

Regulátor klimatizační jednotky

# TRONIC 2008 F

Technické a projekční podklady



*SYSTÉM TRONIC 2000*

© TRONIC CONTROL 2005

Ing. Pavel Lašťovka

verze: 3.0 listopad 2007

Historie revizí:

- 2.0 – základní vývojová verze
- 2.1 – aktualizace řídicích algoritmů
- 2.2 – přidána kapitola „Komunikace“
- 2.3 – přidány kapitoly „Ovládání regulátoru“ a „Nastavení parametrů regulátoru“
- 2.4 – přidána kapitola „Blokové schéma činnosti regulace“
- 2.5 – drobné úpravy v celém textu
- 2. – přidán popis blokování ventilátoru a pomocného výstupu – firmware verze 3
- 3. - popis nových vlastností zařazených od firmware verze 5. Nová verze po oddělení firmwarové varianty T2008F-D. Tato varianta má počínaje verzí 5. vlastní dokumentaci

1. Výrobek.....	4
2. Popis vstupních a výstupních obvodů regulátoru.....	5
2.1 Vstupy regulátoru.....	5
2.1.1 Analogové vstupy.....	5
2.1.2 Dvouhodnotové vstupy .....	5
2.2 Výstupy regulátoru.....	6
2.2.1 Ventilátor.....	6
2.2.2 Servopohony.....	6
2.2.3 Pomocný výstup.....	6
2.2.4 Technické vlastnosti výstupů.....	6
3. Komunikační rozhraní.....	9
3.1 Připojení TRM-F.....	9
3.2 Komunikační kanál RS485.....	9
4. Napájení.....	9
5. Popis řízení:.....	9
5.1 Režim neužívané místnosti .....	10
5.1.1 Řízení teploty.....	10
5.1.2 Ovládání ventilátoru .....	10
5.1.3 Logické řízení.....	10
5.2 Režim obsazené místnosti.....	10
5.2.1 Řízení teploty.....	10
5.2.2 Ovládání ventilátoru.....	10
5.2.3 Logické řízení .....	10
5.3 Režim neobsazené místnosti.....	11
5.3.1 Řízení teploty.....	11
5.3.2 Ovládání ventilátoru.....	11
5.3.3 Logické řízení.....	11
5.4 Havarijní funkce.....	11
5.5 Časové řízení.....	11
5.6 Pomocný výstup.....	11
6. Ovládání regulátoru.....	11
6.1 Nastavení požadované teploty místnosti.....	12
6.2 Nastavení režimu ventilátoru.....	12
7. Nastavení regulátoru.....	12
7.1 Stav regulátoru.....	13
7.2 Nastavení režimu činnosti.....	13
7.3 Nastavení pomocných analogových vstupů.....	14
7.4 Nastavení typů výstupů.....	15
7.5 Nastavení komunikačních parametrů.....	17
7.6 Nastavení vstupů a výstupů.....	17
7.7 Nastavení parametrů regulátoru PI a modulátoru PWM.....	18
7.8 Nastavení parametrů ventilátoru.....	19
7.9 Nastavení teplot.....	20
7.10 Řízení režimu topení / chlazení.....	21
7.11 Nastavení reálného času a časových programů.....	21
8. Seznam svorek regulátoru.....	23
9. Přílohy.....	25

## 1. Výrobek

Regulátor T2008F je určen 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 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>.



Na čelním panelu regulátoru jsou umístěny čtyři indikační diody LED

- PWR – indikuje napájení regulátoru ze sítě
- WD – blikáním indikuje správnou činnost regulátoru
- TX – indikuje vysílání dat na sběrnici MODBUS
- RX – indikuje příjem dat ze sběrnice MODBUS

Regulátor je vybaven

- třemi analogovými vstupy pro odporový teploměr
- třemi dvouhodnotovými vstupy pro volný kontakt
- dvěma napěťovými analogovými výstupy
- sedmi výstupy s polovodičovými relé 230V/1A.

Dále obsahuje bateriově zálohované hodiny s týdenním kalendářem.

Regulátor tvoří funkční celek s terminálem TRM-F. Terminál je k regulátoru připojen čtyřžilovým kabelem. Tímto kabelem je z regulátoru do jednotky přiváděno napájecí napětí a obousměrný komunikační kanál.

Terminál TRM-F je umístěn v plastové krabičce o rozměrech 115 x 82 x 30 mm a je uzpůsoben k montáži nad instalační krabici v omítce nebo přímo na stěnu. Na čelním panelu je třímístný LED displej a čtyři ovládací tlačítka. Terminál obsahuje polovodičový teploměr.



## 2. Popis vstupních a výstupních obvodů regulátoru

### 2.1 Vstupy regulátoru

Regulátor je vybaven třemi analogovými vstupy pro odporová čidla a třemi dvouhodnotovými vstupy pro volný kontakt

#### 2.1.1 Analogové vstupy

Analogové vstupy regulátoru jsou určeny pro připojení odporových teploměrů typu Pt1000 nebo Ni1000. Analogové vstupy jsou navzájem jednopólově spojeny. Tyto vstupy slouží jako pomocné vstupy měření přídatných teplotních veličin, jako např. teploty prostoru (pokud není vhodné použít teploměr vestavěný do terminálu TRM-F), teploty vyfukovaného vzduchu atd.

#### 2.1.2 Dvouhodnotové vstupy

Dvouhodnotové vstupy jsou určeny k připojení volných kontaktů. Vstupní kontakty jsou napájeny z regulátoru napětím 12V, jmenovitý proud kontaktem je 5mA. Vstupy jsou určeny k připojení okenního kontaktu, dveřního kontaktu a čidla obsazení pokoje (kartový systém nebo PIR čidlo).

## 2.2 Výstupy regulátoru

Výstupy regulátoru umožňují připojení různých typů akčních členů vzduchotechnické jednotky. Jednotlivé typy akčních členů se určují při konfiguraci regulátoru. Celkově je regulátor vybaven dvěma analogovými a sedmi dvouhodnotovými výstupy pro ovládání servopohonů, ventilátoru nebo přídatných klapek..

### 2.2.1 Ventilátor

Jednotka může ovládat ventilátor diskretně nebo spojitě. Diskretní 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. Ovládací signál pro měnič je 0 až 10V, příkon motoru závisí na parametrech měniče.

### 2.2.2 Servopohony

Servopohony ventilů topení a chlazení mohou být s analogovým řízením, diskretní třípolohové (ovládací signály OTEVÍRAT/ZAVÍRAT) nebo dvoupolohové (ovládací signál OTEVŘÍT). Spojitě řízené servopohony jsou ovládány z dvojice analogových výstupů 0 až 10V.

Třípolohové servopohony mohou být napájeny napětím 24Vstř nebo 230Vstř, maximální napájecí proud je v obou případech 1A. Jako dvoupolohové servopohony je možné využít cenově výhodné termoelektrické ventily, ovládané napětím 230Vstř nebo 24Vstř. Při použití pohonů 24Vstř je zapotřebí uvažovat zátěžový proud pohonu, který je výrazně větší nežli proud ustálený. Proto je možné obvykle připojit na jeden výstup nejvýše jeden 24V termopohon. Pro připojení většího počtu 24V termopohonů se použije převodní relé.

### 2.2.3 Pomocný výstup

Pomocný výstup se používá k ovládání přídatných zařízení, jako je klapka přívodu čerstvého vzduchu, odtahový ventilátor atd. Signál pomocného výstupu může být podle provedení vzduchotechnické jednotky přeměrován na dvouhodnotový výstup DO7 nebo analogový výstup AO2.

### 2.2.4 Technické vlastnosti výstupů

**Diskretní výstupy** – regulátor je vybaven sedmi diskretními výstupy. Výstupy jsou sdruženy do dvou skupin, jedna se třemi (DO1 ÷ DO3) a jedna se čtyřmi (DO4 ÷ DO7) výstupy. V každé skupině je jeden pól výstupního spínače připojen na společnou napájecí svorku skupiny. Skupina se třemi výstupy je určena pro spínání jednotlivých rychlostí ventilátoru, skupina se čtyřmi výstupy pro ovládání servopohonů.

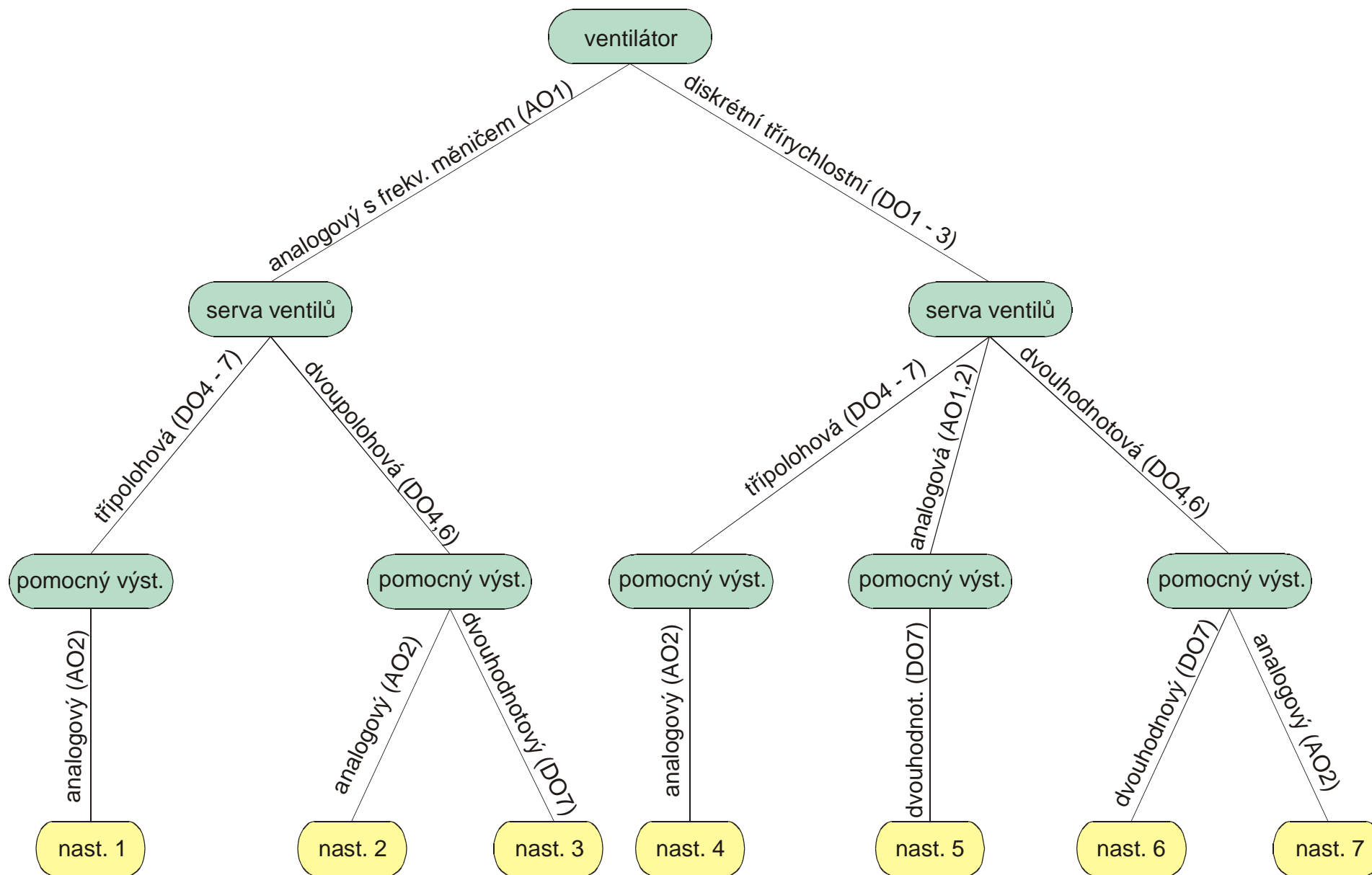
Obě skupiny jsou odděleny navzájem i od ostatních obvodů zesílenou izolací s izolačním napětím 3750V. To umožňuje (při zachování zásad vedení přívodních vodičů v souladu s normou ČSN EN 33-2000-4-41) připojení obvodů nn na jednu skupinu a obvodů SELV na druhou.

