

[Vzduch]

[Voda]

[Zem]

[Buderus]

Podklady pre projektovanie
vydanie 10/2010



Logano SK645/SK745

Nízkoteplotný
vykurovací kotol

Výkonový rozsah
od 120 kW do 1850 kW

Teplo je náš element

Buderus

Obsah

1	Nízkotepelné vykurovacie kotly.....	4
1.1	Konštrukčné druhy a výkony.....	4
1.2	Oblasti použitia.....	4
1.3	Charakteristiky a zvláštne vlastnosti.....	4
2	Technický popis.....	5
2.1	Výbava.....	5
2.2	Vedenie vykurovacej vody.....	6
2.3	Odvod spalín.....	6
2.4	Rozmery a technické údaje.....	7
2.4.1	Rozmery a technické údaje Logano SK645.....	7
2.4.2	Rozmery a technické údaje Logano SK745.....	9
2.5	Parametre.....	12
2.5.1	Prietokový odpor zo strany vody.....	12
2.5.2	Stupeň účinnosti kotla.....	13
2.5.3	Straty v režime prevádzkovej pohotovosti a teplota spalín.....	14
3	Horák.....	15
3.1	Výber horáka.....	15
3.2	Požiadavky na prevedenie horáka.....	15
4	Predpisy a prevádzkové podmienky.....	16
4.1	Výňatky z predpisov.....	16
4.2	Smernica o tlakových prístrojoch (DGRL) a Nariadenie o prevádzkovej bezpečnosti (BetrSichV).....	16
4.2.1	Oblasť použitia.....	16
4.2.2	Rozdelenie do kategórií podľa Smernice o tlakových prístrojoch 97/23/ES.....	16
4.2.3	Nariadenie o prevádzkovej bezpečnosti generátorov pary/vykurovacej vody.....	17
4.2.4	Prehľad k Nariadeniu o prevádzkovej bezpečnosti (BetrSichV).....	17
4.3	Prevádzkové podmienky.....	18
4.3.1	Požiadavky týkajúce sa spôsobu prevádzky.....	18
4.3.2	Prevádzkové podmienky.....	18
4.4	Palivo.....	19
4.5	Úprava vody.....	19
4.5.1	Pojmy.....	19
4.5.2	Zabránenie škodám v dôsledku korózie.....	19
4.5.3	Zabránenie škodám v dôsledku tvorenia vodného kameňa.....	20
4.5.4	Požiadavky na plniacu a doplňovaciu vodu.....	20
4.5.5	Hranice použitia vykurovacieho kotla zhotoveného zo železných materiálov.....	21
4.5.6	Evidencia množstva plniacej a doplňovacej vody.....	23
4.5.7	Výpočet pre zistenie povoleného množstva plniacej a doplňovacej vody.....	23
4.5.8	Chemické prísady do vykurovacej vody.....	23
4.5.9	Spaľovací vzduch.....	23
5	Regulácia vykurovania.....	24
5.1	Regulačný systém Logamatic 4000.....	24
5.1.1	Regulátor Logamatic 4212.....	24
5.1.2	Regulátory Logamatic 4321 a Logamatic 4322.....	24
5.1.3	Systém skriňového rozvádzača Logamatic 4411.....	24
5.2	Systém diaľkového ovládania Logamatic.....	24
6	Úprava TUV.....	25
6.1	Systémy na úpravu TUV.....	25
6.2	Regulácia teploty TUV.....	25
7	Príklady zariadení.....	26
7.1	Upozornenia k príkladom zariadení.....	26
7.1.1	Hydraulické pripojenie.....	26
7.1.2	Regulácia.....	27
7.1.3	Príprava TUV.....	27
7.2	Bezpečnostno-technické vybavenie podľa DIN-EN 12828 a DIN-EN 12953-6.....	27
7.2.1	Požiadavky.....	27
7.2.2	Použitie bezpečnostno-technického vybavenia podľa DIN-EN 12828; prevádzková teplota $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$, teplota vypnutia teplota vypnutia (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$	28
7.2.3	Použitie bezpečnostno-technického vybavenia podľa DIN-EN 12953-6; teplota vypnutia (STB) $> 110\text{ }^{\circ}\text{C}$	29
7.3	Pokyny pre dimenzovanie a inštaláciu.....	30
7.3.1	Čerpadlo kotlového okruhu v obtoku ako primiešavacie čerpadlo.....	30
7.3.2	Čerpadlo kotlového okruhu ako čerpadlo primárneho okruhu.....	32
7.3.3	Hydraulická výhybka.....	33
7.4	Jednokotlové zariadenie Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotlového okruhu.....	34
7.5	Jednokotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745: Regulátor Logamatic pre kotol a vykurovací okruh s hydraulickým oddelením.....	36
7.6	Jednokotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu.....	38
7.7	Jednokotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu a hydraulickým vyrovnaním.....	40
7.8	Dvojkotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu a hydraulickou kompenzáciou.....	42
7.9	Dvojkotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu a hydraulickým vyrovnaním.....	44
7.10	Dvojkotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 ako aj plynovým kondenzačným kotlom Logano plus SB315 a SB615 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu.....	46

8	Spôsob dodávky a pokyny pre inštaláciu.....	48
8.1	Spôsob dodávky.....	48
8.2	Pokyny pre inštaláciu.....	48
9	Miestnosť pre inštaláciu zariadenia.....	49
9.1	Všeobecné požiadavky pre miestnosť, kde sa má inštalovať zariadenie.....	49
9.1.1	Prívod spaľovacieho vzduchu.....	49
9.1.2	Inštalácia kúrenísk.....	49
9.2	Montážne údaje.....	50
9.3	Inštalčné rozmery.....	51
10	Doplňková výbava a príslušenstvo.....	52
10.1	Doplňková výbava k bezpečnostno-technic- kému vybaveniu podľa DIN-EN 12828.....	52
10.1.1	Bezpečnostno-technické vybavenie.....	52
10.2	Prídavné zariadenia na tlmenie hluku.....	54
10.2.1	Požiadavky.....	54
10.2.2	Podložky tlmiace hluk telesa kotla.....	54
10.2.3	Tlmič hluku spalín s tesniacou manžetou na prerušenie vedenia hluku telesa kotla.....	56
10.3	Ďalšie príslušenstvo.....	56
10.3.1	Predvarená príruha.....	56
10.3.2	Tesniaca manžeta spalínovej rúry.....	56
10.3.3	Súprava čistiacich prístrojov.....	56
11	Zariadenie na odvod spalín.....	57
11.1	Všeobecné požiadavky na zariadenie na odvod spalín.....	57
11.2	Parametre spalín.....	58
	Zoznam kľúčových slov.....	59

1. Nízko-teplotné vykurovacie kotly

1.1 Konštrukčné druhy a výkony

Buderus ponúka kotlami Logano SK645 a SK745 nízko-teplotné vykurovacie kotly s výkonovým rozsahom od 120 kW do 1850 kW. Logano SK 645 je možné obdržať pre výkonový rozsah od 120 kW do 600 kW, Logano SK 745 pre výkonový rozsah od 730 kW do 1850 kW.

Vykurovacie kotly majú vratnú spaľovaciu komoru podľa DIN-EN 303 na spaľovanie oleja alebo plynu. Sú vhodné pre vykurovací olej EL podľa DIN 51603-1, zemný plyn alebo kvapalný plyn podľa DVGW G 260. Vykurovacie kotly sa dajú voliteľne prevádzkovať so schválenými olejovými alebo plynovými pretlakovými horákmi podľa EN 267 a EN 676.

Vykurovacie kotly sú vyrobené z ocele a sú dimenzované na teplotu max. 120 °C (teplota vypnutia bezpečnostného obmedzovača teploty).

1.2 Oblasti použitia

Nízko-teplotné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 sú vhodné pre všetky vykurovacie zariadenia podľa DIN-EN 12828 a DIN-EN 12953-6.

Okrem iného sa používajú na vykurovanie miestností a prípravu TÚV v bytovkách, komunálnych a podnikateľských budovách, diaľkových vykurovacích centrálach a tiež na nepriamy ohrev bazénov.

Pre prípravu TÚV je možné tieto vykurovacie kotly kombinovať so zásobníkom TÚV od firmy Buderus.

1.3 Charakteristiky a špeciálne vlastnosti

Vysoké normované stupne využitia a hospodárnosť

Vďaka veľkoryso dimenzovanej vykurovacej ploche 2. ťahu a kvalitnej tepelnej izolácii sa dosahuje dobrý prenos tepla a malé straty spôsobené spalínami a pohotovostným režimom. Výsledkom sú vysoké normované stupne využitia až 93 %. Nie je potrebný žiaden nútený obeh (minimálny objemový prietok).

Spôsob prevádzky s minimálnym hlukom a škodlivými látkami

Vratná spaľovacia komora s malým objemovým zaťažením zabezpečuje prevádzku s minimálnymi škodlivými látkami a vysokým normovaným stupňom využitia.

Podstavce s hlukovou izoláciou telesa kotla a tlmič spalín výrazne redukovujú hluk vznikajúci počas prevádzky.

Jednoduchá montáž

Kotly sú od výroby vybavené všetkými potrebnými prípojkami a preto je jednoduché ich pripojiť k vykurovaciemu zariadeniu. Príslušenstvo je prispôbené kotlu, vďaka čomu je zabezpečená jednoduchá a rýchla montáž. Napríklad vďaka súprave poistných armatúr prispôbenej vykurovaciemu kotlu je umožnená jednoduchá montáž.

Montáž cudzích horákov je možná bez problémov pomocou predvŕtaných horákových dosiek.

Jednoduchá technika zariadenia

Keďže neexistujú žiadne špeciálne požiadavky minimálneho objemového prietoku, je možné jednoducho a bez problémov pripojiť všetky vykurovacie kotly k vykurovaciemu zariadeniu, čo okrem investičných a prevádzkových zariadení znižuje aj náklady na projektovanie.

Kompletná dodávka zariadenia pripraveného na pripojenie

Jednoduché pripojenie k vykurovaciemu zariadeniu je možné vďaka dodávke kotla, ktorý je už od výroby pripravený na pripojenie.

Jednoduchá údržba a čistenie

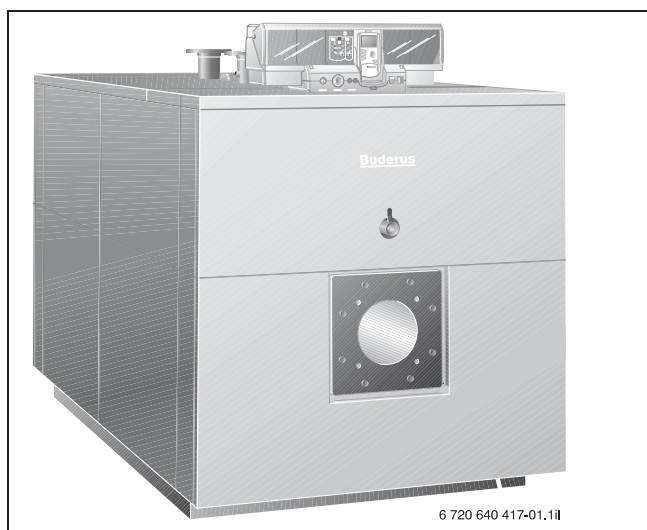
Spaľovacia komora a vykurovacie plochy vykurovacích kotlov sú ľahko dostupné cez veľké predné dvere, ktoré sa dajú otáčať doľava alebo doprava. Hladké oceľové povrchy vykurovacích kotlov sa dajú ľahko vyčistiť pomocou súpravy čistiacich prístrojov, ktoré sú súčasťou dodávky.

Jednoduchá a komfortná obsluha

Vykurovacie kotly sa obsluhujú jednoducho vďaka regulačným funkciám, ktoré sú prispôbené hydraulike príslušného zariadenia. Vykurovacie kotly je možné kombinovať s rôznymi regulátormi od firmy Buderus. Všetky regulátory sa dajú individuálne vybaviť prídavnými modulmi. Všetky funkcie regulátorov je možné nastaviť v niekoľkých málo krokoch systémom „stlačiť a otáčať“.

2 Technický popis

2.1 Výbava



Obr. 1 Logano SK745 s prístrojom Logamatic 4321

Nízkoteplotné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 sú odskúšané podľa EN 303, ich konštrukčný typ bol schválený a majú označenie CE.

Opatrenia pre zabezpečenie kvality v súlade s DIN-EN ISO 9001 prispievajú k vysokej kvalite zhotovenia a funkčnej bezpečnosti zariadenia. Materiály, z ktorých sú zhotovené nízkoteplotné vykurovacie kotly od firmy Buderus zodpovedajú požiadavkám noriem EN 303 a EN 14394, následkom čoho je bezpečná a spoľahlivá prevádzka vykurovacích kotlov.

Vykurovacie kotly majú na celom svojom povrchu tepelnú izoláciu a lakovaný plášť (RAL 5015). Tepelná izolácia má hrúbku 60 mm. Cez veľké predné dvere, ktoré sa dajú otáčať doľava alebo doprava, je možný ľahký prístup do spaľovacej komory a žiarovým rúram.

Odstupňované výkony

Vykurovacie kotly Logano SK645 je možné dodať v nasledovných veľkostiach:

- 120 kW
- 190 kW
- 250 kW
- 300 kW
- 360 kW
- 420 kW
- 500 kW
- 600 kW

Vykurovacie kotly Logano SK745 je možné dodať v nasledovných veľkostiach:

- 730 kW
- 820 kW
- 1040 kW
- 1200 kW
- 1400 kW
- 1850 kW

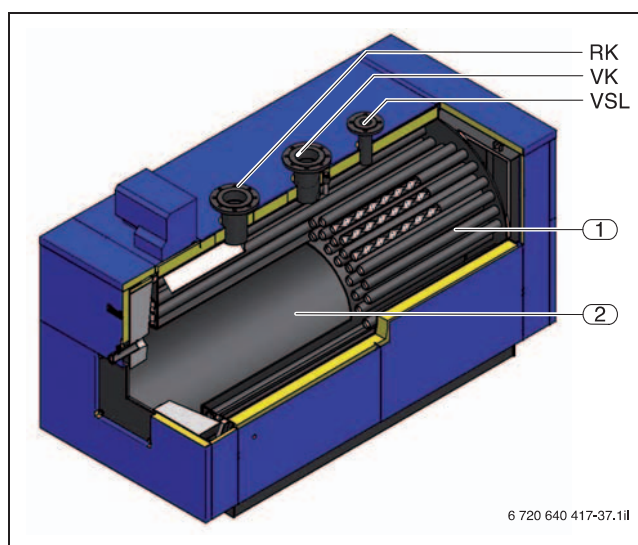
Komponenty, ktoré je možné dodať:

- moduly regulátorov Logamatic 4212, 4321 a 4322
- horákové dosky s predvŕtanými otvormi pre upevnenie plynových a pretlakových plynových horákov
- množstvo navzájom zladeného príslušenstva (→ kapitola 10, str. 52 a nasl.)

2.2 Vedenie vykurovacej vody

Vypočítané priebehy prúdenia a teplôt

Pomocou simulačných programov je možné vypočítať ovplyvňujúce veličiny ako napr. dodávku tepla, množstvo vody, cirkuláciu, atď. V závislosti od týchto faktorov sa dá vypočítať prúdenie a ťah ako aj rozdelenie teploty vo vykurovacom kotle a postupne ich optimalizovať. Konštrukcia nízkoteplotného vykurovacieho kotla je realizáciou výsledkov tohto simulačného programu.



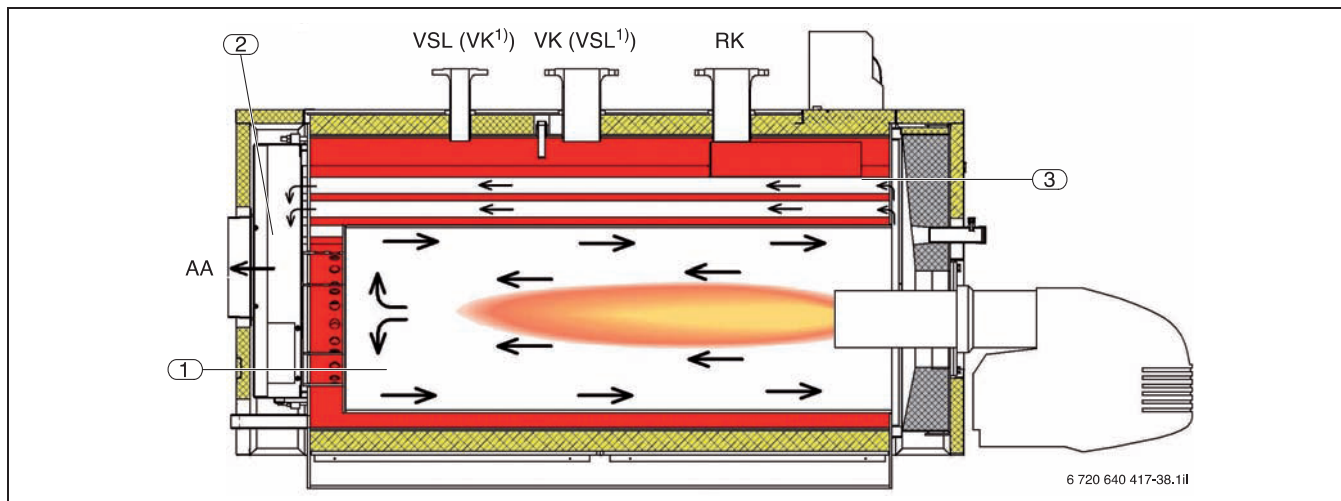
Obr. 2 Vedenie vykurovacej vody v kotle Logano SK645 a SK745

RK	spiatka
VK	výstup
VSL	poistný výstup
1	rúry druhého ťahu
2	spaľovacia komora

2.3 Vedenie spalín

Horúce spaliny sa v spaľovacej komore otáčajú nazad a prúdia smerom dopredu, pričom v predných dverách sa odvádzajú do druhého ťahu. Prúdia cez rúry a odovzdávajú

teplu do kotlovej vody. Konštrukcia a geometria druhého ťahu zabezpečujú vysoký prenos tepla zo spalín do vykurovacej vody.



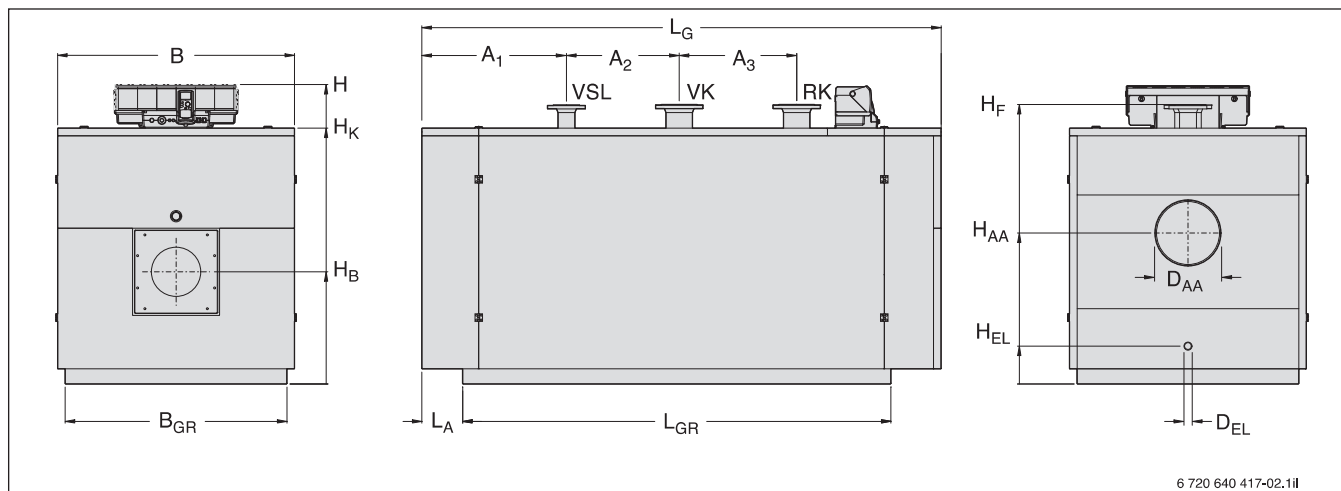
Obr. 3 Prúdenie spalín v kotle Logano SK645 a SK745

AA	vývod spalín
RK	spiatka
VK	výstup
VSL	poistný výstup
1	spaľovacia komora
2	zberač spalín
3	rúry druhého ťahu

¹) SK745, veľkosť kotla 1400 kW a 1850 kW

2.4 Rozmery a technické údaje

2.4.1 Rozmery a technické údaje Logano SK645



Obr. 4 Rozmery kotla Logano SK645 120 kW až 600 kW

Veľkosť kotla		Jed-notka	120	190	250	300	360	420	500	600
Menovitý tepelný výkon		kW	120	190	250	300	360	420	500	600
Men. tepelná záťaž		kW	132	209	274	329	393	459	546	655
Dĺžka	L _G	mm	1345	1540	1670	1830	1803	2003	1933	2183
Dĺžka zberača spalín	L _A	mm	230							
Šírka	B	mm	780	840	870	870	940	940	1030	1030
Výška s regulátorom	H	mm	1110	1170	1200	1200	1270	1270	1360	1360
Výška bez regulátora	H _K	mm	880	940	970	970	1040	1040	1130	1130
Montážna šírka		mm	700	760	790	790	860	860	950	950
Montážna dĺžka		mm	1295	1490	1620	1780	1773	1973	1913	2163
Základný rám kotla	L _{GR}	mm	915	1100	1240	1400	1373	1573	1503	1753
	B _{GR}	mm	700	760	790	790	860	860	950	950
Výstup spalín	D _{AA}	mm	200	200	250	250	250	250	300	300
	H _{AA}	mm	542	582	597	597	632	632	662	662
Dĺžka spaľovacej komory	L _{FR} ¹⁾	mm	865	1060	1190	1350	1260	1460	1390	1640
Priemer spaľ. komory	D _{FR} ¹⁾	mm	390	420	450	450	488	488	548	548
Hĺbka dverí horáka	L _T ¹⁾	mm	195	195	195	195	195	195	195	195
Výška dverí horáka	H _B	mm	427	442	457	457	477	477	507	507
Výstup kotla ²⁾	VK	mm	DN65	DN65	DN65	DN65	DN80	DN80	DN100	DN100
Spiatočka kotla ²⁾	RK	mm	DN65	DN65	DN65	DN65	DN80	DN80	DN100	DN100
Výstup poistného vedenia ²⁾	VSL	mm	DN40	DN40	DN40	DN50	DN50	DN50	DN50	DN50
Vypúšťanie	D _{EL}	cól	R1¼							
	H _{EL}	mm	200							

Tab. 1 Rozmery a technické údaje Logano SK645 120 kW až 600 kW

Veľkosť kotla		Jed-notka	120	190	250	300	360	420	500	600
Výška príruby VK/VSL/RK	H _F	mm	1005	1065	1095	1095	1165	1165	1255	1255
Príruha VK/VSL/RK	A ₁	mm	290	320	320	480	353	553	423	673
	A ₂	mm	170	205	185	200	225	225	365	365
	A ₃	mm	240	345	495	470	540	540	450	450
Prepravná hmotnosť		kg	447	554	642	691	817	899	1063	1158
Objem vody		l	136	203	233	262	323	367	434	502
Objem plynu		l	129	183	238	268	304	350	420	495
Teplota spalín ³⁾										
Čiastočná záťaž 60 % ⁴⁾		°C	150	150	150	150	150	150	150	150
Plná záťaž		°C	210	205	202	200	200	200	200	200
Objemový prietok spalín, olej ³⁾										
Čiastočná záťaž 60 %		kg/s	0,0316	0,0494	0,0646	0,0769	0,0934	0,1085	0,1277	0,1538
Plná záťaž		kg/s	0,0527	0,0824	0,1076	0,1282	0,1557	0,1809	0,2129	0,2564
Objemový prietok spalín, plyn ³⁾										
Čiastočná záťaž 60%		kg/s	0,0314	0,0488	0,0650	0,0778	0,0929	0,1068	0,1301	0,1556
Plná záťaž		kg/s	0,0523	0,0813	0,1084	0,1297	0,1548	0,1780	0,2168	0,2593
Obsah CO ₂ , olej		%	13							
Obsah CO ₂ , plyn		%	10							
Odpor spalín		mbar	0,80	1,60	1,54	2,70	3,30	3,90	4,70	5,59
Potrebný dopravný tlak		Pa	0							
Max. prípustná teplota bezpečnostného obmedzovača teploty ⁵⁾		°C	120							
Max. povolený prevádzkový tlak (vykur. kotol)		bar	6							
Označenie CE, ident. číslo výrobku			CE 1015-07							

Tab. 1 Rozmery a technické údaje Logano SK645 120 kW až 600 kW

1) → obr. 15, str. 15

2) podľa DIN 2633 (PN 16)

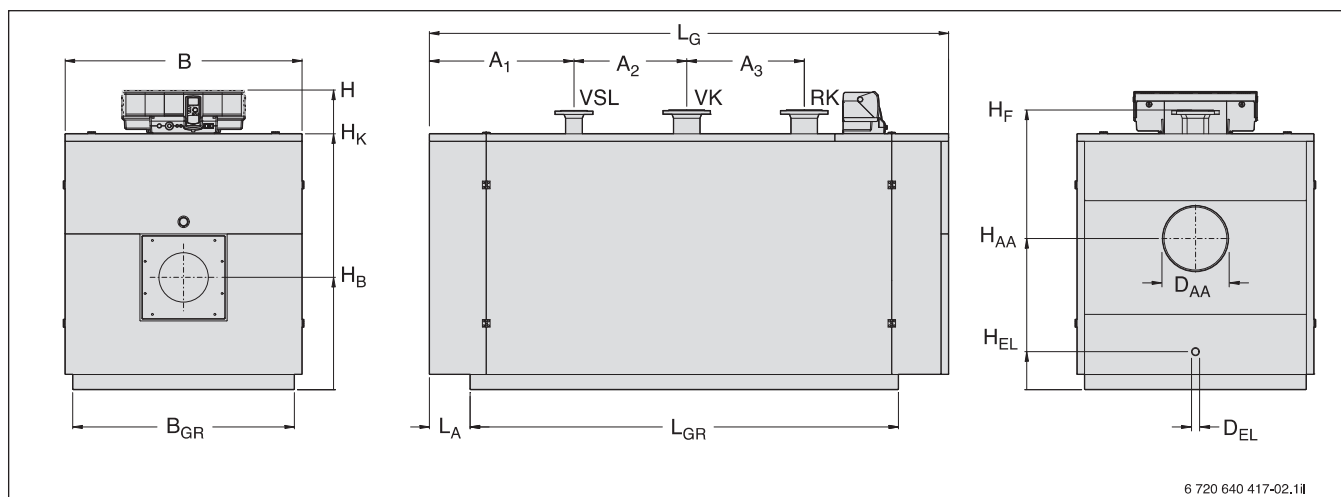
3) vzťahuje sa na VL80/RL60

4) podľa DIN-EN 303; minimálna teplota spalín pre výpočet komína podľa EN 13384-1 je o cca 12 K nižšia

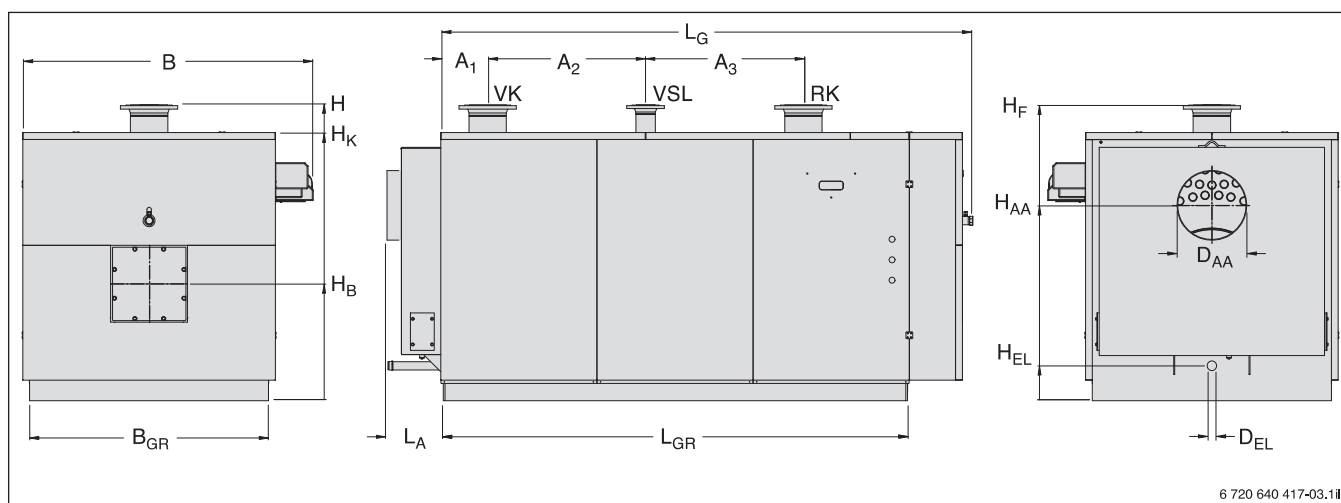
5) hranica istenia (bezpečnostný obmedzovač teploty); maximálna možná teplota výstupu = hranica istenia (STB) – 18 K

