



BOSCH

Projekční podklady pro odborníky

Elektrické teplovodní kotle Bosch

TRONIC HEAT 3000/3500

TRONIC 5000 H

Tronic Heat 3000/3500 4, 6, 9, 12, 15, 18, 24 kW | Tronic 5000 H 30, 45, 60 kW



1 Obsah

1 Elektrický teplovodní kotel	3		
1.1 Typy a výkony	3	6.4	Otopná soustava s elektrokotlem jako záložním zdrojem
1.2 Možné aplikace	3	29	
1.3 Hlavní znaky a výhody	3	6.5	Otopná soustava se záložním zdrojem a přípravou TV
		30	
2 Technický popis	4	6.6	Soustava s akumulací nádrží, jedním směšovaným otopným okruhem...
2.1 Elektrický teplovodní kotel TronicHeat 3000/3500	4	31	
2.2 Elektrický teplovodní kotel Tronic 5000 H. 10		6.7	Soustava s akumulací tepla a kotlem na tuhá paliva, s 4-cestným ventilem.....
		32	
3 Instalace kotle	14	6.8	Soustava s tepelným čerpadlem a elektrokotlem, akumulací nádrží, více otopnými okruhy, s nadřazenou regulací, se zásobníkem TV
3.1 Požadavky na instalaci	14	33	
3.2 Předpisy a normy pro instalaci	14	6.9	Soustava s tepelným čerpadlem a elektrokotlem, více otopnými okruhy, s nadřazenou regulací, se zásobníkem TV
3.3 Umístění elektrokotle	15	34	
3.4 Připojení do otopné soustavy	15	6.10	Otopná soustava s kotlem Tronic 5000 H
3.5 Kvalita otopné vody	15	35	
3.6 Připojení k elektrické síti	15		
4 Provozní požadavky	16	7 Vybavení elektrokotle bezpečnostními prvky	36
4.1 Stanovení velikosti kotle	16		
4.2 Stanovení velikosti akumulací nádrže ...	17	8 Komponenty vybavení otopné soustavy	37
5 Elektrické schéma	18	8.1 Tlaková expanzní nádoba	37
5.1 Tronic Heat 3000/3500	18	8.2 Prostorové termostaty pro elektrokotle	38
5.2 Tronic 5000 H	25	9 Přídavné moduly kotle Tronic Heat 3000/3500	39
6 Příklady zapojení otopné soustavy	26	9.1 Modul ELB-EKR	39
6.1 Informace ke všem uvedeným příkladům	26	9.2 Modul ELB-GSM (pozdější dodávky)	42
6.2 Otopná soustava s jedním otopným okruhem	27	9.3 Modul ELB-KASK	42
6.3 Otopná soustava s nepřímou přípravou teplé vody	28	10 Přídavné moduly kotle Tronic 5000 H	47
		10.1 Časový spínač čerpadla	47
		10.2 Regulátor výkonu 0-10V	48
		10.3 Odlehčovací relé	49
		10.4 Modul GSM-DIN3	50

1 Elektrický teplovodní kotel

1.1 Typy a výkony

Elektrokotel Bosch Tronic Heat 3500 se vyrábí ve výkonové řadě 4, 6, 9, 12, 15, 18 a 24 kW. Je vybaven expanzní nádobou a elektronickým čerpadlem. Verze Bosch Tronic Heat 3000 je určena do stávajících otopných soustav jako bivalentní zdroj, proto čerpadlo, ani expanzní nádobu neobsahuje. Dodává se ve výkonu 6, 15 a 24 kW.

Elektrokotel Tronic 5000 H doplňuje výkonovou řadu o výkony 30, 45 a 60 kW.

1.2 Možné aplikace

Kotel je určen k ohřevu otopné vody a případně k nepřímé přípravě teplé vody. Kotel je možno použít jako záložní zdroj tepla v soustavách s dalším zdrojem tepla, jako je kotel na tuhá paliva, solární soustava nebo tepelné čerpadlo. Kotel je určen k instalaci v otopných soustavách rodinných domů, bytů a podobných objektů.

Kotel lze připojit na uzavřenou otopnou soustavu. Ke kotli je možno připojit nepřímo ohříváný zásobník teplé vody pomocí soupravy, dodávané jako zvláštní příslušenství.

Průmyslové použití zařízení k výrobě tepla pro technologické procesy je vyloučeno.

1.3 Hlavní znaky a výhody

1.3.1 Elektrický teplovodní kotel Bosch Tronic Heat 3000/3500

- **Nová řada elektrických kotlů**
Kotel se vyznačuje kompaktní konstrukcí s minimálními rozměry. Pořízení a instalace vyžaduje nízké investice.
Kotel má velmi tichý provoz díky použití výkonových relé.
- **Elektronická řídicí jednotka**
Umožňuje plně využít výhod elektrického vytápění, jako je komfort pro uživatele, možnost zvolit konfiguraci podle požadavku otopné soustavy. Kromě provozu vytápění je možno připojit nepřímo ohříváný zásobník teplé vody. Další významnou výhodou je možnost řízení kotle jako záložního zdroje pro vytápění, např. spolu s kotlem na tuhá paliva.
- **Pohodlné ovládání**
Veškeré nastavení se provádí na ovládacím panelu kotle, kde je možno nastavit všechny potřebné parametry funkce kotle spolu s otopnou soustavou. Zobrazení parametrů vytápění i funkce kotle je zobrazena na LED displeji.

Ke kotli je možno připojit doplňkové zařízení:

- prostorový termostat ON/OFF
- modul EKR pro ekvitermní řízení teploty otopné vody, možnost připojení odlehčovacích relé a dalších funkcí
- modul GSM*) umožňuje ovládání kotle pomocí SMS zpráv nebo přes internet
- modul KASK umožňuje zapojení až 6-ti kotlů do kaskády

*) předpokládané zavedení v roce 2018

- **Bezpečný provoz**

Kotel je vybaven vlastní diagnostikou poruch, která umožní servisnímu pracovníkovi rychle odhalit a odstranit případnou závadu kotle. Je vybaven ochranou proti přehřátí, která vypíná hlavní vypínač. Ostatní bezpečnostní prvky splňují požadavky normy ČSN EN 303-5, ČSN EN 60335-1.

1.3.2 Elektrický teplovodní kotel Tronic 5000 H

- **Osvědčená řada elektrických kotlů**

Kotel je určen především pro použití ve velkých otopných soustavách, vyznačuje se kompaktní konstrukcí, pro spínání jednotlivých stupňů výkonu jsou použité robustní stykače.

- **Řídicí systém**

Umožňuje plně využít výhod elektrického vytápění, jako je komfort pro uživatele, jednoduchost zapojení. Kromě provozu vytápění je možno připojit nepřímo ohříváný zásobník teplé vody.

- **Pohodlné ovládání**

Veškeré nastavení se provádí na ovládacím panelu kotle, kde je možno nastavit všechny potřebné parametry a funkce kotle spolu s otopnou soustavou. Na ovládacím panelu jsou rovněž umístěny teploměr s tlakoměrem a volba výkonu kotle.

- **Bezpečný provoz**

Kotel je vybaven ochranou proti přehřátí, která vypíná stykače topných tyčí. Ostatní bezpečnostní prvky splňují požadavky normy ČSN EN 303-5, ČSN EN 60335-1

2 Technický popis

2.1 Elektrický teplovodní kotel Tronic Heat 3000/3500

2.1.1 Základní informace

Obecně

- Kotel je vhodný pro jedno nebo více generační rodinné domy
- Ideální pro kombinaci s jiným zdrojem tepla
- Řídící jednotka umožňuje snadné připojení elektrického kotle ke kotli na pevná paliva jako záložní zdroj

Výkonová řada Tronic Heat 3500

- 4, 6, 9, 12, 15, 18 a 24 kW

Výkonová řada Tronic Heat 3000

- 6, 15 a 24 kW

Napájení

- 3x 230/400 V AC pro všechny výkony
- 230 V AC pro výkony 4 – 12 kW

Vlastnosti

- Elektrický ohřev otopné vody ve výměníku pomocí topných tyčí
- Spínání výkonu ve 3 stupních (4 – 12 kW) nebo 6 stupních (15 – 24 kW)
- Spínání pomocí tichých silových relé
- Základní druhy provozu
 - pouze vytápění
 - příprava teplé vody v externím zásobníku
 - záložní zdroj tepla
- Řízení výkonu elektronickou regulací kotle pomocí
 - prostorového termostatu
 - adaptivní regulace spínání výkonu
 - PID regulace výstupní teploty vody
- Možnost dálkového ovládání distributorem elektrické energie (HDO)

- Možnost připojení doplňkových modulů*):
 - ekvitermní regulace
 - blokování přípravy TV
 - blokování výkonu pomocí odlehčovacích relé
 - ovládání pomocí SMS
 - řízení výkonu napětím 0-10 V
 - relé pro signalizaci poruchy
 - monitorování provozu kotle pomocí PC
 - kaskádní řízení až 6-ti kotlů

Označení CE, třída energetické účinnosti

- výrobek vyhovuje svou konstrukcí a provozními vlastnostmi příslušným evropským směrnici i doplňujícím národním požadavkům. Shoda byla prokázána udělením označení CE.
- Výrobek je zařazen do třídy energetické účinnosti D dle nařízení EU č. 811/2013, č.812/2013, č.813/2013 a č. 814/2013, kterými se doplňuje směrnice 2010/30/EU.



Obr. 1 Elektrický teplovodní kotel Tronic Heat 3500

*) Viz nabídka v aktuálním ceníku

2.1.2 Konstrukce kotle

Kotel Tronic Heat 3000 není vybaven čerpadlem a expanzní nádobou.

Kotel Tronic Heat 3500 obsahuje elektronicky řízené čerpadlo a expanzní nádobu.

Základní část kotle tvoří ocelový výměník, který je opatřen tepelnou izolací.

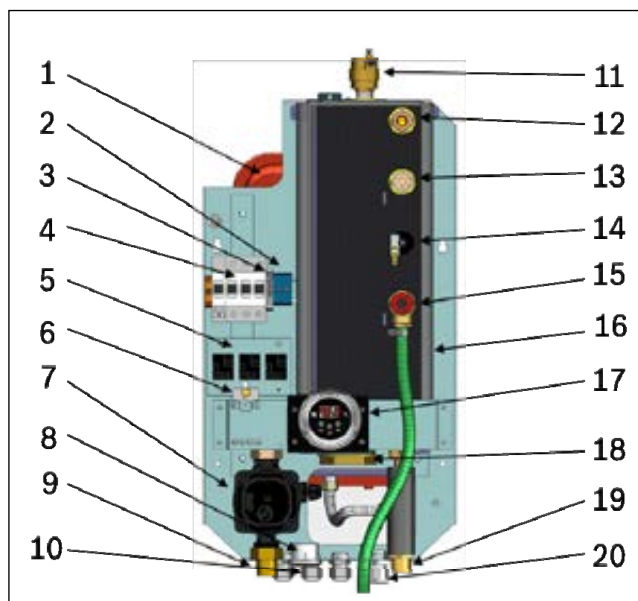
Do výměníku kotle jsou vloženy elektrické topné tyče podle výkonu kotle, 1 tyč pro výkony 4 až 12 kW, 2 tyče pro výkony 15 až 24 kW. Výměník je připevněn k nosnému rámu.

Spínání tyčí zajišťují výkonová relé v každé fázi. Pro bezpečnostní vypnutí kotle slouží hlavní vypínač, vypínaný havarijním termostatem (STB). K hlavnímu vypínači je připojen kabel elektrického napájení, ten může být veden zespodu kotle nebo ze stěny do prostoru vypínače.

Dále je kotel vybaven pojistným ventilem, odvzdušňovacím ventilem, snímačem minimálního tlaku vody a manometrem.

Ovládání kotle zajišťuje řídicí jednotka s displejem.

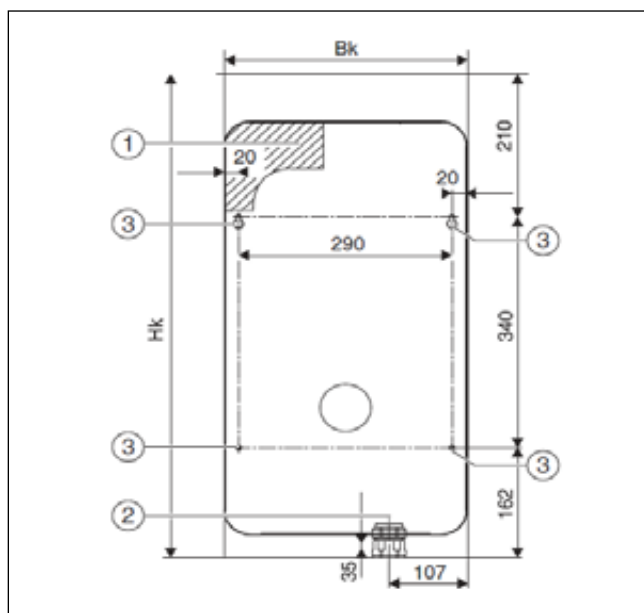
Opláštění kotle je zhotoveno z lakovaného ocelového plechu.



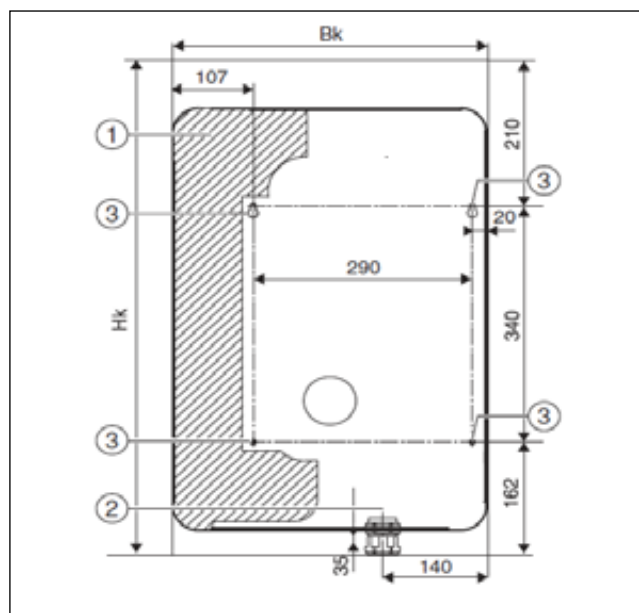
Obr. 2 Umístění dílů kotle Tronic heat 3500 12 kW

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Expanzní nádrž |
| 2 | Přívodní svorky „N“ |
| 3 | Pojistka ovládacích obvodů / 4AF |
| 4 | Hlavní vypínač |
| 5 | Silová relé |
| 6 | Blokační termostát |
| 7 | Čerpadlo |
| 8 | Manometr |
| 9 | Trubka vstupu vratné otopné vody |
| 10 | Průchodky pro ovládací kabely |
| 11 | Odvzdušňovací ventil |
| 12 | Jímka pro čidlo teploty |
| 13 | Zpětný ventil manometru |
| 14 | Spínač tlaku vody |
| 15 | Pojistný ventil |
| 16 | Kotlové těleso s izolací |
| 17 | Elektronika kotle |
| 18 | Topná tyč |
| 19 | Výstup otopné vody |
| 20 | Průchodka pro přívodní kabel |

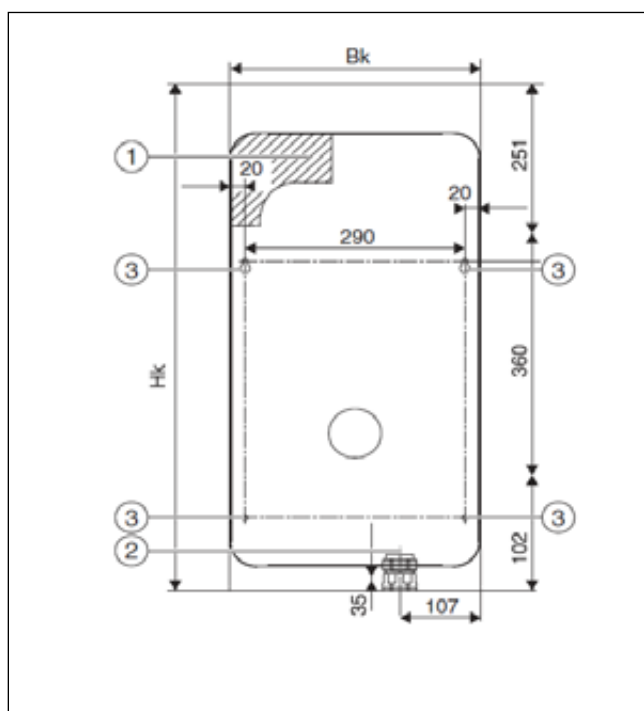
Montážní šablony pro upevnění kotle



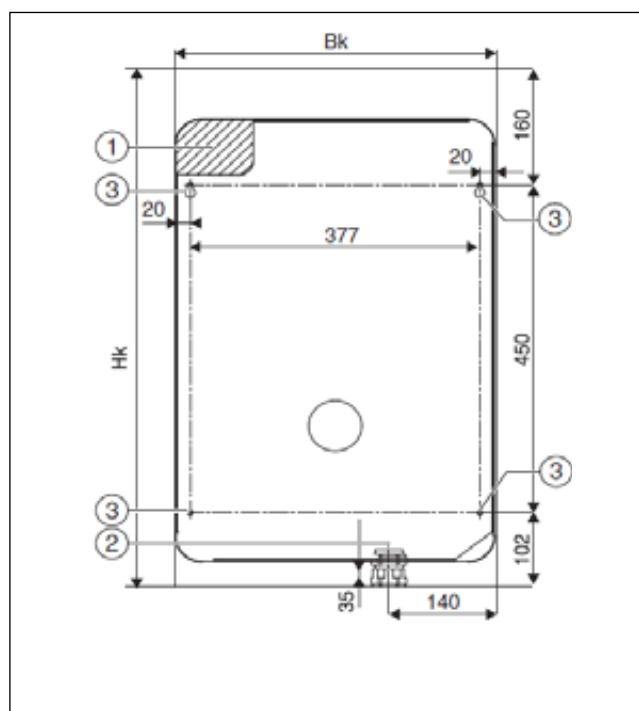
Obr. 5 Rozměry otvorů pro uchycení kotle na zeď a pro vedení napájecího kabelu u kotle Tronic Heat 3500 4-12 kW



Obr. 7 Rozměry otvorů pro uchycení kotle na zeď a pro vedení napájecího kabelu u kotle Tronic Heat 3500 15-24 kW



Obr. 6 Rozměry otvorů pro uchycení kotle na zeď a pro vedení napájecího kabelu u kotle Tronic Heat 3000 4-12 kW



Obr. 8 Rozměry otvorů pro uchycení kotle na zeď a pro vedení napájecího kabelu u kotle Tronic Heat 3000 15-24 kW

- Hk** Výška kotle
Bk Šířka kotle
1 Prostor pro vedení napájecího kabelu ze zdi
2 Průchodka pro vedení napájecího kabelu zespodu
3 Otvory pro uchycení kotle na zeď

Tabulky technických dat

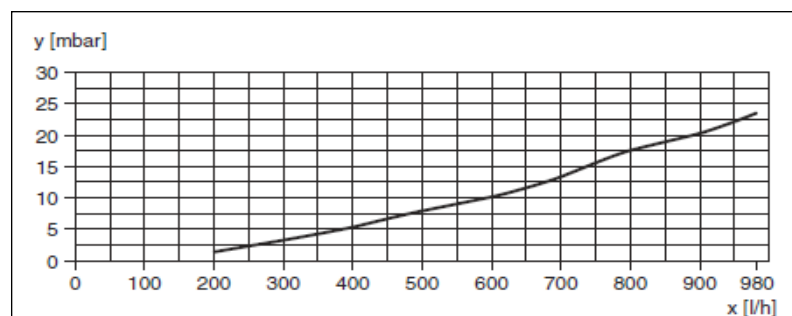
Parametr	MJ	3000		3500	
		4 – 12 kW	15 – 24 kW	4 – 12 kW	15 – 24 kW
Výška	mm	712 / 609 (bez odvzdušňovače)			
Šířka	mm	330	416	330	416
Hloubka	mm	193	193	300	300
Vstup	-	G ¾ vnější			
Výstup	-	G ¾ vnější			

Tab. 1 Rozměry a přípojky

Parametr	MJ	4 kW	6 kW	9 kW	12 kW	15 kW	18 kW	24 kW
Topný výkon	kW	3,96	5,94	8,91	11,88	14,85	17,82	23,76
Celkový příkon max.	kW	4,1	6,1	9,1	12,1	15,1	18,1	24,1
Energetická třída	-	D						
Řazení spirál	kW	3x1,3	3x2	3x3	3x4	3x3+3x2	6x3	6x4
Počet stupňů	-	3				6		
Napětí	V AC	3x400/230 (+6/-10%)						
Proud	A	5,8	8,7	12,1	17,4	21,8	26,1	34,8
Jistič před kotlem	A	10	10	16	20	25	32	40
Min. průřez přív. kabelu	mm ²	5(4)	5(4)	5(4)	5(4)	5(4)	5(4)	5(4)
		x2,5	x2,5	x2,5	x4	x6	x6	x10
Napětí	V AC	230 (+6/-10%)				-	-	-
Proud	A	17,4	26,1	39,2	52,2	-	-	-
Jistič před kotlem	A	20	32	50	63	-	-	-
Min. průřez přív. kabelu	mm ²	3x4	3x6	3x10	3x16	-	-	-
Typ vypínače v kotli	A	63						
Elektrické krytí	IP	IP40						
Napětí pro termostat	V DC	24						
Provozní tlak min./max.	bar	0,6 / 3						
Objem vody	l	3,7				6,4		
Max teplota kotle	°C	85						
Hmotnost	kg	19				25		
Objem exp. nádoby (3500)	l	7						

Tab. 2 Technické údaje

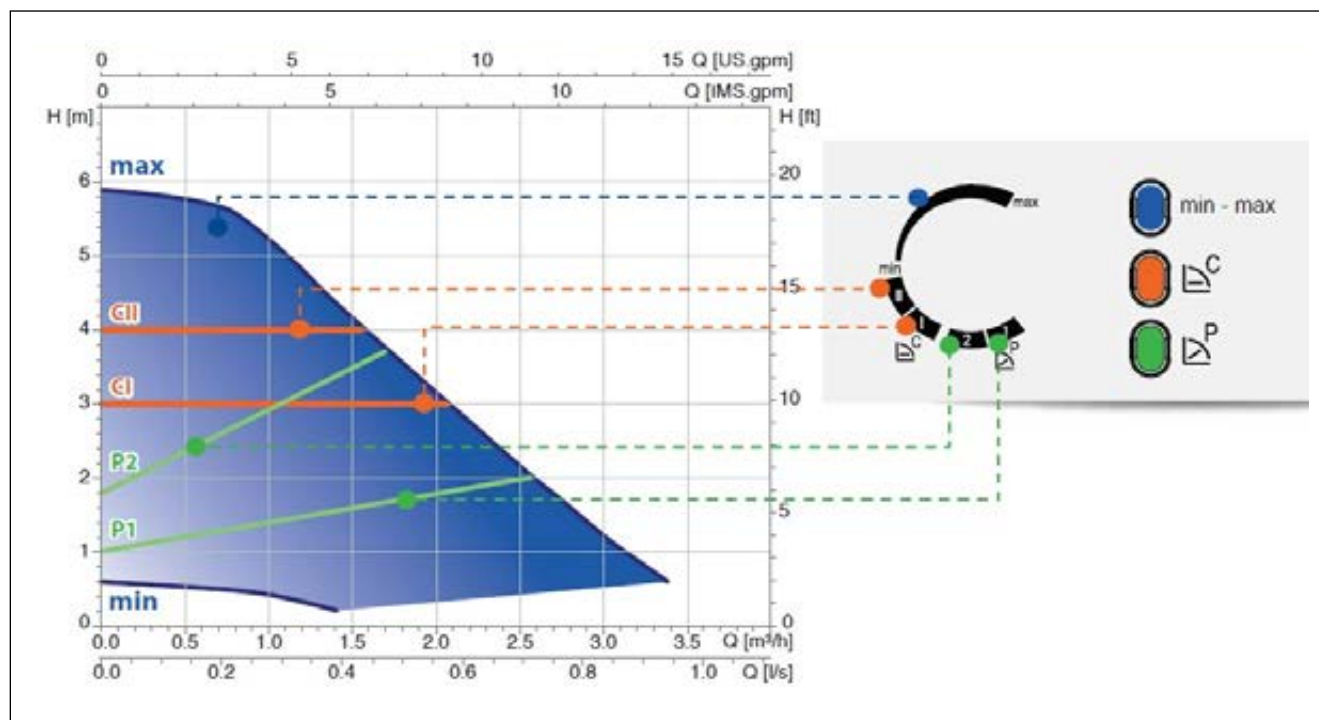
Hydraulická ztráta kotle



y Hydraulická ztráta
x Průtok otopné vody

Obr. 9 Graf hydraulické tlakové ztráty

Charakteristika čerpadla vytápění



Obr. 10 Dopravní výška čerpadla otopné vody Ascoll ES2 C15-60/130 a nastavení na kotli

Čerpadlo Ascoll ES2 C15-60/130 je možno nastavit do 3 druhů provozu:

- min-max – nastavení požadované rychlosti čerpadla – v rozmezí 1-100 %
- konstantní diferenciální tlak ($\Delta p-c$) - z charakteristiky svítí oranžová ledka - čerpadlo udržuje konstantní tlak (v soustavách s podlahovým vytápěním, s THR a více okruhy: instalace s konstantními křivkami potrubního systému)
- proporcionální diferenciální tlak ($\Delta p-v$) - z charakteristiky svítí zelená ledka - čerpadlo snižuje tlakovou úroveň při snížení průtoku vody otopnou soustavou, snížení spotřeby a hluku čerpadla (v soustavách s termostatickými ventily na otopných tělesech: instalace s variabilními křivkami potrubního systému)

Čerpadlo je vybaveno indikací zavzdušnění a zablokování rotoru, případně jiných poruch.

