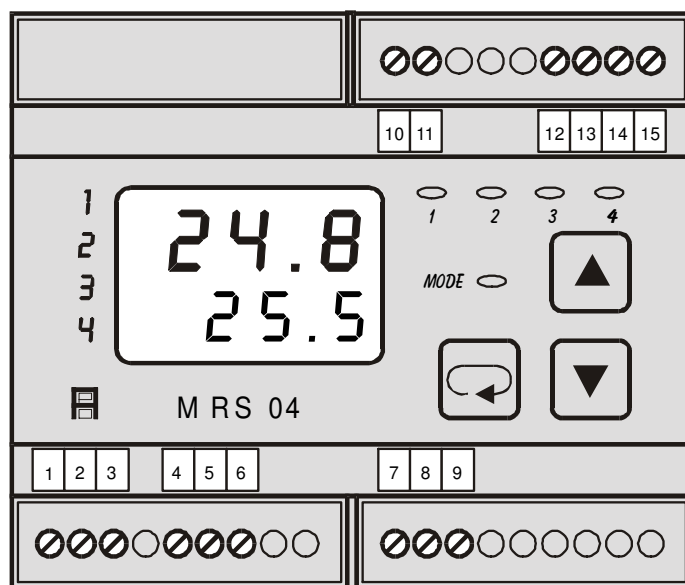


Mikroprocesorový regulátor MRS 04-DIN

TECHNICKÁ DOKUMENTACE



Výrobce:

APOELMOS
measurement & control

A.P.O. – ELMOS v.o.s.
Pražská 90, 509 01 Nová Paka
Česká republika
tel.: 493 504 261, fax: 493 504 257
e-mail: apo@apoelmos.cz
<http://www.apoelmos.cz>

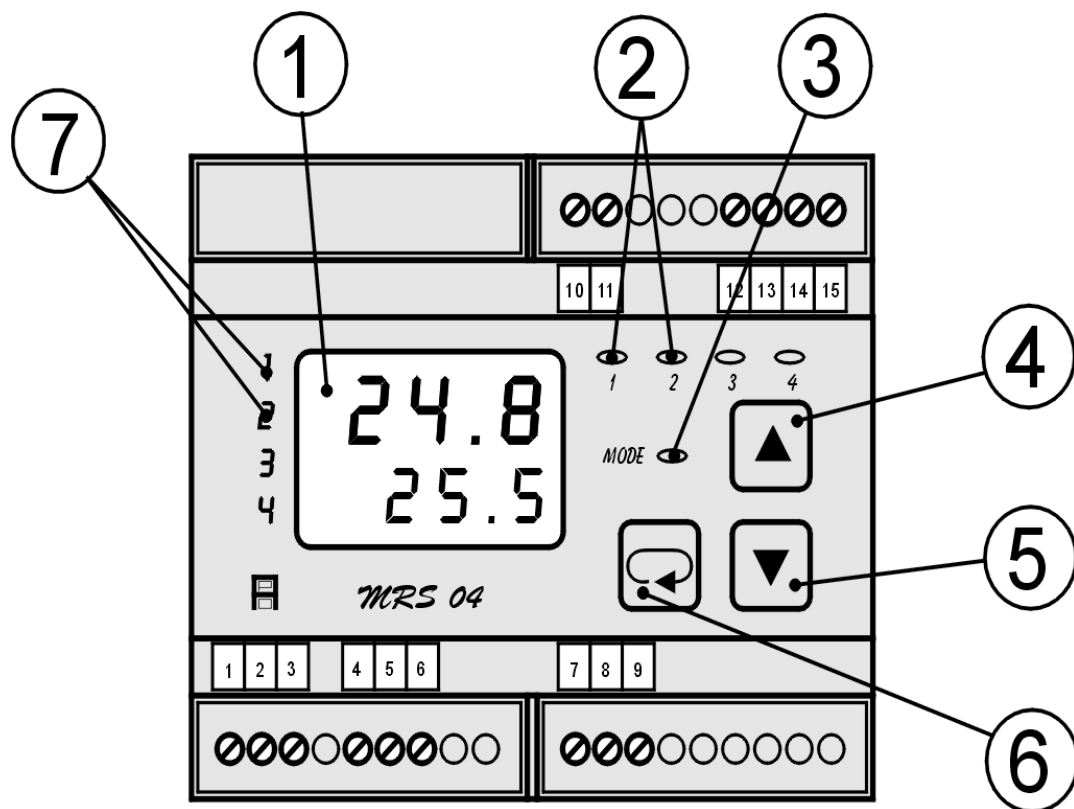


1. Úvod

Regulátor MRS 04-DIN (R-13-01) je kompaktní univerzální regulační systém, určený k monitorování a řízení technologických procesů. V regulátoru je implementováno několik verzí vnitřních zapojení vstupů a výstupů se zpětnou vazbou nebo bez zpětné vazby.

2. Popis

2.1 Čelní panel



1 - Displej

Na vrchním řádku je zobrazena naměřená hodnota 1.vstupu, na spodním řádku naměřená hodnota 2.vstupu, která je zároveň žádanou hodnotou. Při programování parametrů měření a regulace displej poskytuje přehledná hlášení.

2 - Kontrolka stavu výstupu

Kontrolka „1“ indikuje stav výstupů takto: kontrolka svítí - výstup sepnut, kontrolka nesvítí - výstup vypnut.

3 - Kontrolka „MODE“

Kontrolka „MODE“ indikuje přítomnost v režimu programování. Při programování a nastavování hodnot pracuje regulátor v režimu „ON LINE“.

4 - Klávesa „šipka nahoru“

Klávesa „šipka nahoru“ slouží k listování ve výběru parametrů a k nastavování číselných údajů při programování. Při přidržení klávesy probíhá listování nebo nastavování zrychleně.

5 - Klávesa „šipka dolů“

Klávesa „šipka dolů“ slouží k listování ve výběru parametrů a k nastavování číselných údajů při programování. Při přidržení klávesy probíhá listování nebo nastavování zrychleně.

6 - Klávesa „ENTER“

Klávesa „ENTER“ slouží ke vstupu do programování parametrů a k potvrzování nastavených údajů.

7 – Kontrolka okruhů

Číslo zvoleného okruhu je indikováno příslušnou kontrolkou. Výběr okruhů je pomocí kláves „šipka nahoru“ a „šipka dolů“.

2.2 Vstupní část

MRS 04-DIN je dvouvstupový regulátor. Na vstupy regulátoru lze připojit proudové signály 4 až 20 mA nebo 0 až 20 mA. Přepnutí na jiný druh vstupního signálu lze provést pomocí několika stisků klávesnice.

2.3 Výstupní část

Výstupní prvky jsou dvě miniaturní relé s maximálním zatížením 250 VAC, 2 A. Kontakty relé jsou chráněny varistory. Při spínání indukčních zátěží se doporučuje pro zvýšení spolehlivosti a snížení rušení zapojit k příslušným kontaktům odrušovací RC články (např. 0,1 μ F + 220 Ω).

Pozor: Připojené varistory jsou určeny pro maximální provozní napětí 250 Vef. Při spínání některých motorů v jednofázovém zapojení s kondenzátorem pro posuv fáze může dojít u vinutí připojeného přes kondenzátor k trvalému zvýšení pracovního napětí nad uvedenou hodnotu dovoleného napětí varistorů.

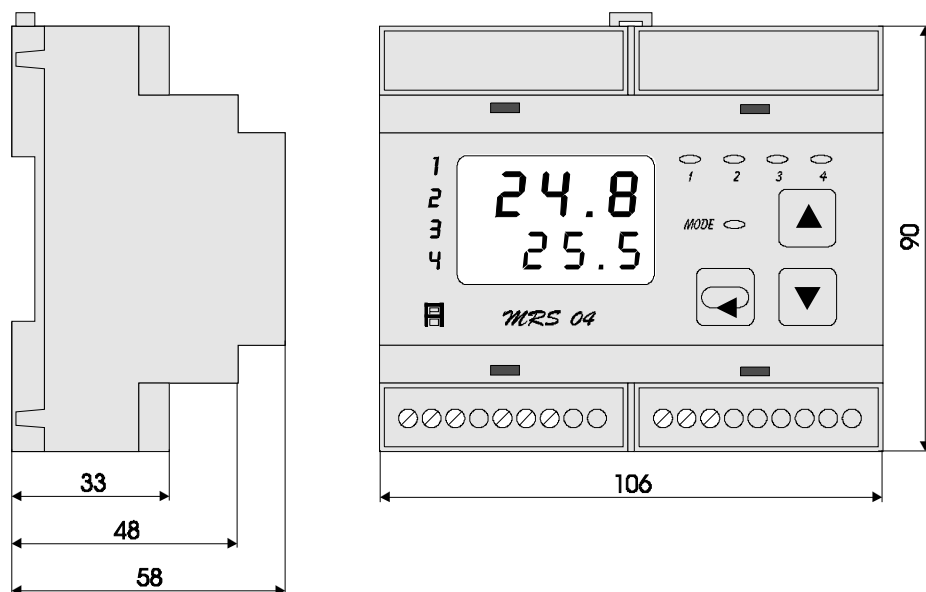
Při připojení servopohonů k regulátoru nutno použít zapojení viz. 2.6.1 strana 8. Příklady připojení servopohonu k výstupním relé.



