



**mut □ electronics**  
**Heinemannova 2697/12**  
**Praha 6**  
[www.mutint.cz](http://www.mutint.cz)

## **REGULÁTOR MTR21**

### **Návod k montáži a obsluze (verze 2.7)**

prosinec 2010

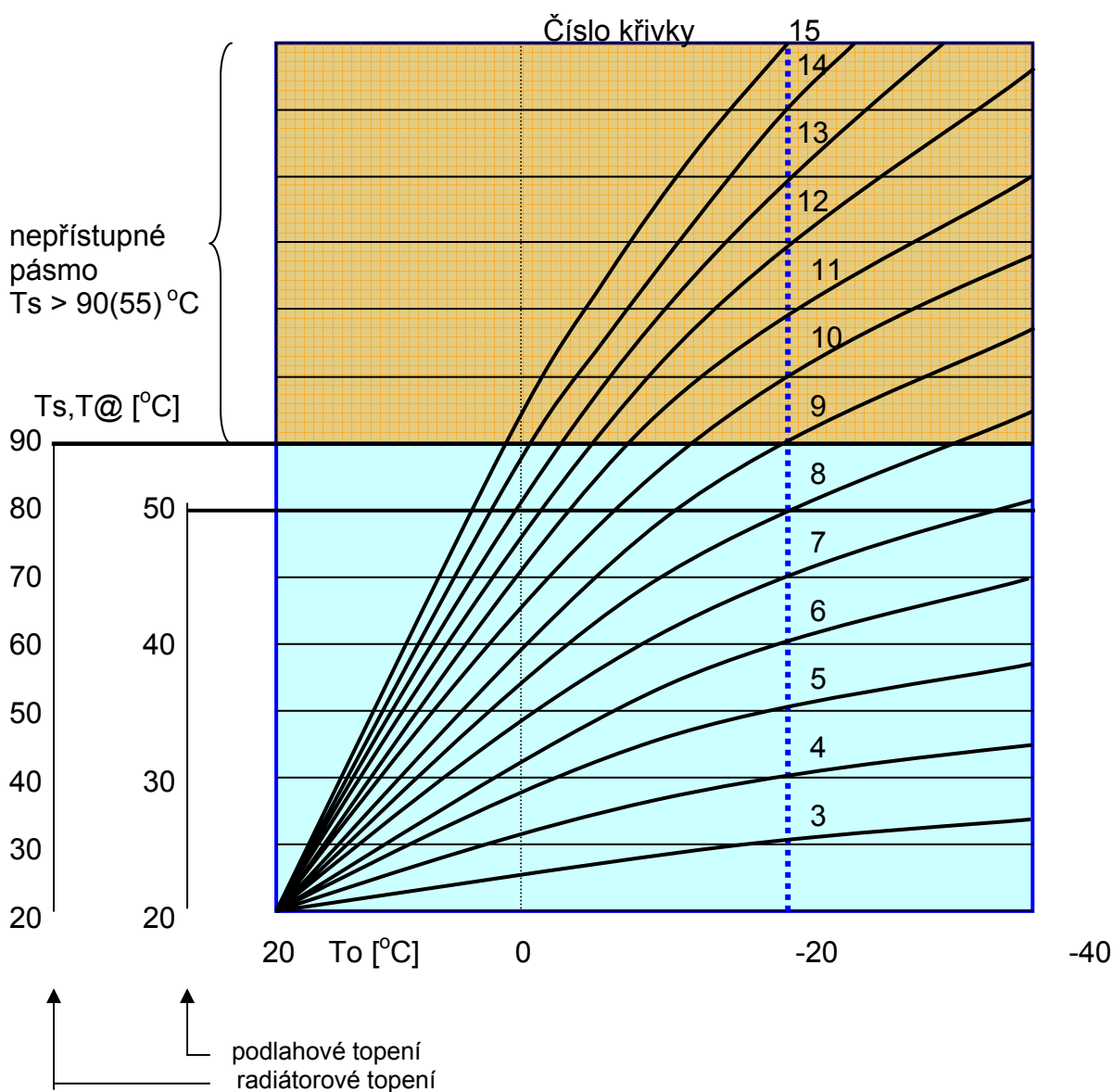
Výrobce ujišťuje, že na tento výrobek vydal prohlášení o shodě ve smyslu zákona číslo 22/97 Sb. a Nařízení vlády číslo 281 a 282

**Upozornění: Před použitím regulátoru prostudujte pečlivě tento přiložený návod.  
Regulátor musí být instalován podle platných předpisů.  
Funkce regulátoru nenahrazuje povinné bezpečnostní prvky systému.**

## REGULAČNÍ JEDNOTKA MTR21

MTR21 je regulátor kotle, dvouokruhový ekvitermní regulátor PID a regulátor TUV.

Ekvitermní regulátor je možno použít ve všech typech teplovodních systémů (radiátory, podlahové vytápění), vybavených směšovací ventilem.



### Ochrana zařízení

ochrana čerpadel a servomotorů každodenním spuštěním v období, kdy nejsou ve funkci  
ochrana radiátorů, resp. podlahového topení vypnutím čerpadla při překročení výstupních teplot přes zadanou maximální teplotu (max.  $90^\circ\text{C}$  nebo max.  $55^\circ\text{C}$ ) - **neslouží jako havarijní funkce**  
signalizace na displeji a vypnutí obvodů při poruše čidla (zkrat) nebo režim nouzového provozu (přerušení)  
montážní a uživatelský kód pro omezení možnosti zneužití

### Obsluha

- jednoduchá obsluha - 7 tlačítek
- zobrazení stavů a programových kroků na LCD alfanumerickém displeji

