

# TEPLOTNÝ REGULÁTOR N1050 – Prevádzkový manuál



## ZÁKLADNÝ POPIS

**N1100** je univerzálny procesný regulátor s PID algoritmom a univerzálnymi vstupmi pre snímače a analógové signály, logickými, releovými a analógovými výstupmi. Jeden prístroj poskytuje všetky hlavné vlastnosti, ktoré sú potrebné pre väčšinu priemyselných procesov. Prístroj sa konfiguruje prostredníctvom gombíkov na prednom paneli. Pred prvým použitím si pozorne prečítajte tento manuál.

### Hlavné vlastnosti:

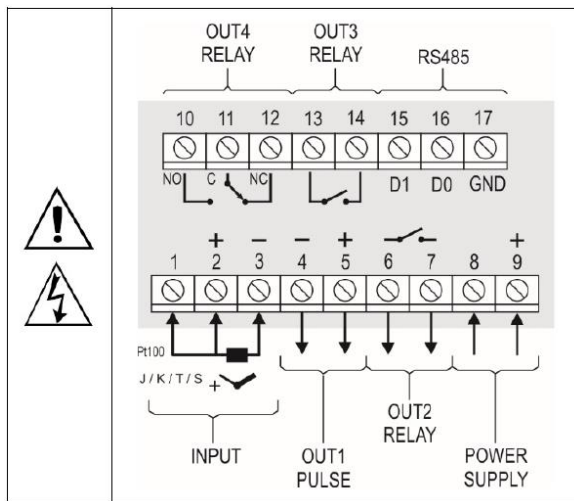
- Autoadaptívna PID regulácia
- Vstup pre všetky typy snímačov bez hardvérovej úpravy alebo recalibrácie.
- Výstupy: solid state relay pulse, 4-20 mA a 2 SPST relé, 1 SPDT relé (voľba)
- Parametre pre autotuning
- Funkcie výstupov môžu byť nakonfigurované ako regulácia, alarm a PV / SP retransmisia
- Až 4 časové alarmy s nastavením 0 až 9999 sekúnd
- Alarmové funkcie: minimum, maximum, diferenčný, diferenčný minimum, diferenčný maximum, otvorený snímač, udalosť a vypnutý
- Digitálny vstup s týmito funkciami: výber automatickej / manuálnej regulácie; zapnutie / vypnutie výstupov; voľba vzdialeného nastavenia kontrolného bodu; voľba programu 1; zadržanie programu Nábeh / Výdrž (Ramp and Soak).
- Retransmisia PV alebo kontrolného bodu v 0-20 / 4-20 mA
- Detekuje poruchu snímača teploty
- Vstup pre vzdialený kontrolný bod: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 Vdc, 0-10 Vdc
- Programovateľný pomalý štart (0 až 9999 sekúnd)
- Nábeh a výdrž: 20 programov z 9 segmentov a možnosť spájať programy pre až 180 segmentov
- Akceptuje snímače, termočlánky a signály J, K, N, R, T, S, B, E, Pt100 RTD, 0-20 mA, 4-20 mA, 50 mV, 0-5 Vdc and 0-10 Vdc
- Dvojitý LED displej: červený horný displej pre meranú teplotu PV, 10 mm vysoké číslice; zelený spodný displej pre nastavenú teplotu SV, 8 mm vysoké číslice
- Vzorkovacia rýchlosť: 55 meraní / sek.
- Izolovaný výstup 4-20 mA s rozlíšením 32000 úrovní (15 bits), 550 ohms max. záťaž, 2 SPST relé 1,5 A / 240 Vac/dc a 1 SPDT relé (voľba) 3 A/250 Vac/dc
- Napájanie: 100 až 240 Vac/dc, 50/60 Hz; voľba 24 Vac/dc
- Max. spotreba: 9 VA
- Prevádzkové podmienky: 5 až 50 °C, 30 až 80% RH
- Ochrana: NEMA 4 predný panel (IP65), PC UL94 V-2

## INŠTALÁCIA

Regulátor musí byť zabudovaný do panela, do otvoru 45,5 x 45,5 mm. Najprv snímte upevňovanie svorky a vložte regulátor do vyrezaného otvoru v paneli. Potom nasuňte upevňovacie svorky zo zadnej strany a zatlačením upevníte predný panel regulátora.

Regulátor môžete vybrať z panelu bez odpojenia káblov. Uvoľníte svorky uchopte za predný panel a vyberte regulátor z panelu.

Všetky konektory pre elektrické pripojenia sú na zadnej strane regulátora. Na terminály môžete napojiť káble s prierezom 0,5 až 1,5 mm<sup>2</sup>.



**Obrázok 1**

## Pripojenia regulátora

Sieťový kábel (fáza a nula) pripojte na terminály 8 a 9.

**Snímač teploty pripojte** na terminály 2 a 3 (termočlánky J/K/T/S) alebo na 1, 2 a 3 (Pt100), pri použití snímača Pt100 s dvojžilovým káblom pripojte + (červený kábel) na terminál 2, - (biely kábel) na terminál 3, ďalej prepojte ešte terminály 1 a 2 káblom. Pri trojžilovom kábli, pripojte + (červené káble) na 1 a 2 a - (biely kábel) na 3.

## Pripojenie alarmov a výstupov

Regulátor N1050 má 3 relé výstupy (OUT2, 3 a 4) a jeden napäťový pulz 5 V (OUT1).

- OUT1** Pulse type output of electrical voltage. 5 Vdc / 50 mA max.  
Available on terminals 4 and 5.
- OUT2** Relay SPST-NA. Available on terminals 6 and 7.
- OUT3** Relay SPST-NA. Available on terminals 13 and 14.
- OUT4** Relay SPDT. Available on terminals 10, 11 and 12.