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

**Analogové výstupy** – regulátor obsahuje dva analogové výstupy, určené k řízení servopohonů popřípadě frekvenčního měniče ventilátoru. Oba výstupy jsou napěťové 0 ÷ 10V, zatěžovací odpor musí být nejméně 10kΩ

Vzhledem k celkovému počtu výstupů je při návrhu typů akčních členů zapotřebí dbát na to, že některé kombinace nemohou být současně k regulátoru připojeny. Na následujícím obrázku jsou graficky znázorněny povolené kombinace typů akčních členů vzduchotechnické jednotky.

Jednotlivé kombinace se z hlediska regulátoru přepínají na úrovni software regulátoru.



V následující tabulce je uvedeno využití jednotlivých výstupů při různých kombinacích akčních členů

<i>firmware</i>	<i>DO1</i>	<i>DO2</i>	<i>DO3</i>	<i>DO4</i>	<i>DO5</i>	<i>DO6</i>	<i>DO7</i>	<i>AO1</i>	<i>AO2</i>
nastavení 1	nc.	nc.	nc.	topení otvor.	topení zav.	chlazení otvor.	chlazení zav.	ventilátor	pomocný
nastavení 2	nc.	nc.	nc.	topení	nc.	chlazení	pomocný	ventilátor	nc
nastavení 3	nc.	nc.	nc.	topení	nc.	chlazení	nc.	ventilátor	pomocný
nastavení 4	ventilátor I	ventilátor II	ventilátor III	topení otvor.	topení zav.	chlazení otvor.	chlazení zav.	nc.	pomocný
nastavení 5	ventilátor I	ventilátor II	ventilátor III	nc.	nc.	nc.	pomocný	topení	chlazení
nastavení 6	ventilátor I	ventilátor II	ventilátor III	topení	nc.	chlazení	pomocný	nc.	nc.
nastavení 7	ventilátor I	ventilátor II	ventilátor III	topení	nc.	chlazení	nc.	nc.	pomocný.

*tabulka 1.*



### 3. Komunikační rozhraní

Regulátor T2008F je vybaven dvěma komunikačními kanály. Jeden kanál slouží k připojení terminály TRM-F k regulátoru, druhý k připojení regulátoru do nadřazeného systému.

#### 3.1 Připojení TRM-F

Ovládací jednotka TRM-F se k regulátoru připojuje čtyřžilovým kabelem, nejlépe s kroucenými páry (např. SYKFY 2 x 2 x 0,5). Maximální délka kabelu je 20m

#### 3.2 Komunikační kanál RS485

Tento komunikační kanál je určen pro připojení regulátoru do nadřazeného systému. Sběrnice umožňuje přímé propojení 250 regulátorů sběrnici délky maximálně 1200m. Při větší délce sběrnice je nutné použít opakovač/zesilovač sběrnice. 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 samotného regulátoru včetně ovládacího modulu TRM-F je 1,5VA. Při výpadku napájecího napětí jsou data procesoru a hodiny zálohovány lithiovou baterií. Kapacita standardní baterie typu CR2025 udrží hodiny v činnosti po dobu cca půl roku bez napájení. Při dlouhodobém skladování regulátoru bez napájení je zapotřebí vypnout bateriové napájení propojkou JP8, umístěnou pod krytem vedle baterie.

### 5. Popis řízení:

Software regulátoru umožňuje řízení klimatizační jednotky podle provozu místnosti. Z ovládací jednotky (terminál TRM-F) 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 pouze 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 buď dvouhodnotovým vstupním signálem z pohybového čidla v součinnosti s dveřním kontaktem, nebo z kartového systému. Další možností je určovat režim podle vnitřních hodin regulátoru. V tomto režimu je určuje časové období využití místnosti podle času a dne v týdnu. Tato možnost je vhodná pro kanceláře a výrobní provozy
- *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

*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. Ve všech režimech lze zvolit funkci periodického provětrávání. V případě, že teplota v místnosti je uvnitř pásma vypnutí 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.

**Detailní popis jednotlivých funkcí regulátoru je uveden v kapitole 7. Nastavení regulátoru.**

### **5.1 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 zjištění přítomnosti osoby v místnosti. Regulátor řídí vytápění místnosti s ohledem na minimalizaci energetických nároků místnosti

#### *5.1.1 Řízení teploty*

Teplota v místnosti je udržována v nastavitelném pásmu pro neužívanou místnost 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 7.9). Maximální nastavitelná odchylka je  $\pm 12,5^{\circ}\text{C}$ .

#### *5.1.2 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.

#### *5.1.3 Logické řízení*

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

### **5.2 Režim obsazené místnosti**

Tento režim je aktivní pokud byla zjištěna přítomnost osoby v místnosti, nebo v závislosti na časovém programu regulátoru. V tomto režimu je hlavní prioritou regulace dosažení a udržení zvolené teploty (maximální teplotní komfort)

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.

#### *5.2.1 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 volitelné v několika pásmech ( $17$  až  $27^{\circ}\text{C}$ ,  $19$  až  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $20$  až  $24^{\circ}\text{C}$  nebo  $21$  až  $25^{\circ}\text{C}$ ).

#### *5.2.2 Ovládání ventilátoru*

Ventilátor je řízen v závislosti na nastavení ovládacího modulu. V režimu AUTO je rychlost ventilátoru řízena v závislosti na odchylce mezi žádanou a měřenou hodnotou

#### *5.2.3 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.

### **5.3 Režim neobsazené místnosti**

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

Tento režim je opakem režimu obsazené místnosti. Nepřítomnost osoby se určuje tak, že po uzavření dveří nebyl do nastavené prodlevy zaregistrován pohyb v místnosti, nebo nebyl přijat signál z kartového systému. Pokud byl kdykoli zjištěn pohyb při uzavřených dveřích, regulátor přechází do režimu obsazené místnosti.

#### *5.3.1 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 7.9). Maximální nastavitelná odchylka je  $\pm 12,5^{\circ}\text{C}$ .

#### *5.3.2 Ovládání ventilátoru*

Ventilátor je řízen v závislosti na nastavení ovládacího modulu. V režimu AUTO je rychlost ventilátoru řízena v závislosti na odchylce mezi žádanou a měřenou hodnotou

#### *5.3.3 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.

### **5.4 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  $4^{\circ}\text{C}$ , je zapnuto topení, aby nedošlo k poškození klimatizační jednotky mrazem.

### **5.5 Časové řízení**

Regulátor je vybaven hodinami s týdenním kalendářem. Záložní lithiová baterie umožňuje činnost hodin při výpadku napájecího napětí. Časové řízení umožňuje nastavení časového intervalu s přesností na 10minut. Porovnáním aktuálního času se zadaným pásmem umožňuje přechod mezi režimy obsazené a neobsazené místnosti

### **5.6 Pomocný výstup**

Pomocný výstup je určen pro ovládání přídatných zařízení, jako je klapka čerstvého vzduchu, pomocný ventilátor atd. Výstupní signál se přivádí buď na dvouhodnotový výstup DO7 nebo na analogový výstup AO2. V případě analogového výstupu se mění výstupní napětí z 0V ve stavu vypnuto na 10V ve stavu zapnuto.

## **6. Ovládání regulátoru**

Regulátor se ovládá pomocí terminálu TRM-F. 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*

*Pozn. blikáním nápisu AUTO je indikován režim nepoužívané místnosti. Blikáním nápisu OFF je indikován stav, kdy je zjištěno otevírané okno.*

Regulátor se ovládá pomocí dvou párů kláves.

Párem kláves označených jako TEPLOTA se volí požadovaná teplota místnosti, kdy jednou klávesou se teplota zvyšuje a jednou snižuje 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 jasnem displeje. Stiskem jakékoli klávesy se displej rozsvítí plným jasnem 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. Dále se v jednotce TRM-F nastavuje typ zobrazení indikačních nápisů (trvale vypnuty, trvale zapnuty nebo zapnuty podobu 10s po stisku jakékoli klávesy) a jednotky měřené a řádané teploty (Celsius nebo Fahrenheit).

### 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.

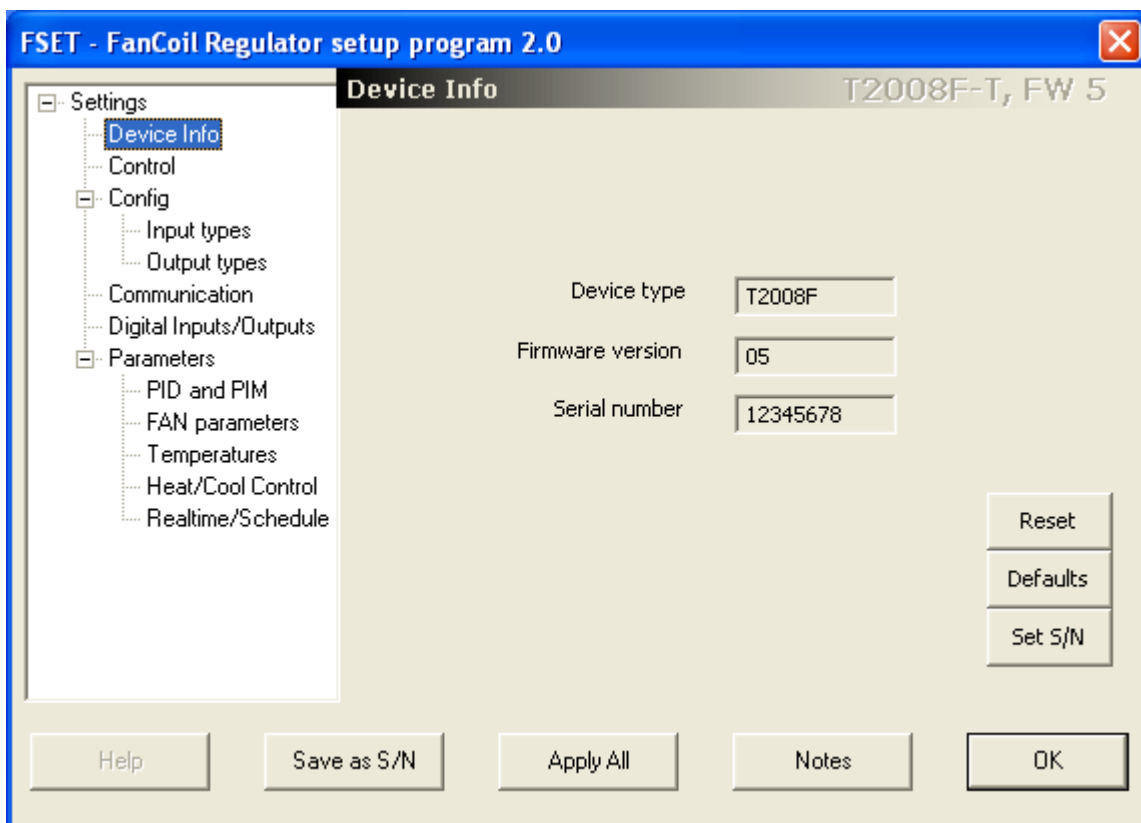
## 7. Nastavení regulátoru

Jednotlivé parametry nastavení regulátoru se zadávají komunikačně pomocí sběrnice RS485 z PC. Nastavovací software FSET je k dispozici ke stažení na webových stránkách výrobce.