### Uživatel

- měření teplot

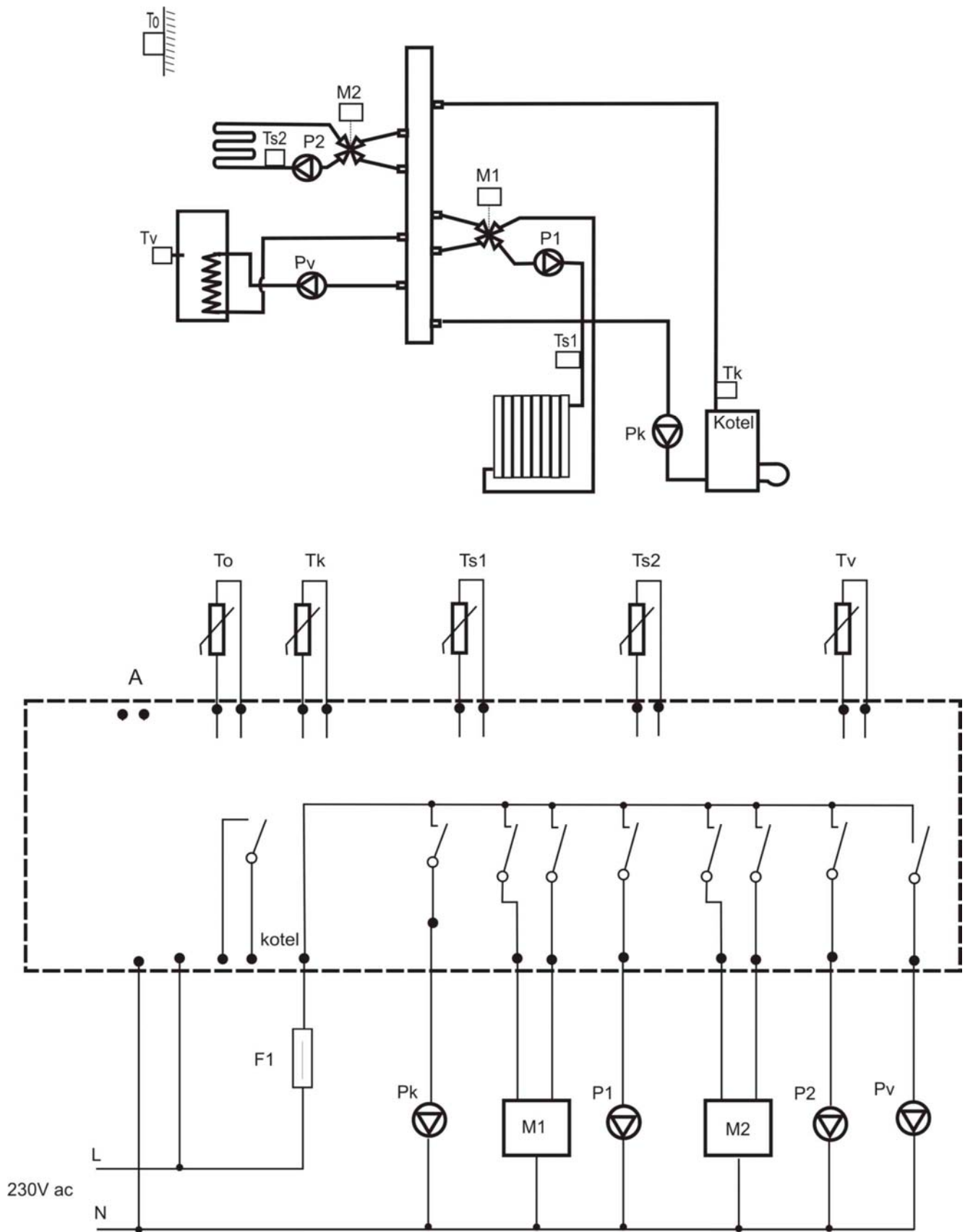
- zapnutí / vypnutí regulátoru
- nastavení hodin, kalendáře
- nastavení týdenního topného programu
- nastavení prázdninového útlumu
- nastavení korekce ekvitermních křivek (vertikálního posuvu +Ts)
- testování