## PREVÁDZKA

### Regulačný mód

Regulátor môže pracovať v dvoch módoch: v automatickom móde a ručnom móde. V automatickom móde (Auto) regulátor definuje množstvo energie pre daný proces podľa nastavených parametrov (SP, PID, atď.). V ručnom móde (MAN) užívateľ definuje hodnotu pre reguláciu – parameter Ctrl, ktorý definuje regulačný zvolený mód.

### PID – automatický mód

Pri automatickom móde sú dve rôzne stratégie regulácie: PID regulácia a ON/OFF regulácia. Akcia pri PID regulácii prebieha na základe riadiaceho algoritmu, ktorý zohľadňuje odchýlku PV (procesná hodnota – teplota) od SP (nastavená hodnota – teplota) a tiež na základe parametrov Pb, ir a dt. Na druhej strane regulácia ON/OFF (parameter Pb=0) pracuje s hodnotami 0% energie alebo 100% energie, keď PV sa odchyli od SP.

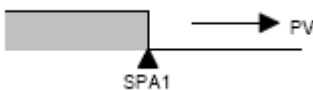
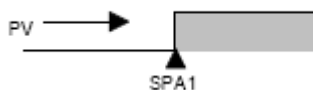
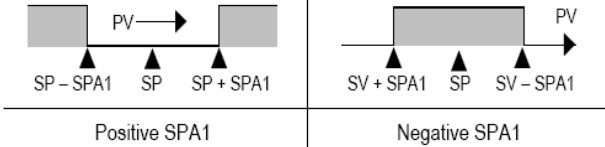
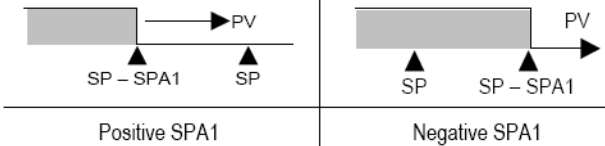
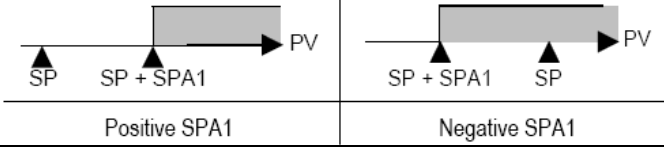
Určenie parametrov PID (Pb, ir a dt) je popísané ďalej v manuáli.

### Regulačný výstup

Regulácia môže pracovať v ON/OFF móde alebo v PID móde. Pri prevádzke v móde ON/OFF musí byť hodnota parametra Pb nastavená na 0.0. Hodnoty pre reguláciu PID sú získané automaticky zapnutím funkcie auto-tuning (Atun).

### Alarmový výstup

Regulátor má 2 alarmové výstupy, ktoré môžu byť priradené ku ktorémukolvek výstupu. Tieto alarmy môžu byť nakonfigurované pre rôzne funkcie podľa popisu v tabuľke 2.

off	Výstup nie je použitý ako alarm.
Lo	Alarm pre absolútnu minimálnu hodnotu. Zapne sa, keď meraná hodnota PV je nižšia ako hodnota definovaná pre nastavený bod SP1 pre alarm. 
HI	Alarm pre absolútnu maximálnu hodnotu. Zapne sa, keď meraná hodnota PV je vyššia ako hodnota definovaná pre nastavený bod SP1 pre alarm. 
diF	Alarm diferenčnej hodnoty. V tejto funkcii parametre SPA1 a SPA2 predstavujú odchýlku PV vzhľadom ku SP regulácie. 
diF.L	Alarm pre minimálnu diferenčnú hodnotu. Zapne sa, keď meraná hodnota PV je nižšia ako hodnota definovaná pre nastavený bod SP1 pre alarm, podľa SP-SPA1. 
diF.H	Alarm pre maximálnu diferenčnú hodnotu. Zapne sa, keď meraná hodnota PV je vyššia ako hodnota definovaná pre nastavený bod SP1 pre alarm, podľa SP+SPA1 (alarm 1 ako príklad). 

i.Err	Alarm pre poškodený snímač teploty alebo nesprávne zapojenie snímača.
rS	Udalosť Nábeh a Výdrž (Ramp and Soak). Zapne sa v špecifickom segmente programu.

### Počiatkové blokovanie alarmu

Funkcia pre Počiatkové Blokovanie zabráni zopnutiu alarmu, ak je regulátor zapojený do siete (resp. pri výpadku napájania a pri obnovení). Alarm sa zapne až po výskyte bez-alarmového stavu a následne podľa nového výskytu alarmu.

Blokovanie alarmu sa vypne pri nastavení alarmu pre poškodený snímač – parameter i.Err .

### Funkcia Run

Funkcia Run umožňuje užívateľovi zapnúť alebo vypnúť prevádzku regulátora. Funguje ako generálny kľúč.

Keď je parameter nastavený na zapnutý (RUN=YES), regulátor sa zapne na prevádzku a regulačné a alarmové výstupy pracujú normálne.

Keď je parameter nastavený na vypnutý (RUN=No), regulátor neriadi proces a vypne regulačné a alarmové výstupy. Funkčné zostáva iba meranie teploty.

Funkcia sa nastavuje cez parameter RUN v konfiguračnej úrovni Prevádzka. Na displeji sa zobrazí RUN pri zapnutom stave (parameter nastavený RUN=YES).

### Bezpečná výstupná hodnota s poškodeným snímačom

Funkcia zabezpečuje, že regulačný výstup je v bezpečnom stave pre proces, keď je identifikovaná porucha snímača teploty alebo anomália na vstupe pre snímač. Keď je identifikovaná porucha snímača, regulátor určí percentuálnu hodnotu nastavenú v parametri iE.ou pre regulačný výstup.

Regulátor zostane v tomto stave, až kým sa stav poškodenia nezmení. V ON/OFF móde hodnoty pre iE.ou sú iba 0% a 100%. V PID móde budú akceptované všetky hodnoty medzi 0% a 100%.