V další části je uveden popis programu FSET a současně i detailní popis jednotlivých nastavovaných parametrů. Podrobný popis ovládání programu FSET je součástí instalačního balíku tohoto programu.

### 7.1 Stav regulátoru

Zobrazení stavu regulátoru se volbou položky **Device Info** stromu nastavení. V okně je zobrazen typ zařízení, verze firmware a výrobní číslo regulátoru. Tlačítkem **Reset** se provede inicializace stanice (např. po změně komunikačních parametrů), tlačítkem **Defaults** se v regulátoru provede tovární nastavení všech parametrů. Tlačítkem **Set S/N** se zapisuje výrobní číslo (pouze jednou u výrobce, pote již nejde změnit).



Tlačítka ve spodní řadě jsou shodná u všech oken programu. Tlačítkem **Save as S/N** se uloží nastavení do souboru pod názvem sériového čísla, tlačítkem **Notes** se k záznamu nastavení přidá textová poznámka. Tlačítkem **Apply All** se uloží nastavení všech oken programu, stiskem **OK** se ukončí nastavování hodnot.

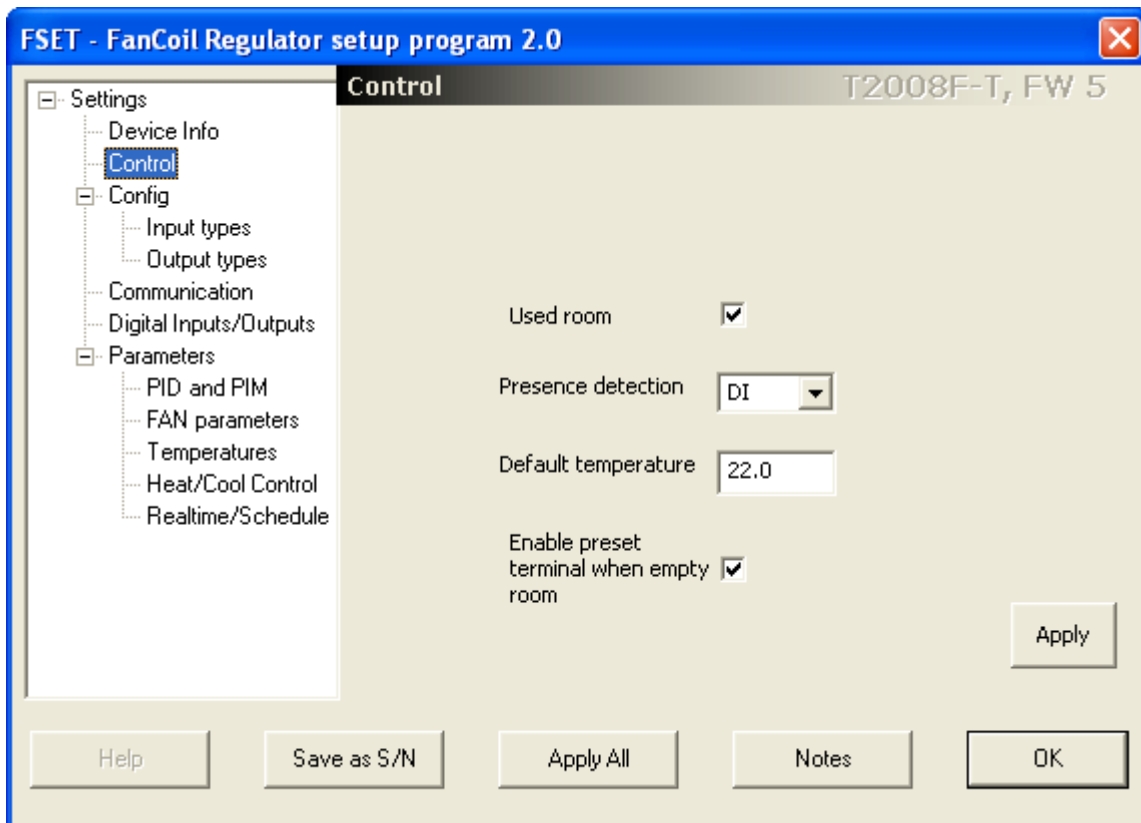
### 7.2 Nastavení režimu činnosti

V okně položky **Control** se provádí základní nastavení režimu regulátoru. Ovládním zaškrtnutího pole **Used Room** se volí režim prodaného / neprodaného pokoje. Volbou **Presence detection** se

volí zdroj informace pro identifikaci osoby v místnosti. Volbou **DI** se volí režim kartového systému nebo PIR čidla, volbou **Schedule** se volí režim týdenního časového programu. V poli **Default temperature** se zadává hodnota teploty v režimu neprodané / nepoužívané místnosti.

Pokud je aktivována volba **Enable Preset When Empty Room**, potom se po opuštění místnosti terminál přestaví na žádanou teplotu pro nepoužívanou místnost a automatický režim ventilátoru. Této možnosti lze využít např. v kancelářském nebo výrobním provozu, kde po pracovní době (nastavené v časovém programu regulátoru) je ve všech místnostech nastavena teplota na stanovenou útlumovou teplotu.

Tlačítkem **Apply** se uloží (na rozdíl od Apply All) do regulátoru pouze hodnoty z této stránky nastavení.



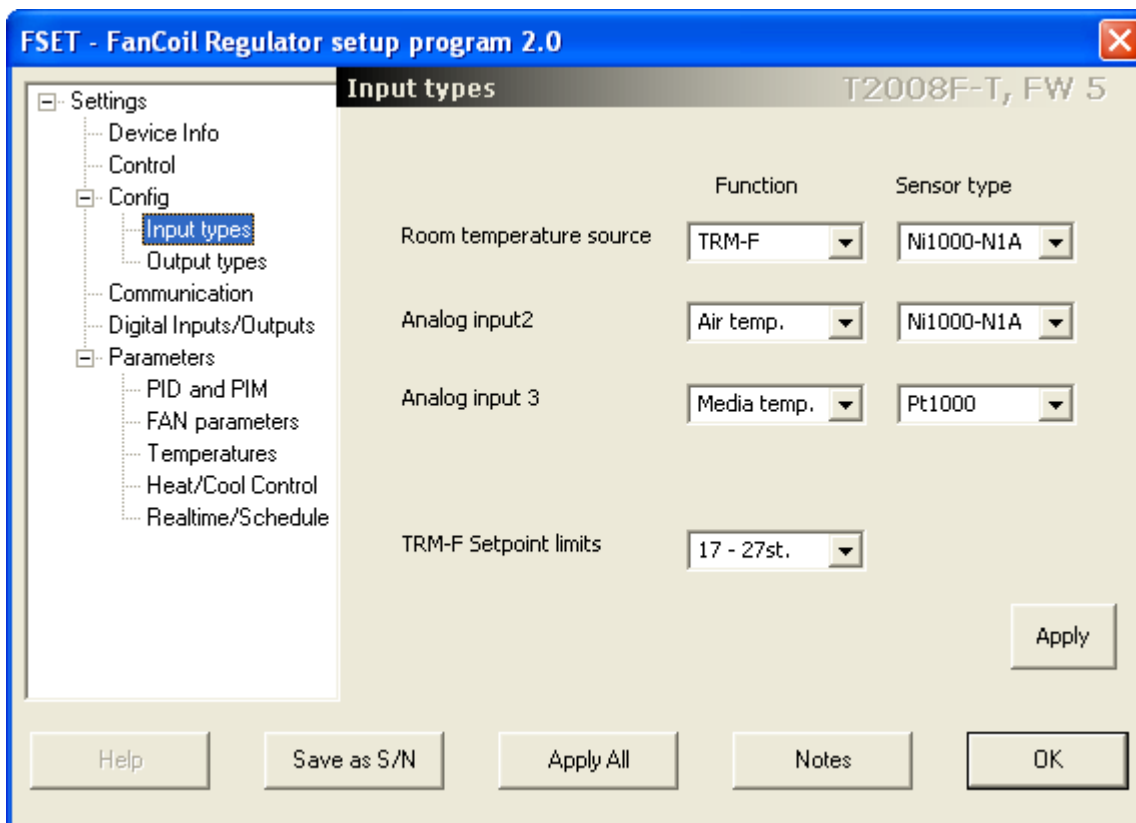
### 7.3 Nastavení pomocných analogových vstupů

V okně položky **Input types** se provádí nastavení vstupních analogových veličin. Regulátor je vybaven třemi analogovými vstupy. K těmto vstupům je možné připojit odporové teploměry Pt1000 nebo Ni1000 v provedení N1 i N1A. Typ vstupního čidla se nastavuje individuálně pro každý vstup ve stahovacím okně **Sensor type**. Významy jednotlivých vstupů jsou definovány podle následujícího seznamu

- analogový vstup AI1 je určen pro pomocné měření teploty v místnosti. Této možnosti se využije v případě, kdy terminál TRM-F s vestavěným teploměrem není možné umístit na místě vhodném k měření teploty. Pokud je pro měření teploty použit terminál TRM-F, nastavuje se **Room temperature source** na volbu TRM-F, V případě použití odporového teploměru se volí **AI**.
- analogový vstup AI2 je určen pro měření teploty výstupního vzduchu z klimatizační jednotky, pokud je jednotka tímto teploměrem vybavena. Hodnota výstupní teploty se

využívá pro řízení teploty výstupního vzduchu. Tato funkce analogového vstupu se volí nastavením prvku **Analog input 2** na **Air temp.**

- třetí vstup slouží jako pomocný analogový vstup pro měření dalších veličin, jako je teplota topného/chladicího média, teplota nasávaného vzduchu atd.



Nastavovací prvek **TRM-F Setpoint limits** umožňuje zvolit rozmezí, ve kterém se může pohybovat žádaná hodnota teploty. Tři rozmezí jsou pevná (17 ÷ 27°C, 19 ÷ 25°C a 20 ÷ 24°C). Čtvrtá volba umožňuje nastavení jiného rozsahu pomocí klávesnice TRM-F.

