

TEMPREG 100

PROGRAMOVATELNÝ REGULÁTOR TEPLoty

POPIS A NÁVOD K OBSLUZE

verze 710

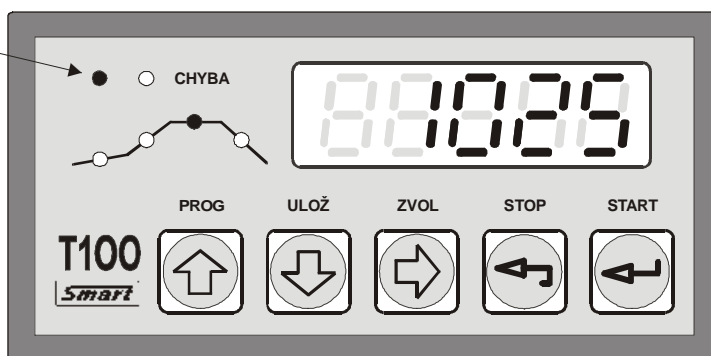
710

POPIS A NÁVOD K OBSLUZE

PROGRAMOVATELNÉHO REGULÁTORU TEPLoty ŘADY TEMPREG 100

Programovatelný regulátor teploty **TEMPREG 100** firmy **SMART BRNO** je určen pro řízení teploty malých elektrických pecí a ohřívacích systémů prostřednictvím stykačů nebo polovodičových relé (SSR - Solid State Relay). Umožňuje naprogramovat řízený nárůst teploty na požadovanou hodnotu, výdrž na této teplotě po nastavenou dobu a vypnutí topení. Lze jej s výhodou použít jako náhradu s rozšířením možností mechanických regulátorů typu ZEPAKOMP doplněných dvojitým časovým relé, které zajišťovaly na zvolené teplotě přepnutí topného systému hvězda-trojúhelník, výdrž na další zvolené teplotě a vypnutí topení. Umožňuje programové ovládání spínání pomocného servomechanismu na zvolené teplotě např. serva klapky.

indikace topení



obr. 1

TEMPREG 100 využívá programovatelného procesoru a svým programovým vybavením poskytuje přes svou jednoduchost řadu možností pro kvalitní regulaci ohřevu jako je systém regulace PID s nastavitelnými koeficienty a nastavitelnou frekvencí spínání. Umožňuje zpožděný start ohřevu až o 99 hodin.

Nastavení požadovaných teplot a doby výdrže se provádí 5 tlačítkovou foliovou klávesnicí v jednoduchém dialogovém režimu. Teplota a čas jsou indikovány na pětimístném LED displeji. Průběh cyklu je zobrazen čtyřmi svítivými diodami, další dvě svítivé diody indikují zapnuté topení (žlutá) a případnou poruchu v obvodu termočládku (červená).

I. ZÁKLADNÍ PARAMETRY

Vstupy:

- měření vstupní teploty termočládkem (S, K, J) nebo odporovým teploměrem (Pt 100)
- měření napětí a jeho indikace v mV

Výstupy:

- spínací kontakt relé 230V/2A (S1) pro ovládání stykače topení
- přepínací kontakt relé 230V/2A (S2) pro ovládání stykače přepínání výkonu
- přepínací kontakt relé 230V/2A (S3) pro ovládání pomocných servomechanismů (např. odvětrávací klapka), alarmu nebo dochlazovacího ventilátoru
- výstup 10V/10mA pro ovládání polovodičových relé (SSR)

Displej:

- 5 znakový sedmissegmentový LED displej pro indikaci teploty, času a pomocných hlášení
- indikace zapnutého topení žlutou diodou LED
- indikace poruchy červenou diodou LED
- indikace průběhu teplotního cyklu 4 zelenými diodami LED rozmístěnými na schematické rampě

Klávesnice:

- 5 tlačítková foliová klávesnice se zdvojenými funkcemi tlačítek
 - a) nahoru, dolů, posun vpravo, návrat vlevo, potvrzení
 - b) programování, zápis, zvolení programu, stop, start
 - c) kombinace tlačítek - konfigurace, zrychlený start, zastavení programu

Programovatelnost:

- programování až 7 teplotních cyklů
- možnost volby jednoho z 5 regulačních režimů
- možnost spuštění prioritního programu č.1 zjednodušeným postupem
- možnost volby vstupního čidla (termočláanky S,K,J, napěťový vstup 0-50mV, odporový vstup Pt100) z klávesnice
- nastavení PID parametrů
- programování ovládání pomocného servomechanismu (např. serva klapky)
- maximální délka výdrže 99 hodin 59 min. nastavitelná po 1 min.
- programování zpožděného spuštění cyklu až o 99 hodin 59 min.
- naprogramované cykly zůstávají v paměti i po vypnutí regulátoru

Indikace poruch:

- porucha termočláanky
- překročení maximální teploty
- překročení povolené odchylky

Uvedené poruchy jsou indikovány červenou svítivou diodou a na displeji zobrazením symbolů, které jsou popsány v kapitole **III. f) indikace poruch**; regulátor odpojí topení.

