

**Regulátor klimatizační jednotky**

# **TRONIC 2008 FV**

Technické a projekční podklady

*SYSTÉM TRONIC 2000*

© TRONIC CONTROL 2005

Ing. Pavel Lašťovka

verze: 1.1 srpen 2006

---

Historie revizí:

1.0 – základní verze

1.1 – drobné úpravy textu

1	Výrobek .....	4
2	Popis vstupních a výstupních obvodů regulátoru .....	6
2.1	Vstupy regulátoru .....	6
2.1.1	Dvouhodnotový vstup .....	6
2.2	Výstupy regulátoru .....	6
2.2.1	Ventilátor .....	6
2.2.2	Servopohony .....	6
2.2.3	Technické vlastnosti výstupů .....	6
3	Komunikační rozhraní RS485 .....	6
4	Napájení .....	6
5	Popis řízení: .....	6
5.1	Provozní režimy regulátoru .....	7
5.2	Režim neužívané místnosti .....	8
5.2.1	Řízení teploty .....	8
5.2.2	Ovládání ventilátoru .....	8
5.2.3	Logické řízení .....	8
5.3	Režim obsazené místnosti .....	8
5.3.1	Řízení teploty .....	8
5.3.2	Ovládání ventilátoru .....	8
5.3.3	Logické řízení .....	8
5.4	Režim neobsazené místnosti .....	8
5.4.1	Řízení teploty .....	8
5.4.2	Ovládání ventilátoru .....	9
5.4.3	Logické řízení .....	9
5.5	Havarijní funkce .....	9
5.6	Blokové schéma činnosti regulace .....	9
5.6.1	Blok vstupu měřené teploty .....	9
5.6.2	Blok vstupu žádané hodnoty .....	9
5.6.3	Blok regulátoru PID .....	9
5.6.4	Blok ovládání servopohonů .....	9
5.6.5	Blok řízení ventilátoru .....	10
5.6.6	Automatické přepínání režimu topení/chlazení .....	10
6	Ovládání regulátoru .....	12
6.1	Nastavení požadované teploty místnosti .....	12
6.2	Nastavení režimu ventilátoru .....	12
7	Seznam svorek regulátoru .....	13
8	Komunikace MODBUS .....	14
9	Nastavování parametrů regulátoru .....	18
9.1	Nastavování a kontrola parametrů regulátoru pomocí terminálu TRM-F .....	18
9.2	Ochrana proti neautorizovanému přepisu .....	18
10	Přílohy .....	21

## 1 Výrobek

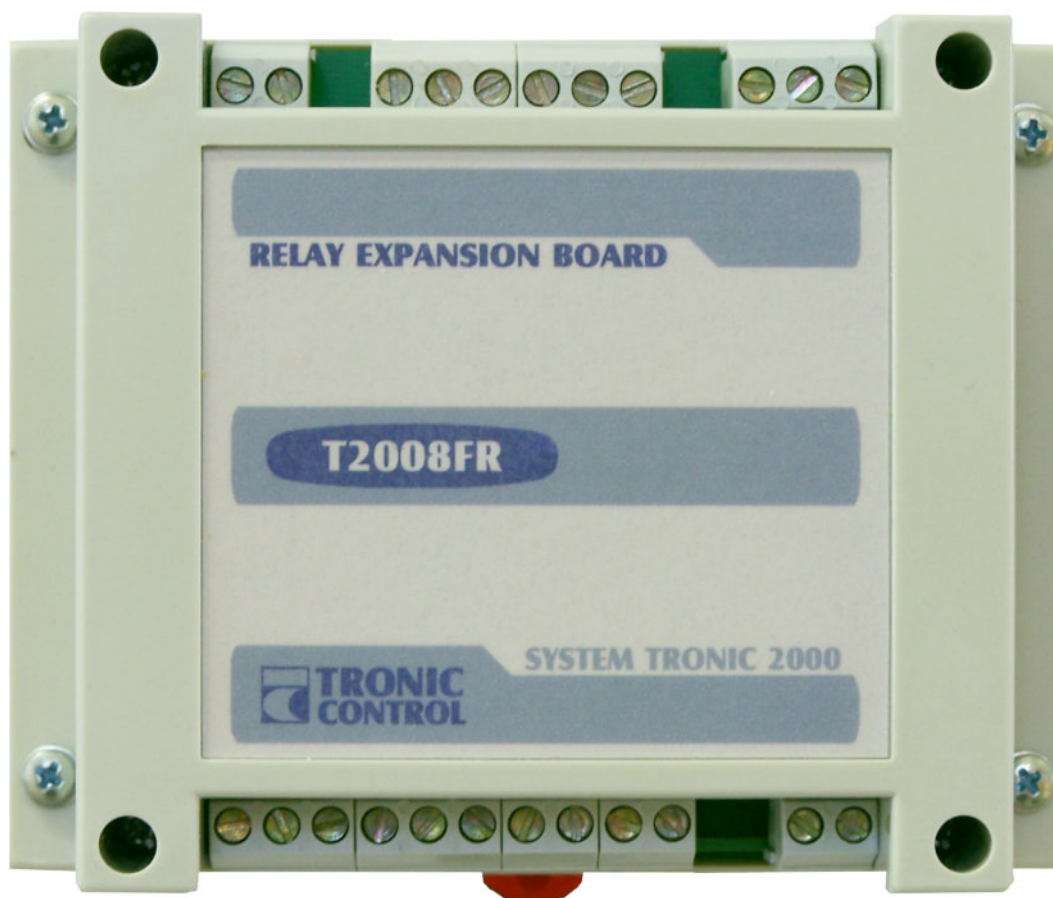
Regulátor T2008FV je určen ve spolupráci s převodním modulem T2008FR pro automatické řízení a místní ovládání lokální klimatizační jednotky (fancoil). Při zapojení do komunikační sítě umožňuje dálkové řízení teploty a větrání v připojených místnostech.

Regulátor je umístěn v plastové krabičce o rozměrech 115 x 82 x 30 mm, uzpůsobené k montáži nad instalační krabici v omítce nebo na stěnu. Na čelním panelu je třímístný LED displej a čtyři ovládací tlačítka. Regulátor je vybaven komunikačním kanálem RS485 s protokolem MODBUS RTU. Regulátor obsahuje čidlo teploty místnosti.



Regulátor je spojen s převodním modulem T2008FR osmižilovým kabelem. Modul obsahuje napájecí zdroj regulátoru a převodní relé pro přímé ovládání termostatických ventilů tepla a chladu a třírychlostního ventilátoru.

