



# POPIS A NÁVOD K OBSLUZE MR51D

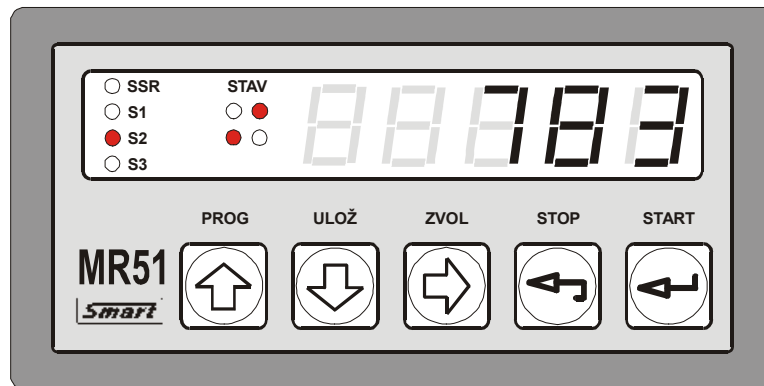
**MR51D** je dvou a třístavový programovatelný regulátor firmy SMART Brno. Je určen k regulaci veličiny snímané odporovými teploměry, termoelektrickými články nebo čidly s proudovým výstupem.

Regulátor umožňuje během provozu přepnout zobrazení měřené veličiny pomocí klávesnice tak, aby ukazoval velikost odporu, napětí nebo proudu podle použitého typu vstupu.

Výstupní část regulátoru je osazena třemi relé s přepínacími kontakty 230V/2A a napěťovým výstupem pro ovládání polovodičového relé (Solid State Relay - SSR), na objednávku plynule měnitelný výstup 0-10V nebo výstup +15V (plovoucí) – pro napájení čidla s proudovým výstupem.

**MR51D** poskytuje svým programovým vybavením řadu možností pro kvalitní regulaci, které lze dosáhnout vhodným nastavením konstant regulace. V nastavení regulátoru je možno vybrat jeden ze možných typů regulace:

- jednoduchou nespojitou regulaci
- spojitou PID regulaci



obr. 1 - čelní panel regulátoru

Způsob ovládání regulátoru, nastavování jeho parametrů a funkce diagnostiky jsou řešeny pomocí přehledných nabídek se zobrazením názorných textových zkratk na sedmisegmentovém červeném LED displeji, které provázejí uživatele v jednoduchém dialogovém režimu všemi možnostmi regulátoru aniž by musel listovat v návodu k použití.

Okamžité informace o stavu regulované soustavy jsou zobrazeny v levé části displeje pomocí LED diod, které indikují stavy výstupních relé a SSR, jednoduchý LED zobrazovač dává informaci o průběhu regulace.

Pětitačítková foliová klávesnice s hmatovou odezvou umožňuje rychlé nastavení požadovaných parametrů nebo vyvolání požadovaných informací o stavu regulované soustavy.

Modulární koncepce řídicího programu regulátoru umožňuje upravit regulátor podle požadavků uživatele.

Regulátor je vyráběn též v provedení s obvodem reálného času, který umožňuje naprogramovat několik cílových hodnot a časů, po které mají být tyto hodnoty udržovány pro denní nebo týdenní cyklus. Není tak nutné používat několik regulátorů se spínacími hodinami. U regulátoru je možné objednat monitorování s tiskem nebo s přenosem přes sériový kanál do PC.

## I. ZÁKLADNÍ PARAMETRY REGULÁTORU

- Vstup:**
- napěťový - termočlánek S, K, J, C, měření napětí 0 až 25mV nebo 0 až 50mV
  - napěťový 10V - měření napětí 0 až 10V, 0 až 5V
  - odporový - 0 až 300Ω (např.: Pt100 nebo měření odporu)
  - 0 až 3 000Ω (např.: Pt500, Pt1000, Ni1000 nebo měření odporu)
  - 0 až 30 000Ω (např.: Ni10000 nebo měření odporu)
- Odporový vstup se připojuje dvouvodičově, kompenzaci odporu vedení provádí regulátor softwarově.
- proudový - 0 až 20mA (zahrnuje rozsah 4 až 20mA)

Typ vstupu (napěťový, napěťový 10V, odporový 0-300Ω, odporový 0-3000Ω, odporový 0-30 000Ω nebo proudový) je nutno uvést do objednávky

- Výstupy:**
- spínací kontakt relé S1 - 230V/2A
  - přepínací kontakt relé S2 - 230V/2A
  - přepínací kontakt relé S3 - 230V/2A
  - výstup 15V/10mA (on-off mód) pro ovládání polovodičových relé (SSR)

- Možnosti:**
- nastavení požadované hodnoty v rozsahu
    - 0 až 900°C pro článek J
    - 0 až 1300°C pro článek K
    - 0 až 1600°C pro článek S
    - 0 až 2300°C pro článek C
    - 200 až 500°C pro Pt100, Pt500, Pt1000
    - 50 až 200°C pro Ni1000, Ni5000, Ni10000
    - 9999 až 9999 pro proudový vstup
  - nastavení signalizace, kdy měřená veličina opustí zadaný rozsah
  - výběr jednoho ze čtyř typů regulace **nastavení/typ regulace**
  - výběr jednoho ze čtyř způsobů řízení výstupní veličiny **nastavení/ovládání**
  - nastavení odchylek symetrické a nesymetrické **nastavení/režim**
  - nastavení parametrů regulace
  - všechny parametry zůstávají zachovány i po výpadku napájení
  - detekce poruch vstupního snímače a chyb nastavení regulátoru
  - přepínání absolutní / relativní měření
  - možnost omezení rychlosti náběhu na cílovou hodnotu

- Detekce:**
- přerušení nebo odpojení vstupního snímače
  - chyby nastavení cílové hodnoty
  - chyby nastavení povolených odchylek cílové hodnoty
  - chybně nastavená kalibrace vstupu
  - chybně nastavený typ vstupního čidla
  - signalizace opuštění rozsahu měřené veličiny sepnutím relé

**Napájení:** 230V/0,04A, 50Hz

**Rozměry:** 96x48x130mm (šxvxh), montážní otvor 92x43mm – vestavné provedení  
135x256x84mm (šxvxh) – provedení v krabici k montáži na stěnu

**Krytí:** IP50, na přání IP54 – vestavné provedení  
IP65 – provedení v krabici k montáži na stěnu

**Hmotnost:** 450g – vestavné provedení  
970g – provedení v krabici k montáži na stěnu

## II. INSTALACE REGULÁTORU

### Mechanické upevnění – provedení v krabici k montáži na stěnu

MR51D má tři montážní otvory  $\phi 5,2\text{mm}$ . Dva montážní otvory jsou ve spodní části skříně, jeden ve výsuvném středovém úchytu. Upevnění se provádí následovně: demontuje se spodní kryt skříně. Za horní výsuvný středový úchyt se připevní pomocí šroubu skříň MR51D do provozní polohy. Zatlačením směrem nahoru se zasune úchyt do dna skříně. Poté se připevní MR51D v rozích dolní části skříně pomocí dvou šroubů a montážní otvory se utěsní přiloženými zátkami. Následuje připojení elektrické části MR51D. Montáž se dokončí připevněním spodního krytu skříně.

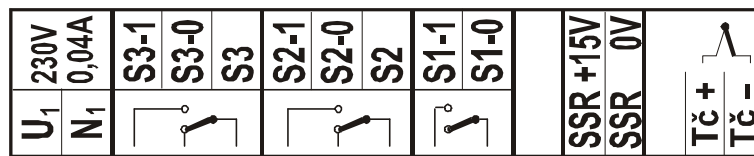
### Mechanické upevnění - vestavné provedení

MR51D se upevňuje k panelu rozvaděče vložením do připraveného montážního otvoru o rozměru 92x43mm a zajištěním dvěma příchýtkami, které se nasunou pomocí šroubováku na dvě dvojice upevňovacích čepů po stranách MR51D.

