



mut □ electronics

Milady Horákové 110/96

Praha 6

[www.mutinternational.com](http://www.mutinternational.com)

## **Ekvitermní regulátor topného okruhu MTR02**

### **Návod k montáži a obsluze (verze 4.1)**

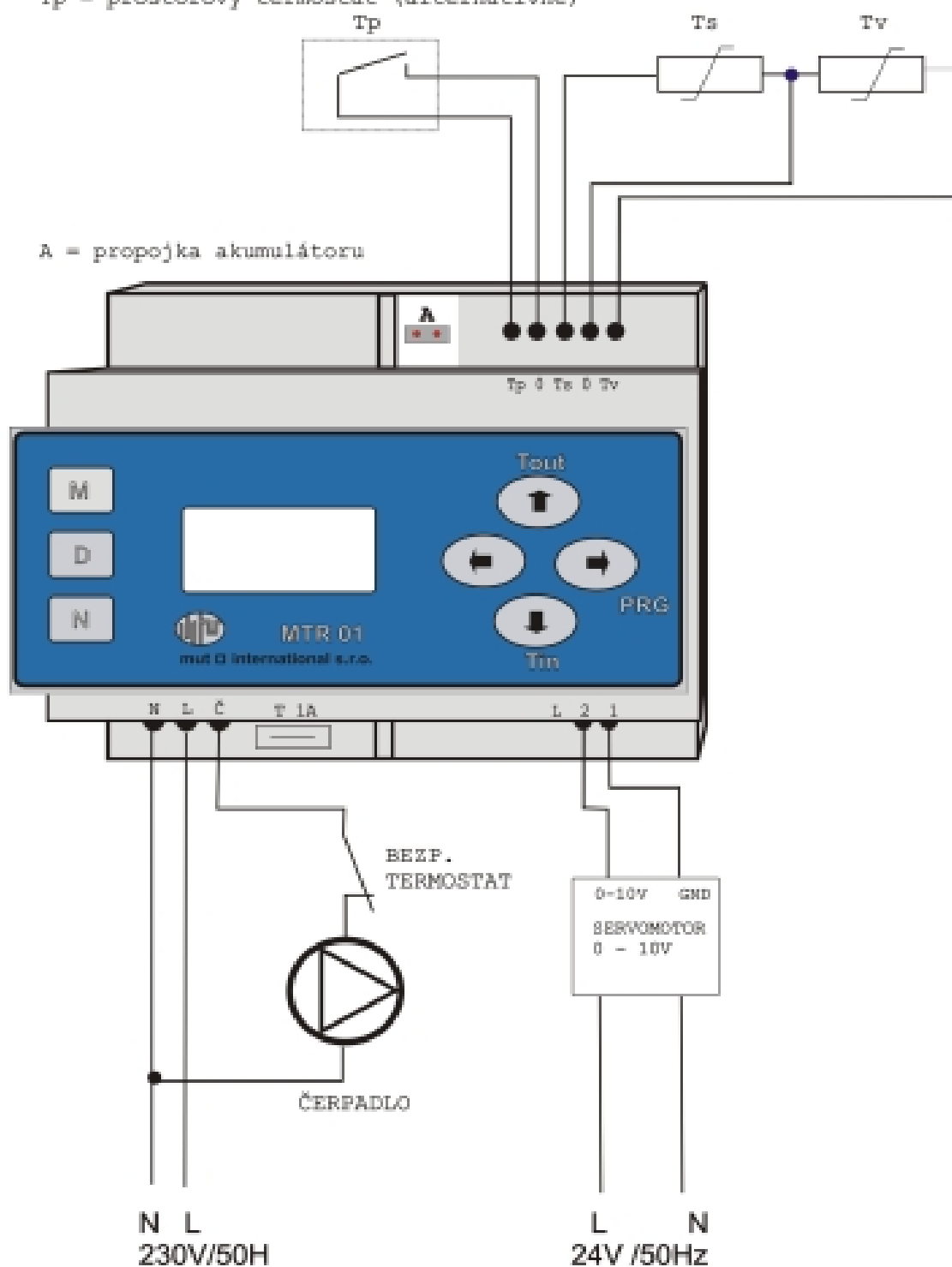
Březen 2006

*Výrobce ujišťuje, že na tento výrobek vydal prohlášení o shodě 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.**

## Ekvitermní regulátor topného okruhu - zapojení

TV = venkovní snímač teploty  
 Ts = snímač teploty topné vody  
 Tp = prostorový termostat (alternativně)

