

**Servisní
manuál
pro údržbu a
nastavení
kondenzačních
kotlů**

Therm

Therm 28 KD, KDZ, KDC

Therm®

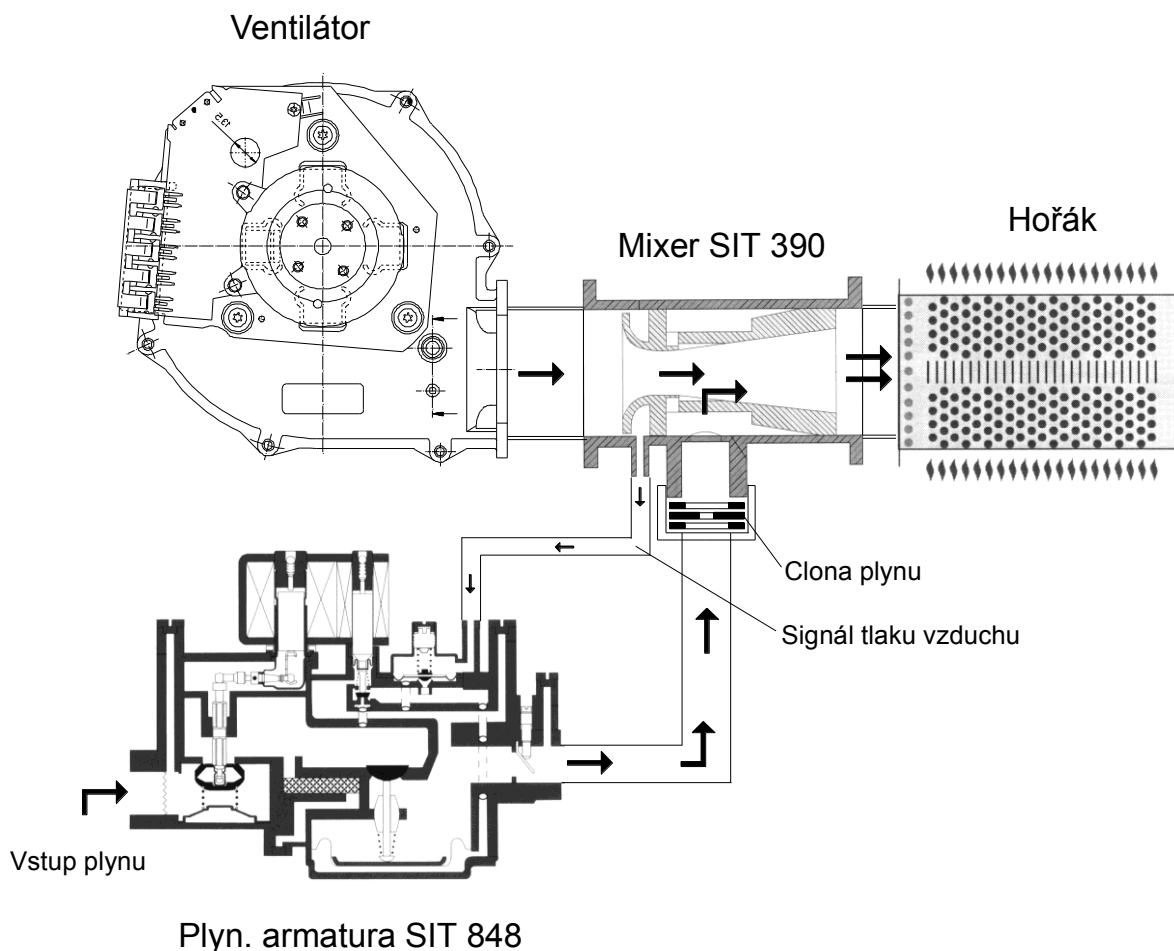
Obsah

1.	Popis	3
2.	Funkční schéma	3
3.	Ventilátor MVL RG 130/0800.....	4
4.	Mixer SIT 390.1.....	5
5.	Plynová armatura SIT 848 SIGMA	5
6.	Kondenzační těleso GIANNONI.....	6
7.	Řídící elektronika kotle:	6
8.	El. schéma zapojení kotle	8
9.	Technické údaje řídící elektroniky	9
10.	Transformátor ventilátoru	11
11.	Diagram činnosti kotle.....	11
12.	Provozní charakteristiky	11
12.1	Režim TUV.....	11
12.2	Průtokový režim ohřevu TUV (THERM 28 KDC)	11
12.3	Režim ohřevu zásobníku TUV (THERM 28 KDZ)	12
12.4	Režim topení	12
12.5	Režim topení s ekvitermní regulací	12
12.6	Čerpadlo a řízení oběhu vody	13
12.7	Protimrazová funkce	13
12.8	Řízení ventilátoru.....	13
12.9	Kontrola dosažení otáček umožňujících zapálení.....	13
12.10	Funkce kontroly platného rozsahu rychlosti.....	13
12.11	Funkce kontroly rychlosti, při níž se vypne ventilátor	13
12.12	Funkce kontroly signálu zpětné vazby	13
12.13	Volič provozního režimu	14
12.14	Servisní mód (testovací funkce)	14
12.15	Signalizace LED diod na ovládacím panelu	14
12.16	Nastavení / přizpůsobení.....	14
12.17	LCD displej:.....	15
12.18	Indikace nastavované teploty a otáček ventilátoru:	15
12.19	Indikace poruch, popř. překročení provozních hodnot:	15
13.	Nadstavbová regulace	16
13.1	Provoz s komunikací Open Therm	16
•	Režim TUV s CX 51 MC	16
•	Režim topení s CX 51 MC.....	16
•	Režim ekvitermní regulace topení s CX 51 MC.....	16
•	Indikace provozního stavu a závad	16
•	Elektrické připojení	17
13.2	Provoz v kaskádovém systému	17
14.	Nastavení kotle:	17
•	Nastavení rozsahu řízení otáček ventilátoru:	17
•	Nastavení regulace poměru směsi vzduch/plyn:.....	18
•	Tabulka hodnot nastavení kotle	18
15.	Popis přestavby kotle při záměně plynu:	18

1. Popis

Kondenzační kotel je moderní zdroj tepla s velkým výkonovým rozsahem a vysokou účinností. Té je dosaženo použitím speciálního nerezového kondenzačního tělesa, sestávajícího z dvoukomorového výměníku. První komora (ve které je umístěn hořák) slouží jako standardní výměník. Ve druhé komoře (je ochlazována vratnou vodou z topného systému) dochází při ke kondenzaci vodní páry ze spalování. Aby se vhodně využilo vlastností nesporně kvalitního kondenzačního tělesa musí být proces spalování řízen pokud možno s konstantním poměrem směsi plynu a vzduchu. Z tohoto důvodu se při regulaci výkonu kotle nevystačí pouze se změnou tlaku plynu do hořáku, nýbrž musí být použit komplikovanější systém řízení množství vzduchu a odvozeně množství přidávaného plynu do procesu spalovací. Systém řízení kotle (regulaci výkonu, zapalování atd.) zajišťuje elektronika samozřejmě vybavena mikroprocesorem.

2. Funkční schéma



Požadované množství vzduchu dodává ventilátor s velkým rozsahem regulace otáček (600 – 7000 ot./min). Pro požadavek vysoké životnosti je vybaven krokovým motorem řízeným vlastní elektronikou, která zároveň obstarává zpětnovazební signál o aktuálních otáčkách ventilátoru. Požadavek chodu ventilátoru a jeho otáček včetně stabilizace (za pomoci zpětné vazby) zajišťuje řídicí elektronika kotle šířkou signálu PWM (pulsně-šířková-modulace) s opakovací frekvencí 16 kHz.

