

Kondenzační kotel

Logano plus SB325, SB625, SB745

Vytápěcí systémy
budoucnosti.



Obsah

1	Kondenzační kotle Buderus	4	4	Předpisy a provozní podmínky	25
1.1	Konstrukční typy a výkony	4	4.1	Výňatky z předpisů	25
1.2	Možnosti použití	4	4.2	Požadavky na způsob provozu	25
1.3	Charakteristické znaky a zvláštnosti	4	4.3	Palivo	25
2	Základy	5	4.4	Volba a nastavení hořáku	26
2.1	Základy kondenzační techniky	5	4.5	Nastavení regulačního přístroje	27
2.1.1	Výhřevnost a spalné teplo	5	4.5.1	Nastavení regulátoru kotlové vody a maximální teploty kotle	28
2.1.2	Účinnost kotle nad 100 %	5	4.5.2	Nastavení bezpečnostního omezovače teploty u regulátorů Logamatic 5000	28
2.2	Optimální využití kondenzační technologie	6	4.5.3	Nastavení bezpečnostního omezovače teploty u regulátorů Logamatic 5000	28
2.2.1	Přizpůsobení otopnému systému	6	4.6	Hydraulické zapojení do topného systému	29
2.2.2	Vysoký normovaný stupeň využití	7	4.7	Úprava vody	30
2.2.3	Pokyny pro dimenzování	7	4.7.1	Pojmy	30
2.3	Ekonomická úvaha	8	4.7.2	Zamezení škodám v důsledku koroze	30
2.3.1	Zjednodušené srovnání kotle Ecostream a plynového kondenzačního kotle	8	4.7.3	Zamezení škodám v důsledku tvorby kotelního kamene	30
3	Technický popis	9	4.7.4	Požadavky na plnicí a doplňovací vodu	31
3.1	Plynový a olejový kondenzační kotel Logano plus SB325, SB625 a SB745	9	4.7.5	Meze použití pro kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745	32
3.1.1	Přehled vybavení	9	4.7.6	Evidence množství plnicí a doplňovací vody	33
3.1.2	Princip funkce	10	4.7.7	Výpočet dovoleného množství plnicí a doplňovací vody	34
3.1.3	Teplosměnná plocha Kondens plus	12	4.7.8	Dodatečná ochrana proti korozi	34
3.1.4	Tepelná izolace a tlumení hluku	13	4.8	Spalovací vzduch	34
3.1.5	Opláštění	13	5	Hořák	35
3.2	Rozměry a technické údaje	14	5.1	Volba hořáku	35
3.2.1	Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB325	14	5.2	Cizí hořáky	35
3.2.2	Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB625	15	5.2.1	Požadavky na provedení hořáků	35
3.2.3	Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB745	16	5.2.2	Montáž cizích hořáků	35
3.2.4	Technické údaje kondenzačního kotle Logano plus SB325	18	5.2.3	Cizí hořáky pro kondenzační kotle Logano plus SB325	35
3.2.5	Produktová data spotřeby energie kondenzačního kotle Logano plus SB325	19	5.2.4	Cizí hořáky pro kondenzační kotle Logano plus SB625 a SB745	35
3.2.6	Technické údaje kondenzačních kotlů Logano plus SB625	20	6	Regulace vytápění	36
3.2.7	Technické údaje kondenzačního kotle Logano plus SB745	21	6.1	Regulační systém Logamatic řady 5000	36
3.3	Charakteristické hodnoty kotlů	22	6.1.1	Regulační přístroj Logamatic 5311	36
3.3.1	Odpor na straně vody	22	6.1.2	Vzdálená zpráva Logamatic řady 5000	36
3.3.2	Účinnost kotle	22	7	Příprava teplé vody	37
3.3.3	Teplota spalin	23	7.1	Systém přípravy teplé vody	37
3.3.4	Provozní pohotovostní ztráta	24	7.2	Regulace teploty teplé vody	37
3.4	Přepočítávací koeficient pro jiné systémové teploty	24			

8	Příklady zařízení	38	9	Montáž	57
8.1	Symby	38	9.1	Přeprava a umístění do prostoru instalace	57
8.2	Informace pro všechny příklady zařízení	39	9.1.1	Dodávka a možnosti přepravy	57
8.2.1	Hydraulické zapojení	39	9.1.2	Minimální transportní rozměry	59
8.2.2	Regulace	39	9.2	Provedení prostoru pro instalaci	60
8.2.3	Příprava teplé vody	39	9.2.1	Přívod spalovacího vzduchu	60
8.3	Bezpečnostně technické vybavení podle ČSN EN 12828	40	9.2.2	Instalace kotlů	60
8.3.1	Požadavky	40	9.3	Rozměry a odstupy pro instalaci	61
8.3.2	Jištění proti nedostatku vody	40	9.3.1	Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB325	61
8.3.3	Udržování tlaku	40	9.3.2	Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB625	62
8.3.4	Omezovač maximálního tlaku	40	9.3.3	Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB745	63
8.3.5	Omezovač minimálního tlaku	40	9.4	Pokyny pro instalaci	63
8.3.6	Uspořádání bezpečnostně technických částí podle ČSN EN 12828; Provozní teplota $\leq 105\text{ °C}$; Havarijní teplota (STB) $\leq 110\text{ °C}$	41	9.5	Bezpečnostně-technické vybavení dle ČSN EN 12828	64
8.4	Výběr regulačně technického vybavení	42	9.5.1	Pojistka proti nedostatku vody jako ochrana před nepřipustným přehřátím	64
8.5	Zařízení s 1 kondenzačním kotlem: otopné okruhy, zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce	43	9.5.2	Variety bezpečnostně-technického vybavení	64
8.6	Zařízení s 1 kondenzačním kotlem: nízko- a vysokoteplotní otopné okruhy, zásobník teplé vody na vysokoteplotní zpátečce	45	9.5.3	Požadavky na alternativní prvky bezpečnostně-technického vybavení a další díly vybavení	65
8.7	Zařízení s 1 kondenzačním kotlem: Nízko- a vysokoteplotní otopné okruhy, zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce	47	9.5.4	Pojistná skupina armatur kotle dle ČSN EN 12828	66
8.8	Zařízení se 2 kondenzačními kotli zapojenými paralelně: otopné okruhy a zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce	49	9.6	Dodatečná protihluková výbava	67
8.9	Zařízení se 2 kotli - s jedním kondenzačním kotlem a nízkoteplotním kotlem Ecostream - zapojenými do série: otopné okruhy a zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce	51	9.6.1	Požadavky	67
8.10	Zařízení se 2 kotli - s kondenzačním kotlem a s klasickým nízkoteplotním kotlem - zapojenými do série: otopné okruhy a zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce	53	9.6.2	Protihlukové kryty hořáku	67
8.11	Kaskáda dvou kondenzačních kotlů v paralelním zapojení a s termohydraulickým rozdělovačem	55	9.6.3	Hluk tlumičí podložky	68
			9.6.4	Tlumič hluku spalin	69
			9.7	Další příslušenství	71
			9.7.1	Boční držák regulačního přístroje	71
			9.7.2	Čisticí sada	71
			9.7.3	Těsnící manžeta odvodu spalin	71
			10	Odvod spalin	72
			10.1	Požadavky	72
			10.1.1	Normy, vyhlášky a směrnice	72
			10.1.2	Obecné informace	72
			10.1.3	Požadavky na materiál	73
			10.1.4	Plastový odvod spalin	73
			11	Odvod kondenzátu	76
			11.1	Kondenzát	76
			11.1.1	Vznik	76
			11.1.2	Odvádění kondenzátu	76
			11.2	Neutralizační zařízení - plyn	76
			11.2.1	Umístění	76
			11.2.2	Vybavení	77
			11.2.3	Neutralizační prostředek	78
			11.2.4	Výkonový graf čerpadla	79

1 Kondenzační kotle Buderus

1.1 Konstrukční typy a výkony

V rozsahu výkonů od 3 kW do 1200 kW nabízí Buderus kompletní program nástěnných a stacionárních plynových a olejových kondenzačních kotlů. Technicky vyzrálá řešení zahrnující kondenzační technologii v nerezovém provedení představují v rozsahu výkonů od 50 kW do 1200 kW plynové a olejové kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745. Jsou vybaveny interním kondenzačním výměníkem tepla z nerezové oceli.

1.2 Možnosti použití

Plynové a olejové kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 jsou vhodné pro všechny topné systémy podle normy ČSN EN 12828.

Využívají se mj. k vytápění místností a přípravě teplé vody ve vícegeneračních rodinných domech, komunálních a průmyslových budovách, k vytápění zahradnických provozoven a k nepřímému vytápění bazénů.



Vzhledem ke způsobu provozu závislém na vzduchu z kotleny je jejich instalace v místnostech, ve kterých se zdržují osoby, nepřípustná (→ str. 60).

1.3 Charakteristické znaky a zvláštnosti

- **Vysoká flexibilita**
Kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 lze bez omezení používat na zemní a zkapalněný plyn i na topný nízkosirný olej EL a topný olej EL A Bio 10.
- **Vysoký normovaný stupeň využití**
Plynové a olejové kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 reprezentují špičkovou technologii při využívání energie s vysokým normovaným stupněm využití.
- **Vysoký kondenzační výkon**
Teplosměnná plocha Kondens plus zajišťuje optimální možnosti přenosu tepla a velmi vysoký kondenzační výkon.
- **Vysoká provozní bezpečnost**
Všechny části kotle přicházející do styku se spaliny a kondenzátem jsou vyrobeny z kvalitní nerezové oceli.
- **Ekologický s nízkými emisemi**
Nízkoemisní hořáky, třítahový princip vedení spalin u kotlů SB325 a SB625 a robustní plamencová komora u kotle SB745 v kombinaci s vodou chlazeným spalovacím prostorem nabízí ideální předpoklady pro provoz s nízkými emisemi škodlivin.
- **Integrované tlumení hluku**
Pro tichý provoz jsou všechny kotle navrženy tak, aby hlukové emise byly sníženy na minimum. U kotle SB745 jsou v rozsahu dodávky navíc standardně obsaženy speciální hluk tlumící podložky.
- **Instalace i ve stísněných prostorách**
Kotle mají kompaktní konstrukci a lze je tedy bez potíží instalovat i v malých místnostech. Maximální instalační výška je u kotle
Logano plus SB325: 1,22 m,
Logano plus SB625: 1,73 m a u kotle
Logano plus SB745: 2,05 m.
- **Jednoduchá systémová technika**
Jelikož neexistují žádné zvláštní požadavky na způsob provozu, lze kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 snadno a bez problémů připojit na topný systém. To snižuje investiční a provozní náklady.
- **Sladěná systémová technika**
Pro všechny konstrukční varianty kotle existuje mnoho navzájem sladěných komponent, které umožňují optimální vytvoření celého systému.
- **Snadná údržba a čištění**
Kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 mají velké revizní otvory. Po sejmutí přední vratné komory se plně odkryje topná plocha Kondens plus a lze ji tak pomocí vhodné sady čistícího nářadí (příslušenství) snadno vyčistit.
- **Rychlá instalace**
Ve výrobním závodě namontovaná tepelná izolace a opláštění kotle Logano plus SB745 umožňují snadnou a rychlou instalaci kotle.

2 Základy

2.1 Základy kondenzační techniky

2.1.1 Výhřevnost a spalné teplo

Výhřevnost H_i (staré označení H_U) udává množství tepla, které lze získat z jednoho krychlového metru plynu nebo jednoho kilogramu topného oleje. Při této základní hodnotě se produkty spalování nacházejí v plynném stavu. Spalné teplo H_s (staré označení H_o) obsahuje oproti výhřevnosti H_i jako dodatečný energetický zisk kondenzační teplo vodní páry.

2.1.2 Účinnost kotle nad 100 %

Kondenzační kotel odvozuje svůj název ze skutečnosti, že k zisku tepla nevyužívá pouze výhřevnost H_i , nýbrž i spalné teplo H_s určitého paliva.

Pro všechny výpočty účinnosti se v německých a evropských normách volí zásadně výhřevnost H_i se 100 % jako vztažná veličina, z čehož mohou vyplývat účinnosti kotlů vyšší než 100 %. Lze tak vzájemně porovnávat konvenční a kondenzační kotle.

Na rozdíl od moderních nízkoteplotních kotlů lze dosahovat až o 15 % vyšší účinnosti kotlů. V porovnání se starými systémy lze ušetřit až 40 % energie.

Provedeme-li srovnání využití energie mezi moderními nízkoteplotními kotli a kotli kondenzačními, dostaneme exemplárně energetickou bilanci znázorněnou na obr. 1.

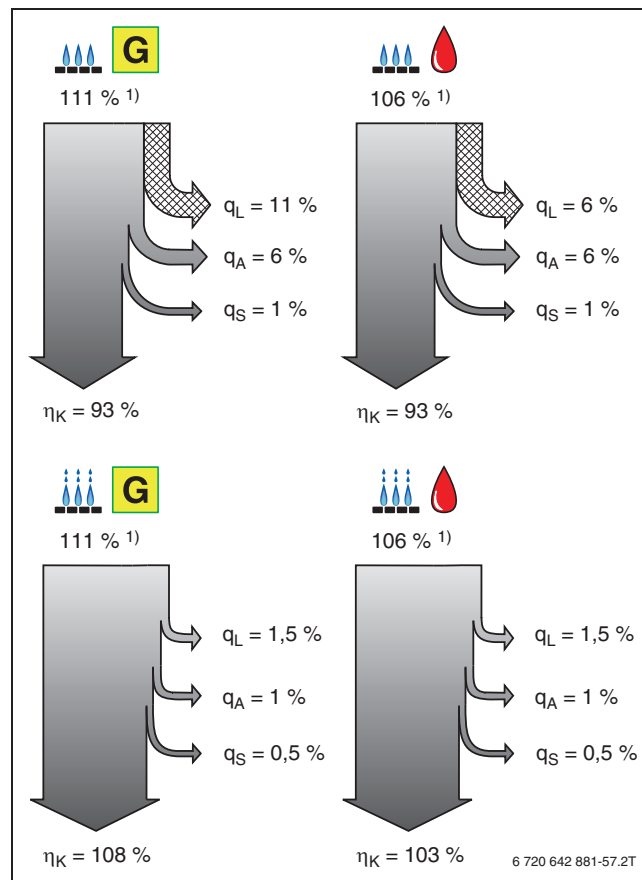
Kondenzační teplo (latentní teplo)

- Podíl kondenzačního tepla činí u zemního plynu 11 % a u topného oleje EL 6 %, vztaženo k výhřevnosti H_i . Tento podíl tepla zůstává u nízkoteplotních kotlů nevyužitý.
- Kondenzační kotel umožňuje díky kondenzaci vodní páry výrazné využití tohoto tepelného potenciálu.

Ztráty ve spalínách (citelné teplo)

- U nízkoteplotního kotle unikají spaliny při poměrně vysokých teplotách od 150 °C do 180 °C. Tím dochází k 6 až 7 % ztrátě nevyužitého podílu tepla.
- Drastická redukce teploty spalin u kondenzačního kotle na hodnoty až 30 °C využívá citelného tepelného podílu ve spalínách a výrazně snižuje ztrátu ve spalínách.

Porovnání energetické bilance nízkoteplotního kotle a kondenzačního kotle



Obr. 1 Energetická bilance

- G** Plynový nízkoteplotní kotel
- R** Olejový nízkoteplotní kotel
- G** Plynový kondenzační kotel
- R** Olejový kondenzační kotel
- η_K Účinnost kotle
- q_A Spalinová ztráta (citelné teplo)
- q_L Nevyužitě kondenzační teplo (latentní teplo)
- q_S Ztráty sáláním
- ¹⁾ Vztaženo na výhřevnost $H_i = 100$ %

2.2 Optimální využití kondenzační technologie

2.2.1 Přizpůsobení otopnému systému

Kondenzační kotle lze připojit na každý otopný systém. Využitelný podíl kondenzačního tepla a stupeň využití vyplývající ze způsobu provozu však závisí na dimenzování otopného systému.

Aby bylo možné kondenzační teplo vodní páry obsažené ve spalínách zužitkovat, je nutné spaliny ochladit až pod úroveň rosného bodu. Stupeň využití kondenzačního tepla je tak nutně závislý na dimenzování systémových teplot a na počtu provozních hodin v oblasti kondenzace. To ukazují grafy na obr. 2 a 3.

Teplota rosného bodu, která je závislá na obsahu CO_2 ve spalínách, činí v uvedeném příkladu 50°C pro plyn a 45°C pro olej.

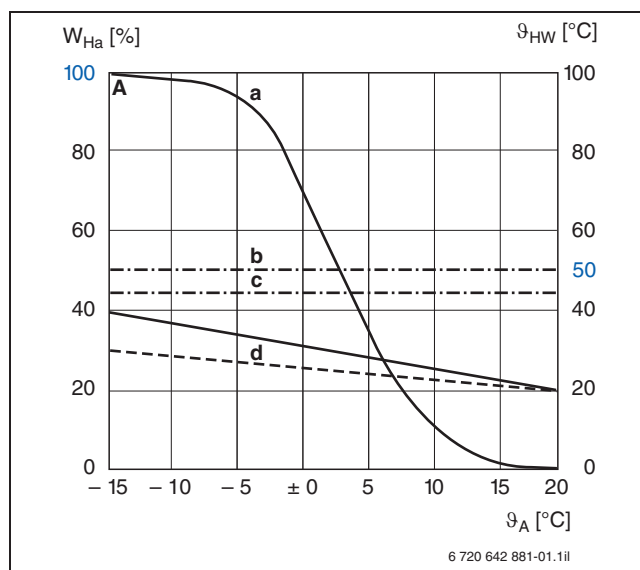
Otopný systém $40/30^\circ\text{C}$

Výkonnost kondenzační technologie se u tohoto otopného systému uplatňuje během celé topné sezony. Nízké teploty zpátečky se stále pohybují pod teplotou rosného bodu, takže je stále k dispozici kondenzační teplo ($\rightarrow$ obr. 2). Toho je dosahováno vytápěním s nízkými teplotami a velkými přestupními plochami nebo podlahovým vytápěním, což je pro kondenzační kotle ideální řešení.

Otopný systém $75/60^\circ\text{C}$

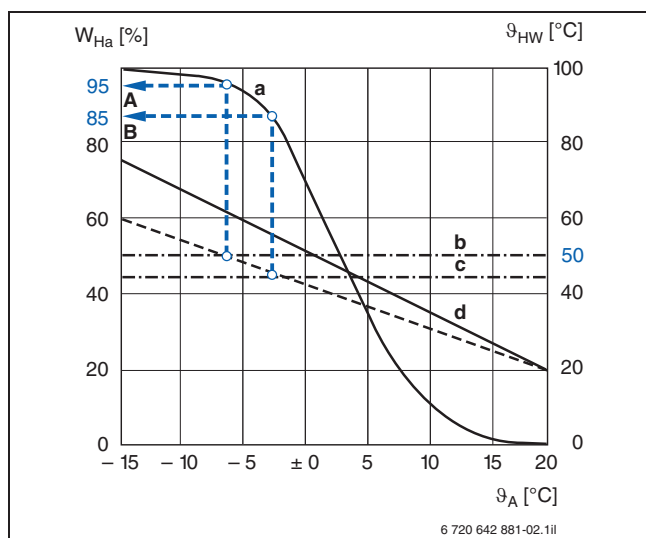
I při dimenzovaných teplotách $75/60^\circ\text{C}$ je možné nadprůměrně využívat kondenzační teplo z cca 95 % roční potřeby tepla. To platí při venkovních teplotách od -7°C do $+20^\circ\text{C}$ ($\rightarrow$ obr. 3).

Staré otopné systémy, které byly dimenzovány na $90/70^\circ\text{C}$, se dnes z důvodu bezpečnostních přírážek provozují prakticky jako systém s $75/60^\circ\text{C}$. I když se tyto soustavy provozují se systémovými teplotami $90/70^\circ\text{C}$ a klouzavou teplotou kotlové vody závislou na venkovní teplotě, využívají ještě okolo 80 % roční potřeby tepla kondenzační teplo.



Obr. 2 Využití kondenzačního tepla při $40/30^\circ\text{C}$

ϑ_A	Venkovní teplota
ϑ_{HW}	Teplota otopné vody
W_{Ha}	Roční potřeba tepla
$A(\text{plyn/olej})$	Provozní podíl s využitím kondenzačního tepla
a	Křivka roční potřeby tepla
b (plyn)	Teplotní křivka rosného bodu
c (olej)	Teplotní křivka rosného bodu
d ———	Výstupní teplota při systémové teplotě $40/30^\circ\text{C}$
d - - -	Teplota zpátečky při systémové teplotě $40/30^\circ\text{C}$



Obr. 3 Využití kondenzačního tepla při 75/60 °C

ϑ_A	Venkovní teplota
ϑ_{HW}	Teplota otopné vody
W_{Ha}	Roční potřeba tepla
A (plyn)	Provozní podíl s využitím kondenzačního tepla
B (olej)	Provozní podíl s využitím kondenzačního tepla
a	Křivka roční potřeby tepla
b (plyn)	Teplotní křivka rosného bodu
c (olej)	Teplotní křivka rosného bodu
d —	Výstupní teplota při systémové teplotě 75/60 °C
d — —	Teplota zpátečky při systémové teplotě 75/60 °C

2.2.2 Vysoký normovaný stupeň využití

Plynové a olejové kondenzační kotle Logano plus SB325 a SB625 představují špičkovou technologii při využívání energie s normovanými stupni využití až 109 % u plynu a 104 % u oleje. Kotel Logano plus SB745 dosahuje ještě vyššího normovaného stupně využití až 110 % u plynu a 105 % u oleje.

Příklad:

- $\vartheta_R = 30\text{ °C}$ – normovaný stupeň využití $\eta_N = 108,9\%$
- $\vartheta_R = 60\text{ °C}$ – normovaný stupeň využití $\eta_N = 106,0\%$

Příčinu vysokého normovaného stupně využití kondenzačních kotlů lze spatřovat v těchto vlivech:

- Realizace vysokých hodnot CO_2 . Čím vyšší je hodnota CO_2 , tím výše se pohybuje teplota rosného bodu spalin.
- Dodržení nízkých teplot systému a zpátečky. Čím je teplota v systému a ve zpátečce nižší, tím vyšší je tvorba kondenzátu a tím nižší je teplota spalin.
- Optimalizovaná teplosměnná plocha Kondens plus pro nízké teploty spalin a tvorbu velkého množství kondenzátu.

To má za následek téměř úplné využití tepla obsaženého ve spalinách a částečné využití kondenzačního tepla obsaženého v podílu vodní páry.

2.2.3 Pokyny pro dimenzování

U nových instalací je třeba vyčerpávat možnosti, aby bylo možné provozovat kondenzační kotle optimálním způsobem. Vysokého stupně využití se dosahuje při dodržení těchto kritérií:

- Omezení teploty zpátečky maximálně na 50 °C.
- Snaha o dosažení teplotního spádu mezi výstupem a zpátečkou nejméně 20 K.
- Neprovádět instalace zařízení pro zvýšení teploty zpátečky (např. 4cestné směšovací ventily, zapojení obtoku, termohydraulický rozdělovač, beztlakový rozdělovač atd.).
- Je-li ze strany stavby předepsáno použití termohydraulického rozdělovače apod. (např. v případě rekonstrukce, doplnění stávajícího systému atd.), je třeba učinit vhodná opatření k zamezení nežádoucího zvýšení teploty zpátečky.

Podrobné informace o hydraulickém připojení jsou uvedeny v kapitole 8 na str. 38 a dále.

2.3 Ekonomická úvaha

2.3.1 Zjednodušené srovnání kotle Ecostream a plynového kondenzačního kotle

Náklady na palivo

- Je dáno
 - tepelná náročnost budovy $Q_N = 490 \text{ kW}$
 - čistá potřeba energie na vytápění $Q_A = 833\,000 \text{ kWh/a}$
 - projektovaný teplotní spád $\vartheta_V/\vartheta_R = 55/40 \text{ °C}$
 - náklady na palivo $K_B = 0,60 \text{ Euro/m}^3$
 - kotel Ecostream Logano GE515, velikost kotle 510, $\eta_N = 96 \%$
 - plynový kondenzační kotel Logano plus SB625, velikost kotle 510, $\eta_N = 106 \%$
- Hledáme
 - spotřebu paliva
 - náklady na palivo
- Výpočet

$$B_V = \frac{Q_A}{\eta_N \cdot H_i}$$

Vzorec 1 Výpočet roční spotřeby paliva

B_V Roční spotřeba paliva v m^3/rok
 H_i Výhřevnost, zde zemní plyn pro zjednodušení s 10 kWh/m^3
 Q_A Čistá potřeba energie na vytápění v kWh/rok
 η_N Normovaný stupeň využití v $\%$

$$K_{Ba} = B_V \cdot K_B$$

Vzorec 2 Výpočet ročních nákladů na palivo

B_V Roční spotřeba paliva v m^3/rok
 K_B Náklady na palivo
 K_{Ba} Roční náklady na palivo

- Výsledek
 - Logano GE515, velikost kotle 510: spotřeba paliva $B_V = 86\,770 \text{ m}^3/\text{rok}$, náklady na palivo $K_{Ba} = 52\,062 \text{ Euro/rok}$
 - Logano plus SB625, velikost kotle 510: spotřeba paliva $B_V = 78\,584 \text{ m}^3/\text{rok}$, náklady na palivo $K_{Ba} = 47\,150 \text{ Euro/rok}$
- Vytápění plynovým kondenzačním kotlem vede k úsporám nákladů na palivo ve výši 4911 Euro za rok.

Investiční náklady

Objem investic ¹⁾²⁾	Jedn.	Logano GE515, velikost 510	Logano plus SB625, velikost 510
Kotel, regulace a plyn. přetlak. hořák	Euro	25 785	34 900
Spalinový systém (cca)	Euro	2000	2000
Neutralizační zařízení NE1.1	Euro	odpadá	729
Bezpečnostní zařízení kotle (pojist. ventil atd.)	Euro	cenově shodné	cenově shodné
Součet invest. nákladů	Euro	27 785	36 374

Tab. 1 Porovnání investičních nákladů na kotel Ecostream a plynový kondenzační kotel (zaokrouhlené hodnoty)

1) S příslušenstvím, bez montáže

2) Ceny - stav 2016

Návratnost kapitálu

Druh nákladů	Jedn.	Logano GE515, velikost 510	Logano plus SB625, velikost 510
Investiční náklady	Euro	27 785	36 374
Kapitálově vázané náklady ¹⁾	Euro/rok	4292	5620
Náklady na palivo	Euro/rok	52 062	47 150
Celkové náklady	Euro/rok	56 354	52 770

Tab. 2 Porovnání celkových nákladů na kotel Ecostream a plynový kondenzační kotel (zaokrouhlené hodnoty)

1) Anuita 9,44 %; úroky 5 %; náklady na údržbu 1 %

Díky nižším nákladům na palivo došlo v tomto příkladu k návratu investovaných vícenákladů přibližně za 3 roky. Doba amortizace se navíc snižuje s rostoucími cenami energie. Podpůrné dotace v tomto případě nebyly zohledněny.

3 Technický popis

3.1 Plynový a olejový kondenzační kotel Logano plus SB325, SB625 a SB745

3.1.1 Přehled vybavení

Plynové a olejové kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 jsou pro kondenzační technologii opatřeny nerezovými teplosměnnými plochami. Zkoušeny jsou podle evropských směrnic na plynové kotle a dle směrnic o účinnosti, jsou typově schváleny a mají značku CE. Opatření v oblasti zajišťování kvality podle DIN ISO 9001 a DIN EN 29001 přispívají k vysoké kvalitě výroby a funkční bezpečnosti.

Logano plus SB325

Kondenzační kotle této řady lze dodat:

- S výkony od 50 kW do 115 kW (50/30 °C)
- Varianty:
 - Logano plus SB325 bez hořáku: pro použití schválených olejových přetlakových hořáků na nízkosirný topný olej EL a topný olej EL A Bio 10 podle DIN 51603, jakož i plynových přetlakových hořáků na zemní plyn (E/LL) nebo zkapalněný plyn nebo dvoupalivového hořáku.



Obr. 4 Kondenzační kotel Logano plus SB325 s regulačním přístrojem Logamatic 5000

Logano plus SB625

Kondenzační kotle této řady lze dodat:

- S výkony od 145 kW do 640 kW (50/30 °C)
- Varianty:
 - Logano plus SB625 bez hořáku: pro použití schválených olejových přetlakových hořáků na nízkosirný topný olej EL a topný olej EL A Bio 10 podle DIN 51603, jakož i plynových přetlakových hořáků na zemní plyn (E/LL) nebo zkapalněný plyn nebo dvoupalivového hořáku.

Logano plus SB745

Kondenzační kotle této řady lze dodat:

- S výkony od 800 kW do 1200 kW (50/30 °C)
- Varianty:
 - Logano plus SB745 bez hořáku: pro použití schválených olejových přetlakových hořáků na zemní plyn (E/LL) nebo zkapalněný plyn, jakož i olejových přetlakových hořáků na nízkosirný topný olej EL a topný olej EL A Bio 10 podle DIN 51603 nebo dvoupalivového hořáku.



Obr. 5 Kondenzační kotel Logano plus SB745 s regulačním přístrojem Logamatic 5000

3.1.2 Princip funkce

Technické řešení kotle

U kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 jsou všechny díly přicházející do styku se spaliny nebo kondzátem vyrobeny z kvalitní nerezové oceli. Je tak zajištěn provoz bez omezení teploty ve výstupním a vratném potrubí, průtok a nízké zatížení hořáku.

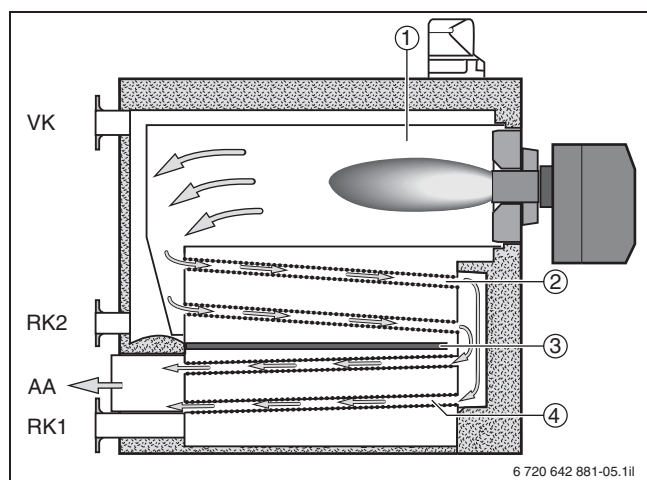
Vedení spalin

Konstrukce vedení spalin kondenzačních kotlů Logano plus SB325 a SB625 je řešena třemi tahy na principu protiproudého výměníku tepla. Kotel Logano plus SB745 je vybaven průběžným plamencem a je rovněž stavěn na principu protiproudého výměníku tepla. S ohledem na kompaktní konstrukci jsou spalovací komora a první i druhá dodatková kondenzační teplosměnná plocha uspořádány nad sebou.

U všech kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 se dodatkové kondenzační teplosměnné plochy skládají teplosměnných ploch Kondens plus (→ str. 12). Průběžný plamenec a nízké objemové zatížení spalovací komory přispívají k nízkým emisím škodlivin, protože způsobují klidné odhořívání s vysokou stabilitou plamene.

Vedení spalin SB325 a SB625

Horké spaliny proudí po výstupu ze spalovací komory [1] přes zadní vratnou komoru horním dílem [2] a přes přední vratnou komoru dolním dílem dodatkových kondenzačních teplosměnných ploch [4] (→ obr. 6).

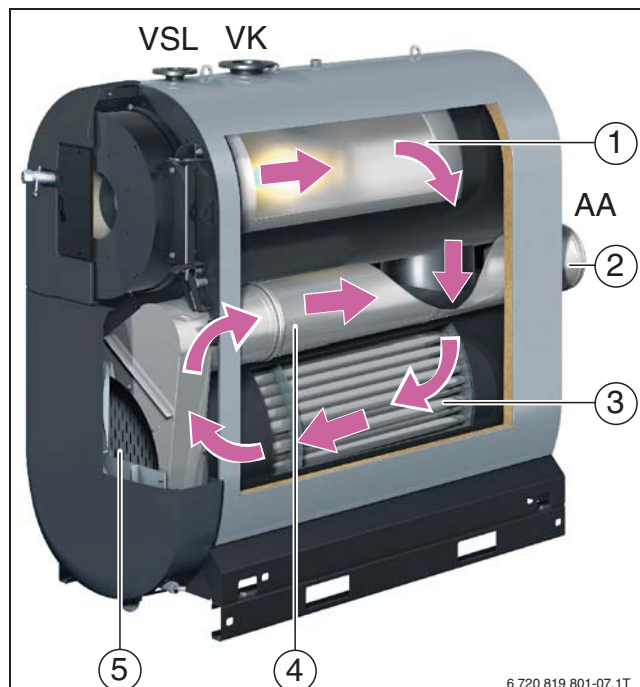


Obr. 6 Funkční schéma vedení spalin u kondenzačních kotlů Logano plus SB325 a SB625

- AA Výstup spalin
- RK1 Zpátečka nízkoteplotních otopných okruhů
- RK2 Zpátečka vysokoteplotních otopných okruhů
- VK Výstup otopné vody
- [1] Spalovací komora (1. tah)
- [2] Horní dodatková kondenzační teplosměnná plocha (teplosměnná plocha Kondens plus, 2. tah)
- [3] Element pro vedení vody v kotli
- [4] Dolní dodatková kondenzační teplosměnná plocha (teplosměnná plocha Kondens plus, 3. tah)

Vedení spalin SB745

Spaliny proudí ve spalovací komoře dozadu [1], tam se obrací a dostávají se na dodatkové teplosměnné plochy [3]. Na dodatkové teplosměnné ploše [3] proudí spaliny dopředu ke sběrači spalin [5] a jsou pak spalinovým kanálem [4] umístěným mezi oběma tlakovými tělesy odváděny z výstupu spalin [2] (→ obr. 7, str. 10).



Obr. 7 Funkční schéma průběhu spalin u kondenzačního kotle Logano plus SB745

- VSL Výstup pojistného potrubí
- VK Výstup otopné vody
- [1] Spalovací komora (1. tah)
- [2] Výstup spalin
- [3] Dodatková kondenzační teplosměnná plocha (teplosměnná plocha Kondens plus, 2. tah)
- [4] Spalinový kanál
- [5] Sběrač spalin

Protiproud otopné vody

Jelikož otopná voda proudí proti směru proudění spalin (→ obr. 8 a obr. 9, str. 11), vzniká zde hodně kondenzátu a teplota spalin je velmi nízká.

Pro optimální hydraulické zapojení mají všechny kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 dvě hrdla vratné vody pro oddělené připojení vysokoteplotních a nízkoteplotních otopných okruhů. Zpátečka nízkoteplotních otopných okruhů proudí větším nízkoteplotním hrdlem vratné vody (RK1) do spodní části (u SB745 do horní části) teplosměnné plochy Kondens plus, v níž dochází k maximální kondenzaci.