Převodní modul je umístěn v plastové krabičce s rozměry 145 x 90 x 72 mm, kterou je možno přichytit na standardní lištu DIN nebo pomocí šroubů na šasi klimatizační jednotky. Použité svorky jsou šroubovací, maximální průřez připojovacího vodiče je 1,5mm<sup>2</sup>.



Sestava regulátoru (T2008FV + T2008FR) je vybavena jedním dvouhodnotovým vstupem pro volný kontakt, určeným pro připojení okenního kontaktu nebo identifikace přítomnosti (např. z kartového systému) a pěti výstupy s polovodičovými relé 230V/1A.

## 2 Popis vstupních a výstupních obvodů regulátoru

### 2.1 Vstupy regulátoru

Regulátor je vybaven prostorovým čidlem teploty, integrovaným do krabičky T2008FV a jedním dvouhodnotovým vstupem pro volný kontakt

#### 2.1.1 Dvouhodnotový vstup

Dvouhodnotový vstup je určen k připojení volného kontaktu. Vstupní kontakt je napájen z regulátoru napětím 5V, jmenovitý proud je 5mA. Vstup je určen k připojení okenního kontaktu, nebo čidla obsazení pokoje (kartový systém).

### 2.2 Výstupy regulátoru

Výstupy regulátoru umožňují připojení servopohonů s termoventilem a třírychlostního ventilátoru.

#### 2.2.1 Ventilátor

Jednotka může ovládat ventilátor diskrétně nebo spojitě. Diskrétní ovládání ventilátoru přímo z výstupů regulátoru je ve třech stupních, maximální příkon ventilátoru je 160VA. Při použití ventilátoru s větším příkonem je nezbytné připojit motor přes převodní relé. Spojitě je možné ovládat ventilátor vybavený frekvenčním měničem.

#### 2.2.2 Servopohony

Z regulátoru je možné ovládat dva dvoupolohové servopohony. Je možné využít cenově výhodné termoelektrické ventily, ovládané napětím 230Vstř.

#### 2.2.3 Technické vlastnosti výstupů

Diskrétní výstupy – regulátor je vybaven pěti diskrétními výstupy. Výstupy mají jednu společnou napájecí svorku. Jsou určeny pro přímé ovládání servopohonů a ventilátoru napětím 230Vstř. Výstupy jsou odděleny od ostatních obvodů zesílenou izolací s izolačním napětím 3750V.

Elektricky jsou všechny výstupy shodné. Každý výstup je ovládán polovodičovým relé se spínáním při průchodu nulou, což eliminuje elektromagnetické rušení při spínání zátěží.

## 3 Komunikační rozhraní RS485

Tento komunikační kanál je určen pro připojení regulátoru do nadřazeného systému. Sběrnice umožňuje přímé propojení 32 regulátorů sběrníci délky maximálně 1200m. Při propojení většího počtu regulátorů, až do celkového maximálního počtu 256, je nutné použít opakovač/zesilovač sběrnice. Totéž platí při celkové délce sběrnice větší než 1200m. Komunikační protokol sběrnice je standardizovaný protokol MODBUS RTU, přenosová rychlost je nastavitelná v rozmezí 2400Bd až 9,6kBd.

## 4 Napájení

Regulátor je napájen z rozvodu nízkého napětí 230V/50Hz, spotřeba sestavy T2008FV + T2008FR je 1,5VA.

## 5 Popis řízení:

Software regulátoru umožňuje řízení klimatizační jednotky podle provozu místnosti. Z regulátoru T2008FC je možné nastavit požadovanou teplotu v určeném rozmezí a provoz ventilátoru.

V návaznosti na rezervační systém (komunikační) a informace čidla přítomnosti osoby pracuje

regulátor ve třech režimech:

- *režim neužívané místnosti* – tato místnost není užívána, vstupuje se do ní pouze při úklidu. Příkladem je neprodaný hotelový pokoj nebo neužívaná kancelář. Tento režim se nastavuje dálkově komunikačním kanálem z počítače v recepci hotelu popřípadě z kanceláře energetika.
- *režim obsazené místnosti* – tato místnost je užívána a je v ní zjištěna přítomnost osoby. Příkladem je kancelář v pracovní době nebo hotelový pokoj ve kterém je host přítomen. Přítomnost osoby se zjišťuje např. z kartového systému.
- *režim neobsazené místnosti* - tato místnost je užívána ale není v ní zjištěna přítomnost osoby. Příkladem je kancelář mimo pracovní dobu nebo hotelový pokoj ve kterém není host přítomen.

Ventilátor klimatizační jednotky je ovládán ve třech výkonových stupních. Ovládání se provádí buď automaticky podle výsledku regulačních výpočtů nebo ručně z ovládací jednotky nastavením jednoho z pěti provozních režimů – Auto, Vypnuto, 1, 2, 3.

*Vypnuto (OFF)* – ventilátor je vypnut, současně jsou uzavřeny i ventily topení i chlazení

*Auto (AUT)* - rychlost ventilátoru je řízena v pásmech podle velikosti regulační odchylky. Způsob ovládání je uveden v následující tabulce. Šířka pásem pro ovládání otáček regulátoru je nastavitelná po 0,1°C. Je-li požadován trvalý provoz ventilátoru i při nulové regulační odchylce, nastaví se nulová šířka pásma.

<i>odchylka</i>	<i>funkce</i>
pásmo 1	Vypnuto
pásmo 2	zapnut 1. stupeň
pásmo 3	zapnut 2. stupeň
pásmo 4	zapnut 3. stupeň

*tabulka 2*

V tomto režimu lze zvolit funkci periodického provětrávání. V případě, že teplota v místnosti je uvnitř pásma 1 po delší dobu a ventilátor by byl trvale vypnut, zapíná se po určité době na nejnižší rychlost. Perioda a doba zapnutého ventilátoru jsou nastavitelné.

*Volba 1 (LOW)* – režim nejnižších otáček ventilátoru

*Volba 2 (MID)* – režim středních otáček ventilátoru

*Volba 3 (HI)* – režim nejvyšších otáček ventilátoru

Ruční volba jednoho ze tří rychlostních stupňů je zrušena přepnutím regulátoru do režimu neužívané místnosti.

