

TECHNICKÁ DOKUMENTACE

R300/500

KONDENZAČNÍ KOTLE ŘADY R500 – TECHNICKÉ ÚDAJE

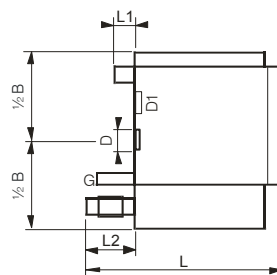
Normovaný stupeň využití > 110 % (pro 40/30 °C)

Typ		R501	R502	R503	R504	R505	R506	R507
Jmenovitý tepelný výkon	kW	62	80	103	124	165	206	247
Maximální tepelný výkon topeniště	kW	63	82	105	126	168	210	252
Minimální tepelný výkon topeniště	kW	14	18	21	25	34	42	51
Spotřeba plynu								
zemní plyn H (Hub = 10,9 kWh/m ³)	m ³ /h	5,78	7,52	9,63	11,56	15,41	19,27	23,12
zemní plyn L (Hub = 8,7 kWh/m ³)	m ³ /h	7,24	9,43	12,07	14,48	19,31	24,14	28,97
kapalný plyn (Hub = 12,8 kWh/kg)	kg/h	4,92	6,41	8,20	9,84	13,13	16,41	19,69
Provozní tlak plynu před armaturou								
H/L (min.)	mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
(max.)	mbar	50	50	50	50	50	50	50
kapalný plyn (min/max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Obsah vody	dm ³	13	15	17	19	36	39	42
Max. provozní přetlak	bar	6	6	6	6	6	6	6
Připojení plynu	G	Rp ³ / ₄ "	Rp ³ / ₄ "	Rp ³ / ₄ "	Rp ³ / ₄ "	R1"	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "
Připojení vody	W	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R2"	R2"	R2"
Průměr odkouření	D mm	100	100	130	150	180	200	200
Prívod spalovacího vzduchu Ø (volitelné)	D1 mm	100	100	125	125	150	180	180
Elektrické připojení	V	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~
Kmitočet	Hz	50	50	50	50	50	50	50
Jištění	A	10	10	10	10	10	10	10
Maximální elektrický příkon								
kotel	W	128	128	391	391	397	397	397
čerpadlo	W	245	245	245	245	380	380	380
celkem	W	373	373	636	636	777	777	777
Hmotnost prázdného kotle ± 5 %	kg	120	140	160	180	250	270	290
Rozměry								
šířka B	mm	500	600	700	800	600	700	800
výška H	mm	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290
délka L	mm	685	685	685	685	895	895	895

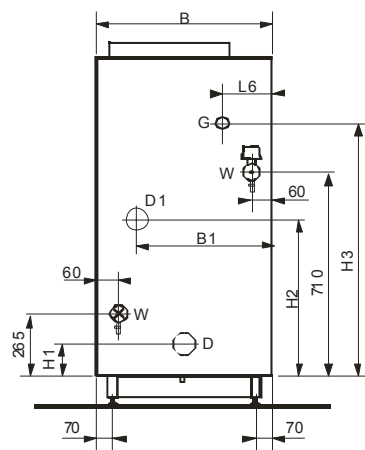
Tabulka 1 Technické údaje kotlů řady R500

ROZMĚRY KOTLŮ ŘADY R500

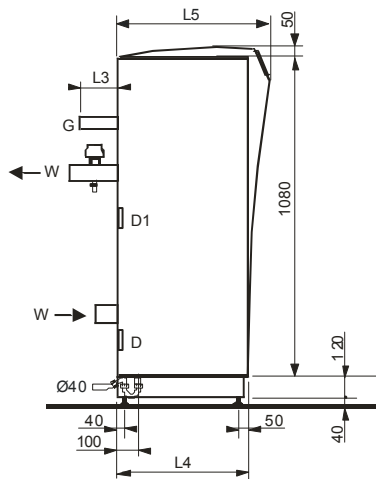
pohled shora



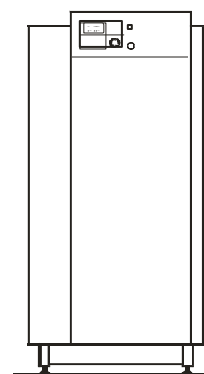
pohled zezadu



pohled z boku



pohled zepředu



Obr. 1 Rozměrový náčrtek kotlů řady R500

Typ		R501	R502	R503	R504	R505	R506	R507
B	mm	500	600	700	800	600	700	800
B1	mm	360	420	490	560	470	550	600
D	mm	100	100	130	150	180	200	200
D1	mm	100	100	125	125	150	180	180
G		R ³ / ₄ "	R ³ / ₄ "	R ³ / ₄ "	R ³ / ₄ "	R1"	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "
H1	mm	160	160	170	176	197	197	197
H2	mm	497	488	501	486	556	549	537
H3	mm	943	943	921	921	921	921	921
L	mm	685	685	685	685	895	895	895
L1	mm	50	50	50	50	85	85	85
L2	mm	160	160	160	160	160	160	160
L3	mm	80	80	90	90	100	100	100
L4	mm	445	445	445	445	655	655	655
L5	mm	525	525	525	525	735	735	735
L6	mm	95	95	135	120	130	120	120
W		R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R2"	R2"	R2"

Tabulka 2 Rozměry kotlů řady R500

(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 : II_{2H3P}
- Kategorie kotle : B23, C53, C33 nebo C63
- Stupeň elektrického krytí : IP20.

KONDENZAČNÍ KOTLE ŘADY R300 – TECHNICKÉ ÚDAJE

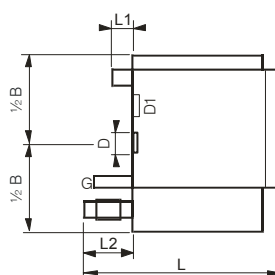
Normovaný stupeň využití > 107,5 % (pro 40/30 °C)

Typ		R301	R302	R303	R304	R305	R306	R307
Jmenovitý tepelný výkon	kW	70	86	114	139	185	230	274
Maximální tepelný výkon topeniště	kW	74	91	121	147	194	243	289
Minimální tepelný výkon topeniště	kW	16	20	23	29	39	49	58
Spotřeba plynu								
zemní plyn H	(Hub = 10,9 kWh/m ³) m ³ /h	6,79	8,35	11,10	13,49	17,80	22,29	26,51
zemní plyn L	(Hub = 8,7 kWh/m ³) m ³ /h	8,51	10,46	13,91	16,90	22,30	27,93	33,22
kapalný plyn	(Hub = 12,8 kWh/kg) kg/h	5,78	7,11	9,45	11,48	15,16	18,98	22,58
Provozní tlak plynu								
	H/L (min.) mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
	(max.) mbar	50	50	50	50	50	50	50
	kapalný plyn (min/max.) mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Obsah vody	dm ³	13	15	17	19	36	39	42
Max. provozní přetlak	bar	6	6	6	6	6	6	6
Připojení plynu	G	Rp ³ / ₄ "	Rp ³ / ₄ "	Rp ³ / ₄ "	Rp ³ / ₄ "	R1"	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "
Připojení vody	W	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R2"	R2"	R2"
Průměr odkouření	D mm	100	100	130	150	180	200	200
Prívod spalovacího vzduchu Ø (volitelné)	D1 mm	100	100	125	125	150	180	180
Elektrické připojení	V	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~
Kmitočet	Hz	50	50	50	50	50	50	50
Jištění	A	10	10	10	10	10	10	10
Maximální elektrický příkon								
	kotel W	128	128	391	391	397	397	397
	čerpadlo W	245	245	245	245	380	380	380
	celkem W	373	373	636	636	777	777	777
Hmotnost prázdného kotle ± 5 %	kg	120	140	160	180	250	270	290
Rozměry								
	šířka B mm	500	600	700	800	600	700	800
	výška H mm	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290
	délka L mm	685	685	685	685	895	895	895

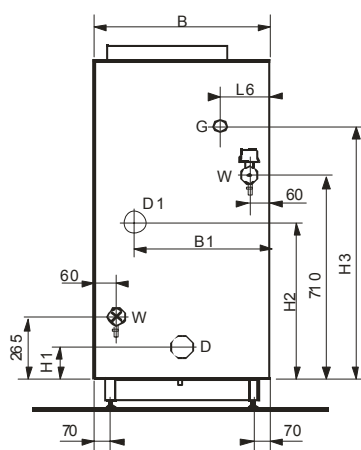
Tabulka 3 Technické údaje kotlů řady R300

ROZMĚRY KOTLŮ ŘADY R300

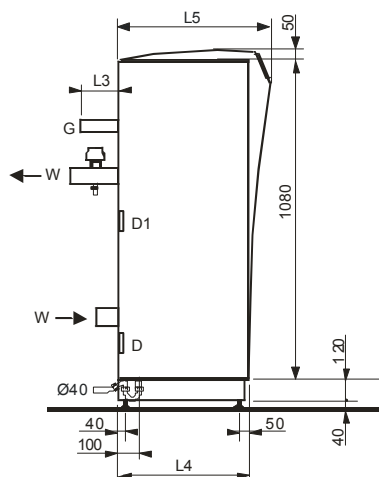
pohled shora



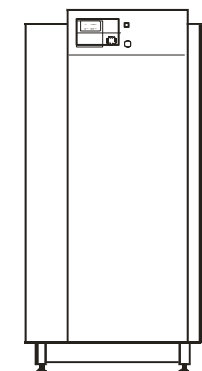
pohled zezadu



pohled z boku



pohled zepředu



Obr. 2 Rozměrový náčrtek kotlů řady R300

Typ		R301	R302	R303	R304	R305	R306	R307
B	mm	500	600	700	800	600	700	800
B1	mm	360	420	490	560	470	550	600
D	mm	100	100	130	150	180	200	200
D1	mm	100	100	125	125	150	180	180
G		R ³ / ₄ "	R ³ / ₄ "	R ³ / ₄ "	R ³ / ₄ "	R1"	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "
H1	mm	160	160	170	176	197	197	197
H2	mm	497	488	501	486	556	549	537
H3	mm	943	943	921	921	921	921	921
L	mm	685	685	685	685	895	895	895
L1	mm	50	50	50	50	85	85	85
L2	mm	160	160	160	160	160	160	160
L3	mm	80	80	90	90	100	100	100
L4	mm	445	445	445	445	655	655	655
L5	mm	525	525	525	525	735	735	735
L6	mm	95	95	135	120	130	120	12
W		R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R1 ¹ / ₂ "	R2"	R2"	R2"

Tabulka 4 Rozměry kotlů řady R300

(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 : II_{2H3P}
- Kategorie kotle : B23, C53, C33 nebo C63
- Stupeň elektrického krytí : IP20.

OBSAH

	Technické údaje kotlů řady R500	II
	Rozměry kotlů řady R500	III
	Technické údaje kotlů řady R300	V
	Rozměry kotlů řady R300	VI
	Obsah	VIII
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	13
5.1	Předpisy	13
5.2	Kotelna	13
5.2.1	Všeobecně	13
5.2.2	Umístění kotle	13
5.2.3	Větrání kotelny	14
5.3	Připojení kotle	15
5.3.1	Připojení plynu	15
5.3.2	Elektrické připojení	15
5.3.3	Připojení okruhu vytápění	19
5.3.4	Přívod spalovacího vzduchu	20
5.3.4.1	Všeobecně	20
5.3.4.2	Kanál pro přívod spalovacího vzduchu	20
5.3.5	Připojení potrubí pro odtah spalin	22
5.3.5.1	Všeobecně	22
5.3.5.2	Komín	23
5.3.6	Odvod kondenzátu	25
5.3.6.1	Popis neutralizační nádoby	26
5.3.6.2	Neutralizační látka	26
5.3.6.3	Instalace a provoz	26
5.4	Hydraulika	27

5.4.1	Všeobecně	27
5.4.2	Proudění vody	27
5.4.2.1	Proudění a odpor	27
5.4.2.2	Charakteristiky čerpadel	29
5.4.2.3	Uzavírací šoupátka	31
5.4.2.4	Zpětné klapky	31
5.4.2.5	Sledování průtoku vody	31
5.4.3	Přetlak vody	31
5.4.3.1	Provozní přetlak	31
5.4.3.2	Expanzní nádoba kotle	31
5.4.3.3	Expanzní nádoba otopného systému	31
5.4.3.4	Sledování přetlaku vody	31
5.4.4	Teplota otopné vody	31
5.4.5	Kvalita vody	32
5.4.6	Příklady hydraulických okruhů	33
6	NÁVOD K OBSLUZE	37
6.1	Funkce	37
6.2	Regulace	37
6.3	Kotlový modul	37
6.4	Signalizace poruch	40
6.5	Uvedení do provozu	41
6.6	Odstavení z provozu	41
6.7	Upozornění a pokyny	41
7	PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU	42
7.1	Všeobecně	42
7.2	Uvedení do provozu	42
8	ÚDRŽBA	45
8.1	Bezpečnost	45
8.2	Všeobecně	45
8.3	Postup prací	45
8.4	Čištění hořáku a výměníku tepla	46
8.5	Čištění filtru a plynového kombinovaného bloku	46
8.6	Ionizační měření	46
8.7	Servis	46
9	PŘEPOČTOVÉ VZORCE A FAKTORY	47
	DODATEK	50
	DODATEK K TECHNICKÉ DOKUMENTACI	
	PRO KONDENZAČNÍ KOTLE RENDAMAX.....	53
	Obsah dodatku	54
	R500 / R300 By-pass	55

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 60 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 nejprísnější 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

rendamax@rendamax.cz

www.flowclima.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.