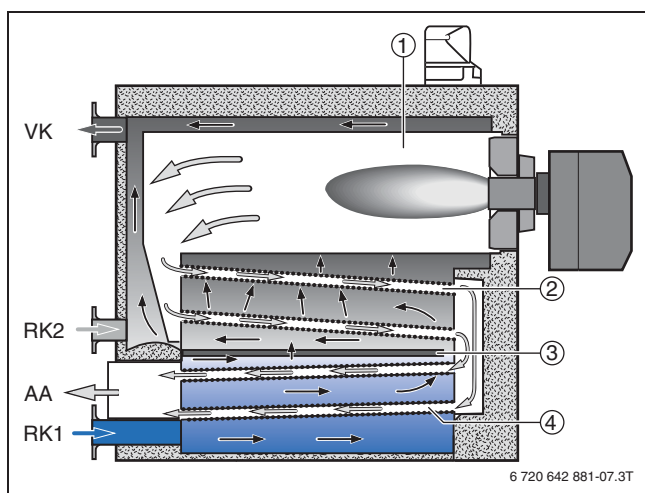
Otopné okruhy s vysokými teplotami vratné vody (jako při přípravě teplé vody nebo u vzduchotechnik) se připojují na menší hrdlo vratné vody (RK2).

- RK1= hrdlo nízkoteplotní zpátečky (např. podlahového vytápění)
- RK2= hrdlo vysoko teplotní zpátečky (např. příprava TV)

Element pro vedení vody v kotli mezi vysoko- a nízkoteplotním napojením vratné vody zajišťuje v provozu se dvěma zpátečkami s rozdílnou úrovní teploty cílené vedení otopné vody proti směru proudění spalin.

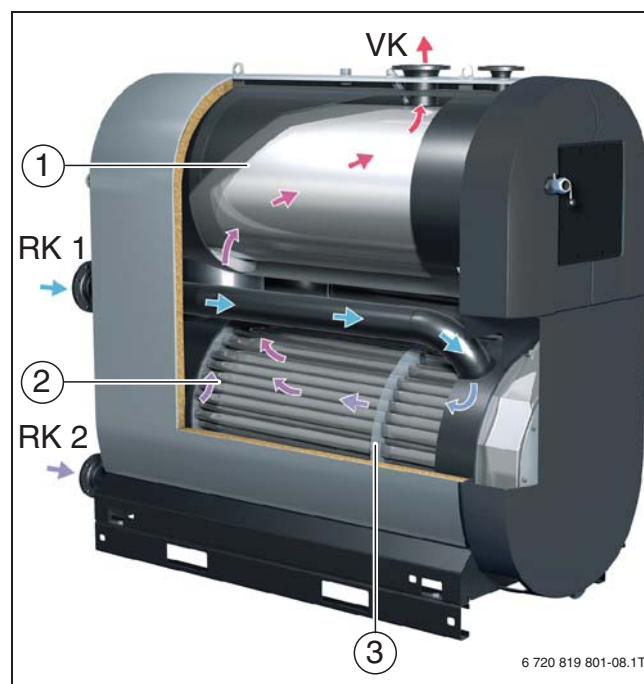
Musí-li být občas zatěžováno pouze menší hrdlo vratné vody (RK2), umožňují speciální výřezy v elementu pro vedení vody proudění otopné vody do spodní části (u SB745 do přední části) kotle a zajišťují i v tomto případě obtok celé dodatkové kondenzační plochy zásluhou konvekce.

Dlouhá cesta přenosu tepla na velkém prostoru snižuje v kombinaci s velkým objemem kotlové vody tvorbu vodního kamene uvnitř kotle a s tím spojeného tepelného pnutí.



Obr. 8 Funkční schéma vedení otopné vody u kondenzačních kotlů Logano plus SB325 a SB625

- AA Výstup spalin
 RK1 Zpátečka nízkoteplotních otopných okruhů
 RK2 Zpátečka vysokoteplotních otopných okruhů
 VK Výstup otopné vody
 [1] Spalovací komora (1. tah)
 [2] Horní dodatková kondenzační teplosměnná plocha (teplosměnná plocha Kondens plus, 2. tah)
 [3] Element pro vedení vody v kotli
 [4] Dolní dodatková kondenzační teplosměnná plocha (teplosměnná plocha Kondens plus, 3. tah)



Obr. 9 Funkční schéma vedení otopné vody u kondenzačního kotle Logano plus SB745

- RK1 Zpátečka nízkoteplotních otopných okruhů
 RK2 Zpátečka vysokoteplotních otopných okruhů
 VK Výstup otopné vody
 [1] Spalovací komora (1. tah)
 [2] Dodatková kondenzační teplosměnná plocha (teplosměnná plocha Kondens plus, 2. tah)
 [3] Element pro vedení vody v kotli

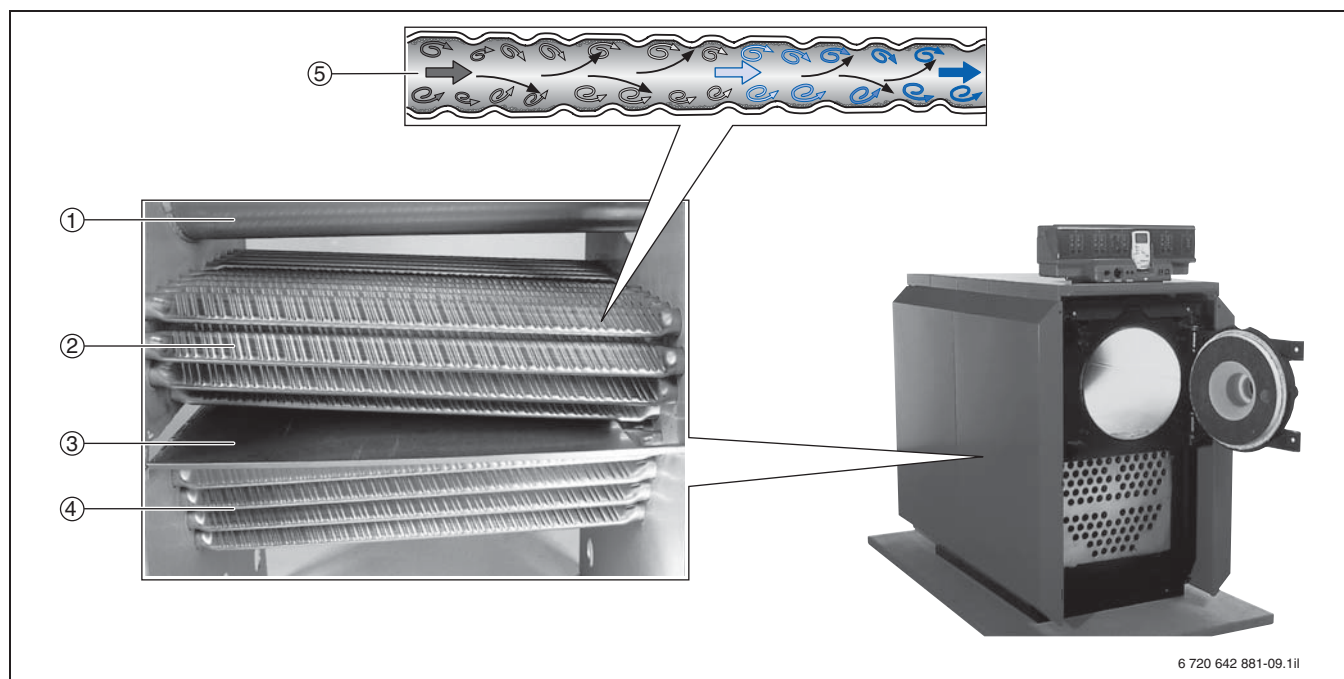
3.1.3 Teplosměnná plocha Kondens plus

Zvláštností teplosměnné plochy Kondens plus jsou trubky s vířivým účinkem a redukcí průřezu přizpůsobenou průtoku spalin (→ obr. 10).

Díky zvlnění vznikají na vnitřní straně stěn trubek mikroturbulence a tím se zvětšuje přenos tepla. Je to dáno tím, že molekuly spalin se střídavě dostávají do bezprostřední blízkosti stěny trubky a do hlavního proudu. Téměř celý proud spalin se tak dotkne chladné teplosměnné plochy. Následkem toho je velmi vysoký kondenzační výkon.

V důsledku sníženého průřezu trubek s vířivým účinkem je rychlost spalin přibližně konstantní. To způsobuje vysokou míru přenosu tepla při nízkých teplotách spalin.

Na základě úpravy a uspořádání teplosměnné plochy Kondens plus s mírným sklonem odtéká kondenzát plynule shora dolů. Tím se zamezuje zpětnému odpařování kondenzátu a usazeninám na teplosměnných plochách. Samočistící efekt teplosměnné plochy Kondens plus, který se tím dosáhne, podporuje bezporuchový provoz. Současně se snižují náklady na údržbu.



Obr. 10 Konstrukční řešení teplosměnné plochy Kondens plus na příkladu kondenzačního kotle Logano plus SB625

- [1] Spalovací komora
- [2] Horní teplosměnná plocha Kondens plus
- [3] Element pro vedení vody v kotli
- [4] Spodní teplosměnná plocha Kondens plus
- [5] Průřez trubkou s vířivým účinkem teplosměnné plochy Kondens plus se schematickým průběhem proudění spalin

3.1.4 Tepelná izolace a tlumení hluku

Tepelná izolace

Ke všem kondenzačním kotlům patří vysoce účinná tepelná izolace, která ze všech stran obepíná kotlový blok. Tím se na minimum snižují ztráty sáláním a pohotovostní ztráta.

Kotel Logano plus SB745 je již z výroby vybaven vysoce účinnou tepelnou izolací.

Integrované tlumení hluku

U kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 je přední a zadní část navržena konstrukčně tak, aby vznikající hluk byl tlumen. Do konstrukce kotle je u typu Logano plus SB325 a SB625 v zadní části kotle proudění spalín zabudována reflexní plocha. V přední části kotle z druhého do třetího tahu spalín je za účelem absorpce hluku umístěna izolační rohož (→ obr. 11). Oba tyto konstrukční detaily snižují hlukovou emisi.

Model Logano plus SB745 je vybaven reflexním spalínovým tlumičem hluku integrovaným do spalínového kanálu, který zaručuje tichý provoz.

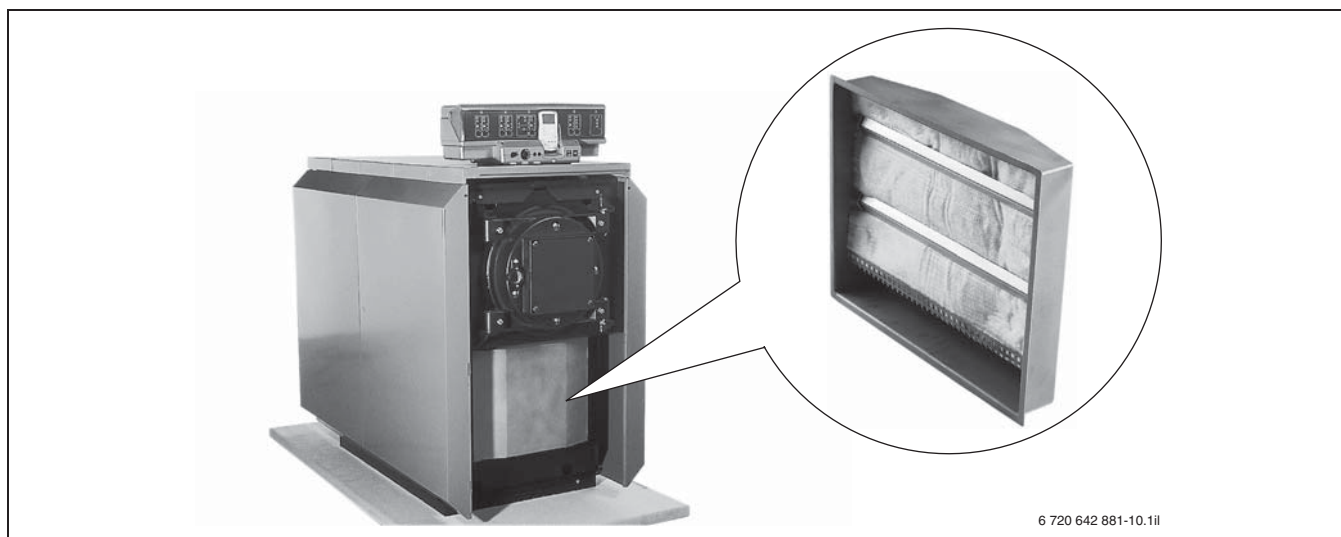
Všechny varianty kotle Logano plus SB325 jsou sériově vybaveny stavěcími šrouby, které mají hluk tlumící pogumování.

Kotel Logano plus SB745 je sériově dodáván se speciálními protihlukovými podložkami. Pro ostatní kondenzační kotle lze rovněž jako dodatečné příslušenství dodat kotlové hluk tlumící podložky.

Dodatečná opatření

Jaké hladiny akustického tlaku jsou v okolí prostoru instalace přípustné, je nutné v konkrétním případě zjistit. Při nevhodné poloze kotelny může být zapotřebí učinit dodatečná opatření ohledně tlumení hluku.

Jako dodatečnou výbavu lze objednat příslušné protihlukové kryty hořáku, hluk tlumící podložky a tlumiče na straně spalín (→ str. 67 a dále).



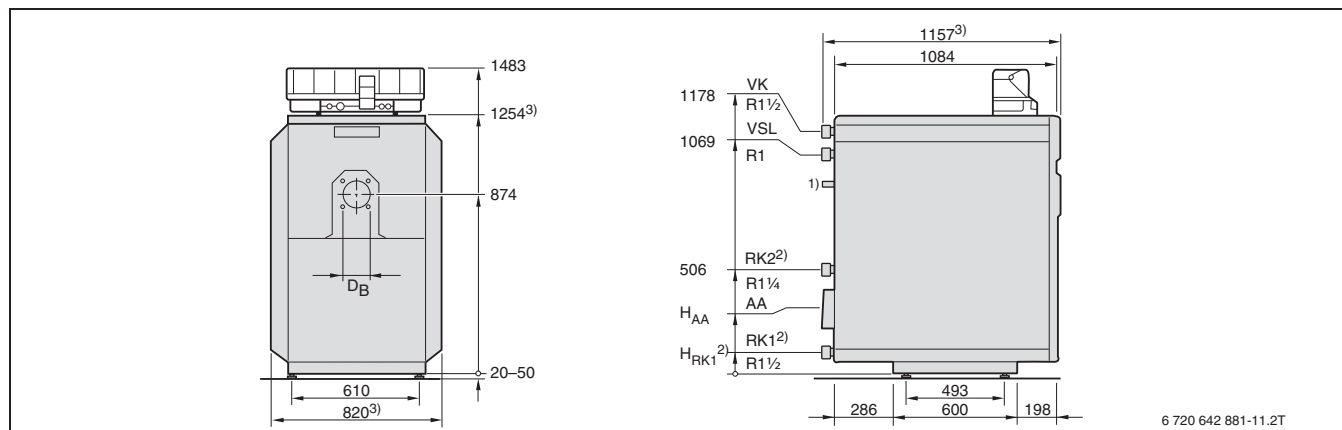
Obr. 11 Protihluková rohož na přední obrátové komoře kondenzačního kotle SB625

3.1.5 Opláštění

V rozsahu dodávky kondenzačních kotlů Logano plus SB325 a SB625 jsou obsaženy díly opláštění kotle, které je třeba namontovat. Model Logano plus SB745 se dodává z výroby již opláštěný.

3.2 Rozměry a technické údaje

3.2.1 Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB325



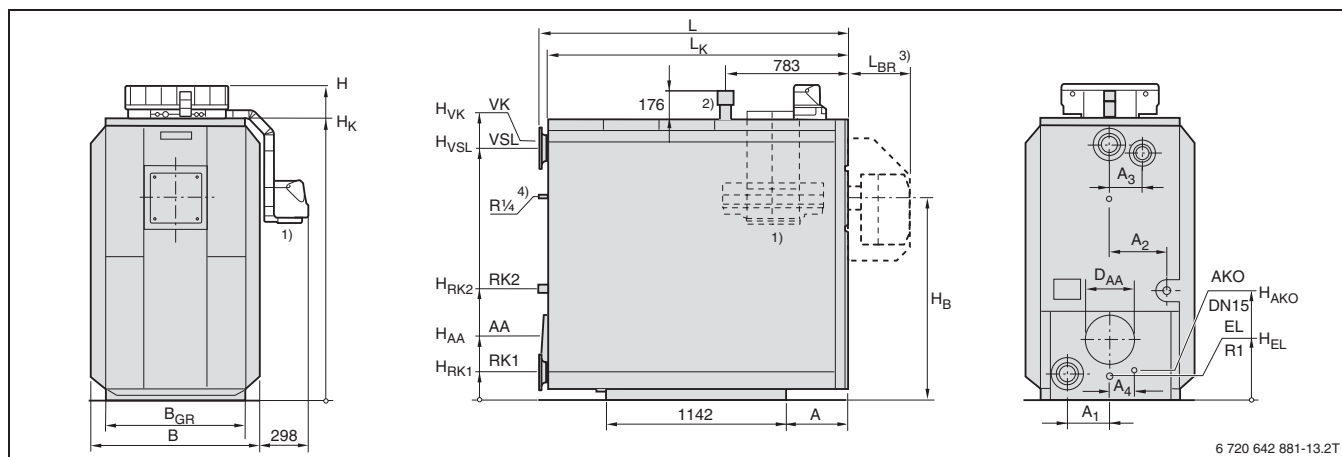
Obr. 12 Rozměry kondenzačních kotlů Logano plus SB325 (rozměry v mm)

- 1) Připojení hlídače minimálního tlaku alternativně k pojistce nedostatku vody podle ČSN EN 12828 (→ str. 64)
- 2) U systémů s pouze jednou zpátečkou připojte na RK1
- 3) Rozměry (→ str. 61), potřeba instalačního místa (→ str. 60)

Velikost kotle		Jednotka	50	70	90	115
Délka	L	mm	1084	1084	1084	1084
	L _K	mm	930	930	930	930
Šířka	B	mm	820	820	820	820
Výška	H	mm	1254	1254	1254	1254
	H _{RG}	mm	1483	1483	1483	1483
Spalovací komora	Délka	mm	890	890	890	890
	Ø	mm	370	370	370	370
Dvířka hořáku	Hloubka	mm	95	95	70	70
	Ø D _B	mm	110	110	130	130
Zpátečka	H _{RK1}	mm	156	156	106	106
	Ø H _{RK2}	DN	R 1 1/4	R 1 1/4	R 1 1/4	R 1 1/4
Odvod kondenzátu	H _{AKO}	mm	257,5	257,5	207,5	207,5
Výstup spalin	Ø D _{AAvnitřní}	mm	153	153	183	183
	H _{AA}	mm	357	357	327	327
Hmotnost	Bez hořáku	kg	294	300	314	321

Tab. 3 Rozměry kondenzačních kotlů Logano plus SB325 (Technické údaje → str. 18)

3.2.2 Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB625



6 720 642 881-13.2T

Obr. 13 Rozměry kondenzačních kotlů Logano plus SB625 (rozměry v mm)

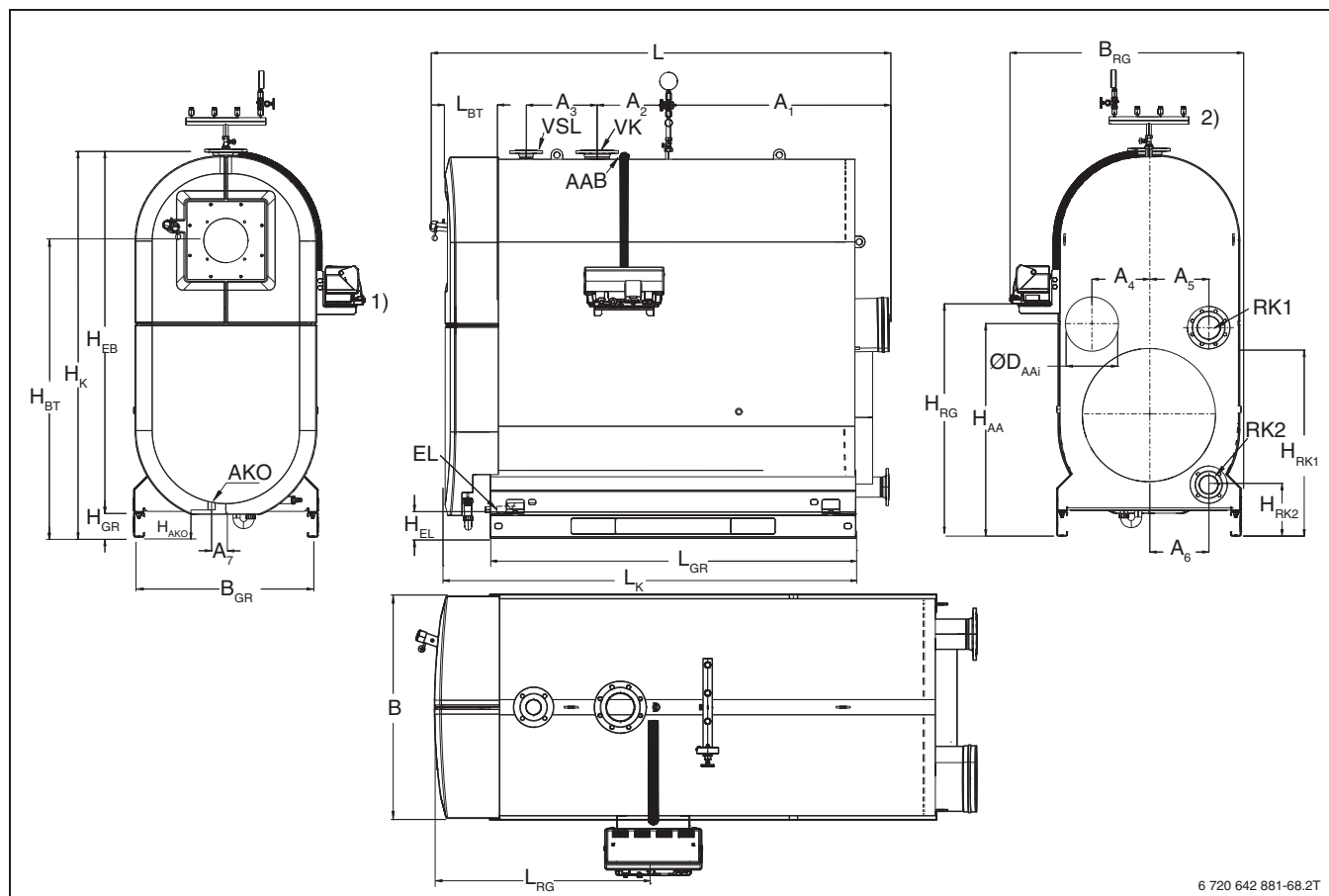
- 1) Boční držák regulačního přístroje (vlevo/vpravo → str. 71)
 2) Připojení pro pojistku nedostatku vody od velikosti kotle 400 podle ČSN EN 12828 (→ str. 64)
 3) Závislé na použitém hořáku
 4) Připojení hlídače minimálního tlaku u velikostí kotle 145-240 nebo omezovače minimálního tlaku pro velikosti kotle 310 jako příslušenství alternativně k pojistce nedostatku vody podle ČSN EN 12828 (→ str. 64)

Velikost kotle		Jedn.	145	185	240	310	400	510	640
Délka	L	mm	1816	1816	1845	1845	1845	1980	1980
	L _K	mm	1746	1746	1774	1774	1774	1912	1912
Délka hořáku ¹⁾	L _{BR} - WG	mm	500	500	480	480	577	577	-
	L _{BR} - WM-G	mm	-	-	-	-	-	-	833
Šířka	B	mm	900	900	970	970	970	1100	1100
Výška	H	mm	1606	1606	1638	1638	1842	2000	2000
	H _K	mm	1376	1376	1408	1408	1612	1770	1770
Transportní rozměry kotle	Délka	mm	1735	1735	1760	1760	1760	1895	1895
	Šířka	mm	720	720	790	790	790	920	920
	Výška	mm	1340	1340	1370	1370	1570	1730	1730
Odstup	A	mm	285	285	285	285	285	367	367
Základní rám	B _{GR}	mm	720	720	790	790	790	920	920
	A	mm	285	285	285	285	285	367	367
Výstup spalin	Ø D _{AA} vnitřní	DN	183	183	203	203	253	303	303
	H _{AA}	mm	299	299	295	295	333	368	368
Spalovací komora	Délka	mm	1460	1460	1460	1460	1460	1595	1595
	Ø	mm	453	453	453	453	550	650	650
Výstup ²⁾	Ø VK	DN	65	65	80	80	100	100	100
	H _{VK}	mm	1239	1239	1260	1260	1442	1612	1612
Zpátečka ³⁾	Ø RK1	DN	65	65	80	80	100	100	100
	H _{RK1}	mm	142	142	142	142	150	150	150
	A ₁	mm	275	275	300	300	290	284	284
	Ø RK2	-	R 1½	R 1½	R 1½	DN 65	DN 65	DN 80	DN 80
	H _{RK2}	mm	495	495	512	512	597	685	685
	A ₂	mm	295	295	310	310	315	360	360
Pojistný výstup ³⁾	Ø VSL	-	R 1¼	R 1¼	DN 32	DN 32	DN 50	DN 50	DN 50
	H _{VSL}	mm	1180	1180	1213	1213	1327	1549	1549
	A ₃	mm	160	160	170	170	210	195	195
Odtok kondenzátu	H _{AKO}	mm	194	194	185	185	193	203	203
	A ₄	mm	110	110	135	135	130	155	155
	Ø vnější	mm	32	32	32	32	32	32	32
Vypouštění	H _{EL}	mm	85	85	82	82	85	141	141
Hmotnost	Netto	kg	613	620	685	705	953	1058	1079

Tab. 4 Rozměry kondenzačních kotlů Logano plus SB625 (Technické údaje → str. 20)

- 1) Směrná hodnota (přesná hodnota závislá na typu hořáku)
 2) Příruba PN6 podle EN 1092-1; u systémů s pouze jednou zpátečkou připojte na RK1
 3) Příruba PN16 podle EN 1092-1

3.2.3 Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB745



Obr. 14 Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB745 (rozměry v mm)

- 1) Boční držák regulačního přístroje (vlevo/vpravo
→ str. 71)
- 2) Držák armatur s omezovači tlaku (→ str. 64)

Velikost kotle		Jednotka	800	1000	1200
Délka	L	mm	2545	2580	2580
	L _K	mm	2360	2395	2395
Délka hořáku	L _{BR}	mm	1)	1)	1)
Šířka	B	mm	960	1040	1040
Šířka s regulačním přístrojem	B _{RG}	mm	1220	1330	1330
Výška ²⁾	H _K	mm	2014	2192	2192
Montážní odstup reg. přístr., kabelový kanál	L _{RG}	mm	906	906	906
Montážní výška regulačního přístroje	H _{RG}	mm	1300	1300	1300
Potřeba instalačního místa	Délka	mm	2545	2580	2580
	Šířka	mm	960	1040	1040
	Výška ³⁾	mm	1874	2052	2052
Základní rám	L _{GR}	mm	2060	2060	2060
	B _{GR}	mm	960	1040	1040
Výstup spalín	H _{AA}	mm	1064	1193	1193
	Ø D _{AA} vnitřní	mm	253	303	303
	A ₄	mm	229	348	348
Spalovací komora	Délka	mm	1904	1954	1954
	Ø	mm	630	688	688
Dvířka hořáku	L _{BT}	mm	227	227	227
	H _{BT}	mm	1508	1653	1653
Výstup ⁴⁾	Ø VK _{PN6}	DN	100	125	125
	A ₂	mm	403	405	405
Zpátečka ³⁾	Ø RK1 _{PN6}	DN	100	125	125
	H _{RK1}	mm	1007	1148	1148
	A ₅	mm	320	380	380
	Ø RK2 _{PN6}	DN	80	100	100
	H _{RK2}	mm	300	263	263
	A ₆	mm	320	390	390
Pojistný výstup ⁵⁾	Ø VSL _{PN16}	DN	65	65	65
	A ₃	mm	400	400	400
Přípojka držáku armatur	Ø AAB	mm	G1	G1	G1
	A ₁	mm	1200	1245	1245
Odtok kondenzátu	Ø AKO	DN	40	40	40
	H _{AKO}	mm	180	180	180
	A ₇	mm	71	70	70
Vypouštění	Ø EL	DN	R1	R1	R1
	H _{EL}	mm	161	164	164

Tab. 5 Rozměry kondenzačního kotle Logano plus SB745 (Technické údaje → str. 21)

- 1) Hodnota je závislá na typu hořáku
- 2) 12,5 mm dodatečná výška z důvodu sériově dodávaných hluk tlumících podložek
- 3) Výšku potřebnou pro montáž kotle lze demontáží lišt základního rámu o 140 mm snížit
- 4) Příruba PN6 podle EN 1092-1; u systémů s pouze jednou zpátečkou připojte na RK1
- 5) Příruba PN16 podle EN 1092-1

3.2.4 Technické údaje kondenzačního kotle Logano plus SB325



Hodnoty pro částečné zatížení lze použít k dimenzování komína. Kotel sám nemá žádné požadované minimální zatížení. Lze použít hořák s co největším modulačním rozsahem.

Velikost kotle		Jednotka	50	70	90	115
Jmenovitý tepelný výkon, plyn (při 50/30 °C)	Plný výkon	kW	50	70	90	115
	Min. výkon, 30%	kW	20,3	28,4	36,6	47,0
Jmenovitý tepelný výkon, olej (při 50/30 °C)	Plný výkon	kW	48,2	67,6	87,2	110,9
	Min. výkon, 30%	kW	19,2	26,8	34,6	44,4
Jmenovitý tepelný výkon, plyn (při 80/60 °C)	Plný výkon	kW	46,0	64,4	82,7	105,7
Jmenovitý tepelný výkon, olej (při 80/60 °C)	Plný výkon	kW	45,1	63,5	81,9	104,5
Jmenovitý příkon, plyn [výkon hořáku $Q_n (H_i)$]	Plný výkon	kW	47,4	66,4	85,3	109,0
Jmenovitý příkon, olej [výkon hořáku $Q_n (H_i)$]	Plný výkon	kW	46,4	65,1	83,9	107,5
Hodnota CO ₂ plyn		%	10	10	10	10
Hodnota CO ₂ olej		%	13	13	13	13
Teplota spalin ¹⁾ (při 50/30 °C)	Plný výkon	°C	45	45	45	45
	Část. zatíž. 30%	°C	30	30	30	30
Teplota spalin ¹⁾ (při 80/60 °C)	Plný výkon	°C	72	72	72	72
	Část. zatíž. 30%	°C	40	40	40	40
Hmotnostní tok spalin (při 50/30 °C)	Plný výkon	kg/s	0,0189	0,0268	0,0344	0,0443
	Část. zatíž. 30%	kg/s	0,0074	0,0103	0,0133	0,0171
Hmotnostní tok spalin (při 80/60 °C)	Plný výkon	kg/s	0,0198	0,0277	0,0357	0,0458
	Část. zatíž. 30%	kg/s	0,0079	0,0111	0,0143	0,0183
Obsah vody (cca)		l	237	233	250	240
Obsah plynu		l	90	120	138	142
Potřebný tah	Přetlakový hořák	Pa	závisí na konkrétním hořáku (50) ²⁾			
Odpor na straně spalin		mbar	0,43	0,51	0,59	0,77
Max. výstupní teplota ³⁾		°C	110	110	110	110
Max. provozní tlak		bar	4	4	4	4
Ident. č. výrobku		–	CE-0085 AT 0074			

Tab. 6 Technické údaje kondenzačních kotlů Logano plus SB325 (rozměry → str. 14)

- 1) Výpočetní teplota spalin pro výpočet průřezu podle DIN EN 13384 (střední hodnota modelové řady). Naměřená teplota spalin se podle nastavení hořáku a skutečné systémové teploty může od této teploty lišit.
- 2) Hodnota v závorce odpovídá minimálně doporučenému potřebnému tahu.
- 3) Pojistná mezní hodnota (bezpečnostní omezovač teploty): Ve spojení s regulátorem Logamatic 5000: maximálně možná teplota na výstupu = pojistná mezní hodnota (STB) – 9 K
(→ tab. 10, str. 27).

3.2.5 Produktová data spotřeby energie kondenzačního kotle Logano plus SB325

Následující údaje o výrobku vyhovují požadavkům nařízení EU č. 811/2013, č. 812/2013, č. 813/2013 a č. 814/2013 jako doplnění směrnice 2010/30/EU.

Produktová data	Symbol	Jednotka	7 739 603 700	7 739 603 701
Typ výrobku	–	–	SB325-50 BS1D	SB325-70 BS2D
Hořák	–	–	WG10N/1-D, ZM-LN	
Kondenzační kotel	–	–	ano	ano
Jmenovitý tepelný výkon	P_{rated}	kW	46	64
Sezónní energetická účinnost vytápění	η_s	%	90	91
Energetická třída	–	–	A	A
Užitečný tepelný výkon				
Při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu ¹⁾	P_4	kW	46,0	64,4
Při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu ²⁾	P_1	kW	15,3	21,5
Účinnost				
Při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu ¹⁾	η_4	%	87,3	87,3
Při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu ²⁾	η_1	%	97,0	97,0
Potřeba elektrické energie				
Při plném výkonu	$e_{l,max}$	kW	0,294	0,346
Při minimálním výkonu	$e_{l,min}$	kW	0,098	0,115
V pohotovostním režimu	P_{SB}	kW	0,015	0,015
Další údaje				
Tepelná ztráta v pohotovostním režimu	P_{stby}	kW	0,256	0,251
Emise oxidu dusíku	NO_x	mg/kWh	54	54
Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostoru	L_{WA}	dB	66	68

Tab. 7 Produktová data spotřeby energie Logano plus SB325

- 1) Vysokoteplotní režim se rozumí při teplotním spádu 80/60 °C.
- 2) Nízkoteplotní režim se rozumí pro kondenzační kotle při teplotě zpátečky 30 °C, pro nízkoteplotní kotle 37 °C a pro ostatní zařízení 50 °C.

3.2.6 Technické údaje kondenzačních kotlů Logano plus SB625



Hodnoty pro částečné zatížení lze použít k dimenzování komína. Kotel sám nemá žádné požadované minimální zatížení. Lze použít hořák s co největším modulačním rozsahem.