### Funkcia LBD – detekcia poruchy cyklu (loop break detection)

Parameter LbdT definuje interval v minútach, počas ktorého sa očakáva, že PV bude reagovať na regulačný výstupný signál. Ak PV nereaguje správne za nastavený čas, regulátor bude signalizovať výskyt LBD udalosti, ktorá indikuje na displeji problémy v cykle.

LBD udalosť môže byť poslaná na ktorýkoľvek výstup. Funkcia LBD sa vypne, keď je parameter nastavený na 0 (nula).

Táto funkcia je užitočná pri detekcii systémovej poruchy, ako porucha snímača alebo relé.

### Časovače

Regulátor má 2 časovače T1 a T2, ktoré pracujú nezávisle na teplote a regulácii. Parametre, ktoré definujú prevádzkový mód týchto časovačov sú v úrovni nastavenia Časovacie cykly (Timer cycle). Počítanie času vždy začína od T1 a na konci začne počítať T2.

Základný čas môže byť nastavený ako HH:MM alebo MM:SS v parametri t.tb. Ktorýkoľvek regulačný výstup je možné pripojiť ku časovačom. Špeciálny parameter (t.RUN) umožňuje vypnutie regulácie teploty na konci časovača. Indikátory A3 a A4 na paneli regulátora sú pripojené ku stavom časovačov T1 a T2.

## TIMER 1 (Časovač 1)

T1 je hlavný časovač. Jeho prevádzkový mód sa nastavuje dvomi parametrami:




t.Str zapnutie časovača

t.End chovanie výstupu časovača

Poznámka: Nastavenie parametra T1 je tiež zobrazené v Prevádzkovej úrovni (pre nastavenie) regulátora parametrom t1.E.

### Zapnutie časovača T1

Sú 3 možnosti zapnutia T1 dostupné v parametri t.Str:

t.Str (zapnutie časovača)	<p>Definuje mód štartu časovača T1.</p> <p>oFF Časovač je vypnutý (T1 a T2). Ostatné parametre týkajúce sa časovača nebudú zobrazené.</p> <p>SP Spustí sa počítanie času, keď meraná hodnota – teplota PV dosiahne nastavenú hodnotu SP</p> <p>F spustí sa počítanie času cez gombík . Počítanie sa zastaví po krátkom stlačení gombíka  (1s), ďalšie krátke stlačenie gombíka znovu spustí počítanie času. Dlhé stlačenie gombíka (3s) celkom zastaví časovač.</p> <p>Poznámka: spustenie časovača cez gombík  je pripojené ku regulačnému výstupu (ak je nastavené RUN=YES)</p> <p>RUN spustí počítanie času (keď je regulácia zapnutá (RUN=YES))</p>
---------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Poznámka: možnosť oFF v parametri t.Str vypne časovače T1 a T2 a schová všetky parametre súvisiace s touto funkciou.

### Práca výstupu T1 počas funkcie T1

Výstup T1 sa môže pri spustení časovača T1 správať dvojakým spôsobom. Parameter t.End umožňuje jeho definíciu.

Indikátor A3 na displeji zobrazuje aktuálny krok.

t.End (koniec časovania)	<p>Správanie sa výstupu T1 na konci časovania T1.</p> <p>on Výstup T1 sa zapne pri ukončení časovania T1, Keď spustíte časovač T1, výstup zostane vypnutý. Na konci časovania sa výstup T1 zapne a zostane zapnutý až do spustenia ďalšieho časovacieho cyklu. Indikátor A3 bliká počas časovania T1, po skončení je permanentne zapnutý, aby indikoval, že výstup je stále zapnutý. (pozri poznámku 7)</p> <p>off Výstup T1 sa vypne po ukončení časovania T1. V tomto móde sa výstup zapne na začiatku časovania T1 a vypne po ukončení časovania T1. Indikátor A3 bliká počas časovania T1, po skončení sa vypne. (pozri poznámku 7).</p>
--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Poznámka 7: Keď je časovač prerušený stlačením gombíka , indikátor A3 alebo A4 začne blikat rýchlo.

### Správanie sa regulačného výstupu na konci časovania

Počas časových intervalov T1 a T2 sa regulátor správa podľa svojej konfigurácie a nezávisle. Avšak, na konci intervali T1+T2 je možné regulátor nastaviť na vypnutie zmenou správania v parametri RUN na hodnotu NO. V časovacom cykle regulátora umožňuje parameter t.RUN vytvoriť požadovanú konfiguráciu:

t.RUN (priebeh času)	<p>Správanie regulátora na konci časovačov T1+T2.</p> <p>on regulácia teploty pokračuje v prevádzke</p> <p>oFF ukončí sa regulácia po ukončení časovania (RUN=No), pozri poznámku 5</p>
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Časovač T2

T2 je druhý časovač. T2 stále začne počítanie času na konci T1. T2 môže byť tiež pripojený ku ktorémukoľvek výstupu regulátora. Proradený výstup sa vždy zapne na začiatku T1 a vypne na jeho konci.

Indikátor A4 ukazuje stav časovača T2:

T2 prebieha = A4 bliká

T2 sa nespustí alebo už skončil = A4 je vypnutý.

## Smer časovania

Pre obidva časovače je možné nastaviť smer časovania, teda počítanie smerom hore alebo smerom dole. Pri počítaní smerom hore čas začne od 0 a zastaví sa po dosiahnutí naprogramovanej hodnoty (časového intervalu T1, T2). V móde smerom dole, odpočítavanie začne od naprogramovanej hodnoty a skončí pri dosiahnutí 0. Smerovanie časovania je definované v parametri t.dir:

	Smer časovania T1.
t.dir (smer časovania)	uP počítanie so začiatkom na 0. dn odpočítavanie smerom dolu.

## Formát časových intervalov

Parameter t.tb nastavuje formát času pre časovače:

HH:MM = hodiny a minúty (pre T1 a T2)

MM:SS = minúty a sekundy (pre T1 a T2)

## PREVÁDZKA



### Popis displeja:

Zobrazenie stavu / PV/Programming: zobrazuje hodnotu PV (procesnú premennú). Keď je v programovacom režime, zobrazuje názov parametra.

