

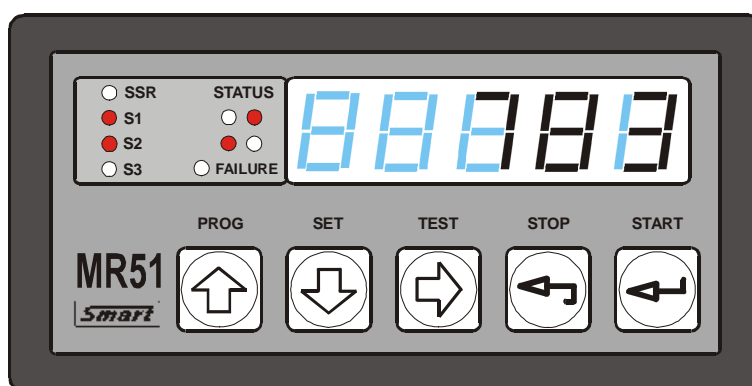
POPIS A NÁVOD K OBSLUZE MR51E

MR51E je programovatelný dvoustavový nebo třístavový ekvitermní regulátor, který je určen k regulaci teploty v budovách. V závislosti na vnější teplotě udržuje regulátor podle nastavené ekvitermní křivky teplotu topné vody. Teploty okolí a topné vody jsou obvykle snímány odporovými teploměry.

Výstupní část regulátoru je osazena dvěma relé s přepínacími kontakty 230V/2A, jedním relé se spínacími kontakty 230V/2A. Na objednávku lze osadit modul s plynule měnitelným výstupem 0 až 10V nebo zdrojem plovoucího napětí 15V pro napájení čidla s proudovým výstupem.

MR51E poskytuje svým programovým vybavením řadu možností pro kvalitní regulaci, které lze dosáhnout vhodným nastavením regulačních konstant. V nastavení regulátoru lze zvolit:

- jednoduchou nespojitou regulaci
- spojitou PID regulaci



obr. 1 - čelní panel regulátoru

Regulátor pracuje podle ekvitermní křivky tvořené čtyřmi body, které lze v širokém rozmezí nastavovat tak, aby bylo v budově dosaženo maximální tepelné pohody. K ekvitermní křivce lze přiřadit až 128 korekcí a zohlednit tak **s týdenním opakováním** různé požadavky na velikost teploty v budově během zvolených dnů v rámci týdne (např. v pracovní dny, dny pracovního klidu a při přechodech na tyto dny, např. „předtopení“ budovy v pondělí ráno, ztlumení topení v pátek odpoledne atd.)

Způsob ovládání regulátoru, nastavování jeho parametrů a funkce diagnostiky jsou řešeny systémem přehledných menu se zobrazením názorných textových zkratk na sedmisegmentovém červeně svítícím 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 svítivých diod, které indikují stavy výstupních relé nebo SSR a jednoduchý LED zobrazovač dává informaci o průběhu regulační křivky.

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

Regulátor lze na přání rozšířit o komunikaci s PC přes sériový port RS232 nebo RS485, která umožňuje programování, nastavování a sledování provozu regulátoru v režimu ON-LINE z kanceláře správce budovy.

Regulátor je dodáván ve vestavném rozvaděčovém provedení (MR51Dv) nebo v provedení pro montáž na stěnu v plastové krabici s průchodkami (MR51Dp).

I. ZÁKLADNÍ PARAMETRY REGULÁTORU

- Vstup:**
- proudový - 0 až 20mA (zahrnuje rozsah 4 až 20mA)
 - odporový - 0 až 300Ω (např.: Pt100 nebo měření odporu)
 - 0 až 3 000Ω (např.: Pt500, Pt1000, Ni1000 nebo měření odporu)
- Odporový vstup se připojuje dvou vodičově, kompenzaci odporu vedení provádí regulátor programově.

Typ vstupu (proudový, odporový 0-300Ω nebo odporový 0-3000Ω) je nutno uvést v objednávce regulátoru

- Výstupy:**
- spínací kontakt relé S1 - 230V/2A
 - přepínací kontakt relé S2 - 230V/2A
 - přepínací kontakt relé S3 - 230V/2A

- Možnosti**
- nastavení ekvitermní křivky ve čtyřech bodech (dva body zlomu)
 - nastavení až 128 korekcí teploty v týdenním cyklu
 - výběr jednoho ze čtyř typů regulace
 - výběr jednoho ze dvou způsobů řízení výstupní veličiny
 - nastavení odchylek symetrické a nesymetrické
 - nastavení parametrů regulace
 - všechny parametry zůstávají zachovány i po výpadku napájení
 - detekce poruch vstupního snímače a chyb nastavení regulátoru

- 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

- Napájení:** 230V/0,04A, 50Hz
- Rozměry:** 96x48x130mm (šxvxh), montážní otvor 92x43mm – vestavné provedení
135x256x84mm (šxvxh) – provedení v krabici pro montáž na stěnu
- Krytí:** IP50, na přání IP54 – vestavné provedení
IP54 – provedení v krabici pro montáž na stěnu
- Hmotnost:** 450g – vestavné provedení
970g – provedení v krabici pro montáž na stěnu

II. INSTALACE REGULÁTORU

Mechanické upevnění - provedení v krabici pro montáž na stěnu

MR51E 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 skříně MR51E do provozní polohy. Zatlačením směrem nahoru se zasune úchyt do dna skříně. Poté se připevní MR51E v rozích dolní části skříně pomocí dvou šroubů a montážní otvory se utěsní přiloženými zátkami. Následuje připojení elektrické části MR51E. Montáž se dokončí připevněním spodního krytu skříně.

Mechanické upevnění - vestavné provedení

MR51E se upevňuje k panelu rozvaděče vložením do připraveného montážního otvoru o rozměru 92x43mm a zajištěním dvěma přichytkami, které se nasunou pomocí šroubováku na dvě dvojice upevňovacích čepů po stranách MR51E.

Elektrické připojení

Připojení napájení, ovládání akčních členů, připojení snímačů nebo čidel se provádí pomocí šroubovacích svorkovnic v případě provedení v krabici pro montáž 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 MR51E.

Zapojení svorek regulátoru v provedení pro odporový teploměr

230V	0,04A	S3-1	S3-0	S3	S2-1	S2-0	S2	S1-1	S1-0		venkovní teplota	teplota vody
U ₁	N ₁											
		odpor. čidlo			odpor. čidlo			odpor. čidlo				

Zapojení svorek regulátoru v provedení pro proudový vstup

230V	0,04A	S3-1	S3-0	S3	S2-1	S2-0	S2	S1-1	S1-0		venkovní teplota	teplota vody		
U ₁	N ₁										vstup 0-20mA	vstup 0-20mA		
											-	+	+	-

obr. II.1 svorky regulátoru

Je nepřipustné sdružovat vedení ke vstupnímu čidlu 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.

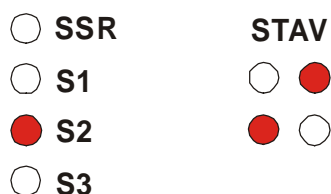
III. ČINNOST REGULÁTORU

Zimní sezóna

Regulátor udržuje teplotu topné vody na cílové teplotě. Přitom na displeji zobrazuje čtyři sekundy měřenou teplotu a na jednu sekundu zobrazuje sníženým jasem vypočítanou 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.

Letní sezóna

Regulátor nereguluje, na displeji zobrazuje čtyři sekundy naměřenou hodnotu a na sekundu zobrazuje sníženým jasem nápis **LETO**. Grafický zobrazovač je zhasnut. Jednou za týden krátkodobě sepne řídicí relé S2 pro nárůst a poté se krátkodobě sepne řídicí relé S3 pro sestup. Zároveň je po tuto dobu spuštěno oběhové čerpadlo (je sepnuto relé S1). Je-li nastaven režim ovládání na **R2.3-3** zůstává relé pro pokles S3 sepnuto trvale.

