71	0,73	0,95
	čerpadlo	kW	0,19	0,19	0,40	0,40	0,40	0,46	0,72	0,72	0,72	1,15
	celkem	kW	0,52	0,52	0,77	0,77	0,73	0,88	1,43	1,43	1,45	2,10
Hmotnost prázdného kotle ± 5 %	kg		325	325	325	340	360	500	525	560	615	645
Rozměry	výška H	mm	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355
	šířka B	mm	830	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130
	délka včetně připojovacích přírub L	mm	1535	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908

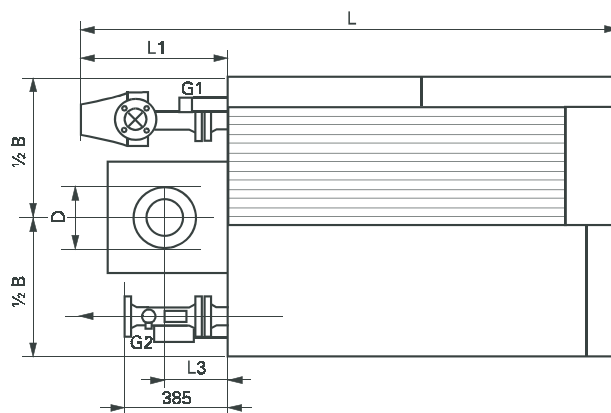
Tabulka 1: Technické údaje kotlů řady R2700

ROZMĚRY KOTLŮ ŘADY R2700

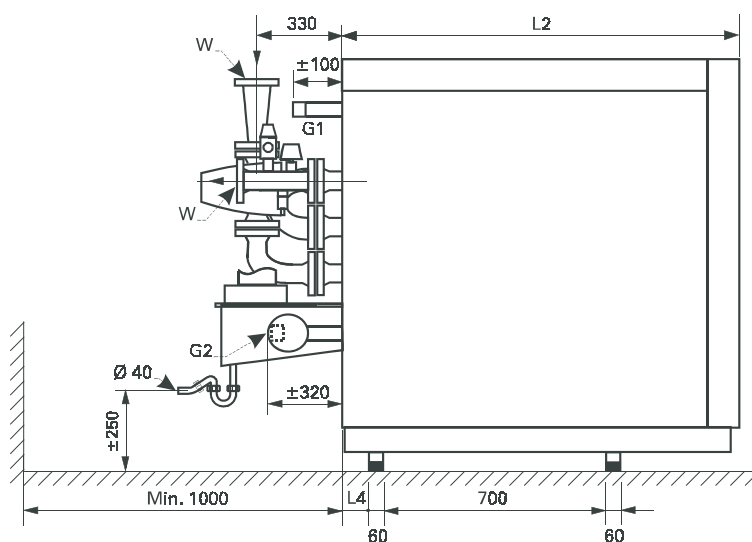
POHLED ZEPŘEDU



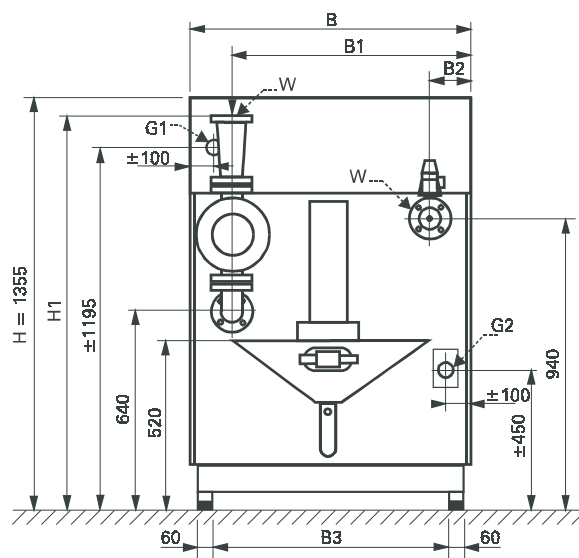
POHLED SHORA



POHLED Z BOKU



POHLED ZE ZADU



Obr. 1 Rozměrový náčrtek kotlů řady R2700

Typ		R2700	R2701	R2702	R2703	R2704	R2705	R2706	R2707	R2708	R2709
B*	mm	830	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130
B1	mm	645	645	645	695	795	660	710	810	960	1010
B2	mm	185	185	185	135	135	170	120	120	170	120
B3	mm	646	646	646	646	746	646	646	746	946	946
D, vnitřní	mm	150	150	150	180	200	200	250	250	300	300
G1	mm	-	-	-	-	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	-	-	-	-
G2	mm	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	-	-	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"
H1	mm	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1205	1205	1205
L	mm	1535	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908
L1	mm	545	545	545	545	545	555	555	545	545	545
L2	mm	990	990	990	990	990	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	200	200	200	200	200	231	231	231	231	231
L4	mm	0	0	0	0	0	108	108	108	108	108
W		R2"	R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabulka 2 Rozměry v mm

B = rozměr s opláštěním

* = rozměr bez opláštění se zmenšuje o 64 mm

(Změny vyhrazeny)

Vzhledem k výrobním tolerancím se mohou výše uvedené údaje mírně lišit od skutečnosti.

Podmínky tabulky 1:

- Jmenovitý tepelný výkon měřený při : 60 až 80 °C
- Průtočné množství plynu při : 1013 mbar, 15 °C, suchý
- Kategorie : II₂H_{3P}
- Kategorie kotle : B23, C53, C33 nebo C63
- Stupeň elektrického krytí : IP20

Typy R2700 až R2703 nejsou vhodné pro provozní tlak plynu 100 mbar. Typy R2704 až R2709 jsou vhodné pro tlak plynu 20 až 100 mbar. Pro vyšší tlaky plynu, než je uvedeno jako maximum, je nutné po domluvě s plynárenským podnikem instalovat přídatný regulátor tlaku plynu. Minimální přívodní tlak při plném zatížení nesmí nikdy klesnout pod 17 mbar pro plyn H a 20 mbar pro plyn L.

KONDENZAČNÍ KOTLE ŘADY R2900 – TECHNICKÉ ÚDAJE

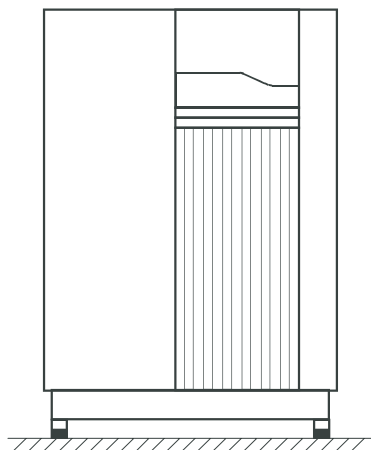
Normovaný stupeň využití > 108 % (pro 40/30 °C)

Typ			R2900	R2901	R2902	R2903	R2904	R2905	R2906	R2907	R2908	R2909
Jmenovitý tepelný výkon	kW		96	122	153	188	257	322	383	449	514	566
Maximální tepelný výkon topeniště	kW		99	126	158	194	266	333	396	464	532	585
Minimální tepelný výkon topeniště	kW		25	33	40	48,5	66	83	100	112	133	146
Spotřeba plynu												
zemní plyn H ($H_{ub} = 10,9 \text{ kWh/m}^3$)	m ³ /h		9,1	11,6	14,5	17,8	24,4	30,6	36,3	42,6	48,8	53,7
zemní plyn L ($H_{ub} = 8,7 \text{ kWh/m}^3$)	m ³ /h		11,4	14,5	18,2	22,3	30,6	38,3	45,5	53,3	61,1	67,2
kapalný plyn ($H_{ub} = 12,8 \text{ kWh/kg}$)	kg/h		7,7	9,8	12,3	15,2	20,8	26,0	30,9	36,2	41,5	45,7
Provozní tlak plynu												
H/L (min.)	mbar		17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
H/L (max.)	mbar		25	25	25	25	100	100	100	100	100	100
kapalný plyn (min./max.)	mbar		30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Obsah vody	dm ³		20	20	21	22	39	42	45	48	55	58
Max. provozní přetlak	bar		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Připojení plynu	G₁		-	-	-	-	Rp1 ^{1/2"}	Rp1 ^{1/2"}	-	-	-	-
	G₂		Rp1 ^{1/2"}	Rp1 ^{1/2"}	Rp1 ^{1/2"}	Rp1 ^{1/2"}	-	-	Rp2"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Připojení vody	W		Rp2"	Rp2"	Rp2"	Rp2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Průměr odkouření	D	mm	150	150	180	200	200	250	250	250	300	300
Objemový průtok spalín (plný výkon, 80 °C)		m ³ /h	164	209	262	322	441	552	656	744	882	969
Teplota spalín při jmenovitém výkonu		°C	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Připojení pojistného ventilu, vnitřní závit			1 ^{1/4"}	1 ^{1/4"}	1 ^{1/4"}	1 ^{1/4"}	1 ^{1/2"}	1 ^{1/2"}	1 ^{1/2"}	1 ^{1/2"}	1 ^{1/2"}	1 ^{1/2"}
Elektrické připojení	V		400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~	400 3N ~
Kmitočet	Hz		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Jištění	A		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Maximální elektrický příkon	kotel	kW	0,33	0,33	0,37	0,37	0,42	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
	čerpadlo	kW	0,19	0,19	0,40	0,40	0,46	0,46	0,72	0,72	0,72	1,15
	celkem	kW	0,52	0,52	0,77	0,77	0,88	0,88	1,39	1,43	1,43	1,88
Hmotnost prázdného kotle ± 5 %	kg		340	340	355	375	530	555	590	645	705	735
Rozměry	výška H	mm	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355
	šířka B	mm	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130	1230
	délka včetně připojovacích přírub L	mm	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908	1958

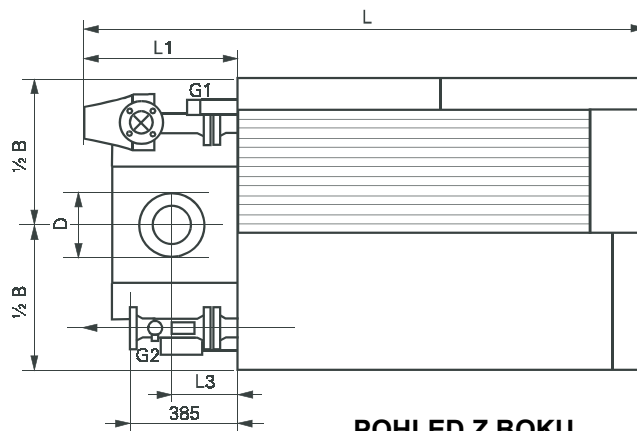
Tabulka 3: Technické údaje kotlů řady R2900

ROZMĚRY KOTLŮ ŘADY R2900

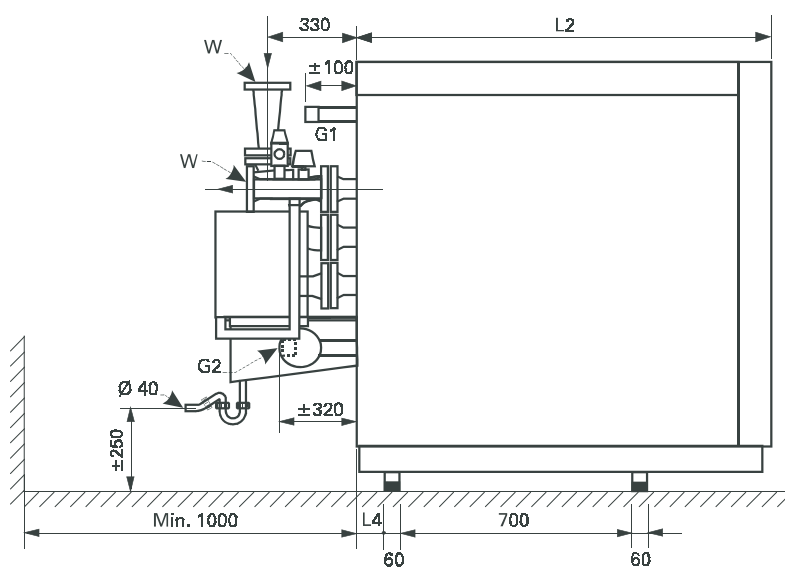
POHLED ZEPŘEDU



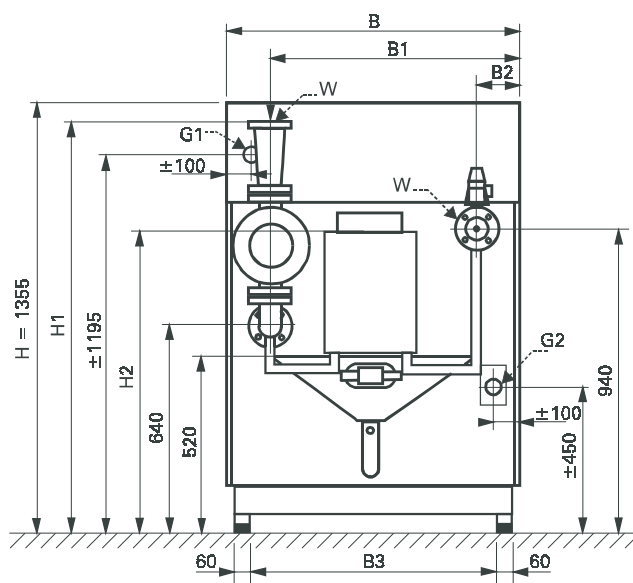
POHLED SHORA



POHLED Z BOKU



POHLED ZE ZADU



Obr. 2 Rozměrový náčrtek kotlů řady R2900

Typ		R2900	R2901	R2902	R2903	R2904	R2905	R2906	R2907	R2908	R2909
B*	mm	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	645	645	695	795	660	710	810	960	1010	1110
B2	mm	185	185	135	135	170	120	120	170	120	120
B3	mm	646	646	646	746	646	646	746	946	946	1046
D, vnitřní	mm	150	150	180	200	200	250	250	250	300	300
G1	mm	-	-	-	-	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	-	-	-	-
G2	mm	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 1 ¹ / ₂ "	-	-	Rp 1 ¹ / ₂ "	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"
H1	mm	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1205	1205	1205	1120
H2	mm	897	897	897	897	1172	1172	1172	1172	1172	1172
L	mm	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908	1958
L1	mm	545	545	545	545	555	555	545	545	545	595
L2	mm	990	990	990	990	1362	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	188	188	188	188	229	229	229	229	229	229
L4	mm	0	0	0	0	108	108	108	108	108	108
W		R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabulka 4 Rozměry v mm

B = rozměr s opláštěním

* = rozměr bez opláštění se zmenšuje o 64 mm

(Změny vyhrazeny)

Vzhledem k výrobním tolerancím se mohou výše uvedené údaje mírně lišit od skutečnosti.

Podmínky tabulky 3:

- Jmenovitý tepelný výkon měřený při : 60 až 80 °C
- Průtočné množství plynu při : 1013 mbar, 15 °C, suchý
- Kategorie : II₂H₃P
- Kategorie kotle : B23, C53, C33 nebo C63
- Stupeň elektrického krytí : IP20

Typy R2900 až R2903 nejsou vhodné pro provozní tlak plynu 100 mbar. Typy R2904 až R2909 jsou vhodné pro tlak plynu 20 až 100 mbar. Pro vyšší tlaky plynu, než je uvedeno jako maximum, je nutné po domluvě s plynárenským podnikem instalovat přídavný regulátor tlaku plynu. Minimální přívodní tlak při plném zatížení nesmí nikdy klesnout pod 17 mbar pro plyn H a 20 mbar pro plyn L.

OBSAH

	Technické údaje kotlů řady R2700	III
	Rozměry kotlů řady R2700	IV
	Technické údaje kotlů řady R2900	VI
	Rozměry kotlů řady R2900	VII
	Obsah	IX
1	ÚVOD	1
1.1	Firma Rendamax	1
1.2	Prodej	1
1.3	Dokumentace	1
1.4	Servis	2
1.5	Upozornění	2
2	POPIS	3
2.1	Všeobecně	3
2.2	Nejdůležitější funkční části	5
2.2.1	Popis nejdůležitějších funkčních částí	6
2.3	Princip regulace	8
2.4	Bezpečnostní zařízení	8
3	BEZPEČNOST	9
4	DODÁVKA A PŘEPRAVA	12
4.1	Dodávka	12
4.2	Balení	12
4.3	Přeprava	12
5	INSTALACE	17
5.1	Předpisy	17
5.2	Kotelna	17
5.2.1	Všeobecně	17
5.2.2	Umístění kotle	17
5.2.3	Větrání kotelny	19
5.3	Připojení kotle	19
5.3.1	Připojení plynu	19
5.3.2	Elektrické připojení	19
5.3.3	Připojení okruhu vytápění	24
5.3.4	Přívod spalovacího vzduchu	25
5.3.4.1	Všeobecně	25
5.3.4.2	Kanál pro přívod spalovacího vzduchu	26
5.3.5	Připojení potrubí pro odtah spalin	28
5.3.5.1	Všeobecně	28
5.3.5.2	Komín	29
5.3.6	Odvod kondenzátu	34
5.3.6.1	Popis neutralizační nádoby	34
5.3.6.2	Neutralizační látka	34
5.3.6.3	Instalace a provoz	35

5.4	Hydraulika	35
5.4.1	Všeobecně	35
5.4.2	Proudění vody	35
5.4.2.1	Proudění a odpor	35
5.4.2.2	Charakteristiky čerpadel	38
5.4.2.3	Uzavírací šoupátka	39
5.4.2.4	Zpětné klapky	39
5.4.2.5	Kontrola proudění vody	39
5.4.3	Tlak vody	39
5.4.3.1	Provozní tlak	39
5.4.3.2	Expanzní nádoba kotle	40
5.4.3.3	Expanzní nádoba otopného systému	40
5.4.3.4	Kontrola tlaku vody	40
5.4.4	Teplota otopné vody	40
5.4.5	Kvalita vody	40
5.4.6	Příklady hydraulických okruhů	42
6	NÁVOD K OBSLUZE	47
6.1	Funkce	47
6.2	Regulace	47
6.3	Kotlový modul	47
6.4	Signalizace poruch	50
6.5	Uvedení do provozu	51
6.6	Odstavení z provozu	51
6.7	Upozornění a pokyny	51
7	PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU	52
7.1	Všeobecně	52
7.2	Uvedení do provozu	52
8	ÚDRŽBA	55
8.1	Bezpečnost	55
8.2	Všeobecně	55
8.3	Postup prací	55
8.4	Čištění hořáku a výměníku tepla	57
8.5	Čištění filtru a plynového kombinovaného bloku	57
8.6	Ionizační měření	57
8.7	Servis	57
9	PŘEPOČTOVÉ VZORCE A FAKTORY	58
	DODATEK	61
	DODATEK K TECHNICKÉ DOKUMENTACI	
	PRO KONDENZAČNÍ KOTLE RENDAMAX.....	67
	Obsah dodatku	68
	R2900 SB Standard	69
	R2900 SB By-pass	75
	R2900 SB Split-systém	81

1

ÚVOD

1.1

Rendamax



Společnost Rendamax byla založena v roce 1968 se sídlem v Nizozemsku. Od té doby získala celosvětovou pověst v oblasti vývoje, výroby a marketingu speciálních plynových kotlů pro profesionální použití ve výkonové oblasti 95 až 1200 kW.

Svou jedinečnou konstrukcí se tyto kotle odlišují od jiných tím, že mají:

- velmi vysoký roční stupeň využití,
- nízké emise škodlivin (splňují toho času nejprísnejší předpisy na ochranu životního prostředí),
- nízkou hmotnost a malé rozměry,
- dlouhou životnost,
- nízkou hladinu hluku,
- velký regulační rozsah,
- možnost dodání v různých provedeních.

Aktivní, tržně orientovaný vývoj umožňuje firmě Rendamax nabízet řešení nejnáročnějších požadavků na vytápění.

1.2

Prodej

Výrobky firmy Rendamax prodává v České republice výhradní dovozce:

FLOW CLIMA, s.r.o.

Baarova 2

140 00 Praha 4

Telefon: 00420 241 483 130

Fax: 00420 241 483 129

e-mail: rendamax@rendamax.cz

www.rendamax.cz

Tým spolupracovníků je Vám trvale k dispozici při poskytování odborných konzultací a informací o dodacích podmínkách.

1.3

Dokumentace

Tato dokumentace byla sestavena pro následující cílové skupiny pracovníků:

- projektanty,
- montážní firmy,
- servisní firmy,
- provozovatele.

Dokumentace obsahuje:

- všeobecný popis,
- technické údaje,
- opatření nutná pro projektování a instalaci,
- příklady instalací,
- pokyny k údržbě.

Návod k obsluze pro provozovatele je dodáván s kotlem. Tento návod je obsahem kapitoly 6.

1.4 **Servis** Pro uvedení do provozu a servis kotle jsou Vám k dispozici naše autorizovaná servisní střediska. Spojení obdržíte na adrese uvedené v odstavci 1.2.

1.5 **Upozornění** Používání, instalace a údržba výrobků firmy Rendamax se musí vždy provádět v souladu se zadanými parametry, předpisy, normami a zákony, které jsou platné pro toto zařízení.

Všechny údaje, informace a doporučení, zveřejněné firmou Rendamax o jejích výrobcích, jsou podloženy dlouhodobým výzkumem a provozními zkušenostmi.
Protože instalace a provoz zařízení jsou mimo oblast vlivu firmy Rendamax, není firma Rendamax, ani jakákoliv jiná s ní spojená organizace za ně jakýmkoliv způsobem odpovědná.

Firma RENDAMAX si vyhrazuje právo provádět technické změny na kotlích, a to bez předchozího upozornění. Současně s tím není nikterak vázána provádět tyto změny na již dodaných výrobcích.

2

POPIS

2.1

Všeobecně

Plynové kotle Rendamax R2700/R2900 jsou nízkoteplotní a kondenzační kotle s nízkou produkcí škodlivých emisí, které plynule modulují tepelný výkon v rozmezí 25 až 100%. Výrobní řada R2700 sestává z 10 typů kotlů ve výkonovém rozsahu 95 až 597 kW resp. R2900 96 až 566 kW.

Kotle řad R2700/R2900 mají extrémně nízké emise NO_x, CO a CO₂. Tyto kotle tedy splňují nej přísnější evropské předpisy na ochranu životního prostředí.



Kotle řad R2700/R2900 mají schválení CE pro následující země: Německo, Nizozemsko, Belgie, Francie, Velká Británie, Itálie, Rakousko, Španělsko, Česká republika. Kotle byly zaregistrovány pod identifikačním číslem výrobku 0063AQ6600.



Kotle mají značku kvality DVGW – plyn.

Kotle řad R2700/R2900 je možné dodat buď jako otevřené (kotle třídy B23), nebo jako uzavřené pro provoz nezávislý na spalovacím vzduchu z prostoru instalace kotle (kotle tříd C53, C33 nebo C63).

Kotle se standardně dodávají kompletně smontované a vyzkoušené.

Princip činnosti a konstrukce

Rendamax představuje unikátní patentované konstrukční řešení. Spalovací vzduch se přivádí ventilátorem s plynulou regulací otáček a ve směšovací kanále je intenzívně míchán s plynem. Množství plynu je řízeno proporcionálním regulátorem. Regulátor teploty porovnává požadovanou teplotu otopné vody s měřenou výstupní teplotou a dává signál frekvenčnímu měniči motoru ventilátoru. Výkon kotle je tak plynule regulován v závislosti na množství vzduchu přiváděného ventilátorem.

Předsměšovaný Premix hořák je tvořen bimetalovou žebrovanou trubkou (na straně vody z nerezové oceli a zvenku z hliníku) a litinovým rozdělovačem. K přenosu tepla dochází na dvou nebo třech výměnících. První výměník tvoří hladké nerezové trubky, zatímco druhý výměník je z nerezových žebrovaných laserem svařovaných trubek. Oba výměníky jsou vybaveny profilovanými litinovými rozvaděči, které zajišťují optimální proudění vody. Hořák a výměníky jsou zapojeny sériově.

U kotlů řady R2900 je osazen ještě třetí výměník tepla, který se skládá z jedné nebo více žebrovaných trubek z nerezové oceli, ve formě spirály. Je umístěn na zadní straně kotle ve spalinové komoře.