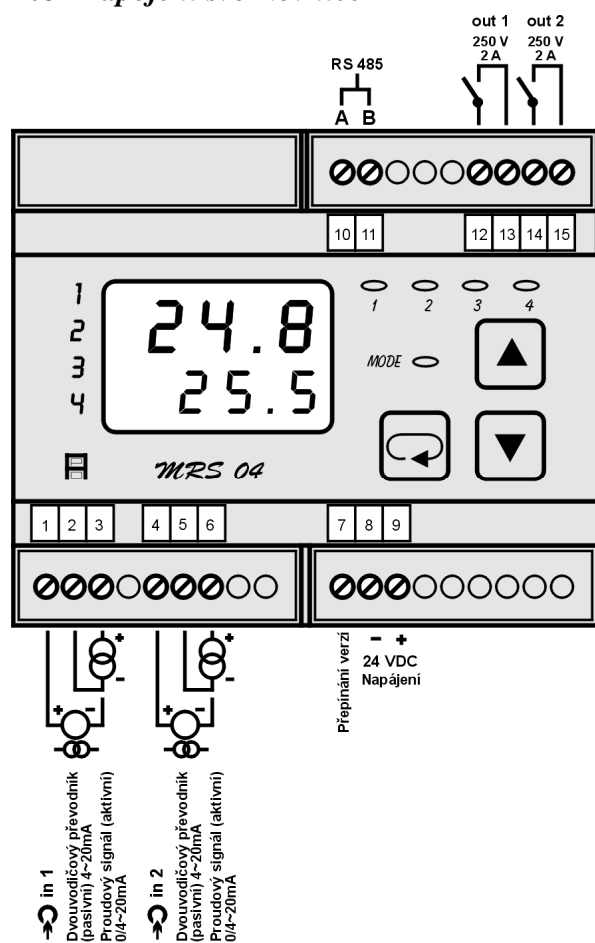
2.4 Technická data

Napájení	24 VDC (+10 -15%)
Příkon	max. 6 VA
Pojistka	T 630 mA
Displej	-999 ~ 9999 dvojitý čtyřmístný LED červený výška znaku 10 mm a 7,62 mm programově nastavitelná pro každý okruh
Desetinná tečka	
Vstupní signály:	
Počet vstupů	2
Možnosti vstupních signálů	proudový 4 až 20 mA nebo 0 až 20 mA
Výstupy:	
Spínací	2x relé 250 VAC, 2 A
Datový	komunikační linka RS 485, obousměrná komunikace, rychlost 9600 Baudů 11 přenosových bitů, komunikace master - slave $\pm 0,25$ % z rozsahu ± 1 digit dle polohy desetinné tečky, max. 0,01 1 měření/s při 25°C a 40 % r.v. SAB 80C535 elektricky (EEPROM) 2 x 20 VDC, max. 30 mA (elektronická pojistka) na lištu Din 106 x 90 x 58 mm foliová 3 klávesy 0,3 kg svorkovnice (max. průřez 2,5 mm ²) 0 ~ 60 °C do 5 minut po zapnutí IP 20
Přesnost měření	
Rozlišení	
Rychlost měření	
Kalibrace	
Procesor	
Zálohování dat	
Pomocné napětí	
Provedení	
Rozměry	
Klávesnice	
Hmotnost	
Připojení	
Pracovní teplota	
Doba ustálení	
Krytí	
Elektromagnetická kompatibilita	ČSN EN 61000 - 6 - 2 ČSN EN 61000 - 6 - 3

2.5 Rozměrový náčrtek



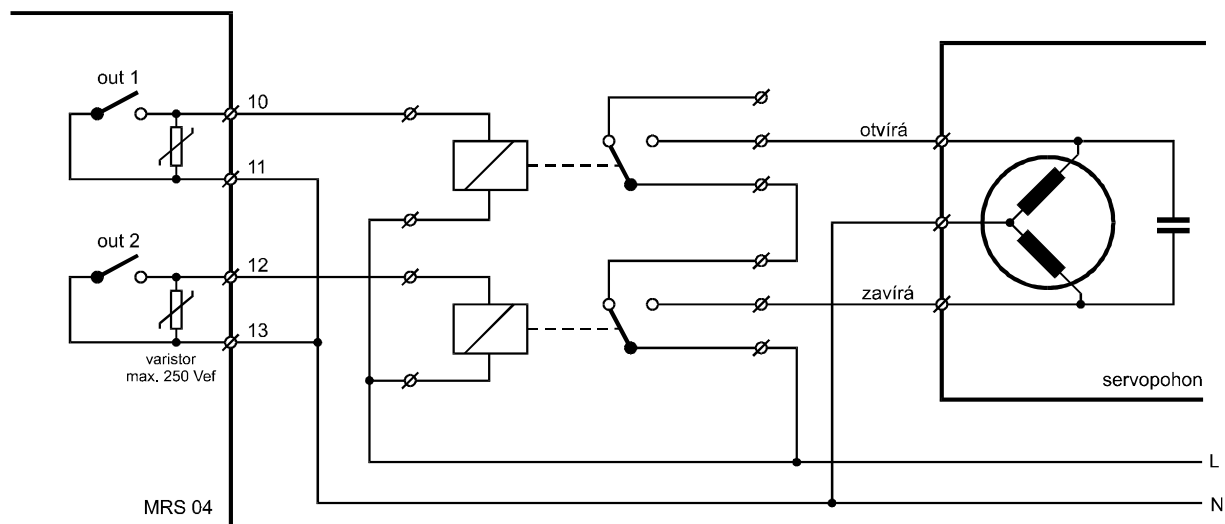
2.6 Zapojení svorkovnice



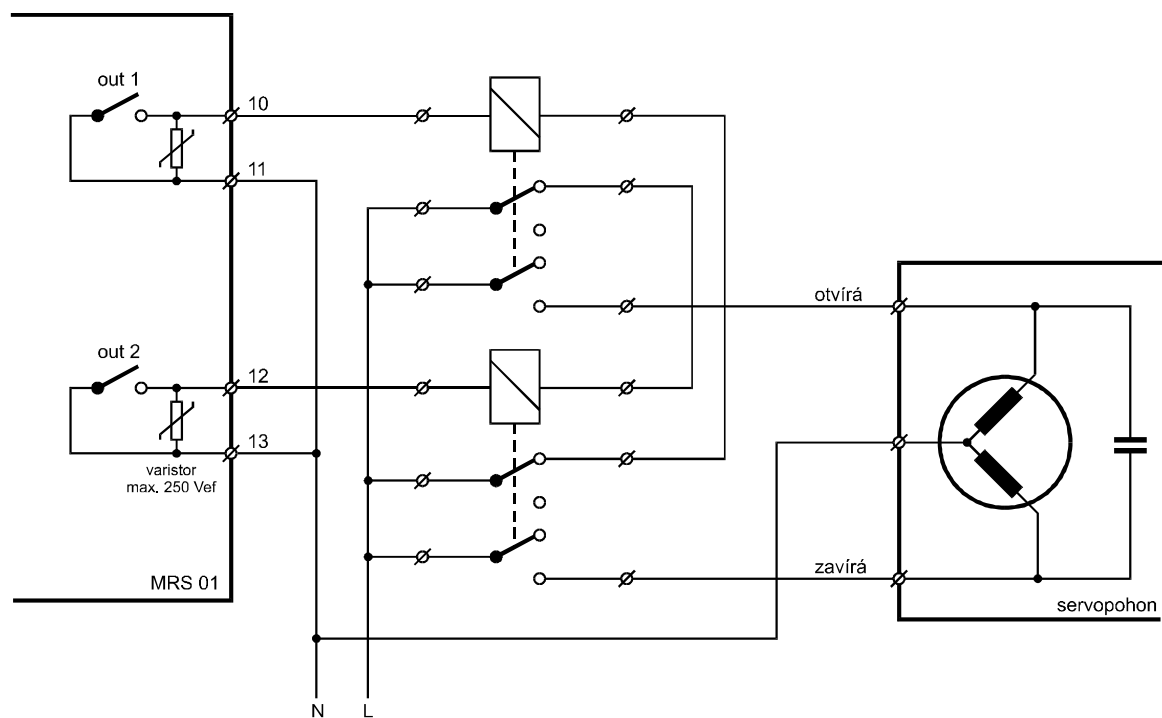
2.6.1 Příklady připojení servopohonu k výstupním relé

Chcete-li pomocí regulátoru MRS 04 ovládat servopohon, je nutno jej připojit přes pomocná relé (viz. 2.3. – varistory jsou pouze do 250 Vef). Na obrázcích jsou 2 doporučené varianty zapojení:

Zapojení s pomocnými relé s 1 přepínacím kontaktem

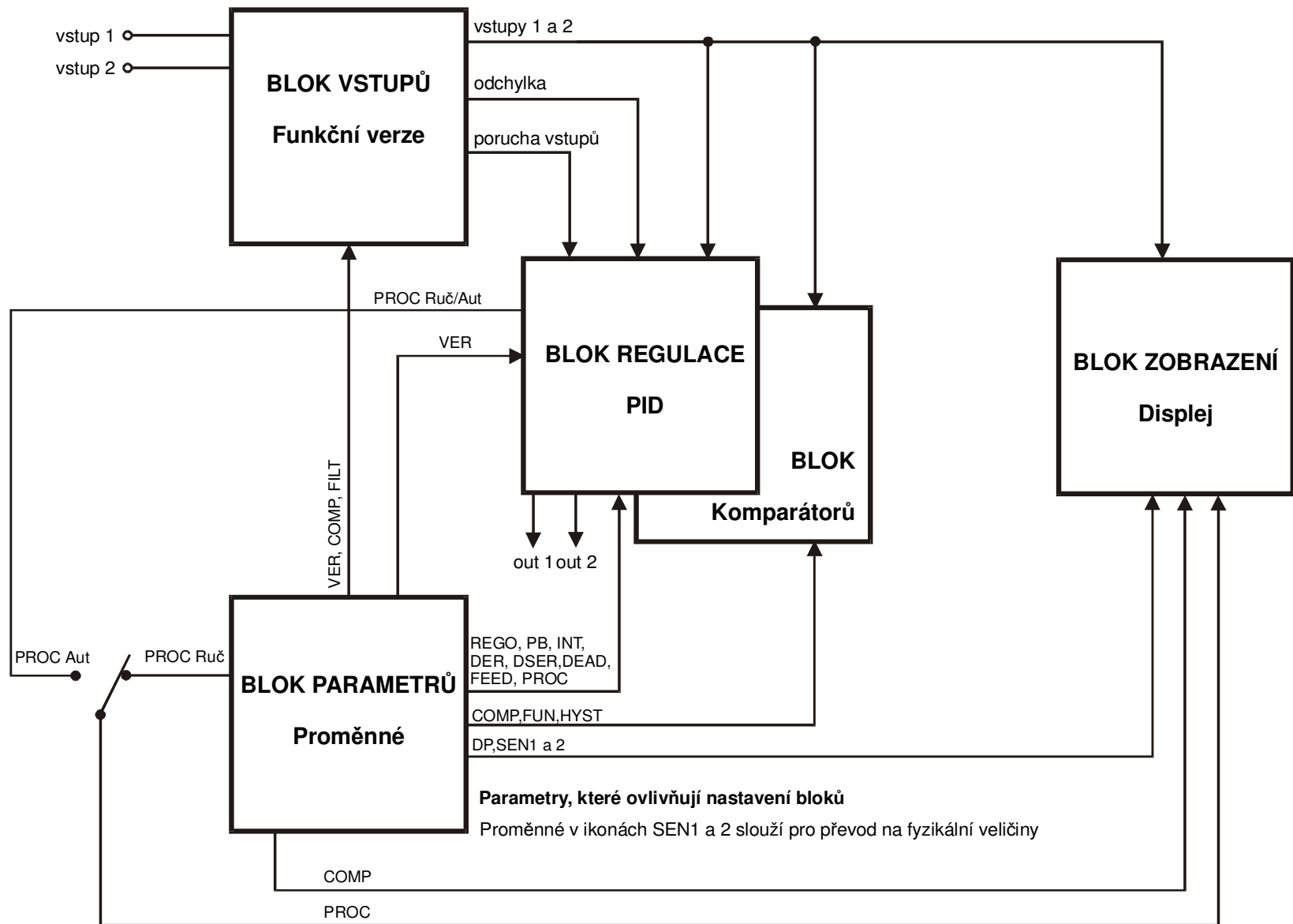


Zapojení s pomocnými relé s 2 přepínacími kontakty



Doporučený typ pomocného relé: např. RP 730 aj. relé s podobnými parametry.