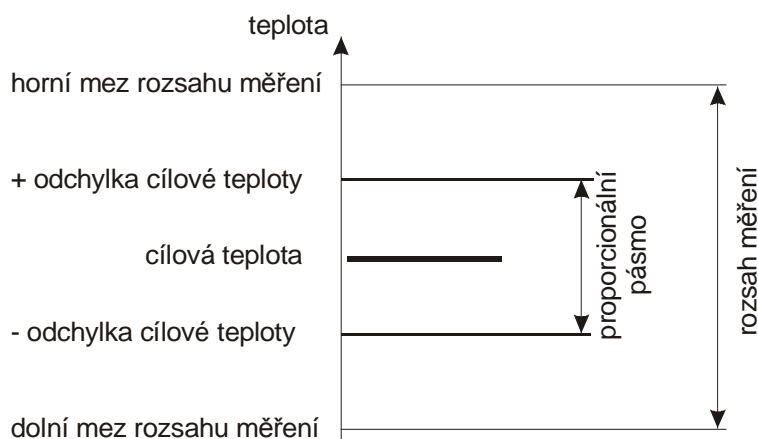


obr. III.1 - grafický zobrazovač

symbol	význam
SSR	přepíná měření teploty vody a okolí (rozsvíceno = měří se teplota okolí)
S1	signalizuje stav relé S1 – řízení čerpadla (rozsvíceno = sepnuto)
S2	signalizuje stav relé S2 (rozsvíceno = sepnuto)
S3	signalizuje stav relé S3 (rozsvíceno = sepnuto)
STAV	zobrazuje stav regulace / nárůst, — výdrž, \ pokles

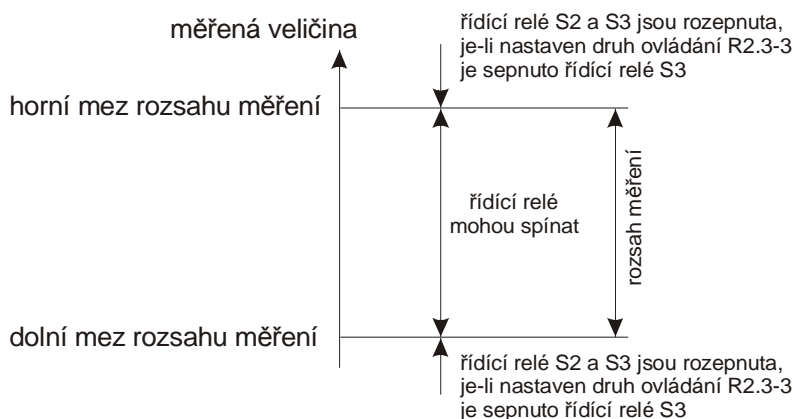
Základní pojmy používané v tomto návodu

měřená teplota	teplota topné vody, kterou regulátor měří a podle její hodnoty reguluje (řízená teplota)
cílová teplota	teplota, na které regulátor udržuje měřenou teplotu (teplota, na kterou se reguluje)
odchylky cílové teploty	odchylky měřené teploty od cílové teploty, které vymezují tzv. proporcionální pásmo. V tomto pásmu udržuje regulátor teplotu topné vody na cílové teplotě pomocí zvoleného typu regulace (obvykle spojitě PD-I), mimo toto pásmo je regulace nespojitá (ON / OFF regulace)
rozsah měření	rozsah, ve kterém je regulátor schopen měřit; mimo tento rozsah již regulátor nedokáže měřit, proto odpojuje řídicí relé



obr. III.2 – zobrazení základních pojmů

Rozsah měření



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

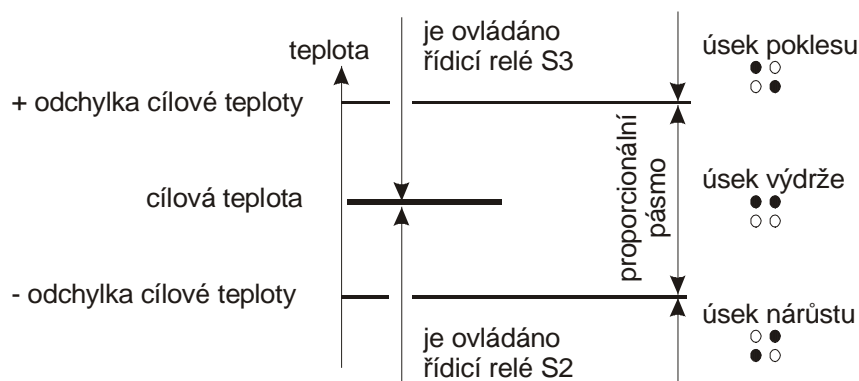
Při poklesu měřené teploty pod dolní mez rozsahu měření regulátor odpojí řídicí relé a signalizuje chybu do doby, než se měřená teplota vrátí zpět do rozsahu měření.

Při překročení horní nebo dolní meze rozsahu měření, odpojí regulátor řídicí relé S2 a S3. Je-li nastaven druh ovládání **R2.3-3** je řídicí relé S3 sepnuto, tento druh ovládání je určen pro řízení ventilů – relé zavírá ventil.

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

Cílová hodnota, dovolené odchylky, proporcionální pásmo

Pásmo v rozsahu cílová teplota \pm odchylky se nazývá proporcionální pásmo nebo také úsek výdrže. Úsek pod -odchylkou se nazývá úsek nárůstu a úsek nad +odchylkou se nazývá úsek poklesu viz. obr. III.4.



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

Ovládání výstupů regulátoru

Výstupní relé S2 je řídicí relé pro nárůst (jeho sepnutí zvyšuje teplotu, tj. u třífázového ventilu otvírá ventil), S3 je řídicí relé pro pokles (jeho sepnutí snižuje teplotu – zavírání ventilu).

Lze nastavit jeden ze dvou typů ovládní, jejich funkce se liší ve způsobu chování regulátoru při výskytu detekovaná chyby

R2.3-0	po detekci chyby regulátor rozepne relé S2 i S3
R2.3-3	po detekci chyby. regulátor rozepne relé S2, relé S3 sepne (např.: zavírá ventil) při nastavené letní sezóně je relé S3 sepnuto trvale (kromě doby po kterou je sepnuto relé S2).

Ovládání oběhového čerpadla

Regulátor řídí oběhové čerpadlo pomocí relé S1. Čerpadlo je zapnuto, je-li nastavena zimní sezóna, v letní sezóně je sepnuto na dobu kontroly ventilů. I během zimní sezóny lze pomocí korekcí teplot topné vody vzhledem k ekvitermní křivce vypnout na požadovanou dobu (například v nočních hodinách) regulaci, uzavřít třífázový ventil a vypnout oběhové čerpadlo.

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. Řídicí relé S3 pro pokles je sepnuto, relé pro pokles a pro ovládání oběhového čerpadla jsou rozepnuty.