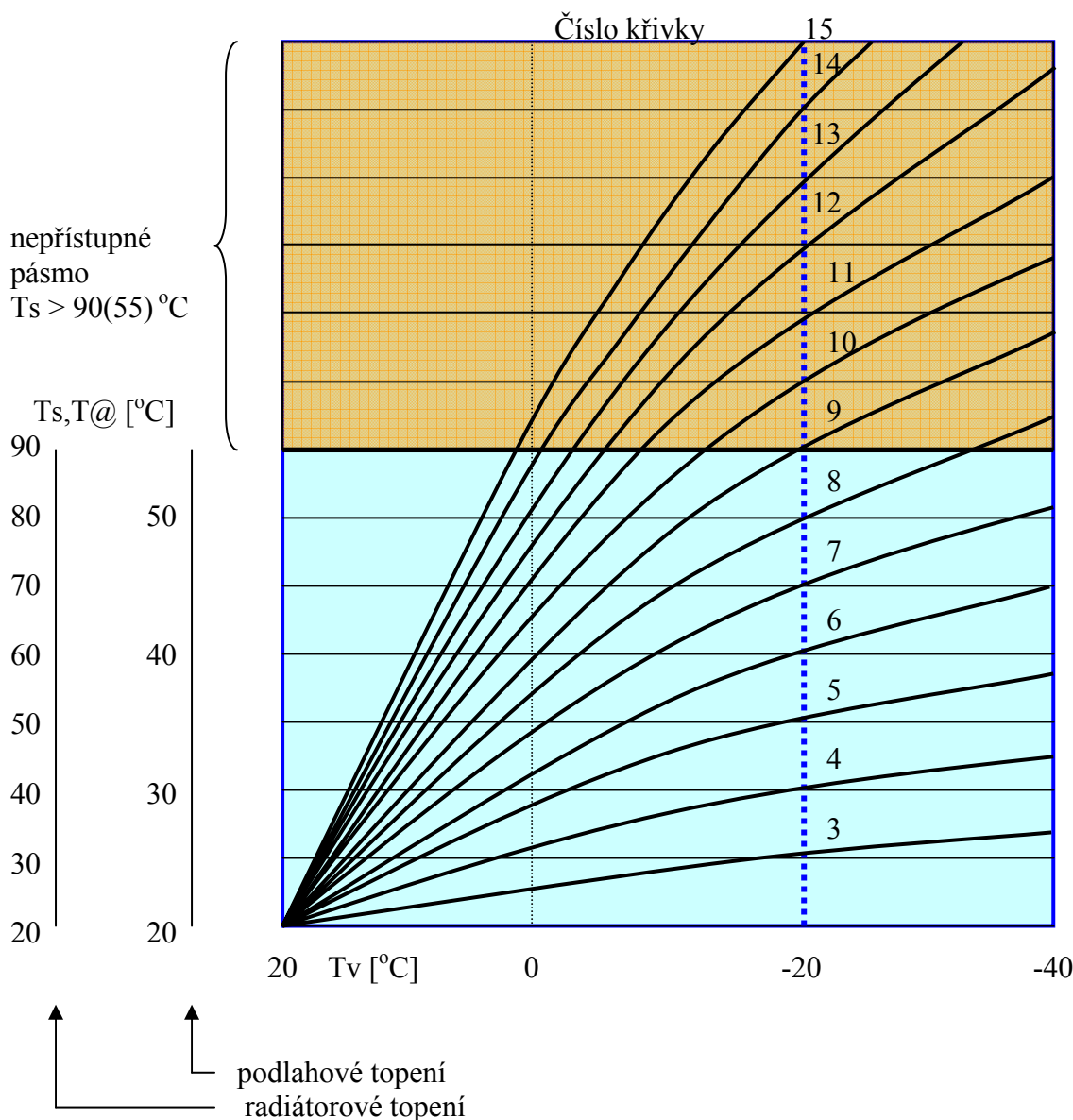


## Ekvitermní regulátor topného okruhu

**MTR02** je regulátor PID, určený pro řízení směšovacího ventilu se servomotorem s ovládáním 0 – 10V a čerpadla v topném okruhu. Regulátor je možno použít ve všech typech teplovodních systémů (radiátory, podlahové vytápění), vybavených směšovacím ventilem.

### Regulace teploty topné vody může být prováděna jako

- **ekvitermní řízení** – regulátor nastavuje teplotu topné vody, která je určena venkovní teplotou a zvolenou ekvitermní křivkou.
- **ekvitermní řízení s vlivem teploty referenčního prostoru** – řídicí veličinou je odchylka žádané teploty prostoru od skutečné teploty prostoru. Při regulaci ještě spolupůsobí vliv zvolené ekvitermní křivky.
- **řízení s programovatelným útlumem ekvitermní teploty topné vody** – regulátor přechází v době útlumu na zvolenou nižší ekvitermní křivku.
- **řízení s programovatelným útlumem prostoru** – řízení teploty a útlumu v prostoru přebírá prostorový programovatelný termostat. Regulátor reguluje teplotu topné vody podle nastavené ekvitermní křivky.