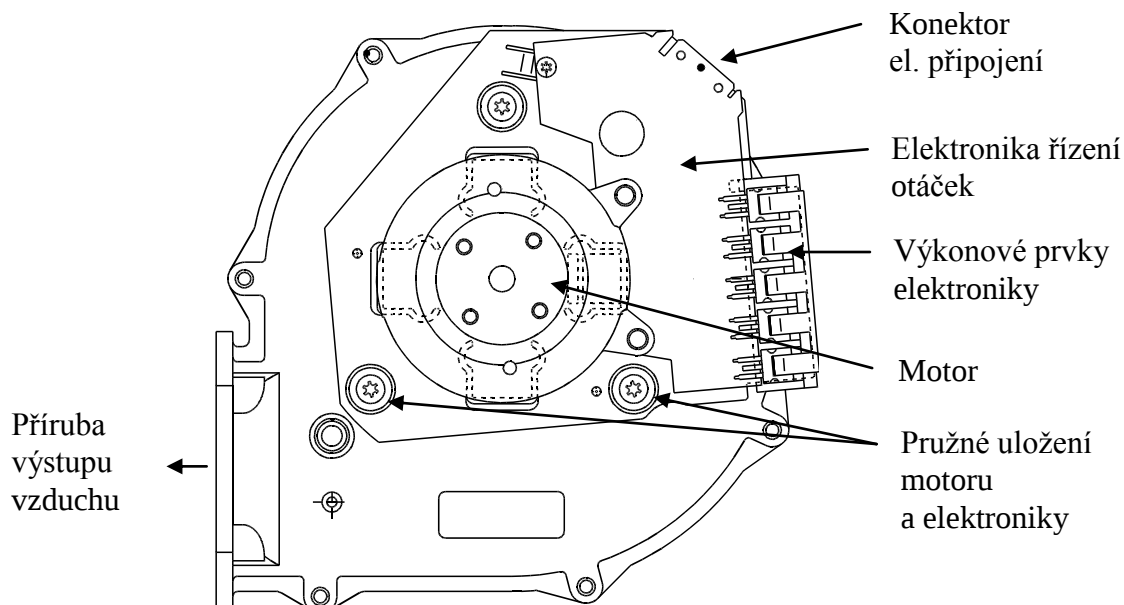
Takto získaný variabilní proud vzduchu se vede do mixeru, který obstarává promíchání směsi vzduch/plyn a zajišťuje zároveň zpětnovazební informaci (signálem tlaku vzduchu) o aktuálním proudu vzduchu pro plynovou armaturu.

Dle této informace propustí regulační systém plynové armatury do mixeru požadované množství plynu.

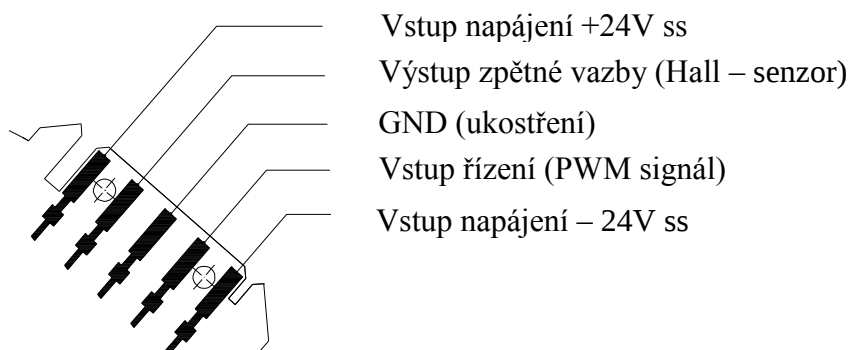
Principiálně je tedy zajištěno, že poměr směsi vzduch/plyn je udržován konstantní při jakékoli variaci proudu vzduchu.

Pro dosažení výhodnějšího pásma nastavení prvků plynové armatury je pod převlečnou maticí spoje s mixerem vložena clona plynu s průměrem otvoru dle použitého plynu (zemní = 6,5mm, propan=5mm).

3. Ventilátor MVL RG 130/0800



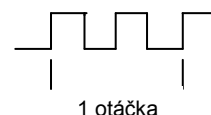
Konektor el. připojení:



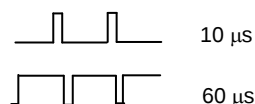
Ventilátor je bezúdržbový. Těleso je ze slitiny hliníku, oběžné kolo z trvanlivého plastu. Motor a obvody řídicí elektroniky jsou k tělesu upevněny pružnými úchyty, aby se zabránilo přenosu vibrací. Hřídel je mezi skříní ventilátoru a motorem opatřena těsnící manžetou. Je nutné mít na paměti, že výkonové prvky elektroniky řízení ventilátoru jsou volně přístupné. Při opravách na kotli pod napětím se proto musíme vyvarovat vzniku jakéhokoli vodivého spojení těchto prvků (zkratu) mezi sebou, nebo s rámem kotle, které může mít za následek poškození elektronických obvodů. K zamezení tohoto neblahého stavu je tedy nezbytné při jakékoli manipulaci vodivými předměty v blízkosti ventilátoru odpojit kotel od síťového napětí vytažením síťového přívodu ze zásuvky.

Průběhy napětí:

Výstup zpětné vazby – obdélníkový průběh, 2 impulsy/otáčku
 $1200 \text{ ot./min} = 40 \text{ Hz}$, $6300 \text{ ot./min} = 210 \text{ Hz}$



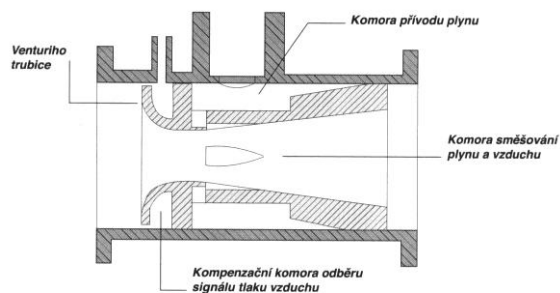
Vstup řízení PWM – obdélníkový průběh s frekvencí 16 kHz
 šířka pulsu 10 – 60 μs



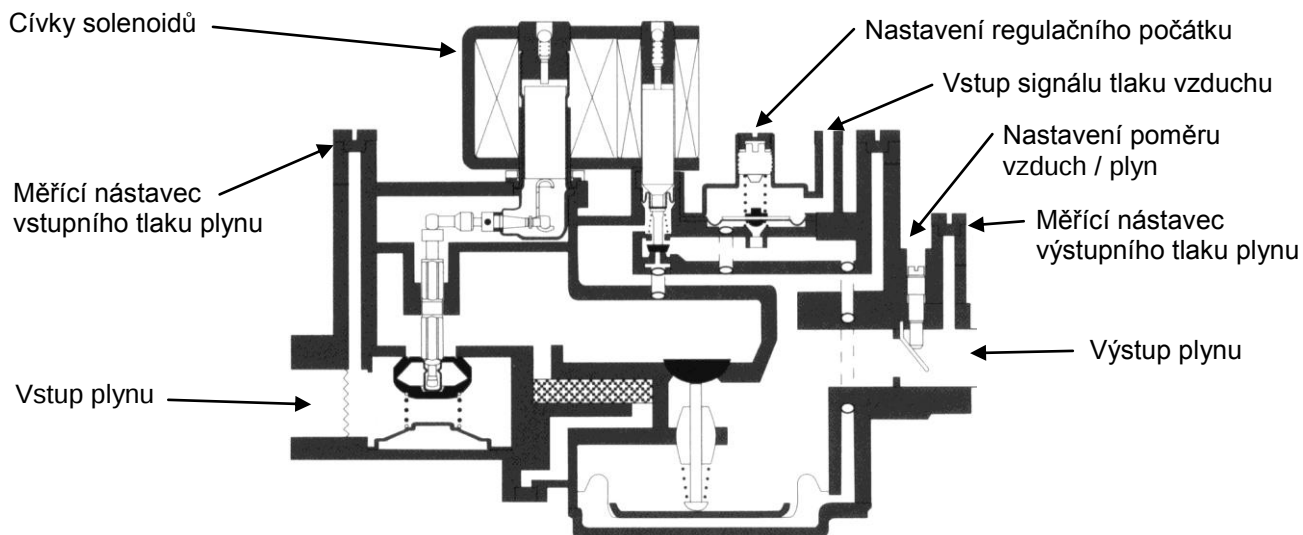
4. Mixer SIT 390.1

Je vyroben z nekorosivních materiálů a zabezpečuje co možná nejvhodnější promíchání směsi v širokém rozsahu průtoku vzduchu. Systém důmyslně řešených komor výsledně předurčuje kvalitu spalovacího procesu v širokém rozsahu regulovaného výkonu.

Údržba tohoto komponentu není nutná, snad jediné nebezpečí je v možnosti zanesení výstupu zpětnovazebního tlaku vzduchu prachem, při instalaci kotle se sáním z velmi prašného prostředí.