Nespojitá regulace

Nejjednodušší typ regulace, pro regulaci používá pouze časovou konstantu. 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

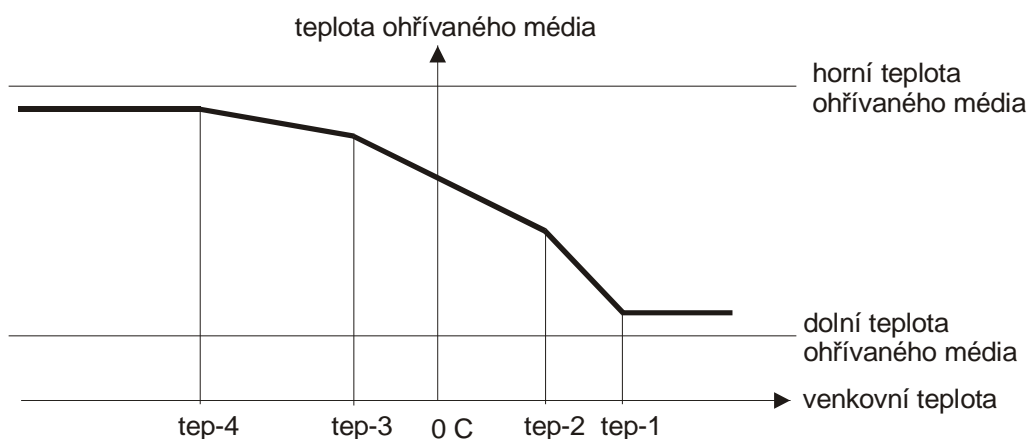
Spojité a velmi přesná regulace, tvořená PID algoritmem v úseku výdrže a PD algoritmem v ostatních úsecích. Je citlivá na správné nastavení konstant regulace. Regulátor spíná řídicí relé na dobu, kterou určí výpočtem z velikosti odchylky měřené hodnoty od cílové hodnoty a příslušných parametrů regulace - proporcionální, derivační, integrační a časové konstanty. Integrační konstanta se používá pouze v úseku výdrže.

PID regulace

Spojité a velmi přesná regulace, tvořená PID algoritmem ve všech úsecích. Je citlivá na správné nastavení konstant regulace. 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. Integrační konstanta se používá ve všech úsecích, při velkých změnách měřené veličiny může být náchylnější na překmity.

IV. EKVITERMNÍ REGULACE

Regulátor reguluje teplotu ohřivaného média v závislosti na teplotě okolí (venkovní teplotě). Pro vyjádření závislosti teploty ohřivaného média a venkovní teploty používá regulátor ekvitermní křivku. Pro dosažení maximální pohody ve vytápěných místnostech je nutno brát v úvahu, že výkon topení je složitá funkce rozdílů teploty ohřivaného média a teploty v místnosti. Ze závislosti vyplývá potřeba, aby ekvitermní křivka byla schopna přibližně aproximovat tvar kubické paraboly, k čemuž potřebuje minimálně čtyři zadané body. viz obr. IV.1. Regulátor proto vyžaduje nastavení těchto čtyř bodů ekvitermní křivky a z nich si dopočítává ostatní teploty. Jednotlivé body jsou označeny **tep-1** až **tep-4**. Každý bod je tvořen dvojicí teplot (teplota okolí a teplota ohřivané vody).



obr. IV.1 –zobrazení nastavené ekvitermní křivky

Korekce (opravy) ekvitermní teploty

Korekce ekvitermní teploty umožňují nastavit pro daný časový interval její snížení nebo zvýšení oproti vypočítané ekvitermní teplotě. Takto korigovanou teplotu nazýváme cílovou teplotou. Příklad: přes den od 8⁰⁰ do 14⁰⁰, kdy v domě nikdo není, není potřeba topit na plno, necháme regulátor po tuto dobu topit na teplotu o 10°C nižší než je ekvitermní teplota. Mimo to lze v nastavení korekcí na zvolenou dobu vypnout regulaci včetně oběhového čerpadla (např. noční hodiny)

Regulátor umožňuje nastavit až 128 korekcí cílové teploty v týdenním cyklu. Týdenní cyklus se dělí do bloků, které jsou tvořeny dny.

Blok je ohraničen dnem, kterým začíná a dnem, kterým končí. Blok může tvořit jeden až sedm dní, pro něž jsou korekce cílové teploty stejné např.: úterý až čtvrtek. Bloků může být maximálně sedm, minimálně jeden. Stejný den nesmí být obsažen ve více blocích – bylo by nejednoznačné, z kterého bloku se má den použít.

V každém bloku musí být nastavena minimálně jedna korekce cílové teploty. U korekce se nastavuje čas, kdy má začít platit a její velikost s příslušným znaménkem. Pro zajištění definovaného stavu korekcí, je první nastavovaný čas začátku platnosti korekce vždy 00:00 hodin.

Každý blok musí obsahovat minimálně jednu korekci cílové teploty. Nemá-li některý blok nastavenu alespoň jednu korekci (situace nastane např. po smazání korekcí) blikají na displeji tečky a po stisku klávesy ⇨ zobrazí regulátor chybové hlášení **E-DNI**. V tomto případě je nutno zkontrolovat jednotlivé bloky a korekce doplnit. Při neexistenci korekce v bloku používá regulátor nulovou hodnotu korekce. Pro zjednodušení rozsáhlejších změn nastavení korekcí umožňuje regulátor na servisní úrovni smazat všechny korekce najednou.

Maximální a minimální teplota ohřivaného média

Pro zajištění bezpečného provozu používá regulátor nastavitelnou dolní a horní teplotu ohřivaného média – mezní teploty ohřevu. Regulátor kontroluje jestli je vypočítaná cílová teplota v intervalu mezi mezními teplotami, pokud je mimo interval, použije odpovídající mezní teplotu ohřevu viz. obr. IV.1.

Při nastavování ekvitemní křivky nedovolí regulátor zadat teplotu vody mimo interval mezních teplot.

Regulátor provádí kontrolu měřené teploty a pokud je měřená teplota mimo rozsah, zobrazuje na displeji nejbližší ke grafickému zobrazovači vodorovnou čárku odpovídající podkročení nebo překročení mezní teploty. Trvá-li překročení mezní teploty ohřivaného média déle než deset průchodů regulační smyčkou (10 časových konstant), vyhodnotí regulátor tento stav jako chybu, začne blikat tečkami na displeji, rozepte relé S2 a sepne relé S3. Po návratu měřené teploty pod mezní teplotu vody zruší chybový stav.

Sezóny

V zimním režimu řídí regulátor teplotu ohřivaného média v soustavě podle nastavené ekvitemní křivky, v lením režimu je topení vypnuto a regulátor neřídí teplotu ohřivaného média. Z důvodu zajištění funkčnosti topné soustavy regulátor jednou za týden krátkodobě sepne řídicí relé pro nárůst a poté krátkodobě sepne řídicí relé pro sestup – provádí se pro zajištění správné funkce topné soustavy (ochrana před zatuhnutím regulačních ventilů), současně na tuto dobu krátce sepne relé S1 ovládající oběhové čerpadlo.

V. 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 naměřenou hodnotu a provádí regulaci. Tento stav, kdy regulátor měří a reguluje, je **stavem měřícím**. Stav, kdy obsluha provádí manipulaci s regulátorem pomocí klávesnice, je **stavem obslužným**.

Ovládání regulátoru

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

v měřícím stavu

PROG	- nastavení cílové hodnoty
SET	- nastavení regulátoru
TEST	- zobrazení detekované chyby a provedení testu regulátoru
STOP	- nepoužito
START	- nastavení odchylek od cílové hodnoty

v obslužném stavu

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

Úrovně obsluhy 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 základní parametry regulátoru – typ vstupu, způsob ovládání výstupů, mezní hodnoty atd.