Červená ledka - závada čerpadla (pod čerpadlem má být nainstalován magnetický odlučovač)

Bílá ledka - bliká-li, signalizuje zavzdušnění

2.2 Elektrický teplovodní kotel Tronic 5000 H

2.2.1 Základní informace

Obecně

- Kotel je vhodný pro jedno nebo více generační rodinné domy, haly, výrobní provozovny s vyšší potřebou tepla
- Ideální pro kombinaci s jiným zdrojem tepla
- Neobsahuje elektronickou řídicí jednotku jako typ Tronic Heat 3000/3500

Výkonová řada

- 30, 45 a 60 kW

Napájení

- 3x 230/400 V AC

Vlastnosti

- Elektrický ohřev otopné vody ve výměníku pomocí topných tyčí
- Spínání výkonu ve 4 stupních
- Spínání pomocí standardních stykačů
- Základní druhy provozu
 - pouze vytápění
 - příprava teplé vody v externím zásobníku při použití soupravy trojcestného ventilu a termostatu (8 738 120 163)
- Řízení výkonu kotle pomocí
 - prostorového termostatu
- Možnost dálkového ovládání distributorem elektrické energie (HDO)
- Možnost dalších funkcí pomocí doplňkového vybavení
- Časový spínač čerpadla
- Regulátor výkonu 0-10 V
- Odlehčovací relé
- Řízení modulem GSM

Označení CE, třída energetické účinnosti

- Výrobek byl posouzen ve Strojírenském zkušebním ústavu v Brně s výsledkem, že elektrický teplovodní kotel Tronic 5000 H splňuje základní bezpečnostní požadavky podle vládního nařízení č. 17/2003 Sb. Strojírenský zkušební ústav vystavil certifikát č.: E-30-00535-09 podle směrnice 2006/95/EC (určité meze napětí) a certifikát č.: E-30-00538-09 podle směrnice 2004/108/EC (elektromagnetická kompatibilita). Označení CE platí pouze pro elektrickou část kotle.
- Výrobek je zařazen do třídy energetické účinnosti D dle nařízení EU č. 811/2013, č.812/2013, č.813/2013 a č. 814/2013, kterými se doplňuje směrnice 2010/30/EU.

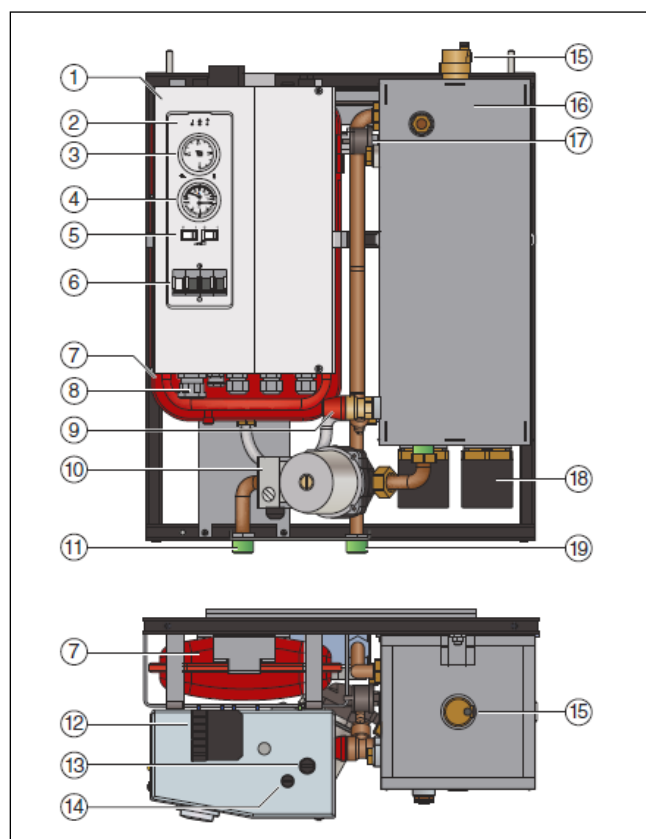


Obr. 11 Elektrický teplovodní kotel Tronic 5000 H

2.2.2 Konstrukce kotle

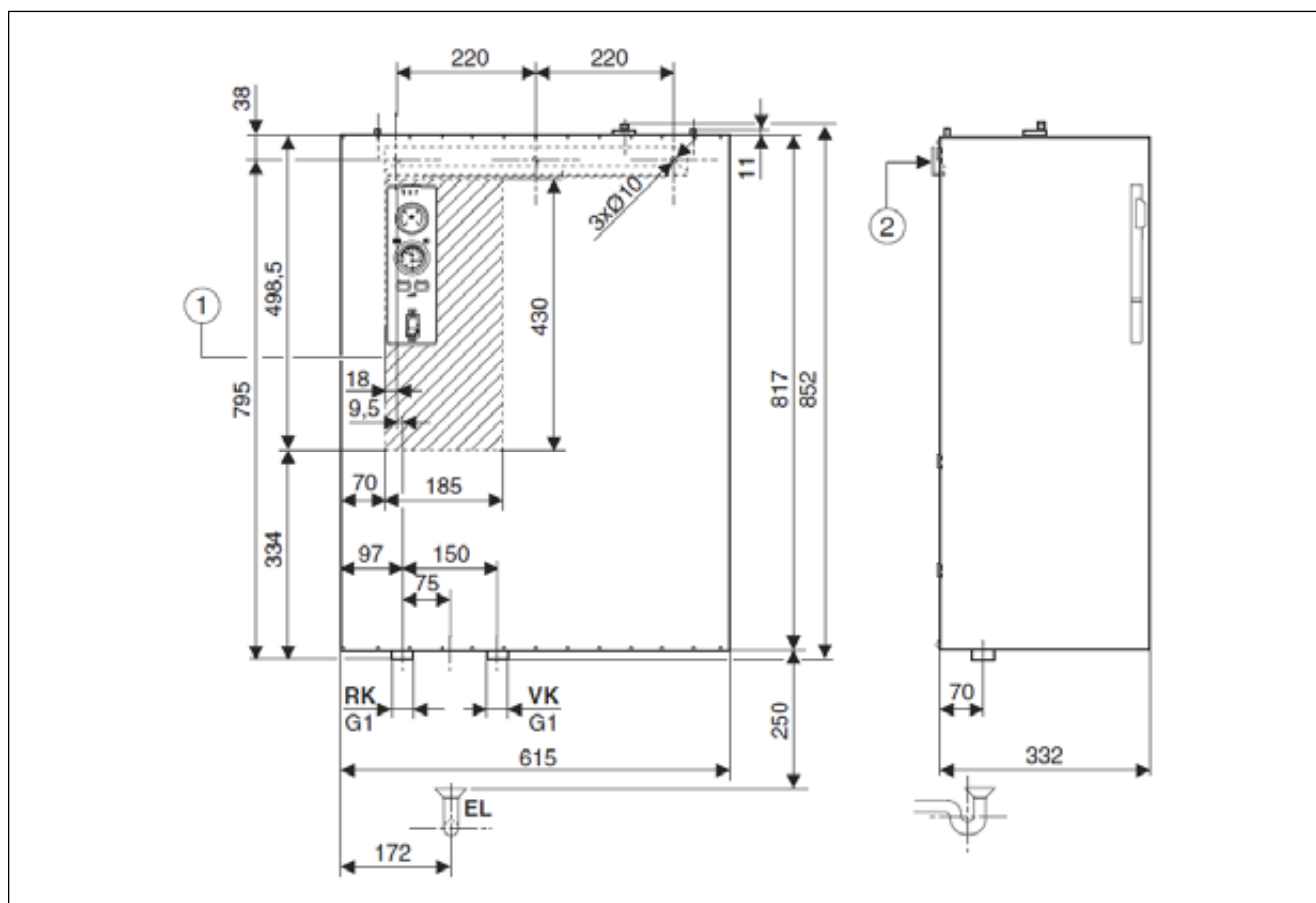
Kotlové ocelové těleso tvoří základní část a je opatřeno tepelnou izolací, která snižuje tepelné ztráty. Do kotlového tělesa jsou vložena elektrická topná tělesa. Kotlové těleso je vloženo do nosného rámu. Opláštění kotle je zhotoveno z lakovaného ocelového plechu. Na ovládacím panelu jsou umístěny ovládací a signalizační prvky. Ovládací obvody jsou chráněny přístrojovou pojistkou. Čerpadlo zajišťuje optimální proudění vody v kotlovém tělese a v celé otopné soustavě. Kotlový termostat reguluje teplotu otopné vody kotle, bezpečnostní omezovač teploty chrání kotel před přehřátím. Teplotu vody na výstupu a tlak v soustavě měří teploměr s tlakoměrem. Tlakový spínač kotle kontroluje minimální tlak vody 0,8 bar v otopné soustavě. Podle výkonu kotle jsou použity topné tyče, které jsou spínány pomocí standardních stykačů. Základní výkon kotle lze nastavit pomocí přepínačů na ovládacím panelu kotle. Rozdělení výkonových stupňů je uvedeno v technických údajích.

- 1 Ovládací panel
- 2 Kontrolky
- 3 Regulátor teploty
- 4 Teploměr/tlakoměr
- 5 Spínače výkonových stupňů
- 6 Hlavní vypínač
- 7 Expanzní nádoba (pouze pro řadu Tronic Heat 3500)
- 8 Průchodka přívodního kabelu
- 9 Pojistný ventil
- 10 Čerpadlo
- 11 Zpátečka do kotle (RK)
- 12 Konektor ovládacích obvodů
- 13 Bezpečnostní omezovač teploty (STB)
- 14 Pojistka ovládacího obvodu
- 15 Odvzdušňovací ventil
- 16 Kotlové těleso s izolací
- 17 Vodní tlakový spínač
- 18 Topné tyče
- 19 Výstup z kotle (VK)



Obr. 12 Umístění dílů kotle Tronic 5000 H 30 kW

2.2.3 Rozměry a technická data



Obr. 13 Rozměry kotle Tronic 5000 H

- 1 Prostor pro přívodní kabel
- 2 Montážní závěs

Přípojky

- VK** výstup otopné vody z kotle G 1"
RK vstup vratné vody do kotle G 1"

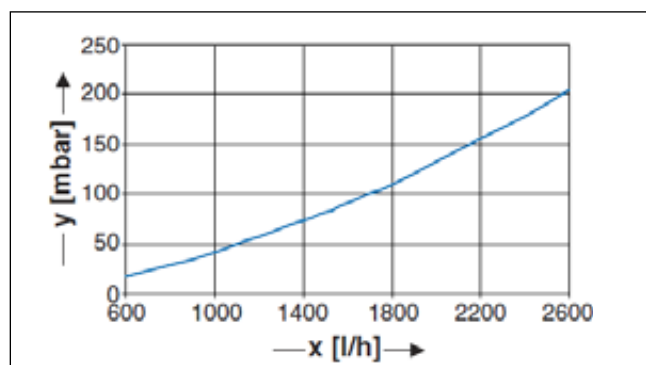
Tabulka technických dat

Tronic 5000 H	Jedn.	Typ kotle			
		30	(36)	45	60
Tepelný výkon	kW	29,7	35,6	44,6	59,4
Příkon, max.	kW	30,1	36,2	45,2	60,2
Celková účinnost					
Počet výkonových stupňů		4	4	4	4
Rozdělení výkonových stupňů	kW	7,5+7,5- 7,5-7,5	12+6-12-6	15+7,5- 15-7,5	15+15- 15-15
Síťové napětí	V AC				
Jmenovitý proud	A	45	53	67	88
Elektrické krytí	-	IP 40			
Počet stykačů	-	4			
Jištění před kotlem	A	50	63	80	100
Spínací proud hlavního vypínače	A	160			
Spínání výkonových stupňů	kW	15-22,5- 22,5-30	18-24- 30-36	22,5-30- 37,5-45	30-45- 45-60
Řídicí napětí (termostat ON/OFF)	V AC	230	230	230	230
Min. průřez přívodních kabelů1)	mm²	5(4) x 10	5(4) x 16		5(4) x 25
Pojistný ventil (½ ")	bar	2,5			
Maximálně přípustný provozní tlak	bar	2			
Min. provozní tlak	bar	0,8			
Max. teplota otopné vody	°C	90			
Obsah vody v kotli	l	29,5			
Přípojka vstupu/výstupu kotle	-	G1			
Hmotnost (bez vody)	kg	48	53		62
Šířka × výška × hloubka	mm	615 x 852 x 332			

1) Dimenzování podle místních předpisů, délky vedení a druhu instalace

Tab. 3 Technické údaje

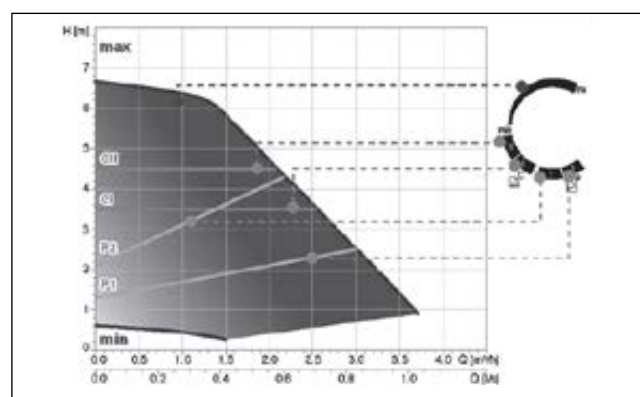
Hydraulická ztráta kotle



Obr. 14 Graf hydraulické tlakové ztráty

y Hydraulická ztráta
x Průtok otopné vody

Charakteristika čerpadla vytápění



Obr. 15 Dopravní výška čerpadla otopné vody Ascoll ES2 C 15-70/130

Čerpadlo Ascoll ES2 C 15-70/130 je možno nastavit do 3 druhů provozu:

- min-max – nastav. požadované rychlosti čerpadla
- konstantní diferenciální tlak ($\Delta p-c$)
- proporcionální diferenciální tlak ($\Delta p-v$)

Čerpadlo je vybaveno indikací zavzdušnění a zablokování rotoru, případně jiných poruch.

3 Instalace kotle

Před instalací kotle je nutno získat povolení příslušného energetického podniku, který s ohledem na dimenzování rozvodné sítě stanoví podmínky pro připojení kotle.

3.1 Požadavky na instalaci

Před instalací kotle musí být splněny příslušné podmínky platné pro danou zemi. Za dodržení podmínek instalace zodpovídá provozovatel a příslušná odborná firma, která provádí instalaci.

Při montáži je nutno respektovat tyto pokyny:

- Při instalaci kotle musí být dodrženy všechny předpisy, jakož i příslušné a související normy.
- Kotel lze bezpečně používat v základním prostředí AA5/AB5 podle ČSN 33 2000-1 ed. 2:2009.
- Kotel nesmí být instalován v koupelnách, umývárkách a sprchových prostorách v úsecích 0, 1, 2, 3 podle ČSN 33 2000-7-701.
- Kotel musí být umístěn na stěnu tak, aby byl k dispozici volný prostor alespoň 0,6 m směrem dolů a nejméně 0,2 m na ostatní strany.
- Všechny elektrické přípojky, ochranná opatření a instalaci pojistek musí provádět odborník s ohledem na platné normy a směrnice a místní předpisy.
- Elektrické připojení je nutné provést jako pevné připojení podle místních předpisů.
- Připojení kotle je konstruováno pro 5-vodičovou síť. Při připojení 4-vodičové sítě dodržujte místní předpisy.
- Elektrické připojení se provádí podle schématu zapojení elektrického obvodu.
- Při instalaci je nutno provést ochranné pospojování kovových částí otopné soustavy.
- Požadavek na plnicí vodu odpovídá ČSN 07 7401.
- Kotle Tronic Heat 3000/3500 výkonů 4, 6, 9 a 12 kW je možno připojit i na napětí 1x 230 V AC, při dodržení příslušně dimenzovaného elektrického přívodu. (V praxi se ale obvykle připojují na klasickou 3 fázovou přípojku, případně výjimečně se malé výkony (4 a 6 kW) připojují i na 1x 230 V AC.)
- Ovládací napětí kotle Tronic Heat 3000/3500 je 24V DC, na toto napětí musí být dimenzováno veškeré příslušenství – termostat, dálkové ovládání, apod.
- Ovládací napětí kotle Tronic 5000 H je 230 V AC, na toto napětí musí být dimenzováno veškeré příslušenství – termostat, dálkové ovládání, apod.

3.2 Předpisy a normy pro instalaci

Pro bezpečnost, projektování, montáž, provoz a obsluhu musí být dodrženy platné normy a předpisy.

- ČSN 06 0310:1998 – Ústřední vytápění – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830:1996 – Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- ČSN 06 1008:1998 - Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 07 0240:1993 – Teplovodní a nízkotlaké parní kotle. Základní ustanovení
- ČSN 07 7401:1992 – Voda a pára pro tepelná energetická zařízení
- ČSN 33 1310:1990 – Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní pokyny pro elektrická zařízení určená k použití osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33-2000-3:95 – Základní prostředí AA5/AB5
- ČSN 33 2130:1985 – Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2180:1980 – Elektrotechnické předpisy. Připojování elektrických zařízení a spotřebičů
- ČSN EN 50110-1:2003 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 55014:2001 – Elektromagnetická kompatibilita - Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné zařízení
- ČSN EN 60 335-1+ed.2:2003 Elektrické spotřebiče pro domácnost
- ČSN EN 60 335-1+ed.2 zm.A1:2005 Elektrické spotřebiče pro domácnost
- ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Meze pro emise harmonického proudu
- ČSN EN 61000-3-3:1997 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí
- Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky
- Nařízení vlády č. 178/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky + příloha č. 1 – Základní požadavky
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. – Základní požadavky k zajištění

3.3 Umístění elektrokotle

Před instalací je nutno získat souhlas distribuční firmy o podmínkách dodávky (tarifu) elektrické energie.

Kotel je určen do prostorů se základním prostředím AA5/AB5 podle ČSN 33 2000-1 ed. 2:2009. Kotel nesmí být instalován v koupelnách, umývárkách a sprchových prostorách v úsecích 0, 1, 2, 3 podle ČSN 33 2000-7-701. Při instalaci je nutno provést ochranné pospojování kovových částí otopné soustavy.

Kotel může být umístěn na nehořlavou stěnu (dle ČSN 73 0830, skupina A) tak, aby byl k dispozici volný prostor alespoň 0,6 m směrem dolů pro připojení vstupního a výstupního potrubí a nejméně 0,2 m na ostatní strany. Před kotlem je nutný prostor 1 m pro obsluhu, údržbu a opravy. Pro zavěšení kotle je určena montážní šablona z příslušenství.

3.4 Připojení do otopné soustavy

Připojení elektrokotle Tronic Heat 3000/3500 na otopnou soustavu je závitovými koncovkami $\frac{3}{4}$ ", Tronic 5000 H je připojen koncovkami 1". Pro odvod od pojistného a odvzdušňovacího ventilu doporučujeme použít trychtýřovitý odpadní sifon, aby bylo možno kontrolovat případný únik vody.

V případě, že jsou v soustavě použity termostatické hlavice otopných těles, doporučujeme tyto hlavice vynechat alespoň u jednoho tělesa nebo propojit výstup a zpátečku pod kotlem tlakovým by-passem. Rovněž doporučujeme použít pro oddělení kotle od otopné soustavy uzavírací kulové ventily.

Připojovací vývody nesmí být zatěžovány žádnými silami od potrubí otopné soustavy. Doporučujeme přesně dodržet rozměry připojení kotle.

3.5 Kvalita otopné vody

Kvalita otopné vody musí odpovídat ČSN 07 7401. Voda musí být čistá, bez chemických příměsí, s minimální uhličitánovou tvrdostí.

Před naplněním otopné soustavy je nutno soustavu důkladně propláchnout, aby se odstranily nečistoty v jednotlivých prvcích otopné soustavy. Doporučujeme použít magnetický i normální filtr, případně odkalovač, s možností jejich pravidelného čištění.

Soustavu je nutno před zahájením provozu odvzdušnit, při provozu je odvzdušnění zajištěno automatickými odvzdušňovacími ventily na příslušných místech otopné soustavy.

Použití nemrznoucích směsí a inhibitorů nedoporučujeme. Použití nemrznoucích prostředků zkracuje životnost kotle a jeho dílů, zhoršuje přenos tepla a zhoršuje účinnost kotle. Pokud je nezbytně nutné tyto prostředky použít, použijte pouze schválené prostředky, např. Antifrogen N.

3.6 Připojení k elektrické síti

Elektrokotle jsou určeny pro pevné připojení k trojfázové elektrické síti. Kotle výkonu 4 – 12 kW je možno připojit i k jednofázové elektrické síti. Kotel je vybaven vypínačem s vyrážecí cívkou, která kotel odpojí v případě přehřátí po aktivaci STB (95°C). Přednostně je kotel určen pro síť TN-S s pěti vodičovým připojením, po úpravě lze kotel připojit ke čtyř-vodičové síti TN-C. Dimenzování jištění a průřezu vodičů musí odpovídat

- ČSN 33 2000-4-43
- ČSN 33 2000-4-473
- ČSN 33 2000-5-523

Kotel je možno ovládat dálkovým ovládáním HDO.

4 Provozní požadavky

Elektrokotle nevyžadují zajištění minimální teploty vratné vody. Proto jsou vhodné pro přímé napojení i na podlahovou soustavu. Pokud je však současně nutný požadavek na vyšší teplotu otopné vody (např. soustava s otopnými tělesy, příprava TV), je nutno pro podlahový okruh použít směřovaný otopný okruh.

Provoz elektrokotle s akumulací nádrží na otopnou vodu je výhodný pro plné využití nízkých tarifů dodávky elektrické energie, zvýšení možnosti regulace distribuce energie a zlepšení komfortu obsluhy.

Nebezpečí koroze ze strany otopné vody je způsobeno přítomností kyslíku v otopné vodě. Tento může vnikat do otopné vody při nízkém (negativním) tlaku otopné vody, vlivem chybného výpočtu expanzní nádoby nebo použitím plastových trubek bez kyslíkové bariéry. Pokud není možno použít těsnou uzavřenou otopnou soustavu bez stálého působení kyslíku, je nutno provést opatření proti korozi. Vhodná opatření jsou použití měkké vody v otopné soustavě, protikorozní prostředky pro otopné soustavy, použití materiálu s antikorozním povrchem (např. plastové trubky pro podlahové vytápění s kyslíkovou bariérou). Antikorozní prostředky musí být aplikovány v souladu s návodem jejich výrobce.

Pokud není možno provést účinnou ochranu proti korozi, je nutno oddělit takovýto okruh od kotlového okruhu např. sekundárním výměníkem.

4.1 Stanovení velikosti kotle

Výpočet otopné soustavy vychází z tepelných ztrát objektu, případně potřeby dalších energií. Velmi záleží na konstrukci objektu, použité izolaci, provedení oken a dalších prvků, ovlivňujících tepelné ztráty objektu. Výpočet proto musí provést projektant v oboru topenářské techniky, který stanoví na základě tepelných vlastností objektu, velikosti a určení jednotlivých místností, uvažovaného druhu otopných těles potřebu výkonu kotle.

Pro orientační představu je možno použít vzorec:

$$P \cdot 0,13 + V \cdot 0,05$$

$$\text{Výkon kotle } Q = \frac{\quad}{2}$$

P otopná plocha objektu [m²]

V otopný objem objektu [m³]

Q požadovaný výkon kotle [kW]

Tento vzorec uvažuje obvyklé tepelné ztráty běžných starších objektů. Podrobný výpočet se však může výrazně lišit.

Pokud dochází k instalaci elektrokotle do stávajícího objektu a je známa spotřeba zemního plynu, je možno použít informativní vzorec (pro starší budovy, MINERGIE®):

$$Q_{\text{gas}} [\text{m}^3/\text{rok}]$$

$$\text{Výkon kotle } Q_{\text{min}} = \frac{\quad}{250 \text{ m}^3/\text{rok/kW}}$$

Q_{gas} spotřeba zemního plynu za rok [m³]

Q_{min} minimální požadovaný výkon kotle [kW]

4.2 Stanovení velikosti akumulční nádrže

Akumulční nádrž o vhodné velikosti umožní provozovat kotel při optimálním využití smluvního tarifu. Výpočet vychází z předpokladu, že výkon kotle je vyšší, než je tepelná ztráta objektu. Při provozu kotle (při nižší sazbě) se nadbytečná energie ukládá do akumulátoru. Akumulátor musí být dimenzován tak, aby pokryl spotřebu objektu mimo dobu nízké sazby.

Denní energetická spotřeba objektu

$$E_d = P_h \times 24$$

Výkon kotle

$$P_k = E_d / t_s$$

Akumulovaná energie v zásobníku

$$E_A = (P_k - P_h) \times t_s$$

Objem akumulátoru

$$V_A = E_A \times 1000 / 1,163 / (T_{\max} - T_{\min})$$

P_h výkon otopné soustavy [kW]

P_k výkon kotle [kW]

t_s doba nízké sazby [hod]

E_d denní energetická spotřeba objektu [kWh]

E_A akumulovaná energie v zásobníku [kWh]

$T_{\min}$ minimální teplota v akumulátoru [°C]

$T_{\max}$ maximální teplota v akumulátoru [°C]

V_A objem akumulátoru [l]

Příklad výpočtu

$$P_h = 6 \text{ kW}$$

$$t_s = 8 \text{ hod}$$

$$T_{\min} = 30 \text{ °C}$$

$$T_{\max} = 80 \text{ °C}$$

$$E_d = P_h \times 24 = 6 \times 24 = 144 \text{ kWh}$$

$$P_k = E_d / t_s = 144 / 8 = 18 \text{ kW}$$

$$E_A = (P_k - P_h) \times t_s = (18 - 6) \times 8 = 96 \text{ kWh}$$

$$V_A = E_A \times 1000 / 1,163 / (T_{\max} - T_{\min}) = 96 \times 1000 / 1,163 / (80 - 30) = 1650 \text{ ltr}$$

Pro danou otopnou soustavu a sazbu spotřeby energie bude zapotřebí akumulční nádrž 1650 litrů.