2.7 Funkční blokové schéma regulátoru



3. Popis bloků

3.1 Seřízení PID regulace (Platí u VERZE: 1,2,6,7,8)

Seřízení PID regulátoru spočívá ve vhodném nastavení jeho konstant. V praxi je vždy potřebné regulátor při uvádění do provozu „vyladit“.

Při průměrném regulačním pochodu má regulovaná veličina po dosažení žádané hodnoty ještě dvakrát až čtyřikrát překývnout a pak se ustálit.

Dostanete-li při základním nastavení parametrů regulátoru přechodovou charakteristiku se správně rychlým nárůstem, ale s velkým přeregulováním, či velkými dalšími překmity, měli byste ponechat zesílení PB a změnit časové konstanty - integrační (INT) zvětšit a derivační (DER) zmenšit.

Bude-li naopak základní přechodová charakteristika mít charakter soustavy s velkým tlumením, tj. s dlouhou dobou regulace a žádným přeregulováním, je třeba zmenšit integrační konstantu (INT) a zvětšit derivační konstantu (DER).

Momentální velikost akčního zásahu pro příslušný okruh lze odečíst v menu $PRDC$.

Pokud využíváte PID regulaci pro topení, zadejte v menu zesílení PB kladnou hodnotu.

Pokud využíváte PID regulaci pro chlazení, zadejte v menu zesílení PB zápornou hodnotu.

V menu ($DERD$) se zadává necitlivost [%] servopohonu na změnu akčního zásahu.

Jestliže nelze charakteristické hodnoty regulované soustavy získat, nastavují se obvykle regulátory na základě zkušeností, případně nějakým empirickým postupem. Jedním z takovýchto postupů je Zieglerova-Nicholsova metoda. Ta doporučuje nejprve nastavit regulátor jako proporcionální se zesílením 1, vyvolat regulační pochod nepatrnou změnou žádané hodnoty a zapsat přechodovou charakteristiku této změny. Pak zvětšit zesílení a vyvolat opět regulační pochod. Takto pokračovat tak dlouho dokud se nedostaneme na mez stability. Tím jsme zjistili tzv. kritické zesílení K_{kr} . Podle nich už je možné provést základní nastavení tak, že se přibližně nastaví zesílení $K=0.5.K_{kr}$, časová konstanta integračního členu $T_I = 0.8.T_{kr}$ a časová konstanta derivačního členu $T_D = 0.12.T_{kr}$. Po tomto nastavení je nutné opět regulátor doladit, například výše uvedeným postupem.

3.2 Blok vstupů

Regulátor MRS 04 – DIN obsahuje 8 plně funkčních verzí regulačních programů.

VERZE 1 – PID regulace třístavová s možností zpětné vazby

VERZE 2 – PID regulace třístavová s dálkovým nastavením žádané hodnoty nebo z difference vstupů

VERZE 3 – 2 okruhy regulace on/off

VERZE 4 – 2 okruhy regulace on/off z 1 vstupu

VERZE 5 – 2 okruhy regulace on/off s dálkovým nastavením žádané hodnoty nebo z difference vstupů

VERZE 6 – 1 okruh regulace PID v režimu PWM¹⁾ + 1 okruh regulace on/off

VERZE 7 – 1 okruh regulace PID v režimu PWM¹⁾ + 1 okruh regulace on/off z 1 vstupu

VERZE 8 – 2 okruhy regulace PID v režimu PWM¹⁾

Volba příslušné verze se provádí v programovacím módu v režimu ikon „0 5 T“.

Zápis nastavených dat do EEPROM se provede až po opuštění menu mode. Při změně nastavených dat a opuštění režimu móde regulátor krátce pípne. Nastavíme-li data v režimu móde a před opuštěním režimu móde vypneme přístroj, data nebudou uložena.

¹⁾ PWM šířkově pulzní modulace

3.2.1 Verze 1

PID regulace třístavová s možností zpětné vazby

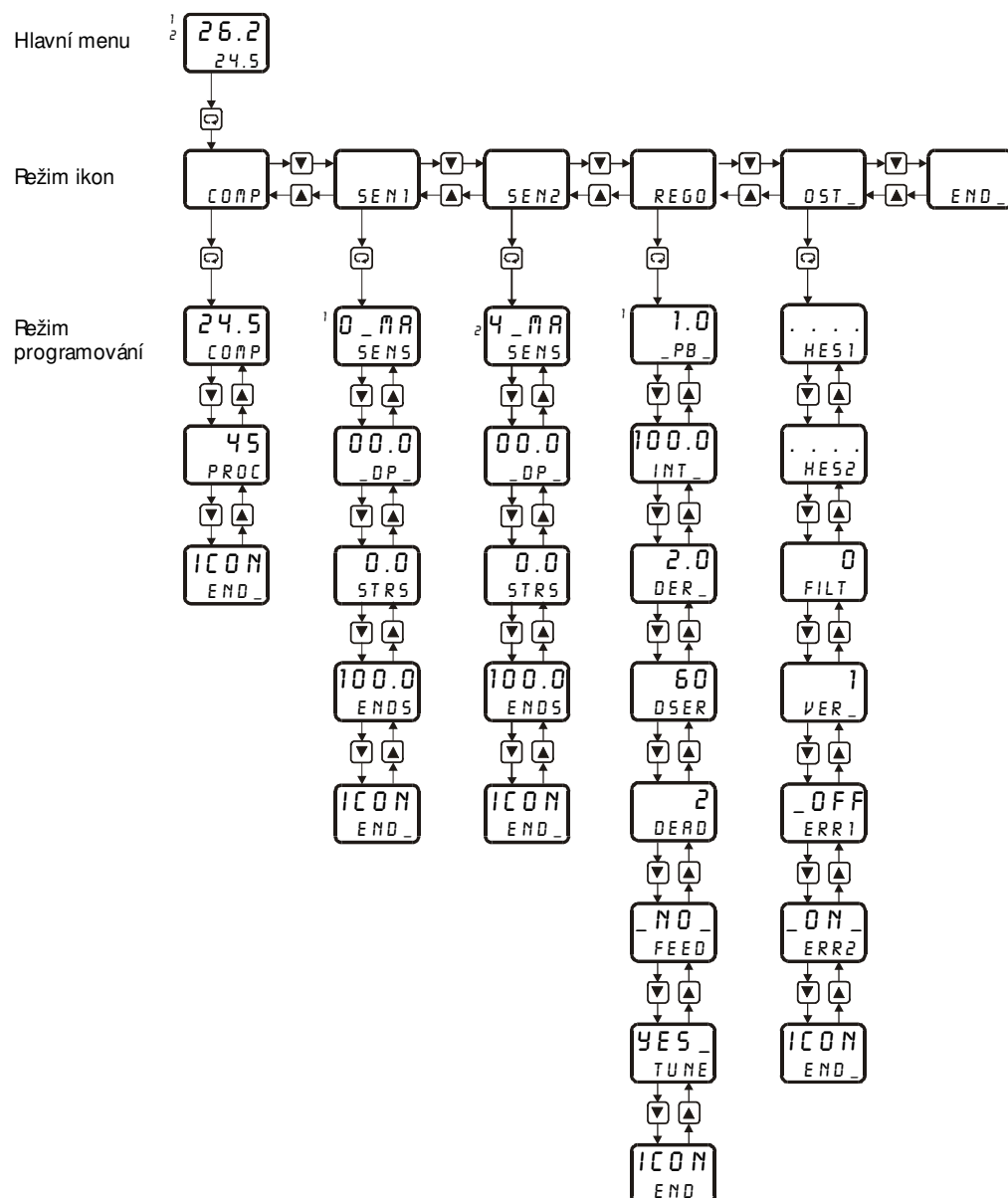
Vstup 1 se reguluje PID regulátorem na konstantní hodnotu s možností zpětné vazby připojené na vstup 2. Žádaná hodnota se nastavuje v menu COMP. Fyzikální parametry vstupních snímačů se nastavují v menu SENS. Na vstupy lze připojit pouze unifikované signály 0-20 mA nebo 4-20 mA. Vzorec pro výpočet odchylky $e = W - \text{vstup 1}$ (W žádaná hodnota).

Význam parametrů v hlavním menu:

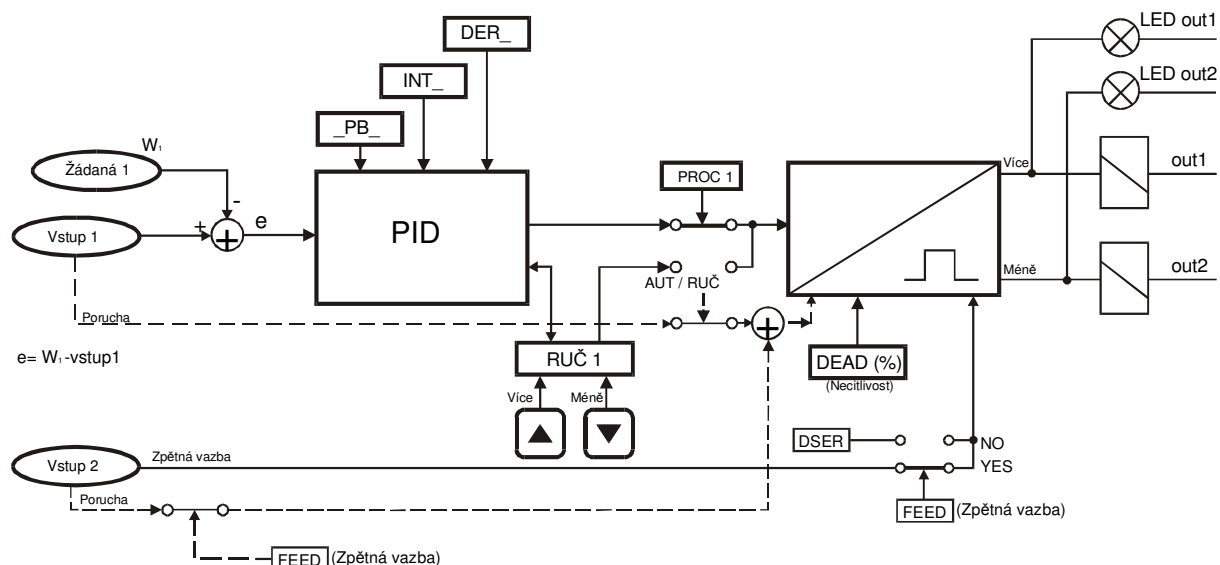
Na prvním řádku se zobrazí naměřená hodnota ze vstupů 1 a 2.