Velikost kotle		Jedn.	145	185	240	310	400	510	640
Jmenovitý tepelný výkon, plyn (při 50/30 °C)	Plný výkon	kW	145	185	240	310	400	510	640
	Min. výkon 40%	kW	59,2	75,6	97,8	126,3	162,4	208,8	261,5
Jmenovitý tepelný výkon, olej (při 50/30 °C)	Plný výkon	kW	141,1	176,7	229,3	295,9	380,2	487	611,2
	Min. výkon 40 %	kW	55,9	71,4	92,4	119,4	153,5	197,3	247,1
Jmenovitý tepelný výkon, plyn (80/60 °C)	Plný výkon	kW	133	170	219	283	366	466	588
Jmenovitý tepelný výkon, olej (80/60 °C)	Plný výkon	kW	132,4	169,2	218,8	282,7	364,8	467,4	585,4
Jmenovitý příkon, plyn (výkon hořáku $Q_n(H_i)$)	Min. výkon 40 %	kW	54,8	70,0	90,4	116,8	150,8	192,0	242,0
	Plný výkon max.	kW	137,0	175,0	226,0	292,0	377,0	480,0	605,0
Jmenovitý příkon, olej (výkon hořáku $Q_n(H_i)$)	Min. výkon 40 %	kW	54,3	69,3	89,8	116,0	149,5	191,6	239,9
	Plný výkon max.	kW	135,8	173,2	224,4	289,9	373,8	478,9	599,8
Hodnota CO ₂	plyn/olej	%	10/13	10/13	10/13	10/13	10/13	10/13	10/13
Teplota spalín ¹⁾ (50/30 °C)	Plný výkon	°C	45	45	45	45	45	45	45
	Min. výkon 40 %	°C	35	35	35	35	35	35	35
Teplota spalín ²⁾ (80/60 °C)	Plný výkon	°C	74	74	74	74	74	74	74
	Min. výkon 40 %	°C	45	45	45	45	45	45	45
Hmotnostní tok spalín (50/30 °C)	Plný výkon	kg/s	0,0552	0,0704	0,0928	0,1200	0,1528	0,1969	0,2466
	Min. výkon 40 %	kg/s	0,0217	0,0277	0,0360	0,0465	0,0603	0,0770	0,0958
Hmotnostní tok spalín (80/60 °C)	Plný výkon	kg/s	0,0579	0,0738	0,0956	0,1235	0,1592	0,2040	0,2555
	Min. výkon 40 %	kg/s	0,0231	0,0295	0,0383	0,0494	0,0637	0,0816	0,1022
Obsah vody (cca)		l	560	555	675	645	680	865	845
Obsah plynu		l	327	333	347	376	541	735	750
Potřebný tah		Pa	závisí na konkrétním hořáku (50) ²⁾³⁾						
Odpor na straně spalín		mbar	1,20	1,55	2,20	2,40	3,00	3,55	4,40
Max. výstupní teplota ⁴⁾		°C	110	110	110	110	110	110	110
Max. provozní tlak		bar	4	4	5	5	5,5	5,5	5,5
Ident. č. výrobku		–	CE-0085 AT 0075						

Tab. 8 Technické údaje kondenzačních kotlů Logano plus SB625 (rozměry → str. 15)

- 1) Výpočetní teplota spalín pro výpočet průřezu podle DIN EN 13384 (střední hodnota modelové řady). Naměřená teplota spalín se podle nastavení hořáku a skutečné systémové teploty může od této teploty lišit.
- 2) Hodnota v závorce odpovídá minimálně doporučenému potřebnému tahu.
- 3) U modelu Logano plus SB625 s cizím hořákem.
- 4) Pojistná mezní hodnota (bezpečnostní omezovač teploty): Ve spojení s regulátorem Logamatic 5000: maximálně možná teplota na výstupu = pojistná mezní hodnota (STB) – 9 K (→ tab. 10, str. 27).

3.2.7 Technické údaje kondenzačního kotle Logano plus SB745



Hodnoty pro částečné zatížení lze použít k dimenzování komína. Kotel sám nemá žádné požadované minimální zatížení. Lze použít hořák s co největším modulačním rozsahem.

Velikost kotle		Jednotka	800	1000	1200
Jmenovitý tepelný výkon, plyn (při 50/30 °C)	Plný výkon	kW	800	1000	1200
	Min. výkon 30 %	kW	243	303	364
Jmenovitý tepelný výkon, olej (při 50/30 °C)	Plný výkon	kW	770	962	1155
	Min. výkon 30 %	kW	233	292	351
Jmenovitý tepelný výkon, plyn (80/60 °C)	Plný výkon	kW	725	906	1090
Jmenovitý tepelný výkon, olej (80/60 °C)	Plný výkon	kW	725	906	1090
	Min. výkon 30 %	kW	240	301	362
Příkon (výkon hořáku Q _n (H ₂))	Plný výkon max.	kW	742	928	1114
	Min. výkon 30 %	kW	223	278	334
Hodnota CO ₂	plyn/olej	%	10/13	10/13	10/13
Teplota spalin ¹⁾ (50/30 °C)	Plný výkon	°C	40	40	40
	Min. výkon 30 %	°C	30	30	30
Teplota spalin ¹⁾ (80/60 °C)	Plný výkon	°C	66	66	66
	Min. výkon 30 %	°C	36	36	36
Hmotnostní tok spalin (50/30 °C)	Plný výkon	kg/s	0,300	0,375	0,451
	Min. výkon 30 %	kg/s	0,089	0,112	0,134
Hmotnostní tok spalin (80/60 °C)	Plný výkon	kg/s	0,316	0,395	0,475
	Min. výkon 30 %	kg/s	0,095	0,118	0,142
Hmotnost	Kotle	kg	1540	1792	1822
	Kotle s vodou	kg	2470	2992	3012
Obsah vody (cca)		l	930	1200	1190
Objem spalin		l	1020	1310	1320
Disponibilní tlak (potřeba tahu)		Pa	závisí na konkrétním hořáku (50) ²⁾		
Odpor na straně spalin		mbar	6,4	6,5	7,5
Max. teplota na výstupu ³⁾		°C	110	110	110
Max. provozní tlak		bar	6	6	6
Ident. č. výrobku		–	CE-0085 CM 0479		

Tab. 9 Technické údaje kondenzačního kotle Logano plus SB745 (rozměry → str. 16)

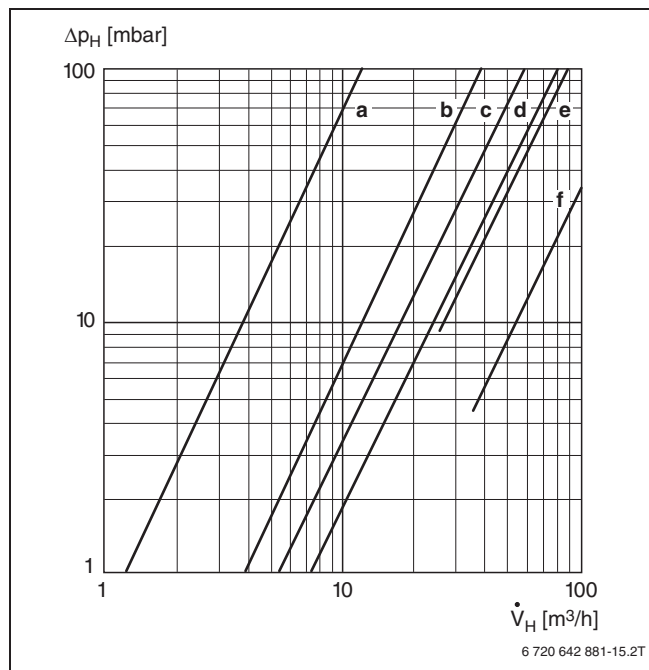
- 1) Výpočetní teplota spalin pro výpočet průřezu podle DIN EN 13384 (střední hodnota modelové řady). Naměřená teplota spalin se podle nastavení hořáku a skutečné systémové teploty může od této teploty lišit.
- 2) Hodnota v závorce odpovídá minimálně doporučenému potřebnému tahu.
- 3) Pojistná mezní hodnota (bezpečnostní omezovač teploty): Ve spojení s regulátorem Logamatic 5000: maximálně možná teplota na výstupu = pojistná mezní hodnota (STB) – 9 K (→ tab. 10, str. 27).

3.3 Charakteristické hodnoty kotlů

3.3.1 Odpor na straně vody

Odpor na straně vody je tlakový spád mezi přípojkou výstupu a zpátečky kondenzačního kotle.

Je závislý na velikosti kotle a průtoku otopné vody.



Obr. 15 Odpor na straně vody u různých variant kotlů

Δp_H Tlaková ztráta na straně otopné vody

V_H Průtok otopné vody

a Logano plus SB325,
Velikost kotle 50 ... 115

b Logano plus SB625
Velikost kotle 145 ... 185

c Logano plus SB625
Velikost kotle 240 ... 310

d Logano plus SB625
Velikost kotle 400 ... 640

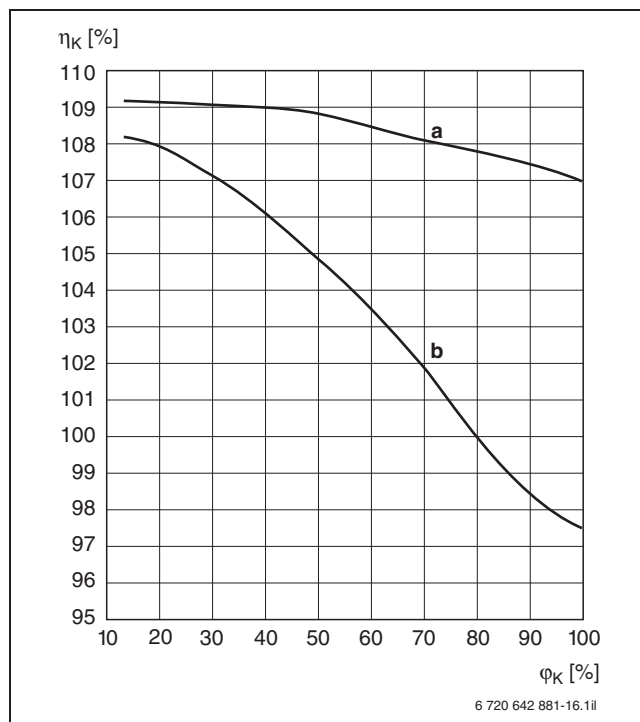
e Logano plus SB745, velikost kotle 800

f Logano plus SB745, velikost kotle 1000/1200

3.3.2 Účinnost kotle

Účinnost kotle η_K označuje poměr mezi výstupním tepelným výkonem a vstupním příkonem v závislosti na zatížení kotle a systémové teplotě otopného okruhu.

V grafu na obr. 16 je znázorněna účinnost kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 provozovaných na zemní plyn. U kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 provozovaných na nízkosirný topný olej EL je účinnost až o 5,5 % nižší.



Obr. 16 Účinnost kotle v závislosti na zatížení kotle (střední hodnoty modelových řad Logano plus SB325, SB625 a SB745)

ϕ_K Relativní zatížení kotle

η_K Účinnost kotle

a Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 50/30 °C

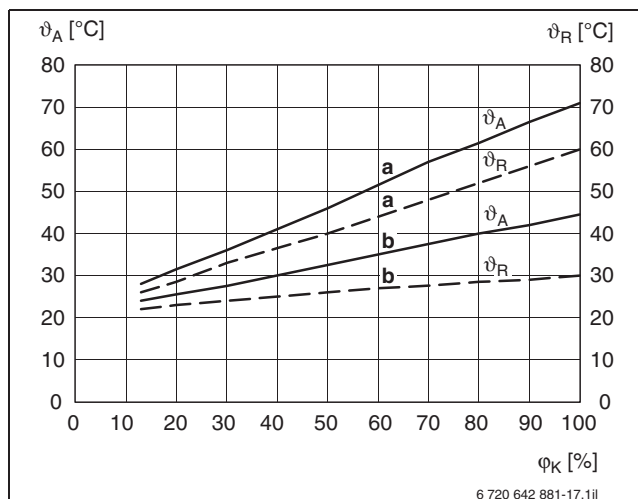
b Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 80/60 °C

3.3.3 Teplota spalin

Teplota spalin ϑ_A je teplota naměřená ve spalinovém hrdle - na výstupu spalin z kotle. Je závislá na zatížení kotle a na teplotě zpátečky topného systému.

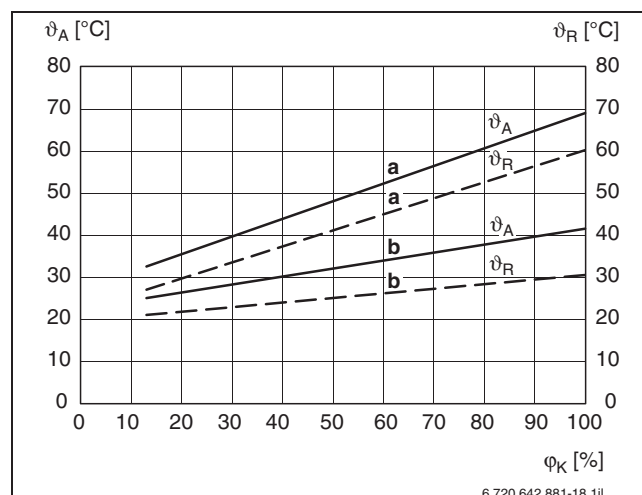


Pro lepší vysvětlení je uvedena příslušná teplota zpátečky.



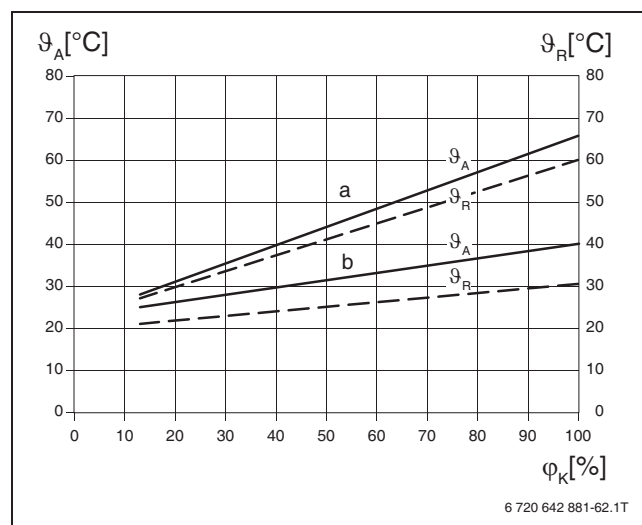
Obr. 17 Teploty spalin v závislosti na zatížení kotle (střední hodnoty modelové řady Logano plus SB325)

- ϑ_A Teplota spalin
- ϑ_R Teplota zpátečky
- ϕ_K Zatížení kotle
- a Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 80/60 °C
- b Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 50/30 °C



Obr. 18 Teploty spalin v závislosti na zatížení kotle (střední hodnoty modelové řady Logano plus SB625)

- ϑ_A Teplota spalin
- ϑ_R Teplota zpátečky
- ϕ_K Zatížení kotle
- a Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 80/60 °C
- b Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 50/30 °C



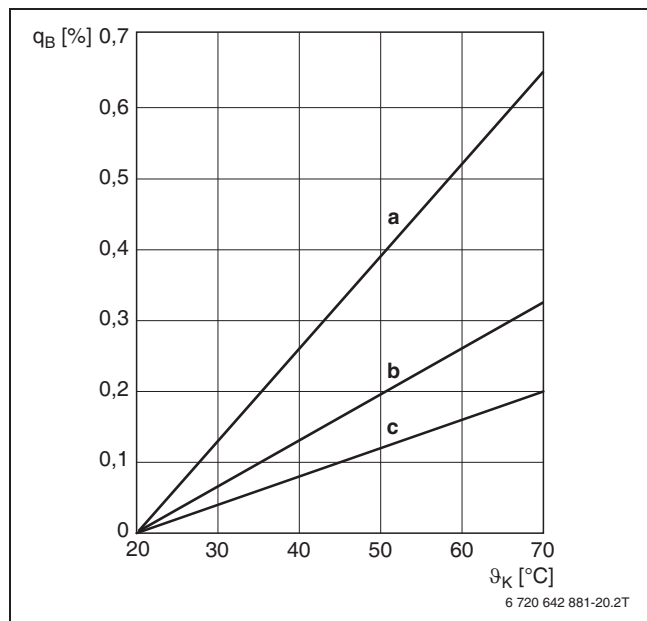
Obr. 19 Teploty spalin v závislosti na zatížení kotle (střední hodnoty modelové řady Logano plus SB745)

- ϑ_A Teplota spalin
- ϑ_R Teplota zpátečky (klouzavý způsob provozu)
- ϕ_K Zatížení kotle
- a Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 80/60 °C
- b Křivka podle topné křivky při systémové teplotě 50/30 °C

3.3.4 Provozní pohotovostní ztráta

Provozní pohotovostní ztráta q_B je část tepelného výkonu, která je zapotřebí k udržování předepsané teploty kotlové vody.

Příčinou této ztráty je chladnutí kotle v důsledku sálání a konvekce během doby provozní pohotovosti (doba nečinnosti hořáku). Sálání a konvekce způsobí, že část tepelného výkonu se plynule přenesse z povrchu kotle na okolní vzduch. Dodatečně k této povrchové ztrátě se kotel může nepatrně ochladit tahem komína.



Obr. 20 Provozní pohotovostní ztráta kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 v závislosti na střední teplotě kotlové vody

- q_B Provozní pohotovostní ztráta
- ϑ_K Střední teplota kotlové vody
- a Logano plus SB325
- b Logano plus SB625
- c Logano plus SB745

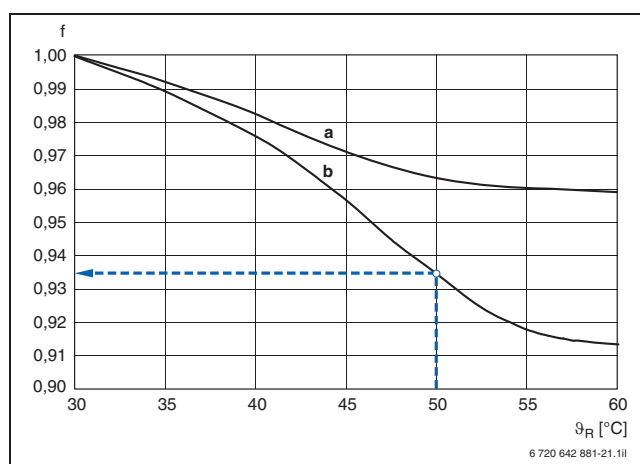
3.4 Přepočítávací koeficient pro jiné systémové teploty

V tabulkách s technickými údaji kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 (→ str. 14 a dále) jsou uvedeny jmenovité tepelné výkony při systémových teplotách 50/30 °C a 80/60 °C.

Je-li nutné vypočítat jmenovitý tepelný výkon při odlišných dimenzovaných teplotách zpátečky, je třeba zohlednit přepočítávací koeficient (→ obr. 21). Graf platí pro teplotní spád mezi výstupem a zpátečkou od 10 do 25 K.

Příklad

Pro plynový kondenzační kotel Logano plus SB625 s jmenovitým tepelným výkonem 640 kW a systémovou teplotou 50/30 °C má být vypočten jmenovitý tepelný výkon při systémové teplotě 70/50 °C. Při teplotě zpátečky 50 °C je hodnota přepočítávacího koeficientu 0,935. Jmenovitý tepelný výkon při 70/50 °C tedy činí 598,4 kW.



Obr. 21 Přepočítávací koeficient při odlišných dimenzovaných teplotách zpátečky

- f Přepočítávací koeficient
- ϑ_R Teplota zpátečky
- a S olejovým hořákem
- b S plynovým hořákem

4 Předpisy a provozní podmínky

4.1 Výňatky z předpisů

Při zhotovení a provozu systému je třeba dodržovat technické zásady, jakož i stavebnětechnická, zákonná a právní ustanovení příslušné země.

Montáž, připojení plynu a odtahu spalín, první uvedení do provozu, připojení k elektrické síti, údržbu a udržování v provozuschopném stavu směřují provádět pouze koncesované odborné firmy.

Schválení

Kondenzační kotle směřují být provozovány pouze se systémem odvodu spalín, který byl pro daný typ kotle koncipován a schválen ve stavebně právním řízení.

Instalace kondenzačního kotle provozovaného na plyn musí být dodatečně oznámena příslušnému dodavateli plynu a být jím schválena.

Před zahájením montáže je třeba informovat příslušného revizního technika komínových systémů a správce komunální kanalizační sítě. Regionálně jsou požadována schválení pro spalínový systém a pro odvod kondenzátu do veřejné kanalizace.

Údržba

Podle § 11 vyhlášky o úspoře energie EnEV doporučujeme ve smyslu ekologicky šetrného a bezporuchového provozu provádění pravidelných ročních servisních prohlídek kotle a hořáku. Přitom je třeba zkontrolovat bezvadnou funkci celého systému.

Provozovateli zařízení doporučujeme uzavřít se servisem výrobce smlouvu o provádění údržby a servisních prohlídek. Pravidelná údržba je předpokladem pro bezpečný a hospodárny provoz.

4.2 Požadavky na způsob provozu

Díky optimalizované technologii kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 s teplosměnnou plochou Kondens plus nejsou na minimální teplotu zpátečky nebo minimální průtok kladeny žádné zvláštní požadavky.

To umožňuje snadnější projekci systému a ekonomicky výhodnou instalaci.

Regulace otopného okruhu pomocí třicestných směšovacích ventilů zlepšuje regulační charakteristiky a lze ji doporučit zejména u zařízení s více otopnými okruhy. Zamezit je třeba použití čtyřcestných směšovačů, protože u nich dochází ke zmenšení kondenzačního efektu.

Další informace obsahuje odstavec o hydraulickém zapojení (→ str. 39).

4.3 Palivo

Kotel směřují být provozován pouze s uvedenými hořáky se schváleným palivem.

Plynový hořák



Spalování bioplynu u kotlů Logano plus řady SB konzultujte s výrobcem kotlů.

Plynové řady kondenzačních kotlů Logano SB325, SB625 a SB745 jsou navrženy pro zemní plyn E nebo LL. Zemní plyn ze sítě musí odpovídat národním předpisům a musí mít celkový obsah síry < 50 mg/m³.

Propan musí odpovídat národním předpisům a musí mít celkový obsah síry v kapalném stavu < 50 ppm.

Olejový hořák

Všechny použité olejové hořáky musí být vhodné pro nízkosirný topný olej s obsahem síry < 50 ppm a podílem bio oleje ≤ 10 %.

4.4 Volba a nastavení hořáku

Dimenzování a nastavení hořáku má významný vliv na životnost topného systému. Každý zatěžovací cyklus (hořák zap/vyp) způsobuje tepelná pnutí (zatížení kotlového tělesa). Počet startů hořáku za rok nesmí překročit hodnotu 15 000.

Dále uvedená doporučení a nastavení slouží k tomu, aby toto doporučení mohlo být splněno (viz též pokyny pro nastavení regulačního přístroje a hydraulického napojení do topného systému). Pokud tohoto kritéria i přesto nedosáhnete, spojte se s Technickým oddělením Buderus.

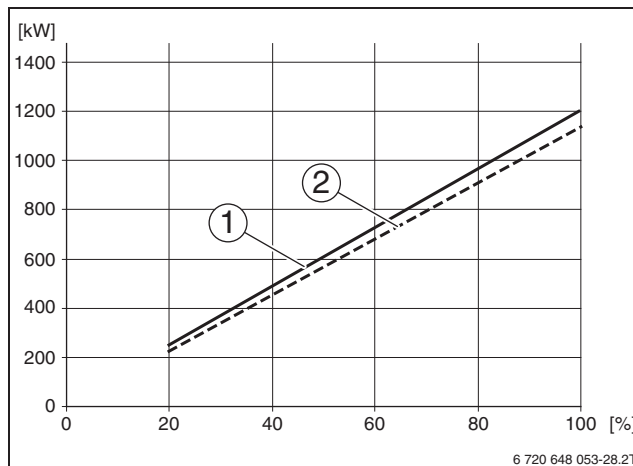


Počet startů hořáku lze odečíst z regulace Logamatic (→ kapitola 4.5, str. 27), z externího regulačního přístroje nebo alternativně z řídicí jednotky hořáku.

- Používejte modulační hořáky.
- Olejové hořáky používejte minimálně dvoustupňové
- Aby bylo možné udržovat co největší disponibilní modulační rozsah, volte hořáky tak, aby byly vhodné pro kotel a potřebu tepla.
- Výkon hořáku nastavte na co nejnižší hodnotu.
- Hořák nastavte maximálně na tepelný výkon QN uvedený na typovém štítku (→ obr. 22).
- Kotel nepřetěžujte!
- Zohledněte kolísající výhřevnost plynu; u dodavatele plynu si vyžádejte maximální hodnotu.
- Používejte pouze hořáky, které vyhovují uvedeným palivům. Dbejte na to, aby použitý olejový hořák byl vhodný pro nízkosírný topný olej. Je nutné se řídit údaji výrobce hořáku.
- Hořák smí nastavovat pouze servis Buderus!



K nastavení výkonu kotle je nutné instalovat plynoměr/měřák oleje, který umožňuje odečíst množství paliva i ve spodním zatěžovém rozsahu hořáku. Ten by měl být instalován v blízkosti u kotle a abychom mohli měřit spotřebu jednotlivých kotlů.



Obr. 22 Závislost příkonu a výkonu

- 1) Výkon kotle při 50/30 °C [kW]
- 2) Příkon [kW]

4.5 Nastavení regulačního přístroje



Doporučujeme použití regulačního přístroje Buderus Logamatic řady 5000.

Cílem optimálně nastavené regulace je, dosažení dlouhých dob chodu hořáku a zamezení rychlých změn teplot v kotli. Měkké teplotní přechody se projeví ve vyšší životnosti topného systému. Je proto třeba zamezit tomu, aby se regulační strategie regulačního přístroje stala v důsledku zapínání a vypínání hořáku regulátorem kotlové vody neúčinnou.

- Dodržte minimální odstup mezi nastavenou teplotou vypnutí bezpečnostního omezovače teploty, regulátoru teploty, maximální teplotou kotlové vody a maximálním teplotním požadavkem (→ tab. 10).



Maximální teplotu kotlové vody lze nastavit na regulačním přístroji v menu „Charakteristická data kotle“ pod položkou menu „Max. teplota vypnutí“.

- Požadovanou teplotu otopných okruhů nastavte na co nejnižší hodnotu.
- Otopné okruhy (např. při ranním roztápění) připojujte v intervalu 5 minut.



Je-li používán regulační přístroj Buderus Logamatic řady 5000, spustí se modulace hořáku v regulérním provozu teprve po 2,5 minutách. Zabraňte rychlejší modulaci na vyšší výkon.

Parametry nastavení (max. teplota)	Logamatic 5311	Logamatic 5311
Bezpečnostní omezovač teploty (STB) ¹⁾	99 °C	110 °C
	–	
Regulátor teploty (TR) ¹⁾²⁾	–	–
	↓↑ ≥ 5 K ↓↑	
Max. teplota kotlové vody	94 °C	105 °C
	↓↑ ≥ 3 K ↓↑	
Max. teplotní požadavek ³⁾ od topného okruhu ⁴⁾ a teplé vody ⁵⁾	91 °C	102 °C

Tab. 10 Parametry nastavení Logamatic 5311

- 1) STB a TR nastavte co nejvýše, avšak dodržte minimální interval 5 K.
- 2) Mechanický regulátor teploty není u regulátoru Logamatic 5000 k dispozici. Je zde použito zdvojené elektronické čidlo.
- 3) Oba teplotní požadavky se vždy musí pohybovat v intervalu nejméně 3 K pod maximální teplotou kotlové vody. Maximální teplota smí být držena pouze při modulačním způsobu provozu a dostatečném odběru tepla.
- 4) Teplotní požadavek od otopných okruhů, které jsou vybaveny regulačním členem, se skládá z požadované výstupní teploty a z parametru „Zvýšení teploty kotle“ v menu Data otopných okruhů.
- 5) Teplotní požadavek od přípravy teplé vody se skládá z požadované teploty teplé vody a z parametru „Zvýšení teploty kotle“ v menu Teplá voda.

4.5.1 Nastavení regulátoru kotlové vody a maximální teploty kotle

Regulátor kotlové vody má pouze ten účel, aby při výpadku regulační techniky zajistil nouzový provoz s volitelnou teplotou kotle. V normálním regulačním provozu přebírá funkci regulátoru kotlové vody maximální teplota kotle. Maximální teplotu kotlové vody lze nastavit na regulačním přístroji v menu „Charakteristická data kotle“ v položce „Max. vypínací teplota“.



Maximální požadavek na teplotu není hodnota, kterou by bylo možné nastavit přímo. Maximální požadavek na teplotu se skládá z požadované teploty a ze zvýšení teploty.

Příklad požadavku teplé vody:

Součet z požadované teploty teplé vody (60 °C) a z parametru „Zvýšení teploty kotle“ (20 °C) v menu „Teplá voda“:

$60\text{ °C} + 20\text{ °C} = 80\text{ °C}$
(maximální teplotní požadavek)

Příklad otopných okruhů:

Součet z požadované teploty směřovaného otopného okruhu s nejvyšší požadovanou teplotou (70 °C) a z parametru „Zvýšení teploty kotle“ (5 °C) v menu „Data otopného okruhu“:

$70\text{ °C} + 5\text{ °C} = 75\text{ °C}$
(maximální teplotní požadavek)



Všechny maximální požadavky na teplotu se vždy musejí pohybovat 3 K u Logamatic 5000 pod nastavenou maximální teplotou kotle.

4.5.2 Nastavení bezpečnostního omezovače teploty u regulátorů Logamatic 5000



Bezpečnostní omezovač teploty je z výrobního závodu nastaven na 99 °C. Nastavení na 110 °C je možné (- viz návod k instalaci regulátoru).

4.5.3 Nastavení bezpečnostního omezovače teploty u regulátorů Logamatic 5000



Věnujte pozornost provozním podmínkám v → kapitole 4, str. 25.

Cíl optimálního nastavení regulace je kromě dosažení co nejdéle doby chodu hořáku, také zabránění rychlým změnám teplot v kotli.

Pozvolné změny teplot mají pozitivní vliv na životnost kotle.

Proto je také třeba zabránit tomu, aby regulátor kotlové vody zapínal a vypínal hořák, který způsobí, že strategie řízení regulátoru se stává neúčinnou.

Následující body je nutné při volbě regulátoru zohlednit:

- Cizí regulační přístroj (nadřazený řídicí systém budovy nebo programovatelný automat) musí zajišťovat interní maximální teplotu kotle, která má dostatečný odstup minimálně 5 K od maximální teploty STB. Rovněž musí být zaručeno, aby regulační elektronika a nikoliv regulátor kotlové vody zapínala a vypínala hořák.
- Při napětovém řízení 0...10 V musí být zajištěno postupné spínání napětí.
- Regulace musí zajišťovat, aby hořák sjel před vypnutím na minimální zatížení. Není-li to dodrženo, může dojít k aktivaci bezpečnostní uzavírací armatury (SAV) v plynové regulační řadě.
- Řídicí vybavení volte tak, aby se uskutečnilo šetrné najetí s časovým zpožděním ze studeného stavu.
- Po požadavku na hořák by např. časová automatika měla omezit zatížení hořáku po dobu asi 150 sekund na minimální výkon. Tím se při omezené potřebě tepla zabránil nekontrolovanému zapínání a vypínání hořáku.
- Použitá regulace (nebo manager hořáku) musí být schopna zobrazovat počet startů hořáku.
- Maximální počet startů hořáku musí být sledován. Počet startů hořáku by měl být maximálně 6 za hodinu (průměrně za dobu běhu hořáku za jeden den). Pokud je počet startů hořáku vyšší, měl by být provozovatel informován. Zařízení by mělo být zkontrolováno, zda je možné zredukovat počet startů hořáku. Při této optimalizaci zařízení může pomoci servisní oddělení Buderus.

	Jednotka	Hodnota
Časová konstanta regulátoru teploty, max.	s	40
Časová konstanta hlídače/omezovače, max.	s	40
Minimální odstup mezi teplotou zapnutí a teplotou vypnutí hořáku	K	7

Tab. 11 Podmínky použití a časové konstanty

4.6 Hydraulické zapojení do topného systému

- Při různých systémových teplotách využijte obě hrdla zpátečky RK1 (nahore) a RK2 (dole).
- Otopné okruhy s vysokými teplotami zpátečky připojte na hrdlo RK2, otopné okruhy s nízkými teplotami zpátečky na hrdlo RK1.



Pro optimální energetickou účinnost doporučujeme hrdlem RK1 přivádět průtok >10 % celkového jmenovitého průtoku s teplotou zpátečky pod rosným bodem.



Nejsou-li k dispozici žádné rozdílné teploty zpátečky, je nutné připojit pouze hrdlo zpátečky RK1.

- Průtok vody v kotli omezte na teplotní rozpětí minimálně 7 K.



Od omezení teplotního rozpětí můžete upustit, je-li systém vybaven odkalovačem.

- Proveďte správné dimenzování čerpadel.



Vysoké průtoky a předimenzovaná čerpadla mohou vést k zanesení kalem nebo k vytváření povlaků na teplosměnných plochách výměníku tepla.

- Před připojením kotle vypláchněte z topného systému kaly a nečistoty.
- Zajistěte, aby se během provozu nedostával do topné vody kyslík.
- Kotel provozujte pouze v uzavřených soustavách.

Je-li kotel používán v otevřených soustavách, je třeba učinit dodatečná opatření v oblasti ochrany proti korozi a zamezit zanášení kotle kalem.

Mimo to je třeba upravit bezpečnostně technická zařízení (výbava a nastavení).

- Kontaktujte technické oddělení nebo servisní oddělení výrobce.

4.7 Úprava vody

Čistá voda k přenosu tepla v podstatě neexistuje, a proto je nutné dbát na její kvalitu. Nevhodná kvalita vody může přispívat k tvorbě kotelního kamene a ke vzniku koroze. Z tohoto důvodu je nutné věnovat zvláštní pozornost kvalitě vody, její úpravě a především jejímu průběžnému sledování. Úprava vody je důležitým faktorem pro zajištění bezporuchového provozu, stálé pohotovosti, dlouhé životnosti a hospodárnosti topného systému.

4.7.1 Pojmy

Tvorba kotelního kamene je vytvoření pevné usazeniny na stěnách omývaných vodou u teplovodního vytápění. Povlaky jsou vytvořeny z látek, které jsou obsaženy ve vodě, z velké části jsou tvořeny uhličitánem vápenatým.

Otopná voda je veškerá voda sloužící k účelům vytápění teplovodního topného systému.

Plnicí voda je voda, kterou je celý topný systém poprvé na straně otopné vody napuštěn a ohříván.

Doplňovací voda je každá po prvním ohřevu na straně otopné vody doplňovaná voda.

Provozní teplota je teplota, která se v bezporuchovém provozu systému vyskytuje na výstupním hrdle zdroje tepla teplovodního topného systému.

Množství vody $V_{\max}$ je maximální množství neupravené plnicí a doplňovací vody m^3 , která vydrží v systému po celou životnost kotle.

Korozně uzavřené systémy jsou topné systémy, u nichž není možný žádný významný přístup kyslíku do otopné vody.

4.7.2 Zamezení škodám v důsledku koroze

Koroze v topných systémech hraje zpravidla pouze okrajovou roli. Předpokladem pro to je, aby systém byl korozně uzavřený, tj. aby bylo zamezeno stálému vnikání kyslíku.

Stálý přístup kyslíku vede ke vzniku koroze a může způsobovat prorybnutí a tvorbu rezových kalů. Zanášení kalem může vést jak k ucpávání a tím k nedostatečnému zásobování teplem, tak i k tvorbě povlaků (podobných vápenatým usazeninám) na horkých plochách výměníků tepla.

Množství kyslíku zeneseného do systému plnicí a doplňovací vodou je obvykle malé a tedy zanedbatelné. Markantní význam ve vztahu ke vstupu kyslíku má obecně udržování tlaku a správné nastavení (přetlak) expanzní nádoby. Její funkční způsobilost a přetlak je nutné kontrolovat každý rok. Nelze-li stálému vnikání kyslíku (např. plastovými trubkami bez kyslíkové bariéry) zabránit nebo nelze-li systém realizovat jako uzavřený, je třeba učinit opatření k ochraně proti korozi, např. přidáním schválených chemických přísad nebo oddělením systému pomocí výměníku tepla.

Kyslík lze vázat např. přidáním prostředků pro jeho vazbu.

Hodnota pH neupravené otopné vody se má pohybovat mezi 8,2 a 10,0. Je třeba si uvědomit, že pH se po uvedení do provozu, zejména v důsledku uvolňování kyslíku a vylučování vápníku – tzv. samoalkalizace, mění. Doporučujeme proto pH po několikaměsíčním provozu vytápění systému zkontrolovat. U provozů s odsolenou topnou vodou (vodivost < 100 mikroS/cm v topné vodě)

a systémů ochráněných proti korozi, je přijatelná hodnota pH až 7.