Aby jim poskytla všechny potřebné informace, usilovala firma Rendamax o co nejkompletnější dokumentaci.

Dokumentace zahrnuje:

- všeobecný popis
- technické údaje
- informace důležité pro projektování a instalaci
- příklady instalací
- pokyny k údržbě.

Návod k obsluze je provozovateli dodáván spolu 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 s touto technickou dokumentací, doporučeními výrobce stejně jako v souladu s platnými normami ČSN, ČSN EN a předpisy TPG a dalšími předpisy platnými v ČR.

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 nijak vázána provádět tyto změny na již dodaných výrobcích.

2

POPIS

2.1

Všeobecně

Plynové kotle Rendamax R500 a R300 jsou kondenzační kotle s nízkou produkcí škodlivých emisí, které plynule modulují 20 až 100 % svého jmenovitého tepelného výkonu. Výrobní řada R500 sestává ze 7 typů kotlů ve výkonovém rozsahu od 62 do 247 kW. Výrobní řada R300 sestává ze 7 typů kotlů ve výkonovém rozsahu od 70 do 274 kW.

Kotle řad R500/R300 mají extrémně nízké emise NO_x a CO. Tyto kotle tedy splňují nej přísnější evropské předpisy na ochranu životního prostředí.



Kotle řad R500/R300 mají schválení CE pro následující země: Německo, Nizozemsko, Belgie, Francie, Velká Británie, Itálie, Rakousko, Španělsko, Česká republika. Kotle byly zaregistrovány pod identifikačním číslem výrobku 0063BL3345.

Kotle řad R500/R300 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

Spalovací vzduch je podle potřeby přiváděn ventilátorem s plynulou regulací otáček a v odpovídajícím poměru intenzívně vířivě promícháván s plynem. Regulátor teploty porovnává žádanou teplotu otopné vody s její naměřenou hodnotou a dává signál motoru ventilátoru, který přizpůsobuje otáčky požadavku na teplo. Vytvořená směs prochází chlazeným předsměšovací (Premix) hořákem, kde se spaluje. Hořák sestává z bimetalových žebrových trubek (na straně vody jsou trubky z ušlechtilé oceli, vnější jsou z hliníku) a z litinových rozdělovačů vody.

K předávání tepla dochází ve třech výměnících. První výměník tvoří hladké trubky z ušlechtilé oceli, druhý laserem svařované žebrové trubky z téhož materiálu. Třetí výměník tvoří buď hladké trubky z ušlechtilé oceli (R300), nebo laserem svařované žebrové trubky z ušlechtilé oceli (R500). Výměníky tepla jsou opatřeny litinovými rozdělovači vody zaručující optimální proudění.

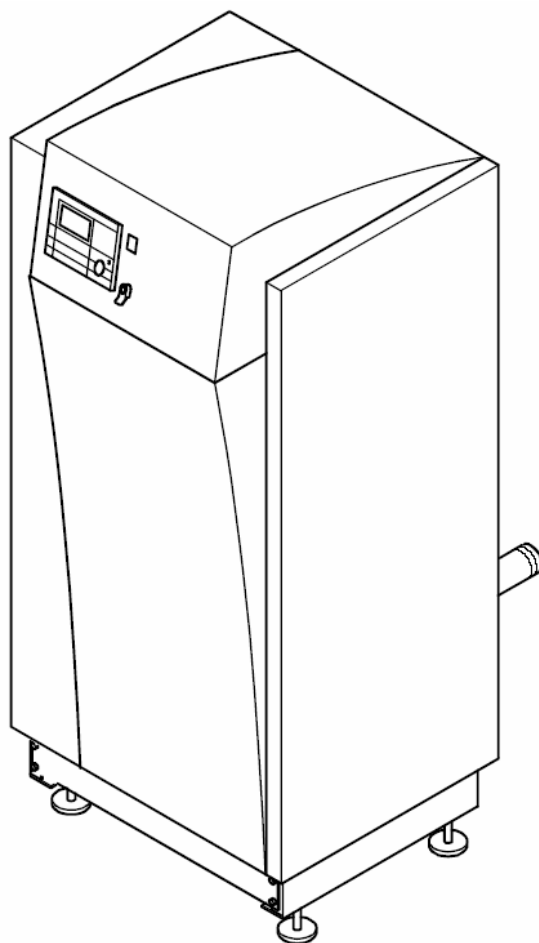
Hořák a výměníky tepla jsou zapojeny sériově.

V důsledku velmi malého obsahu vody mají kotle nepatrnou hmotovou setrvačnost, takže se rychle přizpůsobují okamžitým tepelným nárokům budovy. Vzhledem k jejich konstrukci odpadá nutnost řešit zvyšování teploty vratné vody. Čerpadlo které zajišťuje, aby kotlem protékalo potřebné množství vody není v ceně kotle.

Možnosti použití

Kotle řad R500/R300 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 (2 až 10 V-DC odpovídá teplotě +10 až +90 °C, viz 5.3.2 Propojovací svorky).

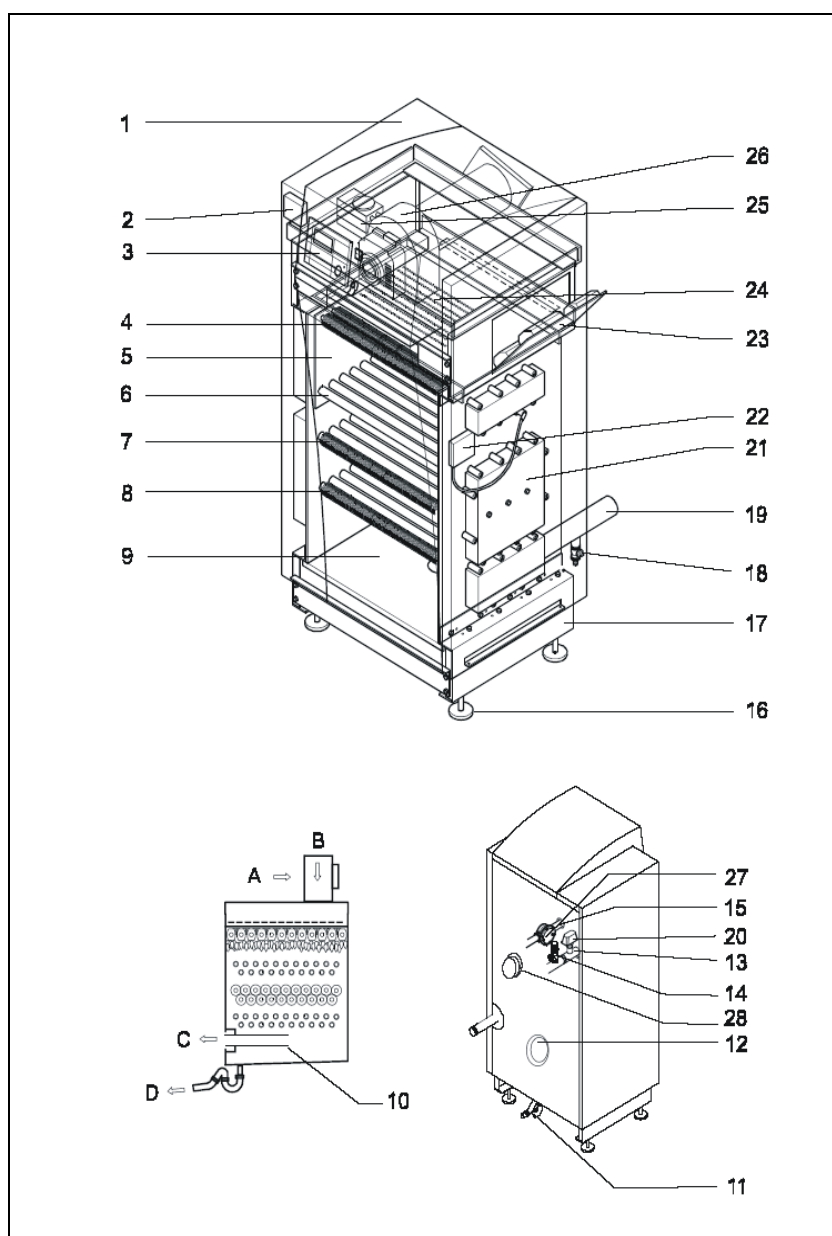


Obr. 3 Kondenzační kotel Rendamax R500/R300

2.2

Nejdůležitější funkční části

- | | | | |
|----|---------------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | Opláštění kotle | 17 | Rám |
| 2 | Diferenční spínač tlaku vzduchu | 18 | Napouštěcí/vypouštěcí kohout |
| 3 | Ovládací panel | 19 | Připojení vratné vody |
| 4 | Hořák | 20 | Snímač průtoku vody |
| 5 | Spalovací komora | 21 | Rozdělovače vody |
| 6 | První výměník tepla | 22 | Zapalovací transformátor |
| 7 | Druhý výměník tepla | 23 | Propojovací svorky |
| 8 | Třetí výměník tepla | 24 | Rozdělovací deska |
| 9 | Záchytná vana kondenzátu | 25 | Jednotka plynového ventilu |
| 10 | Tlumič rezonancí spalín | 26 | Ventilátor |
| 11 | Odvod kondenzátu | 27 | Plynový filtr (na přání) |
| 12 | Odtah spalín | 28 | Připojení spalovacího vzduchu |
| 13 | Připojení otopné vody | A | Vzduch |
| 14 | Připojení pojistného ventilu | B | Plyn |
| 15 | Připojení plynu | C | Spaliny |
| 16 | Výškově přestavitelná noha | D | Kondenzát |



Obr. 4 Celkový přehled

Kotle se skládají z následujících konstrukčních částí:

Ventilátor [26]

Ventilátor nasává spalovací vzduch a zvyšuje jeho tlak. Ventilátor na stejnosměrný proud je opatřen snímačem počtu otáček. Údaje z tohoto snímače jsou předávány regulátoru, který v případě potřeby počet otáček koriguje.

Plynová řada

Hlavní součástí plynové řady je plynová ventilová jednotka [25]. Množství plynu se reguluje úměrně množství vzduchu. Množství vzduchu se mění v závislosti na počtu otáček ventilátoru. Na přání lze ventil vybavit plynovým filtrem.

Hořák [4]

Poté, co je směs plynu a vzduchu pomocí rozdělovací desky [24] přivedena nad hořák, je na jeho povrchu zapálena, přičemž plamen směřuje dolů. Hořák je chlazen vodou a vzduchem. Rozdělovače vody jsou z litiny a zajišťují dvojnásobný průtok hořákem.

Výměníky tepla [6, 7 a 8]

První výměník tepla [6], který tvoří hladké trubky z nerezové oceli, přenáší do otopné vody většinu energie vzniklé spalováním. Druhý výměník je sestaven z laserem svařovaných žebrových trubek z nerezové oceli. Třetí výměník tepla sestává z hladkých trubek z nerezové oceli (R300), nebo z laserem svařovaných žebrových trubek z ušlechtilé oceli (R500). Druhý a třetí výměník přenáší do otopné vody zbývající teplo ze spalin. Všechny rozdělovače vody jsou z litiny a zajišťují trojnásobný nebo pětinasobný průtok (podle typu kotle) výměníky. Prostor mezi hořákem a prvním výměníkem tepla zaujímá spalovací komora.

Rozdělovače vody [21]

Rozdělovače vody jsou součástí hořáku a výměníků tepla.

Připojení vody

Hrdla slouží k připojení otopné [13] a vratné [19] vody. Na každém z nich je umístěn napouštěcí/vypouštěcí kohout [18]. Na hrdle otopné vody je namontován snímač průtoku vody [20].

Kotlové čerpadlo [na přání]

Kotlové čerpadlo je zabudováno na vratné vodě, jeho elektrické připojení se provádí na příslušných svorkách kotlového rozváděče. Dopravované množství a dopravní výška čerpadla jsou dimenzovány tak, aby mohly kromě tlakové ztráty kotle překonat také jistý hydraulický odpor otopné soustavy. Čerpadlo se dodává spolu s kotlem.

Záchytná vana kondenzátu [9]

Pod posledním výměníkem tepla se nachází záchytná vana kondenzátu, která je opatřena odvodem kondenzátu a odtažením spalin.

Rám [17]

Rám kotle vyrobený z profilové oceli spočívá na výškově přestavitelných nohách tlumících chvění [16].

Opláštění kotle [1]

Opláštění tvoří díly z ocelového plechu, které lze snadno sejmout. Vrchní kryt je nutno otevřít pomocí nástroje, všechny ostatní díly lze sejmout již bez jeho použití.