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

VI. NASTAVENÍ CÍLOVÉ TEPLoty (PROGRAMOVÁNÍ)

Nastavení korekcí cílové teploty

Regulátor umožňuje nastavit až 128 korekcí cílové teploty pro týdenní cyklus v jednom až sedmi blocích. Regulátor neumožňuje by jeden den byl obsažen ve dvou nebo více blocích. Každý blok musí obsahovat minimálně jednu korekci cílové teploty. Nemá-li některý blok nastavenu alespoň jednu korekci indikuje regulátor tento stav jako chybu. Po ukončení zadávání korekcí, je provedena kontrola, jestli součet korekce a nastavené teploty ekvitermní křivky nejsou mimo povolený rozsah teplot ohřívaného média. V případě nalezení chyby se zobrazí upozornění **E-KOR** a je třeba zkontrolovat a nastavené korekce. Stiskem klávesy **PROG** ve stavu měření vstoupíme do nabídky bloků. Regulátor zobrazuje na displeji první dvě písmena z názvu dne, kterým blok začíná, pomlčku a první dvě písmena z názvu dne, kterým blok končí:

PO – PO (pondělí – pondělí)

V nabídce bloků se pohybujeme pomocí kláves $\uparrow\downarrow$. Stiskem klávesy \downarrow vybereme příslušný blok a regulátor zobrazí nabídku pro úpravu bloku, kterou tvoří:

NASTA	nabídka nastavení korekcí cílové teploty vybraného bloku – zde se provádí nastavení jednotlivých korekcí pro vybraný blok.
DNY	nabídka nastavení dne, kterým blok končí – zde je možnost změnit rozsah bloku

NASTA - nastavení korekcí cílové teploty vybraného bloku

Po vstupu do nabídky nastavení korekcí cílové teploty, regulátor postupně zobrazuje časy, kdy začínají platit nastavené korekce. Na konci nabídky je položka pro přidání nové korekce.

00:00	první korekce bloku – každý blok musí obsahovat minimálně korekci, která začíná platit v 00 hodin, 00 minut. U této korekce lze pouze upravit její velikost (TEPLO) a lze zadat, jestli bude regulace zapnuta, nebo vypnuta (REG – ZAPNU nebo VYPNU). U první korekce nelze změnit čas platnosti ani korekci smazat.
10:00	další korekce, která začíná platit v 10 hodin, 00 minut. U dalších korekcí lze upravit čas, od kterého začínají platit (CAS), její velikost (TEPLO), zapnutí nebo vypnutí regulace (REG) a nebo lze korekci smazat (SMAZ). Jednotlivé akce se provedou po stisku klávesy \downarrow .
-NOVY	přidání další korekce, stiskem klávesy \downarrow lze přidat další korekci do bloku. Platí výše uvedené postupy.

Pokud je u některé korekce vypnuta regulace (**REG – volba VYPNU**), je po celou dobu její platnosti rozpojeno relé S1 ovládající oběhové čerpadlo, relé S2 a S3 jsou ve stavu uzavírací třícestný ventil a regulace je vypnutá. To znamená, že například v nočních hodinách lze tímto způsobem zamezit rušení klidu hlukem oběhového čerpadla.

Nabídka nastavení dne, kterým blok končí

Regulátor zobrazí na displeji první dvě písmena z názvu dne, kterým blok začíná, pomlčku a první dvě písmena z názvu dne, kterým blok končí:

UT – UT

Postupným stiskem klávesy \uparrow se zvyšuje den, kterým blok končí až do neděle a stiskem klávesy \downarrow se snižuje den, kterým blok končí až do dne, kterým blok začíná.

UT – CT

Ukončení s uložením nastavení se provede stiskem klávesy \downarrow .

Nastavení povolených odchylek cílové teploty

Povolené odchylky regulované teploty od cílové teploty mohou být symetrické nebo nesymetrické

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

Odchylky lze zadat v rozmezí 1 až 99°C.

Symetrická odchylka cílové teploty

Povolené odchylky regulované teploty jsou stejné na obě strany od cílové teploty, nastavuje se pouze jedna hodnota. Nastavení provedeme stiskem klávesy **START** ve stavu měření. Regulátor zobrazí nápis:

ODCHY

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

Nesymetrické odchylky cílové hodnoty:

Povolené odchylky regulované teploty 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 \downarrow . Po stisku klávesy \downarrow zobrazí regulátor stávající odchylku a umožní její změnu pomocí klávesnice. Po nastavení odchylky ukončíme zadávání stiskem klávesy \downarrow a uložíme změněnou hodnotu. Ukončení zadávání bez uložení změněné hodnoty provedeme stiskem klávesy \leftarrow . Regulátor zobrazí výzvu na změnu (-) odchylky:

ODCH-

nastavení se provádí stejně jako u (+) odchylky.

Při nastavení velikosti odchylky platí, že při sepnutém výstupu regulátoru se za dobu časové konstanty nesmí změnit hodnota regulované veličiny o více než je polovina pásma proporcionality, tj. než je nastavené dovolené odchylka. Pokud by byla tato změna větší, mohla by hodnota regulované veličiny mezi dvěma zásahy regulátoru opustit pásmo proporcionality a původně spjitá regulace by přešla v nespojitou ON / OFF regulaci. Doporučená výchozí hodnota dovolené odchylky je cca 3 až 10. Nastavená hodnota dovolené odchylky nesouvisí s přesností regulace, i při volbě větší hodnoty se bude regulátor snažit udržet hodnotu regulované veličiny na požadované hodnotě s minimální možnou odchylkou.

Uvedené zásady platí i pro řízení teploty pomocí dvojcestného ventilu ovládajícího průtok horké vody nebo páry. I zde musí být zvolena dovolená odchylka dostatečně velká, aby se při rychlé změně teploty při otevření ventilu nezměnila hodnota regulované veličiny (teploty) mezi dvěma zásahy regulátoru (tj. za dobu odpovídající časová konstantě) o více, než je nastavená dovolená odchylka. **Doporučená výchozí hodnota dovolené odchylky je při použití dvojcestného ventilu cca 20 až 30.**

VII. 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, 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 **SET**. 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:

CAS-K	časová konstanta	1 až 250 sekund
PRO-K	proporcionální konstanta	1 až 250
DER-K	derivační konstanta	1 až 250
INT-K	integrační konstanta	1 až 250
REZIM	nastavení režimu odchylky - symetrické a nesymetrické	
KONFI	konfigurace regulátoru – viz. servisní úroveň	
VERZE	číslo verze software regulátoru	
REGUL	typ regulace	
HES-P	nastavení používání hesla technologické úrovně a operací s programem	
CAS	nastavení reálného času	
EKVIT	nastavení ekvitermní regulace	

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

Časová konstanta

Určuje periodu s níž se provádí regulace (spínání výstupních relé regulátoru). Časovou konstantu regulátoru lze nastavit 1 až 250 sec. Při volbě je třeba vycházet z vlastností regulované soustavy. U pomalejších soustav může být časová konstanta 20 až 100 (nehrozí nebezpečí, že by se hodnota regulované veličiny mezi dvěma zásahy regulátoru, tj. za dobu časové konstanty, příliš změnila. **Pokud je k řízení teploty použit dvoucestný ventil ovládaný pomocí servomechanizmů, nesmí být časová konstanta menší než 10 sec.**

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 konstantu lze nastavit 1 až 250. Při řízení teploty topné vody pomocí dvojcestného ventilu ovládajícího průtok horké vody je třeba volit hodnotu proporcionální konstanty spíše menší, protože při velkém rozdílu teplot před a za směšovací ventil reaguje soustava na otevírání ventilu poměrně rychle. **Doporučená výchozí hodnota je v tomto případě 10.**

Derivační konstanta

Určuje vliv derivační složky regulace, tj. vliv rychlosti změn regulované veličiny. Čím je hodnota derivační konstanty vyšší, tím více bude regulátor rychleji a více reagovat na změny a bude působit proti změnám regulované veličiny. Doporučená výchozí hodnota je u pomalejších soustav cca 50, u rychlých s přebytkem výkonu nebo **u soustav s dvojcenným ventilem je třeba zvolit hodnotu derivační konstanty cca 100.**

Integrační konstanta

Integrační složka provádí dorovnávaní regulované soustavy na nulovou odchylku. Uplatňuje se pouze ve fázi výdrže. Čím je hodnota integrační konstanty vyšší, tím rychlejší bude dorovnávaní na nulovou odchylku, ale soustava může být náchylnější k rozkmitání. Při nastavené hodnotě 1 je vliv integrační složky minimální. **Doporučená výchozí hodnota je 1.**

Doporučený postup nastavování konstant regulace

Nejprve je třeba podle pokynů v předchozím textu nastavit dovolenou odchylku regulované veličiny a tím i pásmo proporcionality (je dvojnásobkem dovolené odchylky). Následuje nastavení časové, proporcionální a derivační konstanty. Derivační konstantu nastavit zhruba na 100 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 odchylku mezi požadovanou a skutečnou hodnotou a podle velikosti odchylky 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.