Aby bylo možné identifikovat systém, který není uzavřený z hlediska koroze, lze topnou vodu z okruhu odebrat na místě. Pokud je vzorkovací voda čirá a bez zabarvení, lze z praktického hlediska předpokládat, že je systém utěsněn proti korozi. Pokud má topná voda již během odběru intenzivně hnědou barvu, je to jeden z předpokladů, že systém není korozně uzavřený. Příčinou je obvykle vstup kyslíku.

Případně nutná alkalizace se může uskutečnit např. přidáním fosforečnanu sodného.



Používají-li se v topném systému inhibitory nebo nemrznoucí prostředky (po schválení Buderus), pak je třeba otopnou vodu podle údajů výrobce pravidelně kontrolovat. Je nutné provádět potřebná opravná opatření.

4.7.3 Zamezení škodám v důsledku tvorby kotelního kamene

Vyhláška VDI 2035-1 „Zamezení škodám v teplovodních topných soustavách v důsledku tvorby kotelního kamene“, vydání 12/2005, platí pro systémy na ohřev pitné vody podle DIN 4753 a pro teplovodní topné soustavy podle ČSN EN 12828 s provozní teplotou do 100 °C.

Jedním z cílů aktuálního vydání vyhlášky VDI 2035-1 je zjednodušení její aplikace. Z tohoto důvodu se doporučují směrné hodnoty pro množství látek tvořících kotelní kámen (souhrn alkalických zemin) v závislosti na výkonostním rozsahu. Stanovení vychází ze zkušeností praxe, že k poškozením vzniklým tvorbou kamene může nastat v závislosti na:

- celkovém topném výkonu,
- objemu topného systému,
- součtu plnicí a doplňovací vody za dobu životnosti kotelní a
- na konstrukci kotle.

Následující údaje o kotlích Buderus vycházejí z dlouholetých zkušeností a zkoušek životnosti a stanovují maximální množství plnicí a doplňovací vody v závislosti na výkonu, tvrdosti vody a materiálu kotle. Tím je nárok VDI 2035-1 „Zamezení škodám v teplovodních topných soustavách v důsledku tvorby kotelního kamene“ zajištěn. Záruční nároky na kotle Buderus platí pouze ve spojení se zde popsanými požadavky a s vedeným provozním deníkem.

4.7.4 Požadavky na plnicí a doplňovací vodu

Aby bylo možné chránit kotle po celou dobu jejich životnosti před poškozením vápenatými usazeninami a zaručit bezporuchový provoz, je nutné omezit celkové množství látek způsobujících tvrdost v plnicí a doplňovací vodě v otopném systému.

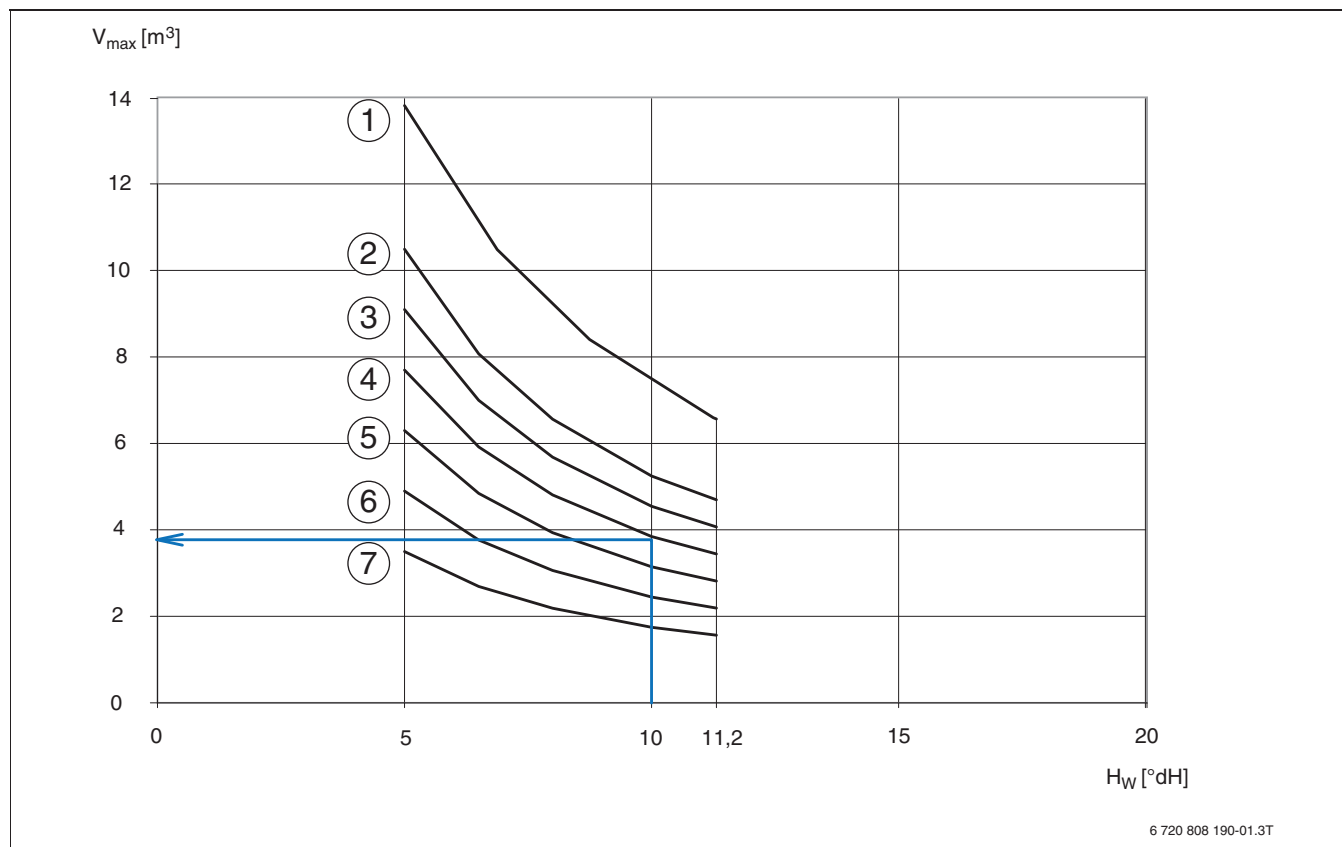
Z tohoto důvodu jsou v závislosti na celkovém výkonu kotle a z toho plynoucího objemu vody topného systému kladeny požadavky na plnicí a doplňovací vodu (→ tab. 12).

Přípustné množství vody v závislosti na jakosti plnicí vody lze zjednodušeně stanovit podle grafu na obr. 23, str. 32 a obr. 24, str. 33 nebo výpočtem pro stanovení přípustného množství plnicí a doplňovací vody (→ kapitola 4.7.7, str. 34).

Celkový výkon v kW	Požadavky na tvrdost vody a množství $V_{\max}$ plnicí a doplňovací vody
≤ 50	Žádné požadavky na $V_{\max}$
$> 50 \dots 600$	$V_{\max}$ stanovit podle obr. 23, str. 32 a obr. 24, str. 33
> 600	Úprava vody je nutná (celková tvrdost plnicí a doplňovací vody a topné vody má být podle VDI 2035 $< 0,11 \text{ }^{\circ}\text{dH}$)
Nezávisle na výkonu	U systémů s velmi velkým objemem vody ($> 50 \text{ l/kW}$) je nezbytně nutné provést úpravu vody

Tab. 12 Požadavky na plnicí a doplňovací vodu pro kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745

4.7.5 Meze použití pro kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745

Obr. 23 Množství plnicí a doplňovací vody $V_{\max}$ Logano plus SB325 a SB625 velikosti 50...240 kW

H_W Celková tvrdost v °dH (zjednodušeně se uvažuje, že daná celková tvrdost odpovídá uhličitánové tvrdosti)

$V_{\max}$ Maximálně možný objem vody za dobu životnosti zdroje tepla v m^3

- [1] Velikost kotle do 240 kW
- [2] Velikost kotle do 150 kW
- [3] Velikost kotle do 130 kW
- [4] Velikost kotle do 110 kW
- [5] Velikost kotle do 90 kW
- [6] Velikost kotle do 70 kW
- [7] Velikost kotle do 50 kW



Nad výkonovými křivkami, popř. při tvrdosti vody větší než 11,2 °dH, je nutné učinit opatření, pod křivkami lze plnit neupravenou vodou.

U systémů s několika kotli (≤ 600 kW celkového výkonu) platí výkonové křivky pro nejmenší výkon jednotlivého kotle.



Při celkové tvrdosti (surové vody) pod 5 °dH, může být topný systém naplněn neupravenou vodou. To za předpokladu, že není překročen $V_{\max}$ za dobu životnosti zdroje tepla. Pokud množství plnicí a doplňovací vody překročí stanovené max. množství vody $V_{\max}$, může dojít ke škodám na zdroji tepla (kotli). Po dosažení množství vody $V_{\max}$ smí být dále dopouštěna jen upravená voda nebo je třeba provést odvápnění zdroje tepla.

Příklad

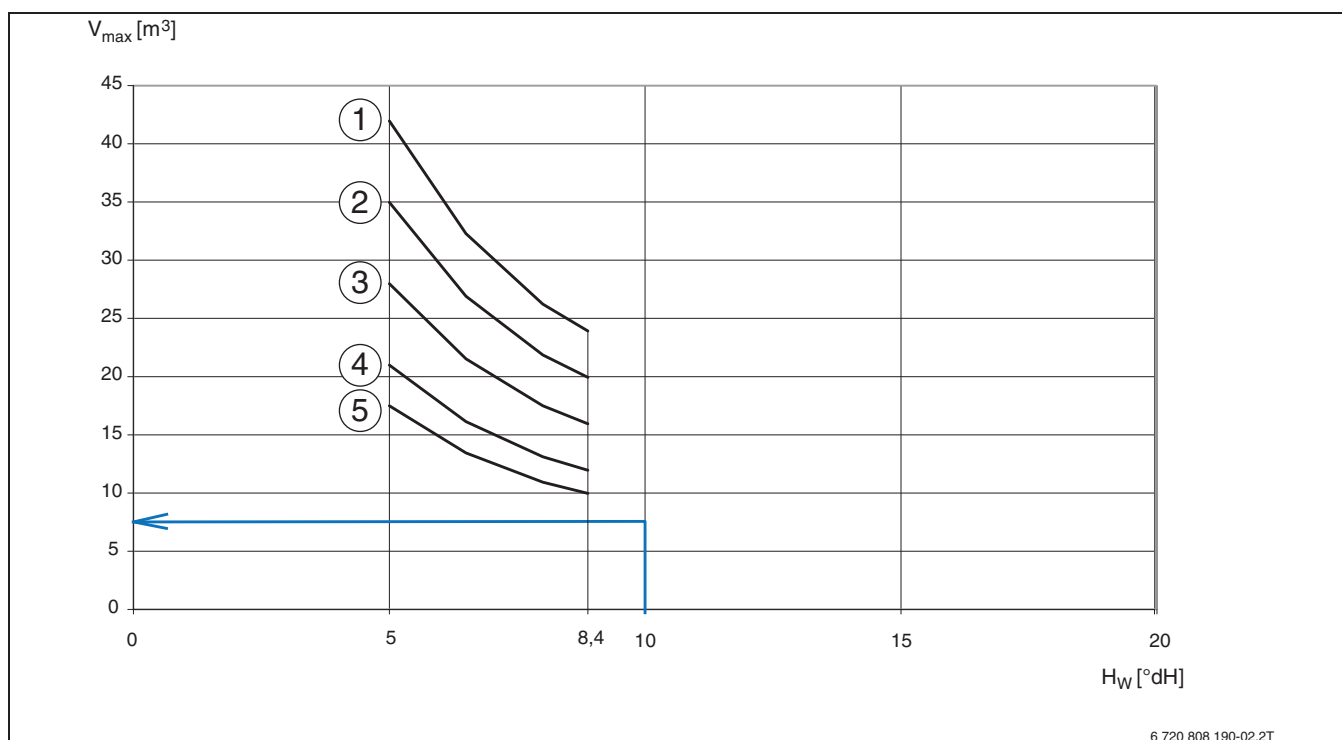
Je dáno:

- Výkon kotle = 105 kW
- Objem systému = cca 1,5 m^3
- Celková tvrdost = 10 °dH

Při celkové tvrdosti 10 °dH činí maximální množství plnicí a doplňovací vody cca 3,8 m^3 .

Výsledek:

- Systém lze plnit neupravenou vodou.



Obr. 24 Množství plnicí a doplňovací vody $V_{\max}$ Logano plus SB625 velikosti 240...600 kW

H_W Celková tvrdost v °dH (zjednodušeně se uvažuje, že daná celková tvrdost odpovídá uhličitánové tvrdosti)

$V_{\max}$ Maximálně možný objem vody za dobu životnosti zdroje tepla v m³

- [1] Velikost kotle do 600 kW
- [2] Velikost kotle do 500 kW
- [3] Velikost kotle do 400 kW
- [4] Velikost kotle do 300 kW
- [5] Velikost kotle do 240 kW



Nad výkonovými křivkami, popř. při tvrdosti vody větší než 8,4 °dH, je nutné učinit opatření, pod křivkami lze plnit neupravenou vodou.

U systémů s několika kotli (≤ 600 kW celkového výkonu) platí výkonové křivky pro nejmenší výkon jednotlivého kotle.



Při celkové tvrdosti (surové vody) pod 5 °dH, může být topný systém naplněn neupravenou vodou. To za předpokladu, že není překročen $V_{\max}$ za dobu životnosti zdroje tepla. Pokud množství plnicí a doplňovací vody překročí stanovené max. množství vody $V_{\max}$, může dojít ke škodám na zdroji tepla (kotli). Po dosažení množství vody $V_{\max}$ smí být dále dopouštěna jen upravená voda nebo je třeba provést odvápnění zdroje tepla.

Příklad

Je dáno:

- Výkon kotle = 295 kW
- Objem systému = cca 7,5 m³
- Celková tvrdost = 10 °dH

Při celkové tvrdosti nad 8,4 °dH je zásadně nutné vodu upravit.

Výsledek:

- Systém je nutné plnit upravenou vodou.

4.7.6 Evidence množství plnicí a doplňovací vody

U topných systémů > 50 kW předepisuje VDI 2035-1 instalaci vodoměru a vedení provozního deníku.

Provozní deník najdete v technické dokumentaci přiložené ke kotlům Buderus.

Záruční nároky na kotle Buderus platí pouze tehdy, byly-li dodrženy zde popsané požadavky a byl-li řádně veden provozní deník.

4.7.7 Výpočet dovoleného množství plnicí a doplňovací vody

V závislosti na celkovém výkonu kotle a z něho vyplývajícího objemu vody topného systému jsou kladeny požadavky na plnicí a doplňovací vodu.

Maximální množství vody, kterou lze naplnit do systému bez úpravy, se vypočítá podle následujícího vzorce¹⁾:

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{Q}{Ca(HCO_3)_2}$$

Vzorec 3 Výpočet maximálního množství vody, kterou lze naplnit bez úpravy

$Ca(HCO_3)_2$	Koncentrace hydrogen uhličitany vápenatého v mol/m ³
Q	Výkon kotle v kW (u systému s několika kotli výkon nejmenšího kotle)
$V_{\max}$	Maximální množství neupravené plnicí a doplňovací vody napuštěné za celou dobu životnosti kotle v m ³

Příklad

Výpočet maximálně přípustného množství plnicí a doplňovací vody $V_{\max}$ pro topný systém s celkovým výkonem kotle 150 kW. Hodnoty analýzy tvrdosti uhličitany a vápníku jsou udány ve starších jednotkách °dH.

Tvrdost uhličitany: 10,7 °dH

Tvrdost vápníku: 8,9 °dH

Z tvrdosti uhličitany se vypočítá:

$$Ca(HCO_3)_2 = 10,7 \text{ °dH} \times 0,179 = 1,91 \text{ mol/m}^3$$

Z tvrdosti vápníku se vypočítá:

$$Ca(HCO_3)_2 = 8,9 \text{ °dH} \times 0,179 = 1,59 \text{ mol/m}^3$$

Nižší z obou vypočtených hodnot z tvrdosti vápníku a uhličitany je směrodatná pro výpočet maximálně přípustného množství vody $V_{\max}$:

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{150 \text{ kW}}{1,59 \text{ mol/m}^3} = 5,9 \text{ m}^3$$

4.7.8 Dodatečná ochrana proti korozi

Ke škodám způsobeným korozí dochází tehdy, dostává-li se kyslík stále do otopné vody. Může to být v případě, jsou-li např. v podlahovém vytápění používány plastové trubky bez kyslíkové bariéry.

Nelze-li topný systém zhotovit jako systém uzavřený, je třeba učinit dodatečná opatření k zamezení vzniku koroze. Vhodná je změkčená voda, prostředky k vázání kyslíku nebo chemikálie, které na povrchu materiálu vytvářejí krycí vrstvu (např. u podlahového vytápění s plastovými trubkami). V tomto případě je třeba od výrobce chemických přísad požadovat osvědčení, v němž bude certifikována účinnost a neškodnost vůči různým dílům zařízení a materiálům topného systému.

Nelze-li vstupu kyslíku zabránit, doporučuje se oddělení systémů pomocí výměníku tepla. Další informace uvádí i směrnice VDI 2035-2.



Chemické přísady nemající osvědčení výrobce o nezávadnosti se nesmějí používat.

Použití nemrznoucích prostředků

Nemrznoucí prostředky na bázi glykolu se v topných systémech používají již celá desetiletí (např. prostředek Antifrogen N).

Vůči použití jiných nemrznoucích prostředků nejsou námitky, pokud jsou jejich vlastnosti rovnocenné s přípravkem Antifrogen N.

Je nutné respektovat pokyny výrobce nemrznoucího prostředku. Je třeba dodržovat údaje výrobce o směšovací poměru.

Měrná tepelná kapacita nemrznoucího prostředku (např. Antifrogen N) je nižší než měrná tepelná kapacita vody. Jelikož má topná voda s nemrznoucím prostředkem vyšší viskozitu a hustotu, je nutné nechat dimenzování oběhových čerpadel a dalších zařízení projektantem vytápění.

4.8 Spalovací vzduch

U spalovacího vzduchu je třeba dbát na to, aby nevykazoval vysoké koncentrace prachu nebo neobsahoval halogenové sloučeniny. Jinak hrozí nebezpečí poškození spalovací komory a dodatkových teplosměnných ploch.

Halogenové sloučeniny mají intenzivní korozivní účinek. Jsou obsaženy ve sprejích, ředidlech, čistidlech, odmašťovačích a rozpouštědlech.

Přívod spalovacího vzduchu je třeba navrhnout tak, aby např. nebyl nasáván žádný odpadní vzduch z chemických čistíren nebo lakoven. Pro zásobování spalovacím vzduchem v prostoru instalace kotle platí zvláštní požadavky (→ str. 60).

1) U zdrojů tepla konstrukční řady SB325/SB625 smí koncentrace hydrogen uhličitany vápenatého do výkonu 200 kW činit max. 2,0 mol/m³ (odpovídá 11,2 °dH), popř. do výkonu 600 kW max. 1,5 mol/m³ (odpovídá 8,4 °dH).

5 Hořák

5.1 Volba hořáku

Při volbě hořáku musí být zajištěno, aby byl spolehlivě překonán odpor na straně spalín. Je-li na spalínovém hrdle zapotřebí přetlak (dimenzování spalínového systému), je nutné tento přetlak zohlednit dodatečně k odporu na straně spalín.

Dvířka hořáku lze otevírat buď doleva, nebo doprava. Kvůli plynovému potrubí nebo plynové řadě se však podle montážní situace upevňují pouze na jednu stranu. Volbu příslušného hořáku lze pro konkrétní projekt systému podrobně konzultovat s Technickým oddělením Buderus (→ zadní strana).

5.2 Cizí hořáky

5.2.1 Požadavky na provedení hořáků

Pro plynové kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 jsou zapotřebí schválené přetlakové plynové hořáky. Musí být schváleny podle EN 676 a mít značku CE.

Pro olejové kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 lze používat typově schválené olejové hořáky podle EN 267, pokud jsou výrobcem schváleny pro nízkosírný topný olej EL podle DIN 51603-1 (obsah síry < 50 ppm) a pokud jejich oblastí použití souhlasí s technickými údaji kotle.

Následující informace musíte zohlednit při výběru hořáku či řídicí jednotky hořáku:

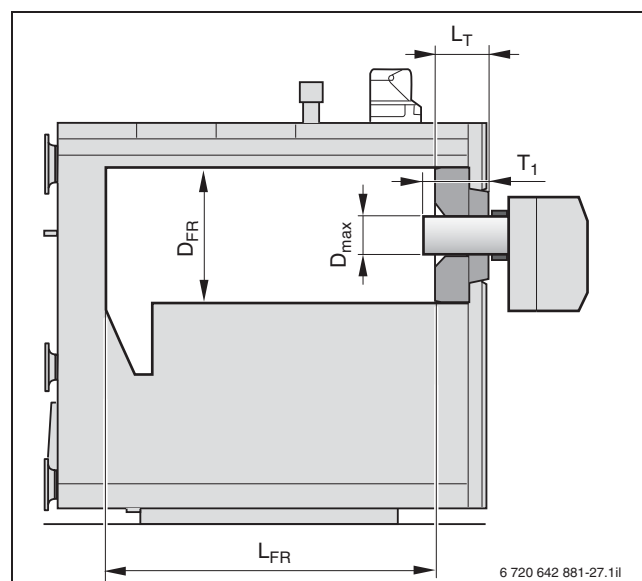
- Plynový hořák by měl být modulačně provozován a řízen.
- Olejové hořáky od výkonu 70 kW bývají dvoustupňové, proto doporučujeme minimálně dvoustupňové řízení.
- Řízení hořáku musí zajistit, že než hořák vypne, nejdříve sjede výkonem na minimální hodnotu.
- Řízení výkonu kotle může být prostřednictvím regulačního přístroje kotle. Automatické spínání hořáku na plný výkon dle požadavku hořáku bez zohlednění požadovaného zatížení, není povoleno.

5.2.2 Montáž cizích hořáků

Při montáži hořáku se řiďte návodem k montáži jeho výrobce.

Velikost kotle	Rozměry hořákové trubice	
	Min. hloubka T_1	Max. průměr D_{max}
	[mm]	[mm]
50...70	45	109
90...115	70	129
145...310	185	247
400	185	279
510...640	185	319
800...1200	210	350

Tab. 13 Rozměry hořákové trubice pro kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745



Obr. 25 Rozměry pro montáž hořáku

- D_{FR} Průměr spalovací komory
- D_{max} Maximální průměr hořákové trubice
- L_{FR} Délka spalovací komory
- L_T Hloubka dvířek (→ tab. 3, str. 14 nebo tab. 4, str. 15 nebo tab. 5, str. 17)
- T_1 Minimální hloubka hořákové trubice

5.2.3 Cizí hořáky pro kondenzační kotle Logano plus SB325

Pro kondenzační kotel Logano SB325 doporučujeme sladěné a schválené plynové a olejové přetlakové hořáky. Mohou být namontovány přímo na připravené dvířka hořáku.

Rozměry děr:

- do 70 kW:
 - Průměr roztečné kružnice 150 mm
 - Průměr pro závit 4 × M8 (45°)
 - Otvor v hořákové desce 110 mm
- nad 90 kW:
 - Průměr roztečné kružnice 170 mm
 - Průměr pro závit 4 × M8 (45°)
 - Otvor v hořákové desce 130 mm

5.2.4 Cizí hořáky pro kondenzační kotle Logano plus SB625 a SB745

Pro kondenzační kotle Logano plus SB625 a SB745 doporučujeme sladěné a schválené plynové a olejové přetlakové hořáky. Hořákovou desku s příslušným vrtáním pro uchycení vhodného hořáku lze obdržet jako dodatečnou výbavu. Alternativně si lze vrtání vyrobít svépomocí na samostatně dodávané slepé hořákové desce.

6 Regulace vytápění

K provozu kondenzačních kotlů je zapotřebí regulační přístroj. Regulační systémy Buderus mají modulární konstrukci. To umožňuje sladění a ekonomicky výhodné přizpůsobení všem aplikacím a stupňům rozšíření projektovaného topného systému.

Regulační systém Logamatic řady 5000 je vhodný pro většinu kotlů Buderus. V základní výbavě a s rozšiřovacími moduly je k dispozici velké množství regulačních funkcí.

Podrobné informace obsahují projekční podklady „Modulární regulační systém Logamatic řady 5000“ pro stacionární kotle.

6.1 Regulační systém Logamatic řady 5000

6.1.1 Regulační přístroj Logamatic 5311

Regulační přístroj Logamatic 5311 je regulátor pro řízení dle venkovní teploty. Řízení dle požadavku z nadřazeného systému je možné např. napětově 0 -10 V.

Regulační přístroj Logamatic 5311 je konstruován pro nízkoteplotní a kondenzační provoz jednoho topného systému s jedním kotlem a s maximálně devíti otopnými okruhy se směšovačem. U systémů se 2 a 3 kotli je zapotřebí jeden regulační přístroj Logamatic 5311 jako hlavní přístroj (Master) pro první kotel a po jednom přístroji Logamatic 5311 jako následnou regulaci pro každý následující kotel. S příslušnými funkčními moduly reguluje tato kombinace přístrojů maximálně 25 otopných okruhů se směšovacími ventily. Teoreticky je možné řídit až 16 kotlů v kaskádě.

Další výhody spojené s Logamatic 5311 jsou:

- na výkonu závislé ovládání modulačních hořáků,
- ovládání hořáku buď prostřednictvím tříbodového krokového regulátoru, 4 až 20 mA nebo napětově 0-10 V umožňuje optimální úsporu energie,
- regulace počtu otáček pro modulační čerpadlo kotlového okruhu přes 0-10 V zaručuje úsporný provoz čerpadla.
- Vysoce kvalitní 7" displej s vysokým rozlišením pro kompletní parametrizaci, vyžádání a zobrazení všech dat regulátoru. Snadné a intuitivní ovládání a zobrazování díky předdefinovanému zobrazení.
- Možnost napojení na nadřazený systém prostřednictvím Modbus TCP/IP.

6.1.2 Vzdálená zpráva Logamatic řady 5000

Regulační přístroj Logamatic 5311 je ve standardu vybaven rozhraním Ethernet. Prostřednictvím pevného připojení na síť (např. na internet prostřednictvím routeru nebo UMTS-routeru) je možný přístup do portálu „Control Center Commercial“. Tento přístup je vhodný pro vzdálený náhled, parametrizaci a diagnostiku poruch topného zařízení.

Napojení regulátoru na nadřazený systém je již sériově možné prostřednictvím protokolu Modbus TCP/IP. Díky speciálnímu rozhraní je možná výměna dat prostřednictvím LON, KNX, BACnet nebo Modbus RTU.

Podrobné informace obsahují projekční podklady „Modulární regulační systém Logamatic řady 5000“ pro stacionární kotle.

7 Příprava teplé vody

7.1 Systém přípravy teplé vody

Kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 lze využívat i pro přípravu teplé vody. Zásobník, který je k tomu přizpůsobený, existuje v ležatém nebo stojatém provedení v různých velikostech. Podle způsobu použití mají zásobníky buď vnitřní teplosměnnou plochu nebo externí výměník tepla.

Ideální k přípravě teplé vody v kombinaci s kondenzačním kotlem jsou nabíjecí systémy. Buderus má ve výrobním programu nabíjecí zásobníkové systémy Logalux SLP (nabíjecí systém s deskovým výměníkem tepla) v mnoha velikostech výkonů.

Při vhodném dimenzování externího výměníku tepla teplé vody s nízkými teplotami zpátečky lze docílit vysokého stupně využití. Doporučuje se dimenzovaná teplota zpátečky maximálně 40 °C (→ obr. 30, str. 47).

7.2 Regulace teploty teplé vody

Teplota teplé vody se nastavuje a reguluje buď prostřednictvím modulu v regulačním přístroji systému Logamatic řady 5000 (např. funkční modul FM-MX pro ovládání nabíjecího systému zásobníku), nebo prostřednictvím samostatného regulačního přístroje pro přípravu teplé vody.

Regulační přístroj Logamatic 5311 má v základu možnost řídit jeden okruh teplé vody s nabíjecím a cirkulačním čerpadlem.

Podrobné informace obsahují projekční podklady „Modulární regulační systém Logamatic řady 5000“ pro stacionární kotle.

8 Příklady zařízení

8.1 Symboly

Symbol	Označení	Symbol	Označení	Symbol	Označení
Potrubí/elektrické rozvody					
	Výstup – vytápění/solární okruh		Zpátečka solanka		Cirkulace teplé vody
	Zpátečka – vytápění/solární okruh		Pitná voda		Elektrické vedení
	Výstup solanka		Teplá voda		Přerušení elektrického vedení
Pohony/ventily/teplotní čidla/čerpadla					
	Ventil		Regulátor diferenčního tlaku		Čerpadlo
	Revizní obtok		Pojistný ventil		Zpětná klapka
	Vyvažovací ventil		Pojistná skupina		Čidlo
	Přepouštěcí ventil		Třícestný ventil – směšovací/rozdělovací		Bezpečnostní omezovač teploty
	Filterball		Směšovač teplé vody – termostatický		Čidlo/ hlídač teploty spalin
	Uzavírací ventil s pojistkou proti náhodnému uzavření		Třícestný ventil – přepínací		Omezovač teploty spalin
	Ventil s motorovým pohonem		Třícestný ventil – přepínací, bez proudu uzavřen na pozici II		Čidlo venkovní teploty
	Ventil tepelně řízený		Třícestný ventil - přepínací, bez proudu uzavřen na pozici A		Bezdrátové čidlo venkovní teploty
	Ventil elektromagneticky řízený		Čtyřcestný ventil		... bezdrátové ...
Různé					
	Teploměr		Trychtýř se sifonem		Termohydraulický rozdělovač s čidlem
	Tlakoměr		Systémové oddělení studené vody EN1717		Oddělovací výměník
	Plnicí/vypouštěcí ventil		Expanzní nádoba s ventilem		Průtokoměr
	Vodní filtr		Magnetický odlučovač nečistot		Sběrná nádoba
	Kalorimetr		Odlučovač vzduchu		Otopný okruh
	Odběrné místo TV		Automatický odvzdušňovač		Podlahový otopný okruh
	Relé		Kompenzátor		Termohydraulický rozdělovač
	Elektrická topná tyč				

Tab. 14 Hydraulické symboly

8.2 Informace pro všechny příklady zařízení

Příklady v této části projekčních podkladů představují možnosti hydraulického zapojení kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745.

Podrobné informace o počtu, vybavení a regulaci otopných okruhů, jakož i o instalaci zásobníků teplé vody a jiných spotřebičů jsou uvedeny v příslušných projekčních podkladech.

Konkrétní příklad zařízení není závazným doporučením pro určité provedení otopné soustavy. Pro praktické provedení platí příslušná technologická pravidla.

Informace o dalších možnostech zapojení zařízení a projekčních podkladech podávají pracovníci technického oddělení Buderus.

8.2.1 Hydraulické zapojení

Druhé hrdlo zpátečky

Otopné soustavy o výkonu větším než 50 kW se většinou skládají z více otopných okruhů s různými systémovými teplotami. Všechny otopné okruhy jsou zpravidla svedeny do jedné společné zpátečky. Dochází k tvorbě smíšené teploty, která je vyšší než nejnižší teplota zpátečky. Následkem zvýšené teploty zpátečky je snížený stupeň využití zařízení.

Aby se zamezilo nežádoucímu zvýšení teploty zpátečky, jsou kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 vybaveny dodatečným druhým hrdlem zpátečky. Hydraulická optimalizace systému se uskutečňuje odděleným připojením nízkoteplotních a vysokoteplotních otopných okruhů.

Zpátečka proudí z nízkoteplotních otopných okruhů přes nízkoteplotní hrdlo zpátečky (RK 1) do nejchladnější části kondenzačního kotle, v němž dochází k maximální kondenzaci. Otopné okruhy s vysokými teplotami zpátečky, jako je tomu při přípravě teplé vody nebo u vzduchotechnik, se připojují na druhé hrdlo zpátečky (RK 2). Průtok nízkoteplotním hrdlem zpátečky RK 1 by kvůli vysokému využití energie měl činit více než 10 % celkového průtoku. Díky této optimalizaci lze dále zvýšit stupeň využití. To přináší další dodatečné úspory energie a nákladů na vytápění.

Čerpadla vytápění

Čerpadla používaná v ústředním vytápění musejí být navržena podle uznávaných technických pravidel, např. podle vyhlášky o úsporách energie (EnEV).

Aby mohlo být dosaženo co nejvyššího stupně využití, je třeba zamezit přimíchávání výstupní vody do zpátečky (např. pomocí přepouštěcího ventilu nebo termohydraulického rozdělovače). Jednou z možností, jak toho dosáhnout, je instalace čerpadla vytápění řízeného podle diferenčního tlaku.

Zařízení pro zachycování nečistot

Usazeniny v otopném systému mohou vést k místnímu přehřívání, hluku a korozi. Poškození kotle způsobená těmito příčinami nespádají do povinné záruky.

Pro odstranění nečistot a kalů je nutné otopnou soustavu před připojením kotle ke stávajícímu systému důkladně propláchnout. Dodatečně doporučujeme instalaci zařízení na zachycování nečistot nebo odkalovač.

Zařízení na zachycování nečistot zadržují nečistoty a zabraňují tak vzniku provozních poruch regulačních členů, potrubí a kotlů. Je třeba je instalovat do blízkosti nejnižších položených míst otopného systému, kde musejí být dobře přístupná. Zařízení na zachycování nečistot je nutné vyčistit při každé údržbě otopného systému, minimálně 1x za rok.

8.2.2 Regulace

Regulace provozních teplot pomocí regulačního přístroje Logamatic značky Buderus by měla být závislá na venkovní teplotě. Regulace jednotlivých otopných okruhů podle teploty prostoru (s čidlem prostorové teploty v referenční místnosti) je možná. Za tím účelem jsou směšovací ventily a čerpadla vytápění neustále ovládána regulačním přístrojem Logamatic. Počet a provedení regulovatelných otopných okruhů je závislé na volbě a výbavě regulačního přístroje.

Regulační systém Logamatic může převzít i ovládání hořáků:

- 2stupňového nebo modulačního (u zařízení s 1 kotlem)
- 4stupňového nebo modulačního (u zařízení se 2 kotli)
- 6stupňového nebo modulačního (u zařízení se 3 kotli)

Ovládání, jištění a elektrické připojení třífázových hořáků a třífázových čerpadel je nutné provést ze strany stavby.

Podrobné informace jsou uvedeny v projekčních podkladech k regulačním přístrojům.

8.2.3 Příprava teplé vody

Regulace teploty teplé vody pomocí regulačního přístroje Logamatic poskytuje při příslušném technickém provedení speciální funkce, jako je např. ovládání cirkulačního čerpadla nebo termická dezinfekce k ochraně před růstem bakterie Legionella.

Při připojení zásobníku teplé vody s integrovaným výměníkem tepla na vysokoteplotní zpátečku se doporučuje provozovat otopný okruh s nejnižší teplotou zpátečky současně s přípravou teplé vody. Tím se zvýší stupeň využití a je možné dosáhnout až 4 % dodatečných úspor energie a nákladů na vytápění. Nabíjecí systémy zásobníků s externím výměníkem tepla zapojte kvůli velkému ochlazení otopné vody na nízkoteplotní zpátečku (→ obr. 26, str. 41).

