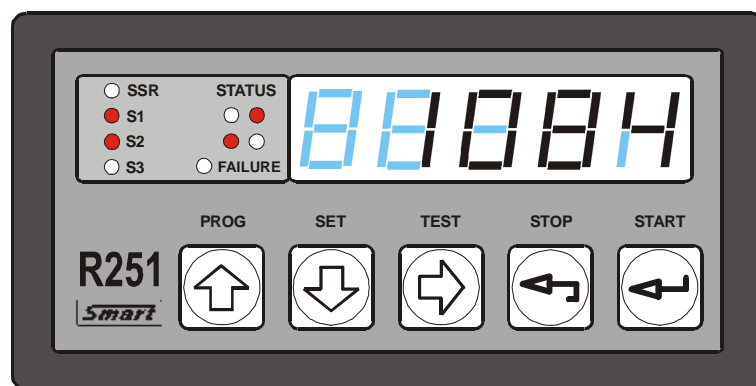


# POPIS A NÁVOD K OBSLUZE PROGRAMOVATELNÉHO REGULÁTORU R251

Programovatelný regulátor teploty **R251** firmy **SMART Brno** je určen zejména pro řízení teploty elektrických pecí a ohřívacích soustav prostřednictvím stykače nebo polovodičového relé (SSR – Solid State Relay). Regulátor umožňuje podle svého nastavení naprogramovat teplotní cyklus o jednom až osmi řízených úsecích a vždy jednom ukončovacím úseku. Každý úsek je definovaný dobou nárůstu nebo poklesu teploty na cílovou hodnotu v hodinách a minutách a hodnotou cílové teploty. Ukončovací úsek může být tvořen nekonečnou výdrží, řízeným poklesem, nebo neřízeným poklesem.



obr. 1 Čelní panel regulátoru R251

**R251** poskytuje svým programovým vybavením řadu možností pro kvalitní regulaci s nastavitelnými parametry a nastavitelnou frekvencí spínání. Regulátor umožňuje i zpožděný start programu. Nastavení požadovaných parametrů se provádí 5-ti tlačítkovou fóliovou klávesnicí v dialogovém režimu. Teplota a čas jsou indikovány pětimístným LED displejem. Průběh cyklu je zobrazován na grafickém zobrazovači tvořeném čtyřmi LED diodami, další čtyři diody indikují stav jednotlivých výstupů regulátoru. Ovládání regulátoru je rozděleno na pět úrovní.

**úroveň obsluhy regulátoru** - umožňuje pouze spouštět a ukončovat existující programy

**programátorská úroveň** - umožňuje vytvářet nové a upravovat existující programy

**technologická úroveň** – umožňuje nastavovat parametry regulace

**servisní úroveň** - umožňuje nastavení regulátoru pro konkrétní soustavu (pec)

**úroveň výrobce** - umožňuje výrobní nastavení, kalibraci a zápis výrobního čísla regulátoru

Pro omezení neoprávněných zásahů do nastavení regulátoru lze přístup na tři nižší úrovně chránit nastavitelnými hesly, použití hesla na servisní a výrobní úrovni je povinné a tato hesla nelze měnit.

# I. ZÁKLADNÍ PARAMETRY REGULÁTORU

- Vstup:**
- napěťový - termočlánek B, C, E, J, K, N, R, S, T nebo měření napětí (0 až 38mV, 0 až 76mV)
  - odporový - 0 až 300Ω ( Pt100 nebo měření odporu 0 až 300Ω)
  - odporový - 0 až 3000Ω (Pt1000, Ni1000 nebo odpor 0 až 3000Ω)
  - proudový - 0 až 20mA (zahrnuje i rozsah 4 až 20mA)

Typ vstupu (napěťový, odporový 0 až 300Ω, odporový 0 až 3000Ω, nebo proudový) je nutno uvést v objednávce regulátoru. Odporový vstup se připojuje dvouvodičově, kompenzaci odporu vedení lze provést v servisním nastavení regulátoru.

- Výstupy:**
- výstup pro ovládání SSR (12V/10mA), funkci výstupu lze nastavit
  - spínací kontakt relé R1 230V/2A (S1), funkci relé lze nastavit
  - přepínací kontakty relé R2 230V/2A (S2), funkci relé lze nastavit
  - přepínací kontakty relé R3 230V/2A (S3), funkci relé lze nastavit
  - volitelná sériová komunikace RS485 nebo RS232 (rozšiřující funkce, nutno objednat). U RS485 je třeba k připojení počítače použít vhodný převodník RS485 na USB, použití RS232 je podmíněno přítomností tohoto rozhraní, zejména u přenosných počítačů

- Možnosti:**
- až 100 programů, každý s 1 až 8 úseky a ukončovacím úsekem
  - úpravy, prohlížení a přepisování existujícího programu
  - nastavení regulátoru lze provádět i při běžícím programu
  - lze nastavit akustickou signalizaci přechodu mezi úseky programu
  - lze nastavit cyklické spouštění programů
  - možnost volby vstupního čidla regulátoru
  - možnost nastavení funkce jednotlivých relé regulátoru
  - nastavení hodin reálného času
  - zpožděný start programu

- Ochrany:**
- nastavené parametry zůstávají zachovány i po výpadku napájení
  - jednotlivá nastavení a operace s programem jsou chráněny hesly, tuto ochranu lze u tří nižších úrovní vypnout
  - nastavení maximální teploty (maximální hodnoty regulované veličiny), po jejím překročení je vypnut ochranný stykač i relé ovládající topení

- Detekce:**
- přerušení vstupního snímače
  - překročení nastavené maximální hodnoty
  - chyby nastavení parametrů regulace
  - chybně nastaveného vstupního čidla
  - chyby v programu

**Napájení:** 230V/0,04A, 50Hz

**Rozměry:** 96x48x130mm (šxvxh), montážní otvor 92x43mm

**Krytí:** IP 50, na objednávku IP 54

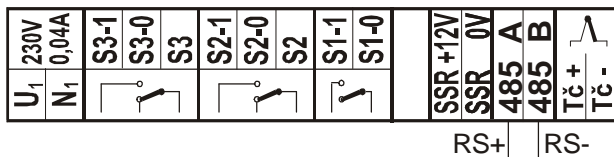
**Hmotnost:** 450g

## II. INSTALACE REGULÁTORU

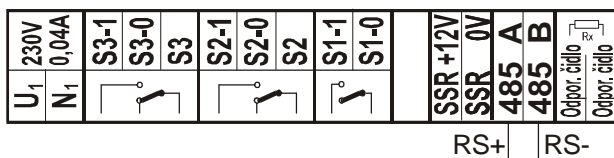
Regulátor se upevňuje do panelu rozvaděče vložením do připraveného montážního otvoru o rozměru 92 x 42,5 mm a zajištěním dvěma upevňovacími příchýtkami, které se nasunou na dvojici upevňovacích čepů po stranách regulátoru.

Připojení napájení, ovládání stykačů nebo polovodičového relé a připojení vstupního snímače je provedeno pomocí svorkovnic umístěných na zadním panelu regulátoru.

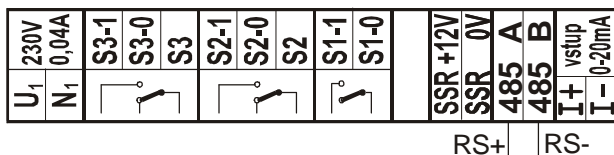
### Zapojení svorek regulátoru pro termočlánek a komunikací RS485



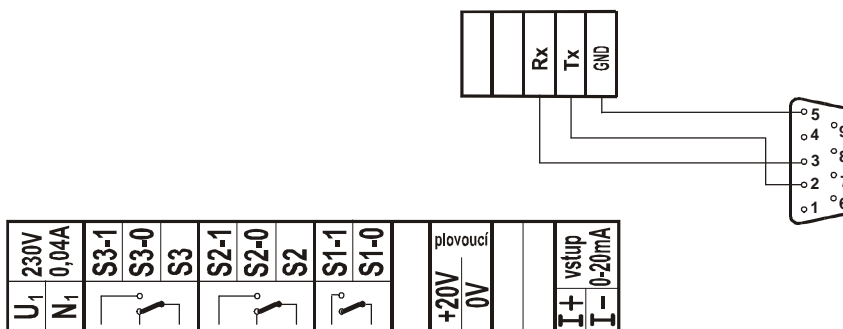
### Zapojení svorek regulátoru pro teploměr Pt100 a komunikací RS485