Nastavení režimu odchylky

SYMET	symetrický, zadáváme jednu odchylku cílové hodnoty (je stejná na obě strany)
NESYM	nesymetrický, zadáváme kladnou a zápornou odchylku cílové hodnoty

Verze

Zobrazí číslo verze software regulátoru. Po následujícím stisku libovolné klávesy se zobrazí výrobní číslo regulátoru. 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

VYPNU	regulace je vypnuta, regulátor nereguluje (např. pro případ odstavení soustavy)
NESPO	jednoduchá nespojitá regulace, používá pouze časovou konstantu
PD-I	spojitá regulace, v úseku výdrže PID, v ostatních úsecích PD regulace. Používá časovou, proporcionální, derivační a integrační konstantu.
PID	spojitá PID regulace ve všech úsecích programu. Používá časovou, proporcionální, derivační a integrační konstantu.

Používání hesla

Umožňuje ochranu přístupu heslem ke vstupu na technologickou úroveň. Změna hesla je vázána na jeho znalost. Po otevření nabídky použití hesla (POU-H) zobrazí regulátor dotaz na technologické heslo. Po zadání správného hesla nabízí regulátor tyto možnosti

ANO	používat technologické heslo
NE	nepoužívat technologické heslo

Nastavení reálného času

HODINY	- zobrazení a nastavení hodin ve tvaru hodiny – minuty (HH-MM)
DATUM	- zobrazení a nastavení datumu ve tvaru den – měsíc (DD-MM)
ROK	- zobrazení a nastavení roku

Nastavení ekvitermní regulace

Nabídka nastavení ekvitermní regulace obsahuje tyto položky

TEP-1	nastavení teplot 1 ekvitermní křivky
TEP-2	nastavení teplot 2 ekvitermní křivky
TEP-3	nastavení teplot 3 ekvitermní křivky
TEP-4	nastavení teplot 4 ekvitermní křivky
SEZON	nastavení sezóny
T-OKO	změření a zobrazení venkovní (okolní) teploty

Nastavení teplot ekvitermní křivky (pro TEP-1 až TEP-4)

Regulátor zobrazí informaci o zadávání venkovní teploty (teploty okolí) zobrazením nápisu **OKOLI**. Po stisku libovolné klávesy zobrazí regulátor stávající teplotu okolí a umožní její změnu pomocí klávesnice. Po nastavení venkovní teploty ukončíme zadávání stiskem klávesy ↵ a regulátor uloží změněnou hodnotu. Poté regulátor zobrazí text **VODA** a po stisku libovolné klávesy zobrazí regulátor stávající teplotu ohřívajícího média (vody) a umožní její změnu pomocí klávesnice. Po nastavení teploty ukončíme zadávání stiskem klávesy ↵ s uložením změněné hodnoty, klávesou ← ukončíme zadávání beze změny.

Teplota **OKOLI** musí být zadána v rozsahu použitého vstupního čidla, teplota **VODA** musí být zadána v rozsahu teplot ohřívajícího média.

Nastavení sezóny

Regulátor rozlišuje zimní a letní sezónu viz. kapitola III. sezóny.

ZIMA	nastavení zimní sezóny
LETO	nastavení letní sezóny – po potvrzení této volby regulátor krátkodobě sepne řídicí relé pro nárůst a poté na čtyřnásobnou dobu sepne řídicí relé pro sestup.

Zobrazení teploty okolí – venkovní teploty

Regulátor provede měření venkovní teploty a naměřenou hodnotu zobrazí na displeji.

Servisní úroveň

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

TYP C	nastavení typu vstupního čidla
OVLAD	nastavení způsobu ovládání řízeného zařízení
MAZ S	mazání seznamu korekcí
POSUN	posun hodnoty
TEP-D	nastavení dolní meze teploty ohřivaného média
TEP-H	nastavení horní meze teploty ohřivaného média
MEZ D	nastavení dolní meze rozsahu – pouze pro proudový vstup
MEZ H	nastavení horní meze rozsahu – pouze pro proudový vstup
KOMPE	nastavení kompenzace vedení čidla - pouze pro odporový vstup
RUCNI	ruční ovládání jednotlivých výstupních prvků regulátoru
KALIB	kalibrace vstupu regulátoru – může provádět pouze výrobce
VYR C	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 teploty (veličiny), při které je možné čidlo provozovat.

Odporové vstupní čidlo – rozsah 0 až 300Ω

Teploty jsou z teploměru odečítány podle DIN 43760.

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

Odporové vstupní čidlo – rozsah 0 až 3 000Ω

Teploty jsou z teploměru odečítány podle DIN 43760.

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

Proudové vstupní čidlo

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

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

Ovládací prvek

R2.3-0	relé S2 ovládá výstup při nárůstu veličiny, relé S3 ovládá výstup při poklesu veličiny. V případě výskytu jakékoliv regulátorem detekované chyby jsou relé S2 a S3 rozpojena.
R2.3-3	Je určen pro ovládání ventilů, regulátor v případě chyby zavře ventil. Relé S2 ovládá výstup pro nárůst veličiny, relé S3 ovládá pokles veličiny. V případě výskytu jakékoliv regulátorem detekované chyby je relé S2 rozpojeno a relé S3 sepnuto.

Mazání seznamu korekcí

Zde regulátor umožňuje smazání všech korekcí v paměti. Před provedením mazání zobrazí nápis **MAZAT**. Po stisku klávesy ↵ provede smazání všech korekcí. Po dokončení operace zobrazí nápis **OK**. Stiskem libovolné jiné klávesy se mazání neprovede.

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.

Proudové vstupní čidlo

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

Nastavení maximální – minimální teploty ohřivaného média

Maximální a minimální teplota ohřivaného média je popsána v kapitole IV. Ekvitermní regulace. Nastavení se provádí zadáním teploty z rozsahu měření použitého vstupního čidla.

Nastavení dolní a horní meze rozsahu - pouze pro proudový vstup

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

Dolní mez

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

Horní mez

Nastavuje hodnotu horní části rozsahu regulátoru (20mA). Nastavené číslo je jednoznačně přiřazeno proudu 20mA.

Meze se používají pouze pro proudové typy vstupů vyjma typů P0-20 a P4-20, které jsou určeny pouze pro měření proudu a jejich měřicí rozsah je dán hodnotou 0 až 20 nebo 4 až 20mA.

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:

MER	měření odporu vedení se provede pomocí regulátoru – viz. níže
NASTA	velikost odporu vedení bude zadána z klávesnice – viz. níže
OKOLI	velikost odporu vedení teploměru venkovní(okolní) teploty – zadání z klávesnice, provádí se stejně jako v předešlé položce

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 ↓.