Elektrická část

Zahrnuje regulaci a bezpečnostní prvky kotle.

Připojovací svorkovnice[23]

Připojení kotle na síť, propojovací svorky, připojení čerpadla a a relé kotlového čerpadla jsou umístěny nahoře na kotli. Svorkovnice se nachází pod vrchním krytem na pravé straně.

2.3

Regulace

Princip regulace je následující:

Při požadavku na teplo se uvede hořák do chodu. Tato potřeba tepla vzniká:

A když měřená teplota otopné vody je nižší, než její nastavená hodnota.

B volbou "servisního provozu"  I nebo  II .

C v pohotovostním režimu kotle, když teplota otopné vody klesne pod nastavenou teplotu, představující ochranu proti zamrznutí

Po zapnutí kotle předá regulátor PID ventilátoru signál, který reguluje počet otáček ventilátoru. V závislosti na množství vzduchu dodávaném ventilátorem přimíchává poměrový regulátor tlaku takové množství plynu, jaké je právě zapotřebí. Tímto způsobem je výkon kotle plynule modulován a může být přesně přizpůsobován požadavkům na dodávku tepla. Ventilátor je opatřen snímačem počtu otáček, což umožňuje ještě přesnější regulaci. Stoupne-li teplota otopné vody nad žádanou hodnotu, hořák se vypne. Jakmile teplota otopné vody klesne pod žádanou hodnotu, hořák se opět zapne.

2.4

Bezpečnostní zařízení

Kotel je mimo jiné vybaven následujícími bezpečnostními zařízeními:

- kontrolou plamene hořáku (možnost 1 x zapálení opakovat)
- kontrolou průtoku vody
- kontrolou maximální teploty otopné vody
- elektronickou kontrolou těsnosti plynových ventilů (jen pro typ 3 až 7)
- přepěťová a podpěťová ochrana
- sledování tlaku vzduchu

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 smí instalovat pouze osoba (firma) vlastnící příslušná oprávnění pro montáž plynových zařízení dle vyhl. č 21/1979 ČÚBP a ČBÚ, znalá platných norem a předpisů. Vlastní připojení smí provést pouze pracovníci odborně způsobilí k dané činnosti.

Kotel je určen výlučně pro použití v systémech ústředního vytápění, do maximální výstupní teploty topné vody 90 °C, navrženého dle ČSN 06 0310 a souvisejících norem a předpisů.

Požadavky norem a předpisů platných v ČR jsou prioritní před požadavky obsaženými v této technické dokumentaci.

Použité symboly



Pokyny, které mají základní význam pro bezchybný provoz zařízení.



Nedbání takto označených upozornění a z toho plynoucí chyby obsluhy mohou vést k vážnému poškození zařízení, zranění osob nebo poškození životního prostředí.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem



Užitečná upozornění

Údržba

Práce na elektrickém zařízení smí provádět pouze osoba znalá příslušných norem a předpisů a s příslušným oprávněním k daným činnostem,

Práce na rozvodu plynu a hydraulické části kotle smí provádět pouze osoba s příslušným oprávněním k daným činnostem.



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 v zájmu předcházení úrazům měly dodržovat také všeobecně platné bezpečnostní předpisy. Kotel musí být vždy kompletně opláštěn. Krycí plechy se smějí snímat pouze při opravách a údržbě. Poté se musí opět připevnit na kotel.



Bezpečnostní zařízení

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



Samolepky s pokyny a výstrahami

Žádná ze samolepek s pokyny a výstrahami, které již jsou nalepeny na kotli, se nesmí odstranit ani zakrýt. Samolepky by měly být vždy dobře viditelné.

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

Technické změny

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

Nebezpečí výbuchu

V kotelně dodržujte platné předpisy pro práci v prostorech s nebezpečím výbuchu.

Před započítím prací, které mohou mít za následek změnu charakteru prostředí (např. natírání, lepení atd.) je nutno kotel odstavit z provozu.

Instalace

Práce na vyhrazených plynových zařízeních a připojování elektrických zařízení, kam patří i plynové kotle, smí provádět pouze osoba s příslušným oprávněním k daným činnostem.

Obsluha

Obsluhu smí provádět pouze osoba vlastníčí příslušná osvědčení k obsluze plynových kotlů daného výkonu dle vyhl. č. 91/93 Sb., náležitě poučená a prokazatelně seznámená se způsobem obsluhy kotle a funkcí kotelny.

Obsluhu, provádění kontrol, revizí a vedení provozní dokumentace kotelny se řídí ČSN 38 6405. Obsluhu a provoz kotelny řídí Místní provozní řád Vyhl. 91/93 Sb.

Technické údaje

Údaje předepsané v této technické dokumentaci je nutné dodržovat.

4 DODÁVKA A PŘEPRAVA

4.1 Dodávka Kotle se standardně dodávají kompletně smontované, vyzkoušené a zabalené.

Po dodání zkontrolujte, zda kotel není poškozen. Zkontrolujte rovněž, zda rozsah dodávky souhlasí s Vaší objednávkou a zda číslo schématu elektrického zapojení a číslo schématu plynové řady souhlasí s číslem uvedeným v nabídce a v potvrzení objednávky a také s údaji na typovém štítku.

4.2 Balení Kotel se dodává na dřevěné paletě zabalen do kartonu.

4.3 Přeprava Při přepravě pamatujte na rozměry a hmotnost kotle.



Karton odstraňte až po usazení kotle v kotelně, nebo demontujte opláštění kotle ještě před přepravou, chcete-li předejít jeho poškození.

Manipulace

Lyžiny paletového nebo vysokozdvížného vozíku je možné zasunout pod paletu z boku nebo z přední strany kotle.

Průchod dveřmi standardní světlé šířky

Rozměry kotlů jsou takové, aby všechny typy (po odstranění palety) prošly dveřmi standardní světlé šířky 80 cm (u kotlů typu R507 a R307 je nutno nejprve odstranit krycí plechy).

Instalace

Po osazení na místo lze kotel pomocí výškově přestavitelných noh vyrovnat do vodorovné polohy. Poté je možné kotel připojit na rozvody vody, plynu, odtah spalin, odvod kondenzátu a na elektrické rozvody.

Ochrana proti zamrznutí

Není-li kotel v zimním období v provozu, hrozí nebezpečí zamrznutí. Předejít tomu lze vypuštěním vody napouštěcími/vypouštěcími kohouty.

5

INSTALACE

5.1

Předpisy

Kotel je možno připojit pouze v souladu s technickou dokumentací k otopné soustavě splňující požadavky ČSN 06 0310, ČSN 060830 a ČSN 06 0320 a k rozvodu plynu splňující předpisy ČSN EN 1775, ČSN 38 6420 a TPG 800 03.

Spotřebič je možno připojit pouze na plynovod, kde byla provedena výchozí nebo provozní revize a připojení bylo schváleno příslušnou plynárnou.

Kotel smí instalovat pouze osoba (firma) vlastníci příslušná oprávnění pro montáž plynových zařízení dle Vyhl. č 21/1979 ČÚBP a ČBÚ a elektrických zařízení dle vyhl. č.50/1978 ČÚBP a ČBÚ, znalá platných norem a předpisů. Vlastní připojení smí provést pouze pracovníci odborně způsobilí k dané činnosti.

Kotel může být instalován pouze do prostor – kotelen splňující požadavky uvedené v ČSN 07 0703.

Uvedení do provozu smí provést pouze autorizovaný servis firmy RENDAMAX. Při uvedení do provozu bude provedena kontrola složení a kvality otopné vody.

Na vyžádání je možno kotel dodat v provedení „C“ dle TPG 70401 čl.9.4 – s přívodem spalovacího vzduchu z venkovního prostoru a odvodem spalin do venkovního prostoru (viz. kapitola 5.3.4).

5.2

Kotelna

5.2.1

Všeobecně

- Kotel je konstruován tak, aby ztráty sáláním do okolí byly zanedbatelné.
- Vzhledem k nízké hladině hluku kotle není nutná další hluková izolace prostoru kotelny.
- Díky umístění elektrických komponentů v dostatečné výšce není nutné instalovat kotel na podstavec.
- Kotel potřebuje minimální obslužný prostor.
- Možnost dodávky v provedení nezávislém na vzduchu v místnosti rozšiřuje možnosti použití kotle (viz kapitola 5.3.4)

5.2.2

Umístění kotle

Kotel je určen pro prostředí obyčejné, základní dle ČSN 33 2000
Aby nevznikly problémy, musí být v kotelně zajištěny tyto podmínky:

- a Teplota v kotelně nesmí klesnout pod bod mrazu.
- b Kotel musí být chráněn proti přímému proniknutí studeného vzduchu
- 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:

- 250 mm po stranách kotle
- 1000 mm před kotlem (volný průchod).

Menší vzdálenosti mohou nepříznivě ovlivnit provádění údržby a oprav.

Nástřešní instalace

Při montáži kotle do nástřešní kotelny nebo tvoří-li kotelná 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 snímačem průtoku vody, je zapotřebí instalovat ještě navíc zabezpečení proti nedostatku vody. V případě provozování několika kotlů postačí **jedno** zabezpečení.

5.2.3

Větrání kotelny



Větrání kotelny:

Pro uspořádání a dimenzování otvorů pro přívod spalovacího vzduchu je nutno respektovat předpis ČSN 07 0703. Způsob a provedení otvorů pro větrání a přívod spalovacího vzduchu navrhuje dle místních podmínek autorizovaný projektant.

Kotel provedení „B“ – s odběrem spalovacího vzduchu z místa instalace: je nutno zajistit dostatečný přívod spalovacího vzduchu do kotelny a současně zajistit dostatečnou výměnu vzduchu v kotelně dle kategorie kotelny.

Orientační hodnoty pro přívod vzduchu do kotelny jsou:

- celkový tepelný výkon do 50 kW = 300cm²
- každý další kW jmenovitého tep.výkonu = dalších 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.

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

V případě potřeby je nutno otvory opatřit vodicími plechy.

Kotel v provedení „C“ – s odběrem spalovacího vzduchu z venkovního prostoru: je nutno zajistit dostatečnou výměnu vzduchu v kotelně dle kategorie kotelny. Pro uspořádání a dimenzování vzduchového kanálu pro přívod spalovacího vzduchu z venkovního prostoru je nutno respektovat doporučení výrobce uvedená v kapitole 5.3.4.2 této Technické dokumentace.

5.3 Připojení kotle

5.3.1 Připojení plynu Kotel je možno připojit pouze k rozvodu plynu splňující předpisy ČSN EN 1775, ČSN 38 6420 a TPG 800 03. Vlastní připojení smí provést pouze pracovníci odborně způsobilí k dané činnosti.

Vyžadují-li ČSN 07 0703 je nutno na přívodní plynové potrubí instalovat havarijní uzavírací ventil spřažený se zabezpečovacími prvky kotelný.

Připojovací tlak plynu musí být redukován na max. 50 mbar.

Minimální přívodní tlak při plném zatížení nesmí nikdy klesnout pod 17 mbar pro plyn H a pod 20 mbar pro plyn L.

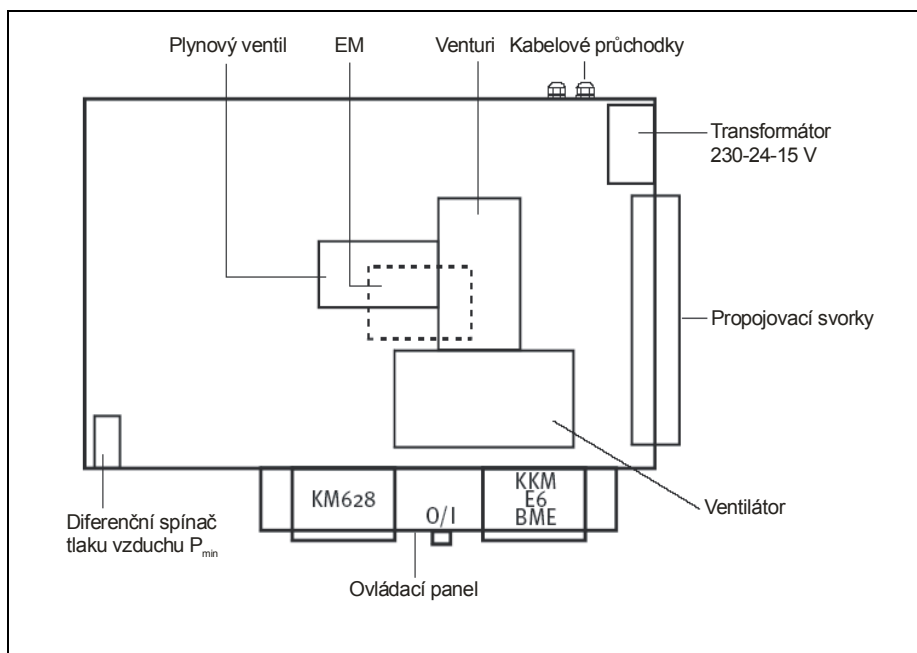
5.3.2 Elektrické připojení Připojení k elektrické síti musí být navrženo a provedeno dle ČSN 332180, ČSN 33 2000 a navazujících předpisů. Kotle jsou kompletně elektricky zapojeny podle schémat zapojení, která tvoří součást dodávky kotlů.