5. Plynová armatura SIT 848 SIGMA

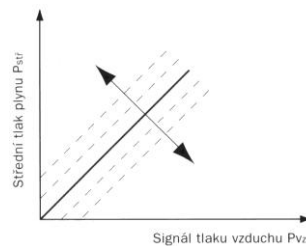


SIT 848 SIGMA je plynová armatura s poměrovou regulací vzduch / plyn. Je osazena dvěma solenoidovými ventily pro blokování prostupu plynu při nečinnosti kotle. Regulační systém pracuje v závislosti na zpětnovazebním signálu tlaku plynu z mixeru. Kromě uzavíratelných měřicích nástavců vstupního, výstupního a středního tlaku plynu jsou přítomny prvky pro nastavení správného poměru vzduch plyn v celém rozsahu regulace výkonu kotle.

1. Nastavení regulačního počátku:

Provádí se plastovým šroubkem v nálitku regulačního systému pomocné membrány. Šroubek je přístupný po odšroubování ochranné mosazné krytky.

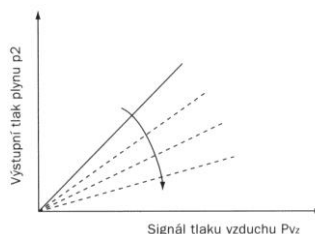
Nastavujeme zde poměr směsi při minimálním výkonu kotle (tzn. při nastavených min. otáčkách ventilátoru). Zašroubováním šroubku množství plynu ve směsi snižujeme.



2. Nastavení poměru směsi vzduch / plyn:

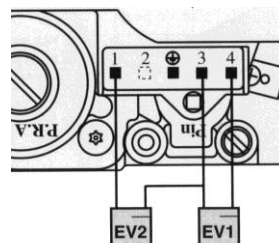
Provádí se regulačním šroubkem přívěrové klapky plynu na výstupu plynového ventilu.

Nastavujeme zde poměr směsi při maximálním výkonu kotle (tzn. při nastavených max. otáčkách ventilátoru). Zašroubováním šroubku množství plynu ve směsi snižujeme.



El. schéma zapojení konektoru cívek solenoidů:

Plynová armatura obsahuje dva solenoidové ventily EV1 (solenoid vstupu plynu) a EV2 (solenoid regulačního systému). Cívky jsou v konektoru připojovacího kabelu zapojeny paralelně (tzn. zapínají se obě současně). Napájecí napětí cívek je 220 V st. (střídavých).



6. Kondenzační těleso GIANNONI

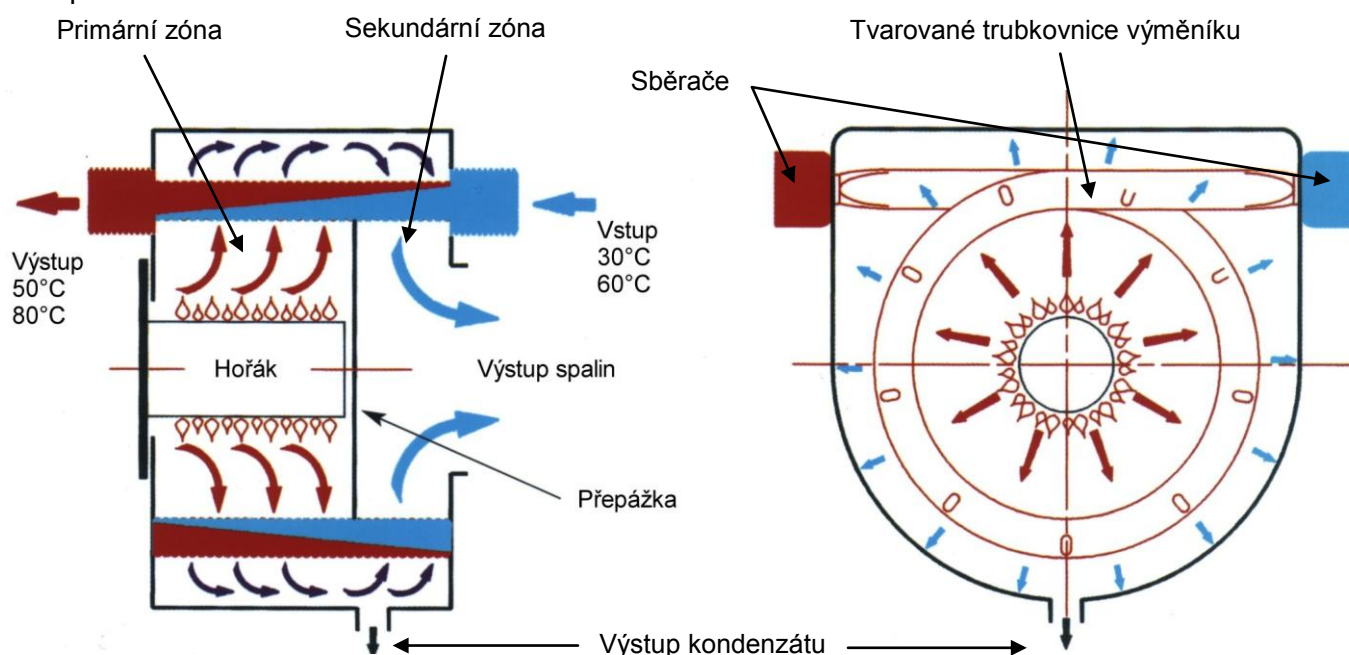
Čelní pohled



Sekce trubkovnic výměníku



Princip:



Nerezové kondenzační těleso sestává ze svařované komory, do které je vloženo 5 sekcí trubkovnic výměníku, jejichž vývody jsou po obou stranách komory vhodně spojeny ve sběračích. Mezi 4 a 5 sekcí trubkovnic je vložena tepelně izolovaná přepážka, která rozděluje výměník na 2 zóny. V primární zóně je umístěn hořák a probíhá v ní proces spalování. Sekundární zóna (u vstupu vratné vody) slouží k dodatečnému ochlazení spalin. Ke kondenzaci vodní páry ze spalování dochází na povrchu trubkovnic. Vzniklý kondenzát stéká po vnitřních stěnách komory do její spodní části opatřené výstupním nátrubkem a následně je odváděn připojenou hadicí do sifonu.

Schopnost tělesa zkondenzovat vodní páru je závislá na teplotě topné vody. Při teplotním spádu topné vody nižším než 50 / 30°C dochází k intenzivní kondenzaci na všech trubkovnicích (rosný bod spalin je cca 53°C) a tudíž kotel pracuje při maximální účinnosti (cca 106%). Naopak při teplotním spádu topné vody 80 / 60°C ke kondenzaci vodní páry téměř nedochází, což se samozřejmě projeví snížením účinnosti kotle (cca 98%).

7. Řídící elektronika kotle:

Řídící elektronika Bertelli je typu AM57-IMS TH01 (certifikát CE číslo 51AQ1562).

Ovládá zapalování plamene, monitorování a modulaci výkonu kotle. Vše je integrováno na jedné desce ve dvou oddělených elektronických obvodech.

- obvody řízení hořáku (zapalovací automatika)
 - obvody řízení a modulace výkonu kotle (řídící jednotka)
- Řídící obvody kotle řídí obvody řízení hořáku (zapalovací automatiku) pomocí relé požadavku na topení a kontrolují její chod pomocí dvou optočlenů, které předávají signál přítomnosti plamene a signál, že je plynový ventil pod napětím. Zapalovací automatika je v souladu s normou EN 298 (klasifikace AMCVXN číslo 0051AQ677).
- Logické části obou samostatných obvodů se navzájem neruší. Bezpečnostní rysy již certifikované řady GS tak zůstávají nezměněny.
- Stav trvalé poruchy zapálení kotle je uložen do řídící EEPROM paměti mikroprocesoru, a k jejímu odblokování slouží pozice „♦“ na přepínači režimů kotle (vyvolá reset paměti).

Obecné vlastnosti:

- provoz a poruchy jsou signalizovány pomocí 2 LED na desce
- potlačení rušení EMC způsobeného zapalovací jiskrou a spínáním kontaktů
- řízení čerpadla
- řízení a napájení ventilátoru 24V=
- zemnění na desce
- jištění ventilátoru a elektronických obvodů pojistkami 2A F
- svorkovnice pro připojení síťového přívodu
- svorkovnice pro připojení pokojového termostatu a čidla venkovní teploty
- volba provozního režimu je pomocí potenciometru na desce
- vypnutí hořáku v případě poškození (přerušení nebo zkrat) teplotního čidla primárního okruhu
- stav trvalé poruchy
- konektor připojení k programovatelnému pokojovému termostatu Open Therm - CX 51 MC
- konektor připojení k LCD displeji

Modulace výkonu kotle:

- časování a synchronizace zapalovacího výkonu dle detekce přítomnosti plamene, nastavení trimrem P6
- plynulá modulace výkonu s PWM ovládáním ventilátoru
- nastavení teploty topné vody a TUV potenciometry
- kontrola výstupní teploty TUV pomocí teplotního čidla a regulace typu PID ve fázi modulace výkonu
- kontrola výstupní teploty topení pomocí teplotního čidla na výstupu z primárního výměníku a regulace typu PID ve fázi modulace výkonu
- v režimu topení funkce proti častému spínání (anticyklační čas)
- nastavení omezení maximálního výkonu hořáku ve fázi topení pomocí trimru na desce
- nastavení maximálního a minimálního výkonu kotle (otáček ventilátoru) pomocí trimrů na desce.