Pro zajištění správného nabíjení akumulátoru musí být průtok otopným okruhem akumulátoru

$$m_p = P_k \times 1000 / 1,163 / \Delta t$$

Rychlost proudění

$$v_p = 0,143 / ((D_p / 100)^{**2} \times 3,14 / 4) / 10$$

m_h [l/hod] průtok potrubím

P_k [kW] výkon kotle

Δ_t [°C] teplotní spád otopné vody

v_p [m/s] rychlost proudění otopné vody

D_p [mm] průměr potrubí otopné vody

Příklad výpočtu

$$P_k = 18 \text{ kW}$$

$$\Delta_t = 20 \text{ °C}$$

$$D_p = 20 \text{ mm}$$

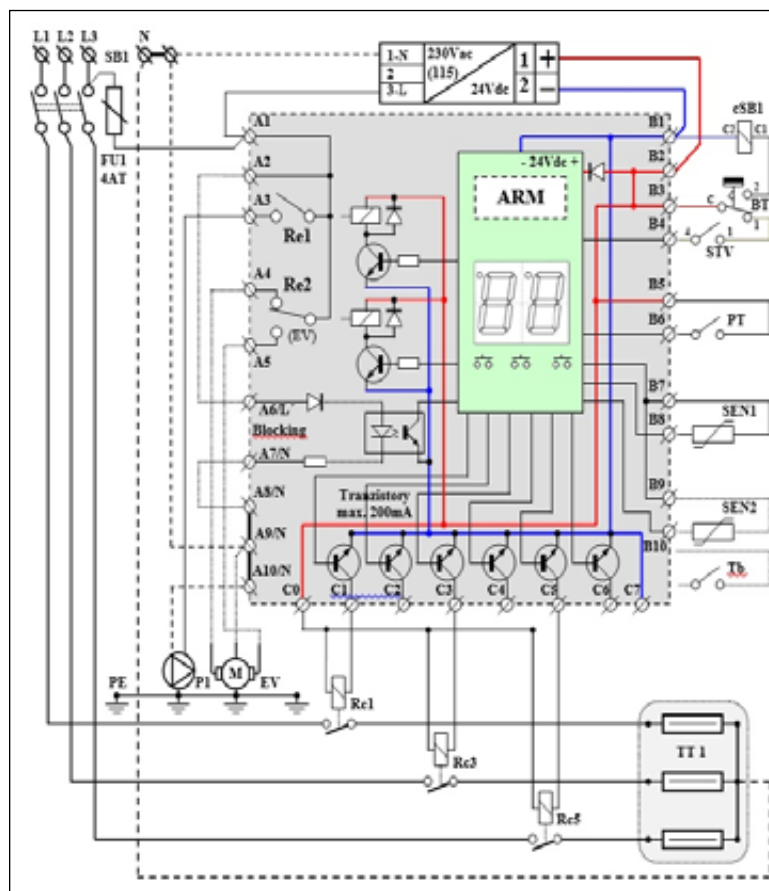
$$m_p = P_k \times 1000 / 1,163 / \Delta_t = 18 \times 1000 / 1,163 / 20 = 774 \text{ l/hod} = 0,21 \text{ l/s}$$

$$v_p = 0,143 / ((D_p / 100)^{**2} \times 3,14 / 4) / 10 = 0,143 / ((20/100)^{**2} \times 3,14 / 4) / 10 = 0,46 \text{ m/s}$$

Rychlost čerpadla je nutno nastavit tak, aby byla zajištěna vypočtená hodnota rychlosti proudění.

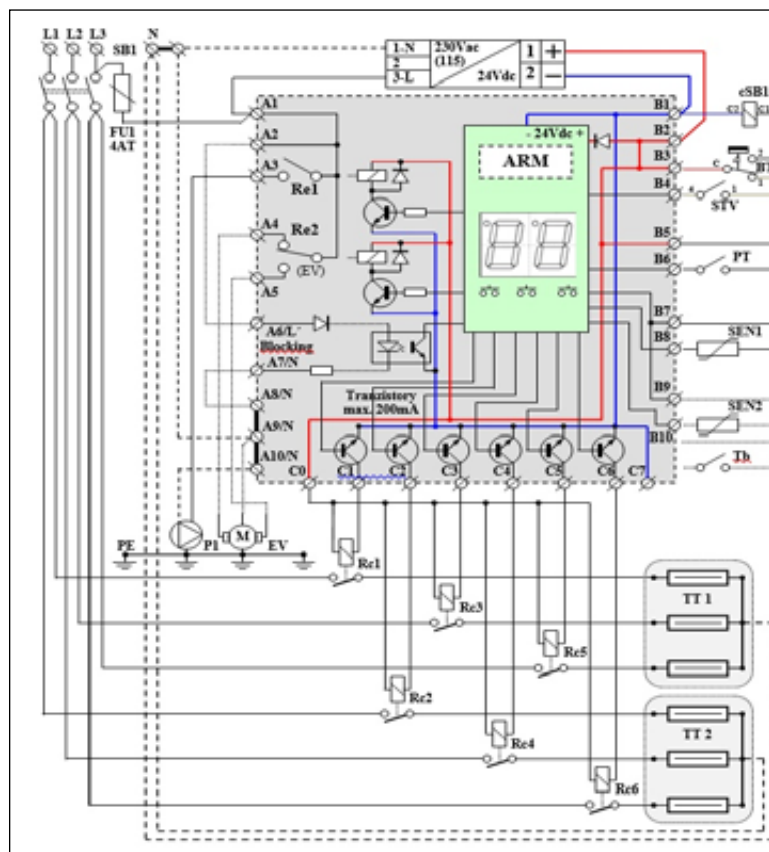
5 Elektrické schéma

5.1 Tronic Heat 3000/3500



- SB1** Hlavní vypínač
- cSB1** Vyrážecí cívka
- FU1** Trubičková pojistka 4AT
- BT** Blokační termostat
- STV** Spínač tlaku vody
- PT** Prostorový termostat
- P1** Oběhové čerpadlo
- EV** Externí trojcestný ventil
- Sen1** Čidlo ÚT
- Sen2** Přídavné čidlo
- Tb** Termostat bojleru
- Re1** Relé čerpadla ÚT
- Re2** Relé 3WV/čerpadla TV
- TT1** Topná tyč 1
- Rc1 - 5** Silová relé pro TT1

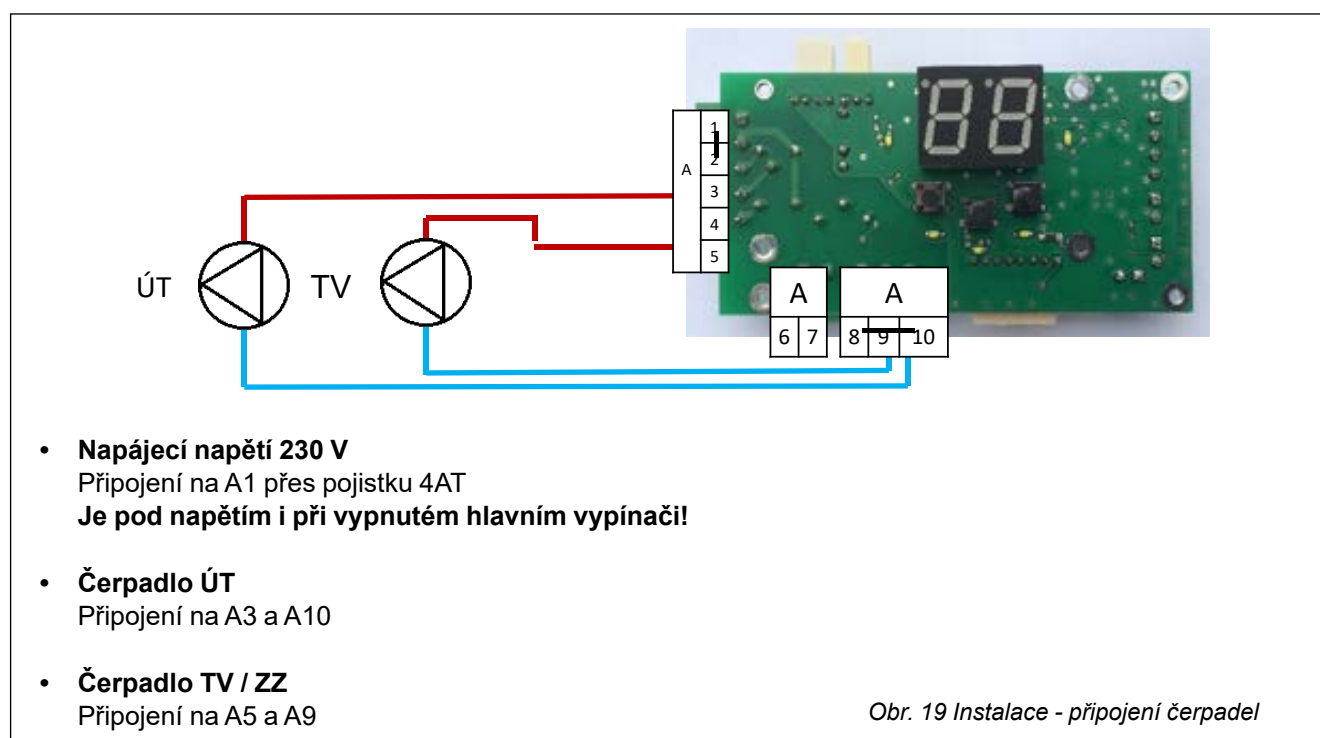
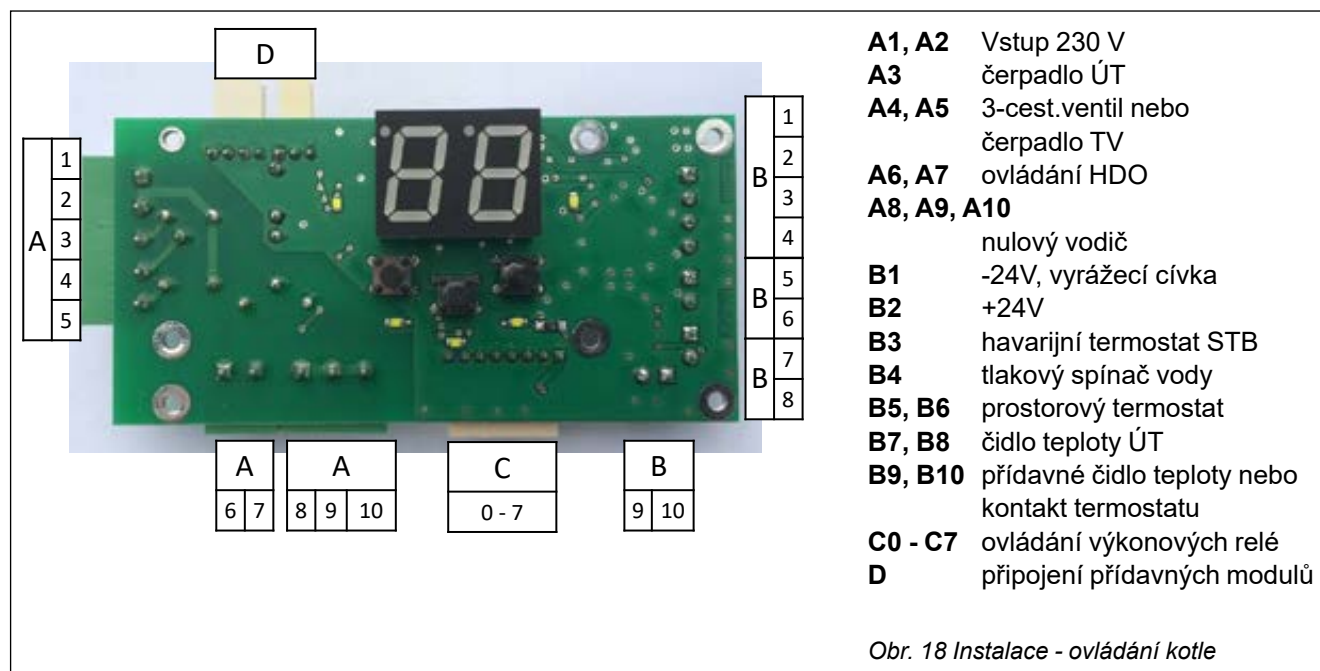
Obr. 16 Elektrické schéma zapojení kotle Tronic Heat (4 – 12 kW)

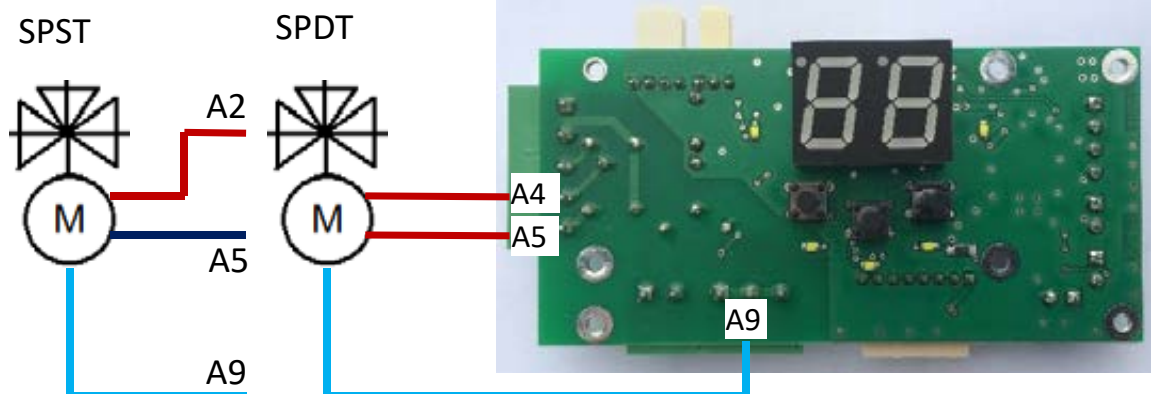


- SB1** Hlavní vypínač
- cSB1** Vyrážecí cívka
- FU1** Trubičková pojistka 4AT
- BT** Blokační termostat
- STV** Spínač tlaku vody
- PT** Prostorový termostat
- P1** Oběhové čerpadlo
- EV** Externí trojcestný ventil
- Sen1** Čidlo ÚT
- Sen2** Přídavné čidlo
- Tb** Termostat bojleru
- Re1** Relé čerpadla ÚT
- Re2** Relé 3WV/čerpadla TV
- TT1** Topná tyč 1
- TT2** Topná tyč 2
- Rc1 – 5** Silová relé pro TT1
- Rc2 – 6** Silová relé pro TT2

Obr. 17 Elektrické schéma zapojení kotle Tronic Heat (15 – 24 kW)

5.1.1 Instalace kotle - připojení na elektronickou desku



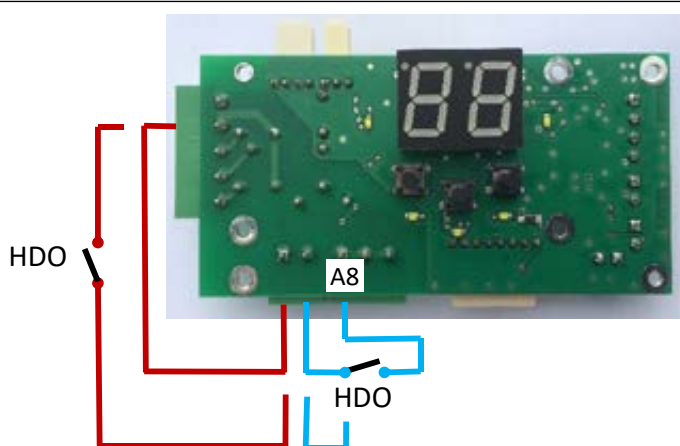


- **3-cestný ventil TV / ZZ**

3-vodičové provedení (SPDT) – A4 (směr +), A5 (směr -), A9 (nula)

2+1-vodičové provedení (SPST) – A2 (stálé napětí), A5 (přepínání), A9 (nula)

Obr. 20 Instalace - zapojení tří cestného ventilu



- **HDO – blokování kotle**

Spínání nulového vodiče

Propojení A2, A6

Relé HDO připojit na A7 a A8

- **Spínání fázového vodiče**

Propojení A7, A8

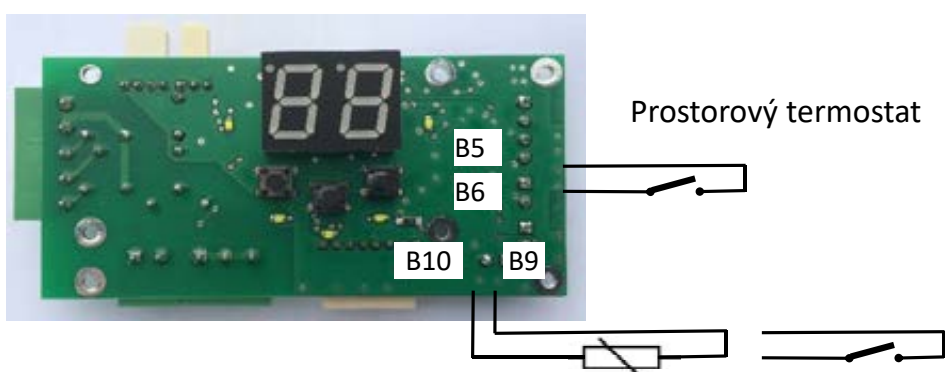
Relé HDO připojit na A2 a A6

- **Odolnost vstupu HDO**

Galvanicky oddělený optočlenem

Zkušební napětí 400 V

Obr. 21 Instalace - připojení HDO - blokování kotle



- **Prostorový termostat On/Off**

Připojení na B5, B6

- **Přídavné čidlo teploty / kontakt termostatu**

– podle zvolené funkce kotle

Připojení na B9, B10

- TV – čidlo / kontakt

- Zál. zdroj – čidlo / kontakt

- Teplota v prostoru – čidlo

Obr. 22 Instalace - připojení termostatu a čidel

5.1.2 Popis činnosti řídicí jednotky Tronic Heat 3000/3500

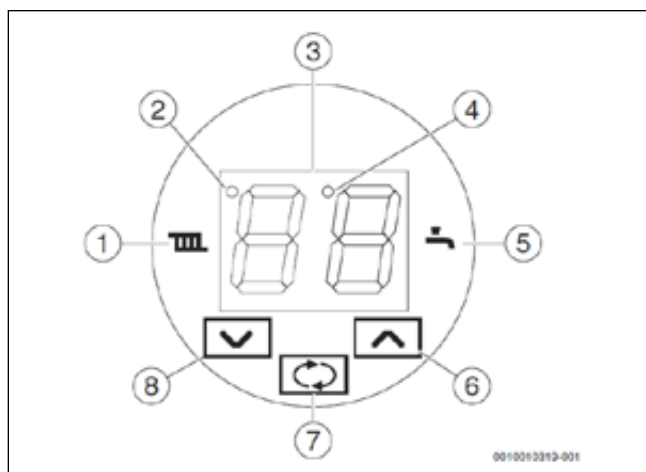
Elektrický kotel je určen pro provoz v teplovodní uzavřené otopné soustavě s nuceným oběhem vody. Může být řízen dálkovým ovládáním elektrárenské společnosti signálem hromadného dálkového ovládání (HDO).

Při splnění podmínek provozu je umožněno spuštění kotle:

- připojení k elektrické síti
- povolení provozu signálem HDO
- dostatečný tlak otopné vody v soustavě

Provoz kotle potom závisí na požadavku otopné soustavy a uživatele.

Ovládací panel kotle



Obr. 23 Ovládací panel kotle Tronic Heat 3000/3500

- | | |
|---|---|
| 1 | Symbol radiátor - Provoz vytápění |
| 2 | Kontrolka HDO |
| 3 | Displej pro zobrazení teplot a parametrů |
| 4 | Kontrolka chodu čerpadla |
| 5 | Symbol kohoutek - Provoz TV (záložní zdroj) |
| 6 | Zvyšování hodnoty |
| 7 | Výběr, potvrzení hodnoty |
| 8 | Snižování hodnoty |

5.1.3 Provoz kotle

Kotel umožňuje 3 základní druhy provozu:

- ohřev otopné vody
- ohřev otopné vody a příprava teplé vody v externím zásobníku*
- záložní zdroj tepla v otopné soustavě s více zdroji tepla*

Druhu provozu kotle musí odpovídat zapojení otopné soustavy. Potřebné parametry pro tyto druhy provozu je možno nastavit na řídicí jednotce kotle.

5.1.4 Ohřev otopné vody pro vytápění objektu

Tento režim je základní režim provozu kotle. Při požadavku na provoz

- rozsvítí se symbol radiátor - např. po sepnutí prostorového termostatu (pokud je instalován a aktivován)
- teplota otopné vody musí být nižší než požadovaná minimálně o hysterezi teploty
- spustí se čerpadlo otopné soustavy
- postupně se spínají topné tyče do max. zvoleného výkonu kotle (parametr PA02)
- při dosažení požadované teploty kotle
- postupně se odpojí topné tyče
- symbol radiátor začne blikat
- čerpadlo běží trvale

Při poklesu teploty otopné vody pod hysterezi požadované teploty se znovu kotel spustí.

Při vypnutí kotle prostorovým termostatem (po dosažení požadované teploty)

- postupně se odpojí topné tyče
- symbol radiátor zhasne
- čerpadlo běží podle nastaveného doběhu

Při novém sepnutí prostorového termostatu se kotel opět spustí.

Při vypnutí kotle signálem HDO (od elektrárenské společnosti)

- zhasne kontrolka HDO [2]
- postupně se odpojí topné tyče
- symbol radiátor začne pomalu blikat
- čerpadlo běží podle nastaveného doběhu

Při novém povolení signálu HDO se kotel opět spustí.

*) Pro zajištění daného provozu je nutné doplnit Sadu externího připojení (viz platný ceník s příslušenstvím)
- pro kotle TH 3000/3500 obj.č. 8 738 104 964; pro kotle Tronic 5000 obj.č. 8 738 120 163

5.1.5 Ohřev otopné vody a příprava teplé vody

Příprava teplé vody (TV) je možná v externím zásobníku, možnost ohřevu TV je povolena nastavením příslušného parametru. Tento zásobník je buď ohříván pomocí samostatného čerpadla, nebo čerpadla ÚT a 3-cestného přepínacího ventilu. Kontrola teploty v zásobníku TV je buď přídavným teplotním čidlem, nebo termostatem TV. Příprava TV má přednost před vytápěním domu. V případě použití přídavného teplotního čidla je možné zobrazení teploty TV na displeji při ohřevu TV. Rozsah nastavení teploty TV je do 70°C, doporučujeme však používat maximální teplotu pouze k tepelné dezinfekci zásobníku TV. Pro běžný provoz používejte nastavení teploty TV pouze do 60°C.

Požadavek na přípravu TV je dán teplotou TV, která je nižší než požadovaná o hysterezi, případně sepnutím termostatu TV

- rozsvítí se symbol **kohoutek** (pozice 5)
- spustí se čerpadlo TV nebo čerpadlo ÚT a přepne se 3-cestný ventil do obvodu zásobníku TV
- postupně se spínají topné tyče do max. zvoleného výkonu kotle
- teplota otopné vody se upraví podle požadavku na teplotu TV, zvýšenou o nastavenou hodnotu nebo na maximální teplotu TV při použití termostatu TV

Po dosažení požadované teploty v zásobníku TV běží čerpadlo po nastavenou dobu doběhu. Po této době se přepne kotel do provozu vytápění a pracuje podle podmínek otopné soustavy.

Při blokování kotle v režimu přípravy TV přes HDO, bliká symbol **kohoutek**.

Dočasné vypnutí přípravy TV je možno nastavením teploty TV na --.

Záložní zdroj tepla

Kotel umožňuje zapojení do otopné soustavy s dalším zdrojem tepla, např. kotlem na tuhá paliva. V případě dohoření hlavního kotle je možno přepnout otopnou soustavu na elektrický kotel. Kotel bude potom vytápět objekt podle podmínek otopné soustavy.

Řízení provozu záložního zdroje je pomocí přídavného čidla nebo termostatu, které měří teplotu na výstupu hlavního zdroje.

Pokud teplota hlavního zdroje poklesne pod nastavenou mez, začne pracovat elektrický kotel jako záložní zdroj.

- Teplota přepnutí se nastavuje jako teplota TV na displeji.
- Teplota otopné vody kotle je nastavena stejně jako v případě provozu vytápění.
- Jestliže pracuje hlavní zdroj tepla, pomalu bliká symbol **kohoutek**.

Při poklesu teploty hlavního zdroje (např. kotle na tuhá paliva)

- rozsvítí se symbol **radiátor**
- spustí se čerpadlo ÚT a 3-cestný ventil odpojí hlavní zdroj tepla a připojí záložní zdroj (elektrokotel) do otopné soustavy
- postupně se spínají topné tyče do max. zvoleného výkonu kotle

Ostatní chování kotle je shodné s režimem vytápění.

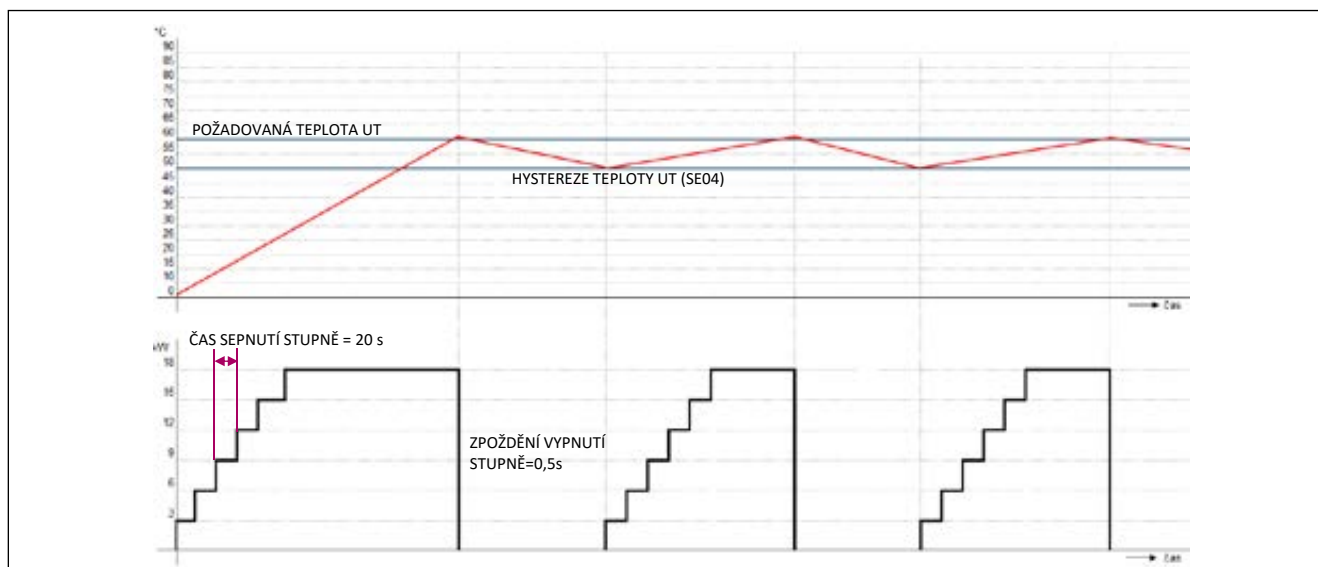
Ukončení provozu elektrického kotle je po dosažení přepínací teploty hlavního kotle

- postupně se vypnou topné tyče
- vypne se čerpadlo s doběhem a poté 3-cestný ventil přepne hlavní zdroj do otopné soustavy
- začne pomalu blikat symbol **kohoutek**.