Ochrany:

- autotest systému a indikace poruch svítivou diodou
- přerušení činnosti v případě poruchy
- zachování všech dat při výpadku sítě
- změna zadání důležitých parametrů regulátoru chráněná před chybnou manipulací

Napájení: nízkým napětím 18 až 40 V ss/3W, nebo 15 až 30 V stř, 50 Hz/3VA
nebo síťové 230V/0,04A, 50Hz

Rozměry: 96 x 48 x 130 mm

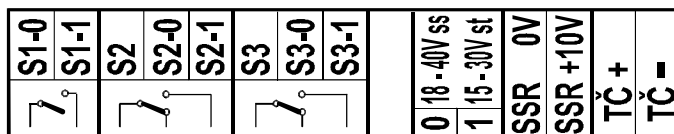
Hmotnost: 290 g při napájení nízkým napětím
450 g při síťovém napájení

II. INSTALACE REGULÁTORŮ ŘADY TEMPREG 100

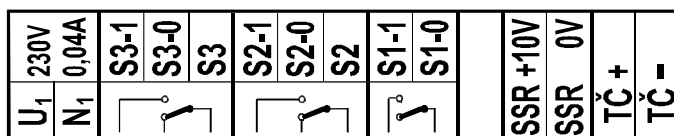
Regulátor se upevňuje k panelu rozvaděče vložením do připraveného montážního otvoru o rozměru 92 x 42,5 mm a zajištěním dvěma západkami, které se nasunou pomocí šroubováku na dvě dvojice upevňovacích hlav po stranách regulátoru.

Připojení napájení, ovládání stykačů nebo polovodičových relé, ovládání klapky a připojení termočlánu nebo odporového teploměru se provádí pomocí dvou odnímatelných zásuvek, které jsou opatřeny šroubovacími svorkami. Popis svorek umístěných na zadním panelu regulátoru je zobrazen na obr. 2.

provedení s napájením nízkým napětím



provedení se síťovým napájením



obr. 2

Upozornění:

Je nutno dbát dimenzování přívodních svorek: výstupy regulátoru slouží pro ovládání pomocných členů (stykačů, polovodičových relé) a nelze je využívat pro spínání proudů vyšších než 2A.

Upozornění:

Programovatelný regulátor plní v ohřívacím systému při správné funkci úlohu regulačního prvku. V případě jeho poruchy, poruchy stykače (při "slepení" kontaktů) nebo poruchy polovodičového relé (v případě průrazu) by mohlo dojít k překročení maximální teploty a v jejím důsledku k znehodnocení vsázky nebo ke zničení pece. Proto je nutné opatřit ohřívací systém dalším nezávislým ochranným prvkem.

III. PRŮBĚH CYKLU

Průběh regulačního cyklu lze rozdělit do pěti úseků:

- oblast 1 - úsek čekání na start (v případě zpožděného startu), všechny výstupy jsou vypnuty
- oblast 2 - úsek sníženého výkonu nebo řízeného náběhu na mezihodnotu regulované veličiny
- oblast 3 - úsek plného výkonu
- oblast 4 - úsek udržování regulované veličiny na cílové hodnotě
- oblast 5 - úsek neřízeného poklesu

Naprogramovaný cyklus je charakterizován těmito veličinami:

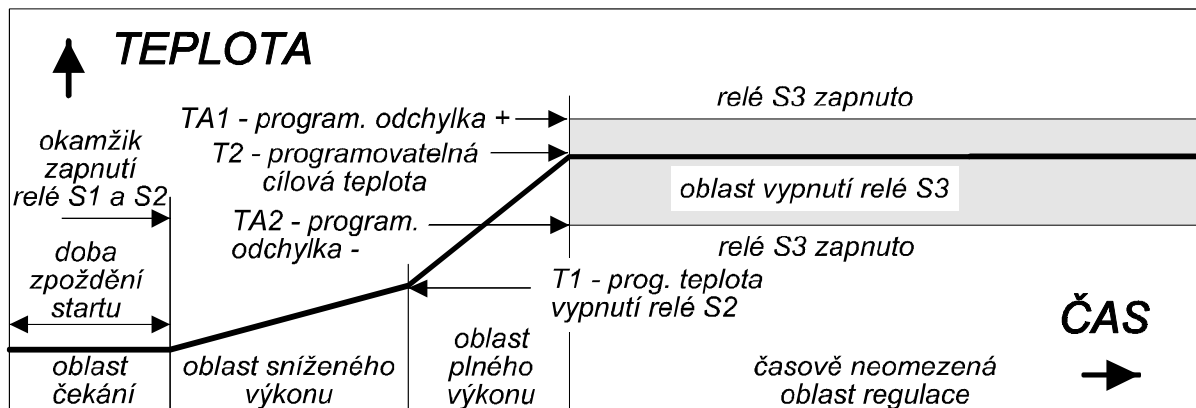
- T1 - konečná teplota 1. úseku; při zapnutí regulátor topí sníženým výkonem, pokud měřená teplota nepřesáhne hodnotu T1
- T2 - cílová teplota cyklu
- TK1 - teplota sepnutí relé S3
- TK2 - teplota rozepnutí relé S3
- TA1, TA2 - teplotní odchylka po jejímž překročení spínají kontakty relé S3, např. spínání alarmu (zadáva se v režimu 0)
- V1 - čas výdrže na cílové teplotě
- V2 - maximální doba průběhu celého cyklu (nezadáva se v režimu 0, kdy úsek regulace na teplotě T2 není časově omezen)
- N1 - doba řízeného náběhu na teplotu T1 (zadáva se pouze v režimech 3 a 4)

Regulátor je možno konfigurovat na jeden z pěti regulačních režimů pro nejčastější způsoby využití regulátoru. Výstupním kontaktům relé jsou pro různé režimy přiřazeny různé funkce podle požadavků dané aplikace.