## Ochrana zařízení

- ochrana čerpadla a servomotoru každodenním spuštěním v období mimo topnou sezonu
- ochrana radiátorů, resp. podlahového topení vypnutím čerpadla při překročení výstupní teploty  $T_s$  přes 90 °C, resp. 55 °C - neslouží jako havarijní funkce (od verze 4.2)
- signalizace na displeji a vypnutí čerpadla při poruše (přerušení, zkrat) teplotního čidla  $T_s$  (od verze 4.2)
- 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  $+T_s$ )
- nastavení korekce teploměrů

## Technik

- všechny funkce uživatele
- nastavení parametrů regulace
- testování

## Regulátor

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| - napájení              | 230V+10% -15% , 50 – 60 Hz                               |
| - povolené přepětí      | kategorie II dle IEC 664                                 |
| - příkon                | 1,8VA (samostatný regulator)                             |
| - výstup čerpadlo       | 230V 50Hz / 1A max                                       |
| - jmenovitý proud       | 5 mA.....1 A ( $\cos \varphi > 0,6$ )                    |
| - jištění výstup Č      | T 1A   |
| - výstup KONTAKT 36,35  | galv.oddělený kontakt max 230Vac/30Vdc/1A<br>min 5V/10mA |
| - modulační výstup      | 0 – 10V  |
| - 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 k $\Omega$ /25 °C                     |
| - zálohování paměti     | 1 měsíc (při teplotě 25 °C max)                          |
| - použitý akumulátor    | NiCd 3,6V 65mAh  |

obsahuje kadmium, při likvidaci nevhazujte do sběrných kontejnerů, pouze tříděný odpad

## Popis

Regulátor zajišťuje všechny standardní funkce ekvitermního regulátoru, určeného pro řízení topného režimu budov, vybavených teplovodním kotlem a směšovacím ventilem:

- měření venkovní teploty ( $T_v$ )
- výpočet potřebné teploty topné vody dle zadaných teplotních křivek ( $T@$ )
- měření a regulace teploty topné vody ( $T_s$ ) s PID charakteristikou  
(postupné krokové přestavování směšovacího ventilu dle odchylky teploty topné vody)
- paralelní posuv charakteristik
- vybavení hodinami a kalendářem reálného času v rozsahu pro rok 2005 – 2099
- týdenní a prázdninové programování topného útlumu
- denní protočení pohonů v době mimo topnou sezónu
- možnost ručního nebo dálkového nastavení režimu DEN, NOC, MAX. výkon

další funkce regulátoru:

- zobrazování venkovní teploty  $T_v$ , vypočtené ekvitermní teploty  $T@$  a teploty v systému  $T_s$
- ochrana proti zneužití dvěma kódy (technik, uživatel)
- testy výstupů (kontrola funkce výstupu, připojení a provozuschopnosti servopohonu a čerpadla)
- řízení teploty v referenčním prostoru dle připojeného prostorového termostatu ovládáním oběhového čerpadla
- omezení teploty vypnutím čerpadla při překročení výstupní teploty  $T_s$  přes 90 °C, resp. 55 °C (od verze 4.2)
- vícejazyčné menu

## Montáž regulátoru

Regulátor je uložen v plastové skřínce rozměrů 90x106x60mm. Ovládací prvky jsou umístěny na čelní stěně a tvoří je LCD displej, čtyři fóliová tlačítka ovládání a tři tlačítka pro pohotovostní ovládání funkcí regulátoru.

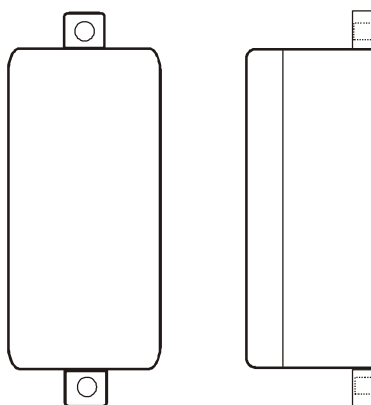
Skříňka je určena pro svislé upevnění do rozvodnice na DIN lištu. Zadní strana regulátoru je tvarována pro upevnění na lištu bez dalších spojovacích prvků. Mechanické zajištění přístroje na DIN liště je zabezpečeno pomocí pružného zámku, který je součástí skřínky regulátoru.

Instalaci regulátoru ERT01 musí provádět odborník s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací při dodržení všech platných předpisů. Propojení regulátoru je provedeno šroubovacími svorkami dle zapojení na str.2. Napájení musí být provedeno kabelem s minimálním průřezem 3x0,75mm<sup>2</sup>, hodnota jistících prvků Po může být max. T 1A.