5.1.6 Volba druhu regulace vytápění

Termostat ON/OFF

Ovládání kotle je podle teploty v místnosti, ve které je umístěn prostorový termostat. Při sepnutí tohoto termostatu se uvede kotel do provozu podle popisu v kapitole Ohřev otopné vody. Při vypnutí termostatu se provoz kotle ukončí, čerpadlo dobíhá podle zvoleného času doběhu.



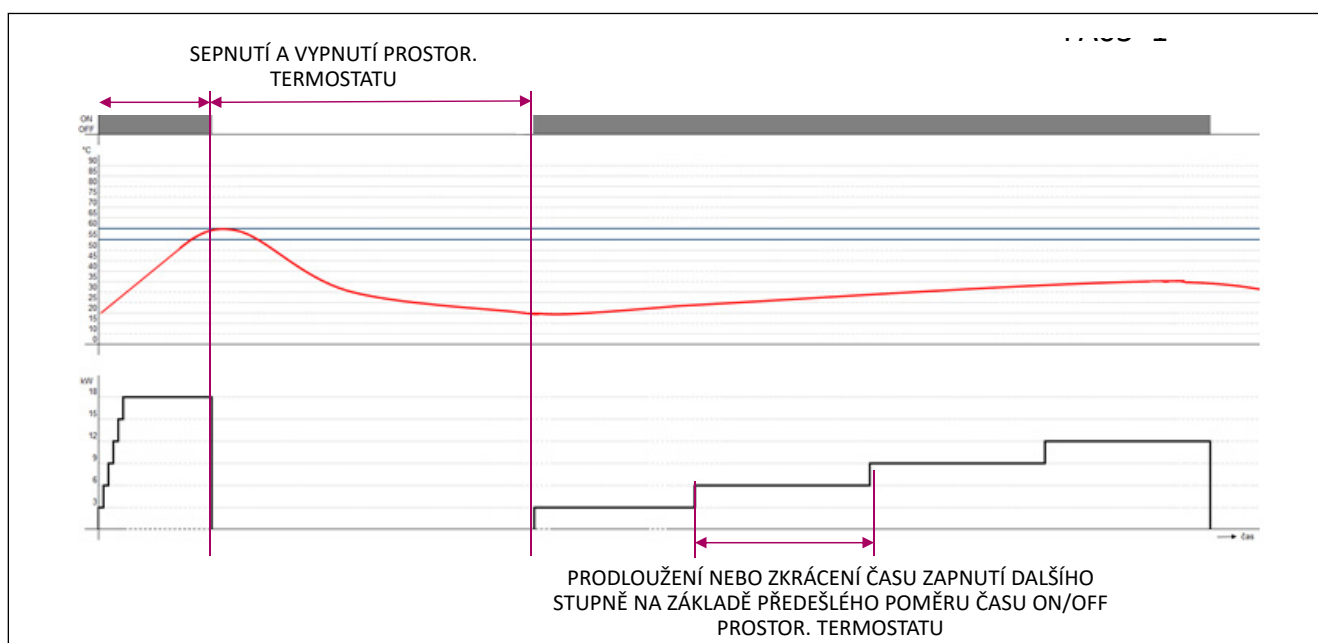
Obr. 24 Průběh teplot a spínání s prostorovým termostatem ON/OFF

Adaptivní regulace

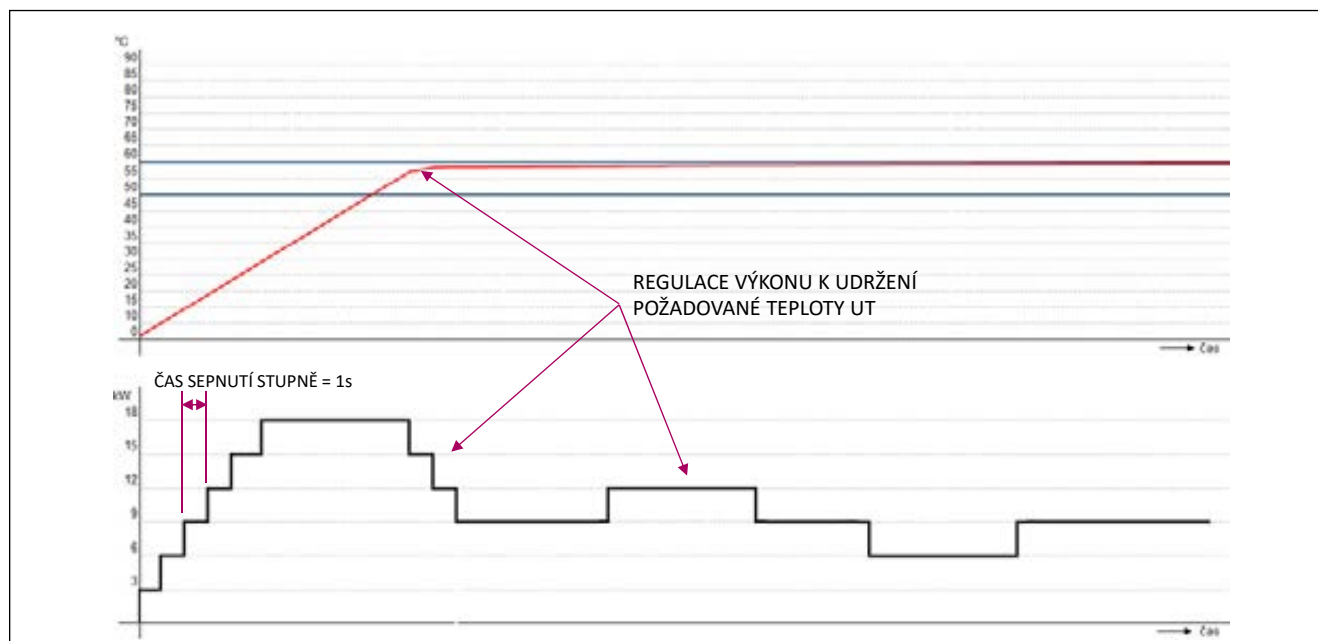
Tato regulace přizpůsobuje topný výkon kotle okamžité spotřebě otopné soustavy **v závislosti na spínání kontaktu prostorového termostatu** podle požadované teploty v prostoru. Pro tuto funkci musí být připojen prostorový termostat. Podle délky periody sepnutí a rozepnutí prostorového termostatu si adaptivní regulace mění rychlost spínání topných tyčí. Čím kratší jsou úseky sepnutého a delší úseky rozepnutého kontaktu prostorového termostatu, tím pomaleji se připínají další topné tyče a naopak. Jedná se o stupňovitou regulaci s proměnným, pomalým náběhem výkonu kotle.

PID regulace

Tato regulace umožňuje přesnou regulaci teploty otopné vody. Podle změn této teploty jsou spínány jednotlivé tyče tak, aby byla udržena teplota otopné vody co nej přesněji. Rovněž může spolupracovat s prostorovým termostatem. Nastavení parametrů této regulace musí provést servisní technik podle chování otopné soustavy.



Obr. 25 Průběh teplot a spínání s adaptivní regulací



Obr. 26 Průběh teplot a spínání s PID regulací

5.1.7 Další funkce kotle

Protizámrazová ochrana kotle je aktivována, pokud není aktivován provoz vytápění, řídí se teplotou čidla otopné vody. Meze této funkce je možno nastavit v servisních parametrech.

Čerpadlo ÚT, kotel podle provozních podmínek

- při poklesu teploty otopné vody pod 5 °C – zapne se čerpadlo ÚT
- při nárůstu teploty otopné vody nad 7 °C – čerpadlo ÚT se vypne
- při poklesu teploty otopné vody pod 1 °C – vypne se čerpadlo i kotel

Protizámrazovou ochranu je možno vypnout při použití nemrznoucí směsi v otopné soustavě. Protizámrazovou funkci zásobníku TV lze vypnout nastavením požadované teploty TV na minimální hodnotu 5 °C.

Protizámrazová funkce

Protože protizámrazová funkce kotle chrání pouze kotel, je možno zvolit dodatečnou ochranu otopné soustavy. Přídavné čidlo je možno použít na kontrolu teploty v nejchladnější nejvzdálenější místnosti. Při poklesu teploty v místnosti pod 3 °C a při aktivní protizámrazové ochraně se sepne čerpadlo, začne proudit voda otopnou soustavou a podle dalších podmínek začne pracovat kotel. Ukončení tohoto režimu nastane při vzrůstu teploty v místnosti na 7 °C.

Protočení čerpadla

Pokud není po dobu asi 24 hodin aktivován provoz kotle, zapnou se obě čerpadla ÚT i TV na dobu 1 minuty. Toto opatření zabrání zablokování čerpadel při dlouhé době nečinnosti.

Zobrazení teplot a funkce kotle pod 0°C při vypnuté protizámrazové funkci

Př teplotách na čidlech pod 0°C se na displeji zobrazuje údaj teploty 0 až -9°C. při teplotách pod -10°C bliká na displeji 00.

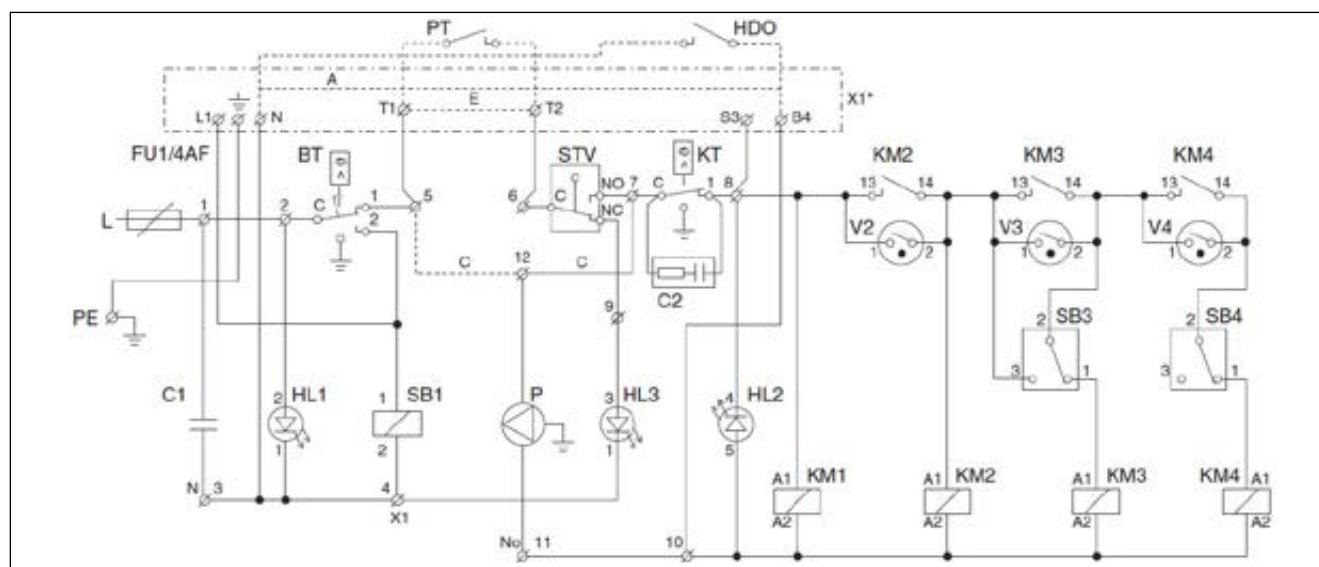
Prostřídání topných tyčí

Pro vyšší životnost topných tyčí kotel prostřídává jejich spínání. Do paměti se uloží jeden „plný cyklus“ 1-2-3 nebo 1-2-3-4-5-6 podle typu kotle a následně připočte 1 do počítadla řízení spínání topných tyčí..

Počítání pracovních cyklů je možno zobrazit v parametrech

- SE30 – nnx xxx – stovky a desítky tisíc
- SE31 – xxn nxx – tisíce a stovky
- SE32 – xxx xnn – desítky a jednotky

5.2 Tronic 5000 H



Obr. 27 Elektrické schéma kotle Tronic 5000 H

FU1	Pojistka řídicího systému F 4 A/1500	C	Můstek pro stálý chod čerpadla
C1	Odrušovací kondenzátor	SB1	Ovládání hlavního vypínače
P	Oběhové čerpadlo	HDO	Dálkové ovládání
E	Můstek, bez prostor. Reg. teploty	HL1	Kontrolka Síť
T1 – 2	Svorky prostorového regulátoru teploty	HL2	Kontrolka Provoz
A	Můstek, bez HDO	HL3	Kontrolka Porucha
N – B4	Svorky pro připojení HDO	V2 – 4	Zpožďovací člen
PT	Prostorový regulátor teploty	SB2 - 4	Zpoždění výkonových stupňů
KT	Regulátor teploty kotle	KM1- 4	Stykač 10A/AC3 (4 - 18 kW)
BT	Bezpečnostní omezovač teploty		Stykač 12A/AC3 (22 - 30 kW)
STV	Vodní tlakový spínač		Stykač 25A/AC3 (36 - 60 kW)

6 Příklady zapojení otopné soustavy

6.1 Informace ke všem uvedeným příkladům

Připojení elektrokotle do hydraulické soustavy vyžaduje respektování určitých pravidel. Kromě zákonných požadavků a technických pravidel pro instalaci takového zařízení, je velmi důležité nejprve konzultovat požadavky uživatele na jeho požadavky na provoz soustavy.

Elektrokotel je možno provozovat samostatně nebo v kombinaci s dalším zdrojem tepla. Od toho se odvíjí vybavení soustavy provozními prvky, bezpečnostním zařízením, případně řídicím systémem.

Uvedená hydraulická zapojení jsou informativní a doporučena pro zajištění spolehlivého provozu otopné soustavy.

Pro všechny příklady zapojení platí:

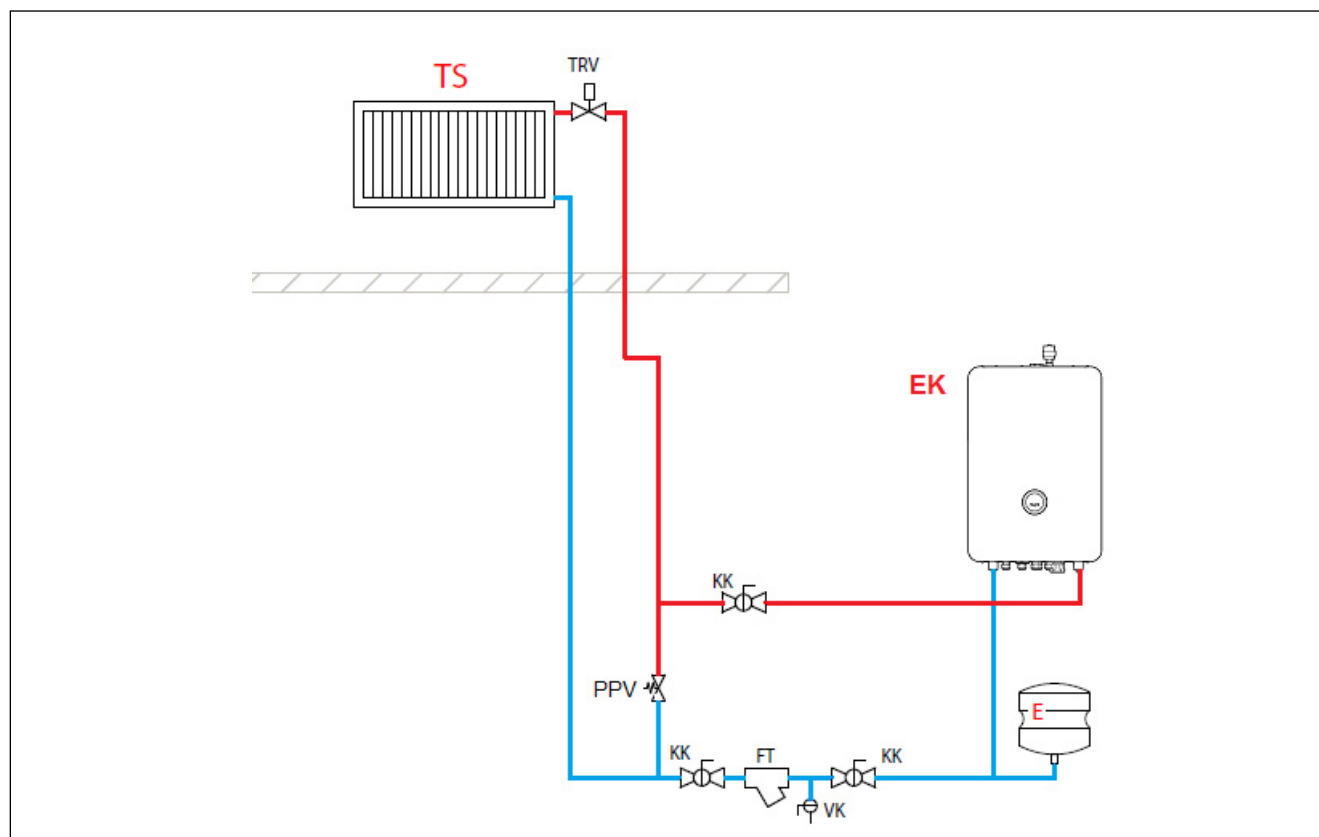
- uspořádání soustavy je nutno chápat pouze jako doporučené a informativní
- uvedená zapojení nemusí být úplná
- při návrhu soustavy musí být dodrženy všechny místně platné předpisy a pokyny / směrnice týkající se instalace soustav a dimenzování jednotlivých prvků soustavy
- změny vyhrazeny

Tabulka použitých zkratk

Zkratka	Popis	Zkratka	Popis
A	Hydraulický oddělovač	T2	Čidlo teploty otopného okruhu 2
AN	Akumulační nádrž otopné vody	TAN	Čidlo teploty otopné vody
C1	Čerpadlo otopného okruhu 1	TAP	Čidlo teploty akumulované otopné vody
C2	Čerpadlo otopného okruhu 2	TAZ	Čidlo teploty otopné vody
CK	Čerpadlo otopného okruhu kotle na tuhá paliva	TAZ	Čidlo teploty akumulované vratné vody
CSV	4-cestný směšovací ventil	TC	Termostat podl. vytápění
CTC	Čerpadlo okruhu tepelného čerpadla	TČ	Tepelné čerpadlo
CTV	Cirkulační čerpadlo TV	TE	Čidlo venkovní teploty
E	Tlaková expanzní nádoba	TH2	Čidlo max. teploty top. vody
EK	Elektrokotel	TK	Čidlo kotlové vody
ETV	Expanzní nádoba TV	TP	Čidlo teploty otopné vody na anuloidu
FT	Filtr	TPV	3cestný přepínací ventil
KK	Kulový ventil	TROV	Termostatický pojistný ventil
M	Výstup otopné vody	TRSV	Termostatický směšovací ventil
OVa	Automatický odvzdušňovací ventil	TRV	Termostatický regulační ventil
PPV	Přepouštěcí ventil	TS	Otopná soustava
PT1	Prostorový termostat okruhu 1	TS1	Otopný okruh 1
PT2	Prostorový termostat okruhu 2	TS2	Otopný okruh 2
PV	Pojistný ventil	TSV	3cestný směšovací ventil
R	Vstup vratné vody	TSV1	Termostatický směšovací ventil
RP	Regulační přístroj	TTV	Čidlo teploty TV
RV	Regulační ventil	TZ	Čidlo teploty vratné vody z anuloidu
RVT	Regulační ventil s termopohonem	VK	Vypouštěcí ventil
SRS	Rozdělovač	VR	Redukční ventil
SRV	Vyvažovací ventil	Z	Zásobník TV
STK	Kotel na tuhá paliva	ZK	Zpětná klapka
TA	Teplota výstupní vody akumulátoru	ZKP	Zpětná klapka plovoucí
T1	Čidlo teploty otopného okruhu 1		

Tab. 4 Tabulka použitých zkratk

6.2 Otopná soustava s jedním otopným okruhem



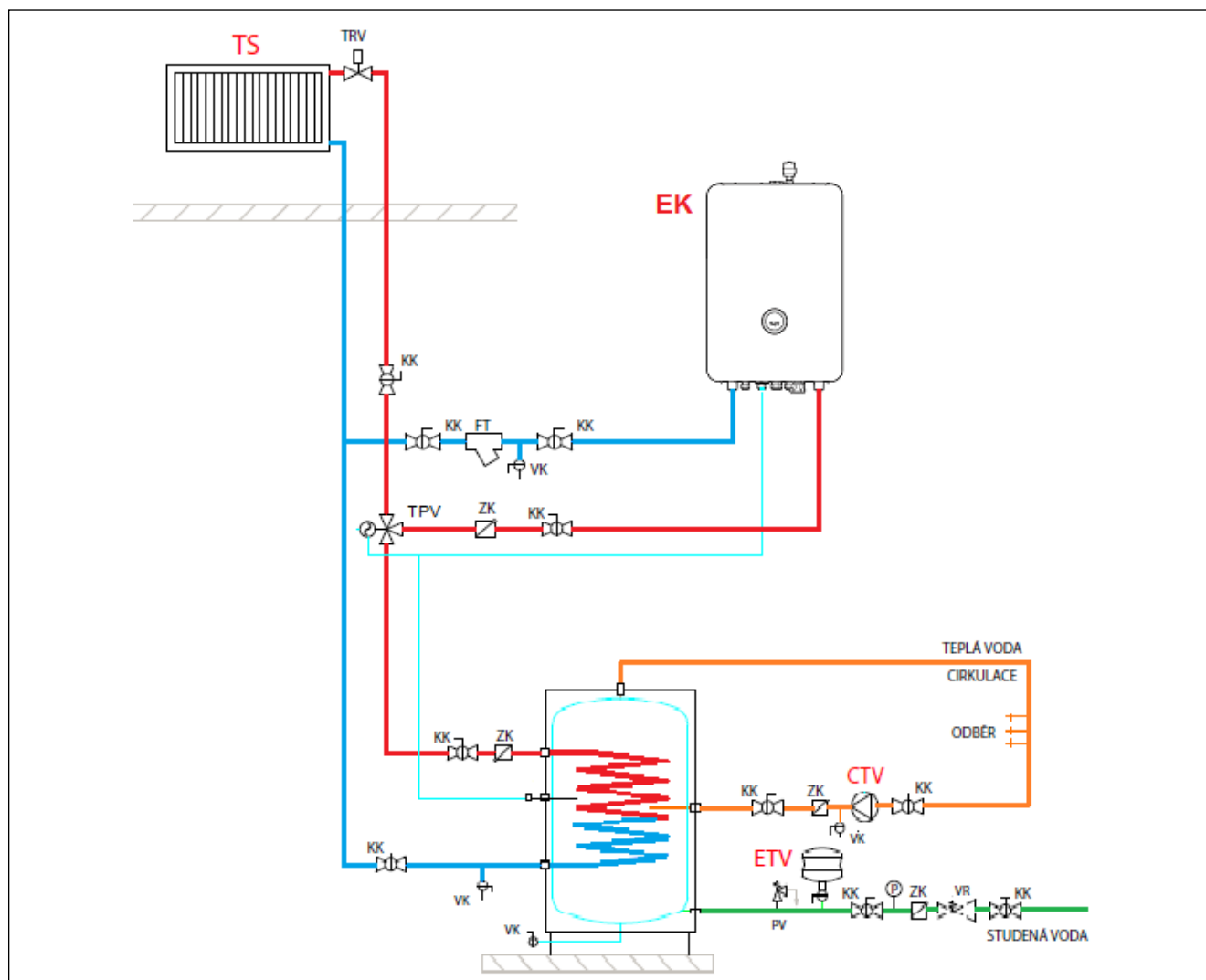
Obr. 28 Otopná soustava s jedním otopným okruhem

Základní zapojení otopné soustavy s jedním otopným okruhem. Kotel je řízen prostorovým termostatem, který zapíná / vypíná kotel podle teploty v místnosti. V případě, že je použito dálkové ovládání HDO, není v době vysoké sazby zajištěno vytápění. Přepouštěcí ventil PPV zajišťuje ochranu čerpadla v případě uzavření termostatických regulačních ventilů TRV. Kotle Tronic Heat 3000 neobsahují čerpadlo a expanzní nádobu, kotle Tronic 5000 H nejsou vybaveny expanzní nádobou, proto otopná soustava musí být těmito prvky dále dovybavena. Ve všech případech je nutno kontrolovat objem expanzní nádoby výpočtem.

Nastavení řídicí jednotky

- PA00 – provoz bez/s prostorovým termostatem
- SE03 – maximální teplota otopné vody 30-90°C (pro podlah. vytápění omezení + instalace STB)
- SE07 – zapnutí ovládání HDO (0=vyp, 1=zap)
- SE18 – protizámraz. funkce (0=vyp, 1=zap)

6.3 Otopná soustava s nepřímou přípravou teplé vody



Obr. 29 Otopná soustava s jedním otopným okruhem a přípravou TV

Základní zapojení otopné soustavy s jedním otopným okruhem a přípravou teplé vody v nepřímo ohřívaném zásobníku. Teplota vody v zásobníku je snímána teplotním čidlem nebo termostatem (platí pro kotel Tronic Heat 3000/3500, využije se Sada externího připojení - obj.č. 8 738 104 964) nebo termostatem ze soupravy EZK DHW pro přípravu TV (obj. č. 8 738 120 163) pro kotel Tronic 5000 H. Při poklesu teploty teplé vody se přepne ventil TPV do okruhu ohřevu zásobníku TV. Po dosažení požadované teploty TV se přepne ventil TPV do okruhu otopné soustavy.

Cirkulační čerpadlo CTV je řízeno např. časovačem mimo elektroniku kotle.