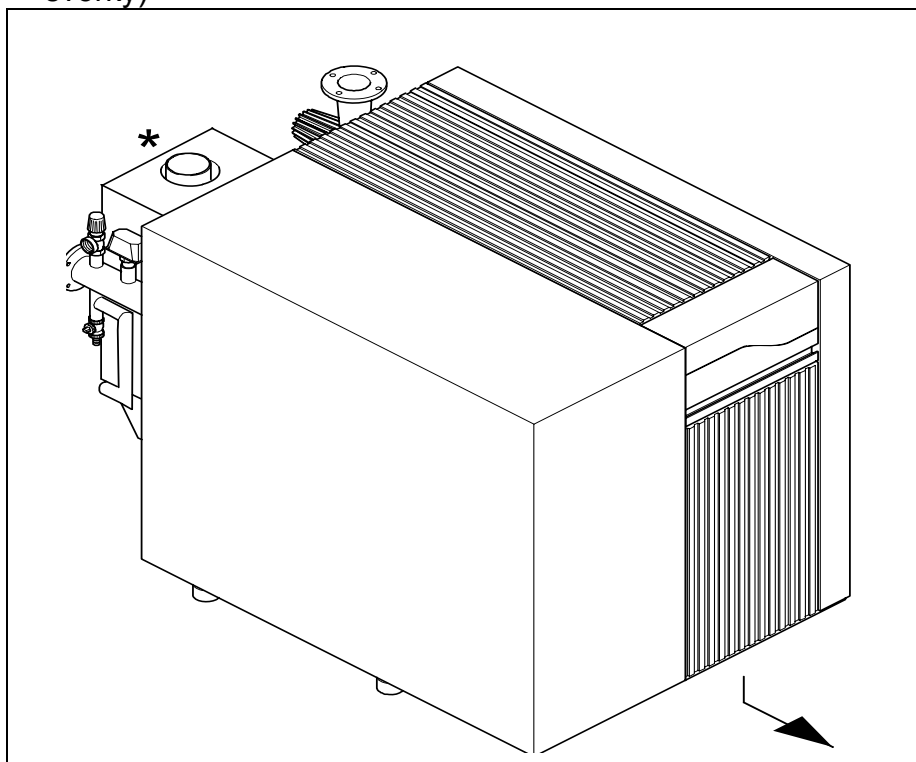
Třetí výměník tepla je zapojen paralelně ke kotli a protéká jím 5 až 10 % celkového objemového průtoku vody.

Kotel má vzhledem k velmi malému obsahu vody nepatrnou hmotovou setrvačnost a tím se rychle přizpůsobí okamžité potřebě tepla budovy. Vzhledem ke konstrukci kotle není třeba řešit zvyšování teploty vratné vody. Kotlové čerpadlo je vždy obsaženo v dodávce kotle a garantuje nutné průtočné množství vody kotlem.

Možnosti použití

Kotle řad R2700/R2900 se díky své konstrukci hodí pro použití v systémech ústředního vytápění

- s regulací konstantní teploty otopné vody,
- s ekvitermní regulací teploty otopné vody,
- v nízkoteplotním provozu,
- s využíváním kondenzačního tepla spalin,
- s řízením optimalizačními systémy budov (0-10 V stejnosměrného napětí, viz. 5. 3. 2. připojovací svorky)



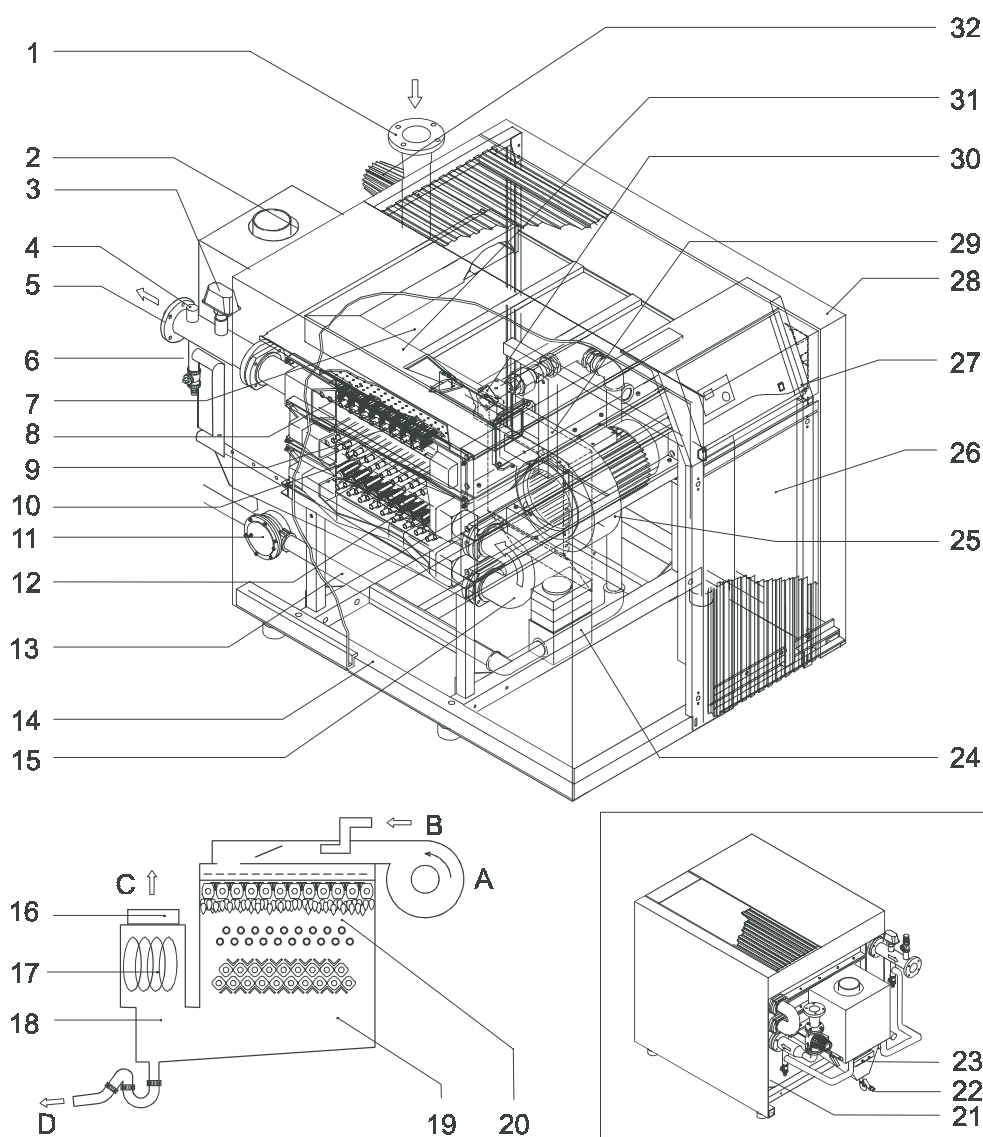
Obr. 3 Kondenzační kotel RENDAMAX R2900

* Kotel R2700 je identický, s výjimkou třetího výměníku tepla.

2.2

Nejdůležitější funkční části

- | | | | |
|----|---------------------------------|----|----------------------------------|
| 1 | připojení vratné vody | 18 | vana odvodu kondenzátu |
| 2 | hrdlo odtahu spalin R2900 | 19 | spalinová komora |
| | nebo tlumič chvění spalin R2700 | 20 | spalovací komora |
| 3 | snímač průtoku vody | 21 | průchodka připojovacích kabelů |
| 4 | připojení pojistného ventilu | 22 | odvod kondenzátu |
| 5 | připojení otopné vody | 23 | kontrolní otvor |
| 6 | plnicí a vypouštěcí kohout | 24 | jednotka plynového ventilu |
| 7 | horní deska směšovací komory | 25 | ventilátor |
| 8 | rozdělovací deska směš. komory | 26 | rozvaděč |
| 9 | hořák | 27 | ovládací panel |
| 10 | první výměník tepla | 28 | opláštění kotle |
| 11 | plynový filtr | 29 | tlumič hluku spalovacího vzduchu |
| 12 | druhý výměník tepla | 30 | clona |
| 13 | plynová řada | 31 | směšovací kanál |
| 14 | rám | 32 | čerpadlo |
| 15 | vodní potrubí | A | vzduch |
| 16 | odtah spalin | B | plyn |
| 17 | třetí výměník tepla R2900 | C | spaliny |
| | | D | kondenzát |



Obr. 4 Všeobecný přehled

Kotle se skládají z následujících konstrukčních částí:

Ventilátor [25]

Ventilátor se skládá ze spirální skříně, lopatkového kola a elektromotoru. Ventilátor nasává spalovací vzduch a zvyšuje jeho tlak.

Tlumič hluku spalovacího vzduchu [29]

Speciálně vyvinutý tlumič hluku na straně spalovacího vzduchu zabezpečuje nízkou hladinu hluku. Za příplatek je možno dodat filtr vzduchu nebo otvor pro přívod vzduchu pro spalování nezávislé na vzduchu v prostoru instalace.

Plynová řada [13]

Hlavní částí plynové řady je hlavní plynový ventil s poměrovým regulátorem tlaku [24]. Množství plynu se reguluje úměrně množství vzduchu. Množství vzduchu se mění s otáčkami ventilátoru [25]. Kotel má standardně zabudován plynový filtr [11].

Směšovací kanál [31]

K intenzivnímu vířivému promíchání plynu a spalovacího vzduchu dochází ve směšovacím kanále.

Hořák [9]

Směs plynu a vzduchu se přivádí pomocí rozdělovací desky [8] nad hořák, kde dojde na jeho spodní straně k zapálení. Plamen směřuje směrem dolů. Hořák je chlazený vodou a směsí plynu se vzduchem. Žebrované trubky hořáku z hliníkové slitiny jsou na vnitřní straně vyvložkovány trubkou z nerezové oceli. Rozdělovače vody jsou z ocelolitin a jsou konstruovány tak, aby se dosáhlo optimálního proudění vody.

Výměníky tepla [10, 12 a 17]

První výměník tepla [10] sestává z hladkých trubek z nerezové oceli a přenáší do otopné vody větší část energie vzniklé spalováním. Druhý výměník tepla [12] je z žebrovaných nerezových trubek. Žebra jsou navařena laserem a přenáší do otopné vody zbývající teplo spalin.

Všechny rozdělovače vody jsou litinové a jsou konstruovány tak, aby se dosáhlo optimálního protékání vody kotlem. Prostor mezi hořákem [9] a prvním výměníkem tepla je spalovací komora.

U kotlů **R2900** je osazen ještě třetí výměník tepla [17], který se skládá z jedné nebo více žebrovaných trubek z nerezové oceli ve formě spirál zapojených do série. Nachází se na zadní straně kotle ve spalinové komoře. Třetí výměník tepla je zapojen paralelně ke kotli a protéká jím 5 až 10 % celkového objemového průtoku vody.

Potrubí vodního okruhu [15]

Potrubí vodního okruhu spojují úsek hořáku [9] s výměníky tepla.

Připojení

Hrdla s přírubami [5] a [1] slouží k připojení otopné a vratné vody. Na každém je zabudován plnicí a vypouštěcí kohout [6]. Na hrdle náběhové vody jsou návarky pro instalaci pojistného ventilu [4], spínač pro signalizaci proudění vody [3] a teplotní čidlo.

Kotlové čerpadlo [32]

Kotlové čerpadlo je zabudováno na vratné vodě, jeho elektrické připojení se provádí na příslušných svorkách rozvaděče. Dopravované množství a dopravní výška čerpadla jsou dimenzovány tak, aby mohly kromě tlakové ztráty kotle překonat také jistý hydraulický odpor primárního okruhu.

Spalinová komora [19]

Pod výměníkem tepla se nachází spalinová komora z nerezové oceli, která je opatřena hrdlem odtahu spalin [16], odvodem kondenzátu [22] a kontrolním otvorem [23].

Rám kotle [14]

Rám kotle je vyroben z profilované oceli. Výškově přestavitelné tlumiče chvění se dodávají s kotlem volně a měly by se namontovat po usazení kotle.

Opláštění kotle [28]

Díly opláštění jsou vyrobeny z ocelového plechu, jsou práškově lakované a snadno odnímatelné.

Elektrická část

Obsahuje regulaci, bezpečnostní prvky a kabeláž.

Rozvaděč [26]

Připojení kotle na síť, komunikační svorky a relé doběhu čerpadla se nacházejí v snadno přístupném rozvaděči. Připojovací kabely jsou vedeny do rozvaděče v přední části kotle zezadu v liště tvaru „U“ [21].

2.3

Regulace

Princip regulace je následující:

Při potřebě tepla se uvede hořák do chodu. Tato potřeba tepla vzniká:

- A když měřená teplota otopné vody je nižší, než její nastavená hodnota.
- B volbou "ručního provozu"  I nebo  II .
- C nezávisle na druhu provozu kotle (, , ,  I, nebo  II), kdy teplota otopné vody klesne pod nastavenou teplotu, představující ochranu proti zamrznutí.

Po ukončení provětrávání hořáku dává PID regulátor signál frekvenčnímu měniči, který reguluje počet otáček ventilátoru. V závislosti na množství vzduchu dodávaném ventilátorem je poměrovým regulátorem přiměřováno potřebné množství plynu. Tímto způsobem je výkon kotle plynule modulován a je přesně přizpůsoben potřebě tepla.

2.4

Bezpečnostní zařízení

Kotel je mimo jiné vybaven následujícími bezpečnostními zařízeními:

- kontrolou plamene hořáku (1 x opakování zapálení),
- kontrolou průtoku vody (SW),
- kontrolou maximální teploty otopné vody: bezpečnostní termostat, havarijní termostat – oba jsou nastavitelné
- protimrazovou ochranou: prostřednictvím venkovního čidla, když teplota klesne pod 0° C, nebo když výstupní teplota otopné vody klesne pod 5° C, nebo když teplota v zásobníku klesne pod 10°C.
- kontrolou chodu ventilátoru min. tlak vzduchu (LDW)
- kontrolou chodu kotlového čerpadla proti přehřátí
- kontrolou těsnosti plynové řady
- elektronickou kontrolou těsnosti plynových ventilů (na přání)

Při poruše některého z těchto bezpečnostních zařízení přepne kotel do blokující poruchy nebo blokující poruchy vázané resetem. Blokující poruchy vázané resetem lze odstranit pouze stisknutím resetovacího tlačítka.

BEZPEČNOST

Předpisy pro instalaci

Před zahájením instalace pozorně pročtěte tyto předpisy.

Kotel má instalovat pouze oprávněná osoba podle platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Kotel je určen výlučně pro použití v systémech ústředního vytápění do maximální výstupní teploty topné vody 90 °C.

Důrazně podotýkáme, že tyto montážní předpisy jsou myšleny jako doplněk k výše zmíněným normám a předpisům a že výše zmíněné normy a předpisy mají prioritu vůči informacím obsaženým v této technické dokumentaci.

Použité symboly



Pokyny, které mají základní význam pro bezchybný provoz zařízení.



Nedbání takto označených pokynů, upozornění a chyb obsluhy může vést k vážným poškozením zařízení, zranění osob nebo poškození životního prostředí.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem



Užitečná upozornění

Údržba

Práce na elektrickém zařízení smí provádět výlučně autorizovaný elektroinstalatér při dodržování elektrotechnických směrnic, předpisů a norem.

Práce na plynovém a hydraulickém zařízení smějí provádět výlučně k tomu vyškolené osoby při dodržování bezpečnostních předpisů pro plynová zařízení.



Zabraňte neoprávněným osobám, aby se dostaly do prostoru instalace zařízení. Nepokládejte na kotel žádné předměty. Vzhledem k nebezpečí popálení byste neměli přijít do kontaktu s napojením otopného systému.

Před zahájením opravy a údržby zařízení přerušte elektrické napájení a uzavřete plynový kohout na přívodu plynu.

Po provedení oprav a údržby zkontrolujte těsnost celého zařízení.



Jako doplněk k informacím uvedeným v této technické dokumentaci by se měly dodržovat také všeobecně platné bezpečnostní předpisy. Kotel musí být vždy opláštěn. Krycí plechy se snímají pouze při opravách a údržbě. Poté se opět připevní na kotel.



Bezpečnost

Kotel se nesmí nikdy zapnout, když je odstraněno opláštění nebo když jsou bezpečnostní zařízení vyřazena z provozu.



Samolepky s pokyny a výstrahami

Všechny samolepky s pokyny a výstrahami, které jsou nalepeny na kotli, se nesmí nikdy odstranit nebo zakrýt a měly by být vždy viditelné.

V případě, že jsou tyto samolepky poškozené nebo nečitelné, okamžitě je nahradte novými.

Technické změny

Provádění technických změn na kotli je možné pouze po předchozím písemném souhlasu výrobce kotle.

Nebezpečí výbuchu

Při pracích v kotelně pamatujte na platné předpisy pro "práci v prostorech s nebezpečím výbuchu".

Instalace

Kotel musí instalovat pouze oprávněná osoba za dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Dodržujte pečlivě všechny bezpečnostní pokyny.

Obsluha

V případě úniku plynu netěsností se musí vypnout kotel a uzavřít přívod plynu.

Otevřete dveře a okna a informujte příslušná místa.

Při opětném uvedení do provozu výhradně postupovat podle provozního návodu.

Technické údaje

Musí se dodržet údaje předepsané v této technické dokumentaci.

4

DODÁVKA A PŘEPRAVA

- 4.1 Dodávka** Kotle se standardně dodávají kompletně smontované, vyzkoušené a zabalené do fólie.

Po dodávce a po odstranění smršťovací fólie zkontrolujte, zda není kotel poškozený. Zkontrolujte, zda rozsah dodávky souhlasí s objednávkou.

Po dodávce zkontrolujte, zda číslo schématu elektrického zapojení a číslo schématu plynové řady souhlasí s číslem nabídky, potvrzení objednávky a s údaji na typovém štítku.

- 4.2 Balení** Kotel se dodává na dřevěné paletě a je zabalen do smršťovací fólie.

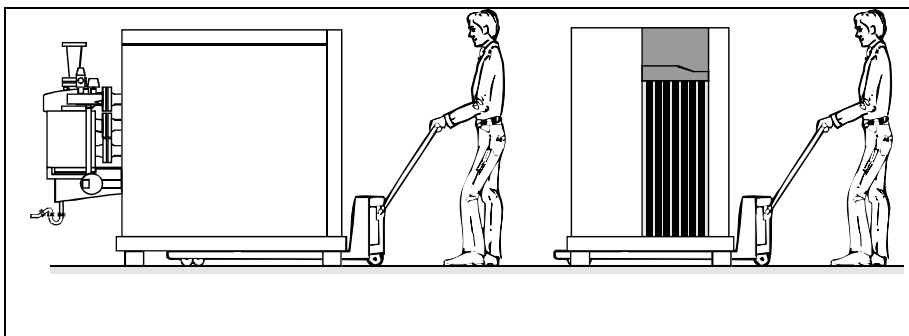
- 4.3 Přeprava** Při přepravě pamatujte na rozměry a hmotnost kotle.



Fólii odstraňte až po usazení kotle v kotelně nebo demontujte opláštění kotle ještě před přepravou, aby se zabránilo jeho poškození.

Manipulace

Pod paletu se musí zasunout z boku nebo přední strany kotle lyžina paletového nebo vysokozdvizného vozík minimálně 1 m.

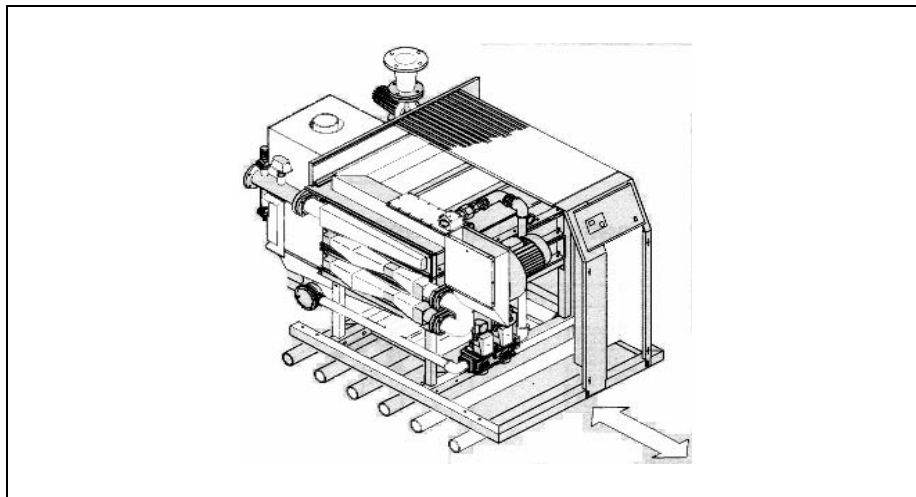


Obr. 5 Manipulace s kotlem na paletě

Kotle R2700 až R2703, R2705, R2706, R2900 až R2902, R2904 a R2905 je možné navézt po odstranění krycích plechů dveřmi o světlé šířce 80 cm.

Přeprava na válečcích

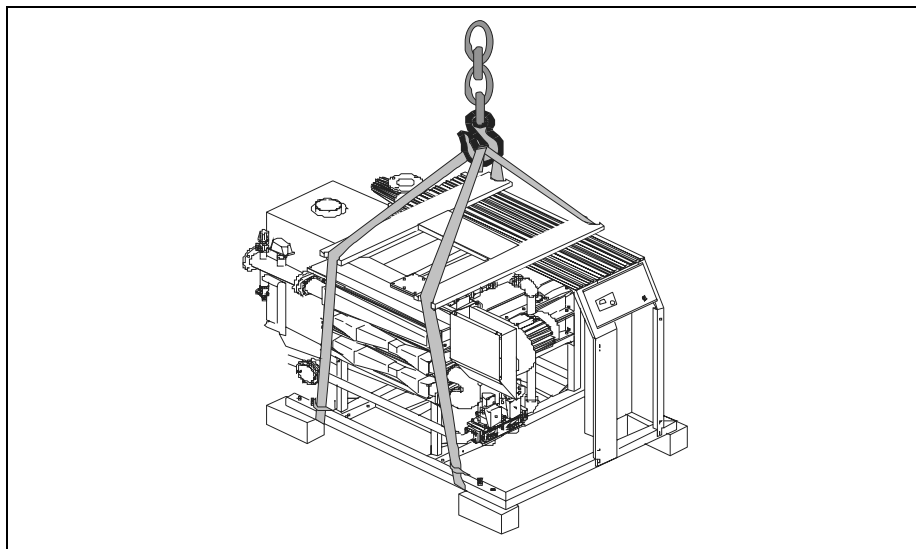
Po odstranění dřevěných bloků je možné kotel přemísťovat na válečcích.



Obr. 6 Přeprava na válečcích

Přeprava jeřábem

Na spodním obrázku je znázorněno, jak se kotel může bezpečně přepravovat jeřábem. Před přiložením popruhů je nutné odstranit krycí plechy. Dřevěné hranoly vložené mezi popruhy zabezpečí, aby se kotel nepoškodil.



Obr. 7 Přeprava jeřábem



POZOR:

- Pamatujte na to, aby měly zdvihadací popruhy příslušnou nosnost a kvalitu !!
- Nepřepravujte kotel nad hlavami lidí !!

Demontáž a montáž

Kotel se dodává kompletně smontovaný a vyzkoušený. Když není v důsledku velkých rozměrů nebo hmotnosti možná přeprava vcelku, lze kotel na místě rozebrat a po přepravě opět smontovat. Demontáž a montáž smí provádět pouze dovozcem autorizovaná servisní firma. K opětovné montáži je nutno objednat novou sadu těsnění.