Príklad: hranica istenia (STB) = 100 °C, maximálna možná teplota výstupu = 100-18=82 °C

2.4.2 Rozmery a technické údaje Logano SK745



Obr. 5 Rozmery kotla Logano SK745 730 kW až 1200 kW



Obr. 6 Rozmery kotla Logano SK745 1400 kW až 1850 kW

Veľkosť kotla		Jed-notka	730	820	1040	1200	1400	1850
Menovitý tepelný výkon		kW	730	820	1040	1200	1400	1850
Men. tepelná záťaž		kW	795	893	1138	1313	1532	2024
Dĺžka	L _G	mm	2150	2350	2410	2710	2990	3410
Dĺžka zberača spalín	L _A	mm	215	215	215	215	330	330
Max. dĺžka s horákom	L _B	mm	v závislosti od horáka					
Šírka	B	mm	1140	1140	1250	1250	1620	1700
Výška s regulátorom	H	mm	1470	1470	1580	1580	–	–
Výška bez regulátora	H _K	mm	1240	1240	1350	1350	1481	1570
Montážna šírka		mm	1060	1060	1170	1170	1320	1400
Montážna dĺžka		mm	2130	2330	2390	2690	2990	3410
Základný rám kotla	L _{GR}	mm	1700	1900	1960	2260	2316	2720
	B _{GR}	mm	1060	1060	1170	1170	1320	1400
Výstup spalín	D _{AA}	mm	360	360	360	360	400	400
	H _{AA}	mm	727	727	797	797	1070	1145
Dĺžka spaľovacej komory	L _{FR} ¹⁾	mm	1585	1785	1845	2145	2120	2520
Priemer spaľ. komory	D _{FR} ¹⁾	mm	624	624	710	710	780	860
Hĺbka dverí horáka	L _T ¹⁾	mm	195	195	195	195	255	285
Výška dverí horáka	H _B	mm	547	547	592	592	635	685
Výstup kotla ²⁾	VK	mm	DN125	DN125	DN125	DN125	DN150	DN200
Spiatočka kotla ²⁾	RK	mm	DN125	DN125	DN125	DN125	DN150	DN200
Výstup poistného vedenia ²⁾	VSL	mm	DN65	DN65	DN80	DN80	DN80	DN100
Vypúšťanie	D _{EL}	Zoll	R1¼	R1¼	R1¼	R1¼	R1½	R1½
	H _{EL}	mm	200	200	200	200	196	206
Výška príruby VK/VSL/RK	H _F	mm	1365	1365	1475	1475	1612	1732
Príruba VK/VSL/RK	A ₁	mm	448	648	463	763	260	260
	A ₂	mm	350	350	595	595	725	725
	A ₃	mm	620	620	620	620	725	925
Prepravná hmotnosť		kg	1401	1504	1852	2024	2690	3540
Objem vody		l	607	675	822	942	1339	1655

Tab. 2 Rozmery a technické údaje Logano SK745 730 kW až 1850 kW

Veľkosť kotla		Jed-notka	730	820	1040	1200	1400	1850
Objem plynu		l	618	693	934	1071	1275	1710
Teplota spalín ³⁾								
Čiastočná záťaž 60 % ⁴⁾		°C	150	150	150	150	150	150
Plná záťaž		°C	198	198	198	195	195	195
Objemový prietok spalín, olej ³⁾		kg/s	0,1868	0,2088	0,2651	0,3049	0,3571	0,4725
Čiastočná záťaž 60%		kg/s	0,3113	0,3480	0,4418	0,5082	0,5952	0,7875
Objemový prietok spalín, plyn ³⁾		kg/s	0,1869	0,2102	0,2671	0,3089	0,3600	0,4761
Čiastočná záťaž 60 %		kg/s	0,3116	0,3503	0,4451	0,5148	0,5999	0,7935
Plná záťaž		kg/s						
Obsah CO ₂ , olej		%				13		
Obsah CO ₂ , plyn		%				10		
Odpor spalín		mbar	6,10	6,47	7,25	7,74	7,13	9,17
Potrebný dopravný tlak		Pa				0		
Max. prípustná teplota bezpečnostného obmedzovača teploty		°C				120		
Max. povolený prevádzkový pretlak (vykurovací kotol)		bar				6		
Označenie CE, ident. číslo výrobku						CE 1015-07		

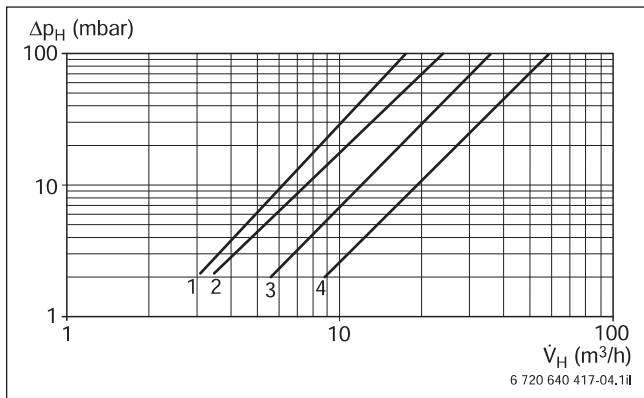
Tab. 2 Rozmery a technické údaje Logano SK745 730 kW až 1850 kW

- 1) → obr. 15, str. 15
 2) podľa DIN 2633 (PN 16)
 3) vzťahuje sa na VL80/RL60
 4) podľa DIN-EN 303; minimálna teplota spalín pre výpočet komína podľa EN 13384-1 je o cca. 12 K nižšia
 5) hranica istenia (bezpečnostný obmedzovač teploty); maximálna možná teplota výstupu = hranica istenia (STB) – 18 K
 Príklad: hranica istenia (STB) = 100 °C, maximálna možná teplota výstupu = 100-18=82 °C

2.5 Parametre

2.5.1 Prietokový odpor zo strany vody

Prietokový odpor vody je tlakový rozdiel medzi prípojkou výstupu a spätočky vykurovacieho kotla. Tento závisí od veľkosti hrdla VK/RK a objemového prietoku vykurovacej vody.



Obr. 7 Prietokový odpor vody u kotla Logano SK645

Δp_H prietokový odpor

$\dot{V}_H$ objemový prietok vykurovacej vody

1 SK645: 120 kW

2 SK645: 190 kW, 250 kW, 300 kW

3 SK 645: 360 kW, 420 kW

4 SK: 500 kW, 600 kW

Príklad výpočtu pre SK645 250 kW:

Zadané veličiny

- $\Delta T = 15 \text{ K}$
- $c = 4,19 \text{ kJ/kg} \times \text{K}$
- $\text{Hustota}_{\text{voda}} = \text{cca } 1000 \text{ kg/m}^3$

ΔP_H sa z týchto hodnôt vypočíta nasledovne:

$$\dot{Q} = m \times c \times \Delta T$$

$$m = \frac{\dot{Q}}{c \times \Delta T}$$

$$m = \frac{250 \text{ kW}}{4,19 \text{ kJ/kg K} \times 15 \text{ K}} \times 3600 \text{ s/h}$$

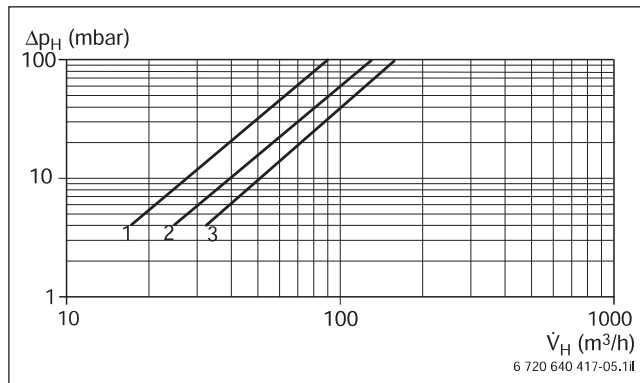
Výsledok:

- $m = 14320 \text{ kg/h}$

$$\dot{V}_H = \frac{14320 \text{ kg/h}}{1000 \text{ kg/m}^3} = 14,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Výsledok:

- Z priesečníka priamky s $\dot{V}_H = 14,3 \text{ m}^3/\text{h}$ vyplýva $\Delta P_H = 30 \text{ mbar}$



Obr. 8 Prietokový odpor vody u kotla Logano SK745

Δp_H prietokový odpor

$\dot{V}_H$ objemový prietok vykurovacej vody

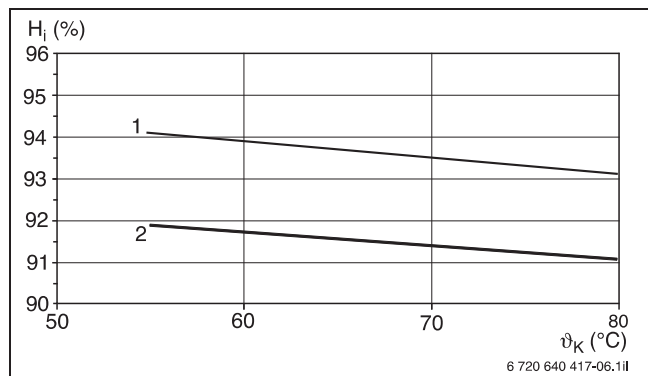
1 SK745: 730 kW, 820 kW, 1040 kW, 1200 kW

2 SK745: 1400 kW

3 SK745: 1850 kW

2.5.2 Stupeň účinnosti kotla

Stupeň účinnosti kotla η_K popisuje pomer menovitého tepelného výkonu voči menovitému tepelnému zaťaženiu. Zobrazuje sa v závislosti od priemernej teploty kotlovej vody a výkonu kotla.



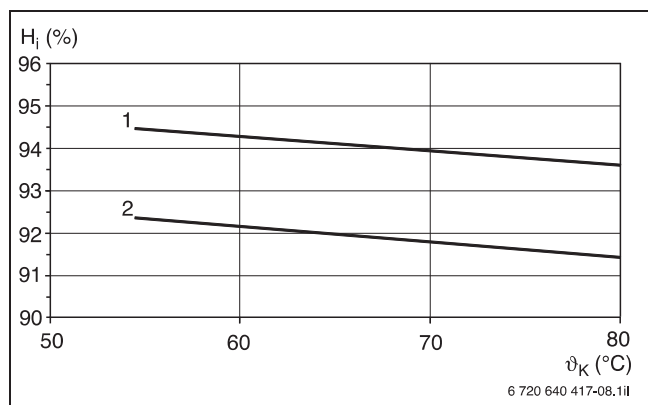
Obr. 9 Stupeň účinnosti kotla v závislosti od priemernej teploty kotlovej vody (stredná hodnota u všetkých konštrukčných radov) – Logano SK645

- H_i stupeň účinnosti kondenzácie
 θ_K priemerná teplota kotla
 1 stupeň účinnosti kotla u 1. stupňa (čiastočná záťaž 60 %)
 2 stupeň účinnosti kotla u 2. stupňa (plná záťaž 100 %)

Príklad výpočtu priemernej teploty kotlovej vody:

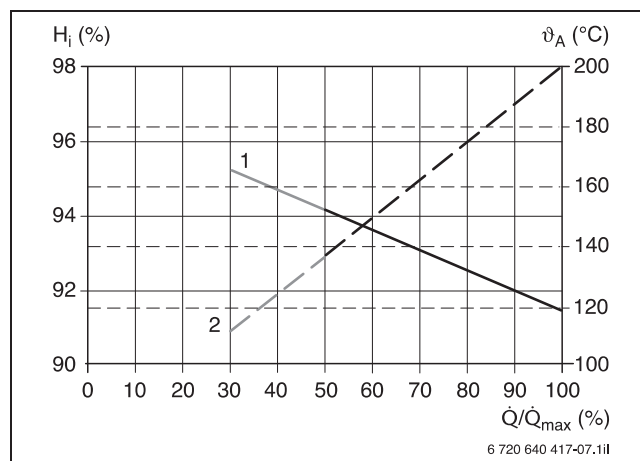
$$\theta_K = \frac{T_{VK} - T_{RK}}{2}$$

- θ_K priemerná teplota kotlovej vody
 T_{RK} teplota spiatocky
 T_{VK} teplota výstupu



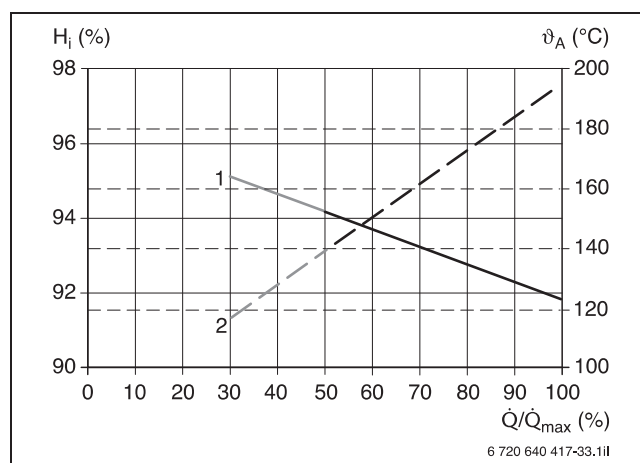
Obr. 10 Stupeň účinnosti kotla v závislosti od priemernej teploty kotlovej vody (priemerná hodnota u všetkých konštrukčných radov) – Logano SK745

- H_i stupeň účinnosti kondenzácie
 θ_K priemerná teplota kotla
 1 stupeň účinnosti kotla u 1. stupňa (čiastočná záťaž 60 %)
 2 stupeň účinnosti kotla u 2. stupňa (plná záťaž 100 %)



Obr. 11 Stupeň účinnosti kotla a teplota spalín v závislosti od záťaže kotla pri priemernej teplote kotlovej vody 70 °C – Logano SK645

- H_i stupeň účinnosti kondenzácie
 Q/Q_{max} relatívna záťaž kotla
 θ_A teplota spalín
 1 stupeň účinnosti kotla
 2 teplota spalín



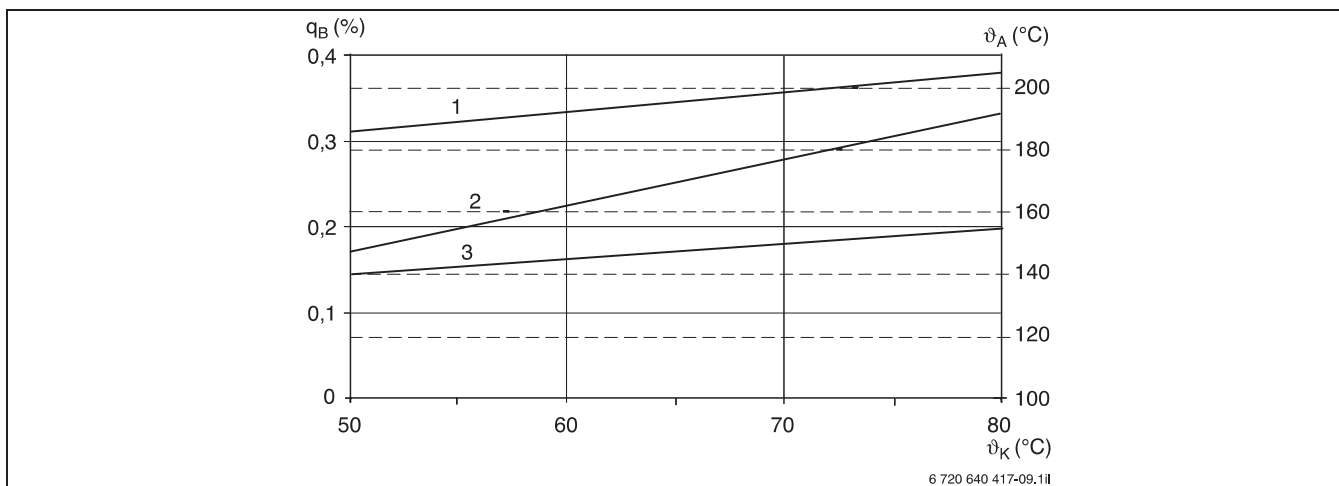
Obr. 12 Stupeň účinnosti kotla a teplota spalín v závislosti od záťaže kotla pri priemernej teplote kotlovej vody 70 °C – Logano SK745

- H_i stupeň účinnosti kondenzácie
 Q/Q_{max} relatívna záťaž kotla
 θ_A teplota spalín
 1 stupeň účinnosti kotla
 2 teplota spalín

2.5.3 Straty v režime prevádzkovej pohotovosti a teplota spalín

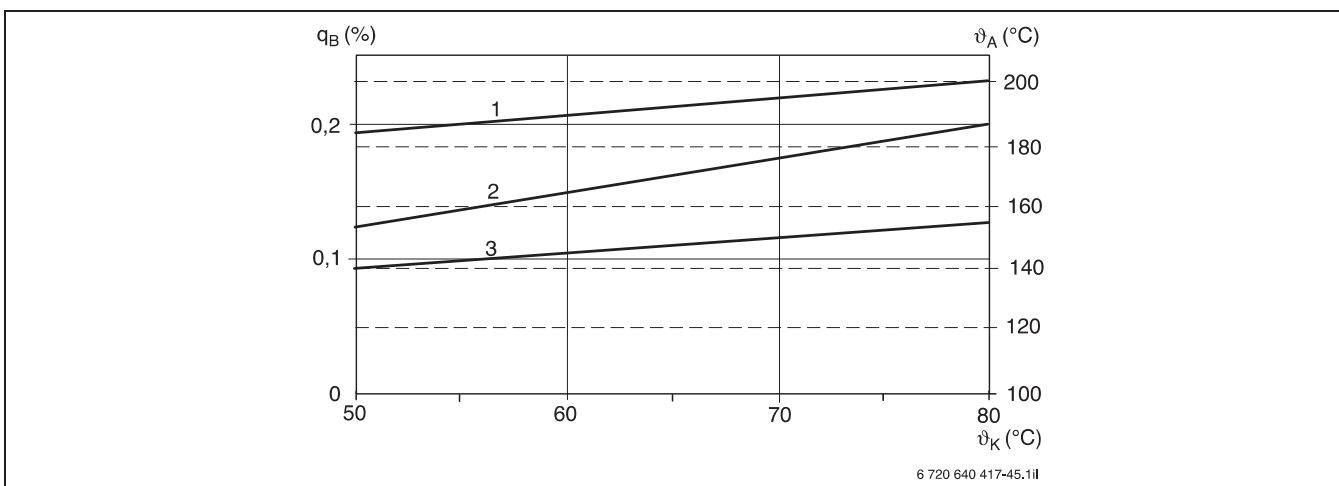
Strata počas prevádzkovej pohotovosti je časť menovitej tepelnej záťaže, ktorá je potrebná na dosiahnutie zadanej teploty kotlovej vody. Príčina tejto straty je vychladnutie vykurovacieho kotla v dôsledku vyžarovania a konvekcie počas doby prevádzkovej pohotovosti (doba odstávky horáka).

Vyžarovanie a konvekcia spôsobia, že časť tepelného výkonu neustále uniká z povrchu vykurovacieho kotla do okolia. Okrem tejto straty cez povrch môže vykurovací kotol mierne vychladnúť aj v dôsledku ťahu komína (dopravného tlaku). Teplota spalín závisí od priemernej teploty kotla a záťaže kotla.



Obr. 13 Strata v dôsledku prevádzkovej pohotovosti a teplota spalín v závislosti od priemernej teploty kotlovej vody – Logano SK645

- q_B strata v dôsledku prevádzkovej pohotovosti
- θ_A teplota spalín
- θ_K priemerná teplota kotla
- 1 teplota spalín (plná záťaž 100 %)
- 2 strata v dôsledku prevádzkovej pohotovosti
- 3 teplota spalín (čiastočná záťaž 60 %)



Obr. 14 Strata v dôsledku prevádzkovej pohotovosti a teplota spalín v závislosti od priemernej teploty kotlovej vody – Logano SK745

- q_B strata v dôsledku prevádzkovej pohotovosti
- θ_A teplota spalín
- θ_K priemerná teplota kotla
- 1 teplota spalín (plná záťaž 100 %)
- 2 strata v dôsledku prevádzkovej pohotovosti
- 3 teplota spalín (čiastočná záťaž 60 %)

3 Horák

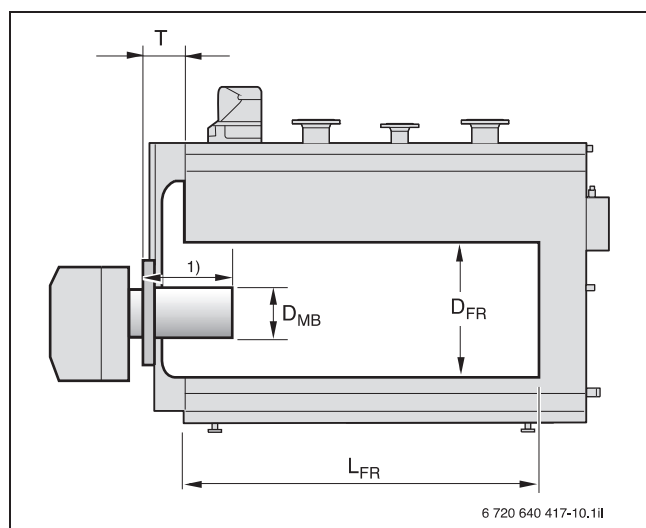
3.1 Výber horáka

Pre nízko teplotné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 je možné použiť voliteľne olejový alebo pretlakový plynový horák s ventilátorom. Pretlakové olejové horáky musia byť schválené podľa EN 267 a pretlakové plynové horáky podľa EN 676. Je možné použiť 2-stupňové alebo modulačné horáky.

Pri výbere horáka je treba brať do úvahy skutočnosť, aby bol spoľahlivo prekonaný odpor na strane spalín. V prípade požadovaného pretlaku na hrdle spalín (dimenzovanie spalínovodu) je tento treba zohľadniť prídavne k odporu spalín.

3.2 Požiadavky týkajúce sa zhotovenia horáka

Pri montáži horáka je nutné dodržiavať pokyny uvedené v návode na montáž od výrobcu horáka.



Obr. 15 Rozmery pri montáži horáka

- D_{FR} priemer spaľovacej komory (rozмеры → str. 7 a str. 10)
 D_{MB} maximálny priemer
 L_{FR} dĺžka spaľovacej komory (rozмеры → str. 7 a str. 10)
 T hĺbka dverí horáka (rozмеры → str. 7 a str. 10)
 1) rúra horáka musí prečnievať nad výmurovkou v dverách kotla

Za účelom jednoduchšieho projektovania a uľahčenia montáže je ako príslušenstvo pre vykurovací kotol Logano SK645 a SK745 možné dostať horák a horákové dosky s predvŕtanými otvormi. Kotol sa dodáva s nepredvŕtanou doskou.



Bližšie údaje o týchto horákoch a príslušných horákových doskách nájdete v aktuálnom katalógu vykurovacej techniky od firmy Buderus. Výber príslušného horáka je kvôli správne mu projektu zariadenia možné podrobne prekonzultovať v pobočke firmy Buderus.

Logano	Veľkosť kotla [kW]	Max. priemer D_{MB} [mm]
SK645	120	130
	190	240
	250	240
	300	240
	360	290
	420	290
	500	290
	600	290
SK745	730	350
	820	350
	1040	350
	1200	350
	1400	350
	1850	350

Tab. 3 Rozmery horáka pre Logano SK645 a SK745

4 Predpisy a prevádzkové podmienky

4.1 Výňatky z predpisov

Nízkoteplotné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 vyhovujú požiadavkám v súlade s EN 303 a EN 14394 a sú schválené podľa smernice o tlakových prístrojoch do teploty $\leq 120^\circ\text{C}$. Sú vhodné pre vykurovacie zariadenia podľa požiadaviek normy DIN-EN 12828 a dodatočných požiadaviek v súlade s DIN-EN 12953-6.

Pri zhotovení a prevádzke zariadenia je nutné dodržiavať nasledovné:

- technické pravidlá stavebného dozoru
- právne predpisy
- predpisy príslušnej krajiny

Montáž, prípojku oleja a plynu, prípojku spalínovodu, prvé uvedenie zariadenia do prevádzky, elektrickú prípojku ako aj údržbu a opravy smú vykonávať iba špecializované firmy s oprávnením.

Povolenie

Inštaláciu nízkoteplotného vykurovacieho kotla s plynovým horákom je nutné oznámiť a nechať schváliť príslušnému plynárenskému podniku. Kvôli zladeniu vykurovacieho kotla s odvodom spalín Vám odporúčame konzultovať túto otázku s okresným kominárskym majstrom už počas fázy projektu zariadenia. Pred uvedením zariadenia do prevádzky je nutné informovať príslušného okresného kominárskeho majstra. V závislosti od regiónu, kde sa zariadenie bude inštalovať, môže byť potrebné získať povolenie pre zariadenie na odvod spalín.

Každoročná revízia a údržba v potrebnom rozsahu

Kvôli udržaniu funkčnej bezpečnosti a energetickej kvality zariadenia sa odporúča nechať vykonať minimálne raz za rok revíziu špecializovanej firmy SHK. Ak sa počas revízie zistí stav, na základe ktorého je potrebné vykonať údržbu, je tieto údržbové práce nutné vykonať v potrebnom rozsahu. Prevádzkovateľovi zariadenia odporúčame uzatvoriť so špecializovanou kúrenárskou firmou alebo výrobcom horáka zmluvu o vykonávaní údržby a revízie.

4.2 Smernica o tlakových prístrojoch (DGRL) a Nariadenie o prevádzkovej bezpečnosti (BetrSichV)

4.2.1 Oblasť použitia

Smernica o tlakových prístrojoch platí pre teploty istenia $> 110^\circ\text{C}$, tzn. na kotol vybavený bezpečnostným obmedzovačom teploty (STB) na 110°C sa nevzťahuje Smernica

o tlakových prístrojoch a požiadavky na povinne kontrolované výrobky Nariadenia o prevádzkovej bezpečnosti.

4.2.2 Rozdelenie do kategórií podľa Smernice o tlakových prístrojoch 97/23/ES

V Smernici o tlakových prístrojoch existujú štyri kategórie, do ktorých sú kotly začlenené podľa príslušných tlakových objemov výrobkov.

Logano	Veľkosť kotla [kW]	Kategória I $p \times V \leq 50$	Kategória II $p \times V \leq 200$	Kategória III		Kategória IV $V > 1000$ alebo $p \times V > 3000$
				$p \times V \leq 1000$	$p \times V > 1000$	
SK645	120	–	–	+	–	–
	190–500	–	–	–	+	–
	600	–	–	–	–	+
SK745	730–1850	–	–	–	–	+

Tab. 4 Rozdelenie do kategórií podľa Smernice o tlakových prístrojoch 97/23/ES

+ aplikuje sa
– neaplikuje sa

4.2.3 Nariadenie o prevádzkovej bezpečnosti generátorov pary/vykurovacej vody

Nariadenie o prevádzkovej bezpečnosti kotlových zariadení s vykurovacou vodou a parou schválené dňa 3.10. 2002, ktoré vstúpilo do platnosti dňa 1.1. 2003 kladie vysoké nároky, obzvlášť u kotlov kategórie III a IV.

Výhrada povolenia (§ 13 BetrSichV)

Pre montáž, inštaláciu a prevádzku kotlov kategórie IV je potrebný súhlas príslušného úradu.

Skúška pred uvedením do prevádzky (§ 14 BetrSichV)

Kotly kategórie I a II môže v zariadení preskúšať spôsobilá osoba (zhotoviteľ vykurovacieho zariadenia).

Kotly kategórie III a IV musí pred uvedením zariadenia do prevádzky odskúšať schválený kontrolný orgán.

Opakujúce sa skúšky (§ 15 BetrSichV)

Kotly kategórie III s tlakovým objemom výrobku $p \times V$ väčším ako 1000 a kotly kategórie IV musí opätovne preskúšať schválený kontrolný orgán:

- vonkajšia skúška po max. jednom roku
- vnútorná skúška po max. troch rokoch
- skúšky pevnosti po max. deviatich rokoch

Skúšobné lehoty si musí zistiť prevádzkovateľ zariadenia na základe bezpečnostno-technického zhodnotenia a musí nechať zariadenie preskúšať schváleným kontrolným orgánom.