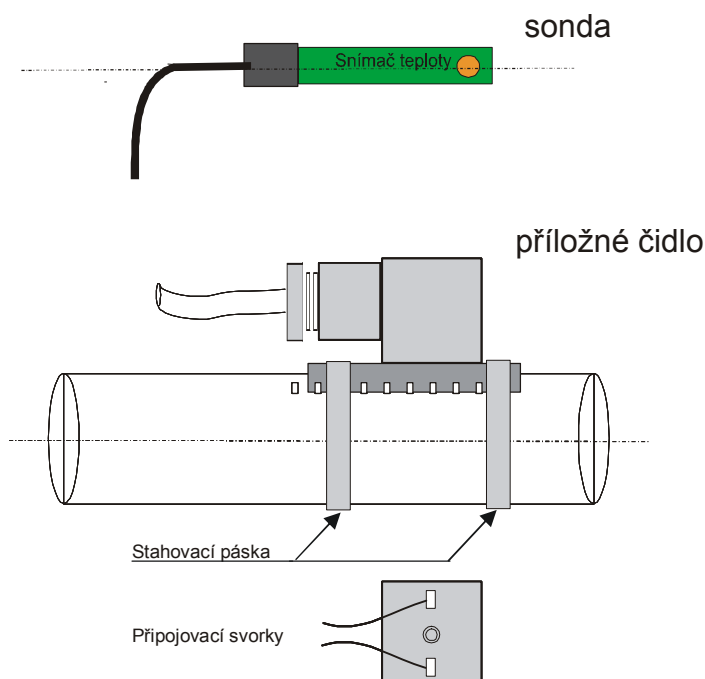
## Montáž venkovního čidla - Tv

Čidlo venkovní teploty je umístěno v plastové krabičce s krytím IP54 a rozměrech 76x76x36. Krabička se upevňuje na venkovní stěnu budovy (nejlépe severní či severozápadní) ve výšce cca 4m tak, aby čidlo nebylo ovlivňováno teplem, unikajícím z budovy ani slunečním svitem. Propojení s regulátorem se provádí dvoužilovým kabelem. Přívodní kabel neukládáte v souběhu se silovými vodiči.

Venkovní čidlo - Tv



Čidlo topné vody - Ts



Minimální průřezy vodičů vodičů pro čidla v závislosti na délce vedení:  
do 20m  $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ , do 50m  $2 \times 1 \text{ mm}^2$

### Montáž čidla topné vody - Ts

Čidlo teploty topné vody se umísťuje na výstupním potrubí za šměšovač a oběhové čerpadlo a upevňuje se přiloženou pružnou páskou. Kontaktní plocha musí být čistá (odstraňte barvu). Čidlo musí být ke plošepevně přiloženo. Použijte tepelně vodivou pastu a zabraňte vlivu cizích zdrojů tepla.

### Připojení servopohonu 1 2

K regulátoru je možno připojit libovolný servopohon s proporcionálním ovládáním 0 – 10V.

Výstup svorka 1 ... signálová zem

svorka 2 ... napěťový signál 0 – 10V

### Kontakt 36 35

Galvanicky oddělený kontaktní výstup pro ovládání zdroje tepla, příp. Pro přenos informací do nadřazeného systému. Spíná zároveň s čerpadlem, rozpíná při rozepnutí termostatu a při překročení  $T_{max}$

### Připojení čerpadla

K regulátoru je možno připojit libovolné oběhové čerpadlo s napájecím napětím 230V AC se spotřebou max. 1A

### Prostorový termostat, dálkové ovládání -Tp

K regulátoru je možno připojit libovolný prostorový termostat s kontaktním výstupem s funkcí zapínání/vypínání oběhového čerpadla (prostorový termostat při překročení nastavené teploty rozpíná, při poklesu teploty spíná). **Požití prostorového termostatu s dálkovým ovládáním MUT umožní též ruční nastavení regulátoru do normálního denního režimu nebo do útlumu bez ohledu na právě probíhající naprogramovaný týdenní nebo prázdninový režim (spínač prostorového termostatu PRG – NOC – DEN).**

## 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).

**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** - v tomto stavu je již regulátor schopen provozu. Regulátor reguluje podle ekvitermní křivky 9 (teplota topné vody 90 °C při venkovní teplotě -20 °C) a s dalšími parametry, viz. "tovární nastavení" v kapitole programování. Všechny parametry je možno přeprogramovat.

**Resetování regulátoru na tovární (počáteční) nastavení** se dosáhne odpojením síťového napájení a opětným připojením po cca 10s. Při připojení napětí je třeba podržet tlačítko ▼ stisknuté až do doby zobrazení textu na displeji - potom volbou ► potvrdit reset na počáteční hodnoty nebo ◀ spustit regulátor s původním nastavením.