Zvolený režim se nastavuje postupem popsáním v kapitole **V. Konfigurace regulátoru**.

Činnost v jednotlivých režimech schematicky zobrazují následující grafy.

Režim 0 (Opt 0): Relé S3 plní funkci alarmu, který v úseku regulace spíná při překročení odchylky skutečné a požadované hodnoty regulované veličiny. Odchylka je samostatně nastavitelná v obou směrech, takže alarm lze využít pro hlídání spodní, horní nebo pásmové hranice. Úsek regulace je časově neomezený a lze jej ukončit manuálně z klávesnice regulátoru.
Nastavuje se: T1, T2, TA1, TA2



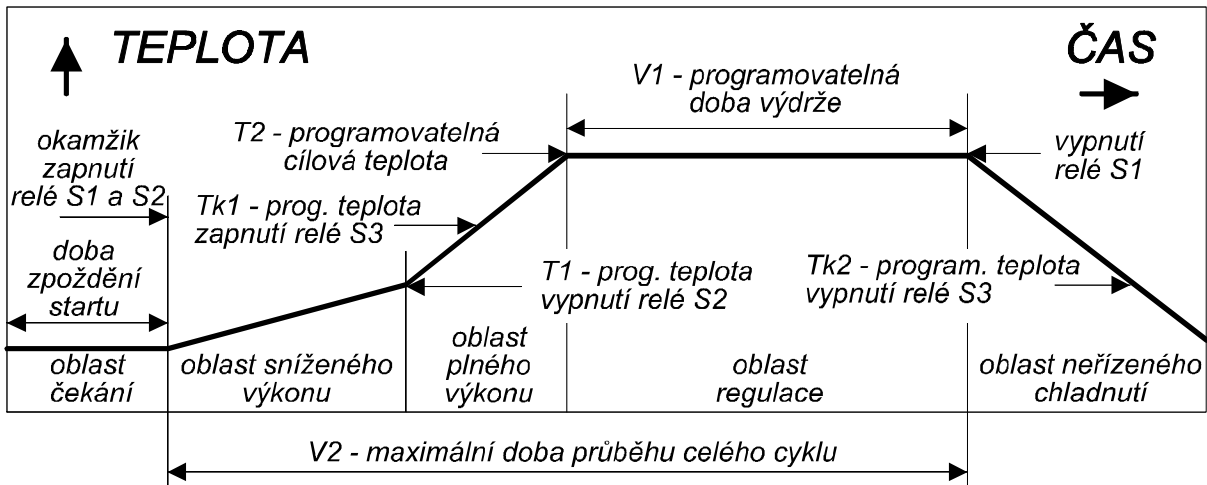
Režim 1 (Opt 1): Relé S3 plní funkci pomocného spínače, který v úseku náběhu spíná při překročení naprogramované hodnoty a rozpíná v úseku poklesu, když regulovaná veličina klesne pod zadanou hodnotu.

Doba výdrže je programovatelná od 0 do 99h 59min.

Nastavuje se: T1, T2, V1, V2, TK1, TK2

Režim 2 (Opt 2): Činnost regulátoru je shodná s režimem 1 s výjimkou funkce relé S3, které spíná při překročení maximální přípustné hodnoty regulované veličiny a může ovládat alarm.
Nastavuje se: T1, T2, V1, V2

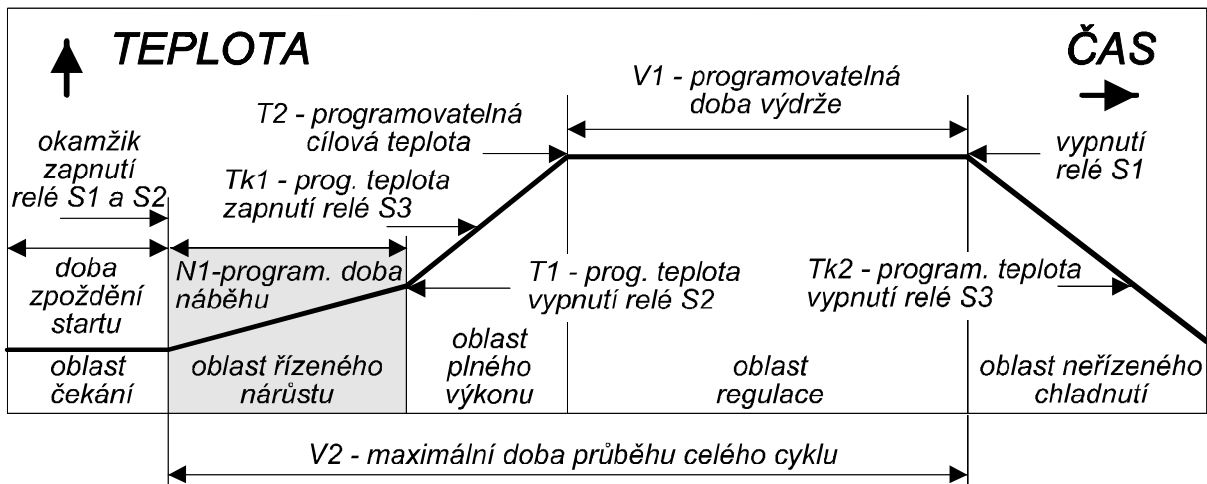
Zobrazení teplotního cyklu pro režimy 1. a 2.