#### 7.4 Nastavení typů výstupů

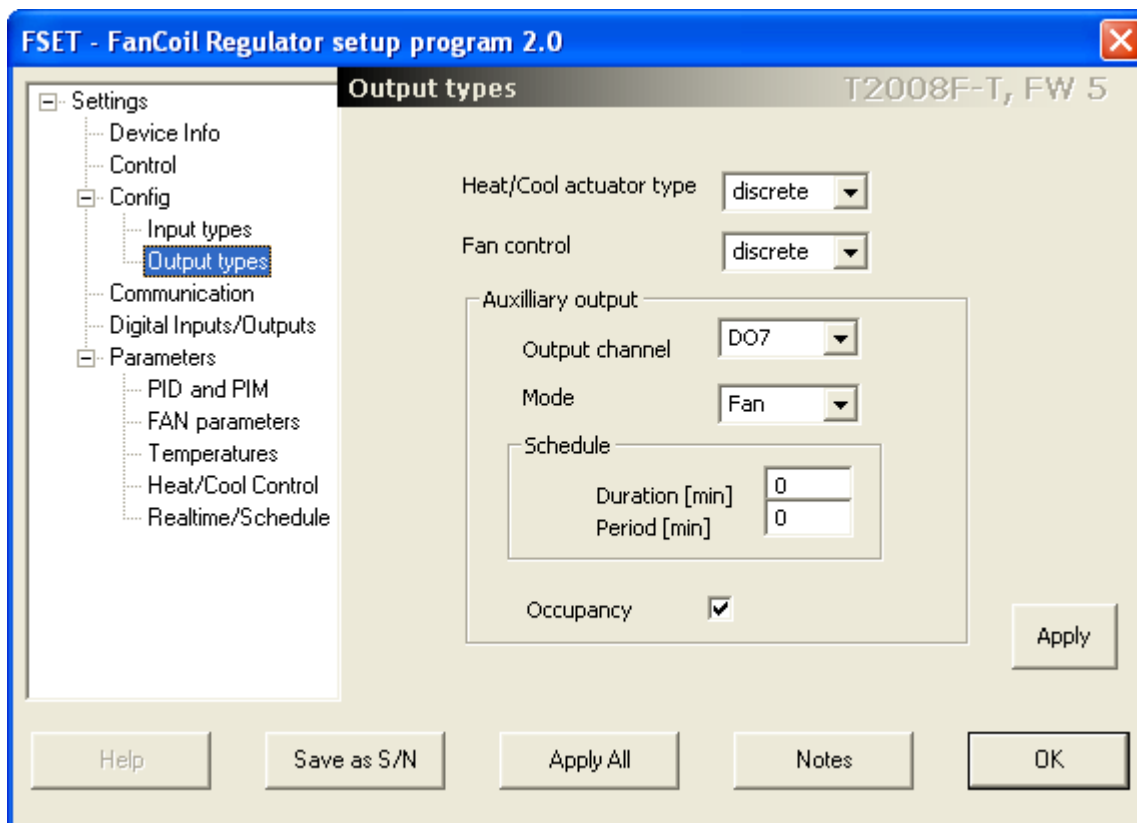
V okně položky **Output types** se provádí nastavení typů výstupních zařízení. K regulátoru se připojují jednak servopohony ventilů pro řízení přívodů tepla a chladu do registrů klimatizační jednotky a jednak ventilátor.

Jako servopohony se nejčastěji používají termoelektrické hlavice, k regulátoru je ale možné připojit také servopohony s analogovým řízením 0 ÷ 10V nebo třípolohové ventily. Typ servopohonu se volí nastavením položky **Heat/cool actuator type**. Pro jednotlivé typy se volí **Discrete**, **Analog** nebo **Proportional**.

Přídavná zařízení klimatizační jednotky je možné ovládat pomocným výstupem. Jako pomocný výstup může sloužit výstup DO7 (pokud nejsou použité třípolohové servopohony ventilů tepla a chladu), nebo analogový výstup AO2 (pokud nejsou použité analogově ovládané servopohony). Příslušný výstup se volí nastavením položky **Output channel**.

Funkce pomocného signálu se volí v menu **Mode**. Navíc je zvolený výstupní signál možno logicky

násobit stavem čidla přítomnosti osoby v místnosti.

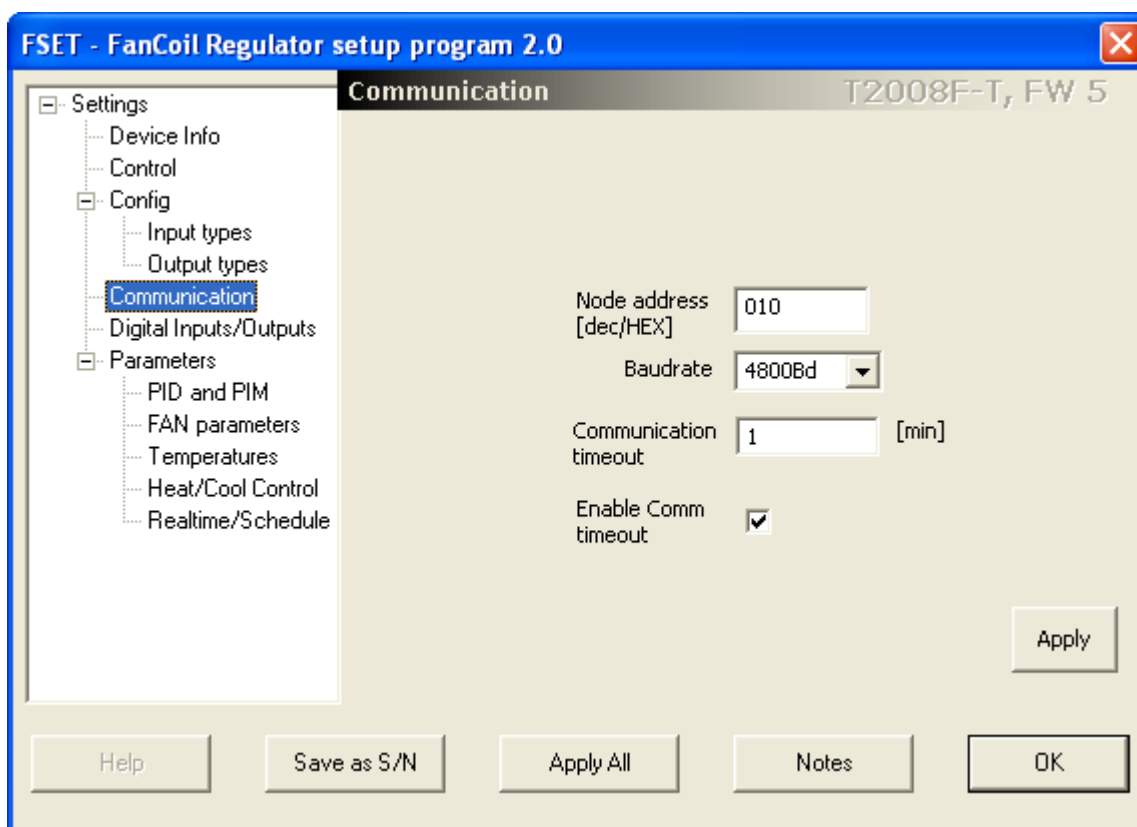


- ON – v tomto režimu je výstup trvale zapnut. Pokud je navíc povolena funkce **Occupancy**, slouží pomocný výstup pro identifikaci obsazené místnosti
- OFF – výstup je trvale vypnut
- Schedule – výstup je ovládán časově, volí se perioda výstupního signálu a doba sepnutí výstupu v minutách. Pokud je zvolena funkce **Occupancy**, impulzy na výstupu jsou pouze pokud je místnost prázdná. Tento režim je možné využít například pro provětrávání koupelny v hotelovém pokoji při dlouhodobé nepřítomnosti hosta.
- Fan – výstup je sepnut, pokud je v činnosti libovolný stupeň ventilátoru vzduchotechnické jednotky. V tomto režimu je výstup použitelný pro ovládání klapky přívodu vzduchu. Pokud je zvolena funkce **Occupancy**, je výstup v činnosti pouze v případě nepřítomnosti osoby v místnosti.
- Heat – výstup je sepnut, pokud je regulátor v režimu topení
- Cool – výstup je sepnut, pokud je regulátor v režimu chlazení
- Used – výstup je sepnut v případě používané místnosti



## 7.5 Nastavení komunikačních parametrů

V okně položky **Communication** se provádí nastavení parametrů a vlastností komunikačního kanálu regulátoru. Regulátor komunikuje standardizovaným protokolem MODBUS RTU, přenosová rychlost je volitelná v menu **Baudrate** v rozmezí 2400 – 9600Bd. Dalšími pevně nastavenými komunikačními parametry je N,8,1. Na sběrnici má každý regulátor unikátní adresu v rozsahu 1 – 252. Adresa 253 je univerzální pro všechny regulátory.



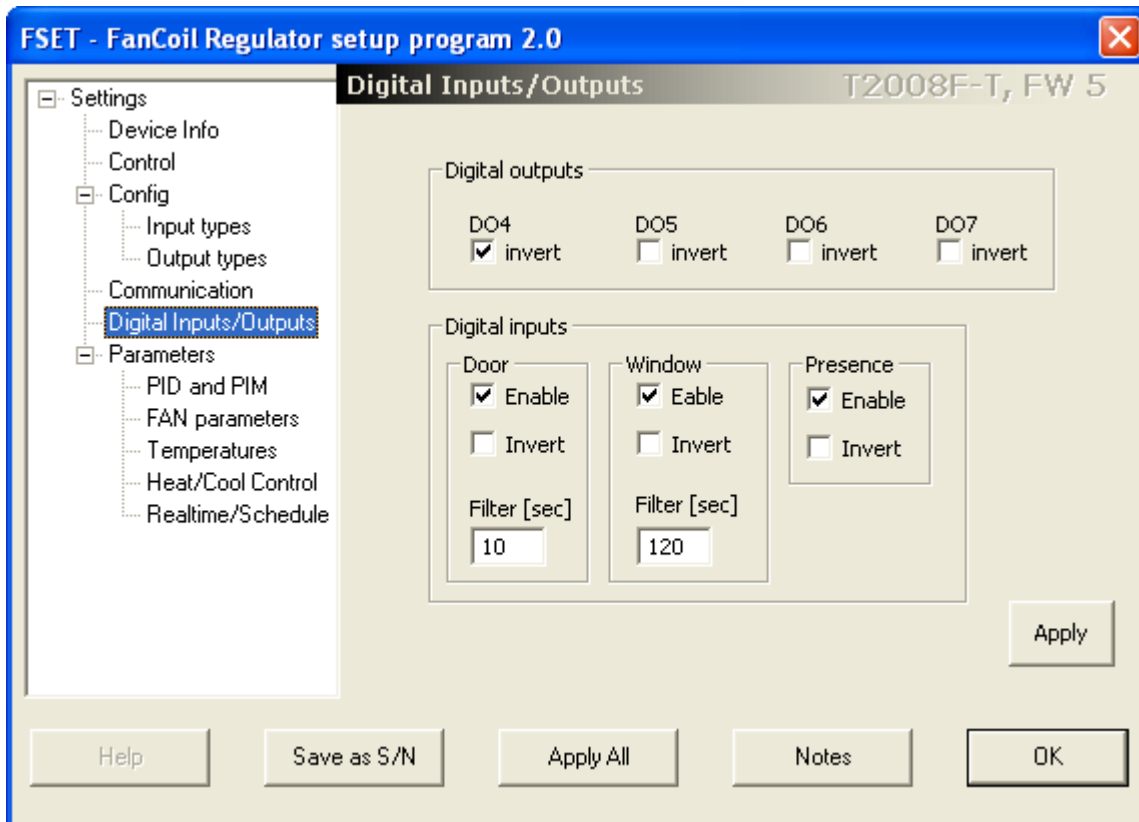
Pokud je vybrána volba **Enable Comm Timeout**, regulátor hlídá provoz komunikačního kanálu. Pokud po dobu nastavenou v **Communication Timeout** regulátor neobdrží žádnou platnou zprávu z nadřazené stanice a je v režimu neužívané místnosti, přejde do příchodu následující zprávy do režimu prodané místnosti. Důvodem je, aby např. i v případě výpadku komunikačního serveru rezervačního systému bylo možné pokoj obsadit. Po příchodu platné zprávy z komunikačního kanálu se regulátor ihned vrací do původního stavu.