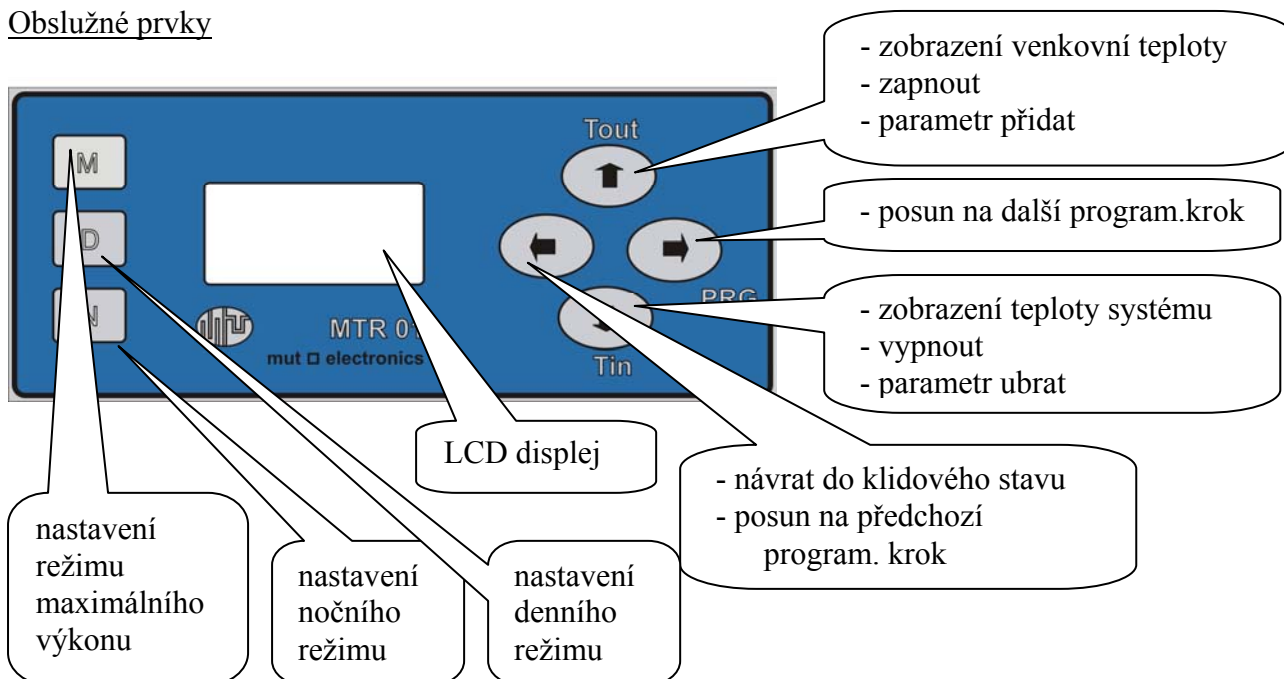
reset ?  
ne< >ano

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

ver. 5.31  
12345678

## Ekvitermní regulátor - programování

### Obslužné prvky





## Klidový stav

Zobrazuje čas (HH hodiny MM minuty)  
 režim topení den nebo noc (D / N)  
 venkovní teplotu Tv (tlačítkem ▲)  
 teplotu systému Ts (tlačítkem ▼)  
 vypočtenou ekvitemní teplotu T@ (opak. stisknutím tlačítka ▼)  
 pozn.: T@ se počítá a tedy i mění zobrazení jen při  
 zapnuté regulaci a jen v době regulační periody  
 (jinak zůstává zobrazena poslední hodnota)

HH:MM D/N  
 Tv/Ts/T@

Přechod na maximální topný výkon tl. **M**  
 nastavení doby provozu s max. topným výkonem tl. ▲ ▼

max M  
 .... hod

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

Vnucený maximální, 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  
 Tv ... °C

## Vstup do programování

► Zadání kódu tl. ▲ ▼, potvrdit tl. ►

kod  
 .....

Zadání špatného kódu

kod  
 ????

**POZOR:** v režimu programování je regulátor v neaktivním stavu (tj. výstupy jsou neaktivní)  
 bez ohledu na nastavení regulace zap/vyp (s výjimkou ručního spouštění testů)

## **Programování na úrovni technika**

Po vložení správného kódu technika vstup do všech sekcí

### **§ programování na úrovni obsluhy**

Po vložení správného uživatelského kódu (nabízí pouze položky označené §)

Dále přechod mezi nabídkami ► ◀

## REGULACE

- § ► Volba **regulace (zimní režim)** zapnuta/ vypnuta  
▲ ▼ zap / vyp

regulace  
zap/vyp

**Spuštění regulační funkce** – zadání “**ZAP**”(na začátku zimní sezóny) a **vypnutí regulátoru** - zadání “**VYP**” (na konci zimní sezóny)

**POZOR:** k zapnutí/vypnutí regulátoru používejte tuto funkci. Napájení regulátoru mimo topnou sezónu nevypínejte, po vypnutí delším než cca 1 měsíc dojde k vybití záložního akumulátoru a ztrátě naprogramovaných informací, po opětovém zapnutí je pak regulátor ve stavu továrního nastavení a je třeba jej znovu naprogramovat!

- § ► **Korekce (posuv) ekvitermních křivek** ▲ ▼  
– vertikální posuv +Ts v rozsahu od 20 do 40 °C  
pro systém vytápění s radiatory a od 20 do 30 °C  
pro podlahové vytápění

posuv  
.... °C

- **Korekce údaje teploměru Tv** ▲ ▼  
v rozsahu +3 až -3 °C

kor. Tv  
.... °C

- **Korekce údaje teploměru Ts** ▲ ▼  
v rozsahu +3 až -3 °C

kor. Ts  
.... °C

(Při méně vhodném umístění snímačů teploty umožňuje údaje obou teploměrů programově upravit o +/- 3°C )

## TESTY

- **Test servomotoru**

servo  
test

Servomotor otevírá ventil (1 krok) ▲

servo  
otevira

Servomotor zavírá ventil (1 krok) ▼

servo  
zavira

- **Test čerpadla**

cerpadlo  
test zap/vyp

zapnutí/ vypnutí čerpadla ▲ ▼

**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 (tovární nastavení 01)

Uživatelský kód umožňuje ovládat systém pouze pověřené obsluze – v tomto režimu je možno zadat dvoumístný uživatelský kód (tovární nastavení 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**