Kondenzační kotel dosahuje své nejvyšší účinnosti při nízkých systémových teplotách. Aby mohlo být dosaženo maximální efektivity, doporučuje se realizovat přípravu teplé vody, pro níž jsou zapotřebí vysoké výstupní teploty, pomocí samostatného kotle s upraveným výkonem. Připojuje-li se příprava teplé vody na kotel, měl by být zásobníkový ohříváč vody navržen tak, aby nejmenší tepelný výkon kotle (závislý na hořáku) nepřekročil přenášený výkon výměníku tepla teplé vody.

Příliš velký výkon kotle v poměru k přenášenému výkonu integrovaného výměníku vede k častým startům hořáku.

Podrobné informace k tomuto tématu jsou uvedeny v projekčních podkladech „Stanovení velikosti a volba zásobníkových ohřivačů vody“ a „Regulační systém Logamatic řady 5000“.

8.3 Bezpečnostně technické vybavení podle ČSN EN 12828

8.3.1 Požadavky

Obrázky a příslušné projekční pokyny nezakládají žádný nárok na úplnost. Příslušný příklad zařízení nepředstavuje závazné doporučení pro určité řešení otopného systému. Pro praktické provedení platí příslušná pravidla techniky. Bezpečnostní zařízení je třeba zhotovit podle místních předpisů.

Pro bezpečnostně technické vybavení je směrodatná norma ČSN EN 12828 u teplot max. do 110 °C.

Schematická znázornění na obr. 26 a obr. 27 lze použít jako pomůcku k projektování.

8.3.2 Jištění proti nedostatku vody

Podle ČSN EN 12828 existuje možnost instalovat alternativně k jištění proti nedostatku vody omezovač minimálního tlaku. Další cenově výhodnou náhradou za jištění proti nedostatku vody je firmou Buderus nabízený hlídač minimálního tlaku. Ten lze použít při výkonu kotle ≤ 300 kW s doložením výrobce. Za výhodnou cenu nabízí Buderus od výkonu kotle 310 kW jako jištění proti nedostatku vody i omezovač vodní hladiny ($\rightarrow$ str. 64). Kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 mají standardně speciální hrdlo pro uchycení a snadnou montáž těchto cenově výhodných bezpečnostních zařízení.

Podrobné informace najdete v kapitole 9.5.

8.3.3 Udržování tlaku

Aby bylo zajištěno, že je pojistný ventil správně dimenzován, musí být mezi reakčním tlakem pojistného ventilu a reakčním tlakem systému odstup 10 %, minimálně lze však nastavit 0,5 baru.

Každý kotel musí být vybaven expanzní nádobou. Dimenzování se provádí podle příslušných norem a předpisů. Bezpodmínečně nutné je vyvarovat se tlakovým rázům způsobeným čerpadlem řízeným zařízením na udržování tlaku bez nebo s poddimenzovanou expanzní nádobou tím, že každý zdroj tepla bude vybaven dodatečnou membránovou expanzní nádobou. Další informace najdete v informačním listu BDH č. 30 a v pracovním listu K4 katalogu Buderus.

8.3.4 Omezovač maximálního tlaku

Omezovač maximálního tlaku musí být nastaven tak, aby zabránil reakci pojistného ventilu. K tomu musí být zajištěna tlaková rezerva 0,2 bar od hodnoty pojistného ventilu. Maximální tlak pojistného ventilu je závislý na dimenzování.

8.3.5 Omezovač minimálního tlaku

Omezovač minimálního tlaku musí být nastaven tak, aby v kotli nedocházelo k tvorbě bublin páry a kotel ještě pracoval bezpečně. Nastavení je závislé na instalaci a poloze kotelně. Pro střešní kotelně je všeobecně nutné nastavit hodnotu minimálního tlaku 1,0 bar. Pro střešní kotelně je dle normy předepsané jištění proti nedostatku vody. Pro nastavení jsou relevantní hodnoty bod varu a geodetická výška soustavy nad kotlem:

- pro STB 100 °C: není nutná žádná přírážka
- pro STB 110 °C: přírážka 0,5 bar

Geodetická výška je rozdíl mezi nejvyšším bodem soustavy a polohou zařízení na udržování tlaku.

Příklad:

Kotel s nastavením STB = 110 °C

Nejvýše umístěná přestupní plocha nad kotlem = 12 m

10 m odpovídá cca: 1 bar: 12 m = 1,2 bar

Bezpečnostní tlaková rezerva (pevná hodnota) = 0,2 bar

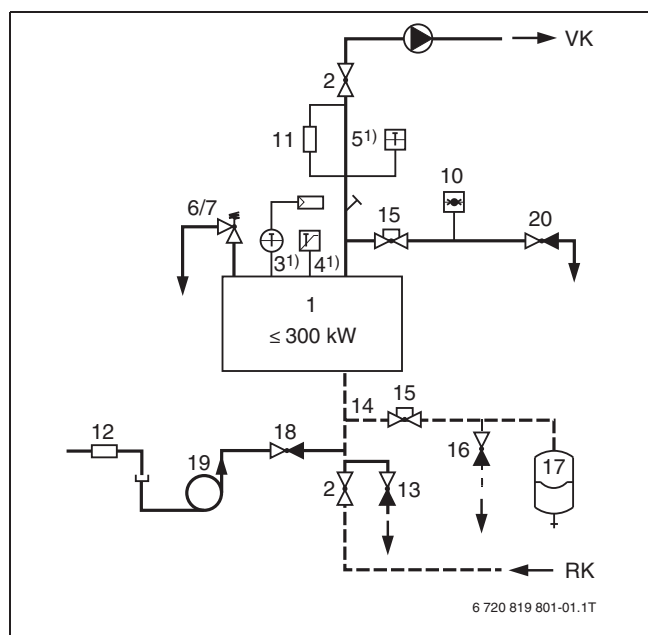
Omezovač minimálního tlaku $P_{\min}$ musí být nastaven na hodnotu $P_{0\text{-udržování tlaku}}$ ($P_{\min} \geq P_0$).

Pojistný tlak

$P_{0\text{-udržování tlaku}} = 0,5 \text{ bar} + 1,2 \text{ bar} + 0,2 \text{ bar} = 1,9 \text{ bar}$

8.3.6 Uspořádání bezpečnostně technických částí podle ČSN EN 12828; Provozní teplota $\leq 105\text{ °C}$; Havarijní teplota (STB) $\leq 110\text{ °C}$

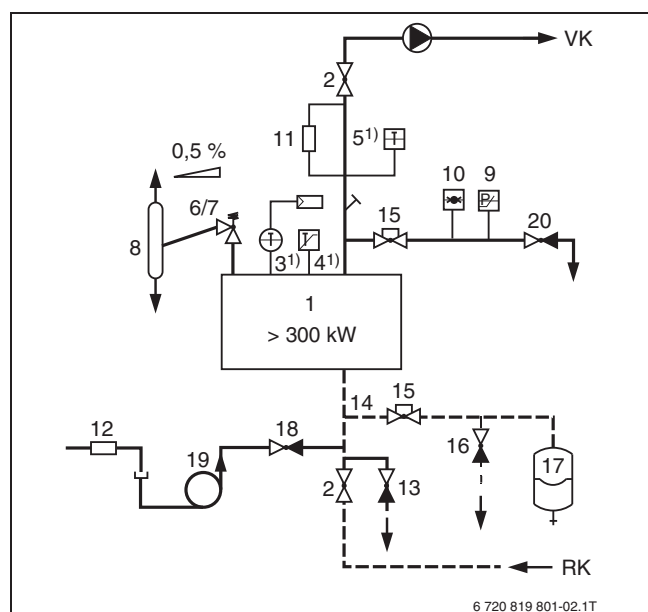
Kotel $\leq 300\text{ kW}$; Provozní teplota $\leq 105\text{ °C}$; Havarijní teplota (STB) $\leq 110\text{ °C}$ - Přímé vytápění



Obr. 26 Bezpečnostně technické vybavení podle ČSN EN 12828 pro kotle $\leq 300\text{ kW}$ s bezpečnostním omezovačem teploty (STB) $\leq 110\text{ °C}$

Na obrázcích je schematicky znázorněna bezpečnostně technická výbava podle ČSN EN 12828 pro zde prezentovanou provedení systému - bez nároku na úplnost. Pro praktické zhotovení platí příslušná pravidla techniky.

Kotel $> 300\text{ kW}$; Provozní teplota $\leq 105\text{ °C}$; Havarijní teplota (STB) $\leq 110\text{ °C}$ - Přímé vytápění



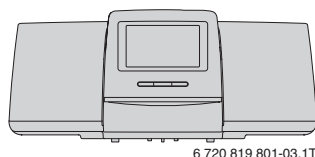
Obr. 27 Bezpečnostně technické vybavení podle ČSN EN 12828 pro kotle $> 300\text{ kW}$ s bezpečnostním omezovačem teploty (STB) $\leq 110\text{ °C}$

Legenda k obr. 26, obr. 27:

- RK Zpátečka
 - VK Výstup
 - [1] Zdroj tepla
 - [2] Uzavírací ventil výstup/zpátečka
 - [3] Regulátor teploty (TR)
 - [4] Bezpečnostní omezovač teploty (STB)
 - [5] Zařízení na měření teploty
 - [6] Membránový pojistný ventil MSV 2,5 bar/3,0 bar nebo
 - [7] Pojistný pružinový ventil HFS $\geq 2,5\text{ bar}$
 - [8] Separační nádoba (ET); v systémech $> 300\text{ kW}$ není zapotřebí, navrhne-li se místo ní pro každý kotel dodatečné zajištění bezpečnostním omezovačem teploty $\leq 110\text{ °C}$ a omezovačem maximálního tlaku. Omezovač maximálního tlaku
 - [9] Omezovač maximálního tlaku
 - [10] Tlakoměr
 - [11] Jištění proti nedostatku vody (WMS); není zapotřebí v systémech $\leq 300\text{ kW}$, pokud se na místo ní pro každý kotel navrhne omezovač minimálního tlaku nebo nějaké náhradní opatření schválené výrobcem.
 - [12] Zamezovač zpětného proudění
 - [13] Zařízení na plnění a vypouštění kotle (KFE)
 - [14] Expanzní potrubí
 - [15] Uzavírací armatura - zabezpečená proti náhodnému uzavření, např. zaplombovaným ventilem s krytkou
 - [16] Vypouštění membránové expanzní nádoby
 - [17] Membránová expanzní nádoba (DIN EN 13831)
 - [18] Plnicí kohout
 - [19] Vhodné zařízení na oddělení topné soustavy a vodovodní sítě
 - [20] Vypouštění nosníku armatur
- 1) Maximálně dosažitelná výstupní teplota v kombinaci s regulačními přístroji Logamatic se pohybuje zhruba 7 K pod havarijním termostatem (STB).

8.4 Výběr regulačně technického vybavení

Regulační přístroj Logamatic 5311



6 720 819 801-03.1T

Logamatic 5311 modulární, digitální regulátor s plnohodnotným a robustním 7" dotykovým displejem pro systém s 1 kotlem, s nastavitelným bezpečnostním omezovačem teploty STB (99/110/120 °C); pro ovládání 2stupňového nebo modulačního hořáku. Včetně kabelu hořáku pro druhý stupeň, čidla teploty kotlové vody a čidla venkovní teploty. Možnost vložení max. čtyř funkčních modulů.

Pokud jsou zapotřebí další funkční moduly, lze použít regulátor Logamatic 5310. Poté lze použít další 4 moduly.

Základní výbava**Bezpečnostně technické vybavení**

ZM5311 – Řídící modul – pro řízení hořáku a volitelně pro řízení kotlového okruhu/topného okruhu (směšovaného) a nebo přípravy teplé vody s nabíjecím a cirkulačním čerpadlem, výstup sumární poruchy, možnost řízení spalínové klapky, možnost externího požadavku na teplo pomocí 0...10 V nebo beznapěťový kontakt, externí blokace, externí možnost přepnutí paliva, s ruční obsluhou

NM582 – síťový modul se spínačem zap./vyp. A 2 samostatným bezpečnostním okruhem (kotel, hořák, systém)

BCT531 – obslužná jednotka/řídící modul s dotykovým displejem pro parametrizaci, vyvolání a zobrazení všech regulačních dat. Snadná obsluha a zobrazení– intuitivní obsluha jako u smart phone

Dodatečné vybavení

FM-SI – modul pro napojení externího bezpečnostního zařízení v topném systému (například jištění proti nedostatku vody, omezovač tlaku, bezpečnostní omezovač teploty, kontrola neutralizačního zařízení).

1 společný 4-pólový vstup s možností individuálního pojmenování a 4 dodatečné 2-pólové parametrizovatelné vstupy s možností individuálního pojmenování. Možnost vyhodnocení chyb pomocí regulátoru či vzdáleného přístupu. (detekce vybraného bezpečnostního zařízení) (max. 1 modul na přístroj)

FM-MW – modul pro ohřev teplé vody a 1 topný okruh: pro řízení jednoho topného okruhu s/bez řídicího členu a oběhového čerpadla okruhu, případně řízení jednoho okruhu teplé vody s nabíjecím čerpadlem a cirkulačním čerpadlem; vč. Čidla teplé vody (max. 1 modul na regulátor)

FM-MM – modul pro 2 topné okruhy s/bez řídicího členu a oběhového čerpadla okruhu; vč. Čidla FV/FZ (max. 4 moduly na regulátor)

FM-AM – modul pro zapojení alternativního modulu, jako například kogenerační jednotku, kotel na tuhá paliva v kombinaci s/bez akumulčního zásobníku. Řízení podle teploty zpátečky pro alternativní zdroj tepla s řídicím členem a kotlový čerpadlem. Přímá komunikace BUDERUS kogenerační jednotky (nepřímá komunikace) přes protokol MOD-Bus RTU; vč. 4 čidel (max. 1 modul na regulátor)

FM-CM – kaskádový modul pro zapojení až 4 dalších zdrojů tepla, jako například nízkoteplotní/kondenzační kotle a/nebo kondenzační nástěnné kotle do otopného systému. Možnost paralelního či sériového provozu se zohledněním otopné soustavy. Napojení akumulčního zásobníku pro provoz s alternativním zdrojem s čidlem pro zap./vyp.; vč. Čidla strategie (kaskádové čidlo) (max. 4 moduly na regulátor)

BFU - Dálkové ovládání včetně čidla prostorové teploty k ovládání jednoho otopného okruhu z obytné místnosti

Samostatné čidlo prostorové teploty pro dálkové ovládání BFU

FV/FZ - Sada čidel s čidlem teploty na výstupu pro otopné okruhy se směšovačem nebo přídavné čidlo teploty pro funkce kotlového okruhu; včetně připojovacího konektoru a příslušenství

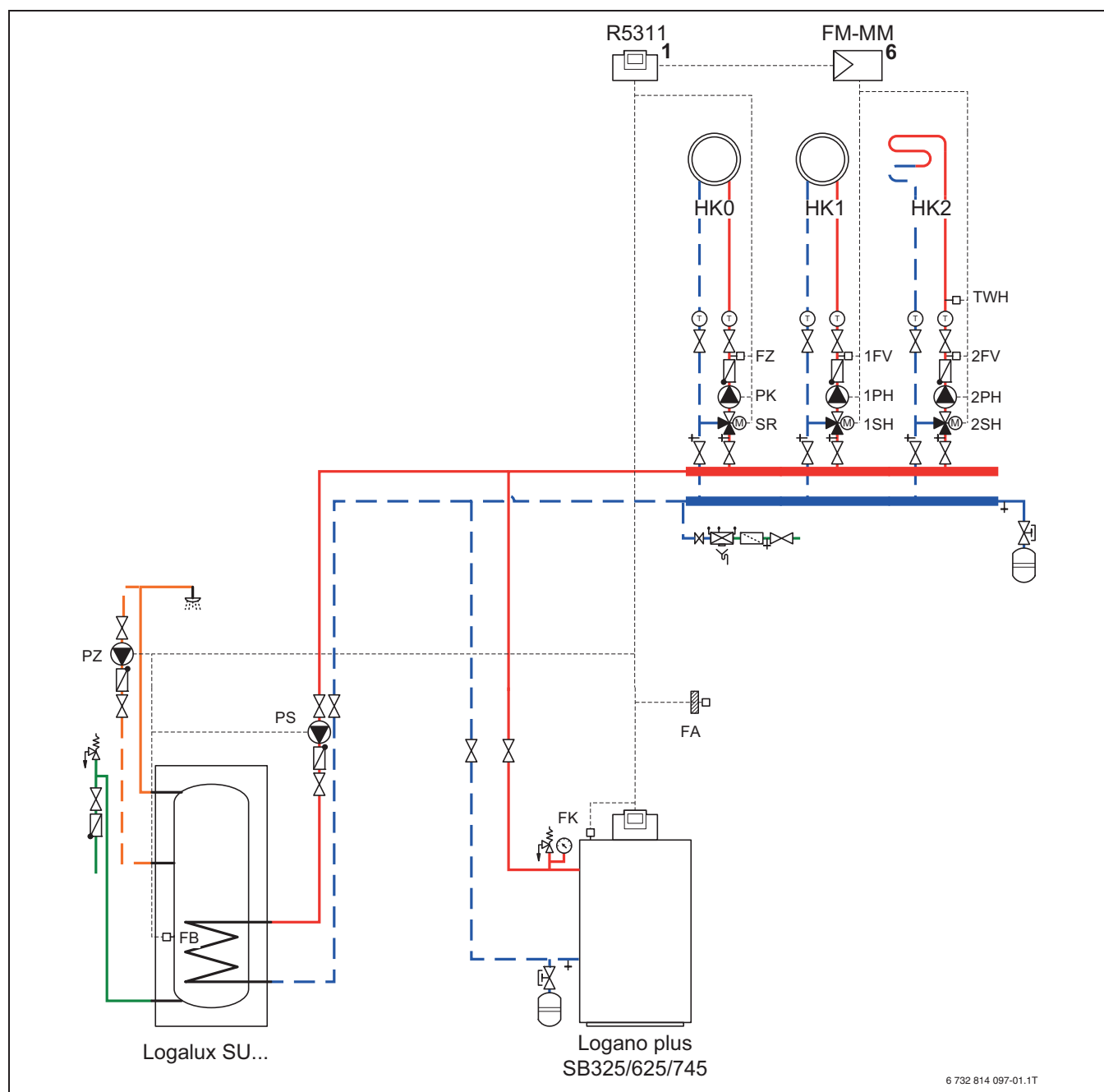
FA- Čidlo venkovní teploty

FG - Čidlo teploty spalín pro digitální zobrazení teploty spalín; v pouzdře z nerezavějící oceli; provedení těsné vůči přetlaku

Jímka R ½, délka 100 mm pro kruhová čidla Logamatic

Tab. 15 Možné vybavení regulačního přístroje Logamatic 5311

8.5 Zařízení s 1 kondenzačním kotlem: otopné okruhy, zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce



6 732 814 097-01.1T

Obr. 28 Příklad zařízení pro jeden kondenzační kotel Logano plus SB325, SB625 nebo SB745; počet a provedení otopných okruhů závisí na regulačním přístroji

Pozice:

- [1] Regulační přístroj na kotli
[6] Modul v regulátoru 5311

Legenda:

FA	Čidlo venkovní teploty
FB	Čidlo teploty teplé vody
FK	Čidlo teploty kotlové vody
FM-MM	funkční modul
FV/FZ	Čidlo teploty na výstupu
HK	Otopný okruh
Logalux SU...	Zásobník teplé vody
Logano plus	Kondenzační kotel
PH/PK	Čerpadlo otopného okruhu
PS	Nabíjecí čerpadlo zásobníku
PZ	Cirkulační čerpadlo

R5311
SH/SR
TWH

Regulátor Logamatic řady 5000
Směšovací ventil otopného okruhu
Hlídač teploty na výstupu



Příklad zařízení je znázorněn s regulací Logamatic řady 5000.



Schéma je pouze schematické znázornění zapojení! Informace o všech příkladech zařízení → str. 39.

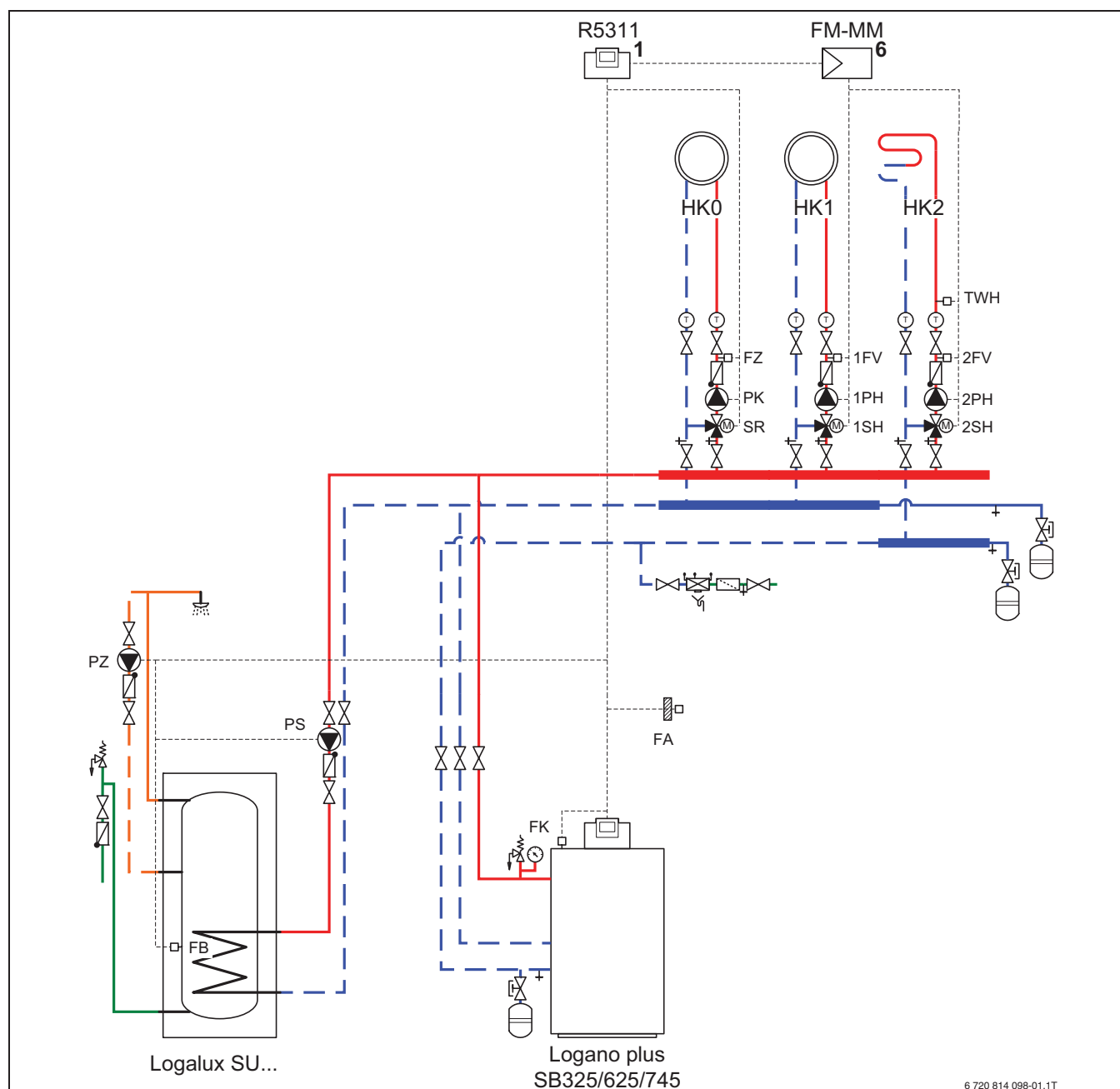
Oblast použití

- kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745
- regulace kotle a otopného okruhu Logamatic 5000

Popis funkce

Směšovací ventily a čerpadla vytápění jsou řízeny regulačním přístrojem Logamatic. Alternativně je možná i regulace otopného okruhu prostřednictvím nadřazeného systému MaR (např. při modernizaci systému, kdy je vyměněn pouze kotel a stávající regulace je ponechána).

8.6 Zařízení s 1 kondenzačním kotlem: nízko- a vysokoteplotní otopné okruhy, zásobník teplé vody na vysokoteplotní zpátečce



Obr. 29 Příklad zařízení pro jeden kondenzační kotel Logano plus SB325, SB625 nebo SB745; počet a provedení otopných okruhů závisí na regulačním přístroji

Pozice:

- [1] Regulační přístroj na kotli
[6] Modul v regulátoru 5311

Legenda:

- FA Čidlo venkovní teploty
FB Čidlo teploty teplé vody
FK Čidlo teploty kotlové vody
FM-MM funkční modul
FV/FZ Čidlo teploty na výstupu
HK Otopný okruh
Logalux SU... zásobník teplé vody
Logano plus kondenzační kotel
PH/PK Čerpadlo otopného okruhu
PS Nabíjecí čerpadlo zásobníku
PZ Cirkulační čerpadlo
R5311 regulátor Logamatic řady 5000

- SH/SR Směšovací ventil otopného okruhu
TWH Hlídač teploty na výstupu



Příklad zařízení je znázorněn s regulací Logamatic řady 5000.



Schéma je pouze schematické znázornění zapojení! Informace o všech příkladech zařízení → str. 39.

Oblast použití

- kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745
- regulace kotle a otopného okruhu Logamatic 5000

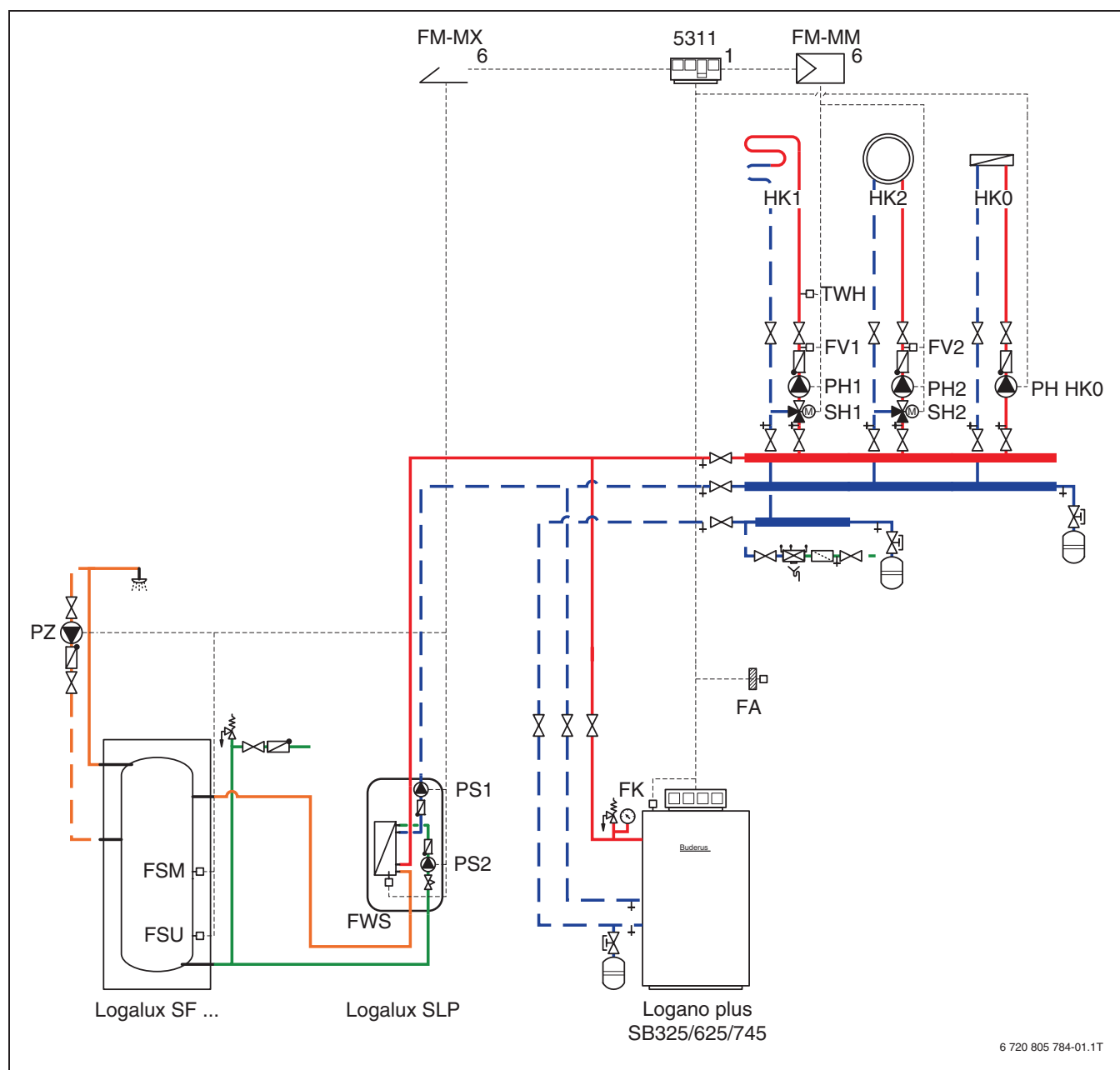
Popis funkce

Maximální využití kondenzace i ve spojení s vysokoteplotními otopnými okruhy je zajištěno dvěma oddělenými zpátečkami (nizkoteplotní a vysokoteplotní). Směšovací ventily a čerpadla vytápění jsou řízeny regulačním přístrojem Logamatic. Alternativně je možná i regulace otopného okruhu prostřednictvím nadřazeného systému MaR (např. při modernizaci systému, kdy je vyměněn pouze kotel a stávající regulace je ponechána).



Nizkoteplotní hrdlo zpátečky RK 1 se u kotle Logano plus SB325/SB625 nachází na zadní stěně kotle dole a u Logano plus SB745 na zadní stěně uprostřed.

8.7 Zařízení s 1 kondenzačním kotlem: Nízko- a vysokoteplotní otopné okruhy, zásobník teplé vody na nízko- a vysokoteplotní zpátečce



6 720 805 784-01.1T

Obr. 30 Příklad zařízení pro jeden kondenzační kotel Logano plus SB325, SB625 nebo SB745; počet a provedení otopných okruhů závisí na regulačním přístroji

Pozice:

- [1] Regulační přístroj na kotli
[6] Modul v regulátoru 5311

Legenda:

- FA Čidlo venkovní teploty
FK Čidlo teploty kotlové vody
FSM Čidlo teplé vody (zásobník uprostřed)
FSU Čidlo teplé vody (zásobník dole)
FWS Čidlo teplé vody (sekundární strana výměníku)
FV1/2 Čidlo teploty na výstupu
HK0/1/2 Otopný okruh
PH0/1/2 Čerpadlo otopného okruhu
PS1 Nabíjecí čerpadlo zásobníku (primární čerpadlo)

- PS2 Nabíjecí čerpadlo zásobníku (sekundární čerpadlo)
PZ Cirkulační čerpadlo
SH1/2 Směšovací ventil otopného okruhu
TWH Hlídač teploty na výstupu



Příklad zařízení je znázorněn s regulací Logamatic řady 5000.



Schéma je pouze schematické znázornění zapojení! Informace o všech příkladech zařízení → str. 39.

Oblast použití

- kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745
- regulace kotle a otopného okruhu Logamatic 5000

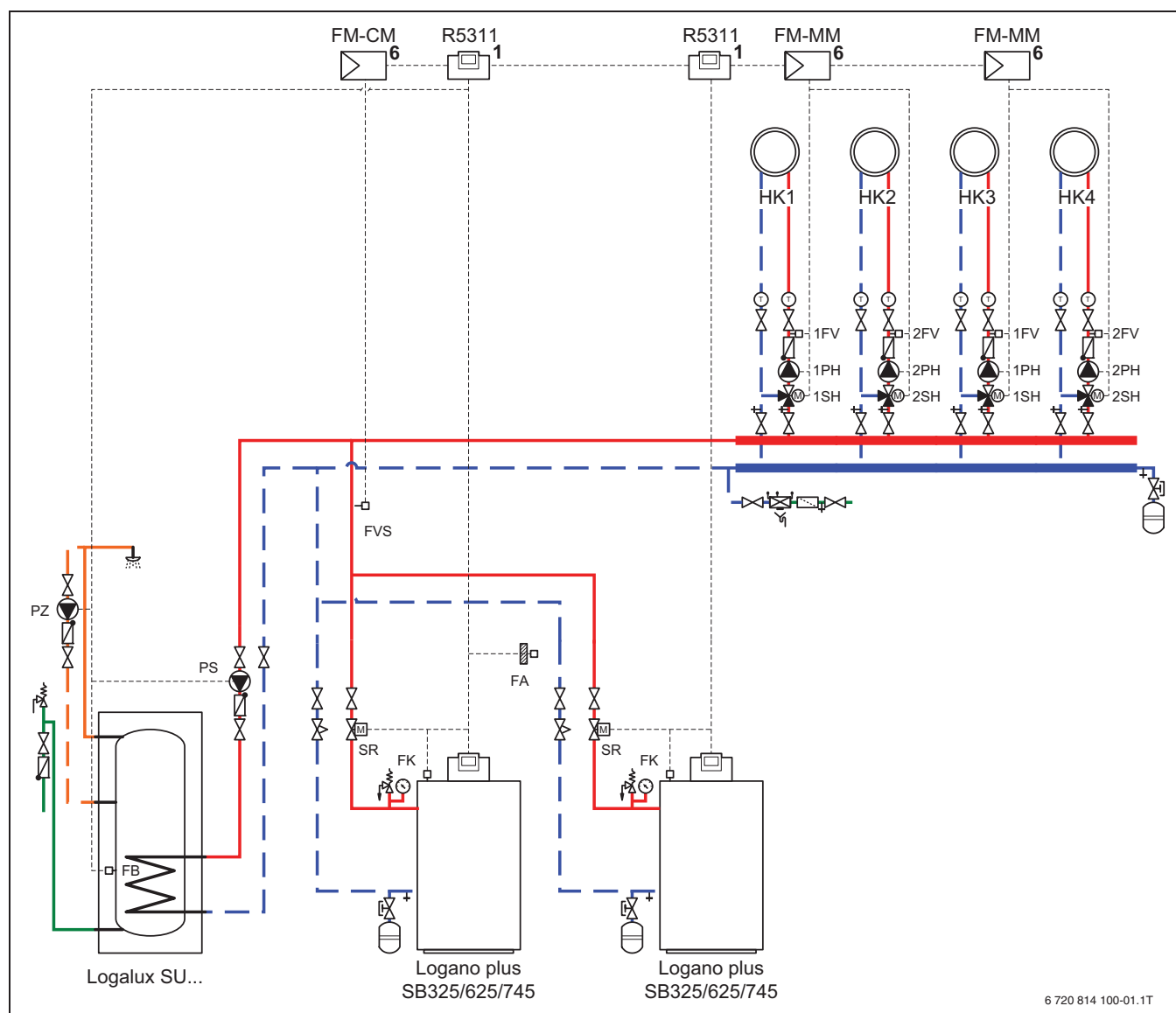
Popis funkce

Maximální využití kondenzace i ve spojení s vysokoteplotními otopnými okruhy je zajištěno dvěma oddělenými zpátečkami (nizkoteplotní a vysokoteplotní). Směšovací ventily a čerpadla vytápění jsou řízeny regulačním přístrojem Logamatic. Alternativně je možná i regulace otopného okruhu prostřednictvím nadřazeného systému MaR (např. při modernizaci systému, kdy je vyměněn pouze kotel a stávající regulace je ponechána). Příprava teplé vody je realizována přes nabíjecí systém TV, který je řízen modulem FM-MX. Za účelem optimálního využití energie se vratná voda připojuje na nizkoteplotní hrdlo zpátečky RK 1.