Elektronické obvody zapalovací automatiky:

Zapalovací automatika slouží k přímému zapalování hlavního hořáku pomocí kapacitního generátoru jiskrového výboje a monitorování přítomnosti plamene pomocí ionizace.

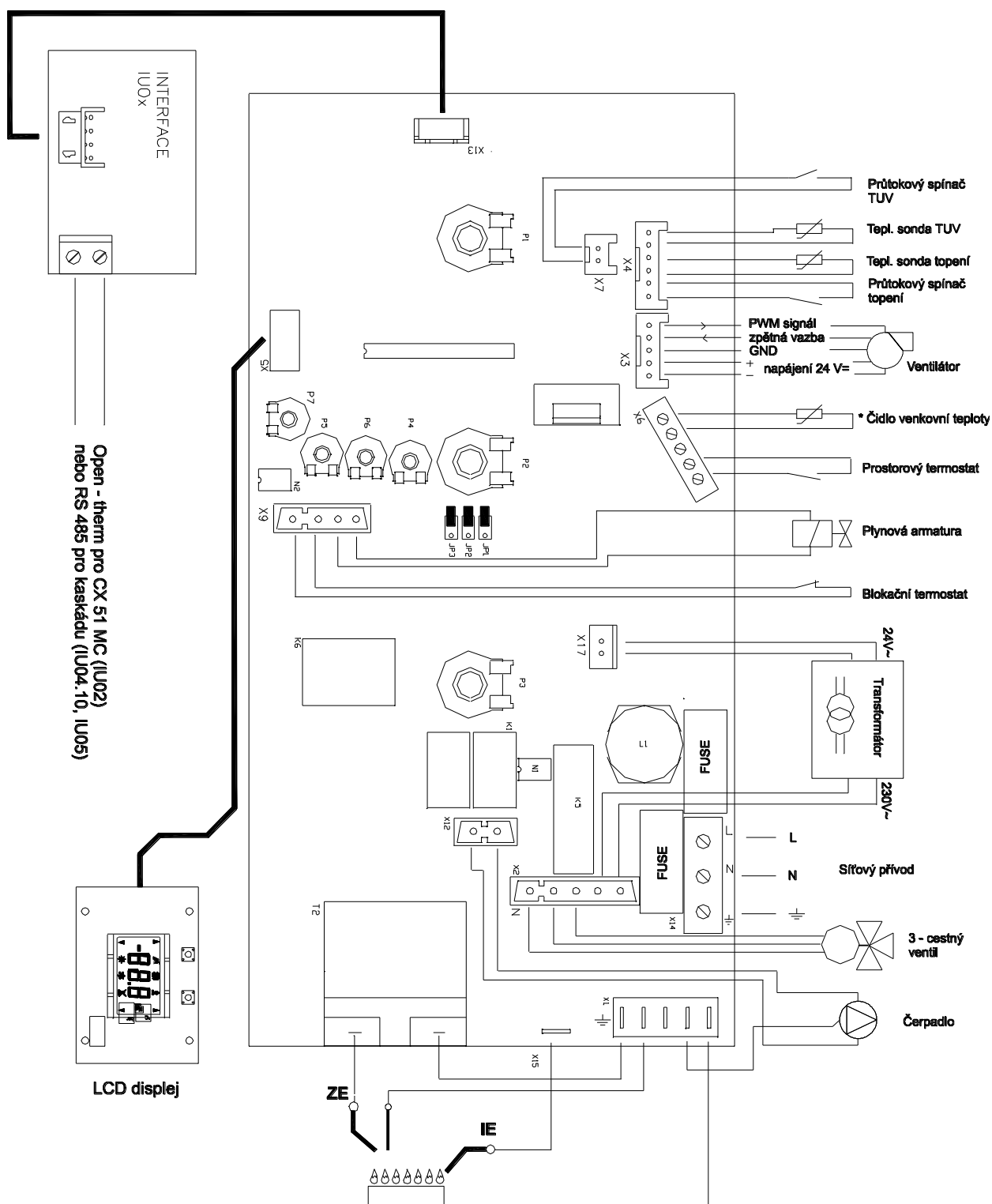
Sepnutím kontaktů požadavku na teplo začíná samokontrola, během níž se testuje zesilovač plamene a součástky vztahující se k bezpečnostním funkcím. Při negativním vyhodnocení je znemožněno zahájení zapalovací sekvence. Následuje bezpečnostní čas a během něho je přivedeno napětí ke generátoru jisker a na výstup z plyn. ventilu.

Je-li detekován plamen, generátor jisker se vypne a kotel běží.

Pokud je vypnuto relé požadavku na teplo, plyn. ventil je odpojen od napětí a kotel se uvede do stavu čekání.

Pokud nedojde během bezpečnostního času k zapálení hořáku, je kotel uveden do stavu poruchy zapálení. Jak výstup plynového ventilu, tak generátor jisker jsou odpojeny od napětí.

8. El. schéma zapojení kotle



Popis nastavovacích prvků:

P4 – trimr pro omezení max. výkonu kotle do topení

P6 – trimr pro nastavení startovacího výkonu kotle

P5 – trimr pro nastavení max. otáček ventilátoru (5000 – 6500 ot./min)

P7 – trimr pro nastavení min. otáček ventilátoru (18 – 30 % max. otáček)

JP1 – jumper pro volbu anticyklačního času (spojen = 0s, rozpojen = 120s)

JP2 – jumper pro volbu režimu ohřevu TUV (spojen = zásobník, rozpojen = průtokový)

JP3 – jumper pro kaskádu kotlů

9. Technické údaje řídicí elektroniky

Napájení

1. Napájecí napětí	230 V stř. +10% -15%
2. Vnitřní ochr. zátěžová pojistka (F1)	2A F 250 V stř.
3. Vnitřní ochr. pojistka transformátoru ventilátoru (F2)	400 mA T
4. Ochranný varistor	275 V, prům. 10, 43J
5. Odpor nula-zem	10 MΩ

Přípustné zatížení

6. Plyn. armatura	230Vstř. 0,1A MAX cosφ 0.4
7. 3- cestný ventil	230Vstř. 0,1A MAX cosφ 0.4
8. Čerpadlo	230Vstř. 0,4A MAX cosφ 0.4
9. Ventilátor	24V= 2A max.

Funkční parametry

10. Rozsah provozních teplot	+5°C/ +60°C
11. Časování fáze startu kotle	2s (Při prvním zapnutí je tento čas 30s.)
12. Teplota sepnutí protimrazové funkce	6°C
13. Teplota rozepnutí protimrazové funkce	25°C
14. Teplotní čidlo rozeznáno jako zkratované	< 200Ω
15. Teplotní čidlo rozeznáno jako rozepnuté	> 150KΩ

Ohřev topného systému

16. Rozsah nastavené teploty topení	+30 / +80°C ± 1.5°K
17. Teplota vypnutí topení	spínací bod +5°K
18. Teplota zapnutí topení	spínací bod -3°K
19. Anticyklační čas (JP1 spojen)	0 s
20. Anticyklační čas (JP1 rozpojen)	120 s
21. Doběh čerpadla v režimu topení	120 s

Ohřev TUV průtokový

22. Rozsah nastavených teplot TUV	+30 / +60°C ± 1.5°K
23. Teplota vypnutí (pevná)	68°C ± 1.5°K
24. Teplota zapnutí (pevná)	67°C ± 1.5°K
25. Teplota vypnutí (primární okruh)	90°C ± 1.5°K
26. Teplota zapnutí (primární okruh)	80°C ± 1.5°K