## **5.1 Provozní režimy regulátoru**

Regulátor pracuje ve třech režimech činnosti v závislosti na využití místnosti. Pokud místnost není dlouhodobě využívána, lze komunikačně převést regulátor do režimu *neužívané místnosti*. V tomto režimu regulátor řídí vytápění s ohledem na minimalizaci energetických nároků místnosti. Pokud tento režim není zvolen, regulátor může v závislosti na hodnotách vstupních signálů z dveřního kontaktu a identifikace přítomnosti osoby automaticky přecházet mezi stavy *obsazené a neobsazené místnosti*. Ve stavu obsazené místnosti je hlavní prioritou regulace dosažení a udržení zvolené teploty (maximální teplotní komfort). Ve stavu neobsazené místnosti je za cenu sníženého komfortu snížena energetická spotřeba místnosti.

## 5.2 Režim neužívané místnosti

Tento režim je nastaven komunikačně v návaznosti např. na rezervační systém hotelu. Je prioritní, to znamená, že pokud je zvolen, má přednost před ostatními režimy i při zjištěné přítomnosti osoby v místnosti.

### 5.2.1 Řízení teploty

Teplota v místnosti je udržována v nastavitelném pásmu s ohledem na minimalizaci spotřeby energie. Pokud se teplota místnosti pohybuje uvnitř tohoto pásma, je topení i chlazení vypnuto, současně je vypnut i ventilátor (s výjimkou provětrávání). Pásmo se nastavuje jako kladná a záporná odchylka od žádané hodnoty teploty (viz. kapitola 5.6.2). Maximální nastavitelná odchylka je 25°C.

### 5.2.2 Ovládání ventilátoru

Ventilátor je v tomto režimu vždy v automatickém provozu. Je-li při nastavení regulátoru povoleno periodické provětrávání a teplota je trvale uvnitř zvoleného pásma, ventilátor se v nastavené periodě zapíná po nastavitelnou dobu.

### 5.2.3 Logické řízení

Pokud je v tomto režimu otevřené okno po dobu delší než je nastavená prodleva, ventilátor se vypne a ventily topení i chlazení uzavrou.

## 5.3 Režim obsazené místnosti

Tento režim je aktivní pokud byla zjištěna přítomnost osoby v místnosti, nebo v závislosti na časovém programu regulátoru.

Přítomnost osoby se určuje tak, že po uzavření dveří je do nastavené prodlevy zaregistrován pohyb v místnosti, nebo je přijat signál z kartového systému. Regulátor v tomto režimu zůstává až do příštího otevření vstupních dveří.

### 5.3.1 Řízení teploty

Teplota místnosti je řízena na hodnotu nastavenou na ovládacím modulu. Teplota je udržována s přesností  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ , meze nastavení jsou 15 až 32°C.

### 5.3.2 Ovládání ventilátoru

Ventilátor je řízen v závislosti na nastavení ovládacího modulu

### 5.3.3 Logické řízení

Pokud jsou v tomto režimu dveře otevřeny po dobu delší než nastavená prodleva, přechází regulátor do režimu neobsazené místnosti.

Při provozu podle časového programu pracuje regulátor v režimu obsazené místnosti, pokud je aktuální čas uvnitř zadaného intervalu. Tento interval se nastavuje individuálně pro každý den v týdnu.

Pokud je v tomto režimu otevřené okno po dobu delší nežli nastavená prodleva, je vypnut ventilátor a zavřeny ventily topení i chlazení.

## 5.4 Režim neobsazené místnosti

Tento režim je aktivní pokud nebyla zjištěna přítomnost osoby v místnosti. Je opakem režimu obsazené místnosti. Přítomnost osoby se signálem z kartového systému.

### 5.4.1 Řízení teploty

Teplota v místnosti je udržována v nastavitelném pásmu s ohledem na minimalizaci spotřeby



energie. Pokud se teplota místnosti pohybuje uvnitř tohoto pásma, je topení i chlazení vypnuto, současně je vypnut i ventilátor (s výjimkou provětrávání). Pásmo se nastavuje jako kladná a záporná odchylka od žádané hodnoty teploty (viz. kapitola 5.6.2). Maximální nastavitelná odchylka je 25°C.

#### 5.4.2 Ovládání ventilátoru

Ventilátor je řízen v závislosti na nastavení ovládacího modulu. Pokud je ovládání v režimu Auto a

#### 5.4.3 Logické řízení

Při provozu podle časového programu pracuje regulátor v režimu neobsazené místnosti, pokud je aktuální čas mimo zadaný interval. Tento interval se nastavuje individuálně pro každý den v týdnu. Pokud je v tomto režimu otevřené okno po dobu delší nežli nastavená prodleva, je vypnut ventilátor a zavřeny ventily topení i chlazení.

### 5.5 Havarijní funkce

Pokud je okno otevřené déle nežli určitá nastavitelná prodleva, je klimatizační jednotka vypnuta až do opětovného uzavření okna. Pokud teplota v místnosti při otevřeném okně klesne pod 4°C, je zapnuto topení, aby nedošlo k poškození klimatizační jednotky mrazem.

### 5.6 Blokové schéma činnosti regulace

Na následujícím obrázku je zobrazeno blokové schéma regulačních okruhů T2008F.

#### 5.6.1 Blok vstupu měřené teploty

Vstupní hodnota je snímána buď teplotním čidlem v T2008FC, se signál zpracovává ve filtru FIL s časovou konstantou 10s a je přiváděn na vstup měřené hodnoty regulátoru PID.

#### 5.6.2 Blok vstupu žádané hodnoty

Žádaná hodnota teploty se nastavuje z klávesnice T2008FC. Signál se dále vede do výběrového členu řízeného proměnnou FCstat. Ve stavu obsazené místnosti se hodnota přivádí přímo na vstup regulátoru, ve stavu neobsazené místnosti se žádaná hodnota koriguje nahoru nebo dolů (v závislosti na provozním režimu topení nebo chlazení) o hodnotu +DIF1 resp -DIF1 (horní resp. dolní byte registru 18 – viz. tabulka 6). Ve stavu neužívané místnosti se žádaná hodnota koriguje nahoru nebo dolů (v závislosti na provozním režimu topení nebo chlazení) o hodnotu +DIF2 resp. -DIF2 (horní resp. dolní byte registru 19 – viz. tabulka 6).

#### 5.6.3 Blok regulátoru PID

Regulátor pracuje s periodou zpracování 0,1s.

Integrační konstanta regulátoru se zadává v registru 26 – viz. tabulka 6. Konstanta se zadává celočíselně v 0,1s. Pokud je tato konstanta nulová, nemá regulátor integrační složku.