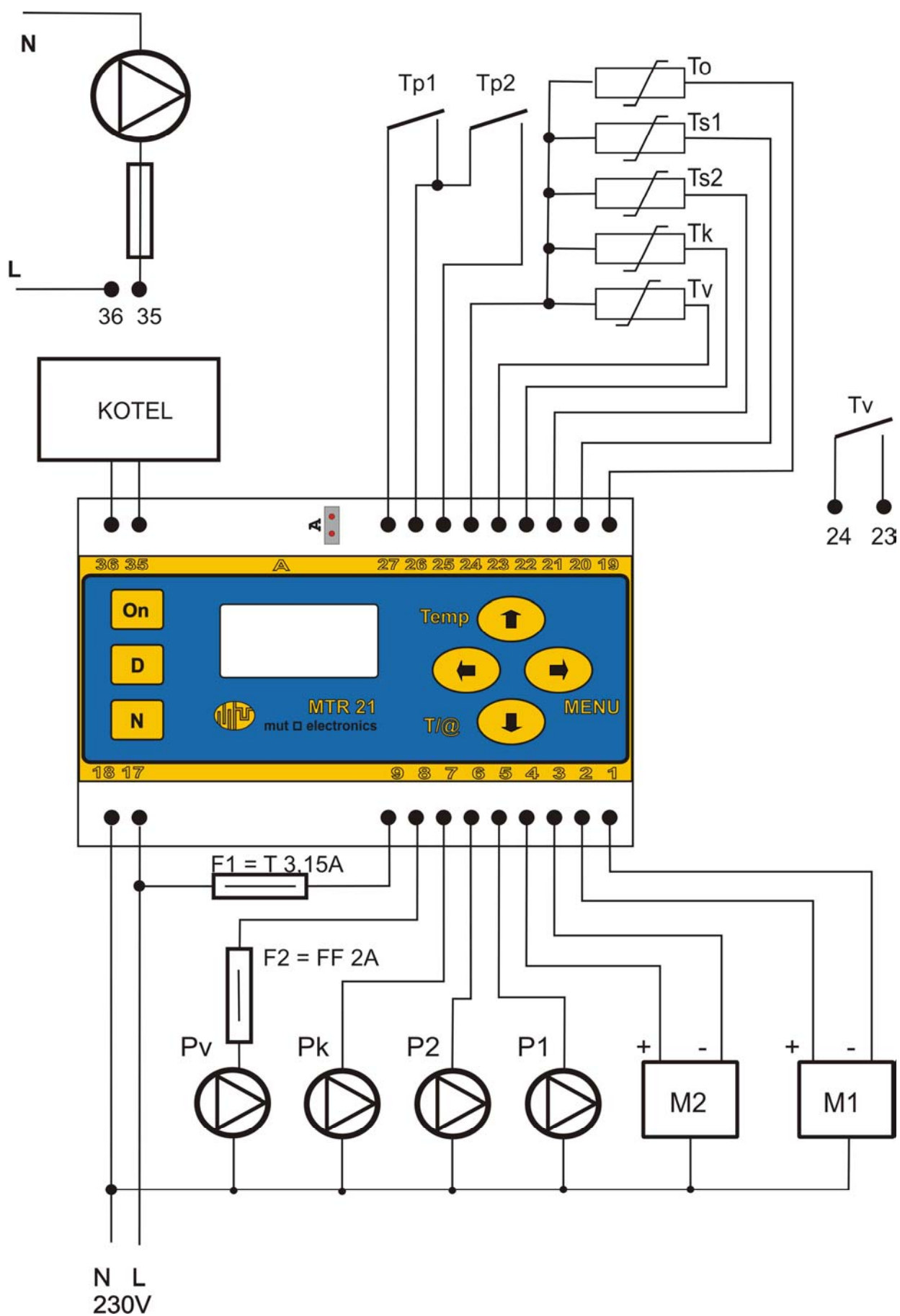
#### Technik

- všechny funkce uživatele
- nastavení parametrů regulace

#### Regulátor

- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| - napájení                   | 230V+10% -15% , 50 – 60 Hz         |
| - povolené přepětí           | kategorie II dle IEC 664           |
| - příkon                     | 1,8VA (samostatný regulator)       |
| - triak výstup Pv (verze RU) | AC 24 ... 230V max. 200 VA         |
| - ostatní výstupy - relé     | AC / DC 24V až 230V max. 100VA     |
| - max. provozní teplota      | 5 až 40°C                          |
| - maximální vlhkost          | 80%                                |
| - krytí                      | IP20                               |
| - rozměry                    | 90x106x60mm <sup>3</sup>           |
| - hmotnost                   | 400 g                              |
| - teplotní čidla             | termistor NR355 20 kΩ /25 °C       |
| - zálohování paměti          | cca 10 dní (při teplotě 25 °C max) |
| - použitý akumulátor         | NiCd 3,6V 80mAh                    |
- obsahuje kadmium, při likvidaci nevhazujte do sběrných kontejnerů, pouze tříděný odpad





## Popis funkce regulátoru

### 1. regulace teploty zdroje tepla spínáním kotle, příp. oběhového čerpadla kotle

- na konstantní teplotu
- na teplotu danou ekvitermní křivkou
- na teplotu podle ekvitermní křivky nebo požadované teploty TUV (vyšší hodnota)
- v letním režimu řízení kotle podle požadavku na výrobu TUV
- zobrazování požadované hodnoty teploty  $T@k$  a skutečné teploty  $T_k$

### 2. dvouokruhový ekvitermní regulátor - regulátor zajišťuje všechny standardní funkce dvouokruhového ekvitermního regulátoru, určeného pro řízení topného režimu budov, vybavených teplovodním kotlem a směšovací ventilem:

- každý okruh je možno nezávisle nastavit do režimu topení radiátory nebo podlahového topení
- měření venkovní teploty ( $T_o$ )
- výpočet potřebné teploty topné vody obou okruhů dle zadaných teplotních křivek ( $T@$ )
- měření a regulace teploty topné vody ( $T_s$ ) obou okruhů s PID charakteristikou (postupné krokové přestavování směšovacího ventilu dle odchylky teploty topné vody)
- paralelní posuv charakteristik
- možnost použití jednoho společného nebo dvou nezávislých pokojových termostátů pro optimalizaci vytápění přechodem na nižší ekvitermní křivku
- vybavení hodinami a kalendářem reálného času v rozsahu pro rok 2008 – 2009
- týdenní a prázdninové programování topného útlumu
- denní protočení pohonů v době mimo topnou sezónu
- možnost ručního nastavení režimu DEN, NOC
- zobrazování venkovní teploty  $T_v$ , vypočtené ekvitermní teploty  $T@$  a teploty v systému  $T_s$
- ochrana proti zneužití dvěma kódy (technik, uživatel)
- testy
- vícejazyčné menu

### 3. regulace teploty TUV spínáním oběhového čerpadla v režimu

- PWM pulzní šířková modulace s nastavitelnou periodou a citlivostí
- ON OFF regulace zapínáním napájení oběhového čerpadla
- Jako čidlo teploty je možno připojit NTC čidlo nebo kontaktní termostát
- zobrazování nastavené teploty TUV  $T@v$  a skutečné teploty vody  $T_v$

#### Měření teplot:

Pro měření teplot jsou použita čidla NTC 20 k $\Omega$  /25 °C. Teploty jsou vyhodnocovány v rozsahu

-40 °C až +40 °C (pro venkovní teploměr  $T_o$ )

+10 °C až 99 °C (pro teploměry  $T_{s1}$ ,  $T_{s2}$ ,  $T_v$ ,  $T_k$ )