Nizkoteplotní hrdlo zpátečky RK 1 se u kotle Logano plus SB325/SB625 nachází na zadní stěně kotle dole a u Logano plus SB745 na zadní stěně uprostřed.

8.8 Zařízení se 2 kondenzačními kotli zapojenými paralelně: otopné okruhy a zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce



6 720 814 100-01.1T

Obr. 31 Příklad zařízení pro kaskádu kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 nebo SB745; počet a provedení otopných okruhů závisí na regulačním přístroji

Pozice:

- [1] Regulační přístroj na kotli
[6] Modul v regulátoru 5311

Legenda:

FA	Čidlo venkovní teploty
FB	Čidlo teploty teplé vody
FK	Čidlo teploty kotlové vody
FM-CM	Kaskádový modul
FM-MM	Funkční modul
FV	Čidlo teploty na výstupu
FVS	Čidlo výstupní teploty – čidlo strategie
HK	Otopný okruh
Logalux SU...	Zásobník teplé vody
Logano plus	Kondenzační kotel
PH	Čerpadlo otopného okruhu
PS	Nabíjecí čerpadlo zásobníku
PZ	Cirkulační čerpadlo
R5311	Regulátor Logamatic řady 5000
SH	Směšovací ventil otopného okruhu
SR	Uzavírací ventil kotlového okruhu
TWH	Hlídač teploty na výstupu



Příklad zařízení je znázorněn s regulací Logamatic řady 5000.



Schéma je pouze schematické znázornění zapojení! Informace o všech příkladech zařízení → str. 39.

Oblast použití

- kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745
- regulace kotle a otopného okruhu Logamatic 5000

Popis funkce

Oba kondenzační kotle lze hydraulicky uzavřít. Pořadí spínání kotlů je závislé na zatížení a době chodu. Pokud klesne teplota na výstupu pod požadovanou hodnotu, spustí se hlavní kotel.

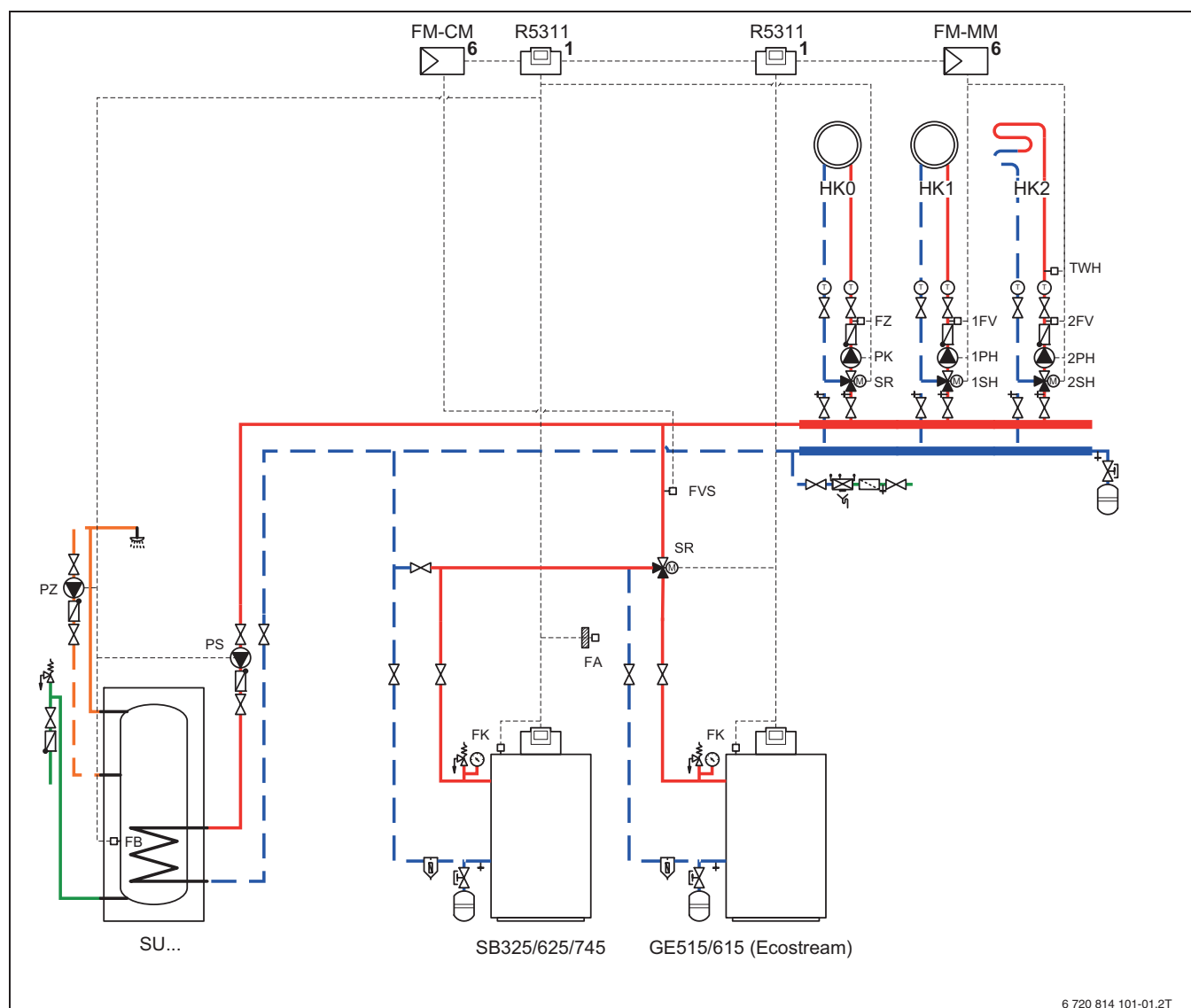
Podřízený kotel je příslušným uzavíracím ventilem DV uzavřen, dokud se kotel neuvede do provozu.

Pokud se zvýší potřeba tepla, připojí se automaticky podřízený kotel přes otevřený uzavírací ventil DV. Pokud požadavek klesá, daná logika probíhá v obráceném pořadí.

Speciální pokyny pro projektování

- Požadované střídání kotlů lze nastavit manuálně nebo automaticky.
- Doporučuje se rozdělit celkový tepelný výkon na 50 % pro každý kotel.
- Připojení proveďte tak, aby bylo možné kotle od sebe oddělit pro zajištění provozu jednoho kotle např. během servisu.
- Kaskádu kotlů zapojte do Tichelmanna. Vyvažovací ventily použijte pouze při nevhodně vedeném potrubí nebo při nerovnoměrném rozložení výkonu.

8.9 Zařízení se 2 kotli - s jedním kondenzačním kotlem a nízkoteplotním kotlem Ecostream - zapojenými do série: otopné okruhy a zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce



6 720 814 101-01.2T

Obr. 32 Příklad zařízení pro jeden kondenzační kotel Logano plus SB325, SB625 nebo SB745 a jeden kotel Ecostream v sériovém zapojení; počet a provedení otopných okruhů závisí na regulačním přístroji

Pozice:

- [1] Regulační přístroj na kotli
[6] Modul v regulátoru 5311

Legenda:

FA	Čidlo venkovní teploty
FB	Čidlo teploty teplé vody
FK	Čidlo teploty kotlové vody
FM-CM	Kaskádový modul
FM-MM	Funkční modul
FV/FZ	Čidlo teploty na výstupu
FVS	Čidlo výstupní teploty – čidlo strategie
GE...	Ecostream kotel Logano
HK	Otopný okruh
PH/PK	Čerpadlo otopného okruhu
PS	Nabíjecí čerpadlo zásobníku
PZ	Cirkulační čerpadlo
R5311	Regulátor Logamatic řady 5000
SB...	Kondenzační kotel Logano plus
SH/SR	Směšovací ventil otopného okruhu
SR	Akční člen kotlového okruhu
SU...	Zásobník TV Logalux
TWH	Hlídač teploty na výstupu



Příklad zařízení je znázorněn s regulací Logamatic řady 5000.



Schéma je pouze schematické znázornění zapojení! Informace o všech příkladech zařízení → str. 39.

Oblast použití

- kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 (řídící kotel)
- kotel Ecostream Logano (dle ErP > 400 kW)
- regulace kotle a otopného okruhu Logamatic 5000

Popis funkce

Pokud klesne teplota na výstupu pod požadovanou hodnotu, spustí se řídící kotel. Pokud se zvýší potřeba tepla, připojí se prostřednictvím směšovacího ventilu pro zvýšení teploty zpátečky SR2 automaticky podřízený kotel.

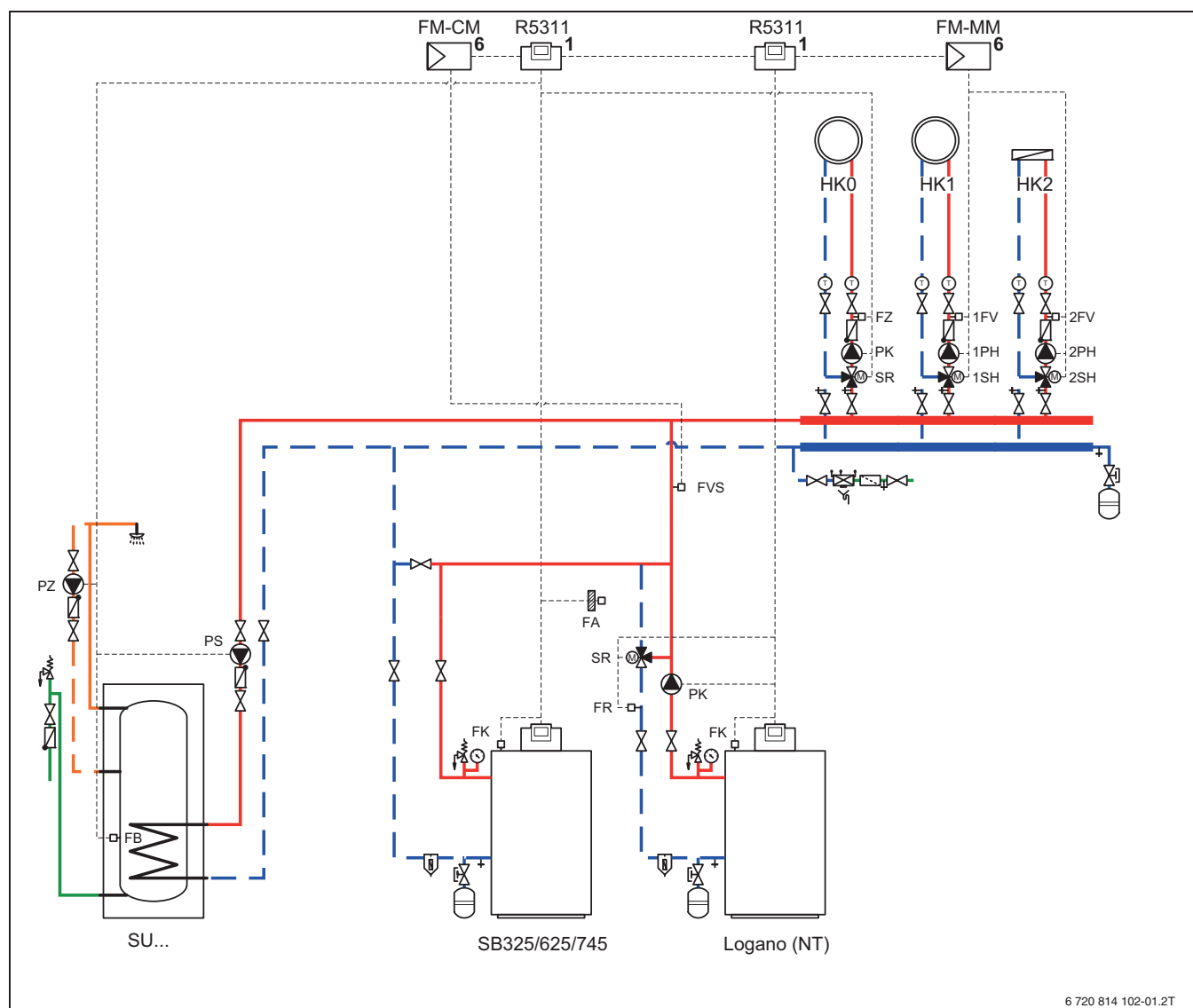
Pokud je na podřazeném kotli dosaženo provozní teploty na výstupu, je celý průtok veden přes kotel Ecostream.

Pokud požadavek klesá, daná logika probíhá v obráceném pořadí.

Speciální pokyny pro projektování

- Není možné změnit pořadí kotlů.
- Čerpadla vytápění navrhnete podle vypočtené tlakové ztráty v otopném a kotlovém okruhu. Odpory obou kotlů musí být pokryty.
- Aby odpory na straně vody byly co nejmenší, je nutné při dimenzování otopného okruhu pokud možno dodržet minimální rozdíl 20 K.
- Doporučuje se rozdělit celkový tepelný výkon po 50 % na oba kotle.
- Připojení proveďte tak, aby bylo možné kotle od sebe oddělit pro zajištění provozu jednoho kotle např. během servisu.

8.10 Zařízení se 2 kotli - s kondenzačním kotlem a s klasickým nízkoteplotním kotlem - zapojenými do série: otopné okruhy a zásobník teplé vody na nízkoteplotní zpátečce



6 720 814 102-01.2T

Obr. 33 Příklad zařízení pro jeden kondenzační kotel Logano plus SB325, SB625 nebo SB745 a jeden nízkoteplotní kotel v sériovém zapojení; počet a provedení otopných okruhů závisí na regulačním přístroji

Pozice:

- [1] Regulační přístroj na kotli
[6] Modul v regulátoru 5311

Legenda:

FA	Čidlo venkovní teploty
FB	Čidlo teploty teplé vody
FK	Čidlo teploty kotlové vody
FM-CM	Kaskádový modul
FM-MM	Funkční modul
FR	Čidlo teploty zpátečky
FV/FZ	Čidlo teploty na výstupu
FVS	Čidlo výstupní teploty – čidlo strategie
HK	Otopný okruh
Logano...(NT)	Nízkoteplotní kotel
PH/PK	Čerpadlo otopného okruhu
PK	Kotlové čerpadlo
PS	Nabíjecí čerpadlo zásobníku
PZ	Cirkulační čerpadlo
R5311	Regulátor Logamatic řady 5000
SB...	Kondenzační kotel Logano plus
SH/SR	Směšovací ventil otopného okruhu
SR	Akční člen kotlového okruhu

SU... Zásobník TV Logalux
TWH Hlídač teploty na výstupu



Příklad zařízení je znázorněn s regulací Logamatic řady 5000.



Schéma je pouze schematické znázornění zapojení! Informace o všech příkladech zařízení → str. 39.

Oblast použití

- kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 (řídící kotel)
- nízkoteplotní kotel Logano
- nízkoteplotní kotel Ecostream Logano při velkých odporech systému na straně vody (alternativně k příkladu systému na str. 51; dle ErP > 400 kW)
- regulace kotle a otopného okruhu Logamatic 5000

Popis funkce

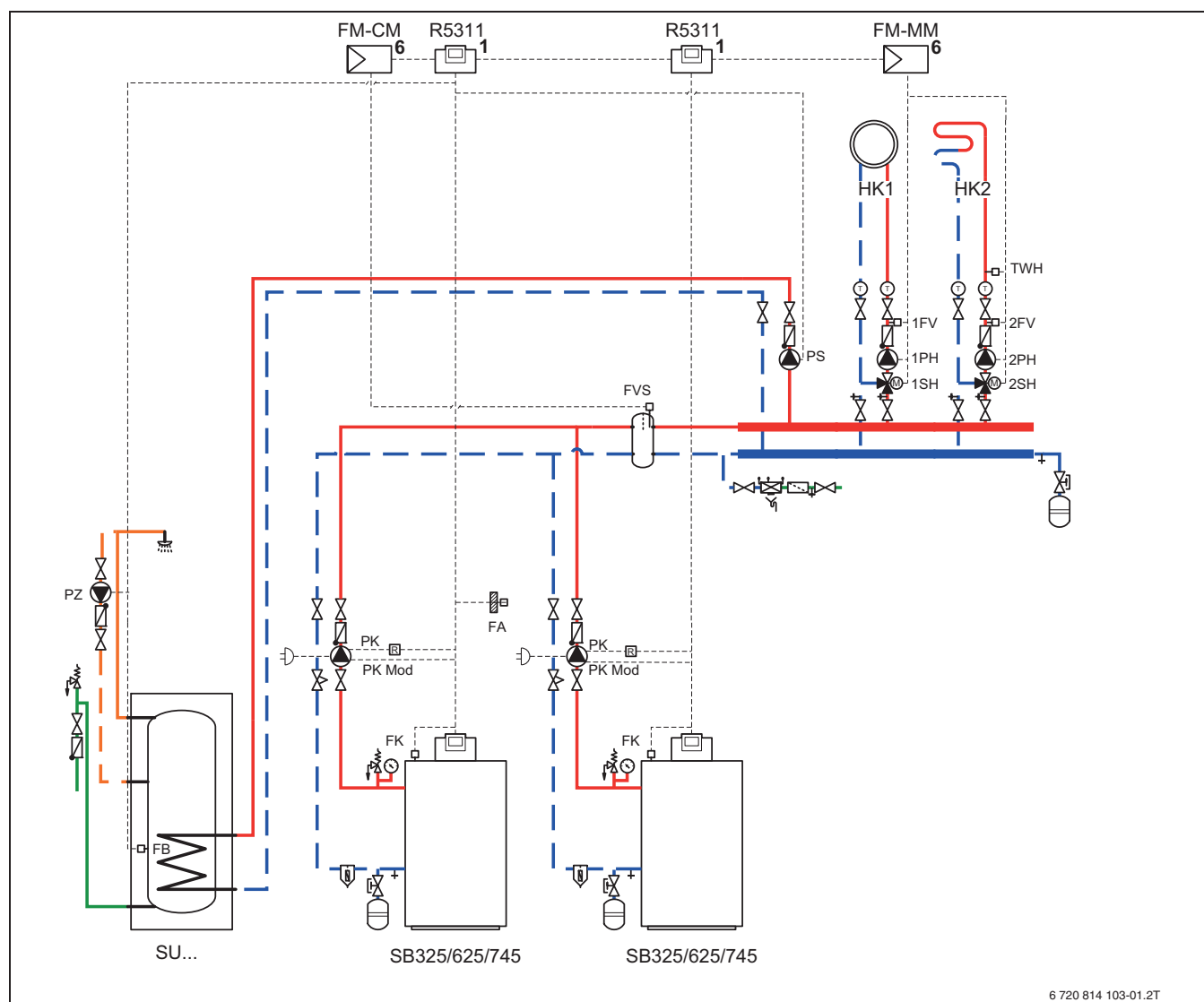
Pokud klesne teplota na výstupu pod požadovanou hodnotu, spustí se řídící kotel. Pokud se zvýší potřeba tepla, připojí se prostřednictvím směšovacího ventilu pro zvýšení teploty zpátečky SR2 a kotlového čerpadla PK automaticky podřízený kotel.

Pokud je na podřazeném kotli dosaženo provozní teploty na výstupu nebo minimální teploty zpátečky, je celý průtok veden přes nízkoteplotním kotlem. Pokud požadavek klesá, daná logika probíhá v obráceném pořadí.

Speciální pokyny pro projektování

- Není možné změnit pořadí kotlů.
- Čerpadla vytápění navrhnete podle vypočtené tlakové ztráty v otopném a kotlovém okruhu. Přídavné čerpadlo kotlového okruhu PK překonává odpor podřízeného kotle při maximálním vypočteném průtoku kotlem.
- Doporučuje se rozdělit celkový tepelný výkon z 50 až 60 % na kondenzační kotel a 40 až 50 % na klasický kotel.
- Připojení proveďte tak, aby bylo možné kotle od sebe oddělit pro zajištění provozu jednoho kotle např. během servisu.
- Optimální využití energie je ve spojení s vysokoteplotními otopnými okruhy možné pomocí oddělených zpáteček. Nabíjecí systém zásobníku by v těchto případech měl být připojen na nízkoteplotní zpátečku.

8.11 Kaskáda dvou kondenzačních kotlů v paralelním zapojení a s termohydraulickým rozdělovačem



Obr. 34 Příklad zařízení pro dva kondenzační kotle Logano plus SB625 nebo SB745 v paralelním zapojení; počet a provedení otopných okruhů závisí na regulačním přístroji

Pozice:

- [1] Regulační přístroj na kotli
[6] Modul v regulátoru 5311

Legenda:

- FA Čidlo venkovní teploty
FB Čidlo teploty teplé vody
FK Čidlo teploty kotlové vody
FM-CM Kaskádový modul
FM-MM Funkční modul
FV Čidlo teploty na výstupu
FVS Čidlo výstupní teploty – čidlo strategie
HK Otopný okruh
PH Čerpadlo otopného okruhu
PK Kotlové čerpadlo
PS Nabíjecí čerpadlo zásobníku
PZ Cirkulační čerpadlo
R5311 Regulátor Logamatic řady 5000
SB... Kondenzační kotel Logano plus
SH Směšovací ventil otopného okruhu
SU... Zásobník TV Logalux
TWH Hlídač teploty na výstupu



Příklad zařízení je znázorněn s regulací Logamatic řady 5000.



Schéma je pouze schematické znázornění zapojení! Informace o všech příkladech zařízení → str. 39.

Oblast použití

- kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745
- regulace kotle a otopného okruhu Logamatic 5000

Popis funkce

Pořadí spínání kotlů je závislé na zatížení a době chodu. Pokud klesne teplota na výstupu na strategickém čidle na termohydraulickém rozdělovači pod požadovanou hodnotu, spustí se řídící kotel. Podřízený kotel je uzavřen díky zpětné klapce na výstupu. Pokud se zvýší potřeba tepla, připojí se automaticky podřízený kotel. Pokud požadavek klesá, daná logika probíhá v obráceném pořadí.

Speciální pokyny pro projektování

- Požadované střídání pořadí kotlů lze nastavit ručně nebo automaticky.
- Čerpadlo kotlového okruhu PK je v kombinaci s termohydraulickým rozdělovačem vhodné pro více nebo pro vzdálené rozdělovače. Jako hydraulické oddělení je možné použít termohydraulický rozdělovač nebo beztlaký rozdělovač s obtokem a zpětnou klapkou.
- Termohydraulický rozdělovač je vhodný i pro odkalování.
- Snížení provozních nákladů je možné pomocí zvýšením kondenzačního efektu a úspory elektrické energie díky funkci Flow-Control. (Regulace otáček modulačních kotlových čerpadel pomocí signálu 0-10 V, aby se zabránilo zvyšování teploty zpátečky v termohydraulickém rozdělovači: nutné čerpadlo s možností ovládání 0-10 V).

9 Montáž

9.1 Přeprava a umístění do prostoru instalace

9.1.1 Dodávka a možnosti přepravy

Kondenzační kotel	Logano plus SB325	Logano plus SB325 s přetlakovým hořákem „Weishaupt“
Kotlový blok	paleta	paleta
Opláštění a tepelná izolace	karton	karton
Čelní kryt	–	karton
Přetlakový hořák	–	–
Technická dokumentace	ve folii	ve folii

Tab. 16 Způsob dodání kondenzačních kotlů Logano plus SB325

Kondenzační kotel	Logano plus SB625	Logano plus SB625 s přetlakovým hořákem „Weishaupt“ a „Dreizler“	Logano plus SB745 ¹⁾	Logano plus SB745 s přetlakovým hořákem „Weishaupt“ a „Dreizler“
Kotlový blok	paleta	paleta	paleta	paleta
Opláštění a tepelná izolace	krabice	krabice	paleta součást kotlového bloku ²⁾	paleta součást kotlového bloku ²⁾
Čelní kryt	–	–	karton	karton
Přetlakový hořák	–	karton	–	karton
Technická dokumentace	ve folii	ve folii	ve folii	ve folii
Hořáková deska	–	karton	–	karton ³⁾

Tab. 17 Způsob dodání kondenzačních kotlů Logano plus SB625 a SB745

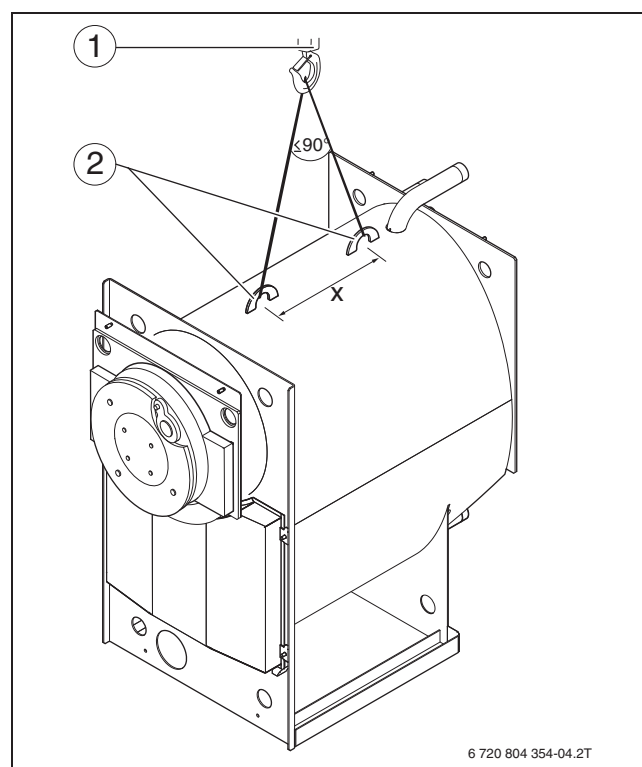
1) U kotle Logano plus SB745 je součástí dodávky protihluková podložka.

2) Kotel Logano plus SB745 je ze závodu expedován s tepelnou izolací a opláštěním.

Přepravu kotlového bloku lze uskutečnit pomocí jeho základního rámu např. pomocí válečků.

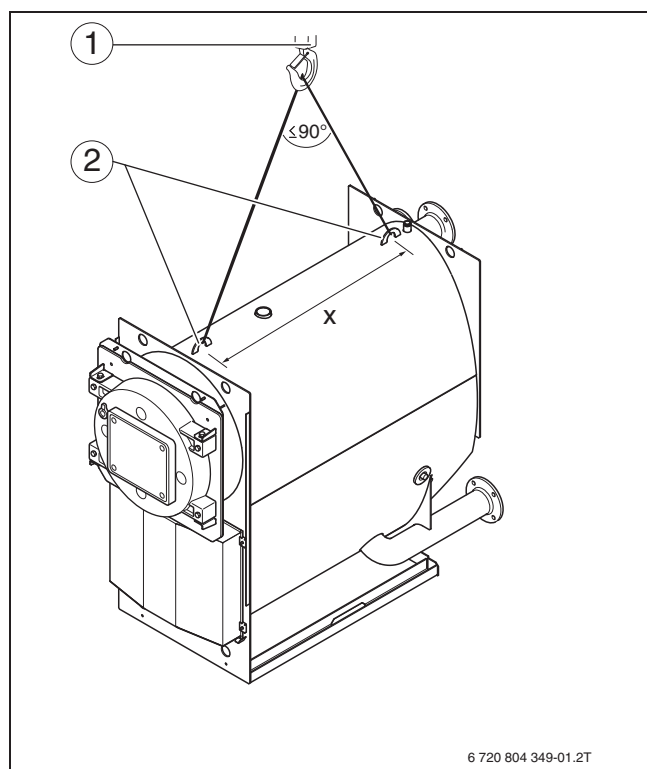
Pro přepravu kotlového bloku kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 pomocí jeřábu jsou nahoře na kotli připevněna dvě přepravní oka (→ obr. 35, obr. 36 a obr. 37, str. 57).

V rámu kotle kotlového bloku Logano plus SB745 jsou k dispozici speciální otvory pro přepravu vysokozdvizným vozíkem, popř. pro použití zvedáku.



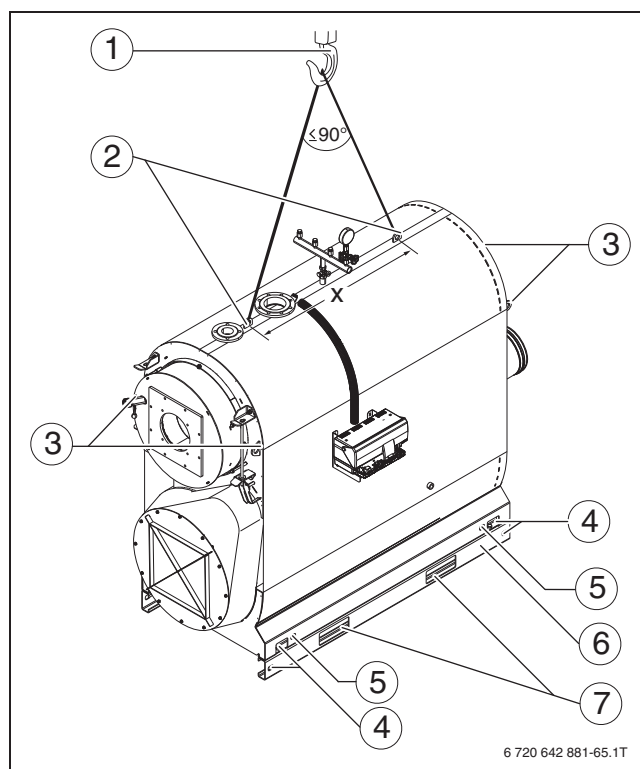
Obr. 35 Logano plus SB325 – přeprava jeřábem

- [1] Jeřábový hák s pojistkou
- [2] Přepravní oka



Obr. 36 Logano plus SB625 - přeprava jeřábem

- [1] Jeřábový hák s pojistkou
- [2] Přepravní oka



Obr. 37 Logano plus SB745 - přeprava jeřábem

- [1] Jeřábový hák
- [2] Přepravní oka
- [3] Zajišťovací oka (nevhodná pro přepravu)
- [4] Záchytné body pro zvedák
- [5] Vázací body pro lana
- [6] Profily základního rámu
- [7] Otvory pro vysokozdvizný vozík

Kondenzační kotel	Logano plus SB325				
Velikost kotle	Jedn.	50	70	90	115
X	mm	368	368	368	368

Tab. 18 Rozteče přepravních ok kondenzačního kotle Logano plus SB325

Kondenzační kotel		Logano plus SB625						
Velikost kotle	Jedn.	145	185	240	310	400	510	640
X	mm	1112	1112	1138	1138	1141	1195	1195

Tab. 19 Rozteče přepravních ok kondenzačního kotle Logano plus SB625

Kondenzační kotel		Logano plus SB745		
Velikost kotle	Jedn.	800	1000	1200
X	mm	1075	1255	1255

Tab. 20 Rozteče přepravních ok kondenzačního kotle Logano plus SB745

9.1.2 Minimální transportní rozměry

Minimální transportní rozměry v tabulkách 21 až 23 odpovídají stavu při expedici kondenzačního kotle s odečtením hodnot pro dvířka hořáku a spalínové hrdlo.

Dvířka hořáku a spalínové hrdlo (u Logano plus SB325/SB625) lze při stísněných prostorových podmínkách odmontovat. Údaje o minimálních šířkách a výškách platí pro kotel bez tepelné izolace a opláštění.

Kondenzační kotel		Logano plus SB325			
Velikost kotle	Jedn.	50	70	90	115
Minimální délka	mm	1115	1115	1115	1115
Minimální šířka	mm	680	680	680	680
Minimální výška	mm	1215	1215	1215	1215
Minimální hmotnost	kg	294	300	314	321

Tab. 21 Minimální rozměry pro umístění kondenzačního kotle Logano plus SB325

Kondenzační kotel		Logano plus SB625						
Velikost kotle	Jedn.	145	185	240	310	400	510	640
Minimální délka	mm	1735	1735	1760	1760	1760	1895	1895
Minimální šířka	mm	720	720	790	790	790	920	920
Minimální výška	mm	1340	1340	1370	1370	1570	1730	1730
Minimální hmotnost	kg	613	620	685	705	953	1058	1079

Tab. 22 Minimální rozměry pro umístění kondenzačního kotle Logano plus SB625

Kondenzační kotel		Logano plus SB745		
Velikost kotle	Jedn.	800	1000	1200
Minimální délka	mm	2405	2455	2455
Minimální šířka	mm	960	1040	1040
Minimální výška	mm	1874	2052	2052
Minimální hmotnost	kg	1540	1792	1822

Tab. 23 Minimální rozměry pro umístění kondenzačního kotle Logano plus SB745

9.2 Provedení prostoru pro instalaci

9.2.1 Přívod spalovacího vzduchu

Prostor pro umístění (kotelna) a instalace plynového/olejového kotle musí odpovídat místním předpisům a normám dané země.

Musí být zajištěn dostatečný přívod spalovacího vzduchu. Světlý průřez otvorů pro přívod spalovacího vzduchu doporučujeme stanovit podle následující tabulky. Údaje platí pro jeden kotel.

Dodatečné spotřebiče přiváděného vzduchu (např. kompresory) je třeba při návrhu dodatečně zohlednit.



Kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 jsou schváleny pouze pro provoz závislý na vzduchu z prostoru.

Kondenzační kotel	Logano plus SB325				
Velikost kotle	Jedn.	50	70	90	115
Světlý průřez otvoru v cm ²	mm	300	350	400	465

Tab. 24 Světlé průřezy otvoru pro přívod spalovacího vzduchu pro kotel Logano plus SB325

Kondenzační kotel		Logano plus SB625						
Velikost kotle	Jedn.	145	185	240	310	400	510	640
Světlý průřez otvoru v cm ²	mm	540	640	700	775	1175	1450	1775

Tab. 25 Světlé průřezy otvorů pro přívod spalovacího vzduchu pro kotel Logano plus SB625

Kondenzační kotel		Logano plus SB745		
Velikost kotle	Jedn.	800	1000	1200
Světlý průřez otvoru v cm ²	mm	2175	2675	3175

Tab. 26 Světlé průřezy otvorů pro přívod spalovacího vzduchu pro kotel Logano plus SB745

Základní požadavky

- Otvory a potrubí pro přívod spalovacího vzduchu nesmějí být uzavírány ani blokovány. Motorické klapky přiváděného vzduchu mohou uvolnit spuštění kotle pouze tehdy, když je klapka na přívodu spalovacího vzduchu zcela otevřená (beznapěťová zpětná vazba k ovládání kotle prostřednictvím bezpečnostních koncových spínačů).
- Potřebný průřez nesmí být zužován uzávěrem nebo mřížkou.
- Dostatečné množství spalovacího vzduchu lze zajistit i jiným způsobem.
- U kotlů na zkapalněný plyn (propan) je třeba se řídit zvláštními požadavky.

9.2.2 Instalace kotlů

Plynové kotelny o celkovém jmenovitém tepelném výkonu vyšším než 100 kW smějí být instalovány pouze v místnostech:

- které nejsou užívány jiným způsobem,
- které vůči jiným místnostem nemají žádný otvor, s výjimkou otvorů pro dveře,
- jejichž dveře jsou těsné a samouzavírací **nebo**
- které mohou být větrány.

Hořáky a zařízení kotlen na dopravu paliva musí být možné kdykoliv vypnout vypínačem (nouzovým vypínačem) umístěným mimo prostor instalace. Kromě nouzového vypínače musí být k dispozici štítek s nápisem „NOUZOVÝ VYPÍNAČ KOTELNY“.

Odlišně od těchto pravidel smějí být kotelny instalovány i v jiných místnostech, jestliže

- to vyžaduje využití těchto místností a kotelny mohou být provozována bezpečně **nebo**
- místnosti se nacházejí ve volně stojících budovách sloužících pouze k provozu kotlen a skladování paliva.