Derivační konstanta regulátoru se nastavuje v registru 27 – viz. tabulka 6. Konstanta se zadává celočíselně v 0,1s. Pokud je tato konstanta nulová, nemá regulátor derivační složku.

Proporcionální složka (zesílení) regulátoru se zadává v celočíselných násobcích 0,1 a nastavuje se v registru 27 – viz. tabulka 6.

Výstup regulátoru je veden na spínač, ovládaný výstupem komparátoru měřené hodnoty. Pokud je měřená teplota nižší než 4°C, je výstup regulátoru nastaven na plnou kladnou hodnotu. Tím dojde k otevření ventilu topení a předejde se tak poškození vzduchotechnické jednotky mrazem.

#### 5.6.4 Blok ovládání servopohonů

Dvoupolohové servopohony (např. ventily s termopohonem) se ovládají komparací výstupu

regulátoru – pokud ke výstup kladný, otvírá se ventil topení. Pokud je záporný, otvírá se ventil chlazení.

#### 5.6.5 *Blok řízení ventilátoru*

Jako vstupní hodnota pro řízení ventilátoru se bere regulační odchylka, vypočítaná v bloku SUM. Absolutní hodnota této odchylky se vede do výběrového členu ovládaného proměnnou FANsel (dolní byte registru 10).

Signál se vede do víceúrovňového komparátoru. Parametry P0 (horní byte registru 12), P1 (dolní byte registru 12) a P2 (horní byte registru 13) určují požadovanou velikost regulační odchylky pro vypnutý ventilátor nebo jednotlivé rychlosti. Výstupní hystereze (dolní byte registru 13) zabraňuje častému přepínání rychlosti ventilátoru na rozhraní pásem.

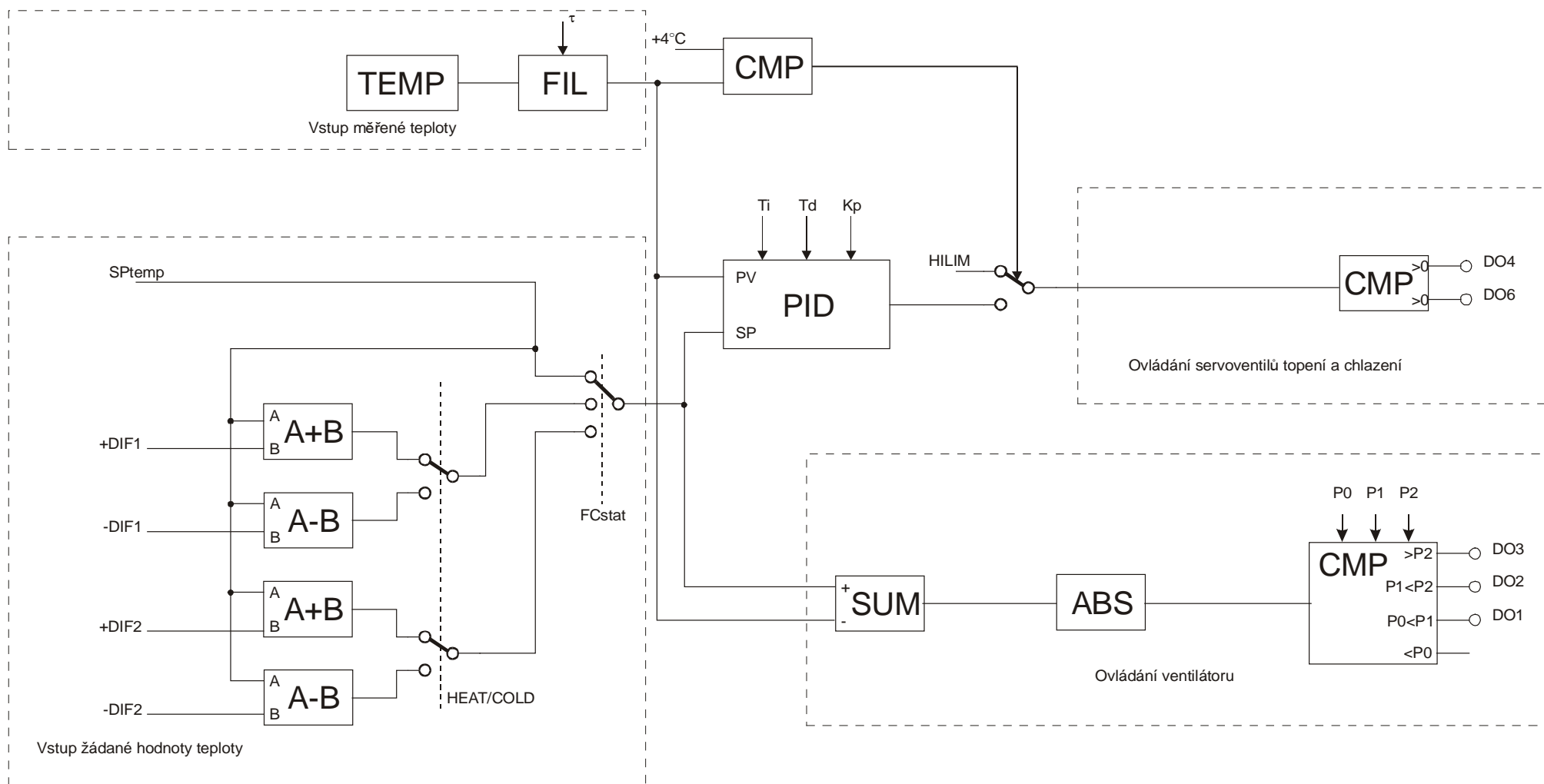
#### 5.6.6 *Automatické přepínání režimu topení/chlazení*

Regulátor pracuje ve dvou režimech:

- režim topení – v tomto režimu je řízen pouze ventil topení, ventil chlazení je uzavřen
- režim chlazení – řízen je pouze ventil chlazení, ventil topení je uzavřen

Aby nedocházelo k častému přepínání mezi topením a chlazením, je v regulátoru nastavena ochranná doba pro přechod mezi těmito režimy. Aby došlo k přepnutí z režimu topení do režimu chlazení, musí být měřená hodnota trvale vyšší než žádaná hodnota po dobu delší než je ochranná doba. Naopak pokud je regulátor v režimu chlazení, pro přepnutí do režimu topení musí být po tuto dobu měřená teplota nižší. Ochranná doba se nastavuje v registru 20.