Ohřev TUV v zásobníku

27. Rozsah teplot TUV	+30 / +60°C ± 1.5°K
29. Regulační bod primár. okruhu během ohřevu TUV	80°C
30. Teplota vypnutí (primární okruh)	85°C ± 1.5°K
31. Teplota zapnutí (primární okruh)	80°C ± 1.5°K
32. Doběh čerpadla	60 s
33. Závěrečný profuk ventilátoru	30 s

Ventilátor

34. Frekvence PWM	16KHz
35. Čtení rychlosti (zpětná vazba)	2 pulsy/otáčku
36. Rozsah nastavení max. rychlosti ventilátoru (P5)	5000÷6500 ot./min
37. Rozsah nastavení min. rychlosti ventilátoru (P7)	18%÷30% ot./min max. otáček
38. Otáčky umožňující zapálení	600 ot./min
39. Minimální rychlost ventilátoru	600 ot./min
40. Maximální rychlost ventilátoru	7000 ot./min

41. Maximální rychlost zastavení ventilátoru	300 ot./min
42. Doba zákazu zapálení	10 s od startu
43. Doba zákazu funkce kontroly rychlosti zastavení ventil.	20 s od zastavení
44. Doba, po níž je vyhodnocena rychlost ventil. jako nesprávná	2 s
45. Rozsah nastavení topného výkonu	min. – max. výkon kotle
46. Rozsah nastavení výkonu zapalování	min – max. výkon kotle
47. Teplota sepnutí termostatu ventilátoru	105°C
48. Teplota rozepnutí termostatu ventilátoru	100°C

Různé

49. Obecná tolerance v časech	±5%
50. Obecná tolerance v teplotách	±3%

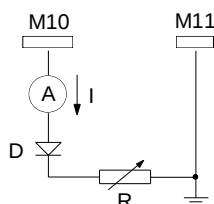
Pozn: Teploty se rozumí při použití následujících teplotních čidel: $R=10\text{ k}\Omega$ při 25°C \ $\beta=3435$

Zapalovací automatika:

Ionizace:

Min. ionizační proud	$>1.2\text{ }\mu\text{A}$
Test ionizační elektrody na simulaci signálu plamene (viz tab. *)	
Max. délka ioniz. kabelu:	1 m
Max. vířivá kapacita	1nF
Min. odpor elektrody a ionizačního kabelu vůči zemi	50M Ω
Zkratovací proud	$<200\text{ }\mu\text{A}$

Měření citlivosti zesilovače plamene:



*Tabulka hodnot (230Vstř. 50Hz):

	start ZAP	provoz ZAP	provoz VYP
ionizační proud I (μA =)	$< 0.6 \pm 10\%$	$> 1.2 \pm 10\%$	$> 0.9 \pm 10\%$
odpor plamene R (Mohm)	$> 140 \pm 10\%$	$< 70 \pm 10\%$	$< 95 \pm 10\%$

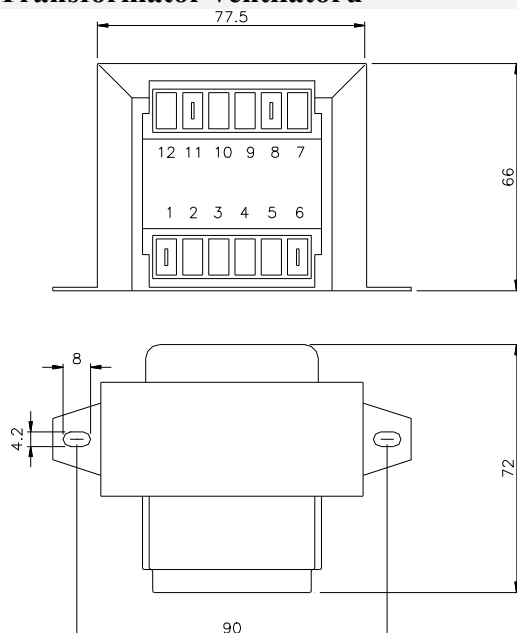
Zapalování:

Zapalovací napětí	cca 16 kV (zátěž 40pF)
Vybíjecí vzdálenost	4 mm (max.)
Opakovací frekvence jiskry	10 Hz
Max. délka zapal. kabelů	1 m
Zapalovací transformátor	typ b&p

Provozní program a časy:

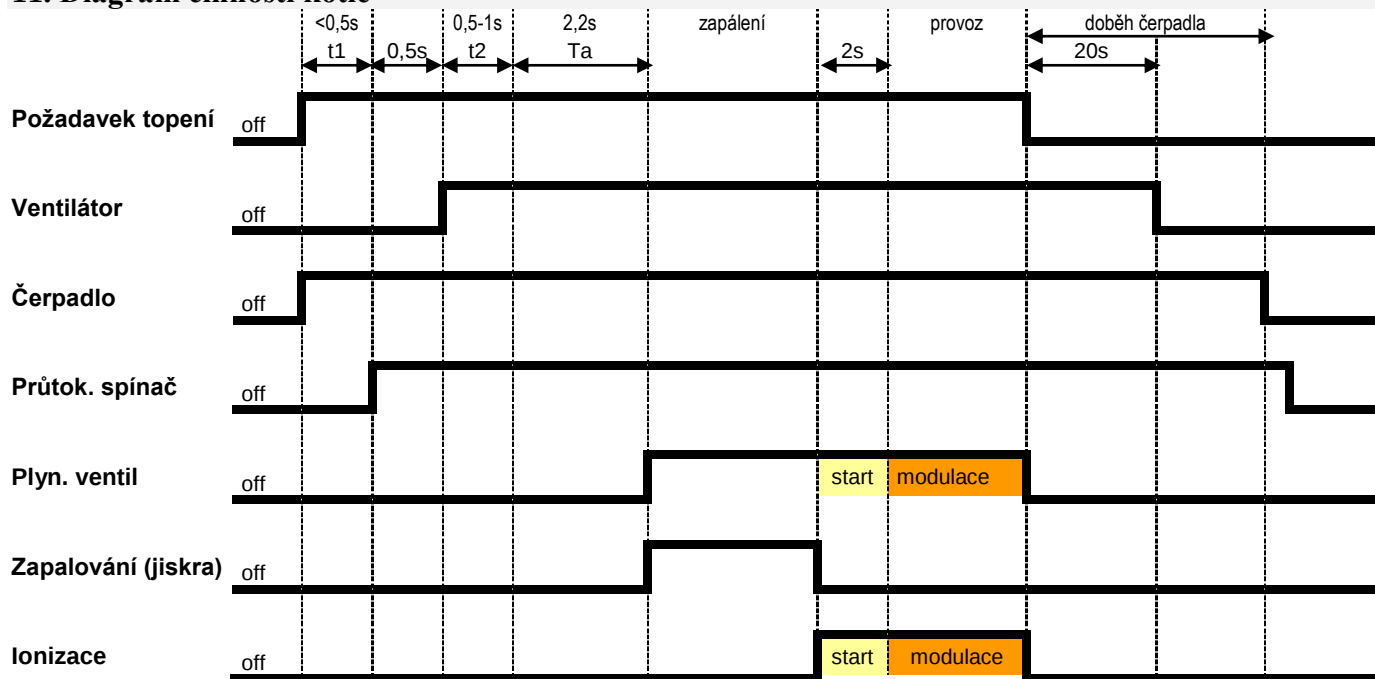
- Samotestovací čas	2,2s	+15% / -10%	230V $\approx$ 25°C
- Bezpečnostní čas	5 s		
- Výrobní tolerance bezpečnostního času	4 s	+10% / -15%	230V $\approx$ 25°C
- Doba odezvy v případě ztráty plamene	< 1s		

10. Transformátor ventilátoru



Kód B&P:	82137
Primární vinutí:	230 Vac (pin 1-6)
Sekundární vinutí:	24 Vac (pin 11-8)
Frekvence:	50/60 Hz
Výkon:	50 VA
Hmotnost:	1130 gr.
Konektory:	faston 4.8 x 0.8

11. Diagram činnosti kotle



12. Provozní charakteristiky

12.1 Režim TUV

Řídicí deska AM57IMS-TH01 může podporovat dva režimy TUV: průtokový a zásobníkový. Pomocí jumperu na desce lze zvolit provozní režim TUV. **Zásobník TUV pracuje s termostatem teploty vody v zásobníku.**

Během provozu na TUV není relé 3-cestného ventilu napájeno.

TUV má přednost před topným režimem v případě souběžných požadavků.

V případě poškození čidla TUV nebo topné vody se kotel zastaví.