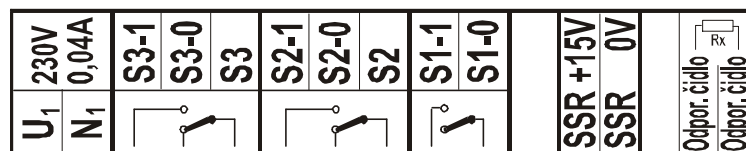
### Elektrické připojení

Připojení napájení, ovládání akčních členů, připojení snímačů nebo čidel se provádí pomocí šroubovacích svorkovnic v případě provedení v krabici k montáži na stěnu nebo pomocí odnímatelných zásuvek, které jsou opatřeny šroubovacími svorkami v případě vestavného provedení. Popis svorek (obr II.1) je umístěn u připojovací svorkovnice MR51D.

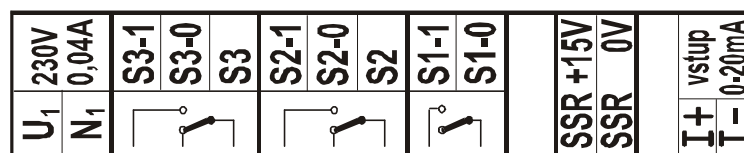
#### Zapojení svorek regulátoru v provedení pro termočlánek



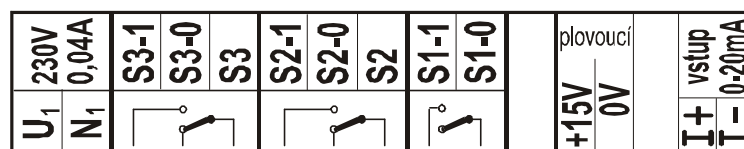
#### Zapojení svorek regulátoru v provedení teploměr Pt100



#### Zapojení svorek regulátoru v provedení pro proudový vstup



#### Zapojení svorek regulátoru v provedení pro proudový vstup s výstupem plovoucího napětí 15V

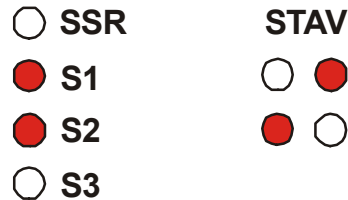


obr. II.1 svorky regulátoru

Je nepřijatelné sdružovat vedení ke vstupnímu členu (termočlánek, odporový teploměr, .. atd.) s vedením silových vodičů napájení regulátoru a vodičů ovládání regulované soustavy. Připojení vstupního členu je nutno vést samostatně, aby nedocházelo k vnějšímu ovlivnění měřené teploty. Pokud není možné z nějakých důvodů vést toto připojení samostatně, je nutno provést jeho stínění. Stínění připojíme vždy na zemnicí bod jen na straně regulátoru.

### III. ČINNOST REGULÁTORU

Regulátor udržuje měřenou veličinu na cílové hodnotě  $\pm$ odchylka. Přitom na displeji zobrazuje čtyři sekundy měřenou hodnotu a na sekundu zobrazuje sníženým jasem nastavenou cílovou hodnotu. Na grafickém zobrazovači (obr. III.1) je symbolicky zobrazován úsek, ve kterém se regulovaná veličina nachází, ve svislé části se zobrazuje stav jednotlivých výstupů regulátoru. Je-li výstup sepnutý, je jeho indikační LED dioda rozsvícena.

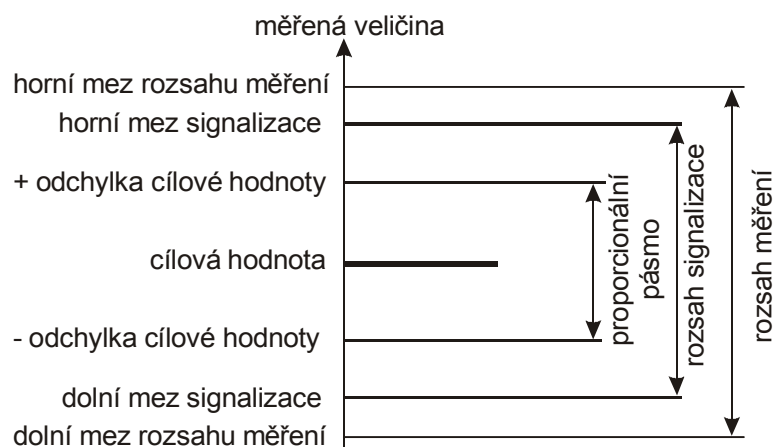


obr. III.1 - grafický zobrazovač

symbol	význam
<b>SSR</b>	signalizuje stav výstupu pro SSR relé (rozsvíceno = sepnuto)
<b>S1</b>	signalizuje stav relé S1 (rozsvíceno = sepnuto)
<b>S2</b>	signalizuje stav relé S2 (rozsvíceno = sepnuto)
<b>S3</b>	signalizuje stav relé S3 (rozsvíceno = sepnuto)
<b>STAV</b>	zobrazuje stav regulace / nárůst, — výdrž, \ pokles

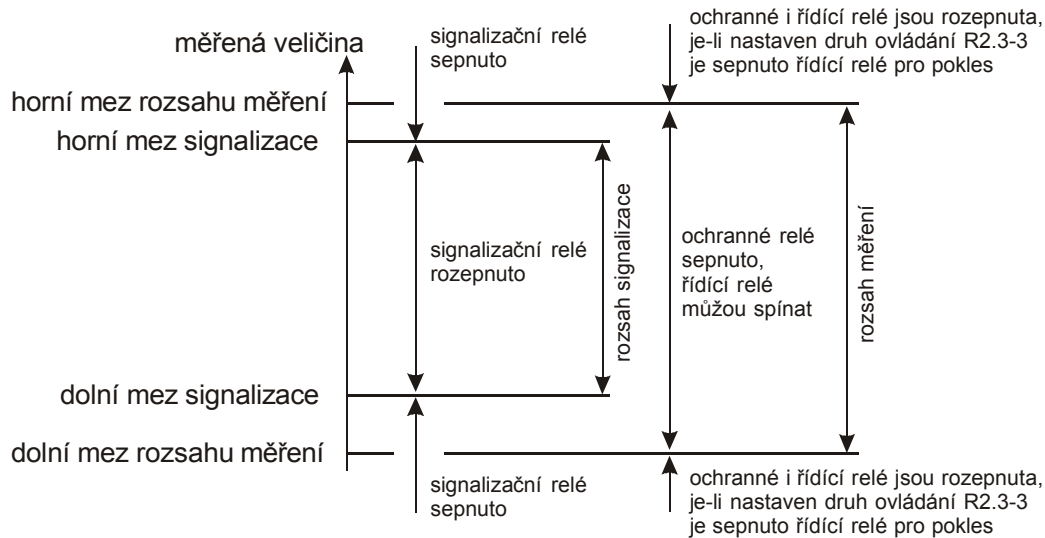
#### Základní pojmy používané v tomto návodu

<b>měřená veličina</b>	veličina, kterou regulátor měří a podle její hodnoty reguluje (také lze označit jako řízená veličina)
<b>cílová hodnota</b>	hodnota, na které regulátor udržuje měřenou veličinu (hodnota, na kterou se reguluje)
<b>odchylky cílové hodnoty</b>	povolené odchylky měřené veličiny od cílové hodnoty
<b>proporcionální pásmo</b>	pásmo, které vymezují odchylky okolo cílové hodnoty
<b>rozsah signalizace</b>	nastavitelný rozsah (pásmo), je-li měřená veličina uvnitř rozsahu signalizace, je signalizační relé rozepnuto, opustí-li měřená veličina rozsah signalizace je signalizační relé sepnuto
<b>rozsah měření</b>	rozsah, ve kterém je regulátor schopen měřit; mimo tento rozsah již regulátor nedokáže měřit, proto odpojuje ochranné a řídicí relé



obr. III.2 – zobrazení základních pojmů

## Rozsah měření a rozsah signalizace



obr. III.3 – zobrazení rozsahu měření a rozsahu signalizace

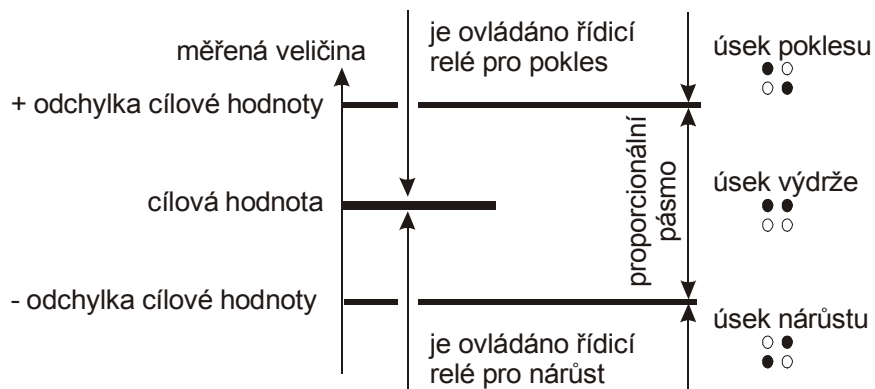
Při poklesu měřené veličiny pod dolní mez rozsahu měření regulátor odpojí ochranné i řídicí relé a signalizuje chybu do doby, než se měřená veličina vrátí zpět do rozsahu měření.