Pro vyšší teploty je indikována CHYBA a příslušný regulační okruh je nečinný (porucha čidla)

Pro nižší teploty je indikována CHYBA a příslušný regulační obvod pracuje s mezní hodnotou (při poruše čidla zajištění nouzového způsobu topení)

#### Ochrana proti zatuhnutí pohonů:

V režimu vypnutého okruhu jsou příslušné pohony krátkodobě spínány jednou za 24 hodin:

KOTEL	Pk
TUV	Pv
TOPENÍ	P1, P2, M1, M2

## Postup při uvedení regulátoru do provozu

**Spuštění** - po připojení regulátoru na síťové napájení se zobrazí na displeji údaj **00 : 00** (00 hodin, 00 minut, datum 1.1.2006) a začíná načítat čas (zobrazení se projevuje po minutách). Reálný čas je nutno zadat v příslušném menu po připojení zálohovacího akumulátoru.

**Zálohovací akumulátor** – akumulátor se připojuje propojkou **A**. Akumulátor pak zajišťuje uchování nastavených hodnot a reálný čas v případě výpadku síťového napájení, příp. při krátkodobém odpojení regulátoru (cca 1 měsíc).

pozn.: síťové napájení regulátoru by tedy nemělo být dlouhodobě odpojováno (např. přes celou letní sezónu)

**Regulace** – jednotlivé regulační obvody (kotel, topení, teplá užitková voda) se zapnou volbou v menu nebo ve zkráceném menu (tlačítko On) - regulator je bez dalšího nastavování schopen provozu s parametry továrního nastavení. Všechny parametry je možno přeprogramovat.

**Resetování regulátoru na tovární (počáteční) nastavení** se dosáhne odpojením síťového napájení a opětným připojením po několika sekundách při podržení tlačítka ▼ a potvrzením volby **ano** nebo **ne**

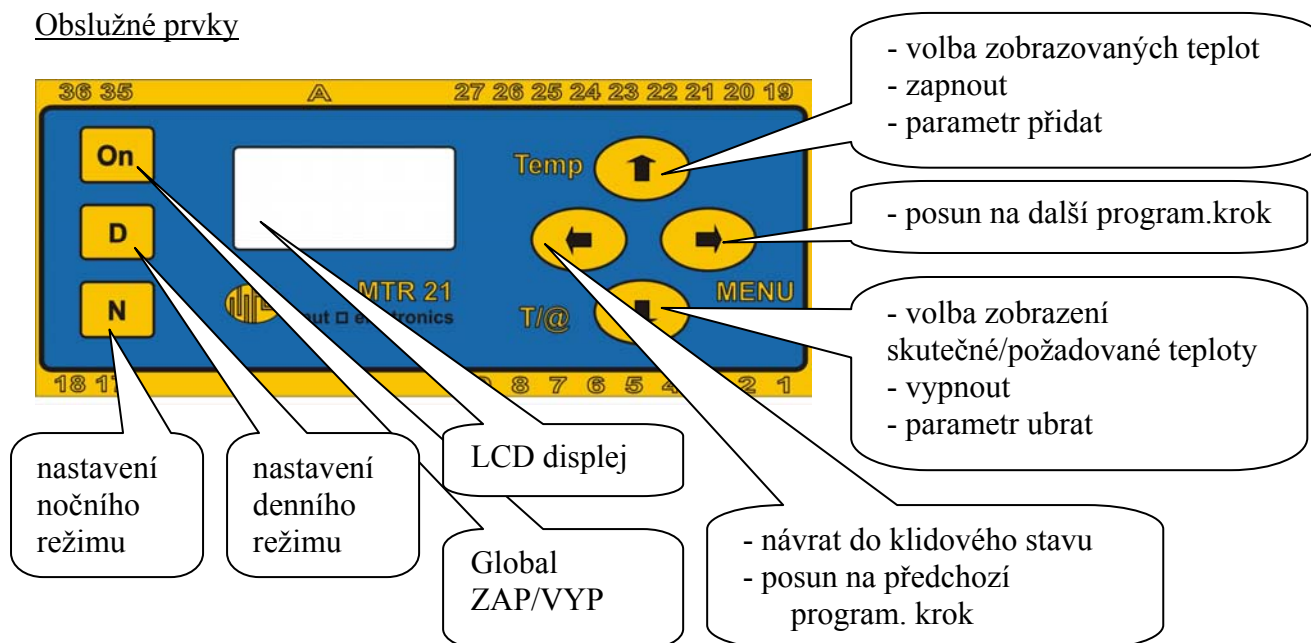
**RESET ?**  
**<ANO NE>**

Pozn.: obdobným postupem při podržení tlačítka ▲ je možno zobrazit verzi programového vybavení a výrobní číslo regulátoru, např.

**ver. 2.1**  
**12345678**

## Ekvitermní regulátor - programování

### Obslužné prvky



### Klidový stav

Zobrazuje čas (HH hodiny MM minuty)  
režim topení den nebo noc (D / N)

**HH:MM D/N**  
**To/Ts... °C**

- ▲ - venkovní teplotu To  
- teplotu systému Ts1, Ts2  
- primární teplotu Tk  
- teplotu TUV Tv
- ▼ - přepíná zobrazení měřených a vypočtených teplot Ts1/T@1, ..., Tv/T@v, při To zobrazuje graficky okamžitý stav výstupů: KOT (v 7.pozici 1.řádky)  
Pv,Pk,P2,P1,M2+,M2-,M1+,M1- (v 2.řádce)

Přechod na denní režim vytápění tl. **D** (mimo nastavený program)  
nastavení doby provozu D tl. ▲▼

**den D**  
**.... hod**

Přechod na noční režim vytápění tl. **N** (mimo nastavený program)  
nastavení doby provozu N tl. ▲▼

**noc N**  
**.... hod**

tlačítko On – rychlý přístup k zapnutí/vypnutí jednotlivých  
sekcí regulátoru

**TOPENÍ**

**TUV**

**KOTEL**

**zap/vyp**



## Vstup do programování

kod

.....