## 7.6 Nastavení vstupů a výstupů

V okně položky **Digital Inputs/Outputs** se nastavují vlastnosti digitálních vstupů a výstupů. Výstupy pro servopohony D4 až D7 mají volitelnou polaritu výstupního signálu. Pokud není zvolena inverze výstupu, napětí na výstupech má význam topit resp. chladit. Při zvolené inverzi výstupu má napětí na výstupech význam nechladit resp. netopit. Inverze výstupu D7 platí i pro pomocný výstup, pokud je zvolen.

U vstupních signálů je možné volit, zda je signál použit, zatržením příslušného políčka **Enable**. Pokud signál není použit, regulátor jej interpretuje, jako by byl vstup trvale v pozitivním stavu. Například pokud není zvolen signál otevření okna, regulátor vstup interpretuje jako by bylo okno

trvale zavřeno. U všech dvouhodnotových vstupů lze volit polaritu vstupního signálu. Pokud není vstupní signál invertován, znamená napětí na vstupu pozitivní signál. Např., napětí (nebo sepnutý kontakt) na vstupu dveří znamená, že dveře jsou zavřené.

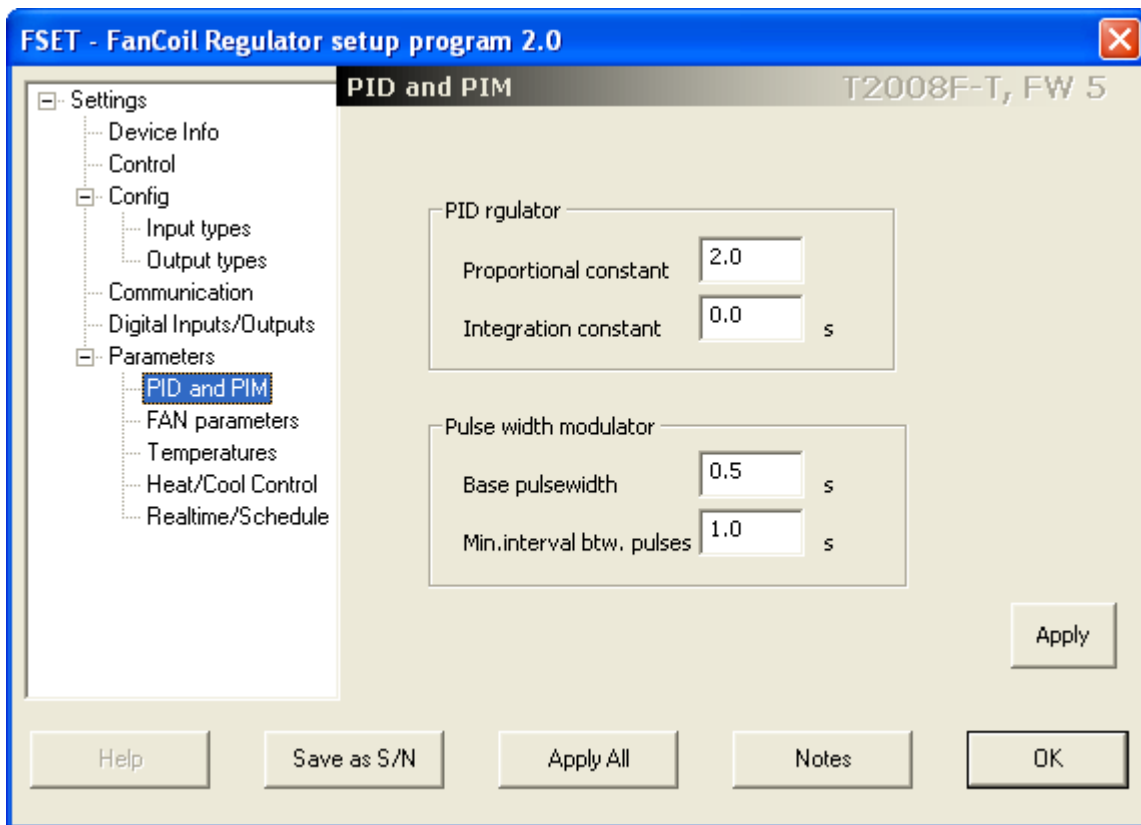


Signály dveřního a okenního kontaktu jsou jednostranně filtrovány. V případě okenního kontaktu je otevření okna hlášeno se zpožděním nastaveným v okně **Filter**, zavření okna se signalizuje bez zpoždění. V případě dveřního kontaktu se filtruje zavření dveří. Důvodem je zpoždění, které je nezbytné pro správnou funkci čidla PIR.

*Pozn. – pokud je pro signalizaci přítomnosti použit výstup z kartového systému, připojí se signál na vstup dveřního kontaktu a vstup **Presence** se neuvolní.*

### 7.7 Nastavení parametrů regulátoru PI a modulátoru PWM.

Modul T2008F je vybaven PI regulátorem. Nastavení konstant P a I regulátoru se provádí v okně volby **PID and PIM**. Pokud jsou jako výstupy použity termoventily nebo třípolohové ventily, nastaví se integrační složka nulová. Pro analogové servopohony musí být integrační složka nenulová. V případě třípolohových servopohonů je dále nezbytné nastavit parametry pulzního modulátoru. Hodnota **Base pulsewidth** určuje minimální šířku impulzu na výstupu, která způsobí minimální krok servopohonu. Hodnota **Min. interval between pulses** určuje nejmenší vzdálenost počátků dvou následujících pulzů



## 7.8 Nastavení parametrů ventilátoru

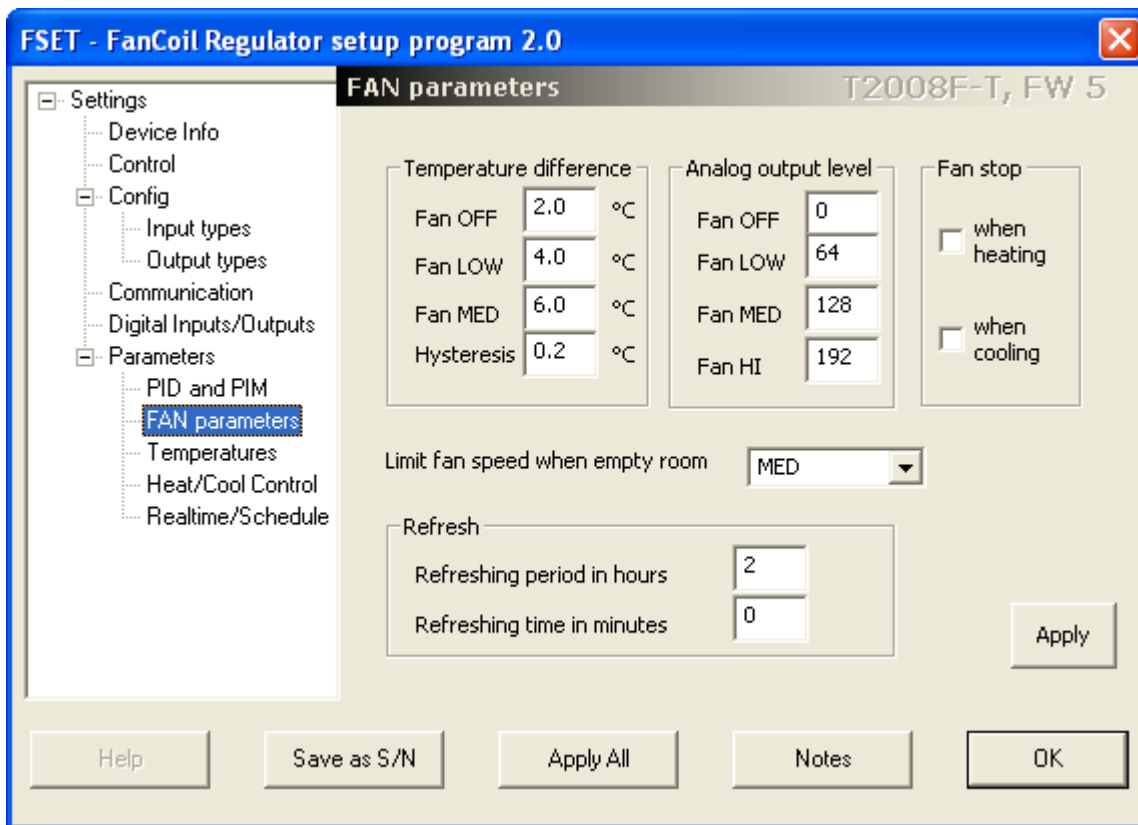
V okně položky **Fan parameters** se nastavuje chování ventilátoru. Ve skupině **Temperature difference** se nastavují stupně otáček ventilátoru vzhledem k regulační odchylce žádané a skutečné teploty prostoru. V okně Fan OFF se nastavuje odchylka, po kterou je ventilátor vypnut. Pokud je její hodnota nulová, ventilátor běží na minimální otáčky i při vyrovnané žádané a skutečné teplotě. Další parametry určují meze přepnutí druhého resp. třetího stupně otáček.

Ve skupině Analog output level se určuje hodnota výstupu analogově řízeného ventilátoru v bitech - 0 (vypnuto) až 255 (plné otáčky).

Zatržení pole **Fan stop – when heating** způsobí, že se ventilátor vypne, pokud je regulátor v režimu topení. Tato volba je vhodná, pokud je v místnosti použit fancoil pouze pro chlazení a vytápění je prováděno radiátorem. Zatržení pole **Fan stop – when cooling** způsobí, že se ventilátor vypne, pokud je regulátor v režimu chlazení. Tato volba je vhodná například tehdy, pokud je v místnosti použito pouze topení fancoilem.