4.2.4 Prehľad k Nariadeniu o prevádzkovej bezpečnosti (BetrSichV)

	Výhrada povolenia § 13	Skúška pred uvedením do prevádzky § 14	Opakujúce sa skúšky § 15
Kotol kategórie I (do 50 bar × litrov)	–	+ ¹⁾	– ¹⁾
Kotol kategórie II (do 200 bar × litrov)	–	+ ¹⁾	– ¹⁾
Kotol kategórie III (do 1000 bar × litrov)	–	+	– ¹⁾
Kotol kategórie III (>1000 bar × litrov)	–	+	+
Kotol kategórie IV (>3000 bar × litrov)	+	+	+

Tab. 5 Prehľad k Nariadeniu o prevádzkovej bezpečnosti (BetrSichV)

¹⁾ smie vykonať spôsobilá osoba (napr. zhotoviteľ vykurovacieho zariadenia)

+ potrebné

– nie je potrebné

4.3 Prevádzkové podmienky

4.3.1 Požiadavky na spôsob prevádzky

Prevádzkové podmienky uvedené v tabuľke 6 sú súčasťou záručných podmienok pre nízkočplotné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745.

Tieto prevádzkové podmienky sú zabezpečené vhodným hydraulickým zapojením a reguláciou kotlového okruhu (hydraulické zapojenie → str. 26)

4.3.2 Prevádzkové podmienky

Prevádzkové podmienky vykurovacieho kotla						
Logano	min. objemový prietok	minimálna teplota spiatočky v °C				v prípade prerušenia prevádzky
		v prípade spaľovania oleja		v prípade spaľovania plynu		
		2-stupňový horák	modulačný horák	2-stupňový horák	modulačný horák	
V spojení s regulátorom Logamatic pre plynulú prevádzku pri nízkej teplote						
SK645 SK745	žiadna požiadavka ¹⁾	50	50	60	60	žiadna požiadavka ¹⁾ vykurovací kotol sa automaticky odpojí pomocou regulátora Logamatic
V spojení s regulátorom Logamatic pre konštantné teploty kotlovej vody, napr. Logamatic alebo 4212 s ZM427 alebo doplnené o cudziu reguláciu						
SK645 SK745	žiadna požiadavka ¹⁾	50	50	60	60	žiadna požiadavka ¹⁾

Tab. 6 Prevádzkové podmienky – Logano SK645 a SK745

¹⁾ Je treba dbať na to, aby bol vždy zabezpečený prietok okolo snímača teploty spiatočky FV/FZ.

4.4 Palivo

Prevádzka na vykurovací olej

Nízkoteplotné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 je možné prevádzkovať na vykurovací olej EL podľa DIN 51603.

Všetky vykurovacie kotly sú bez obmedzenia vhodné aj pre prevádzku na repkový olej. U výrobcov horákov je možné objednať pretlakový horák na repkový olej.

Prevádzka na plyn

Všetky nízkoteplotné vykurovacie kotly sú vhodné pre zemný plyn E alebo zemný plyn LL a kvapalný plyn. Je treba dodržiavať údaje výrobcu horáka.

Kvalita plynu musí zodpovedať požiadavkám DVGW uvedeným v Pracovnom návode G 260.

Za účelom nastavenia prietoku plynu je nutné nainštalovať plynomer, ktorý umožní odčítanie hodnôt aj v spodnej výkonnej oblasti horáka. Toto platí aj pre zariadenia na kvapalný plyn.

Rovnako je možné použiť bioplyn (napr. plyn zo skládky odpadu alebo kalový plyn). V takomto prípade je potrebné dodržiavať špeciálne prevádzkové podmienky. U výrobcu je možné objednať pretlakový horák na bioplyn.

Dodatočné prevádzkové podmienky v prípade prevádzky na bioplyn

Je nutné dodržať nasledovné prevádzkové podmienky:

- vykurovací kotol prevádzkovať pri konštantnej teplote
- nedovoliť žiadne prerušenie prevádzky
- udržiavať minimálnu teplotu spiatočky vyššiu ako je rosný bod (tu min. 68 °C), tzn. vykonať opatrenia na zvýšenie teploty spiatočky
- zabezpečiť minimálnu teplotu kotlovej vody 83 °C
- vykurovací kotol pravidelne čistiť a vykonávať jeho údržbu, príp. ho čistiť chemicky a následne zakonzervovať
- spaľovanie bioplynu/plynu zo skládky odpadu (kvalita podľa DVGW G262, tabuľka 3):
 - podiel síry a zlúčenín síry v plyne max. 1500 mg/m³ (cca 0,1 % objemu)
 - podiel chlóru a zlúčenín chlóru v plyne max. 50 mg/m³
 - podiel fluóru a zlúčenín fluóru v plyne max. 25 mg/m³

S ohľadom na vysokú agresivitu, odhliadnuc od bodu 8.5 našich Všeobecných predajných, dodacích a platobných podmienok, je záruka **2 roky**.

4.5 Úprava vody

Keďže na prenos tepla neexistuje čistá voda, je treba dbať na kvalitu vody. Zlá kvalita vody môže spôsobiť tvorbu vodného kameňa a koróziu. Z tohto dôvodu je treba venovať špeciálnu pozornosť priebežnej kontrole kvality vody. Úprava vody je dôležitý faktor pre zabezpečenie bezporuchovej prevádzky, disponibility vykurovacieho zariadenia, jeho životnosti a hospodárnosti.

4.5.1 Pojmy

Tvorenie vodného kameňa je tvorenie pevne usadených povlakov na stenách teplovodných vykurovacích zariadení. Povlaky sa skladajú z látok, ktoré obsahuje voda, hlavne z uhličitánu vápenatého.

Vykurovací voda je každá voda v teplovodnom vykurovacom zariadení slúžiaca na vykurovanie.

Plniaca voda je voda, ktorou je prvý krát naplnené a rozkúrené celé vykurovacie zariadenie.

Doplňovacia voda je všetka voda, ktorá sa dopĺňa po prvom rozkúrení zariadenia.

Prevádzková teplota je teplota, ktorá je na hrdle výstupu generátora tepla teplovodného vykurovacieho zariadenia počas bezporuchovej prevádzky zariadenia.

Množstvo vody V_{max} je maximálne množstvo neupravenej plniacej a doplňovacej vody, ktoré je možné naplniť počas celej doby životnosti vykurovacieho kotla v m³.

Technicky uzatvorené systémy voči korózii sú vykurovacie zariadenia, pri ktorých nie je možný žiaden významnejší prienik kyslíka do vykurovacej vody.

4.5.2 Zabránenie škodám v dôsledku korózie

Spravidla hrá korózia vo vykurovacích zariadeniach iba druhoradú úlohu. Predpokladom je, aby bolo zariadenie technicky uzatvorené voči korózii, tzn. aby bolo zabránené neustálemu vnikaniu kyslíka.

Neustále vnikanie kyslíka spôsobuje koróziu a môže spôsobiť prehrdzavenie a tvorenie hrdzavého kalu. Zanesenie kalom môže zapríčiniť upchatie a tým nedostatočnú dávku tepla ako aj povlaky (podobne ako u povlakov vodného kameňa) na horúcich plochách výmenníka tepla.

Pokiaľ ide o vnikanie kyslíka, vo všeobecnosti má rozhodujúci význam udržiavanie tlaku a obzvlášť funkcia, správne dimenzovanie a správne nastavenie (predbežný tlak) expanznej nádoby. Funkciu a predbežný tlak je treba každoročne kontrolovať. Ak nie je možné zabrániť neustálemu vnikaniu kyslíka (napr. kvôli plastovým rúram, ktoré nie sú difúzne uzatvorené) alebo ak nie je možné zariadenie zrealizovať ako uzatvorené, je nutné vykonať opatrenia na ochranu proti korózii, napr. pridaním povolených chemických

kých prísad alebo oddelením systému pomocou výmenníka tepla.

Kyslík je možné naviazať napr. pridaním prostriedkov viažucich kyslík.

Hodnota pH neupravenej vykurovacej vody by mala byť medzi 8,2 a 9,5. Treba pamätať na to, že hodnota pH sa po uvedení zariadenia do prevádzky, obzvlášť pri odbúrání kyslíka a vylučovaní vápnika, mení. Odporúčame Vám skontrolovať hodnotu pH po niekoľkých mesiacoch vykurovacej prevádzky zariadenia.

Prípadne potrebnú alkalizáciu je možné zrealizovať napr. pridaním trinátriumfosfátu.



V prípade použitia prostriedkov protimrazovej ochrany (ak sú schválené firmou Buderus) do vykurovacieho zariadenia je treba pravidelne kontrolovať vykurovaciu vodu podľa údajov výrobcu. Je nutné vykonávať potrebné nápravné opatrenia (→ kapitola 4.5.8, str. 23).

4.5.3 Zabránenie škodám v dôsledku tvorenia vodného kameňa

Norma VDI 2035-1 „Zabránenie škodám v teplovodných vykurovacích zariadeniach v dôsledku tvorby vodného kameňa“, vydanie 12/2005, platí pre zariadenia na ohrev pitnej vody podľa DIN 4753 a teplovodné vykurovacie zariadenia podľa DIN 12828 s určenou prevádzkovou teplotou do 100 °C.

Cieľ aktuálneho vydania VDI 2035-1 je dosiahnuť zjednotenie použitia. Z tohto dôvodu sa odporúčajú smerné hodnoty pre množstvá látok spôsobujúcich vodný kameň (všetky zemné alkálie) v závislosti od výkonových rozsahov.

Stanovenie je založené na praktických skúsenostiach, že môže dôjsť k škodám spôsobeným tvorením vodného kameňa v závislosti od celkového vykurovacieho výkonu, objemu zariadenia, celkového množstva plniacej a doplňovacej vody počas celej doby životnosti a od konštrukcie kotla.

Nižšie uvedené údaje vykurovacích kotlov od firmy Buderus sa zakladajú na dlhoročných skúsenostiach a kontrolách životnosti a stanovujú maximálne množstvo plniacej a doplňovacej vody v závislosti od výkonu, tvrdosti vody a materiálu, z ktorého je vyrobený kotol. Tým je zabezpečená požiadavka VDI 2035-1 „Zabránenie škodám v teplovodných vykurovacích zariadeniach v dôsledku tvorby vodného kameňa“.

Nároky na záručné plnenie pri vykurovacích kotloch od firmy Buderus platia iba v spojení s tu popísanými požiadavkami a pravidelne vyplňanej prevádzkovej knihe.

4.5.4 Požiadavky na plniacu a doplňovaciú vodu

Aby bolo možné chrániť vykurovací kotol počas celej doby jeho životnosti pred škodami spôsobenými vodným kameňom a zabezpečiť bezporuchovú prevádzku, je nutné obmedziť celkové množstvo látok zvyšujúcich tvrdosť plniacej a doplňovacej vody vo vykurovacom okruhu.

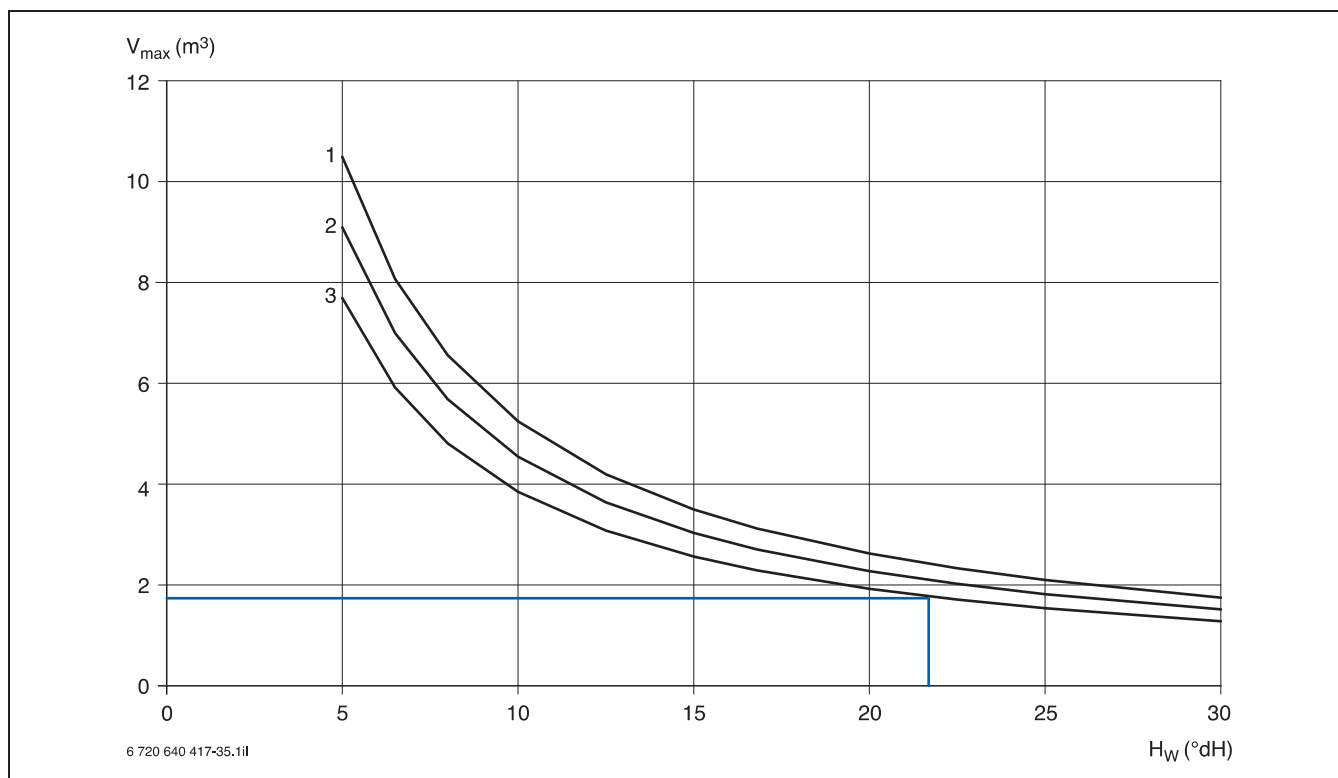
Z tohto dôvodu sa určujú požiadavky na plniacu a doplňovaciú vodu (→ tab. 7) v závislosti od celkového výkonu kotla a z neho vyplývajúceho objemu vody vo vykurovacom kotle.

Povolené množstvo vody v závislosti od kvality plniacej vody je možné zjednodušene určiť na základe diagramov na obr. 16 a obr. 17 alebo výpočtom pre zistenie povoleného množstva plniacej a doplňovacej vody (→ str. 23).

Celkový výkon kotla [kW]	Požiadavky na tvrdosť vody a množstvo plniacej a doplňovacej vody $V_{\max}$
$\dot{Q} \leq 50$	$V_{\max}$: žiadne požiadavky
$50 \leq \dot{Q} \leq 600$	$V_{\max}$: zistiť podľa diagramov na obr. 16 a obr. 17 ako aj rovnice 1
$\dot{Q} > 600$	V zásade je potrebné upraviť vodu
podľa výkonu	U zariadení s veľmi veľkým obsahom vody (> 50 l/kW) je zásadne treba upravovať vodu.

Tab. 7 Požiadavky na plniacu a doplňovaciú vodu pre vykurovacie kotly zo železných materiálov

4.5.5 Hranice použitia vykurovacieho kotla zhotoveného zo železných materiálov



Obr. 16 Vykurovacie kotly ≥ 50 kW až 150 kW zo železných materiálov

- H_W tvrdosť vody
 V_{max} plniaca a doplnovacia voda počas celej doby životnosti vykurovacieho kotla
 1 veľkosť kotla do 150 kW
 2 veľkosť kotla do 130 kW
 3 veľkosť kotla do 110 kW



V oblasti nad výkonovými krivkami je nutné vykonať opatrenia, v oblasti pod krivkami je treba naplniť zariadenie neupravenou vodou z vodovodu. V prípade zariadení s viacerými kotlami (celkový výkon kotlov < 600 kW) platia výkonové krivky pre najmenší výkon použitého kotla.

Príklad

Dané hodnoty:

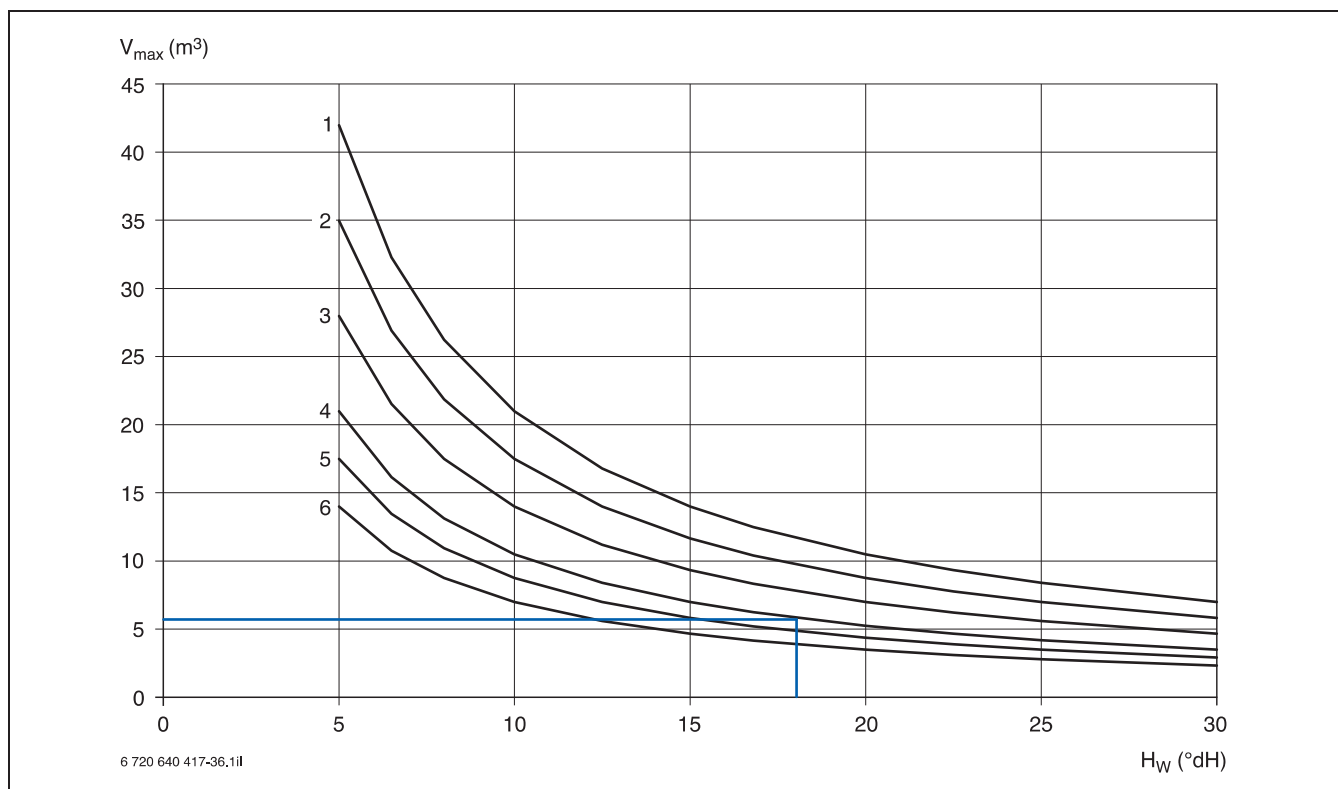
- výkon kotla $\dot{Q} = 105$ kW
- objem zariadenia $V_A =$ cca $1,1$ m³

Výsledok:

- Pri tvrdosti vody 22 °dH je maximálne množstvo plniacej a doplnovacej vody cca. $1,8$ m³.
- Zariadenie je možné naplniť neupravenou vodou.



Vhodným opatrením v prípade vykurovacích kotlov zo železných materiálov je napr. úplné zmäkčenie vody ($\rightarrow$ aktuálny katalóg firmy Buderus, technické služby pre zákazníkov, poskytnutie mobilných zariadení na úpravu vody).



Obr. 17 Vykurovacie kotly > 150 kW až 600 kW zo železných materiálov

H_W	tvrdosť vody
V_{max}	plniaca a doplňovacia voda počas celej doby životnosti vykurovacieho kotla
1	veľkosť kotla do 600 kW
2	veľkosť kotla do 500 kW
3	veľkosť kotla do 400 kW
4	veľkosť kotla do 300 kW
5	veľkosť kotla do 250 kW
6	veľkosť kotla do 200 kW



Vhodným opatrením v prípade vykurovacích kotlov zo železných materiálov je napr. úplné zmäkčenie vody (→ aktuálny katalóg firmy Buderus, technické služby pre zákazníkov, poskytnutie mobilných zariadení na úpravu vody).



V oblasti nad výkonovými krivkami je nutné vykonať opatrenia, v oblasti pod krivkami je treba naplniť zariadenie neupravenou vodou z vodovodu. V prípade zariadení s viacerými kotlami (celkový výkon kotlov < 600 kW) platia výkonové krivky použitého kotla s najmenším výkonom.

Příklad

Dané hodnoty:

- výkon kotla $\dot{Q} = 295 \text{ kW}$
- objem zariadenia $V_A = \text{cca } 7,5 \text{ m}^3$

Výsledok:

- Pri tvrdosti vody 18°dH je maximálne množstvo plniacej a doplňovacej vody cca $6,0 \text{ m}^3$.
- Už množstvo plniacej vody je väčšie ako je povolené množstvo plniacej a doplňovacej vody. Do zariadenia je treba naplniť upravenú vodu.

4.5.6 Evidencia množstva plniacej a doplňovacej vody

V prípade vykurovacích zariadení s výkonom > 50 kW norma VDI 2035-1 predpisuje montáž vodomera a povinnosť viesť prevádzkovú knihu.

Prevádzkovú knihu nájdete v technickej dokumentácii, ktorá je súčasťou dodávky vykurovacích kotlov firmy Buderus. Nároky na reklamačné plnenie platia iba v súvislosti s tu popísanými požiadavkami a v prípade, že bola vedená prevádzková kniha.

4.5.7 Výpočet pre zistenie povoleného množstva plniacej a doplňovacej vody

V závislosti od celkového výkonu kotla a z toho vyplývajúceho objemu vody vykurovacieho zariadenia sú stanovené požiadavky na plniacu a doplňovaciu vodu.

Maximálne množstvo plniacej vody vykurovacích zariadení s výkonom ≤ 600 kW, ktoré sa smie naplniť, sa vypočíta na základe nasledovného vzorca:

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{\dot{Q}}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2}$$

Vzorec 1 Výpočet maximálneho povoleného množstva neupravenej vody

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	Koncentrácia hydrouhlčitanu vápenatého v mol/m ³
$\dot{Q}$	Výkon kotla v kW (v prípade zariadení s viacerými kotlami výkon najmenšieho kotla)
$V_{\max}$	Maximálne množstvo neupravenej plniacej a doplňovacej vody po celú dobu životnosti vykurovacieho kotla v m ³

Príklad

Výpočet maximálneho povoleného množstva plniacej a doplňovacej vody $V_{\max}$ pre jedno vykurovacie zariadenie s celkovým výkonom kotla 420 kW. Údaj hodnôt analýzy týkajúcich sa karbonátovej tvrdosti a vápenatej tvrdosti v zastaralej jednotke °dH.

Karbonátová tvrdosť: 15,7 °dH
Vápenatá tvrdosť: 11,9 °dH

Z karbonátovej tvrdosti sa vypočíta:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 15,7 \text{ °dH} \times 0,179 = 2,8 \text{ mol/m}^3$$

Z vápenatej tvrdosti sa vypočíta:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 11,9 \text{ °dH} \times 0,179 = 2,13 \text{ mol/m}^3$$

Nižšia z oboch vypočítaných hodnôt vápenatej tvrdosti a karbonátovej tvrdosti je smerodajná pre výpočet maximálneho povoleného množstva vody $V_{\max}$:

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{420 \text{ kW}}{2,13 \text{ mol/m}^3} = 12,3 \text{ m}^3$$

4.5.8 Chemické prísady do vykurovacej vody

Ak v systéme podlahového vykurovania nie sú namontované plastové rúry utesnené voči prieniku kyslíka, je možné zabrániť procesu korózie pridaním chemických prísad do vykurovacej vody. V tomto prípade je nutné vyžiadať od výrobcu chemických prísad certifikát, v ktorom bude potvrdená účinnosť a neškodnosť voči ostatným častiam zariadenia a materiálom, z ktorých je vyrobené vykurovacie zariadenie.



Chemické prísady, ku ktorým nie je k dispozícii certifikát o ich neškodnosti od výrobcu, sa nesmú používať.

Použitie prostriedkov protimrazovej ochrany

Už desaťročia sa vo vykurovacích zariadeniach používajú prostriedky protimrazovej ochrany na báze glykolu ako napr. prostriedok Antifrogen N od firmy Clariant (predaj prostredníctvom pobočiek Buderus). O použití iného prostriedku protimrazovej ochrany neexistujú žiadne pochybnosti v prípade, ak je produkt rovnocenný s prostriedkom Antifrogen N. Je nutné postupovať podľa inštrukcií výrobcu protimrazového prostriedku a je nutné dodržiavať údaje výrobcu týkajúce sa pomerov pri zmiešaní.

Špecifická tepelná kapacita prostriedku protimrazovej ochrany Antifrogen N je nižšia ako je špecifická tepelná kapacita vody. Kvôli prenosu požadovaného tepelného výkonu je nutné príslušne zvýšiť požadovaný objemový prietok. Tento je nutné zohľadniť už pri dimenzovaní komponentov zariadenia (napr. čerpadiel) a potrubného systému. Okrem toho sa zvýši teplota spalín a tým dôjde k poklesu stupňa účinnosti kotla.

Keďže má teplotnosné médium vyššiu viskozitu a hustotu ako voda, je nutné zohľadniť vyšší pokles tlaku počas prietoku cez rúry a iné komponenty zariadenia.

Zvlášť potrebné je skontrolovať odolnosť všetkých komponentov zariadenia vyrobených z plastu alebo nekovových materiálov.

4.5.9 Spaľovací vzduch

Pokiaľ ide o spaľovací vzduch, je treba dbať nato, aby neobsahoval vysokú koncentráciu prachu alebo halogénových zlúčenín. V opačnom prípade existuje nebezpečenstvo poškodenia spaľovacej komory a pripojených vykurovacích plôch.

Halogénové zlúčeniny majú silne korozívny účinok. Obsahujú ich spreje, riedidlá, čistiace, odmašťovacie prostriedky a rozpúšťadlá.

Prívod spaľovacieho vzduchu je treba koncipovať tak, aby napr. nedochádzalo k nasávaniu odpadového vzduchu z procesov chemického čistenia alebo lakovní. Pre prívod spaľovacieho vzduchu v miestnosti s nainštalovaným zariadením platia špeciálne požiadavky (→ str.49).

5 Regulácia vykurovania

5.1 Regulačný systém Logamatic 4000

Pre prevádzku vykurovacieho kotla je potrebný regulátor. Regulačné systémy Logamatic od firmy Buderus majú modulárnu koncepciu. Tak je možné zladit jednotlivé komponenty a nájsť cenovo výhodné riešenie pre všetky aplikácie a stupne výbavy projektovaného vykurovacieho zariadenia.

V závislosti od požiadaviek a konštrukcie vykurovacieho zariadenia je si možné zvoliť ako reguláciu kotla:

- regulátor Logamatic 4212 (ZM427 pre prevádzkové podmienky kotla)
- regulátory Logamatic 4321 a 4322
- systém Logamatic 4411 so skriňovým rozvádzačom

Pre výkonové stykače horáka riadené regulátorom je prípadne potrebný rozvádzač pre horák. Alternatívne je možné zabudovať výkonové stykače aj do rozvádzačového systému od firmy Buderus.



Podrobné pokyny ohľadom regulátorov Logamatic 4212, 4321 a 4322 sa nachádzajú v projekčných podkladoch „Modulárny regulačný systém Logamatic 4000“.

5.1.1 Regulátor Logamatic 4212

Konvenčný regulátor Logamatic 4212 je vhodný pre prevádzku s konštantnou teplotou kotlovej vody. Ak existuje nadradený regulátor, napr. Logamatic 4411 (zariadenia DDC a riadiaca technika budov), regulátor Logamatic 4212 odovzdá príkazy na spustenie horáka ďalej.

Súčasťou základnej výbavy je bezpečnostná technika pre 2-stupňovú prevádzku horáka. S prídavným modulom ZM427 sa dá ovládať akčný člen kotlového okruhu a čerpadlo kotlového okruhu a tým je možné zabezpečiť prevádzkové podmienky kotla. Okrem toho modul ZM427 umožňuje spustiť stupne horáka pomocou nadradeného regulátora cez bezpotenciálové kontakty.