Zobrazenie parametra / SV: zobrazuje hodnotu SV (nastavená teploty) a hodnoty iných parametreov regulátora.

Tx/Rx indikátor: bliká, keď sa odosiľajú komunikačné správy z regulátora cez RS485 rozhranie

AT indikátor: svieti, keď prebieha automatické ladenie v móde PID regulácie

MAN indikátor: svieti, keď je regulátor v manuálnom režime

RUN indikátor: svieti, keď je regulátor aktívny so zapnutými regulačnými a alarmovými výstupmi (RUN=YES).

Blikanie indikuje zastavenie programu.

OUT indikátor: indikuje aktuálny stav regulačného výstupu, ak je relé regulačného výstupu zapnuté, indikátor svieti kontinuálne

A1 a A2 indikátory: indikujú stav jednotlivých alarmových výstupov, keď svietia, relé je zapnuté

A3 indikátor: signalizuje podmienku časovača T1.

A4 indikátor: signalizuje podmienku časovača T2.

°C / °F indikátor: zobrazuje jednotku mverania teploty



- Programovací gombík: slúži na prechádzanie medzi jednotlivými cyklami a položkami menu



- Naspäť gombík: slúži na presun do predchádzajúceho zobrazeného parametra a potvrdzuje špeciálne funkcie.



- Zvýšenie a



- Zníženie hodnoty parametra, zmena parametra.


Po zapnutí regulátora sa na displeji zobrazí verzia firmvéru po dobu 3 sekundy, potom prejde prístroj do normálnej prevádzky. Hodnoty PV (meraná teplota) a SV (nastavená teplota) sú zobrazené na displeji a výstupy sú aktívne.

Aby regulátor fungoval správne, je potrebné nakonfigurovať každý parameter v regulátore. Užívateľ si musí byť zväziť dôležitosť každého parametra vzhľadom na svoju aplikáciu. Preto niektoré parametre môžu zostať v továrenskome nastavení, pokiaľ sa nebudú využívať.

Poznámka: Ako prvý je dôležitý parameter „TYPE“, t.j. zvoliť správny typ snímača alebo signálu.

Konfiguračné parametre sú zoradené v 7. úrovniach:

1 – Prevádzka (operation) / 2 – Ladenie PID (Tuning) / 3 – Programy (Programs) / 4 – Alarmy (Alarms) / 5 – Vstup (Input) / 6 – Časovač (Timer) / 7 – Kalibrácia (CALibration)



Prístup ku jednotlivým úrovniam nastavení je stlačením gombíka . Stlačením a podržaním gombíka



bude regulátor prechádzať z jednej úrovne do ďalšej každé 2 sekundy, pričom sa zobrazia vždy prvé parametre pre danú úroveň:

PV >> AL Tun >> Pr. Etb >> Fu. A 1 >> TYPE >> PASS >> PV ...

Pri dosiahnutí požadovanej konfiguračnej úrovne uvoľníte gombík . Pre pokračovanie do ďalšej úrovne

krátko stlačte gombík . Pre návrat do predchádzajúceho parametra stlačte . Každý parameter má svoj symbol. Popis jednotlivých parametrov je v nasledujúcich tabuľkách.

## POPIS PARAMETROV

PV+SP	Zobrazenie PV. Bielymi znakmi je zobrazená hodnota PV, čo je meraná teplota. Pod touto hodnotou je zelenými znakmi zobrazená hodnota SP (set point) – nastavená teplota, ktorá má byť regulovaná.
t1	Nastavenie časového intervalu pre T1. Hodnoty času od 00:00 do 99:59 (HH:MM alebo MM:SS). Parameter je zobrazený v tomto cykle, keď je nastavený parameter t2.E.
Ctrl (regulácia)	Regulačný režim: Auto = znamená automatický regulačný režim MAN = znamená manuálny regulačný režim
PV / MV	MV zobrazenie. Zobrazuje hodnotu PV v hornej časti displeja, v dolnej zobrazuje hodnotu v percentách, aplikovanú na regulačný výstup. V automatickom regulačnom móde môže byť hodnota MV iba zobrazená. V manuálnom móde môže užívateľ hodnotu MV zmeniť. Aby sa odlíšilo zobrazenie od PV+SP, hodnota MV súvisle bliká.
SP.A 1 SP.A 2 (nastavenie alarmov)	Kontrolné body (set points) pre alarmy 1 a 2. Hodnota, ktorá definuje bod aktivácie pre naprogramované alarmy s funkciami „Lo“ alebo „HI“. Keď sú alarmy nakonfigurované typom Differential, tento parameter definuje odchýlku (pásmo). Nie je použité pre ostatné alarmové funkcie.
PRG (program)	<b>Vykonanie programu:</b> Zvolí sa programový profil ramp and soak (nábeh a výdrž), ktorý sa má vykonať. NONE – regulátor nevykoná žiadny program  1 až 5 – počet programov, ktoré sa majú vykonať. Keď sú výstupy zapnuté (RUN=YES), program sa spustí hneď po zvolení.