Nastavení řídicí jednotky

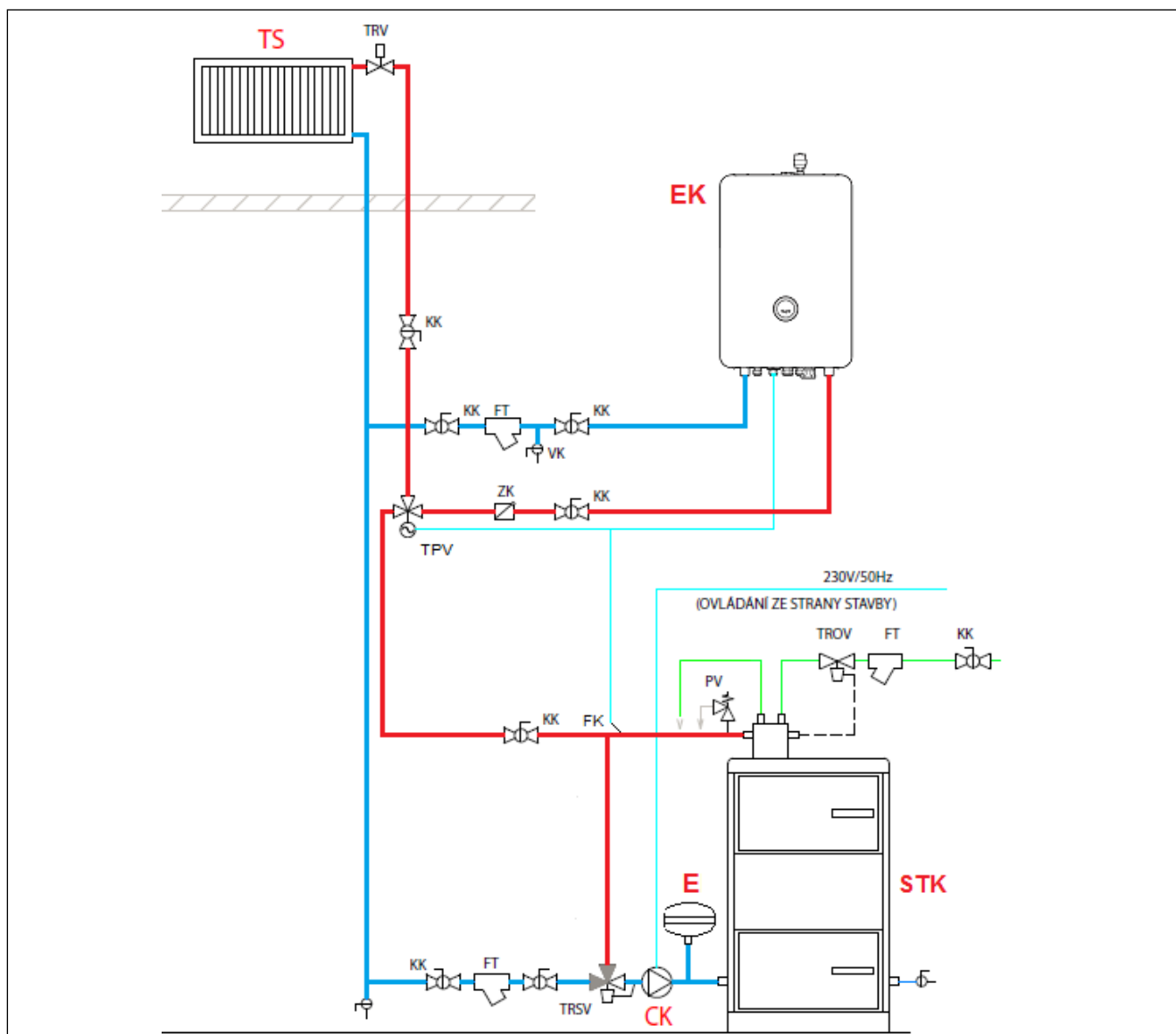
- SE09 - aktivace přípravy TV (=1)
- SE10 - volba čidla (=0) nebo termostat (=1)
- SE11 - pro termostat aktivní při otevřený (=0) nebo uzavřený (=1)

- SE12 - zobrazení teploty na displeji při TV (UT=0, TV=1)
- SE13 - volba čerpadla TV (=0) nebo čerpadlo + trocestný ventil (=1)

Postup

- Zapnutí funkce
- Volba měření teploty TV
 - Přídavné čidlo TV
- Kontakt termostatu TV
- Volba způsobu ovládání ohřevu
 - Čerpadlo ÚT (Re1) a 3-cestný ventil (Re2)
 - Čerpadlo TV (Re2)
- Teplota a regulace otopné vody pro ohřev
 - Čidlo – zvýšení teploty kotle nad požadavek teploty TV
 - Kontakt – maximální teplota TV
- Zobrazení teploty TV na displeji

6.4 Otopná soustava s elektrokotlem jako záložním zdrojem



Obr. 30 Zapojení elektrokotle jako záložního zdroje tepla pro otopnou soustavu

Zapojení otopné soustavy s elektrokotlem jako záložním zdrojem např. ke kotli na tuhá paliva. Teplota otopné vody hlavního zdroje je snímána teplotním čidlem nebo termostatem (pro kotle Tronic Heat 3000/3500 ze sady externího připojení obj.č. 8 738 104 964; pro kotle Tronic 5000 ze sady EZK DHW obj.č. 8 738 120 163). Při poklesu teploty hlavního zdroje (dohoření paliva) se přepne ventil TPV do okruhu elektrokotle a kotel pracuje podle podmínek provozu. Při novém provozu hlavního zdroje a dosažení požadované teploty otopné vody se přepne ventil TPV do okruhu otopné soustavy hlavního zdroje.

Kotel na pevná paliva je chráněn proti nízkoteplotnímu provozu směšovacím termostatickým ventilem TRSV. Čerpadlo CK může být řízeno termostatem minima teploty otopné vody kotle na tuhá paliva.

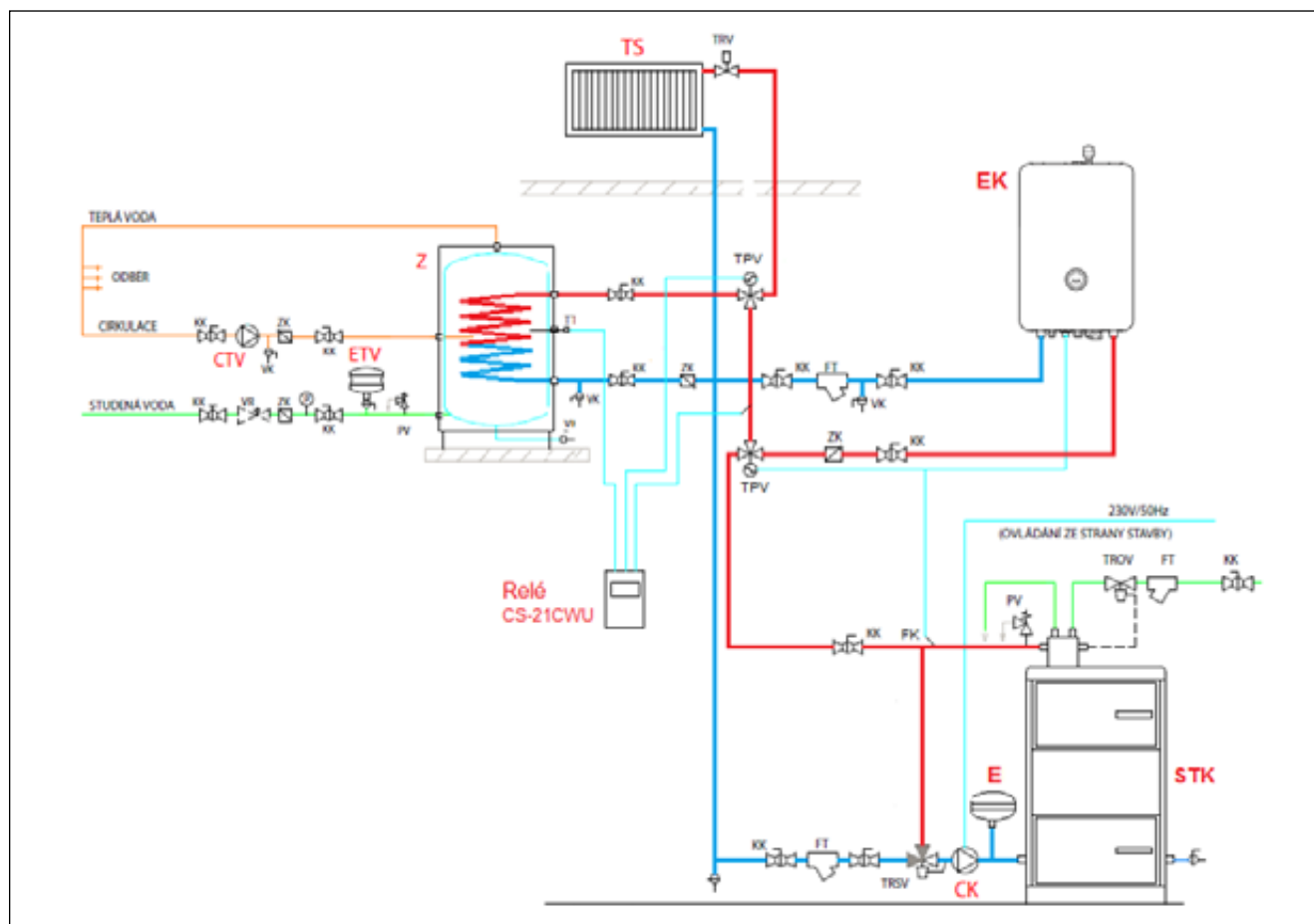
Nastavení řídicí jednotky

- SE09 - aktivace záložního zdroje (=2)
- SE10 - volba čidlo (=0) nebo termostat (=1)
- SE11 - pro termostat aktivní při otevřený (=0) nebo uzavřený (=1)
- SE12 - zobrazení teploty na displeji při ZZ (UT=0, ZZ=1)
- SE13 - volba čerpadlo ZZ (=0) nebo čerpadlo + třícest. ventil (=1)

Postup

- Zapnutí funkce
- Volba měření teploty ZZ
 - Přídavné čidlo
 - Kontakt termostatu
- Volba způsobu ovládání ohřevu
 - Čerpadlo ÚT (Re1) a 3-cestný ventil (Re2)
 - Čerpadlo ZZ (Re2)
- Zobrazení teploty ZZ na displeji

6.5 Otopná soustava se záložním zdrojem a přípravou TV



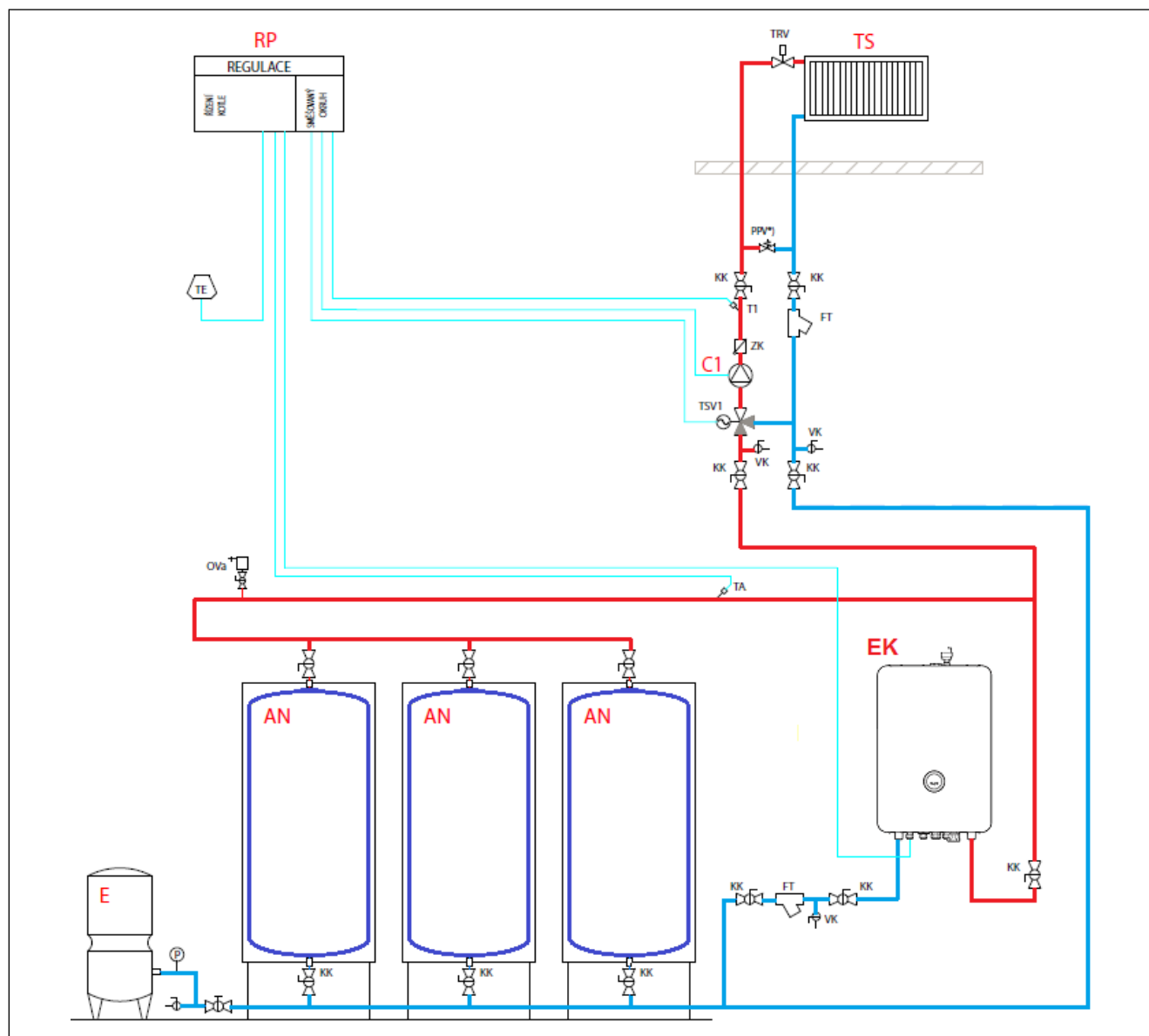
Obr. 31 Zapojení elektrokotle jako záložního zdroje tepla pro otopnou soustavu

Zapojení otopné soustavy s elektrokotlem jako záložním zdrojem např. ke kotli na tuhá paliva, spolu s přípravou TV. Zapojení vychází z předchozího zapojení na obr. 29 a 30. TV je připravována v nepřímém ohříváném zásobníku, který je nabíjen přes trojcestný ventil. Nabíjení je řízeno externím teplotním relé, např. CS-21 CWU (regulace Tech). Toto relé měří teplotu TV v zásobníku a teplotu zdroje tepla. Pokud je požadavek na ohřev zásobníku a dostatečná teplota otopné vody z příslušného zdroje, přepne trojcestný ventil do zásobníku TV. Zásobník tak bude nabíjen ze zdroje, který bude v provozu.

Nastavení řídící jednotky

- Bude obdobné a vychází z předešlých schémat řešení.

6.6 Soustava s akumulčními nádržemi, jedním směřovaným otopným okruhem

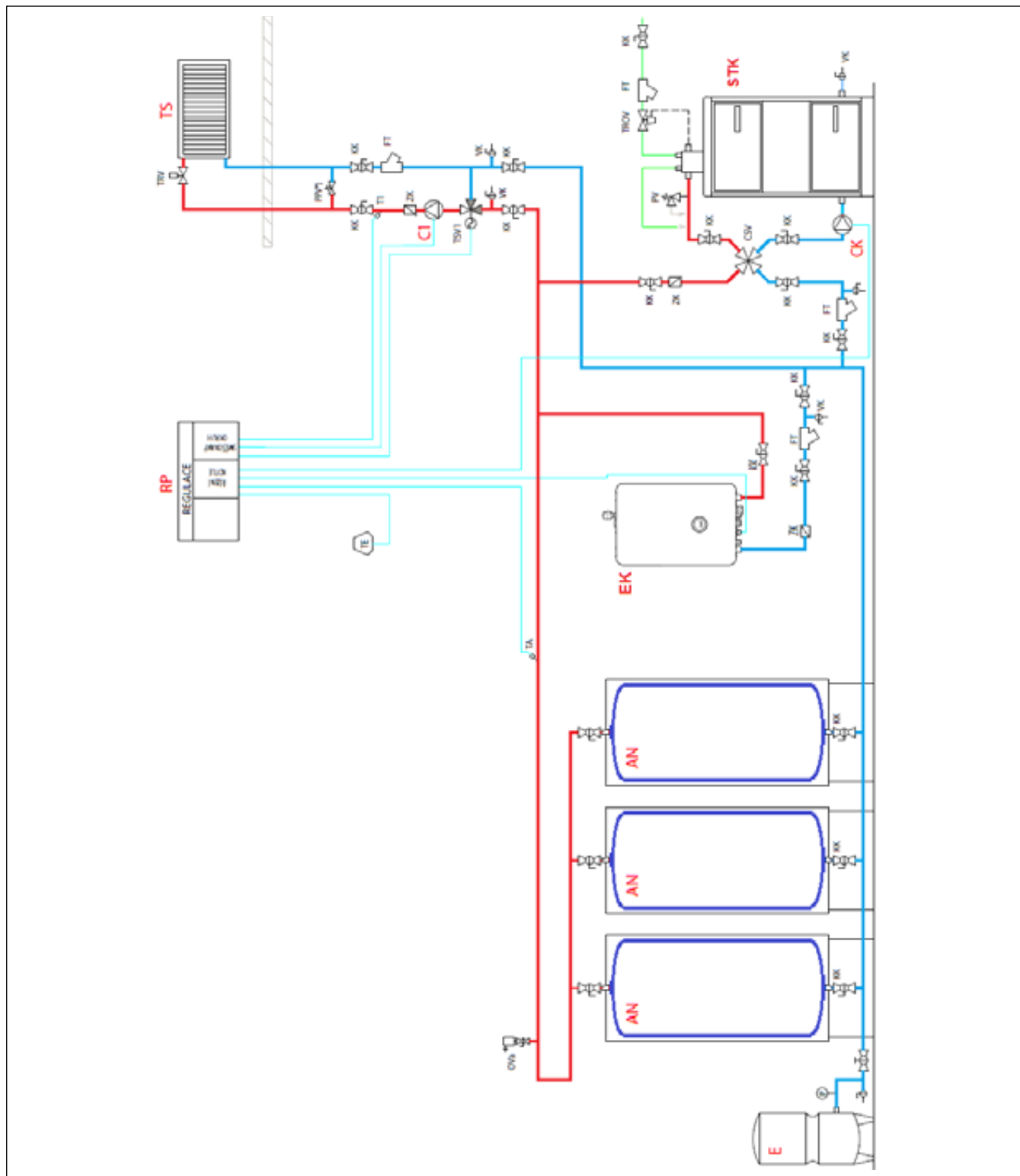


Obr. 32 Soustava s akumulčními nádržemi, jedním směšovaným otopným okruhem

Pro zajištění vytápění i v době vysoké sazby je nutno použít soustavy s akumulční nádrží. Více akumulčních nádrží musí být zapojeno podle Tichelmanna, aby byl zajištěn rovnoměrný ohřev všech nádrží. Pokud

je použitý akumulátor, musí být otopný okruh připojen přes směšovací ventil. Takový směšovaný okruh je potom možno řídit pomocí ekvitermní regulace.

6.7 Soustava s akumulací tepla a kotlem na tuhá paliva, s 4-cestným ventilem

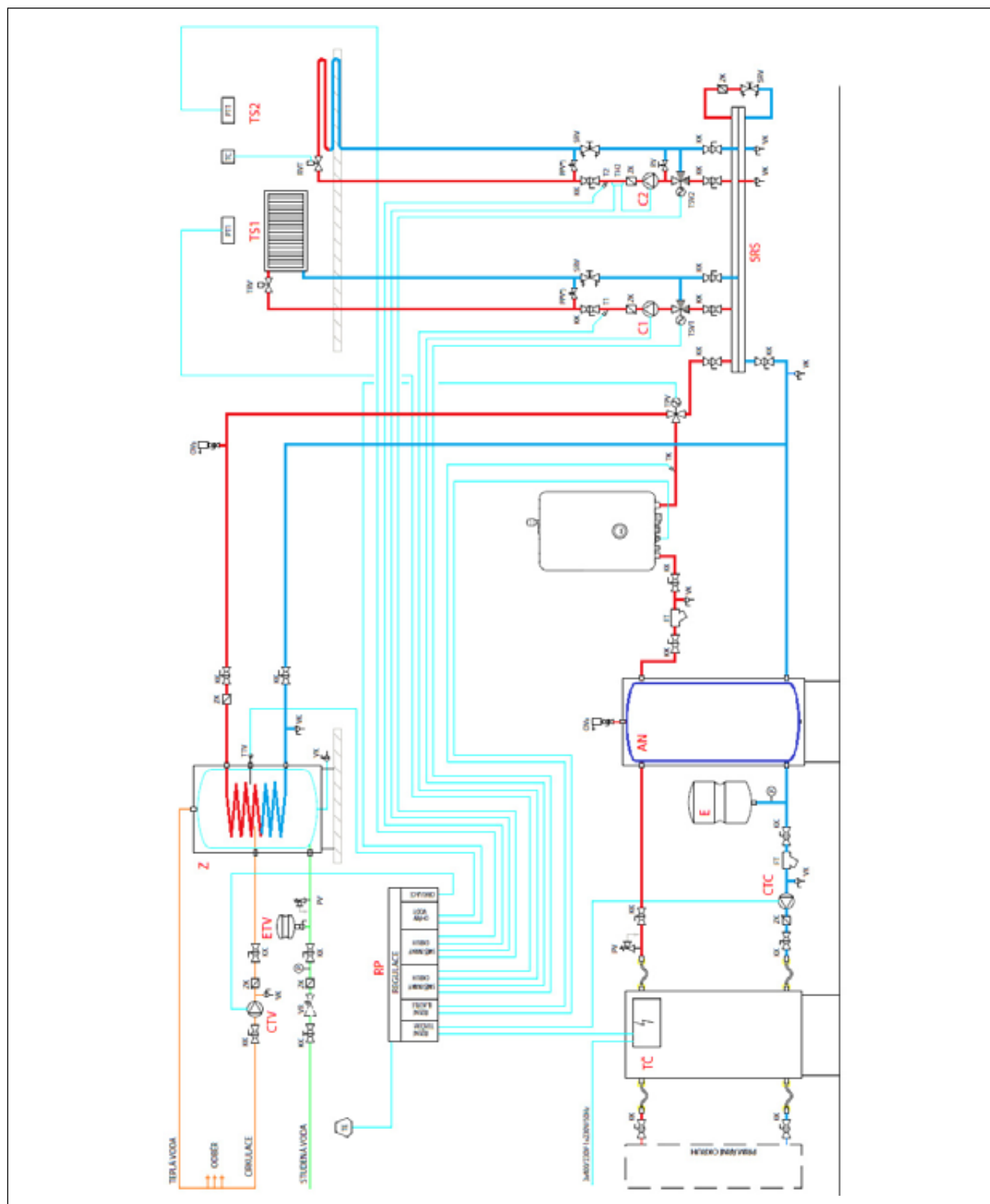


Obr. 33 Soustava s akumulací tepla a kotlem na tuhá paliva s 4-cestným ventilem

Pro zajištění hospodárného provozu kotle na tuhá paliva je možno použiť soustavy s akumuláční nádrží. Přebytečný výkon kotle na tuhá paliva nebo elektrokotle (při nízké sazbě) je ukládán do akumulátoru. Více akumuláčních nádrží musí být zapojeno podle Tichelmanna, aby byl zajištěn rovnoměrný ohřev všech nádrží. Otop-

ný okruh je připojen přes směšovací ventil, může být řízen ekvitermní regulací. Regulace také může zajistit ohřev akumulačních zásobníků elektrokotlem v případě dohoření kotle na tuhá paliva a v případě využití vhodné sazby. Ochrana kotle proti nízkoteplotnímu provozu je zajištěna 4-cestným ventilem.

6.8 Soustava s tepelným čerpadlem a elektrokotlem, akumulací, více otopnými okruhy, s nadřazenou regulací, se zásobníkem TV

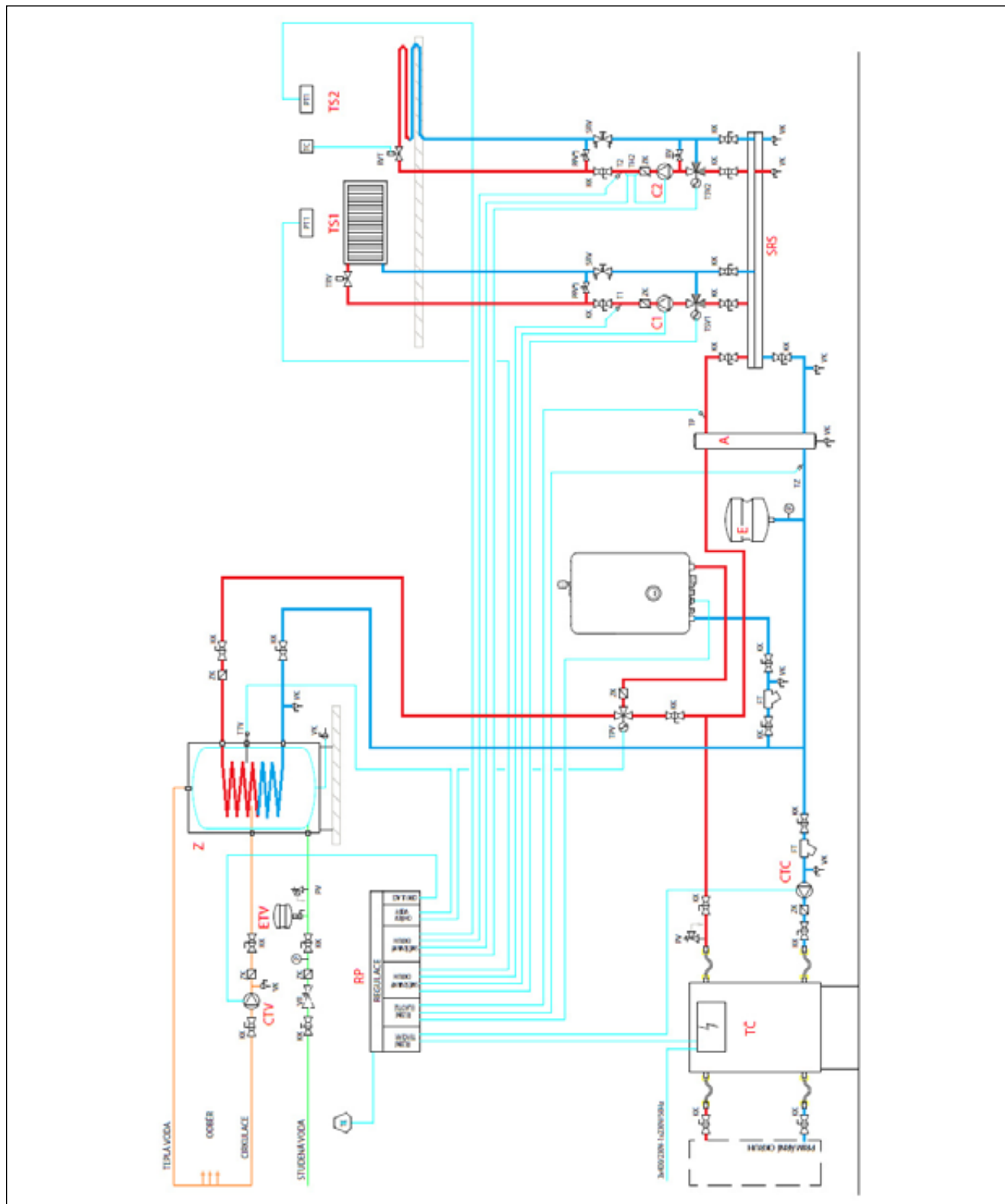


Obr. 34 Soustava s tepelným čerpadlem a elektrokotlem, akumulací, více otopnými okruhy, s nadřazenou regulací, se zásobníkem TV

Tepelné čerpadlo s teplotou výstupní vody do 50°C je využito pro otopnou soustavu, elektrokotel přednostně ohřívá TV otopnou vodou o potřebné teplotě. V případě

nutnosti může posílit tepelné čerpadlo přepnutím ventilu TPV do obvodu akumulátoru. Přednostní příprava TV je řízena TČ.