R1-x	relé R1; 0 – relé je rozepnuto, 1 – relé je sepnuto
R2-x	relé R2; 0 – relé je rozepnuto, 1 – relé je sepnuto
R3-x	relé R3; 0 – relé je rozepnuto, 1 – relé je sepnuto

VIII. DETEKOVANÉ CHYBOVÉ STAVY

Pokud detekuje regulátor chybu, začne blikat tečkami na displeji do té doby, než je chyba odstraněna. Obsluha zjistí detekovanou chybu stiskem klávesy **TEST**

ZADNE	zařízení je bez chyby
HOD $\overline{\text{—}}$	odpojené vstupní čidlo
HOD $\underline{\text{—}}$	přepólované nebo odpojené vstupní čidlo
E-VC	chyba nastavení typu vstupního čidla
E-VST	chyba nastavení kalibrace vstupu
E-ODC	chyba nastavení povolených odchylek cílové hodnoty
E-C-K	chyba nastavení časové konstanty
E-P-K	chyba nastavení proporcionální konstanty
E-D-K	chyba nastavení derivační konstanty
E-I-K	chyba nastavení integrační konstanty
E-REZ	chyba nastavení režimu odchylky cílové hodnoty
E-REG	chyba nastavení druhu regulace – regulátor sám nastaví PID regulaci
E-POS	chyba nastavení posunu měřené hodnoty
E-MEZ	chyba nastavení mezí rozsahu – pouze u proudového vstupu
E-KOM	chyba nastavení kompenzace vedení – pouze u odporového vstupu
E-DNI	některý blok nemá nastavenou alespoň jednu korekci cílové hodnoty
E-EKV	chyba nastavení některého z bodů ekvitemní křivky
E-T-M	chyba nastavení mezních teplot ohřivaného média
E-OKO	chyba čidla venkovní teploty

Chyby vstupního čidla

Při detekci chyby vstupního čidla regulátor odpojí řídicí relé a jeho opětovné sepnutí umožní až po odstranění chyby. Chyby vstupního čidla jsou současně indikovány takto

Na celém displeji svítí horní vodorovné čárky

Měřená teplota překročila horní mez měření regulátoru nebo došlo k přerušení odporového vstupního čidla

Na celém displeji svítí dolní vodorovné čárky

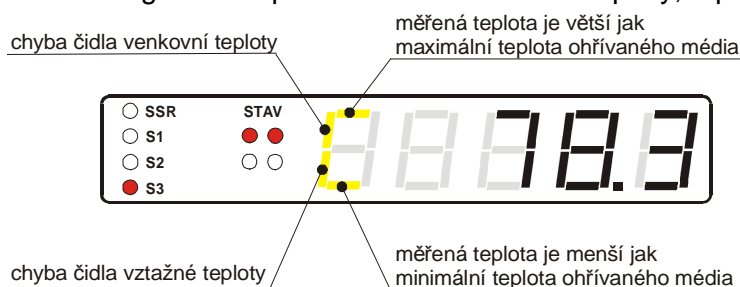
Je překročena dolní mez měření regulátoru – došlo k přepólování proudového čidla

Měřená teplota je mimo zadaný interval teplot ohřivaného média

Je-li měřená teplota mimo povolený interval, zobrazí se na displeji vedle grafického zobrazovače nahoře nebo dole vodorovná čárka (podle toho, která teplota je překročena)

Chyba čidla venkovní teploty

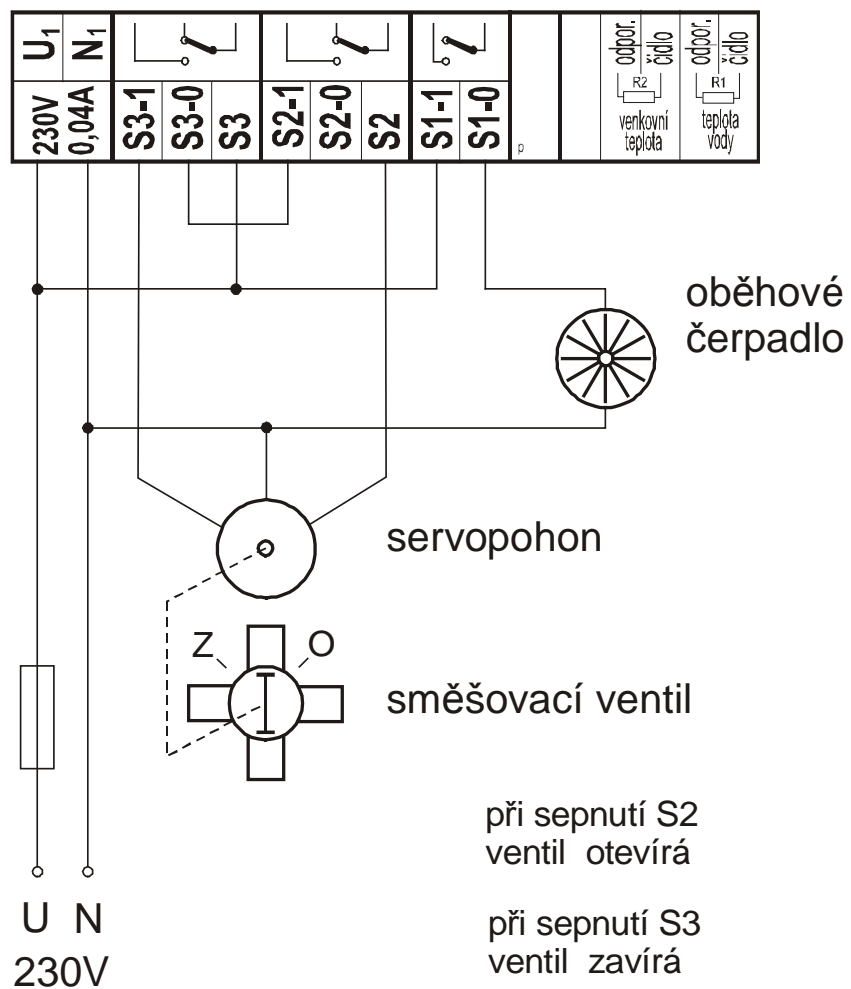
Při poruše čidla venkovní teploty zobrazí regulátor na displeji vedle grafického zobrazovače svislou čárku v horní části segmentu a používá místo venkovní teploty, teplotu 0°C.



obr VIII.1 zobrazení chyby na displeji

IX. ŘÍZENÍ SMĚŠOVACÍHO VENTILU

Při řízení směšovacího ventilu je třeba regulátor MR51E zapojit následujícím způsobem



obr. IX.1 řízení směšovacího ventilu

OVLÁDÁNÍ MR51E PROGRAMEM MR51 COM

Pro komunikaci regulátoru MR51E s počítačem je určen program MR51 com. Při použití komunikace RS485 umožňuje program komunikovat s více regulátory, k připojení je třeba použít odpovídající převodník RS485 na RS232 nebo na USB (není součástí dodávky). Program MR51 com je třeba zkopírovat z příloženého disku do vhodného adresáře počítače. Pro snadné spouštění programu MR51 com je vhodné vytvořit jeho zástupce.