12.2 Průtokový režim ohřevu TUV (THERM 28 KDC)

Při požadavku na TUV (je detekován průtok), je přivedeno napětí k čerpadlu a ventilátoru. Když ventilátor dosáhne min. otáček, je umožněno zapalování kotle. Jakmile uplyne časový úsek startovacího

výkonu od detekce plamene, začne fáze modulace plamene s regulací PID, dokud nebude dosaženo nastaveného bodu teploty TUV.

Modulace plamene se dosáhne na základě výstupního signálu PWM, který ovládá rychlost ventilátoru. V případě, že teplota zjištěná tepelným čidlem TUV přesahuje 68°C, hořák je vypnut a ventilátor běží na rychlost startovacího výkonu.

Hořák se znovu nastartuje pouze tehdy, když teplota TUV klesne pod 67°C.

Pokud primární okruh dosáhne 90°C, hořák je vypnut a ventilátor běží na rychlost startovacího výkonu.

Jakmile teplota primárního okruhu klesne pod 80°C, hořák se znovu nastartuje.

Pracovní fáze v režimu TUV končí, když je ukončen průtok užitkové vody.

12.3 Režim ohřevu zásobníku TUV (THERM 28 KDZ)

Ohřev TUV začíná při sepnutí zásobníku TUV, který je připojen místo průtokového spínače TUV.

K čerpadlu a ventilátoru je přivedeno napětí, a když ventilátor dosáhne min. 600 ot./min, je umožněno zapalování kotle.

Jakmile uplyne časový úsek startovacího výkonu (2s), začíná fáze modulace plamene regulací PID s fixní teplotou 80°C.

Modulace plamene probíhá modifikací signálu PWM, který řídí rychlost ventilátoru.

Když primární okruh dosáhne 85°C, hořák se vypne a ventilátor běží na rychlost startovacího výkonu.

Jakmile teplota v primárním okruhu klesne pod 80°C hořák se znovu nastartuje.

Režim zásobníku skončí, když rozepnou kontakty termostatu zásobníku.

Když skončí režim zásobníku, čerpadlo běží po dobu doběhu.

12.4 Režim topení

Pracovní fáze v režimu ústředního topení začíná v případě, že sepne prostorový termostat a je zvolen zimní režim "e".

Relé 3-cestného ventilu sepne. K čerpadlu a ventilátoru je přivedeno napětí a poté, co se ověří, že je dosaženo min. 600 ot./min, je umožněno zapalování kotle.

Jakmile uplyne časový úsek startu (2s), klesne výkon na minimální hodnotu a s lineárním náběhem pak dosáhne maximálního výkonu topení (daným nastavením trimru P4).

Jakmile je dosaženo bodu nastavené teploty, náběh se zastaví a řízení obstarává PID regulace. V případě, že teplota překročí nastavenou hodnotu o 5°C, hořák se vypne a ventilátor běží na rychlost start. výkonu, a současně je spuštěna anticyklační funkce. Hořák se znovu zapálí, když teplota topné vody poklesne o 3°C pod nastavenou teplotu a pokud uplynula ochranná anticyklační doba.

Doba funkce proti častému spínání skončí, když se rozepne a sepne prostorový termostat nebo v případě požadavku na ohřev TUV.

Topný režim končí, když se rozepnou kontakty prostorového termostatu.

Po skončení požadavku na ohřev topné vody běží ventilátor, dokud neskončí závěrečný profuk, 3-cestný ventil zůstane pod napětím, dokud neskončí doběh čerpadla.

V případě poruchy teplotního čidla topné vody se kotel zastaví.

****Pozn: Při zapnutí nebo resetu je čas prvního zapalovacího výkonu 30 s, aby to napomohlo nastavení zapalovacího výkonu.**

12.5 Režim topení s ekvitermní regulací

Je-li připojeno a rozpoznáno externí čidlo, pracuje řídicí deska v režimu ekvitermní regulace topení.

Pracovní režim je obdobný jako v předchozím odstavci s tím rozdílem, že teplota topné vody je nastavena automaticky jako funkce venkovní teploty zjištěné čidlem a jako funkce faktoru K, nastaveného trimrem topení, dle uvedené rovnice:

$$T_{\text{top}} = (20 - T_{\text{ext}}) * K + 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

T_{top} = teplota topné vody

T_{ext} = venkovní teplota

- teploty jsou ve °C

- vlastnosti čidla: $\beta=3435$, $R=10000\Omega$ při 25°C

V případě poruchy vnějšího tepelného čidla je signalizována porucha a kotel pokračuje v chodu s primární teplotou nastavenou točítkem, se stejnou funkcí, jak je popsáno v předchozím odstavci.

12.6 Čerpadlo a řízení oběhu vody

K čerpadlu je přivedeno napětí jak v případě požadavku na TUV, tak v případě požadavku na topení. Na konci požadavku na topení nebo při ohřevu zásobníku má čerpadlo doběh.

V případě poruchy navazující na pracovní režim a v přítomnosti požadavku na teplo (jak v režimu TUV, tak topení) je čerpadlo udržováno v chodu po dobu odpovídající doběhu. (V letním režimu čerpadlo běží, dokud neskončí požadavek na TUV nebo maximálně po dobu doběhu.)

Po 24 hod. nečinnosti je čerpadlo uvedeno do chodu na 30 s. Po přerušení dodávky proudu nastane první protiblokovací cyklus po 3 hod. nečinnosti.

Když čerpadlo běží, je přítomnost průtoku vody primárním okruhem zjišťována bezpečnostním průtokovým spínačem. Pokud čerpadlo běží a bezpečnostní průtokový spínač nedetekuje průtok (kontakty rozepnuty), je znemožněno zapálení a je indikována porucha. Pokud byl hořák v chodu, je okamžitě vypnut.

12.7 Protimrazová funkce

Pokud teplota vody, zjištěná teplotním čidlem primárního okruhu, poklesne pod 6°C, aktivuje se čerpadlo a ventilátor a hořák je zapálen v režimu topení na min. výkon, dokud není dosaženo 25°C. Při této teplotě se protimrazová funkce vypne.

Protimrazová funkce je aktivní i v režimu letního provozu i v pohotovostním režimu (OFF). Ve stavu poruchy je spuštěno pouze čerpadlo.

12.8 Řízení ventilátoru

Rychlost je řízena pomocí uzavřené smyčky.

Řídicí deska ovládá ventilátor pomocí signálu PWM a kontroluje rychlost pomocí zpětnovazebního signálu od ventilátoru.

Během startu a během závěrečného profuku se rychlost ventilátoru stanovuje podle nastavení trimru (P6). Rychlost ventilátoru je monitorována nepřetržitě.

12.9 Kontrola dosažení otáček umožňujících zapálení

Je-li požadavek na zapálení, funkce zapalování je umožněna poté, co ventilátor dosáhne 600 ot./min.

Není-li dosaženo těchto otáček a uplynou 2s, je zobrazena chyba a řídicí deska dále udržuje ventilátor v chodu na otáčky startu kotle.

12.10 Funkce kontroly platného rozsahu rychlosti

Během normálního provozu musí rychlost ventilátoru zůstat v rozsahu od "min. rychlosti ventilátoru" do "max. rychlosti ventilátoru". Pokud se rychlost ventilátoru vymkne z těchto mezí, a uplyne doba 2s, zobrazí se chyba a hořák se vypne. Je zabráněno zapálení hořáku, dokud neuplyne 10s a rychlost se nevrátí do platného rozsahu.

Tato funkce bude aktivní až poté, co od startu uplyne 10s.

12.11 Funkce kontroly rychlosti, při níž se vypne ventilátor

Tato funkce bude aktivní až poté, co od vypnutí ventilátoru uplyne 20s.

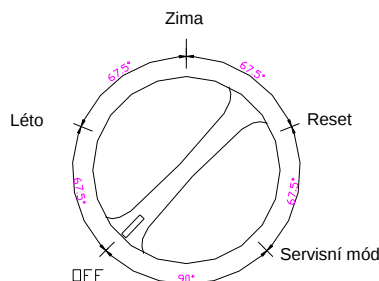
Pokud rychlost z jakéhokoli důvodu překročí 300 ot./min a uplyne 10s, zobrazí se chyba a je zabráněno zapálení po dobu 10s.

12.12 Funkce kontroly signálu zpětné vazby

Pokud ventilátor musí běžet, ale signál zpětné vazby chybí, hořák se vypne a zobrazí se závada.