6.9 Soustava s tepelným čerpadlem a elektrokotlem, více otopnými okruhy, s nadřazenou regulací, se zásobníkem TV



Obr. 35 Soustava s tepelným čerpadlem a elektrokotlem, více otopnými okruhy, s nadřazenou regulací, se zásobníkem TV

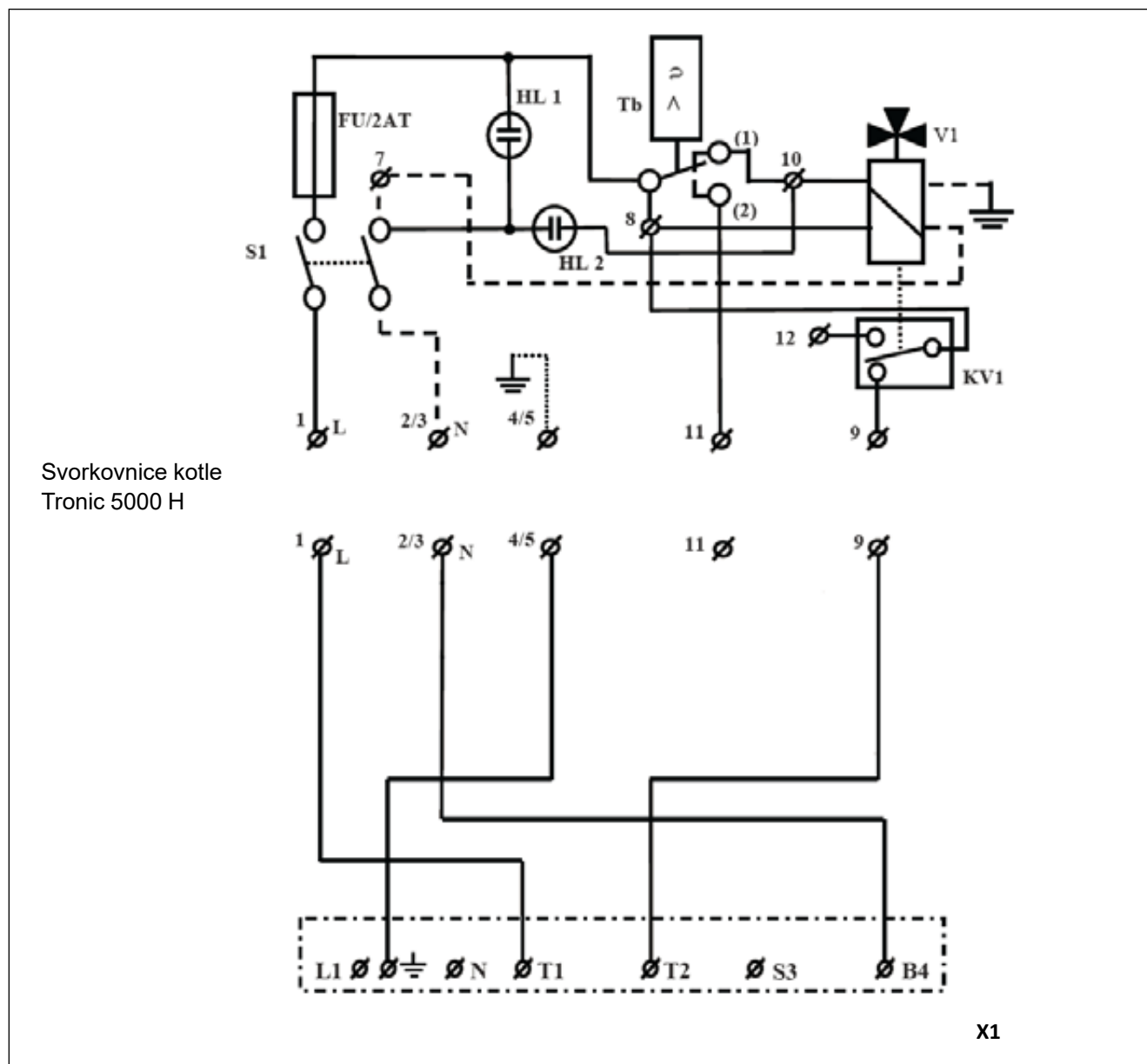
Tepelné čerpadlo s teplotou výstupní vody do 50°C je využito pro otopnou soustavu, elektrokotel v případě

potřeby (vypnutí TČ) ohřívá otopnou vodu pro otopnou soustavu nebo pro přípravu TV.

6.10 Otopná soustava s kotlem Tronic 5000 H

Otopné soustavy s kotlem Tronic 5000 H jsou obdobné jako soustavy s kotlem Tronic Heat 3000/3500. Avšak kotel Tronic 5000 H neobsahuje expanzní nádobu a řízení trojcestného ventilu (pro přípravu TV). Tento ventil (pro přípravu TV) je dodáván jako zvláštní pří-

služenství EZK-DHW (obj.č. 8 738 120 163), které obsahuje: trojcestný ventil VCZMQ 6000E; servopohon VC4613/230 V AC; ovládací box s termostatem pro nastavení teploty TV.



Obr. 36 Schéma zapojení ovládání trojcestného ventilu pro přípravu TV spolu s kotlem Tronic 5000 H

X1	Konektor kotla	HL2	Kontrolka přípravy TV
S1	Vypínač	Tb	Termostat zásobníku TV
FU/2AT	Pojistka	V1	Trojcestný ventil
HL1	Kontrolka napájení ze sítě	KV1	Koncový spínač trojcestného ventilu



Obr. 38 Instalace a připojení nepřímo ohřívaného zásobníku TV.

Obr. 37 Kompletní sada EZK DHW s ovládacím boxem, 3-cestným ventilem VCZMQ 6000E a servopohonem VC4613 230 V AC Honeywell.

7 Vybavení elektrokotle bezpečnostními prvky

Elektrokotle Tronic Heat 3000/3500 se skládají z výměníku tepla, ve kterém jsou umístěny 1 nebo 2 topné tyče podle výkonu kotle. Tyče jsou spínány výkonovými relé. Průtok vody je zajištěn elektronicky řízeným čerpadlem, kotle Tronic Heat 3000 však nejsou čerpadlem vybaveny.

Požadovaný tlak v soustavě, nutný pro dostatečný přenos tepla z topných tyčí do otopné vody, je kontrolován tlakovým spínačem, minimální přetlak je 0,6 bar. Kontrola tlaku je manometrem, který je umístěn ve spodní části kotle. Ochrana proti překročení tlaku v soustavě je

zajištěna pojistným ventilem 3 bar. Kompenzace změn tlaku otopné vody při změně teploty je provedena tlakovou expanzní nádobou. Typ kotle Tronic Heat 3000 však nemají expanzní nádobu integrovanou, ta musí být zapojena do soustavy mimo kotel.

Teplota otopné vody se nastavuje kotlovým termostatem v rozsahu 20 – 85 °C. Ochranu proti přetopení zajišťuje bezpečnostní havarijní termostat (STB – 95 °C), který působí na hlavní vypínač přes pomocnou vyrážecí cívku.

8 Komponenty vybavení otopné soustavy

8.1 Tlaková expanzní nádoba

Použití tlakových expanzních nádob v otopných soustavách má mnoho výhod, z nichž hlavní je zabránění přístupu vzduchu do otopné soustavy. U některých soustav s tlakovou expanzní nádobou docházelo k vyšším nárůstům tlaku vlivem nesprávně provedeného výpočtu. Po dlouhodobých zkouškách kotlových těles je navržen způsob výpočtu velikosti tlakové expanzní nádoby s ohledem na maximální tlakový rozdíl, který nemůže při dynamickém namáhání poškodit kotlové těleso. Tento tlakový rozdíl se pro ocelové kotle stanovil na 0,50 bar.

Při montáži tlakových expanzních nádob k ocelovým kotlům do 50 kW musí být respektovány níže uvedené zásady:

- Přívodní potrubí k tlakové expanzní nádobě musí být co nejkratší, bez uzavírek a s možností dilatace. Expanzní nádoba musí být umístěna tak, aby nemohlo dojít k ohřátí nádoby sálavým teplem.
- Každá otopná soustava musí být opatřena nejméně jedním spolehlivým pojistným ventilem, umístěným na výstupním potrubí na kotli, a manometrem. Umístění, montáž a světlost pojistných ventilů musí odpovídat ČSN 06 0830.
- Při montáži pojistného ventilu je zapotřebí překontrolovat správnost jeho seřízení maximálním provozním přetlakem, při kterém se musí pojistný ventil otevřít. V případě vyššího otevíracího tlaku pojistného ventilu je nutno provést nové seřízení (výměnu).
- Montáž a seřízení pojistného ventilu, montáž s přezkoušením a úpravou tlaku plynu v tlakové expanzní nádobě smí provádět jen firma k tomu oprávněná. Před napuštěním soustavy vodou je zapotřebí ověřit tlak plynu v tlakové expanzní nádobě, je-li vyšší než hydrostatická výška v soustavě.
- Zdroj tepla musí být vybaven zabezpečovacím zařízením podle ČSN 06 0830. Nejvyšší pracovní teplota je omezena na 95 °C.
- Tlaková expanzní nádoba a její přívodní potrubí musí být chráněny proti zamrznutí vody.
- Přetlak plynu v expanzní nádobě lze upravit odpuštěním na hodnotu hydraulického tlaku soustavy za studena. Odpuštění se provádí přes ventilek na tlakové nádobě.
- Vnější kontrola tlakové expanzní nádoby a kontrola plnicího tlaku musí být provedena nejméně 1x za rok.

Při správně zvolené tlakové expanzní nádobě nesmí dojít k většímu skutečnému tlakovému rozdílu než 0,6 bar při teplotách vody v soustavě od 10 do 90 °C.

Tento tlakový rozdíl lze vyzkoušet při topné zkoušce, kdy se voda v soustavě zahřívá ze studeného stavu. Pokud dojde k většímu tlakovému rozdílu než 0,6 bar, jde o nesprávnou volbu tlakové expanzní nádoby a vzniká nebezpečí poškození kotlového tělesa.

8.1.1 Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby

Objem tlakové expanzní nádoby:

$$O = 1,3 \cdot V \cdot (P1+B)/B$$

B tlakový rozdíl, stanoven pro ocelové kotle na hodnotu 0,5 bar

P1 hydrostatický tlak v absolutní hodnotě (bar)

V zvětšený objem vody v celé soustavě

$$V = G \cdot \Delta v$$

1,3 koeficient bezpečnosti

G hmotnost vody v otopné soustavě

Δv zvětšení měrného objemu vody při určitém teplotním rozdílu (dm³/kg)

Δt	°C	60	80	90
Δv	dm ³ /kg	0,0224	0,0355	0,0431

Tab. 5 Změna hustoty vody při změně teploty

Skutečný tlakový rozdíl může být vyšší než vypočtený maximálně o 0,1 bar v případě mezních výpočtových hodnot a v důsledku zvýšení tlaku plynu v tlakové expanzní nádobě tlakem vody.

Příklad

Hmotnost vody v otopné soustavě $G = 180$ kg

Hydrostatická výška vody v soustavě 9,5 m

Absolutní hodnota hydrostatického tlaku $P1 = 1,95$ bar

Rozdíl teplot v soustavě $\Delta t = 80$ °C

Objemová změna pro Δt 80 °C $v = 0,0355$ dm³/kg

Otevírací přetlak pojistného ventilu 1,80 bar

Tlakový rozdíl B 0,5 bar

Zvětšení objemu vody v celé soustavě

$$V = G \cdot \Delta v = 180 \cdot 0,0355 = 6,39 \text{ dm}^3$$

Minimální potřebný objem expanzní nádoby

$$O = 1,3 \cdot 6,39 \cdot (1,95 + 0,5)/0,5 = 40,7 \text{ dm}^3$$

Dle vypočteného objemu tlakové expanzní nádoby stanovíme skutečný objem podle nejbližše vyráběné velikosti expanzní nádoby:

$$O = 50 \text{ dm}^3$$

8.2 Prostorové termostaty pro elektrokotle

Pro řízení teploty v prostoru, které jsou vytápěny elektrokotlem je možné s výhodou použít prostorový termostat. Pro kotle Tronic Heat 3000/3500 nebo Tronic 5000 H je možno použít v principu jakýkoliv dvoubodový termostat, který má na výstupu beznapěťový kontakt. Pro kotel Tronic 5000 H musí být tento kontakt dimenzován na 230VAC/1A. Pro kotel Tronic Heat 3000/3500 je dostatečný kontakt na 24V.

Provedení termostatu a jeho funkce je nutno volit podle požadavků uživatele. Je možné volit drátové i bezdrátové provedení. Z funkcí je důležitý parametr hystereze teploty v místnosti pro spínání termostatu, případně možnost nastavení časového řízení profilu teploty.

V místnosti, kde je termostat instalován, by neměly být instalovány termohlavice na otopných tělesech.

Prostorový regulátor ST-290

Prostorový regulátor ST-290 je určen pro otopné soustavy se zdrojem tepla (elektrokotlem), který je ovládán dvoubodově, tzn. zapnutím a vypnutím. Úlohou regulátoru je udržet zadanou (požadovanou) teplotu v místnosti instalace regulátoru. Toto je dosaženo zapnutím zdroje tepla, pokud teplota v prostoru je nižší než požadovaná. Termostat zapne zdroj tepla, při dosažení požadované teploty v prostoru regulátor vypne zdroj, k opětovnému zapnutí dojde při poklesu teploty v místnosti pod hysterezi regulátoru.

Funkce regulátoru

- Řízení teploty v místnosti instalace
- Týdenní program řízení teploty
- Nastavení teploty pro den/noc
- Optimalizace startu zdroje tepla
- Chlazení

Další parametry regulátoru

- Rozsah nastavení teploty 10 – 30°C
- Chyba měření +/- 1°C
- Kontakt 1A/230V/50Hz
- Podsvětlení displeje
- Baterie 2x AA 1,5V
- Rozměry 135x95x23 mm

Optimalizace startu

Tato funkce umožní inteligentní řízení zdroje tepla tak, aby bylo dosaženo požadované teploty v požadovaném čase. Regulátor podle chování celé otopné soustavy vypočítává optimální dobu, o kterou je nutno začít vytápět dříve.

Chlazení

Regulátor umožňuje řídit i chladicí zařízení nebo klimatizaci. Tato funkce se zvolí v menu regulátoru podle požadavku Vytápění/chlazení.

Verze regulátoru v2

Tento regulátor umožní připojení zdroje tepla bezdrátově. Ke zdroji tepla je připojena jednotka, která přijímá signál z vlastního regulátoru. Pomocí vnitřního relé je podle požadavku spínán zdroj tepla. K tomuto regulátoru je možno rovněž připojit bezdrátové venkovní čidlo (volitelé příslušenství) pro zobrazení venkovní teploty na displeji regulátoru.

Verze regulátoru V3

Je určena pro dvou vodičové připojení regulátoru.



Obr. 39 Regulátor ST-290 v2 – bezdrátové provedení s vysílacím relé



Obr. 40 Regulátor ST-290 v3 – dvoužilové připojení ke kotli

9 Přídavné moduly kotle Tronic Heat 3000/3500

9.1 Modul ELB-EKR

Modul EKR rozšiřuje možnosti ovládání elektrokotle Tronic Heat 3000/3500. Jsou to tyto možnosti:

- Řízení teploty otopné vody podle venkovní teploty – ekvitermní regulace
- Omezení výkonu kotle pomocí až dvou odlehčovacích relé
- Řízení výkonu/teploty kotle napětovým signálem 0-10 V
- Časové blokování přípravy teplé vody
- Signalizace poruchy elektrokotle



Obr. 41 Modul ELB-EKR

9.1.1 Ekvitermní regulace

Ekvitermní regulace nastavuje požadavek na teplotu otopné vody podle venkovní teploty. Při vyšší venkovní teplotě je požadavek na teplotu otopné vody nižší, při nízké venkovní teplotě je teplota otopné vody vyšší. Při správném nastavení regulace je teplota v objektu nezávislá na venkovní teplotě. Nastavení parametrů ekvitermní regulace je závislé na tepelné charakteristice objektu a obvykle je nutné parametry upravit. Pro změnu teploty uvnitř objektu je možné provést paralelním posuvem ekvitermní křivky. Pro správnou funkci ekvitermní regulace by mělo být čidlo venkovní teploty umístěno na severní zdi objektu mimo vliv slunce a dalších zdrojů tepla.

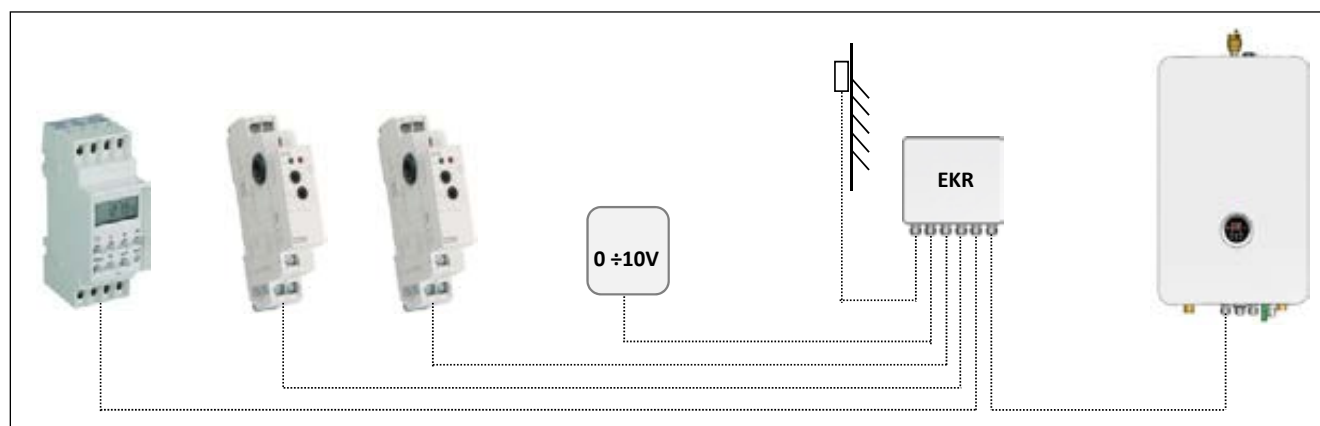
Nastavení parametrů

Nastavení parametrů se provádí na řídicí jednotce kotle v servisním režimu.

Uživatel aktivuje ekvitermní regulaci uživatelským parametrem PA03=3.

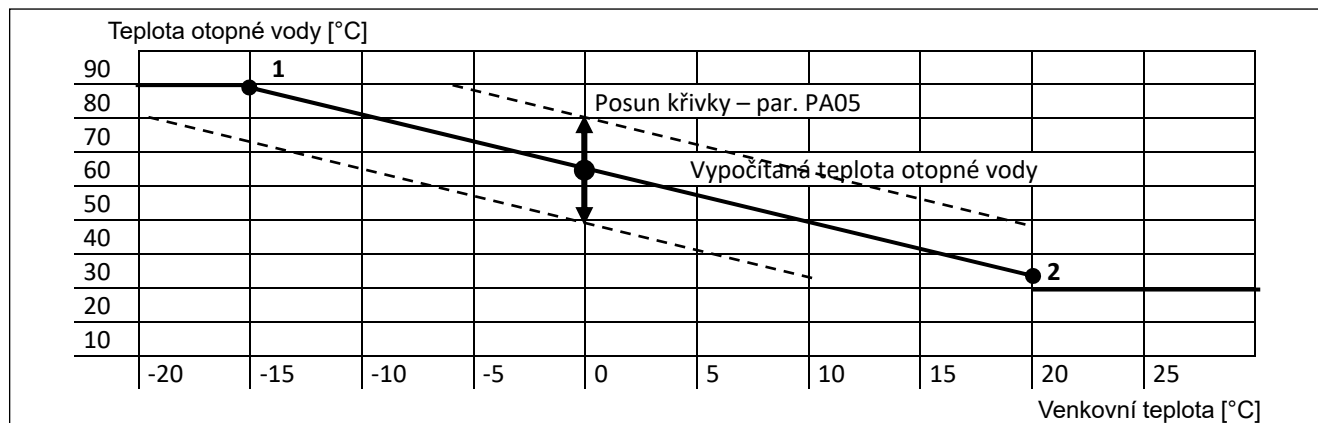
Zvýšení nebo snížení teploty otopné vody (paralelní posun teploty) se provádí změnou parametru PA05 v rozsahu -9 až 10 °C.

Při aktivované ekvitermní regulaci (PA03=3, SE40=1) není možno nastavit teplotu otopné vody na ovládacím panelu. Při volbě se zobrazí požadovaná teplota vypočtená podle ekvitermní křivky.



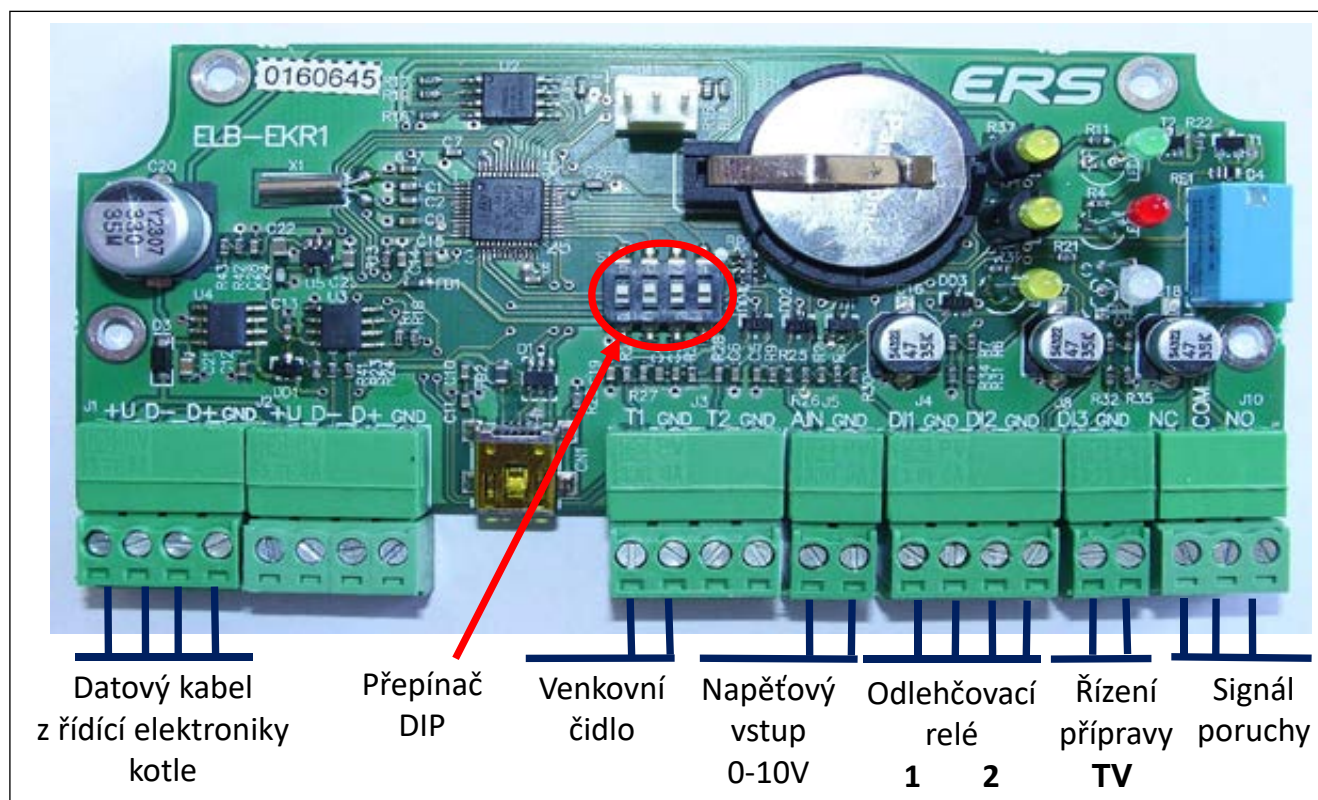
Obr. 42 Možnosti modulu ELB-EKR

Příklad nastavení ekvitermní křivky



Obr. 43 Ekvitermní křivka

1. bod ekvitermní křivky – max. teplota otopné vody 80 °C → **SE42=80**, při min. venkovní teplotě -15 °C → **SE43=15**
2. bod ekvitermní křivky – min. teplota otopné vody 20 °C → **SE41=20**, při max. venkovní teplotě 20 °C



Obr. 44 Instalace modulu ELB-EKR - detail na svorky modulu

9.1.2 Omezení výkonu pomocí odlehčovacího relé

Odlehčovací relé monitoruje velikost proudu v i napájecí fázi. Pokud dojde k překročení nastaveného proudu, relé sepne kontakt, který odpojí zvolené topné tyče kotle. Takto dojde ke snížení proudu v dané fázi. Toto řešení umožní dimenzovat hlavní jistič objektu a vodiče na menší příkon.