Elektrická připojení, svorky ovládání a relé doběhu kotlového čerpadla se nacházejí pod vrchním krytem na pravé straně kotle. Vrchní kryt lze sejmout pomocí klíče (4 mm) na šrouby s vnitřním šestihranem.

Kotel se připojuje vícepólovým hlavním vypínačem s minimální vzdáleností kontaktů 3 mm.

Vstup připojovacích kabelů (elektrické napájení, ovládání) je na zadní straně kotle kabelovými průchodkami.



Obr. 5 Rozvaděč - pohled shora

Spínačem (0/I) 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 sloužící k přerušení elektrického napájení kotle, který umožní při údržbě nebo v případě havárie odpojit kotel a kotlové čerpadlo ze sítě.

Podle platných norem a předpisů (viz Dodatek) musí být **vně koteln**y instalován havarijný vypínač. V případech nouze je možné tímto vypínačem přerušit přívod elektrického proudu ke kotli.



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

Elektrické parametry

Typ	Ventilátor, regulační a bezpečnostní zařízení		Kotlové čerpadlo		Celkový příkon (max.)
	Elektrické připojení *	Příkon (max.)	Elektrické připojení *	Příkon **	
	1N~ V	W	1N~ V	(max.) W	
R501	230	128	230	245	373
R502	230	128	230	245	373
R503	230	391	230	245	636
R504	230	391	230	245	636
R505***	230	397	230	380	777
R506***	230	397	230	380	777
R507***	230	397	230	380	777
R301	230	128	230	245	373
R302	230	128	230	245	373
R303	230	391	230	245	636
R304	230	391	230	245	636
R305***	230	370	230	380	777
R306***	230	397	230	380	777
R307***	230	397	230	380	777

Tabulka 5 Elektrické parametry

* Tolerance napětí 230 V +10 %/-15 %

Tolerance kmitočtu 50 Hz $\pm$ 5 %

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

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

*** Na přání lze dodat třífázové čerpadlo.

U kotlů řady R500/R300 je možné na přání dodat čerpadlo s plynule regulovanými otáčkami, které přináší další úspory el. energie. Bližší informace získáte u dovozce kotlů Rendamax.

Regulace a možnosti jejího rozšíření

Kotel je standardně vybaven modulační regulací teploty. Ke standardní výbavě patří také možnost přednostního ohřevu TUV. Základní regulaci je možno připojit na nadřazenou regulaci s výstupním signálem 0 až 10 V-DC. Standardní regulaci kotle lze rozšířit o některý z následujících 3 doplňků:

Modul BME

Je ekvitermní regulátor nabízející následující funkce:

- nastavení 3 topných cyklů se třemi rozdílnými teplotami pro každý den
- noční útlum
- dva programy vytápění
- přednostní ohřev TUV s časovým programem
- ochranu proti bakteriím Legionella
- čidlo prostorové teploty
- volbu jazykové verze pro zobrazení na displeji
- dálkové ovládání.

Modul E6

Prostřednictvím tohoto modulu mohou být ekvitermně regulovány dva otopné okruhy. Navíc může být aktivován další okruh ohřevu TUV. Nastavení lze provést zvlášť pro každý okruh. Regulátor E6 může být rozšířen o ovládací modul BM pro každý otopný okruh. Kotel je ovládán nepřímo ekvitermně.

Modul KKM

Je kaskádový regulátor, který může spínat až 8 kotlů v kaskádě. Jinak tento regulátor obsahuje stejné funkce jako modul E6.

Připojovací svorky

<i>Svorka</i>	<i>Popis</i>
L1-N-PE	Napájení kotle ze sítě (pojistka 10 A). Pokud jsou použity jističe, musí mít charakteristiku C.
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** Signalizace provozu. Provoz přestane být signalizován, pokud se porucha vyskytne v průběhu 6 minut více než dvakrát (kromě kódu poruchy se na displeji navíc zobrazí ještě „3“) nebo trvá-li porucha déle než 6 minut (230 V, 50 Hz, 1 A, N.O.).
- 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** Připojení termostatu – TUV je funkční pouze, když jsou svorky 34 až 35 přemostěny. Pokud jsou svorky 16-17 propojeny, zkouší kotel dosáhnout výstupní teploty, která je nastavena pro nabíjení zásobníku.
- 18 - 19** Vstup blokující poruchy (230 V). Přeruší-li se propojení mezi těmito dvěma svorkami, kotel se odstaví z provozu, a to na tak dlouho, dokud se propojení opět neobnoví (po max. 6 minutách čekání se vstup zablokuje, stejně tak se stane, objeví-li se v průběhu 6 minut třikrát tatáž porucha).
- 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*. Při připojení správného čidla na svorky a zapnutí napájecího napětí je čidlo automaticky aktivováno.
- 32 - 33** Čidlo teploty vody v termo-hydraulickém rozdělovači* řídí čerpadlo otopné vody s plynulou změnou otáček.
- 35 - 36** Čidlo teploty – TUV*. 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.
- 41 - 42** e-BUS (SCOM) pro připojení externí DDC regulace (zachovat polaritu).
- 43 - 44** Připojení řídicího napětí (0 až 10 V–DC pro kotlové čerpadlo s plynulou změnou otáček)

- * Pro vyloučení poruch zapříčiněných elektromagnetickou indukcí, nabíjením statickou elektřinou nebo vysokofrekvenčními signály přicházejícími po síti je nezbytné použít stíněné kabely, max.v délce 40 m.

5.3.3

Připojení okruhu vytápění

Připojení okruhu vytápění: Kotel smí být instalován pouze na systém navržený a provedený dle ČSN 06 0310, ČSN 06 0830 a navazujících předpisů.

Připojovací hrdla otopné a vratné vody se nacházejí na zadní straně kotle.

Podepření připojovacích hrdel otopného systému

Doporučujeme podepřít připojovací hrdla otopné a vratné vody. Předejde se tím možným škodám způsobeným vlastní hmotností těchto prvků. Kromě toho se tím zjednodušuje údržba.

Kotle R500/R300 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.

Na přání patří k vybavení kotle kotlové čerpadlo, které zajišťuje minimální průtok vody kotlem. Výkon a výtlačk čerpadla je dimenzován k překonání vlastní tlakové ztráty kotle vč. určité rezervy pro překonání hydraulického odporu primární části systému.



Kotlové čerpadlo však nelze použít jako čerpadlo otopného systému.

Pokud je odpor otopného systému větší než dopravní výška čerpadla, regulátor průtoku vody vypne hořák. Aby se tomu předešlo, musí být délka a průměr primárního potrubí až k termohydraulickému rozdělovači zvoleny tak, aby nebyla překročena zbývající dopravní výška čerpadla (viz tabulka 10). Doporučujeme zabudování uzavíracích šoupátek.



Pro omezení tepelných ztrát v klidovém stavu se zpravidla na otopné i vratné vodě používají **uzavírací ventily s motorickým pohonem**. Mohou se však použít rovněž zpětné klapky nebo speciální termohydraulický rozdělovač, který lze dodat jako příslušenství.

Tepelné ztráty v klidovém stavu je možné zmenšit vypínáním kotle prostřednictvím svorek „Uvolnění kotle“. Při správně dimenzovaném termohydraulickém rozdělovači je přirozené proudění vody kotlem nepatrné.

5.3.4 Přívod spalovacího vzduchu

5.3.4.1 Všeobecně

Přívod spalovacího vzduchu pro kotle v provedení „C“ : Standardně je tento kotel dodáván i v provedení určeném pro provoz nezávislý na vzduchu z prostoru kotelny.

Tím se rozšiřují možnosti umístění kotle v rámci budovy. Typy provedení mohou být C53, C33 nebo C63 dle TPG 9800 00.

Směrnice a předpisy pro instalaci

Instalaci kouřovodu i kanálu pro přívod spalovacího vzduchu by měla provést autorizovaná montážní firma podle platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Provedení kanálu pro přívod spalovacího vzduchu musí splňovat požadavky platných norem ČSN 07 0703 a následující doporučení výrobce.

Celková tlaková ztráta systému pro odtah spalin a kanálu pro přívod spalovacího vzduchu nesmí být větší než 1,8 mbar (typ 1 a 2) a 1,0 mbar (typ 3-7).

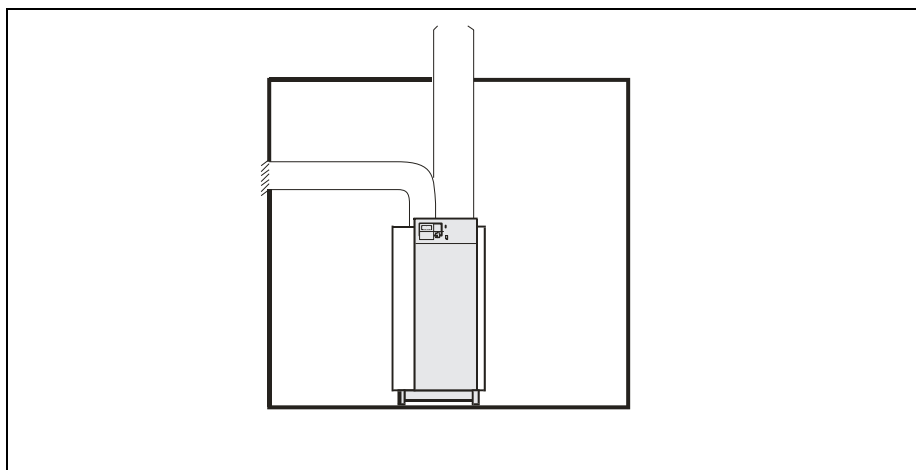
- Vyústění vzduchového kanálu do venkovního prostoru musí být minimálně o průřezu 150 cm² nebo dva otvory po 75 cm².
- Otevřený T-kus nebo regulátor tahu v přívodním potrubí není přípustný
- Přívodní vzduchový kanál musí být tepelně izolován z důvodu případné kondenzace.
- Je nutno zabránit vnikání dešťových srážek do vzduchového kanálu

Provedení vzduchového kanálu s ověřením celkové tlakové ztráty sání a výfuku musí provést autorizovaný inženýr pro konkrétní technické řešení.

5.3.4.2 Kanál pro přívod spalovacího vzduchu

Kanál pro přívod spalovacího vzduchu může být proveden jako jednoplášťový:

- z plastu
- z hliníkového plechu (tenkostěnný)
- z ohebného hliníkového potrubí (Pozor: vyšší tlaková ztráta!)



Obr. 6 Vodorovné připojení (typ C53)

Typ		Průměr kanálu spalovacího vzduchu D1 (mm)
R501	R301	100
R502	R302	100
R503	R303	125
R504	R304	125
R505	R305	150
R506	R306	180
R507	R307	180

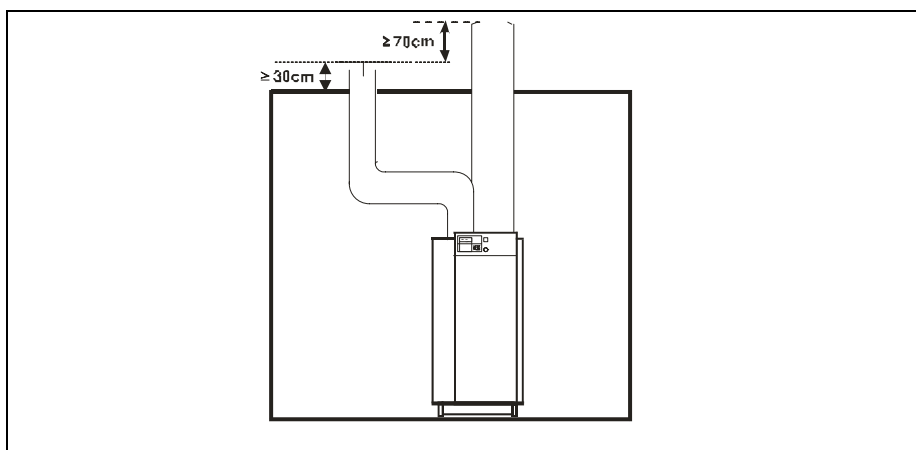
Tabulka 6 Průměr kanálu spalovacího vzduchu

Kanál pro přívod spalovacího vzduchu je možné připojit pouze na zadní straně kotle.

Bez dalších opatření nesmí být na stejný komín a kanál pro přívod spalovacího vzduchu připojeno více kotlů. V případě potřeby se obraťte na firmu Rendamax nebo její zastoupení.