► Zadání kódu tl. ▲▼, potvrdit tl. ►

Zadání špatného kódu

kod

?

## Programování na úrovni technika

Po vložení správného kódu technika vstup do všech sekcí

\$ 01

## programování na úrovni obsluhy 😊

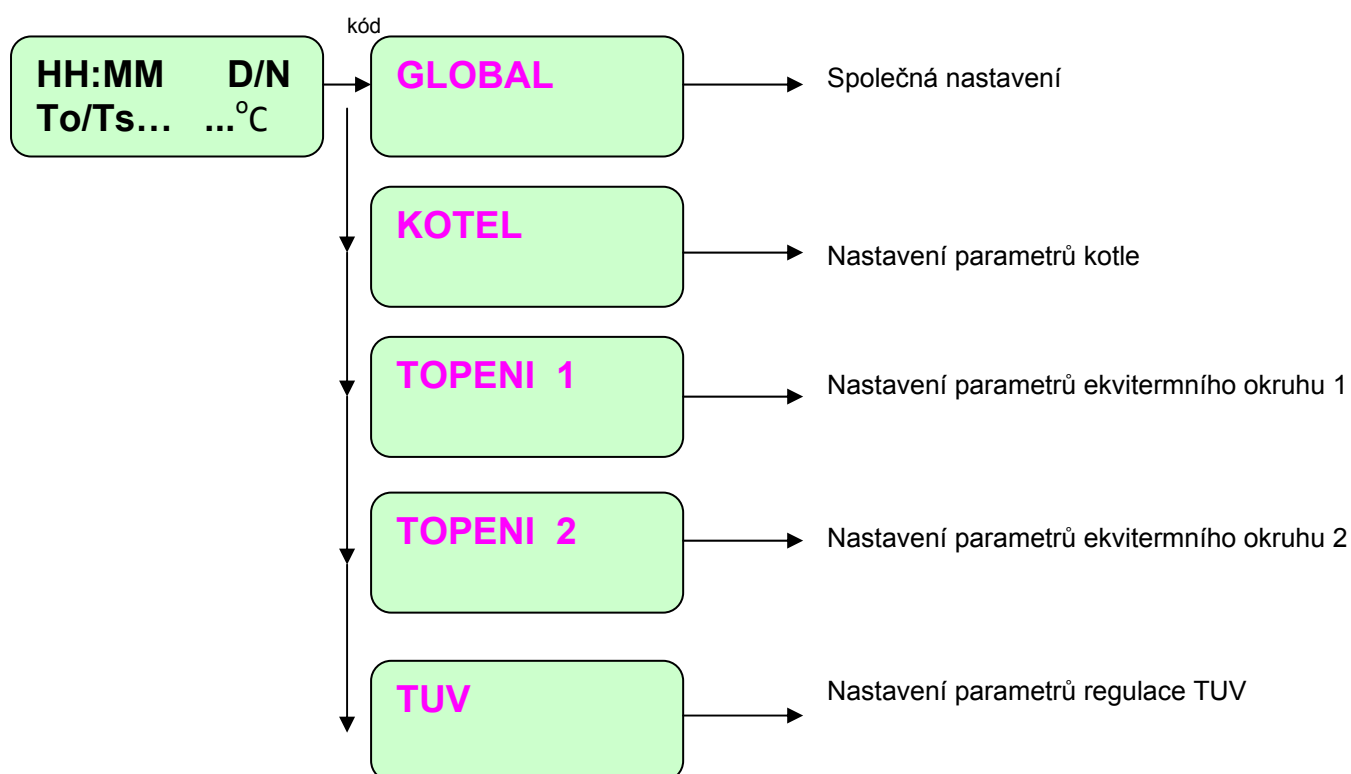
Po vložení správného uživatelského kódu nabízí pouze položky označené fialový text 😊

\$ 02

Dále přechod mezi nabídkami ►◄

Pozn.: symbol \$ znamená označení počátečního továrního nastavení, použito i dále v celém textu manuálu

## ZÁKLADNÍ MENU 😊



# KOTEL

## Regulace primární teploty

### ZÁKLADNÍ TŘI REŽIMY PROVOZU KOTLE:

Uživatel nemůže změnit režim, jen mění  $T@k$ , příp. křivku 😊

1. na konstantní teplotu, zadání teploty  $T@k$

Konst.  
 $T@k$  stC

2. podle ekvitermní křivky, zadání čísla křivky +15 °C  
\$ křivka 9

EKVITERM  
křivka

3. podle vyšší teploty ... ekvitermní křivka+15 °C / teplota TUV +25 °C  
zadání ekvitermní křivky

EKVI+TUV  
Křivka ...

pozn.: pro zajištění teplotního spádu je třeba volit stejnou nebo vyšší ekvitermní křivku, než jsou křivky, použité v sekcích TOPENÍ, takto stanovená teplota je ještě regulátorem navýšena o 15 °C obdobně při regulaci podle požadované teploty TUV teplota kotle navýšena o +25 °C

### Zadání parametrů pro regulaci kotle:

Minimální primární teplota na kotli  
- dolní mez teploty na kotli  
\$ 40 °C

$Tk_{min}$  ...C

Maximální primární teplota na kotli  
- horní mez teploty na kotli  
\$ 90 °C

$Tk_{max}$  ...C

Minimální doba mezi opakovaným zapnutím kotle  
\$ 10min

$t_{min}$  ...min

Minimální doba zapnutí kotle  
\$ 1min

$t_{zap}$  ...min

Nastavením  $t_{min}$ ,  $t_{zap}$  je vytvořen efekt „dynamické hysterze“ – při vyšších topných teplotách je hystereze malá (pomalý náběh teploty, tj. malý překmit teploty při regulaci  $Tk <> T@k$ ), při nižších topných teplotách nominální výkon kotle při zapnutí způsobí větší překmit a tedy větší hysterezi)

### FUNKCE:

Výstup KOTEL: zapíná při  $Tk < T@k$ , je sepnut minimálně na dobu  $t_{min}$ , opakované zapnutí je umožněno až minimálně po době  $t_{zap}$ . Vypnutí při překročení teploty  $Tk_{max}$  nebo zapnutí při poklesu teploty pod teplotu  $Tk_{min}$  není blokováno minimálními dobami  $t_{min}, t_{zap}$ .