Hořák					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700		640	590	360	50
R2701	R2900	640	590	360	50
R2702	R2901	640	590	360	50
R2703	R2902	640	690	360	55
R2704	R2903	640	790	360	60
R2705	R2904	1010	660	400	100
R2706	R2905	1010	760	400	105
	R2906	1010	860	410	115
R2707		1010	860	420	115
	R2907	1010	960	410	120
R2708		1010	960	420	120
	R2908	1010	1050	420	130
R2709		1010	1050	460	130
	R2909	1010	1150	420	135
Primární výměník tepla					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700		660	590	150	45
R2701	R2900	660	590	150	45
R2702	R2901	660	590	150	45
R2703	R2902	660	690	150	50
R2704	R2903	660	790	150	55
R2705	R2904	1030	660	150	85
R2706	R2905	1030	760	150	90
R2707	R2906	1030	860	150	95
R2708	R2907	1030	960	150	110
R2709	R2908	1030	1050	150	115
	R2909	1030	1150	150	120
Sekundární výměník tepla					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700		660	590	150	50
R2701	R2900	660	590	150	50
R2702	R2901	660	590	150	50
R2703	R2902	660	690	150	50
R2704	R2903	660	790	150	60
R2705	R2904	1030	660	150	90
R2706	R2905	1030	760	150	100
R2707	R2906	1030	860	150	110
R2708	R2907	1030	960	150	125
R2709	R2908	1030	1050	150	135
	R2909	1030	1050	150	135

Obr. 8 Rozměry a hmotnosti hořáků a výměníků tepla

Sběrná skříň spalin					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700		870	490	275	<25
R2701	R2900	870	490	275	<25
R2702	R2901	870	490	275	<25
R2703	R2902	870	590	275	<25
R2704	R2903	870	690	275	<25
R2705	R2904	1320	490	275	<25
R2706	R2905	1320	590	275	<25
R2707	R2906	1320	690	275	<25
R2708	R2907	1320	790	275	<25
R2709	R2908	1320	890	275	<25
	R2909	1320	890	275	<25

Obr. 9 Rozměry a hmotnosti spalinové komory

Pouze pro
R2900



Třetí výměník tepla				
Typ	L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2900	415	393	411	15
R2901	415	393	411	15
R2902	415	476	411	15
R2903	415	561	411	15
R2904	496	391	686	30
R2905	496	474	686	30
R2906	496	560	686	30
R2907	496	643	686	30
R2908	496	727	686	60
R2909	496	806	686	60

Obr. 10 Rozměry a hmotnosti třetího výměníku tepla (R2900)

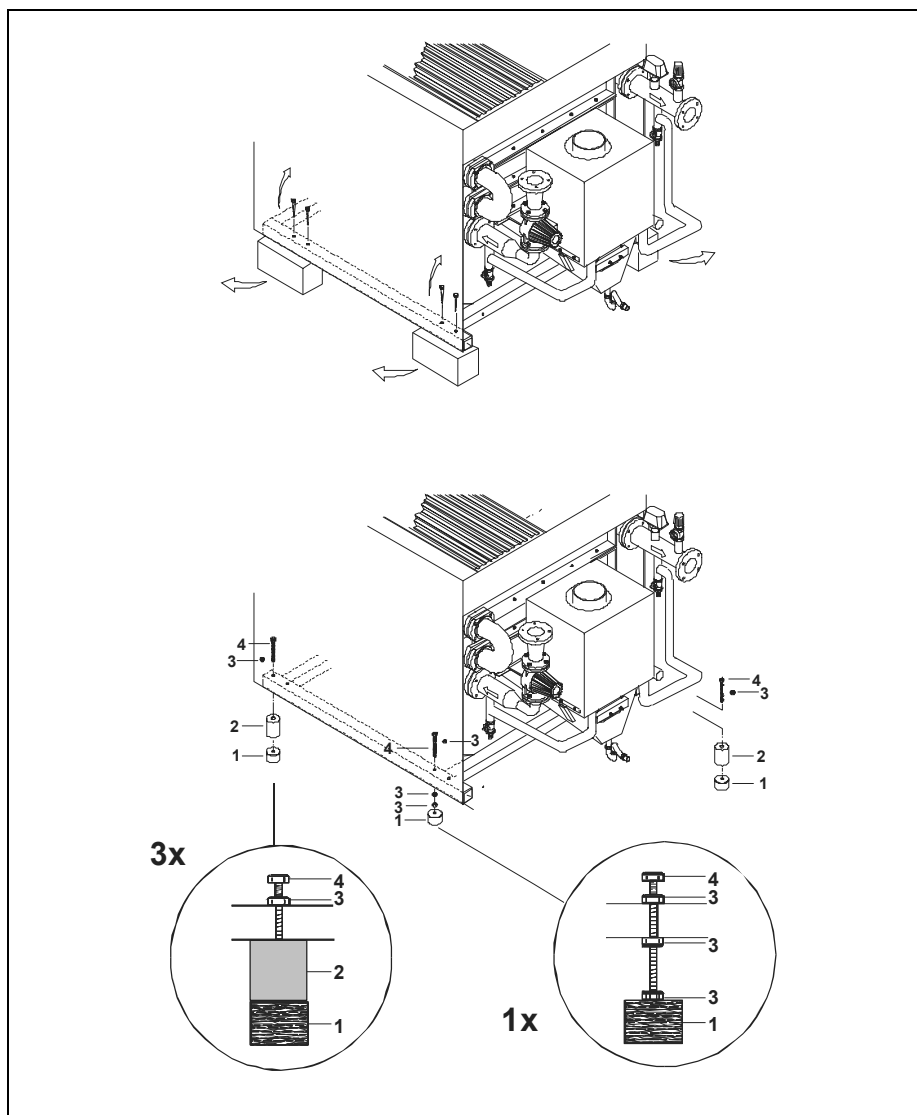
Rám				
Typ	L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700	1050	765	460	40
R2701	R2900	1050	765	40
R2702	R2901	1050	765	40
R2703	R2902	1050	765	40
R2704	R2903	1050	865	40
R2705	R2904	1325	765	45
R2706	R2905	1325	765	45
R2707	R2906	1325	865	45
R2708	R2907	1325	1065	50
R2709	R2908	1325	1065	50
	R2909	1325	1165	50

Obr. 11 Rozměry a hmotnosti rámu

Instalace

Po usazení kotle na místo se odstraní dřevěné transportní bloky a nahradí se výškově přestavitelnými tlumiči chvění, které jsou součástí dodávky (viz obr. 12).

Poté může být kotel připojen na rozvody vody, plynu, odtahu spalin, odvodu kondenzátu a elektro rozvody.



Obr. 12 Montáž tlumičů chvění

Ochrana proti zamrznutí

Není-li kotel v zimním období v provozu hrozí nebezpečí zamrznutí. Ochranou je vypuštění vody prostřednictvím plnicích a vypouštěcích kohoutů.

5

INSTALACE

- 5.1** **Předpisy** Kotel smí instalovat pouze oprávněná osoba při dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Uvedení do provozu musí provést pouze autorizovaný servis firmy Rendamax, který by měl rovněž zkontrolovat složení a kvalitu otopné vody.

5.2 **Kotelna**

- 5.2.1** Všeobecně - Kotel je konstruován tak, že ztráty sáláním do okolí jsou zanedbatelné.
- Vzhledem k nízké hladině hluku kotle menší než 60 dB(A) se ušetří další hluková izolace prostoru kotelny.
- Díky umístění elektrických komponentů v dostatečné výšce není nutné instalovat kotel na podstavec.
- Kotel potřebuje minimální obslužný prostor.
- Provedení s přívodem spalovacího vzduchu nezávislém na vzduchu v kotelně výrazně rozšiřuje možnost použití. (viz kapitola 5.3.4).

- 5.2.2** Umístění kotle Aby nevznikly žádné problémy, platí pro kotelnu následující směrnice:
a Kotel nesmí být umístěn ve venkovním prostředí.
b V kotelně je nutno zamezit nebezpečí zamrznutí.
c Pro provádění údržby a oprav musí být volný obslužný prostor okolo kotle dostatečně veliký

Doporučené minimální vzdálenosti mezi kotlem a stěnou a mezi dvěma kotli:

- 450 mm z jedné strany kotle
- 800 mm z druhé strany kotle
- 450 mm za kotlem
- 1000 mm před kotlem

Menší vzdálenosti mohou nepříznivě ovlivnit provádění údržby a oprav.

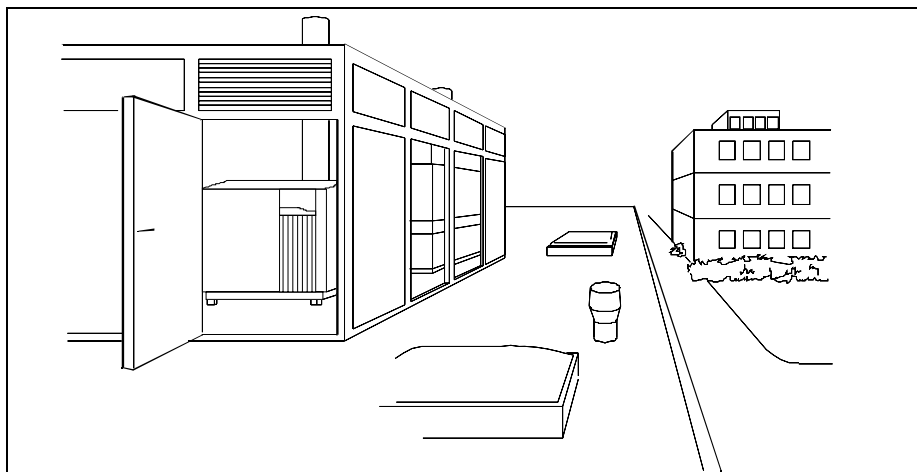
Nástřešní instalace

Při montáži kotle do nástřešní kotelny nebo když kotel tvoří nejvyšší bod otopného systému je velmi důležité následující bezpečnostní opatření.

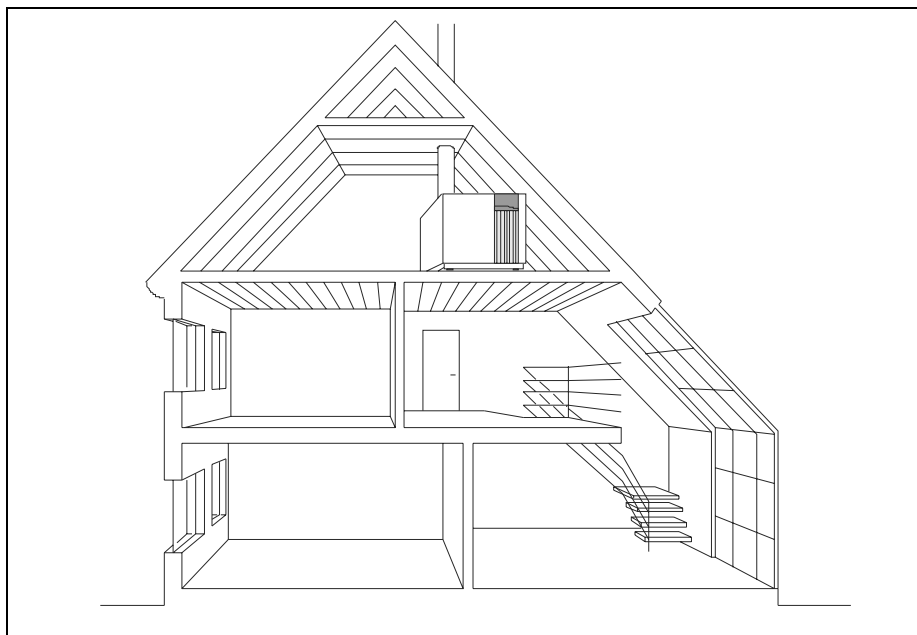


Kotel nesmí nikdy tvořit nejvyšší bod systému. Potrubí otopné i vratné vody musí vést nejprve vzhůru a pak teprve mohou opět směřovat dolů.

Ačkoli je každý kotel standardně vybaven spínačem průtoku vody, je zapotřebí instalovat přidavné zabezpečení proti nedostatku vody. Při instalaci více kotlů je postačující jedno zabezpečení.



Obr. 13 Nástřešní instalace



Obr. 14 Půdní instalace

- 5.2.3 Větrání kotelny Pro uspořádání a dimenzování otvorů pro přívod a odvod větracího vzduchu jsou rozhodující platné normy a předpisy pro plynové dmychadlové hořáky (viz Dodatek).



Obecně platí následující směrné hodnoty:

- celkový tepelný výkon do 50 kW = 300 cm²
- každý další kW jmenovitého tepelného výkonu = 2,5 cm²

U přívodních otvorů s mřížkou musí být volný průřez o 20 % větší. Délka delší strany nesmí být více než 1,5krát větší než délka kratší strany.

Otvory pro odvod větracího vzduchu musí být dimenzovány podle platných norem a předpisů.

Pro bezchybnou funkci plynového topeniště je důležitá vyrovnaná bilance přívodu a odvodu vzduchu.

5.3 Připojení kotle

- 5.3.1 Připojení plynu Připojení plynu musí provést oprávněná osoba při dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).
Přívodní plynové potrubí musí být v prostoru instalace kotle vybaveno pojistným uzavíracím ventilem, který uzavírá ventil od čidla „přehřátí kotelny“.
Připojovací hrdlo plynu se nachází na zadní straně kotle. Kotel byl nastaven ve výrobním závodě při normálním tlaku plynu. Připojovací tlak plynu pro kotle typu R2700 až R2703 a R2900 až R2903 činí maximálně 25 mbar, pro zbývající typy maximálně 100 mbar. Minimální přívodní tlak při plném zatížení nesmí nikdy klesnout pod 17 mbar pro plyn H a pod 20 mbar pro plyn L.

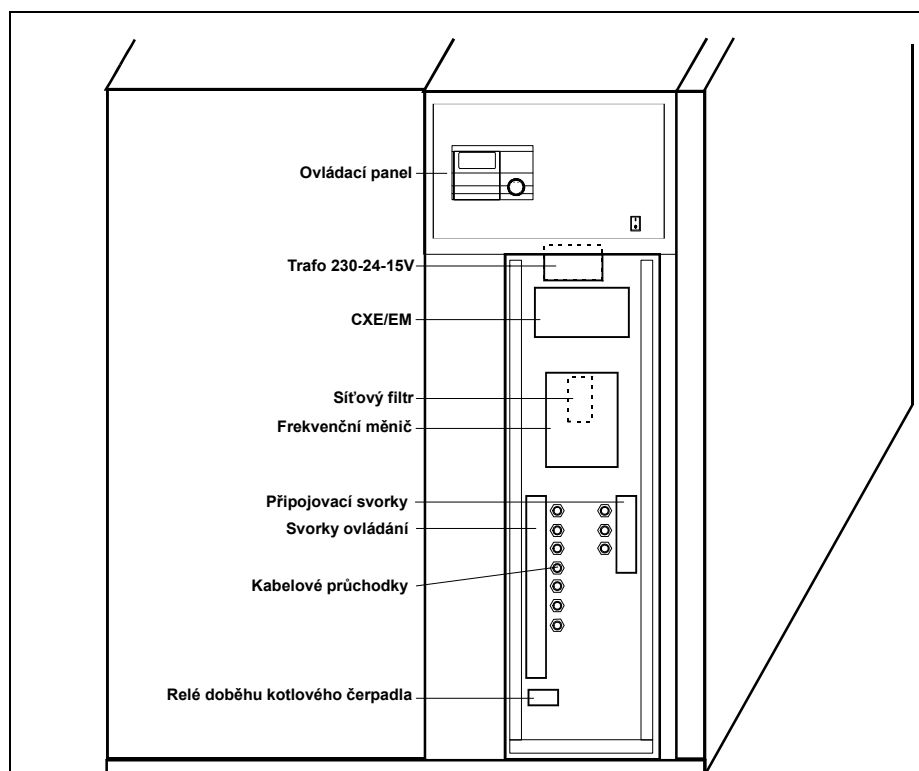
- 5.3.2 Elektrické připojení Elektrická připojení a instalace elektrických zařízení se musí provést podle platných norem a předpisů (viz Dodatek).
Kotle jsou kompletně elektricky zapojeny podle schémat zapojení, která jsou součástí dodávky kotlů.



Elektrické připojení, ovládací svorky a relé kotlového čerpadla se nacházejí v rozvaděči za předním panelem opláštění kotle (modré profilové víko). Víko lze jednoduše sejmout tak, že se spodní hrana zatáhne směrem dopředu. Za víkem se nachází krycí deska, kterou je možné odstranit po vyšroubování čtyř šroubů.

Vstup připojovacích kabelů (elektrické napájení, ovládání) je na zadní straně kotle vpravo a do rozvaděče jsou pak vedeny lištou tvaru U. El. rozvaděč je opatřen kabelovými průchodkami a připojovacími svorkami.

Kotlové čerpadlo je chráněno proti přetížení el. stykačem s tepelnou ochranou.



Obr. 15 Elektrický rozvaděč

Spínačem na ovládacím panelu je možné kotel zapnout nebo vypnout. Kotlové čerpadlo se tím však neodpojí od napájecího napětí.



V kotelně je třeba nainstalovat hlavní vypínač kotle k přerušení elektrického napájení kotle. Tím se umožní v nouzových případech nebo při údržbě odpojit kotel a kotlové čerpadlo od elektrického napájení.

Podle platných norem a předpisů (viz Dodatek) se musí **vně kotelny** instalovat nouzový vypínač. V případech nouze je možné tímto vypínačem přerušit přívod elektrického proudu ke kotli.

Pro frekvenční měniče nelze používat proudové chrániče a to z těchto dvou důvodů:

- Všechna usměrňovací zařízení (tedy nejen frekvenční měniče) mohou způsobit v síťovém napájení stejnosměrný proud, který snižuje citlivost jističe.
- Asymetrickými zátěžemi vysokofrekvenčních filtrů může proudový chránič reagovat příliš brzo, takže by mohlo docházet k nežádoucím výpadkům motorů.



Aby nemohly vzniknout žádné poruchy následkem indukce, statické elektřiny nebo vysokofrekvenčních signálů, musí se pro nízkonapěťovou část a pro řídicí signály mezi kotlem a externími rozvaděči použít stíněné kabely.

Elektrické parametry

Typ	Ventilátor, regulační a bezpečnostní zařízení		Kotlové čerpadlo		Celkový příkon (max.)
	elektrické připojení *	příkon (max.)	elektrické připojení **	příkon ***	
	1N~ V	kW	3N~ V	kW	
R2700****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2701****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2702****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2703****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2704****	230	0,33	400	0,40	0,73
R2705****	230	0,42	400	0,46	0,88
R2706****	230	0,71	400	0,72	1,43
R2707****	230	0,71	400	0,72	1,43
R2708****	230	0,73	400	0,72	1,45
R2709****	230	0,95	400	1,15	2,10
R2900****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2901****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2902****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2903****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2904	230	0,42	400	0,46	0,88
R2905	230	0,42	400	0,46	0,88
R2906	230	0,67	400	0,72	1,39
R2907	230	0,71	400	0,72	1,43
R2908	230	0,71	400	0,72	1,43
R2909	230	0,73	400	1,15	1,88

Tabulka 5 Elektrické parametry

* Tolerance napětí 230 V +10%/-15%

Tolerance kmitočtu 50 Hz $\pm 5\%$

** Tolerance napětí 400 V +10%/-15%

*** Uvedený výkon je při maximálních otáčkách kotlového čerpadla tj. při provozu na 3. stupeň.

Z charakteristik čerpadel je možné rovněž vybrat optimální provozní hodnoty pokud jde o účinnost a příkon.

**** Možnost volby jednofázového čerpadla. Příkon je o 10% vyšší. Zpoždění při rozběhu se zvýší o 3 vteřiny.

Pro další úspory energie je pro řadu R2900 variantně k dispozici čerpadlo s plynule regulovanými otáčkami. Bližší informace získáte u svého dodavatele Rendamax.

Regulace KM 628

Kotel je standardně vybaven modulační regulací teploty. Ke standardní výbavě patří možnost přednostního ohřevu TUV. Základní regulaci je možno připojit na nadřazenou regulaci s výstupním signálem 0 až 10 V-DC (0÷10V -10 ÷90°C) Standardní regulaci kotle lze rozšířit o jednu z následujících 3 možností:

Modul BME

Je ekvitermní regulátor s následujícími možnostmi:

- nastavení 3 denních period se 3 rozdílnými teplotami pro každý den,
- noční útlum,
- dva programy vytápění,
- přednostní ohřev TUV s časovým programem,
- ochrana proti legionelle,
- čidlo prostorové teploty,
- volitelné jazyky na displeji,
- dálkové ovládání.

Modul E6

S touto možností mohou být ekvitermně regulovány dva otopné okruhy. Navíc může být aktivován další okruh ohřevu TUV. Nastavení je možné provést zvlášť pro každý okruh. Regulátor E6 může být rozšířen o obslužný modul BM pro každý otopný okruh. Kotel se řídí nepřímo ekvitermně.

Modul KKM

Kaskádová regulace může řídit až 8 kotlů v kaskádě. Jinak obsahuje všechny funkce jako modul E6.

Připojovací svorky

<i>Svorka</i>	<i>Popis</i>
L1-L2-L3	Připojení kotle na síť - jištění 10A příp. 16 A při použití jističů, použít charakteristiku „C“.
N-PE	
8 – 9	Nabíjecí čerpadlo TUV, výstup s napětím (230 V - AC), pro spuštění kotle v případě požadavku přednostního ohřevu TUV.

- 10 – 11** Svorky pro připojení spouštění kotle (230 V – AC). Při sepnutí startuje kotlové čerpadlo a kotel se uvede do provozu. Při přerušení kotel vypne. Kotlové čerpadlo má časově nastavitelný doběh, svorky je možno využít k blokování kotle v letním provozu. Přednostní ohřev TUV zůstává zachován.
- 12 - 13** Kontrolka provozu – signál „OK“. V případě, že provoz kotle je v pořádku je na svorkách napětí (230 V – AC). Při poruše – bez napětí. Provoz přestane být signalizován, pokud se porucha vyskytne v průběhu 6 minut více než dvakrát (kromě kódu poruchy se na displeji zobrazí ještě „3“), nebo trvá-li porucha déle než 6 minut.
- 14 - 15** Ovládání externího hlavního plyn. ventilu. Svorky jsou pod napětím (230 V – AC) před tím, než se kotel uvede do provozu. Při vypnutí kotle jsou bez napětí. Je možno je dále využít pro ovládání hydraulických ventilů nebo spouštění větrání kotelny.
- 16 - 17** Termostat zásobníku TUV (230 V). Pokud jsou svorky propojeny, kotel zkouší dosáhnout výstupní teploty, která je nastavená pro nabíjení zásobníku. Tento vstup je aktivní, pokud jsou přemostěny svorky 34 - 35. Teplota zásobníku TUV může být také řízena čidlem. Viz svorky 35-36.
- 18 - 19** Blokovací vstup (230 V – AC) po dobu rozpojení je kotel mimo provoz, a to tak dlouho, dokud nedojde k opětovnému propojení. (Po max. 6 minutách čekání, nebo pokud se stejná porucha vyskytne 3x během 6 minut, je vstup zablokován.
- 20 - 21** Deblokační svorky vstup (230 V – AC) při použití „reset“ tlačítka je signál na svorkách přerušen a sumární porucha odblokována.
- 30 - 31** Čidlo venkovní teploty* (2 – žilové propojení, 1,01 k₃ PTC). Při připojení správného čidla na napájecí napětí je čidlo automaticky aktivováno.
- 32 - 33** Čidlo teploty vody* (2 – žilové propojení, 1,01 k₃ PTC) v termo-hydraulickém rozdělovači řídí čerpadlo otopné vody s plynulou změnou otáček.
- 35 - 36** Čidlo teploty – TUV* (2 – žilové propojení, 1,01 k₃ PTC). Po připojení správného čidla na svorky a zapnutí napájecího napětí je toto automaticky aktivováno. Svorky 34 až 35 nesmějí být přemostěny. Toto řešení má oproti termostatu zásobníku tu přednost, že umožňuje řídit noční pokles teploty a program ochrany proti legionelle. (pouze ve spojení s BME, E6 nebo KKM)

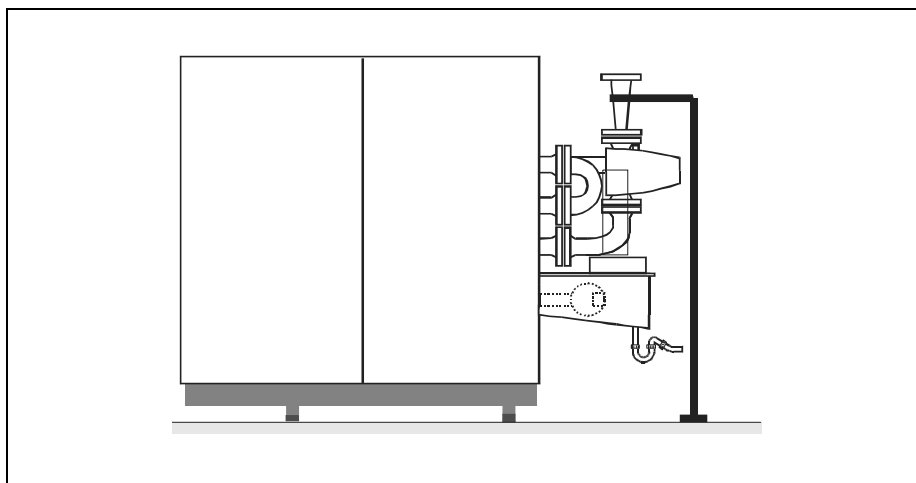
- 37 - 38** Připojení nadřazené regulace. Externí ovládání teploty otopné vody (Řídící napětí 2 až 10 V DC odpovídá 10° až 90° C). Při napětí menším jak 2V přepne kotel automaticky na teplotu nastavenou na kotlovém termostatu.
- 39 - 40** Externí ukazatel okamžitého výkonu kotle* umožňuje odečítat výkon v rozsahu 0 až 100 % = 0 až 10 V – DC. Maximální zátěž odpovídá proudu 0,5 mA. Při délce vodiče (větším než 5 m) se doporučuje použití zesilovače signálu.
- 41 - 42** e-BUS (SCOM) pro připojení externí DDC regulace (pozor na polaritu svorka č. 41 = +)
- 43 - 44** Připojení řídicího napětí (0 až 10 V – DC pro kotlové čerpadlo s plynulou změnou otáček)

* Pro vyloučení poruch zapříčiněných elektromagnetickou indukcí, nabíjením elektrostatickou elektřinou nebo vysokofrekvenčními signály přicházejícími po síti, je důležité použití stíněných kabelů o max. délce 40m. Stínění zemnit pouze v jednom bodě (v rozvaděči),

- 5.3.3 Připojení okruhu vytápění Kotel smí instalovat pouze autorizovaná montážní firma podle platných norem a předpisů (viz Dodatek). Připojovací hrdla otopné a vratné vody se nacházejí na zadní straně kotle.

Podepření potrubí otopného systému

Doporučuje se podepřít potrubí otopné a vratné vody. Tím se předejde možným škodám způsobeným vlastní vahou potrubí. Kromě toho se tím zjednodušuje údržba.