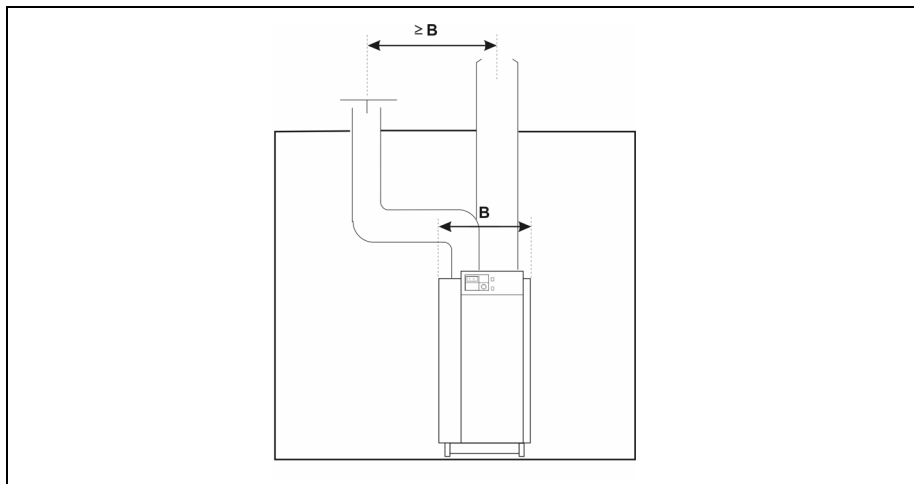
Kanál pro přívod spalovacího vzduchu je třeba vyvést minimálně 30 cm nad střechu a opatřit ho krytem zabraňujícím vnikání sněhu apod.

U plochých střech musí být ústí komína minimálně 100 cm nad střechou.



Obr. 7 Výška kanálu spalovacího vzduchu a vyústění odtahu spalin (typ C33/C63)

Osová vzdálenost mezi kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a vyústěním odtahu spalin se musí rovnat minimálně šířce kotle.



Obr. 8 Osová vzdálenost mezi kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a vyústěním odtahu spalin

Aby se zabránilo tvoření nežádoucího kondenzátu, doporučujeme vnější stranu přívodního kanálu parotěsně izolovat.

5.3.5 Připojení potrubí pro odtah spalin

5.3.5.1 Všeobecně Potrubí pro odtah spalin musí být navrženy a realizovány v souladu s ČSN 73 4201, 73 4210, ČSN EN 1443 a rovněž TPG 94101 v platném znění včetně navazujících předpisů.

Odtahové hrdlo se nachází na zadní straně kotle a je konstruováno pro přímé připojení na systém pro odtah spalin odolný proti korozi.

Jako materiál se pro spalinové trubky doporučuje hliník nebo nerezová 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.

V následující tabulce jsou uvedeny parametry spalin všech typů kotlů.

Typ	Teplota spalin při plném zatížení	Množství spalin při plném zatížení	Hmotnostní průtok spalin při plném zatížení	Max. připustná ztráta odvodu spalin
	°C	m ³ /h	kg/s	mbar
R501	≈80	100	0,030	1,8
R502	≈80	131	0,038	1,8
R503	≈80	168	0,049	1,0
R504	≈80	200	0,059	1,0
R505	≈80	267	0,078	1,0
R506	≈80	334	0,096	1,0
R507	≈80	400	0,118	1,0
R301	≈135	130	0,033	1,0
R302	≈135	161	0,040	1,0
R303	≈135	214	0,053	1,0
R304	≈135	261	0,065	1,0
R305	≈135	345	0,086	1,0
R306	≈135	430	0,106	1,0
R307	≈135	513	0,127	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 "předsměšovací" hořákem" s ventilátorem, vytváří se v kotli určitý přetlak, který je potřebný pro překonání odporu vodou chlazeného hořáku a výměníku tepla, popřípadě i protitlaku v kouřovodu.

Protitlak vně kotle je závislý na:

- a) odporu potrubí pro odvod spalin
- b) míře ochlazení spalin
- c) odporu na vyústění komína.

Míra ochlazení spalin je závislá na:

- a) součiniteli prostupu tepla kouřovodu a izolaci potrubí pro odvod spalin
- b) teplotě okolí
- c) vyústění komína.

Průměry odtahových hrdel kotle jsou dimenzovány tak, aby průměrná rychlost odvodu spalin byla cca 5 m/s.

Celkový přetlak spalin na hrdle komína je 1,8 mbar (180 Pa) pro typ 1 a 2, a 1,0 mbar (100Pa) pro typ 3 až 7.



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

Výpočet komína

Při projektování je nutno výpočtem ověřit funkčnost spotřebiče s daným typem komína a způsobem provedení kouřovodu.

Typ	Výška komína v m						
	Průměr 80 mm	Průměr 100 mm	Průměr 130 mm	Průměr 150 mm	Průměr 180 mm	Průměr 200 mm	Průměr 250 mm
R301	9	68*	>256	117 83* 42	61* 61	89* 97*	
R302		38*	200				
R303		5	36*				
R304			39				
R305							
R306							
R307							
R501	20	112*	220 83* 49 17	67* 48	68* 101 57	>140* 128*	>140 >140
R502		44*					
R503		12					
R504							
R505							
R506							
R507							

Tabulka 8 Maximálně přípustné výšky komína

Výše uvedené výšky komína jsou zaokrouhleny směrem dolů.

* Standardní průměr odtahového hrdla kotle

Maximální přípustná výška komínu v metrech hladké trubky v otevřeném provedení. U zavřeného provedení platí tyto hodnoty pro komín a kanál přívodu spalovacího vzduchu dohromady.

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.

Typ	Průměr v mm	Koleno 90° R/D = 0,5	Koleno 90° R/D = 1	Koleno 45° R/D = 0,5	T-kus
R501/R301	80	4,0		1,2	4,0
	100*	4,9		1,4	4,9
	130	3,2	3,2	1,6	6,2
R502/R302	100*	4,9		1,4	4,9
	130	3,2	3,2	1,6	6,2
R503/R303	100	4,9		1,4	4,9
	130*	3,2	3,2	1,6	6,2
	150		3,6	1,8	7,5
R504/R304	130	3,2	3,2	1,6	6,2
	150*		3,6	1,8	7,5
R505/R305	150		3,6	1,8	7,5
	180*		4,6	2,3	9,0
R506/R306	180		4,6	2,3	9,0
	200*		4,8	2,6	10,1
R507/R307	180		4,6	2,3	9,0
	200*		4,8	2,6	10,1
	250		6,2	3,1	12,4

Tabulka 9 Součinitel odporu

* Standardní průměr odtahového hrdla kotle

5.3.6

Odvod kondenzátu

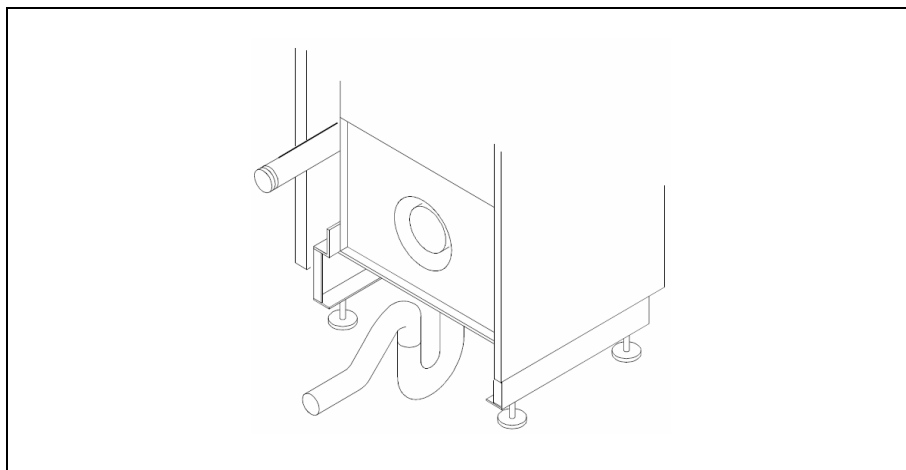


Kondenzát se smí odvést do veřejné kanalizační sítě po dohodě s místními kanalizacemi a podle platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Kotel je vybaven sifonem.

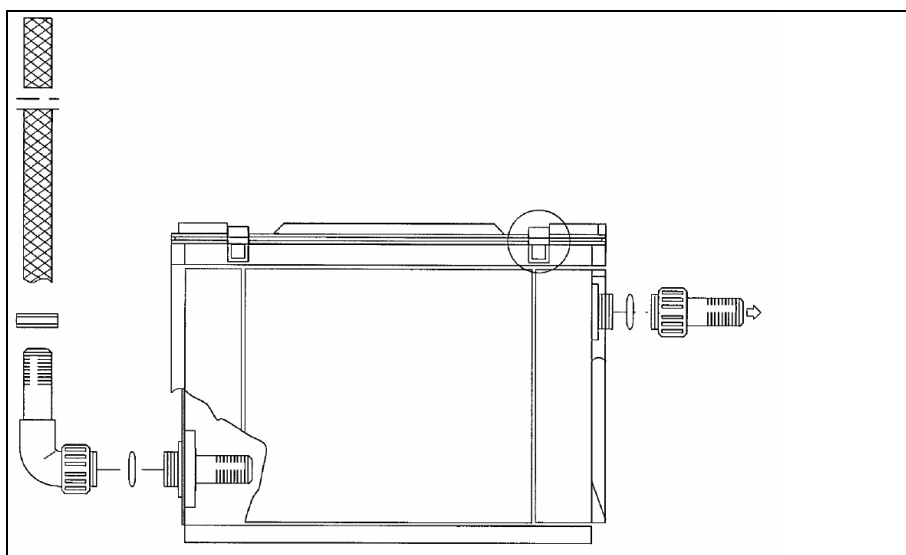
Vznikající kondenzát se zachycuje v kondenzační vaně a přepadem je odváděn do neutralizační nádoby.

Přepad musí ústit do neutralizační nádoby volně, aby bylo možné kdykoli zkontrolovat funkci odtoku. Při roční údržbě je nutné neutralizační nádobu otevřít a v případě potřeby doplnit granulátem. Přepad je třeba sejmout ze záchytné vany kondenzátu a vyčistit.



Obr. 9 Přepad

- | | | |
|---------|----------------------------|--|
| 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 Akdolit, velikost zrna 4,0 až 6,0 mm. Tato neutralizační látka se spotřebovává. Sníží-li se výška náplně nádoby na cca 10 %, je třeba neutralizační látku opět doplnit. |
| 5.3.6.3 | Instalace a provoz | |



Obr. 10 Neutralizační nádoba

Funkčnost neutralizační nádoby je třeba v pravidelných intervalech kontrolovat. Přitom je účelné zkontrolovat hodnotu pH pomocí indikačních papírků.
Označení: pH-Fix 4,5 –10,0 nebo zkušební proužky pH 4,0 – 7,0.

Mezní hodnoty pH se pohybují zpravidla mezi hodnotami 6,5 – 8,5; ve výjimečných případech do 9,0.

5.4 Hydraulika

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

Kotle řad R500/R300 jsou kotle s nuceným oběhem. Proto je rychlost proudění vody omezena určitým minimem, resp. maximem.

V tabulce 10 je uveden potřebný poměr mezi třemi veličinami Q-P-t při plném zatížení. Vzhledem k vysoké rychlosti průtoku vody kotlem nemá její tvrdost žádný vliv na výkon kotle. Proto může být, při teplotě otopné vody 80 °C, tvrdost vody maximálně 14 °d (= německých stupňů, viz 5.4.5 Kvalita vody).

5.4.2 Proudění vody

- 5.4.2.1 Proudění a odpor Zásadně musí být garantován minimální objemový průtok vody kotlem (jinak zasáhne regulátor průtoku vody a hořák přejde do stavu poruchy). Uzavírací a zpětné armatury, stejně jako soustavy, u nichž je na společný potrubní rozvod připojeno více kotlů, nesmějí omezovat minimální objemový průtok vody kotlem.

Typ	ΔT 20 K		Parametry čerpadla				
	Jmeno- vítý průtok Q	Tlaková ztráta kotle	Čerpadlo Grundfos	Stupeň otáček	Dopravní tlak při Q	Zbytkový dopravní tlak při Q	Maxi- mální* příkon
	m ³ /h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R501	2,72	17,0	25-80	3	66	49,0	245
R502	3,51	23,5	25-80	3	58	34,5	245
R503	4,52	30,0	32-80	3	52	22,0	245
R504	5,48	30,0	32-80	3	45	15,0	245
R505**	7,25	20,0	32-120F	3	75	55,0	380
R506**	9,05	23,0	32-120F	3	65	42,0	380
R507**	10,85	32,0	32-120F	3	52	20,0	380

Tabulka 10a Oběhový průtok vody a parametry čerpadel kotlů R500

Typ	ΔT 22 K		Parametry čerpadla				
	Jmeno- vitý průtok Q	Tlaková ztráta kotle	Čerpadlo Grundfos	Stupeň otáček	Dopravní tlak při Q	Zbytkový dopravní tlak při Q	Maxi- mální* příkon
	m ³ /h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R301	2,72	17,0	25-80	3	66	49,0	245
R302	3,51	23,5	25-80	3	58	34,5	245
R303	4,52	30,0	32-80	3	52	22,0	245
R304	5,48	30,0	32-80	3	45	15,0	245
R305**	7,25	20,0	32-120F	3	75	55,0	380
R306**	9,05	23,0	32-120F	3	65	42,0	380
R307**	10,85	32,0	32-120F	3	52	20,0	380

Tabulka 10b Oběhový průtok vody a parametry čerpadel kotlů R300

* Maximální příkon se vztahuje na 3. stupeň otáček čerpadla.