Na druhém řádku se zobrazí pouze žádaná hodnota

3.2.1.1 Blok parametrů



obrázek 1



Popis

Blok regulace zpracovává pomocí PID algoritmu odchylku, která se převádí na akční zásah. Signál akčního zásahu se převádí v impulsním modulu na výstupní relé se vzorkováním 0,5 s (tj. nejkratší impuls na výstupu je 0,5 s). Do impulsního bloku lze zavést zpětnou vazbu ze vstupu, nebo přiřadit dobu přeběhu servopohonu.

Přepínačem PROC je možné najet regulovanou soustavu ručně.

Pokud vznikne porucha na vstupu, pak výstupní relé se nastaví dle přednastavených stavů v menu ($ERR1$) a ($ERR2$). Je-li v menu ($ERR1$) nastaveno ON, pak výstupní relé out 2 je vždy v poloze OFF.

Algoritmus PID

$$u(k) = K * \left\{ e(k) + \frac{T}{T_i} * \sum_{i=0}^k e(i-1) + \frac{T_d}{T} * [e(k) - e(k-1)] \right\}$$

- $u(k)$ akční zásah v k-tém okamžiku
- K zesílení (proporcionální konstanta $PB_$)
- $e(k)$ odchylka od žádané hodnoty v k-tém okamžiku
- T doba vzorkování – pevně zadaná 1 s
- T_i integrační konstanta ($INT_$)
- T_d derivační konstanta ($DER_$)

Seřízení PID regulátoru viz. 3.1

3.2.2 Verze2

PID regulace třístavová s dálkovým nastavením žádané hodnoty nebo z difference vstupů
 Vstup 1 se reguluje PID regulátorem na konstantní hodnotu. Žádaná hodnota se nastavuje na vstupu 2. Fyzikální parametry vstupních snímačů se nastavují v menu SENS. Na vstupy lze připojit pouze unifikované signály 0-20 mA nebo 4-20 mA.

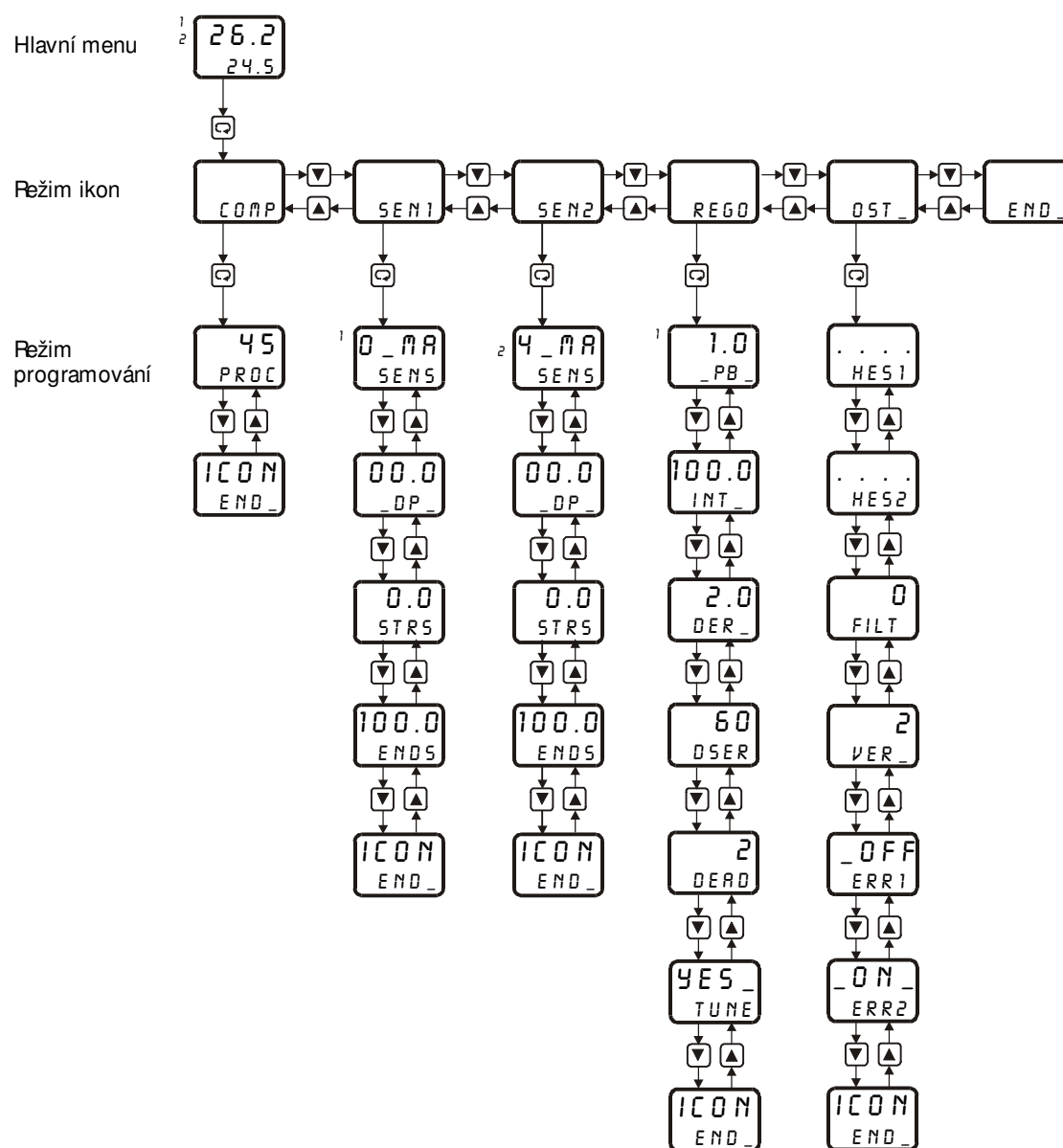
Vzorec pro výpočet odchylky $e = \text{vstup 2} - \text{vstup 1}$

Význam parametrů v hlavním menu:

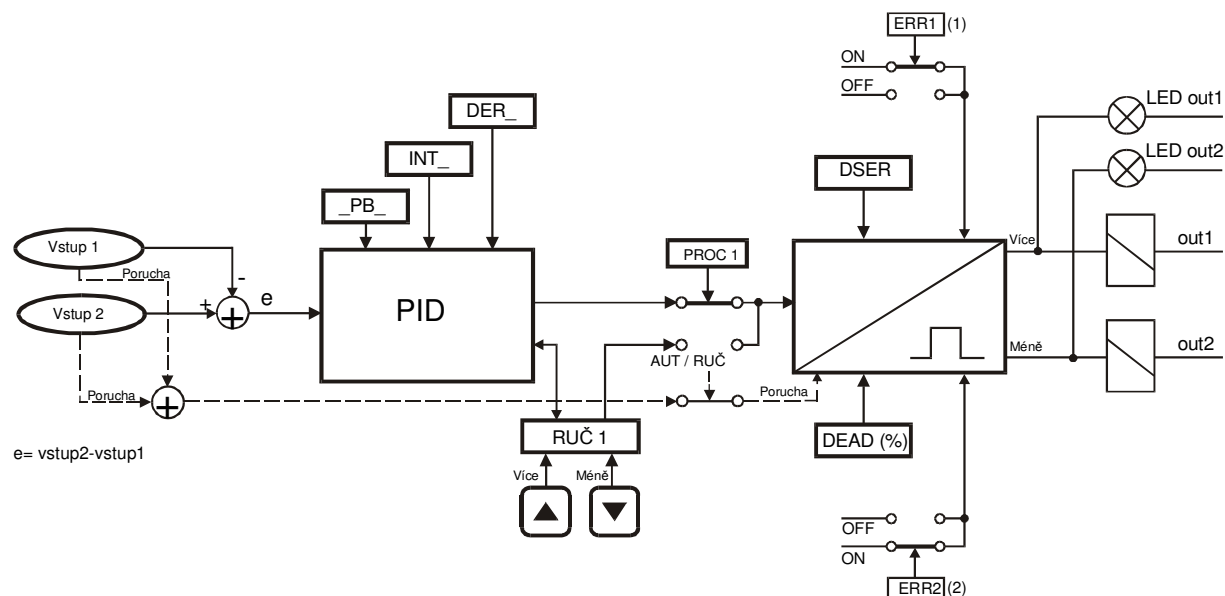
Na prvním řádku se zobrazí naměřená hodnota ze vstupu 1.

Na druhém řádku se zobrazí naměřená hodnota ze vstupu 2.

3.2.2.1 Blok parametrů



obrázek 2



výpočet odchylky e
 $e = \text{vstup 2} - \text{vstup 1}$

Popis

Blok regulace zpracovává pomocí PID algoritmu odchylku, která se převádí na akční zásah. Signál akčního zásahu se převádí v impulsním modulu na výstupní relé se vzorkováním 0,5 s (tj. nejkratší impuls na výstupu je 0,5 s). Do impulsního bloku lze zadat dobu přeběhu servopohonu.

Přepínačem PROC je možné najet regulovanou soustavu ručně.

Pokud vznikne porucha na vstupu, pak výstupní relé se nastaví dle přednastavených stavů v menu (*ERR1*) a (*ERR2*). Je-li v menu (*ERR1*) nastaveno ON, pak výstupní relé out 2 je vždy v poloze OFF.

Algoritmus PID

$$u(k) = K * \left\{ e(k) + \frac{T}{T_i} * \sum_{i=0}^k e(i-1) + \frac{T_d}{T} * [e(k) - e(k-1)] \right\}$$

$u(k)$ akční zásah v k-tém okamžiku

K zesílení (proporcionální konstanta *PB*)