Je-li rozdíl měřené a žádané hodnoty větší než 2°C, přepne se režim topení a chlazení okamžitě. K tomu může docházet při změně žádané hodnoty teploty nebo při změně režimu regulátoru.



## 6 Ovládání regulátoru

Regulátor se ovládá pomocí terminálu, který je součástí T2008FV. Terminál obsahuje třímístný LED displej který je navíc vybaven prosvětlovanými indikačními nápisy pro zobrazení stavu regulátoru.

Indikační nápisy pro zobrazení stavu ventilátoru

<i>nápis</i>	<i>význam</i>
HI	ventilátor je v ručním nebo automatickém režimu, zvoleny jsou vysoké otáčky
MED	ventilátor je v ručním nebo automatickém režimu, zvoleny jsou střední otáčky
FAN	ventilátor je v ručním nebo automatickém režimu, zvoleny jsou nízké otáčky
OFF	ventilátor je v ručním nebo automatickém režimu, je vypnut
AUTO	ventilátor je v automatickém režimu, kdy regulátor volí optimální provozní režim

tabulka 3

Indikační nápisy pro zobrazení stavu regulátoru

<i>nápis</i>	<i>význam</i>
COOL	regulátor je v režimu chlazení
HEAT	regulátor je v režimu topení

tabulka 4

Regulátor se ovládá pomocí dvou párů kláves.

Párem označeným jako TEPLOTA se volí požadovaná teplota místnosti, kdy jednou klávesou se teplota zvyšuje a jednou snižuje. Rozsah nastavitelných teplot je 15°C až 32°C s krokem 0,5°C.

Párem označeným jako VENTILATOR se volí příslušný režim ventilátoru, nastavitelné hodnoty jsou A (automatický režim), 0 (ručně vypnuto), 1 (ručně nízké otáčky), 2 (ručně střední otáčky) a 3 (ručně vysoké otáčky)

Základní stav displeje je zobrazení skutečné teploty místnosti se sníženým jasem displeje. Stiskem jakékoli klávesy se displej rozsvítí plným jasem a přejde do režimu podle významu stisknuté klávesy. Míru snížení jasu displeje je možné nastavit v pěti stupních, hodnota se nastavuje v jednotce TRM-F obsahem registru F0<sub>H</sub>.

### 6.1 Nastavení požadované teploty místnosti

Stiskem libovolné klávesy pro nastavení teploty přejde displej do režimu volby požadované teploty místnosti. Tento režim je indikován blikáním desetinné tečky. Teplota se nastavuje po 0,5°C, klávesou označenou šipkou vzhůru se teplota zvyšuje, klávesou označenou šipkou dolů se snižuje. Cca 10 vteřin po posledním stisku klávesy displej přejde opět do režimu zobrazení skutečné teploty místnosti, po dalších deseti vteřinách se sníží jas displeje.

### 6.2 Nastavení režimu ventilátoru

Stiskem libovolné klávesy pro nastavení režimu ventilátoru se na displeji zobrazí písmeno F následované zvoleným režimem. Klávesou označenou šipkou nahoru se zvyšují otáčky v ručním režimu, klávesou se šipkou dolů se otáčky snižují. Automatický režim je zařazen jako nejnižší otáčky (pod stavem 0 - Vypnuto). Tato volba je komunikačně přenesena do regulátoru, kde se provede změna na požadovaný režim. Skutečný stav ventilátoru je indikován nápisy (AUTO, OFF,

FAN, MED, HI na displeji terminálu.

## 7 Seznam svorek regulátoru

Použití jednotlivých vstupů a výstupů je uvedeno v následující tabulce 1.

<i>svorka</i>	<i>připojení</i>	<i>připojení</i>	<i>význam</i>
1	T2008FC	svorka 1	napájení
2		svorka 2	RS485 - A
3		svorka 3	RS485 - B
4		svorka 4	zem
5		svorka 5	ventilátor pomalu
6		svorka 6	ventilátor středně
7		svorka 7	ventilátor rychle
8		svorka 8	ventil topení
9		svorka 9	ventil chlazení
10		svorka 10	vstup čidla přítomnosti
11	kontakt	volný kontakt -	čidlo přítomnosti / okenní kontakt
12		volný kontakt +	
13	komunikace	RS485 - B	
14		RS485 - A	
15		RS485 - GND	
16	FANCOIL	společné napájení výstupů	
17		výstup ventilátor pomalu	24 - 230VAC/1A
18		výstup ventilátor středně	24 - 230VAC/1A
19		výstup ventilátor rychle	24 - 230VAC/1A
20		výstup servopohon topení	24 - 230VAC/1A
21	výstup servopohon chlazení	24 - 230VAC/1A	
22	napájení	napájení 230VAC	
23		napájení 230VAC	

*tabulka 5.*

Svorky 1 – 15 jsou určeny pro připojení k okruhům bezpečného malého napětí SELV. Jsou od všech ostatních svorek odděleny zesílenou izolací s izolačním napětím 3750V.

Svorky 16 – 21 jsou určeny pro připojení k okruhům bezpečného malého napětí SELV nebo k okruhům nízkého napětí 230V. Jsou od všech ostatních svorek odděleny zesílenou izolací s izolačním napětím 3750V.

Svorky 22 a 23 jsou určeny pro připojení k napájecímu 230V. Jsou od všech ostatních svorek odděleny zesílenou izolací s izolačním napětím 3750V.

## 8 Komunikace MODBUS

Regulátor T2008FV je vybaven komunikační sběrnici podle standardu RS485. Tato sběrnice umožňuje přímé propojení 32 stanic, další stanice je možno připojit při použití opakovačů. Opakovače jsou automatické bez signálů pro řízení směru toku dat. Sběrnice je tvořena jedním datovým párem a zemnicím vodičem. Maximální délka sběrnice přímo spojující jednotlivé stanice je 1200m. Při použití opakovačů se celková délka sběrnice násobí.

V regulátorech T2008FV je implementován komunikační protokol dle standardu MODBUS RTU. Tento protokol je MASTER/SLAVE, kdy jako MASTER sběrnice slouží PC nebo stanice systému TRONIC (T2008D, T2008S). K jedné stanici MASTER je možné připojit až 255 stanic SLAVE (T2008F). Komunikační rychlost je nastavitelná v rozmezí 2400Bd až 9600Bd, 8 bitů, bez parity s jedním STOP bitem.