5.1.2 Regulátory Logamatic 4321 a Logamatic 4322

Regulátor Logamatic 4321 umožňuje prevádzku nízkoteplotného vykurovacieho kotla a určuje prevádzkové podmienky v spojení s 2-stupňovým alebo modulačným horákom v zariadení s 1 kotlom.

Pomocou príslušných funkčných modulov je možné pomocou akčného člena regulovať max. osem vykurovacích okruhov. Do rozsahu funkcií patrí aj kompletná regulácia kotlového okruhu s možnosťou riadenia akčného člena kotlového okruhu a čerpadla kotlového okruhu.

Pre zariadenia s 2 a 3 kotlami je potrebný jeden regulátor Logamatic 4321 ako nadradený prístroj „Master“ pre prvý

vykurovací kotol a vždy jeden regulátor Logamatic 4322 ako nasledujúci prístroj pre druhý a tretí vykurovací kotol. S príslušnými funkčnými modulmi reguluje táto kombinácia prístrojov maximálne 22 vykurovacích okruhov s akčným členom.

5.1.3 Systém skriňového rozvádzača Logamatic 4411

Systém skriňového rozvádzača Logamatic 4411 od firmy Buderus je rozsiahle riešenie vyspelej regulačnej techniky pre zložené vykurovacie zariadenia, ktoré si vyžadujú varianty regulácie, ktoré sú špecifické pre príslušné zariadenie.

V príslušnej pobočke Vám pracovníci poskytnú poradeniské služby pri projekte a vždy Vám dodajú optimálne vhodné systémové riešenia pre každý prípad. Toto platí aj pre riadenia s programovateľnou pamäťou (zariadenia DDC) a riadiacu techniku budov.

5.2 Systém diaľkového ovládania Logamatic

Systém diaľkového ovládania Logamatic je ideálny doplnok ku všetkým regulačným systémom od firmy Buderus. Pozostáva z viacerých softvérových a hardvérových komponentov a kúrenárovi umožňuje realizovať ešte lepšiu obsluhu pre zákazníka a servisný výkon pomocou účinnej kontroly zariadenia na diaľku. Tento systém je možné použiť v nájomných domoch, víkendových domoch u stredne veľkých a veľkých vykurovacích zariadení. Systém diaľkového ovládania Logamatic je vhodný na kontrolu na diaľku, zadávanie parametrov na diaľku a stanovenie diagnostiky vykurovacích zariadení na diaľku. Ponúka optimálne predpoklady pre koncepcie dodávky tepla ako aj pre zmluvy týkajúce sa realizácie údržby a revízie.

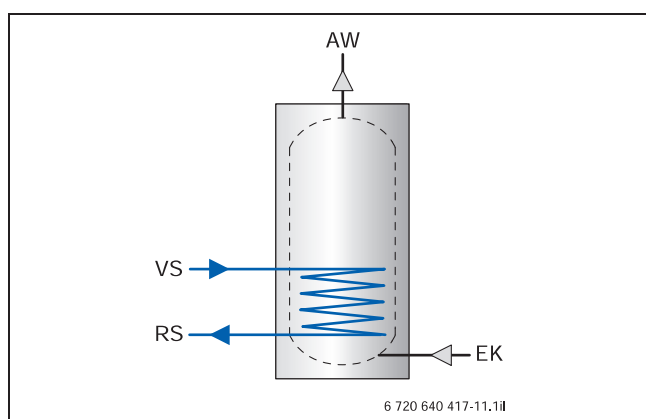


Podrobné informácie nájdete v projekčných podkladoch „Systém diaľkového ovládania Logamatic“.

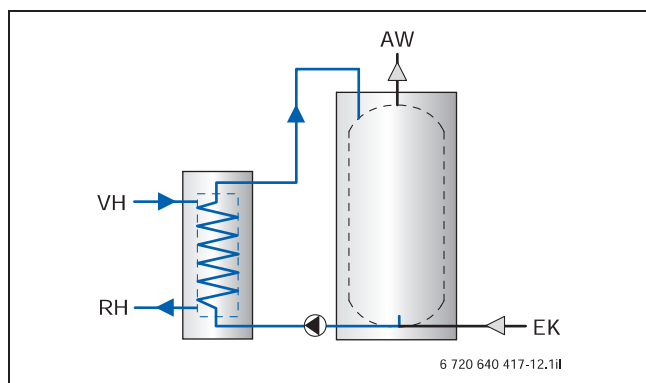
6 Príprava TÚV

6.1 Systémy na prípravu TÚV

Nízкотеплотné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 sa dajú používať aj na prípravu TÚV. Pre tento účel sú vhodné zásobníky TÚV Logalux od firmy Buderus, ktoré sú prispôbené výkonu vykurovacích kotlov. Existujú v horizontálnom aj vertikálnom montážnom prevedení v rôznych veľkostiach s objemom 150 l až 6000 l. V závislosti od prípadu použitia majú zabudovaný interný alebo externý výmenník tepla (→ obr. 18 a obr. 19).



Obr. 18 Príprava TÚV na základe princípu zásobníka so zabudovaným výmenníkom tepla



Obr. 19 Príprava TÚV na základe princípu dobíjania zásobníka s externým výmenníkom tepla.

Legenda k obr. 18 a obr. 19:

- AW** vývod TÚV
- EK** prívod studenej vody
- RH** spiatočka paliva (do vykurovacieho kotla)
- RS** spiatočka zásobníka
- VH** výstup paliva (z vykurovacieho kotla)
- VS** výstup zo zásobníka

Zásobníky je možné použiť buď jednotlivo alebo ako kombináciu viacerých zásobníkov. V prípade systému s dobíjaním zásobníka je možné navzájom skombinovať zásobníky rôznych veľkostí a rôzne súpravy výmenníkov tepla. Preto je možné nájsť systémové riešenie pre každú potrebu a pre mnohé aplikácie.

6.2 Regulácia teploty TÚV

Teplota TÚV sa nastavuje a reguluje buď prostredníctvom modulu v regulátore kotla alebo pomocou samostatného regulátora na prípravu TÚV. Špeciálne prispôbené regulátory na prípravu TÚV sú zladené s regulátormi vykurovania a poskytujú mnohé možnosti ich použitia. Podrobné informácie o tejto téme sa dočítate v projekčných podkladoch „Dimenzovanie a výber zásobníkových ohrievačov vody“ a „Modulárny regulačný systém Logamatic 4000“.

7 Príklady zariadení

7.1 Upozornenia k príkladom zariadení

Na základe príkladov uvedených v tejto kapitole je možné vidieť možnosti hydraulického pripojenia nízko-teplotných vykurovacích kotlov Logano SK645 a SK745 bez bezpečnostno-technického vybavenia.

Podrobnejšie informácie o počte, vybavení a regulácii vykurovacích kotlov ako aj inštalácii zásobníkov TUV a iných spotrebičov získate v príslušných projekčných podkladoch.

Predstavené systémy na prípravu TUV môžu byť voliteľne v prevedení ako zásobník TUV alebo systém pre dobíjanie zásobníka.

Príslušný príklad zariadenia nepredstavuje žiadne záväzné odporúčanie pre určité prevedenie vykurovacej siete. Pre praktické prevedenie platia príslušné technické pravidlá.

Informácie o ďalších možnostiach konštrukcie zariadení a pomôckach pri projektovaní Vám poskytnú pracovníci pobočiek firmy Buderus.

7.1.1 Hydraulické pripojenie

Opatrenia na reguláciu teploty vody späťochyvu a kotla

Regulátor Logamatic 4321, 4322 a 4212 od firmy Buderus s prídavným modulom ZM427 zabezpečujú spolu s príslušnými akčnými členmi kotla alebo vykurovacieho okruhu požadovanú minimálnu teplotu späťochyvu.

Alternatívne regulátory Logamatic 4321 a 4322 umožňujú prevádzku s minimálnou teplotou kotlovej vody.



Snímače teploty na zvýšenie teploty späťochyvu je nutné navrhnuť ako ponorné snímače.

Systémy navrhnuté podľa potreby s vysvetleniami príslušnej funkcie a hraníc použiteľnosti nájdete na str. 30 až str. 46.

Čerpadlá vykurovania

Čerpadlá v centrálnych vykurovacích zariadeniach musia byť dimenzované v súlade s uznávanými technickými pravidlami.

Zariadenia na zachytávanie nečistôt

Usadeniny vo vykurovacích zariadeniach môžu spôsobiť lokálne prehrievanie, hluk a koróziu. Na takto spôsobené škody na kotle sa nevzťahuje povinnosť záručného plnenia.

Za účelom odstránenia nečistôt a kalu je nutné pred montážou a uvedením kotla do prevádzky v rámci existujúceho zariadenia dôkladne prepláchnuť vykurovacie zariadenie. Okrem toho sa odporúča namontovať zariadenia zachytávajúce nečistoty alebo odkalovače.

Zariadenia na zachytávanie nečistôt zadržiavajú nečistoty a zabraňujú tak prevádzkovým poruchám akčných členov, potrubných vedení a vykurovacích kotlov. Je nutné ich nainštalovať v blízkosti najnižšie položeného miesta vo vykurovacom zariadení a musí k nim byť zabezpečený dobrý prístup. Pri každej údržbe vykurovacieho zariadenia je nutné vyčistiť zariadenia na zachytávanie nečistôt.

Pozícia strategického snímača teploty výstupu

V prípade zariadení s viacerými kotlami a strategickým snímačom teploty výstupu (FVS) je tento snímač nutné umiestniť čo možno najbližšie ku kotlovému zariadeniu. V prípade realizácie hydraulického vyrovnania prostredníctvom hydraulickej výhybky toto ustanovenie neplatí. Veľké vzdialenosti medzi kotlovým zariadením a strategickým snímačom teploty výstupu zhoršujú správanie sa regulácie, obzvlášť u kotlov s modulačným horákom.

7.1.2 Regulácia

Regulácia prevádzkových teplôt pomocou regulátorov Logamatic od firmy Buderus by mala byť závislá od vonkajšej teploty. Je možná regulácia jednotlivých vykurovacích okruhov v závislosti od priestorovej teploty (so snímačom teploty v referenčnej miestnosti). Za týmto účelom sú akčné členy a čerpadlá vykurovania neustále riadené regulátorom Logamatic. Počet a prevedenie regulovateľných vykurovacích okruhov závisí od voľby a vybavenia regulátora. Regulátor Logamatic preberie aj riadenie horáka, nezávisle od toho, či sa jedná o dvojstupňový alebo modulačný pretlakový horák. V prípade zariadení s viacerými kotlami je možné kombinovať aj rôzne druhy horákov. Horáky a čerpadlá pracujúce na trojfázový prúd je treba elektricky pripojiť na mieste inštalácie zariadenia. Riadenie (230V) preberie regulátor Logamatic.



Podrobné informácie sa dočítate v v projekčných podkladoch k regulátorom.

7.1.3 Príprava TUV

Regulácia teploty TUV pomocou regulátora Logamatic ponúka pri príslušnom dimenzovaní špeciálne funkcie ako napr. riadenie cirkulačného čerpadla alebo tepelnú dezinfekciu za účelom ochrany pred rastom legionel.



Podrobné informácie o tejto téme sú obsahom projekčného podkladu „Dimenzovanie a výber zásobníkových ohrievačov“.

7.2 Bezpečnostno-technické vybavenie podľa DIN-EN 12828 a DIN-EN 12953-6

7.2.1 Požiadavky

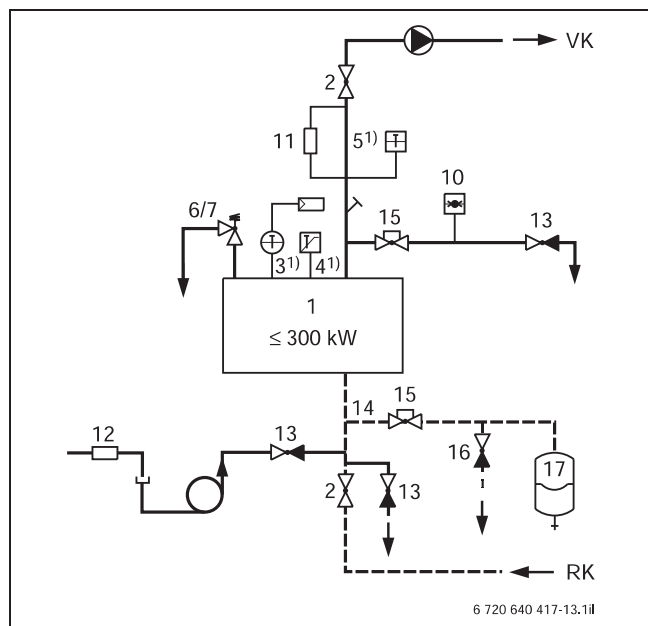
Obrázky a príslušné pokyny pre projektovanie s príkladmi zariadení nemusia byť úplné. Príslušný príklad zariadenia nie je žiadne záväzné odporúčanie určitého prevedenia vykurovacej siete. Pre praktickú realizáciu platia príslušné technické pravidlá. Bezpečnostné zariadenia je nutné zrealizovať podľa miestnych predpisov.

Pre bezpečnostno-technické vybavenie je smerodajná norma DIN-EN 12828 v prípade teplôt istenia do maximálne 110 °C. Na teploty istenia prekračujúce 110 °C sa vzťahuje norma DIN-EN 12953-6.

Okrem toho je nutné zohľadniť ďalšie požiadavky týkajúce sa prevádzky zariadenia v súlade s Nariadením o prevádzkovej bezpečnosti. Ako pomôcku pri projektovaní zariadenia je možné použiť schematické obrázky 20 a 23.

7.2.2 Použitie bezpečnostno-technického vybavenia podľa DIN-EN 12828; prevádzková teplota $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$, teplota vypnutia (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

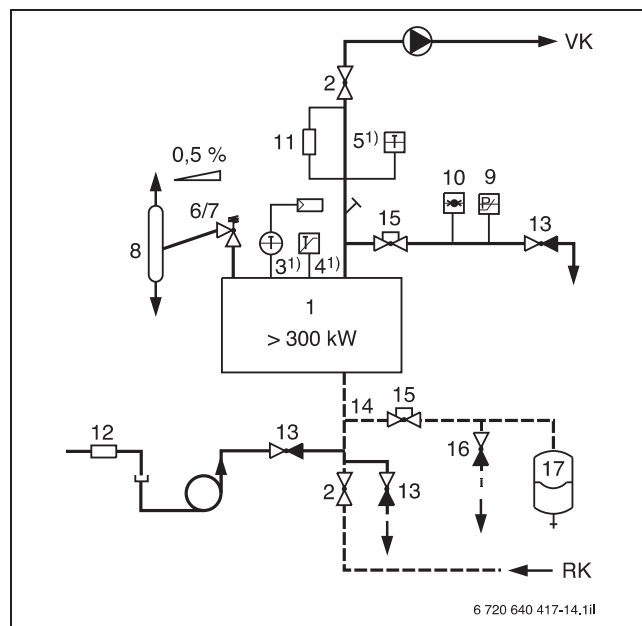
Vykurovací kotol $\leq 300\text{ kW}$; prevádzková teplota $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$; teplota vypnutia (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ – priamy ohrev



Obr. 20 Bezpečnostno-technické vybavenie podľa DIN-EN 12828 pre vykurovacie kotly $\leq 300\text{ kW}$ s bezpečnostným obmedzovačom teploty (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Na obrázkoch je schematicky znázornené vybavenie v súlade s normou DIN-EN 12828 pre tu zobrazené prevedenia zariadení – bez nároku na ich úplnosť. Pre praktické vybavenie platia príslušné technické pravidlá.

Vykurovací kotol $> 300\text{ kW}$; prevádzková teplota $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$; teplota vypnutia (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ – priamy ohrev



Obr. 21 Bezpečnostno-technické vybavenie podľa DIN-EN 12828 pre vykurovacie kotly $> 300\text{ kW}$ s bezpečnostným obmedzovačom teploty (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

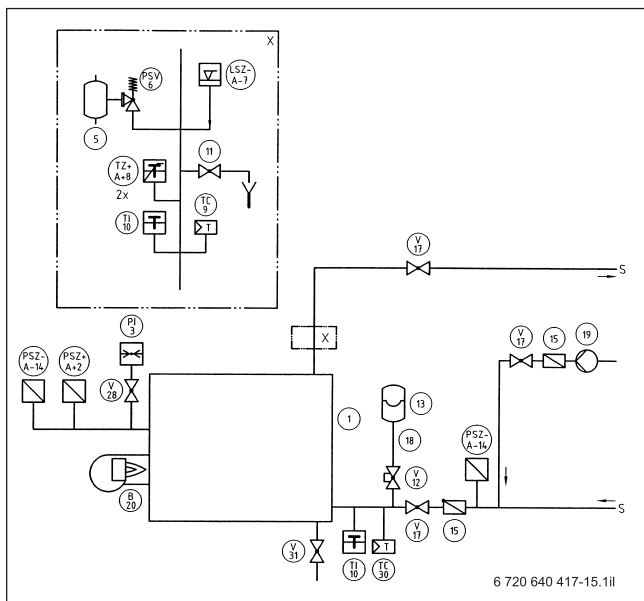
Legenda k obr. 20 a obr. 21:

- RK** spiatočka
- VK** výstup
- 1** generátor tepla
- 2** uzatvárací ventil výstupu/spiatiočky
- 3** regulátor teploty (TR)
- 4** bezpečnostný obmedzovač teploty (STB)
- 5** zariadenie na meranie teploty
- 6** poistný ventil s membránou MSV 2,5 bar/3,0 bar alebo
- 7** poistný ventil so zdvíhacou pružinou HFS $\geq 2,5\text{ bar}$
- 8** nádoba na uvoľnenie tlaku (ET); v zariadeniach $> 300\text{ kW}$ nie je potrebná, ak namiesto nej pre každý vykurovací kotol je dodatočne potrebné naplánovať bezpečnostný obmedzovač teploty $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ a obmedzovač maximálneho tlaku
- 9** obmedzovač maximálneho tlaku
- 10** prístroj na meranie tlaku
- 11** Poistka proti nedostatku vody (nie u zariadení $\leq 300\text{ kW}$). Alternatívne pre každý vykurovací kotol obmedzovač minimálneho tlaku alebo náhradné opatrenie schválené výrobcom
- 12** obmedzovač spätného toku
- 13** zariadenie pre plnenie a vypúšťanie kotla (KFE)
- 14** expanzné vedenie
- 15** uzatváracia armatúra – zaistená proti neúmyselnému zatvoreniu, napr. zaplombovaný čiapkový ventil
- 16** vypúšťanie pred expanznou nádobou s membránou
- 17** expanzná nádoba s membránou (DIN-EN 13831)

¹⁾ Maximálna dosiahnuteľná teplota výstupu v kombinácii s regulátormi Logamatic je cca o 18 K nižšia ako je teplota vypnutia (STB).

7.2.3 Použitie bezpečnostno-technického vybavenia podľa DIN-EN 12953-6; teplota pre vypnutie > 110 °C

Teplota pre vypnutie (STB) > 110 °C, príklad 1 – priamy ohrev



Obr. 22 Bezpečnostno-technické vybavenie podľa DIN-EN 12953-6 pre vykurovacie kotly s bezpečnostným obmedzovačom teploty (STB) > 110 °C; príklad: udržiavanie tlaku prostredníctvom plynového vankúša

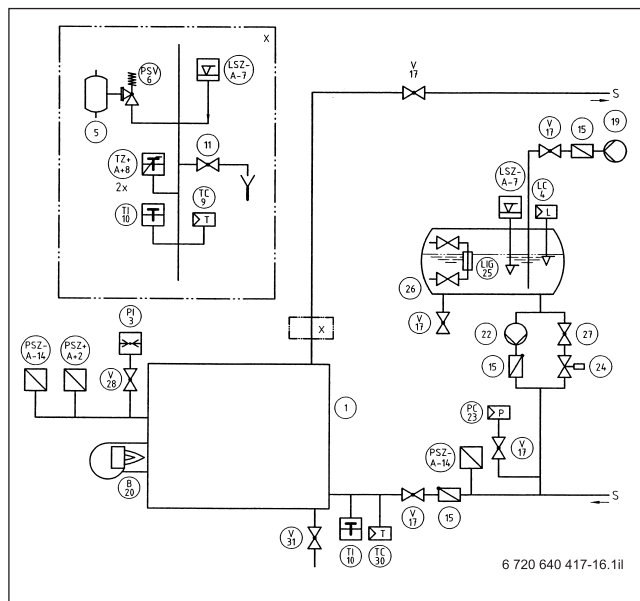
Na obrázkoch je schematicky znázornené bezpečnostno-technické vybavenie v súlade s normou DIN-EN 12953-6 pre tu zobrazené prevedenia zariadení – bez nároku na ich úplnosť.

Na obrázkoch sú znázornené iba varianty s udržiavaním tlaku pomocou plynového vankúša a čerpadla na udržiavanie tlaku. Okrem toho je možné zistiť ďalšie varianty udržiavania tlaku pomocou rôzneho bezpečnostno-technického vybavenia z normy DIN-EN 12953-6.

V prípade STB > 110 °C je treba dodržiavať aj iné požiadavky (napr. opakujúce sa kontroly, atď.) podľa Nariadenia o prevádzkovej bezpečnosti.

Pre praktické prevedenie platia príslušné technické pravidlá. Odporúča sa navrhnuť zariadenie v spolupráci s príslušným kontrolným úradom.

Teplota pre vypnutie (STB) > 110 °C, príklad 2 – priamy ohrev



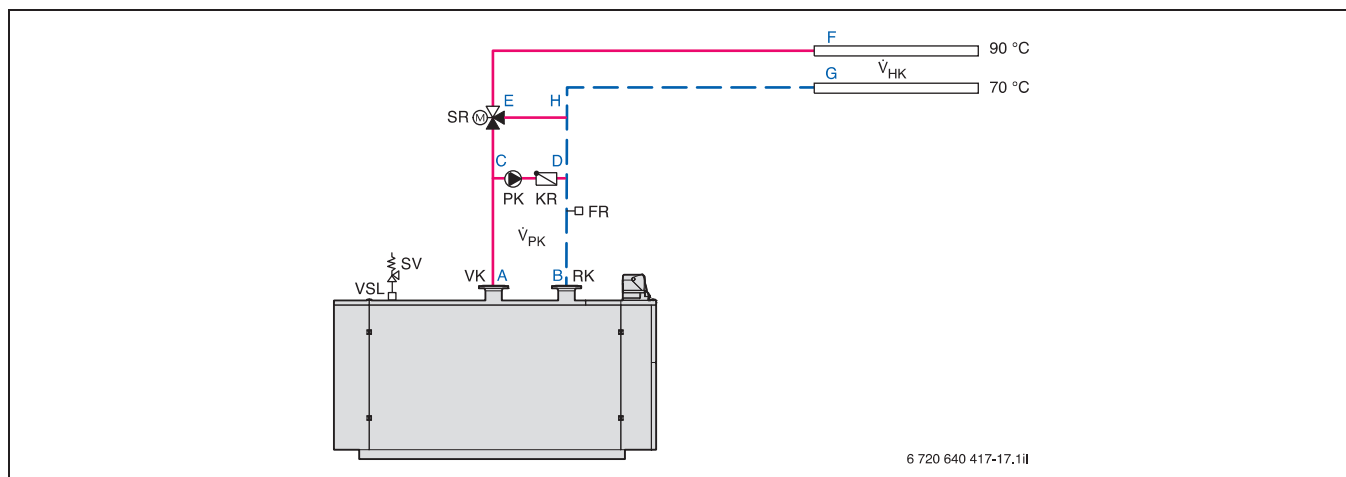
Obr. 23 Bezpečnostno-technické vybavenie podľa DIN-EN 12953-6 pre vykurov. kotly s bezpečnostným obmedzovačom teploty (STB) > 110 °C; príklad: udržiavanie tlaku prostredníctvom čerpadla na udržiavanie tlaku

Legenda k obr. 22 a obr. 23:

- RK spiatočka
- VK výstup
- 1 zdroj horúcej vody
- 2 obmedzovač maximálneho tlaku [PSZ+A+]
- 3 regulátor teploty (TR)
- 4 regulátor hladiny vody
- 5 nádobka na uvoľnenie tlaku
- 6 poistný ventil
- 7 obmedzovač minimálnej hladiny vody [LSZ-A-]
- 8 obmedzovač teploty [TSZ+A+]
- 9 regulátor teploty
- 10 indikátor teploty
- 11 zariadenie na kontrolu naplnenia pre kontrolu hladiny vody
- 12 uzatvárací ventil – zabezpečený proti neúmyselnému zatvoreniu
- 13 uzatvorená expanzná nádobka
- 14 obmedzovač minimálneho tlaku [PSZ-A-]
- 15 obmedzovač spätného toku
- 17 uzatvárací ventil
- 18 potrubie k uzatvorenej expanznej nádobke
- 19 napájacie čerpadlo
- 20 ohrev
- 22 čerpadlo na udržanie tlaku
- 23 regulátor tlaku
- 24 automatický uzatvárací ventil (zatvorený bez prúdu)
- 25 indikátor hladiny vody
- 26 otvorená expanzná nádobka
- 27 ventil na udržiavanie tlaku – ak je zatvorený bez prúdu alebo ak je skutočný tlak nižší ako minimálny tlak, potom poz. 24 odpadá
- 28 uzatvárací ventil s možnosťou pripojenia skúšobného manometra
- 30 regulátor minimálnej teploty (v prípade potreby)
- 31 vypúšťacie zariadenie

7.3 Pokyny pre dimenzovanie a inštaláciu

7.3.1 Čerpadlo kotlového okruhu v obtoku ako primiešavacie čerpadlo



Obr. 24 Príklad hydraulického zapojenia u zariadenia s 1 kotlom s čerpadlom kotlového okruhu v obtoku pre Logano SK645 a SK745

FR	snímač teploty spiatocky
KR	spätná klapka
PK	čerpadlo kotlového okruhu
RK	spiatocka
SR	akčný člen pre zvýšenie teploty spiatocky
SV	poistný ventil
$\dot{V}_{HK}$	objemový prietok vykurovacích okruhov
$\dot{V}_K$	výstup
$\dot{V}_{PK}$	objemový prietok čerpadla kotlového okruhu
VSL	poistný výstup

Objemový prietok čerpadla kotlového okruhu $\dot{V}_{PK}$

Čerpadlo kotlového okruhu, nazývané aj primiešavacie čerpadlo, je potrebné pre reguláciu teploty spiatocky (prietok cez snímač). Rovnako je možné optimalizovať správanie sa regulácie pomocou čerpadla kotlového okruhu. Tak je možné minimalizovať spínacie cykly počas priebehu rozkurovania, čo má za následok nižšie emisie škodlivín.

$$\dot{V}_{PK} = \frac{\dot{Q}_K}{\Delta\vartheta_K \times c}$$

Vzorec 2 Výpočet objemového prietoku čerpadla kotlového okruhu

c	špecifická tepelná kapacita $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
$\Delta\vartheta_K$	teplotný rozdiel pre dimenzovanie čerpadla kotlového okruhu 30 K až 50 K (30 K pre optimalizovanú prevádzku počas rozkurovania)
$\dot{Q}_K$	menovitý tepelný výkon v kW
$\dot{V}_{PK}$	objemový prietok čerpadla kotlového okruhu v l/h

Objemový prietok vykurovacích okruhov $\dot{V}_{HK}$

$$\dot{V}_{HK} = \frac{\dot{Q}_{HK}}{(\vartheta_V - \vartheta_R) \times c}$$

Rovnica 3 Výpočet objemového prietoku vykurovacích okruhov

c	špecifická tepelná kapacita $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
$\dot{Q}_{HK}$	potrebný tepelný výkon vykurovacích okruhov v kW
ϑ_R	teplota spiatocky vykurovacích okruhov v °C
ϑ_V	teplota spiatocky vykurovacích okruhov v °C
$\dot{V}_{HK}$	objemový prietok vykurovacích okruhov v l/h

Celkový objemový prietok vykurovacieho kotla $\dot{V}_{Kcel}$

Dopravná výška čerpadla kotlového okruhu vyplynie zo:

- straty tlaku vykurovacieho kotla pri zvolenom objemovom prietoku $\dot{V}_{PK}$
- odporu potrubných vedení
- jednotlivých odporov v kotlovom okruhu (trasa: A-C-D-B, → obr. 24)

Celkový objemový prietok cez vykurovací kotol nie je jednoduché vypočítať kvôli charakteristikám čerpadiel a zariadenia pri pripočítaní jednotlivých objemových prietokov. Pre zjednodušenie sa však jednoduché pripočítanie hodí pre výpočet ako približné riešenie.