### Zapojení svorek regulátoru pro proudový výstup 0 až 20mA a komunikací RS485

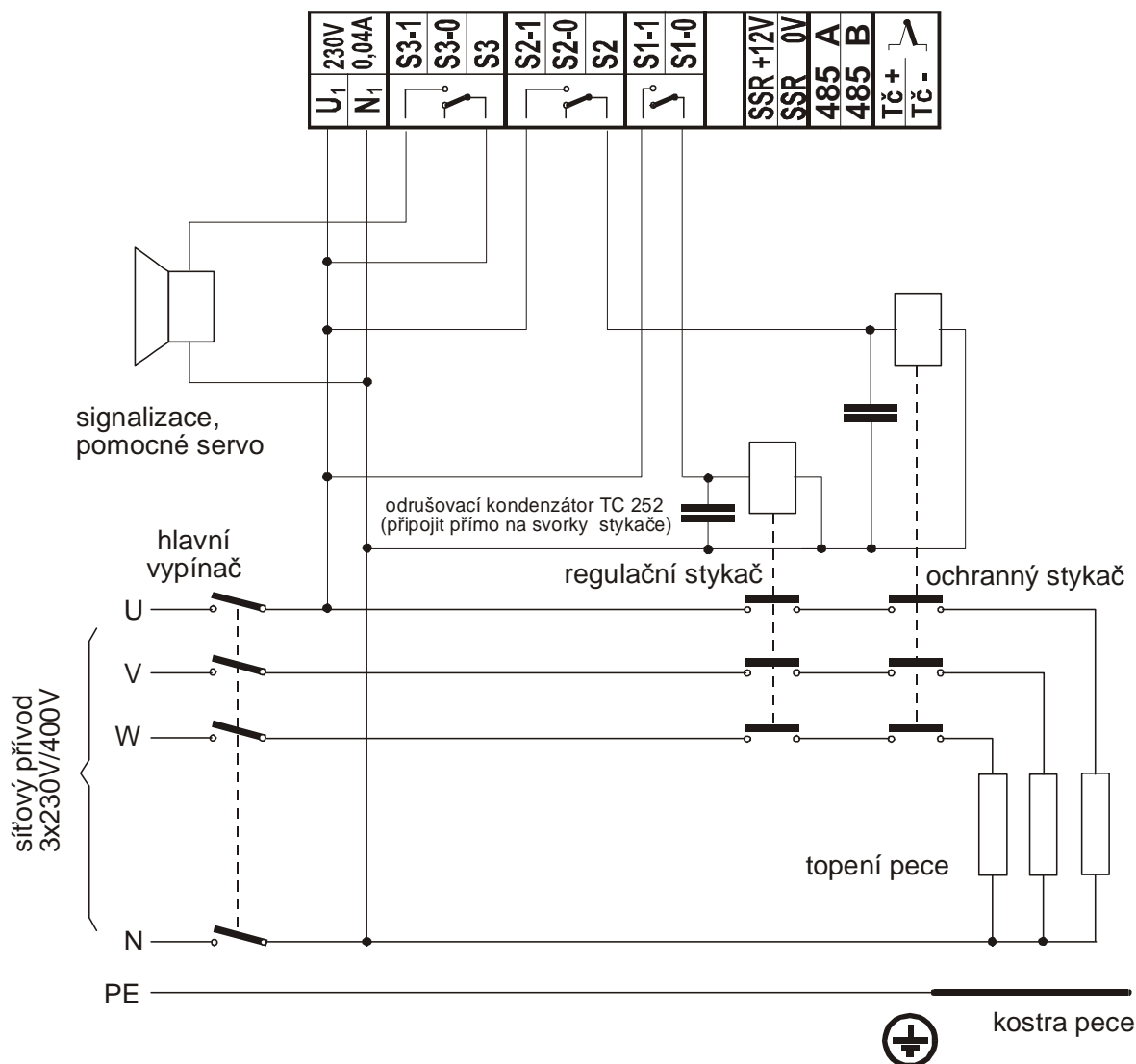


### Zapojení svorek regulátoru pro proudový výstup 0 až 20mA s výstupem plovoucího napětí 20V a komunikací RS232



obr. 2 Svorky regulátoru a připojení sériové komunikace

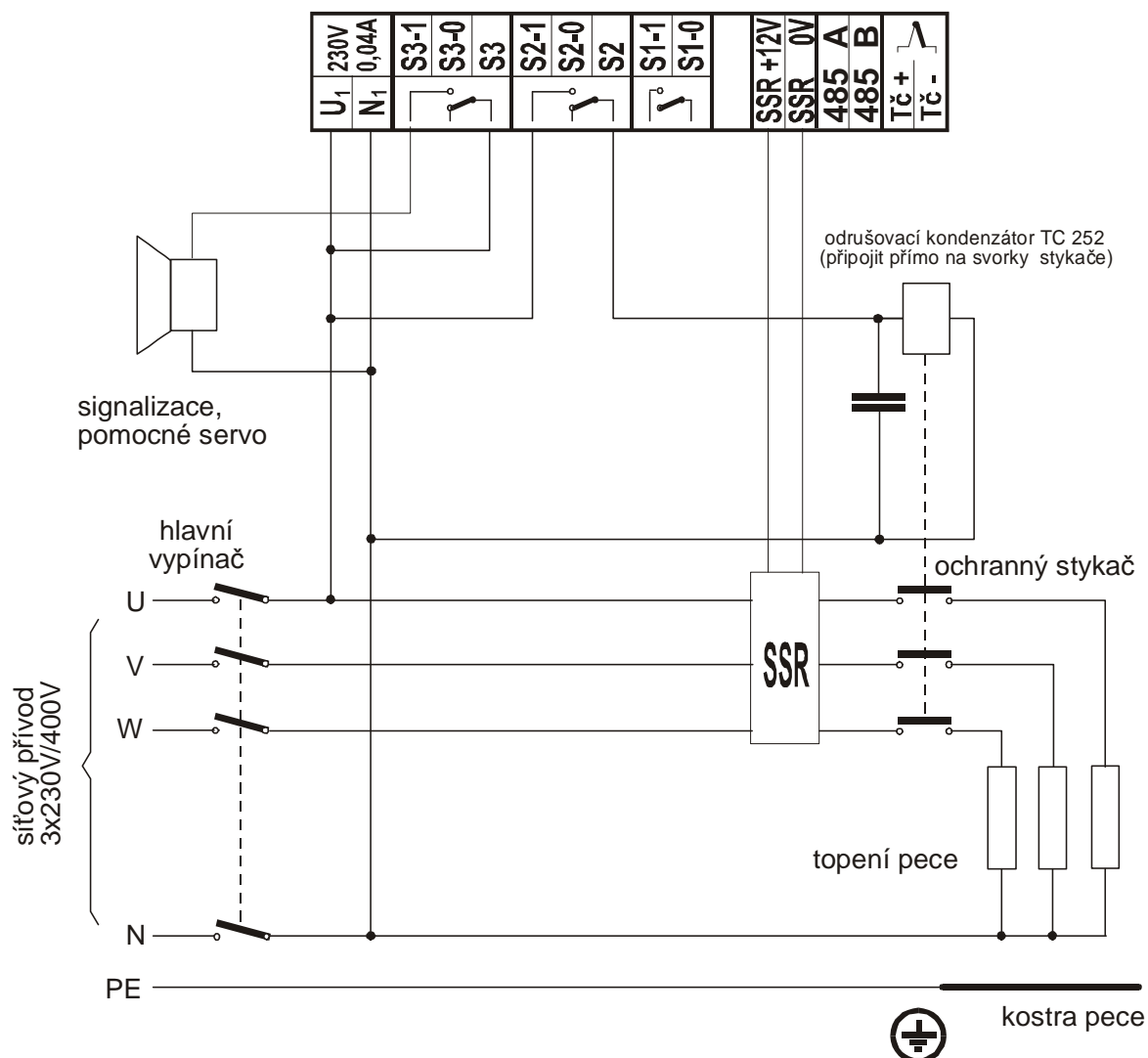
Přívody ke vstupnímu čidlu (termočlánek, odporový teploměr) nesní být vedeny společně s napájecími vodiči regulátoru a silovými vodiči ovládní regulované soustavy (topení), aby nedocházelo k nežádoucímu ovlivňování měřené veličiny. Pokud nelze z vážných důvodů vést připojení vstupního čidla samostatně, je nutné použít k připojení vstupního čidla stíněné vodiče a stínění spojit pouze v jednom místě s nulovým bodem regulátoru (vstupní svorka označená symbolem -).



obr. 3 Připojení regulátoru, spínání topení pomocí stykače

## Použití ochranného stykače

V případě, že je topení pece spínáno stykačem řízeným kontakty výstupního relé regulátoru (zde S1-0, S1-1), lze použít výstup jiného relé (např. S2) pro spínání ochranného stykače. Funkci tohoto relé je třeba na servisní úrovni nastavit na ochranné (**OCHR**). Pokud není regulátorem detekován chybový stav, sepne ochranný stykač i při neběžícím programu a rozepne v případě překročení maximální teploty, závady vstupního čidla, chyby paměti nebo jiné závažné poruchy regulátoru. Na rozdíl od regulačního stykače u něj nedochází častým spínáním k opotřebování kontaktů a v případě poruchy (slepení kontaktů) regulačního stykače zabrání vážnému poškození nebo zničení pece. Ochranný stykač znovu sepne po odstranění detekovaných chyb.



obr. 4 Připojení regulátoru, spínání topení pomocí SSR

Pokud je pro spínání topení pece použito polovodičové relé (SSR), **je nezbytné zařadit do přívodu k topení příslušně dimenzovaný ochranný stykač** (není součástí dodávky regulátoru) a ovládat ho pomocí vybraného relé. Polovodičové relé se mechanicky neopotřebovává, může spínat v kratších intervalech než stykač, ale v případě jeho elektrického průrazu ho nelze vypnout. V důsledku toho by došlo k neřízenému provozu pece na plný výkon a mohlo by dojít k poškození nebo zničení pece.

## III. OBSLUHA REGULÁTORU

### Zapnutí regulátoru, stav po obnovení napájení

Po připojení napájení se na několik sekund rozsvítí všechny segmenty displeje a proběhne inicializace regulátoru. Po inicializaci regulátor zobrazuje na displeji naměřenou teplotu (nebo odpovídající údaj vstupního snímače). Stav, kdy regulátor měří nebo měří a reguluje, se nazývá **měřícím stavem**, pokud obsluha provádí manipulaci s regulátorem pomocí klávesnice, jde o **obslužný stav**.

### Ovládání regulátoru

Regulátor je ovládán pomocí fóliové klávesnice s pěti klávesami. Po stisku jednotlivých kláves jsou podle úrovně přihlášení přístupné jednotlivé nabídky práce s regulátorem. Nabídky obsahují řadu položek, jejich výběr a nastavení se provádí pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  a  $\Rightarrow$ . Vybraná položka se potvrzuje klávesou  $\downarrow$  (**START**), k ukončení nabídky nebo pro návrat o úroveň zpět je určena klávesa  $\leftarrow$  (**STOP**). Opakovaným stisknutím této klávesy se lze dostat z kteréhokoliv místa nastavení regulátoru zpět do výchozího (měřicího) stavu.

#### Funkce tlačítek v měřícím stavu

<b>PROG</b>	- nabídky operací s programem - psaní, úprava nebo zobrazení
<b>SET</b>	- nabídky nastavení regulátoru
<b>TEST</b>	- provedení testu regulátoru
<b>STOP</b>	- nabídka změn běhu programu a jeho ukončení
<b>START</b>	- spuštění programu, při běžícím programu zobrazení informací o programu

#### Funkce tlačítek v obslužném stavu

$\uparrow$	- zvyšování hodnoty / pohyb v menu směrem zpět
$\downarrow$	- snižování hodnoty / pohyb v menu směrem dopředu
$\Rightarrow$	- posun kurzoru na displeji o jedno místo vpravo
$\leftarrow$	- ukončení nastavení bez změny / opuštění nabídky
$\downarrow$	- potvrzení nastavené hodnoty nebo otevření položky v nabídce

## IV. ÚROVNĚ OBSLUHY REGULÁTORU

Každá operace s regulátorem má přiřazenu jednu z pěti úrovní zabezpečení. Po přihlášení jsou přístupné operace na zvolené a současně i na všech nižších úrovních. **Bez přihlášení na odpovídající úroveň lze pouze prohlížet jednotlivé nastavení regulátoru, ale nelze je měnit!** Při pokusu o změnu nastavení na vyšší úrovni než je aktuální přihlášení, například při snaze změnit typ vstupního čidla bez přihlášení na servisní úroveň obsluhy regulátoru lze sice nabídku pro nastavení vstupu (**VSTUP**) otevřít, lze vybrat nastavení vstupního čidla (**CIDLO**) a po jejím otevření i zobrazit typ použitého čidla (například **K 1000**). Ale při pokusu o změnu (klávesou  $\uparrow$  nebo  $\downarrow$ ) regulátor požadovanou změnu neprovede a vrátí se o krok zpět. Obdobné je to při snaze o změnu nastavení číselných hodnot, například maximální povolené teploty bez odpovídajícího přihlášení. I v tomto případě se změna neprovede a regulátor se vrátí o krok zpět. Aby šly číselné hodnoty měnit, musí při otevření nabídek pro jejich nastavení blikat znaménko (u teplot), nebo první číslice (u nabídek pro nastavení časových údajů a regulačních konstant).

### Obsluha odhlášena

V tomto režimu nelze s regulátorem manipulovat, lze se pouze přihlásit a prohlížet informace o regulátoru.

### Úroveň obsluhy zařízení (O)

Umožňuje vybrat, spustit nebo ukončit existující program.

### Úroveň tvorby programů (P)

Umožňuje vytvářet nové a upravovat existující programy a nastavit i hodiny regulátoru.

### Technologická úroveň (T)

Umožňuje nastavení typu regulace, regulačních konstant a při osazeném komunikačním modulu i komunikační adresy.

### Servisní úroveň (S)

Umožňuje nastavení vstupních obvodů (vstupní čidlo, minimální a maximální hodnoty, posun měřených hodnot, kompenzace odporu vedení), nastavení výstupních obvodů (výstupní relé a výstup pro SSR) a nastavení způsobu běhu programů (doba výpadku napájení, opakované spouštění programů, akustická signalizace). Přístup na servisní úroveň je zabezpečený servisním heslem, použití hesla je povinné a nelze ho měnit.

### Úroveň výrobce regulátoru (V)

Na této úrovni se provádí volba typu vstupu, případného analogového výstupu a komunikačního modulu. Provádí se zde kalibrace regulátoru a zápis výrobního čísla. Přístup na výrobní úroveň je zabezpečen výrobním heslem, jeho znění výrobce nesděluje.

### Důležité upozornění!

U tří nejnižších úrovní lze používání hesla vyřadit a heslo lze měnit, u servisní a výrobní úrovně je použití hesla povinné a nelze ho měnit! **Z výroby je použití hesel u nejnižších tří úrovní vyřazeno a po zapnutí regulátoru dojde k jeho automatickému přihlášení na technologickou úroveň obsluhy!**

## Přihlášení obsluhy regulátoru

Z výroby jsou na třech nižších úrovních obsluhy nastavena hesla **0000** a současně je vyřazeno jejich používání. To znamená, že se regulátor po zapnutí **automaticky přihlásí na technologickou úroveň**. Pro případnou změnu servisního nastavení je třeba se **předem přihlásit na servisní úroveň obsluhy**. Po stisku klávesy **SET** je třeba klávesou  $\uparrow$  vybrat nabídku **HESLA** a po jejím otevření klávesou  $\downarrow$  (**START**) vybrat servisní heslo (**H-SER**, tj. přihlášení na servisní úroveň). Po potvrzení klávesou  $\downarrow$  (**START**) se zobrazí výzva k zadání hesla ve tvaru **H0000** a bliká číslice, která má být nastavena. Pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  ji lze nastavit, klávesou  $\Rightarrow$  se nastavení posune na další číslici. Po nastavení všech čísel hesla je třeba heslo potvrdit klávesou  $\downarrow$  (**START**). Při správném hesle se krátce zobrazí nápis **OK** a regulátor se vrátí o krok zpět (zobrazuje nápis **HESLA**). Nyní lze pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  vybrat a provést požadované nastavení.

K odhlášení je třeba v nabídce **HESLA** vybrat a potvrdit položku **ODHLS** (odhlášení), k odhlášení dojde i po vypnutí napájení regulátoru. Při vyřazených heslech na nejnižších třech úrovních zůstane regulátor i po odhlášení přihlášen na technologické úrovni obsluhy. Nabídka **HESLA** má tento tvar

<b>ODHLS</b>	ruční odhlášení obsluhy regulátoru před uplynutím 60 minut
<b>H-OBS</b>	přihlášení na úroveň obsluhy regulátoru, může se použít heslo a lze ho měnit
<b>H-PRG</b>	přihlášení na programátorskou úroveň, může se použít heslo a lze ho měnit
<b>H-TCH</b>	přihlášení na technologickou úroveň, může se použít heslo a lze ho měnit
<b>H-SER</b>	přihlášení na servisní úroveň, heslo je povinné a nelze ho měnit
<b>H-VYR</b>	přihlášení na výrobní úroveň, heslo je povinné a nelze ho měnit

### ODHLS – ruční odhlášení

Ruční odhlášení obsluhy regulátoru.

### H-OBS až H-VYR

Umožňují přihlášení na požadovanou úroveň obsluhy regulátoru. Úroveň je možno vybrat pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  a potvrdit klávesou  $\downarrow$  (**START**). Zobrazí se výzva k zadání hesla ve tvaru **H0000**. Klávesou  $\Rightarrow$  lze zvolit nastavovanou číslici a pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  ji lze nastavit. Po nastavení všech čísel je třeba klávesou  $\downarrow$  (**START**) potvrdit zadané heslo. Po potvrzení se zobrazí nápis **OK** a regulátor se vrátí do nabídky pro nastavení (nápis **HESLA**). Pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  lze na přihlášené úrovni vybrat a provést požadované nastavení.