Výstup na čerpadlo  $P_k$  spíná při zapnutí kotle a vypíná 100 s po vypnutí kotle.

V letním období při výrobě pouze TUV je činnost kotle řízena podle potřeby TUV (kotel je spouštěn pouze při požadavku na ohřev teplé vody)

# EKVITERM

## NASTAVENÍ PARAMETRŮ REGULACE

### Okruh 1:

#### volba systému topení

Regulátor je určen jak pro klasické radiátorové topení (max. teplota v systému 90 °C), tak i podlahové topení (max. teplota v systému 50 °C) \$ RADIATOR

**radiator/podlaha**  
1

#### Nastavení ekvitermní křivky pro denní režim

číslo křivky 3 – 15 odpovídá rozsahu 30 až 90 (150) °C (při -20 °C venkovní teploty)

volba ekvitermní křivky, podle které je pak regulátorem vypočítávána z venkovní teploty  $T_o$  požadovaná teplota systému  $T@s1$ , na kterou je pak systém regulován ( $Ts1$ ). Parametr se nastavuje s ohledem na tepelné ztráty budovy a výkon topné soustavy (\$ nastavení - křivka č.9)



**den křivka**  
...

#### Zadání **nočního útlumu** (snížení čísla křivky)

volba počtu křivek, o který se sníží číslo ekvitermní křivky v nočním útlumovém režimu (\$ nastavení útlum -2, tj. křivka č.7).



**Útlum křivka**  
...

Meze teplot min – max ... volitelně nastavené omezení rozsahu teplot

\$ nastavení min 40 °C

**MEZ T min**  
...C

\$ nastavení max 90/55 °C

**MEZ T max**  
...C

#### Nastavení **kroku** otevření (uzavření) **směšovacího ventilu**

1 až 20sec. - nastavuje se doba, odpovídající cca 1/20 doby přestavení ventilu. K úplnému přestavení směšovacího ventilu pak dojde po 20 krocích (\$ nastavení hodnota 6s, vhodná pro servoventily s dobou přestavení 120s)

**Krok**  
.... s

Zadání **periody spínání** servomotoru 1 až 30 min – Perioda spínání je doba, po které je opakovaně prováděn regulační zásah. Hodnota by měla být volena s ohledem na maximální dobu přestavení ventilu a předpokládané dynamické chování topné soustavy (časové konstanty soustavy, dopravní zpoždění) – \$ nastavení 2 min

**Perioda**  
.... min

Volba **prostorový termostat** v systému:

**Tp1** ... pro 1.okruh je použit Tp1  
**Tp2** ... pro 1.okruh je použit Tp2  
- ... prostorový termostat není použit \$

**termost.**  
- / Tp1/Tp2 \$

## okruh 2

**volba systému topení**

Regulátor je určen jak pro klasické radiátorové topení (max. teplota v systému 90 °C), tak i podlahové topení (max. teplota v systému 50 °C) \$ RADIATOR

**radiator/podlaha**  
**2**

**Nastavení ekvitermní křivky pro denní režim** 😊

Číslo křivky 3 – 15 odpovídá rozsahu 30 °C až 90 (150)°C (při -20 °C venkovní teploty)

volba ekvitermní křivky, podle které je pak regulátorem vypočítávána z venkovní teploty  $T_o$  požadovaná teplota systému  $T_{s2}$ , na kterou je pak systém regulován ( $T_{s2}$ ). Parametr se nastavuje s ohledem na tepelné ztráty budovy a výkon topné soustavy (\$ nastavení - křivka č.9)

**den**  
**krivka** ...

**Zadání nočního útlumu** (snížení čísla křivky) 😊

volba počtu křivek, o který se sníží číslo ekvitermní křivky v nočním útlumovém režimu (\$ nastavení útlum -2, tj. křivka č.7).

**Útlum**  
**krivka** ...

Meze teplot min – max ... volitelně nastavené omezení rozsahu teplot

\$ nastavení min 40 °C

**MEZ**  
**T min** ...C

\$ nastavení max 90/55 °C

**MEZ**  
**T max** ...C

**Nastavení kroku otevření (uzavření) směšovacího ventilu**

1 až 20sec. - nastavuje se doba, odpovídající cca 1/20 doby přestavení ventilu. K úplnému přestavení směšovacího ventilu pak dojde po 20 krocích (\$ nastavení hodnota 6s, vhodná pro servoventily s dobou přestavení 120s)

**Krok**  
.... **s**

**Zadání periody spínání** servomotoru 1 až 30 min – Perioda spínání je doba, po které je opakovaně prováděn regulační zásah. Hodnota by měla být volena s ohledem na maximální dobu přestavení ventilu a předpokládané dynamické chování topné soustavy (časové konstanty soustavy, dopravní zpoždění) – \$ nastavení 2 min