Při překročení horní nebo dolní meze rozsahu měření, odpojí regulátor ochranné i řídicí relé. Je-li nastaven druh ovládání **R2.3-3** je řídicí relé pro pokles sepnuto, tento druh ovládání je určen pro řízení ventilů – relé pro pokles zavírá ventil.

Stav překročení a podkročení rozsahu měření regulátoru vyhodnocuje regulátor jako stav poruchy vstupního čidla.

## Cílová hodnota, dovolené odchytky, proporcionální pásmo

Pásmo v rozsahu cílová hodnota  $\pm$ odchytky se nazývá proporcionální pásmo nebo také úsek výdrže. Úsek pod -odchytkou se nazývá úsek nárůstu a úsek nad +odchytkou se nazývá úsek poklesu viz. obr. III.4.



obr. III.4 – zobrazení cílové hodnoty, dovolených odchylek a proporcionálního pásma

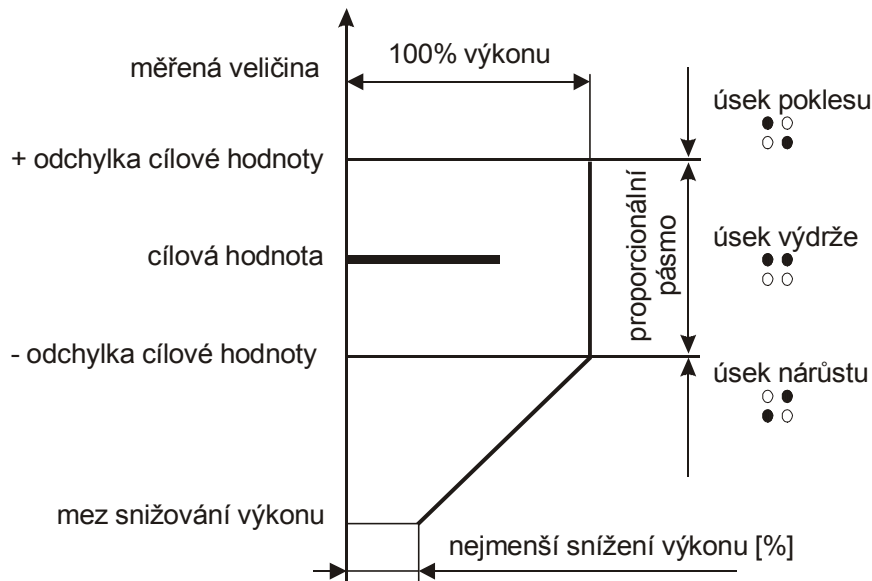
## Omezení rychlosti náběhu na cílovou hodnotu

Regulátor umožňuje nastavit rovnoměrný náběh na cílovou hodnotu například při spuštění procesu.

Regulátor pomocí zvoleného regulačního algoritmu vypočítá dobu sepnutí výstupního relé. Tato hodnota bude považována za 100% výkonu.

Omezení pracuje takto:

- je-li změřená hodnota regulované veličiny mezi proporcionálním pásmem a mezí snižování výkonu, provede se snížení výkonu přepočítáním do těchto mezí (proporcionální pásmo = 100%, mez snižování výkonu = nejmenší snížení výkonu%)
- je-li změřená hodnota pod mezí snižování výkonu, provede se snížení výkonu na nejmenší snížení výkonu%
- je-li změřená hodnota v proporcionálním pásmu nebo nad ním, snížení výkonu se neprovádí



obr. III.5 – znázornění omezení rychlosti náběhu na cílovou hodnotu

Omezení pro svou činnost vyžaduje nastavení meze snižování výkonu a nejmenší snížení výkonu. Mez snižování výkonu představuje hodnotu měřené veličiny, pro kterou definujeme nejmenší snížení výkonu v procentech.

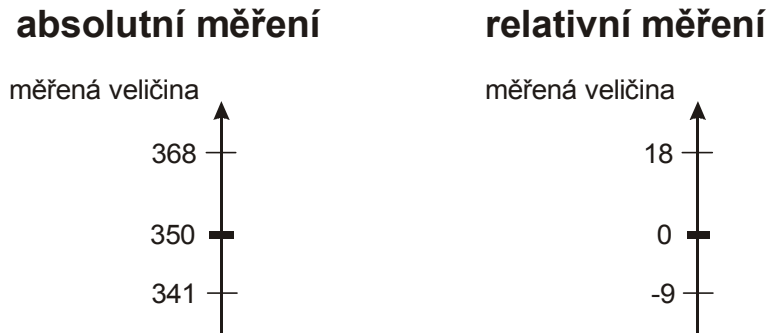
Omezení rychlosti náběhu na cílovou hodnotu lze podle potřeby zapnout nebo vypnout.

Mez snižování výkonu musí být nastavena na nižší hodnotu než cílová hodnota, jinak regulátor hlásí chybu nastavení omezení náběhu **E-NAB**.

## Absolutní / relativní měření

### (měření bez a s posunem měřené hodnoty)

Regulátor měří a zobrazuje absolutně, to znamená že hodnota zobrazovaná na displeji odpovídá měřené veličině. Mimo absolutního měření regulátor umožňuje provádět relativní měření. Relativní měření spočívá v nastavení „nulového bodu“ na požadované hodnotě a všechna měření jsou poté  $\pm$  nulová hodnota.



obr. III.6 – znázornění absolutního a relativního měření na číselné ose

Na obrázku je zobrazena absolutně měřená hodnota 350, zvolíme-li tuto hodnotu jako nulový bod relativního měření, pak regulátor zobrazuje místo hodnoty 350 hodnotu 0. Absolutní hodnotě 341 pak odpovídá relativní hodnota  $-9$  a hodnotě 368 hodnota 18.

## Ovládání výstupů regulátoru

Regulátor umožňuje volit které výstupní prvky (relé) budou ovládány a jakým způsobem. Nabízeny jsou tyto volby:

druh ovládání	řídící relé pro		signalizační relé	ochranné relé	určeno pro ovládání
	nárůst	pokles			
SSR	SSR		S2	S1	SSR relé
R1	S1		S2	SSR	stykače
R2.3-0	S2	S3	S1	SSR	např. klimatizace –topení i chlazení
R2.3-3	S2	S3	S1	SSR	např. ventilu

Činnost jednotlivých relé:

**řídící relé** provádí řízení regulované soustavy. Rozlišujeme relé pro nárůst – např.: pro topení, nebo otevírání ventilu, a relé pro pokles – např.: zavírání ventilu. Relé jsou ovládána podle zvoleného regulačního algoritmu.

**signalizační relé** jeho funkcí je signalizace stavu, kdy měřená veličina opustí nastavený rozsah signalizace. Může být použito i jako ochranné – rozsah signalizace je pak maximální přípustný rozsah, ve kterém se veličina může pohybovat. viz. obr. III. 3

**ochranné relé** jeho funkcí je odpojit regulovanou soustavu v případě chybového stavu nebo poruchy. viz. obr. III. 3

### Upozornění:

V případě použití regulátoru v provedení pro proudový vstup s výstupem plovoucího napětí 15V nemá regulátor vyveden výstup pro ovládání SSR relé na svorkovnici a tudíž se relé SSR nedá použít.