## Zařazení a změny hesel na nižších úrovních obsluhy

Po přihlášení na technologickou (z výroby nastaveno automaticky), nebo na servisní úroveň obsluhy lze po novém otevření nabídky **HESLA** měnit na třech nejnižších úrovních hesla a lze zvolit jejich používání. Po stisknutí klávesy **SET** je třeba pomocí klávesy  $\uparrow$  vybrat nabídku **HESLA**, klávesou  $\downarrow$  (**START**) ji otevřít a pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  vybrat úroveň, na které má být změna provedena. Po jejím potvrzení klávesou  $\downarrow$  (**START**) nabízí regulátor položku **POU-H** (použití hesla na zvolené úrovni, lze zvolit **ANO** nebo **NE**), nebo lze pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  přejít k položce **HESLO** určené ke změně hesla. Při změně hesla nebo změně v jeho použití na stejné úrovni jako je platné přihlášení je třeba nejprve zadat staré heslo a teprve potom lze provést požadovanou změnu. Při zápisu nového hesla vyžaduje regulátor jeho opakování. Při změně hesla nebo změně jeho použití na nižší úrovni než je platná úroveň přihlášení se staré heslo nezadává. Například ze servisní úrovně lze nastavit používání hesla nebo ho změnit na všech nižších úrovních i bez znalosti původních hesel. Změna v použití hesla se projeví až po novém zapnutí napájení regulátoru.

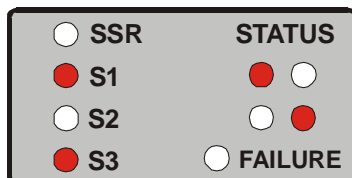


## V. ČINNOST REGULÁTORU

Do paměti regulátoru lze zapsat až sto programů (**PR 00** až **PR 99**). Každý program může být tvořen jedním až osmi regulačními úseky a jedním ukončovacím úsekem.

### Zobrazení průběhu regulace

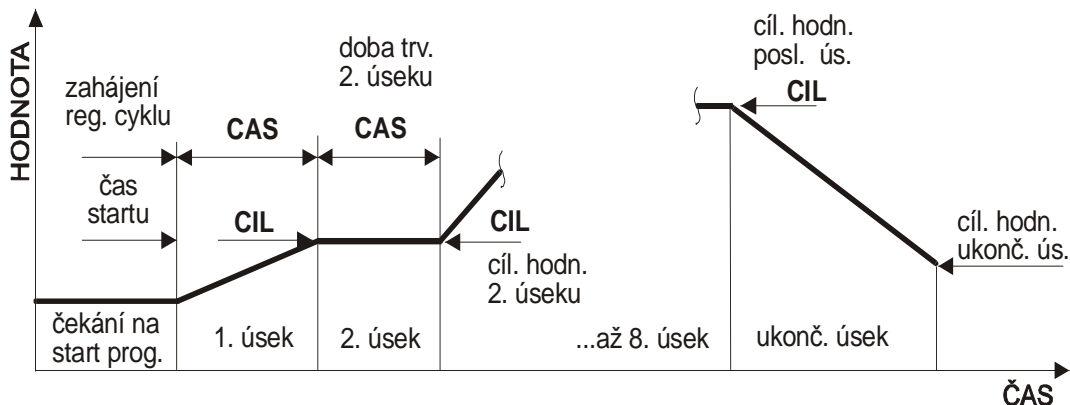
Při běhu programu zobrazuje regulátor na čelním panelu stav programu (nárůst, výdrž nebo pokles regulované veličiny) a stav jednotlivých relé.



obr. 5 Grafický zobrazovač regulátoru

### Regulační programy

Každý program může být tvořen až osmi regulačními úseky a jedním ukončovacím úsekem. Používání ukončovacího úseku lze na servisní úrovni v nastavení programů vyřadit (**N-PRG**, nabídka **UKO-U**, volba **NE**). Úsek programu je definován dobou trvání (**CAS**) a hodnotou regulované veličiny (teploty) na svém konci (**CIL**).



obr. 7 Základní schéma programu

Doba trvání každého úseku může být až 99 hodin a 59 minut. U prvního úseku nemusí být v závislosti na výchozí teplotě dodržen zadaný čas a program může přejít do druhého úseku při dosažení požadované hodnoty. Pokud bude při startu programu hodnota regulované veličiny vyšší než je cílová hodnota prvního úseku (např. teplota v peci při opakovaném spuštění programu), přejde program rovnou do druhého úseku. Závěr programu může být tvořen ukončovacím úsekem, nebo může být program ukončen hned po proběhnutí posledního úseku. Ukončovací úsek (pokud je používán) může mít tři varianty:

- nekonečná výdrž** regulátor udržuje hodnotu, která byla dosažena v posledním úseku programu a v tomto stavu setrvává až do zásahu obsluhy
- neřízený pokles** program určuje hodnotu, při které je ukončen. Pokles není řízen a je dán pouze vlastnostmi soustavy
- řízený pokles** program určuje hodnotu, při jejímž dosažení bude ukončen a dobu, za kterou má regulovaná veličina na tuto hodnotu klesnout.

## VI. NASTAVENÍ REGULÁTORU (KLÁVESY SET)

### Servisní úroveň

Pro přihlášení na servisní úroveň je třeba po stisknutí klávesy **SET** vybrat klávesou **↑** (**PROG**) nabídku **HESLA** a vybrat **H-SER**. Po potvrzení se zobrazí výzva k zadání servisního hesla (**H0000**), po jeho zapsání a potvrzení dojde k přihlášení na servisní úroveň obsluhy. Po stisknutí klávesy **SET** (**↓**) se zobrazí nabídka nastavení typu regulace a regulačních konstant (**REGUL**), po opakovaném stisknutí klávesy **SET** (**↓**) jsou přístupné i následující nabídky.

<b>REGUL</b>	nastavení typu regulace a regulačních konstant
<b>CAS</b>	nastavení vnitřních hodin regulátoru
<b>INFO</b>	zobrazení informací o regulátoru a o verzi jeho provozu
<b>N-PRG</b>	nastavení parametrů (způsobu běhu) programů
<b>VSTUP</b>	nastavení vstupních obvodů regulátoru
<b>VYSTU</b>	nastavení výstupních obvodů regulátoru
<b>COMUN</b>	nastavení komunikace regulátoru (pokud je osazena)
<b>RUCNI</b>	ruční ovládání výstupů regulátoru
<b>HESLA</b>	přihlášení k obsluze regulátoru, změny v používání hesel a změny hesel

Požadovanou nabídku lze vybrat klávesou **↑** nebo **↓** a klávesou **↵** (**START**) ji lze otevřít. Ve zvolené nabídce lze vybírat jednotlivé položky, po jejich potvrzení klávesou **↵** (**START**) je lze pomocí kláves **↑**, **↓** a **⇒** nastavit. Nastavené hodnoty je třeba potvrdit klávesou **↵** (**START**). Návrat zpět bez uložení, nebo zrušení nastavené hodnoty lze provést klávesou **←** (**STOP**).

### Technologická úroveň

Z výroby je na nejnižších úrovních vyřazeno používání hesla a regulátor se automaticky přihlásí na technologickou úroveň obsluhy. Nastavení regulátoru na technologické úrovni má následující tvar (po stisknutí klávesy **SET**)

<b>REGUL</b>	nastavení typu regulace a regulačních konstant
<b>CAS</b>	nastavení hodin regulátoru
<b>INFO</b>	zobrazení informací o regulátoru a o verzi jeho programu
<b>N-PRG</b>	nastavení způsobu běhu programů (pouze pro informaci, nelze měnit)
<b>VSTUP</b>	nastavení vstupních obvodů regulátoru (pouze pro informaci, nelze měnit)
<b>VYSTU</b>	nastavení výstupních obvodů regulátoru (pouze pro informaci, nelze měnit)
<b>COMUN</b>	nastavení komunikace (pokud je osazena)
<b>HESLA</b>	přihlášení k obsluze regulátoru, změny v používání hesel a změny hesel

### Úroveň obsluhy a tvorby programů

Pokud je nastaveno používání technologického hesla, lze bez přihlášení pouze nastavit hodiny regulátoru a provádět operace s programy (spouštět je a ovládat jejich běh).

<b>CAS</b>	nastavení hodin regulátoru
<b>INFO</b>	zobrazení informací o regulátoru a o verzi jeho provozu
<b>COMUN</b>	nastavení komunikace (pokud je osazena, pouze pro informaci)
<b>HESLA</b>	přihlášení k obsluze regulátoru, změny v používání hesel a změny hesel

## Nabídka REGUL – nastavení regulačních konstant (T)

Nabídka je přístupná od technologické úrovně a umožňuje nastavení regulačních konstant. Při vyřazených heslech není třeba se na tuto úroveň přihlašovat

<b>CAS-K</b>	časová konstanta
<b>DOV-O</b>	dovolená odchylka
<b>PRO-K</b>	proporcionální konstanta
<b>DER-K</b>	derivační konstanta
<b>INT-K</b>	integrační konstanta
<b>POP-O</b>	poplachová odchylka
<b>TRV-P</b>	minimální doba trvání poruchy
<b>TYP-R</b>	typ regulace

### Časová konstanta

Určuje periodu, s níž se provádí regulace (spínání výstupních relé), lze nastavit **1 až 250** sec. Při volbě časové konstanty je třeba vycházet z vlastností soustavy. Čím je pomalejší, tím větší může být časová konstanta. Pokud je ke spínání výkonových obvodů použitý elektromagnetický stykač, nelze z důvodu jeho životnosti volit časovou konstantu menší než 10 až 20sec. Při použití SSR lze pro rychlé soustavy s přebytkem výkonu zvolit 1 až 10sec, pro pomalejší soustavy 10 až 250sec.

### Dovolená odchylka regulované veličiny

Určuje tzv. pásmo proporcionality (dvojnásobek dovolené odchylky), ve kterém regulátor udržuje hodnotu regulované veličiny pomocí zvoleného typu regulace. Lze nastavit **1 až jedna čtvrtina povoleného rozsahu vstupní veličiny**. U spojitě PD-I regulace jsou v tomto pásmu zásahy regulátoru úměrné okamžité odchylce od požadované hodnoty. Mimo pásmo proporcionality je regulace nespojitá. Čím je pásmo proporcionality užší, tím je třeba přesněji nastavit regulační konstanty. Při sepnutém výstupu regulátoru (např. topení u pece) by se neměla za dobu časové konstanty (**CAS-K**) změnit hodnota regulované veličiny o více než je polovina pásma proporcionality (tj. o dovolenou odchylku). Pokud by byla tato změna větší, mohla by hodnota regulované veličiny opustit pásmo proporcionality a původně spojitá regulace by mohla přejít v nespojitou. Doporučená výchozí hodnota dovolené odchylky je 5.

### Proporcionální konstanta

Má základní vliv na průběh regulace. Čím je proporcionální konstanta menší, tím jsou v rámci intervalu daném časovou konstantou kratší i zásahy regulátoru. Proporcionální konstanta současně určuje i celkovou váhu ostatních konstant na průběh regulace. Doporučená výchozí hodnota je cca 100, lze nastavit **1 až 250**.

### Derivační konstanta

Určuje vliv derivační složky regulace, tj. vliv rychlosti změn regulované veličiny. Čím je hodnota derivační konstanty vyšší, tím více bude při regulaci zohledněna rychlost změny regulované veličiny. Regulátor bude rychleji a více reagovat a působit proti změnám regulované veličiny. Doporučená výchozí hodnota je cca 50, lze nastavit **0 až 250**.

### Integrační konstanta

Integrační složka provádí dorovnávání regulované soustavy na nulovou odchylku. Uplatňuje se pouze ve fázi výdrže. Čím je hodnota integrační konstanty vyšší, tím rychlejší bude dorovnávání na nulovou odchylku, ale tím bude vyšší náchylnost soustavy k rozkmitání. Při nastavené hodnotě 1 je vliv integrační složky minimální. Doporučená výchozí hodnota je cca 1 až 5, lze nastavit **0 až 250**.

## Poplachová odchylnka regulované veličiny

Poplachovou odchylnku lze nastavit v rozsahu 0 až maximální povolená hodnota vstupní veličiny (**0 až H-MAX**). **Při nastavení poplachové odchylnky na 0 je tato funkce vypnuta.** Poplachová odchylnka určuje odchylnku okamžité hodnoty od požadované hodnoty, při jejím překročení dojde k vyhlášení chyby, odpojení ochranného stykače a ukončení běžícího programu.

## Doporučený postup nastavování konstant regulace

Nejprve je třeba podle pokynů v předchozím textu nastavit dovolenou odchylnku regulované veličiny a tím i pásmo proporcionality (je dvojnásobkem dovolené odchylnky). Následuje nastavení časové, proporcionální a derivační konstanty (podle předchozích pokynů). Derivační konstantu nastavit zhruba na 50 a integrační konstantu na nejmenší hodnotu (cca 1 až 5). Po spuštění programu je třeba sledovat četnost spínání topení a změnou časové konstanty regulátoru dosáhnout stavu, kdy má regulátor minimum sepnutí. Zároveň je nutné sledovat odchylnku mezi požadovanou a skutečnou hodnotou a podle velikosti odchylnky pak následně upravit derivační konstantu. Pokud soustava reaguje na zásahy regulátoru příliš rychle a dochází k překmitům regulované veličiny nad požadovanou hodnotu, je třeba zvětšit derivační konstantu. Pokud regulátor ve výdrži dlouhodobě nedosahuje požadované teploty, je potřeba opatrně zvětšit integrační konstantu.

## Trvání poruch

Položka umožňuje nastavit minimální dobu trvání poruchy, po kterou je porucha pouze indikována a regulátor nemění svou činnost. Pokud je trvání poruchy delší než nastavená doba, je přerušeno topení a jednotlivá relé regulátoru se nastaví do výchozího (neaktivního) stavu. Ke zrušení chybové signalizace je třeba po odstranění poruchy ručně spustit testy regulátoru (**TEST**). Minimální dobu trvání poruchy lze nastavit v rozsahu **1 až 250 sec**.