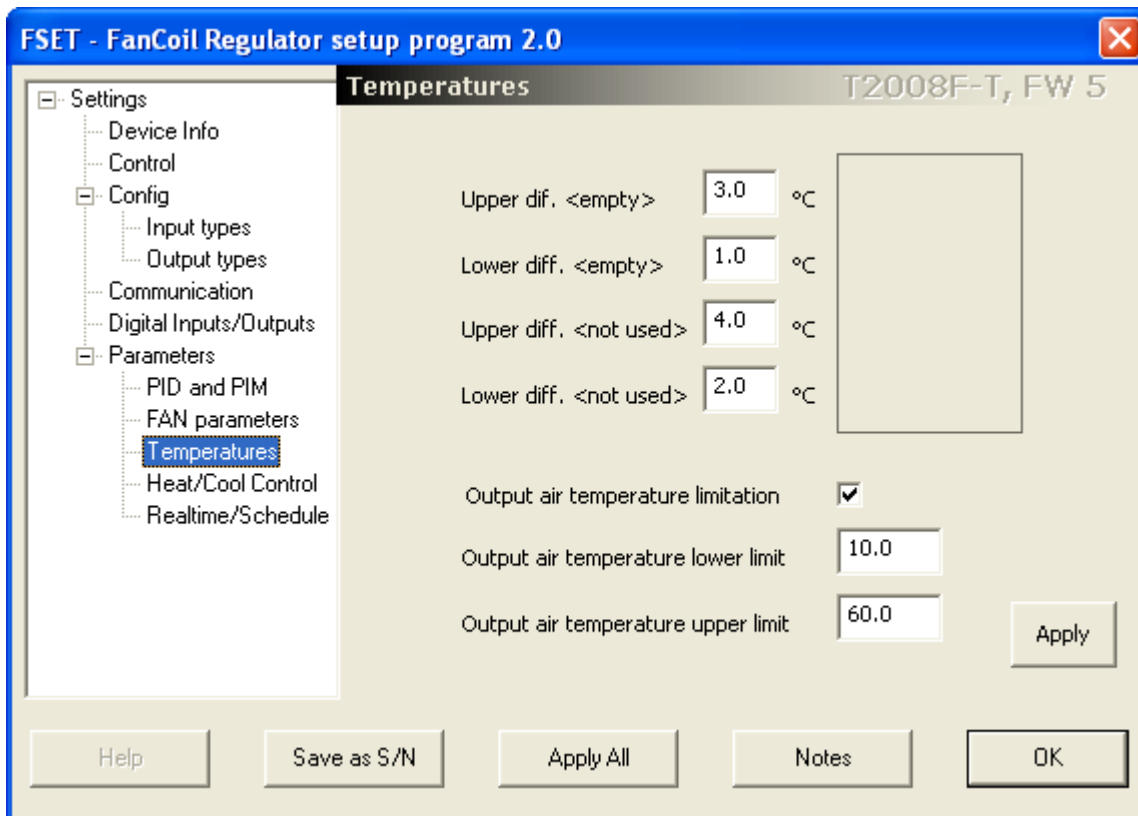
Volbou **Limit fan speed when empty room** se omezují otáčky ventilátoru v případě prázdné nebo neužívané místnosti. Snížení otáček může za určitých okolností snížit i schopnost regulátoru přesně dodržovat zvolenou teplotu, na druhé straně šetří náklady na elektrickou energii a zejména náklady na výměnu filtrů ve vzduchotechnických jednotkách.

Ve skupině **Refresh** se volí opatření pro občerstvování vzduchu při dlouhodobě vypnutém ventilátoru. Regulátor vyhodnocuje dobu, po kterou byl ventilátor trvale vypnut a po jejím uplynutí zapne na zvolenou dobu minimální otáčky ventilátoru. Nastavením nulové hodnoty do pole **Refreshing time in minutes** se tato funkce zablokuje.



## 7.9 Nastavení teplot

V okně volby **Temperatures** se nastavují požadované teploty v jednotlivých režimech. Ochytky

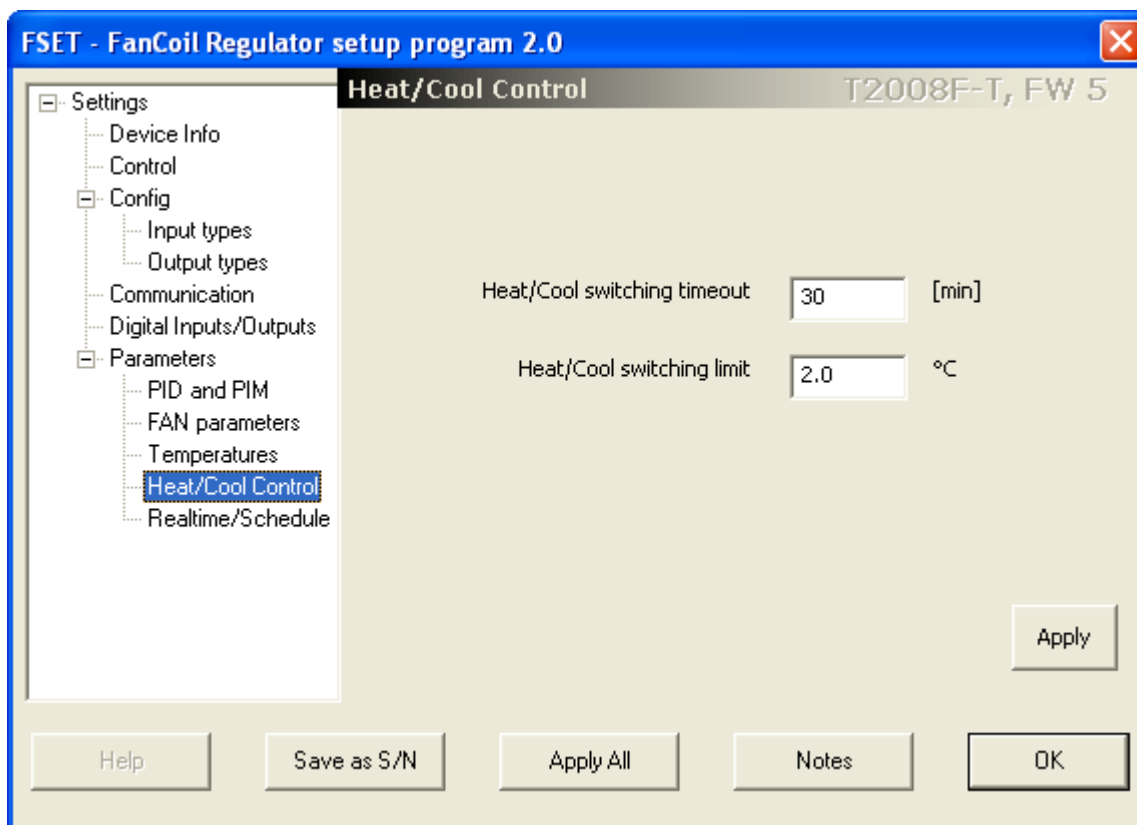


určují šířku pásma, ve kterém se netopí ani nechladí pokud není v místnosti přítomna osoba nebo pokud je místnost neužívaná.. Tyto odchylky umožňují v případě nepřítomnosti osoby šetřit náklady na topení resp. chlazení.

Pokud je fancoil vybaven čidlem teploty vyfukovaného vzduchu, je možné v regulátoru nastavit omezení jeho teploty na základě hygienických požadavků. Tato funkce se volí zaškrtnutím položky **Output air temperature limitation**, horní a dolní mez teploty se nastaví v polích **Output air temperature lower limit** a **Output air temperature upper limit**.

### 7.10 Řízení režimu topení / chlazení

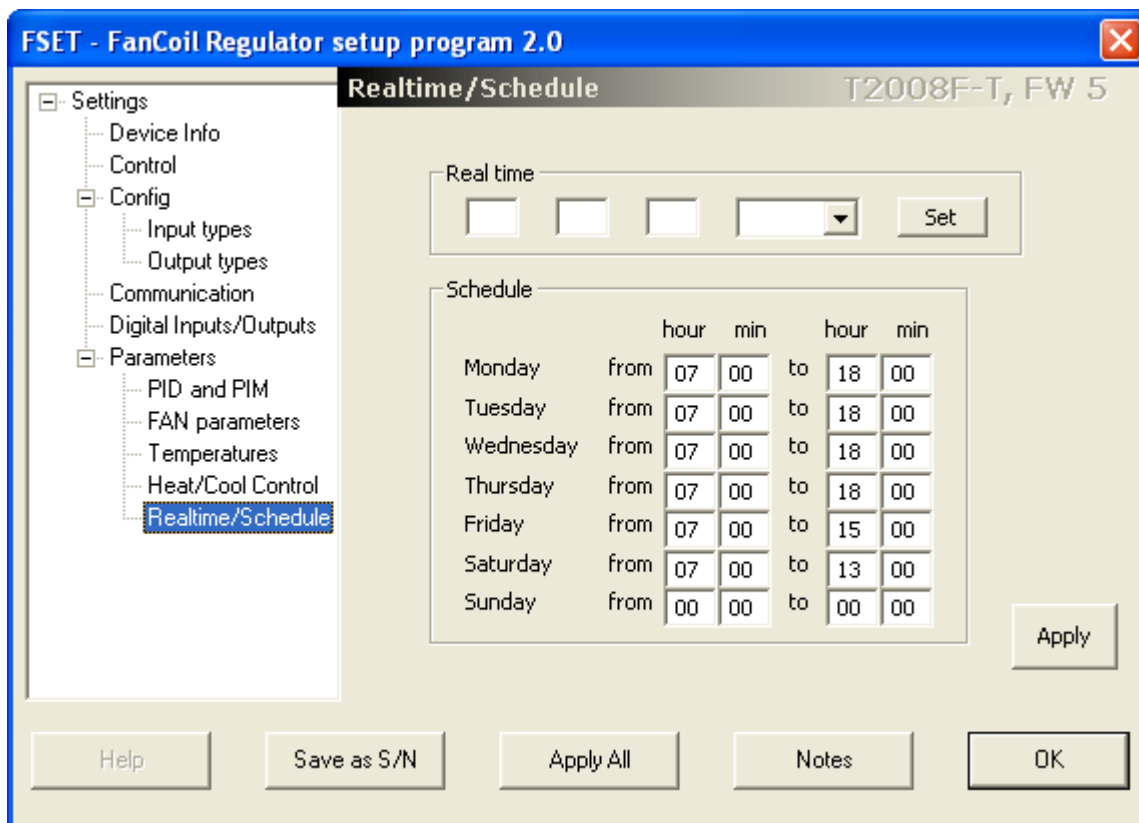
V okně **Heat/Cool Control** se nastavují parametry přepínání režimů topení a chlazení. Nastavením parametru **Heat / Cool switching timeout** se určuje doba, po které se přepne regulátor z jednoho režimu do druhého. Správné nastavení této hodnoty zabraňuje rozkmitání teploty okolo střední hodnoty v případě, že jsou v přechodném období (jaro, podzim) v provozu jak systém topení, tak i systém chlazení. Hodnota v okně **Heat/Cool switching limit** umožňuje okamžitou změnu režimu topení / chlazení při skokové změně žádané hodnoty teploty prostoru. Pokud je odchylka větší než zadané hodnoty, dochází k neprodlenému přepnutí režimu.