Komunikační protokol využívá definovaných služeb 03<sub>H</sub> pro čtení a 10<sub>H</sub> pro přepis registrů. Data jsou přenášena po 16ti bitových slovech, v jedné relaci lze přenést nejvýše dvě slova (4 byte). Další omezení je stanoveno při zápisu a čtení registrů z paměti FLASH. Registry, čtené nebo zapisované v jedné relaci musí ležet ve stejné stránce paměťového prostoru. Pro paměť RAM a RTC toto omezení neplatí.

Příklad – čtení 2 registru od adresy 1 není možné, protože každý registr leží v jiné stránce (viz následující tabulka)

- NODE – adresa regulátoru v rozsahu 1 – 255
- MSB ADR – horní byte adresy registru (vždy nulový)
- LSB ADR – dolní byte adresy registru
- MSB LEN – horní byte počtu registrů (vždy nulový)
- LSB LEN – dolní byte počtu registrů (hodnota 1 nebo 2)
- MSB REG – horní byte přenášeného registru
- LSB REG – dolní byte přenášeného registru
- BYTE CNT – počet bytů přenášených dat (hodnota 2 nebo 4)
- CRC – cyklická kontrola

Rámec ve směru MASTER – SLAVE pro vyžádání dat z regulátoru

NODE	03	MSB ADR	LSB ADR	MSB LEN	LSB LEN	CRC1	CRC2
------	----	---------	---------	---------	---------	------	------

Odpověď ve směru SLAVE – MASTER

NODE	03	BYTE CNT	MSB REG	LSB REG	.....	CRC1	CRC2
------	----	----------	---------	---------	-------	------	------

Rámec ve směru MASTER – SLAVE pro přepis dat v regulátoru

NODE	10	MSB ADR	LSB ADR	MSB LEN	LSB LEN	BYTE CNT		
				MSB REG	LSB REG	.....	CRC1	CRC2

Potvrzení ve směru SLAVE – MASTER

NODE	10	MSB ADR	LSB ADR	MSB LEN	LSB LEN	BYTE CNT	CRC1	CRC2
------	----	---------	---------	---------	---------	----------	------	------

<i>adresa</i>	<i>stránka</i>	<i>Umístění</i>	<i>vlastnost</i>	<i>popis</i>
0	00	FLASH	R/W	horní byte – nenulová hodnota zapsaná do tohoto registru vyvolá tovární nastavení všech parametrů regulátoru
1				dolní byte - nastavení vlastní komunikační adresy sběrnice MODBUS v rozmezí 1 - 255
2	01	FLASH	R/W	horní byte – typ a verze firmware
3				dolní byte – nastavení přenosové rychlosti (0 – 2400Bd, 1 – 4800Bd, 2 – 9600Bd)
4	02	FLASH	R/W	horní byte – povolení digitálních vstupů: bit 0 – přítomnost (1 – povolení)
5				dolní byte – polarita vstupních signálů: bit 0 – přítomnost (1 – inverze)
6	03	FLASH	R/W	horní byte – filtrace vstupu přítomnosti v 0,1s v rozsahu 1 - 255
7				rezerva
8	04	FLASH	R/W	polarita výstupů pro servopohony: bit 0 – topení, bit 1 – chlazení(1 – inverze)
9				rezerva
10	05	FLASH	R/W	horní byte – řízení regulátoru: bit 0 – zapnuto(1) / vypnuto(0), bit 1 – používaná(1) / neužívaná míst.(0)
11				rezerva
12	06	FLASH	R/W	požadovaná hodnota teploty v 0,1°C, která se nastaví při přechodu regulátoru do režimu neužívané místnosti v rozsahu 15 – 32°C
13				rezerva
14	07	FLASH	R/W	horní byte – velikost regulační odchylky pro vypnutý ventilátor v 0,1°C v rozsahu 0 - 255
15				dolní byte – velikost regulační odchylky pro malou rychlost ventilátoru 0,1°C v rozsahu 0 – 255
16	08	FLASH	R/W	horní byte – velikost regulační odchylky pro střední rychlost ventilátoru 0,1°C v rozsahu 0 - 255
17				dolní byte – velikost hystereze spínání ventilátoru v 0,1°C v rozsahu 0 – 255
18	09	FLASH	R/W	řízení provětrávání – délka provětrávání v minutách, pokud je 0, neprovětrává se, rozsah 0 – 200 minut
19				řízení provětrávání – perioda provětrávání v hodinách, rozsah 0 – 200 hodin
	08	FLASH	R/W	rezerva
				rezerva
	09	FLASH	R/W	horní byte - kladná odchylka v režimu neobsazené místnosti v 0,1°C v rozsahu 0 - 255
				dolní byte – záporná odchylka v režimu neobsazené místnosti v 0,1°C v rozsahu 0 - 255

<i>adresa</i>	<i>stránka</i>	<i>Umístění</i>	<i>vlastnost</i>	<i>popis</i>
		FLASH	R/W	horní byte - kladná odchylka v režimu nepoužívané místnosti v 0,1°C v rozsahu 0 - 255 dolní byte – záporná odchylka v režimu nepoužívané místnosti v 0,1°C v rozsahu 0 – 255
20	0A	FLASH	R/W	časová prodleva při přechodu mezi režimem topení a chlazení ve vteřinách v rozsahu 1 – 255
21		FLASH	R/W	rezerva
22	0B	FLASH	R/W	rezerva
23		FLASH	R/W	rezerva
24	0C	FLASH	R/W	rezerva
25		FLASH	R/W	rezerva
26	0D	FLASH	R/W	nastavení PID regulátoru: integrační konstanta v 0,1s v rozsahu 0 – 32000
27		FLASH	R/W	nastavení PID regulátoru: derivační konstanta v 0,1s v rozsahu 0 – 32000
28	0E	FLASH	R/W	nastavení PID regulátoru: konstanta zesílení v 0,1 v rozsahu 1 – 32000
29		FLASH	R/W	rezerva
30	0F	FLASH	R/W	rezerva
31		FLASH	R/W	rezerva
32	10	FLASH	R/W	rezerva
33		FLASH	R/W	rezerva
34	11	FLASH	R/W	rezerva
35		FLASH	R/W	rezerva
36	12	FLASH	R/W	rezerva
37		FLASH	R/W	rezerva
38	13	FLASH	R/W	rezerva
39		FLASH	R/W	rezerva
40	14	FLASH	R/W	rezerva
41		FLASH	R/W	rezerva
42	15	FLASH	R/W	rezerva
43		FLASH	R/W	rezerva
44	16	FLASH	R/W	rezerva
45		FLASH	R/W	rezerva
46	17	FLASH	R/W	rezerva
47		FLASH	R/W	rezerva
48	18	FLASH	R/W	rezerva