## Typy regulace

Regulátor umožňuje zvolit typ regulace, která má být použita pro řízení procesu. Každý typ regulace používá několik tzv. regulačních konstant, které jsou popsány v kapitole nastavení regulátoru.

### Vypnutá regulace

Regulátor nereguluje, pouze měří a zobrazuje změřenou veličinu. Tento typ regulace je určen pro odstavení regulované soustavy bez nutnosti vypínat její napájení nebo pouze pro měření se zachováním funkce signalizačního a ochranného relé.

### Nespojitá regulace

Nejjednodušší typ regulace, z regulačních konstant používá pouze časovou konstantu. Její činnost je následující:

Nachází-li se měřená veličina v úseku výdrže, neprovádí regulátor žádný regulační zásah.

Nachází-li se měřená veličina v úseku poklesu, regulátor sepne řídicí relé pro pokles. Po návratu měřené veličiny do úseku výdrže je relé rozepnuto.

Nachází-li se měřená veličina v úseku nárůstu, regulátor sepne řídicí relé pro nárůst. Po návratu měřené veličiny do úseku výdrže je relé rozepnuto.

### PD-I regulace

Spojité a velmi přesná regulace, tvořená PID algoritmem v úseku výdrže a PD algoritmem v ostatních úsecích. Je velmi citlivá na správné nastavení konstant regulace. Její činnost je následující:

Regulátor spíná řídicí relé na dobu, kterou určí výpočtem z velikosti odchylky měřené hodnoty od cílové hodnoty a příslušných parametrů regulace - proporcionální, derivační, integrační a časové konstanty.

Při této regulaci se integrační konstanta používá pouze v úseku výdrže, v ostatních úsecích se nepoužívá.

### PID regulace

Spojité a velmi přesná regulace, tvořená PID algoritmem ve všech úsecích. Je velmi citlivá na správné nastavení konstant regulace. Její činnost je následující:

Regulátor spíná řídicí relé na dobu, kterou určí výpočtem z velikosti odchylky měřené hodnoty od cílové hodnoty a příslušných parametrů regulace - proporcionální, derivační, integrační a časové konstanty.

Při této regulaci se integrační konstanta používá ve všech úsecích, regulace může být náchylnější při velkých změnách měřené veličiny na překmity.

## IV. OBSLUHA REGULÁTORU

### Zapnutí regulátoru

Po připojení napájení k regulátoru se na několik sekund rozsvítí všechny segmenty displeje a proběhne inicializace regulátoru.

### Běh regulátoru

Po inicializaci regulátor zobrazuje na displeji hodnotu naměřenou na vstupním čidle a provádí regulaci. Tento stav, kdy regulátor měří a reguluje, budeme nazývat **stavem měřícím**, stav, kdy obsluha provádí manipulaci s regulátorem pomocí klávesnice, budeme nazývat **stavem obslužným**.

### Ovládání regulátoru

Regulátor je ovládán pomocí pěti tlačítkové klávesnice. Jednotlivá tlačítka klávesnice mají přiřazeny tyto funkce:

#### ve stavu měřícím

<b>PROG</b>	- nastavení cílové hodnoty
<b>ULOŽ</b>	- nastavení regulátoru
<b>ZVOL</b>	- zobrazení detekované chyby a provedení testu regulátoru
<b>STOP</b>	- nepoužito
<b>START</b>	- nastavení odchylek od cílové hodnoty

#### ve stavu obslužném

ñ	- zvyšování hodnoty/pohyb v nabídce směrem zpět
ò	- snižování hodnoty/pohyb v nabídce směrem dopředu
õ	- posun kurzoru vpravo
←	- ukončení beze změn/opuštění nabídky
↵	- potvrzení nastavené hodnoty a ukončení/výběr a potvrzení položky v nabídce

### Úrovně regulátoru

Nastavení regulátoru jsou rozdělena do tří úrovní podle důležitosti. Přístup k jednotlivým úrovním nastavení je chráněn hesly a má za úkol zabránit změnám jednotlivých nastavení regulátoru neoprávněnou osobou.

První nejnižší úroveň nastavení regulátoru je úroveň technologická. Tato úroveň umožňuje měnit jednotlivá nastavení vztahující se k regulaci a lze u ní vypnout ochrana přístupovým heslem.

Druhá úroveň je úroveň servisní. Zde se nastavují připojovací parametry regulátoru – typ vstupu, ovládání atd.

Třetí nejvyšší úroveň je úroveň výrobce regulátoru, kde se provádí kalibrace přístroje. Heslo pro tuto úroveň výrobce nesdílí.

## V. NASTAVENÍ CÍLOVÉ HODNOTY

### Nastavení cílové hodnoty

Nastavení cílové hodnoty regulované veličiny provedeme stiskem klávesy **PROG** ve stavu měření. Regulátor zobrazí nápis:

CIL

a čeká na stisk klávesy ↵. Po stisku klávesy ↵ zobrazí regulátor stávající cílovou hodnotu a umožní její změnu pomocí klávesnice. Po nastavení cílové hodnoty ukončíme zadávání stiskem klávesy ↵ a uložíme změněnou hodnotu. Ukončení zadávání bez uložení změněné hodnoty provedeme stiskem klávesy ←.

Cílovou hodnotu lze zadat pouze v rozsahu minimální - maximální hodnota vstupního čidla - viz. **nastavení/typ vstupního čidla**. Regulátor se takto brání zadání cílové hodnoty, které by nebyl schopen dosáhnout, protože by byla mimo jeho měřicí rozsah.

### Nastavení povolených odchylek cílové hodnoty

Povolené odchylky regulované veličiny od cílové hodnoty lze nastavit dvěma způsoby viz.: **nastavení/režim odchylky**.

- odchylky symetrické - odchylky stejné z obou stran k cílové hodnotě
- odchylky nesymetrické - odchylky jsou různé

Viz.: obr. III.2. Odchylky lze zadat v rozmezí 1 až 99 pro napěťový, 0,1 až 99,9 odporový vstup, pro proudový vstup je možno zadat odchylku v rozsahu  $\pm$ polovina nastaveného rozsahu měření.

### Symetrická odchylka cílové hodnoty

Povolené odchylky regulované veličiny jsou stejné na obě strany (+ i -) od cílové hodnoty, nastavuje se pouze jedna hodnota. Nastavení provedeme stiskem klávesy **START** ve stavu měření. Regulátor zobrazí nápis:

ODCHY

a čeká na stisk klávesy ↵. Po stisku klávesy ↵ zobrazí regulátor stávající odchylku a umožní její změnu pomocí klávesnice. Po nastavení odchylky ukončíme zadávání stiskem klávesy ↵ a uložíme změněnou hodnotu. Ukončení zadávání bez uložení změněné hodnoty provedeme stiskem klávesy ←.

### Nesymetrické odchylky cílové hodnoty:

Povolené odchylky regulované veličiny jsou různé pro nárůst (-) a pro pokles (+), nastavují se proto obě hodnoty odchylek. Jejich nastavení provedeme stiskem klávesy **START** ve stavu měření. Regulátor zobrazí nápis:

ODCH+

a čeká na stisk klávesy ↵. Po stisku klávesy ↵ zobrazí regulátor stávající odchylku a umožní její změnu pomocí klávesnice. Po nastavení odchylky ukončíme zadávání stiskem klávesy ↵ a uložíme změněnou hodnotu. Ukončení zadávání bez uložení změněné hodnoty provedeme stiskem klávesy ←. Regulátor zobrazí výzvu na změnu -odchylky:

ODCH-

nastavení se provádí stejně jako u +odchylky.

## VI. NASTAVENÍ REGULÁTORU

Ovládání regulátoru je rozděleno do tří úrovní. První nejnižší úroveň je úroveň technologická, která umožňuje nastavení všech parametrů regulace, režimu atd. Druhá úroveň je úroveň servisní. Je přístupná z technologické úrovně a umožňuje nastavení typu vstupního čidla, výběru řídicího relé, ruční ovládání jednotlivých relé, atd. Třetí, nejvyšší úroveň je úroveň výrobce regulátoru. Ta je přístupná ze servisní úrovně a slouží pro kalibraci vstupu. Ke vstupu na jednotlivé úrovně je třeba znát odpovídající heslo.