### 7.11 Nastavení reálného času a časových programů

Regulátor je možné nastavit tak, že pro určení provozního režimu používá týdenní časový program. To je vhodné zejména pro kancelářské nebo výrobní prostory. Regulátor je vybaven hodinami, napájenými z baterie i při výpadku napájení. Před uvedením regulátoru do provozu je nezbytné zapnout bateriové napájení propojkou na základní desce regulátoru (regulátor se dodává

s odpojenou baterií). Pro nastavení času a časových programů slouží okno volby **Real time / Schedule**. Skupina polí **Real time** umožňuje nastavení reálného času stanice. Skupina **Schedule** slouží k nastavení doby provozu a útlumu. Počátek a konec provozu (např. pracovní doby) se nastavuje individuálně pro každý den v týdnu, čas je nastavitelný po 10ti minutách.



**Všechny tyto parametry je možné nastavovat i jiným programem, komunikujícím po sběrnici RS485 protokolem MODBUS RTU. Podrobný popis komunikace je k dispozici u výrobce.**

## 8. Seznam svorek regulátoru

Použití jednotlivých vstupů a výstupů závisí na použitých vnějších zařízeních, jednotlivé významy jsou zřejmé z následující tabulky. U výstupů je význam uveden v tabulce 1.

<i>svorka</i>	<i>název svorky</i>	<i>význam</i>
1	analogový vstup AI1	externí čidlo teploty prostoru
2	společný záporný pól analogových vstupů	
3	analogový vstup AI2	čidlo teploty vyfukovaného vzduchu
4	společný záporný pól analogových vstupů	
5	analogový vstup AI3	přídavné měření teploty
6	analogový výstup AO1	analogově řízený servopohon topení nebo nastavení rychlosti ventilátoru pomocí frekvenčního měniče
7	analogová zem výstupu AO1	
8	analogový výstup AO2	analogově řízený servopohon topení nebo pomocný výstup
9	analogová zem výstupu AO2	
10	dvouhodnotový vstup DI1	dveřní kontakt nebo kontakt kartového systému
11	napájení vstupu DI1 - 12V	
12	dvouhodnotový vstup DI1	okenní kontakt
13	napájení vstupu DI2 - 12V	
14	dvouhodnotový vstup DI3	čidlo přítomnosti PIR
15	napájení vstupu DI3 - 12V	
16	napájení ovládacího modulu	kladný pól napájení TRM-F
17	výstup DO0	komunikační kanál TRM-F – výstup
18	vstup DI0	komunikační kanál TRM-F – vstup
19	zem	
20	sběrnice RS485	MODBUS – vodič A
21	sběrnice RS485	MODBUS – vodič B
22	sběrnice RS485	MODBUS – GND
23	napájení výstupů D01 – D03	
24	výstup DO1	ventilátor – rychlost 1
25	výstup DO2	ventilátor – rychlost 2
26	výstup DO3	ventilátor – rychlost 3
27	napájení výstupů D04 – D07	
28	výstup DO4	ventil topení otvírat
29	výstup DO5	ventil topení zavírat
30	výstup DO6	ventil chlazení otvírat
31	výstup DO7	ventil chlazení zavírat nebo pomocný výstup
32	napájení modulu 230V/50Hz – N	
33	napájení modulu 230V/50Hz – L	

tabulka 5.

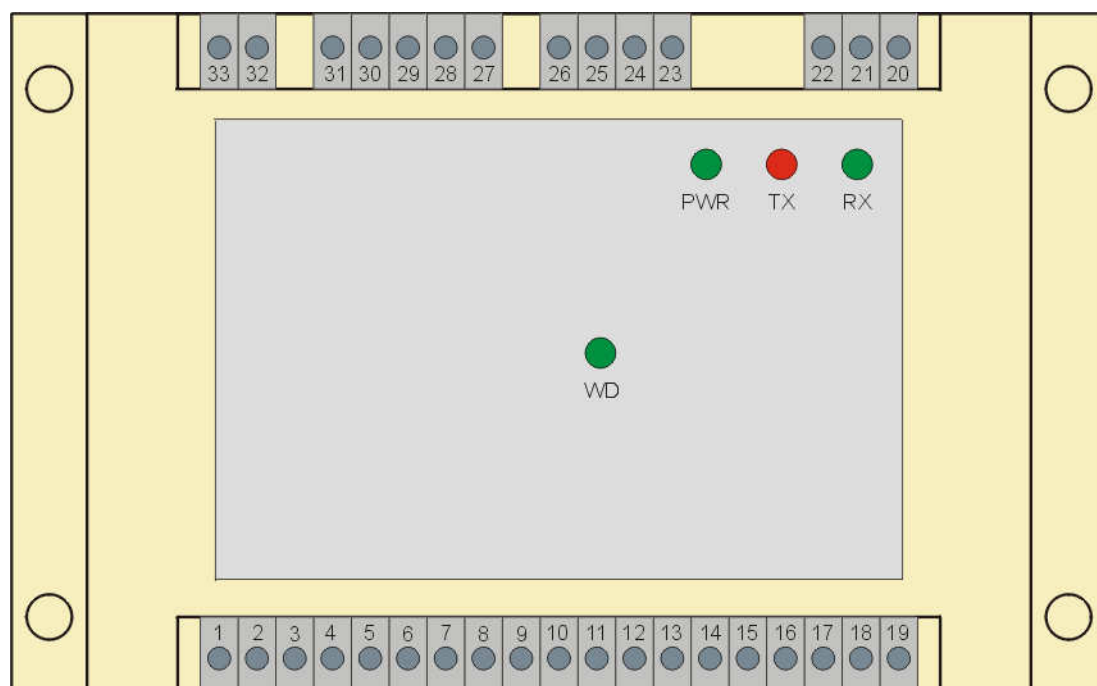
Svorky 1 – 22 jsou určeny pro připojení k okruhům bezpečného malého napětí SELV. Jsou od všech ostatních svorek odděleny zesílenou izolací s izolačním napětím 3750V.

Svorky 23 – 26 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 27 – 31 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.

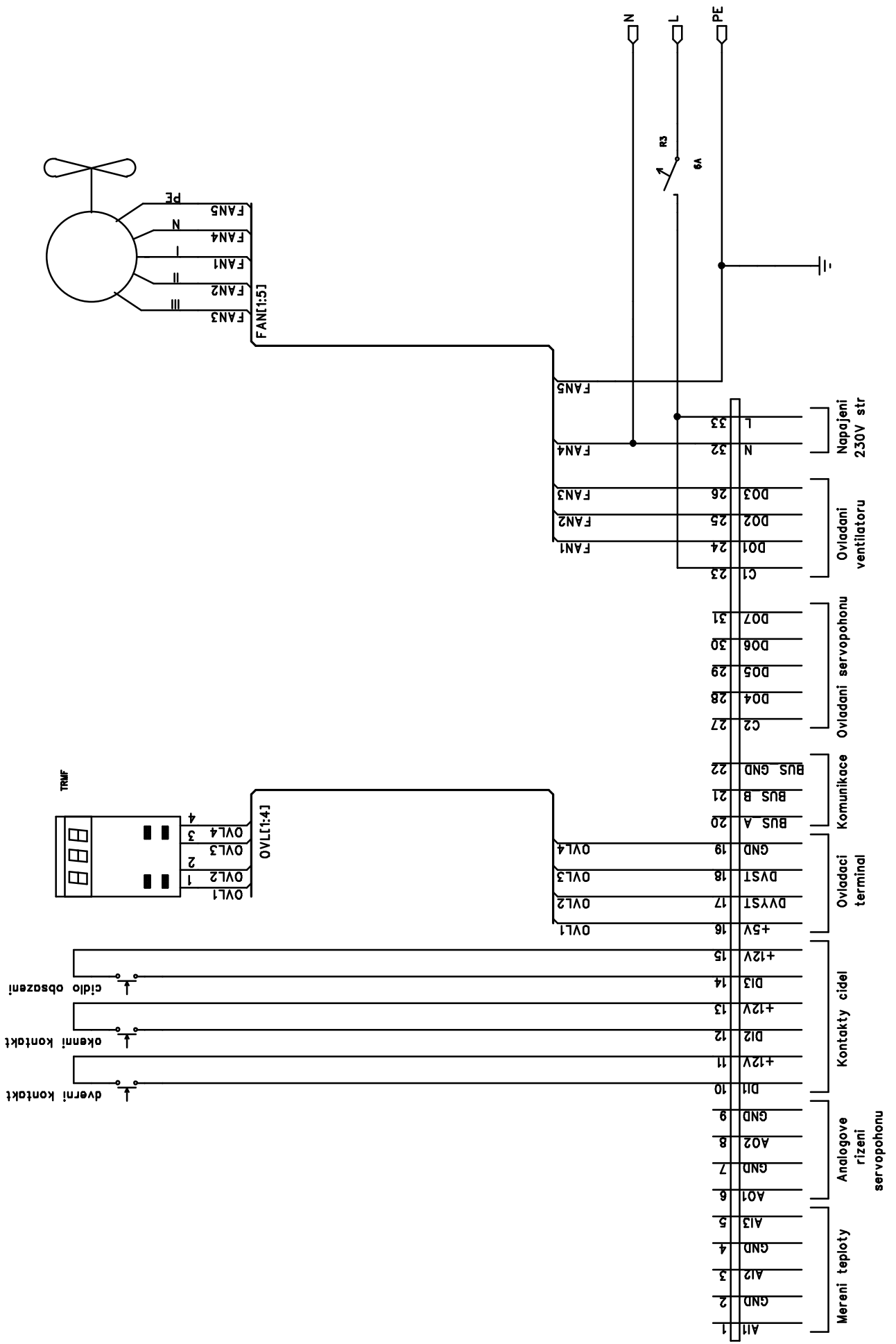
Svorky 32 a 33 jsou určeny pro připojení k napájecímu 230V. Jsou od všech ostatních svorek odděleny zesílenou izolací s izolačním napětím 3750V.