P.SEG (segment programu)	Zobrazenie iba pre indikáciu. Keď sa vykonáva program Nábeh a výdrž, tento parameter ukazuje počet segmentov v rámci programu, od 1 do 4.
t.SEG (čas segmentu)	Zobrazenie iba pre indikáciu. Keď sa vykonáva program Nábeh a výdrž, tento parameter ukazuje zostávajúci čas do konca každého segmentu v jednotkách nastavených v parametri <b>Pr.tb</b> .
RUN (beh regulácie)	RUN: užívateľ nastaví riadiace výstupy a alarmy ako aktívne alebo neaktívne. YES – zapnuté výstupy      No – vypnuté výstupy

## LADENIE PID

Atun	<b>AUTO-TUNE (automatické nastavenie):</b> Aktivuje sa funkcia pre automatické nastavenie (ladenie) PID parametrov. oFF – vypnuté PID FASt – rýchle automatické ladenie FULL – presnejšie automatické ladenie
Pb (proporčné pásmo)	<b>Proporčné pásmo:</b> percento pre max. rozpätie vstupného rozsahu 0 až 500 %. Keď je nastavené na nulu (0), riadiaca akcia je ON/OFF.
HYST	<b>Nastavenie hysterézie</b> pre riadenie ON/OFF (nastavená v °C). Tento parameter je použitý iba, keď je regulátor v móde ON/OFF (Pb=0).
Ir	<b>Integrálne tempo:</b> integrálna časová konštanta pre opakovanie v minútach (Reset). Nastaviteľné v rozsahu 0,00 až 99,99 opakovaní za minútu. Táto konštanta nie je použitá, keď je akcia nastavená na ON/OFF (Pb=0).
dt	<b>Derivačný čas:</b> Derivačná časová konštanta v sekundách. Táto konštanta nie je použitá, keď je regulátor nastavený na akciu ON/OFF (Pb=0). Rozsah 0 až 300 sekúnd.
Ct	<b>Čas cyklu:</b> Pulse Width Modulation (PWM), perióda v sekundách. Táto položka nie je použitá, keď je regulátor nastavený na akciu ON/OFF (Pb=0). Rozsah 0,0 až 99,9 sekúnd.
ACt	<b>Riadiaca akcia:</b> rE – reverzná akcia (používa sa pre ohrev) d Ir – priama akcia (používa sa pre chladenie)
SFSt	<b>Funkcia pre mäkký štart:</b> - čas v sek. počas ktorého regulátor obmedzuje hodnotu MV postupne o 0 na 100 %. Zapne sa pri spustení regulátora alebo keď je regul. výstup zapnutý. Ak si nie ste istý, nastavte 0 (vypne sa táto funkcia).

## PROGRAMOVÉ CYKLY

Pr.tb	Definuje časovú základňu, ktorá bude použitá programami Ramp and Soak. HH:MM – Časová báza v hodinách a minútach MM:SS – Časová báza v minútach a sekundách
Pr R	Obnovenie programu. Parameter , ktorý definuje správanie regulátora, keď sa obnoví prevádzka po poruche, ak je uprostred programu Nábeh a Výdrž (RaS). ProG - Vráti sa na začiatok programu P.SEG - Vráti sa na začiatok segmentu t.SEG - Vráti sa na presný bod, kde sa program zstavil oFF - Funkcia vypnutá (RUN=No).
Pr n	Vyberá profilový program pre ramp and soak, ktorý sa má editovať. Sekvencia parametrov, ktoré nasledujú pre tento vybraný program. Celkom je možné vybrať 5 programov (1-5).
P.toL	Maximálna dovolená odchýlka PV s ohľadom na SP. Ak je prekročená, vykonanie programu je potlačené (vnútorný časovať zamrz), kým sa odchýlka nevráti do definovanej tolerancie. Hodnota 0 vypne funkciu.
P.SP0 P.SP4	SP programu, 0 až 4: skupina 5 hodnôt SP, ktoré definujú profilové segmenty RaS (Nábeh a výdrž).
P.t1 P.t9	Programový čas: trvanie segmentov programu, 1 až 4: definujú trvanie, v sekundách alebo minútach pre segmenty, ktoré sa majú editovať.
PE1 PE4	Alarmy udalosti, 1 až 4: Parametre. ktoré definujú ktoré alarmy majú byť aktivované počas vykonávania určitého programového segmentu. Zvolené alarmy musia mať svoju funkciu konfigurovanú ako „rS“ (tat. 3). oFF - nespína alarm na tomto segmente. A1 - aktivuje alarm 1, keď program dosiahne tento segment. A2 - aktivuje alarm 2, keď program dosiahne tento segment A1.A2 - aktivuje alarmy 1 a 2, keď program dosiahne tento segment.
LP	Prepojenie programov: Počet ďalších programov, ktoré sa majú pripojiť ku aktuálnemu programu. Profily sa môžu prepojiť spolu, aby sa vytvoril väčší



	program (až 180 segmentov). 0 = nepripája sa ku žiadnemu programu 1 až 5 = číslo programu, ktorý sa má pripojiť.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


### Nastavenie alarmov

Fu.A1 Fu.A2	Definuje funkcie alarmov podľa tabuľky 2.
SP.A1 SP.A2	Alarm SP: Nastavené teploty pre alarmy, pri ktorej sa zopne relé pre alarm 1 a 2. Hodnota, ktorá definuje bod aktivácie pre programované alarmy s funkciami Lo a HI. Pre alarmy konfigurované s funkciou Diferenčný alarm, tento parameter definuje odchýlku (pásmo). Parametre nie sú použité pre alarmové funkcie oFF, iErr alebo rS.
SP1.E SP2.E	Konfiguruje zobrazenie SPA1 a SPA2 tiež v prevádzkovom režime. YES – SPA1 a SPA2 sú zobrazené v prevádzkovom režime. NO - SPA1 a SPA2 nie sú zobrazené v prevádzkovom režime. Parametre nie sú použité pre alarmové funkcie oFF, iErr alebo rS.
bL.A1 bL.A2	Počiatočné blokovanie alarmov: YES – zapne blokovanie alarmov NO – vypne blokovanie alarmov Parametre nie sú použité pre alarmové funkcie oFF
HY.A1 HY.A2 Alarmová hysterezia	Hysterezia pre Alarm 1 a Alarm 2: definuje diferenčný rozsah medzi PV hodnotou, pri ktorej sa zapne alarm a hodnotou, kedy sa vypne. Parametre nie sú použité pre alarmové funkcie oFF, iErr alebo rS.
FLSh Blikanie hodnoty pri alarme	Umožňuje vizuálnu signalizáciu výskytu alarmu blikaním parametra PV v prevádzkovom režime. YES – zapne signalizáciu alarmu blikaním PV NO – vypne signalizáciu alarmu blikaním PV Parametre nie sú použité pre alarmové funkcie oFF