<i>adresa</i>	<i>stránka</i>	<i>Umístění</i>	<i>vlastnost</i>	<i>popis</i>
50	19	FLASH	R/W	rezerva
51		FLASH	R/W	rezerva
52	1A	FLASH	R/W	rezerva
54	1B	FLASH	R/W	rezerva
55		FLASH	R/W	rezerva
56	1C	FLASH	R/W	rezerva
57-63	1D-1F	FLASH	R/W	rezerva
64		RAM	R	horní byte - stav: bit 0 – chlazení, bit 1 – topení, bit 3 – okno, bit 4 – přítomnost dolní byte – stavy dvouhodnotových výstupů D0 – ventilátor LO, D1 – ventilátor MED, D2 – ventilátor HI, D3 – ventil topení, D5 – ventil chlazení
65-85		RAM	R	systém
86		RAM	R	měřená teplota v místnosti v 0,1 °C
87		RAM	R	žádaná hodnota teploty v 0,1 °C
88		RAM	R	horní byte - požadovaný režim ventilátoru: VYP(0), LOW(1), MED(2), HI(3), AUTO(4) dolní byte – aktuální stav ventilátoru: VYP(0), LOW(1), MED(2), HI(3)
89		RAM	R	servisní informace - vypočtená hodnota na výstupu regulátoru
90		RAM	R	horní byte – režim místnosti: neužívaná(0), neobsazená(1), obsazená(2) dolní byte – servisní informace – timer přepínače režimu topení/chlazení
91 - 127		RAM	R	Systém

*tabulka 6*

## 9 Nastavování parametrů regulátoru

Kontrolu a nastavení parametrů regulátoru T2008FV lze provádět dvěma způsoby:

- komfortně pomocí PC komunikačně připojeného k regulátoru sběrnici MODBUS. V tomto případě se regulátor (nebo celá skupina regulátorů) připojí k PC pomocí modulu KOMUSB485. V PC se spustí program **Fset**, který je k dispozici u výrobce popřípadě ke stažení na [www.tronic.cz](http://www.tronic.cz). Postup nastavení je zřejmý z dokumentace k tomuto programu
- pomocí terminálu regulátoru. Tento způsob je spíše nouzovým řešením pro drobné úpravy v nastavení vzhledem k omezeným možnostem displeje a klávesnice. Postup nastavování je popsán v následující kapitole. **Vzhledem k tomu, že parametry se nastavují hexadecimálně, je nezbytná znalost práce s touto číselnou soustavou.**

### 9.1 Nastavování a kontrola parametrů regulátoru pomocí terminálu regulátoru

Nejprve se terminál uvede do servisního režimu současným stiskem kláves <Teplota nahoru> a <Teplota dolů> po dobu cca 10 vteřin. Na displeji se zobrazí nápis

H 0 0

V tomto režimu se nastavuje adresa bytu regulátoru. Adresa se nastavuje v hexadecimálním tvaru pomocí kláves <Teplota nahoru> a <Teplota dolů>. Klávesou <Teplota nahoru> se inkrementuje vyšší řád adresy, klávesou <Teplota dolů> se inkrementuje nižší řád adresy. Po nastavení požadované adresy se provede odeslání stiskem klávesy <Ventilátor nahoru>, operace se zruší stiskem klávesy <Ventilátor dolů> nebo po cca. 10ti vteřinách bez stisku klávesy. Po odeslání adresy se na displeji zobrazí hodnota registru v hexadecimálním tvaru

P x x

kde xx je znázorňuje obsah příslušného registru. Změna hodnoty a odeslání popřípadě zrušení operace se provádí stejně jako v případě nastavení adresy. Po odeslání hodnoty registru se opět zobrazí nastavení adresy. Seznam adres registrů je uveden v následující tabulce.

### 9.2 Ochrana proti neautorizovanému přepisu

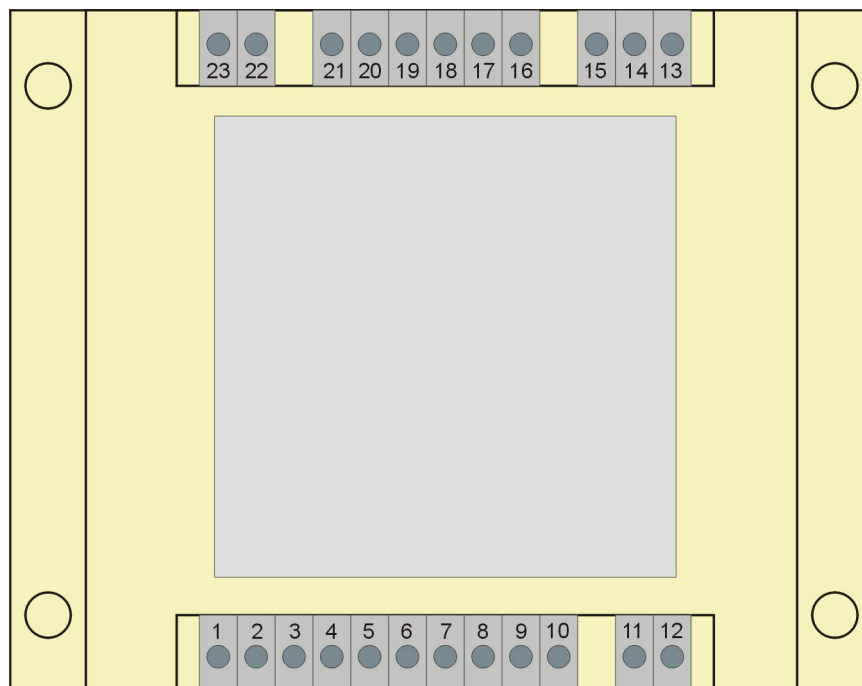
Přepis hodnot je povolen pouze tehdy, je-li v registru s adresou FF<sub>H</sub> hodnota 0. Při jakékoli jiné hodnotě je přepis zakázán. Nenulová hodnota se do registru automaticky přepisuje po 10ti minutách od posledního přepisu libovolné hodnoty

adresa	vlastnost	Popis
00	R/W	zapsáním nenulové hodnoty do tohoto bytu se provede tovární nastavení konstant
01	R/W	komunikační adresa sběrnice MODBUS v rozmezí 1 – 255
02	R/W	Rezerva
03	R/W	Rezerva
04	R/W	povolení digitálních vstupů: bit 0 – přítomnost (1 – povolení)
05	R/W	polarita vstupních signálů: bit 0 – přítomnost (1 – inverze)
06	R/W	filtrace vstupu přítomnosti kontaktu v 0,1s
07	R/W	rezerva
08	R/W	rezerva