Pre dimenzovanie potrubí v kotlovom okruhu je treba vziať za základ rýchlosť prúdenia 1 m/s až 1,5 m/s.

$$\dot{V}_{Kcel} \leq \dot{V}_{PK} + \dot{V}_{HK}$$

Rovnica 4 Výpočet celkového objemového prietoku vykurovacieho kotla

- $\dot{V}_{HK}$ objemový prietok vykurovacích okruhov v l/h
 $\dot{V}_{Kcel}$ maximálny celkový objemový prietok cez vykurovací kotol v l/h (približne)
 $\dot{V}_{PK}$ objemový prietok čerpadla kotlového okruhu v l/h

Príklad

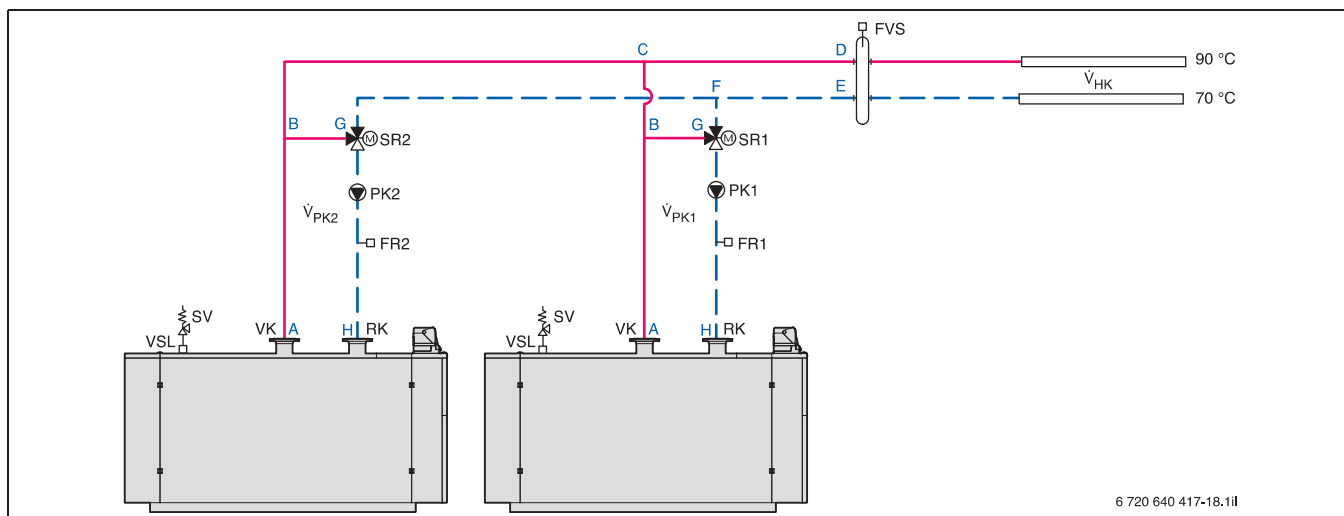
Zadané hodnoty:

- menovitý tepelný výkon $\dot{Q}_K = 1200 \text{ kW}$
- teplota výstupu vykurovacích okruhov $\vartheta_V = 90 \text{ °C}$
- teplota spiatočky vykurovacích okruhov $\vartheta_R = 70 \text{ °C}$
- teplotný rozdiel (zvolený) $\Delta\vartheta_K = 30 \text{ K}$

Výsledok:

- $\dot{V}_{PK} = 34400 \text{ l/h}$ (trasa: C-D, → obr. 24)
- $\dot{V}_{HK} = 51600 \text{ l/h}$
(trasy: C-F, D-G a E-H, → obr. 24)
- $\dot{V}_{Kcel} \sim 86000 \text{ l/h}$
(trasy: A-C a B-D, → obr. 24)

7.3.2 Čerpadlo kotlového okruhu ako čerpadlo primárneho okruhu



Obr. 25 Príklad hydraulického zapojenia zariadenia s 2 kotlami s čerpadlom kotlového okruhu vo funkcii primárneho čerpadla pre Logano SK645 a SK745

- FR** snímač teploty spiatocky
FVS strategický snímač teploty výstupu
PK čerpadlo kotlového okruhu
RK spiatocka
SR akčný člen pre zvýšenie teploty spiatocky
SV poistný ventil
 $\dot{V}_{HK}$ objemový prietok vykurovacích okruhov
VK výstup
 $\dot{V}_{PK}$ objemový prietok čerpadla kotlového okruhu
VSL poistný výstup

Objemový prietok čerpadla kotlového okruhu $\dot{V}_{PK}$

V prípade zariadení s čerpadlami primárneho okruhu (napr. v prípade hydraulických výhybiek alebo beztlakových rozdeľovačov) sa odporúča namontovať do spiatocky čerpadlo kotlového okruhu.

$$\dot{V}_{Kcel, 1} = \dot{V}_{HK} \times (1,0 \dots 1,2)$$

Rovnica 5 Približná rovnica s faktorom dimenzovania pre objemový prietok čerpadla kotlového okruhu zariadenia s 1 kotlom

$$\dot{V}_{Kcel, 2} = \dot{V}_{HK} \times (1,2 \dots 1,5)$$

Rovnica 6 Približná rovnica s faktorom dimenzovania pre objemový prietok čerpadla kotlového okruhu zariadenia s 2 kotlami

Výpočtové veličiny k rovnici 5 a rovnici 6:

- $\dot{V}_{HK}$ objemový prietok vykurovacích okruhov v l/h
 $\dot{V}_{Kcel}$ celkový objemový prietok kotlového okruhu v l/h

V prípade zariadení s 2 kotlami je treba prepravované množstvá čerpadlami kotlových okruhov rozdeliť podľa výkonov kotlov. V prípade, že sa viaceré vykurovacie okruhy stále prevádzkujú s vysokými teplotami výstupu a maxim. objemovým prietokom, objemový prietok každého čerpadla kotlového okruhu by mal zodpovedať objemovému prietoku čerpadiel vykurovania. Pre zariadenia s plynovými kondenzačnými kotlami je nutné dodržiavať špeciálne po-

žiadavky ako napr. udržiavať čo možno najnižšiu teplotu spiatocky. Dopravované množstvo čerpadlom kotlového okruhu je potom prípadne treba zlaďiť s dopravovaným množstvom vo vykurovacích okruhoch.

Dimenzovanie 3-cestného ventilu

3-cestný ventil je treba dimenzovať pre príslušný zistený objemový prietok. Pritom je treba zohľadniť tlakovú stratu pri úplne otvorenom ventile, keďže kvalitu regulácie ovplyvňuje podielová tlaková strata.

Dopravná výška čerpadla primárneho okruhu

Dopravná výška čerpadla primárneho okruhu vyplýva z:

- tlakovej straty vykurovacieho kotla pri zvolenom objemovom prietoku $\dot{V}_{PK}$
- odporu potrubných vedení
- jednotlivých odporov v kotlovom okruhu (trasa: A-D-E-H, → obr. 25)

Príklad

Zadané hodnoty:

- potrebný tepelný výkon vykurovacích okruhov
- $\Sigma \dot{Q}_{HK} = 4000 \text{ kW}$
- teplota výstupu vykurovacích okruhov $\vartheta_V = 90 \text{ °C}$
- teplota spiatocky vykurovacích okruhov $\vartheta_R = 70 \text{ °C}$
- faktor pre dimenzovanie (zvolený) = 1,3
- objemový prietok vykurovacích okruhov
- $\dot{V}_{HK} = 172000 \text{ l/h}$

Výsledok:

- $\dot{V}_{Kcel} = \dot{V}_{HK} \times 1,3 = 172000 \text{ l/h} \times 1,3 = 223600 \text{ l/h}$
(trasy: C-D a E-F, → obr. 25)

Celkový objemový prietok zo strany kotlového okruhu je treba rozdeliť podľa menovitých tepelných výkonov (tu 50/50 %):

- objemový prietok čerpadla kotlového okruhu
 $\dot{V}_{PK} = 111800 \text{ l/h}$
(trasy: A-C, B-G a F-H, → obr. 25)

7.3.3 Hydraulická výhybka

Hydraulická výhybka (hydraulické vyrovnávacie potrubie) slúži na hydraulické oddelenie kotlového okruhu a vykurovacích okruhov.

Montáž hydraulickej výhybky má mnohé výhody:

- Je možné bez problémov dimenzovať čerpadlo kotlového okruhu a akčné členy.
- Zabráni sa vzájomnému vplyvu objemových prietokov vykurovacej vody v zdroji tepla a v okruhoch tepelných spotrebičov.
- Zdroj tepla a tepelné spotrebiče sú napájané iba priradenými objemovými prietokmi vody.
- Možnosť použitia v zariadeniach s jedným a viacerými kotlami nezávisle od regulačného systému vykurovacích okruhov.
- Akčné členy na oboch stranách výhybky pracujú optimálne so správnymi parametrami.
- Hydraulické vyrovnávacie potrubie je pri príslušnom dimenzovaní možné používať aj ako zachytávač kalu (→ str. 26).
- V prípade veľkých odporov vody a veľkých vzdialenostiach medzi vykurovacím kotlom a vykurovacími okruhmi je možné rozdelenie na primárnu a sekundárnu stranu.

Dimenzovanie hydraulickej výhybky

Správne dimenzovanie je veľmi dôležité pre funkciu hydraulickej výhybky. Aby bolo možné zabezpečiť dobré oddelenie a súčasne funkciu zachytávania kalu, je treba potrubie dimenzovať tak, aby medzi výstupom a späťotokom nedochádzalo prakticky k žiadnemu poklesu tlaku. Pri menovitom množstve vody je potom treba počítať s rýchlosťami prúdenia 0,1 m/s až 0,2 m/s. Vďaka tomu je tiež možné súčasné použitie ako zachytávač kalu. Aby bolo možné zaznamenať teplotu výstupu vykurovacieho okruhu, je treba v hornej oblasti hydraulického vyrovnávacieho potrubia naplávanovať v okruhu vykurovacej vody ponorné puzdro s dĺžkou 200 mm až 300 mm.

$$D = \sqrt{\frac{\dot{V}_{K,ges}}{v}} \times \frac{1}{2827}$$

Rovnica 7 Výpočet pre dimenzovanie hydraulickej výhybky

D priemer hydraulického vyrovnávacieho potrubia v m
v rýchlosť prúdenia v m/s
 $\dot{V}_{K,ges}$ celkový objemový prietok v kotlovom okruhu v m³/h

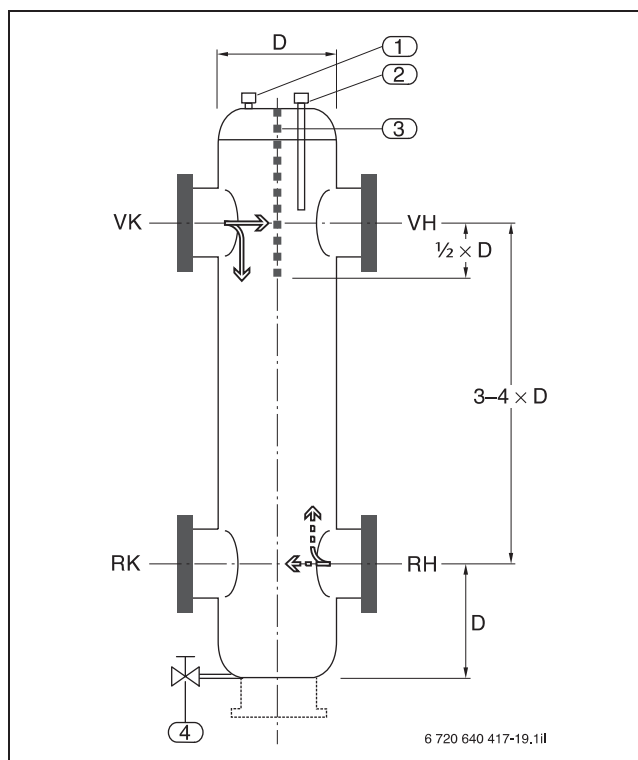
Príklad

Zadané hodnoty:

- celkový objemový prietok $\dot{V}_{K,ges} = 223,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- rýchlosť prúdenia (predpoklad) $v = 0,2 \text{ m/s}$

Výsledok:

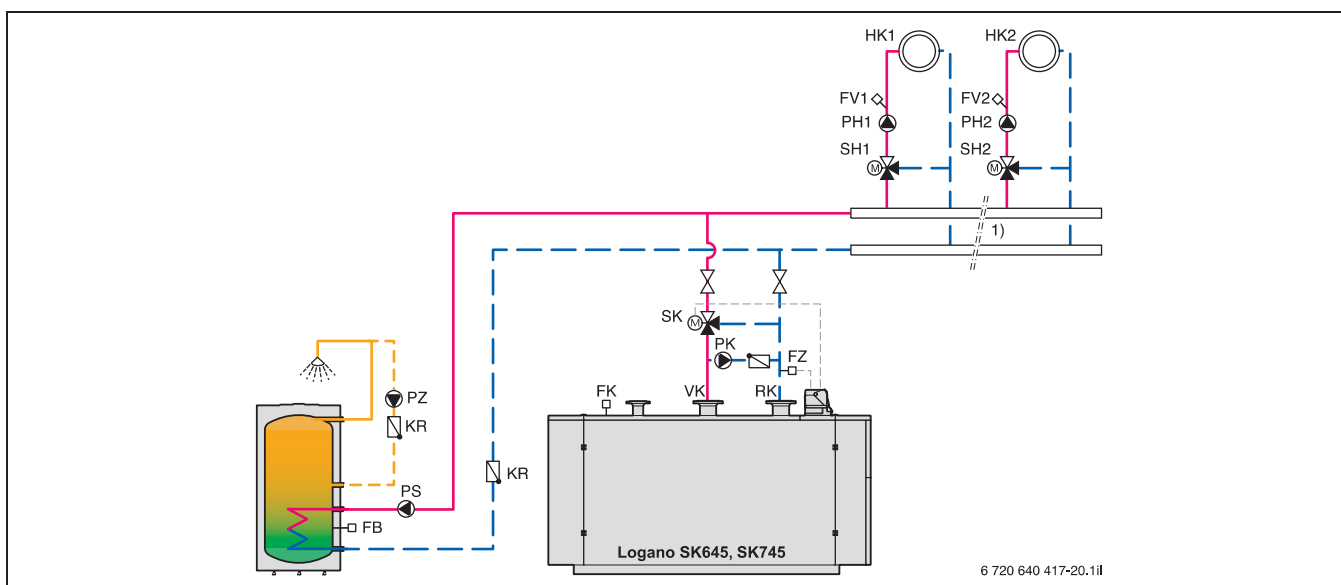
- priemer hydraulického vyrovnávacieho potrubia $D \sim 0,63 \text{ m}$



Obr. 26 Náčrt princípu hydraulickej výhybky

- RH** späťotok vykurovacieho okruhu
RK späťotok
VH výstup vykurovacieho okruhu
VK výstup
1 hrdlo pre odzdušňovací ventil
2 hrdlo pre ponorné puzdro 1/2"
3 deliaca stena s otvormi
4 rýchlouzatvárací ventil

7.4 Jednokotlové zariadenie Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotlového okruhu



Obr. 27 Príklad zariadenia Logano SK645 a SK745

- FB** snímač teploty TUV
FK snímač teploty kotlovej vody
FV snímač teploty výstupu
FZ prídavný snímač teploty
HK vykurovací okruh
KR spätná klapka
PH čerpadlo vykurovania
PK čerpadlo kotlového okruhu
PS dobíjacie čerpadlo zásobníka
PZ cirkulačné čerpadlo
RK spiatočka
SH akčný člen vykurovacieho okruhu
SK akčný člen kotlového okruhu
VK výstup

1) počet a prevedenie vykurovacích okruhov v závislosti od regulátora Logamatic

i Schéma zapojenia je iba schematické zobrazenie!
Informácie pre všetky príklady zariadení na str. 26.

Oblasť použitia

- vykurovací kotol Logano SK645 a SK745
- regulácia kotlového okruhu s konvenčným regulátorom Logamatic 4212 a prídavným modulom ZM427
- regulácia kotlového okruhu pomocou regulátora Logamatic 4321 v spojení s cudzím regulátorom vykurovacieho okruhu alebo špeciálne aplikácie

Popis funkcie

Regulátor Logamatic zabezpečuje minimálnu teplotu spiatočky kotla. V prípade, že snímač teploty FZ zaznamená počas prevádzky pokles teploty spiatočky pod nastavenú teplotu pri zapnutom horáku, regulátor ovládaním akčného člena kotlového okruhu SK zredukuje objemový prietok v zariadení smerujúci k vykurovaciemu kotlu. Súčasne sa primieša teplá voda z výstupu do studenej vody zo zariadenia, aby sa tak dosiahla požadovaná teplota spiatočky.

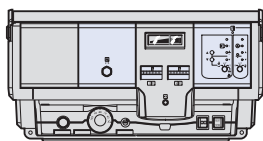
V prípade dosiahnutia minimálnej teploty spiatočky dôjde k otvoreniu akčného člena kotlového okruhu v smere k okruhom spotrebičov.

Špeciálne pokyny pre projektovanie

- Táto konfigurácia sa ideálne hodí v prípade modernizácie zariadenia, pri ktorej je vykurovací okruh regulovaný nadradeným regulátorom (cudzím regulátorom).
- Je potrebný prídavný snímač teploty FZ.

Výber regulačno-technického vybavenia

Regulátor Logamatic 4212



6 720 640 417-41.1I

Logamatic 4212 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4212¹⁾ – konvenčný regulátor pre montáž do kotla pre prevádzku s konštantnou teplotou kotlovej vody s regulátorom teploty TR (90/105 °C); na ovládanie 1- príp. 2-stupňového horáka, nastaviteľného bezpečnostného obmedzovača teploty STB (100/110/120 °C). Vrátane kábla horáka pre druhý stupeň.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

ZM425 – centrálny modul pre zobrazovanie, vrát. teplomera a kontrolky indikujúcej poruchu horáka, s dvoma zástrčkami pre počítadlo prevádzkových hodín prvého a druhého stupňa horáka.

Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku.

ZM427 – prídavný modul na zabezpečenie prevádzkových podmienok nízkoteplotného vykurovacieho kotla s minimálnou teplotou spiatocky, pre ocelové vykurovacie kotly a plynové kondenzačné kotly s externým kondenzačným výmenníkom tepla (regulátor prevádzkovej teploty výstupu) ako aj hydraulické zablokovanie u zariadení s viacerými kotlami vrát. snímača teploty výstupu.

ZB – počítadlo prevádzkových hodín

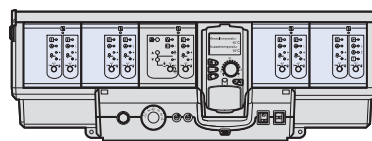
Ponorné puzdro R1½", dĺžka 100 mm, pre okrúhly snímač Logamatic

Tab. 8 Možná výbava regulátora Logamatic 4212 pre príklad zariadenia na obr. 27

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

Podrobné informácie získate z projekčných podkladov k regulátorom.

Regulátor Logamatic 4321



6 720 640 417-42.1I

Logamatic 4321 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4321¹⁾ pre zariadenia s 1 kotlom alebo ako hlavný regulátor (Master) pre prvý kotol v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňových, 2-stupňových alebo modulačných horákov. Vrátane kábla horáka pre druhý stupeň, snímača teploty kotlovej vody a snímača vonkajšej teploty. Pre max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – Controller Modul – riadiaci modul

ZM432 – centrálny modul pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu

MEC2 – digitálna ovládacia jednotka pre zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.

Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku.

FM441 – funkčný modul pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)

FM442 – funkčný modul pre dva vykurov. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. 4 moduly pre každý regulátor)

Súprava pre montáž do miestnosti s nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2 a displej kotla

Súprava Online s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2

BFU – diaľkové ovládanie vrát. snímača priestorovej teploty na ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti

BFU/F – diaľkové ovládanie ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín

Samostatný snímač priestorovej teploty pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F

FV/FZ – súprava snímačov so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavačom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojovacej zástrčky a príslušenstva

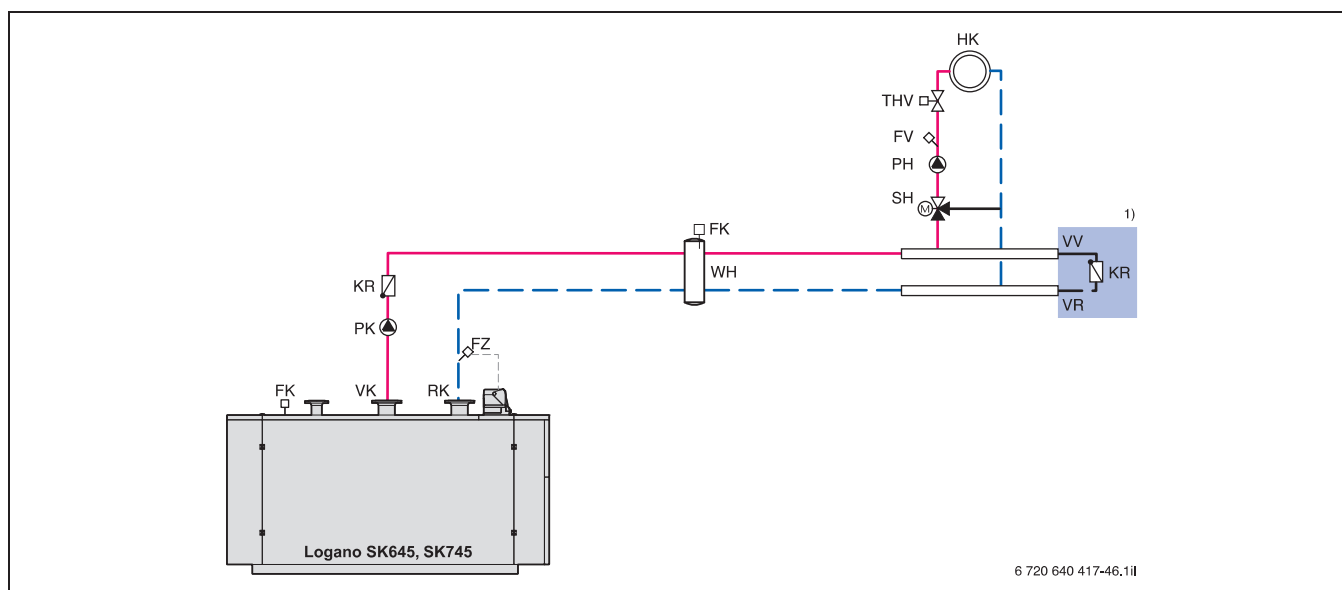
FG – snímač teploty spalín na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie s utesnením voči pretlaku

Ponorné puzdro R1½", dĺžka 100 mm pre okrúhly snímač Logamatic

Tab. 9 Možná výbava regulátora Logamatic 4321 pre príklad zariadenia na obr. 27

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

7.5 Jednokotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745: Regulátor Logamatic pre reguláciu kotla a vykurov. okruhu s hydraulickým oddelením



Obr. 28 Príklad zariadenia Logano SK645 a SK745 s regulátorom kotla a vykurovacieho okruhu Logamatic a hydraulickým oddelením

FK	snímač teploty kotlovej vody
FV	snímač teploty výstupu
FZ	prídavný snímač teploty
HK	vykurovací okruh
KR	spätná klapka
PH	čerpadlo vykurovania
PK	čerpadlo kotlového okruhu
RK	spiatočka
SH	akčný člen vykurovacieho okruhu
THV	termostatický ventil
VK	výstup
VR	rozdeľovač spiatočky
VV	rozdeľovač výstupu
WH	hydraulická výhybka

1) alternatíva k hydraulickej výhybke (WH)



Schéma zapojenia je iba schematické zobrazenie!
Informácie o všetkých príkladoch zariadenia str. 26.

Oblasť použitia

- vykurovací kotol Logano SK645 a SK745
- regulátor kotla a vykurovacieho okruhu Logamatic
- hydraulické oddelenie
- konštrukcia zariadenia v tejto forme v prípade, keď je potrebné pomocné prírodné čerpadlo, napr. v dôsledku dimenzovania čerpadiel vykurovania alebo ak sú potrebné viaceré rozdeľovacie stanice alebo rozdeľovacie stanice sú nainštalované vo väčších vzdialenostiach

Stručný popis zariadenia

- regulácia minimálnej teploty spiatočky prekrývaním sa akčných členov vykurovacieho okruhu
- prevádzka 2-stupňového alebo modulačného horáka
- jednoduchá konštrukcia

Popis funkcie

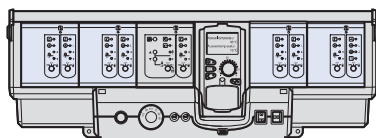
Vykurovacie okruhy sú riadené modulmi vykurovacích okruhov. Aby bolo možné dosiahnuť zvýšenie teploty spiatočky, akčné členy vykurovacích okruhov sú ovládané ako nadradené. Objemový prietok vykurovacej vody smerujúci do vykurovacieho kotla sa škrtí dovtedy, kým sa nedosiahne teplota spiatočky nastavená regulátorom pomocou hydraulického oddelenia a primiešania vody z výstupu. Následne sa znova spustí regulácia vykurovacieho okruhu.

Špeciálne pokyny pre projektovanie

- Čerpadlo kotlového okruhu je treba dimenzovať pre maximálny vypočítaný objemový prietok a pokles tlaku v kotlovom okruhu. Je ho potrebné prepnúť na trvalú prevádzku alebo s dobou dobehu 60 minút.
- Je nutné naplánovať hydraulickú výhybku alebo alternatívne rozdeľovač s obtokom a spätným ventilom.
- V spojení s regulátormi Logamatic je maximálna teplota výstupu vykurovacieho okruhu so zmiešavacím ventilom 90 °C.

Výber regulačno-technického vybavenia

Regulátor Logamatic 4321



6 720 640 417-42.1II

Logamatic 4321 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4321¹⁾ pre zariadenia s 1 kotlom alebo ako hlavný regulátor (Master) pre prvý kotol v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňových, 2-stupňových alebo modulačných horákov. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň, snímača teploty kotlovej vody a snímača vonkajšej teploty. Pre max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – Controller Modul – riadiaci modul

ZM432 – centrálny modul pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu

MEC2 – digitálna ovládacia jednotka pre zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.

Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku.

FM441 – funkčný modul pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)

FM442 – funkčný modul pre dva vykurov. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. 4 moduly pre každý regulátor)

Súprava pre montáž do miestnosti s nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2 a displej kotla

Súprava Online s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2

BFU – diaľkové ovládanie vrát. snímača priestorovej teploty na ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti

BFU/F – diaľkové ovládanie ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín

Samostatný snímač priestorovej teploty pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F

FV/FZ – súprava snímačov so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavačom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojovacej zástrčky a príslušenstva

FG – snímač teploty spalín na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie s utesnením voči pretlaku

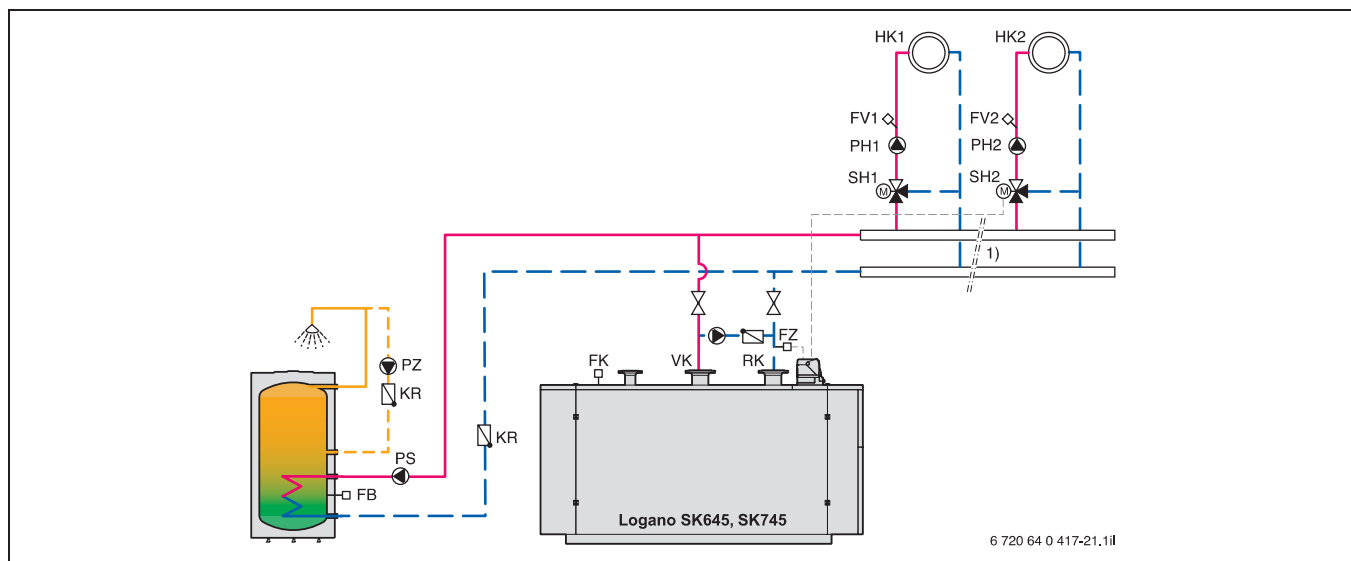
Ponorné puzdro R1½", dĺžka 100 mm pre okrúhly snímač Logamatic

Tab. 10 Možná výbava regulátora Logamatic 4321 pre príklad zariadenia na obr. 29

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

Podrobné informácie získate z projekčných podkladov k regulátorom.