## Typ regulace

<b>VYPNU</b>	vypnutá regulace, regulátor neprovádí žádné zásahy, pouze zobrazuje měřené hodnoty
<b>NESPO</b>	nespojité regulace, v závislosti na vztahu mezi okamžitou a požadovanou hodnotou spínají výstupní relé regulátoru
<b>PD-I</b>	spojitá proporcionálně derivační regulace s integrací ve výdrži. V úsecích výdrže je tvořena PID algoritmem, v úsecích nárůstu (poklesu) PD algoritmem

## Nabídka CAS - nastavení hodin regulátoru (P)

Nabídka je přístupná od programátorské úrovně a při vyřazených heslech (nastaveno z výroby) není třeba se na tuto úroveň přihlašovat. Regulátor je vybaven hodinami reálného času, které potřebují po prvním zapnutí regulátoru nastavit přesný čas a datum, nastavení je třeba zhruba po měsíci kontrolovat a případně opravit. V době, kdy je regulátor mimo provoz, jsou jeho hodiny napájeny ze zabudované baterie. Její životnost je až 10 let.

<b>HOD</b>	nastavení hodin a minut ve tvaru	<b>HH-MM</b>
<b>DEN T</b>	nastavení dne v týdnu (slovy), např.	<b>PONDE</b>
<b>DATUM</b>	nastavení datumu ve tvaru	<b>DD-MM</b>
<b>ROK</b>	nastavení roku ve tvaru	<b>RRRR</b>

## Nabídka INFO - informace o provozu regulátoru (-)

Nabídka umožňuje zobrazení verze programu, výrobního čísla a typu vstupního čidla regulátoru. K jejímu zobrazení není nutné žádné přihlášení.

## Nabídka N-PRG - nastavení programů (S)

Nabídka je přístupná od servisní úrovně a umožňuje nastavení způsobu běhu programů. Před jejím otevřením je třeba se nejprve přihlásit na servisní úroveň obsluhy, viz str. 10.

<b>DOB-V</b>	nastavení max. povolené doby výpadku napájení regulátoru při běhu programu
<b>OPAK</b>	volba možnosti opakovaného (cyklického) spouštění programů
<b>SIGN</b>	volba možnosti signalizovat přechody mezi jednotlivými úseky programu
<b>ZAZN</b>	volba možnosti zaznamenávat průběh programů do vnitřní paměti regulátoru
<b>UKO-U</b>	volba, zda se má u všech programů používat ukončovací úsek nebo ne

### Maximální povolená doba výpadku napájení

Lze nastavit **0 až 251** minut. Běží-li program a dojde k výpadku napájení, provede regulátor po jeho obnově kontrolu. Pokud je výpadek kratší než nastavená doba, bude pokračovat v programu, pokud je výpadek delší, program ukončí. Při nastavení **0** je program při výpadku ukončen vždy, při volbě **251** bude regulátor po obnově napájení pokračovat v přerušeném programu bez ohledu na dobu trvání výpadku.

### Opakované spouštění programů

Při volbě **ANO** bude vybraný program při jeho ukončení automaticky znovu spuštěn od začátku. Při startu programu se regulátor ptá na počet opakování (**P-OPK**). Lze nastavit **1 až 9999** opakování. Při **NE** jsou programy spouštěny jednorázově. **Pokud má být program spouštěn opakovaně, nesmí být v jeho ukončovacím úseku zvolena nekonečná výdrž!**

### Signalizace přechodu mezi úseky programu

Při volbě **ANO** se regulátor ptá u každého úseku, zda se má jeho ukončení signalizovat, nebo ne. Přechod do dalšího úseku je signalizován cca 1 minutu přerušovaným tónem. Signalizaci lze ukončit stiskem libovolné klávesy. Pokud je signalizace zvolena, je aktivní i při ručním posunu programu do dalšího úseku.

### Záznam průběhu programů

Regulátor umožňuje uložit do vnitřní paměti až čtyři záznamy regulačních programů. V položce **ZAZN** lze zvolit, zda se mají průběhy programů zaznamenávat, nebo ne. Při potvrzení volby **ANO** je třeba zadat i interval záznamu (1 až 250 minut). Každý záznam může obsahovat max. 2000 hodnot, to znamená, že i při intervalu záznamu 1 minuta lze zaznamenat až 33 hodinový program.

### Používání ukončovacího úseku

Lze zvolit, jestli se bude u všech programů používat ukončovací úsek, nebo ne. Při volbě **ANO** budou všechny programy vždy obsahovat ukončovací úsek, který může tvořit nekonečnou výdrž, řízeným poklesem nebo neřízeným poklesem. Při volbě **NE** budou programy ukončeny hned po dosažení požadovaných hodnot posledního úseku a při psaní programu nebude ukončovací úsek vůbec zobrazován.

## Nabídka VSTUP – nastavení vstupu regulátoru (S)

Nabídka je přístupná od servisní úrovně a umožňuje nastavení vstupních obvodů regulátoru. Před jejím otevřením je třeba se nejprve přihlásit na servisní úroveň obsluhy, viz str. 10.

<b>CIDLO</b>	nastavení typu vstupního čidla regulátoru
<b>R-DOL</b>	Dolní mez rozsahu, nastavuje se pouze u proudových vstupů 0 (4) až 20mA a u napěťových vstupů 0 až 38mV a 0 až 76mV. Určuje minimální možnou hodnotu regulované veličiny (např. teploty), která odpovídá vstupnímu proudu 0 (4) mA, nebo napětí 0mV. U termočlávkových vstupů a u vstupů pro odporové teploměry je dolní mez rozsahu určena normou a <b>nenastavuje se!</b>
<b>R-HOR</b>	Horní mez rozsahu, nastavuje se u proudových vstupů 0 (4) až 20mA a u napěťových vstupů 0 až 38mV a 0 až 76mV. Určuje maximální možnou hodnotu regulované veličiny (např. teploty), která odpovídá vstupnímu proudu 20mA nebo napětí 38mV (76mV). U termočlávkových vstupů a u vstupů pro odporové teploměry je horní mez rozsahu určena normou a <b>nenastavuje se!</b>
<b>H-MIN</b>	nastavení <b>minimální povolené hodnoty</b> vstupní veličiny, hodnotu lze nastavit pouze v intervalu mezi dolní a horní mezí rozsahu vstupu ( <b>R-DOL až R-HOR</b> )
<b>H-MAX</b>	nastavení <b>maximální povolené hodnoty</b> vstupní veličiny, hodnotu lze nastavit pouze v intervalu mezi dolní a horní mezí rozsahu vstupu ( <b>R-DOL až R-HOR</b> )
<b>POSUN</b>	nastavení posunu vstupní hodnoty, lze nastavit 0 až jedna čtvrtina rozsahu, tj. až $\frac{1}{4}$ ( <b>H-MAX - H-MIN</b> )
<b>KOMP</b>	nastavení kompenzace odporu přívodních vodičů, pouze u odporových vstupů

### Typ vstupního čidla

Regulátor může pracovat s jednou ze čtyř skupin vstupních čidel. Požadovanou skupinu je třeba zadat při objednávce regulátoru.

#### Napěťové vstupní čidla

<b>B1600</b>	termočlánek B v rozsahu 0 až 1 820 °C
<b>C2300</b>	termočlánek C v rozsahu 0 až 2 315 °C
<b>E 900</b>	termočlánek E v rozsahu 0 až 1 000 °C
<b>J 750</b>	termočlánek J v rozsahu 0 až 1 200 °C
<b>K1000</b>	termočlánek K v rozsahu 0 až 1 372 °C
<b>N1300</b>	termočlánek N v rozsahu 0 až 1 300 °C
<b>R1300</b>	termočlánek R v rozsahu 0 až 1 768 °C
<b>S1300</b>	termočlánek S v rozsahu 0 až 1 768 °C
<b>T 350</b>	termočlánek T v rozsahu 0 až 400 °C
<b>U0-38</b>	napěťový vstup 0.00 až 38.00 mV
<b>U0-76</b>	napěťový vstup 0.00 až 76.00 mV

#### Odporové vstupní čidla 0 až 300Ω

<b>PT100</b>	odporový teploměr v rozsahu – 200 až 500°C
<b>R 300</b>	odporový vstup 0 až 300 Ω

#### Odporové vstupní čidla 0 až 3000Ω

<b>P1000</b>	odporový teploměr Pt 1000 v rozsahu – 200 až 500°C
<b>N1000</b>	odporový teploměr Ni 1000 v rozsahu – 50 až 200°C
<b>R3000</b>	odporový vstup 0 až 3000 Ω

#### Proudový vstup

<b>I0-20</b>	proudový vstup 0 až 20mA
<b>I4-20</b>	proudový vstup 4 až 20mA

### **Dolní mez rozsahu (R-DOL)**

Určuje hodnotu zobrazované regulované veličiny, která odpovídá proudu 0 mA (4 mA) nebo odporu 0 ohmů u vstupů R300 a R3000 nebo napětí 0 mV u vstupů U0-38 a U0-76. Lze ji nastavit v rozmezí **-9999 až +9999** a spolu s horní mezí rozsahu definuje způsob převodu měřené vstupní veličiny (proudu, odporu nebo napětí) na zobrazovanou regulovanou veličinu (např. teplotu, tlak nebo průtok). Dolní mez rozsahu se nenastavuje u termočlánků a odporových teploměrů. U nich je převod měřeného napětí nebo odporu na teplotu definován normou, která určuje i dolní mez rozsahu čidla.

### **Horní mez rozsahu (R-HOR)**

Určuje hodnotu zobrazované regulované veličiny, která odpovídá proudu 20 mA, odporu 300 (3000) ohmů u vstupů R300 (R3000) nebo napětí 38mV (76mV) u vstupů U0-38 a U0-76. Lze ji nastavit v rozmezí **-9999 až +9999** a spolu s dolní mezí rozsahu definuje převod měřené vstupní veličiny (proudu, odporu nebo napětí) na zobrazovanou regulovanou veličinu (např. teplotu, tlak nebo průtok). Horní mez rozsahu se nenastavuje u termočlánků a odporových teploměrů. U nich je převod měřeného napětí nebo odporu na teplotu definován normou, která určuje i horní mez rozsahu čidla.

### **Minimální povolená hodnota vstupu (H-MIN)**

U termočlánkových vstupů a vstupů pro odporové teploměry musí být větší nebo rovna než je minimální povolená pracovní teplota použitého vstupního čidla. Při poklesu hodnoty vstupní veličiny pod nastavenou minimální povolenou hodnotu signalizuje regulátor chybu. U vstupů, u kterých se zadávají meze rozsahu (proudové vstupy 0-20mA a 4-20mA, odporové vstupy R300 a R3000 nebo napěťové vstupy U0-38 a U0-76), **musí být minimální povolená hodnota vstupu větší (nebo rovna) než je nastavená dolní mez rozsahu vstupu!**

### **Maximální povolená hodnota vstupu (H-MAX)**

U termočlánkových vstupů a vstupů pro odporové teploměry musí být nižší nebo rovna než je maximální povolená pracovní teplota použitého vstupního čidla. Při růstu hodnoty vstupní veličiny nad nastavenou maximální povolenou hodnotu signalizuje regulátor chybu. U vstupů, u kterých se zadávají meze rozsahu (proudové vstupy 0-20mA a 4-20mA, odporové vstupy R300 a R3000 nebo napěťové vstupy U0-38 a U0-76), **musí být maximální povolená hodnota vstupu menší (nebo rovna) než je nastavená horní mez rozsahu vstupu!**

### **Posun měřené hodnoty (POSUN)**

Umožňuje nastavit posun měřené hodnoty o  $\pm 1/4$  rozsahu pásma, tj. o  $\pm 1/4$  (H-MAX - H-MIN).

### **Nastavení kompenzace vedení, pouze odporové vstupy (KOMP)**

Pomocí klávesnice regulátoru lze zadat hodnotu odporu přívodního vedení k odporovému vstupnímu čidlu v rozsahu **0 až 99,99  $\Omega$  po 0,01  $\Omega$ .**

## Nabídka VYSTU – nastavení výstupů regulátoru (S)

Nabídka je přístupná od servisní úrovně a umožňuje nastavení funkce a logiky spínání výstupních relé regulátoru. Před jejím otevřením je třeba se nejprve přihlásit na servisní úroveň obsluhy, viz str. 10. Regulátor R251 je osazen jedním výstupem pro řízení polovodičového relé (SSR) a třemi relé (R1 až R3)

<b>SSR</b>	nastavení vlastností výstupu pro řízení SSR
<b>R 1</b>	nastavení vlastností relé R1
<b>R 2</b>	nastavení vlastností relé R2
<b>R 3</b>	nastavení vlastností relé R3

U každého výstupu regulátoru je třeba nastavit jeho funkci a logiku spínání

<b>FUNKC</b>	nastavení funkce vybraného výstupu (SSR, R1, R2 nebo R3)
<b>LOGIK</b>	nastavení logiky spínání vybraného výstupu (přímá nebo inverzní)

### Funkce výstupu (SSR nebo relé)

<b>R + 0</b>	řídící výstup pro nárůst hodnoty, při detekci chyby výstup rozezne
<b>R + 1</b>	řídící výstup pro nárůst hodnoty, při detekci chyby výstup sepne
<b>R - 0</b>	řídící výstup pro pokles hodnoty, při detekci chyby výstup rozezne
<b>R - 1</b>	řídící výstup pro pokles hodnoty, při detekci chyby výstup sepne
<b>OCHR</b>	ochranné relé
<b>SIGNL</b>	signalizace běhu programu
<b>USEKY</b>	relé řízeno úseky programu, stav relé je dán přímo programem
<b>PASMO</b>	relé s funkcí pásmo
<b>SERVO</b>	relé s funkcí servo
<b>HLID</b>	hlídací relé
<b>VENT</b>	ovládání ventilátoru
<b>NEP</b>	nepoužitý výstup

Výstup pro řízení SSR může mít pouze řídící funkce, tj. **R + 0** až **R - 1**, nebo může být použit jako ochranné relé (**OCHR**). Relé R1 až R3 mohou mít kteroukoliv z uvedených funkcí.