** Na přání možno dodat třífázové čerpadlo

Oběhový průtok vody lze nastavit třístupňovým spínačem otáček čerpadla. Kontrola se provádí měřením Δp mezi napouštěcím a vypouštěcím kohoutem. Zjištěný dopravní tlak je možné porovnat s příslušnou charakteristikou čerpadla. Při plném zatížení lze oběhový průtok vody zjistit měřením ΔT mezi otopnou a vratnou vodou.

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

Při montáži ohřívačů vzduchu nebo deskových výměníků tepla pro ohřev TUV bývají často požadovány nižší teplotní spády. Množství vody, které protéká celým sekundárním okruhem, je pak větší než množství vody protékající kotlem.



Termohydraulický rozdělovač musí být dimenzován tak, aby v něm **rychlost proudění vody nepřekročila nejvyšší hodnotu 0,5 m/s.**

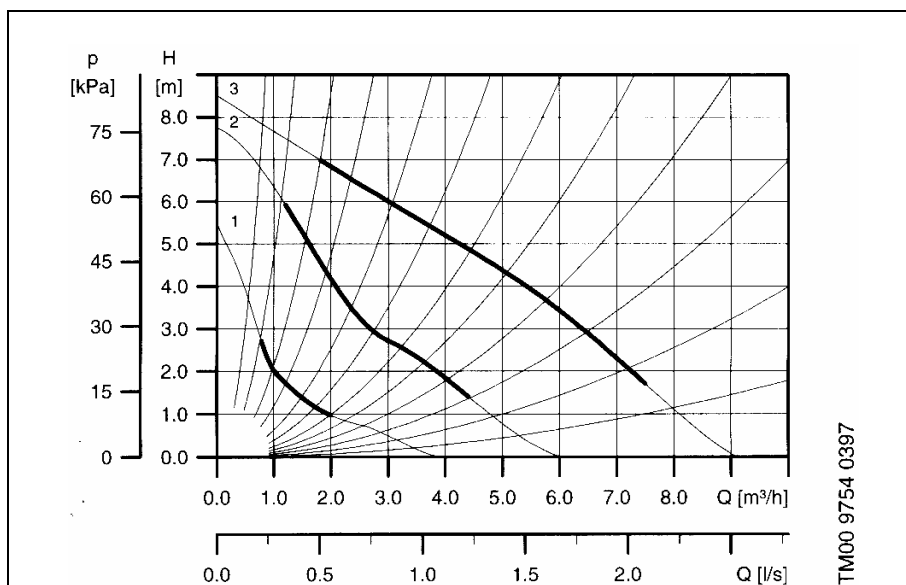
V tomto případě se průměr termohydraulického rozdělovače vypočítá podle objemového průtoku vody sekundárním okruhem. Protože objemový průtok vody v sekundárním okruhu je větší než v primárním (kotlovém) okruhu, proudí voda v termohydraulickém rozdělovači v opačném směru než v primárním okruhu. Dochází ke směšování proudů, přičemž teplota této směsi je nižší než potřebná teplota otopné vody vystupující z kotle.

Regulace na to zareaguje a otevře regulační prvky otopného systému (ventily apod.). Zpravidla je pak nutno korigovat teplotu otopné vody vystupující z kotle, příp z kotlů podle teplot požadovaných v připojených okruzích.

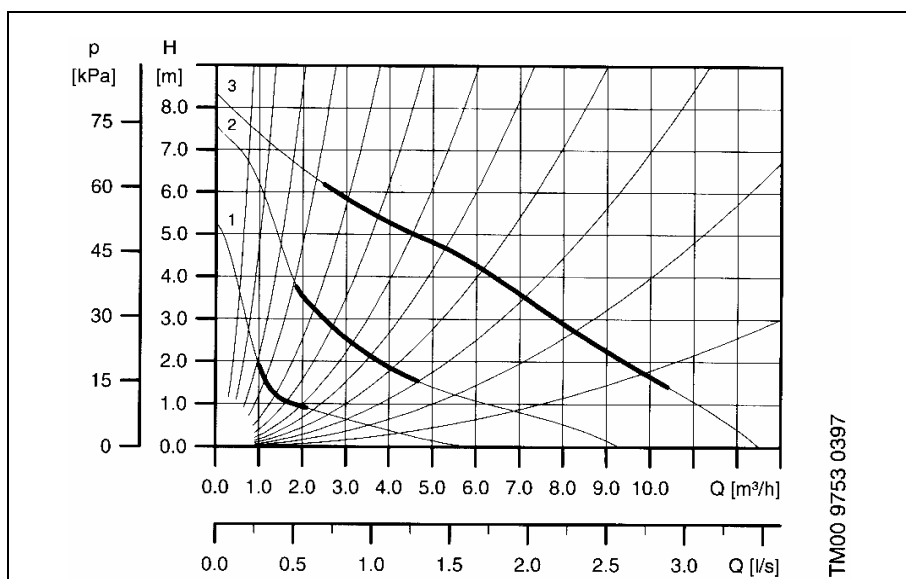
Pro další úsporu energie je možno pro tuto řadu kotlů na přání dodat čerpadlo s plynulou regulací otáček. Bližší informace získáte u dodavatele kotlů Rendamax.

5.4.2.2

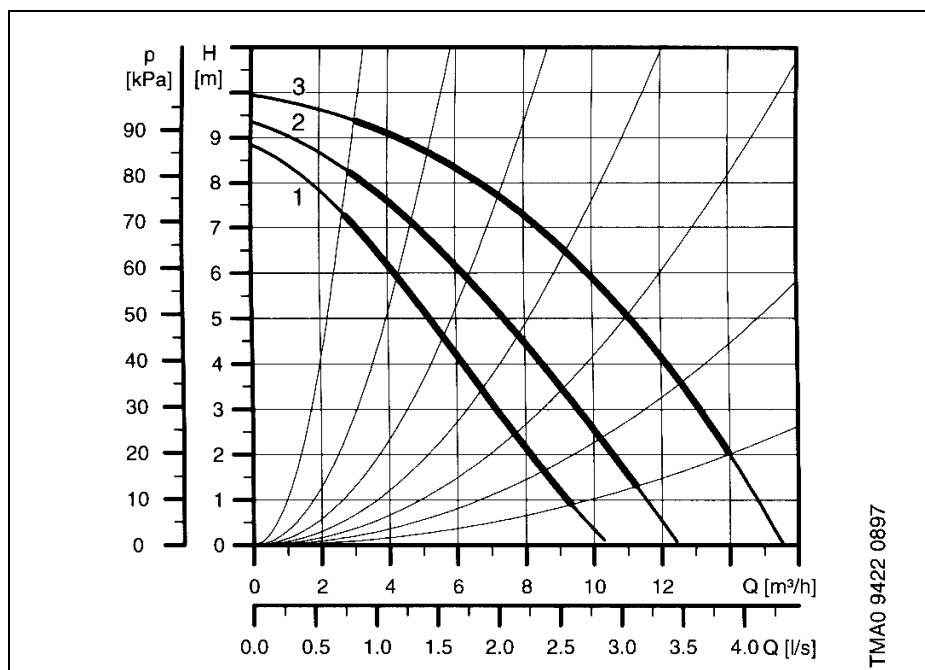
Charakteristiky čerpadel



Obr. 11 Charakteristika čerpadla UPS 25-80



Obr. 12 Charakteristika čerpadla UPS 32-80



Obr. 13 Charakteristika čerpadla UPS 32-120F

Typ	Stupeň otáček	P _{max} W	I 1 x 230 V A
UPS 25 – 80	1	140	0,63
R501 – R502	2	210	0,92
R301 – R302	3	245	1,04
UPS 32 – 80	1	145	1,05
R503 – R504	2	220	0,95
R303 – R304	3	245	1,05
UPS 32 – 120F*	1	320	1,55
R505 – R507	2	340	1,65
R305 – R307	3	380	1,75

Tabulka 11 Elektrické parametry čerpadel

* Třífázové čerpadlo se dodává pouze na přání pro kotle typu R505 – R507 a R305 – R307.

- 5.4.2.3 Uzavírací šoupátka Doporučujeme namontovat na potrubí otopné i vratné vody uzavírací šoupátka.
- 5.4.2.4 Zpětné klapky U kotlů R500/R300 se mohou použít uzavírací ventily s motorickými pohony. Jejich zabudováním lze zabránit zkratu na straně vody vypnutými kotli.
- 5.4.2.5 Kontrola průtoku vody Kotle jsou vybaveny zařízením na kontrolu proudění vody, které odstaví kotel z provozu, jakmile průtok vody kotlem klesne pod požadovanou minimální hodnotu. Toto sledování zajišťuje snímač průtoku 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 $\Delta T = 20$ K musí být minimální provozní přetlak vyšší než 1,5 bar. Provozní přetlak se musí měřit v době, kdy je čerpadlo odstaveno z provozu. Je-li zapotřebí nižší provozní přetlak, je nutno přizpůsobit maximální teplotu otopné vody.

Minimální provozní přetlak bar	Teplota otopné vody °C
>1,5	90
>1,0	80

Tabulka 12 Minimální provozní tlak při jmenovitém průtoku Q

- 5.4.3.2 Expanzní nádoba kotle Expanzní nádobu kotle doporučujeme namontovat 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. Doporučujeme umístit tuto nádobu v neutrálním bodu (uprostřed) termohydraulického rozdělovače.
- 5.4.3.4 Kontrola přetlaku vody Připojení pojistného ventilu se nachází na přívodu vody do systému. Pojistný ventil se dodává na přání.
- 5.4.4 Teplota otopné vody Nejvýše přípustná teplota otopné vody z kotle je 90 °C. Při překročení této hodnoty se aktivuje teplotní čidlo (Tx). Přesáhne-li teplota vody 100 °C, funkce havarijního termostatu přepne hořák do stavu poruchy. Ten lze opět uvést do provozu až po odblokování poruchy resetovacím tlačítkem.



Složení a kvalita vody v otopném 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 být příčinou vzniku netěsností v systému; 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 z vody (např. síran vápenatý), které se usazují na místech s velmi vysokou povrchovou teplotou.

Tvrdost vody se označuje "v německých stupních tvrdosti" ($^{\circ}\text{d}$) a má následující rozdělení:

velmi měkká	cca 0 – 3 $^{\circ}\text{d}$
měkká	cca 3 – 9 $^{\circ}\text{d}$
středně tvrdá	cca 9 – 14 $^{\circ}\text{d}$
tvrdá a velmi tvrdá	více než 14 $^{\circ}\text{d}$



Systém musí být naplněn měkkou až středně tvrdou vodou, tzn. vodou s tvrdostí nepřevyšující 14 $^{\circ}\text{d}$ při teplotě otopné vody 80 $^{\circ}\text{C}$ a $\Delta T = 20 \text{ K}$.

Před doplněním vody je nezbytně nutné určit tvrdost a složení vody v systému. U větších zařízení musí být často kotel v provozu již během stavební fáze. Pak se etapově připojují další okruhy, což je opět spojeno s doplňováním čerstvé vody. Dále se stává, že kvůli netěsnostem je třeba okruhy demontovat, opravit a znovu naplnit vodou. Za těchto okolností běží jediný provozovaný kotel často na plnou zátěž a vzniká riziko tvorby kotelního kamene.

Z tohoto důvodu musí být doplňovaná voda změkčená. Pro zajištění řádného provozu kotle a celého otopného systému doporučujeme používat změkčovače vody. V "mrtvých zónách" systému se mohou tvořit větší kapsy plynu, jejichž složení se může výrazně měnit (vedle kyslíku a dusíku byly prokázány např. i vodík a metan).

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

Doporučujeme použít odlučovač vzduchu s automatickým odvzdušňovačem (viz použití termohydraulických rozdělovačů).



Obsah chloridů nesmí překročit hodnotu 200 mg/l. Kdyby tento případ nastal, je nutno zjistit příčinu. Obsah chloridů v doplňované vodě se musí porovnat s jejich obsahem v otopné vodě. Je-li tento obsah 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 je třeba propláchnout a opět naplnit vodou s nízkým obsahem chloridů.

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

Pro zaručení bezvadné funkce otopného systému a jeho dlouhé životnosti je třeba znečišťující a korozivní částice odstraňovat z vody dobře fungujícím filtračním systémem (viz použití termohydraulických rozdělovačů).

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

Pokud byste chtěli do vody přidávat chemikálie (např. inhibitory), musíte o tom nejprve informovat dodavatele kotlů Rendamax. Pracovníci zastoupení Vám ochotně poradí i ve věci filtračních systémů a dalších potřebných doplňků.