Obr. 16 Podepření

Kotle R2700/R2900 patří do kategorie kotlů s nuceným oběhem vody a nehodí se k zabudování do otevřených nebo beztlakých otopných systémů. V takových případech je třeba použít deskový výměník tepla, který zabezpečí oddělení systémů. Ke standardnímu vybavení kotle patří kotlové čerpadlo, které zajišťuje minimální nutný průtok vody kotlem. Výkon a výtlač čerpadla je dimenzován k překonání vlastní tlakové ztráty kotle vč. výkonné rezervy pro překonání určitého hydraulického odporu primární části systému.



Kotlové čerpadlo však nelze použít jako oběhové čerpadlo vytápění.

Pokud je odpor primární části otopného systému větší než dopravní výška čerpadla, vypne spínač proudění hořák. Aby se tomu předešlo, musí být délka a průměr primárního potrubí k termo-hydraulickému rozdělovači zvoleny tak, aby nebyla překročena zbývající dopravní výška čerpadla (viz tabulka 10). Doporučuje se montáž uzavíracích šoupátek.



Pro omezení tepelných ztrát v klidovém stavu se zpravidla používají **uzavírací ventily s motorickým pohonem** na otopné a vratné vodě. Mohou se však také použít zpětné klapky nebo termo-hydraulický rozdělovač, který lze dodat jako příslušenství.

Klidové ztráty je možné zmenšit vypínáním kotle dálkovým ovládáním. Při správně dimenzovaném systému je přirozené proudění vody kotlem nepodstatné.

5.3.4 Přívod spalovacího vzduchu

5.3.4.1 Všeobecně

Na přání je možné tento kotel dodat pro provoz nezávislý na vzduchu z prostoru kotelny.

Tím se zvětšuje počet možností umístění kotle uvnitř budovy. Typy provedení mohou být C53, C33 nebo C63.

Směrnice a předpisy pro instalaci

Instalaci spalínovodu a kanálu pro přívod spalovacího vzduchu by měla provést oprávněná montážní firma při dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Celková tlaková ztráta systému pro odťah spalin a kanálu pro
přívod spalovacího vzduchu nesmí být větší než 1,0 mbar.

K dispozici musí být otvor vedoucí do venkovního prostoru
o průřezu 150 cm² nebo dva otvory po 75 cm².

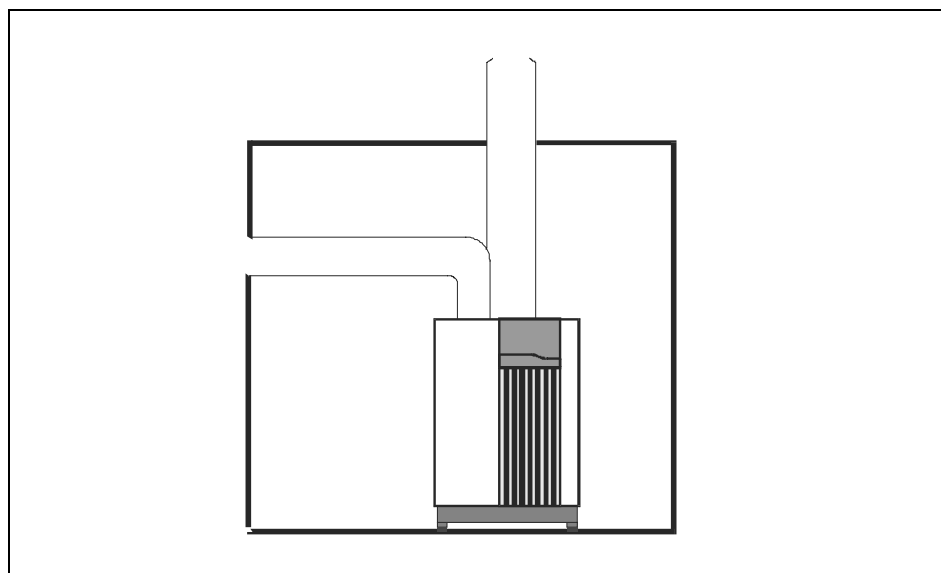
Otevřené T-kusy nebo regulátor tahu nejsou přípustné.

5.3.4.2

Kanál pro přívod
spalovacího
vzduchu

Kanál pro přívod spalovacího vzduchu může být proveden jako
jednoplášťový:

- z plastu
- z hliníkového plechu
- z ohebného hliníkového potrubí (spiro potrubí) (pozor! vyšší
tlaková ztráta)

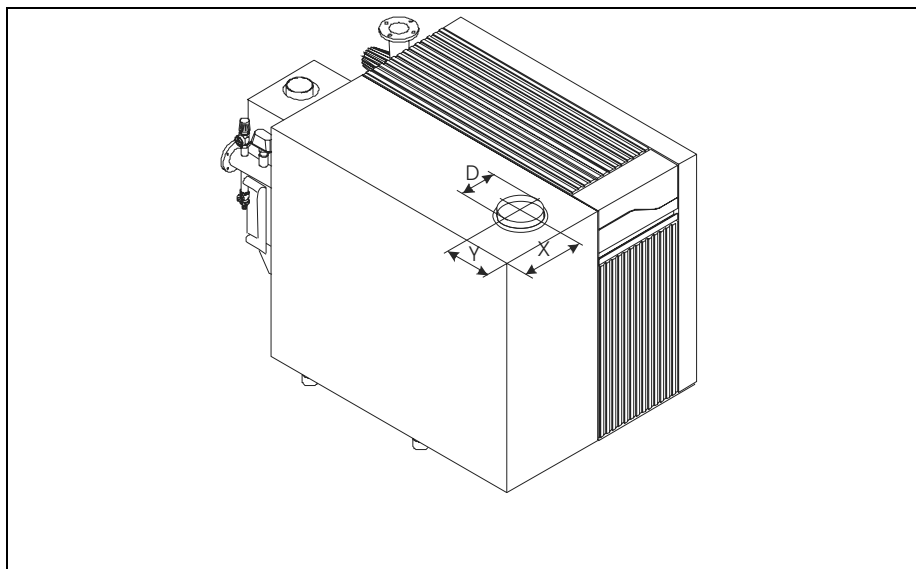


Obr. 17 Vodorovné připojení C53

Typ		Průměr kanálu spalovacího vzduchu D (mm)	X (mm)	Y (mm)
R2700		125	191	185
R2701	R2900	125	191	185
R2702	R2901	125	191	185
R2703	R2902	150	141	195
R2704	R2903	180	160	210
R2705	R2904	180	160	210
R2706	R2905	200	160	220
R2707	R2906	200	160	220
R2708	R2907	250	240	240
R2709	R2908	250	185	240
	R2909	250	185	240

Tabulka 6 Průměr kanálu spalovacího vzduchu

279CV32/T5004AD

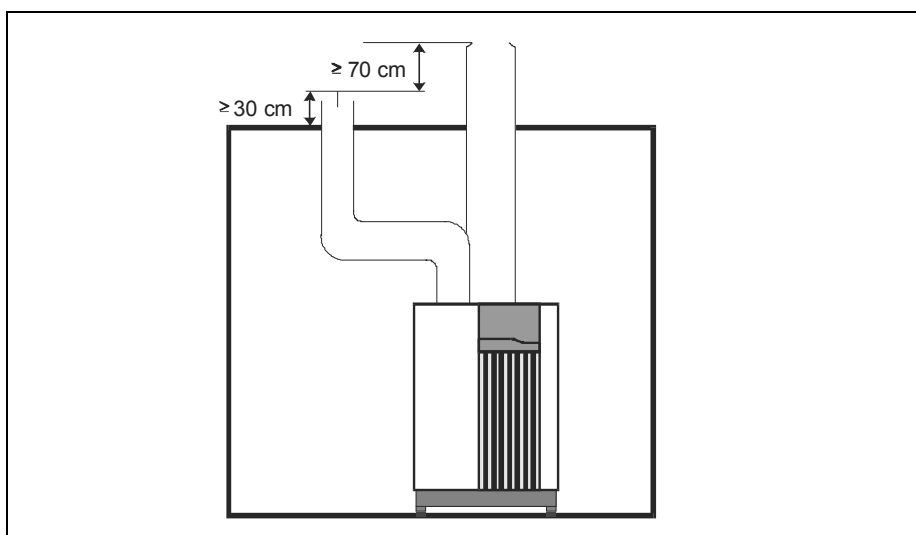


Obr. 18 Připojení kanálu spalovacího vzduchu

Připojení kanálu pro přívod spalovacího vzduchu je možné pouze na horní straně kotle.

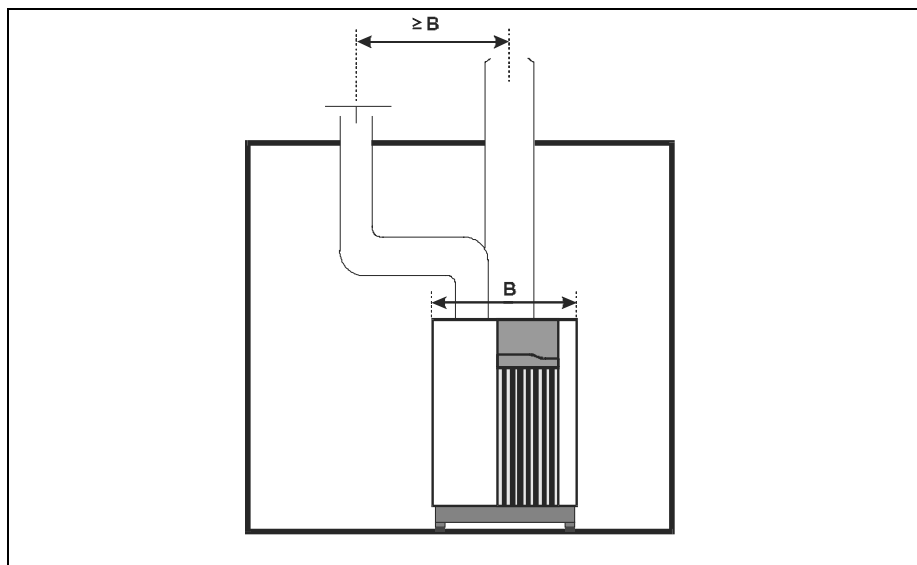
Bez dalších opatření se nesmí připojit více kotlů ke stejnému komínu a kanálu pro přívod spalovacího vzduchu. V případě potřeby se obraťte na firmu Rendamax nebo její zastoupení.

Přívod spalovacího vzduchu je třeba vyvést minimálně 30 cm nad střechu a opatřit ho krytem proti vniknutí sněhu apod. Ústí komína musí být u plochých střech minimálně 100 cm nad střechou.



Obr. 19 Výška kanálu spalovacího vzduchu a vyústění odtahu spalin (typ C33/C63), svislé připojení

Osová vzdálenost mezi kanálem spalovacího vzduchu a vyústěním odtahu spalin musí být minimálně tak velká jako je šířka kotle.



Obr. 20 Vzdálenost kanálu spalovacího vzduchu a vyústění odtahu spalin

Kondenzát, vznikající v komíně po uvedení kotle do provozu musí mít možnost téci zpět do kotle.
Kanál přívodu spalovacího vzduchu a odtahu spalin musí být vybaven kontrolními otvory.

5.3.5 Připojení potrubí pro odtahu spalin

- 5.3.5.1 Všeobecně Potrubí pro odtahu spalin se musí provést podle platných norem a předpisů (viz Dodatek).
Odtahové hrdlo se nachází na zadní straně kotle a je konstruováno pro přímé připojení korozivzdorného systému pro odtahu spalin.

Doporučuje se použít hliník nebo nerezovou ocel.
Spalinové trubky by měly být provedeny jako bezešvé, protože při studeném startu může v potrubí vzniknout malý přetlak.



Potrubí pro odvod kondenzátu musí být vždy volně průtočné!

Přímé připojení na zděný komín není přípustné.
Z následujících tabulek jsou patrné parametry spalin všech typů kotlů.

Typ	Teplota spalin při plném zatížení (cca)	Množství spalin při plném zatížení (165 °C)	Hmotnostní průtok spalin při plném zatížení	Max. přípustná ztráta odtahu spalin
	°C	m ³ /h	kg/s	mbar
R2700	165	205	0,047	1,0
R2701	165	256	0,059	1,0
R2702	165	307	0,071	1,0
R2703	165	384	0,089	1,0
R2704	165	472	0,109	1,0
R2705	165	648	0,149	1,0
R2706	165	811	0,187	1,0
R2707	165	963	0,222	1,0
R2708	165	1092	0,252	1,0
R2709	165	1296	0,299	1,0
R2900	85	164	0,046	1,0
R2901	85	209	0,059	1,0
R2902	85	262	0,074	1,0
R2903	85	322	0,088	1,0
R2904	85	441	0,125	1,0
R2905	85	552	0,156	1,0
R2906	85	656	0,186	1,0
R2907	85	744	0,208	1,0
R2908	85	882	0,249	1,0
R2909	85	969	0,275	1,0

Tabulka 7 Parametry spalin

Zatížení	100 %
Teplota otopné vody	80 °C
Teplota vratné vody	60 °C

5.3.5.2

Komín

Výška komína

Protože je kotel vybaven "předsměšovacího hořákem" s ventilátorem, vytváří se v kotli přetlak, který je potřebný na to, aby se překonal odpor hořáku, výměníků tepla a odpor spalinové cesty.

Tlaková ztráta mimo kotel je závislá na:

- tlakové ztrátě spalinového potrubí
- míře ochlazení spalin
- odporu hlavice odtahu spalin

Míra ochlazení spalin je závislá na:

- součiniteli přestupu tepla spalinové cesty a izolaci spalinového potrubí
- teplotě okolí
- ústí odtahu spalin

Průměry odtahových hrdel kotle jsou dimenzovány tak, aby průměrná rychlost spalin byla cca 4,7 m/s.

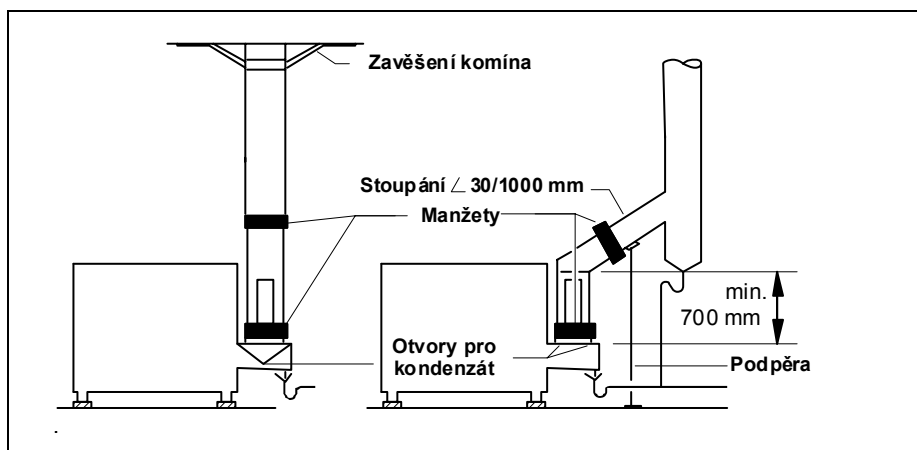
Při jmenovitém výkonu činí celkový přetlak spalin na hrdle komína 1,0 mbar (100 Pa).

Viz Tabulka 8 – Výška komína

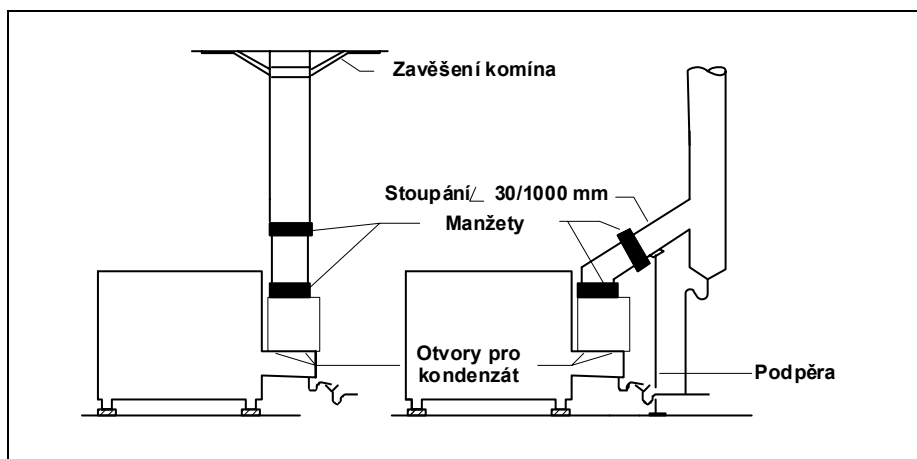


Vzhledem k velké tlakové ztrátě by se neměly používat oblouky odtahu spalin s poměrem $R/D < 1$.

Doporučujeme pokládat vodorovné spalinové potrubí se spádem, aby vznikající kondenzát mohl téci zpět do kotle.



Obr. 21a Připojení kotle R2700 do komína



Obr. 21b Připojení kotle R2900 do komína



Kotel R2700 se nesmí připojit do komína s ochranným obalem z plastu. Při plném zatížení a při výstupní teplotě vody 80 °C nepřekročí teplota spalin 175 °C u kotle R2700 a 90 °C u kotle R2900.

Kotel R2700 je vybaven tlumičem rezonancí spalin.



Spalinové potrubí se nesmí připojit k tlumiči rezonancí spalin.

Tlumič rezonancí spalin musí stát vždy volně a nesmí přijít do kontaktu se spalinovým potrubím. Spalinové potrubí musí být 700 mm před změnou průměru nebo směru vedeno svisle. Na spodní straně odtahového hrdla se nacházejí otvory pro odvod kondenzátu. Tyto otvory se nesmí nikdy uzavřít, aby byl garantován volný odtok kondenzátu nebo dešťové vody.

Výpočet komína

Výšky komína uvedené v tab. č. 8 jsou pouze orientační. Přesný výpočet musí provést výrobce komína.

Maximálně přípustné výšky komína v metrech hladké rovné trubky – otevřené provedení

Typ	Výška komína v m					
	průměr 120 mm	průměr 150 mm	průměr 180 mm	průměr 200 mm	průměr 250 mm	průměr 300 mm
R2700	25	87*	-	-	-	-
R2701	16	56*	-	-	-	-
R2702	**	69*	-	-	-	-
R2703	**	**	62*	-	-	-
R2704	**	**	**	70*	-	-
R2705	**	**	**	35*	-	-
R2706	**	**	**	**	71*	-
R2707	**	**	**	**	50*	-
R2708	**	**	**	**	**	92*
R2709	**	**	**	**	**	69*
R2900	32	110*	-	-	-	-
R2901	17	59*	-	-	-	-
R2902	**	36	95*	-	-	-
R2903	**	**	61	107*	-	-
R2904	**	**	30	54*	-	-
R2905	**	**	**	32	109*	-
R2906	**	**	**	21	76*	-
R2907	**	**	**	**	53*	141
R2908	**	**	**	**	38	105*
R2909	**	**	**	**	31	86*

Tabulka 8 Maximálně přípustné výšky komína

Výše uvedené výšky komína jsou zaokrouhleny směrem dolů.

* standardní průměr odtahového hrdla kotle

** není dovoleno

Tlaková ztráta různých komínových prvků vyjádřena v metrech hladké rovné trubky. Maximální výška komína z předchozí tabulky by se měla snížit o tlakovou ztrátu místních odporů. Ostatní komínové prvky s jinou hodnotou ζ mohou být přepočítány přes $\zeta = 1$.

* Standardní průměry odtahového hrdla kotle

Typ	Průměr v mm	Ostatní komínové prvky $\zeta=1$	Koleno 90° R/D = 1	Koleno 90° pravoúhlé	Koleno 45° $\zeta=0,5$	T-kus $\zeta=2$
R2700	150*	3,8	1,9	4,9	1,9	7,5
R2701	150*	3,8	1,9	4,9	1,9	7,5
R2702	150*	3,8	1,9	4,9	1,9	7,6
R2703	180*	4,5	2,3	5,9	2,3	9,0
R2704	200*	5,1	2,5	6,6	2,5	10,1
R2705	200*	4,8	2,4	6,2	2,4	9,5
R2706	250*	6,2	3,1	8,1	3,1	12,4
R2707	250*	6,2	3,1	8,0	3,1	12,3
R2708	300*	7,0	3,5	9,1	3,5	14,1
R2709	300*	7,4	3,7	9,6	3,7	14,8

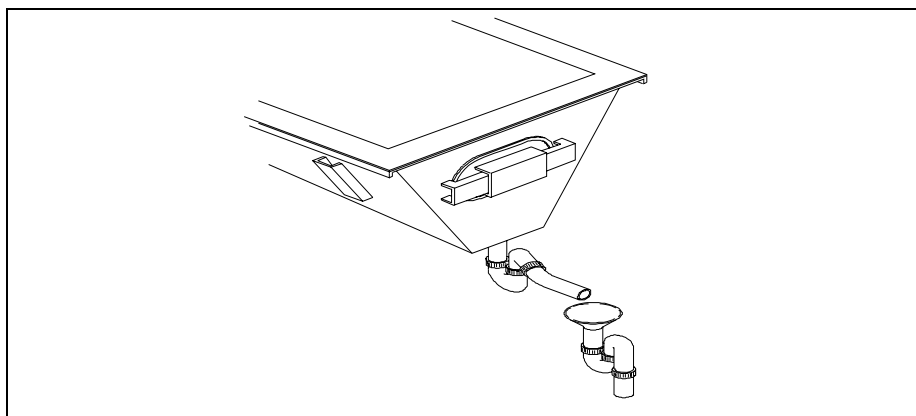
Tabulka 9a Součinitel odporu kotle R2700

Typ	Průměr v mm	Ostatní komínové prvky $\zeta=1$	Koleno 90° R/D = 1	Koleno 90° pravoúhlé	Koleno 45° $\zeta=0,5$	T-kus $\zeta=2$
R2900	150*	3,7	1,9	4,9	1,9	7,5
	120	2,7	1,3	3,4	1,3	5,3
R2901	150*	3,7	1,9	4,8	1,9	7,5
	120	2,6	1,3	3,4	1,3	5,2
R2902	180*	4,6	2,3	5,9	2,3	9,1
	150	3,6	1,8	4,6	1,8	7,1
R2903	200*	5,1	2,5	6,6	2,5	10,1
	180	4,4	2,2	5,7	2,2	8,8
R2904	200*	4,8	2,4	6,3	2,4	9,6
	180	4,1	2,0	5,3	2,0	8,2
R2905	250*	6,2	3,1	8,1	3,1	12,4
	200	4,5	2,2	5,8	2,2	8,9
R2906	250*	6,1	3,1	8,0	3,1	12,3
	200	4,1	2,1	5,4	2,1	8,3
R2907	250*	5,5	2,8	7,2	2,8	11,0
	300	7,0	3,5	9,2	3,5	14,1
R2908	300*	7,4	3,7	9,6	3,7	14,8
	250	5,5	2,8	7,2	2,8	11,1
R2909	300*	7,3	3,6	9,5	3,6	14,6
	250	5,5	2,7	7,1	2,7	10,9

Tabulka 9b Součinitel odporu kotle R2900

* Standardní průměr odtahového hrdla kotle

- 5.3.6 Odvod kondenzátu Kondenzát se smí odvést do veřejné kanalizační sítě po dohodě s místními kanalizacemi a podle platných norem a předpisů.
Kotel je vybaven sifonem.



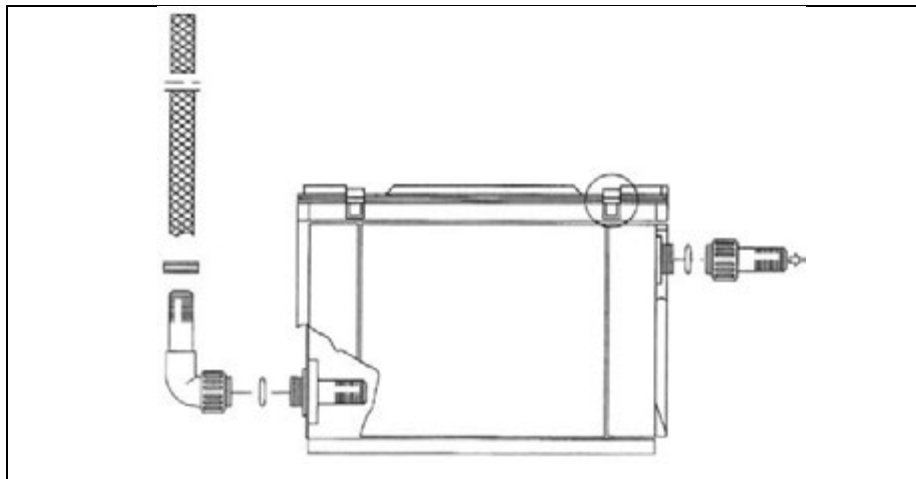
Obr. 22 Odvod kondenzátu

Vznikající kondenzát se jímá do záchytné vany a přepadem se zavádí do neutralizační nádoby.