$e(k)$ odchylka od žádané hodnoty v k-tém okamžiku

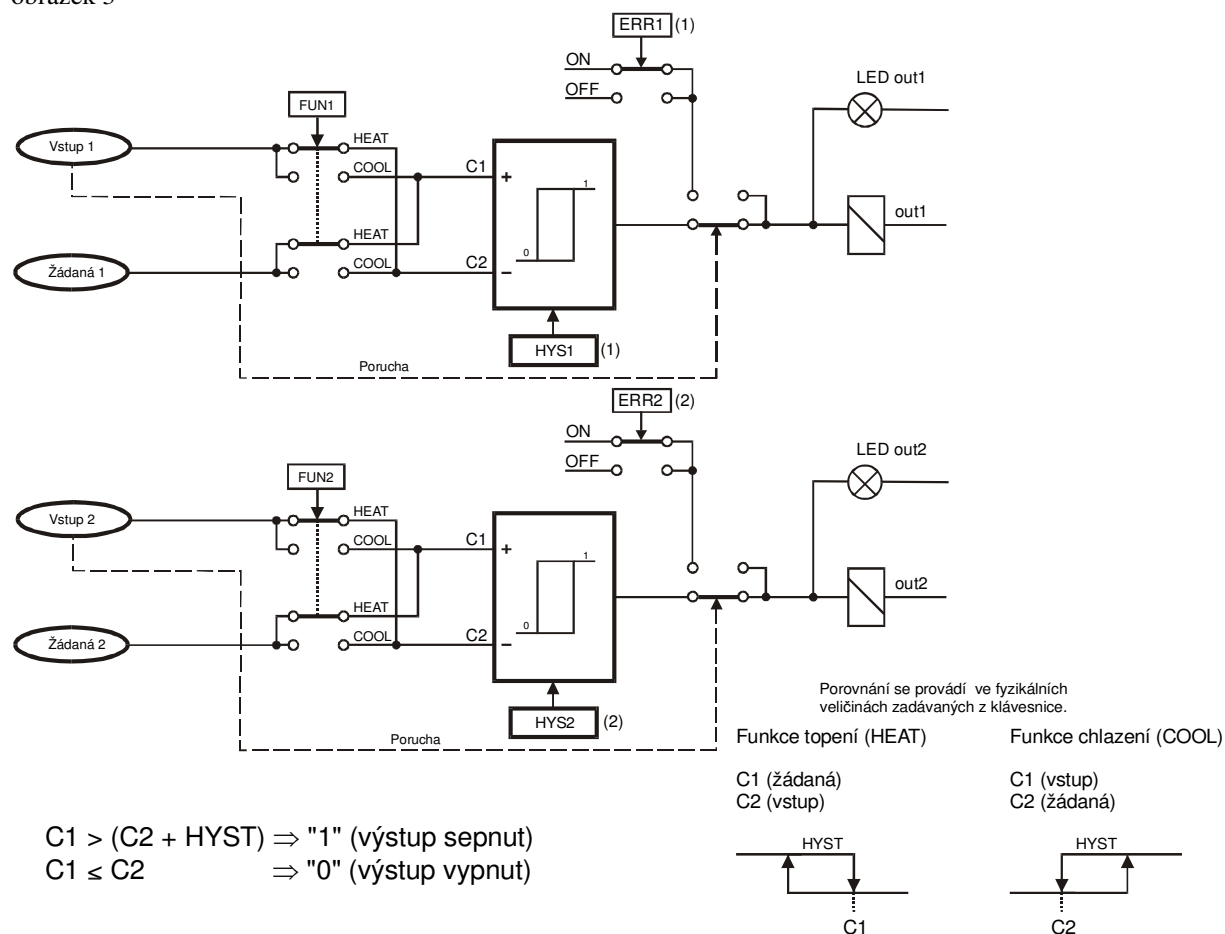
T doba vzorkování – pevně zadaná 1 s

T_i integrační konstanta (*INT*)

T_d derivační konstanta (*DER*)

Seřízení PID regulátoru viz. 3.1

obrázek 3



Popis

Základním funkčním prvkem signalizačních obvodů jsou komparátory se vstupy C1 a C2. Každý komparátor porovnává na svých vstupech dva signály, vyšší hodnota signálu na neinvertujícím (+) vstupu přepne výstupní komparátor do logické hodnoty "1" (zapne relé). Komparátory pracují s hystezí, která se volí v menu (**H Y S T**).

Je-li $C1 > (C2 + HYST)$, pak výstup komparátoru sepne relé.

Je-li $C1 \leq C2$, pak výstup komparátoru vypne relé.

3.2.4 Verze 4

2 okruhy regulace on/off z 1 vstupu

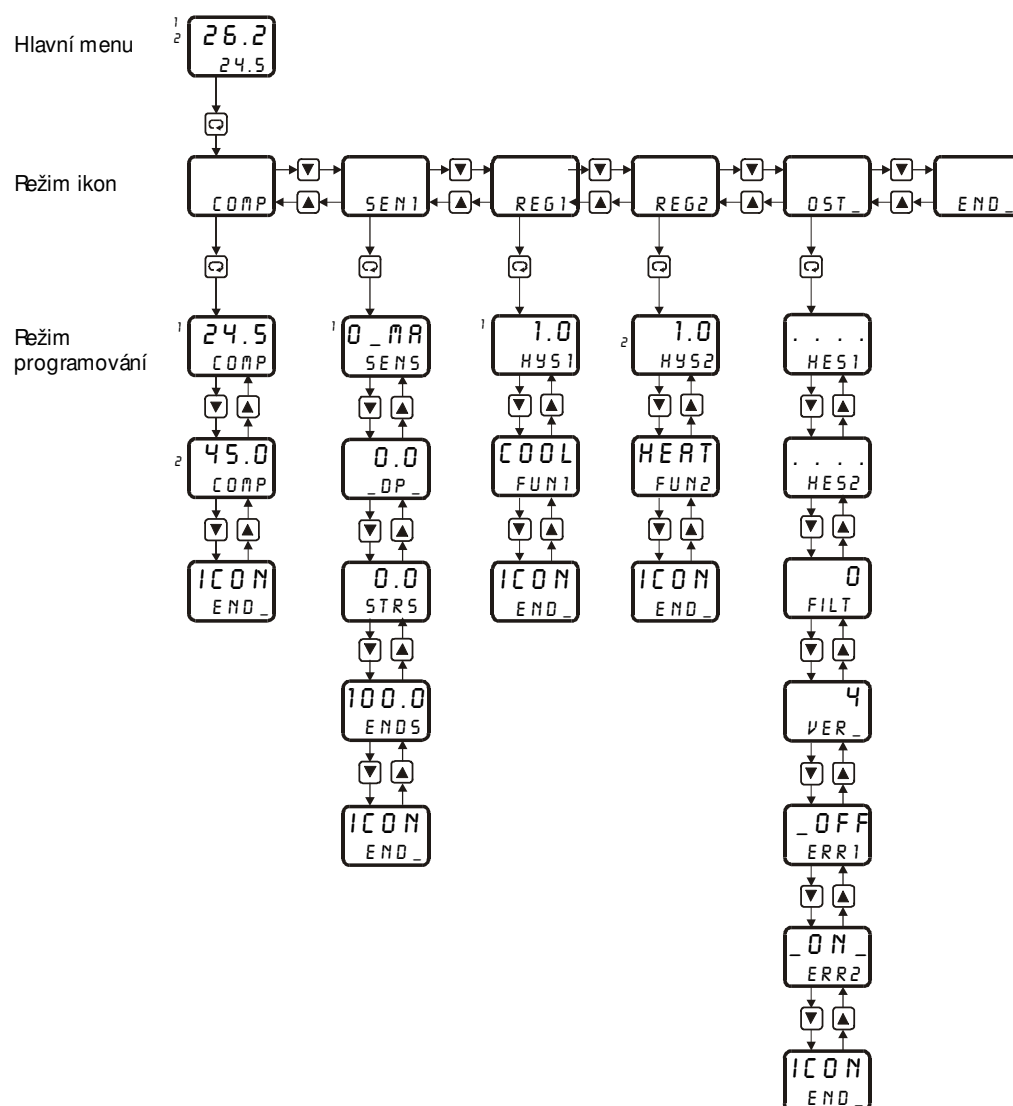
Vstup 1 se reguluje dvěma komparátory s hysterezí na konstantní hodnotu. Vstup 2 není funkční. Žádané hodnoty se zadávají v menu COMP. Fyzikální parametry vstupního snímače se nastavují v menu SENS. Na vstup lze připojit pouze unifikované signály 0-20 mA nebo 4-20 mA.

Význam parametrů v hlavním menu:

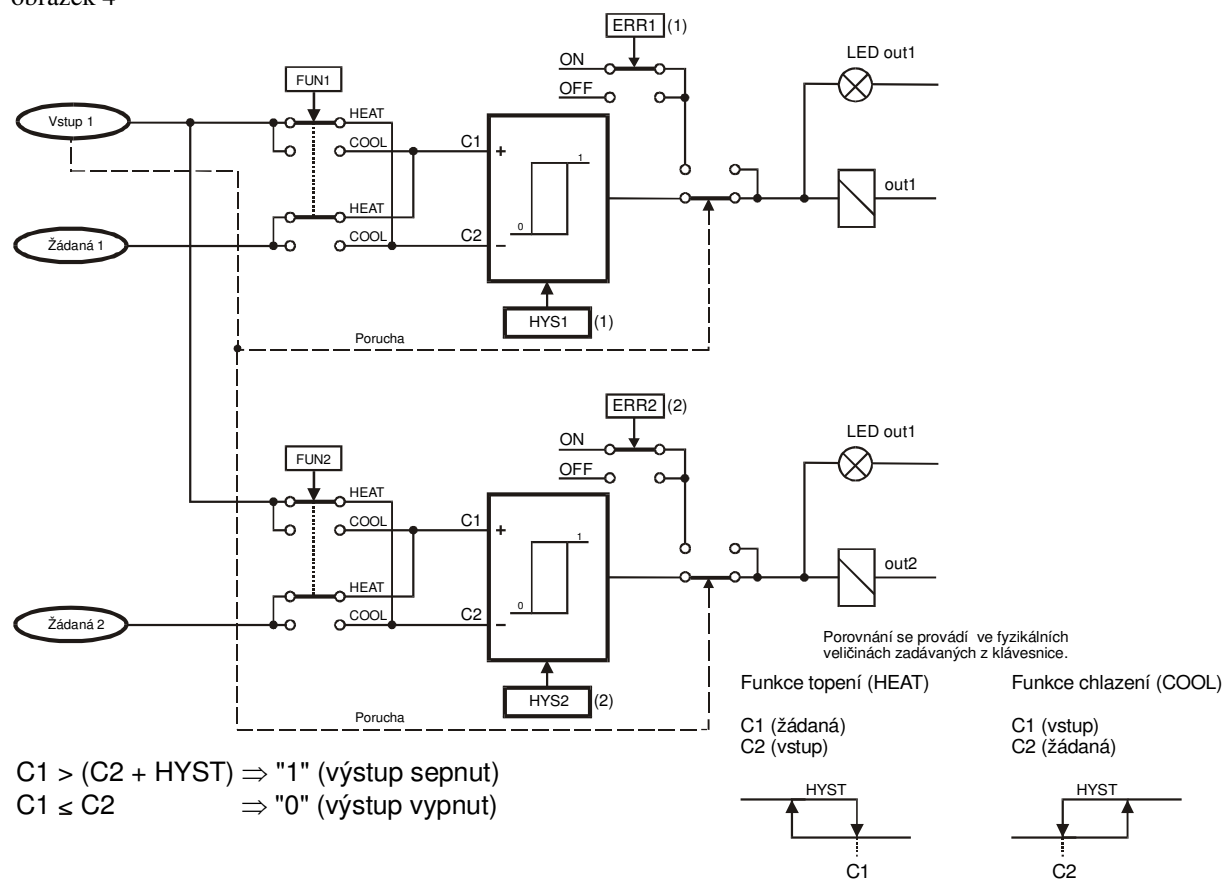
Na prvním řádku se zobrazí pouze naměřená hodnota

Na druhém řádku se zobrazí žádaná hodnota ze vstupu 1 a 2.