### Nastavenie parametrov pre vstup

TYPE	Typ vstupu: slúži na výber typu snímača pripojeného ku regulátoru. Dostupné sú tieto možnosti: (J): $\text{tC J} -110 \text{ to } 950 \text{ }^{\circ}\text{C} / -166 \text{ to } 1742 \text{ }^{\circ}\text{F}$ (K): $\text{tC K} -150 \text{ to } 1370 \text{ }^{\circ}\text{C} / -238 \text{ to } 2498 \text{ }^{\circ}\text{F}$ (T): $\text{tC T} -160 \text{ to } 400 \text{ }^{\circ}\text{C} / -256 \text{ to } 752 \text{ }^{\circ}\text{F}$ (S): $\text{tC S} -50 \text{ to } 1760 \text{ }^{\circ}\text{C} / -58 \text{ to } 3200 \text{ }^{\circ}\text{F}$ (Pt100): $\text{Pt} -200 \text{ to } 850 \text{ }^{\circ}\text{C} / -328 \text{ to } 1562 \text{ }^{\circ}\text{F}$
FLtr	Digitálny vstupný filter: používa sa na zlepšenie stability meraného signálu (PV). Nastaviteľné od 0 do 20. Hodnota 0 znamená vypnutá funkcia. Čím vyššia nastavená hodnota, tým pomalšia odozva meraného signálu.
dPPo	Zvolí desatinnú čiarku pre hodnoty PV a SP.
unit	Zvolí jednotku merania teploty
OFFS	Ofset snímača: hodnota teploty pre korekciu snímača, v $^{\circ}\text{C}$ .
SP.LL	Definuje dolný limit pre nastavenie SP – teploty regulácie
SP.HL	Definuje horný limit pre nastavenie SP – teploty regulácie
Lbdt (detekčný čas pre poruchu snímača)	Časový interval pre funkciu LBD. Definuje maximálny interval pre PV, aby reagoval na reguláciu.
iE.ou	Percentuálna hodnota, ktorá sa má aplikovať na výstup pri akomkoľvek zlyhaní snímača pripojeného ku regulátoru.
bAud	Baud rate sériovej komunikácie. Dostupné sú tieto nastavenia v kbps: 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 and 115.2
PrtY	Parita sériovej komunikácie. NONE - žiadna EVEN - Even parita odd - parita odd
Addr	Adresa, číslo od 1 do 247, ktoré definuje regulátor pri sériovom prepojení v sieti

## Nastavenie cyklov časovača

t.Str	Nastavuje štartovací mód časovača T1 oFF - časovač je vypnutý SP - Spustí sa, keď PV dosiahne SP  F  - Spustenie gombíkom RUN - Spustí sa, keď sa zapne regulácia (RUN=YES)
t.dir	Smer počítania času T1 uP - počítanie od nuly dn - odpočítavanie smerom dole
t.tb	Časová základňa časovača. HH:MM MM:SS
t1	Nastavenie časového intervalu. Od 00:00 do 99:59 (HH:MM alebo MM:SS)
t1.E	Zobrazí „nastavenie T1“ aj v prevádzkovom cykle YES - zostane T1 pre prevádzkový cyklus No - nezostane T1 pre prevádzkový cyklus
t.End	Správanie sa výstupu T1 na konci T1 časovača. on - T1 výstup sa zapne na konci T1 oFF - T1 výstup sa vypne na konci T1
t.RUN	Správanie regulátora na konci časovačov T1+T2. on - regulácia pokračuje oFF - regulácia sa vypne na konci časovačov (RUN=No)

Poznámka: V parametri t.Str pri voľbe oFF sa časovače T1 a T2 úplne vypnú a nebudú sa zobrazovať súvisiace parametre.

## CONFIGURATION PROTECTION

The controller allows the protection of the configuration created by the user, avoiding improper manipulation.

The parameter **Protection (Prot)**, in the Calibration Cycle, determines the protection level to be used, limiting the access to particular cycles, as shown in **Table 03**.

PROTECTION LEVEL	PROTECTED CYCLES
1	Only the Calibration Cycle is protected.
2	Timer and Calibration Cycle are protected.
3	Input and Calibration Cycles are protected.
4	Alarms, Input, Timer, and Calibration Cycles are protected.

5	Programs, Alarms, Input, and Calibration Cyclers are protected.
6	Tuning, Programs, Alarms, Input, Timer, and Calibration Cyclers are protected.
7	All cycles, except SP screen in Operation Cycle, are protected.
8	All cycles, including SP, are protected.

**Table 03** – Levels of Protection for the Configuration

### ACCESS PASSWORD

The protected levels, when accessed, request the user to provide the **Access Password** for granting permission to change the configuration of the parameters on these levels.

The prompt **PR55** precedes the parameters on the protected levels. If no password is entered, the parameters of the protected levels can only be visualized.

The Access Password is defined by the user in the parameter *Password Change* (**PR5.C**), present in the Calibration Cycle.

**The factory default for the password code is 1111.**

### PROTECTION ACCESS PASSWORD

The protection system built into the controller blocks for 10 minutes the access to protected parameters after 5 consecutive frustrated attempts of guessing the correct password.

### MASTER PASSWORD


The Master Password is intended for allowing the user to define a new password in the event of it being forgotten. The Master Password doesn't grant access to all parameters, only to the *Password Change* parameter (**PR5.C**). After defining the new password, the protected parameters may be accessed (and modified) using this new password.

The master password is made up by the last three digits of the serial number of the controller **added** to the number 9000.

As an example, for the equipment with serial number 07154321, the master password is 9321.