§ ► Přepsání **uživatelského kódu** ▲ ▼

**technik/uzivatel**  
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**

**NASTAVENÍ PARAMETRŮ REGULACE**

► 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 55 °C)

**radiator/podlaha**

► Nastavení **teploty systému** v denním režimu ▲ ▼

(číslo křivky 3 - 15) v rozsahu 30 až 90 °C (při -20 °C venku)

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

**radiator/podlaha**  
**den** ...

► Zadání **teploty v nočním útlumu** ▲ ▼ (číslo křivky 3 - 15) v rozsahu 30 až 90 °C (při -20 °C venku)

volba nižší ekvitermní křivky, podle které je prováděna regulace v době topného útlumu (tovární nastavení – křivka č.8).

**radiator/podlaha**  
**noc** ...

► Zadáni **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) – továrně nastaveno na 2 min

pozn.: stav prostorového termostatu je snímán také s touto periodou a tedy i oběhové čerpadlo reaguje na změny prostorového termostatu s tímto zpožděním

perioda  
.... min

► Volba **prostorový termostat** v systému ▲▼:

**ne** ... není (oběhové čerpadlo běží stále)  
**ano** ... prostorový termostat ovládá oběhové čerpadlo  
**optim** ... optimalizační režim (od verze 4.3)

termost.  
**ano/ne/optim**

je-li v systému použit prostorový termostat pro snímání teploty referenčního prostoru, je v normálním topném režimu dle tohoto termostatu spouštěno a vypínáno oběhové čerpadlo (při volbě “ne” bez prostorového termostatu oběhové čerpadlo je v činnosti stále) – tovární nastavení “ne” (bez termostatu).

Optimalizační režim je možno zvolit při připojení prostorového termostatu – regulátor pak dlouhodobě optimalizuje nastavení ekvitermních křivek tak, aby regulátor pracoval v optimálním režimu a v objektu bylo dosaženo maximální tepelné pohody (od verze 4.3)

pozn.: v době vypnutí oběhového čerpadla není regulace teploty topné vody (přestavování servopohonu) v činnosti

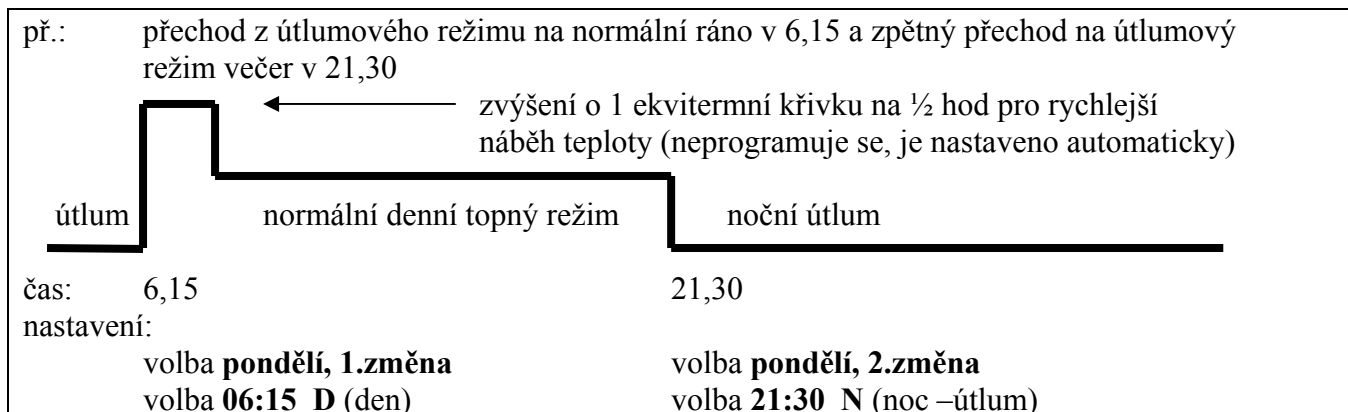
► Volba **směru otáčení servopohonu** ▲▼:

Změna směru otáčení servopohonu - L nebo P mění smysl otáčení

Servo L/P

### § PROGRAMOVÁNÍ CASU ÚTLUMU (max 4 změny za den)

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



pozn.: zadání “00 hod. 00 min. D-normální režim” je interpretováno jako prázdné zadání (vymazání položky), přechod do normálního režimu v čase 00:00 tedy nelze naprogramovat



► přechod do dalšího menu, nebo

navolení ▲ dne (pondělí, úterý,...)  
▼ a pořadového čísla změny (1 – 4)

► Zadání **hodiny, minuty** (a 15 min)

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

prg  
tyden:

**pondeli/utery/...1/2/3/4**

**pondeli/utery/... 1/2/3/4**  
**D/N HH:MM**

### § KOPÍROVÁNÍ DNŮ

**Kopírování** – přepis údajů z jednoho dne na jiný den v týdnu

► **kopírování** denních programů

► přechod do dalšího menu, nebo

zadání dne **odkud kopírovat** ▲

zadání dne **kam kopírovat** ▼

kopie  
od kam

pondeli  
pondeli

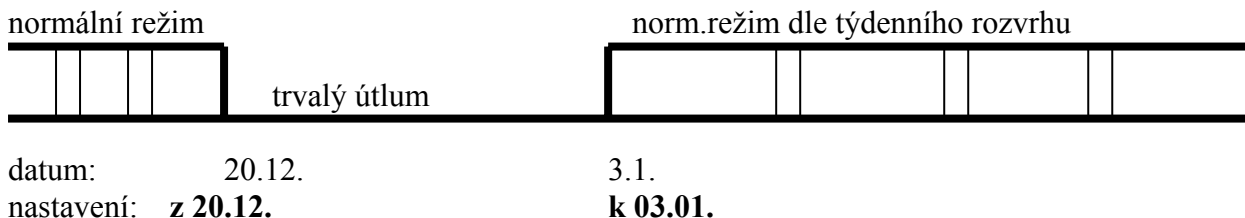
► zadání další kopie (je nabízen další den)

◀ návrat na začátek **kopie** a ► přechod do dalšího menu

## § PROGRAMOVÁNÍ PRAZDNINOVÉHO ÚTLUMU

**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)

př.: přechod do trvalého útlumu 20.12. a zpětné obnovení normálního topného režimu 3.1.



pozn.: zadání "00" pro měsíc nebo den je interpretováno jako prázdné zadání (příslušný začátek nebo konec prázdninového útlumu se neprovede)  
pro předčasné přerušení prázdninového útlumu a přechod na normální topný režim (předčasný návrat z prázdnin) je třeba naprogramovat ve všech bodech **00**

► zadání doby **dovolené**

prg  
dovolena

► zadání **začátku útlumu** - „z“ den **DD**, měsíc **MM**  
zadání **konce útlumu** - „k“ den **DD**, měsíc **MM** ▲ ▼