**Perioda**  
.... **min**

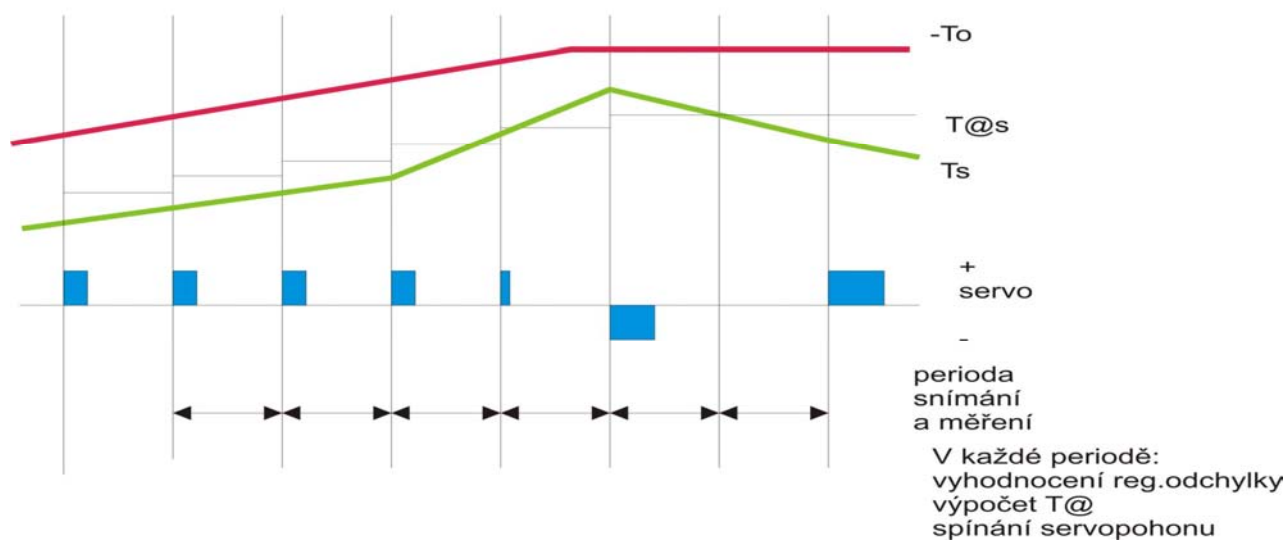
Volba **prostorový termostat** v systému:

**Tp1** ... pro 2.okruh je použit Tp1  
**Tp2** ... pro 2.okruh je použit Tp2  
- ... prostorový termostat není použit \$

**termost.**  
**- / Tp1/Tp2**

Pozn. V obou okruzích může být použit jeden termostat

## REGULAČNÍ FUNKCE



### FUNKCE:

Podle venkovní teploty a nastavené ekvitemní křivky je stanovena požadovaná teplota systému  $T@s$ . Vypočtená teplota je omezena zadanou mezní teplotou  $T_{max}$  a zároveň maximální povolenou teplotou  $90^{\circ}\text{C}$ , příp.  $50^{\circ}\text{C}$  pro podlahové topení. Po době PERIODA je podle směru a velikosti odchylky  $T_s - T@s$  spínán výstup na servopohon. Doba sepnutí je úměrná odchylce a nastavené velikosti KROK. při překročení  $T_{max}$  u ekvitemu 1/2 se vypíná příslušné čerpadlo P1/P2

# TUV

## Regulace

**PWM / on off**

PWM ... pulsně šířková modulace  
on off ...dvoustavová regulace podle  
odchylky teploty \$

## Pro PWM

**Perioda**

...s

30s – 2min

**Konst**

...stC

Odchylka °C / 100% PWM  
(pásmo proporcionální regulace)

## Pro OnOff

**HYSTER.**

...stC

pásmo necitlivosti

## Teplota TUV

**TEPLOTA**  
**T@v** stC

požadovaná teplota vody  
\$ 40



## Priorita

**PRIORITA**  
**TUV**

TUV ...při ohřevu TUV vypíná  
Topení \$

**PRIORITA**  
**TUV + TOP**

TUV + TOP... při ohřevu TUV  
nevypíná topení

## FUNKCE:

### Regulace PWM:

Při odchylce  $T@v - T_v > KONST$  je výstup trvale sepnut.  
Při odchylce  $0 < T@v - T_v < KONST$  je výstup impulsován s nastavitelnou periodou a se střídou úměrnou odchylce  
Při odchylce  $T@v - T_v < 0$  je výstup trvale vypnut.

### Regulace ON OFF:

Výstup spíná/rozpíná podle odchylky  $T@v - T_v$  s nastavitelnou hysterezí

### Priorita:

při nastavení priority TUV jsou při výrobě teplé vody vypínána čerpadla P1,P2

# GLOBAL



## Korekce (posuv) ekvitermních křivek



– vertikální posuv křivek +Ts v rozsahu 0 až 20 °C

posuv

.... °C

## VOLBA JAZYKA



► volba jazyka ▲▼

CZ, RU, **AN \$**, FR, SP, IT, PO

jazyk

CZ

ЯЗЫК

ру

## TESTY



► Test výstupů

Všechny výstupy je možno testovat zap/vyp tlačítkem **On**,  
volba výstupu tlačítky ▲▼

Servo 1 - zavírá

TEST

M1- zap/vyp

Servo 1 - otevírá

TEST

M1+ zap/vyp

Servo 2 - zavírá

TEST

M2- zap/vyp

Servo 2 - otevírá

TEST

M2+ zap/vyp

Čerpadlo P1 zap/vyp

TEST

P1 zap/vyp

Čerpadlo P2 zap/vyp

TEST

P2 zap/vyp

Čerpadlo Pk zap/vyp

TEST

Pk zap/vyp

Čerpadlo Pv zap/vyp

TEST  
Pv zap/vyp

Výstup KOTEL zap/vyp

TEST  
KOT zap/vyp

### KODY

**Ochrana proti zneužití** – systém umožňuje použití dvou kódů:  
 instalační kód zajišťuje, že do programovacích sekcí je umožněn vstup pouze technikovi, který systém instaloval a zadal si v tomto režimu svůj dvoumístný kód (\$ 01)

Uživatelský kód umožňuje ovládat systém pouze pověřené obsluze – v tomto režimu je možno zadat dvoumístný uživatelský kód (\$ 02)

Při ztrátě (zapomenutí) kódu uživatelem může nový uživatelský kód zadat technik.  
 Při ztrátě (zapomenutí) kódu technikem lze provést pouze reset regulátoru na tovární nastavení a opětné naprogramování.