Režim 3 a 4 (Opt 3 a 4): Tyto režimy jsou shodné s režimy 1 a 2 s výjimkou úseku sníženého výkonu, kde regulátor pracuje s řízenou rychlostí nárůstu regulované veličiny na programovatelnou mezihodnotu za zadanou dobu.

Nastavuje se: v režimu 3 - N1, T1, T2, V1, V2, TK1, TK2

v režimu 4 - N1, T1, T2, V1, V2



Průběh cyklu se liší při konfiguraci regulátoru pro ovládání stykačů nebo pomocí polovodičových relé. Konfigurace se nastavuje volbou opakovací periody spínání CF (viz kap. V. Konfigurace regulátoru).

Upozornění

Při nastavení CF delší než 10 s je zvolena konfigurace pro ovládání stykačem; stykač pak spíná a rozpíná se zvolenou frekvencí. Při nastavení CF v rozsahu 1 až 10 s je zvolena konfigurace pro ovládání polovodičovými relé a režim spínání je popsán v odstavci "b) průběh cyklu při konfiguraci pro spínání pomocí polovodičových relé" (str. 7).

a) průběh cyklu při konfiguraci pro spínání pomocí stykače

Po spuštění cyklu přejde regulátor do 1. úseku. V tomto úseku jsou trvale sepnuta relé S1 a S2. Relé S1 se používá pro spínání hlavního stykače, relé S2 může být použito pro ovládání stykače přepínajícího např. třífázové napájení spirál hvězda-trojúhelník, aby byl systém napájen sníženým výkonem. Regulátor indikuje měřenou teplotu a zůstává v 1. úseku tak dlouho, dokud nepřekročí teplotu T1. Svítí zelená LED dioda 1. úseku a žlutá dioda indikuje zapnuté topení.

Po překročení teploty T1 přejde regulátor do 2. úseku. V tomto úseku je trvale sepnuto relé S1, relé S2 je rozepnuto. Při dosažení teploty blízké cílové teplotě T2 regulátor v závislosti na nastavených PID parametrech a na rychlosti nárůstu teploty střídavě zapíná a vypíná topení. Zapnutí topení je indikováno žlutou LED diodou, svítí zelená LED dioda 2. úseku.

Pokud je v průběhu 1. nebo 2. úseku překročena teplota TK1, je sepnuto relé S3. Toto relé pak zůstává sepnuté i v případě, že teplota opět poklesne pod hodnotu TK1 (viz. režim 1 a 3).

Při dosažení teploty T2 regulátor přejde do úseku výdrže. Relé S1 střídavě zapíná a vypíná tak, aby byla po nastavenou dobu výdrže V1 udržována teplota T2. Stav relé S2 a S3 jsou dány režimem, pro který je regulátor nakonfigurován.

Na displeji je indikována měřená teplota a krátkodobě v 10 sekundových intervalech je zobrazován čas zbývající do konce úseku výdrže (v hodinách a minutách). Svítí zelená LED dioda 3. úseku a činnost topení je indikována žlutou LED diodou.

Po proběhnutí doby výdrže V1 přejde regulátor do 4. úseku samovolného chladnutí. Relé S1 a S2 jsou trvale vypnutá. Při poklesu teploty pod hodnotu TK2 vypne relé S3 a zůstane trvale vypnuté až do konce cyklu. Svítí zelená dioda 4. úseku a na displeji je indikována okamžitá teplota systému. Cyklus je ukončen stisknutím tlačítka **STOP**.

Ve všech úsecích cyklu je souběžně se sepnutím relé S1 a rozsvícením žluté LED diody také sepnut ovládací signál 10V na kontaktech SSR.

b) průběh cyklu při konfiguraci pro spínání pomocí polovodičového relé

Průběh cyklu je v podstatě stejný jako při konfiguraci pro ovládání pomocí stykače s těmito odlišnostmi:

Relé S1 není použito pro spínání topení, ale slouží jako bezpečnostní prvek pro spínání ochranného stykače, který odepne celý výkonový obvod v případě poruchy polovodičového spínače, kdy není možné topení odpojit jinak. Proto je relé S1 sepnuto v okamžiku spuštění cyklu a zůstává trvale sepnuté po celou dobu průběhu cyklu, pokud není registrován poruchový stav (překročení max. přípustné teploty, rozpojení okruhu termočlánku). V těchto případech relé S1 rozepne současně s rozsvícením červené LED diody. Po odstranění poruchy je relé opět sepnuto a cyklus dále pokračuje. Po ukončení cyklu relé S1 rozpíná a zůstává trvale rozepnuto.