7.6 Jednokotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s regulátorom kotla a vykurovacieho okruhu



Obr. 29 Príklad zariadenia Logano SK645 a SK745

- FB** snímač teploty TUV
FK snímač teploty kotlovej vody
FV snímač teploty výstupu
FZ prídavný snímač teploty
HK vykurovací okruh
KR spätná klapka
PH čerpadlo vykurovania
PS čerpadlo dobíjania zásobníka
PZ cirkulačné čerpadlo
RK spiatočka
SH akčný člen vykurovacieho okruhu
VK výstup

- 1) Počet a prevedenie vykurovacích okruhov závisí od regulátora Logamatic



Schéma zapojenia je iba schematické zobrazenie!
Informácie o všetkých príkladoch zariadenia str. 26.

Oblasť použitia

- vykurovací kotol Logano SK645 a SK745
- regulácia kotla a vykurovacieho okruhu (vykurovacie okruhy s akčným členom) s regulátorom Logamatic 4321

Popis funkcie

Regulátor Logamatic 4321 zabezpečuje minimálnu teplotu spiatočky kotla. V prípade, že pri zapnutom horáku dôjde k poklesu teploty spiatočky počas prevádzky na snímači teploty FZ pod nastavenú hodnotu, regulátor zredukuje objemový prietok cez zariadenie k vykurovaciemu okruhu následkom prekrývajúceho sa ovládania akčných členov vykurovacieho okruhu SH. Súčasne sa primieša teplá voda z výstupu do studenej vody zo zariadenia, aby sa tak zvýšila teplota spiatočky na požadovanú úroveň.

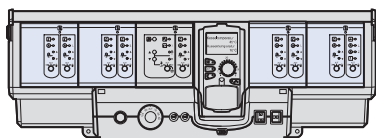
Ak sa dosiahne minimálna teplota spiatočky, prejde sa na reguláciu vykurovacieho okruhu.

Špeciálne pokyny pre projektovanie

- je potrebný prídavný snímač teploty FZ

Výber regulačno-technického vybavenia

Regulátor Logamatic 4321



6 720 640 417-42.1II

Logamatic 4321 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4321¹⁾ pre zariadenia s 1 kotlom alebo ako hlavný regulátor (Master) pre prvý kotol v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňových, 2-stupňových alebo modulačných horákov. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň, snímača teploty kotlovej vody a snímača vonkajšej teploty. Pre max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – Controller Modul – riadiaci modul

ZM432 – centrálny modul pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu

MEC2 – digitálna ovládacia jednotka pre zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.

Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku.

FM441 – funkčný modul pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)

FM442 – funkčný modul pre dva vykurov. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. 4 moduly pre každý regulátor)

Súprava pre montáž do miestnosti s nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2 a displej kotla

Súprava Online s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2

BFU – diaľkové ovládanie vrát. snímača priestorovej teploty na ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti

BFU/F – diaľkové ovládanie ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín

Samostatný snímač priestorovej teploty pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F

FV/FZ – súprava snímačov so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavačom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojovacej zástrčky a príslušenstva

FG – snímač teploty spalín na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie s utesnením voči pretlaku

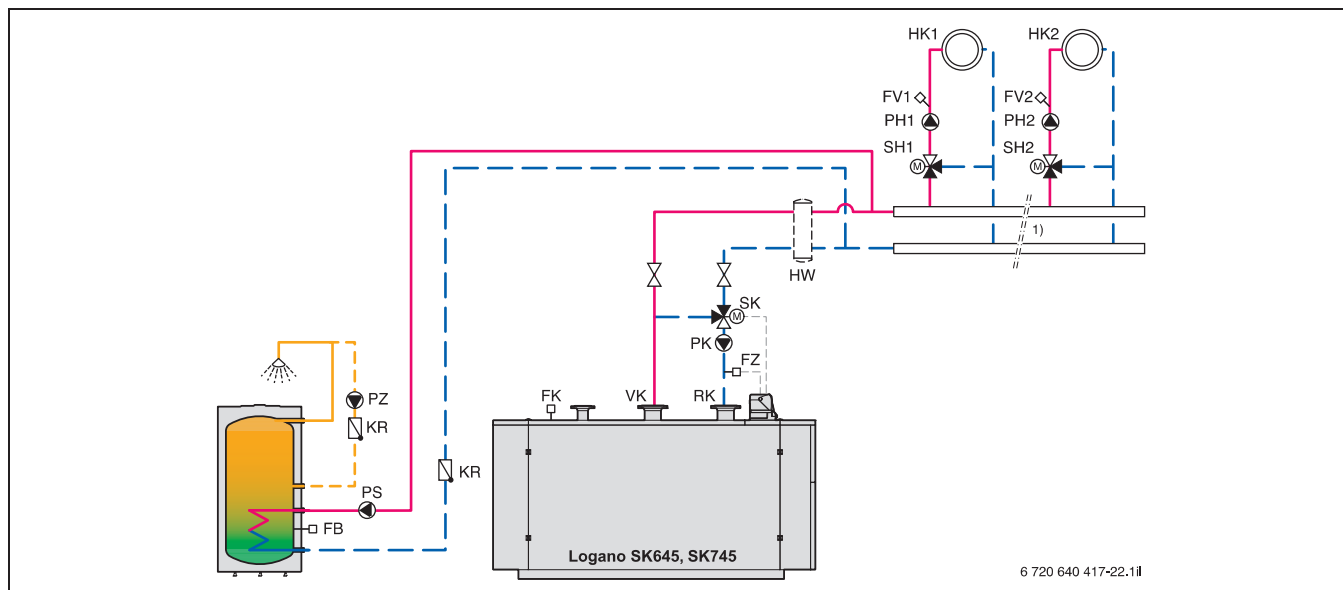
Ponorné puzdro R1½", dĺžka 100 mm pre okrúhly snímač Logamatic

Tab. 10 Možná výbava regulátora Logamatic 4321 pre príklad zariadenia na obr. 29

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

Podrobné informácie získate z projekčných podkladov k regulátorom.

7.7 Jednokotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu a s hydraulickým vyrovnávaním



Obr. 30 Príklad zariadenia Logano SK645 a SK745

FB	snímač teploty TUV
FK	snímač teploty kotlovej vody
FV	snímač teploty výstupu
FZ	prídavný snímač teploty
HK	vykurovací okruh
HW	hydraulická výhybka
KR	spätná klapka
PH	čerpadlo vykurovania
PK	čerpadlo kotlového okruhu
PS	čerpadlo dobíjania zásobníka
PZ	cirkulačné čerpadlo
RK	spriatočka
SH	akčný člen vykurovacieho okruhu
SK	akčný člen kotlového okruhu
VK	výstup

1) Počet a prevedenie vykurovacích okruhov závisí od regulátora Logamatic



Schéma zapojenia je iba schematické zobrazenie!
Informácie o všetkých príkladoch zariadenia str. 26.

Oblasť použitia

- vykurovací kotol Logano SK645 a SK745
- regulácia kotlového okruhu s konvenčným regulátorom Logamatic 4212 a prídavným modulom ZM427
- regulácia vykurovacieho okruhu a príprava TUV prostredníctvom nadradeného regulátora alebo konštantnej prevádzky

Popis funkcie

Regulátor Logamatic 4212 zabezpečuje pomocou prídavného modulu ZM427 minimálnu teplotu spriatočky kotla. Ak prevádzková teplota spriatočky na snímači teploty FZ klesne pri zapnutom horáku pod nastavenú hodnotu, regulátor ovládaním akčného člena kotlového okruhu SK zredukuje objemový prietok v zariadení smerujúci do vykurovacieho kotla. Zároveň sa primieša teplá voda z výstupu do studenej vody prúdiacej zo zariadenia, aby sa tak dosiahlo zvýšenie teploty spriatočky.

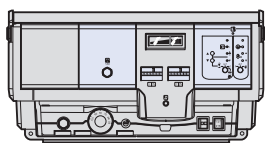
Po dosiahnutí minimálnej teploty spriatočky sa otvorí akčný člen kotlového okruhu v smere k okruhom spotrebičov.

Špeciálne pokyny pre projektovanie

- Táto konfigurácia sa ideálne hodí pre modernizáciu zariadenia, pri ktorej reguláciu vykurovacieho okruhu zabezpečuje nadradený regulátor (cudzí regulátor).
- Je potrebný prídavný snímač teploty FZ.
- Objemový prietok v kotlovom okruhu musí byť väčší ako objemový prietok vo vykurovacom okruhu.

Výber regulačného technického vybavenia

Regulátor Logamatic 4212



6 720 640 417-41,111

Logamatic 4212 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4212¹⁾ – konvenčný regulátor pre montáž do kotla pre prevádzku s konštantnou teplotou kotlovej vody s regulátorom teploty TR (90/105 °C); na ovládanie 1- príp. 2-stupňového horáka, nastaviteľného bezpečnostného obmedzovača teploty STB (100/110/120 °C). Vrátane kábla horáka pre druhý stupeň.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

ZM425 – centrálny modul pre zobrazovanie, vrát. teplomera a kontrolky indikujúcej poruchu horáka, s dvoma zástrčkami pre počítadlo prevádzkových hodín prvého a druhého stupňa horáka.

Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku.

ZM427 – prídavný modul na zabezpečenie prevádzkových podmienok nízko-teplotného vykurovacieho kotla s minimálnou teplotou spiatočky, pre ocelové vykurovacie kotly a plynové kondenzačné kotly s externým kondenzačným výmenníkom tepla (regulátor prevádzkovej teploty výstupu) ako aj hydraulické zablokovanie u zariadení s viacerými kotlami vrát. snímača teploty výstupu.

ZB – počítadlo prevádzkových hodín

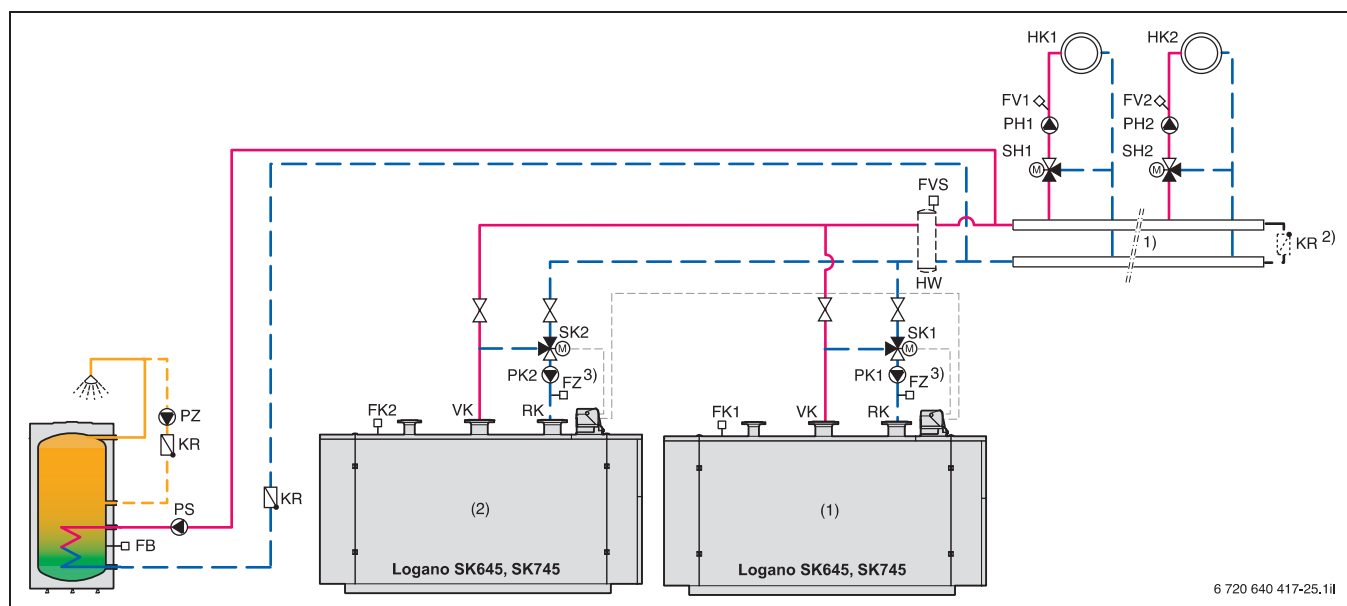
Ponorné puzdro R $\frac{1}{2}$ ", dĺžka 100 mm, pre okrúhly snímač Logamatic

Tab. 12 Možná výbava regulátora Logamatic 4212 pre príklad zariadenia na obr. 30

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

Podrobné informácie získate z projekčných podkladov k regulátorom.

7.8 Dvojkotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu a s hydraulickým vyrovnávaním



Obr. 31 Príklad zariadenia Logano SK645 a SK745

FB	snímač teploty TUV
FK	snímač teploty kotlovej vody
FV	snímač teploty výstupu
FVS	strategický snímač teploty výstupu
FZ	prídavný snímač teploty
HK	vykurovací okruh
HW	hydraulická výhybka
KR	spätná klapka
PH	čerpadlo vykurovania
PK	čerpadlo kotlového okruhu
PS	čerpadlo dobíjania zásobníka
PZ	cirkulačné čerpadlo
RK	spiatočka
SH	akčný člen vykurovacieho okruhu
SK	akčný člen kotlového okruhu
VK	výstup

1) Počet a prevedenie vykurovacích okruhov závisí od regulátora Logamatic

2) alternatíva k hydraulikej výhybke

3) Logano SK645 a SK745 s regulátorom teploty spiatočky



Schéma zapojenia je iba schematické zobrazenie!
Informácie o všetkých príkladoch zariadenia str. 26.

Oblasť použitia

- vykurovací kotol Logano SK645 a SK745
- regulácia kotlového okruhu s regulátormi Logamatic 4321, 4322 a modulom stratégie FM458 v spojení s cudzím regulátorom vykurovacieho okruhu alebo špeciálne aplikácie

Popis funkcie

Oba vykurovacie kotly je možné hydraulicky zablokovať prostredníctvom akčného člena kotlového okruhu SK. Kotly sa dajú zapínať v poradí závislom od záťaže a času prostredníctvom modulu stratégie. Poradie ako aj paralelný alebo sériový spôsob prevádzky je možné zmeniť pomocou nastavení na regulátore. V prípade poklesu pod nastavenú hodnotu teploty výstupu zaznamenaného na strategickom snímači FVS hlavný kotol (1) spustí prevádzku. V prípade zvýšenia potreby tepla sa automaticky zapne aj následný kotol (2) a otvorí sa akčný člen kotlového okruhu SK. V prípade poklesu záťaže dôjde k procesu odpájania v opačnom poradí.

Ak snímač teploty FZ zaznamená pri zapnutom horáku pokles teploty pod nastavenú prevádzkovú teplotu spiatočky, regulátor ovládaním akčného člena kotla SK zredukuje objemový prietok v zariadení smerujúci k vykurovaciemu kotlu. Súčasne sa primieša teplá voda z výstupu do studenej vody zo zariadenia, aby sa tak dosiahla nastavená teplota spiatočky.

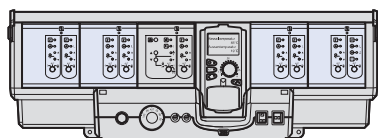
Po dosiahnutí minimálnej teploty spiatočky sa otvorí akčný člen kotlového okruhu v smere k okruhom spotrebičov.

Špeciálne pokyny pre projektovanie

- Táto konfigurácia sa ideálne hodí pre modernizáciu zariadenia, pri ktorej sa regulácia vykurovacieho okruhu realizuje nadradeným regulátorom (cudzí regulátor).
- Hydraulická výhybka sa hodí aj na odkalovanie.
- Alternatívne k hydraulikej výhybke je možné použiť aj nízkotlakový rozdeľovač s obtokom.
- Je potrebný prídavný snímač teploty FZ.

Výber regulačno-technického vybavenia

Regulátor Logamatic 4321



6 720 640 417-42.1il

Logamatic 4321 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4321¹⁾ pre zariadenia s 1 kotlom alebo ako hlavný regulátor (Master) pre prvý kotol v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňových, 2-stupňových alebo modulačných horákov. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň, snímača teploty kotlovej vody a snímača vonkajšej teploty. Pre max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – Controller Modul – riadiaci modul**ZM432 – centrálny modul** pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu**MEC2 – digitálna ovládacia jednotka** pre zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.

Doplnková výbava

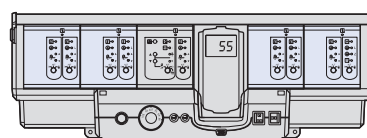
ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku.**FM441 – funkčný modul** pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)**FM442 – funkčný modul** pre dva vykurov. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. 4 moduly pre každý regulátor)**Súprava pre montáž do miestnosti** s nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2 a displej kotla**Súprava Online** s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2**BFU – diaľkové ovládanie** vrát. snímača priestorovej teploty na ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti**BFU/F – diaľkové ovládanie** ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín**Samostatný snímač priestorovej teploty** pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F**FV/FZ – súprava snímačov** so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavačom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojovacej zástrčky a príslušenstva**FG – snímač teploty spalín** na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie s utesnením voči pretlaku**Ponorné puzdro R1½"**, dĺžka 100 mm pre okrúhle snímače Logamatic

Tab. 13 Možná výbava regulátora Logamatic 4321 pre príklad zariadenia na obr. 31

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

Podrobné informácie získate z projekčných podkladov k regulátorom.

Regulátor Logamatic 4322



6 720 640 417-44.1il

Logamatic 4322 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4322¹⁾ ako regulátor druhej úrovne pre druhý a tretí kotol v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňového, 2-stupňového alebo modulačného horáka. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň a snímača teploty kotlovej vody. Možnosť osadiť max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – Controller Modul – riadiaci modul**ZM432 – centrálny modul** pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu**Displej kotla** – na zobrazovanie teploty kotlovej vody na regulátore; možnosť modulačného rozšírenia

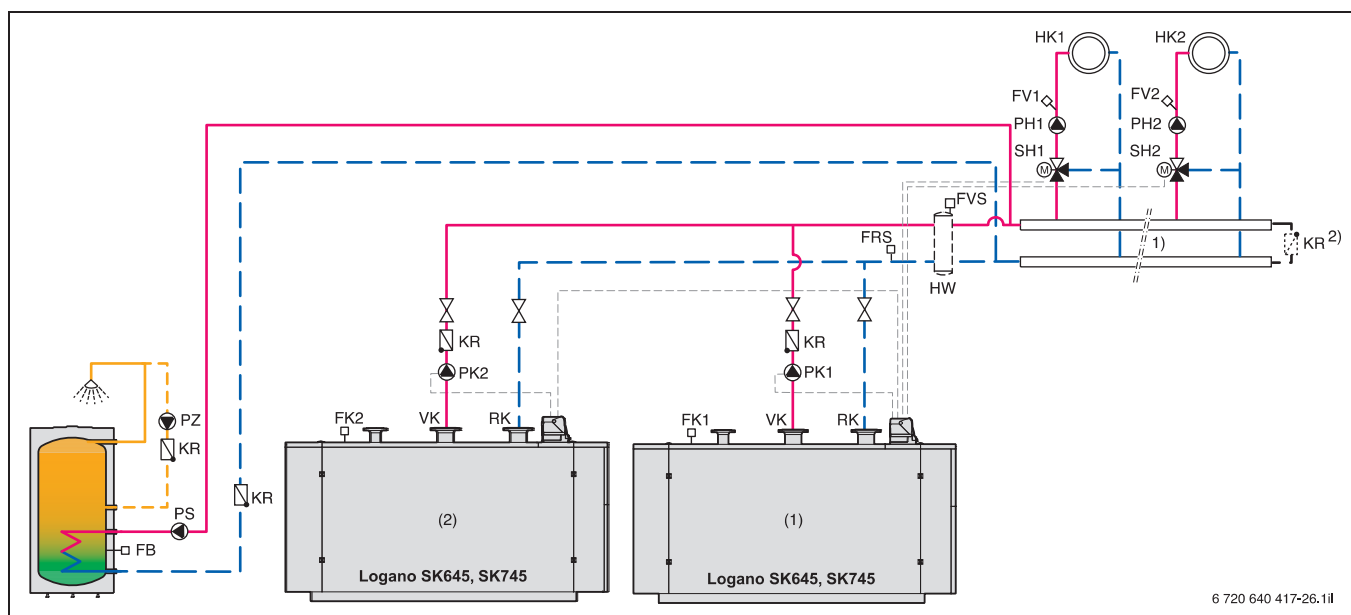
Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku**MEC2 – digitálna ovládacia jednotka** namiesto displeja kotla; na zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.**FM441 – funkčný modul** pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)**FM442 – funkčný modul** pre dva vyk. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. štyri moduly pre každý regulátor)**Súprava Online** s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2**BFU – diaľkové ovládanie** vrát. snímača priestorovej teploty pre ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti**BFU/F – diaľkové ovládanie** ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín**Samostatný snímač priestorovej teploty** pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F**FV/FZ – súprava snímačov** so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavacím ventilom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojov. zástrčky a príslušenstva**FA – prídavný snímač vonkajšej teploty** (maximálne jeden pre každý regulátor)**FG – snímač teploty spalín** na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie utesnené voči pretlaku**Ponorné puzdro R1½"**, dĺžka 100 mm, pre okrúhle snímače Logamatic

Tab. 14 Možná výbava regulátora Logamatic 4322 pre príklad zariadenia na obr. 31

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

7.9 Dvojkotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 s reguláciou kotla a vykurovacieho okruhu a s hydraulickým vyrovnávaním



Obr. 32 Príklad zariadenia Logano SK645 a SK745

FB	snímač teploty TUV
FK	snímač teploty kotlovej vody
FRS	strategický snímač teploty spiatočky
FV	snímač teploty výstupu
FVS	strategický snímač teploty výstupu
HK	vykurovací okruh
HW	hydraulická výhybka
KR	spätná klapka
PH	čerpadlo vykurovania
PK	čerpadlo kotlového okruhu
PS	čerpadlo dobíjania zásobníka
PZ	cirkulačné čerpadlo
RK	spiatočka
SH	akčný člen vykurovacieho okruhu
VK	výstup

1) Počet a prevedenie vykurovacích okruhov závisí od regulátora Logamatic

2) alternatíva k hydraulickej výhybke



Schéma zapojenia je iba schematické zobrazenie! Informácie o všetkých príkladoch zariadenia str. 26.

Oblasť použitia

- vykurovací kotol Logano SK645 a SK745
- regulácia kotla a vykurovacieho okruhu (vykurovacie okruhy s akčným členom) s regulátormi Logamatic 4321, 4322 a modulom stratégie FM458

Popis funkcie

Kotly sa dajú zapínať v rôznom poradí v závislosti od záťaže a času prostredníctvom modulu stratégie. Opačné poradie ako aj voliteľný paralelný alebo sériový spôsob prevádzky je možné prostredníctvom nastavení na regulátore. V prípade poklesu pod nastavenú hodnotu teploty výstupu na strategickom snímači FVS sa spustí hlavný kotol (1).

Buderus

Kotol druhej úrovne je hydraulicky zablokovaný prostredníctvom spätnej klapky KR vo výstupe vykurovacieho kotla. V prípade zvýšenia potreby tepla sa automaticky zapne kotol druhej úrovne (2). V prípade zníženia záťaže dôjde k vypínaniu v opačnom poradí.

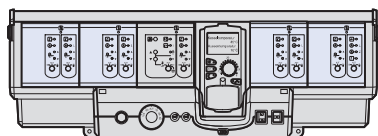
Regulátor Logamatic zabezpečuje prevádzkovú teplotu spiatočky oboch kotlov. V prípade poklesu pod nastavenú prevádzkovú teplotu spiatočky zaznamenanom na strategickom snímači spiatočky FRS pri zapnutom horáku regulátor zredukuje objemový prietok vykurovacích okruhov ku kotlovému okruhu následkom prekrývajúceho sa ovládania dovtedy, kým sa nedosiahne prevádzková teplota.

Špeciálne pokyny pre projektovanie

- Prívodné čerpadlá PK v spojení s hydraulickým vyrovnávaním majú zmysel pri viacerých príp. vzdialených rozdeľovacích staniách. Ako hydraulické vyrovnávanie sa používa hydraulická výhybka, alternatívne prichádza do úvahy aj nízkotlakový rozdeľovač s obtokom a spätnou klapkou.
- Hydraulická výhybka sa hodí aj na odkalovanie.
- Celkový tepelný výkon je treba rozdeliť na 50 % na oba kotly. V prípade odlišného rozdelenia záťaže je treba vhodnými opatreniami (dimenzovanie potrubí a/alebo vyrovnávacie ventily) zabezpečiť objemové prietoky. Odporúča sa prepojenie podľa Tichlmannu.
- Je potrebný prídavný snímač teploty FZ (ako strategický snímač teploty spiatočky FRS).

Výber regulačno-technického vybavenia

Regulátor Logamatic 4321



6 720 640 417-42.1I

Logamatic 4321 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4321¹⁾ pre zariadenia s 1 kotlom alebo ako hlavný regulátor (Master) pre prvý kotol v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňových, 2-stupňových alebo modulačných horákov. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň, snímača teploty kotlovej vody a snímača vonkajšej teploty. Pre max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – Controller Modul – riadiaci modul**ZM432 – centrálny modul** pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu**MEC2 – digitálna ovládacia jednotka** pre zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.

Doplnková výbava

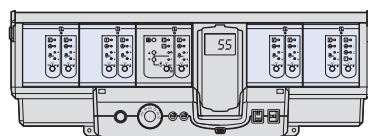
ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku**FM441 – funkčný modul** pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)**FM442 – funkčný modul** pre dva vykurov. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. 4 moduly pre každý regulátor)**Súprava pre montáž do miestnosti** s nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2 a displej kotla**Súprava Online** s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2**BFU – diaľkové ovládanie** vrát. snímača priestorovej teploty na ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti**BFU/F – diaľkové ovládanie** ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín**Samostatný snímač priestorovej teploty** pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F**FV/FZ – súprava snímačov** so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavačom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojovacej zástrčky a príslušenstva**FG – snímač teploty spalín** na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie s utesnením voči pretlaku**Ponorné puzdro R1½"**, dĺžka 100 mm pre okrúhly snímač Logamatic

Tab. 15 Možná výbava regulátora Logamatic 4321 pre príklad zariadenia na obr. 32

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

Podrobné informácie získate z projekčných podkladov k regulátorom.