► Přepsání **kódu technika** (\$ 01)

technik  
kod ....

► Přepsání **uživatelského kódu** (\$ 02)



uživatel  
kod ....

### HODINY



**Nastavení hodin reálného času** – nastavení (včetně kalendářových údajů, tedy roku, měsíce a dne) je důležité při využívání automatického týdenního nebo prázdninového přechodu na útlumový režim

► zadání **data** ▲ ▼ (DD den, MM měsíc, RR rok)

datum  
DD.MM.RR

► zadání **času** ▲ ▼ (HH hodina, MM minuta)

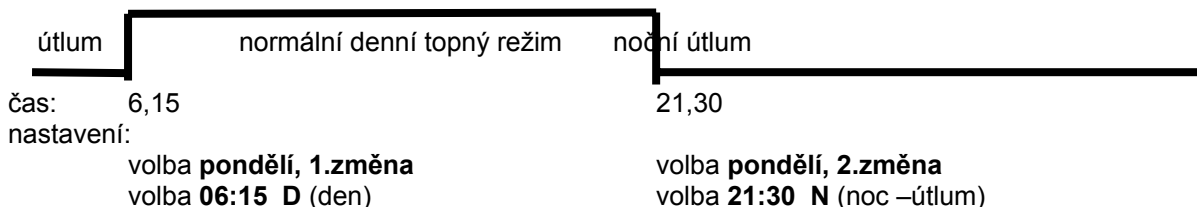
cas  
HH:MM



## PROGRAMOVANI CASU UTLUMU (max 4 změny za den)

**Naprogramování týdenního rozvrhu** časů přechodu do útlumového a zpět do normálního režimu

př.: přechod z útlumového režimu na normální ráno v 6,15 a zpětný přechod na útlumový režim večer v 21,30



pozn.: nezadané změny se zobrazují jako ---, zadanou změnu je možno zrušit tlačítkem **On/Off**

- ▶
- ▶ přechod do dalšího menu, nebo  
navolení ▲ ▼ dne (pondělí, úterý, ...)  
a pořadového čísla změny (1 – 4)
- ▶ Zadání **hodiny, minuty**  
Volba **režimu nočního útlumu N**  
nebo **normálního denního režimu D** ▲ ▼
- ▶ zadání dalšího dne a další změny (je nabízena další změna)
- ◀ návrat na začátek **prg tyden** a ▶ přechod do dalšího menu

**PROG  
TYDEN**

**PO/UT/ST/...1/2/3/4**

**PO/UT/ST/... 1/2/3/4  
HH:MM D/N**

pozn.: nezadaný čas se zobrazuje jako ---, zadaný čas je možno zrušit tlačítkem **On/Off**

## PROGRAMOVANI PRAZDNINOVEHO UTLUMU

**Naprogramování prázdninového útlumu** – zadání data (den, měsíc) pro přechod systému do trvalého útlumu a data (den, měsíc) pro zpětné obnovení normálního režimu (v této době systém neprovádí naprogramované přechody do normálního topného režimu, ale zůstává trvale ve stavu útlumu)

pozn.: nezadané datum se zobrazuje jako --,--, zadanou změnu je možno zrušit tlačítkem **On/Off**  
pro předčasné přerušení prázdninového útlumu a přechod na normální topný režim (předčasný návrat z prázdnin) je třeba naprogramované datum prázdnin zrušit tlačítkem **On/Off**

- ▶ zadání doby **dovolené**

**DOVOLENA**

- ▶ zadání **začátku útlumu** - OD den DD, měsíc MM  
zadání **konce útlumu** - DO den DD, měsíc MM

**OD DD.MM  
DO DD.MM**

► zadání ekvitemní křivky útlumu v době dovolené (3 – 8)  
\$ 3

**DOVOLENA**  
**krivka ....**

## tlačítko On



V klidovém stavu přímý vstup do sekce GLOBAL – ovládání ZAP/VYP jednotlivých okruhů

Celkové **ZAP/VYP** kotle

**KOTEL**  
**zap/vyp**

Volba **TOPENÍ** (zimní režim) **ZAP/VYP**

**TOPENÍ**  
**zap/vyp**

Volba **TUV** **ZAP/VYP**

**TUV**  
**zap/vyp**

Pozn.:

V některých menu se tlačítko On používá pro nastavování parametrů ve funkci ZAP/VYP

## tlačítko D



Přechod na denní režim vytápění tl. **D** (mimo nastavený program)  
nastavení doby provozu D tl. ▲ ▼

**den** **D**  
**.... hod**

## tlačítko N



Přechod na noční režim vytápění tl. **N** (mimo nastavený program)  
nastavení doby provozu N tl. ▲ ▼

**noc** **N**  
**.... hod**

Vnucený denní nebo noční režim je ukončen  
po uplynutí nastavené doby (systém přechází do režimu  
den nebo noc podle časového programu) nebo je možno  
vnucený režim předčasně ukončit tl. ◀.

**HH:MM** **D/N**  
**T...** **...°C**

Pozn.:

V některých menu se tlačítka D a N používají pro nastavování parametrů ve funkci den/noc

**Výrobce si vyhrazuje právo provést změny v konstrukci regulátoru za účelem zlepšení vlastností přístroje.**