#### Řídící výstup nárůstu, při chybě rozezne (**R + 0**)

Relé spíná při požadavku na nárůst regulované veličiny, při detekci chyby rozezne.

#### Řídící výstup nárůstu, při chybě sepne (**R + 1**)

Relé spíná při požadavku na nárůst regulované veličiny, při detekci chyby sepne.

#### Řídící výstup poklesu, při chybě rozezne (**R - 0**)

Relé spíná při požadavku na pokles regulované veličiny, při detekci chyby rozezne.

#### Řídící výstup poklesu, při chybě sepne (**R - 1**)

Relé spíná při požadavku na pokles regulované veličiny, při detekci chyby sepne.

#### Ochranné relé (**OCHR**)

Pokud není detekována chyba, sepne ochranné relé po zapnutí regulátoru (i bez běžícího programu). Při detekci chyby rozezne a po odstranění chyby relé opět sepne.

#### Signalizace běhu programu (**SIGNL**)

Relé sepne při spuštění programu a bez ohledu na jeho průběh rozezne při jeho ukončení.



**Řízeno úseky (USEKY)**

Relé je řízeno úseky programu, ve kterých je přímo definován jeho stav (sepnuto, rozepnuto). Požadovaný stav relé se zadává při psaní nebo úpravě programu.

**Pásmo (PASMO)**

Pokud se hodnota regulované veličiny pohybuje při běhu programu v zadaném pásmu kolem požadované hodnoty je relé rozepnuto, pokud hodnota opustí zadané pásmo, tak sepne. Pásmo je definované kladnou (**ODCH+**) a zápornou (**ODCH-**) odchylkou od požadované hodnoty. V každém úseku programu je navíc ještě třeba určit, jestli se má funkce **PASMO** v daném úseku použít (volba – **SEPNU**, tj. relé spíná, pokud hodnota opustí zadané pásmo) nebo ne (volba – **ROZEP** tj. relé je v tomto úseku trvale rozepnuto a funkce pásmo se nepoužívá). Požadované hodnoty odchylek se zadávají v programu.

**Servo (SERVO)**

Relé sepne při dosažení jedné hodnoty a rozepne při dosažení druhé hodnoty. Hodnoty sepnutí a rozepnutí relé a to, při jaké změně má k sepnutí a rozepnutí dojít se zadávají v programu. K sepnutí relé může dojít při nárůstu a k rozepnutí při dalším nárůstu regulované veličiny tj. nárůst - nárůst (**N – N**), nebo relé sepne při nárůstu a rozepne při poklesu tj. nárůst-pokles (**N – P**) a nebo relé sepne při poklesu a rozepne při dalším poklesu tj. pokles-pokles (**P – P**) regulované veličiny. **Funkce SERVO může být v regulátoru nastavena pouze u jednoho (libovolného) relé!**

**Hlídací (HLID)**

Relé sepne, pokud při běhu programu překročí hodnota regulované veličiny nastavenou mez a rozepne při poklesu pod tuto mez. Hodnota pro sepnutí relé se zadává v programu.

**Ventilátor (VENT)**

Relé sepne při poklesu hodnoty **v ukončovacím úseku** programu pod nastavenou úroveň a zůstane sepnuté až do ukončení programu. Hodnota pro sepnutí relé se zadává v programu.

**Nepoužité relé (NEP)**

Relé není regulátorem ovládáno.

**Logika relé**

Nastavuje se logika spínání relé. Při volbě **PRIMA** je relé, které má být rozepnuto skutečně rozepnuto a naopak. Při volbě **INVER** (inverzní) je skutečný stav relé vždy opačný, odpovídá to záměně spínacího a rozpínacího kontaktu relé.

<b>PRIMA</b>	normální činnost relé, přímá logika spínání relé
<b>INVER</b>	inverzní činnost relé, inverzní logika spínání relé

**Nabídka COMUN – nastavení komunikace (T)**

Nabídka je přístupná od technologické úrovně a při vyřazených heslech (nastaveno z výroby) není třeba se na tuto úroveň přihlašovat. Umožňuje nastavení adresy pro komunikaci s regulátorem.

<b>ADRES</b>	nastavení komunikační adresy
--------------	------------------------------

Nastavení adresy regulátoru pro jeho komunikaci s počítačem prostřednictvím RS485, lze nastavit **0 až 240**. Komunikační rychlost regulátoru je 19200 bit/s.

Při osazení regulátoru komunikačním modulem RS232 se žádná adresa nenastavuje a při připojování regulátoru k PC pomocí programu RxCommander se v dialogovém okně pro připojení ponechává nabízená adresa 1 a nastavuje se pouze číslo použitého sériového portu řídicího počítače.

## Nabídka RUCNI – ruční ovládání výstupů (S)

Nabídka se zobrazí a je přístupná až od servisní úrovně obsluhy. Umožňuje ruční ovládání výstupních relé regulátoru při kontrole regulované soustavy - pece. Před jejím otevřením je třeba se přihlásit na servisní úroveň obsluhy, viz str. 10. Po otevření nabídky lze pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  vybrat požadovaný výstup a po potvrzení klávesou  $\downarrow$  lze klávesou  $\uparrow$  ( $\downarrow$ ) měnit jeho stav. Po opuštění nabídky RUCNI se všechny výstupy vrátí do původního stavu.

<b>SSR</b>	ruční ovládání výstupu pro řízení SSR	<b>r</b> – rozepnuto, <b>s</b> - sepnuto
<b>R - 1</b>	ruční ovládání relé R1	<b>r</b> – rozepnuto, <b>s</b> - sepnuto
<b>R - 2</b>	ruční ovládání relé R2	<b>r</b> – rozepnuto, <b>s</b> - sepnuto
<b>R - 3</b>	ruční ovládání relé R3	<b>r</b> – rozepnuto, <b>s</b> - sepnuto

## Nabídka HESLA – přihlašování a práce s hesly (-)

Pomocí této nabídky se lze přihlásit k obsluze regulátoru a na nižších úrovních jdou měnit hesla, nebo lze vyřadit jejich používání. K jejímu otevření není nutné žádné přihlášení.

<b>ODHLS</b>	ruční odhlášení od regulátoru
<b>H-OBS</b>	přihlášení na úroveň obsluhy regulátoru
<b>H-PRG</b>	přihlášení na programátorskou úroveň obsluhy regulátoru
<b>H-TCH</b>	přihlášení na technologickou úroveň obsluhy regulátoru
<b>H-SER</b>	přihlášení na servisní úroveň obsluhy regulátoru
<b>H-VYR</b>	přihlášení na výrobní úroveň obsluhy regulátoru

### Ruční odhlášení obsluhy (položka ODHLS)

Umožňuje ruční odhlášení. Při vyřazených heslech (výchozí nastavení) má ruční odhlášení význam pouze u servisní úrovně, nižší úrovně jsou přístupné bez hesel a odhlašování nemá význam. K odhlášení dojde rovněž po vypnutí napájení regulátoru.

### Položky H-OBS až H-VYR

Umožňují přihlášení na požadovanou úroveň obsluhy regulátoru. Potřebnou úroveň lze vybrat pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  a potvrdit klávesou  $\downarrow$  (**START**). Zobrazí se výzva k zadání hesla **H0000**. Klávesou  $\Rightarrow$  lze zvolit číslice a pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  je postupně nastavit a poté klávesou  $\downarrow$  (**START**) potvrdit heslo. Po potvrzení hesla lze provádět odpovídající nastavení regulátoru. Po přihlášení lze po novém otevření nabídky HESLA volit na aktuální a na všech nižších úrovních použití hesla a hesla lze měnit. **Na servisní a na výrobní úrovni je použití hesla povinné a heslo nelze změnit.**

<b>POU-H</b>	používat nebo nepoužívat heslo (volba <b>ANO / NE</b> )
<b>HESLO</b>	změna hesla

### Používání hesel

U třech nižších úrovní přihlášení lze nastavit, zda se má heslo používat nebo ne.

### Změna hesla

Při změně hesla na přihlášené úrovni je třeba nejprve zadat staré heslo (**STARE**), při změně hesla na nižší než přihlášené úrovni se staré heslo nepožaduje. Poté vyzve regulátor k zadání nového hesla (**NOVE**) a po jeho potvrzení vyžaduje jeho opakované zadání (**ZNOVU**). Po novém potvrzení je heslo změněno. Na servisní a na výrobní úrovni nelze heslo změnit.

## VII. PROGRAMOVÁNÍ REGULÁTORU (KLÁV PROG)

Stiskem klávesy **PROG** přejde regulátor do operací s programem. Podmínkou je přihlášení minimálně k programátorské úrovni obsluhy. Při vyřazených heslech (nastaveno z výroby) dojde k automatickému přihlášení na technologickou úroveň a pro práci s programy není nutno se znovu přihlašovat. Pokud jsou hesla použita i na nižších úrovních, je třeba nejprve provést přihlášení na programátorskou úroveň. K tomu je třeba po stisknutí klávesy **SET** (↓) vybrat klávesou **PROG** (↑) nabídku **HESLA**, klávesou **START** (⇒) ji otevřít a vybrat programátorskou úroveň (**H-PRG**). Po potvrzení klávesou **START** (⇒) vyžaduje regulátor zadání hesla (nápis **H0000**, první nula bliká). Po postupném zapsání a potvrzení správného hesla se krátce zobrazí nápis **OK** a poté **HESLA**. Stisknutím klávesy **STOP** (←) přejde regulátor do měřicího režimu a lze provádět operace s programy. Po stisknutí klávesy **PROG** nabízí regulátor k práci posledně použitý program (**PR xx**), po potvrzení je přístupná nabídka operací s tímto programem. Pokud má být použitý jiný program, je třeba ho před potvrzením nejprve pomocí kláves ↑, ↓ a ⇒ vybrat.

<b>ZOBR</b>	zobrazení existujícího programu
<b>UPRAV</b>	úprava existujícího programu
<b>NOVY</b>	tvorba nového programu
<b>KOPIR</b>	kopírování existujícího programu na nové místo
<b>SMAZ</b>	smazání existujícího programu
<b>INFO</b>	zobrazení informací o existujícím programu

### Nabídka ZOBR - zobrazení existujícího programu (O)

Nabídka umožňuje zobrazení existujícího programu po jednotlivých úsecích a je přístupná od úrovně obsluhy regulátoru (při vyřazených heslech se není třeba přihlašovat). Pokud je v nastavení programů zvoleno používání ukončovacího úseku (**N-PRG**, nabídka **UKO-U**, volba **ANO**), je zobrazení ukončovacího úseku závislé na způsobu ukončení programu.

#### Ukončení nekonečnou výdrží

U programů s nekonečnou výdrží není v ukončovacím úseku zobrazován žádný údaj.

#### Ukončení neřízeným poklesem

U programů s neřízeným poklesem je zobrazena hodnota regulované veličiny, po jejímž dosažení je program ukončen. Pokles regulované veličiny není řízený.

#### Ukončení řízeným poklesem

U programu s řízeným poklesem je zobrazena hodnota regulované veličiny, po jejímž dosažení je program ukončen a doba, za kterou má být této hodnoty dosaženo.

## Nabídka UPRAV - úprava existujícího programu (P)

Nabídka je přístupná od programátorské úrovně a při vyřazených heslech není třeba se přihlašovat. Jako první nabízí regulátor k úpravě první úsek, ten lze pomocí klávesy ↵ (**START**) otevřít a upravit, nebo lze pomocí kláves ↑, ↓ vybrat a upravit jiný úsek a pokud jsou použity, tak i měnit nastavení relé řízených přímo programem. Pokud neobsahuje program plný počet osmi úseků, nabízí regulátor možnost vytvoření nového úseku (**N-U-x**). Pokud obsahuje program více než jeden úsek, lze pomocí položky **MAZ-x** smazat poslední (nejvyšší) úsek programu. Postup úprav a práce s regulátorem jsou v této položce stejné jako při zobrazení existujícího programu, ale jednotlivé hodnoty lze měnit. **Po úpravě všech parametrů je třeba vybrat položku ULOZ a stiskem klávesy ↵ (START) uložit upravený program. Bez uložení by byly všechny provedené změny ztraceny!**

<b>USK-1</b>	úprava úseku číslo 1
<b>USK-2</b>	úprava úseku číslo 2 (pokud existuje)
<b>N-U-x</b>	nabídka k vytvoření nového úseku, program může mít <b>maximálně osm úseků!</b>
<b>UKONC</b>	nabídka k úpravě ukončovacího úseku programu. Nezobrazuje se při volbě nepoužívat ukončovací úsek ( <b>UKO-U</b> v <b>N-PRG</b> )
<b>REL-x</b>	nabídka k úpravě nastavení relé řízených přímo programem (pokud jsou použity relé řízené úseky, relé s funkcí pásmo, servo, hlídací, nebo ventilátor)
<b>ULOZ</b>	nabídka k uložení upraveného programu, <b>bez uložení budou provedené úpravy ztraceny!</b>
<b>MAZ-x</b>	nabídka ke smazání posledního úseku programu, pouze při dvou a více úsecích programu, <b>nelze smazat první a ukončovací úsek programu!</b>

## Nabídka NOVY - tvorba nového programu (P)

Nabídka je přístupná od programátorské úrovně a při vyřazených heslech není třeba se přihlašovat. Umožňuje vytvoření nového programu. Každý program je tvořen jedním až osmi úseky a pokud je používán, tak i jedním ukončovacím úsekem. Nabídka pro zápis nového programu je obdobná jako nabídka pro úpravu existujícího programu.