### Technologická úroveň

Na technologickou úroveň přejdeme ze stavu měření stiskem klávesy **ULOŽ**. Je-li zapnuto používání hesla zobrazí regulátor výzvu na jeho zadání: **H0000**. Po zadání správného hesla a jeho potvrzení klávesou ↵ vstoupíme do nabídky technologické úrovně:

<b>CAS-K</b>	časová konstanta	1 až 250 sekund
<b>PRO-K</b>	proporcionální konstanta	1 až 250
<b>DER-K</b>	derivační konstanta	1 až 250
<b>INT-K</b>	integrační konstanta	1 až 250
<b>REZIM</b>	nastavení režimu odchylky - symetrické a nesymetrické	
<b>KONFI</b>	konfigurace regulátoru – viz. <b>servisní úroveň</b>	
<b>VERZE</b>	číslo verze software regulátoru a výrobní číslo regulátoru	
<b>REGUL</b>	typ regulace	
<b>NABEH</b>	nastavení omezení náběhu na cílovou hodnotu	
<b>HES-P</b>	nastavení používání hesla technologické úrovně a operací s programem	

Časová, proporcionální, derivační a integrační konstanta ovlivňují přímo regulovaný proces – konstanty regulace. Pro dosažení co nejvyšší kvality regulace je nutno znát parametry regulované soustavy pro určení správných hodnot konstant regulace. Protože většinou tyto parametry přesně neznáme, musíme je podle níže uvedených specifikací nastavit experimentálně (zkusmo).

Regulátor umožňuje měnit všechny parametry regulace za provozu, ale změny nastavení parametrů jsou použity až v dalším průchodu regulační smyčkou. Interval mezi průchodem regulační smyčkou je dán časovou konstantou.

### Časová konstanta

Používá se pro všechny typy regulace a u všech má stejnou funkci. Určuje frekvenci, se kterou se provádí regulace a spínání topení. Časová konstanta odpovídá dopravnímu zpoždění řízené soustavy. Platí: čím pomalejší soustava, tím větší časová konstanta.

### Proporcionální konstanta

#### Pro typ regulace PID:

Určuje vliv proporcionálního pásma na regulaci, čím je tato konstanta menší, tím kratší je akční zásah regulátoru. Doporučená hodnota je 100, při nastavené hodnotě blízké 1 je vliv proporcionálního pásma minimální. To znamená, že regulace je již spíše ID než PID. Pouze ID regulaci nedoporučujeme používat pro její nižší stabilitu.

## Derivační konstanta

### Pouze pro typ regulace PID:

Určuje vliv derivační složky regulace, to jest vliv rychlosti změn měřené veličiny. Čím je hodnota derivační konstanty vyšší, tím více bude při regulaci zohledněna rychlost změny regulované veličiny. Regulátor bude rychleji a více reagovat na rychlost změn. Při nastavené hodnotě blízké 1 je vliv derivační složky minimální. To znamená, že regulace je již spíše PI než PID.

## Integrační konstanta

### Pouze pro typ regulace PID:

Určuje vliv integrační složky regulace, to jest dlouhodobá odchylka od cílové hodnoty. Integrační složka provádí dlouhodobé 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, což znamená, že regulace je již spíše PD než PID.

## Doporučený postup nastavování konstant regulace

Odchylku cílové hodnoty nastavíme na požadovanou hodnotu. Následuje nastavení časové konstanty, kterou nastavíme pro rychlé zařízení s přebytkem výkonu na hodnotu ~1 až 3s, pro pomalejší zařízení na hodnotu ~5 až 10s. Derivační konstantu nastavíme na 50 a integrační konstantu nastavíme na nejmenší možnou hodnotu 1.

Sledujeme četnost spínání řídicích relé regulátoru a změnou časové konstanty se snažíme dostat regulátor do stavu, kdy má minimum sepnutí. Zároveň sledujeme odchylku mezi požadovanou a skutečnou hodnotou. Podle velikosti odchylky následovně upravujeme derivační konstantu: pokud regulátor reaguje na pokles řízené veličiny pomalu – zvětšíme derivační konstantu, pokud regulátor reaguje rychle a přeskmitává – zmenšíme derivační konstantu. Regulátor dlouhodobě nedosahuje cílové hodnoty – zvětšíme integrační konstantu.

## Nastavení režimu odchylky

<b>SYMET</b>	symetrický - zadáváme odchylku $\pm$ cílové hodnoty(odchylka je stejná na obě strany)
<b>NESYM</b>	nesymetrický – zadáváme odchylku + a – cílové hodnoty

## Verze

Zobrazí číslo verze software regulátoru. Po následujícím stisku libovolné klávesy zobrazí své výrobní číslo. Tato čísla prosím sdělte při případných jednáních o problémech s regulátorem výrobcí, usnadníte a urychlíte tak veškerá jednání.

## Typ regulace

Regulátor umožňuje zvolit následující typy regulace:

<b>VYPNU</b>	regulace je vypnuta, regulátor nereguluje (např.: pro případ odstavení)
<b>NESPO</b>	jednoduchá nespojitá regulace používá: časovou konstantu
<b>PD-I</b>	spojitá regulace, v úseku výdrže PID, v ostatních úsecích PD regulace používá: časovou, proporcionální, derivační a integrační konstantu.
<b>PID</b>	spojitá PID regulace používá: časovou, proporcionální, derivační a integrační konstantu.

Podrobný popis typu regulace je v kapitole III Činnost regulátoru str. 6.

## Nastavení omezení náběhu na cílovou hodnotu

Omezení náběhu na cílovou hodnotu je popsáno v kapitole III. Činnost regulátoru. Nastavení jednotlivých hodnot se provádí následovně:

<b>POUZI</b>	„používat“ – nastavení používání nebo nepoužívání omezení náběhu (ANO/NE)
<b>OD HO</b>	„od hodnoty“ – nastavení meze snižování výkonu
<b>PROCE</b>	„procenta“ – nastavení nejmenšího snížení výkonu v procentech – 1 až 99%

Mez snižování výkonu musí být nastavena na nižší hodnotu než cílová hodnota, jinak regulátor hlásí chybu nastavení omezení náběhu **E-NAB**.

## Používání hesla

Umožňuje technologovi vypnout ochranu přístupu heslem k operacím s programem a ke vstupu na technologickou úroveň. Změna hesla je vázána na jeho znalost.

Regulátor zobrazí dotaz na heslo technologické úrovně. Po zadání správného hesla nabízí regulátor tyto možnosti:

<b>ANO</b>	používat technologické heslo
<b>NE</b>	nepoužívat technologické heslo

## Servisní úroveň

Slouží montážní nebo servisní firmě k nastavení základní konfigurace regulátoru. Na servisní úrovni přejdeme z nabídky nastavení úrovně přes položku **KONFI** a po zadání správného servisního hesla. Na této úrovni se provádí tato nastavení:

<b>TYP C</b>	nastavení typu vstupního čidla
<b>OVLAD</b>	nastavení způsobu ovládání řízeného zařízení
<b>POSUN</b>	posun hodnoty
<b>SIG D</b>	nastavení dolní meze alarmu
<b>SIG H</b>	nastavení horní meze alarmu
<b>MEZ D</b>	nastavení dolní meze rozsahu – pouze pro proudový vstup
<b>MEZ H</b>	nastavení horní meze rozsahu – pouze pro proudový vstup
<b>KOMPE</b>	nastavení kompenzace vedení čidla - pouze pro odporový vstup
<b>RUCNI</b>	ruční ovládání jednotlivých výstupních prvků regulátoru
<b>KALIB</b>	kalibrace vstupu regulátoru
<b>VYR C</b>	nastavení výrobního čísla regulátoru – může provádět pouze výrobce

### Typ vstupního čidla

Výběr typu vstupního čidla. Každé čidlo má přiřazenu maximální a minimální povolenou hodnotu měřené veličiny, při které je možné čidlo provozovat.

#### Napětové vstupní čidlo - termočlánek

V názvu termočlátku je uvedena jeho maximální provozní teplota podle ČSN 25 8304.