PŘIPOJENÍ REGULÁTORU MR51E

Při spuštění programu MR51 com se otevře jeho základní okno

- Soubor** nabídka umožňuje připojení regulátoru MR51E k počítači nebo ukončení komunikačního programu MR51 com
- Nastavení** nabídka umožňuje nastavení parametrů komunikace, nastavení adresy připojeného zařízení nebo zjištění adres připojených zařízení
- Nápověda** nabídka umožňuje pouze zobrazení informací o programu MR51 com

Soubor

Nabídka **Soubor** umožňuje připojení regulátorů k počítači nebo ukončení komunikačního programu. Jeho aktivací nabídne program MR51 com následující možnosti

Připojit nové zařízení

Toto tlačítko umožňuje připojit vybrané zařízení k počítači. Po jeho aktivaci se otevře nové okno pro připojení nové stanice, v něm je třeba zadat síťovou adresu připojovaného zařízení a označit, zda se má stanice při spuštění programu automaticky přihlašovat (políčko **automaticky čist stanici**). Aktivací tlačítka **Připojit** dojde k připojení stanice se zadanou adresou. Po úspěšném připojení regulátoru se v okně programu zobrazí pořadové číslo připojeného regulátoru (zařízení x), jeho typ (MR51E) a výrobní číslo a verze jeho programu. Ve spodní části se zobrazí skutečná a požadovaná teplota topné vody (**změřeno – má být**). K programu lze postupně připojit více zařízení, v hlavním okně programu bude potom odpovídající počet dílčích oken s údaji o jednotlivých regulátorech. Při neúspěšném pokusu o připojení nového zařízení je v průběhu připojování zobrazován nápis **Navazuji spojení se zařízením na adrese xx** a pod ním číslo pokusu o připojení. Počet pokusů o připojení a interval mezi nimi lze nastavit v nabídce **Nastavení**, tlačítko **Komunikace**. Pokud se připojení nepodaří, je po vyčerpání nastaveného počtu pokusů zobrazeno okno s nápisem **Nepodařilo se navázat spojení se zařízením na adrese xx** a s tlačítkem **Zrušit připojování**. V takovém případě je třeba zkontrolovat napájení regulátoru a zapojení jeho komunikačních vodičů A a B, dále je třeba ověřit nastavení jeho adresy a čísla komunikačního portu počítače. Pokud není adresa zařízení známa, lze ji zjistit pomocí tlačítka **Prohledat síť**, program projde jednotlivé adresy od 0 do 250 a zobrazí všechny aktivní, na kterých jsou připojeny regulátory. Pokud je třeba zjistit adresu konkrétního regulátoru, musí být k počítači připojený pouze tento regulátor, u ostatních je třeba odpojit komunikační vodiče, nebo napájecí napětí.

Konec

Tlačítko **Konec** je určeno pro ukončení programu MR51 com, uzavření jeho okna a odpojení všech připojených regulátorů.

Nastavení

Nabídka **Nastavení** umožňuje nastavení parametrů komunikace a nastavení adresy připojeného zařízení. Jeho aktivací nabídne program MR51 com následující možnosti

Komunikace

Toto tlačítko umožňuje nastavit parametry komunikace mezi regulátory MR51E. Jedná se o nastavení sériového portu počítače (včetně možnosti nalezení volného portu počítače), nastavení síťové adresy připojovaného regulátoru, nastavení počtu pokusů a intervalu opakování těchto pokusů při neúspěšném připojování. V Implicitním nastavení stanice lze zadat výchozí nastavení, které se bude zobrazovat při aktivaci okna pro nastavení komunikace. Zde je třeba označit zda se má stanice při spuštění programu MR51 com přihlašovat automaticky (políčko **Automaticky čist stanici**).

Nastav adresu zařízení

Toto tlačítko umožňuje i při neznámé adrese regulátoru nastavit jeho adresu pomocí výrobního čísla regulátoru. Při jeho aktivaci lze po zadání výrobního čísla regulátoru zvolit novou adresu regulátoru a na té potom regulátor připojit.

Zjistí adresu zařízení

Toto tlačítko nemá v současné době žádnou funkci, ke zjištění adresy připojených zařízení je třeba v nabídce **Soubor** použít tlačítko **Připojit nové zařízení** a dále tlačítko **Prohledávat síť**.

Nápověda

Nabídka obsahuje pouze tlačítko **O programu**, po jeho aktivaci se zobrazí informace o programu MR51 com.

OVLÁDÁNÍ PŘIPOJENÉHO REGULÁTORU

Po úspěšném připojení regulátoru se v okně programu MR51 com zobrazí pořadové číslo připojeného regulátoru (zařízení x), jeho typ (MR51E), výrobní číslo a verze jeho programu. Ve spodní části se zobrazí skutečná a požadovaná teplota topné vody (pod nápisy **změřeno – má být**). K otevření nabídky pro nastavení regulátoru je třeba kliknout levým tlačítkem myši na toto zobrazení, tím se otevře nové okno s následující nabídkou

Konstanty regulace	umožňuje nastavení regulačních konstant, typu regulace a dovolené odchylky
Korekce teplot	umožňuje nastavení korekcí teplot topné vody vzhledem k teplotě určené z ekvitermní křivky regulátoru
Servisní nastavení	umožňuje nastavení základních parametrů připojených regulátorů, pro zapsání nového nastavení je třeba zadat servisní heslo
Nastavení času	umožňuje nastavení hodin regulátoru (nastavení času a datumu)
Nastavení ekvitermy	umožňuje nastavení zlomových bodů ekvitermní křivky regulátoru
Zavři zařízení	umožňuje ukončení komunikace s vybraným regulátorem, komunikace s ostatními regulátory probíhá dále
Obnovit	umožňuje načtení údajů z regulátoru i mimo nastavený interval
Ladit zařízení	umožňuje načtení dalších údajů z regulátoru

Konstanty regulace

Tato položka umožňuje nastavení regulačních konstant, typu regulace a dovolené odchylky připojeného regulátoru, nastavené hodnoty se přenesou do regulátoru pomocí tlačítka **Zapsat**, k opuštění položky beze změny je určeno tlačítko **Storno**.

Korekce teplot

Regulátor umožňuje nastavit až 128 korekcí cílové teploty v týdenním cyklu. Týdenní cyklus se dělí do bloků, které jsou tvořeny dny. Blok může tvořit jeden až sedm dní, bloků může být až sedm. V každém bloku musí být alespoň jedna korekce. U korekce se nastavuje čas, kdy má začít platit a její velikost se znaménkem. Nemá-li některý blok nastavenu alespoň jednu korekci blikají na displeji regulátoru tečky a po stisku klávesy ⇨ zobrazí regulátor chybové hlášení **E-DNI**. Po aktivaci načte program z regulátoru uložené korekce teplot a zobrazí **Nastavení dnů** na obrazovce počítače. Kliknutím na dny v blocích se otevře okno **Nastavení rozsahu bloků**, v něm lze měnit ukončovací den bloku (začátek je pevný, pokud se má změnit, je třeba upravit předchozí blok). Při prodloužení nastavovaného bloku dojde automaticky ke zkrácení, popřípadě k úplnému zrušení následujícího bloku, při zkrácení bloku se zobrazí dotaz: **Rozhodli jste se zkrátit aktuální blok. Přejete si za něj vložit nový den (dny)**, volba **ANO** nebo **NE**. Při **ANO** vloží program za každý ubraný den původního bloku nový jednodenní prázdný blok, v něm je bezpodmínečně nutno vytvořit alespoň jednu korekci (nesmí zůstat prázdný)! Při **NE** posune program počátek následujícího bloku. Kliknutím na jednotlivé korekce v blocích se otevře nové okno pro nastavení vybrané korekce, součástí okna je i dotaz, zda se má v tuto dobu provádět regulace, nebo ne (s přednastaveným zatržením, že ano). Pokud se například v nočních hodinách nemá regulovat a nemá běžet oběhové čerpadlo, je třeba zrušit nastavené zatržení a volbu potvrdit. V okně korekcí teplot se zobrazí místo číselné hodnoty teplotní korekce nápis **OFF**. Novou korekci v bloku lze vytvořit pomocí položky **Nový**.