Přepad musí ústít do neutralizační nádoby volně, aby bylo možné kdykoliv zkontrolovat funkci odtoku. Při roční údržbě se musí neutralizační nádoba otevřít a v případě potřeby doplnit granulátem. Přepad je třeba sejmout ze záchytné vany a vyčistit.

- 5.3.6.1 Popis neutralizační nádoby Kondenzát ze spalin se dostává spodním připojovacím nátrubkem do neutralizační nádoby, postupuje směrem vzhůru neutralizační látkou a vytéká z nádoby horním nátrubkem.
- 5.3.6.2 Neutralizační látka Jako neutralizační látka se používá granulát Akdolitu, velikost zrna 4,0 až 6,0 mm. Tato neutralizační látka se spotřebovává. Sníží-li se výška náplně nádoby na cca 10%, musí se neutralizační látka opět doplnit.

5.3.6.3 Instalace a provoz



Obr. 23 Neutralizační nádoba

V pravidelných intervalech se musí kontrolovat funkčnost nádoby. Přitom je účelné zkontrolovat hodnotu pH pomocí indikačních papírů.

Označení: pH-Fix 4,5 až 10,0 nebo zkušební proužky pH 4,0 až 7,0.

Mezní hodnoty pH jsou zpravidla mezi hodnotami 6,5 až 8,5; ve výjimečných případech do 9,0.

5.4 Hydraulika

5.4.1 Všeobecně Přestože jsou zde uvedené údaje rozsáhlejší než u konvenčních kotlů, není v žádném případě záměrem sestavit komplexní příručku pro projektování všech možných hydraulických systémů.

Kotle R2700/R2900 jsou průtokové. Tím jsou rychlosti proudění vody omezeny určitým minimem a maximem.

V tabulkách 10 a 12 je uveden potřebný poměr mezi třemi veličinami Q-P-t při plném zatížení. Vzhledem k vysoké rychlosti proudění vody kotlem, smí být při výstupní teplotě vody 80 °C, tvrdost vody maximálně 14 °d německých (viz 5.4.5 – Kvalita vody). Vzhledem k vysoké rychlosti proudění vody kotlem nemá tvrdost vody vliv na výkon kotle.

5.4.2 Proudění vody

5.4.2.1 Proudění a odpor Zásadně musí být garantován minimální objemový průtok vody kotlem (jinak zareaguje spínač průtoku vody a hořák přejde do poruchy).

V případě napojení více kotlů na společný potrubní rozvod s uzavíracími a zpětnými armaturami nesmí být omezen minimální objemový průtok vody kotlem.

Typ	ΔT 20 K		Parametry čerpadla				
	Jmenovitý průtok Q	Tlaková ztráta kotle	Čerpadlo Grundfos	Stupeň otáček	Dopravní tlak při Q	Zbytkový dopravní tlak při Q	Maximální* příkon
	m ³ /h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R2700	4,11	13	32-60 F	3	46	33	185
R2701	5,12	20	32-60 F	3	44	24	185
R2702	6,14	29	32-120F	3	80	51	400
R2703	7,69	36	32-120F	3	72	36	400
R2704	9,44	43	32-120F	3	59	16	400
R2705	12,96	29	40-120F	3	58	29	460
R2706	16,26	36	50-120F	3	75	39	720
R2707	19,30	43	50-120F	3	64	21	720
R2708	21,92	32	50-120F	3	55	23	720
R2709	25,91	39	65-120F	3	82	43	1150
R2900	4,02	12	32-60 F	3	46	34	185
R2901	5,12	20	32-60 F	3	44	24	185
R2902	6,41	25	32-120F	3	79	54	400
R2903	7,87	30	32-120F	3	73	43	400
R2904	10,80	20	40-120F	3	70	50	460
R2905	13,55	25	40-120F	3	55	30	460
R2906	16,08	30	50-120F	3	76	46	720
R2907	18,27	22	50-120F	3	70	48	720
R2908	21,59	27	50-120F	3	59	32	720
R2909	23,78	32	65-120F	3	83	51	1150

Tabulka 10 Oběhový průtok vody a parametry čerpadel

* Maximální příkon se vztahuje na stupeň 3 čerpadla.
Optimální pracovní bod, pokud jde o účinnost a příkon čerpadla, vychází z charakteristik čerpadla.

Oběhové množství vody lze nastavit třístupňovým spínačem otáček čerpadla. Kontrola se provádí měřením Δp mezi plnicím a vypouštěcím kohoutem. Zjištěnou dopravní výšku je možné porovnat s příslušnou charakteristikou čerpadla. Za provozu a při plném zatížení lze oběhový průtok vody zjistit měřením ΔT mezi otopnou a vratnou vodou.

Kotle jsou standardně vybaveny spínáním čerpadel. Při spuštění hořáku se zapne čerpadlo. Po vypnutí hořáku čerpadlo ještě několik minut běží. Tato doba doběhu je nastavitelná a činí standardně 2 minuty.

Při montáži ohřívačů vzduchu nebo deskových výměníků tepla pro ohřev TUV se často požadují nižší teplotní spády.

Množství vody, které protéká celým sekundárním okruhem, je potom větší, než množství protékající kotlem.



Termo-hydraulický rozdělovač musí být dimenzován tak, aby v něm **rychlost proudění vody nepřekročila nejvyšší**

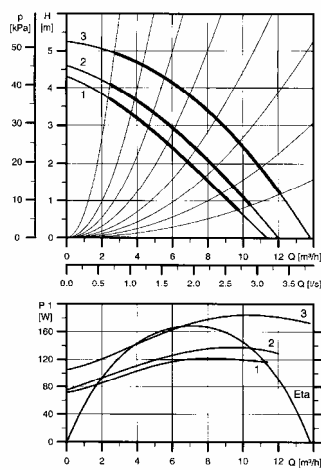
hodnotu 0,5 m/s. V tomto případě se průměr termo-hydraulického rozdělovače vypočítá podle objemového průtoku vody sekundárním okruhem.

Protože objemový průtok vody v sekundárním okruhu je větší než v primárním (kotlovém) okruhu, vzniká v termo-hydraulickém rozdělovači proud vody v obráceném směru k průtoku v primárním okruhu. Vzniká směšování proudů a teplota směsi je nižší než potřebná teplota z kotle. Regulace na to reaguje a otevře regulační prvky (ventily apod.) v systému. Zpravidla se potom musí teplota otopné vody korigovat podle teplot požadovaných v připojených okruzích.

5.4.2.2

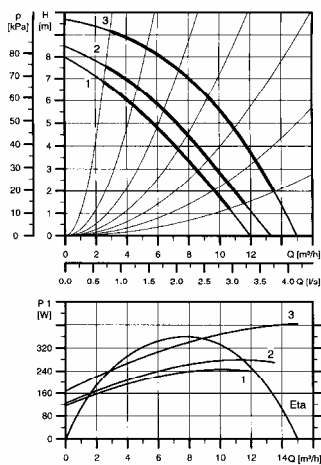
Charakteristiki črpadel

UPS 32-60F



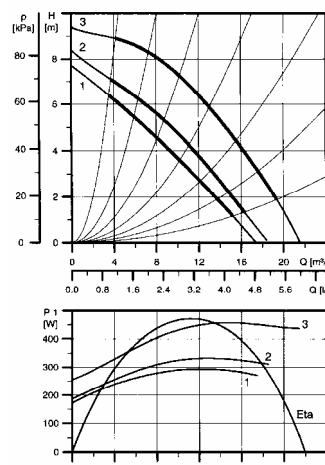
Obr. 24 Karakteristika črpadla

UPS 32-120F



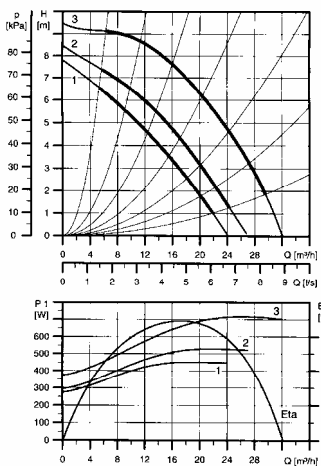
Obr. 25 Karakteristika črpadla

UPS 40-120F



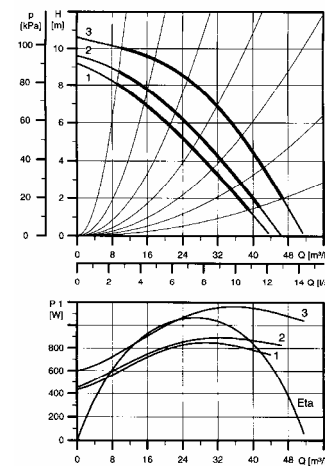
Obr. 26 Karakteristika črpadla

UPS 50-120F



Obr. 27 Karakteristika črpadla

UPS 65-120F



Obr. 28 Karakteristika črpadla

Typ	Stupeň otáček	Pmax W	Pmin W	I 3x400 V A	cos φ
UPS 32-60F	1	120	70	0,21	0,82
R2700 - R2701	2	140	75	0,23	0,88
R2900 - R2901	3	185	105	0,39	0,68
UPS 32-120F	1	245	120	0,42	0,84
R2702 - R2704	2	280	130	0,47	0,86
R2902 - R2903	3	400	170	0,78	0,74
UPS 40 -120F	1	290	175	0,49	0,85
R2705	2	330	190	0,56	0,85
R2904 - R2905	3	460	260	0,92	0,72
UPS 50 -120F	1	450	280	0,82	0,79
R2706 - R2708	2	530	300	0,94	0,81
R2906 - R2908	3	720	380	1,30	0,80
UPS 65 -120F	1	850	440	1,35	0,91
R2709	2	900	460	1,45	0,90
R2909	3	1150	600	2,15	0,77

Tabulka 11 Elektrické parametry čerpadel

- 5.4.2.3 Uzavírací šoupátka Doporučuje se montáž uzavíracích šoupátek na potrubí otopné a vratné vody.
- 5.4.2.4 Zpětné klapky U kotlů R2700/R2900 v kaskádovém zapojení se smí použít uzavírací ventily s pohony (viz 5.3.3) za předpokladu, že jsou řízeny kotlem. Lepší jsou zpětné klapky. Jejich zabudováním lze zabránit vodnímu zkratu přes vypnuté kotle.
- 5.4.2.5 Kontrola proudění vody Kotle jsou vybaveny zařízením na kontrolu proudění vody. Tato kontrola odstaví kotel z provozu, jakmile průtok kotlem klesne pod požadovanou minimální hodnotu. Tato kontrola se provádí spínačem signalizujícím proudění vody.
- 5.4.3 Přetlak vody
- 5.4.3.1 Provozní přetlak Při maximální teplotě otopné vody 90 °C a minimálním objemovém průtoku vody odpovídajícímu $\Delta T = 20 \text{ K}$ (plný výkon) musí být minimální provozní přetlak vyšší než 1,5 bar. Provozní přetlak se musí měřit, když je čerpadlo vyřazeno z provozu. Je-li zapotřebí nižší provozní přetlak, musí se přizpůsobit maximální výstupní teplota.

Minimální provozní přetlak bar	Výstupní teplota °C	ΔT K
>1,5	90	20
>1,0	80	20

Tabulka 12 Minimální provozní přetlak

- 5.4.3.2 Expanzní nádoba kotle Doporučuje se namontovat expanzní nádobu kotle do potrubí vratné vody mezi kotel a uzavírací šoupátko kotle.
- 5.4.3.3 Expanzní nádoba otopného systému Velikost této expanzní nádoby závisí na objemu vody v systému. Tuto systémovou expanzní nádobu doporučujeme umístit v neutrálním bodě (uprostřed) termo-hydraulického rozdělovače.
- 5.4.3.4 Kontrola přetlaku vody Připojení pojistného ventilu je umístěno na výstupu vody z kotle.
- 5.4.4 Teplota otopné vody Nejvýše přípustná výstupní teplota otopné vody z kotle činí 90 °C. Při překročení této teploty zareaguje při 100 °C havarijní termostat (STB). Hořák se přepne do poruchy a je možné ho opět uvést do provozu až po resetování.
- 5.4.5 Kvalita vody Složení a kvalita vody v systému má přímý vliv na výkon celého systému a životnost kotle. Nesprávné použití chemikálií, změkčovačů vody, látek vázajících kyslík, odvzdušňovacích ventilů a vodních filtrů zvyšuje riziko poruch.
- 
- Korozivní částice určitých přísad mohou napadnout systém, čímž vzniknou netěsnosti; usazování nečistot vede vesměs k poškození kotlového výměníku tepla.
- Pokud jde o tvrdost vody, musí se rozlišovat mezi:
- a) dočasnou tvrdostí.
Tato tvrdost se označuje také jako karbonátová tvrdost. Tyto úsady se tvoří při vyšších teplotách a je možné je bez problémů odstranit.
 - b) trvalou tvrdostí.
Minerály (např. síran vápenatý) z vody, které se usazují na místech s velmi vysokou povrchovou teplotou.

Tvrdost vody se označuje "stupněm německé tvrdosti" (°d) a má následující rozdělení:

velmi měkká	cca 0 až 3 °d
měkká	cca 3 až 9 °d
středně tvrdá	cca 9 až 14 °d
tvrdá a velmi tvrdá	více než 14 °d



Systém se musí naplnit měkkou až středně tvrdou vodou, tzn. vodou s tvrdostí nepřevyšující 14 °d při výstupní teplotě vody 80 °C a $\Delta T=20$ K.

Před doplněním vody je zásadně nutné určit tvrdost a složení vody v systému. U větších zařízení musí být často kotel v provozu již během stavební fáze. Potom se etapově připojují další okruhy, což je opět spojeno s doplňováním čerstvé vody. Dále dochází k tomu, že se následkem netěsností okruhy demontují, opraví a znovu plní vodou. Za těchto okolností běží jediný kotel, který je v provozu, často při plném zatížení a je zde riziko tvorby kotelního kamene.

Z tohoto důvodu musí být doplňovaná voda změkčená. Pro zaručení řádného provozu kotle a systému se doporučuje používání změkčovačů vody. V "mrtvých zónách" systému se mohou tvořit větší kapsy plynu, jejichž složení se může silně měnit (vedle kyslíku a dusíku byly prokázány např. vodík a metan).

Kyslík podporuje korozi. Korozivní částice tvoří spolu s ostatními nečistotami úsady kalu (magnetit), které vlivem kyslíku působí bodovou korozi.

Doporučuje se použití odlučovače vzduchu s automatickým odvzdušňovačem (viz použití termo- hydraulických rozdělovačů).



Obsah chloridů nesmí překročit hodnotu 200 mg/l. Kdyby tento případ nastal, je třeba vyšetřit příčinu. Obsah chloridů v doplňovací vodě se musí porovnat s jejich obsahem v otopné vodě. Když je obsah v otopné vodě mnohem vyšší, poukazuje to na houstnutí za předpokladu, že byly doplněny látky obsahující chloridy. Pokud je obsah chloridů velmi vysoký, stává se voda agresivnější (mj. v důsledku špatně se regenerujícího změkčovače vody). Systém se musí propláchnout a opět naplnit vodou s nízkým obsahem chloridů.

Aby se zabránilo zbytečnému opotřebení a ucpávání nečistotami obsaženými v systému, doporučujeme montáž filtračního systému s velikostí ok 100 mikronů. Filtř se má vždy namontovat do potrubí vratné vody sekundárního otopného okruhu.

Pro zaručení bezvadné funkce otopného systému a jeho dlouhé životnosti se musí znečišťující a korozivní částice z vody odstranit dobře fungujícím filtračním systémem (viz použití termo-hydraulických rozdělovačů).

Analýza vody v systému a čištění filtrů jsou součástí periodických prohlídek.

Mají-li se do vody přidat chemikálie (např. inhibitory), musí se to předtím oznámit dovozci kotlů Rendamax. Zde Vám také rádi poradí vhodné filtrační systémy a další potřeby.

5.4.6

Příklady hydraulických okruhů

Znázorněné hydraulické okruhy jsou pouze příklady. Nelze je přímo bez odborného posouzení použít v praxi.

Termo-hydraulický rozdělovač

Termo-hydraulický rozdělovač (dále jen THR), musí být dimenzován tak, aby během provozu při plném zatížení byla tlaková ztráta mezi otopnou a vratnou vodou 500 Pa ($v \sim 0,5 \text{ m/s}$). Průměr hydraulického oddělovače lze vypočítat podle následujícího vzorce:

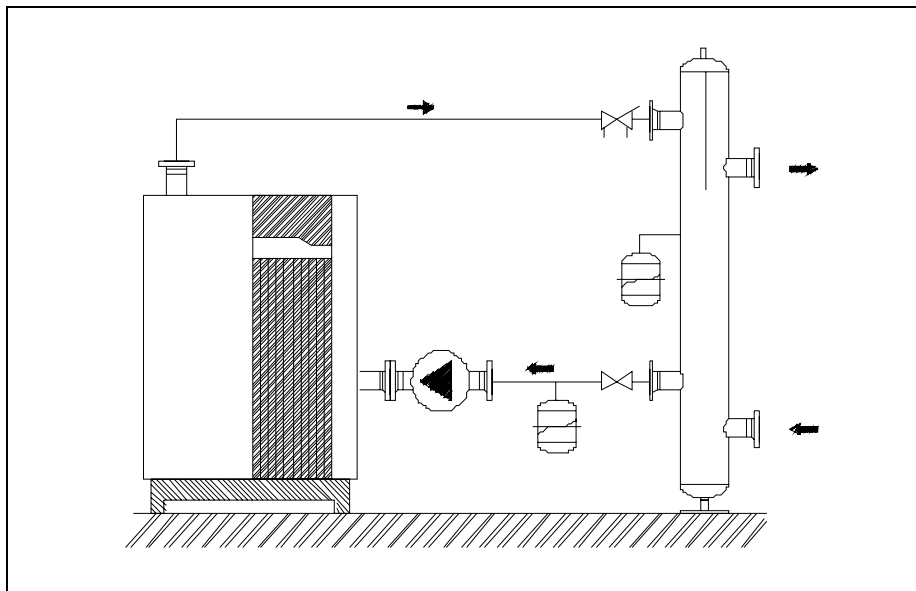
$$\varnothing = \sqrt{\frac{Q}{3600} \times 1,28}{v}$$

$\varnothing$ = průměr {m}

Q = průtok vody {m³/h}

v = rychlost { m/s}

Příklad termo-hydraulického rozdělovače (THR) s uzavíracími šoupátky a expanzní nádobou.

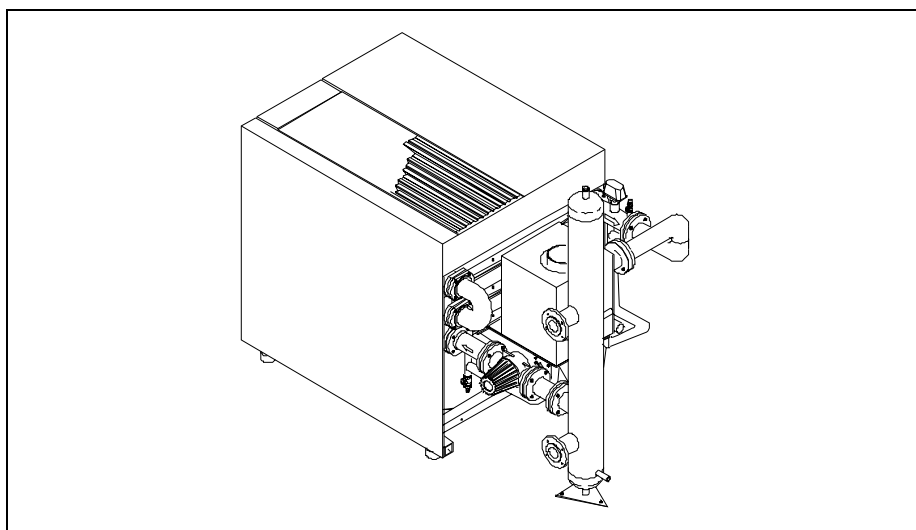


Obr. 29 Zařízení s THR, uzavíracími šoupátky a expanzní nádobou

Svislé uspořádání THR má další výhody jako např. horní část, která funguje jako odlučovač vzduchu a spodní část, která funguje jako kalník.

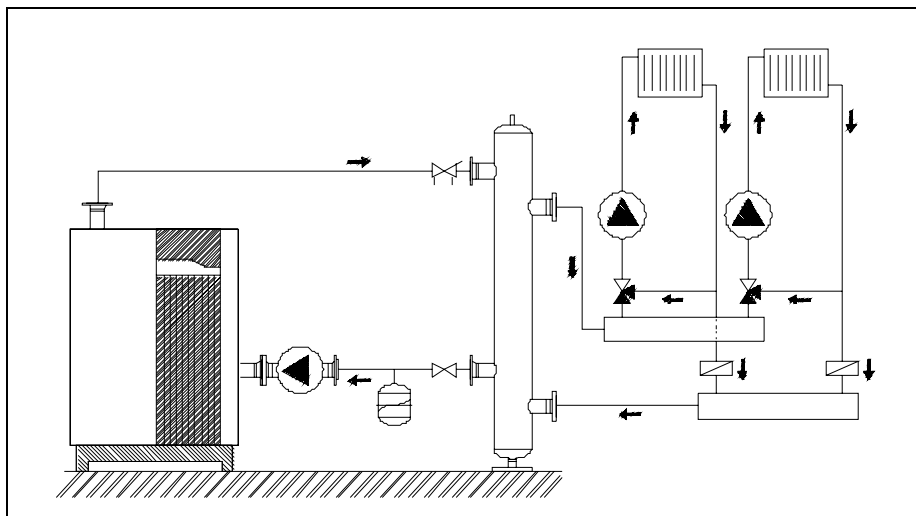
Systémy s rozdělovačem na přívodním a sběračem na vratném potrubí

Kombinované rozdělovače se vyskytují velmi často u renovačních projektů. Více spotřebitelských okruhů pracuje s regulací směšováním. V obou případech je zapotřebí THR.



Obr. 30 THR firmy Rendamax pro jeden kotel

THR Rendamax je možné dodat jako příslušenství.



Obr. 31 THR s více spotřebitelskými okruhy a regulací směšováním

Malá zařízení (do 200 kW) s ekvitermní regulací a přednostním ohřevem vody

Vzhledem k velmi malému obsahu vody v kotli a rychlé a přesné regulaci teploty v kotli je kotel ideálně použitelný pro přednostní ohřev TUV.

Zapínání a vypínání čerpadla bez optimalizačního systému budovy znamená příliš velké kolísání teploty a kotel a čerpadlo zapínají příliš často. Tím se zvyšuje nebezpečí vzniku opotřebení a poruch. Kromě toho se snižuje účinnost.

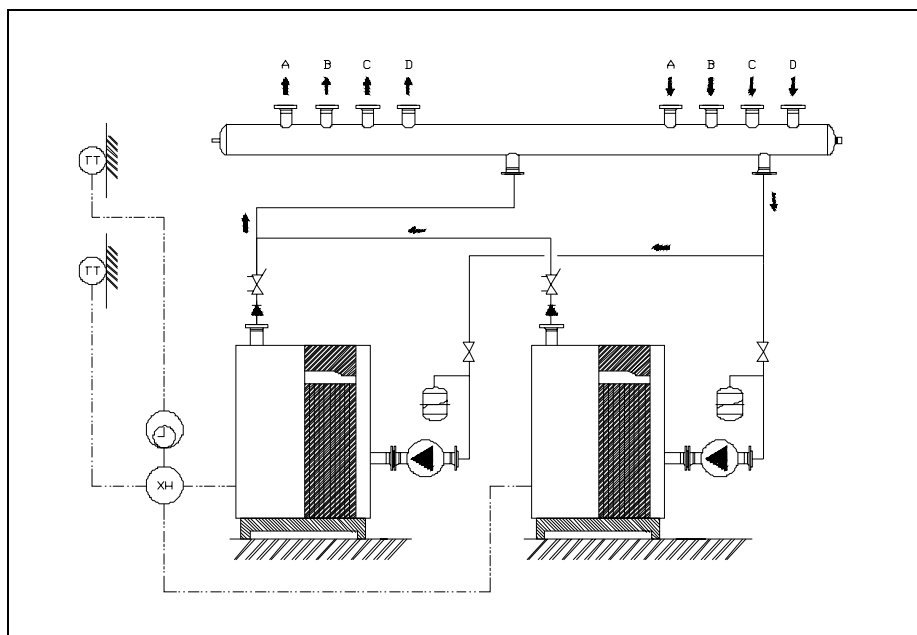
Zpravidla se obsah zásobníku TUV určuje špičkovou spotřebou a cyklickou spotřebou. Aby se zabránilo cyklování mezi vytápěním a ohřevem TUV a doba ohřevu byla co nejkratší, doporučujeme následující:

- objem vody v zásobníku TUV minimálně 300 l/100 kW
- spínací teplotní difference ohřevače TUV 6 až 3 °K
- doba nabíjení ohřevače TUV nanejvýš 20 minut

Termo-hydraulický rozdělovač Rendamax je možné připojit za kotel a dodává se jako zvláštní příslušenství za příplatek.