3.2.4.1 Blok parametrů



obrázek 4



Popis

Základním funkčním prvkem signalizačních obvodů jsou komparátory se vstupy C1 a C2. Každý komparátor porovnává na svých vstupech dva signály, vyšší hodnota signálu na neinvertujícím (+) vstupu přepne výstupní komparátor do logické hodnoty "1" (zapne relé). Komparátory pracují s hysterezí, která se volí v menu (**HYST**).

Je-li $C1 > (C2 + HYST)$, pak výstup komparátoru sepne relé.

Je-li $C1 \leq C2$, pak výstup komparátoru vypne relé.

3.2.5 Verze 5

2 okruhy regulace on/off s dálkovým nastavením žádané hodnoty nebo z difference vstupů

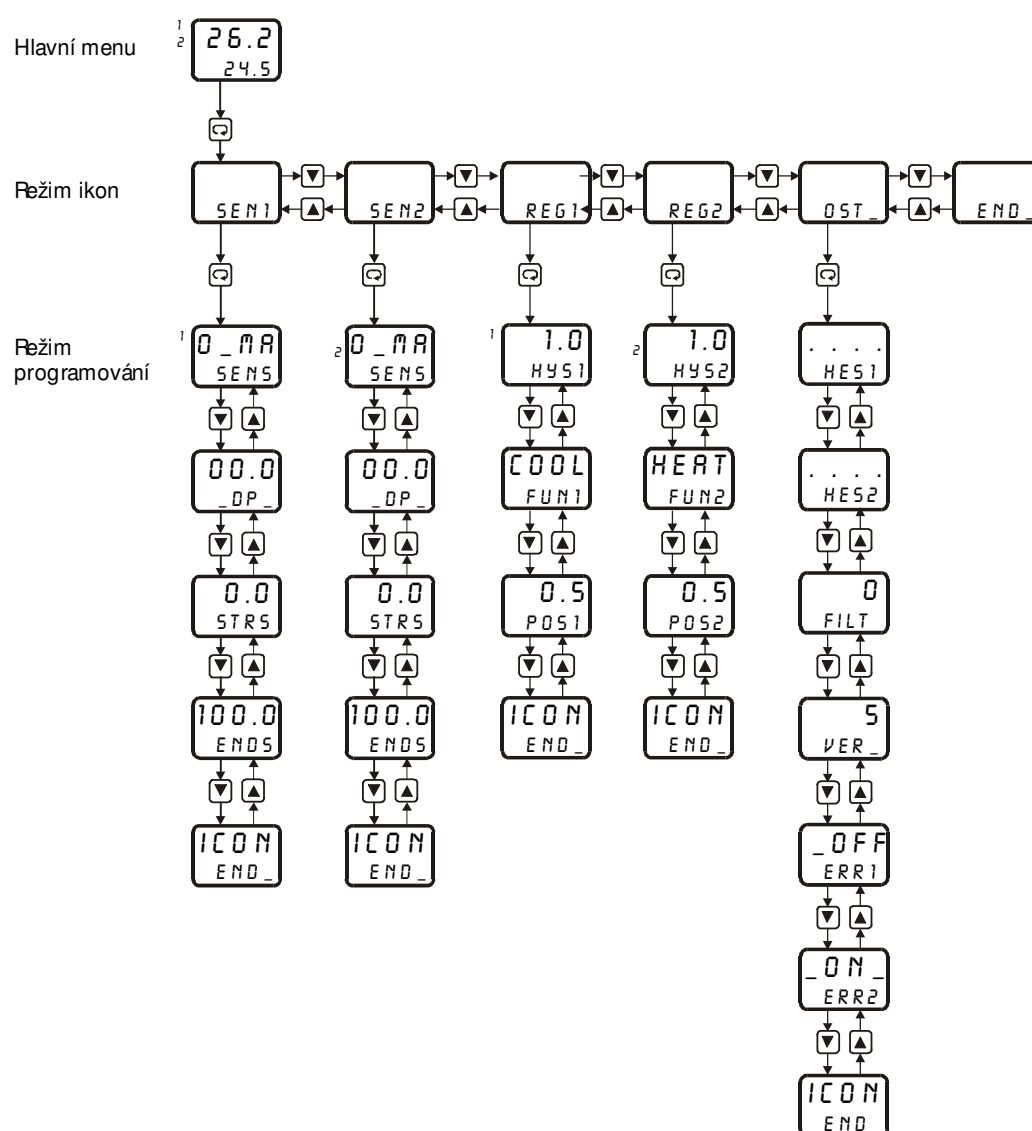
Vstup 1 se reguluje dvěma komparátory s hysterezí na konstantní hodnotu. Vstup 2 slouží pro nastavení žádané hodnoty. Fyzikální parametry vstupního snímače se nastavují v menu SENS. Na vstup lze připojit pouze unifikované signály 0-20 mA nebo 4-20 mA.

Význam parametrů v hlavním menu:

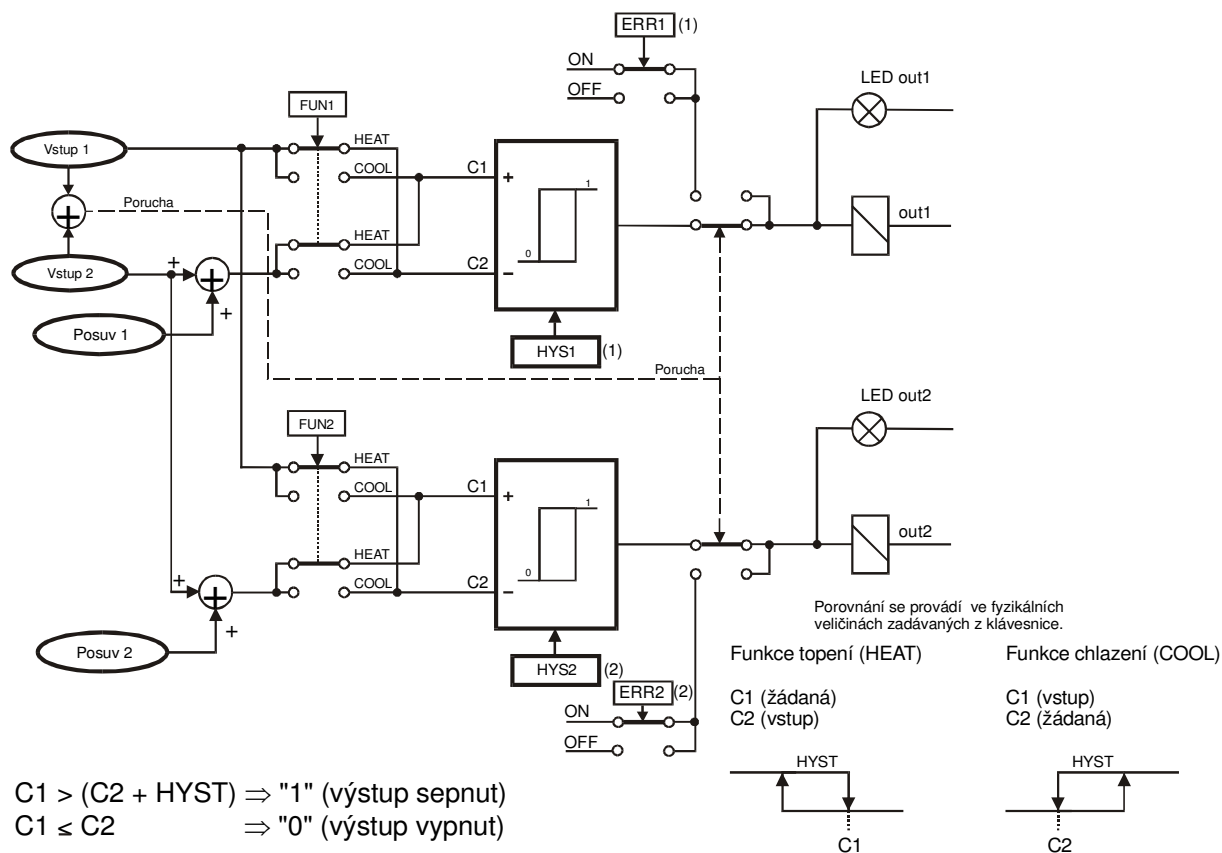
Na prvním řádku se zobrazí pouze naměřená hodnota ze vstupu 1.

Na druhém řádku se zobrazí pouze naměřená hodnota ze vstupu 2.

3.2.5.1 Blok parametrů



obrázek 5



Popis

Základním funkčním prvkem signalizačních obvodů jsou komparátory se vstupy C1 a C2. Každý komparátor porovnává na svých vstupech dva signály, vyšší hodnota signálu na neinvertujícím (+) vstupu přepne výstupní komparátor do logické hodnoty "1" (zapne relé). Komparátory pracují s hystezí, která se volí v menu (*H Y S T*).

Je-li $C1 > (C2 + HYST)$, pak výstup komparátoru sepne relé.

Je-li $C1 \leq C2$, pak výstup komparátoru vypne relé.

Ke vstupnímu signálu 2 se přičítá hodnota posuvu.