V 1. úseku nárůstu teploty na hodnotu T1 je snížení výkonu dosahováno střídavým zapínáním a vypínáním topení (signál 10V na výstupu SSR) v intervalech 10 vteřin; doba sepnutí je dána

nastavením času CF v rozsahu 1 až 10 vteřin. Tím je umožněno nastavení sníženého výkonu v rozmezí 10% až 100% po kroku 10%.

Ve 2. úseku nárůstu teploty na cílovou hodnotu T2 je signál na kontaktech SSR trvale zapnut až do doby, kdy se skutečná teplota přiblíží cílové teplotě T2. Poté je výkon proporcionálně snižován střídavým vypínáním a zapínáním signálu SSR v intervalu nastavené hodnoty CF. Poměr doby zapnutí a vypnutí topení je závislý na teplotě, rychlosti jejího nárůstu a nastavených parametrech PID.

Ve třetím úseku je stejným způsobem udržována cílová teplota po dobu výdrže V2.

Spínání relé S2 a S3 je zcela stejné jako v případě konfigurace pro řízení stykačem a je dáno pracovním režimem, pro který je regulátor výrobcem tepelného zařízení nakonfigurován.

c) omezení výkonu pece při regulaci na nízké teplotě cyklu

V případě, že je třeba na peci konstruované pro vysokou maximální teplotu a rychlý nárůst teploty (s vysokým výkonem topení) regulovat teplotu na nízké hodnotě, může vlivem tepelné setrvačnosti dojít k výrazným překmitům při nárůstu teploty. Pro tento případ je regulátor TEMPREG 100 vybaven možností nastavit v konfiguraci hodnotu teploty redukováného výkonu. Tuto konstantu nastavuje výrobce pece nebo servisní technik při instalaci podle konstrukčních charakteristik pece.

(viz. kap. **V. KONFIGURACE REGULÁTORU**, str.15)


Pokud je cílová teplota teplotního cyklu vyšší nebo rovna nastavené teplotě redukováného výkonu, pracuje regulátor bez jakéhokoliv omezení s plným resp. sníženým výkonem tak jak je popsáno v odst. **a) nebo b)** této kapitoly. Pokud je cílová teplota teplotního cyklu nižší, regulátor pracuje ve všech režimech se sníženým výkonem a to tím více, čím nižší je cílová teplota cyklu v poměru k nastavené teplotě redukováného výkonu. Snížení výkonu je dosahováno střídavým vypínáním a zapínáním topení, takže ani ve druhém úseku nárůstu teploty není topení trvale sepnuté.

Pokud konstrukce pece nevyžaduje toto snižování výkonu při nízkých cílových teplotách cyklu, vyřadí se tato funkce jednoduše nastavením nízké hodnoty teploty redukováného výkonu (např. 25 °C), takže jakákoliv cílová teplota cyklu již leží nad touto hranicí a proto výkon topení není ovlivněn.

d) omezení celkové doby teplotního cyklu

Při programování teplotního cyklu je možné jako další bezpečnostní prvek využít omezení maximální celkové doby cyklu. Toto omezení je užitečné v případě, že z jakýchkoliv důvodů není regulátorem zaregistrována cílová teplota (např. při zkratu na vedení termočlánu ap.) a regulátor by udržoval systém v trvale zapnutém stavu. Regulátor sleduje celkovou dobu od zahájení cyklu a v případě, že je tato doba překročena, je teplotní cyklus ukončen bez ohledu na stav systému a indikovanou teplotu. Všechna tři relé jsou rozepnuta a signál na kontaktech SSR je odpojen.

e) možnost zpožděného startu

Při volbě teplotního cyklu je možné určit okamžik zapnutí pece počtem hodin a minut, které uplynou od odstartování cyklu do jeho skutečného zahájení. Regulátor při čekání na okamžik startu zobrazuje skutečnou teplotu a indikuje v desetivteřinových intervalech čas zbývající do okamžiku zapnutí topení. Stav čekání je indikován rozsvícením spodního vodorovného segmentu na 1. pozici před údajem teploty:  Signál SSR i všechna tři relé jsou vypnuta.

f) indikace poruch - regulátor registruje tyto závady na systému:

- **překročení maximální přípustné teploty** - tato teplota je zadávána při instalaci servisním technikem jako ochrana regulovaného systému. Pokud regulátor indikuje teplotu vyšší, je údaj teploty doplněn rozsvícením horního vodorovného segmentu na 1. pozici LED displeje. Současně je chyba indikována rozsvícením červené LED diody.



- **překročení rozsahu vstupního napětí termočlásku** - v tomto případě regulátor zobrazuje místo údaje teploty řadu rozsvícených horních vodorovných segmentů. Současně je indikována chyba rozsvícením červené LED diody.