Regulátor Logamatic 4322



6 720 640 417-44.1I

Logamatic 4322 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4322¹⁾ ako regulátor druhej úrovne pre druhý a tretí kotol v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňového, 2-stupňového alebo modulačného horáka. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň a snímača teploty kotlovej vody. Možnosť osadiť max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – Controller Modul – riadiaci modul**ZM432 – centrálny modul** pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu**Displej kotla** – na zobrazovanie teploty kotlovej vody na regulátore; možnosť moduluárneho rozšírenia

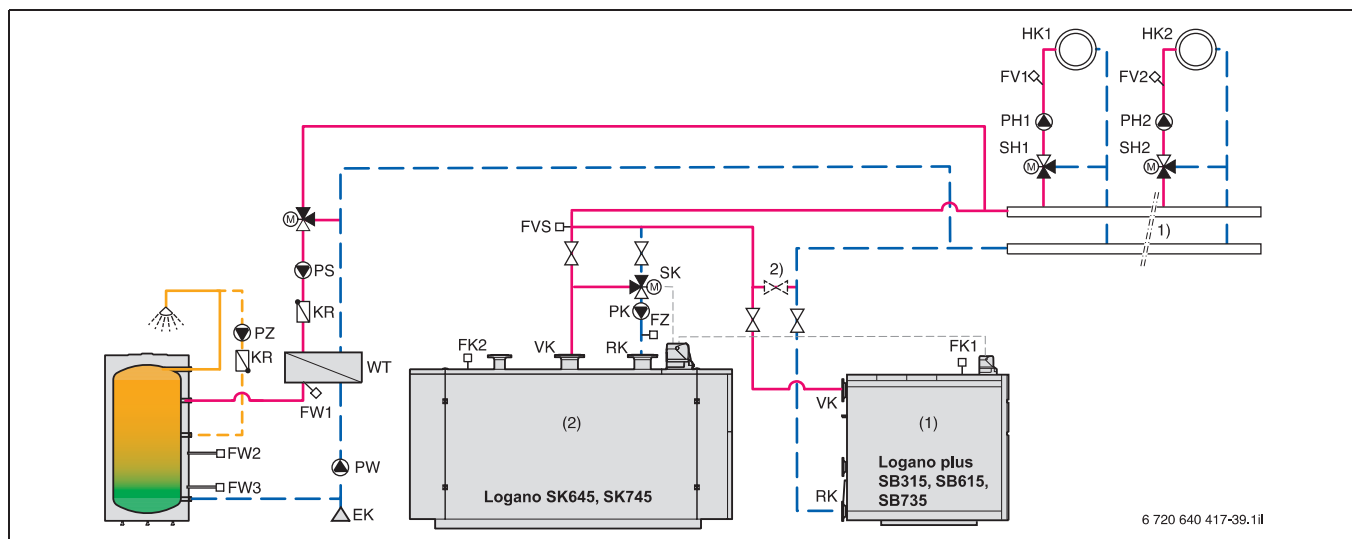
Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku**MEC2 – digitálna ovládacia jednotka** namiesto displeja kotla; na zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.**FM441 – funkčný modul** pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)**FM442 – funkčný modul** pre dva vyk. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. štyri moduly pre každý regulátor)**Súprava Online** s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2**BFU – diaľkové ovládanie** vrát. snímača priestorovej teploty pre ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti**BFU/F – diaľkové ovládanie** ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín**Samostatný snímač priestorovej teploty** pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F**FV/FZ – súprava snímačov** so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavacím ventilom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojov. zástrčky a príslušenstva**FA – prídavný snímač vonkajšej teploty** (maximálne jeden pre každý regulátor)**FG – snímač teploty spalín** na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie utesnené voči pretlaku**Ponorné puzdro R1½"**, dĺžka 100 mm, pre okrúhle snímače Logamatic

Tab. 16 Možná výbava regulátora Logamatic 4322 pre príklad zariadenia na obr. 31

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

7.10 Dvojkotlové zariadenie s kotlom Logano SK645 a SK745 ako aj plynovým kondenzačným kotlom Logano plus SB315 a SB615 s reguláciou kotla vykurovacieho okruhu



Obr. 33 Príklad zariadenia Logano SK645 a SK745 ako aj Logano plus SB315, SB615 a SB735

EK	prívod studenej vody
FK	snímač teploty kotlovej vody
FVS	strategický snímač teploty výstupu
FW	snímač teploty TUV
FZ	prídavný snímač teploty
HK	vykurovací okruh
KR	spätná klapka
PH	čerpadlo vykurovania
PK	čerpadlo kotlového okruhu
PS	čerpadlo dobíjania zásobníka
PW	čerpadlo vrstvového plnenia
PZ	cirkulačné čerpadlo
RK	spiatočka
SK	akčný člen kotlového okruhu
SH	akčný člen vykurovacieho okruhu
VK	výstup
WT	výmenník tepla

1) Počet a prevedenie vykurovacích okruhov závisí od regulátora Logamatic

2) Revízný obtok

nastavenú hodnotu teploty výstupu zaznamenanom na strategickom snímači teploty výstupu sa spustí hlavný kotol (1). V prípade zvýšenia potreby tepla sa automaticky zapne aj kotol druhej úrovne (2). V dôsledku sériového zapojenia plynového kondenzačného kotla a pripojeného nízkoteplotného vykurovacieho kotla sa dosahuje požadované zvýšenie teploty spiatočky zväčša pomocou plynového kondenzačného kotla. Ak pri zapnutom horáku prídavný snímač teploty zaznamená pokles prevádzkovej teploty spiatočky pod nastavenú hodnotu, regulátor ovládaním akčného člena kotlového okruhu zredukuje objemový prietok v zariadení smerujúci k nízkoteplotnému vykurovaciemu kotlu. Zároveň sa teplá voda z výstupu primieša do studenej vody zo zariadenia, aby sa tak dosiahla nastavená teplota spiatočky.

Po dosiahnutí minimálnej teploty spiatočky sa otvorí akčný člen kotlového okruhu v smere k okruhom spotrebičov.

Špeciálne pokyny pre projektovanie

- Nie je možné zmeniť poradie kotlov.
- Čerpadlá vykurovania je nutné dimenzovať podľa vypočítaného maximálneho poklesu tlaku v okruhu vykurovania a kotlovom okruhu. Čerpadlo kotlového okruhu prekoná odpor nasledujúceho kotla pri maximálnom objemovom prietoku cez kotol.
- Odporúča sa rozdeliť celkový tepelný výkon v pomere 50 % až 60 % pre plynový kondenzačný kotol a 40 % až 50 % pre vykurovací kotol.
- Je potrebný prídavný snímač teploty.
- Prípojky je treba zrealizovať tak, aby bola možná nezávislá prevádzka kotla, aby sa tak zaistila núdzová dodávka počas údržby.

 Schéma zapojenia je iba schematické zobrazenie! Informácie o všetkých príkladoch zariadenia str. 26.

Oblasť použitia

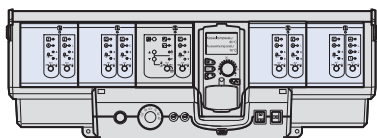
- plynový kondenzačný kotol Logano plus SB315, SB615 a SB735
- vykurovací kotol Logano SK645 a SK745
- regulácia kotlového okruhu s regulátormi Logamatic 4321, 4322 a modulom stratégie FM447, aj v spojení s cudzím regulátorom vykurovacieho okruhu alebo špeciálne aplikácie

Popis funkcie

Kotly sa dajú zapínať v poradí závislom od záťaže a času prostredníctvom modulu FM447. V prípade poklesu pod

Výber regulačno-technického vybavenia

Regulátor Logamatic 4321



6 720 640 417-42.1II

Logamatic 4321 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4321¹⁾ pre zariadenia s 1 kotlom alebo ako hlavný regulátor (Master) pre prvý kotel v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňových, 2-stupňových alebo modulačných horákov. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň, snímača teploty kotlovej vody a snímača vonkajšej teploty. Pre max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – riadiaci modul – modul regulátora**ZM432** – centrálny modul pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu**MEC2** – digitálna ovládacia jednotka pre zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.

Doplnková výbava

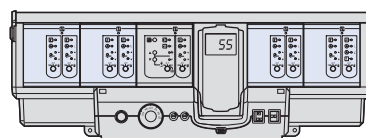
ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku**FM441** – funkčný modul pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)**FM442** – funkčný modul pre dva vykurov. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. 4 moduly pre každý regulátor)**Súprava pre montáž do miestnosti** s nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2 a displej kotla**Súprava Online** s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2**BFU** – diaľkové ovládanie vrát. snímača priestorovej teploty na ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti**BFU/F** – diaľkové ovládanie ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín**Samostatný snímač priestorovej teploty** pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F**FV/FZ** – súprava snímačov so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavačom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojovacej zástrčky a príslušenstva**FG** – snímač teploty spalín na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie s utesnením voči pretlaku**Ponorné puzdro R1/2"**, dĺžka 100 mm pre okrúhle snímače Logamatic

Tab. 17 Možná výbava regulátora Logamatic 4321 pre príklad zariadenia na obr. 33

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

Podrobné informácie získate z projekčných podkladov k regulátorom.

Regulátor Logamatic 4322



6 720 640 417-44.1II

Logamatic 4322 (možná plná výbava)

modrá → doplnková výbava

Logamatic 4322¹⁾ ako regulátor druhej úrovne pre druhý a tretí kotel v zariadení s viacerými kotlami, s regulátorom teploty TR (90/105 °C) a nastaviteľným bezpečnostným obmedzovačom teploty STB (100/110/120 °C); na ovládanie 1-stupňového, 2-stupňového alebo modulačného horáka. Vráťane kábla horáka pre druhý stupeň a snímača teploty kotlovej vody. Možnosť osadiť max. štyri funkčné moduly.

Základná výbava

Bezpečnostno-technická výbava

CM431 – riadiaci modul – modul regulátora**ZM432** – centrálny modul pre ovládanie horáka a funkcie kotlového okruhu, s rovinou pre ručnú obsluhu**Displej kotla** – na zobrazovanie teploty kotlovej vody na regulátore; možnosť modulárneho rozšírenia

Doplnková výbava

ZM426 – prídavný modul pre použitie druhého bezpečnostného obmedzovača teploty v zariadeniach s STB, nastavený na 100 °C a bez nádoby na zníženie tlaku**MEC2** – digitálna ovládacia jednotka namiesto displeja kotla; na zadávanie parametrov a kontrolu regulátora; zabudovaný snímač priestorovej teploty a prijímač rádiových hodín.**FM441** – funkčný modul pre vykurovací okruh so zmiešavačom a okruhom TUV s cirkulačným čerpadlom; vrát. snímača teploty TUV (max. jeden modul pre každý regulátor)**FM442** – funkčný modul pre dva vyk. okruhy so zmiešavačom; vrát. súpravy snímačov FV/FZ (max. štyri moduly pre každý regulátor)**Súprava Online** s káblom Online a nástenným držiakom pre ovládanie jednotku MEC2**BFU** – diaľkové ovládanie vrát. snímača priestorovej teploty pre ovládanie vykurovacieho okruhu z obytnej miestnosti**BFU/F** – diaľkové ovládanie ako BFU, avšak so zabudovaným prijímačom rádiových hodín**Samostatný snímač priestorovej teploty** pre diaľkové ovládanie BFU a BFU/F**FV/FZ** – súprava snímačov so snímačom teploty výstupu pre vyk. okruhy so zmiešavacím ventilom príp. prídavným snímačom teploty pre funkcie kotlového okruhu; vrát. pripojov. zástrčky a príslušenstva**FA** – prídavný snímač vonkajšej teploty (maximálne jeden pre každý regulátor)**FG** – snímač teploty spalín na digitálne zobrazovanie teploty spalín; v puzdre z ušľachtilej ocele; prevedenie utesnené voči pretlaku**Ponorné puzdro R1/2"**, dĺžka 100 mm, pre okrúhle snímače Logamatic

Tab. 18 Možná výbava regulátora Logamatic 4322 pre príklad zariadenia na obr. 33

¹⁾ Pre teploty kotlovej vody nad 80 °C je treba STB nastaviť na 110 °C príp. 120 °C.

8 Spôsob dodávky a pokyny pre inštaláciu

8.1 Spôsob dodávky

Blok kotla je možné prepravovať na jeho základnom ráme napr. pomocou valčekov. Bloky vykurovacích kotlov Logano SK645 a SK745 je možné prepravovať aj vysokozdvížným vozíkom s vidlicou cez rám podstavca. Pre prepravu blokov vykurovacích kotlov Logano SK645 a SK745 žeriovom je nutné používať výlučne otvory v styčkových plechoch.

Obsah obalu	Logano SK645a SK745
Blok kotla s dverami horáka	1 prepravná jednotka ¹⁾
Plášť kotla s izoláciou	1 drevená debna
Horák ²⁾	1 kartón
Regulátor ²⁾	1 kartón

Tab. 19 Spôsob dodávky kotla Logano SK645 a SK745

¹⁾ kotly SK745 s výkonom 1400 kW a 1850 kW sa dodávajú vždy v dvoch obalových jednotkách

²⁾ nie je súčasťou dodávky vykurovacieho kotla

8.2 Pokyny pre inštaláciu

Inštalácia potrubí

- Zabezpečte odvetranie kotla.
- V prípade otvorených zariadení ved'te potrubia tak, aby stúpali smerom k expanznej nádobe.
- Neplánujte žiadnu redukciu potrubia vo vodorovných potrubíach.
- Potrubia uložte tak, aby boli bez pnutia.

Elektroinštalácia

Je potrebná pevná prípojka podľa VDE 0100, VDE 0116 a VDE 0722. Je nutné dodržiavať miestne predpisy.

- Dajte pozor na starostlivé vedenie káblov a kapilárnych rúrok.

Uvedenie do prevádzky

Je nutné skontrolovať kvalitu plniacej a doplňovacej vody.

- Pred naplnením prepláchnite celé zariadenie.

Skúška tesnosti

Skúšku tesnosti je treba vykonať v súlade s normou DIN 18380. Skúšobný tlak je 1,3-násobok prevádzkového tlaku, minimálne však 1 bar.

- Pred vykonaním tlakovej skúšky v prípade uzavretých zariadení oddelte poistný ventil a tlakovú expanznú nádobu.

Odvzdanie

Pri odovzdaní zariadenia je nutné oboznámiť prevádzkovateľa s funkciou a obsluhou zariadenia; je potrebné mu odovzdať technickú dokumentáciu.

- Je nutné upozorniť na zvláštnosti pri vykonávaní údržby; odporúča sa uzatvoriť zmluvu o vykonávaní údržby a revízie.

9 Miestnosť pre inštaláciu zariadenia

9.1 Všeobecné požiadavky pre miestnosť, kde sa má inštalovať zariadenie

9.1.1 Dodávka spaľovacieho vzduchu

Miestnosti pre montáž zariadenia a inštaláciu plynových kotlov je nutné vyhotoviť podľa príslušných stavebných nariadení platných v príslušnej krajine a nariadení o spaľovaní jednotlivých spolkových krajín.

V prípade ohnisk závislých od vzduchu v miestnosti s celkovým tepelným výkonom presahujúcim 50 kW platí dodávka spaľovacieho vzduchu ako zabezpečená, ak je k dispozícii otvor vedúci do vonkajšieho priestoru so svetlým prierezom min. 150 cm² (plus 2 cm² na každý kW menovitého tepelného výkonu presahujúceho 50 kW). Potrebný prierez sa smie rozdeliť na max. dve potrubia a z technického hľadiska musí byť príslušne dimenzovaný s ohľadom na prúdenie.

Základné požiadavky

- Otvory a potrubia pre prívod spaľovacieho vzduchu sa nesmú uzatvárať ani zapchať v prípade, že nie je pomocou príslušných bezpečnostných zariadení zabezpečené, že ohnisko sa môže prevádzkovať iba pri voľnom priereze prúdenia.
- Potrebný prierez sa nesmie zužovať uzáverom alebo mriežkou.
- Dostatočný prívod spaľovacieho vzduchu je možné realizovať aj iným spôsobom.
- V prípade ohnisk na kvapalný plyn je nutné dodržiavať špeciálne požiadavky.

9.1.2 Inštalácia ohnisk

Plynové ohniská s celkovým menovitým tepelným výkonom vyšším ako 50 kW sa smú inštalovať iba v miestnostiach:

- ktoré sa nepoužívajú na iný účel
- ktoré do iných miestností nemajú žiaden iný otvor okrem dverí
- ktorých dvere sú utesnené a samozatváracie
- ktoré je možné vetrať

Musí byť možné kedykoľvek zvonku miestnosti s nainštalovaným zariadením vypnúť horák a prívodné zariadenia paliva k ohnisku pomocou zaradeného vypínača (núdzového vypínača). Okrem núdzového vypínača musí byť pripevnená aj tabuľka „NÚDZOVÝ VYPÍNAČ - SPAĽOVANIE“.

Odlišne od týchto opatrení sa smú inštalovať ohniská aj v iných miestnostiach, ak:

- si to vyžaduje používanie týchto miestností a ohniská nie je možné bezpečne prevádzkovať
- miestnosti sa nachádzajú vo voľne stojacich budovách, ktoré slúžia iba na prevádzku ohnisk a skladovanie paliva

Ohniská prevádzkované ako závislé od vzduchu v miestnosti sa nesmú inštalovať v:

- priestoroch schodísk, okrem obytných budov s maximálne dvoma bytmi
- všeobecne prístupných chodbách, ktoré slúžia ako únikové cesty
- garážach

Miestnosti so zariadeniami odsávajúcimi vzduch

Ohniská prevádzkované ako závislé od vzduchu v miestnosti sa smú inštalovať v miestnostiach so zariadeniami odsávajúcimi vzduch iba v prípade, keď:

- sa zabráni súčasnej prevádzke ohnisk a zariadení odsávajúcich vzduch pomocou bezpečnostných zariadení
- odvod spalín je kontrolovaný príslušnými bezpečnostnými zariadeniami
- spaliny sú odvádzané zariadeniami odsávajúcimi vzduch alebo je zabezpečené, že použitím týchto zariadení nevznikne žiaden nebezpečný podtlak.

Uzáver plynu

Bezprostredne pred plynovými ohniskami je nutné nainštalovať tepelne pôsobiace uzatváracie zariadenie plynu (TAE).

9.2 Montážne rozmery

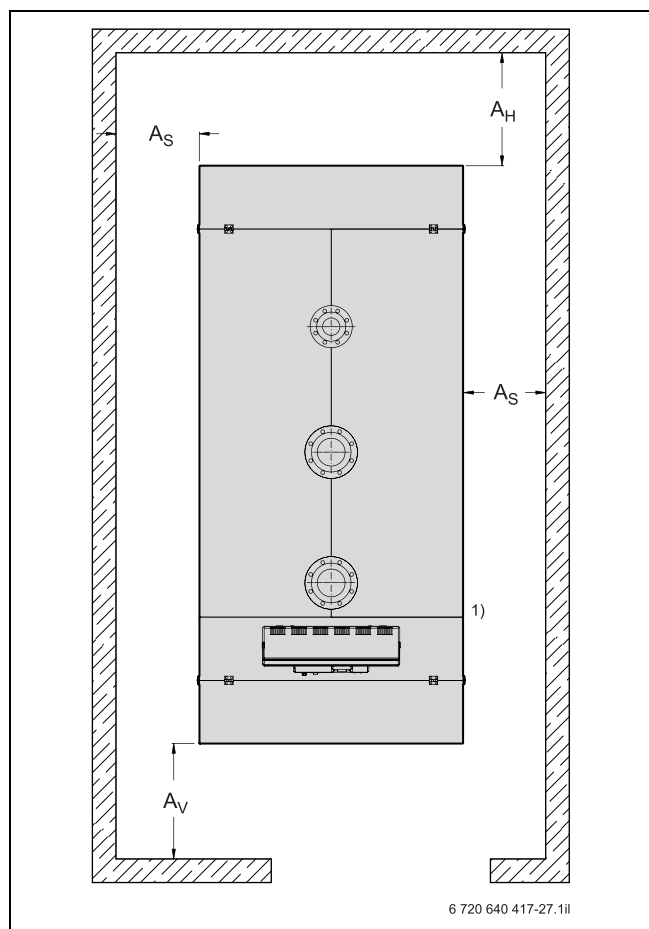
Uvedené hodnoty zodpovedajú údajom o kotle v stave pri dodávke. Predné dvere je možné v prípade obmedzeným priestorovým podmienkam demontovať.

Logano	Veľkosť kotla [kW]	Minimálna dĺžka [mm]	Minimálna šírka [mm]	Minimálna výška [mm]	Minimálna hmotnosť [kg]	Prevádzková hmotnosť ¹⁾ [kg]
SK645	120	1295	700	1005	447	618
	190	1490	760	1065	554	792
	250	1620	790	1095	642	912
	300	1780	790	1095	691	993
	360	1773	860	1165	817	1185
	420	1973	860	1165	899	1319
	500	1913	950	1255	1063	1552
	600	2163	950	1255	1158	1715
SK745	730	2130	1060	1365	1401	2068
	820	2330	1060	1365	1504	2244
	1040	2390	1170	1475	1852	2744
	1200	2690	1170	1475	2024	3041
	1400	2990	1320	1612	2690	4109
	1850	3410	1400	1732	3540	5400

Tab. 20 Inštalačné rozmery kotla Logano SK645 a SK745

¹⁾ Súčasťou prevádzkovej hmotnosti je hmotnosť kotla, objem vody, regulátor, horák, plynová rampa a armatúry

9.3 Inštalčné rozmery



Obr. 34 Miestnosť inštalácie s vykurovacím kotlom Logano SK645 a SK745

¹⁾ V prípade kotla SK745 s výkonom 1400 kW a 1850 kW sa regulátor nachádza na boku vľavo alebo vpravo



Pri inštalácii vykurovacích kotlov je nutné dodržať uvedené minimálne rozmery. Za účelom zjednotenia montážnych, údržbových a servisných prác je treba dodržiavať odporúčané odstupy od stien.



Vykurovací kotol sa smie inštalovať iba v miestnosti, ktorá zodpovedá miestnym predpisom pre inštaláciu vykurovacích kotlov. Miestnosť musí byť taká veľká, aby bol zabezpečený prístup ku kotlu podľa miestnych predpisov.

Logano	Veľkosť kotla [kW]	Odstup A_H [mm]	Odstup A_V ¹⁾ [mm]	Odstup A_S [mm]
SK645	120-300	1000	2000	250 + L_{BR}
	360-600	1000	2100	250 + L_{BR}
SK745	730-1200	1000	2200	250 + L_{BR}
	1400-1850 ²⁾	1000	2500	250 + L_{BR}

Tab. 21 Predpísané odstupy od stien

¹⁾ Zohľadnite rozmer L_{BR} (dĺžka horáka) vo vzťahu k rozmeru odstupu A_V a A_S (na strane dorazu dverí horáka)

²⁾ Okrem toho naplánujte ešte 230 mm na strane regulátora

10 Doplnková výbava a príslušenstvo

10.1 Doplnková výbava k bezpečnostno-technickej výbave podľa DIN-EN 12828

Podľa DIN-EN 12828 je pre ochranu vykurovacieho kotla pred nepripustne veľkým zohriatím potrebná poistka proti nedostatku vody.

10.1.1 Bezpečnostno-technická výbava

Podľa aktuálne platnej Smernice o tlakových prístrojoch (DGRL) patria k vykurovaciemu kotlu v prípade vykurovacích zariadení s teplotami zaistania (STB) vyššími ako 110 °C všetky zariadenia a potrubia, ktoré sú s ním spojené až po uzatváracie zariadenie. Znamená to, že musia byť schválené všetky komponenty medzi uzatváracím zariadením (napr. posuvný uzáver) vo výstupe a spiatočke ako aj výstupe a spiatočke vykurovacieho kotla. Týka sa to aj medzikusov vo výstupe a nosníkov armatúr, na ktoré je možné namontovať bezpečnostné zariadenia. V závislosti od zariadenia (porov. DIN-EN 12828 a DIN-EN 12953-6) je nutné namontovať rôzne bezpečnostné zariadenia na príslušné prípojky.

Skupina poistných armatúr kotla je schválená podľa Smernice o tlakových prístrojoch 97/23/ES (TS=120 °C, PS=16 bar). Táto sa hodí podľa normy DIN-EN 12828 pre maximálnu prevádzkovú teplotu 105 °C.

Poistka proti nedostatku vody

V prípade nízkoteplotných vykurovacích kotlov Logano SK645 a SK745 je nutné namontovať poistku proti nedostatku vody alebo obmedzovač minimálneho tlaku v súlade s normou DIN-EN 12828.

Na objednávku je možné dostať vybavenie pre vyššie prevádzkové teploty podľa DIN-EN 12953-6.

V zariadeniach podľa DIN-EN 12828 môžu byť nízkoteplotné vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 vybavené skupinou poistných armatúr pre kotol (príslušenstvo). Táto pozostáva z medzikusu výstupu, nosníka armatúr, obmedzovača minimálneho tlaku (poistky proti nedostatku vody podľa DIN-EN 12828), potrubia manostatu s uzáverovým ventilom a manometra 0-16 bar. Okrem toho má k dispozícii tri voľné prípojky R $\frac{1}{2}$ " pre pripojenie ďalších obmedzovačov tlaku ako aj dve dodatočné voľné prípojky R $\frac{1}{2}$ " na medzikuse výstupu, napr. pre teplomer a bezpečnostný obmedzovač teploty (STB).

Skupinu poistných armatúr pre kotol je možné dostať vo veľkostiach DN65, DN80, DN100, DN125, DN150 a DN200.

Variant bezpečnostno-technickej výbavy	$t_R \leq 105$ °C, STB s teplotou vypínania ≤ 110 °C podľa DIN-EN 12828 Zdroj tepla		STB ¹⁾ s teplotou vypínania > 110 °C, ≤ 120 °C podľa DIN-EN 12953-6 Zdroj tepla	
	≤ 300 kW	> 300 kW	≤ 300 kW	> 300 kW
Obmedzovač max. tlaku	–	+	+	+
Súprava STB a obmedzovač max. tlaku	–	+ ²⁾	–	–
Snímač minimálneho tlaku	+ ³⁾	–	–	–
Obmedzovač min. tlaku	–	– ⁴⁾	+	+
Poistka proti nedostatku vody	+	+	–	–

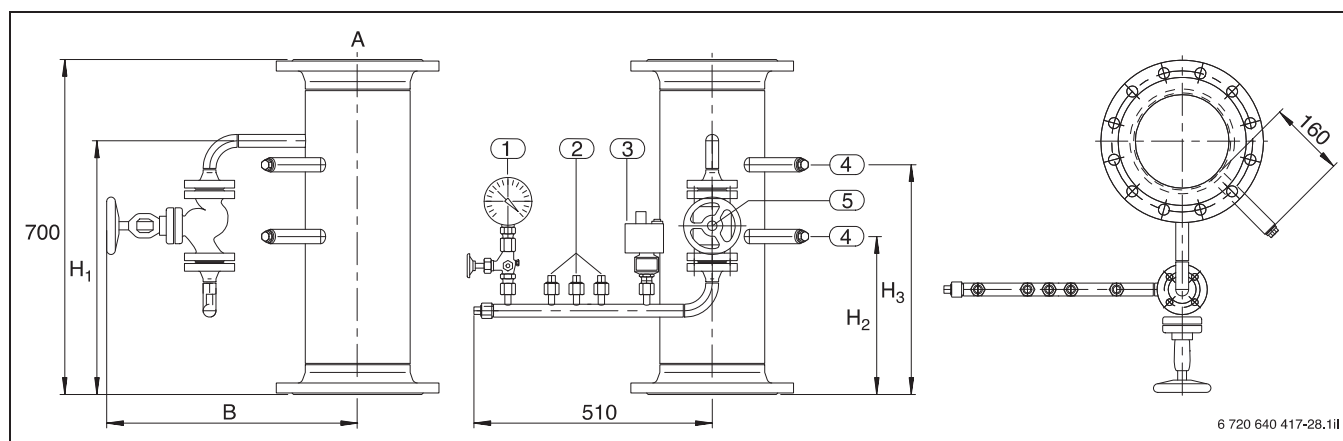
Tab. 22 Varianty bezpečnostno-technického vybavenia kotla Logano SK645 a SK745

- 1) Odporúča sa nechať si vopred odsúhlasiť od príslušného kontrolného úradu. Dodržujte Smernicu o tlakových prístrojoch (DGRL) a Nariadenie o prevádzkovej bezpečnosti (BetrSichV)
- 2) V prípade, že sa nepoužije nádoba na uvoľnenie tlaku podľa DIN-EN 12828 u zariadení s $t_R \leq 105$ °C (STB ≤ 110 °C)
- 3) Ako náhradné opatrenie odskúšané výrobcom pre poistku proti nedostatku vody podľa DIN-EN 12828 u zariadení s $t_R \leq 105$ °C (STB ≤ 110 °C)
- 4) Náhrada za poistku proti nedostatku vody podľa DIN-EN 12828 u zariadení s $t_R \leq 105$ °C (STB ≤ 110 °C)

+ relevantné
– nerelevantné

Bezpečnostno-technický komponent	Výrobok	Označenie komponentu
Obmedzovač max. tlaku	Sauter DSH 143 F 001	SDB.00-331
Obmedzovač min. tlaku	Sauter DSL 143 F 001	SDWF00-330
Bezpečnostný obmedzovač teploty	Sauter RAK 13.4040 B	STB 10 602 000
Strážca minimálneho tlaku	Fatini Cosmi 2B 01 ATF 0,8	WB 40 28 65 19

Tab. 23 Označenia schválenia bezpečnostno-technických komponentov pre Logano SK645 a SK745