3.2.6 Verze 6

1 okruh regulace PID v režimu PWM + 1 okruh regulace on/off

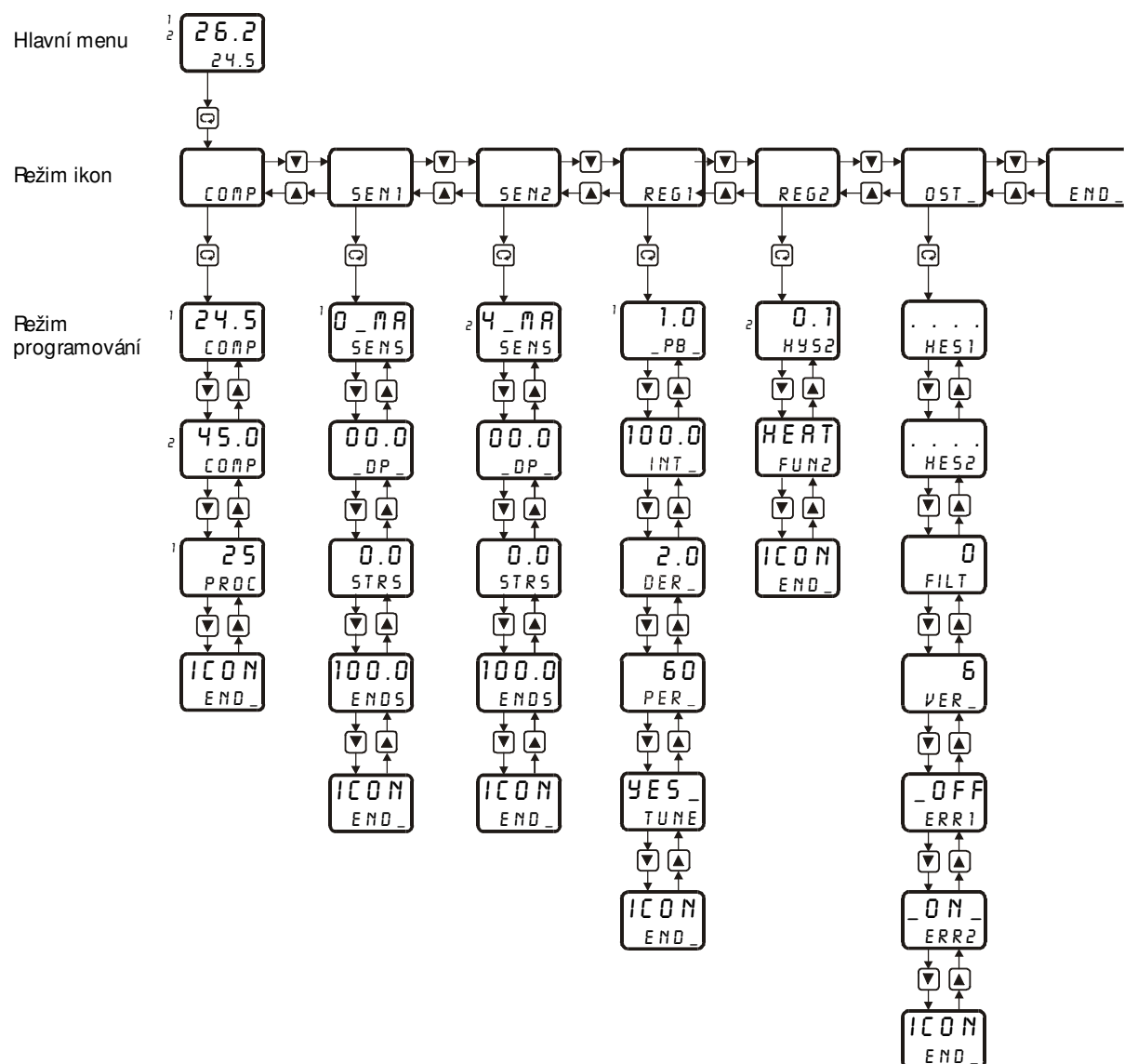
Vstup 1 se reguluje PID regulátorem s výstupem PWM (šířkově pulzní modulace) na konstantní hodnotu. Vstup 2 se reguluje komparátorem 2 s hysterezí na konstantní hodnotu. Žádané hodnoty se nastavují v menu COMP. Fyzikální parametry vstupních snímačů se nastavují v menu SENS. Na vstupy lze připojit pouze unifikované signály 0-20 mA nebo 4-20 mA.

Význam parametrů v hlavním menu:

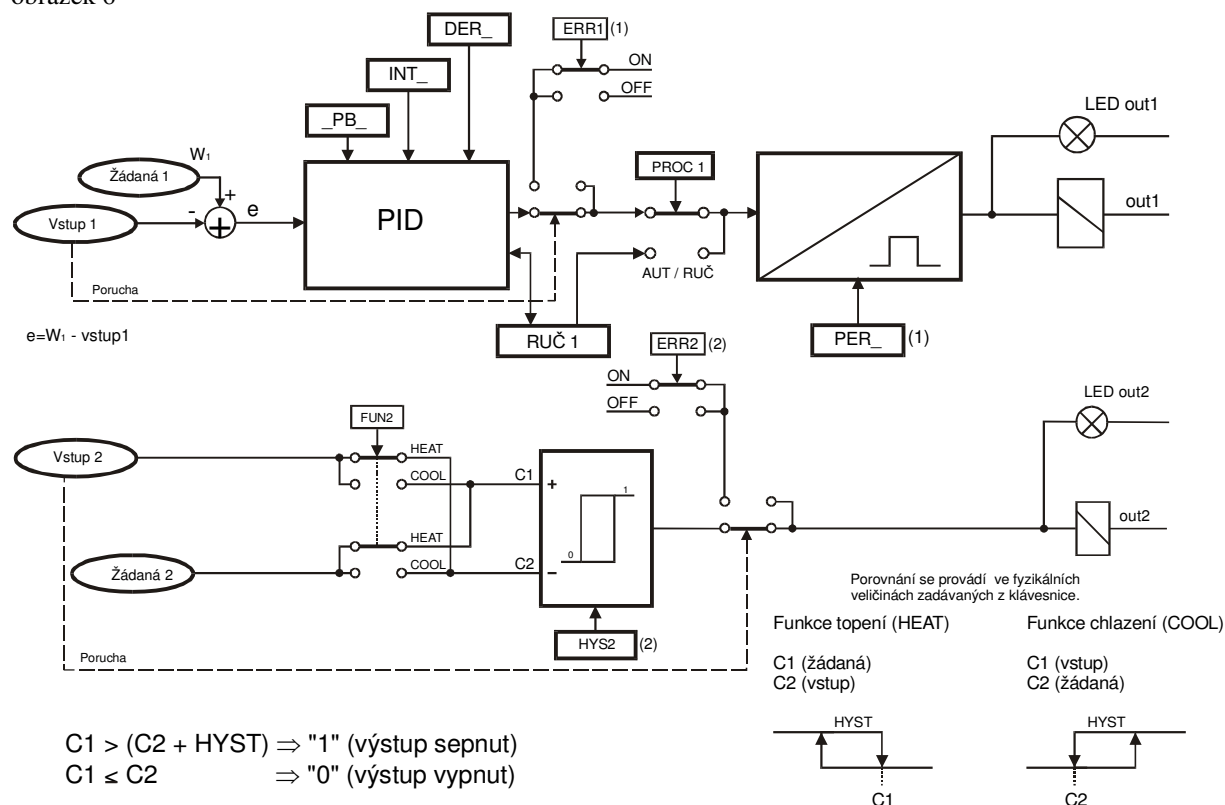
Na prvním řádku se zobrazí naměřená hodnota ze vstupu 1a2.

Na druhém řádku se zobrazí žádaná hodnota ze vstupu 1a2.

3.2.6.1 Blok parametrů



obrázek 6



Popis

Blok regulace zpracovává pomocí PID algoritmu odchylku, která se převádí na akční zásah. Signál akčního zásahu se převádí v impulsním modulu na výstupní relé se vzorkováním 0,5 s (tj. nejkratší impuls na výstupu je 0,5 s). Do impulsního bloku lze zavést šířku modulace (PWM).

Přepínačem PROC je možné najet regulovanou soustavu ručně.

Pokud vznikne porucha na vstupu, pak výstupní relé se nastaví dle přednastavených stavů v menu (ERR1).

Algoritmus PID

$$u(k) = K * \left\{ e(k) + \frac{T}{T_i} * \sum_{i=0}^k e(i-1) + \frac{T_d}{T} * [e(k) - e(k-1)] \right\}$$

$u(k)$ akční zásah v k-tém okamžiku

K zesílení (proporcionální konstanta $_{PB}$)

$e(k)$ odchylka od žádané hodnoty v k-tém okamžiku

T doba vzorkování – pevně zadaná 1 s

T_i integrační konstanta ($_{INT}$)

T_d derivační konstanta ($_{DER}$)

Seřízení PID regulátoru viz. 3.1

Popis druhého okruhu

Základním funkčním prvkem signalizačního obvodu je komparátor se vstupy C1 a C2. Komparátor porovnává na svých vstupech dva signály, vyšší hodnota signálu na neinvertujícím (+) vstupu překlopí výstupní komparátor do logické hodnoty "1" (zapne relé). Komparátor pracuje s hysterezí, která se volí v menu (**HYST**).

Je-li $C1 > (C2 + HYST)$, pak výstup komparátoru sepne relé.

Je-li $C1 \leq C2$, pak výstup komparátoru vypne relé.

Pokud vznikne porucha na vstupu, pak výstupní relé se nastaví dle přednastavených stavů v menu (**ERR2**).

3.2.7 Verze 7

1 okruh regulace PID v režimu PWM + 1 okruh regulace on/off z 1 vstupu

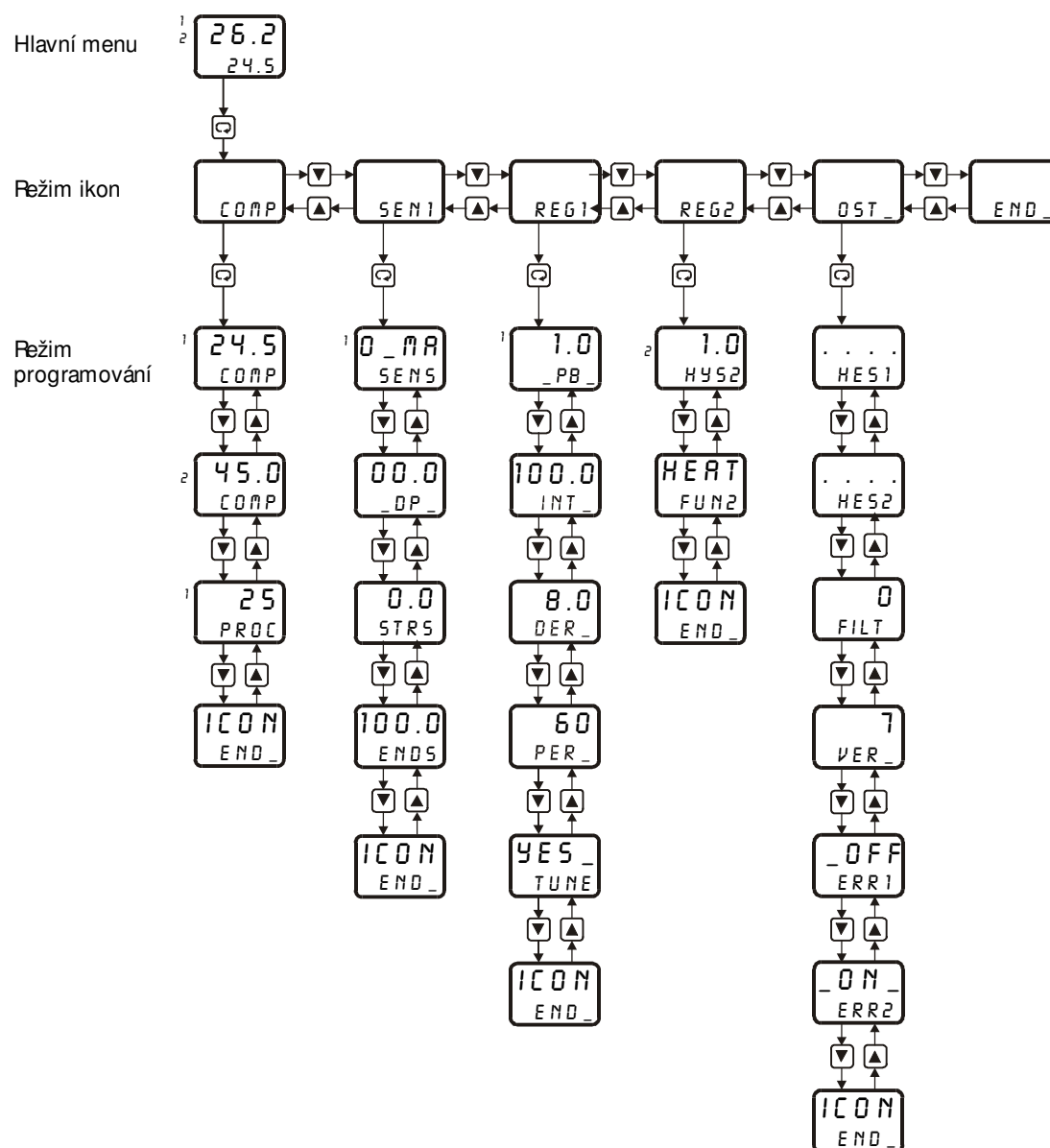
Vstup 1 se reguluje PID regulátorem s výstupem PWM (šířkově pulzní modulace) na konstantní hodnotu. Vstup 1 se reguluje komparátorem 2 s hysterezí na konstantní hodnotu. Žádané hodnoty se nastavují v menu COMP. Fyzikální parametry vstupních snímačů se nastavují v menu SENS. Na vstupy lze připojit pouze unifikované signály 0-20 mA nebo 4-20 mA.