- **rozpojení obvodu termočlásku nebo jeho přepólování** - v tomto případě regulátor zobrazuje místo údaje teploty řadu rozsvícených spodních vodorovných segmentů. Současně je chyba indikována rozsvícením červené LED diody.



g) činnost regulátoru při přerušení napájení

- pokud po zahájení teplotního cyklu dojde k výpadku napájení, regulátor je v určitých případech schopen po opětovném zapnutí pokračovat v započatém teplotním cyklu. Jeho činnost je závislá na stavu, ve kterém k výpadku došlo, a na jeho stavu po zapnutí.
- pokud došlo k výpadku v době čekání na start, po náběhu napětí regulátor ihned zahájí naprogramovaný cyklus. Celý cyklus proběhne normálním způsobem.
- pokud došlo k výpadku při nárůstu teploty nebo v době výdrže (úsek 1 až 3), regulátor pokračuje po zapnutí v započatém teplotním cyklu podle skutečné teploty v okamžiku zapnutí. Etapa výdrže proběhne vždy celá znovu. Stav všech relé se nastaví podle teploty, jako by cyklus probíhal od počátku.
- pokud došlo k výpadku v etapě chlazení, regulátor již v činnosti nepokračuje a cyklus ukončí. Všechna relé i signál SSR jsou vypnuta.

IV. OBSLUHA PROGRAMOVATELNÉHO REGULÁTORU TEMPREG 100

Uživatel obsluhuje regulátor pomocí pětitlačítkové klávesnice. Tlačítka umožňují tyto funkce:

- volbu režimu pomocí tlačítek:

PROG - programování nového teplotního cyklu

ULOŽ - uložení naprogramovaného cyklu

ZVOL - volba již naprogramovaného cyklu

STOP - zastavení programu

START - spuštění programu

- nastavení hodnoty:



- zvyšování hodnoty



- snižování hodnoty



- posuv kurzoru vpravo



- návrat kurzoru vlevo



- potvrzení nastavené hodnoty






} nastavovací klávesy

- přechod do režimu KONFIGURACE kombinací tlačítek **START** - **STOP**

- ukončení probíhajícího programu kombinací tlačítek **PROG** - **STOP**

- zrychlený okamžitý start programu č. 1 kombinací tlačítek **ULOŽ** - **START**

Kombinací tlačítek se rozumí stisknutí a držení prvního uvedeného tlačítka, následné stisknutí druhého tlačítka a jejich současné uvolnění.

Jako kurzor slouží při nastavování blikající číslo. Číslo na tomto místě je ovlivňováno stiskem, příp. držením kláves  ,  . Posuv kurzoru se provádí pomocí kláves  a  . Nastavená hodnota je potvrzena stiskem klávesy  .



a) zapnutí regulátoru


Po zapnutí regulátoru se nejprve rozsvítí všechny segmenty LED displeje, po několika sekundách se zobrazuje teplota systému a nesvítí žádná z LED diod rampy. Pokud tomu tak není, není systém v pořádku - viz. kap. **III. e) indikace poruch**.

Pokud by po zapnutí svítla některá ze zelených LED diod rampy, případně regulátor by zapínal topení, svědčí to o tom, že předešlý cyklus nebyl při vypnutí regulátoru ukončen. Proto je nutné vypínat regulátor jen ve stavu, kdy je cyklus ukončen, případně cyklus před vypnutím ukončit stiskem kombinace tlačítek **PROG** - **STOP**.

b) programování cyklu

Stiskneme tlačítko **PROG** a na displeji se objeví text 

Klávesami ,  zvolíme číslo programu 1 až 7.

Volbu potvrdíme stiskem .






Další postup programování závisí na zvoleném režimu činnosti regulátoru (režim 0 až 4), který zvolil výrobce tepelného zařízení s ohledem na jeho převažující využití. Režim činnosti se volí v nastavovacím režimu KONFIGURACE REGULÁTORU (kap. V.), který je přístupný pouze výrobcům tepelného zařízení nebo servisním technikům a je chráněn heslem.

V následujícím textu bude popsáno naprogramování nejčastěji používaného režimu 2, nastavení dalších údajů teplotního cyklu pro ostatní režimy bude popsáno dále.

Režim 2 - po zvolení čísla, na které chceme nový program uložit, přejde regulátor do kroku:

Nastavení teploty T1

- na displeji svítí zelená LED 1. úseku a je zobrazen údaj .

Klávesami , , ,  nastavíme požadovanou teplotu. Teplota je potvrzena stiskem klávesy .


Pokud by nastavená teplota překročila maximální přípustnou teplotu, regulátor indikuje chybové hlášení . Po stisku klávesy  je nutno


zadat teplotu T1 znovu.

Nastavení teploty T2

- na displeji svítí zelená LED 2. úseku; jinak je postup stejný jako v předchozím případě.


Kromě chybového hlášení překročení maximální teploty zobrazuje regulátor hlášení

 v případě, že cílová teplota T2 je nižší než nastavená teplota T1.




Po stisku  klávesy je nutno zadat teplotu T2 znovu.

Nastavení doby výdrže V1


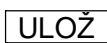

- na displeji svítí zelená LED 3. úseku a je zobrazován text  .

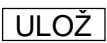



Stejným postupem jako v předešlých případech je nastavena doba výdrže v hodinách a minutách. Nastavený údaj je potvrzen stiskem klávesy  .