<b>N-U-1</b>	nabídka k vytvoření nového úseku číslo 1, po jeho zapsání nabízí regulátor zapsání dalšího úseku
<b>N-U-x</b>	nabídka k vytvoření nového úseku číslo x (maximálně do osmi úseků)
<b>UKONC</b>	nabídka k zapsání ukončovacího úseku programu. Nezobrazuje se při volbě nepoužívat ukončovací úsek ( <b>UKO-U</b> v <b>N-PRG</b> )
<b>REL-x</b>	nabídka k nastavení relé řízeného přímo programem (pokud jsou použity relé řízené úseky, relé s funkcí pásmo, servo, hlídací, nebo ventilátor)
<b>ULOZ</b>	nabídka k uložení vytvořeného programu, <b>bez uložení bude vytvořený program ztracen!</b>
<b>MAZ-x</b>	nabídka ke smazání posledního úseku programu ( <b>nelze smazat první a ukončovací úsek programu!</b> )

Po zapsání požadovaného počtu úseků programu lze přeskočit nabídku na vytvoření dalšího nového úseku (**N-U-x**) a stisknutím klávesy ↓ lze postoupit k vytvoření ukončovacího úseku programu **UKONC** (pokud se používá) a dále k nastavení relé řízených přímo programem **REL-x** (pokud jsou použity). **Po úpravě všech parametrů je třeba vybrat položku ULOZ a stiskem klávesy ↵ (START) uložit vytvořený program!**

Pokud je nabídka **NOVY** zvolena u již existujícího programu, zobrazí regulátor po jejím potvrzení znovu číslo programu, který bude novým programem přepsán a po opakovaném potvrzení klávesou ↵ (**START**) smaže původní program a umožní na jeho místě vytvoření nového programu.

## Zápis nového úseku

U každého úseku je třeba zapsat dobu jeho trvání a koncovou hodnotu regulované veličiny. Pokud je v nastavení programů zvolena signalizace přechodu mezi úseky (**N-PRG**, položka **SIGN**, volba **ANO**), je třeba u každého úseku programu stanovit, zda má být jeho ukončení a přechod do dalšího úseku signalizován akustickým tónem, nebo ne.

<b>CAS</b>	zápis doby trvání úseku
<b>CIL</b>	zápis hodnoty regulované veličiny, která má být dosažena na konci úseku
<b>SIGN</b>	volba signalizace přechodu do dalšího úseku programu (ANO / NE)

Cílová hodnota nemůže být vyšší než je maximální povolená hodnota vstupu **H-MAX** (vyšší hodnotu nelze zapsat). Časy se zadávají ve tvaru **HH-MM** (hodiny-minuty) a lze zapsat časy do 99hodin a 59minut. Pokud je v nastavení programů (**N-PRG**) povolena signalizace přechodu do dalších úseků, je třeba při psaní programu u každého úseku zadat, zda se má přechod signalizovat nebo ne.

## Zápis ukončovacího úseku (pokud se používá)

Forma zápisu ukončovacího úseku programu (nápis **UKONC**), je závislá na zvoleném způsobu ukončení programu.

### Ukončení nekonečnou výdrží

U programu s nekonečnou výdrží není zadáván v ukončovacím úseku žádný údaj. Regulátor udržuje až do zásahu obsluhy hodnotu regulované veličiny, která byla dosažena v posledním úseku programu

### Ukončení neřízeným poklesem

U programu ukončených neřízeným poklesem je v ukončovacím úseku zadávána pouze hodnota, při jejímž dosažení (při neřízeném poklesu na tuto hodnotu) je program ukončen (**CIL**).

### Ukončení řízeným poklesem

U programu ukončených řízeným poklesem je v ukončovacím úseku zadávána doba trvání poklesu a hodnota, po jejímž dosažení má být program ukončen (**CAS** a **CIL**).

## Nastavení relé řízených programem

U relé řízených přímo programem je třeba při psaní programu zadat následující parametry

<b>USEKY</b>	při psaní každého úseku programu se přímo určuje stav relé ( <b>ROZEP</b> nebo <b>SEPNU</b> ), tento stav se po celou dobu trvání úseku nemění
<b>PASMO</b>	při psaní programu se pomocí kladné ( <b>ODCH+</b> ) a záporné ( <b>ODCH-</b> ) odchylky zadá požadované pásmo. Pokud se regulovaná veličina pohybuje v zadaném pásmu, tak je relé rozepnuto, pokud toto pásmo opustí tak sepne. U každého úseku programu je třeba ještě určit, jestli se má funkce pásmo použít (nápis <b>SEPNU</b> , tj. relé spíná, pokud regulovaná veličina opustí stanovené pásmo), nebo nemá (nápis <b>ROZEP</b> , tj. relé je v daném úseku bez ohledu na hodnotu regulované veličiny trvale rozepnuté).
<b>SERVO</b>	při psaní programu se nejprve určí, při jaké změně má dojít k sepnutí a při jaké k rozepnutí relé (nárůst-nárůst, tj. <b>N – N</b> , nárůst-pokles, tj. <b>N - P</b> nebo pokles-pokles, tj. <b>P - P</b> ) a potom se zadají i hodnoty pro sepnutí a rozepnutí relé ( <b>SEPNU</b> a <b>ROZEP</b> ).
<b>HLID</b>	při psaní programu se nastavuje hlídací hodnota ( <b>HLIDA</b> ). Relé sepne při překročení této hodnoty a rozepne při poklesu pod ni.
<b>VENT</b>	při psaní programu se nastavuje hodnota, při jejímž dosažení v ukončovacím úseku relé sepne ( <b>Z-VEN</b> ) a zůstane sepnuté až do konce programu

## Uložení vytvořeného programu

Položka **ULOZ** je určena k uložení vytvořeného programu. **Bez uložení bude vytvořený program ztracen!**

## Smazání posledního úseku programu

Pokud obsahuje program (mimo ukončovacího úseku) více než jeden úsek, umožňuje položka **MAZ-x** (kde **x** je pořadové číslo posledního existujícího úseku programu) smazání posledního úseku programu. **Nelze smazat první a ukončovací úsek (pokud se používá).**

## Nabídka KOPIR - kopírování existujícího programu (P)

Nabídka je přístupná od programátorské úrovně a při vyřazených heslech není třeba se přihlašovat. Umožňuje kopírování existujícího programu na nové místo. Po jejím potvrzení zobrazí regulátor číslo kopírovaného programu. Pomocí šipek je třeba vybrat jiné číslo, pod kterým má být kopírovaný program uložen. V opačném případě signalizuje regulátor chybu **OD=KA** (nové místo je totožné s původním) a program se nepřepíše. Pokud je nové místo volné dojde po potvrzení ke zkopírování programu na nové místo a zobrazí se nápis **OK**. Pokud je na novém místě jiný program, zobrazí se dotaz zda, má být přepsán (nápis **PREPS**). Při kopírování programu zůstává program na původním místě zachován.

## Nabídka SMAZ - smazání existujícího programu (P)

Nabídka je přístupná od programátorské úrovně a při vyřazených heslech není třeba se přihlašovat. Umožňuje smazání programu na vybrané pozici. Po vybrání programu a potvrzení nabídky **SMAZ** je zobrazen nápis **NE**, pomocí šipek je ho třeba změnit na **ANO** a potvrdit ho. Smazání programu je potvrzeno nápisem **OK**.

## Nabídka INFO - informace o programu (O)

Nabídka je přístupná od úrovně obsluhy regulátoru a při vyřazených heslech není třeba se přihlašovat. Umožňuje zobrazit základní údaje o vybraném programu. V měřícím stavu regulátoru (pokud neběží žádný program) má tato nabídka podobu

<b>P-USE</b>	zobrazení počtu úseků programu
<b>CAS-C</b>	zobrazení celkové doby trvání programu

## VIII. SPUŠTĚNÍ PROGRAMU

## ( START )

Ke spuštění programu dojde po stisku klávesy **START**. Podmínkou je přihlášení minimálně na úroveň obsluhy regulátoru, při vyřazených heslech se není třeba přihlašovat. Regulátor nabídne ke spuštění posledně použitý program (**PR xx**). Pokud má být vybrán ke spuštění jiný program, je třeba ho pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  a  $\Rightarrow$  vybrat a potvrdit. Po potvrzení vybraného programu nabízí regulátor buď jeho okamžité spuštění (**HNED**), nebo zpožděný start programu (**CEKEJ**). Požadovaný způsob startu lze zvolit pomocí kláves  $\uparrow$   $\downarrow$ .

<b>HNED</b>	okamžité spuštění posledně použitého nebo vybraného programu
<b>CEKEJ</b>	zpožděné spuštění posledně použitého nebo vybraného programu

V prvním úseku programu předpokládá regulátor výchozí teplotu při startu programu 25°C. Z této hodnoty, cílové teploty a požadované doby trvání prvního úseku určí regulátor strmost nárůstu teploty prvního úseku. Pokud bude při startu programu výchozí teplota jiná, bude odlišná i doba trvání prvního úseku programu. Když bude výchozí teplota vyšší, než je cílová teplota prvního úseku, přejde regulátor po startu programu rovnou do druhého úseku. Ve druhém a ve všech následujících úsecích již musí být pro přechod do dalšího úseku dosažena zadaná teplota i naprogramovaný čas.

### Okamžitý start programu (O)

Po potvrzení nápisu **HNED** provede regulátor kontrolu jeho nastavení a není-li nalezena žádná chyba, zobrazí text **START** a spustí vybraný program.

### Zpožděný start programu (O)

Po potvrzení nápisu **CEKEJ**, zobrazí regulátor výzvu k zadání času startu (**CAS S**). Po jejím potvrzení je třeba zadat čas startu ve tvaru **HH-MM** (hodiny-minuty) a den startu (**PONDE až NEDEL**). Regulátor přejde do stavu čekání, ve kterém zobrazuje střídavě teplotu a nápis **CEKA**. Po dosažení zadaného času spustí vybraný program. Při čekání na zpožděný start programu lze po stisku klávesy **START** zobrazit obdobné informace jako při běžícím programu, není ale zobrazována vypočítaná hodnota (program ještě neběží). Jako aktuální úsek (**AKT-U**) je zobrazen znak **C** – čeká na start, v položce zývající čas úseku (**ZBC-U**) je zobrazen čas zbývající do startu programu a to ve dnech, hodinách a minutách. Zpožděný start programu lze při čekání na start zrušit stiskem klávesy **STOP** (volba **KONEC**), nebo lze program spustit hned (volba **SK-DA**). Skok na další úsek při čekání na zpožděný start programu vyvolá jeho okamžitý start.

### Opakované spuštění programů (O)

Pokud je na servisní úrovni v nastavení programů zvoleno opakované spouštění programů (**N-PRG**, položka **OPAK**, volba **ANO**), zobrazí regulátor po stisku klávesy **START** nejprve dotaz na počet opakování (**P-OPK**). Po jeho otevření lze nastavit **1 až 9999** opakování spouštěného programu. Po potvrzení počtu opakování nabízí regulátor ke spuštění posledně použitý program (**PR xx**). Pokud má být vybrán ke spuštění jiný program, je třeba ho pomocí kláves  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  a  $\Rightarrow$  vybrat a potvrdit. Po potvrzení nabízí regulátor podle posledně použitého způsobu buď jeho okamžité spuštění (**HNED**), nebo zpožděný start programu (**CEKEJ**). Požadovaný způsob startu lze zvolit pomocí kláves  $\uparrow$   $\downarrow$ . V případě okamžitého startu zobrazí regulátor po potvrzení nápisu **HNED** text **START** a spustí vybraný program. Při zpožděném startu je ještě třeba zadat podle pokynů regulátoru čas startu vybraného programu a potvrdit ho.

## IX. SPUŠTĚNÍ PROGRAMU SE ZÁZNAMEM ( START)

Pokud je v regulátoru osazen modul pro záznam a na servisní úrovni je v nastavení programů (**N-PRG**) zvolen záznam programů (**ZAZN**, volba **ANO**), lze průběh probíhajícího programu ukládat do jedné ze čtyř pamětí. Do každé paměti jde uložit až 2000 údajů, to umožňuje i při nejkratším intervalu poříditi zhruba 33 hodin záznamu. Uložené údaje lze zobrazit na připojeném počítači. Po výběru programu a potvrzení způsobu jeho spuštění nabídne regulátor pořízení záznamu do paměti číslo 1 a zobrazí, zda je volná (znak **V**), nebo obsazená (znak **O**). Pomocí kláves  $\uparrow$   $\downarrow$  lze vybrat k záznamu jinou paměť nebo lze spustit program bez záznamu (volba **NEZAZ**). Po výběru paměti je stiskem klávesy **START** vybraný program spuštěn a ve zvolených intervalech (v **N-PRG**, položka **ZAZN**, volba **ANO**, interval záznamu **1 až 250** minut) jsou do vybrané paměti ukládány naměřené hodnoty.

<b>Z-1-V (O)</b>	záznam spouštěného programu do paměti číslo 1, paměť je volná (obsazená)
<b>Z-2-V (O)</b>	záznam spouštěného programu do paměti číslo 2, paměť je volná (obsazená)
<b>Z-3-V (O)</b>	záznam spouštěného programu do paměti číslo 3, paměť je volná (obsazená)
<b>Z-4-V (O)</b>	záznam spouštěného programu do paměti číslo 4, paměť je volná (obsazená)
<b>NEZAZ</b>	nezaznamenávat spouštěný program, start programu bez záznamu

Při požadavku na záznam programu do již obsazené paměti zobrazí regulátor nápisem **PREPS** dotaz na její přepsání, po jeho potvrzení klávesou **START** spustí vybraný program a přepíše původní záznam.