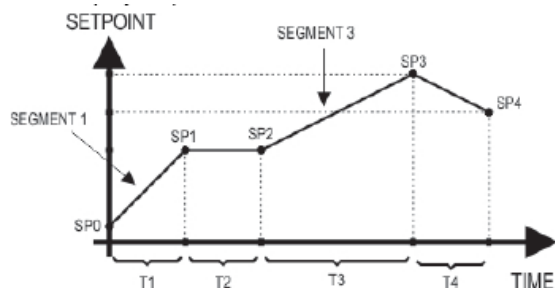
## CALIBRATION CYCLE

All types of input are calibrated in the factory. In case a recalibration is required; it shall be carried out by a specialized professional. In case this cycle is accidentally accessed, do not perform alteration in its parameters.

<b>PASS</b> <i>Password</i>	Access password input. This parameter is presented before the protected cycles (See chapter CONFIGURATION PROTECTION).
<b>CALb</b> <i>Calibration</i>	Enables the possibility for calibration of the indicator. When the calibration is not enabled, the related parameters are hidden.
<b>in.LE</b> <i>Input Low Calibration</i>	Enter the value corresponding to the low scale signal applied to the analog input.
<b>in.HE</b> <i>Input High Calibration</i>	Enter the value corresponding to the full scale signal applied to the analog input.
<b>REST</b> <i>Restore</i>	Restores the factory calibration for all inputs and outputs, disregarding modifications carried out by the user.
<b>CJ</b> <i>Cold Junction</i>	This screen is for information purpose only. This parameter is not used for the input function type <b>PE</b> .
<b>PAS.C</b> <i>Password Change</i>	Allows defining a new access password, always different from zero.
<b>Prot</b> <i>Protection</i>	Sets up the level of protection. See <b>Table 03</b> .
<b>H.PRG</b> <i>Hold Program</i>	Enables the <b>Hold Program</b> function on the  key.
<b>EEr.E</b> <i>Run Enable</i>	Enables the display of the Control parameter in the Operation Cycle ( <b>EEr</b> ) of the controller. In this parameter, the user sets the operation mode of the controller. <b>Auto</b> Automatic control mode; <b>MAN</b> Manual control mode.
<b>PRG.E</b> <i>Run Enable</i>	Enables the display of the Run Program ( <b>E.Pr</b> ) in the Operation Cycle of the controller.
<b>RUN.E</b> <i>Run Enable</i>	Enables the display of the RUN parameter on the controller operating cycle.
<b>SnH</b> <i>Serial Number High</i>	Displays the first four digits of the electronic serial number of the controller.
<b>SnL</b> <i>Serial Number Low</i>	Displays the last four digits of the electronic serial number of the controller.

## PROGRAMY PRE NÁBEH A VÝDRŽ (RAMP AND SOAK)

Táto vlastnosť umožňuje vytvorenie teplotných bodov pre programy Nábeh a Výdrž. V každom programe je možné naprogramovať 4 rôzne segmenty, ktoré sú definované hodnotou SP. Celkovo je možné vytvoriť 5 rôznych programov pre Nábeh a Výdrž (Ramp and Soak). Na obrázku nižšie je znázornený model profilu.



Keď je nadefinovaný profil a zvolené vykonávanie programu, regulátor začne generovať profil SP automaticky podľa programu.

Pre vykonanie profilu s menším počtom segmentov ako 4 iba naprogramujte 0 pre časový interval, ktorý nasleduje za posledným segmentom, ktorý sa má vykonať.

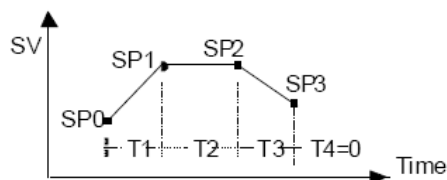


Figure 9 - Program example with few segments

Tolerancia programu definuje maximálnu odchýlku medzi PV a SP pre vykonanie profilu. Ak je odchýlka prekročená, program sa zastaví, kým hodnota odchýlky neklesne do tolerančného pásma.

Naprogramovaním 0 (nula) v parametri „Ptol“ sa vypne programová tolerancia a vykonanie profilu bude pokračovať bez ohľadu na hodnotu PV (časová priorita oproti priorite SP).

### Obnovenie programu po výpadku napájania regulátora

Funkcia definuje správanie sa regulátora, keď sa obnoví elektrické napájanie po výpadku a keď práve prebiehal program Nábeh a Výdrž.

Voľby na obnovu sú:

ProG - Vráti sa na začiatok programu

P.SEG - Vráti sa na začiatok segmentu

t.SEG - Vráti sa na začiatok programového segmentu, kde bol výpadok elektriky

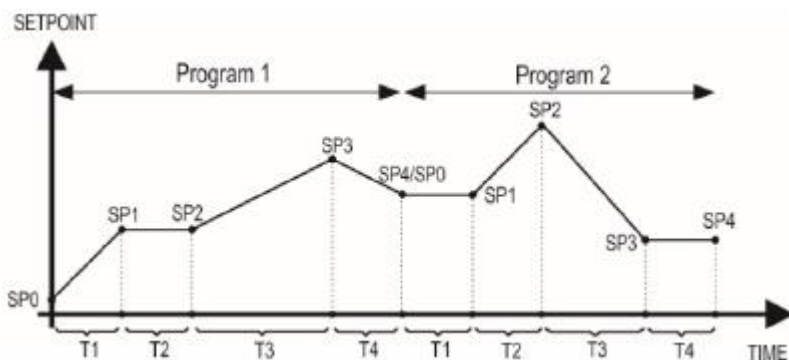
oFF - Obnova je vypnutá (RUN=No)

Voľba t.SEG má svoj výkon vzťahnutý na vykonanie programu podľa parametra P.toL.

1. Voľba P.toL nastavená na 0, regulátor obnoví vykonávanie programu okamžite po obnovení napájania regulátora (od bodu, kde bol zastavený) nezávisle na hodnote PV v danom čase.
2. Voľba P.toL nastavená na inú hodnotu ako 0, regulátor počká, kým sa PV dostane do pásma odchýlky, definovanej parametrom P.toL a potom vypne vykonávanie programu.