V případě, že teplota primárního okruhu přesáhne 105°C, je ventilátor spuštěn (i bez požadavku na teplo), aby se snížila teplota v primárním okruhu. Ventilátor běží, dokud teplota neklesne pod 100°C.

12.13 Volič provozního režimu



12.14 Servisní mód (testovací funkce)

Při volbě servisního módu začne kotel pracovat v režimu topení na volitelnou rychlost ventilátoru (výkon hořáku) a na max. nastavenou teplotu topení. Hořák se vypne, když primární teplota dosáhne 85°C a opět zapálí když teplota poklesne pod 77°C a skončilo časování anticyklační funkce (dle nastavení JP1). Tato funkce je umožněna po dobu 10 min., pak je nutno ji manuálně voličem vypnout a zase zapnout, čímž se restartuje. Během činnosti režimu lze plynule nastavit otáčky ventilátoru od minimálních (1200 ot./min – trimr P7) do maximálních (5600 ot./min – trimr P5). Nastavované otáčky jsou zobrazeny na LCD displeji (číselný údaj x 10) blikáním. Tento stav přetrvává ještě 5s po ukončení nastavení. Poté jsou trvalým svitem číselného údaje na displeji indikovány reálné otáčky ventilátoru (opět číselný údaj x 10 – ze zpětné vazby otáček ventilátoru). Tento režim slouží zvláště k výrobnímu a servisnímu nastavení výkonového rozsahu kotle (min. a max. otáčky ventilátoru) a k nastavení hodnot spalování (poměru směsi na plynové armatuře).

12.15 Signalizace LED diod na ovládacím panelu

	OFF/vyp.	ON/zap.	bliká pomalu	bliká rychle
LD1	pohotovostní stav	plamen hoří	porucha	kotel nezapálil
LD2	kotel vyp. (1)	kotel zap. (2)	-	-

(1) Volič provozních režimů v poloze OFF

(2) Volič provozních režimů v jakékoli poloze, kromě OFF

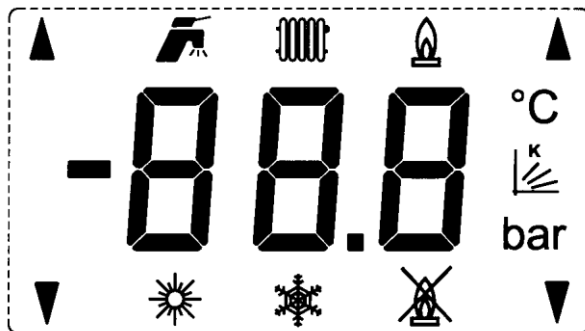
12.16 Nastavení / přizpůsobení

JUMPER	spojený	otevřený
JP1	anticyklační čas 0s	anticyklační čas 120s
JP2	TUV se zásobníkem	TUV průtokový
JP3	kaskáda – řídící kotel	kaskáda – řízený kotel

TRIMRY		
P2	regulační bod topení	*MAX ve směru hod. ručiček
P3	regulační bod TUV (pouze u průtokových)	*MAX ve směru hod. ručiček
P4	nastavení omezení max. výkonu topení	MAX ve směru hod. ručiček
P5	nastavení startovacího výkonu	MAX ve směru hod. ručiček
P6	nastavení max. výkonu kotle (otáček ventilátoru)	MAX ve směru hod. ručiček
P7	nastavení min. výkonu kotle (otáček ventilátoru)	MAX ve směru hod. ručiček

(*) – při pohledu z přední strany panelu

12.17 LCD displej:



Význam využitých symbolů:

- 88.8 - číslíkové zobrazení teplot, poruchových stavů a servisních hodnot
- symbol režimu TUV (zobrazena teplota TUV)
- symbol režimu topení (zobrazena teplota topení)
- symbol hoření kotle
- °C - symbol zobrazované hodnoty teploty
- symbol zobrazované hodnoty faktoru „K“ (ekvitermní režim)
- symbol zvoleného „letního režimu“
- symbol zvoleného „zimního režimu“
- symbol poruchy zapálení kotle

12.18 Indikace nastavované teploty a otáček ventilátoru:

Při otočení s točítkem pro nastavení teploty topného systému, nebo TUV se rozbliká příslušný symbol režimu a číslíkové zobrazení teploty. V tomto případě je indikována hodnota právě nastavované teploty. Po ukončení nastavování přetrvává indikace nastavované teploty ještě po dobu cca 5 sekund. Následným souvislým zobrazením číslíkového údaje a symbolu je opět indikována reálná teplota příslušného režimu. Obdobně jsou indikovány otáčky ventilátoru v servisním režimu

12.19 Indikace poruch, popř. překročení provozních hodnot:

Zobrazení na LCD displeji znakem E a kódem poruchy dle tabulky:

kód poruchy	význam
E01	porucha zapálení kotle
E02	-
E03	-
E04	poškozeno čidlo topné vody
E05	poškozeno čidlo TUV
E06	porucha překročení limitu teploty topné vody (blokační termostat)
E07	nedostatečný průtok topné vody
E08	porucha ventilátoru (zpětná vazba)
E09	porucha ventilátoru (reg. rozsah otáček)
E10	porucha ventilátoru (otáčí se při stop)

13. Nadstavbová regulace

13.1 Provoz s komunikací Open Therm

Řídící elektronika je schopna spolupracovat s programovatelným pokojovým regulátorem Honeywell CX 51 MC. K instalaci pokojové jednotky je nutno připojit IU02 (rozhraní Open Therm) na konektor X13 na desce, a připojit komunikační kabel (vodiče) do rozhraní.

Jakmile je navázáno spojení, zpracovává CX 51 MC následující parametry:

- regulační bod topení (primární teplota)
- regulační bod TUV (pouze u průtokového ohřevu – THERM 28 KDC)
- povolení činnosti režimu topení
- povolení činnosti ohřevu TUV
- ekvitermní řízení v součinnosti s čidlem venkovní teploty

Ostatní parametry se jen zobrazují:

- stav a indikace závady
- požadovaná a reálná teplota topné vody a TUV
- venkovní teplota (pokud je připojeno čidlo venkovní teploty)

V případě poruchy komunikace pracuje řídící deska s posledními parametry, které obdržela od CX 51 MC. Po uplynutí čekací doby začne řídící deska pracovat v lokálním režimu.

V provozním režimu má vždy přednost volič režimů, tj. pokud je volič na LÉTO, kotel netopí, i když CX 51 MC vyšle signál k zahájení topení.

• Režim TUV s CX 51 MC

Točítka nastavení teploty TUV na ovládacím panelu je mimo provoz. Řídící deska si bere regulační bod z CX 51 MC, která také umožňuje povolit, nebo zakázat režim ohřevu TUV.

• Režim topení s CX 51 MC

Točítka nastavení teploty TUV na ovládacím panelu je opět mimo provoz. Řídící deska udržuje teplotu topení zadávanou z CX 51 MC. Svorky připojení prostorového termostatu na desce musí být zkratovány. Příkaz od vzdálené jednotky může povolit nebo zakázat režim topení.

• Režim ekvitermní regulace topení s CX 51 MC

Pro tento provoz je třeba připojit čidlo venkovní teploty a zvolit příslušný režim na CX 51 MC (viz návod).

Pokud je venkovní čidlo poškozené, řídící deska nepošle informaci o vnější teplotě do CX 51 MC a ten dále pracuje v režimu dle teploty prostoru (viz návod k CX 51 MC).

• Indikace provozního stavu a závad

Řídící jednotka posílá do CX 51 MC informace o stavu kotle (TUV nebo topení, úroveň modulace atd.) a v případě poruchy signál závady se zákaznickým kódem.

kód závady	význam
F1	porucha zapálení kotle
F4	poškozeno čidlo topení
F5	poškozeno čidlo TUV
F6	porucha překročení limitu teploty topné vody (blokační termostat)
F7	nedostatečný průtok topné vody
F8	porucha ventilátoru (zpětná vazba)
F9	porucha ventilátoru (reg. rozsah otáček)
F10	porucha ventilátoru (otáčí se při stop)

• Elektrické připojení

Připojení rozhraní IU02 se musí provést po odpojení síťového přívodu.
Elektrické charakteristiky komunikační linky:

Počet vodičů (žil kabelu)	2
Typ kabeláže	nekroucený, párový (*)
Max. délka vedení	50 m
Max. odpor vedení	2*5Ω
Polarita	volná, zaměnitelná

(*) – V elektricky rušeném prostředí může být nutné použít kroucený párový kabel, nebo stíněný.