## X. PŘERUŠENÍ PROGRAMU (KLÁVESY STOP)

Při běhu programu nebo při čekání na zpožděný start programu lze po stisknutí klávesy **STOP** provádět následující operace s programem

<b>KONEC</b>	ukončení běžícího programu nebo zrušení zpožděného startu programu
<b>SK-DA</b>	skok na další úsek nebo okamžitý start programu při čekání na zpožděný start

### Ukončení běžícího programu (O)

Potvrzením nápisu **KONEC** dojde k ukončení běžícího programu, nebo ke zrušení čekání na zpožděný start programu.

### Skok na další úsek běžícího programu (O)

Nabídka umožňuje skok na další úsek probíhajícího programu (**SK-DA**), po jejím potvrzení přejde regulátor bez ohledu na naprogramovaný čas a teplotu na začátek dalšího úseku programu. Při čekání na zpožděný start programu dojde k okamžitému startu programu.

## XI. INFO O BĚŽÍCÍM PROGRAMU (KLÁVESY START)

Po stisku klávesy **START** při běžícím programu nebo při čekání na zpožděný start programu lze pomocí kláves  $\uparrow$  ,  $\downarrow$  postupně zobrazit informace o probíhajícím programu.

<b>OPAK</b>	pouze při opakovaném (cyklickém) spouštění programů, po potvrzení klávesou <b>START</b> se zobrazí počet již proběhlých cyklů běžícího programu
<b>VYP</b>	zobrazení vypočítané hodnoty, která má být dosažena v daném okamžiku
<b>C-PRG</b>	zobrazení čísla běžícího programu
<b>P-USK</b>	zobrazení počtu úseků běžícího programu
<b>CAS-C</b>	zobrazení celkové naprogramované doby trvání běžícího programu
<b>AKT-U</b>	zobrazení čísla probíhajícího úseku běžícího programu
<b>ZBC-U</b>	zobrazení zbývající naprogramované doby probíhajícího úseku
<b>ZBC-P</b>	zobrazení zbývající naprogramované doby běžícího programu



## XII. TEST REGULÁTORU (KLÁVESA TEST)

Při výskytu chyby, která trvá déle, než je nastavená doba trvání poruch, odpojí regulátor ochranný stykač a blikáním teček displeje signalizuje chybu. Stiskem klávesy **TEST** lze zjistit, o jakou chybu se jedná.

<b>ZADNE</b>	chyba byla odstraněna, nebo odezněla (např. poklesem vstupní veličiny)
<b>E-R-D</b>	chyba měření, vstupní hodnota je menší než dolní mez rozsahu
<b>E-H-D</b>	chyba měření, vstupní hodnota je menší než minimální povolené hodnota
<b>E-H-H</b>	chyba měření, vstupní hodnota je větší než maximální povolené hodnota
<b>E-R-H</b>	chyba měření, vstupní hodnota je větší než horní mez rozsahu
<b>E-KTY</b>	chyba měření čidla teploty studeného konce termočlánku (zkrat, přerušení)
<b>E-POP</b>	překročení nastavené poplachové odchylky při běhu programu
<b>DOB-V</b>	překročení povolené doby výpadku napájení při běhu programu
<b>E-SYS</b>	chyba systému (spuštění programu při výskytu chyby)

Chybové hlášení se po odstranění příčiny chyby zruší novým spuštěním testu (**TEST**).

### Chování regulátoru při chybách měření

Při chybách měření **blíkají desetinné tečky displeje** a dále

- **na displeji není číselný údaj a trvale svítí všechny dolní segmenty** vstupní hodnota je nižší než dolní mez rozsahu (je mimo rozsah měření)
- **na displeji je číselný údaj a trvale svítí dolní segment u levé číslice** vstupní hodnota je nižší, než je povolená minimální hodnota
- **na displeji je číselný údaj a trvale svítí horní segment u levé číslice** vstupní hodnota je vyšší, než je povolená maximální hodnota
- **na displeji není číselný údaj a trvale svítí všechny horní segmenty** vstupní hodnota je vyšší než horní mez rozsahu (mimo rozsah měření), **stejně se projeví i přerušení vstupního čidla!**
- **na displeji je číselný údaj a trvale svítí levé svislé segmenty u levé číslice** chyba čidla teploty studeného konce termočlánku. Program nejde spustit, běžící program je dokončen s teplotou studeného konce termočlánku 25°C

### Chování regulátoru po výpadku napájení

Je-li výpadek napájení kratší než povolená hodnota, bude program pokračovat od místa, kde byl přerušen, pokud je delší, bude program ukončen s chybou **DOB-V**. Pokud dojde při čekání na zpožděný start programu k výpadku napájení a výpadek trvá i v požadované době startu, ke zpožděnému startu programu nedojde a je rovněž signalizována chyba **DOB-V**.

### Možné příčiny a postup při výskytu chyb

V provozu mohou nastat chyby měření, při běžícím programu i překročení doby výpadku napájení nebo překročení poplachové odchylky. Chyby měření mohou být způsobeny poruchou vstupního čidla, poruchou čidla vztažná teploty a u překročení maximální teploty i poruchou výkonového členu. Tu může způsobit chyba regulátoru nebo porucha stykače (SSR). Pokud je signalizována chyba nastavení regulátoru (**IN-A, OUT-A, REGUL, KOMUN, N-PROG** nebo **PRG-S**) a nastavení regulátoru bylo před vznikem této chyby v pořádku, jde pravděpodobně o poruchu vnitřní paměti regulátoru. Pokud tato chyba trvá i po vypnutí a novém zapnutí regulátoru je třeba zkontrolovat a případně obnovit servisní nastavení regulátoru, jinak je nutný zásah výrobce regulátoru. Ten je nutný rovněž při chybě ve výrobním nastavení regulátoru (chyby **KALIB** a **VYROB**).

## XIII. KOMUNIKAČNÍ PROGRAM

Pro komunikaci regulátoru R251 s počítačem je určen program RxCommander. Při komunikaci RS485 umožňuje program komunikovat s více regulátory, u RS322 lze ke každému sériovému portu počítače připojit pouze jeden regulátor. Při komunikaci RS485 je třeba použít odpovídající převodník RS485 na RS232 nebo RS485 na USB (není součástí dodávky). Program RxCommander je třeba nainstalovat z příloženého disku a pokud není v počítači nainstalován program Microsoft.NET Framework, je třeba jej z příloženého disku rovněž nainstalovat. Počítač musí být vybaven operačním systémem Windows 98 nebo vyšším. Program RxCommander lze spustit pomocí ikony na ploše, která se vytvoří při instalaci programu, nebo z nabídky **START** počítače. Při spuštění programu se otevře okno s tlačítky pro základní ovládání programu.

<b>Soubor</b>	umožňuje ukončení komunikačního programu
<b>Připojení</b>	umožňuje připojení regulátoru a změnu jeho adresy z počítače
<b>Nastavení</b>	umožňuje základní nastavení programu RxCommander
<b>R251.x</b>	<b>Toto tlačítko se zobrazí až po úspěšném připojení regulátoru k počítači.</b> Umožňuje měnit nastavení regulátoru, vytvářet a spouštět programy. Současně může být připojeno několik regulátorů R500, R251 nebo MR51, „ x „ je pořadové číslo připojeného regulátoru – např. R251.1.

### Soubor

Nabídka **Soubor** umožňuje pouze ukončení běžícího komunikačního programu RxCommander (pomocí tlačítka **Ukončit**)

### Připojení

Umožňuje připojit regulátor a nastavit jeho síťovou adresu.

<b>Připojit</b>	umožňuje připojení regulátoru k počítači
<b>Nastavit adresu</b>	umožňuje nastavení síťové adresy regulátoru z počítače

### Připojit

Aktivací tlačítka **Připojit** se otevře okno, ve kterém lze zvolit použitý sériový port počítače a při komunikaci RS485 i síťovou adresu regulátoru (může být 1 až 240). Adresu regulátoru lze změnit na servisní úrovni přihlášení pomocí klávesnice (klávesa **SET** vybrat nabídku **COMUN**, položka **ADRES**). Po změně adresy regulátoru je třeba regulátor připojit na nové adrese. Pokud je zadána správná adresa a číslo portu, proběhne po stisku tlačítka **připojit** připojení regulátoru k počítači a v okně programu se objeví nápis **R251.x**, zobrazí se měřené hodnoty a čas regulátoru. Při komunikaci RS232 se žádá adresa nenastavuje a při připojování regulátoru se v dialogovém okně pro připojení ponechává nabízená adresa 1, nastavuje se pouze číslo použitého sériového portu. Po připojení je zobrazen stav přihlášení, který určuje rozsah povolených operací s regulátorem. Úrovně přihlášení pro jednotlivé operace jsou při ovládání regulátoru z počítače stejné, jako při jeho ručním ovládání. Pokud není regulátorem detekován žádný chybový stav a komunikace je v pořádku, je zobrazován nápis **system OK**. Tlačítko napravo od nápisu R251.x je určeno k načtení údajů z regulátoru mimo nastavený interval automatického čtení. Regulátor musí být během komunikace s počítačem v měřícím režimu. V obslužném stavu, tj. při ovládání regulátoru pomocí jeho klávesnice je komunikace přerušena a obnoví se až po návratu do měřícího stavu (klávesou **STOP**). Stiskem libovolné jiné klávesy u připojeného regulátoru dojde k přerušování komunikace a je zobrazen nápis **R251.x - nepodařilo se načíst data, zařízení neodpovídá.**

## Nastavit adresu

Tato položka umožňuje při komunikaci RS485 změnit z počítače síťovou adresu připojeného regulátoru, při komunikaci RS232 se žádná adresa nenastavuje. Po zadání výrobního čísla regulátoru lze nastavit novou síťovou adresu. Po změně adresy přestane regulátor na původní adrese komunikovat, je ho třeba odpojit (nabídka **R251 x**, tlačítko **odpojit**) a poté ho znovu připojit na nové adrese. Připojení regulátoru na nové adrese bez předchozího odpojení vyhodnotí program jako připojení dalšího (nového) regulátoru!

## Nastavení

### Základní nastavení

Nastavení jazykové verze programu RxCommander, automatického připojování regulátoru při spuštění programu, času regulátoru a intervalu čtení měřených hodnot (5 až 250sec).

### Nastavení barev

Nastavení barev pro pozadí a pro průběhy programů zobrazované v nabídce **Programy**.

### O programu

Zobrazí se verze programu RxCommander a kontakt na výrobce

## R251.x

Tato nabídka je aktivní až po připojení regulátoru k počítači. Na místě znaku x je pořadové číslo připojeného regulátoru, např. R251.1, R251.2 atd.

<b>nastavení</b>	čtení nebo nastavení základních parametrů regulátoru
<b>přihlašování</b>	přihlašování a odhlašování, nastavení parametrů pro přihlášení
<b>programy</b>	čtení, úpravy, zápis a ovládání běhu regulačních programů
<b>záznamy programů</b>	načtení záznamů průběhů programů z paměti regulátoru
<b>monitoring</b>	zobrazování průběhu spuštěného programu na monitoru počítače
<b>testy</b>	testy regulátoru
<b>verze</b>	typ regulátoru, verze jeho programu, výrobního čísla a data výroby
<b>odpojit</b>	odpojení konkrétního regulátoru ( R251.x) od počítače

### Nastavení

Umožňuje čtení a změny nastavení regulátoru. Pro změny nastavení regulátoru je nutné se v programu RxCommander přihlásit (nabídka **R251.x**, položka **přihlašování – přihlásit se**, vybrat požadovanou úroveň, zapsat heslo a stiskem tlačítka **OK** se přihlásit).

<b>parametry regulace</b>	nastavení regulačních parametrů	(T)
<b>nastavení programů</b>	nastavení způsobu běhu programů	(S)
<b>čas a datum</b>	nastavení hodin regulátoru	(P)
<b>vstupy</b>	nastavení vstupních obvodů regulátoru	(S)
<b>výstupy</b>	nastavení výstupních relé	(S)
<b>komunikace</b>	nastavení komunikace	(S)
<b>nastavení výrobce</b>	výrobního nastavení regulátoru	(V)

Po volbě požadované položky z nabídky **Nastavení** se načte a zobrazí na monitoru počítače její obsah (nastavení v regulátoru). Tlačítkem **Načti** lze aktualizovat zobrazení, jde ho upravovat a pomocí tlačítka **Nastav** ho lze zapsat zpět do regulátoru. Úspěšné provedení operace je vždy potvrzeno nápisem „**Operace proběhla úspěšně**“. Pokud úroveň přihlášení neodpovídá požadované změně nastavení je zobrazen nápis „**Přístup zamítnut**“. Pokud se při pokusu o zápis nesprávných hodnot zobrazí varování v podobě červeného vykřičníku, lze po naježení kurzoru na výstražnou značku zobrazit příčinu chybového hlášení.

## Přihlašování

Nabídka umožňuje přihlášení obsluhy v programu RxCommander a nastavení parametrů přihlášení na jednotlivých úrovních obsluhy. Postup přihlašování, používání a změny hesel je obdobné jako při ruční obsluze regulátoru. **Změny v nastavení regulátoru lze provádět z počítače až po přihlášení na odpovídající úroveň!** Stejně jako při ovládání regulátoru pomocí klávesnice lze z vyšší úrovně přihlášení měnit nastavení na nižších úrovních i bez znalosti nižších hesel. Při nastavování přihlášení lze tlačítkem **Načti** přečíst aktuální nastavení, tlačítko **heslo** otevře další okno umožňující změnu hesla a změny v jeho použití a tlačítkem **Nastav** jsou provedené změny zapsány.