### Spájanie programov



Je možné vytvoriť komplexnejší program až s 20 segmentmi spojených do 5 programov. Tento spôsob na konci jedného programu okamžite pokračuje s druhým programom ako je uvedené v parametri „LP“.




## ALARM PRE UDALOSŤ

Funkcia Alarm udalosti spája alarmy do špecifických segmentov programu. Informácia o tom, ktoré alarmy majú byť aktivované ale deaktivované je daná v parametroch „PE1“ a „PE4“.

Funkcia zadržania programu

Táto funkcia zastaví vykonávanie programu stlačením gombíka . Parameter H.PrG v kalibračnom cykle zapne gombík  na vykonanie tejto funkcie.

Stlačením gombíka  po dobu 1 sekundy sa okamžite zastaví program. Ďalším stlačením gombíka sa znovu spustí vykonávanie programu. Pokiaľ je program zastavený, indikátor RUN na displeji bude blikať.

## URČENIE PARAMETROV PID

Určenie (alebo ladenie) regulačných parametrov PID v regulátore sa môže uskutočniť v automatickom alebo auto-adaptívnom móde. Automatický mód je vždy iniciovaný na základe požiadaviek operátora, kým auto-adaptívne ladenie je iniciované samotným regulátorom, vždy keď sa regulačný výkon zoslabí.

Automatické ladenie: na začiatku automatického ladenia sa regulátor chová rovnako ako regulátor ON/OFF, poskytuje maximálny výkon pre proces. Počas procesu ladenia sa výkon regulátora optimalizuje spôsobom regulácie PID. Začne okamžite po výbere funkcií FAST alebo FULL, ktoré sa definujú v parametri ATUN.

Operátor môže vybrať typ parametra ATUN z nasledujúcich volieb:

- OFF: regulátor neprechádza cez automatické ladenie alebo auto-adaptívne ladenie. Parametre PID nebudú automaticky určené ani optimalizované regulátorom.
- FAST: regulátor ukončí proces automatického ladenia jedenkrát, po ukončení sa vráti do módu OFF. Ladenie v tomto móde je dokončené za kratší čas, ale nie je také presné ako v móde FULL.
- FULL: rovnaké ako FAST, ale ladenie je presnejšie a pomalšie, výsledok je lepší výkon PID regulácie.

Vždy, keď operátor zmení parameter ATUN na hodnotu inú ako OFF, automatické ladenie sa okamžite iniciuje regulátorom (ak je regulátor v RUN=YES, ladenie sa začne, keď prejde do tohto stavu). Dokončenie tohto automatického ladenia je základné pre správnu prevádzku auto-adaptívneho ladenia.

Metódy automatického ladenia a auto-adaptívneho ladenia sú využiteľné pre väčšinu priemyselných procesov. Avšak môžu tam byť aj procesy alebo špecifické situácie, kde metódy nie sú schopné určiť parametre regulátora upokojujo, výsledkom sú potom neželané oscilácie alebo dokonca prechod procesu do extrémnych podmienok.

Ak ladenie regulácie procesu neprináša požadované výsledky, pozrite tabuľku 7 pre korekciu správania procesu.

PARAMETER	ODOZVA	RIEŠENIE
Proportional Band	pomalá	znížiť
	veľké oscilácie	zvýšiť
Integral Rate	pomalá	zvýšiť
	veľké oscilácie	znížiť
Derivate Time	pomalá alebo nestabilita	znížiť
	veľké oscilácie	zvýšiť

Doporučenie pre manuálny tuning PID parametrov

## PROBLÉMY

Väčšina problémov môže byť spôsobená chybným pripojením alebo konfiguráciou prístroja. Konečná kontrola nastavení môže ušetriť čas a predísť poruchovej prevádzke. Na displeji sa môžu zobrazovať tieto poruchové heslá:

Symbol na displeji      Popis problému

—      Nepripojený vstup (snímač), žiadny signál

Err o      Konfiguračná chyba pripojenia. Skontrolujte pripojenie a konfiguráciu (správny kód)

## TECHNICKÉ PARAMETRE

ROZMERY.....Š x V x D 48 x 48 x 110 mm

Otvor do panelu.....45,5 x 45,5 mm

HMOTNOSŤ .....75 g

NAPÁJANIE.....100 – 240 Vac, voľba 24 Vac/dc

Max. spotreba.....9 VA

Prevádzkové podmienky: teplota 0 až +50 °C, relatívna vlhkosť max. 85 %

Rozlíšenie displeja: -1999 až 9999

Vzorkovacia frekvencia: 5 s

Presnosť: termočlánky J/K /T 0,25 % z rozsahu, ± 1°C

termočlánky N/R/S 0,25 % z rozsahu, ± 3 °C

Pt100 0,2 % z rozsahu

Pt100 snímač,  $\alpha=385$ , 3-žilové zapojenie, excitačný prúd: 0,170 mA

Analógové výstupy: 0-20 mA, 4-20 mA, 0 – 50 mV, 0 – 5 V, 1500 úrovní, max. 550 Ohm

Regulačný výstup:.....

OUT1:.....Voltage pulse, 5 V / 50 mA max.

OUT2:.....Relay SPST; 1.5 A / 240 Vac / 30 Vdc

OUT3:.....Relay SPST; 1.5 A / 240 Vac / 30 Vdc

OUT4:.....Relay SPDT; 3 A / 240 Vac / 30 Vdc

Vstup pre vzdialený regulačný bod.....prúdový 4-20 mA

PREDNÝ PANEL.....Polykarbonátový UL94 V-2, ochrana IP65 (panel)

IP42 – skrinka

EMC: EN 61326-1:1997 a EN 61326-1/A1:1998

BEZPEČNOSŤ: EN 61010-1:1993 a EN61010-1/A2:1995