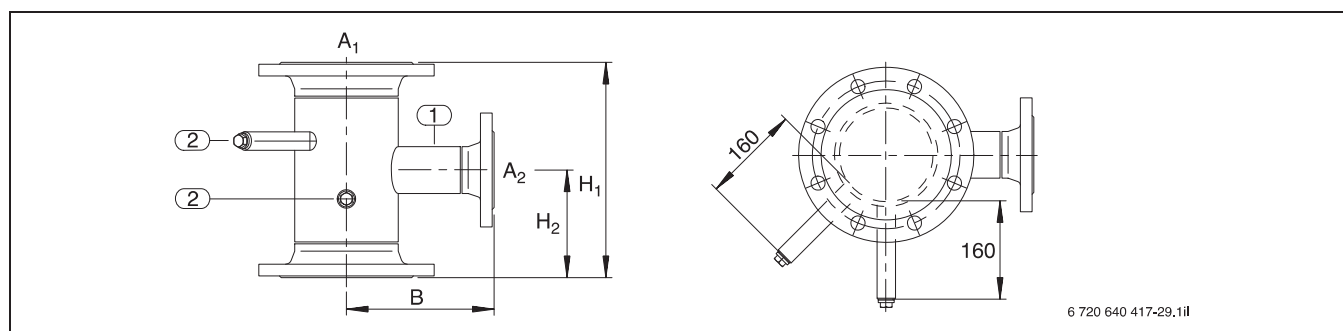


Obr. 35 Skupina poistnej armatúry kotla s medzikusom výstupu pre Logano SK645 a SK745 (rozmery v mm)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | manometer 0-16 bar | 4 | dve voľné prípojky R $\frac{1}{2}$ " na medzikuse výstupu, napr. pre teplomer a STB |
| 2 | tri voľné prípojky R $\frac{1}{2}$ " pre pripojenie ďalších obmedzovačov tlaku | 5 | rúra manostatu s uzáverovým ventilom |
| 3 | obmedzovač minimálneho tlaku Sauter DSL 143-F001 (poistka proti nedostatku vody podľa DIN-EN 12828) | | |

Logano	Veľkosť kotla [kW]	Typ	A	B [mm]	H ₁ [mm]	H ₂ [mm]	H ₃ [mm]
SK645	120–300	VZ65	DN65/PN 16	450	600	330	500
	360–420	VZ80	DN80/PN 16	450	575	330	500
	500–600	VZ100	DN100/PN 16	460	555	330	480
SK745	730–1200	VZ125	DN125/PN 16	475	555	330	480
	1400	VZ150	DN150/PN 16	490	530	330	480
	1850	VZ200	DN200/PN 16	515	530	330	480

Tab. 24 Rozmery skupiny poistných armatúr kotla s medzikusom výstupu pre Logano SK645 a SK745



Obr. 36 Medzikus spiatočky pre Logano SK645 a SK745 (rozmery v mm)

- | | |
|---|--|
| 1 | prírubová prípojka pre expanzné potrubie |
| 2 | prípojka R $\frac{1}{2}$ " pre teplomer alebo snímač teploty |

Logano	Veľkosť kotla [kW]	Typ	A ₁	A ₂	B [mm]	H ₁ [mm]	H ₂ [mm]
SK645	120–300	RZ65	DN65/PN 16	DN32/PN 40	135	350	175
	360–420	RZ80	DN80/PN 16	DN40/PN 40	145	350	175
	500–600	RZ100	DN100/PN 16	DN50/PN 40	160	350	175
SK745	730–1200	RZ125	DN125/PN 16	DN65/PN 16	225	350	175
	1400	RZ150	DN150/PN 16	DN65/PN 16	240	350	175
	1850	RZ200	DN200/PN 16	DN80/PN 16	270	400	200

Tab. 25 Rozmery medzikusu spiatočky pre Logano SK645 a SK745

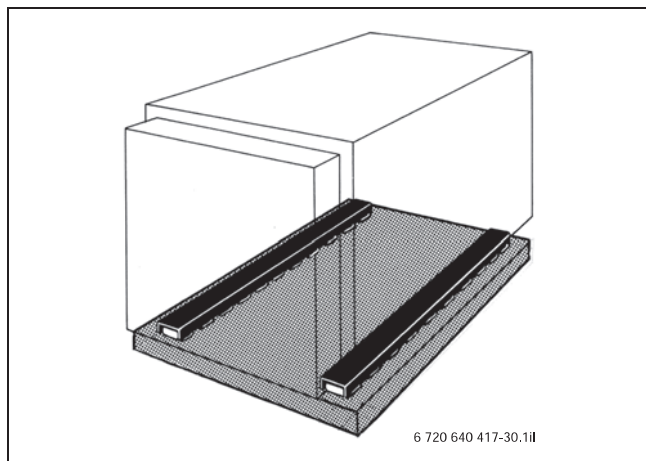
10.2 Prídavné zariadenia na tlmenie hluku

10.2.1 Požiadavky

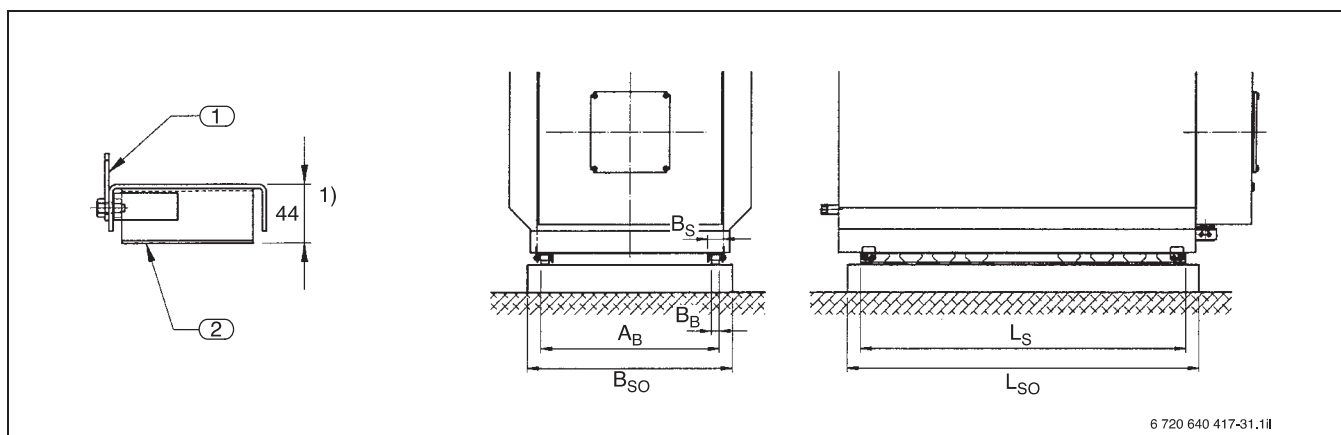
Nutnosť a rozsah opatrení na tlmenie hluku sa riadia podľa hladiny hluku a tým spôsobeného zaťaženia hlukom. Buderus ponúka tri zariadenia na tlmenie hluku, ktoré sú špeciálne prispôbované pre nízkotepelné vykurovacie kotly, a ktoré je možné doplniť o dodatočné opatrenia na tlmenie hluku priamo na mieste inštalácie zariadenia. Medzi opatrenia na mieste inštalácie zariadenia patria o.i. hluk tlmiace upevnenia potrubí, kompenzátory v prepojovacích potrubíach a elastické prepojenia s budovou. Pre zariadenia na tlmenie hluku je potrebné dodatočné miesto, ktoré je treba zohľadniť pri projektovaní zariadenia.

10.2.2 Podložky tlmiace hluk telesa kotla

Podložky tlmiace hluk telesa kotla zabraňujú prenosu hluku na základ kotla a budovu. Skladajú sa z profilových koľajníc v tvare „U“, do ktorých sú vložené pozdĺžne tlmiace spony v tvare „Ω“ (→ obr. 37 a obr. 38). Pozdĺžne tlmiace spony sa skladajú z pružného oceľového plechu a majú povrchovú úpravu proti vyžarovaniu hluku šíreného vzduchom pomocou antivibračnej hmoty. V prípade zaťaženia sa odpružia o cca 5 mm. Pri plánovaní podložiek izolujúcich hluk telesa kotla je treba brať do úvahy, že sa tým zmení inštalčná výška kotla a tým aj poloha prípojok a potrubí (→ tab. 26, str. 55). Na vyrovnanie dráhy pruženia pozdĺžnej zvukovoizolačnej spony a kvôli ďalšej minimalizácii prenosu hluku cez prípojky vody sa okrem toho odporúča namontovať kompenzátory potrubí do potrubí vykurovacej vody.



Obr. 37 Príklad podložky tlmiacej hluk telesa kotla



Obr. 38 Podložka tlmíaca hluk telesa kotla Logano SK645 a SK745 (rozmery v mm)

1 bočný doraz

2 pozdĺžna tlmíaca spona

1) odpruženie pri záťaži cca 5 mm

Logano	Veľkosť kotla [kW]	Rozmery sokla/ rozmery základu		Profilová koľajnica „U“		Rozmery pozdĺžnej tlmiacej spony		Hmotnosť [kg]
		Dĺžka L_{SO} [mm]	Šírka B_{SO} [mm]	Dĺžka L_S [mm]	Šírka B_S [mm]	Odstup A_B [mm]	Dĺžky [mm]	
SK645	120	915	700	1060	60	700	4 × 250	10,0
	190	1110	760	1060	60	760	4 × 250	10,0
	250	1240	790	1060	60	790	4 × 250	10,0
	300	1400	790	1360	60	790	2 × 250 + 2 × 312,5	15,0
	360	1373	860	1385	60	860	4 × 500	20,0
	420	1573	860	1385	60	860	4 × 500	20,0
	500	1503	950	1480	60	950	2 × 750 + 2 × 500	9,6
	600	1753	950	1560	60	950	2 × 1000 + 2 × 500	15,0
SK745	730	1700	1060	1560	60	1060	2 × 1000 + 2 × 500	15,0
	820	1900	1060	1900	120	1060	4 × 500	15,0
	1040	1960	1170	1900	120	1170	4 × 500	15,0
	1200	2260	1170	2120	120	1170	4 × 500	21,0
	1400	2316	1320	2240	120	1320	4 × 666	23,0
	1850	2720	1400	2485	120	1400	4 × 1000	27,1

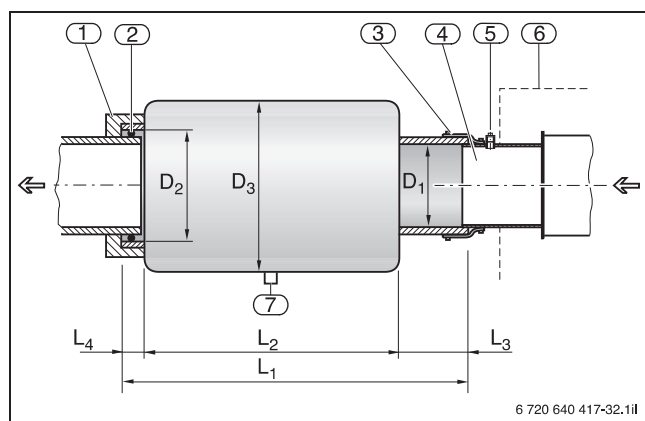
Tab. 26 Rozmery podložky tlmiacej hluk kotla Logano SK645 a SK745

10.2.3 Tlmič hluku spalín s tesniacou manžetou na prerušenie vedenia hluku telesa kotla

Výrazná časť hluku vznikajúceho pri spaľovaní sa môže prenášať cez zariadenie na budovu. Túto hladinu hluku môžu výrazne znížiť špeciálne prispôbené tlmiče hluku (→ obr. 39).

Zobrazený tlmič hluku spalín (→ obr. 39) napr. dosiahne v rúre odvodu spalín stlmenie o cca 10 dB(A) až 15 dB(A). Stratu tlaku v tlmiči hluku spalín je možné pri výpočte zariadenia na odvod spalín zanedbať.

Tlmič hluku spalín má podperu (→ obr. 39, poz. 3) a špeciálnu tesniacu manžetu (→ obr. 40, poz. 1). Táto viacvrstvá tesniaca manžeta spalínovej rúry a prídavná tesniaca šnúra zabezpečia oddelenie hluku kotla medzi vykurovacím kotlom a zariadením na odvod spalín (prepojovací kus).



Obr. 39 Tlmič hluku spalín s tesniacou manžetou na oddelenie prenosu hluku telesa kotla

- 1 viacvrstvá tesniaca manžeta spalínovej rúry
- 2 tesniaca šnúra
- 3 tesniaca manžeta spalínovej rúry (→ obr. 40)
- 4 hrdlo odvodu spalín z kotla
- 5 hrdlo pre meranie teploty spalín
- 6 plášť kotla
- 7 hrdlo so závitom pre podperu potrubia

Rozmery na tlmiči odvodu spalín	Jednotka	Priemer prípojky				
		DN200	DN250	DN300	DN360	DN400
D ₁	mm	200	250	300	360	419
D ₂	mm	220	270	320	380	425
D ₃	mm	400	600	600	700	660
L ₁	mm	1000	650	1090	1240	920
L ₂	mm	650	550	850	1000	800
L ₃	mm	300	50	160	160	60
L ₄	mm	50	50	80	80	60

Tab. 27 Rozmery tlmiča hluku spalín pre Logano SK645 a SK745

10.3 Ďalšie príslušenstvo

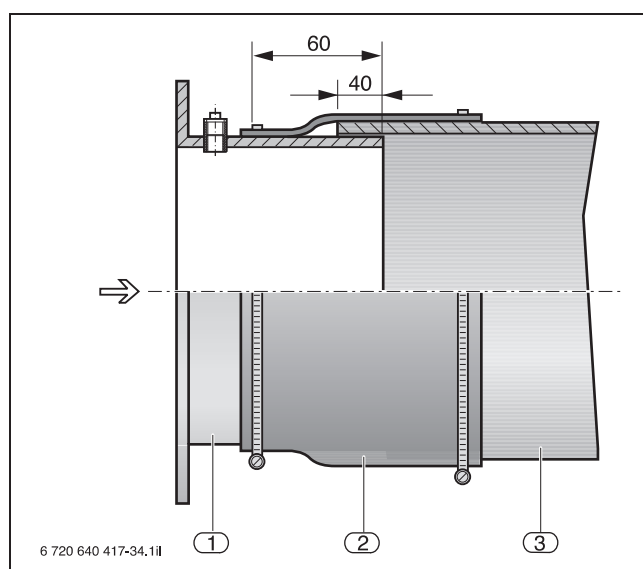
10.3.1 Predvarená prírubka

Za účelom pripojenia bežne dostupných potrubí k výstupu a späťotčke vykurovacieho kotla je možné použiť predvarenú prírubu podľa DIN 2633, PN16.

10.3.2 Tesniaca manžeta spalínovej rúry

Pre bezpečné a voči pretlaku utesnené spojenie medzi hrdlom spalínovodu vykurovacieho kotla a prepojovacou rúrou zariadenia na odvod spalín firma Buderus ponúka vhodnú tesniacu manžetu na spalínovú rúru (→ obr. 40).

i Tesniaca manžeta spalínovej rúry sa jednoducho montuje a je robustná. Prevedenia DN200, DN250, DN300, DN360 a DN400.



Obr. 40 Tesniaca manžeta spalínovej rúry (rozmery v mm)

- 1 spalínové hrdlo na kotle
- 2 tesniaca manžeta spalínovej rúry
- 3 tlmič hluku spalín alebo prepojovacia rúra

10.3.3 Súprava čistiacich prístrojov

Súprava čistiacich prístrojov sa skladá z kefy s tyčou a používa sa na čistenie pripojených vykurovacích plôch a spaľovacej komory vykurovacích kotlov.

11 Zariadenie na odvod spalín

11.1 Všeobecné požiadavky na zariadenie na odvod spalín

Správne dimenzovanie zariadenia je nevyhnutne potrebné pre funkciu a správnu prevádzku vykurovacieho kotla.

Nasledovné odporúčané prevedenia zariadení na odvod spalín by mali zabezpečiť bezporuchovú prevádzku spaľovacieho zariadenia. V prípade nedodržania týchto pravidiel môže dôjsť k veľkým problémom počas prevádzky až k výbušnému vznieteniu. V tomto prípade sa často jedná o poruchy akustického charakteru príp. zhoršenie stability spaľovania alebo nadmerné vibrácie konštrukčných prvkov príp. ich komponentov. Spaľovacie systémy s nízkym obsahom NO_x sú kvôli priebehu ich spaľovania kritickejšie s ohľadom na tieto prevádzkové problémy. Preto je nutné starostlivo naprojektovať a zrealizovať zariadenie na odvod spalín.

Zariadenie na odvod spalín sa zvyčajne skladá z prepojavacieho kusu medzi zdrojom tepla a samotným zvislým zariadením na odvod spalín (komínom).

Pri dimenzovaní a realizácii zariadenia na odvod spalín je nutné dodržiavať nasledovné požiadavky:

- Zariadenia na odvod spalín musia byť dimenzované v súlade s národnými a miestnymi predpismi a príslušnými normami. Všeobecné požiadavky týkajúce sa zariadení na odvod spalín vo vnútri budov a na budovách sú stanovené v norme DIN-EN 1433. Prevedenie zariadení na odvod spalín musí zodpovedať miestnemu platnému stavebnému právu ako aj DIN V 18160. Pre voľne stojace komíny platia okrem stavebného práva aj DIN 1056, DIN 4133 a DIN-EN 13084-1. Informácie o podmienkach technických výpočtov prúdenia je možné získať v normách DIN-EN 13384 v prípade zariadení v budovách a na budovách príp. DIN-EN 13984-1 v prípade voľne stojacich komínov. Je nutné dodržiavať predpisy špecifické pre príslušnú krajinu.
- V prípade dimenzovania materiálu systému na odvod spalín je nutné brať do úvahy zloženie a teploty spalín, aby sa tak zabránilo poškodeniu alebo znečisteniu častí zariadenia odvádzajúcich spaliny.
- Spaliny je treba s ohľadom na prúdenie vhodne (napr. na krátku vzdialenosť a so sklonom nahor, s malým počtom ohybov) priamo priviesť do komína priamou trasou. Pritom je treba naplánovať pre každý kotol samostatný komínový ťah. Je nutné zohľadniť tepelnú rozťažnosť zariadenia.
- Ohyby v prepojavacích kusoch je treba s ohľadom na prúdenie vhodne zrealizovať pomocou kolien alebo usmerňujúcich plechov. Je sa treba vyhýbať prepojovacím kusom s viacerými ohybmi, keďže tieto môžu mať negatívny vplyv na vznik hluku spôsobený vzduchom a telesom kotla ako aj tlakový ráz pri nábehu zariadenia. Je treba sa vyhýbať prechodom medzi pravouhlými pripojovacími prírubami a prepojovacím potrubím, ktoré by mali ostré hrany. Pri prípadne potrebných redukciiach/rozšíreniach sa tiež nesmie prekročiť prechodový uhol 30° .
- Prepojovacie kusy je treba z hľadiska prúdenia zrealizovať podľa možnosti tak, aby mali sklon nahor do komína (pod uhlom 45°). Prípadné existujúce nástavce na ústiach do komínov musia zabezpečovať voľný únik spalín do prúdiaceho vzduchu.
- Prípadný kondenzát musí po celej dĺžke odtekať bez prekážky, musí byť upravený v súlade s miestnymi predpismi (napr. ATV návod 251) a zlikvidovaný podľa miestnych predpisov.
- Je treba naplánovať čistiace otvory podľa miestnych predpisov (napr. DIN 18160-1, DIN 18160-5, IVS smernica 105), prípadne je potrebná konzultácia s príslušným kominárom.
- Komín je treba oddeliť (napr. kompenzátorom) od systému kotla, aby sa tak prerušilo vedenie hluku z telesa kotla.
- Pri montáži spalínovej klapky do systému odvodu spalín je nutné namontovať bezpečnostný koncový spínač „OTVORENÝ“ do riadenia kotla. Spaľovanie sa smie začať až po spätnom hlásení koncového spínača o naplno otvorenej spalínovej klapke. V dôsledku určitej doby nastavenia pohonov klapky môže dôjsť k poklesu teploty v kotle. Nastavenie koncovej polohy spalínovej klapky „ZATVORENÁ“ je treba zrealizovať tak, aby sa spalínová klapka nikdy úplne nezatvorila. Zabrániť tým škodám v dôsledku nahromadenia tepla na zabudovanom horáku.

Ako podklad pre výpočet a dimenzovanie zariadenia na odvod spalín je treba použiť technické údaje z tabuľky 28 a 29. Požiadavky na zariadenie na odvod spalín a vedenie spalín sa dajú odvodiť z výsledkov výpočtu a je treba ich konzultovať s príslušným okresným kominárskym majstrom pred montážou vykurovacieho zariadenia. Vykurovacie kotly Logano SK645 a SK745 poskytujú v prípade príliš nízkych teplôt spalín možnosť tieto zvýšiť o cca 20°C až 30°C . Za týmto účelom je nutné demontovať časť turbulátorov, ktoré sú prístupné spredu po otvorení dverí kotla.

11.2 Parametre spalín

Logano	Veľkosť kotla	Stupeň	Tepelný výkon	Menovitá tepelná záťaž	Spalínové hrdlo	Potrebný dopravný tlak	Teplota spalín ¹⁾	Palivo			
								Olej		Plyn	
								Obsah CO ₂	Obj. prietok spalín	Obsah CO ₂	Obj. prietok spalín
	[kW]		[kW]	[kW]	[mm]	[Pa]	[°C]	[%]	[kg/s]	[%]	[kg/s]
SK645	120	2 1	120 ²⁾ 72 ³⁾	132 80	200	0	198 138	13	0,0560 0,0336	10	0,0562 0,0337
	190	2 1	190 ²⁾ 114 ³⁾	209 126	200	0	193 138	13	0,0887 0,0532	10	0,0890 0,0534
	250	2 1	250 ²⁾ 150 ³⁾	274 164	250	0	190 138	13	0,1163 0,0698	10	0,1167 0,0700
	300	2 1	300 ²⁾ 180 ³⁾	329 200	250	0	188 138	13	0,1396 0,0838	10	0,1402 0,0841
	360	2 1	360 ²⁾ 216 ³⁾	393 236	250	0	188 138	13	0,1668 0,1001	10	0,1674 0,1005
	420	2 1	420 ²⁾ 252 ³⁾	459 275	250	0	188 138	13	0,1948 0,1169	10	0,1955 0,1173
	500	2 1	500 ²⁾ 300 ³⁾	546 328	300	0	188 138	13	0,2318 0,1391	10	0,2326 0,1396
	600	2 1	600 ²⁾ 360 ³⁾	655 393	300	0	188 138	13	0,2780 0,1668	10	0,2790 0,1674

Tab. 28 Parametre spalín kotla Logano SK645

1) Základ pre výpočet zariadenia na odvod spalín podľa DIN-EN 13384-1 a DIN-EN 13384-2

2) Parametre pre najväčšiu hodnotu z rozsahu menovitého tepelného výkonu

3) Parametre pre čiastočný výkon so 60 % menovitého tepelného výkonu

Logano	Veľkosť kotla	Stupeň	Tepelný výkon	Menovitá tepelná záťaž	Spalínové hrdlo	Potrebný dopravný tlak	Teplota spalín ¹⁾	Palivo			
								Olej		Plyn	
								Obsah CO ₂	Obj. prietok spalín	Obsah CO ₂	Obj. prietok spalín
	[kW]		[kW]	[kW]	[mm]	[Pa]	[°C]	[%]	[kg/s]	[%]	[kg/s]
SK745	730	2 1	730 ²⁾ 438 ³⁾	795 477	360	0	186 138	13	0,3374 0,2025	10	0,3387 0,2032
	820	2 1	820 ²⁾ 492 ³⁾	893 536	360	0	186 138	13	0,3790 0,2274	10	0,3804 0,2283
	1040	2 1	1040 ²⁾ 624 ³⁾	1138 684	360	0	186 138	13	0,4830 0,2898	10	0,4848 0,2909
	1200	2 1	1200 ²⁾ 720 ³⁾	1313 789	360	0	193 138	13	0,5573 0,3344	10	0,5593 0,3356
	1400	2 1	1400 ²⁾ 840 ³⁾	1532 920	400	0	193 138	13	0,6503 0,3902	10	0,6526 0,3916
	1850	2 1	1850 ²⁾ 1110 ³⁾	2024 1218	400	0	193 138	13	0,8591 0,5155	10	0,8622 0,5173

Tab. 29 Parametre spalín kotla Logano SK745

1) Základ pre výpočet zariadenia na odvod spalín podľa DIN-EN 13384-1 a DIN-EN 13384-2

2) Parametre pre najväčšiu hodnotu z rozsahu menovitého tepelného výkonu

3) Parametre pre čiastočný výkon so 60 % menovitého tepelného výkonu

Zoznam kľúčových slov

B	
Bezpečnostno-technické vybavenie.....	27-29, 52-53
konfigurácia bezpečnostno-technických komponentov.....	28-29
poistka proti nedostatku vody.....	52
požiadavky.....	27
skupina poistných armatúr kotla.....	53
Č	
Čerpadlo kotlového okruhu.....	30-32
H	
Horák	
požiadavky na prevedenie horáka.....	15
voľba paliva.....	15
Hluková izolácia	
podložky kotlov tlmiace hluk.....	54-55
požiadavky.....	54
tlmič hluku spalín s tesniacou manžetou.....	56
Hydraulické zapojenie.....	26
Hydraulické oddelenie.....	36
Hydraulická výhybka.....	33
CH	
Chemické prísady.....	23
I	
Inštalčné rozmery.....	51
K	
Korózia.....	19
L	
Logano SK645	
horák.....	15
charakteristiky a špeciálne vlastnosti.....	4
inštalčné rozmery.....	51
konštrukčné typy a výkony.....	4
oblasti použitia.....	4
parametre spalín.....	58
parametre.....	12-14
prevádzkové podmienky.....	18
príklady zariadení.....	34-47
rozmery.....	7-8
spôsob dodávky.....	48
technické údaje.....	7-8
údaje pre montáž.....	50
výbava.....	5
Logano SK745	
horák.....	15
charakteristiky a špeciálne vlastnosti.....	4
inštalčné rozmery.....	51
konštrukčné typy a výkony.....	4
oblasti použitia.....	4
parametre spalín.....	58
parametre.....	12-14
prevádzkové podmienky.....	18
príklady zariadení.....	34-47
rozmery.....	9-11
spôsob dodávky.....	48
technické údaje.....	9-11
údaje pre montáž.....	50
výbava.....	5
M	
Miestnosť pre inštaláciu zariadenia	
inštalácia ohnisk.....	49
prívod spaľovacieho vzduchu.....	49
N	
Nariadenie o prevádzkovej bezpečnosti (BetrSichV).....	
P	
Palivo.....	19
Plniaca a doplňovacia voda.....	20-23
Plynový uzáver.....	49
Poistka proti nedostatku vody.....	52
Pokyny pre inštaláciu.....	48
Predpisy.....	16
Predvarená príruha.....	56
Prevádzkové podmienky.....	18
Prietokový odpor na strane vody.....	12
Príklady zariadení.....	34-47
čerpadlo kotlového okruhu.....	30-32
hydraulická výhybka.....	33
hydraulické zapojenie.....	26
jednokotlové zariadenie.....	36
pokyny.....	26-27
príprava TUV.....	27
regulátor.....	27
vykurovací kotol Logano S825L.....	36
Príprava TUV.....	25
Prívod spaľovacieho vzduchu.....	49
R	
Regulácia teploty TUV.....	25
Regulačný systém Logamatic 4000	
Logamatic 4212.....	24
Logamatic 4321.....	24
Logamatic 4322.....	24
systém skriňového rozvádzača Logmatic 4411.....	24
S	
Smernica o tlakových prístrojoch (DGRL).....	16
Spaľovací vzduch.....	23
Spôsob dodávky.....	48
Straty v dôsledku prevádzkovej pohotovosti.....	14
Stupeň účinnosti kotla.....	13
Súprava čistiacich prístrojov.....	56
Systém diaľkového ovládania Logamatic.....	24

U

Úprava vody.....19-23

V

Vedenie spalín.....6

Vedenie vykurovacej vody.....6

Z

Zariadenie na odvod spalín.....57-58

Zvýšenie teploty spiatočky.....36

Moderná technológia vykurovania si vyžaduje profesionálnu inštaláciu a údržbu. Firma Buderus preto dodáva kompletný program výhradne cez kúrenárov. Informujte sa o vykurovacej technike firmy Buderus, informujte sa v jednej z našich pobočiek alebo nás navštívte na internete.

Buderus Vykurovacia technika spol. s r. o.

Vajnorská 137, 831 04 Bratislava

Tel.: (02) 4445 6960, 4445 6966

Fax: (02) 4425 5420

E-mail: buderus@buderus.sk

www.buderus.sk

Buderus