Zařízení s více kotli

Po vypnutí hořáku se po určité nastavitelné době doběhu vypne kotlové čerpadlo.

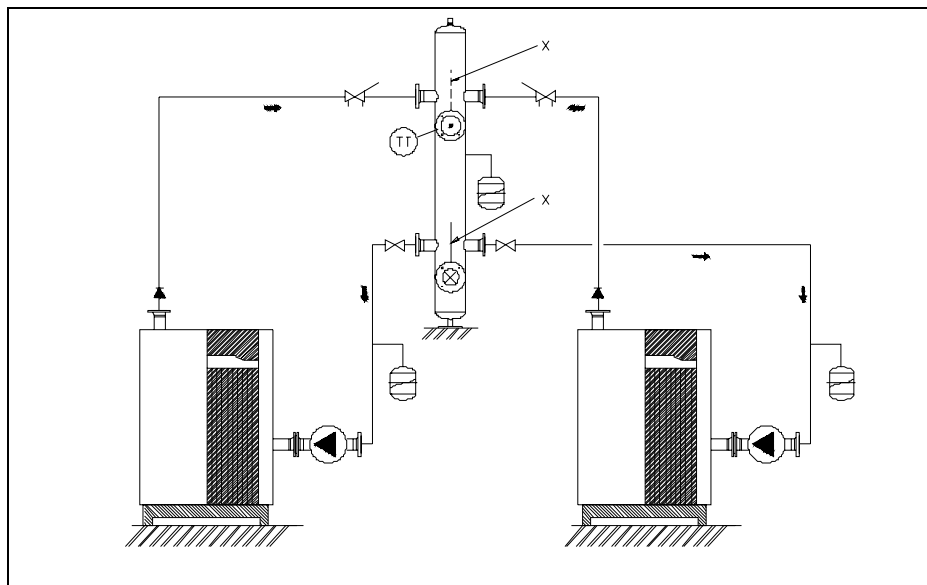


Obr. 32 Zařízení se dvěma kotli

Hydraulický zkrat

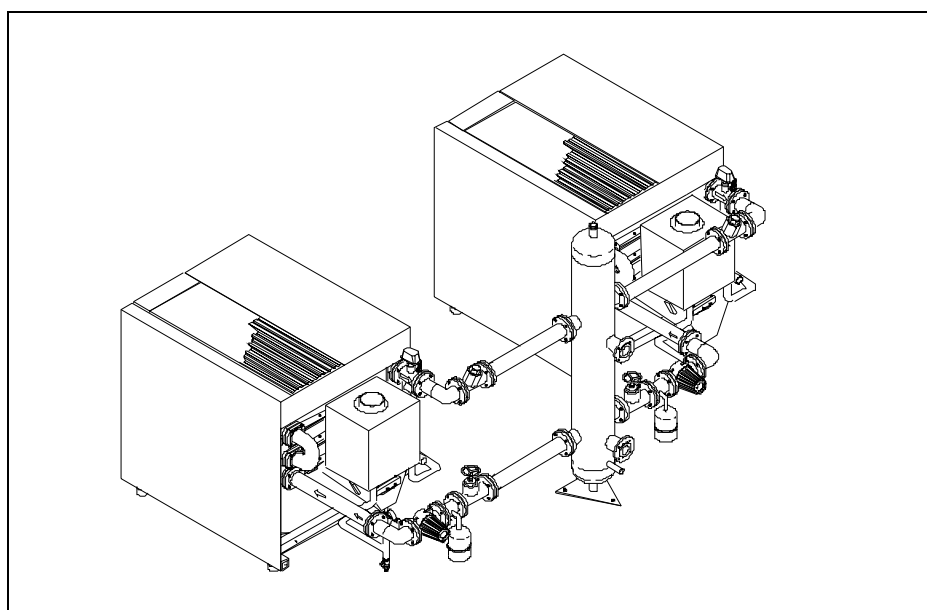
Aby se zabránilo cirkulaci vody přes vypnutý kotel, doporučuje se montáž zpětných klapek popř. uzavíracích klapek s pohonem.

Když se kotle regulují optimalizačním systémem podle teploty (TT) nebo kompenzační jednotkou ekvitermně, musí se do společného výstupního potrubí instalovat společné čidlo výstupní teploty podle obrázku. V případě dvou sériově zapojených kotlů se doporučuje následující systém.



Obr. 33 Zařízení se dvěma kotli bez zpětných klappek

TT=optimalizační čidlo teploty



Obr. 34 2 kotle s THR Rendamax Duo

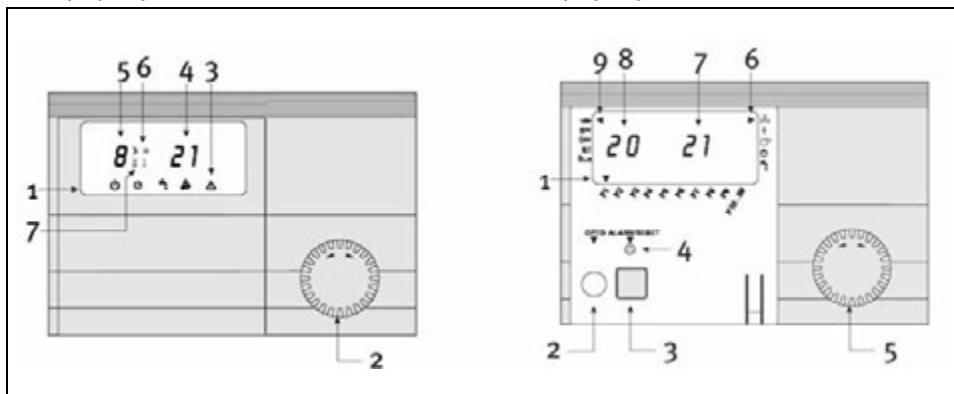
6

NÁVOD K OBSLUZE

6.1 Funkce Při spuštění kotle dochází ke krátkému provětrání spalovacího prostoru vzduchem. Spalovací vzduch se přivádí ventilátorem s plynulou regulací otáček a ve směšovacím kanále je intenzívně míchán s plynem. Množství plynu je řízeno proporcionálním regulátorem. Regulátor teploty porovnává požadovanou teplotu otopné vody s měřenou výstupní teplotou a dává signál frekvenčnímu měniči motoru ventilátoru. Výkon kotle je tak plynule regulován množstvím vzduchu dodávaným ventilátorem. Směs plynu se vzduchem se zapálí na povrchu hořáku. Působením ventilátoru jsou spaliny tlačeny dolů přes výměníky. Ze sběrné komory spalin jsou spaliny odváděny přímým tahem – nebo pokud je třeba – přetlakem do spalínového systému. Vzhledem ke konstrukci kotel nemá, a ani nepotřebuje, hlídání minimální teploty vratné vody. Vznikající kondenzát je zachycován v kondenzační vaně a odváděn přes sifon do odpadu nebo do neutralizační nádoby.

6.2 Regulace V závislosti na potřebě tepla regulace zapíná a vypíná kotel skokově mezi 0 a 25 % výkonu, poté plynule moduluje v rozmezí 25 až 100 % jmenovitého výkonu kotle.

6.3 Kotlový modul *Sklopný kryt modulu zavřen* *Sklopný kryt modulu otevřen*



Obr. 17 Kotlový modul

1. Provozní režim

- ☰ pohotovostní
- ⊖ automatický
- ☀ letní provoz
- ⚙ servisní provoz
- 2. Ovladač nastavení provozních režimů
- 3. Signalizace poruchy
- 4. Teplota otopné vody
- 5. Číslo poruchy (při poruše bliká)
- 6. Stav topného okruhu
- ☾ Noční útlum
- ☀ Denní provoz (topný okruh v požadavku)
- ☀ (bliká) Hořák v provozu
- 7. Servisní stav
- ⚙ I Servisní provoz na min. výkon (P17)
- ⚙ II Servisní provoz na max. výkon (P19)

1 Ukazatel parametrů

- P1 Aktuální / nastavená teplota otopné vody
- P2 Aktuální /nastavená teplota TUV
- * P3 Žádaná teplota
- P5 Aktuální venkovní teplota
- P8 Aktuální teplota směřované vody
- P9 Aktuální výkon hořáku /Maximální výkon
- P10 Přístupové heslo
- 2 Optické rozhraní
- 3 Resetovací /programovací tlačítko
- 4 Kontrolka resetu alarmu
- 5 Ovladač nastavení parametrů
- 6 Informační symboly výstupů
- 7 Aktuální měřená hodnota parametrů
- 8 Ukazatel čísla poruchy / nastavených parametrů
- 9 Informační symboly vstupů
- * P3 Požadovaný výkon (u kaskádového regulátoru KKM)

Ovládací funkce (víčko modulu přiklopeno)

Otáčením ovladače (poz. 2) vlevo nebo vpravo lze zvolit požadovaný provozní režim:

	pohotovostní provoz	kotel mimo provoz, aktivní protimraz. ochrana
	automatický provoz	kotel v provozu pro vytápění a ohřev TUV
	letní provoz	kotel v letním provozu (pouze ohřev TUV)
	Servisní provoz I.	kotel v provozu při minimálním zatížení
	Servisní provoz II.	kotel v provozu při maximálním zatížení

Informační funkce (víčko modulu odklopeno)

Informační menu

Použitím otočného ovladače (poz. 5) je možné odečíst následující informace. K dispozici je deset menu. Pomocí otočného ovladače je možné učinit výběr. Šipka na spodní straně LCD-displeje udává, který parametr byl vybrán.

Čís. zobrazený parametr

P1 Aktuální / nastavená teplota otopné vody

P2 Aktuální /nastavená teplota TUV

P3 Teplota otopné vody nastavená na dálkovém ovládání

P5 Aktuální venkovní teplota

P8 Aktuální teplota směřované vody

P9 Aktuální / maximální výkon hořáku

P10 Přístupové heslo

Přehled symbolů vstupů a výstupů s otevřeným víčkem

Symboly vstupů

 ionizace plamene v provozu

SW spínač průtoku vody v provozu

DW spínač tlaku vzduchu v provozu

RT spuštění kotle vnějším regulátorem

Bus datová sběrnice v provozu

<i>Symbolsy výstupů</i>	
	hlavní plynový ventil pod napětím
	zapalovací transformátor pod napětím
	spuštění ventilátoru kotle
	kotlové čerpadlo pod napětím
	nabíjecí čerpadlo ohřevu TUV pod napětím

Nastavení požadované teploty otopné vody (víčko odklopeno)

Použitelné pouze bez ekvitermní regulace nebo signálu 0 až 10 V.

- Otevřete víčko modulu (šipka na spodní straně LCD displeje ukazuje na parametr 1).
- Stiskněte resetovací/programovací tlačítko (poz. 3) kontrolka svítí a otáčejte otočným ovladačem (poz. 5) vlevo nebo vpravo, dokud se na displeji neobjeví požadovaná teplota otopné vody.
- Stiskněte resetování / programovací tlačítko, kontrolka zhasne.
- Nově nastavená hodnota je aktivována.
- Zavřete víčko.

Nastavení požadované teploty TUV (víčko otevřeno)

Použitelné pouze při ohřevu TUV jako funkce kotle (pokud není využita funkce ohřev TUV, musí být žádaná hodnota nastavena na "0").

- Otevřete víčko
- Otáčejte otočným ovladačem vpravo, dokud šipka na spodní straně LCD-displeje nebude ukazovat na parametr 2.
- Stiskněte resetovací/programovací tlačítko (poz. 3) kontrolka svítí a otáčejte otočným ovladačem vlevo nebo vpravo, dokud se na displeji neobjeví požadovaná teplota TUV.
- Stiskněte resetování / programovací tlačítko, kontrolka zhasne.
- Nově nastavená hodnota je aktivována.
- Zavřete víčko.

**Signalizace
poruch**

V případě poruchy se na displeji objeví blikající symbol výstražného trojúhelníka  a číslo poruchy. Před resetováním musíte zjistit a odstranit příčinu poruchy. Provozní stav (svorky 12 – 13) přestane být signalizován, vyskytne-li se porucha více než dvakrát během 6 minut (kromě čísla poruchy se na displeji navíc zobrazí ještě „3“) nebo trvá-li porucha déle než 6 minut. Přesto může kotel zůstat v provozu.

- 1 Kotlová teplota překročila nastavenou hodnotu na STB. Po poklesu pod max. teplotu STB 1 minutu počkat a odblokovat resetovacím tlačítkem.
- 2/3 Propojení svorek na vstupu blokující poruchy je přerušeno. Nutno odstranit externí příčinu poruchy.
- 4 Porucha zapalování. Při startu hořáku nenaskočil plamen. Start je možné jednou opakovat. Resetovat tlačítkem.
- 5 Při provozu kotle zhasl plamen. Objevili-li se tato porucha třikrát během 6 minut, stane se poruchou, která musí být odstraněna resetovacím tlačítkem.
- 6 Teplota otopné vody v kotli překročila hodnotu nastavenou na bezpečnostním termostatu. Po poklesu pod max. teplotu STW 1 minutu počkat a odblokovat resetovacím tlačítkem.
- 7 Propojení svorek na vstupu blokovácí poruchy vázané resetem je přerušeno. Po odstranění externí příčiny poruchy resetovat tlačítkem.
- 11 Před startem hořáku zjištěn plamen. Po odstranění externí příčiny poruchy resetovat tlačítkem.
- 12 Porucha čidla teploty. Odstranit příčinu.
- 13 Porucha na řídicí desce automatiky hořáku CXE/EM nebo na jejím propojení. Odstranit příčinu.
- 14 Porucha čidla teploty TUV. Odstranit příčinu.
- 15 Porucha čidla venkovní teploty. Odstranit příčinu.
- 18 Porucha čidla směšovacího okruhu. Odstranit příčinu.
- 20 Hlášení plamene ještě po 5 vteřinách po vypnutí hořáku a povelu uzavření plynového ventilu V1. Odstranit příčinu poruchy.
- 21 Hlášení plamene ještě po 5 vteřinách od vypnutí hořáku a povelu uzavření plynového ventilu V2. Odstranit příčinu poruchy.
- 22 Diferenční spínač tlaku vzduchu nezapíná, proudění vzduchu nedostatečné. Resetovat tlačítkem.
- 23 Diferenční spínač tlaku vzduchu nevypíná. Resetovat tlačítkem.
- 27 Diferenční spínač tlaku vzduchu se odepíná během provozu.
- 30 Paměťová data na kotlové desce jsou neplatná. Změnit parametr.

- 31 Paměťová data na hořákové desce jsou neplatná. Změnit parametr.
- 32 Výpadek napětí nebo prasklá pojistka. Odstranit příčinu poruchy a resetovat tlačítkem.
- 40 Poruchové odstavení spínačem průtoku vody. Stav neodpovídá provoznímu stavu čerpadla. Odstranit příčinu poruchy a resetovat.
- X.Y. Vnitřní autotest zjistil chybu. Resetovat tlačítkem.

- 6.5** **Uvedení do provozu**
- 1. Otevřít kohout přívodu plynu.
 - 2. Zapnout provozní spínač na ovládacím panelu regulace.
 - 3. Nastavit provozní režim do  „automatického provozu“.
-
- 6.6** **Odstavení z provozu**
- Kotel může být odstaven z provozu třemi způsoby:
- A Kotel je v provozu pouze pro ohřev TUV. Provozní režim nastavit na značku .
 - B Kotel je odstaven z provozu a v činnosti je pouze ochrana proti zamrznutí. Provozní režim nastavit na značku .
 - C Odstavte kotel z provozu.
 - 1 Vypnout provozní spínač
 - 2 Uzavřít kohout přívodu plynu
-
- 6.7** **Upozornění a pokyny**
- Montáž, instalaci a připojení médií smí provádět pouze autorizovaná montážní firma.
- První uvedení do provozu provádí pouze autorizovaný servis Rendamax.
- Podkladem jsou návody k montáži a uvádění do provozu, vydané výrobcem.
- Nikdy neprovádějte opravy sami.
- Při odstavení kotle v zimě musí zůstat kotel v pohotovostním režimu, jinak hrozí nebezpečí zamrznutí nebo je třeba z kotle vypustit vodu otevřením vypouštěcích a plnicích kohoutů.
- Provozovatel nesmí provádět žádné změny na kotli, ani na části příslušející systému odvodu spalin.
- Provádět jakékoliv změny na odvodu kondenzátu nebo jeho uzavření je nepřípustné.
- Systém plnicí a doplňovací vody musí splňovat následující požadavky:
- tvrdost vody nižší než 14° d německých.
 - obsah chloridů menší než 200 mg/dm³.
 - parametry dle ČSN 07 7401.
- Nezbytně nutnou podmínkou záruky a spolehlivého provozu kotle je každoroční servisní prohlídka autorizovaným servisem Rendamax.

7

PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU

- 7.1 Všeobecně** První uvedení do provozu provádí autorizovaný servis firmy Rendamax. Jestliže se tak nestane, dojde ke ztrátě záruky.
- 7.2 Uvedení do provozu** **Voda a hydraulický systém**
Před prvním uvedením do provozu se musí odebrat vzorek vody z otopného systému a z doplňovací vody.
-  1 Stanovení tvrdosti vody titrační metodou.
Tvrdost vody musí být menší než 14 °d. Je-li měřená tvrdost příliš vysoká, musí se voda změkčit.
- 2 Stanovení obsahu chloridů. Tento obsah nesmí překročit hodnotu 200 mg/l. Překročí-li se tato hodnota, musí se systém propláchnout a znovu naplnit vodou s nízkým obsahem chloridů.
- 3 Kontrola provozního přetlaku. Tento přetlak musí odpovídat hodnotám uvedeným v Tabulce 12.

Kontrola čerpadla a odvzdušnění

Hlavním spínačem zapnete kotel a zkontrolujte smysl otáčení kotlového čerpadla. Je-li smysl otáčení špatný, musí se zaměnit připojení dvou fázových vodičů.

Dříve než se kotel uvede do provozu, je zapotřebí odvzdušnit čerpadlo, přičemž je třeba sejmut víko z tělesa čerpadla. Tento postup se musí po určité době provozu kotle zopakovat.

Kontrola systému pro odvod spalin

U systému pro odvod spalin je nutné vizuálně zkontrolovat jeho těsnost. Zejména odtahové hrdlo musí být obaleno hliníkovou lepicí páskou.

Odvzdušnění plynového potrubí

Otevřete hlavní plynový uzavírací kohout. Plynové potrubí odvzdušněte až ke kotli. Postarejte se o dobré větrání kotleny.

Kontrola hořáku při plném zatížení

Nastartujte hořák.

Po třech minutách provozu při plném zatížení se musí zkontrolovat popř. zkorigovat následující hodnoty nastavení pomocí škrtící klapky na směšovacím kanálu, viz. obr. 4, poz. 30.

Směrné hodnoty při plném zatížení

Pro zemní plyn (G20, G25)

Směrná hodnota CO₂ 9,8 – 10,2 %

Směrná hodnota CO ≤ 30 ppm

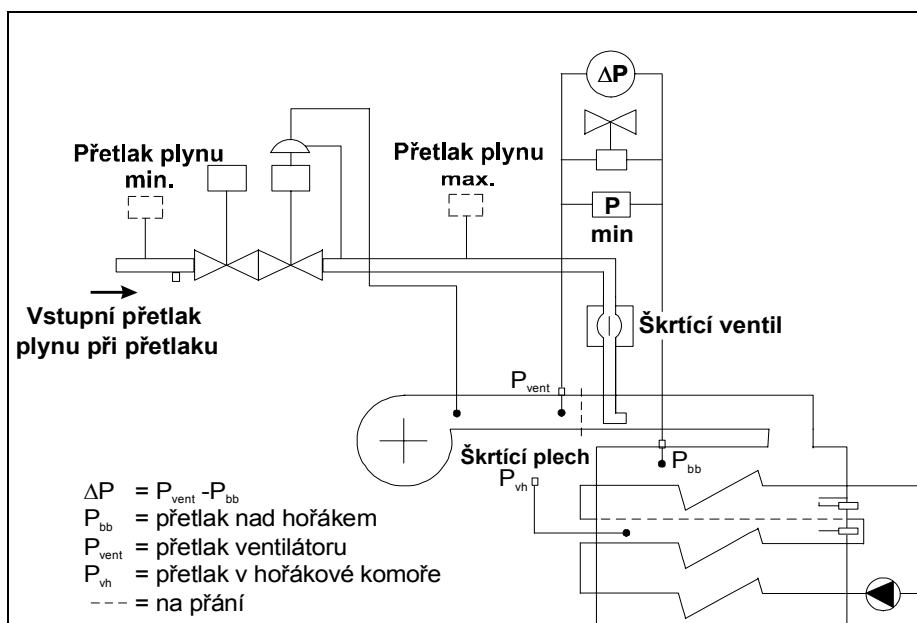
Pro propan (G31)

Směrná hodnota CO₂ 10,8 – 11,2 %

Směrná hodnota CO ≤ 30 ppm

Tlakový spád před hořákem = tlak za ventilátorem – tlak nad hořákem

$P(\text{vent}) - P(\text{bb})$ $8,5 \pm 1 \text{ mbar}$



Obr. 36 Měření tlakového spádu před hořákem

Změřte přetlak plynu při průtoku před plynovým ventilem. Tento přetlak musí činit 20 mbar u zemního plynu L, nebo 17 mbar u zemního plynu H. Při použití více kotlů se tento přetlak musí změřit u všech kotlů při plném zatížení.

Zkontrolujte teplotní rozdíl (ΔT). Teplotní rozdíl mezi otopnou a vratnou vodou musí být při plném zatížení v intervalu 15 K až 25 K.

Kontrola hořáku při minimálním zatížení

Nastavte hořák na minimální zatížení. Při minimálním zatížení se musí kontrolovat popř. korigovat následující hodnoty nastavení: pomocí nastavovacího šroubu na plynovém ventilu (viz obr. 4, poz. 24)

(Pozor – seřizovat jen pomocí seřizovacího šroubu N na plynové jednotce)

Směrné hodnoty při minimálním zatížení

Pro zemní plyn (G20, G25)

Směrné hodnoty CO₂

R2700-R2709 8,8 – 9,2 %

R2900-R2909 8,5 – 9,5 %

Směrná hodnota CO ≤ 30 ppm

Pro propan (G31)

Směrná hodnota CO₂ 10,8 – 11,2 %

Směrná hodnota CO ≤ 30 ppm

Nastavení hlídače tlaku vzduchu $0,4 \pm 0,05$ mbar

Tlakový spád před hořákem = tlak za ventilátorem – tlak nad hořákem

P(vent)-P(bb) $0,8 \pm 0,1$ mbar

Prověření funkce tlakového spínače $\Delta p_{\min}$ odporovou deskou (např. tuhým kusem kartonu) tak, že se přidrží vedle sacího otvoru ventilátoru a otvor se opatrně deskou zakrývá, dokud se kotel nevypne.

Po kontrole a případné kalibraci kotle výše popsáním způsobem se musí hodnoty při plném zatížení zaznamenat jako referenční na formulář uvedení do provozu:

P_{vent}

P_{bb}

P_{vent} – P_{bb} (měřit jednotlivě!)

P_{vh}

ΔT

Přestavba ze zemního plynu na propan

Nastavte směrnou hodnotu CO₂ při plném výkonu a následně při minimálním výkonu. Nalepte nový štítek s označením pro propan.

8

ÚDRŽBA

8.1 Bezpečnost Při provádění údržby je třeba nosit odpovídající pracovní oděv.

8.2 Všeobecně Pro zaručení stálého bezporuchového provozu se musí minimálně jedenkrát za rok provést servis kotle.

Je třeba provést následující servisní práce (viz také 8.3):

- výměna zapalovacích a ionizačních elektrod
- výměna vzduchového filtru (je-li instalován)
- vyčištění tlumiče hluku sání vzduchu
- vyčištění oběžného kola ventilátoru
- vyčištění spalinové komory
- vyčištění sifonu a potrubí odvodu kondenzátu
- vyčištění plynového filtru
- kontrola těsnosti všech potrubí pro měření tlaku a měřicích šroubení
- kontrola průběhu zapalování kontrolními otvory
- měření na straně spalín (CO_2 a CO) a případná korekce při minimálním a plném zatížení
- kontrola bezpečnostních funkcí
- měření teplotního rozdílu ΔT
- kontrola provozního přetlaku vody
- kontrola kvality vody: tvrdost – obsah chloridů
- zaznamenání výsledků měření
- vyčištění vnějších krycích plechů

8.3 Postup prací a) Hlavním vypínačem vypněte kotel a čerpadlo.
b) Zavřete kohout přívodu plynu.

- Zapalovací a ionizační elektroda jsou namontovány na zadní straně kotle.
Kabelové koncovky zapalovací a ionizační elektrody se musí sejmut ke kontrole možných poškození (např. stop spálenin) a případně vyměnit.

Pro provedení následujících prací se musí odstranit opláštění kotle.