<b>přihlásit se</b>	přihlášení k PC na požadované úrovni. Při prvním přihlášení v programu RxCommander je třeba v nabídce <b>nastavení</b> zadat potřebné parametry
<b>nastavení</b>	lze zobrazit <b>stav přihlášení</b> pro ruční ovládání regulátoru (položka <b>Uživatel reg.</b> ) i pro ovládání počítačem (položka <b>PC</b> ). Nabídka dále umožňuje nastavit pro nižší úrovně přihlášení použití hesla a umožňuje i jeho změnu. <b>Na servisní a výrobní úrovni je použití hesla povinné a heslo nelze měnit.</b> Nastavení uvedených parametrů může být rozdílné pro ruční ovládání regulátoru a pro dálkové ovládání z PC. K provedení změn v používání hesla nebo pro jeho změnu musí být obsluha počítače přihlášena minimálně na úrovni, na které má změna proběhnout.

## Programy

Nabídka umožňuje vybírat, číst nebo upravovat regulační programy uložené v paměti regulátoru. Vybraný program lze z počítače spustit a v případě potřeby i ukončit. Při aktivaci této položky se otevře editor programů, ve kterém lze provádět potřebné operace. V horní části okna editoru jsou umístěna tlačítka pro výběr čísla programu (0 až 99). Vybraný program se načte, zobrazí se nastavené hodnoty jednotlivých úseků a program se zobrazí v grafické podobě. Ve spodní části jsou tlačítka **Spustit** (při běžícím programu se změní na tlačítko **Ukončit**), **Načti**, **Nastav** a **Smaž** pro ovládání vybraného programu. Ve střední části jsou zobrazeny úseky programu a jedno aktivní pole pro zápis nového úseku (s nápisem **neexistuje**). Pokud jsou některá relé ovládána přímo programem, tj. relé s funkcí **řízeno úseky, pásmo, servo, hlídacím, ventilátor a dosažení úseku**, je dále zobrazováno nastavení těchto relé. Po zvolení odpovídajícího programu dojde nejprve k jeho načtení z regulátoru a poté s ním lze pracovat. U existujících úseků programu lze po jejich vybrání a stisknutím pravého tlačítka myši otevřít nabídku pro editaci tohoto úseku (tlačítka **změnit** nebo **nový**) nebo ho lze smazat (tlačítko **smazat**). Tlačítkem **změnit** lze měnit parametry vybraného úseku postupně (např. změnit jen jednu hodnotu, po stisknutí tlačítka **nový** dojde k vynulování všech parametrů úseku a je třeba zadat je znovu všechny. Každý program musí mít minimálně jeden úsek a úsek ukončení (pokud se používá) a ty nelze smazat. Proto je u programu tvořeného pouze jedním úsekem a ukončovacím úsekem nabídnuta pouze možnost jejich změny. U pole pro zápis nového úseku je po stisknutí pravého tlačítka myši nabídnuta možnost vytvoření nového úseku (tlačítko **nový**). Pokud stačí pouze změnit nastavení některého úseku programu bez mazání, lze vstoupit do editace úseku i dvojitým stisknutím levého tlačítka myši. Při požadavku na změnu nastavení relé řízeného přímo programem (tj. s funkcí úseky, pásmo, servo, hlídacím nebo ventilátor) je třeba označit levým tlačítkem myši příslušné relé, po jeho zvýraznění se současně otevře okno pro jeho nastavení. Změny provedené u úseků programu a u jednotlivých relé se nejprve stiskem tlačítka **OK** zapíší pouze do editoru programů. Teprve po úpravě všech požadovaných úseků programu a relé řízených programem se tlačítkem **Nastav** zapíší všechny změny do paměti regulátoru. **Bez tohoto zapsání je nové nastavení zapsáno pouze v editoru programů a po jeho zavření je bez zápisu do regulátoru ztraceno!**

Pomocí tlačítka **Spustit** lze spustit vybraný program, při běžícím programu je toto tlačítko změněno na **Ukončit** a umožňuje ukončení běžícího programu. Po zavření editoru programů při běžícím programu jsou v okně programu RxCommander zobrazovány údaje o běžícím programu (číslo programu, probíhající úsek, požadované hodnoty jednotlivých pásem, měřené hodnoty jednotlivých pásem a doba běhu daného úseku).

### Záznamy programů

Nabídka umožňuje načtení a zobrazení uložených záznamů. Po jejím otevření se zobrazí vybraný záznam i s údaji o zaznamenaném programu. Záznam lze smazat pomocí tlačítka **Smazat**, k tomu dojde až po kladné odpovědi na dotaz, zda má být záznam opravdu smazán.

### Monitoring

Nabídka umožňuje sledování průběhu běžícího programu na monitoru počítače. Při tom musí být regulátor po celou dobu připojený k počítači a **Monitoring** musí být aktivován z okna programu RxCommander hned po spuštění programu. Pokud není trvalé připojení regulátoru vhodné, lze využít záznamu programu do vnitřní paměti regulátoru a jeho následné zobrazení na počítači pomocí nabídky **Záznamy programů** (po připojení regulátoru k počítači).

### Testy

Nabídka umožňuje spustit testy regulátoru a zobrazit jejich výsledek. V horní polovině okna testů je následujícím způsobem zobrazen stav regulátoru

<b>Aktuálních hodnoty</b>	indikace případné chyby hodnoty měřené vstupní veličiny
<b>Historie hodnot</b>	historie stavu měřené vstupní veličiny, na rozdíl od <b>Aktuální hodnoty</b> zůstává chybové hlášení zobrazeno i po návratu hodnoty do povolených mezí. Chybové hlášení je po odstranění chyby zrušeno až novým provedením testů, tj. až po zásahu obsluhy
<b>Nastavení</b>	indikace případné chyby nastavení regulátoru
<b>Program</b>	indikace případné chyby programu

K upřesnění jsou ve střední části okna tlačítka **Chyby nastavení**, **Chyby hodnot** a **Chyby programu**, upřesňující údaje o jednotlivých chybách jsou po stisku vybraného tlačítka zobrazeny v dolní polovině okna testů.

### Verze

Nabídka umožňuje zobrazit typ připojeného zařízení (např. R500, R251, MR51), verzi jeho programu, jeho výrobní číslo a datum výroby.

### Odpojit

Nabídka je určena k ukončení práce s vybraným zařízením, např. R5251M.x, (x je pořadové číslo připojeného regulátoru). Nejde o ukončení programu RxCommander a odpojení všech zařízení, dojde pouze k odpojení vybraného regulátoru. Program RxCommander lze ukončit pomocí tlačítka **Soubor** a nabídky **Ukončit** základního okna programu RxCommander. Tím dojde k odpojení všech připojených zařízení a ukončení programu.

## XIV. PŘEHLED NASTAVENÍ REGULÁTORU

klávesa	nabídka	položky	název položky	lze nast	pozn.			
SET	REGUL (T)	CAS-K	časová konstanta	1-250sec	str. 11			
		DOV-O	dovolená odchylka	1-1/4 rozsah.				
		PRO-K	proporcionální konst.	1-250				
		DER-K	derivační konstanta	0-250				
		INT-K	integrační konstanta	0-250				
		POP-O	poplachová odchylka	0 až 9999		str. 12		
		TRV-P	doba, po které se projeví porucha	1 až 250sec				
		TYP-R	typ regulace					
	CAS (O)	nastavení hodin, dne v týdnu, datumu a roku						
	INFO (O)	zobrazení verze programu, výr. čísla a typu vstupu regulátoru			str. 13			
	N-PRG (S)	DOB-V	dovolená doba výpadku napájení	0 až 251				
		OPAK	opakované spouštění vybraného programu					
		SIGN	akustická signalizace přechodu do dalšího úseku					
		UKO-U	použití ukončovacího úseku v programech					
		ZAZN	záznam programů (pokud je osazeno), při ANO nastavit interval (1 až 250minut)					
	VSTUP (S)	CIDLO	typ vstupního čidla		str. 14			
		R-DOL	dolní mez vstupu (není u Tč. a odpor. teploměrů)			str. 15		
		R-HOR	horní mez vstupu (není u Tč. a odpor. teploměrů)					
		H-MIN	min. povolená hodnota vstupu					
		H-MAX	max. povolená hodnota vstupu					
		POSUN	nast. posunu hodnoty (lze nastavit max. ¼ rozsahu)					
		KOMP	kompenzace odporu přívodů (pouze u R stupňů)					
	VYSTU (S)	SSR	FUNKC	R + 0	řídící pro nárůst, při poruše roz.	str. 16		
				R + 1	řídící pro nár., při poruše sep.			
				R - 0	řídící pro pokles, při poruše roz.			
				R - 1	řídící pro pokl., při poruše sep.			
				OCHR	funkce ochranného relé			
				NEP	výstup nepoužit			
			LOGIK	PRIMA	logika spínání SSR výstupu			
				INVER				
				R - 1	FUNKC		R + 0	řídící pro nárůst, při poruše v 0
							R + 1	řídící pro nárůst, při poruše v 1
R - 0		řídící pro pokles, při poruše v 0						
R - 1		řídící pro pokles, při poruše v 1						
OCHR		ochranné relé						
SIGNL		signalizační výstup						
USEKY		řízeno úseky						
PASMO		relé s funkcí pásmo						
SERVO		relé s funkcí servo (pouze 1x !)						
HLID		hlídací relé						
VENT		ovládání ventilátoru						
NEP		relé nepoužito						
LOGIK	logika spínání relé R1, jako u SSR							
R - 2 (3)	Nastavení relé R2 (R3) je stejné jako u R1							

	<b>COMUN (T)</b>	<b>ADRES</b>	nastavení komunikační adresy, pouze když je funkce osazena		0 až 240	str. 17
	<b>RUCNI (S)</b>	<b>SSR</b>	ruční ovládání výstupu pro SSR		r / s	str. 18
		<b>R - 1</b>	ruční ovládání relé R1		r / s	
		<b>R - 2</b>	ruční ovládání relé R2		r / s	
		<b>R - 3</b>	ruční ovládání relé R3		r / s	
	<b>HESLA (O)</b>	<b>ODHLS</b>	odhlášení obsluhy regulátoru			
		<b>H-OBS</b>	<b>POU-H</b>	používat nebo nepoužívat heslo		
			<b>HESLO</b>	<b>STARE</b>	změna hesla na úrovni obsluhy	
				<b>NOVE</b>		
		<b>ZNOVU</b>				
		<b>H-PRG</b>	přihlášení, použití a změna hesla na program. úrovni je stejné jako na úrovni obsluhy			
		<b>H-TEC</b>	přihlášení, použití a změna hesla na technolog. úrovni je stejné jako na úrovni obsluhy			
<b>H-SER</b>	přihlášení na servisní úroveň, heslo je povinné!					
<b>H-VYR</b>	přihlášení na výrobní úroveň, heslo je povinné!					
<b>PROG</b>	nabídky pro práci s programy				str. 19	
<b>START</b>	spouštění programů, při běžícím programu info o tomto programu				str. 23	
<b>STOP</b>	návrat o krok zpět, při běžícím programu změny běhu programu				str. 24	
<b>TEST</b>	testy regulátoru				str. 25	

## XV. ZÁRUČNÍ PODMÍNKY

Výrobce poskytuje záruku na bezchybnou funkci regulátoru po dobu 24 měsíců ode dne uvedení regulátoru do provozu, nejdéle však 27 měsíců ode dne prodeje odběrateli. V této době provede bezplatně veškeré opravy poruch, vzniklých v důsledku vady materiálu nebo v důsledku skryté výrobní vady.

Ze záruky jsou vyloučeny vady vzniklé v důsledku mechanického poškození regulátoru, nesprávným připojením nebo použitím k jinému účelu, než ke kterému je výrobek určen, porušením provozních nebo skladovacích podmínek a nerespektováním pokynů výrobce.

**Upozornění:**

*V případě poruchy činnosti vstupního obvodu nebo vstupního čidla (zkrat na vedení čidla, porucha vstupního zesilovač nebo A/D převodníku) může regulátor indikovat nesprávnou hodnotu měřené veličiny. Výrobce regulátoru neručí za druhotné škody způsobené poruchou regulátoru.*

*Výrobce doporučuje ochranu regulované soustavy druhým nezávislým okruhem, který odpojí regulovanou soustavu v případě překročení maximální přípustné hodnoty měřené veličiny.*

## XVI. PRACOVNÍ PODMÍNKY

Regulátor může pracovat v prostředí chráněném proti přímým vlivům povětrnosti, sálavému teplu, hrubým nečistotám a agresivním výparům například v laboratořích. Regulátor je pro vybrané vstupní čidlo kalibrován výrobcem.

<b>napájení:</b>	230V/0,04A, 50Hz
<b>provozní teplota:</b>	0°C až 40°C
<b>skladovací teplota:</b>	-40°C až 65°C
<b>relativní vlhkost vzduchu:</b>	max. 80% při 20°C
<b>prašnost:</b>	max. 0,5 mg/m <sup>3</sup> prachu nehořlavého a nevodivého

Výrobní číslo:

**Adresa výrobce, objednávky, technické informace:**

SMART spol. s r.o.  
Purkyňova 45  
612 00 BRNO

tel: 541 590 639  
fax: 549 246 744  
e-mail: smart@smartbrno.cz  
www.smartbrno.cz