Kotelny závislé na vzduchu z prostoru **nesmějí** být instalovány:

- v prostorách se schodišti, kromě obytných budov s maximálně dvěma byty,
- na volně přístupných chodbách sloužících jako únikové cesty **a**
- v garážích.

Místnosti se zařízeními na odsávání vzduchu

Kotelny s provozem závislým na vzduchu z prostoru smějí být instalovány v místnostech se zařízeními na odsávání vzduchu jen tehdy, když

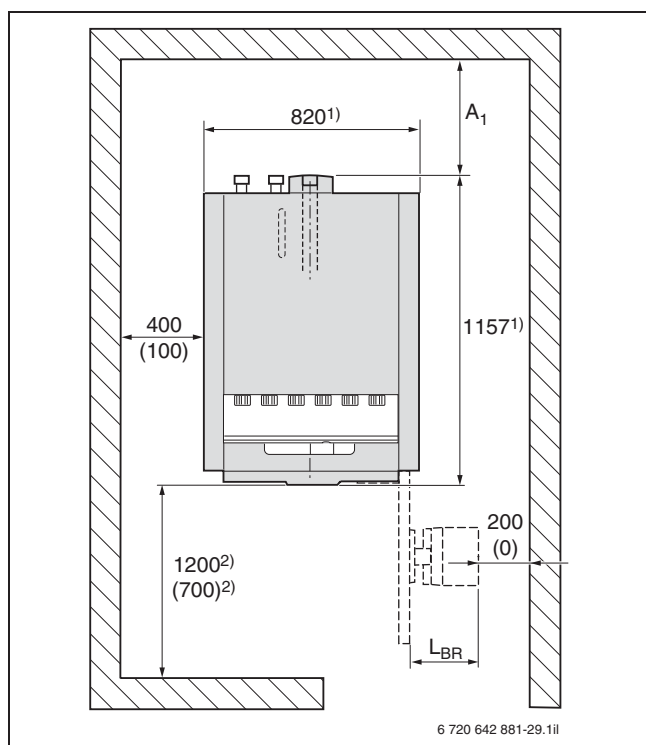
- je pomocí bezpečnostního zařízení zamezeno současnému provozu kotlů a zařízení na odsávání vzduchu,
- je vedení odtahu spalin hlídáno příslušnými bezpečnostními zařízeními **nebo**
- když jsou spaliny odsávacím zařízením odváděny nebo je zajištěno, aby v důsledku těchto zařízení nemohl vzniknout nebezpečný podtlak.

9.3 Rozměry a odstupy pro instalaci

Zděný nebo litý betonový základ kotle by měl být vysoký 5 až 10 cm pro zajištění odvodu kondenzátu, měl by odpovídat rozměrům kotle a z důvodů protihlukové ochrany nesahat až k bočním stěnám. Jako opatření ke snížení hluku (→ str. 67 a dále) doporučujeme navrhnout dostatečně velkou kotelnu. Pro usnadnění montáže a servisu doporučujeme větší vzdálenosti od stěn.

Kotle a spalínová potrubí (při teplotách spalin do 160 °C) musejí být od stavebních prvků z hořlavých stavebních hmot vzdáleny tak daleko nebo chráněny, aby při jmenovitém tepelném výkonu nemohly být vystaveny teplotám nad 85 °C. Je třeba dodržet uvedené minimální odstupy.

9.3.1 Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB325



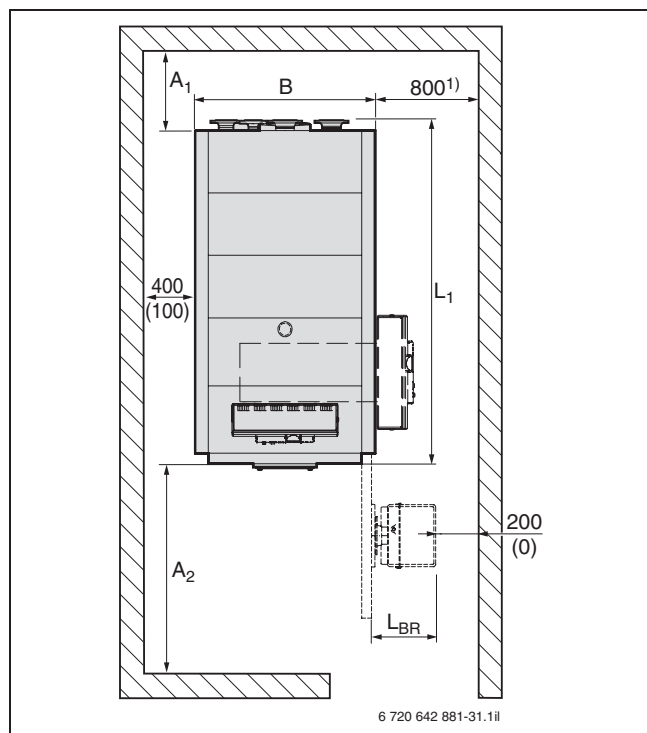
Obr. 38 Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB325 (rozměry v mm, hodnoty v závorkách jsou minimální odstupy)

- 1) Transportní rozměry jsou menší (→ tab. 21 na str. 59)
- 2) Rozměr je závislý na délce hořáku L_{BR}

Velikost kotle	Odstup A_1 [mm]
50	700 (400)
70	700 (400)
90...115	760 (460)

Tab. 27 Doporučená vzdálenost od zadní stěny kotle Logano plus SB325 (hodnoty v závorkách jsou minimální odstupy)

9.3.2 Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB625



Obr. 39 Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB625 (rozměry v mm, hodnoty v závorkách jsou minimální odstupy)

1) S regulací umístěnou na boku kotle (→ str. 71)

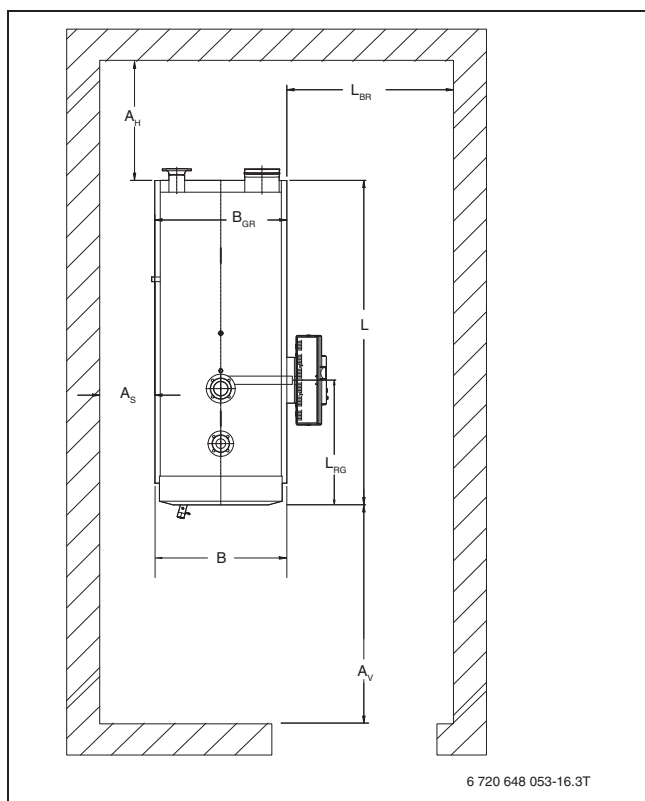
Velikost kotle	Odstup A_1 [mm]	Odstup $A_2^{1)}$ [mm]	Délka $L_1^{2)}$ [mm]	Délka L_2 [mm]	Šířka $B^{2)}$ [mm]
145...185	760 (460)	1700 (1200)	1816	2133	900
240...310	800 (500)	1700 (1200)	1845	2162	970
400	900 (600)	1750 (1250)	1845	–	970
510...640	1000 (700)	2000 (1500)	1980	–	1100

Tab. 28 Doporučené odstupy od stěn kotle Logano plus SB625 (hodnoty v závorkách jsou minimální odstupy)

1) Rozměr A_2 je závislý na délce hořáku L_{BR}

2) Transportní rozměry jsou menší (→ tab. 22, str. 59)

9.3.3 Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB745



Obr. 40 Odstupy kondenzačního kotle Logano plus SB745 (rozměry v mm, hodnoty v závorkách jsou minimální odstupy)

	Jedn.	Velikost kotle		
		800 kW	1000 kW	1200 kW
A _H ¹⁾	mm	1000 (800)	1000 (800)	1000 (800)
A _V ²⁾³⁾	mm	1800 (900)	1800 (1100)	1800 (1100)
A _S	mm	400 (50)	400 (50)	400 (50)
L _{BR}	mm	délka hořáku + 200 (800)		
L _{RG}	mm	906	906	906
Montážní odstup regulačního přístroje	mm	906	906	906
Kabelový kanál	mm	906	906	906
Délka (L) základu	mm	2300	2300	2300
Šířka (B) základu	mm	1060	1140	1140

Tab. 29 Doporučené odstupy od stěn kotle Logano plus SB745 (hodnoty v závorkách jsou minimální odstupy)

- 1) Při použití tlumiče hluku spalin je třeba zohlednit jeho montážní rozměry
- 2) Vezměte v úvahu rozměr L_{BR} (délka hořáku) v závislosti na montáži hořáku
- 3) Rozměr závisí na délce hořáku.

9.4 Pokyny pro instalaci

Instalace potrubí

- Zajistěte odvětrání kotle.
- Potrubí vedte u otevřených zařízení se stoupáním směrem k expanzní nádobě.
- Ve vodorovných úsecích potrubí nenavrhujte žádné redukce.
- Potrubí instalujte bez pnutí.

Elektroinstalace

- Připojení je nutné provést napevno podle VDE 0100, VDE 0116 a VDE 0722. Popř. je nutné dodržet místní předpisy.
- Dbejte na pečlivou instalaci kabelů a kapilárních trubic.

Uvedení do provozu

- Zkontrolujte kvalitu plynů a doplňovací vody (→ str. 30).
- Před napouštěním celý topný systém důkladně propláchněte.

Zkouška těsnosti

- Zkoušku těsnosti proveďte podle DIN 18380. Zkušební tlak je 1,3násobek provozního tlaku, nejméně však 1 bar.
- Před tlakovou zkouškou v uzavřených systémech odpojte pojistný ventil a membránovou expanzní nádobu.

Předání

- Při předání seznámte provozovatele s funkcí a obsluhou systému.
- Předajte provozovateli kompletní technickou dokumentaci.
- Předajte informace o údržbě (→ str. 25) a doporučte uzavření smlouvy o údržbě a servisních prohlídkách.

9.5 Bezpečnostně-technické vybavení dle ČSN EN 12828

9.5.1 Pojistka proti nedostatku vody jako ochrana před nepřipustným přehřátím

Dle ČSN EN 12828 je pro ochranu kotle před nepřipustným přehřátím zapotřebí pojistka proti nedostatku vody.

Omezovač minimálního tlaku a hlídač minimálního tlaku

Norma ČSN EN 12828 připouští alternativně k pojistce proti nedostatku vody schválený omezovač minimálního tlaku. Cenově výhodnou náhradou je u zdroje tepla s výkonem < 300 kW hlídač minimálního tlaku nabízený jako příslušenství ke kotlům Buderus (→ tab. 30). Kondenzační kotle Logano plus SB325 a SB625 mají až do velikosti 240 kW na své zadní straně hrdlo pro snadnou montáž tohoto hlídače minimálního tlaku.

Pro kotel Logano plus SB745 existuje jako dodatečná výbava omezovač minimálního tlaku, který se montuje na nosník armatur. Oba díly dodává Buderus jako příslušenství.

Omezovač hladiny vody (jištění proti nedostatku vody)

Pro výkony kotle > 300 kW nabízí Buderus pro Logano plus SB625 cenově výhodný omezovač hladiny vody (→ tab. 30). Pro jeho montáž mají všechny dotčené kondenzační kotle Logano plus SB625 na své horní straně speciální připojovací hrdlo (→ str. 15). Ve srovnání s obvyklou montáží na výstupu otopného systému se tím snižuje celková konstrukční výška kotle. Pro velikost kotle 310 kW je k dispozici omezovač minimálního tlaku. Ten je možné pomocí přechodového kusu našroubovat na zadní stranu kotle.



Následující části bezpečnostně-technického vybavení jsou součástí typové zkoušky EG. Proto doporučujeme bezpečnostně-technického vybavení zakoupit společně s kotlem.

V homologaci kotlů je obsaženo toto bezpečnostně-technické vybavení:

Bezpečnostně-technický díl	Použití pro velikost kotle	Výrobek	Osvědčení
Hlídač minimálního tlaku ¹⁾ jako pojistka proti nedostatku vody	výkon kotle < 300 kW	Fantini Cosmi B01AS1	Vhodnost doložit zkušební zprávou
Omezovač minimálního tlaku jako pojistka proti nedostatku vody	výkon kotle > 300 kW	Sauter DSL 143 F001	TÜV ID ...6022
Omezovač hladiny vody jako pojistka proti nedostatku vody	výkon kotle > 300 kW	Sasserath SYR 09333.20.011	TÜV.HWB.190
Omezovač maximálního tlaku	výkon kotle > 300 kW	Sauter DSH 143 F001	TÜV ID ... 6982
Bezpečnostní omezovač teploty	výkon kotle > 300 kW	Sauter TUC 407 F001 ²⁾	TÜV ID: 0000046121

Tab. 30 Označení bezpečnostně-technického vybavení dle ČSN EN 12828 pro kondenzační kotle Logano plus SB625

- 1) S kabelem opatřeným zástrčkou pro regulační přístroje Buderus, přípustné pouze do 300 kW. Pro kotle > 300 kW je dle ČSN EN 12828 nutné jištění proti nedostatku vody nebo vhodné náhradní opatření, např. omezovač minimálního tlaku.
- 2) Bezpečnostní omezovač teploty jako náhrada separační nádoby

9.5.2 Varianty bezpečnostně-technického vybavení

Varianta bezpečnostně-technického vybavení	$t_R \leq 105^\circ\text{C}$, STB s vypínací teplotou $\leq 110^\circ\text{C}$ dle ČSN EN 12828	
	Zdroj tepla $\leq 300\text{ kW}$	$> 300\text{ kW}$
Skupina pojistných armatur, základní vybavení	+	+
Omezovač maximálního tlaku	–	+
Sada STB a omezovače maximálního tlaku	–	+ ¹⁾
Omezovač minimálního tlaku	– ²⁾	+ ²⁾

Tab. 31 Varianty bezpečnostně-technického vybavení pro kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745

- 1) Jako náhrada za separační nádobu dle ČSN EN 12828 u systémů s $t_R \leq 105^\circ\text{C}$ (STB $\leq 110^\circ\text{C}$).
 - 2) Jako náhrada za jištění proti nedostatku vody nebo jako doporučené opatření u zdrojů tepla > 300 kW dle ČSN EN 12828 u systémů s $t_R \leq 105^\circ\text{C}$ (STB $\leq 110^\circ\text{C}$).
- + nutné
– není nutné

9.5.3 Požadavky na alternativní prvky bezpečnostně-technického vybavení a další díly vybavení



Jsou-li pro bezpečnostně-technické vybavení používány odlišné typy než jsou uvedeny v tab. 30, je nezbytně nutné respektovat níže uvedené pokyny, protože by jinak zaniklo typové schválení!

Požadavky na pojistný ventil

Každý zdroj tepla v topném systému musí být zabezpečen alespoň jedním pojistným ventilem, který chrání systém před překročením maximálního provozního tlaku.

Není-li zdroj tepla již z výrobního závodu vybaven pojistným ventilem, musí být takové zařízení instalováno co nejbližší zdroji tepla.

Při použití více než jednoho pojistného ventilu musí menší ventil mít alespoň 40 % z celkového průtokového množství.

Pojistný ventil musí být dimenzován tak, aby bylo možné zajistit provozní tlak v celém systému nebo jeho částech.

Pojistné ventily musejí splňovat tyto požadavky:

- Pojistné ventily musejí mít minimální průměr DN 15.
- Pojistné ventily se musejí otevřít při tlaku, který nepřekročí maximální konstrukční tlak v systému. Pojistné ventily musejí být schopné zabránit překročení maximálního provozního tlaku o více než 10 %. Při maximálním provozním tlaku ≤ 3 bary je přípustné překročení o 0,5 baru.
- Pojistné ventily musejí být instalovány tak, aby tlaková ztráta vstupního potrubí nepřekročila 3 % a tlaková ztráta výstupního potrubí 10 % nastaveného tlaku pojistného ventilu.
- Pojistné ventily musí být instalovány v co nejbližší výstupního potrubí zdroje tepla a být dobře přístupné. Mezi zdrojem tepla a pojistným ventilem (ventily) se nesmí být žádný uzavírací ventil.
- Aby bylo možné zajistit bezpečné vypuštění vody a eventuálně vzniklé páry, musí mít výpustné hrdlo pojistného ventilu příslušné rozměry a uspořádání.

Zdroje tepla s výkonem vyšším než 300 kW musejí mít na výfukovém potrubí v bezprostřední blízkosti ventilu separační nádobu.

Separční nádoba musí být propojena s výfukovým potrubím páry vyvedeným do venkovního prostředí a mít bezpečné potrubí pro odtok vody.

To platí i pro výměníky tepla, u nichž nelze vyloučit tvorbu páry v případě poruchy systému. Separční nádoba není zapotřebí, pokud je každý zdroj tepla nebo výměník tepla vybaven dodatečným omezovačem teploty (STB) a dodatečným omezovačem tlaku.

Požadavky na bezpečnostní omezovač teploty

- Musejí být použity vhodná zařízení (např. typově schválená zařízení s označením TÜV.STB... nebo zařízení podle EN 60730-2-9 (typ zařízení 2) nebo EN 14597).
- Při seřizování bezpečnostního omezovače teploty se řiďte upozorněním v kapitole 4.5.
- Omezovače s časovým zpožděním se nesmí používat.
- Omezovač se obvykle instaluje s tzv. souborem čidla do hrdlových nátrubků s jímkou. U jiných zařízení je třeba montáž prověřit. Jímka je z výrobního závodu našroubovaná.

Požadavky na omezovač maximálního tlaku

- Je nutné použít vhodná zařízení pro reakci při stoupajícím tlaku (např. typově schválená zařízení s označením TÜV.SDB...S...).
- Postupujte podle pokynů v návodu k instalaci.
- Omezovače s časovým zpožděním se nesmějí používat.
- Omezovač je umístěn na pojistné skupině kotle (→ kapitola 9.5.4). Připojení závitem $G\frac{1}{2}$ ".

Požadavky na hlídač minimálního tlaku jako pojistka proti nedostatku vody

- Je nutné použít vhodná zařízení pro reakci při klesajícím tlaku (např. typově schválená zařízení s označením TÜV.SDB...F...).
- Postupujte podle pokynů v návodu k instalaci.
- Omezovač je umístěn na pojistné skupině kotle (→ kapitola 9.5.4). Připojení závitem $G\frac{1}{2}$ ".

Požadavky na omezovač hladiny vody jako pojistka proti nedostatku vody

- Je nutné použít vhodná zařízení pro reakci při nedostatku vody (např. typově schválená zařízení s označením TÜV.HWB... nebo TÜV.WB...).
- Omezovač hladiny vody je namontován na kotli; Možnost připojení závitem $G2$ ".

9

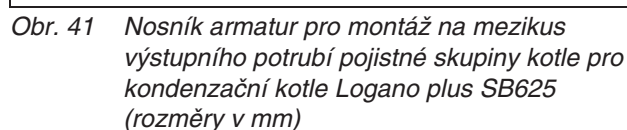
- Olejový hořák musí být certifikován podle EN 267.
- Plynový hořák musí být certifikován podle EN 676.
- Je třeba dodržovat směrnice o elektromagnetické kompatibilitě a nízkém napětí a další příslušné evropské směrnice.
- Je nutné se řídit pokyny v kapitole 2.2.

- Je třeba dodržovat směrnice o elektromagnetické kompatibilitě a nízkém napětí.
- Je nutné se řídit pokyny v kapitole 4.5.

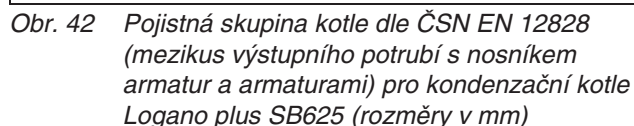
K montáži bezpečnostně-technického vybavení na kotel
Logano plus SB625 je zapotřebí mezikus výstupního
potrubí a nosník armatur

- | Přípojka | H
[mm] |
|----------|-----------|
| DN 65 | 462 |
| DN 80 | 500 |
| DN 100 | 552 |

Kompletní sada těsnění a návod k montáži jsou součástí
dodávky pojistné skupiny.

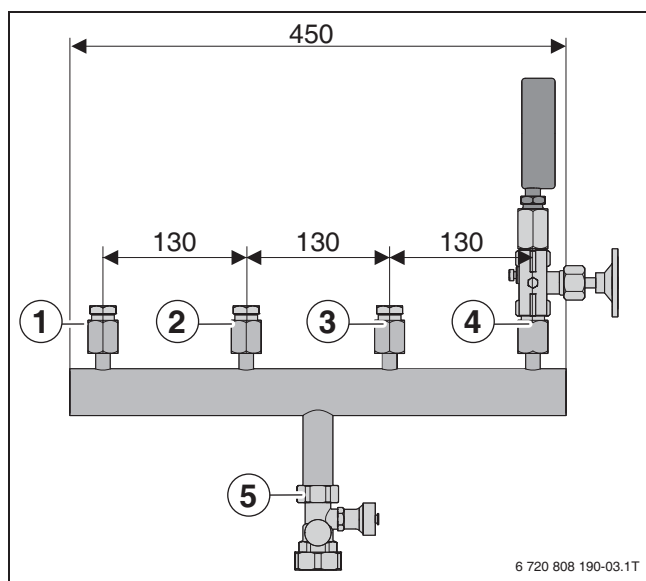


- [1] Přípojka omezovače maximálního tlaku ($\frac{1}{2}$ ")
- [2] Přípojka 2. omezovače maximálního tlaku ($\frac{1}{2}$ ")
- [3] Přípojka manometru ($\frac{1}{2}$ ")
- [4] Připojení nosníku armatur na mezikus výstupního potrubí prostřednictvím ventilu s krytkou s plnicím-vypouštěcím kohoutem (přechod z 1" na $\frac{3}{4}$ ")



- [1] Mezikus výstupního potrubí
- [2] Jímka s teploměrem
- [3] Automatický odvzdušňovací ventil
- [4] Nosník armatur
- [5] Přípojka omezovače maximálního tlaku ($\frac{1}{2}$ ")
- [6] Přípojka 2. omezovače maximálního tlaku ($\frac{1}{2}$ ")
- [7] Uzavírací ventil manometru se zkušebními zařízeními a manometrem
- [8] Přípojka manometru ($\frac{1}{2}$ ")
- [9] Propojení nosníku armatur a mezikusu výstupního potrubí prostřednictvím ventilu s krytkou s plnicím-vypouštěcím kohoutem (přechod z 1" na $\frac{3}{4}$ ")
- [10] Přípojka pro zařízení na měření teploty
- [11] Přípojka pro 2. bezpečnostní omezovač teploty

Pro kotel Logano plus SB745 se použije pouze nosník armatur, který se montuje přímo určené hrdlo kotle. Na nosník armatur jsou připraveny přípojky pro manometr, jeden omezovač minimálního a dva omezovače maximálního tlaku.



Obr. 43 Nosník armatur pro montáž na hrdlo kotle pro kondenzační kotle Logano plus SB745 (rozměry v mm)

- [1] Přípojka omezovače maximálního tlaku ($\frac{1}{2}$ ")
- [2] Přípojka 2. omezovače maximálního tlaku ($\frac{1}{2}$ ")
- [3] Přípojka omezovače minimálního tlaku ($\frac{1}{2}$ ")
- [4] Přípojka manometru ($\frac{1}{2}$ ")
- [5] Propojení nosníku armaturu prostřednictvím ventilu s krytkou s plnicím-vypouštěcím kohoutem (přechod z 1" na $\frac{3}{4}$ ")

9.6 Dodatečná protihluková výbava

9.6.1 Požadavky

Nutnost a rozsah protihlukových opatření se řídí podle výše hladiny akustického tlaku a jí způsobeným obtěžováním hlukem. Buderus nabízí tři speciálně na kondenzační kotle upravená zařízení na tlumení hluku, které lze ze strany stavby doplnit dodatečnými protihlukovými opatřeními.

K opatřením ze strany stavby patří mj. upevnění potrubí tak, aby se hluk a vibrace nepřenášely do budovy, kompenzátory ve spojovacích potrubích a elastická spojení s budovou. Protihluková zařízení vyžadují dodatečné místo, které je třeba při projektování zohlednit.

9.6.2 Protihlukové kryty hořáku

Protihlukové kryty hořáku snižují hluk při sání a spalování u olejových a plynových hořáků vznikající vířením a kolísáním tlaku ve spalovacím prostoru. Slouží ke snížení hořákem produkovaného hluku šířícího se vzduchem a hladina akustického tlaku v prostoru instalace se tak sníží o 10 dB(A) až 20 dB(A).

Tyto protihlukové kryty nabízejí výrobci hořáků jako příslušenství.

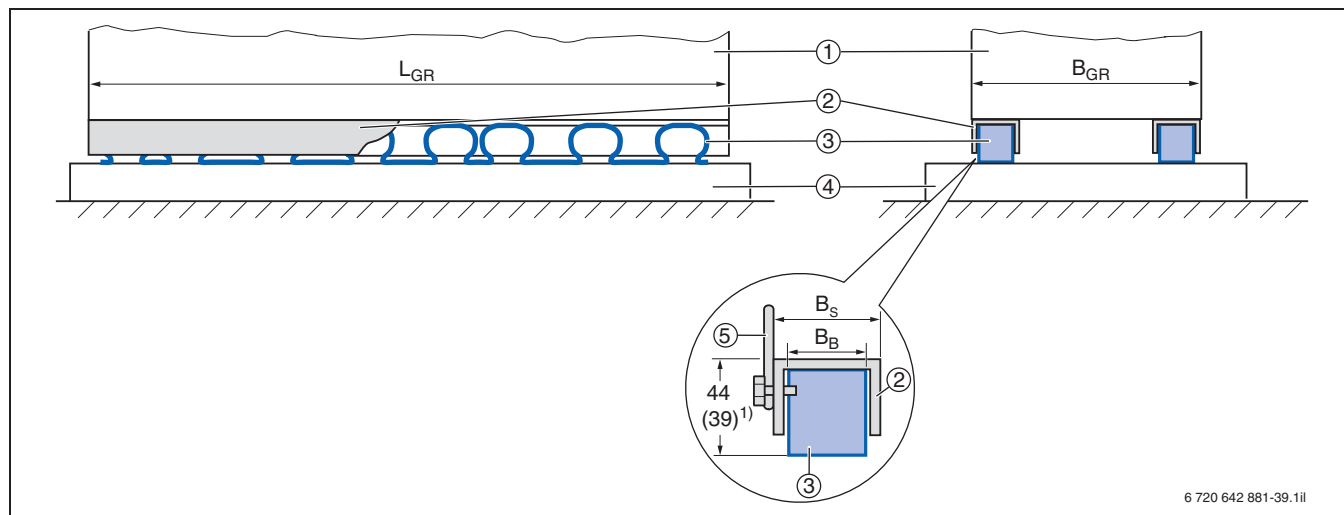


Obr. 44 Příklad protihlukového krytu přetlakového hořáku

9.6.3 Hluk tlumící podložky

Hluk tlumící podložky kotlů zabráňují přenosu zvuků šířících se hmotou do základu a budovy a používají se v kombinaci s kotli Logano plus SB325 a SB625. Skládají se z U-profilů, do nichž jsou vloženy podélné izolační třmeny naohýbané do tvaru Ω ($\rightarrow$ obr. 45). Podélné izolační třmeny jsou vyrobeny z pružinového plechu a proti vyzařování hluku šířícího se vzduchem jsou potaženy tlumicí hmotou. Při zatížení dochází k jejich odpružení o cca 5 mm.

Při návrhu nosných konstrukcí a hluk tlumících podložek je třeba vzít v úvahu, že se změní instalační výška kotle a tím i poloha přípojek pro potrubí. Pro kompenzaci propružení podélných izolačních třmenů a za účelem minimalizace přenosu hluku a vibrací do potrubí se doporučuje dodatečná montáž trubkových kompenzátorů do potrubí topné vody.

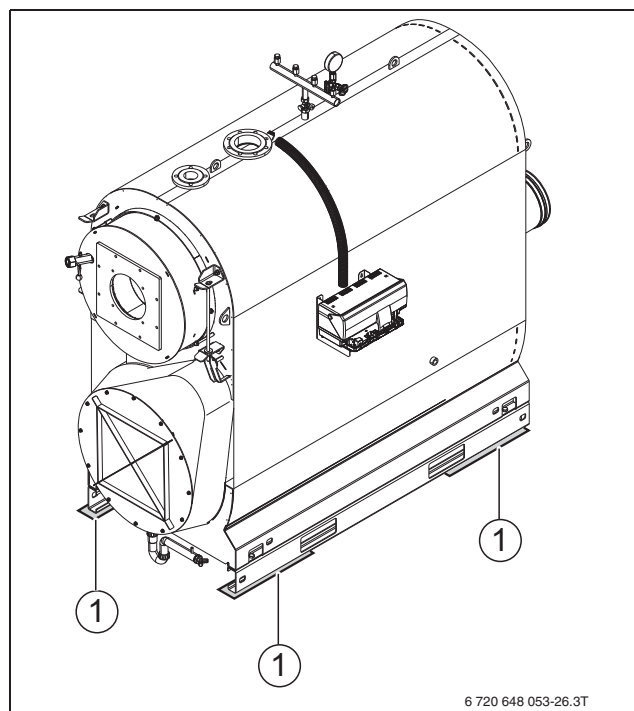


Obr. 45 Hluk tlumící podložka pro kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 (rozměry v mm)

- [1] Kotel
- [2] Kolejnice profilu U
- [3] Podélný izolační třmen
- [4] Základ
- [5] Boční doraz

1) V zatíženém stavu

V rozsahu dodávky kotle Logano plus SB745 jsou speciální hluktlumící pásy z polyuretanu o tloušťce 12 mm ($\rightarrow$ obr. 46).



Obr. 46 Instalace hluktlumících pásů u kotle Logano plus SB745

- [1] Pozice hluktlumících pásů

Kondenzační kotel Logano plus	Velikost kotle	Kolejnice tvaru U		Rozměry podélných izolačních třmenů/hluktlumících pásů			Hmotnost [kg]
		délka	šířka	šířka	počet x délka	šířka	
		L_{GR} [mm]	B_S [mm]	B_{GR} [mm]	[kusů x mm]	B_B [mm]	
SB325	50...115	600	60	650	4 x 250	30	7,9
SB625	145...185	1140	60	690	2 x 312,5 + 2 x 500	30	12,2
	240...310	1140	60	760	2 x 312,5 + 2 x 500	30	12,2
	400	1140	60	760	4 x 500	30	12,7
	510...640	1140	60	890	4 x 500	50	12,7
SB745	800	–	–	–	4 x 640	55	–
1)	100/1200	–	–	–	4 x 790	55	–

Tab. 33 Rozměry hluktlumících podložek kotlů pro kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745

- 1) Hluktlumící pásy se vkládají pod základní rám modelu Logano plus SB745 tak, aby se kryly s jeho začátkem a koncem. Hluktlumící podložky jsou součástí dodávky kotle.

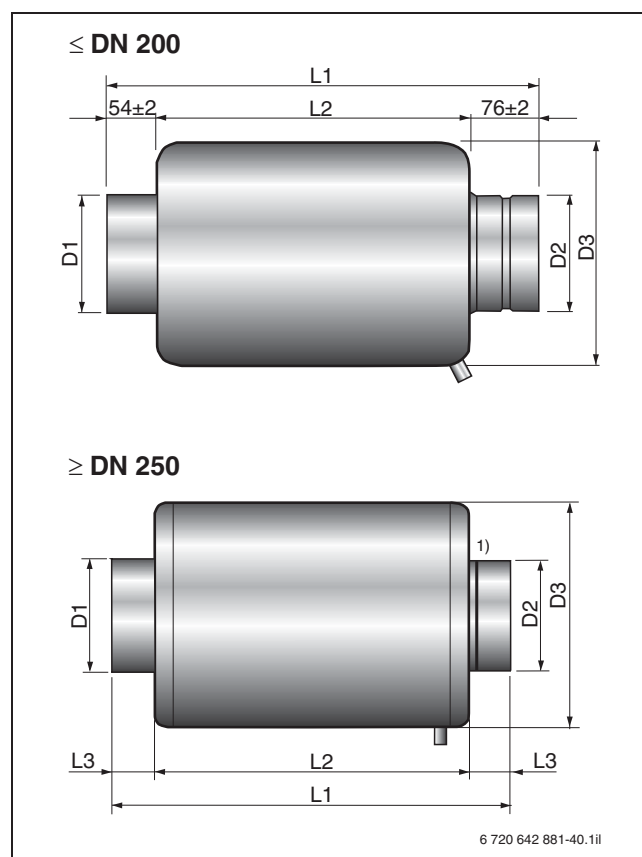
9.6.4 Tlumič hluku spalin

Velká část hluku vnikajícího při spalování se může přenášet z odvodu spalin do budovy. Tlumič hluku spalin (→ obr. 47) dokáže snížit hladinu hluku na odvodu spalin asi o 10 dB(A). Tlaková ztráta tlumiče je 10 až 15 Pa a je třeba ji při návrhu odvodu spalin zohlednit.

Při vyšších požadavcích na vyšší útlum lze doporučit kulisový tlumič hluku spalin. S ním lze docílit snížení hladiny hluku až o cca 30 dB(A).

Pro kondenzační kotle je nutné používat tlumiče hluku spalin vyrobené z nerezové oceli. Volba tlumiče hluku spalin se provádí na základě jmenovité světlosti spalinového hrdla na kotli a popř. dle max. hmotnostního průtoku spalin.