Po úpravě všech korekcí je nezbytné pomocí tlačítka Zapiš zapsat všechny vytvořené korekce do příslušného regulátoru, v opačném případě budou vytvořené korekce ztraceny !

Vytvořené korekce lze v okně **Nastavení dnů** pomocí tlačítka **Soubor** uložit do souboru ve zvoleném adresáři počítače (**Uložit do souboru**, nebo **Uložit do souboru jako..**), nebo lze ze zvoleného souboru nové korekce načíst (**Načíst ze souboru**). **Načtené korekce je třeba opět zapsat do regulátoru !**

Servisní nastavení

Tato položka umožňuje základní nastavení vybraného regulátoru z počítače. Lze nastavit typ vstupu, druh ovládání výstupů, posun měřené hodnoty, meze signalizace a kompenzace odporů přívodních vedení obou teplotních čidel. **Změny servisního nastavení mají zásadní vliv na funkci celého systému, proto je může provádět pouze pověřená osoba s odpovídající kvalifikací. Z tohoto důvodu je zápis servisního nastavení do regulátoru chráněn servisním heslem.**

Nastavení času

Tato položka umožňuje nastavení vnitřních hodin vybraného regulátoru, tj. nastavení přesného času a datumu.

Nastavení ekvitermy

Tato položka umožňuje nastavení zlomových bodů ekvitermní křivky vybraného regulátoru. Po jejím otevření se z regulátoru načte a zobrazí se jeho ekvitermní křivka. Ta má čtyři zlomové body, v grafu jsou znázorněné modrými kolečky. Po kliknutí na vybrané kolečko se otevře okno, které umožní upravit hodnoty teploty média (topné vody) a venkovní teploty pro daný zlomový bod.

Po provedení všech požadovaných změn parametrů zlomových bodů ekvitermní křivky je nezbytné zapsat všechny změny do příslušného regulátoru, v opačném případě budou ztraceny !

Zavři zařízení

Položka je určena k ukončení práce s vybraným zařízením, např. MR51E.x, (x je pořadové číslo připojeného regulátoru). Nejde o ukončení programu MR51 com a odpojení všech zařízení, dojde pouze k odpojení vybraného regulátoru. Program MR51 com lze ukončit pomocí tlačítka **Soubor** a dále tlačítka **Konec** základního okna programu. Tím dojde k odpojení všech připojených regulátorů a ukončení programu. Při novém spuštění programu MR51 com nebudou ručně odpojené regulátory, tj. regulátory odpojené pomocí tlačítka **Zavři zařízení**, automaticky připojeny a obsluha je musí v případě potřeby připojit pomocí tlačítka **Připojit nové zařízení** v nabídce **Soubor**.

Obnovit

Aktivací tlačítka **Obnovit** dojde k načtení a zobrazení aktuálních údajů vybraného regulátoru i mimo nastavený interval periodického čtení.

Ladit zařízení

Toto tlačítko umožňuje načtení dalších údajů z vybraného regulátoru, které lze použít pro nastavení systému. Tyto údaje nejsou určeny pro běžnou obsluhu.

X. NASTAVENÍ MR51E – ODPOROVÝ VSTUP R300 (PT100)

Kláv.	Nabídka	Dělení	Název položky	Lze nast.	Nast.	Pozn.		
SET	CAS K	-	časová konstanta	1-250 (s)	10	str. 13		
	PRO K	-	proporcionální konstanta	1-250	10	str. 13		
	DER K		derivační konstanta	1-250	100	str. 14		
	INT K	-	integrační konstanta	1-250	1	str. 14		
	REZIM	SYMET	nastavení režimu odchyly			SYMET	str. 14	
		NESYM						
	KONFI	TYP C	typ vstupního čidla		Pt100, R 100	Pt100	str. 17	
		OVLAD	R2.3-0	volba způsobu ovládání relé na		R2.3-3	str. 18	
			R2.3-3	výstupu regulátoru				
		MAZ S	mazání seznamu všech korekcí teplot, po potvrzení je zobrazen dotaz MAZAT, nutno znovu potvrdit !				str. 18	
		POSUN	posun hodnoty		-25 až +50	0	str. 19	
		TEP-D	dolní mez teploty top.média		dle čidla	0.0	str. 19	
		TEP-H	horní mez teploty top.média		dle čidla	90.0	str. 19	
		KOMPE	MER	kompenzace odporu přívodů			-	str. 20
			NASTA	čidel teploty top. média a okolí			0.0	
			OKOLI				0.0	
	RUCNI	ruční ovládání výstupů S1, S2, S3				str. 20		
	KALIB	kalibrace regulátoru, chráněno výrobním heslem				-		
	VYR C	zápis výrobního čísla, chráněno výrobním heslem						
VERZE					str. 14			
REGUL	VYPNU	regulace vypnuta			PD-I			
	NESPO	nespojité regulace						
	PD-I	PD, ve výdrži PID						
	PID	PID regulace						
HES-P	ANO	použití hesla pro přístup na			NE	str. 15		
	NE	technologickou úroveň						
CAS	HODINY	nastavení hodin regulátoru			HH-MM			
	DATUM				DD-MM			
	ROK				RR			
EKVIT	TEP-1	OKOLI	nastavení 1. bodu ekvitermní		+15			
		VODA	křivky		+30			
	TEP-2	OKOLI	nastavení 2. bodu ekvitermní		+5			
		VODA	křivky		+40			
	TEP-3	OKOLI	nastavení 3. bodu ekvitermní		-5			
		VODA	křivky		+53			
	TEP-4	OKOLI	nastavení 4. bodu ekvitermní		-15			
		VODA	křivky		+70			
	SEZON	ZIMA	nastavení sezóny			ZIMA		
		LETO						
T-OKO	zobraz. teploty okolí				-			

PROG	PO-PO	NASTA	00:00	TEPLO	vel. první korekce, vždy začíná v 00:00 a nelze ji smazat !		0.0	str. 11
				REG	ZAPNU	zap / vyp regulace	ZAPNU	
					VYPNU			
			NOVY	CAS	začátek další korekce bl. PO-PO		00:00	
				TEPLO	hodnota další korekce bl. PO-PO		0.0	
				REG	ZAPNU	zap / vyp regulace	ZAPNU	
					VYPNU			
			SMAZ	mazání, neplatí pro první korekci !		-		
			DNY	nast. dne ukončujícího blok PO-PO			PO-NE	
			UT-UT	stejně možnosti nastavení jako u bloku PO-PO			-	
			ST-ST	stejně možnosti nastavení jako u bloku PO-PO			-	
			CT-CT	stejně možnosti nastavení jako u bloku PO-PO			-	
			PA-PA	stejně možnosti nastavení jako u bloku PO-PO			-	
SO-SO	stejně možnosti nastavení jako u bloku PO-PO			-				
NE-NE	stejně možnosti nastavení jako u bloku PO-PO			-				
START	nastavení odchylky, podle nastaveného režimu odchylky je odchylka symetrická (ODCHY), nebo nesymetrická (ODCH+ a ODCH-)				30.0	str. 12		
TEST	provedení testu regulátoru a zobrazení případných chyb						str. 19	

Nastaveny následující časové korekce

PO-PA		SO-NE	
00:00	OFF	00:00	OFF
05:00	0,0	06:00	0,0
22:00	-5,0	23:00	-5,0

XI. 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 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.

XII. 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 ³ prachu nehořlavého a nevodivého
krytí:	IP50, na přání IP54 – vestavné provedení IP65 – provedení v krabici pro montáž na stěnu
jištění:	vnitřní tavná pojistka T100 mA/250V

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