Nastavení celkové doby V2

- na displeji svítí zelené LED 1. a 4. úseku a text  . Postup nastavení doby V2 je stejný jako pro dobu V1. Doba V2 musí být delší než V1, jinak regulátor po stisku klávesy  zobrazí chybové hlášení  a zadání je nutno opakovat.



Tím je postup zadávání programu v režimu 2 ukončen a na displeji se zobrazí text

 . Stiskem klávesy  je program uložen, stiskem klávesy  nedojde k uložení programu.



Po stisku klávesy  se na displeji se objeví text  (x - číslo programu); po stisku klávesy  program spuštěn (viz. odst. d) **spuštění programu na straně 13**), po stisku klávesy  je činnost ukončena.

Režim 0 - regulátor v oblasti časově neomezeného udržování cílové teploty sleduje i překročení odchylky skutečné a požadované hodnoty regulované veličiny. Odchylka je samostatně nastavitelná v obou směrech. Po nastavení hodnot T1, T2 a V1, V2 jak bylo popsáno v nastavení režimu 2 regulátor přejde do kroku

Nastavení teploty TA1

- na displeji svítí zelená LED 4. úseku a text  . Nastavovacími klávesami nastavíme požadovanou zápornou teplotní odchylku. Nastavená teplota je potvrzena stiskem klávesy  .

Nastavení teploty TA2


- na displeji svítí zelená LED 2. úseku a text  . Nastavovacími klávesami nastavíme požadovanou kladnou teplotní odchylku. Nastavená teplota je potvrzena stiskem klávesy  .


Tím je postup zadávání programu v režimu 0 ukončen, následuje krok uložení programu a případně spuštění programu.

Režim 1 - regulátor zajišťuje průběh cyklu jako v nejčastěji používaném výše popsaném režimu 2, navíc však můžeme relé S3 využít pro spínání pomocného servomechanismu, např. serva větrací klapky.


Po nastavení T1, T2, V1, V2 regulátor přejde do kroku


Nastavení teploty Tk1

- na displeji svítí zelené LED 1. a 2. úseku a text . Postup nastavení teploty sepnutí relé S3 je stejný jako v předešlých případech, chybová hlášení nemohou nastat. Pokud je nastavená teplota Tk1 vyšší než cílová teplota T2, k sepnutí relé S3 nedojde.

Nastavená teplota Tk1 je potvrzena stiskem klávesy .

Nastavení teploty Tk2

- na displeji svítí zelená LED 4. úseku a text . Postup nastavení teploty je stejný jako v předešlých případech.





Nastavená teplota je potvrzena stiskem klávesy .

Tím je postup zadávání programu v režimu 1 ukončen, následuje krok uložení programu a případně spuštění programu.

Režim 3 a 4 - tyto režimy jsou shodné s režimy 1 a 2 s výjimkou úseku sníženého výkonu, kdy zde regulátor pracuje s řízenou rychlostí nárůstu regulované veličiny a programovatelnou mezihodnotu za zadanou dobu.

Po zvolení čísla, na které chceme uložit nový program přejde regulátor do kroku


Nastavení doby N1 řízeného náběhu

- na displeji svítí zelená LED 1, úseku a text . Nastavovacími klávesami nastavíme požadovanou dobu náběhu N1 a potvrdíme stiskem klávesy . Po zobrazení textu  nastavíme teplotu T1 a potvrdíme klávesou .

Dále pokračujeme nastavením cílové teploty T2, doby výdrže V1, maximální doby cyklu V2 a v případě režimu 3 nastavením teploty zapnutí pomocného serva TK1 a nastavením teploty vypnutí pomocného serva TK2.

Tím je postup zadávání programu v režimu 3 nebo 4 ukončen, následuje krok uložení programu a případně spuštění programu.

c) volba již naprogramovaného cyklu

Po stisku klávesy **ZVOL** se objeví text **00000**. Výše popsaným postupem zvolíme číslo programu, který chceme spustit (1 až 7). Zvolený program potvrdíme stiskem klávesy .

Regulátor zobrazí text **00000x** (x - číslo zvoleného programu); postupným stiskem klávesy **START** se na displeji zobrazují hodnoty jednotlivých veličin tak jak byly uloženy v paměti. Současně svítí příslušná kombinace zelených LED diod indikující dosažený krok programu. Pokud stiskneme klávesu **STOP**, program není zobrazován, regulátor přímo přechází do etapy RUN a je zobrazován text **00000x** (x- číslo programu).

d) spuštění programu

Regulátor zobrazí text **00000** a čeká na zadání doby zpožděného startu. Pokud chceme cyklus odstartovat ihned, stiskneme opětovně klávesu **START**, regulátor přejde do 1. etapy zvoleného programu a cyklus již automaticky probíhá.

Pokud chceme, aby regulátor zahájil teplotní cyklus později, nastavíme dobu zpoždění v hodinách a minutách stejným postupem jako při nastavování výdrže. Po stisku **START** regulátor přejde do režimu čekání, zobrazuje teplotu a střídavě zbývající čas do zapnutí. Po uplynutí nastavené doby je vlastní cyklus spuštěn. Doba omezení maximální délky cyklu se vztahuje pouze na vlastní cyklus, nezahrnuje dobu čekání na jeho zahájení.




e) předčasné ukončení programu

Program je možno kdykoliv po jeho spuštění ukončit stiskem kombinace kláves **STOP** - **PROG**. Kombinace kláves je volena z důvodu vyloučení omylu způsobeného chybným stiskem pouhé klávesy **STOP**.