Tlumiče hluku spalin z nerezové oceli s odvodem kondenzátu



Obr. 47 Tlumič hluku spalin z nerezové oceli s odvodem kondenzátu pro kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745 (rozměry v mm)

- 1) Pouze u tlumiče hluku pro spalinové potrubí: žlábek na připojovacím hrdle dodatečně s potrubní objímkou a těsněním

			Typ tlumiče hluku spalín					
Tlumič hluku spalín		Jedn.	150	180	200	250	300	350
Spalinové potrubí		–	DN150	DN180	DN200	DN250	DN300	DN350
Rozměry	L1	mm	467	600	600	834	984	1134
	L2	mm	337	470	470	700	850	1000
	L3	mm	–	–	–	67	67	67
	D1 vnitřní	mm	50	180	200	250	300	350
	D2 vnější	mm	149,7	179,7	199,7	249,5	299,5	349,5
	D3	mm	252	302	302	450	500	550
Hmotnost		kg	4,1	6,8	6,9	28,7	38,5	49,8
Útlum	63 Hz	dB	4,4	11,3	7,7	3,7	3,3	2,4
	125 Hz	dB	5,1	9,6	6,9	4,4	5,3	3,6
	250 Hz	dB	6,8	9,2	8,5	10,2	10,2	11,9
	500 Hz	dB	10,2	12,5	13,6	14,0	18,9	24,7
	1000 Hz	dB	14,7	18,6	19,9	19,3	23,6	23,3
	2000 Hz	dB	20,8	25,3	22,8	12,3	15,9	12,7

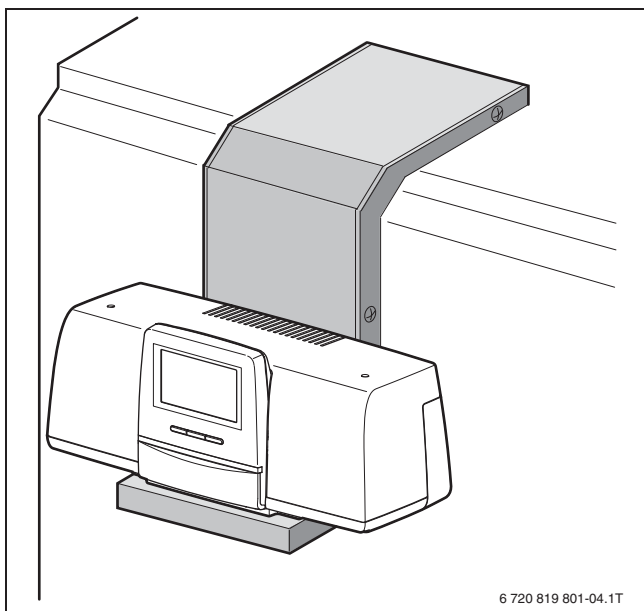
Tab. 34 Rozměry a technické údaje tlumičů hluku spalín z nerezové oceli pro kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745

9.7 Další příslušenství

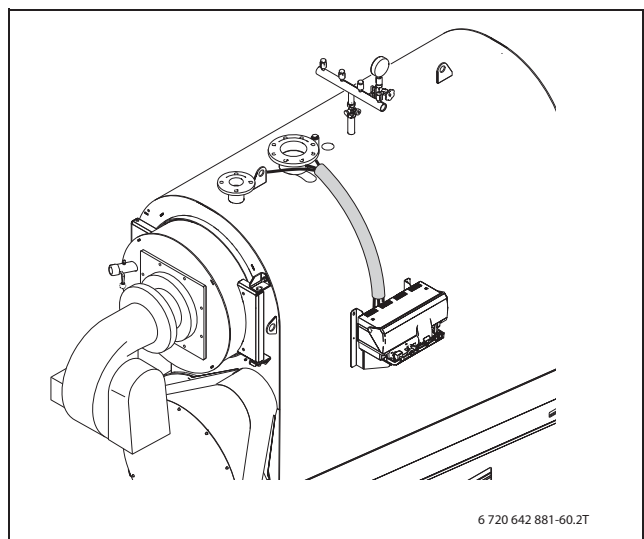
9.7.1 Boční držák regulačního přístroje

Jako příslušenství ke kondenzačním kotlům Logano plus SB625 je možné obdržet boční držák pro regulační přístroj Logamatic 5311. U kotle Logano plus SB745 je držák regulačního přístroje a kabelový kanál standardně v rozsahu dodávky. Boční držák umožňuje pohodlnější obsluhu regulačních přístrojů ve výši očí. Lze jej namontovat buď na pravou, nebo na levou stranu (→ obr. 48 a 49).

Při použití bočního držáku regulačního přístroje je nutné jako příslušenství objednat delší kabel hořáku (kabel hořáku druhý stupeň).



Obr. 48 Boční držák regulačního přístroje pro kondenzační kotel Logano plus SB625



Obr. 49 Boční držák regulačního přístroje u kotle Logano plus SB745

9.7.2 Čisticí sada

Čisticí sada se skládá z kartáče s násadou a používá se k čištění dodatkové teplosměnné plochy a spalovací komory kotle.

U standardního provedení je násada kartáče v jednom kusu a přizpůsobená velikosti kotle.

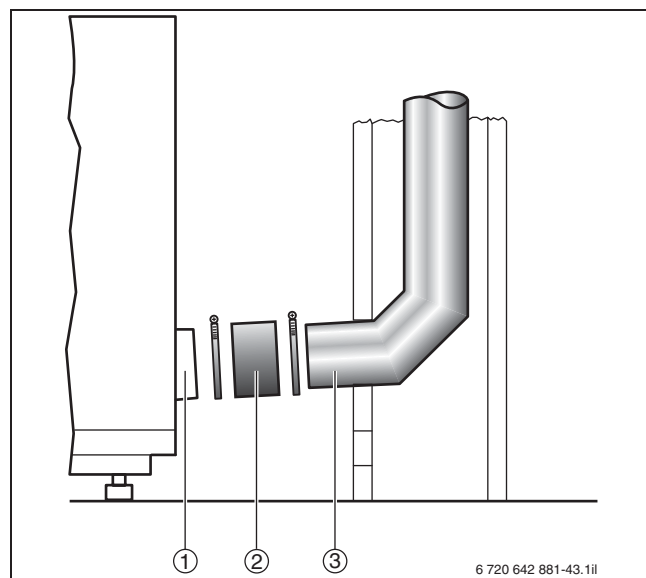
Při omezeném prostoru kotelny lze objednat kratší kartáče s násadou, např. o délce 1 m.

9.7.3 Těsnící manžeta odvodu spalin

Pro bezpečné a těsné napojení odvodu spalin na splinové hrdlo kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 nabízí Buderus vhodné těsnící manžety (→ obr. 50).

Těsnící manžeta se snadno sestavuje je velmi robustní. Těsní spolehlivě, je odolná vůči kondenzátu a trvale vhodná pro teploty spalin do 200 °C.

- Provedení: DN150/180/200/250/300/350



Obr. 50 Těsnící manžeta odvodu spalin

- [1] Spalinové hrdlo na kotli
- [2] Těsnící manžeta
- [3] Trubka odvodu spalin nebo tlumič hluku

10 Odvod spalin

10.1 Požadavky

10.1.1 Normy, vyhlášky a směrnice

Spalinová potrubí musejí být odolná proti vlhkosti, spalinám a agresivnímu kondenzátu.

Platná technologická pravidla a předpisy jsou v této souvislosti následující:

- Stavební řád a vyhláška o topeništích příslušné země.
- ČSN EN 15417 a ČSN EN 15034 Kotle pro vytápění; kondenzační kotle na plynná paliva.
- ČSN EN 13384-1 Výpočet rozměrů komína.
- DIN 18160-1, 18160-2, 18160-5 a 18160-6 Domovní komíny.

10.1.2 Obecné informace

Následující doporučení pro provedení odvodu spalin zaručují bezproblémový provoz zařízení. Při nerespektování těchto pravidel může z části docházet k závažným problémům při provozu zařízení.

To způsobuje často akustické projevy, zhoršení stability spalování nebo nadměrné vibrace konstrukčních dílů či jejich konstrukčních celků. Spalinový systém s nízkými emisemi NO_x musí být navrženy a realizovány obzvláště pečlivě.

Odvod spalin se skládá z kouřovodu (spojovací kus mezi zdrojem tepla a komínem) a komínu (svíslá část odvodu spalin).

Při návrhu a realizaci odvodu spalin je nutné dodržet následující požadavky:

- Odvod spalin musí být navržen dle národních a místních předpisů a příslušných norem.
- Odvod spalin musí odpovídat modulačnímu rozsahu hořáku.
- Aby se zamezilo poškození nebo znečištění částí systému přicházejících do styku se spalinami, je třeba při navrhování materiálu odvodu spalin zohlednit složení a teploty spalin.
- Lze použít pouze takové odvody spalin, které jsou schváleny pro teploty spalin alespoň 120 °C.
- Několik zdrojů tepla může být připojeno ke společnému odvodu spalin (kouřovod, komín), pokud jejich konstrukce zaručuje, že jsou vhodné pro tento druh provozu a jsou splněny následující požadavky:
 - Dimenzování systému pro bezproblémový odvod spalin za všech provozních podmínek.
 - Zamezení proudění spalin do kotlů, které nejsou v provozu při přetlakovém provozu (např. těsným uzavřením spalinových klapek).
 - Konstantní tlakové podmínky spalovací komory v každém z připojených zdrojů tepla ve všech provozních stavech.
 - Vezměte v úvahu minimální rychlost spalin W_{min} dle ČSN EN 13084-1, dodatek A nebo pro zjednodušení $W_{min} = 0,5 \text{ m/s}$.
 - V místě spojení odvodu od zdrojů musí být v každém provozním stavu podtlak.

- Ke společným odvodům spalin nesmí být připojeno:
 - Zdroje tepla provozované na zkapalněný plyn.
 - Zdroje tepla s ventilátorem, pokud ne všechny jsou umístěny ve stejné místnosti.
- Spaliny je nutno do komína odvádět efektivně (např. co nejkratší trasa se stoupáním, co nejméně kolen/ohybů, atd.). Pro každý kotel je vhodné navrhnout samostatný odvod spalin. Je třeba vzít v úvahu tepelnou roztažnost systému.
- Změny směru ve spojovacích dílech je třeba realizovat z hlediska proudění příznivě použitím kolen nebo usměrňovacích plechů. Je třeba se vyvarovat použití vícenásobných změn směru, protože mohou negativně ovlivňovat hlučnost i tlakový ráz při rozběhu. Je nutné vyhnout se ostrohranným přechodům mezi pravoúhlými připojovacími přírubami a spojovací trubkou. Stejně tak jako u případných redukcí / rozšíření nesmí být přechodový úhel větší než 30°.
- Spojovací díly je třeba z hlediska proudění příznivě a pokud možno se stoupáním zavést do komína (pod úhlem 45°). Jakékoli nástavce na vyústění komína musejí zaručovat volný výstup spalin do venkovního prostředí.
- Vzniklý kondenzát musí mít možnost po celé délce volně odtékat, musí s ním být manipulováno podle místních předpisů a podle místních předpisů musí být i likvidován.
- Revizní otvory musejí být navrženy dle místních předpisů, případně po konzultaci s příslušným revizním technikem komínů.
- K zamezení přenosu hluku konstrukcí, musí být komína oddělen do kotle (např. pomocí kompenzátoru).
- Při použití spalinové klapky v odvodu spalin musí být do řízení kotle zahrnut bezpečnostní koncový spínač „OTEVŘENO“. Start kotle může nastat teprve tehdy, je-li k dispozici zpětné hlášení koncového spínače, že spalinová klapka je úplně otevřená. Kvůli době chodu pohonu klapky je možné, že dojde k poklesu teploty v kotli. Nastavení koncové polohy „ZAVŘENO“ na spalinové klapce je třeba provést tak, aby se spalinová klapka nikdy nezavřela úplně natěsno. Tím se zabrání poškození vzniklým teplem nahromaděným na hořáku.
- Aby se zabránilo problémům se spalováním (při náběhu kotle) nesmí tlak na spalinovém hrdle kotle překročit podtlak 15 Pa. Je-li to nutné, musí být do odvodu spalin zabudovány potřebné komponenty (např. přivětrání).

Jako podklad pro návrh a výpočet odvodu spalin je třeba použít technické údaje z tab. 35 až tab. 37 na str. 73 a dále. Požadavky na systém odvodu spalin lze odvodit z výsledků výpočtu a před samotnou realizací odvodu spalin doporučujeme konzultaci s oprávněným revizním technikem komínů.

10.1.3 Požadavky na materiál

- Materiál odvodu spalin musí být odolný vůči teplotě spalin. Musí odolávat vlhkosti a kyselému kondenzátu. Vhodné jsou tedy odvody spalin z nerezové oceli nebo plastu.
- Spalinová potrubí lze s ohledem na jejich maximální teplotu spalin rozdělit do skupin (80 °C, 120 °C, 160 °C a 200 °C). Teplota spalin se může pohybovat pod 40 °C. Vlhkuodolné komíny proto musejí být vhodné i pro teploty nižší než 40 °C. Vhodnost každého spalinového potrubí musí být schválena patřičnou certifikací.
- Obvykle je při kombinaci zdroje tepla a spalinového potrubí pro nízké teploty spalin požadováno zajištění bezpečnostním omezovačem teploty. Tento požadavek není nutné dodržet, protože u kondenzačních kotlů Logano plus SB325, SB625 a SB745 je garantováno, že maximálně dovolená teplota spalin 120 °C pro spalinová potrubí skupiny B není překročena.
- Jelikož kondenzační kotle jsou kotle přetlakové, je třeba ve spalinovém systému počítat s přetlakem. Je-li spalinový systém veden užitnými místnostmi, musí být v celé délce instalován do odvětrané šachty. Šachta musí vyhovovat příslušným podmínkám vyhlášky o odvodu spalin (→ str. 60).
- U komínů nevhodných pro přetlak smí tlak na vstupu do komína činit maximálně 0 Pa.

10.1.4 Plastový odvod spalin

Pro kondenzační kotle jsou nabízeny systémy odvodu spalin z plastu pro přetlakový provoz do DN315. Tyto systémy odvodu spalin jsou vyrobeny z polypropylenu (PP) a jsou schváleny pro teploty spalin do 120 °C. Všechny tyto systémy jsou dodávány s hrdlovými spoji, není tedy nutné plasty svařovat. Pro napojení kotle na odvod spalin z plastu jsou v nabídce jako příslušenství připojovací kusy.

Zákonné předpisy

Při návrhu odvodu spalin je vhodné se spojit s příslušným revizním technikem komínových systémů, který provede jeho přejímku.

Schválení

Součásti spalinového systému splňují požadavky normy ČSN EN 14471 a mohou být použity podle národních pravidel a v souladu s certifikací CE 0036 CPD 9169 003.

Spalinové potrubí je vhodné pro:

- Přetlak/podtlak
- Palivo: plyn, topný olej EL Standard/nízkosirný a topný olej EL A Bio
- maximálně dovolenou teplotu spalin 120 °C
- identifikační třídy
jednotěnné: EN 14471 T120 H1 O W2 O20 I D L
koncentrické: EN 14471 T120 H1 O W2 O00 E D L0

Požadavky na šachtu

Uvnitř budov musí být odvod spalin umístěn v šachtě (není nutné v dostatečně větraném prostoru instalace). Šachta musí být zhotovena z nehořlavých, tvarově stálých materiálů.

Požadovaná požární odolnost:

- 90 minut (třída požární odolnosti F90)
- 30 minut (třída požární odolnosti F30, u jednopatrové stavby).

Stávající komíny musí být před instalací spalinového potrubí důkladně vyčištěny odborníkem. To platí především pro komíny, které byly provozovány s kotli na tuhá paliva.

Minimální rozměry šachty

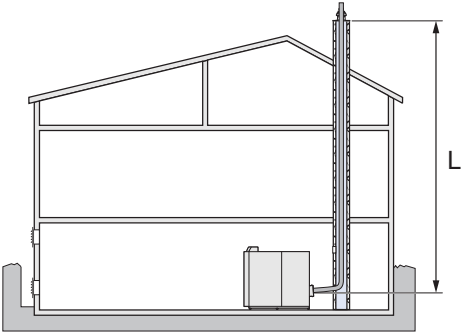
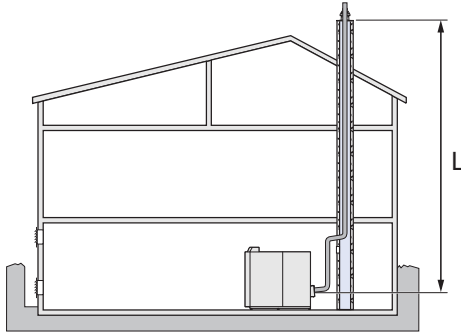
Průměr potrubí	Minimální rozměry šachty	
	Kruhová šachta	Čtvercová šachta
	[mm]	[mm]
DN 110	Ø 170	150 × 150
DN 125	Ø 185	165 × 165
DN 160	Ø 220	200 × 200
DN 200	Ø 260	240 × 240
DN 250	Ø 310	290 × 290
DN 315	Ø 390	370 × 370

Tab. 35 Minimální rozměry šachty pro nabízené plastové odvody spalin

Dimenzování odvodu spalin z plastu

Tabulky 36 a 37 umožňují jednoduchý návrh odvodu spalin z plastu pro popsané okrajové podmínky. Pokud se okrajové podmínky liší, je nutné provést podrobný výpočet.

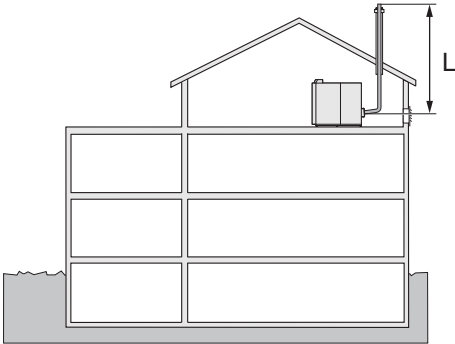
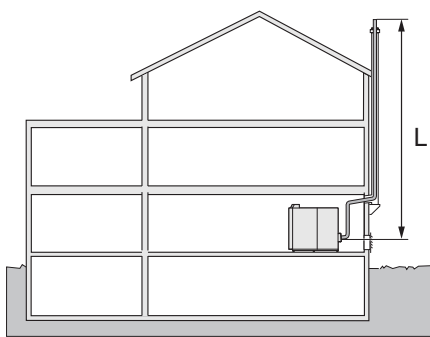
Dimenzování odvodu spalin z plastu - spalinové potrubí v šachtě

Kondenzační kotel		Maximálně dovolená účinná výška spalinového potrubí L v m									
		varianta 1 ¹⁾					varianta 2 ²⁾				
											
Logano plus ³⁾	Velikost kotle	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
SB325 ⁴⁾	50	50	–	–	–	–	50	–	–	–	–
	70	31	50	–	–	–	27	50	–	–	–
	90	14	38	50	–	–	10	34	50	–	–
	115	5	19	50	–	–	–	14	50	–	–
SB625 ⁴⁾	145	–	7	50	–	–	–	–	50	–	–
	185	–	–	39	50	–	–	–	33	50	–
	240	–	–	16	50	–	–	–	9	50	–
	310	–	–	–	50	–	–	–	–	50	–
	400	–	–	–	20	50	–	–	–	10	50
	510	–	–	–	–	50	–	–	–	–	50
	640	–	–	–	–	34	–	–	–	–	20

Tab. 36 Jmenovitá světlost a účinná výška spalinových potrubí v šachtě dle požadavků ČSN EN 13384-1 („–“ znamená: požadavky dle ČSN EN 13384-1 nejsou splněny)

- 1) Základ pro výpočet:
 - celková délka kouřovodu $\leq 1,0$ m
 - účinná výška kouřovodu $\leq 0,1$ m
- 2) Základ pro výpočet:
 - celková délka kouřovodu $\leq 2,5$ m
 - účinná výška kouřovodu $\leq 1,5$ m
- 3) Odvod spalin z plastu pro Logano plus SB745 pouze na dotaz v Technickém oddělení Buderus
- 4) Při návrhu odvodu spalin je uvažováno s přetlakem 50 Pa na spalinovém hrdle.

Dimenzování odvodu spalin z plastu - spalinové potrubí mimo šachtu

Kondenzační kotel		Maximálně dovolená účinná výška spalinového potrubí L v m									
		varianta 3 ¹⁾ Podstřešní kotelna					varianta 4 ²⁾ Fasádní odvod spalin				
											
Logano plus ³⁾	Velikost kotle	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
SB325 ⁴⁾	50	50	–	–	–	–	41	–	–	–	–
	70	31	50	–	–	–	31	50	–	–	–
	90	14	38	50	–	–	11	42	50	–	–
	115	5	19	50	–	–	–	16	50	–	–
SB625 ⁴⁾	145	–	7	50	–	–	–	–	50	–	–
	185	–	–	39	50	–	–	–	40	50	–
	240	–	–	16	50	–	–	–	9	50	–
	310	–	–	–	50	–	–	–	–	50	–
	400	–	–	–	20	50	–	–	–	10	50
	510	–	–	–	–	50	–	–	–	–	50
	640	–	–	–	–	34	–	–	–	–	23

Tab. 37 Jmenovitá světlost a účinná výška spalinových potrubí v šachtě dle požadavků ČSN EN 13384-1 („–“ znamená: požadavky dle ČSN EN 13384-1 nejsou splněny)

- 1) Základ pro výpočet:
- celková délka kouřovodu $\leq 1,0$ m
- 2) Základ pro výpočet:
- celková délka kouřovodu $\leq 2,5$ m
- účinná výška kouřovodu $\leq 1,5$ m
- 3) Odvod spalin z plastu pro Logano plus SB745 pouze na dotaz v Technickém oddělení Buderus
- 4) Při návrhu odvodu spalin je uvažováno s přetlakem 50 Pa na spalinovém hrdle.

11 Odvod kondenzátu

11.1 Kondenzát

11.1.1 Vznik

Při spalování paliv obsahujících vodík kondenzuje vodní pára v kondenzačním výměníku tepla a v odvodu spalin. Množství vzniklého kondenzátu na jednu kilowathodinu je dáno poměrem uhlíku a vodíku v palivu. Množství kondenzátu závisí na teplotě zpátečky, na přebytku vzduchu při spalování a na zatížení zdroje tepla.

11.1.2 Odvádění kondenzátu

Kondenzát z kondenzačních kotlů je třeba odvádět v souladu s místními předpisy do kanalizace. Rozhodující je, zda je nutné kondenzát před odvedením neutralizovat. To závisí na výkonu kotle (→ tab. 38). Při výpočtu ročně vzniklého množství kondenzátu je třeba postupovat podle pracovního listu DWA-A 251. Tento pracovní list uvádí jako empirickou hodnotu specifické množství kondenzátu max. 0,14 kg/kWh u plynu a 0,08 kg/kWh u topného oleje.

$$V_K = Q_F \cdot m_K \cdot b_{VH}$$

Vzorec 4 Přesný výpočet ročně vzniklého množství kondenzátu

b_{VH} Provozní hodiny (podle VDI 2067) v h/a
 m_K Specifické množství kondenzátu v kg/kWh (uvažovaná hustota $\rho = 1$ kg/l)
 $\dot{Q}_F$ Příkon v kW
 V_K Množství kondenzátu v l/a



Je vhodné se včas před instalací informovat o místních předpisech o odvodu kondenzátu u příslušného komunálního úřadu pro otázky odpadních vod.

Výkon kotle	Neutralizace pro zemní plyn a topný olej EL nízkosirný
≤ 25 kW	Ne ¹⁾
> 25 ≤ 200 kW	Ne ¹⁾²⁾
> 200 kW	Ano

Tab. 38 Povinnost neutralizace kondenzátu u kondenzačních kotlů

- 1) Neutralizace kondenzátu je nutná při odvodu domovní odpadní vody do malých čističek podle DIN 4261-1 a u objektů, jejichž odpadní potrubí nesplňuje materiálové požadavky dle pracovního listu DWA-A 251.
- 2) Neutralizace kondenzátu je nutná u objektů, u nichž není splněna podmínka dostatečného smíchání s domovní odpadní vodou (v poměru 1:20).

11.2 Neutralizační zařízení - plyn

11.2.1 Umístění

Je-li kondenzát nutno neutralizovat, lze použít neutralizační zařízení NE 0.1, NE 1.1 nebo NE 2.0. Instalují se mezi odtok kondenzátu plynového kondenzačního kotle a přípojku do kanalizační sítě. Neutralizační zařízení se umísťuje za nebo vedle plynového kondenzačního kotle. Za účelem volného odtoku kondenzátu je třeba neutralizační zařízení postavit do stejné instalační výšky jako plynový kondenzační kotel. Alternativně je lze umístit i pod instalační výšku.

Hadici odvodu kondenzátu musí být z vhodného materiálu dle pracovního listu DWA A 251, např. plast PP.

Rozměry a přípojky	Jedn.	Neutralizační zařízení		
		NE 0.1	NE 1.1	NE 2.0 ¹⁾
Šířka	mm	300	405	545
Hloubka	mm	400	605	840
Výška	mm	220	234	275
Přítok	–	DN19 ²⁾	DN20	DN40/DN20 ³⁾
Výška	mm	43	180	161
Odtok	–	DN 19 ²⁾	DN 20	DN 20
Výška	mm	102	180	92
Vypouštění	–	–	–	DN 20

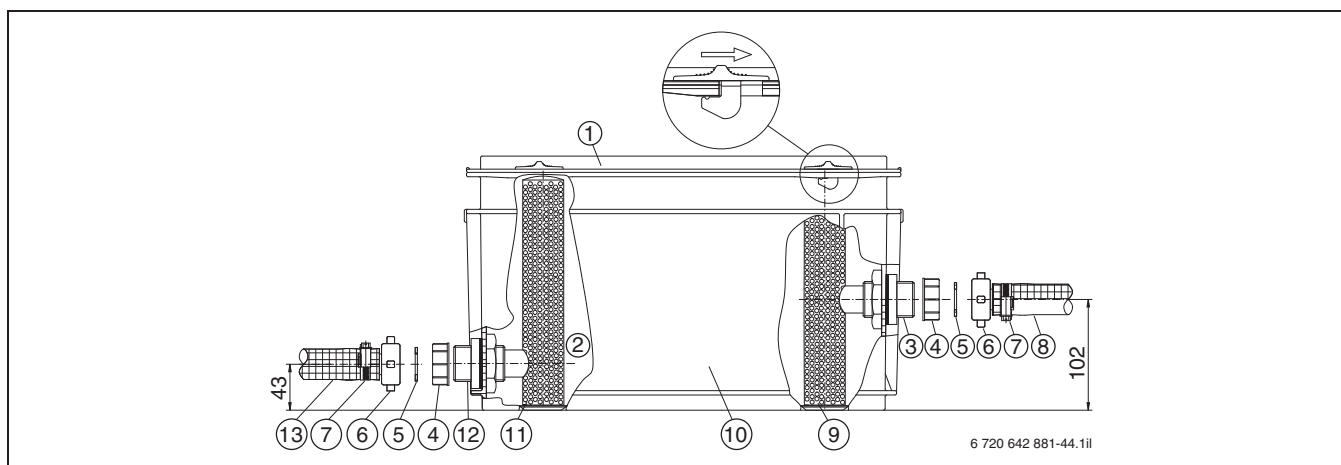
Tab. 39 Rozměry a přípojky NE 0.1, NE 1.1 a NE 2.0

- 1) Hmotnost v provozním stavu cca 60 kg
- 2) S převlečnou maticí G1"
- 3) Alternativně pro připojení hadice

11.2.2 Vybavení

Neutralizační zařízení NE 0.1

- Plastová skříň s komorou pro neutralizační granulát
- Musí být zajištěn volný odvod kondenzátu za neutralizací NE 0.1.

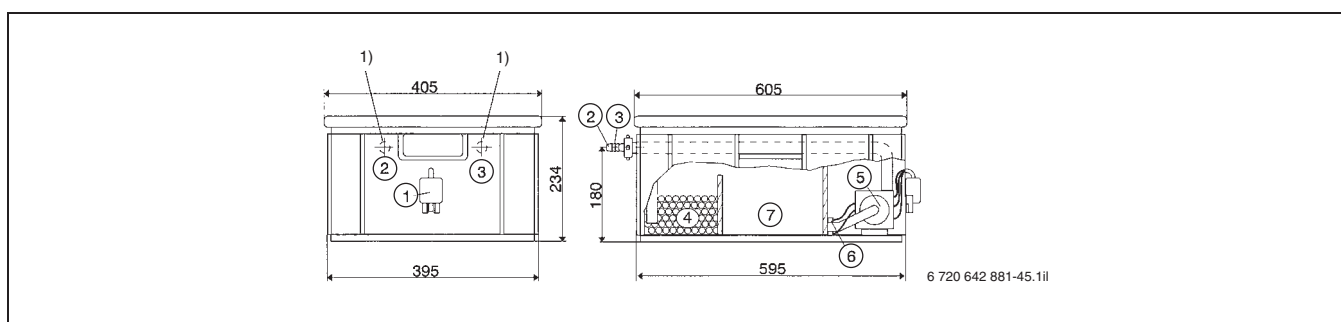


Obr. 51 Neutralizační zařízení NE 0.1 (rozměry v mm)

- [1] Víko
- [2] Komora s neutralizačním granulátem (10 kg)
- [3] Odtokové hrdlo G1"
- [4] Ochranná krytka
- [5] Ploché těsnění d 30 x 19 x 2 mm
- [6] Hadicové šroubení DN19 s převlečnou maticí G1"
- [7] Hadicová spona d 20-32 mm
- [8] Odtoková hadice DN19, délka 1,0 m
- [9] Filtrační trubka
- [10] Neutralizační box s víkem
- [11] Filtrační trubka
- [12] Přítokové hrdlo G1"
- [13] Přítoková hadice DN19, délka 1,5 m

Neutralizační zařízení NE 1.1

- Plastová skříň s komorou pro neutralizační granulát a prostorem pro neutralizovaný kondenzát
- Čerpadlo kondenzátu řízené dle výšky hladiny (dopravní výška cca 2 m)



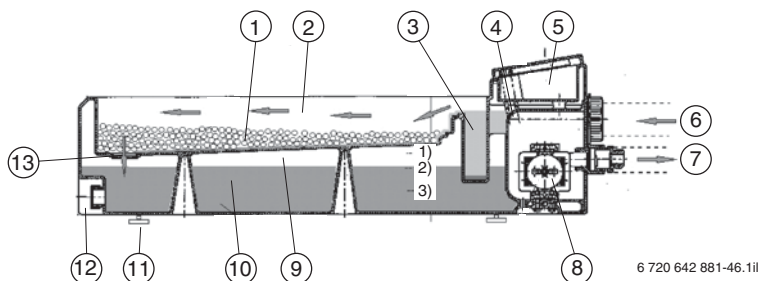
Obr. 52 Neutralizační zařízení NE 1.1 (rozměry v mm)

- [1] Připojovací konektor
- [2] Přítok kondenzátu
- [3] Odtok kondenzátu
- [4] Neutralizační granulát
- [5] Čerpadlo kondenzátu
- [6] Tlačítkový spínač pro zapnutí a vypnutí čerpadla kondenzátu a přídavný tlačítkový spínač pro blokaci kotle při překročení maximální hladiny
- [7] Sběrný prostor kondenzátu
- 1) DN20 hadicové šroubení ¾"

Neutralizační zařízení NE 2.0

- Plastová skříň s komorou pro neutralizační granulát a prostorem pro neutralizovaný kondenzát
- Čerpadlo kondenzátu řízené dle výšky hladiny (dopravní výška cca 2 m), lze rozšířit modulem pro zvýšení tlaku (dopravní výška cca 4,5 m)

- Integrovaná regulační elektronika pro kontrolní a servisní funkce:
 - bezpečnostní vypnutí hořáku v kombinaci s regulačními přístroji Logamatic značky Buderus
 - ochrana proti přetečení
 - indikace nutnosti výměny neutralizačního granulátu



Obr. 53 Neutralizační zařízení NE 2.0 (rozměry v mm)

- [1] Neutralizační granulát
- [2] Vana granulátu
- [3] Kalová komora
- [4] Hladinové elektrody
- [5] Regulační přístroj
- [6] Přítok kondenzátu
- [7] Odtok kondenzátu
- [8] Čerpadlo kondenzátu
- [9] Sběrný prostor kondenzátu
- [10] Neutralizovaný kondenzát
- [11] Stavěcí šrouby
- [12] Vypouštění
- [13] Odtokový otvor

- 1) Alarm
- 2) Maximum
- 3) Minimum

11.2.3 Neutralizační prostředek

Neutralizační zařízení je třeba naplnit neutralizačním granulátem (→ tab. 36). Kontaktem kondenzátu s neutralizačním granulátem dojde ke zvýšení jeho pH na hodnotu 6,5 až 10. S tímto pH lze neutralizovaný kondenzát volně odvádět do kanalizace. Jak dlouho naplň granulátu vystačí, závisí na množství kondenzátu a na neutralizačním zařízení. Použitý neutralizační granulát je nutné vyměnit, klesne-li pH neutralizovaného kondenzátu pod 6,5.

Plynový kondenzační kotel		Neutralizační zařízení	
Logano plus	Velikost kotle	Typ	Množství granulátu [kg]
SB325	50...115	NE 0.1	10
		NE 1.1 ¹⁾	9
SB625	145...640	NE 0.1 ¹⁾	10
		NE 1.1 ¹⁾	9
		NE 2.0 ²⁾	7,5
SB745	800	NE 0.1	10
		NE 1.1	9
		NE 2.0 ²⁾	11,5
	1000...1200	2 × NE 0.1 ¹⁾	10
		2 × NE 1.1	9
		NE 2.0	11,5 17,5 ³⁾

Tab. 40 Množství neutralizačního granulátu v zařízení pro plynové kondenzační kotle Logano plus SB325, SB625 a SB745

- 1) Bez autokontroly
- 2) S autokontrolou
- 3) Pro jmenovitý tepelný výkon > 1000 kW

Neutralizační zařízení NE 0.1

pH je třeba kontrolovat nejméně dvakrát za rok. Náplň granulátu vystačí obvykle na rok.

Neutralizační zařízení NE 1.1

pH je třeba kontrolovat nejméně dvakrát za rok. Náplň granulátu vystačí obvykle na rok.

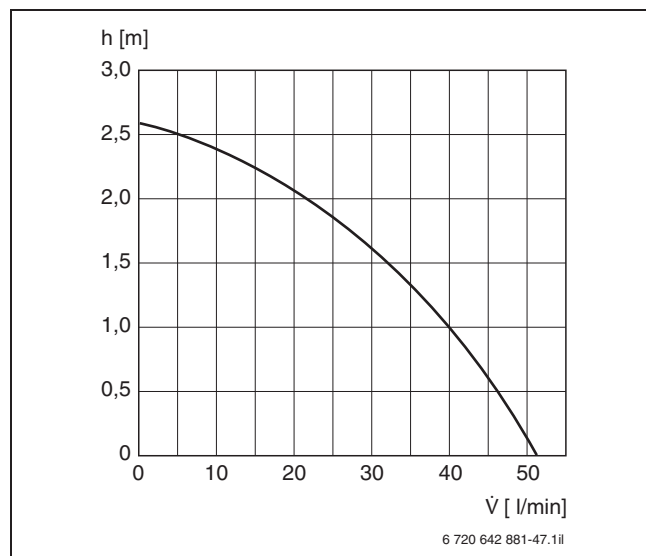
Neutralizační zařízení NE 2.0

V neutralizačním zařízení NE 2.0 je zabudována autokontrola. Rozsvítí-li se kontrolka „Výměna granulátu“, je třeba do jednoho měsíce granulát vyměnit.

11.2.4 Výkonový graf čerpadla

Dopravní výška čerpadla kondenzátu je dána množstvím kondenzátu. Graf na obr. 03 znázorňuje dopravní výšku neutralizačních zařízení NE 1.1 a NE 2.0 v závislosti na dopravovaném množství. Při použití modulu pro zvýšení tlaku u neutralizačního zařízení NE 2.0 se dopravní výšky sčítají, protože dvě čerpadla se stejnou charakteristikou jsou zapojena sériově.

Při stanovení skutečné dopravní výšky čerpadla je třeba zohlednit ztráty v potrubí na výtlačné straně.



Obr. 54 Výkonový graf čerpadla neutralizačního zařízení NE 1.1 a NE 2.0

h Dopravní výška [m]

$\dot{V}$ Dopravované množství [l/min]

Bosch Termotechnika s.r.o.
Obchodní divize Buderus
Průmyslová 372/1
108 00 Praha 10 – Štěrboholy
tel.: +420 261 300 110
e-mail: info@buderus.cz
www.buderus.cz

Buderus

Vytápěcí systémy
budoucnosti.

Technická podpora pro projektanty

tel.: +420 261 300 105
e-mail: technika@buderus.cz