<b>J 700</b>	termočlánek J v rozsahu 0 až 900°C
<b>K1000</b>	termočlánek K v rozsahu 0 až 1300°C
<b>S1300</b>	termočlánek S v rozsahu 0 až 1600°C
<b>C2300</b>	termočlánek C v rozsahu 0 až 2300°C
<b>U0-50</b>	napětový vstup 0.00 až 50.00 mV v rozsahu 0 až 50.00 mV
<b>U0-25</b>	napětový vstup 0.00 až 25.00 mV v rozsahu 0 až 25.00 mV

#### Napětové vstupní čidlo – 10V

V nastavení jsou nabízeny tyto varianty:

<b>01.000</b>	měření napětí v rozsahu 0 až 10V, pozice desetinné tečky v nabídce určuje pozici
<b>010.00</b>	desetinné tečky v zobrazovaném čísle na displeji. U těchto vstupů je nutno nastavit
<b>0100.0</b>	měřicí rozsah pomocí horní a dolní meze.
<b>01000.</b>	
<b>U0-10</b>	měření napětí v rozsahu 0 až 10V, bez ohledu na nastavení mezí
<b>05.000</b>	měření napětí v rozsahu 0 až 5V, pozice desetinné tečky v nabídce určuje pozici
<b>050.00</b>	desetinné tečky v zobrazovaném čísle na displeji. U těchto vstupů je nutno nastavit
<b>0500.0</b>	měřicí rozsah pomocí horní a dolní meze.
<b>05000.</b>	
<b>U0- 5</b>	měření napětí v rozsahu 0 až 5V, bez ohledu na nastavení mezí

#### Odporové vstupní čidlo – rozsah 0 až 300Ω

Teploty jsou z teploměru odečítány podle DIN 43760.

<b>PT100</b>	odporový teploměr v rozsahu –200 až 500°C
<b>R 100</b>	odporový vstup 0 až 300 Ω

**Odporové vstupní čidlo – rozsah 0 až 3 000Ω**

Teploty jsou z teploměru odečítány podle DIN 43760.

<b>P 500</b>	odporový teploměr Pt 500 v rozsahu –200 až 500°C	
<b>P1000</b>	odporový teploměr Pt 1000 v rozsahu –200 až 500°C	
<b>N 500</b>	odporový teploměr Ni 500 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 6180 ppm/°C)
<b>N 505</b>	odporový teploměr Ni 500 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 5000 ppm/°C)
<b>N1000</b>	odporový teploměr Ni 1000 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 6180 ppm/°C)
<b>N1005</b>	odporový teploměr Ni 1000 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 5000 ppm/°C)
<b>R 500</b>	odporový vstup 0 až 1500 Ω	
<b>R1000</b>	odporový vstup 0 až 3000 Ω	

**Odporové vstupní čidlo – rozsah 0 až 30 000Ω**

Teploty jsou z teploměru odečítány podle DIN 43760.

<b>P 5k</b>	odporový teploměr Pt 5000 v rozsahu –200 až 500°C	
<b>P 10k</b>	odporový teploměr Pt 10000 v rozsahu –200 až 500°C	
<b>N 5k</b>	odporový teploměr Ni 5000 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 6180 ppm/°C)
<b>N 5k5</b>	odporový teploměr Ni 5000 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 5000 ppm/°C)
<b>N 10k</b>	odporový teploměr Ni 10000 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 6180 ppm/°C)
<b>N 10k5</b>	odporový teploměr Ni 10000 v rozsahu –50 až 200°C	(Tk = 5000 ppm/°C)
<b>R 5k</b>	odporový vstup 0 až 15000 Ω	
<b>R 10k</b>	odporový vstup 0 až 30000 Ω	

**Proudové vstupní čidlo**

Regulátor umožňuje zvolit vstup 0 až 20mA nebo 4-20mA v nastavení jsou nabízeny tyto varianty:

<b>01.000</b>	měření proudu v rozsahu 0 až 20mA, pozice desetinné tečky v nabídce určuje pozici
<b>010.00</b>	desetinné tečky v zobrazovaném čísle na displeji. U těchto vstupů je nutno nastavit
<b>0100.0</b>	měřicí rozsah pomocí horní a dolní meze.
<b>01000.</b>	
<b>P0-20</b>	měření proudu v rozsahu 0 až 20mA, bez ohledu na nastavení mezí
<b>41.000</b>	měření proudu v rozsahu 4 až 20mA, pozice desetinné tečky v nabídce určuje pozici
<b>410.00</b>	desetinné tečky v zobrazovaném čísle na displeji. U těchto vstupů je nutno nastavit
<b>4100.0</b>	měřicí rozsah pomocí horní a dolní meze.
<b>41000.</b>	
<b>P4-20</b>	měření proudu v rozsahu 4 až 20mA, bez ohledu na nastavení mezí

## Ovládací prvek

Zařízení může být ovládáno buď mechanickým nebo polovodičovým relé. Mechanické relé není vhodné používat při rychlém spínání (hodnota časové konstanty je menší než 10). viz.: kapitola Ovládání výstupů regulátoru na str. 6.

<b>SSR</b>	regulátor ovládá SSR, relé S1 je použito pro ovládání ochranného stykače
<b>R1</b>	regulátor ovládá relé S1, výstup pro SSR je použit k ovládání ochranného stykače
<b>R2.3-0</b>	relé S2 ovládá výstup při nárůstu veličiny, relé S3 ovládá výstup při poklesu veličiny. Výstup pro SSR je použit k ovládání ochranného stykače. <b>V případě výskytu jakékoliv regulátorem detekované chyby, jsou relé S2 a S3 rozpojena.</b>
<b>R2.3-3</b>	relé S2 ovládá výstup při nárůstu veličiny, relé S3 ovládá výstup při poklesu veličiny. Výstup pro SSR je použit k ovládání ochranného stykače. <b>V případě výskytu jakékoliv regulátorem detekované chyby, je relé S2 rozpojeno a relé S3 sepnuto.</b> Je určen pro ovládání ventilů, kdy regulátor v případě chyby ventil zavře.

## Posun měřené hodnoty

Posun hodnoty je možno nastavit v rozsahu –25 až 50. Při výrobě je posun měřené hodnoty nastaven na 0. Význam této položky závisí na použitém typu vstupu a možný rozsah hodnot odpovídá teplotním čidlům:

### Odporové vstupní čidlo

Regulátor používá softwarovou kompenzaci odporu vedení, nastavení posunu umožňuje zpřesnit případný rozdíl mezi skutečnou a naměřenou teplotou.

### Napěťové vstupní čidlo- termočlánek

Regulátor má osazenu kompenzaci studeného konce termočláneku, nastavení posunu umožňuje zpřesnit případný rozdíl mezi skutečnou a naměřenou teplotou.

### Napěťové vstupní čidlo- 10V

Nastavení umožňuje posun měřené veličiny v desítkách milivoltů. U tohoto vstupu nedoporučujeme nastavovat jinou hodnotu, než je 0!

### Proudové vstupní čidlo

Nastavení umožňuje posun měřené veličiny. U proudových vstupů nedoporučujeme nastavovat jinou hodnotu, než je 0!

## Nastavení dolní a horní meze signalizace

Meze signalizace jsou popsány na obr. III. 3.

Jako mez signalizace lze zadat libovolné číslo. To umožňuje zadat meze větší jak rozsah měření a tím signalizaci vyřadit z provozu, není-li pro regulovanou soustavu potřeba.

## Nastavení dolní a horní meze rozsahu - pro proudový a napěťový 10V vstup

Nastavení se používá pouze u regulátorů s proudovým vstupem a s napěťovým vstupem 10V, u ostatních regulátorů se toto nastavení neprovádí a ani se v nabídce nezobrazuje. Měřicí rozsah proudového a napěťového 10V vstupu se nastavuje pomocí mezí. Meze jednoznačně přiřazují dolní a horní část rozsahu.

### Dolní mez

Nastavuje hodnotu dolní části rozsahu regulátoru (0mA, 4mA či 0V). Nastavené číslo je jednoznačně přiřazeno proudu 0 nebo 4mA, či napětí 0V podle nastaveného typu čidla.