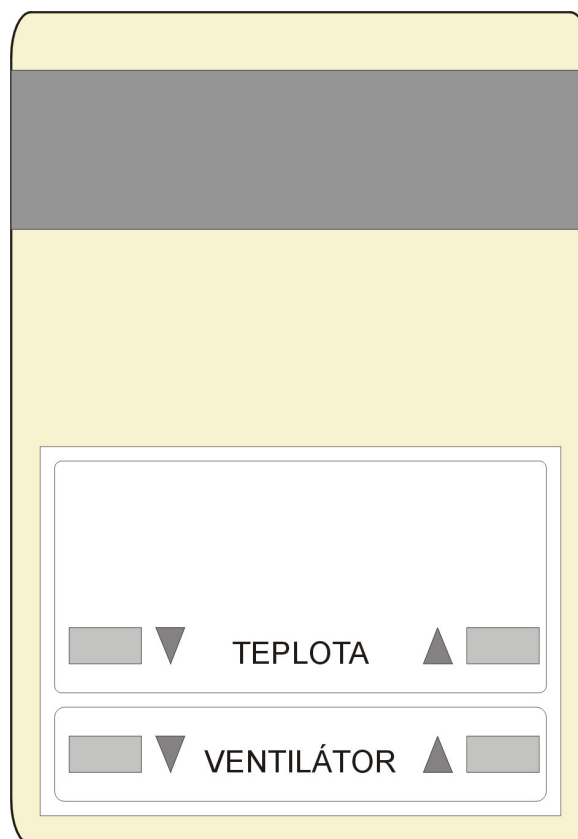
adresa	vlastnost	Popis
09	R/W	polarita dvouhodnotových výstupů: bit 0 – topení, bit 2 – chlazení(1 – inverze)
0A	R/W	rezerva
0B	R/W	rezerva
0C	R/W	řízení regulátoru: bit 0 – zapnuto(1) / vypnuto(0), bit 1 – režim používaná(1) / neužívané místnosti(0)
0D	R/W	rezerva
0E	R/W	MSB požadované teploty, která se nastaví při přechodu regulátoru do režimu nepoužívané místnosti
0F	R/W	LSB požadované teploty, která se nastaví při přechodu regulátoru do režimu nepoužívané místnosti
10-17	R/W	rezerva
18	R/W	velikost regulační odchylky pro vypnutý ventilátor v 0,1 °C
19	R/W	velikost regulační odchylky pro malou rychlost ventilátoru v 0,1 °C
1A	R/W	velikost regulační odchylky pro střední rychlost ventilátoru v 0,1 °C
1B	R/W	velikost hystereze spínání ventilátoru v 0,1 °C
1C	R/W	rezerva
1D	R/W	řízení provětrávání – délka provětrávání v minutách, pokud je 0, neprovětrává se, rozsah 0 – 200 minut
1E	R/W	rezerva
1F	R/W	řízení provětrávání – perioda provětrávání v hodinách, rozsah 0 – 200 hodin
20 - 23	R/W	rezerva
24	R/W	kladná odchylka v režimu neobsazené místnosti v 0,1 °C
25	R/W	záporná odchylka v režimu neobsazené místnosti v 0,1 °C
26	R/W	kladná odchylka v režimu nepoužívané místnosti v 0,1 °C
27	R/W	záporná odchylka v režimu nepoužívané místnosti v 0,1 °C
28	R/W	rezerva
29	R/W	časová prodleva při přechodu mezi režimem topení a chlazení ve vteřinách
2A - 33	R/W	rezerva
34	R/W	nastavení PID regulátoru: integrační konstanta v 0,1s (MSB)
35	R/W	nastavení PID regulátoru: integrační konstanta v 0,1s (LSB)
36	R/W	nastavení PID regulátoru: derivační konstanta v 0,1s (MSB)
37	R/W	nastavení PID regulátoru: derivační konstanta v 0,1s (LSB)
38	R/W	nastavení PID regulátoru: konstanta zesílení v 0,1 (MSB)
39	R/W	nastavení PID regulátoru: konstanta zesílení v 0,1 (LSB)
3A - 4F	R	rezerva
50 – 7F	R	systemové konstanty
80	R	stav: bit 0–chlazení, bit 1–topení, bit 3–okno, bit 4–přítomnost

<i>adresa</i>	<i>vlastnost</i>	<i>Popis</i>
81	R	stavy dvouhodnotových výstupů ventilátor a servopohonů
82 - 8F	R	systémové proměnné
90	R	měřená teplota v místnosti v 0,1 °C (MSB)
91	R	měřená teplota v místnosti v 0,1 °C (LSB)
92	R	žádaná hodnota teploty v 0,1 °C (MSB)
93	R	žádaná hodnota teploty v 0,1 °C (LSB)
94	R	požadovaný režim ventilátoru: VYP(0), LOW(1), MED(2), HI(3), AUTO(4)
95	R	aktuální stav ventilátoru: VYP(0), LOW(1), MED(2), HI(3)
96	R	servisní informace - vypočtená hodnota na výstupu regulátoru (MSB)
97	R	servisní informace - vypočtená hodnota na výstupu regulátoru (LSB)
98	R	režim místnosti: neužívaná(0), neobsazená(1), obsazená(2)
99	R	servisní informace – timer přepínače režimu topení/chlazení
9A-EF	R	systémové proměnné
F0	R/W	nastavení TRM-F - konfigurace zdroje měřené hodnoty - teploměru terminálu (0), odporového teploměru na AI1 T2008F (1)
F1	R/W	nastavení TRM-F - údaje ve st. C (0) nebo ve st. F (1)
F2	R/W	nastavení TRM-F – režim zobrazení standardní (0) nebo zjednodušený (1)
F3	R/W	nastavení TRM-F – intenzita svitu při ztlumení 1 – 5, 1 = nejsilnější
F4 - FE	R	rezerva
FF	R/W	ochrana proti náhodnému přepisu konfigurace

*tabulka 7*

**10 Přílohy**

obrázek 1 – náčrt modulu T2008FR



obrázek 2 – náčrt regulátoru T2008FV

Příklad zapojení regulátoru T2008FV pro řízení vzduchotechnické jednotky GEA S1