Nastavení parametrů

Externí omezení výkonu se aktivuje v servisním režimu kotle. K modulu EKR je možno připojit až 2 odlehčovací relé. Obecně platí, že relé v příslušné fázi může vypínat potřebný počet topných tyčí. V případě nastavení příslušného parametru SE5x na 0, topná tyč nebude odpojena.

Funkci jednotlivých vstupů – aktivní otevřený/uzavřený je možno zvolit pomocí DIP přepínače v modulu.

9.1.3 Externí ovládání přípravy teplé vody

Modul umožňuje blokovat přípravu TV v externím zásobníku. Pro blokování je možno použít např. časový spínač a tak volit ohřev TV v požadovaném čase.

Nastavení parametrů

Externí blokování ohřevu TV se aktivuje v servisním režimu kotle. K modulu EKR je nutno připojit zařízení s beznapěťovým kontaktem, např. časový spínač, který při sepnutém kontaktu zakáže přípravu TV. Při rozpojeném kontaktu bude příprava TV povolena. Aktivní stav vstupu lze změnit přepínačem DIP.

Při zablokování ohřevu TV přejde kotel do režimu vytápění asi po 20-ti vteřinách.

9.1.4 Ovládání výkonu kotle napětím 0-10 V

Při použití regulačního systému otopné soustavy, který umožňuje řízení výkonu zdroje tepla pomocí napěťového signálu, je možno použít vstup 0-10 V modulu EKR.

Modul umožňuje dva způsoby řízení kotle:

- **Požadavek na teplotu otopné vody**
V tomto případě kotel ohřívá otopnou vodu na požadovanou hodnotu danou velikostí vstupního napětí potřebným výkonem. Rozsah napěťové regulace je dán rozsahem nastavení teploty otopné vody.
- **Požadavek na výkon kotle**
V tomto režimu je v provozu pouze takový počet topných tyčí, který odpovídá vstupnímu napětí. Teplota otopné vody je dána požadavkem uživatele.

Nastavení parametrů

V servisním nastavení se řízení napětím 0-10 V aktivuje parametrem SE70, s hodnotou podle zvoleného druhu řízení.

Uživatel aktivuje regulaci externím napětím 0-10 V uživatelským parametrem PA03=4

9.1.5 Signalizace poruchy kotle

Kotel Tronic Heat 3000/3500 nemá vyveden signál o případné poruše. Proto modul EKR obsahuje relé, které signalizuje poruchu kotle. Signalizovány jsou poruchy, které blokují provoz vytápění. Beznapěťový přepínací kontakt je možno využít v systému regulace otopné soustavy.

9.1.6 Zobrazení hodnot teplot

Na řídicí jednotce kotle je možno zobrazit teploty snímané modulem EKR.

Současným tiskem tlačítek potvrzení a šipka nahoru se na displeji kotle zobrazí

- **SEn1** – teplota otopné vody
- **SEn2** – teplota na přídavném čidle
- **EHR1** – teplota na venkovním čidle
- **EHR2** – teplota na čidle 2
- **EHR3** – napětí na vstupu 0-10 V

9.1.7 Technická data

Modul je propojen s řídicí elektronikou kotle pomocí datového kabelu, kterým je rovněž napájen.

Rozměry modulu

- 125 x 130 x 60 mm

Napájecí napětí

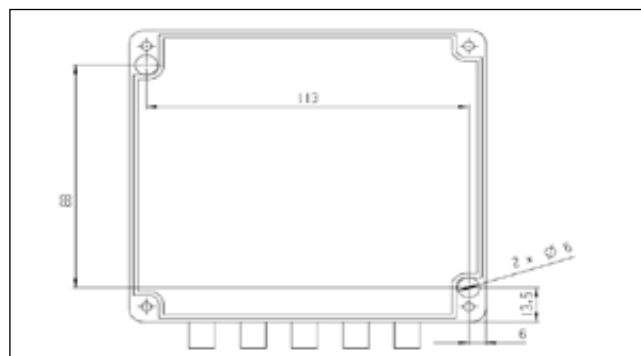
- 24 V DC z řídicí jednotky kotle

Zatížení kontaktů poruchového relé

- 24 V DC / 100 mA

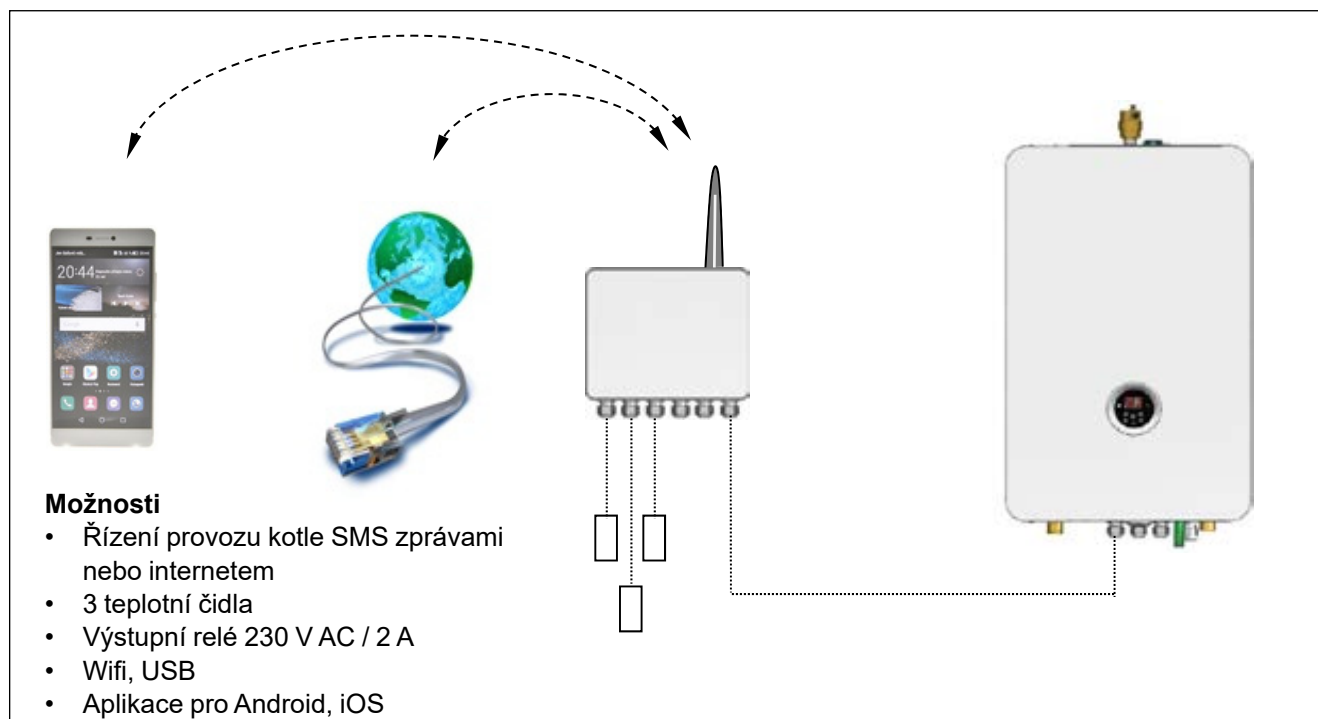
Maximální napětí na vstupu 0-10 V

- 24 V DC



Obr. 45 Montážní rozměry modulu ELB-EKR

9.2 Modul ELB-GSM (pozdější dodávky)



Obr. 46 Plánované schéma připojení ELB-GSM modulu

9.3 Modul ELB-KASK

Modul KASK rozšiřuje možnosti ovládání elektrokotle Bosch Tronic Heat 3000/3500. Jsou to tyto možnosti:

- Řízení kaskády až 6-ti kotlů
- Řízení oběhového čerpadla kaskády
- Řízení teploty otopné vody podle venkovní teploty – ekvitermní regulace
- Možnost řízení kaskády prostorovým termostatem nebo ON/OFF kontaktem nadřazeného systému
- Signalizace poruchy zařízení

Modul KASK umožňuje připojit další moduly – EKR a GSM, a tak rozšířit možnosti regulace kaskády kotlů:

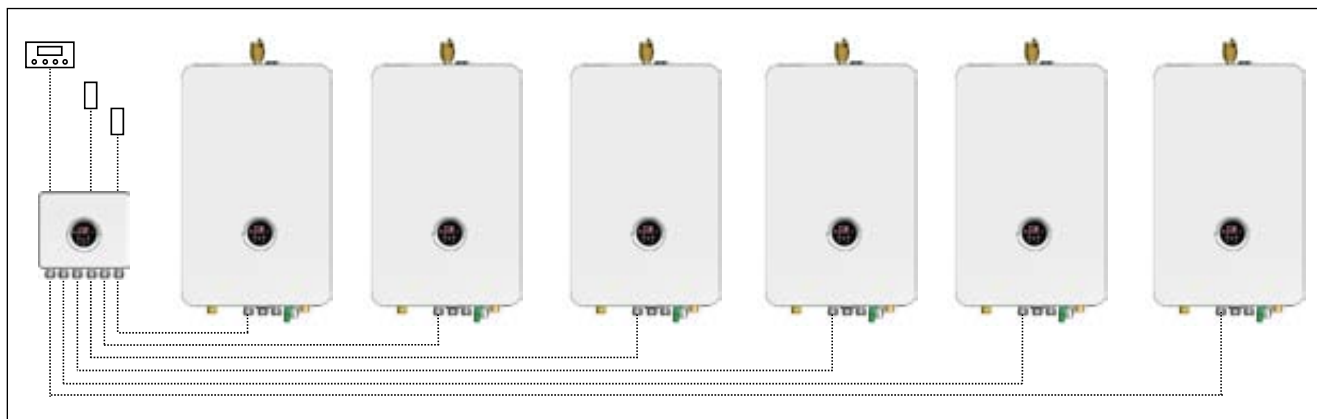
- Řízení výkonu kaskády napěťovým signálem 0-10 V
- Dálkové řízení signálem GSM



Obr. 47 Modul KASK

9.3.1 Ovládání modulu

Modul KASK je vybaven ovládacím panelem, stejně jako řídicí jednotka kotle. Rovněž je stejný způsob ovládání, nastavení provozních i servisních parametrů. Jednotka je propojena s jednotlivými kotly kaskády přes beznapěťové kontakty relé. Po připojení doplňkových modulů (EKR, GSM) jsou tyto moduly ovládány a nastaveny na ovládacím panelu modulu KASK.



Obr. 48 Zapojení kaskádového modulu ELB-KASK

9.3.2 Provoz kaskády kotlů

Kaskáda elektrických kotlů je určena pro provoz v teplovodní uzavřené otopné soustavě s nuceným oběhem vody. Kaskádový řadič spíná samostatné elektrické kotle podle požadavku otopné soustavy na požadovanou teplotu otopné vody. Jednotlivé kotle jsou postupně zapínány tak, aby byla teplota otopné vody dosažena a udržena. Provoz kotlů v kaskádě je zajištěn jejich ovládáním cesty vstupu pro prostorový termostat.

Jednotlivé kotle kaskády musí mít zajištěny podmínky provozu:

- připojení k elektrické síti
 - povolení provozu signálem HDO
 - dostatečný tlak otopné vody v soustavě
- Nastavení všech kotlů v kaskádě musí být shodné.

Při dosažení požadované výstupní teploty kaskády

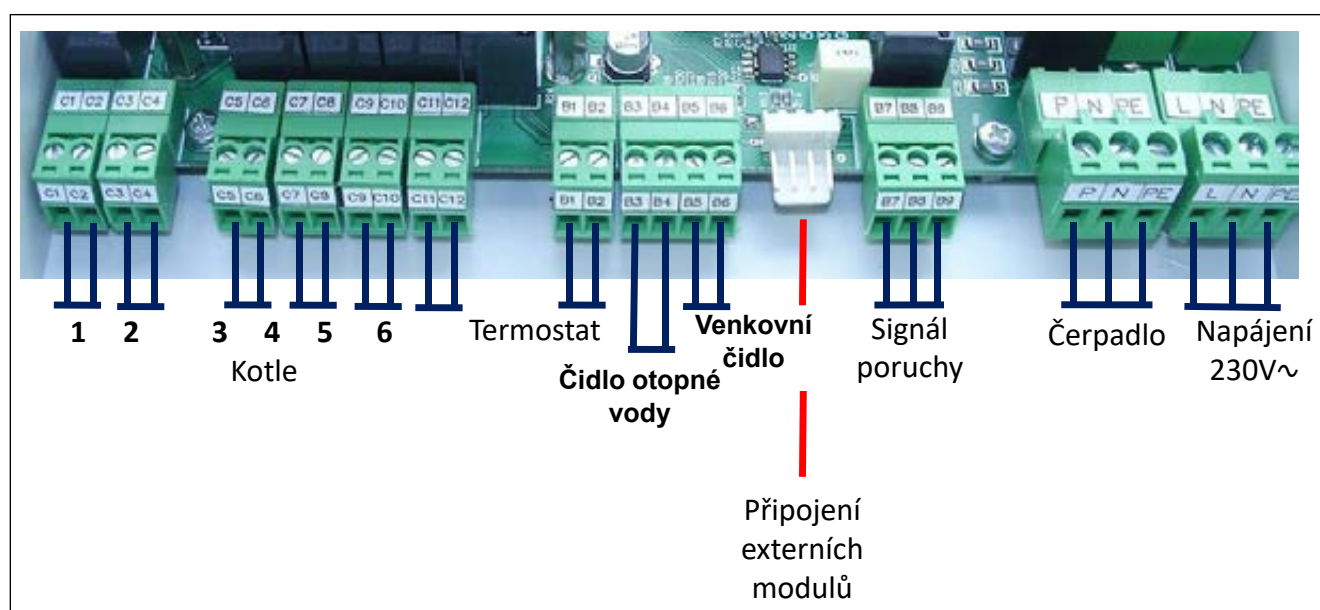
- postupně se odpojí kotle v kaskádě
- symbol radiátor začne blikat
- čerpadlo běží

Při poklesu teploty otopné vody pod hysterezi požadované teploty kaskádní řadič postupně spustí jednotlivé kotle.

Při vypnutí kaskády prostorovým termostatem (po dosažení požadované teploty v prostoru)

- postupně se odpojí jednotlivé kotle kaskády
- symbol radiátor zhasne
- čerpadlo běží podle nastaveného doběhu

Při novém sepnutí prostorového termostatu se kaskáda kotlů opět spustí.



Obr. 49 Instalace modulu ELB-KASK - detail na svorky modulu

9.3.3 Volba druhu regulace

Termostat On/Of

Ovládání kaskády je podle teploty v prostoru, ve které je umístěn prostorový termostat. Termostat může být nahrazen nadřazeným řídicím systémem. Při sepnutí tohoto termostatu se uvede kaskáda do provozu podle popisu v kapitole 4.3 Provoz kaskády. Při vypnutí termostatu se provoz kaskády ukončí, čerpadlo dobíhá podle zvoleného času doběhu (parametr PA01).

Adaptivní regulace

Tato regulace přizpůsobuje topný výkon kaskády okamžité potřebě otopné soustavy v závislosti na spínání kontaktu prostorového termostatu podle požadované teploty v prostoru. Pro tuto funkci musí být připojen prostorový termostat. Podle délky periody sepnutí a rozepnutí prostorového termostatu si adaptivní regulace mění rychlost spínání jednotlivých kotlů. Čím kratší jsou úseky sepnutého a delší úseky rozepnutého kontaktu prostorového termostatu, tím pomaleji se připínají další kotle a naopak. Jedná se o stupňovitou regulaci s proměnným, pomalým náběhem výkonu kaskády.

PID regulace

Tato regulace umožňuje přesnou regulaci teploty otopné vody. Podle změn této teploty jsou spínány jednotlivé kotle tak, aby byla udržena teplota otopné vody co nejpřesněji. Rovněž může spolupracovat s prostorovým termostatem. Nastavení parametrů této regulace musí provést servisní technik podle chování otopné soustavy.

Ekvitermní regulace

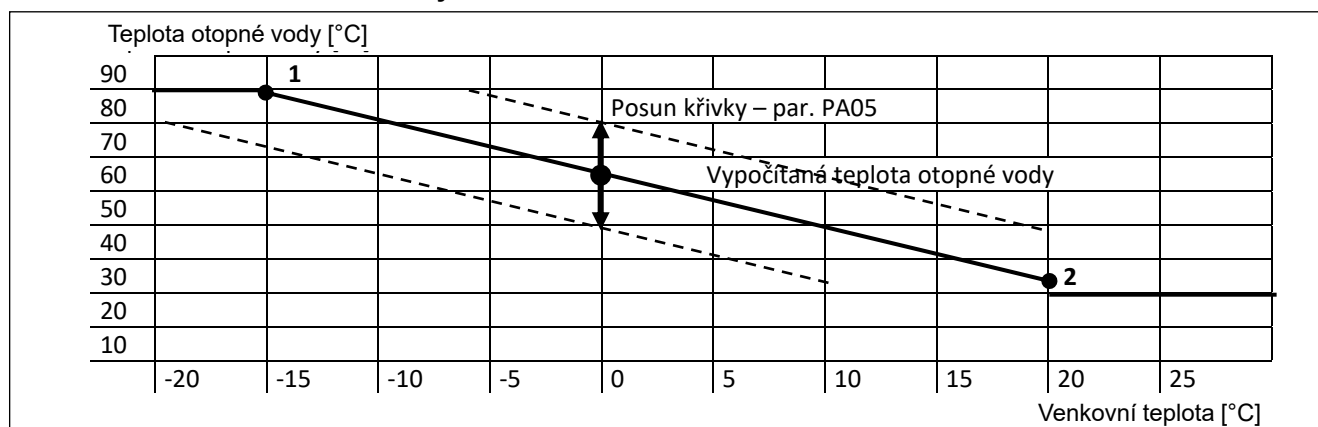
Ekvitermní regulace nastavuje požadavek na teplotu otopné vody podle venkovní teploty. Při vyšší venkovní teplotě je požadavek na teplotu otopné vody nižší, při nízké venkovní teplotě je teplota otopné vody vyšší. Při správném nastavení regulace je teplota v objektu nezávislá na venkovní teplotě. Nastavení parametrů ekvitermní regulace je závislé na tepelné charakteristice objektu a obvykle je nutné parametry upravit. Změnu teploty uvnitř objektu je možné provést paralelním posunem ekvitermní křivky. Pro správnou funkci ekvitermní regulace by mělo být čidlo venkovní teploty umístěno na severní zdi objektu mimo vliv slunce a dalších zdrojů tepla.

Ekvitermní regulace je možno použít z modulu KASK – par. SE40 = 2. Přitom se používá venkovní čidlo připojené k modulu KASK (konektor J2 / B5, B6). Parametry regulace jsou nastaveny na KASK.

Druhá možnost je použít modul EKR – parametr SE40 = 1. Venkovní čidlo je potom připojeno k modulu EKR, parametry regulace jsou nastaveny na modulu KASK.

Aktivace ekvitermní regulace je parametrem PA03 = 3.

Příklad nastavení ekvitermní křivky



Obr. 50 Ekvitermní křivka

1. bod ekvitermní křivky – max. teplota otopné vody 80 °C → **SE42=80**, při min. venkovní teplotě -15 °C → **SE43=15**
2. bod ekvitermní křivky – min. teplota otopné vody 20 °C → **SE41=20**, při max. venkovní teplotě 20 °C

9.3.4 Další funkce modulu KASK

Protizámrazová ochrana

Protizámrazová ochrana kaskády je aktivována, pokud není aktivován provoz vytápění. Zapíná se a nastavuje parametry SE18, 19 a 20, řídí se teplotou čidla otopné vody.

Kaskáda a čerpadlo kaskády podle provozních podmínek

- při poklesu teploty otopné vody pod 5°C (par. SE19) – zapne se čerpadlo kaskády
- při nárůstu teploty otopné vody nad 7°C (par. SE19+SE20) – čerpadlo se vypne
- při poklesu teploty otopné vody pod 1°C – vypne se čerpadlo i kaskády

Protizámrazovou ochranu je možno vypnout při použití nemrznoucí směsi v otopné soustavě nastavením parametru SE18 na hodnotu 0.

Protočení čerpadla

Pokud není po dobu asi 24 hodin aktivován provoz kaskády, zapne se čerpadlo na dobu 1 minuty. Toto opatření zabrání zablokování čerpadla při dlouhé době nečinnosti.

Zobrazení teplot pod 0°C při vypnuté protizámrazové funkci

Při teplotě na čidle pod 0°C se na displeji zobrazuje údaj teploty 0 až -9°C. při teplotách pod -10°C bliká na displeji 00.

Prostřídání kotlů v kaskádě

Pro vyšší životnost jednotlivých kotlů v kaskádě modul KASK prostřídává jejich spínání. Do paměti se uloží jeden „plný cyklus“ 1-2-3-4-5-6 a připočte do počítadla spínání 1.

Počítání pracovních cyklů je možno zobrazit v parametrech

- **SE30** – nxx xxx – stovky a desítky tisíc
- **SE31** – xxn nxx – tisíce a stovky
- **SE32** – xxx xnn – desítky a jednotky

9.3.5 Technická data

Modul je napájen ze sítě 230 V AC

Rozměry modulu

- 180 x 150 x 60 mm

Napájecí napětí

- 230 V AC

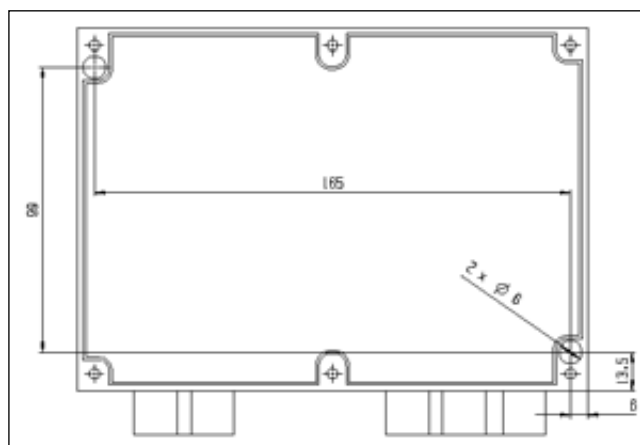
Zatížení kontaktů poruchového relé

- 24 V DC / 100 mA

Maximální napětí na vstupu 0-10 V

- 24 V DC

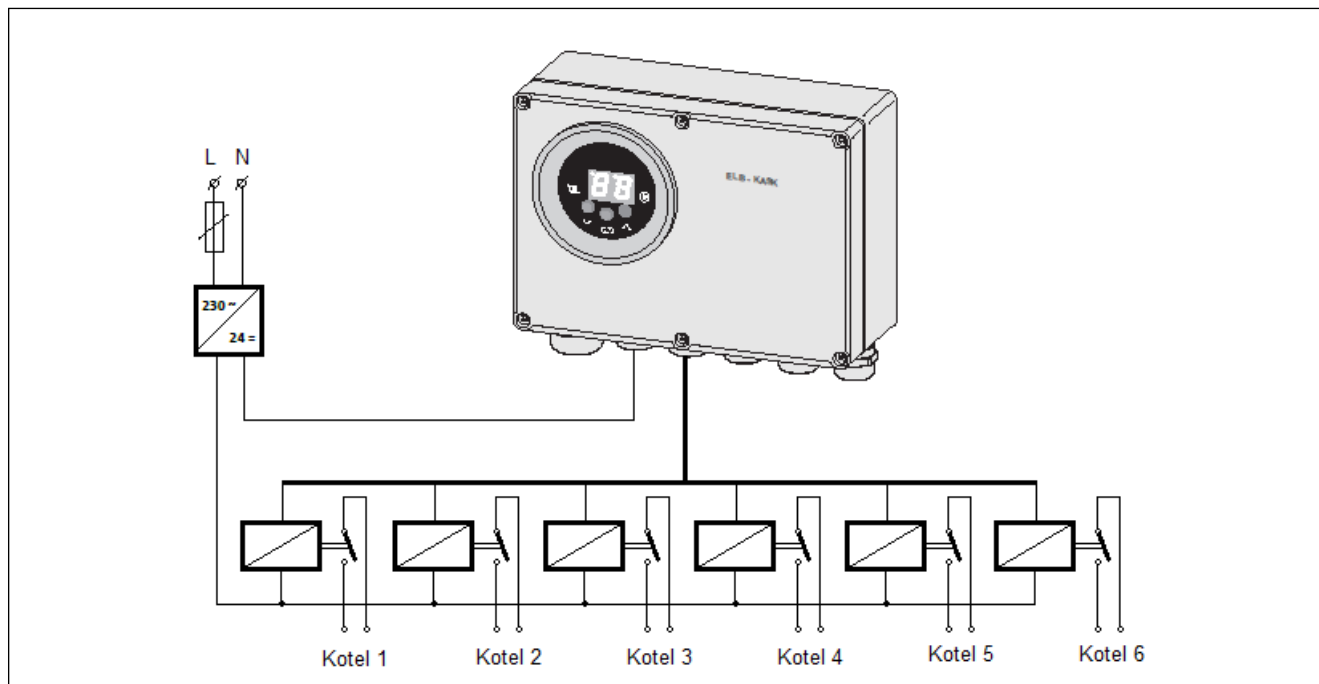
Uvnitř jednotky jsou pojistky pro jištění modulu (1AT) a pro jištění čerpadla. Tato pojistka je kontrolována, v případě poruchy je signalizace poruchy pojistky na displeji jednotky.



Obr. 51 Montážní rozměry modulu KASK

9.3.6 Zapojení modulu KASK s jinými kotly

Modul KASK lze použít i pro řízení kaskády kotlů Tronic 5000 H. Protože izolační vzdálenosti výstupních relé jsou nedostatečné pro provozní napětí 230 V AC, je nutno na výstupy zapojit pomocná relé 24 V DC a pomocí těchto relé spínat vstupy pro prostorový termostat jednotlivých kotlů, např. Bosch Tronic 5000 H.