- Pro vyčištění tlumiče hluku na vstupu vzduchu se musí tento nejprve vyjmout a potom vyčistit vysavačem.
- Jsou-li kotle instalovány v prašném prostředí, může se znečistit oběžné kolo ventilátoru. Tím se sníží výkon ventilátoru. Oběžné kolo lze vyčistit kartáčem. Pamatujte na to, abyste neposunuli nebo neodstranili vyvažovací závaží.
- Pro kontrolu a vyčištění vany na kondenzát je na zadní straně vany umístěn kontrolní otvor, kterým je možné odstranit volné nečistoty.
- Pod vanou na kondenzát se nachází sifon. Sifon odmontujte a vyčistěte.
- Před plynovou řadou je namontován plynový filtr.

Tento filtr se čistí následujícím způsobem:

- 1 Zavřete plynový uzavírací ventil.
 - 2 Vyšroubujte šest šroubů z víka plynového filtru.
 - 3 Plynový filtr opatrně vyjměte.
 - 4 Plynový filtr vyčistěte opatrným vytřepáním. Při silném znečištění se musí plynový filtr vyměnit.
 - 5 Plynový filtr opět namontujte.
 - 6 Zkontrolujte těsnost plynového potrubí a zařízení (mýdlovou vodou).
- Zkontrolujte všechny přípoje potrubí pro měření tlaku (případně dotáhněte šroubení).
 - Zkontrolujte všechny uzávěry měřicích šroubení (případně je vyměňte).
 - K provedení měření na straně plynu, tlaku vzduchu a spalín jsou vhodné pouze rektifikované měřicí přístroje.
 - Všechny výsledky měření se musí zaznamenat do příslušných měřicích protokolů.

- 8.4 Čištění hořáku a výměníku tepla** Hořáky a výměníky tepla se na straně vody mohou čistit k tomu určenými chemickými prostředky. Informace o těchto prostředcích získáte v nejbližším servisním středisku firmy Rendamax.
- 8.5 Čištění filtru a plynového kombinovaného bloku** K čištění filtru v plynovém kombinovaném bloku se musí nejprve demontovat blok.
Plynový kombinovaný blok Kromschröder
1 Zavřete plynový ventil.
2 Uvolněte plynovou řadu tím, že odstraníte horní třmen ke směšovacímu systému.
3 Vyšroubujte 4 šrouby ze vstupní příruby.
4 Vyjměte filtr.
5 Nečistoty odstraňte vyklepáním filtru.
6 Filtr opět namontujte.
7 Zkontrolujte těsnost proti úniku plynu (mýdlová voda).

Plynový kombinovaný blok Dungs
1 Zavřete plynový ventil.
2 Z vstupní a výstupní příruby odstraňte 4 šrouby s vnitřním šestihranem a zároveň plynový blok podepřete.
3 Opatrně vyjměte plynový blok mezi přírubami.
4 Vyčistěte filtr.
5 Plynový kombinovaný blok opět namontujte.
6 Zkontrolujte těsnost proti úniku plynu (mýdlová voda).
- 8.6 Ionizační měření** Pro měření ionizačního proudu je zapotřebí mikroampérmetr s měřicím rozsahem 0 až 200 μA , kterým je možné měřit ionizační proud. Ionizační proud nabývá hodnot 6 až 25 μA (minimálně 2,8 μA).
- 8.7 Servis** Pro provádění údržby a oprav je Vám k dispozici naše servisní středisko

FLOW CLIMA, s.r.o.
Baarova 2
140 00 Praha 4
Telefon: 00420 241 483 130
Fax: 00420 241 483 129
e-mail: rendamax@rendamax.cz
www.rendamax.cz

PŘEPOČTOVÉ VZORCE A FAKTORY

Přepočtové vzorce

$$CO_2 = \frac{20,9 - O_2(naměřeno)}{20,9} \times 11,7$$

$$O_2 = 20,9 - \frac{CO_2(naměřeno) \times 20,9}{11,7}$$

11,7 % CO_2 je maximální obsah CO_2 při stechiometrickém spalování zemního plynu.

Přebytek vzduchu N:

$$N = \frac{20,9}{20,9 - O_2(naměřeno)} \times 0,914 \quad \text{nebo}$$

$$N = 1 + \left(\frac{11,7}{CO_2(naměřeno)} - 1 \right) \times 0,914$$

Přepočtové faktory

Pro NO_x (N=1):

$$1 \text{ ppm} = 2,05 \text{ mg/m}^3 = 1,759 \text{ mg/kWh} = 0,498 \text{ mg/MJ}$$

Pro CO (N=1):

$$1 \text{ ppm} = 1,24 \text{ mg/m}^3 = 1,046 \text{ mg/kWh} = 0,298 \text{ mg/MJ}$$

Příklad:

Měřené hodnoty u kotle s nízkými emisemi:

$$NO_x = 15 \text{ ppm}$$

$$CO_2 = 10 \%$$

Jak vysoký je podíl NO_x v mg/kWh při N=1?

$$O_2 = 20,9 - \frac{10 \times 20,9}{11,7} = 3\%$$

$$N = \frac{20,9}{20,9 - 3,7} = 1,17$$

$$NO_x \text{ (při N=1)} =$$

$$15,0 \times 1,17 = 17,6 \text{ ppm}$$

$$17,6 \times 1,759 = 30,9 \text{ mg/kWh}$$

W	kcal/h	Btu/h
1	0,86	3,41
1,163	1	3,97
0,293	0,252	1

Tabulka 15 Přepočet jednotek pro teplo

1 kcal = 4,187 kJ

1 kWh = 3,6 MJ

Účinnost na straně spalín

Rozdíl mezi spalným teplem a výhřevností je dán výparným (kondenzačním) teplem chemicky čisté vody.

Při teplotě 298,15 K (25 °C) činí tento rozdíl 2442,5 kJ/kg (583,38 kcal/kg).

U nekondenzačních kotlů:

$$\eta_o = 90 - \left(\frac{0,339}{CO_2} + 0,008 \right) x \Delta T$$

$$\eta_u = 100 - \left(\frac{0,377}{CO_2} + 0,009 \right) x \Delta T$$

U kondenzačních kotlů:

Zvyšuje se účinnost vzhledem k tvorbě kondenzátu a tudíž k využití spalného tepla.

$$\eta_o = 90 - \left(\frac{0,339}{CO_2} + 0,008 \right) x \Delta T + A(7,5 + 0,006 x \Delta T)$$

$$\eta_o / \eta_u = 1,11$$

ΔT = rozdíl mezi teplotou spalín a teplotou okolí

η_o = horní účinnost (spaliny)

η_u = spodní účinnost (spaliny)

CO_2 = objem CO_2 v suchých spalínách (%)

O_2 = objem O_2 v suchých spalínách (%)

A = množství kondenzátu v kotli na 1 m³ plynu (kg/m³_{plynu})

	meg/l	°d	°f	°e	mg CaCO ₃ /l
meg/l	1	2,8	5	3,51	50
°d	0,37	1	1,78	1,25	17,8
°f	0,2	0,56	1	0,7	10
°e	0,285	0,8	1,43	1	14,3
mg CaCO ₃ /l	0,02	0,056	0,1	1,54	1

Tabulka 16 Přepočet stupňů tvrdosti

1 stupeň anglické tvrdosti (°e) = 65 mg CaCO₃/imp. gallon
 1 Grain/US gallon = 0,958 °d
 1 miligramekvivalent na 1 (mval/l) = 2,8 °d
 1 ppm (milióntá část) CaCO₃ = 1 mg CaCO₃/l

Pro porovnání:

Voda z vodovodu má hodnotu pH cca 7 až 8.

Přechodná tvrdost činí asi 60 až 80 % celkové tvrdosti, která může být na různých místech velmi rozdílná.

DODATEK

Základní požadavek		Použitá norma, technický předpis
1.	Všeobecné podmínky	
1.1	Bezpečná funkce - spotřebiče musí být provedeny tak, aby neohrožovaly osoby a majetek	- ČSN EN 303-1:1999 čl.4.1.1 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 4.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.2.4
1.2	Technické návody, upozornění Při uvádění na trh je nutno přiložit: - návod pro pracovníka provádějícího instalaci - návod k používání a údržbě spotřebiče pro uživatele Výstražné údaje na spotřebiči a obalech - návody a výstražné pokyny musí být v českém jazyce	- ČSN EN 303-1:1999 čl.7.1 7.2, 7.3 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 7 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.2, 6,4 - 6,6 - Vyhl. č. 13/1977 Mzd ČSR § 6 - Obchodní zákoník č. 513/91 - § 8 a 9 zákona č. 634/1992 Sb. - ČSN EN 303-1:1999 čl. 6.1, 6.1.1, 6.1.2 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.5
1.2.1	Návod pro pracovníka provádějícího instalaci musí obsahovat veškeré pokyny pro montáž, seřízení a údržbu Návod musí udávat: a) druh použitého paliva b) připojovací přetlak c) požadavky na přívod čerstvého vzduchu ca) pro zásobování spalovacím vzduchem cb) pro vyloučení tvorby směsí s nebezpečnou koncentrací nespáleného paliva, jež nejsou vybaveny zařízením dle 3.2.3 d) podmínky pro odvádění spalin e) pro plynové hořáky s ventilátorem a zdroje tepla jimi vybavené ea) charakteristické vlastnosti eb) požadavky na montáž ec) seznam kombinací doporučených výrobcem	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 7.2 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 7 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.4

1.2.2	Návod k používání a údržbě pro uživatele Návod musí obsahovat: - údaje pro bezpečné používání - případné omezení při použití	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 7.3 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.4
1.2.3	Štítek s údaji Údaje na spotřebiči a obalech Údaje na spotřebiči musí uvádět: - druh plynu a přetlaku, na nějž je spotřebič nastaven výrobcem - případná omezení při užití, zejména instalování spotřebiče v prostorech s dostatečným větráním Údaje na balení musí uvádět: - případná omezení - místní omezení pro větrání	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 6.1 6.1.1, 6.1.2 - ČSN EN 676: 1998 čl. 6.2
1.3.	Vybavení (příslušenství) Vybavení musí být navrženo a konstruováno tak, aby plnilo správně funkci, pro niž je určeno, jakmile je namontováno v souladu s návodem pro instalaci dle technických návodů výrobce	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.1 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 4.1. - ČSN EN 676: 1998 čl. 4.2.4
2.	Materiály	
2.1.	Odolnost materiálů proti mechanickým, chemickým a tepelným vlivům - musí být vhodné pro zamýšlené použití	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.1 4.1.3.2 - ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.2 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.2.2 4.2.4
2.2	Vlastnosti materiálu důležité pro bezpečnost musí být zaručeny výrobcem, popř. dodavatelem	
3.	Konstrukce a výrobní provedení	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.3.4, 4.1.5.1 - 9, 4.1.5.13
3.1	Konstrukce všeobecně Odolnost proti namáhání - deformaci	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.2

3.1.1	Spotřebič musí být proveden tak, aby při používání předepsaném v návodu nedošlo ke zhoršení stability, deformaci nebo poškození, které mohou mít vliv na jeho bezpečnost	
3.1.2.	Kondenzace Kondenzace, k níž dochází během uvádění do chodu a nebo při činnosti spotřebiče, nesmí snižovat bezpečnost	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.
3.1.3	Nebezpečí výbuchu - utěsnění plynového okruhu Každý spotřebič musí být navržen tak, aby riziko výbuchu při styku s ohněm z vnějších příčin bylo minimalizováno	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.1.6.3, 4.4.1.7, 4.4.2.1
3.1.4	Pronikání vody - plynový okruh - Konstrukce musí být provedena tak, aby vyloučila jakýkoliv průnik vody a vzduchu do plynového okruhu	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.1.6.3, 4.4.1.7, 4.4.2.1
3.1.5	V případě běžného kolísání pomocné energie musí spotřebiče dále bezpečně fungovat	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.3.2 4.3.4.13
3.1.6	Mimořádné kolísání nebo výpadek pomocné energie nebo její obnovený přívod nesmějí vést k nebezpečné situaci	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.4.13
3.1.7	Spotřebiče musí být provedeny tak, aby nemohlo dojít k úrazu elektrickým proudem. Za splnění tohoto požadavku se považuje splnění požadavků stanovených v NV č. 168/1997 Ab., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí.	- ČSN EN 60335-1:1997

3.1.8	Části namáhané přetlakem Všechny části spotřebiče namáhané přetlakem musí odolávat mechanickému a tepelnému namáhání, aniž by došlo k deformacím ovlivňujícím jeho bezpečnost	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.4, 5.2.2
3.1.9	Spotřebiče musí být provedeny tak, aby porucha zabezpečovacího, řídícího nebo regulačního zařízení nezpůsobila nebezpečnou situaci	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.3.4.5 4.3.4.8, 4.3.4.9, 4.3.4.10, 4.3.4.11 4.3.4.13
3.1.10	Je-li spotřebič vybaven zabezpečovacími a regulačními zařízeními, pak funkce zabezpečovacích zařízení nesmí být nepříznivě ovlivňována činností regulačních zařízení	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.4.5, 4.3.4.8, 4.3.4.9, 4.3.4.10, 4.3.4.11, 4.3.4.13
3.1.11	Všechny části spotřebičů, které jsou seřizeny nebo nastaveny v průběhu výroby a se kterými nesmí manipulovat uživatel ani pracovník provádějící instalaci, musí být proti manipulaci vhodně zajištěny	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.4.13
3.1.12	Ruční ovladače a ostatní ovládací a regulační zařízení musí být jednoznačně označeny a opatřeny všemi údaji potřebnými pro vyloučení chyb při obsluze. Musí být navrženy tak, aby nemohlo dojít k chybné manipulaci	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.2
3.2	Únik nespáleného paliva	
3.2.1	Nebezpečí úniku plynného paliva Každý spotřebič musí být konstruován tak, aby množství paliva uniklého netěsnostmi nevedlo k žádnému nebezpečí	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.1.6.3, 4.4.1.7, 4.4.2.1

3.2.2	Spotřebiče musí být provedeny tak, aby byl omezen únik paliva během zapalování, opakovaného zapalování a po uhasnutí plamene a aby bylo vyloučeno nebezpečné nahromadění nespáleného paliva ve spotřebiči	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.4
3.2.3.	Nebezpečí nahromadění paliva v místnosti - spotřebiče určené pro použití v místnosti musí být vybaveny specifickým zařízením, které vyloučí nebezpečné hromadění nespáleného paliva v místnostech. Spotřebiče, které nejsou vybaveny takovým zařízením, musí být používány pouze v místnostech s dostatečným větráním, aby se vyloučilo nebezpečné hromadění nespáleného paliva. Spotřebiče pro velkokuchyně a spotřebiče spalující toxické palivo musí být vybaveny uvedenými speciálními zařízeními vždy	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1
3.3	Zapalování - zapalování a opakované zapalování - šíření plamene	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.4.1.7 4.4.1.8, 4.4.2.4, 5.3.4, 5.4
3.4	Spalování - stabilita plamene - koncentrace škodlivých látek ve spalínách	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.4.2.4 5.3.4 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.5 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.7, 5.6
3.4.2	Únik spalin za normálních podmínek	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.12 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.5
3.4.3	Únik spalin za zvláštních podmínek	- ČSN EN 303-1: 1999 čl. 4.1.5.15, 5.3
3.5	Racionální využití energie	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.4.1 5.4.2 a příloha H

3.6	Teploty	
3.6.1	Teploty podlahy a přilehlých stěn	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.2, 5.3.3
3.6.2	Povrchová teplota ovládacích prvků a rukojetí určených k obsluze spotřebičů nesmí dosahovat hodnoty nebezpečné pro uživatele	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.1 - ČSN EN 60335-1: 1997 - Hyg. předpis sv. 36/76
3.6.3	Povrchové teploty vnějších částí spotřebičů pro domácnost, s výjimkou povrchů nebo částí sloužících pro přenos tepla, nesmějí při provozu dosahovat hodnot nebezpečných pro uživatele a zvláště pro děti, u nichž je nutno vzít v úvahu přiměřenou reakční dobu	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.2 - ČSN EN 60335-1:1997
3.7	Potraviny, pitná a užitková voda - materiály a součásti spotřebiče, které mohou přijít do styku s potravinami a pitnou nebo užitkovou vodou nesmějí nepříznivě ovlivnit jejich jakost	Hygienické předpisy MZd sv. 36/76 směrnice č. 40

Požadavky ostatních souvisejících technických předpisů:

	Hlučnost	Zákon o zdraví lidu č. 258/2000 Sb. Nařízení vlády č. 502/2000 Sb.
--	----------	---

Dodatek k technické dokumentaci pro kondenzační kotle

Rendamax	R2900 SB Standard
	R2900 SB By-pass
	R2900 SB Split-systém

OBSAH

R2900SB Standard	69
Technické údaje kotlů řady R2900SB standard.....	70
Rozměry kotlů řady R2900SB standard	71
1 Popis.....	72
1.1 Všeobecně.....	72
2 Instalace	72
2.1 Připojení.....	72
2.1.1 Elektrické připojení.....	72
2.1.2 Připojení otopného okruhu	72
2.2 Hydraulika	73
2.2.1 Proudění vody.....	73
2.2.1.1 Proudění a odpor	73
2.2.1.2 Charakteristiky čerpadel	73
R2900SB By-pass	75
Technické údaje kotlů řady R2900SB By-pass	76
Rozměry kotlů řady R2900SB By-pass	77
1 Popis.....	78
1.1 Všeobecně.....	78
2 Instalace	78
2.1 Připojení.....	78
2.1.1 Elektrické připojení.....	78
2.1.2 Připojení otopného okruhu	78
2.2 Hydraulika	79
2.2.1 Proudění vody.....	79
2.2.1.1 Proudění a odpor	79
2.2.1.2 Charakteristiky čerpadel	79
R2900SB Split-systém.....	81
Technické údaje kotlů řady R2900SB Split-systém	82
Rozměry kotlů řady R2900SB Split-systém	83
1 Popis.....	84
1.1 Všeobecně.....	84
2 Instalace	84
2.1 Připojení.....	84
2.1.1 Elektrické připojení.....	84
2.2 Hydraulika	85
2.2.1 Proudění vody.....	85

R2900SB Standard

KONDENZAČNÍ KOTLE ŘADY R2900SB STANDARD

TECHNICKÉ ÚDAJE

Typ		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
Jmenovitý topný výkon (80/60 °C)	kW	326	387	454	520	572
Jmenovitý tepelný příkon	kW	333	396	464	532	585
Minimální tepelný příkon	kW	83	100	112	133	146
Spotřeba plynu						
zemní plyn H ($H_i = 10,9 \text{ kWh/m}^3$)	m^3/h	30,5	36,3	42,6	48,8	53,7
zemní plyn L ($H_i = 8,7 \text{ kWh/m}^3$)	m^3/h	38,3	45,5	53,3	61,1	67,2
kapalný plyn ($H_i = 12,8 \text{ kWh/kg}$)	kg/h	26,0	30,9	36,2	41,5	45,7
Připojovací přetlak plynu						
H/L (min.)	mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
(max.)	mbar	100	100	100	100	100
kapalný plyn (max.)	mbar	50	50	50	50	50
Objem vody	dm^3	52	56	60	64	69
Max. provozní přetlak	bar	6	6	6	6	6
Připojení plynu	G1 G2	R1½" -	- Rp1½"	- Rp2"	- Rp2"	- Rp2"
Připojení vody	W1 W2	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6
Průměr spalinového hrdla D	mm	250	250	250	300	300
Průměr připojení vzduchu D1 pro spalování (na přání)	mm	200	200	250	250	250
Připojení pojistného ventilu kotle		1½"	1½"	1½"	1½"	1½"
Elektrické připojení	V	400 3N -	400 3N -	400 3N -	400 3N -	400 3N -
Kmitočet	Hz	50	50	50	50	50
Jištění	A	10	10	10	10	10
Max. elektrický příkon	kotel kW	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
	čerpadlo kW	0,46	0,72	0,72	0,72	1,15
	celkem kW	0,88	1,39	1,43	1,43	1,88
Hmotnost prázdného kotle ±5%	kg	625	670	740	780	810
Rozměry včetně	výška H mm	1355	1355	1355	1355	1355
připojovacích armatur	šířka B mm	830	930	1130	1130	1230
	hloubka L mm	1918	1908	1908	1908	1958

Tabulka 17 Technické údaje kotlů řady R2900SB Standard

Podmínky tabulky 17:

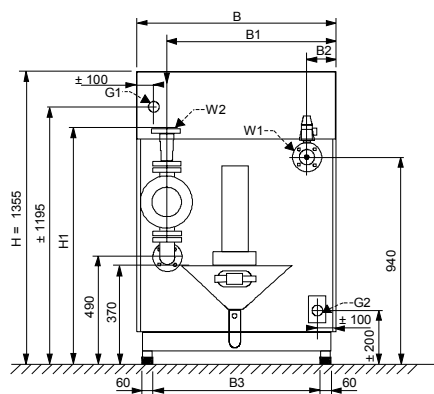
- Jmenovitý topný výkon měřen při : 80 / 60 °C
- Spotřeba plynu platí při : 1013 mbar, 15 °C, suchý
- Kategorie : II_{2H3P}
- Kategorie kotle : B23, C53, C33 nebo C63
- Krytí : IP20
- Přetlak plynu : Kotel se standardně seřizuje při přetlaku (přiváděného) plynu 25 mbar.

Kotle typové řady R2900SB jsou určeny pro připojovací přetlak plynu 20 až 100 mbar.

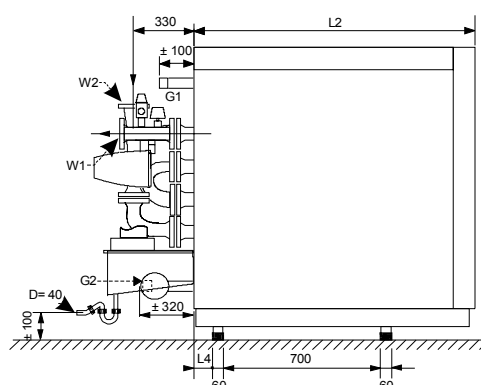
Je-li přetlak plynu vyšší než maximální uvedená hodnota, je po konzultaci s dodavatelskou plynárenskou společností nutno instalovat přídatný regulátor tlaku. Minimální připojovací přetlak při plném zatížení nesmí u zemního plynu H nikdy klesnout pod 17 mbar a u zemního plynu L pod 20 mbar.

ROZMĚRY KOTLŮ ŘADY R2900SB Standard

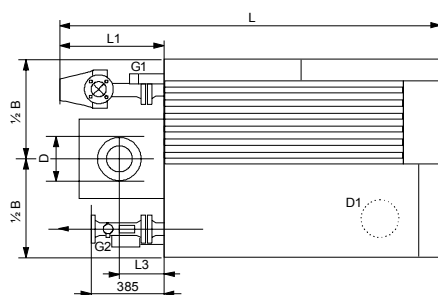
Pohled zezadu



Pohled z boku



Pohled shora



Obr. 37

Typ	R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
B* mm	830	930	1130	1130	1230
B1 mm	710	810	960	1010	1110
B2 mm	120	120	170	120	120
B3 mm	646	746	946	946	1046
D mm	250	250	250	300	300
D1 mm	200	200	250	250	250
G1 mm	R1½"	-	-	-	-
G2 mm	-	Rp1½"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
H mm	1355	1355	1355	1355	1355
H1 mm	965	1055	1055	1055	970
L mm	1918	1908	1908	1908	1958
L1 mm	555	545	545	545	595
L2 mm	1362	1362	1362	1362	1362
L3 mm	231	231	231	231	231
L4 mm	108	108	108	108	108
W1 mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabulka 18 Rozměry kotlů řady R2900SB Standard

B = Rozměr s opláštěním

* = Rozměr bez opláštění se redukuje o 64 mm.

(Změny vyhrazeny)

Vzhledem k výrobním tolerancím se mohou výše uvedené údaje mírně lišit od skutečnosti.

1 Popis

1.1 Všeobecné

Plynové kotle Rendamax R2900SB jsou kondenzační plynové kotle s nízkou produkcí škodlivých látek. Řada R2900SB obsahuje 5 typů kotlů s výkony v rozsahu od 326 do 572 kW. Kotle typové řady R2900SB se vyznačují extrémně nízkými emisemi NO_x a CO, takže splňují nej přísnější evropské předpisy na ochranu životního prostředí.

Kotle R2900SB jsou vybaveny ještě třetím výměníkem tepla vyrobeným z laserem svařovaných žebrových trubek z ušlechtilé oceli, který je namontován přímo pod druhým výměníkem tepla. Proudění vody zajišťuje čerpadlo kotlového okruhu. Tímto výměníkem tepla protéká veškerá voda, jelikož je s ostatními výměníky zapojen do série.