5.4.6

Příklady hydraulických okruhů

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

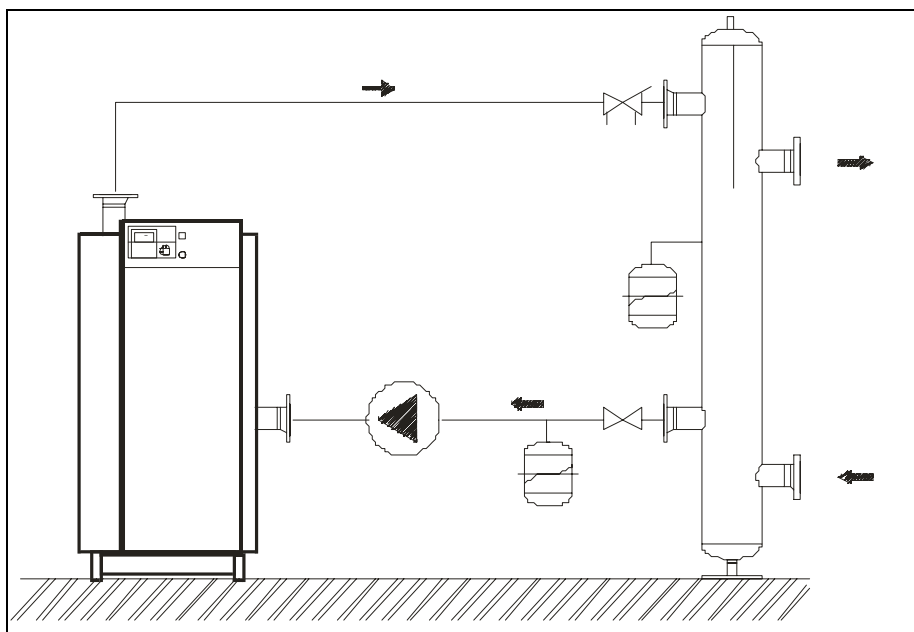
Termo-hydraulický rozdělovač

Termo-hydraulický rozdělovač (dále jen THR) musí být dimenzován tak, aby při provozu na plné zatížení činil tlakový rozdíl mezi otopnou a vratnou vodou maximálně 500 Pa (cca 0,5 m/s). Průměr termohydraulického rozdělovače lze vypočítat podle následujícího vzorce:

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

$\varnothing$ = průměr (m)
 Q = průtok vody (m³/h)
 v = rychlost (m/s)

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

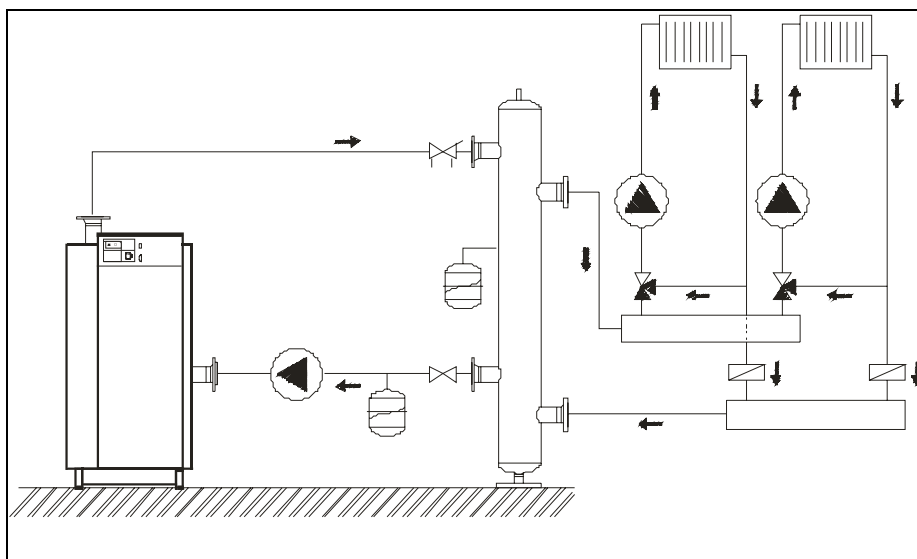


Obr. 14 Zařízení s THR, uzavíracími šoupátky a expanzní nádobou

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 se sběračem na vratném potrubí

Řešení, kdy se rozdělovač na přívodu kombinuje se sběrači na zpátečce, se vyskytují velmi často u projektů renovací. Je-li otopných okruhů několik, regulují se směřováním, případně nuceným směřováním. V obou případech je zapotřebí THR.



Obr. 15 THR s několika otopnými okruhy regulovanými směřováním bez hlavního čerpadla

Zařízení s ekvitermní regulací a přednostním ohřevem TUV

Vzhledem k velmi malému množství vody v kotli a rychlé a přesné regulaci její teploty, se tyto kotle ideálně hodí pro přednostní ohřev TUV.

Zapínání a vypínání čerpadla bez použití systému pro optimalizaci vytápění budovy způsobuje příliš velké kolísání teploty, kotel i čerpadlo totiž spínají příliš často. Tím se zvyšuje opotřebení a hrozí nebezpečí častějších poruch. Navíc se ještě snižuje účinnost.

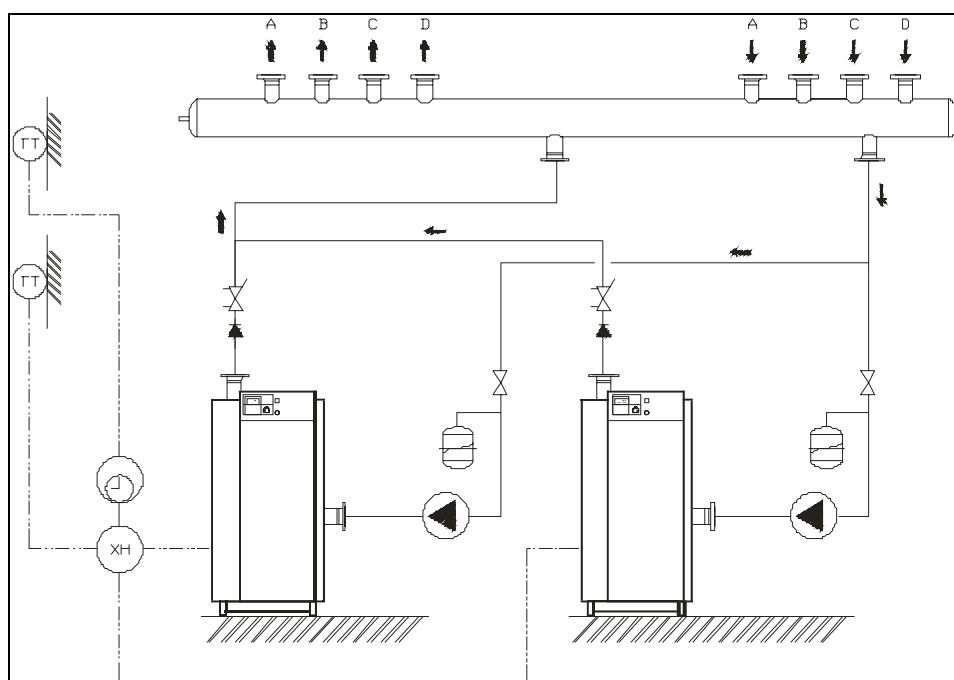
Obsah zásobníku je zpravidla určován špičkovou a cyklickou spotřebou. Aby se zabránilo přepínání mezi regulací ústředního vytápění a ohřevu TUV a topný cyklus kotle byl co nejkratší, doporučujeme, aby byl:

- objem zásobníku TUV minimálně 300 l/100 kW
- spínací difference bojleru +6 – 3 K
- doba nabíjení bojleru maximálně 20 minut.

Termohydraulické rozdělovače se dodávají jako příslušenství. Termohydraulický rozdělovač firmy Rendamax je možné připojit za kotel.

Zařízení s několika kotli

Po odepnutí hořáku a po uplynutí předem nastavené doby doběhu se kotlové čerpadlo vypne.



Obr. 16 Zařízení se dvěma kotli

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 je intenzivně míchán s plynem. Množství plynu je v závislosti na množství vzduchu dodávaného ventilátorem řízeno regulátorem nulového tlaku. Regulátor teploty porovnává požadovanou teplotu otopné vody s měřenou výstupní teplotou a dává signál motoru ventilátoru. Výkon kotle je tak plynule regulován množstvím vzduchu dodávaným ventilátorem.

Zapálení směsi vzduchu a plynu dochází na povrchu hořáku. Ventilátor pak spaliny tlačí směrem dolů přes výměníky tepla. 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

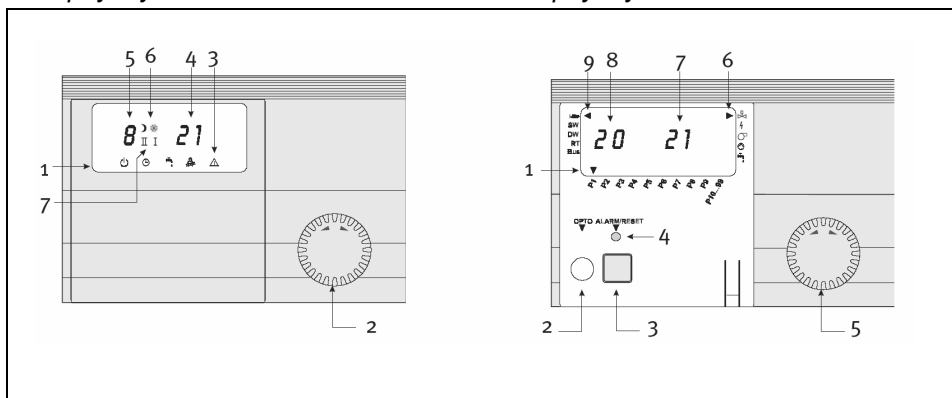
Podle požadavku na tepelnou energii regulace zapíná a vypíná hořák skokově mezi 0 a 20 % výkonu, poté plynule moduluje v rozmezí 20 až 100 % jmenovitého výkonu kotle.

6.3

Kotlový modul

Sklopný kryt modulu zavřen

Sklopný kryt modulu otevřen



Obr. 17 Kotlový modul

1. Provozní režim

- ☰ pohotovostní
 - ⌚ automatický
 - ☀ letní provoz
 - ⚙ servisní
2. Volič provozního režimu
3. Signalizace poruchy Δ
4. Teplota otopné vody
5. Číslo poruchy (při poruše bliká)
6. Stav topného okruhu
- ☾ noční útlum
 - ☀ denní provoz (top. okruh v požadavku)
 - ☀ (bliká) hořák v provozu

7. Servisní režim

- ⚙ I servisní provoz na min. výkon (par. P17)
- ⚙ II servisní provoz na max. výkon (par. 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
 - 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 (sklopný kryt modulu zavřen)

Je-li sklopný kryt zavřen, lze voličem (poz. 2) nastavit provozní režim.

Otáčením voliče (poz. 2) vlevo nebo vpravo můžete zvolit požadovaný provozní režim:

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

Informační funkce (sklopný kryt modulu otevřen)

Informační menu

Je-li sklopný kryt otevřen, lze pomocí voliče (poz. 5) zjistit následující informace:

K dispozici je deset menu, z nichž si můžete otáčením voliče vybírat. Šipka na dolním okraji displeje udává, který parametr byl vybrán.

Čís. Zobrazený parametr

P1 Aktuální / nastavená teplota otopné vody

P2 Aktuální /nastavená teplota TUV

P3 Požadovaná teplota otopné vody nastavená na dálkovém ovládání (požadovaný výkon na KKM)

P5 Aktuální venkovní teplota

P8 Aktuální teplota směšované vody

P9 Aktuální výkon hořáku

P10 Přístupové heslo

Přehled symbolů vstupů a výstupů při otevřeném sklopném krytu

Symbolsy vstupů

	ionizace plamene v provozu
SW	spínač průtoku vody v provozu
DW	spínač min. tlaku vzduchu v provozu
RT	spuštění kotle externím regulátorem
Bus	datová sběrnice v provozu

Symboly výstupů

-  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 (kryt otevřen)

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

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

V okamžiku uvolnění programovacího tlačítka běží kotel s nově nastavenou teplotou otopné vody.

Nastavení požadované teploty TUV (kryt otevřen)

Použitelné pouze při ohřevu TUV jako funkce kotle.

- Otevřete kryt
- Otáčejte otočným ovladačem vpravo, dokud šipka na spodní straně LCD-displeje nebude ukazovat na parametr 2.
- Stiskněte resetovací/programovací tlačítko (poz. 3 – kontrolka resetu alarmu svítí) a otáčejte otočným ovladačem vlevo nebo vpravo, dokud se na displeji neobjeví požadovaná teplota TUV.
- Stiskněte resetovací / programovací tlačítko (poz.3), kontrolka zhasne.
- Zavřete kryt.

V okamžiku uvolnění programovacího tlačítka běží kotel s nově nastavenou teplotou TUV.