### Horní mez

Nastavuje hodnotu horní části rozsahu regulátoru (20mA či 5V nebo 10V). Nastavené číslo je jednoznačně přiřazeno proudu 20mA, či napětí 5V nebo 10V.

## Kompenzace vedení – pouze pro odporový vstup

V provedení s odporovým vstupem používá regulátor pro měření dvoudrátové zapojení. Pro zajištění přesného měření je u regulátoru použita softwarová kompenzace odporu vedení. Kompenzace je prováděna odečtením odporu vedení. Velikost odporu vedení lze změřit buď pomocí regulátoru nebo ji lze zadat z klávesnice. Pro nastavení velikosti odporu vedení lze vybrat jednu z následujících možností:

<b>MER</b>	měření odporu vedení se provede pomocí regulátoru – viz. níže
<b>NASTA</b>	velikost odporu vedení se zadává z klávesnice – viz. níže

### Měření odporu vedení pomocí regulátoru

Regulátor zobrazí nápis **ZKRAT**. Obsluha regulátoru zkratuje svorky odporového snímače, co nejbližší ke snímači. Po zkratování svorek a stisknutí klávesy ↵, regulátor změří odpor vedení a zobrazí nápis **ULOŽ?**. Stiskem klávesy ↵ se provede zapsání nového údaje odporu do paměti. Po zápisu údaje do paměti zobrazí nápis **OK** jako potvrzení úspěšného dokončení operace.

### Zadání velikosti odporu vedení z klávesnice

Regulátor zobrazí nastavenou hodnotu odporu vedení, pomocí klávesnice nastavíme hodnotu odporu vedení. Zadanou hodnotu potvrdíme klávesou ↵, regulátor zobrazí nápis **ULOŽ?**. Stiskem klávesy ↵ se provede zapsání nového údaje odporu do paměti. Po zápisu údaje do paměti zobrazí nápis **OK** jako potvrzení úspěšného dokončení operace.

## Ruční ovládání výstupních prvků regulátorů

Regulátor dává servisnímu technikovi možnost přezkoušet funkčnost jednotlivých relé. Během ručního ovládání regulátor nereguluje !

Regulátor zobrazuje vybraný ovládací prvek a jeho stav. Mezi ovládacími prvky se posouvá klávesou ⏪, stav prvku se mění klávesou ⏩ nebo ⏪.

<b>R1-x</b>	relé R1; 0 – relé je rozepnuto, 1 – relé je sepnuto
<b>R2-x</b>	relé R2; 0 – relé je rozepnuto, 1 – relé je sepnuto
<b>R3-x</b>	relé R3; 0 – relé je rozepnuto, 1 – relé je sepnuto
<b>SSR-x</b>	relé SSR; 0 – relé je rozepnuto, 1 – relé je sepnuto

## Kalibrace vstupu regulátoru

**Kalibraci vstupu regulátoru provádí výrobce nebo jím autorizovaná servisní firma. Přesnost provedení kalibrace zásadním způsobem ovlivňuje přesnost měření regulátoru.**

### Kalibrace regulátoru v provedení pro termočlánek

Regulátor je nutno kalibrovat pro rozsah vstupu 0 až 50 mV (**J 700, K1000, U0-50**) a pro rozsah vstupu 0 až 25 mV (**S1300, U0-25**).

Kalibraci provedeme následovně:

1. Na vstupní svorky připojíme napěťový zdroj s přesným voltmetrem. (s minimální měřicí přesností 0,01 mV)
2. Vstoupíme do kalibrace zadáním správného hesla.
3. Regulátor zobrazí výzvu k nastavení dolní meze napětí (~0 mV) **S-MEZ**. Po nastavení napětí dolní meze stiskneme libovolnou klávesu a na displeji nastavíme hodnotu nastaveného napětí v milivoltech, nastavený údaj potvrdíme klávesou ↵.
4. Regulátor zobrazí výzvu k nastavení horní meze napětí (~50 mV pro vstup 50 mV a ~25 mV pro vstup 25mV) **H-MEZ**. Po nastavení napětí horní meze stiskneme libovolnou klávesu a na displeji nastavíme hodnotu nastaveného napětí v milivoltech, nastavený údaj potvrdíme klávesou ↵.
5. Regulátor zobrazí dotaz, zda se má nastavení uložit **ULOZ?** Po stisku klávesy ↵ regulátor uloží nové nastavení a zobrazí text **OK**, po stisku libovolné jiné klávesy se nové hodnoty neuloží a zůstane zachováno staré nastavení.

### Kalibrace regulátoru v provedení pro napěťový vstup 10V

Regulátor je nutno kalibrovat pro rozsah vstupu 0 až 5V i 0 až 10V. Kalibraci provedeme následovně:

1. Na vstupní svorky připojíme přesný zdroj napětí s rozsahem 0 – 10V
2. Vstoupíme do kalibrace zadáním správného hesla
3. Regulátor zobrazí výzvu k nastavení dolní meze rozsahu (cca. 0V) **S-MEZ**. Po nastavení napětí dolní meze stiskneme libovolnou klávesu a na displeji nastavíme hodnotu nastaveného napětí ve voltech, nastavený údaj potvrdíme klávesou ↵.
4. Regulátor zobrazí výzvu k nastavení horní meze rozsahu (cca. 5V nebo 10V) **H-MEZ**. Po nastavení napětí horní meze stiskneme libovolnou klávesu a na displeji nastavíme hodnotu nastaveného napětí ve voltech, nastavený údaj potvrdíme klávesou ↵.
5. Regulátor zobrazí dotaz, zda se má nastavení uložit **ULOZ?** Po stisku klávesy ↵ regulátor uloží nové nastavení a zobrazí text **OK**, po stisku libovolné jiné klávesy se nové hodnoty neuloží a zůstane zachováno staré nastavení.

Kalibraci je nutno provést pro oba rozsahy.

**Kalibrace regulátoru v provedení pro odporový vstup 0 až 300**

Regulátor je nutno kalibrovat pro rozsah vstupu 0.0 až 300.0  $\Omega$ .

Kalibraci provedeme následovně:

1. Na vstupní svorky připojíme přesný odpor (nejlépe odporovou dekádu) s minimální přesností 0.1  $\Omega$
2. Vstoupíme do kalibrace zadáním správného hesla
3. Regulátor zobrazí výzvu ke zkratování vstupních svorek (nastavení odporu 0 $\Omega$ ). Po zkratování vstupu stiskneme klávesu  $\downarrow$ . Regulátor provede měření a spočítá si posunutí vstupu.
4. Regulátor zobrazí výzvu k nastavení horní meze rozsahu (~300  $\Omega$ ) **H-MEZ**. Po nastavení odporu horní meze stiskneme libovolnou klávesu a na displeji nastavíme hodnotu nastaveného odporu v ohmech, nastavený údaj potvrdíme klávesou  $\downarrow$
5. Regulátor zobrazí dotaz, zda se má nastavení uložit **ULOZ?**
6. Po stisku klávesy  $\downarrow$  regulátor uloží nové nastavení a zobrazí text **OK**, po stisku libovolné jiné klávesy se nové hodnoty neuloží a zůstane zachováno staré nastavení

Pro rozsahy 0 až 3 000 a 0 až 30 000, se kalibrace provádí podobně. Je však nutno provést i kalibraci pro poloviční rozsahy 0 až 1 500 a 0 až 15 000.

**Kalibrace regulátoru v provedení pro proudový vstup**

Regulátor je nutno kalibrovat pro zvolený rozsah vstupu 0 až 20mA nebo 4 až 20mA.

Kalibraci provedeme následovně:

6. Na vstupní svorky připojíme přesný zdroj proudu s rozsahem 0 – 20 mA
7. Vstoupíme do kalibrace zadáním správného hesla
8. Regulátor zobrazí výzvu k nastavení dolní meze rozsahu (~0 nebo 4 mA) **S-MEZ**. Po nastavení proudu dolní meze na kalibračním přístroji stiskneme libovolnou klávesu a na displeji nastavíme hodnotu nastaveného proudu v miliampérech, nastavený údaj potvrdíme klávesou  $\downarrow$ .
9. Regulátor zobrazí výzvu k nastavení horní meze rozsahu (~20 mA) **H-MEZ**. Po nastavení proudu horní meze na kalibračním přístroji stiskneme libovolnou klávesu a na displeji nastavíme hodnotu nastaveného proudu v miliampérech, nastavený údaj potvrdíme klávesou  $\downarrow$ .
10. Regulátor zobrazí dotaz, zda se má nastavení uložit **ULOZ?**
11. Po stisku klávesy  $\downarrow$  regulátor uloží nové nastavení a zobrazí text **OK**, po stisku libovolné jiné klávesy se nové hodnoty neuloží a zůstane zachováno staré nastavení.