z **DD.MM.**  
k **DD.MM.**

## § VOLBA JAZYKA

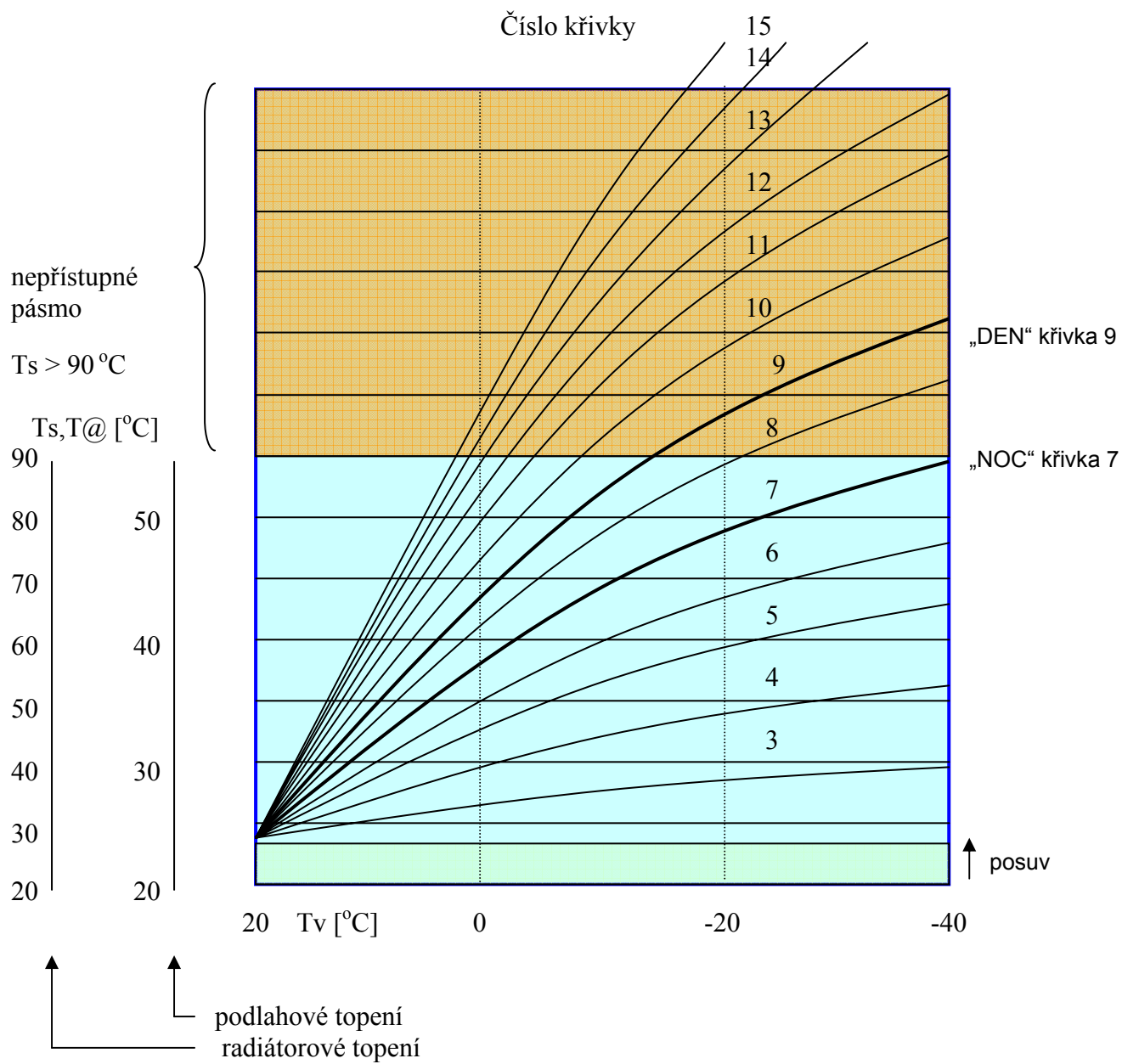
► volba jazyka ▲ ▼

Language  
English

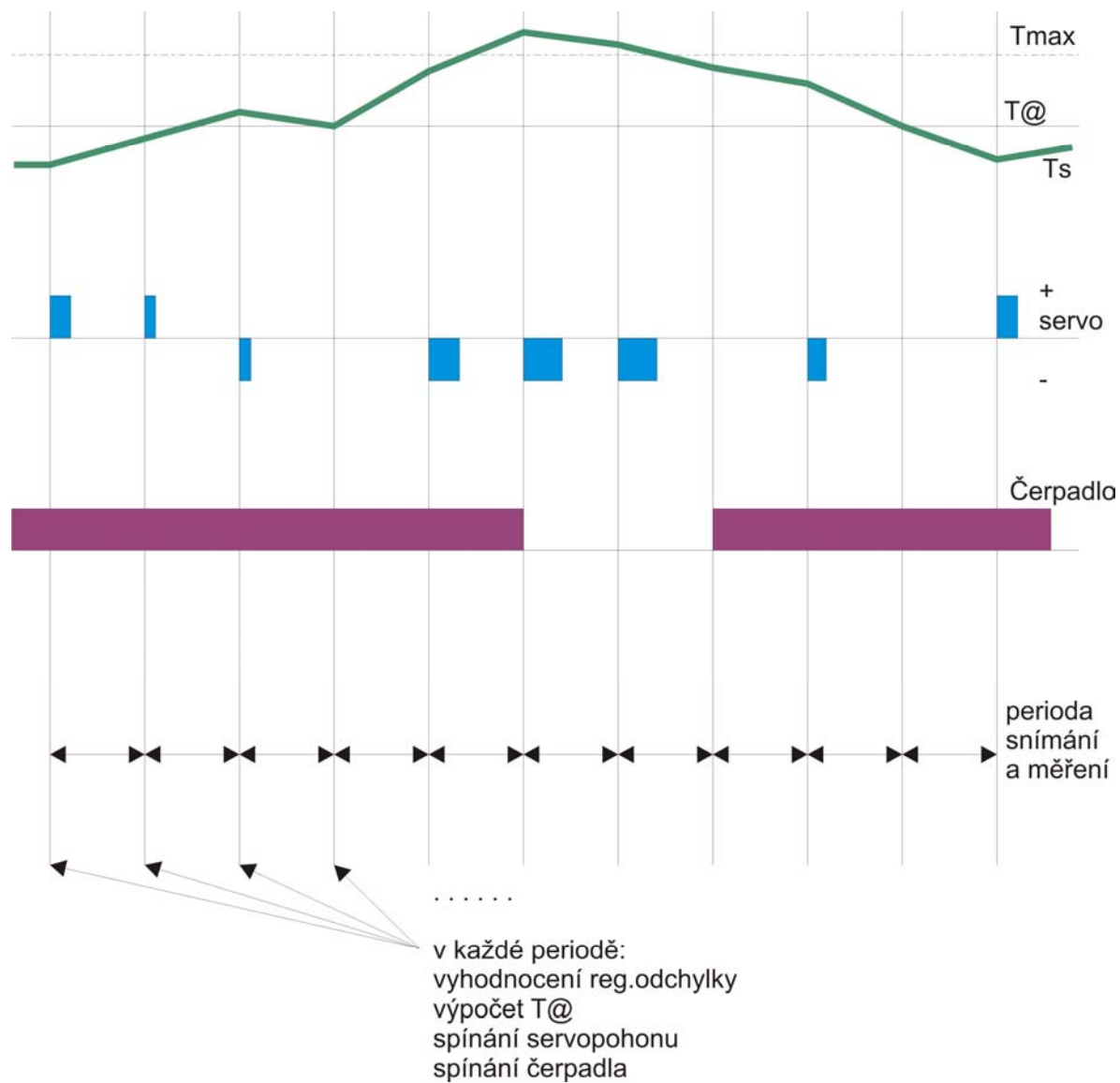
jazyk  
cestina

atd

► ukončení menu

**příklad:**

### ALGORITMUS ŘÍZENÍ



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