13.2 Provoz v kaskádovém systému

Řídicí deska je konstrukčně řešena tak, aby pracovala v kaskádovém systému spolu s rozhraním IU04.10 nebo IU05.

Po spojení JP3 může elektronika pracovat jako řídicí, pokud se JP3 nespojí, pracuje elektronika jako řízená.

V řídicím režimu je TUV mimo provoz. Alternativní funkce jsou:

- teplotní čidlo TUV	→	čidlo topného systému
- točítka nastavení teploty TUV	→	noční snížení spínacího bodu
- točítka nastavení teploty topení	→	regulační bod teploty systému
- prostorový termostat	→	hlavní spínač systému
- průtokový spínač TUV	→	noční útlum

V podřízeném režimu.

Pokud je připojeno rozhraní IU04.10 v řízeném režimu, jeho chování je obdobné, jako když je připojen pokojový regulátor přes Open Therm. Informace jsou ovšem zadávány od řídicího kotle prostřednictvím sériové linky (RS 485).

14. Nastavení kotle:

Při výměně řídicí elektroniky, nebo při přestavbě kotle na jiný plyn, popř. plyn. armatury musíme provést kompletní nastavení kotle. Nejprve přepneme přepínač režimů do servisní polohy.

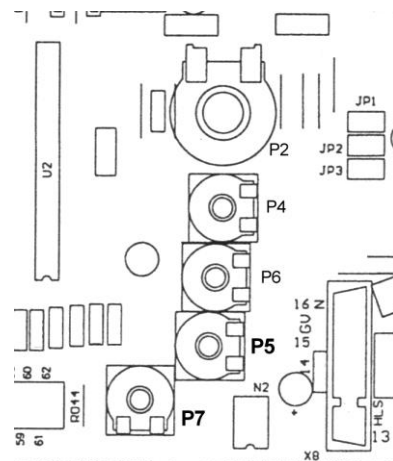
• Nastavení rozsahu řízení otáček ventilátoru:

Provádíme na řídicí automatice.

a) Max. otáčky ventilátoru nastavujeme trimrem P5 tak, že otočíme točítkem pro nastavení teploty topení na maximum (do pravé krajní polohy). Rozbliká se LCD displej a zobrazuje nám nastavovanou hodnotu max. otáček (zobrazený údaj x 10). V této době můžeme tuto hodnotu korigovat zmíněným trimrem P5 a nastavíme hodnotu 560 (tj. 5600 ot./min).

b) Minimální otáčky ventilátoru nastavujeme trimrem P7 stejným způsobem, ovšem s točítkem pro nastavení teploty topení na minimum (v levé krajní poloze). Hodnota nastavení bude v tomto případě 120 (tj. 1200 ot./min)

Je třeba mít na paměti, že je nutné nastavovat při blikání displeje. Kontinuálním svitem je zobrazena reálná hodnota otáček, která je v přechodových stavech od nastavované částečně rozdílná (vlivem PID regulační smyčky ventilátoru). Pokud se nám během nastavování číselná hodnota na displeji začne zobrazovat bez blikání (5s po ukončení pohybu točítka na panelu), krátce otočíme točítkem na panelu a opět vrátíme do krajní polohy. Tímto způsobem opět rozblikáme displej a můžeme pokračovat v nastavování příslušného trimru.



- **Nastavení regulace poměru směsi vzduch/plyn:**

Provádíme na plynové armatuře při současném měření emisí CO₂, popř. O₂ v odtahu spalin.

a) Poměr směsi nastavujeme při maximálních otáčkách ventilátoru (točítka pro nastavení teploty topení v pravé krajní poloze) šroubkem přívěrové klapky na výstupu plynu.

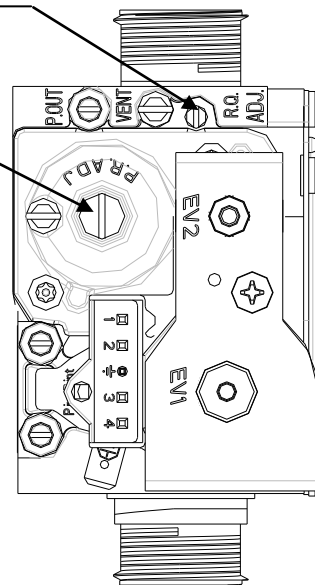
Požadovanou hodnotu dle typu plynu najdete v následující tabulce.

b) Regulační počátek nastavíme plastovým šroubkem regulátoru přístupným po odšroubování mosazné krytky opět na hodnotu v tabulce. Toto nastavení provádíme při minimálních otáčkách ventilátoru (točítka pro nastavení teploty topení v levé krajní poloze).

Po provedení nastavení regulačního počátku provedeme opětovou kontrolu nastavení poměru směsi. V případě odlišných hodnot provedeme korekci nastavení na správnou hodnotu.

Tímto nastavením je určen výkonový rozsah kotle a zajištěn vhodný poměr směsi vzduch/plyn v celém rozsahu výkonu kotle. Správné nastavení má zásadní vliv na spalovací proces a tím na množství škodlivých emisí, účinnost kotle a životnost komponentů.

Upozornění: Nastavení poměru směsi vzduch/plyn není možné provést bez analýzy spalin.



- **Tabulka hodnot nastavení kotle**

Zemní plyn – (CO₂ max = 11,77 %)

Parametr	Výkon kotle	Otáčky ventilátoru	Clona plynu	CO ₂	O ₂
Max. otáčky ventilátoru	28 (26) kW	5600 ot./min	prům. 6,5 mm	8,8 – 9 %	5,3 – 5 %
Min. otáčky ventilátoru	5 kW	1200 ot./min	prům. 6,5 mm	8,8 – 9 %	5,3 – 5 %

Propan – (CO₂ max. = 13,95 %)

Parametr	Výkon kotle	Otáčky ventilátoru	Clona plynu	CO ₂	O ₂
Max. otáčky ventilátoru	25 (23) kW	5200 ot./min	prům. 5 mm	10,5 – 10,8 %	5,2 – 4,8 %
Min. otáčky ventilátoru	5 kW	1200 ot./min	prům. 5 mm	10,5 – 10,8 %	5,2 – 4,8 %

15. Popis přestavby kotle při záměně plynu:

- Provedeme výměnu clony plynu (průměr clony v předchozí tabulce). Nachází se pod maticí spojovací příruby výstupu plynu z plynové armatury a mixeru mezi dvěma těsněními (viz funkční schéma).
- Provedeme nastavení rozsahu řízení otáček ventilátoru na řídicí elektronice kotle dle příslušného plynu.
- Provedeme nastavení regulace poměru směsi vzduch/plyn na plynové armatuře.

Výrobní nastavení prvků elektroniky:

JP1 – (anticyklační čas) rozpojen, spojuje se pouze při servisních činnostech na kotli.

JP2 – (režim TUV) u kotlů THERM 28 KDC rozpojen, u THERM 28 KDZ a KD spojen

JP3 – (kaskádní zařazení) rozpojen

P4 – (omezení výkonu do topení) nastaven na maximum, korekce nastavení se provede při spuštění kotle dle požadavků topného systému.

P6 – (nastavení start. výkonu) nastaven na střední hodnotu (cca 3400 ot./min). Korekce nastavení se provede při přepnutí voliče pracovních režimů z polohy „0“ do polohy „zima“ (je prodloužena doba trvání z 2s na 30s). Kontrola otáček ventilátoru je možná při přepnutí přepínače režimů do „servisní polohy“.

P5 a P7 – (nastavení rozsahu výkonu kotle) je provedeno dle typu plynu a technických údajů kotle.

Zapalovací elektroda je na kompletu doplněna zemnicí elektrodou. Vzdálenost jiskřiště mezi elektrodami je 3 mm a od hořáku cca 10 mm.

Ionizační elektroda je tvarována tak, aby její konec procházel souose s hořákem (cca 20 mm) ve vzdálenosti cca 5 mm od trubkovnice hořáku.

Upozornění:

Údaje o počtu otáček ventilátoru, uvedené v textu v závorkách pro lepší orientaci, jsou vztaženy k provozu na zemní plyn. Při nastavení kotle na propan platí údaje ve stati „Tabulka hodnot nastavení kotle“.

Tento manuál je určen k doplnění informací pro servis kotlů k „Návodu k montáži a údržbě kondenzačních kotlů“. Technické údaje, grafy připojovacích přetlaků topné vody atd. jsou obsahem výše uvedeného návodu.