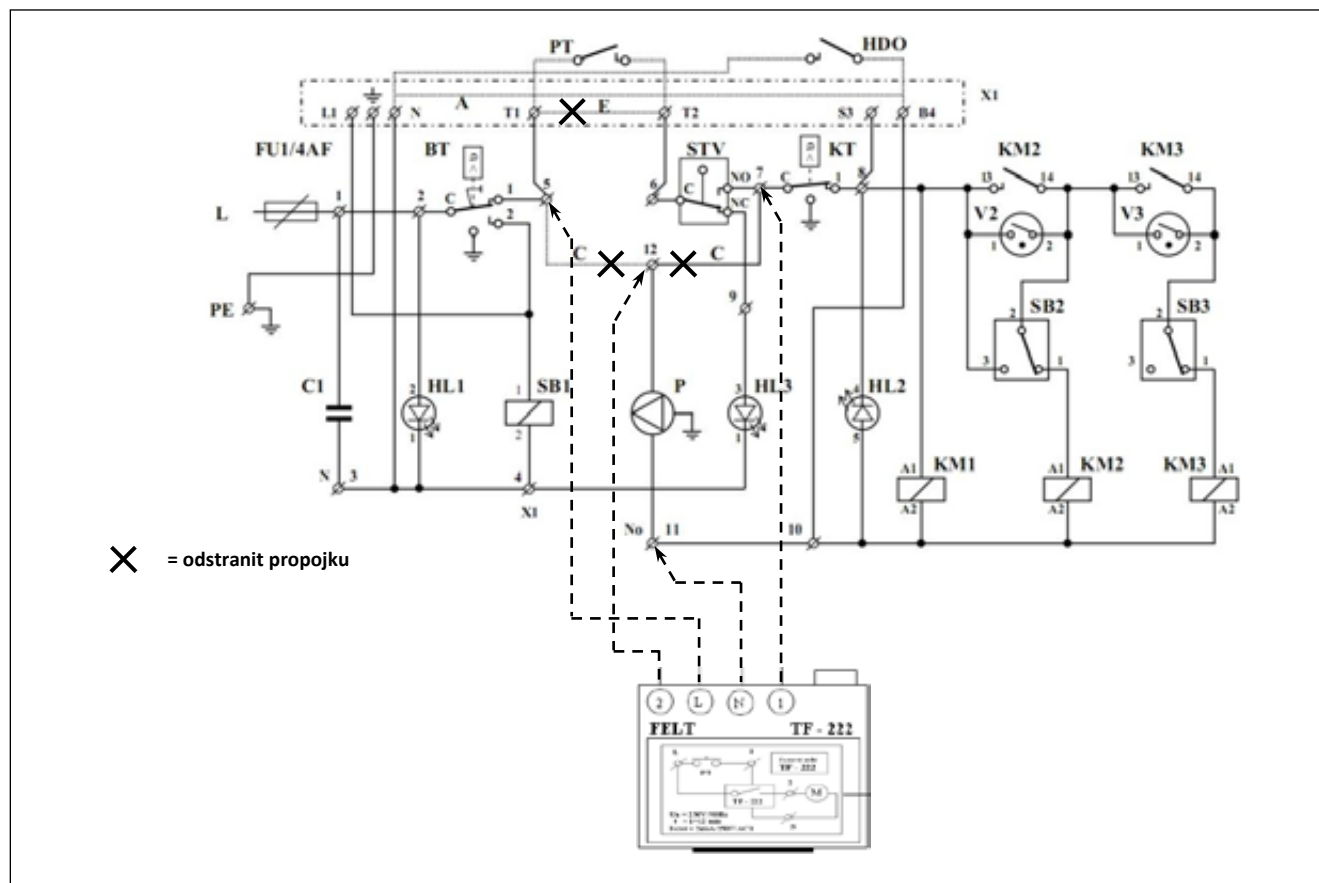
Obr. 52 Příklad zapojení pomocného rozvaděče pro ovládací napětí kotlů v kaskádě 230 V AC (Zapojení pomocných relé 24 V DC pro spínání prostorových termostatů jednotlivých kotlů).

10 Přídavné moduly kotle Tronic 5000 H

10.1 Časový spínač čerpadla

Spínač doběhu čerpadla TF - 222 (obj. č. 8 738 125 792) slouží pro ovládání času vypnutí čerpadla otopné soustavy po vypnutí prostorového termostatu. To znamená, že při sepnutí prostorového termostatu sepne kotel i s čerpadlem, ale při vypnutí prostorového termostatu vypne „jen“ kotel a čerpadlo až po určité nastavené době. Dojde tak k dodatečnému vychlazení výmě-

níku po vypnutí prostorového termostatu, aby se v něm tepelnou setrvačností nezvyšovala teplota a k časově omezené cirkulaci vody v otopné soustavě po vypnutí prostorového termostatu, aby se lépe vyrovnávala teplotní bilance vytápěného objektu. Nastavení časového spínače je možné v rozsahu 1 – 12 minut.

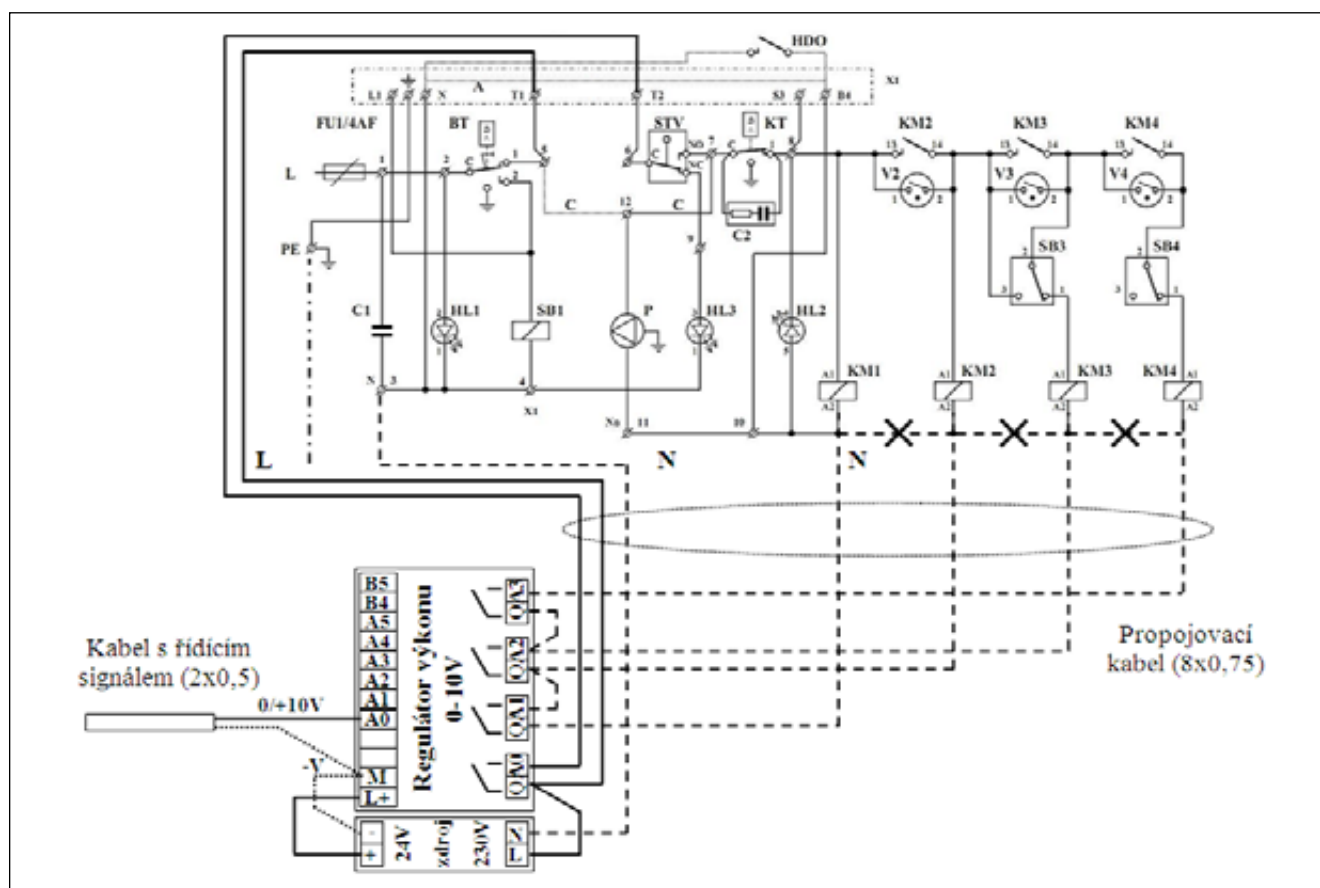


Obr. 53 Schéma zapojení časového spínače čerpadla

10.2 Regulátor výkonu 0-10V

Regulátor výkonu 0-10V, typ ACCS_03 (obj. č. 8 738 1257 96) se používá pro jednoduchou regulaci výkonu kotle Tronic 5000 H vstupním signálem 0 až 10 V DC. Regulátor nalezne uplatnění tam, kde je třeba regulovat výkon kotle nadřazeným regulátorem, který generuje signál 0 až +10 V, jako jsou některá tepelná čerpadla, řízené kotelny, vzdálené regulace, atp. Tento signál je přiveden z externí regulace a podle jeho velikosti se spínají a vypínají jednotlivé výkonové stupně kotle. Úroveň napětí 2 V spíná první stupeň, 4V druhý, 6V třetí a 8V čtvrtý stupeň (využití podle aktuálního množství výkonových stupňů v kotli). V opačném pořadí pak jednotlivé stupně vypínají. Pro zamezení cyklování, spínají a vypínají jednotlivé stupně s různým zpožděním.

Pro vstupní ovládací napětí jsou určeny svorky (mínus pól) a A0 (plus pól). Ostatní vstupy (A1..B5) nejsou využité. Vstupy nejsou galvanicky oddělené. Maximální napětí vstupů je 24 V DC. Jako spínací výstupy pro napětí 230 V AC jsou určeny svorky QA0 (1. stupeň) až QA3 (4. stupeň). Zapojení regulátoru je uvedeno na obrázku. Pro připojení čerpadla lze využít stávající zapojení v kotli (spíná ho první stupeň - propoj C = 7-12) nebo může být ve funkci stálého provozu (propoj C = 5-12). V případě potřeby lze použít doběh čerpadla.



Obr. 54 Schéma zapojení regulátoru výkonu 0-10 V, typ ACCS_03

10.4 Modul GSM-DIN3

Dálkové řízení kotle je možno realizovat pomocí mobilního telefonu GSM. Na trhu je množství komunikátorů s různými možnostmi, v dalším popisu je popsáno připojení komunikátoru GSM-DIN3 k elektrokotlům Tronic 5000 H. Tento komunikátor umožňuje zapínat a vypínat kotel, udržovat a hlídat teplotu v daném objektu s pomocí mobilního telefonu. Také lze signalizovat ztrátu ovládacího napětí v kotli, např. zablokování kotle havarijním termostatem (STB).

Komunikátor je v provedení na DIN lištu a nemůže být umístěn uvnitř kotle, protože plechové kryty kotle stíní GSM signál. Modul je nutno umístit mimo kotel do samostatné plastové krabice (s pojistkou v napájení 1A) a propojí se s kotlem kabelem 5x0,75mm². V případě slabého signálu je možno použít externí GSM anténu z nabídky výrobce komunikátoru. Pro provoz termostatu je možné u výrobce objednat senzor teploty.

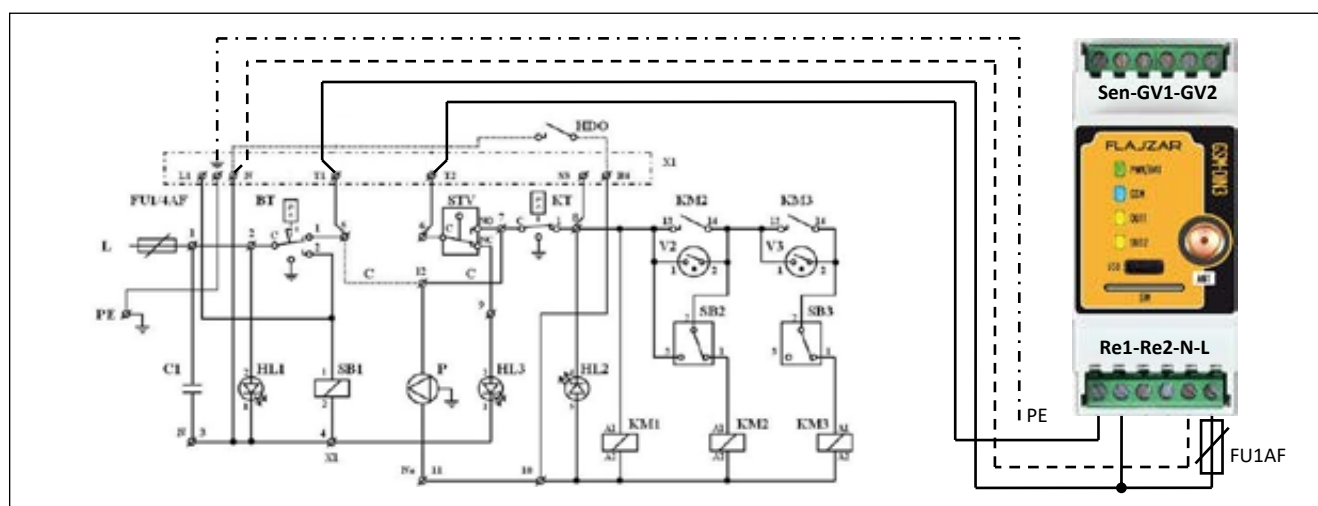
Základní nastavení, možnosti využití a popis montáže je uveden na stránkách výrobce www.flajzar.cz. Ze stránek výrobce je nutné stáhnout konfigurační program **GSM-DIN3 config** pro osobní počítač. Konfigurační program slouží pro nastavení všech parametrů, potřebných pro požadovanou funkci komunikátoru. Před začátkem nastavení je nutno vložit do komunikátoru SIM kartu a propojit komunikátor USB kabelem s počítačem. Samotné nastavení probíhá na obrazovce počítače, je možno nastavit telefonní čísla, na které bude komunikátor reagovat, případně zasílat zprávy o činnosti.

Příklady zapojení komunikátoru a kotle Tronic 5000 H

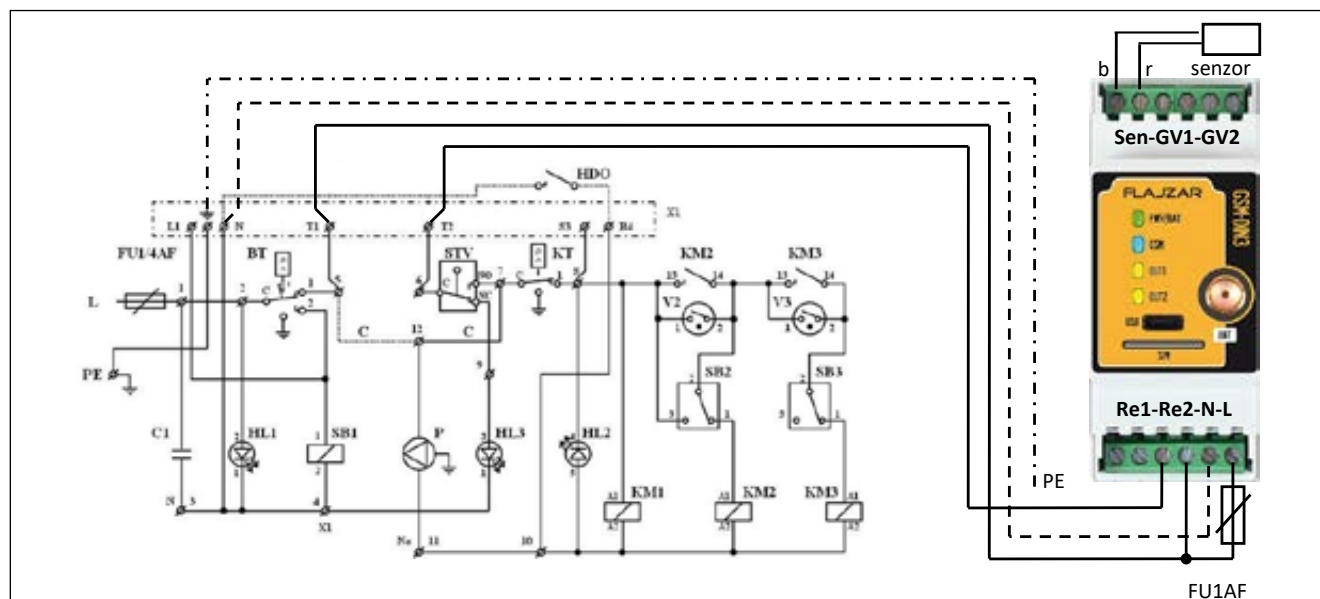
1. Zapnutí a vypnutí kotle GSM signálem – kotel po zapnutí pracuje jen na kotlový termostat.
2. Zapnutí a vypnutí kotle termostatem z GSM komunikátoru - možnost nastavení požadované teploty v místnosti.
3. Zapnutí a vypnutí kotle termostatem z GSM komunikátoru, možnost vypnutí a zapnutí termostatu GSM signálem. Kotel je vybaven externím protimrazovým termostatem.
4. Ovládání kotle prostorovým termostatem PT se vstupem pro ovládání telefonem (např. Honeywell CM67, Siemens REV300, Siemens REV34 a další).
5. Ovládání kotle standardním prostorovým termostatem ON/OFF (230 V AC) s možností vypnutí a zapnutí termostatu GSM signálem a s možností využití termostatu z GSM komunikátoru jako protimrazového.

Schémat platí pouze pro tuto konfiguraci komunikátoru GSM-DIN3

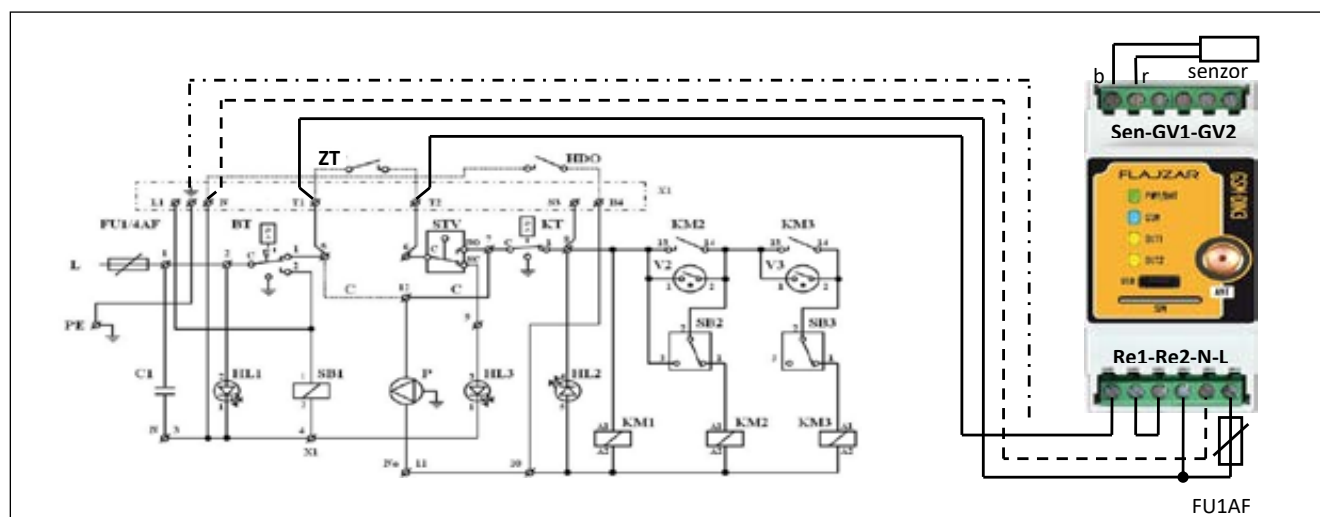
- **R1** – ovládání prozvoněním
- **R2** – aktivován termostat
- **Sen** – připojen senzor teploty Dallas



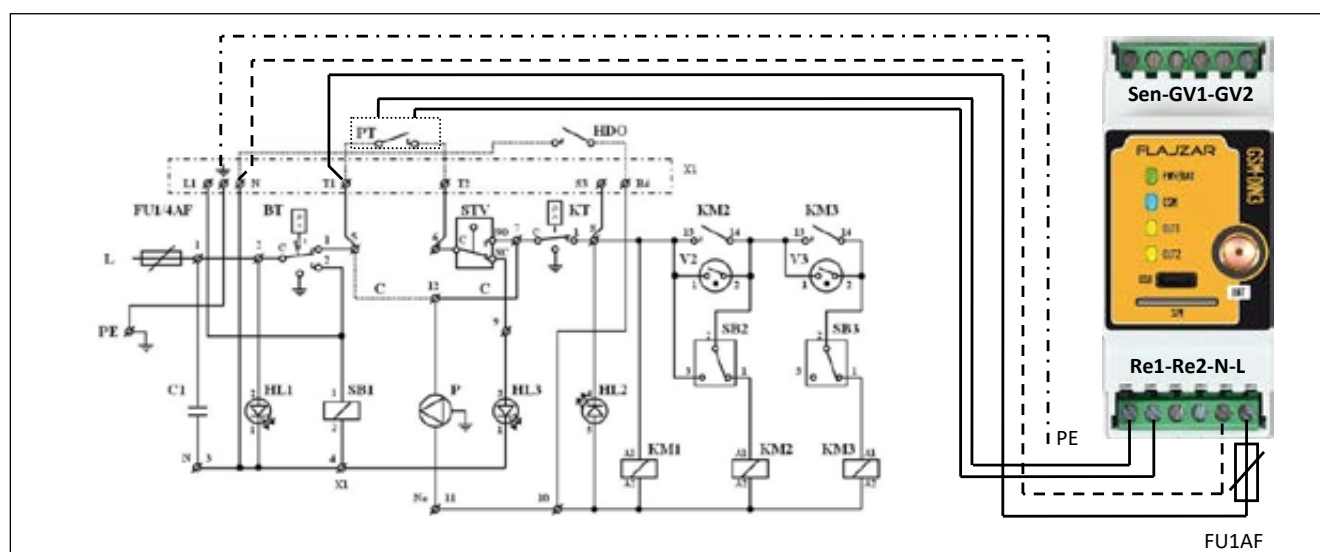
Obr. 56 Zapnutí a vypnutí kotle GSM signálem (Re1)



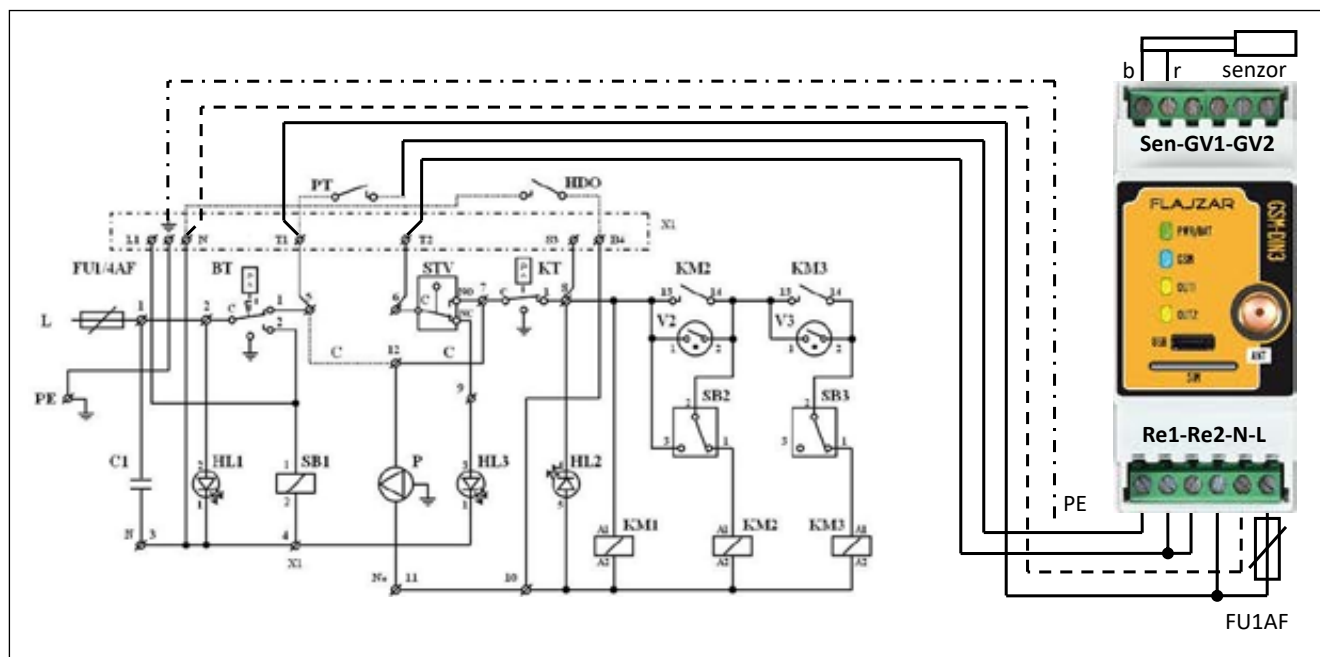
Obr. 57 Ovládání kotle termostatem (Re2)



Obr. 58 Ovládání kotle GSM signálem (Re1) a termostatem (Re2)



Obr. 59 Ovládání kotle prostorovým termostatem s možností řízení prostorového termostatu GSM signálem (Re1)



Obr. 60 Ovládání kotle protizámrazovým termostatem (Re2) a zapínání standardního prostorového termostatu GSM signálem (Re1)

GSM-DIN3	GSM komunikátor
L-N	Napájení komunikátoru (FU1AF)
Re1	Relé pro GSM signál
Re2	Relé pro termostat
Sen	Připojení senzoru teploty (pro termostat)
ZT	Externí protizámrazový termost



BOSCH

Bosch Termotechnika s.r.o.
 Obchodní divize Bosch Junkers
 Průmyslová 372/1
 108 00 Praha 10 - Štěrboholy
 Tel.: 840 111 190
 Internet: www.bosch-vytapeni.cz
 E-mail: vytapeni@cz.bosch.com