## VII. PŘEPÍNÁNÍ ABSOLUTNÍ – RELATIVNÍ MĚŘENÍ

Nastavení nebo zrušení nulového bodu provedeme stiskem klávesy **STOP** ve stavu měření. Regulátor zobrazí nabídku:

<b>NULUJ</b>	regulátor se přepne do režimu nastavení nulového bodu.
<b>ZRUS</b>	zrušení nulového bodu, regulátor provádí absolutní měření

### Režim nastavení nulového bodu

Regulátor při přechodu do tohoto režimu zruší poslední nastavení nulového bodu. Na displeji bliká měřená absolutní hodnota. Při dosažení požadované hodnoty nulového bodu stiskem klávesy ↵ nastavíme nulový bod a regulátor od tohoto okamžiku měří relativně a režim nastavení nulového bodu je ukončen.

Režim nastavení nulového bodu lze kdykoliv ukončit stiskem klávesy ←.

## VIII. DETEKOVANÉ CHYBOVÉ STAVY

Regulátor provádí stále kontrolu stavu vstupního čidla, dále při čtení nastavení provádí kontrolu jednotlivých nastavení.

### Indikace detekovaných chyb

Detekuje-li regulátor chybu, začne blikat tečkami na displeji do té doby než, je chyba odstraněna. Obsluha stiskem klávesy **ZVOL** zjistí detekovanou chybu, kterou musí odstranit, nebo o chybě spravit odpovědnou osobu nebo servis. Detekované chyby jsou tyto:

<b>ZADNE</b>	zařízení je bez chyby
<b>HOD</b>	odpojené vstupní čidlo
<b>HOD _</b>	přepólované nebo odpojené vstupní čidlo
<b>E-VC</b>	chyba nastavení typu vstupního čidla
<b>E-VST</b>	chyba nastavení kalibrace vstupu
<b>E-CIL</b>	chyba nastavení cílové hodnoty
<b>E-ODC</b>	chyba nastavení povolených odchylek cílové hodnoty
<b>E-C-K</b>	chyba nastavení časové konstanty
<b>E-P-K</b>	chyba nastavení proporcionální konstanty
<b>E-D-K</b>	chyba nastavení derivační konstanty
<b>E-I-K</b>	chyba nastavení integrační konstanty
<b>E-REZ</b>	chyba nastavení režimu odchylky cílové hodnoty
<b>E-OVL</b>	chyba nastavení způsobu ovládání výstupní veličiny
<b>E-REG</b>	chyba nastavení druhu regulace – regulátor sám nastaví PID regulaci
<b>E-POS</b>	chyba nastavení posunu měřené hodnoty
<b>E-SIG</b>	chyba nastavení mezí signalizace
<b>E-NAB</b>	chybu nastavení omezení náběhu
<b>E-MEZ</b>	chyba nastavení mezí rozsahu – pouze u proudového a napěťového 10V vstupu
<b>E-V-T</b>	chyba čidla vztažné teploty – pouze u napěťového vstupu
<b>E-KOM</b>	chyba nastavení kompenzace vedení – pouze u odporového vstupu

### Chyby vstupního čidla

Regulátor je schopen detekovat odpojené nebo přepólované vstupní čidlo.

Po detekci některé z těchto chyb regulátor odpojí ochranné a řídicí relé (podle nastavení typu ovládání) viz obr. III.3. Po odstranění chyb regulátor sepne ochranné relé a umožní spínání řídicího relé.

Při existenci chyby ji regulátor zároveň zobrazuje následujícím způsobem:

#### Na celém displeji svítí horní vodorovné čárky

je překročen rozsah měření regulátoru – byla překročena horní mez  
chyba může nastat v těchto případech:

- měřená veličina překročila horní mez měření regulátoru
- vlivem odpojení nebo přerušení termočládku
- vlivem odpojení nebo přerušení odporového čidla

#### Na celém displeji svítí dolní vodorovné čárky

je překročen rozsah měření regulátoru – byla překročena dolní mez  
chyba může nastat v těchto případech:

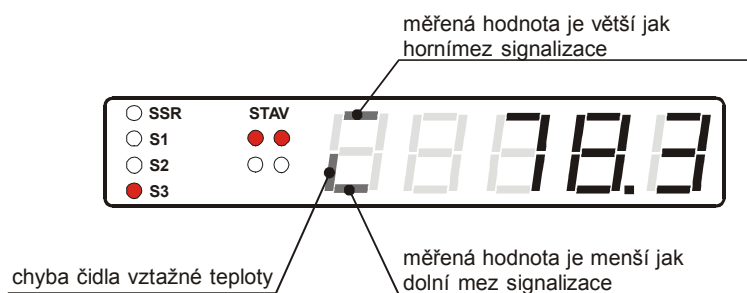
- přepólováním termočládku nebo proudového čidla

### Měřená hodnota je mimo rozsah signalizace

V případě, kdy je měřená veličina mimo rozsah signalizace, sepne regulátor signalizační relé a na displeji vedle grafického zobrazovače zobrazuje vodorovnou čárku buď nahoře nebo dole, podle toho, která mez je překročena.

### Chyba čidla vztažné teploty – pouze u napětového vstupu

Regulátor používá pro kompenzaci studeného konce termočlánku teplotní čidlo, které je součástí regulátoru. V případě poruchy tohoto čidla zobrazí regulátor na displeji vedle grafického zobrazovače svislou čárku v dolní části segmentu, v této situaci regulátor používá místo vztažné teploty, teplotu 25°C. K odstranění této chyby je nutný servisní zásah.



obr VII.1 zobrazení chyb na displeji

## IX. ZÁRUČNÍ PODMÍNKY

Výrobce poskytuje záruku na bezchybnou funkci regulátoru po dobu 12 měsíců ode dne uvedení regulátoru do provozu, nejdéle však 15 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 vstupního čidla (zkrat na vedení čidla, porucha vstupního zesilovač nebo 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.**

## X. PRACOVNÍ PODMÍNKY

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

napájení:	230V/0,04A, 50Hz
provozní teplota:	0°C až 40°C
skladovací teplota:	-40°C až 65°C
relativní vlhkost vzduchu:	max. 80% při 20°C
prašnost:	max. 0,5 mg/m <sup>3</sup> prachu nehořlavého a nevodivého
krytí:	IP50, na přání IP54 – vestavné provedení IP65 – provedení v krabici k montáži na stěnu
jištění:	vnitřní tavná pojistka T100 mA/250V

Výrobní číslo:

### **Adresa dodavatele, objednávky:**

**REGMET**  
Zašovská71/A  
751 00 Valašské Mezíříčí

tel: 571 612 622  
fax: 571 615 392  
e-mail: [regmet@applet.cz](mailto:regmet@applet.cz)  
[www.regmet.cz](http://www.regmet.cz)

## Dodatek A – Znaková sada pro sedmissegmentový displej

Zobrazovací schopnosti sedmissegmentového displeje jsou omezené. Znaková sada je navržena tak, aby vytvořené znaky co nejvíce odpovídaly abecedě a obecně používaným znakům. V tabulce je vždy uvedeno písmeno nebo znak a vedle něho odpovídající symbol zobrazovaný regulátorem.

### Písmena a číslice

A		J		S		1	
b		k		t		2	
C		L		U		3	
d		M		v		4	
E		n		W		5	
F		O		X		6	
G		P		y		7	
H		q		z		8	
I		r		0		9	

### Speciální znaky

Většina těchto znaků není v textech zobrazovaných regulátorem použita.

!		'		-		=	
"		(		.		>	
#		)		/		?	
\$		*		:		@	
%		+		;			
&		\		<			