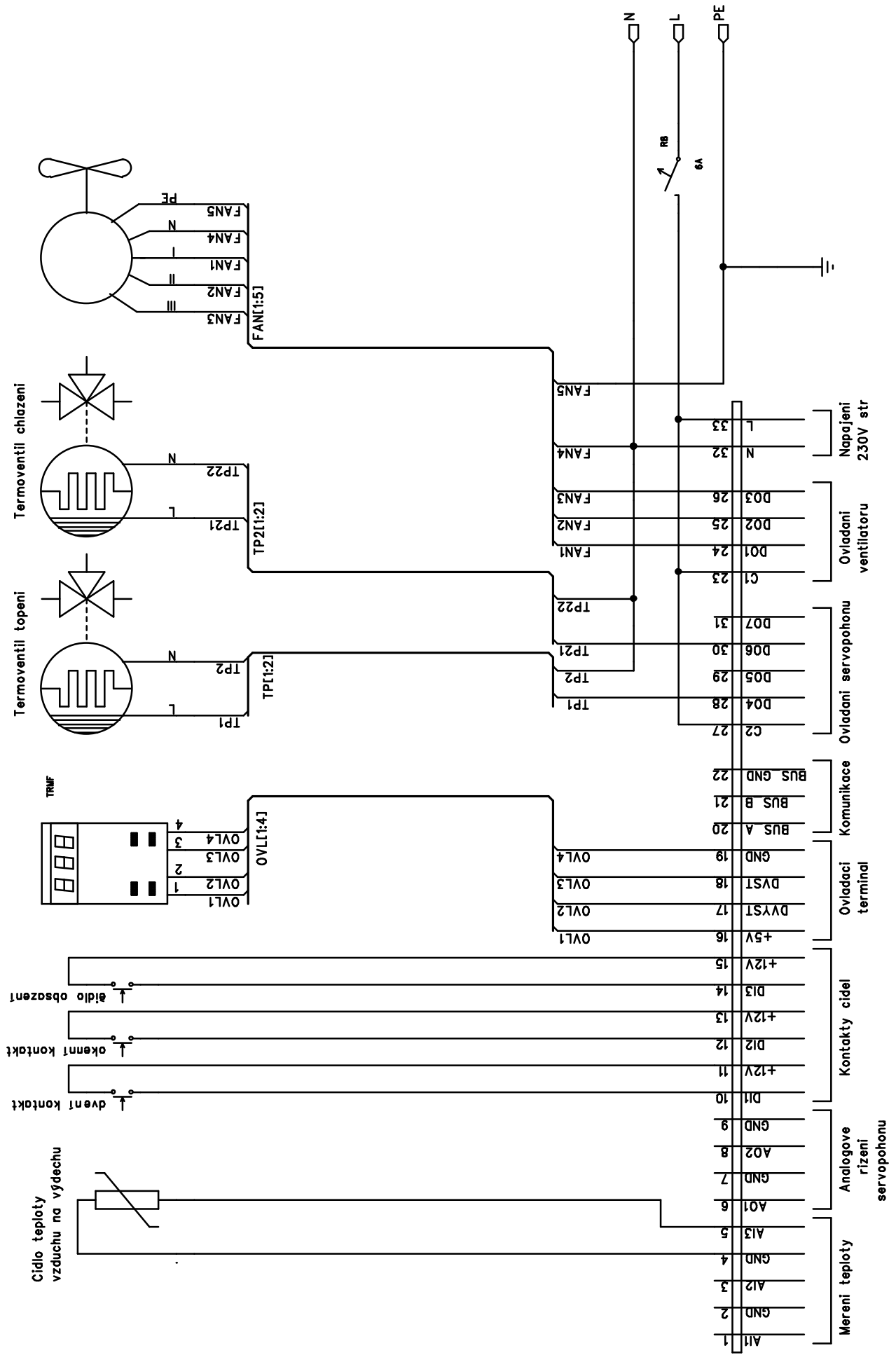
**9. Přílohy**

obrázek 1 – náčrt regulátoru T2008F

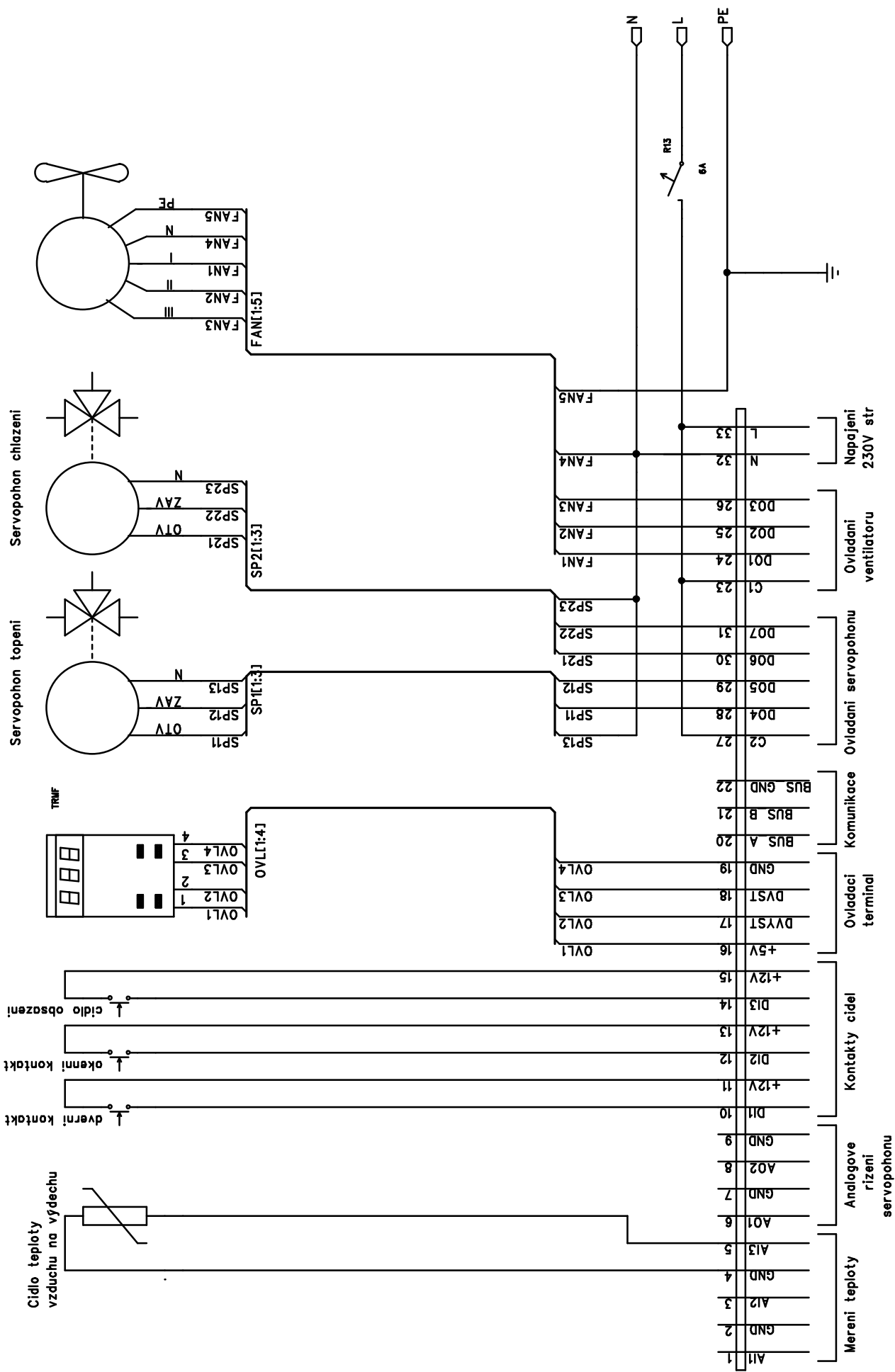
Příklad zapojení regulátoru T2008F pro řízení vzduchotechnické jednotky GEA S1



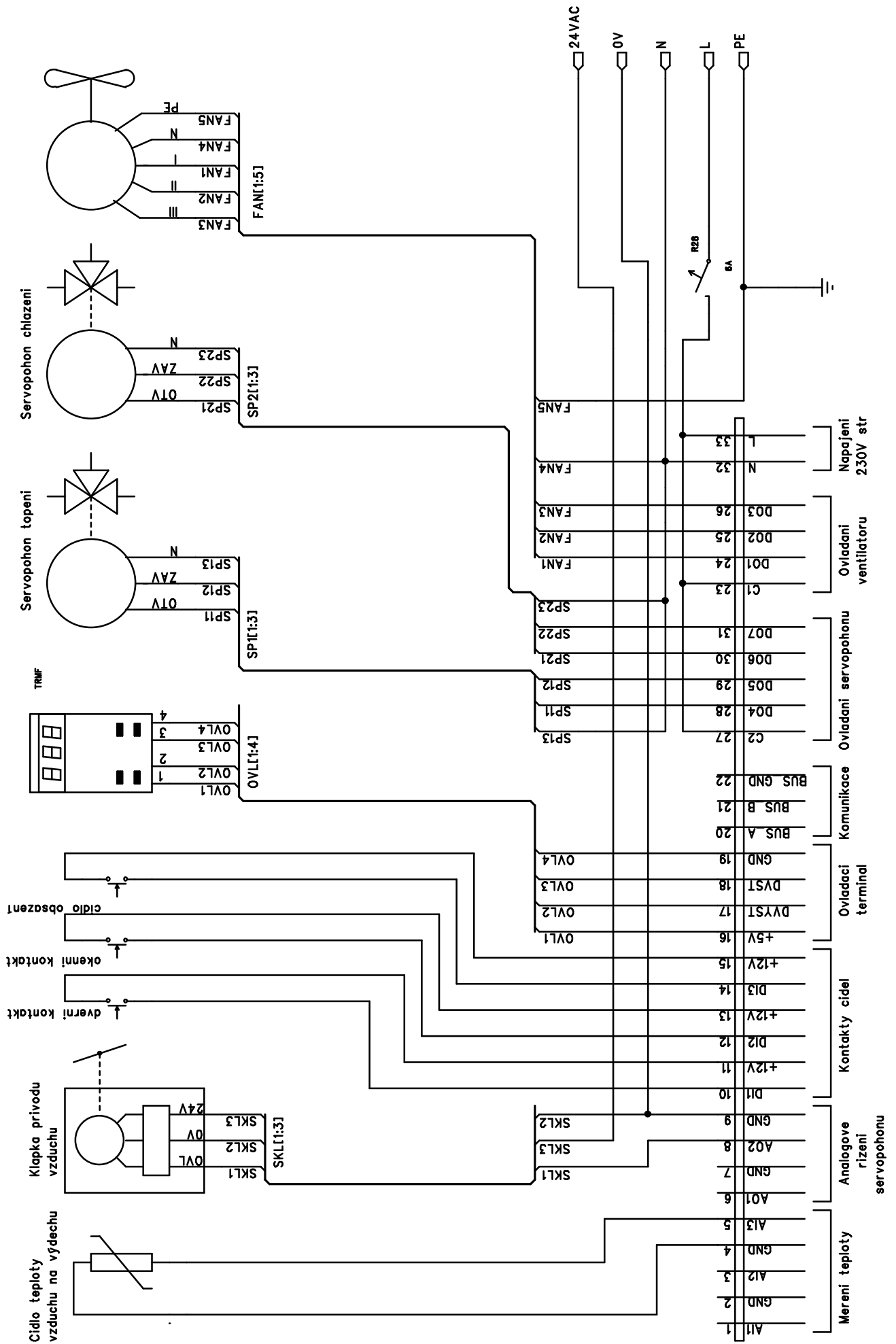
Příklad zapojení regulátoru T2008F pro řízení vzduchotechnické jednotky GEA S2



Příklad zapojení regulátoru T2008F pro řízení vzduchotechnické jednotky GEA S4



Příklad zapojení regulátoru T2008F pro řízení vzduchotechnické jednotky GEA S12



Priklad pripojeni ventilatoru s frekvencnim menicem k regulatoru T2008F