V. KONFIGURACE REGULÁTORU

Protože regulátor řídí výkon soustavy střídavým zapínáním a vypínáním, lze zvolit pomocí konstanty Cf frekvenci tohoto spínání v rozsahu 1 až 99 sekund. Častější spínání přispívá k přesnější regulaci, avšak vede k většímu opotřebování kontaktních spínačů. Doby od 1 do 10 sekund jsou vhodné pro spínání pomocí polovodičových relé (SSR), delší doby jsou vhodné pro spínání pomocí stykače.

Režim konfigurace se volí stiskem kombinace kláves **START** - **STOP** a po zobrazení tvaru

 je uživateli zpřístupněno nastavení frekvence spínání. Nastavený údaj potvrdíme stiskem klávesy . Na displeji se zobrazí tvar . Stiskem

klávesy **ULOŽ** zapíšeme novou hodnotu konstanty Cf do paměti, stiskem klávesy **STOP**

ukončíme režim konfigurace beze změny.

Regulátor umožňuje řízení regulované soustavy v tzv. PID režimu. K jeho správnému průběhu je nutné nastavit příslušné konstanty odpovídající parametrům regulovaného systému.

Tyto konstanty však mají zásadní vliv na správnou funkci regulátoru a celého regulovaného tepelného systému. Pro jejich optimální nastavení je nutno znát dynamické vlastnosti tepelného systému a proto jejich nastavení provádí výrobce nebo autorizovaná servisní nebo prodejní firma. Uživateli jejich nastavení není přístupné.



- **proporcionální konstanta** - určuje teplotní pásmo, v jehož rozmezí je výkon regulované soustavy snižován úměrně k odchylce od nastavené teploty. Lze zvolit v rozsahu 0 až 99 °C.



- **integrační konstanta** - určuje rychlost, s níž regulátor vyrovnává teplotní odchylku od nastavené teploty při 50% výkonu. Lze zvolit v rozsahu od 0 do 99.



- **derivační konstanta** - určuje předstih, s nímž regulátor vypíná před dosažením požadované teploty v závislosti na rychlosti nárůstu teploty. Její velikost závisí zejména na době, po níž regulovaná soustava ještě po vypnutí topení zvyšuje svoji teplotu. Lze zvolit v rozsahu 0 až 99 °C.



- volba regulačního režimu (0 až 4)



- volba typu vstupního čidla (1 až 5)
1: termočlánek typu S, 0-1300°C
2: termočlánek typu J, 0-800°C
3: termočlánek typu K, 0-1100°C
4: univerzální napěťový vstup 0-50 mV
5: odporový vstup Pt 100, 0-500°C



- nastavení maximální přípustné teploty systému



- nastavení maximální teploty redukováného výkonu



- konec konfigurace - ukončíme stiskem klávesy  .

Upozornění:

Změna nastavení konstant PID a frekvence spínání je spojena s nebezpečím zhoršení funkce regulovaného systému. Proto doporučujeme uživateli neměnit hodnoty nastavené výrobcem nebo servisním technikem bez předchozí konzultace. Pokud se jeví nutné některou z konstant změnit, poznamenejte si předchozí nastavení, aby je bylo možno v případě zhoršení funkce opět rekonstruovat.

VI. KALIBRACE REGULÁTORU

Regulátor je výrobcem kalibrován pro měření teploty pomocí termočlánků S, K, J, pro lineární zdroj napětí v rozsahu 0 až 50 mV a pro odporový teploměr Pt100. Lze také nastavit rozsah přípustné teploty. Přizpůsobení charakteru regulace regulovanému systému se provádí volbou konstant CP, CI, Cd. Tyto úkony provádí zvláštním postupem výrobce regulátoru nebo výrobce pece, nejsou přístupné uživateli. Pokud se domníváte, že Váš regulátor nepracuje optimálně, kontaktujte výrobce pece, který provede kontrolu a případnou překalibraci. Výrobce regulátoru doporučuje kontrolu správné funkce regulátoru podle náročnosti používání po 1 až 2 letech provozu.

VII. 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 termočlánku (zkrat na vedení termočlánku, porucha vstupního zesilovače nebo převodníku) může regulátor indikovat nesprávnou teplotu pece. Výrobce regulátoru neručí za druhotné škody způsobené poruchou regulátoru

Výrobce doporučuje ochranu regulovaného systému druhým nezávislým okruhem, který odpojí topení pece při případném překročení maximální přípustné teploty.

VIII. PRACOVNÍ PODMÍNKY

Regulátor může pracovat v prostředí chráněném proti přímým vlivům povětrnosti, sálavému teplu, hrubým nečistotám a agresivním výparům např. v laboratořích. Údaj teploty je kalibrován vůči teplotě okolí 25°C.

| | |
|----------------------------|--|
| Napájení: | nízkým napětím 18 až 40Vss/3W nebo 15 až 30Vstř, 50 Hz/3VA nebo síťové 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 |

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