2 Instalace

2.1 Připojení

2.1.1 Elektrické připojení

Elektrotechnické parametry kotlů řady R2900SB Standard

Typ	Ventilátor, regulační a bezpečnostní zařízení		Čerpadlo kotlového okruhu		Celkový příkon (max)
	Elektrické připojení*	Příkon (max)	Elektrické připojení **	Příkon *** (max)	
	1N - V	kW	3N - V	kW	
R2905SB	230	0,42	400	0,46	0,88
R2906SB	230	0,67	400	0,72	1,39
R2907SB	230	0,71	400	0,72	1,43
R2908SB	230	0,71	400	0,72	1,43
R2909SB	230	0,73	400	1,15	1,88

Tabulka 19 Elektrotechnické parametry kotlů řady R2900SB Standard

* Tolerance napětí 230 V +10% / -15%

Tolerance kmitočtu 50 Hz ±5%

** Tolerance napětí 400 V +10% / -15%

*** Uvedená hodnota platí při maximálních otáčkách čerpadla kotlového okruhu, tj. při provozu na 3. stupeň.

2.1.2 Připojení otopného okruhu

Dopravní tlak čerpadla je dimenzován tak, aby byly pouze překonány tlakové ztráty hořáku a prvního, druhého i třetího výměníku tepla.

Kotlové čerpadlo není čerpadlem otopného okruhu!

2.2 Hydraulika

2.2.1 Proudění vody

V tabulce 20 je uveden potřebný poměr mezi třemi veličinami Q-P-T při plném zatížení. Při teplotě náběhové vody 80 °C smí tvrdost vody dosahovat maximálně 14 °d .

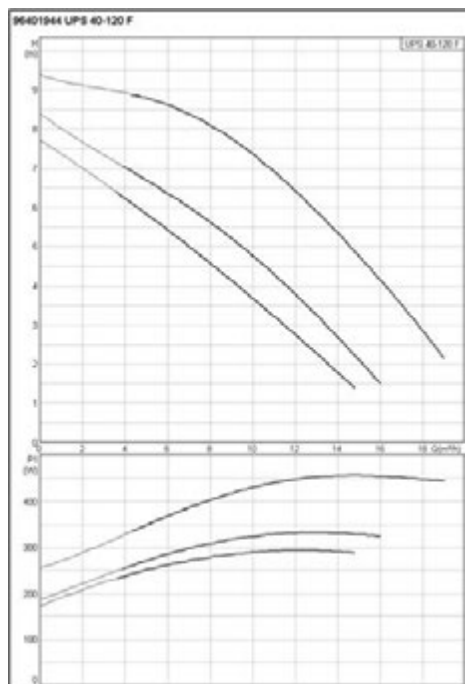
2.2.1.1 Proudění a odpor

Typ	ΔT 20 K	Parametry čerpadla					
	Jmenovitý průtok Q	Tlaková ztráta kotle	Čerpadlo Grundfos	Stupeň otáček	Dopravní tlak při Q	Zbytkový dopravní tlak při Q	Maximální* příkon
	m^3/h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R2905SB	14,1	39	40-120F	3	52	13	460
R2906SB	16,7	47	50-120F	3	72	25	720
R2907SB	19,6	33	50-120F	3	63	30	720
R2908SB	22,4	41	50-120F	3	53	12	720
R2909SB	24,7	48	65-120F	3	82	34	1150

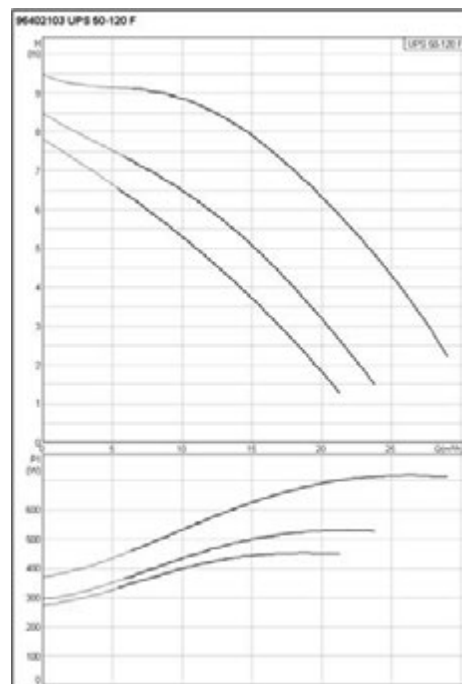
Tabulka 20 Průtok oběhové vody a parametry čerpadla u kotlů řady R2900SB Standard
* Maximální příkon kotlů při 3. stupni otáček čerpadla.

Kotle jsou standardně vybaveny spínáním čerpadla. Při uvolnění hořáku se čerpadlo zapne. Po vypnutí hořáku čerpadlo ještě několik minut běží. Tato doba doběhu je nastavitelná a činí standardně 2 minuty.

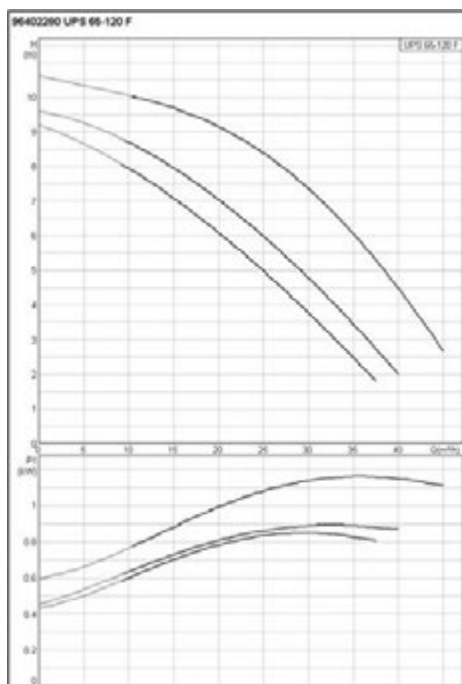
2.2.1.2 Charakteristiky čerpadel



Obr. 38 Charakteristika čerpadla
UPS 40-120F



Obr.39 Charakteristika čerpadla
UPS 50-120F



Obr.40 Charakteristika čerpadla
UPS 65-120F

Typ	Stupeň otáček	Pmax W	Pmin W	I A 3 x 400 V	cos φ
UPS 40 - 120F R2905SB	1	290	175	0,49	0,85
	2	330	190	0,56	0,85
	3	460	260	0,92	0,72
UPS 50 - 120F R2906SB-R2907SB	1	450	280	0,82	0,79
	2	530	300	0,94	0,81
	3	720	380	1,30	0,80
UPS 65 - 120F R2909SB	1	850	440	1,35	0,91
	2	900	460	1,45	0,90
	3	1150	600	2,15	0,77

Tabulka 21 Elektrické parametry čerpadel u kotlů řady R2900SB Standard

R2900SB By-pass

KONDENZAČNÍ KOTLE ŘADY R2900SB BY-PASS

TECHNICKÉ ÚDAJE

Typ		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
Jmenovitý topný výkon (80/60 °C)	KW	326	387	454	520	572
Jmenovitý tepelný příkon	kW	333	396	464	532	585
Minimální tepelný příkon	kW	83	100	112	133	146
Spotřeba plynu						
zemní plyn H (H _i = 10,9 kWh/m ³)	m ³ /h	30,5	36,3	42,6	48,8	53,7
zemní plyn L (H _i = 8,7 kWh/m ³)	m ³ /h	38,3	45,5	53,3	61,1	67,2
kapalný plyn (H _i = 12,8 kWh/kg)	kg/h	26,0	30,9	36,2	41,5	45,7
Připojovací přetlak plynu						
H/L (min.)	mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
(max.)	mbar	100	100	100	100	100
kapalný plyn (max.)	mbar	50	50	50	50	50
Objem vody	dm ³	56	60	64	68	73
Max. provozní přetlak	bar	6	6	6	6	6
Připojení plynu	G1	R1½"	-	-	-	-
	G2	-	Rp1½"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Připojení vody	W1	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
	W2	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Průměr spalínového hrdla D	mm	250	250	250	300	300
Průměr připojení vzduchu D1	mm	200	200	250	250	250
pro spalování (na přání)						
Připojení pojistného ventilu kotle		1½"	1½"	1½"	1½"	1½"
Elektrické připojení	V	400 3N -	400 3N -	400 3N -	400 3N -	400 3N -
Kmitočet	Hz	50	50	50	50	50
Jištění	A	10	10	10	10	10
Max. elektrický příkon	kotel kW	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
	čerpadlo kW	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
	celkem kW	0,56	0,81	0,85	0,85	0,87
Hmotnost prázdného kotle ±5%	kg	625	670	740	780	810
Rozměry včetně	výška H mm	1355	1355	1355	1355	1355
připojovacích armatur	šířka B mm	830	930	1130	1130	1230
	hloubka L mm	1792	1792	1792	1792	1792

Tabulka 22 Technické údaje kotlů řady R2900SB By-pass

Podmínky tabulky 22:

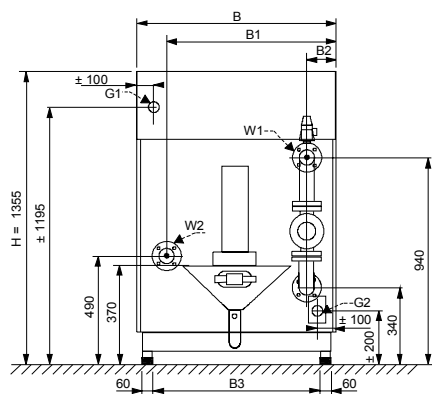
- Jmenovitý topný výkon měřen při : 80 / 60 °C
- Spotřeba plynu platí při : 1013 mbar, 15 °C, suchý
- Kategorie : II_{2H3P}
- Kategorie kotle : B23, C53, C33 nebo C63
- Krytí : IP20
- Přetlak plynu : Kotel se standardně seřizuje při přetlaku (přiváděného) plynu 25 mbar.

Kotle typové řady R2900SB jsou určeny pro připojovací přetlak plynu 20 až 100 mbar.

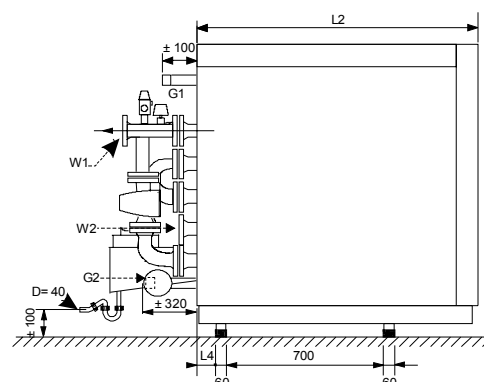
Je-li přetlak plynu vyšší než maximální uvedená hodnota, je po konzultaci s dodavatelskou plynárenskou společností nutno instalovat přídatný regulátor tlaku. Minimální připojovací přetlak při plném zatížení nesmí u zemního plynu H nikdy klesnout pod 17 mbar a u zemního plynu L pod 20 mbar.

ROZMĚRY KOTLŮ ŘADY R2900SB BY-PASS

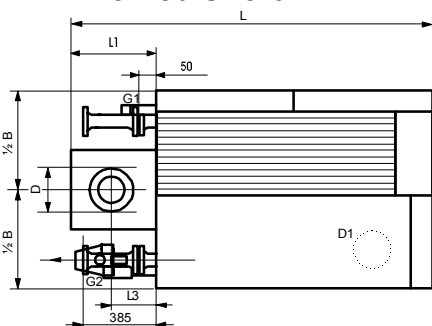
Pohled zezadu



Pohled z boku



Pohled shora



Obr. 41

Typ		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
B*	mm	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	710	810	960	1010	1110
B2	mm	120	120	170	120	120
B3	mm	646	746	946	946	1046
D	mm	250	250	250	300	300
D1	mm	200	200	250	250	250
G1	mm	R1½"	-	-	-	-
G2	mm	-	Rp1½"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
H	mm	1355	1355	1355	1355	1355
L	mm	1792	1792	1792	1792	1792
L1	mm	430	430	430	430	430
L2	mm	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	231	231	231	231	231
L4	mm	108	108	108	108	108
W1	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
W2	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabulka 23 Rozměry kotlů řady R2900SB By-pass

B = Rozměr s opláštěním

* = Rozměr bez opláštění se redukuje o 64 mm.

(Změny vyhrazeny)

Vzhledem k výrobním tolerancím se mohou výše uvedené údaje mírně lišit od skutečnosti.

1 Popis

1.1 Všeobecné

Protéká-li kotlem příliš málo vody (vysoká hodnota ΔT), vrací interní termohydraulický rozdělovač (= by-pass) náběhovou vodu zpět přímo ke druhému výměníku tepla, čímž se zajistí potřebný minimální průtok vody horkou částí kotle.

Oběhové čerpadlo kotle instalované v by-passovém potrubí generuje potřebný dopravní tlak jak pro hořák, tak i první a druhý výměník tepla. Tento tlak postačuje k překonání tlakových ztrát všech tří zmíněných součástí kotle.

Protéká-li kotlem hodně vody (nízká hodnota ΔT), je příkon čerpadla by-passu malý, naproti tomu protéká-li kotlem málo vody (vysoká hodnota ΔT), roste příkon čerpadla by-passu tak dlouho, dokud není zajištěn potřebný minimální průtok vody kotlem.

Tento kotel s by-passem a v něm instalovaným čerpadlem nedává otopné soustavě k dispozici žádný zbytkový dopravní tlak. Čerpadlo v by-passu nenahrazuje čerpadlo/a otopných okruhů a také by k tomuto účelu nemělo být používáno. U všech typů kotlů má být toto čerpadlo nastaveno na 3. stupeň otáček.

2 Instalace

2.1 Připojení

2.1.1 Elektrické připojení

Elektrotechnické parametry kotlů řady R2900SB By-pass

Typ	Ventilátor, regulační a bezpečnostní zařízení		Čerpadlo by-passu		Celkový příkon (max)
	Elektrické připojení*	Příkon (max)	Elektrické připojení **	Příkon *** (max)	
	1N - V	kW	3N - V	kW	
R2905SB	230	0,42	400	0,14	0,56
R2906SB	230	0,67	400	0,14	0,81
R2907SB	230	0,71	400	0,14	0,85
R2908SB	230	0,71	400	0,14	0,85
R2909SB	230	0,73	400	0,14	0,87

Tabulka 24 Elektrotechnické parametry kotlů řady R2900SB By-pass

* Tolerance napětí 230 V +10% / -15%

Tolerance kmitočtu 50 Hz $\pm 5\%$

** Tolerance napětí 400 V +10% / -15%

*** Uvedená hodnota platí při maximálních otáčkách čerpadla by-passu, tj. při provozu na 3. stupeň.

2.1.2 Připojení otopného okruhu

Dopravní tlak čerpadla by-passu je dimenzován tak, aby byly pouze překonány tlakové ztráty hořáku a prvního i druhého výměníku tepla.

Čerpadlo by-passu není čerpadlem otopného okruhu!

2.2 Hydraulika

2.2.1 Proudění vody

V tabulce 25 je uveden potřebný poměr mezi třemi veličinami Q-P-T při plném zatížení. Při teplotě náběhové vody 80 °C smí tvrdost vody dosahovat maximálně 14 °d.

2.2.1.1 Proudění a odpor

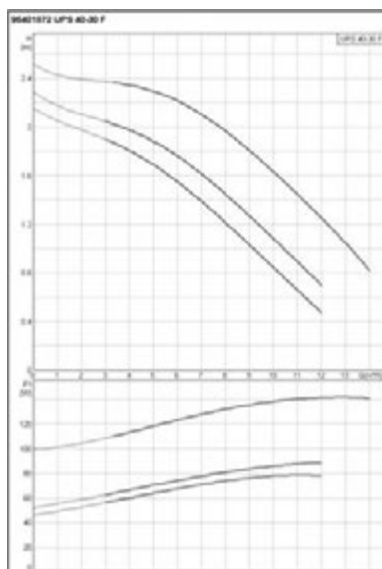
Typ	ΔT 20 K		Parametry čerpadla by-passu		
	Jmenovitý průtok Q	Tlaková ztráta kotle	Čerpadlo Grundfos	Stupeň otáček	Maximální* příkon
	m^3/h	kPa	UPS		W
R2905SB	14,1	39	40-30F	3	140
R2906SB	16,7	47	40-30F	3	140
R2907SB	19,6	33	40-30F	3	140
R2908SB	22,4	41	40-30F	3	140
R2909SB	24,7	48	40-30F	3	140

Tabulka 25 Průtok oběhové vody a parametry čerpadla by-passu u kotlů řady R2900SB By-pass
* Maximální příkon kotlů při 3. stupni otáček čerpadla.

U všech typů kotlů má být čerpadlo zapnuto na 3. stupeň otáček.

Kotle jsou standardně vybaveny spínáním čerpadla. Při uvolnění hořáku se čerpadlo zapne. Po vypnutí hořáku čerpadlo ještě několik minut běží. Tato doba doběhu je nastavitelná a činí standardně 2 minuty.

2.2.1.2 Charakteristiky čerpadla



Obr. 42 Charakteristika čerpadla UPS 40-30F

Typ	Stupeň otáček	Pmax W	Pmin W	I A 3 x 400 V	cos φ
UPS 40 – 30F	1	80	45	0,17	0,68
R2905SB-R2906SB	2	90	50	0,20	0,65
R2907SB-R2908SB	3	140	100	0,52	0,39
R2909SB					

Tabulka 26 Elektrické parametry čerpadla u kotlů řady R2900SB By-pass

R2900SB Split-systém

KONDENZAČNÍ KOTLE ŘADY R2900SB SPLIT-SYSTÉM

TECHNICKÉ ÚDAJE

(2 přípojky vratné vody – s vyšší a nižší teplotou)

Typ		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
Jmenovitý topný výkon (80/60 °C)	KW	326	387	454	520	572
Jmenovitý tepelný příkon	kW	333	396	464	532	585
Jmenovitý tepelný příkon	kW	83	100	112	133	146
Spotřeba plynu						
zemní plyn H (H _i = 10,9 kWh/m ³)	m ³ /h	30,5	36,3	42,6	48,8	53,7
zemní plyn L (H _i = 8,7 kWh/m ³)	m ³ /h	38,3	45,5	53,3	61,1	67,2
kapalný plyn (H _i = 12,8 kWh/kg)	kg/h	26,0	30,9	36,2	41,5	45,7
Připojovací přetlak plynu						
H/L (min.)	mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
(max.)	mbar	100	100	100	100	100
kapalný plyn (max.)	mbar	50	50	50	50	50
Objem vody	dm ³	55	59	63	67	72
Max. provozní přetlak	bar	6	6	6	6	6
Připojení plynu	G1	R1½"	-	-	-	-
	G2	-	Rp1½"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Připojení vody	W1	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
	W2	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
split system	W3	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Průměr spalínového hrdla D	mm	250	250	250	300	300
Průměr připojení vzduchu D1	mm	200	200	250	250	250
pro spalování (na přání)						
Připojení pojistného ventilu kotle		1¼"	1¼"	1½"	1½"	1½"
Elektrické připojení	V	400 3N -	400 3N -	400 3N -	400 3N -	400 3N -
Kmitočet	Hz	50	50	50	50	50
Jištění	A	10	10	10	10	10
Max. elektrický příkon	kotel kW	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
	čerpadlo kW	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
	celkem kW	0,84	1,34	1,42	1,42	1,46
Hmotnost prázdného kotle ±5%	kg	625	670	740	780	810
Rozměry včetně	výška H mm	1355	1355	1355	1355	1355
připojovacích armatur	šířka B mm	830	930	1130	1130	1230
	hloubka L mm	1792	1792	1792	1792	1792

Tabulka 27 Technické údaje kotlů řady R2900SB Split-systém

Podmínky tabulky 27:

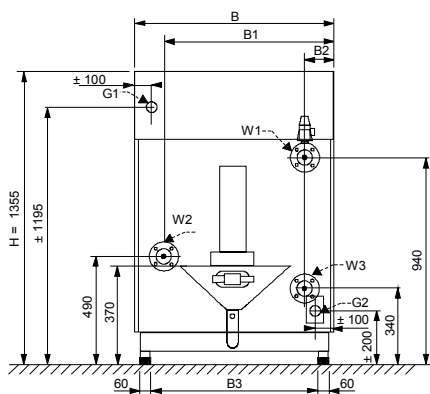
- Jmenovitý topný výkon měřen při : 80 / 60 °C
- Spotřeba plynu platí při : 1013 mbar, 15 °C, suchý
- Kategorie : II_{2H3P}
- Kategorie kotle : B23, C53, C33 nebo C63
- Krytí : IP20
- Přetlak plynu : Kotel se standardně seřizuje při přetlaku (přiváděného) plynu 25 mbar.

Kotle typové řady R2900SB jsou určeny pro připojovací přetlak plynu 20 až 100 mbar.

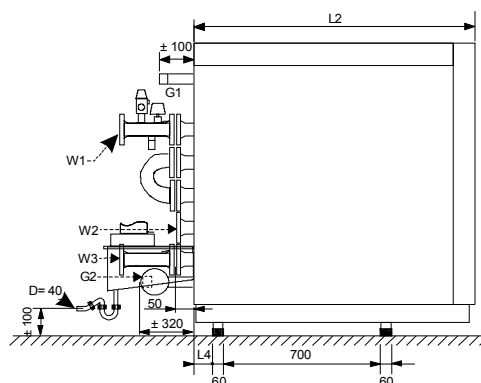
Je-li přetlak plynu vyšší než maximální uvedená hodnota, je po konzultaci s dodavatelskou plynárenskou společností nutno instalovat přídatný regulátor tlaku. Minimální připojovací přetlak při plném zatížení nesmí u zemního plynu H nikdy klesnout pod 17 mbar a u zemního plynu L pod 20 mbar.

ROZMĚRY KOTLŮ ŘADY R2900SB Split-systém

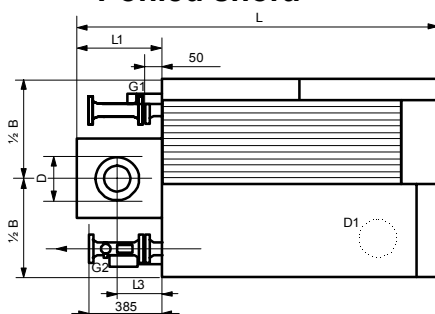
Pohled zezadu



Pohled z boku



Pohled shora



Obr. 43

Typy		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
B*	mm	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	710	810	960	1010	1110
B2	mm	120	120	170	120	120
B3	mm	646	746	946	946	1046
D	mm	250	250	250	300	300
D1	mm	200	200	250	250	250
G1	mm	R1½"	-	-	-	-
G2	mm	-	Rp1½"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
H	mm	1355	1355	1355	1355	1355
L	mm	1792	1792	1792	1792	1792
L1	mm	430	430	430	430	430
L2	mm	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	231	231	231	231	231
L4	mm	108	108	108	108	108
W1	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
W2	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
W3	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabulka 28 Rozměry kotlů řady R2900SB Split-systém

B = Rozměr s opláštěním

* = Rozměr bez opláštění se redukuje o 64 mm.

(Změny vyhrazeny)

Vzhledem k výrobním tolerancím se mohou výše uvedené údaje mírně lišit od skutečnosti.

1 Popis

1.1 Všeobecné

U systému Split jsou na kotli instalovány 2 přípojky vratné vody, jedna s vyšší teplotou (VT) a jedna s nižší teplotou (NT). Studenější vratná voda směřuje do nejnižší položeného 3. výměníku tepla s cílem dosáhnout optimální kondenzace spalín, zatímco teplejší vratná voda směřuje do 2. výměníku tepla, aby nepříznivě neovlivňovala kondenzaci.

Tento systém najde uplatnění například v případě, kdy se připojuje okruh ohříváče vzduchu (VT) a podlahové vytápění (NT).

W2 = připojení okruhu NT (s nižší teplotou)

W3 = připojení okruhu VT (s vyšší teplotou)

2 Instalace

2.1 Připojení

2.1.1 Elektrické připojení

Elektrotechnické parametry kotlů řady R2900SB Split -systém

Typ	Ventilátor, regulační a bezpečnostní zařízení		Celkový příkon (max)
	Elektrické připojení* 1N -	Příkon (max)	
	V	kW	kW
R2905SB	230	0,42	0,42
R2906SB	230	0,67	0,67
R2907SB	230	0,71	0,71
R2908SB	230	0,71	0,71
R2909SB	230	0,73	0,73

Tabulka 29
*

Elektrotechnické parametry kotlů řady R2900SB Split-systém

Tolerance napětí 230 V +10% / -15%

Tolerance kmitočtu 50 Hz ±5%

2.2 Hydraulika

2.2.1 Proudění vody

V tabulce 30 je uveden potřebný poměr mezi třemi veličinami Q-P-T při plném zatížení. Při teplotě náběhové vody 80 °C smí tvrdost vody dosahovat maximálně 14 °d.

Typ	ΔT 20 K	Tlakové ztráty kotlů	
	Celkový jmenovitý průtok Q (VT-NT)	Tlaková ztráta kotlů Okruh VT (s vyšší teplotou)	Tlaková ztráta kotlů Okruh NT (s nižší teplotou)
	m ³ /h	kPa	kPa
R2905SB	14,1	27	39
R2906SB	16,7	33	47
R2907SB	19,6	27	33
R2908SB	22,4	34	41
R2909SB	24,7	40	48

Tabulka 30 Tlakové ztráty kotlů řady R2900SB Split-systém

POZNÁMKY