**Signalizace
poruch**

V případě poruchy se na displeji objeví blikající symbol E 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 Havarijní kotlový termostat reaguje při překročení teploty 100° C. Porucha se odstraní 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. Resetovat tlačítkem.
- 7 Propojení svorek na vstupu blokovací 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 kotlové 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. Resetovat tlačítkem.
- 23 Diferenční spínač tlaku vzduchu nevypíná. Resetovat tlačítkem.
- 24 Ventilátor nedosahuje požadovaných otáček při provětrávání spalovacího prostoru. Odstranit příčinu poruchy.
- 25 Ventilátor nedosahuje požadovaný počet otáček při zapalování. Odstranit příčinu poruchy.

- 26 Ventilátor stále běží. Odstranit příčinu poruchy.
- 27 Diferenční spínač tlaku vzduchu se odepíná během provozu.
- 30 Paměťová data na kotlové desce jsou neplatná. Resetovat tlačítkem.
- 31 Paměťová data na hořákové desce jsou neplatná. Resetovat tlačítkem.
- 32 Výpadek napětí nebo prasklá pojistka. Odstranit příčinu poruchy.
- 40 Spínač průtoku vody nespíná. Odstranit příčinu poruchy.
- 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 (0/I)
 - 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 napouštěcích 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, dochází 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 naměřená tvrdost příliš vysoká, musí se voda změkčit.
- 2 Stanovení obsahu chloridů. Tento obsah nesmí překročit hodnotu 200 mg/l. Je-li tato hodnota překročena, je třeba systém propláchnout a znovu naplnit vodou s nízkým obsahem chloridů.
- 3 Kontrola provozního tlaku. Tento tlak musí odpovídat hodnotám uvedeným v tabulce 12.

Kontrola čerpadla a odvzdušnění

Hlavním spínačem zapněte kotel. Máte-li instalováno třífázové čerpadlo (volitelná možnost), zkontrolujte smysl otáčení kotlového čerpadla. Není-li smysl otáčení správný, musí se zaměnit připojení dvou ze tří fázových vodičů.

Před uvedením kotle do provozu je zapotřebí odvzdušnit čerpadlo, čehož se dosáhne sejmutím víčka z tělesa čerpadla. Tento postup se musí po určité době provozu kotle zopakovat.

Kontrola systému pro odtah spalin

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

Odvzdušnění plynového potrubí

Otevřete hlavní uzavírací kohout plynu. Plynové potrubí odvzdušněte až ke kotli. Kotelnu důkladně vyvětrejte.

Kontrola hořáku při plném zatížení

Nastartujte hořák. Po třech minutách provozu při plném zatížení je třeba zkontrolovat popř. zkorigovat následující hodnoty nastavení:

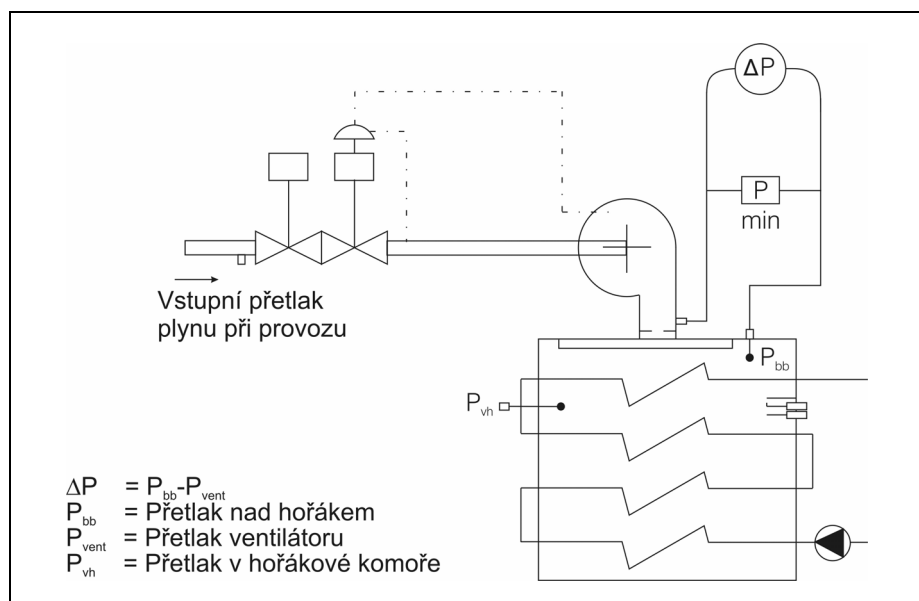
Směrné hodnoty při plném zatížení

Směrná hodnota CO ₂	9,8 – 10,2 % pro zemní plyn	G20, G25
	11,6 – 12,0 % pro propan	G31
	13,6 – 14,0 % pro butan	G30

Směrná hodnota CO	≤ 15 ppm pro zemní plyn	G20, G25
	≤ 25 ppm pro propan	G31
	≤ 200 pro butan	G30

Tlakový spád = tlak nad hořákem – tlak za ventilátorem

P (bb) – P (vent) typ R301 - R302	1,5 ± 0,5 mbar
P (bb) – P (vent) typ R501 - R502	1,5 ± 0,5 mbar
P (bb) – P (vent) typ R303 - R307	1,0 ± 0,5 mbar
P (bb) – P (vent) typ R503 - R507	1,0 ± 0,5 mbar



Obr. 18 Měření tlakového spádu před hořákem

Změřte přetlak plynu při průtoku před plynovým ventilem. Tento přetlak musí činit 17 mbar. Je-li provozováno několik kotlů, musí se tento přetlak změřit při plném zatížení u všech kotlů.

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

Kontrola hořáku při minimálním zatížení

Nastavte hořák na minimální zatížení. Při minimálním zatížení se musí zkontrolovat, popř. zkorigovat následující hodnoty nastavení:

Směrné hodnoty při minimálním zatížení

Směrná hodnota CO ₂	9,0 – 9,4 %	pro zemní plyn	G20, G25
	10,8 – 11,2 %	pro propan	G31
	12,8 – 13,2 %	pro butan	G30

Směrná hodnota CO	≤ 15	ppm pro zemní plyn	G20, G25
	≤ 25	ppm pro propan	G31
	≤ 180	pro butan	G30

Tlakový spád = tlak nad hořákem – tlak za ventilátorem

$P_{bb} - P_{vent}$ typ 1 - 7 $0,1 \pm 0,05$ mbar

Nastavení plynového ventilu kotlů

Na plynovém ventilu jsou dva seřizovací šrouby kterými může být nastaveno množství plynu (hodnota CO₂) při plném a minimálním výkonu.

Postup: Nastavte kotel na plný výkon (100 %). Zkontrolujte hodnotu CO₂ a případně ji stavěcím šroubem zkorigujte.

Nastavte kotel na minimální zátěž. Zkontrolujte hodnotu CO₂ a případně ji stavěcím šroubem zkorigujte.

Nastavení regulátoru tlaku vzduchu

Při provětrávání spalovacího prostoru vzduchem je snímač diferenčního tlaku vzduchu nastaven na 80 % otáček ventilátoru.

Provětrávání se provádí při 80 ot/s.

Snímač diferenčního tlaku vzduchu se nastavuje na $0,8 \times 80 = 64$ ot/s. Z displeje můžete zjistit, jaký je spínací moment.

Po kontrole a případné kalibraci kotle výše popsaným způsobem se musí do formuláře uvedení kotle do provozu zaznamenat jako referenční následující hodnoty platné při plném zatížení:

P_{vent}

P_{bb}

$P_{bb} - P_{vent}$ (měřit jednotlivě!)

P_{vh}

ΔT

8

ÚDRŽBA

- 8.1 Bezpečnost** Při provádění údržby je třeba nosit vhodný pracovní oděv.
- 8.2 Všeobecně** Pro zaručení trvale bezporuchového provozu se musí minimálně jedenkrát za rok provést servis kotle.
- Je třeba provést následující servisní úkony (viz také 8.3):
- vyměnit zapalovací a ionizační elektrody
 - vyčistit oběžné kolo ventilátoru
 - vyčistit spalínovou komoru
 - vyčistit potrubí odvodu kondenzátu
 - vyčistit plynový filtr
 - zkontrolovat těsnost všech potrubí a osazení pro měření tlaku
 - zkontrolovat průběh zapalování revizními otvory
 - provést měření na straně spalín (CO_2 a CO) a případnou korekci při minimálním a plném zatížení
 - zkontrolovat bezpečnostní funkce
 - změřit teplotní rozdíl ΔT
 - zkontrolovat provozní přetlak vody
 - zkontrolovat kvalitu vody: tvrdost – obsah chloridů
 - zaznamenat výsledky měření
 - vyčistit plechy opláštění.
- 8.3 Postup prací**
- a) Hlavním vypínačem vypněte kotel a čerpadlo.
b) Zavřete kohout přívodu plynu.
- Zapalovací a ionizační elektroda je namontována na pravé straně kotle.
Kabelové koncovky zapalovací a ionizační elektrody se musí ke kontrole možných poškození, např. stopy spálenin, sejmut (v případě potřeby se musí vyměnit).
Aby bylo možno realizovat následující pracovní úkony, je nutné odstranit opláštění kotle.
 - Jsou-li kotle instalovány v prašném prostředí, může se znečistit oběžné kolo ventilátoru. Tím se sníží výkon ventilátoru. Oběžné kolo lze vyčistit kartáčem. Dávejte pozor, abyste při tom neposunuli nebo neodstranili vyvažovací závaží.
 - Pro kontrolu a vyčištění záchytné vany kondenzátu je možné demontovat desku na spodní straně vany a volné nečistoty odstranit.
 - Pod záchytnou vanou kondenzátu se nachází sifon. Sifon odmontujte a vyčistěte.
 - Zkontrolujte všechny přípoje potrubí pro měření tlaku (případně dotáhněte šroubení).
 - Zkontrolujte všechny uzávěry na osazeních pro měření (případně je vyměňte).

- K provedení měření na straně plynu, tlaku vzduchu a spalin jsou vhodné pouze rektifikované měřicí přístroje.
- Všechny výsledky měření musí být zaznamenány do příslušných měřicích protokolů.

8.4	Čištění hořáku a výměníku tepla	Hořáky a výměníky tepla se na straně vody mohou čistit chemickými prostředky k tomu určenými. Informace o těchto prostředcích získáte v nejbližším servisním středisku firmy Rendamax.
8.5	Čištění filtru a plynového kombinovaného bloku	Před čištěním filtru v plynovém kombinovaném bloku je nejprve nutno demotovat blok.
8.6	Ionizační měření	K měření ionizace je zapotřebí mikroampérmetr s měřicím rozsahem 0 až 200 μA , kterým je možné měřit ionizační proud. Hodnoty ionizačního proudu se pohybují v rozmezí 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 2 41 483 129 e-mail: rendamax@rendamax.cz www.flowclima.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 % CO₂ je maximální obsah CO₂ při stechiometrickém spalování zemního plynu G25 (plyn L) a zemního plynu G20 (plyn H).

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 (0 % O₂):

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

Pro CO (0 % O₂):

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

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 0 % O₂?

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

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

$$NO_x \text{ (při 0 \% O}_2\text{):} =$$

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

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

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

Tabulka 13 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 14 Přepočet stupňů tvrdosti

1 stupeň anglické tvrdosti (°e) = 65 mg CaCO₃/galon BR
 1 grain/ galon AM = 0,958 °d
 1 miligramekvivalent na 1 (mval/l) = 2,8 °d
 1 ppm (milióntá část) CaCO₃ = 1 mg CaCO₃/l

Pro provnání:

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

Předpisy pro projektování, instalaci obsluhu a údržbu

Spotřebič musí být projektován, instalován a provozován v souladu s dále uvedenými předpisy v aktuálním znění a v souladu s navazujícími předpisy.

Právní předpisy

Vyhláška č 21/1979 ČÚBP a ČBÚ, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve smyslu navazujících předpisů

Vyhláška č. 91/93 Sb. k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách

Vyhláška č.50/1978 ČÚBP a ČBÚ o odborné způsobilosti v elektrotechnice

Topný systém

ČSN 060310 Ústřední vytápění, projektování a montáž

ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřev TUV

ČSN 07 7401 Voda a pára pro energetická zařízení

Rozvod plynu

ČSN 38 6405 Plynová zařízení. Zásady provozu

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění, projektování a montáž

ČSN 06 0320 Průmyslové plynovody

ČSN 06 1950 Průmyslová tepelná zařízení na plynná paliva

ČSN 07 0703. Plynové kotelny

ČSN EN 1775 Zásobování plynem.Plynovody v budovách.

TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

TPG 800 03 Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu.

Elektrická síť

ČSN 33 2180 Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2000-1 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 1

ČSN 33 2000-4 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4

ČSN 33 2000-5 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5

ČSN EN 60335-1 Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely. Všeobecné požadavky.

Komíny a kouřovody

ČSN EN 1443 Komíny – všeobecné požadavky

ČSN 73 4201 Navrhování komínů a kouřovodů

ČSN 73 4210	Provádění komínů a kouřovodů a připojování spotřebičů paliv
TPG 94101	Přetlakové komíny a kouřovody pro připojení plynových spotřebičů
TPG 9800 00	Systém rozdělení spotřebičů na plynná paliva

Požární bezpečnost

ČSN 06 1008	Požární bezpečnost tepelných zařízení
-------------	---------------------------------------