Význam parametrů v hlavním menu:

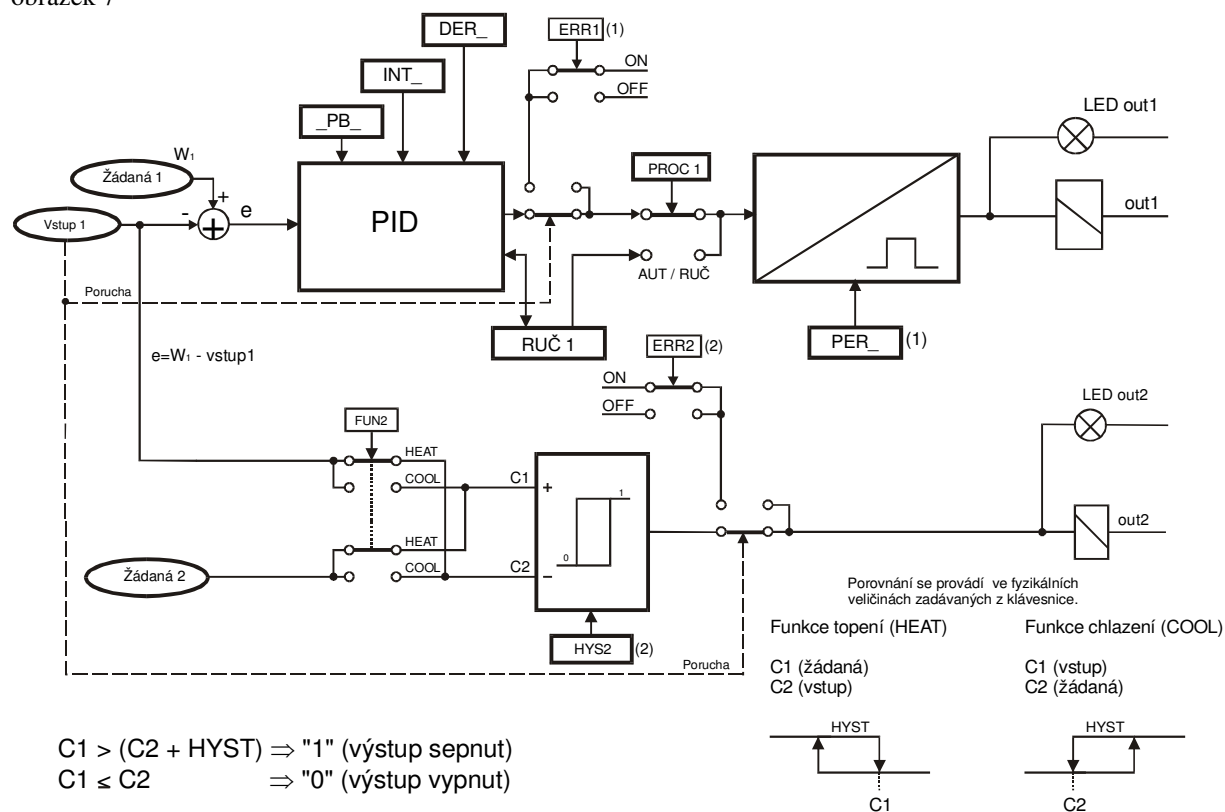
Na prvním řádku se zobrazí naměřená hodnota vstupu 1a2.

Na druhém řádku se zobrazí žádaná hodnota ze vstupu 1a2.

3.2.7.1 Blok parametrů



obrázek 7



Popis

Blok regulace zpracovává pomocí PID algoritmu odchylku, která se převádí na akční zásah. Signál akčního zásahu se převádí v impulsním modulu na výstupní relé se vzorkováním 0,5 s (tj. nejkratší impuls na výstupu je 0,5 s). Do impulsního bloku lze zavést šířku modulační (PWM).

Přepínačem PROC je možné najet regulovanou soustavu ručně.

Pokud vznikne porucha na vstupu, pak výstupní relé se nastaví dle přednastavených stavů v menu (ERR1).

Algoritmus PID

$$u(k) = K * \left\{ e(k) + \frac{T}{T_i} * \sum_{i=0}^k e(i-1) + \frac{T_d}{T} * [e(k) - e(k-1)] \right\}$$

$u(k)$ akční zásah v k-tém okamžiku

K zesílení (proporcionální konstanta PB)

$e(k)$ odchylka od žádané hodnoty v k-tém okamžiku

T doba vzorkování – pevně zadaná 1 s

T_i integrační konstanta (INT)

T_d derivační konstanta (DER)

Seřízení PID regulátoru viz. 3.1

Popis druhého okruhu

Základním funkčním prvkem signalizačního obvodu je komparátor se vstupy C1 a C2. Komparátor porovnává na svých vstupech dva signály, vyšší hodnota signálu na neinvertujícím (+) vstupu překlopí výstupní komparátor do logické hodnoty "1" (zapne relé). Komparátor pracuje s hysterezí, která se volí v menu (**HYST**).

Je-li $C1 > (C2 + HYST)$, pak výstup komparátoru sepne relé.

Je-li $C1 \leq C2$, pak výstup komparátoru vypne relé.

Pokud vznikne porucha na vstupu, pak výstupní relé se nastaví dle přednastavených stavů v menu (**ERR2**).

3.2.8 Verze 8

2 okruhy regulace PID v režimu PWM

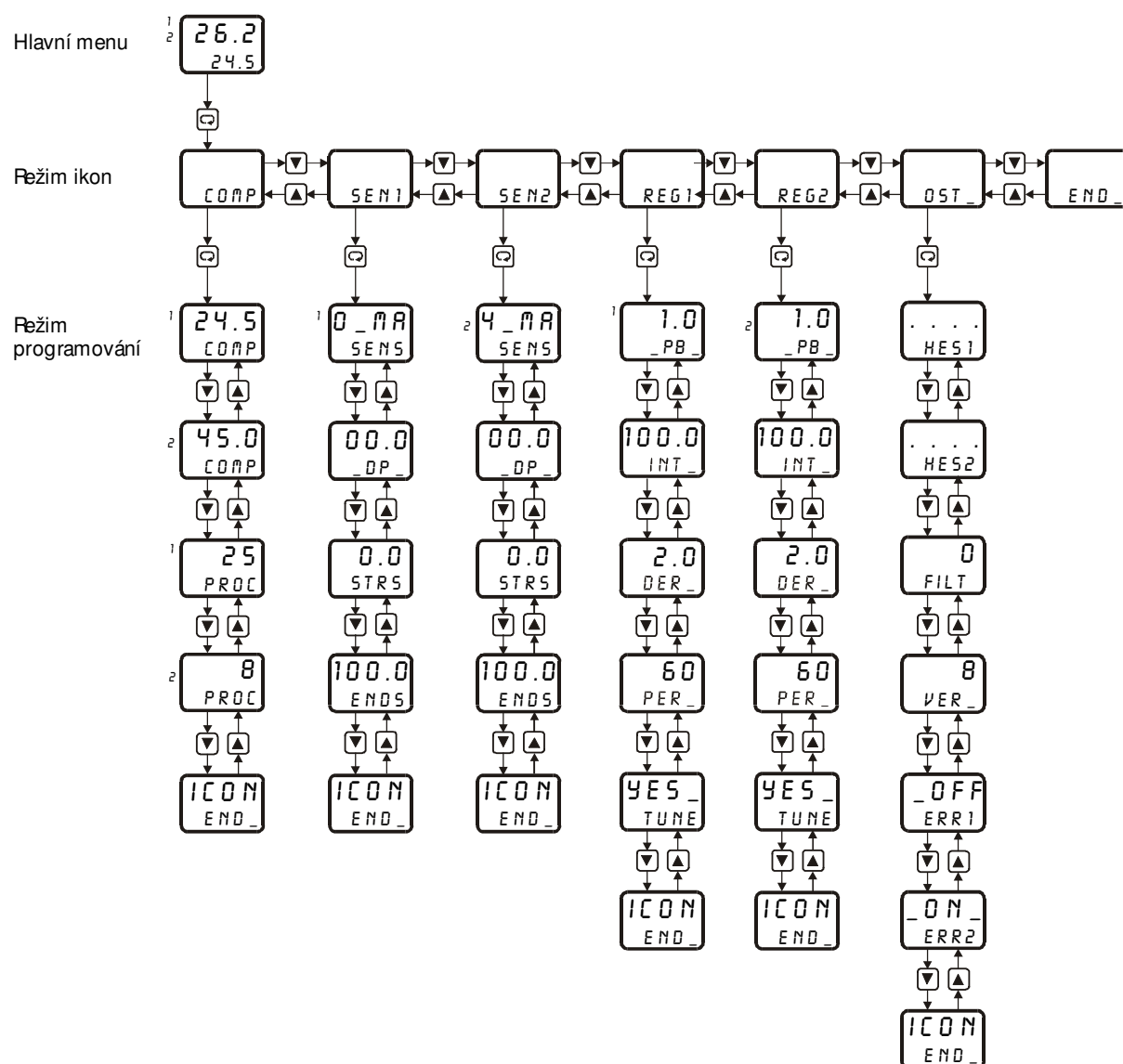
Vstup 1 se reguluje PID regulátorem s výstupem PWM (šířkově pulzní modulace) na konstantní hodnotu. Vstup 2 se reguluje PID regulátorem s výstupem PWM na konstantní hodnotu. Žadané hodnoty se nastavují v menu COMP. Fyzikální parametry vstupních snímačů se nastavují v menu SENS. Na vstupy lze připojit pouze unifikované signály 0-20 mA nebo 4-20 mA.

Význam parametrů v hlavním menu:

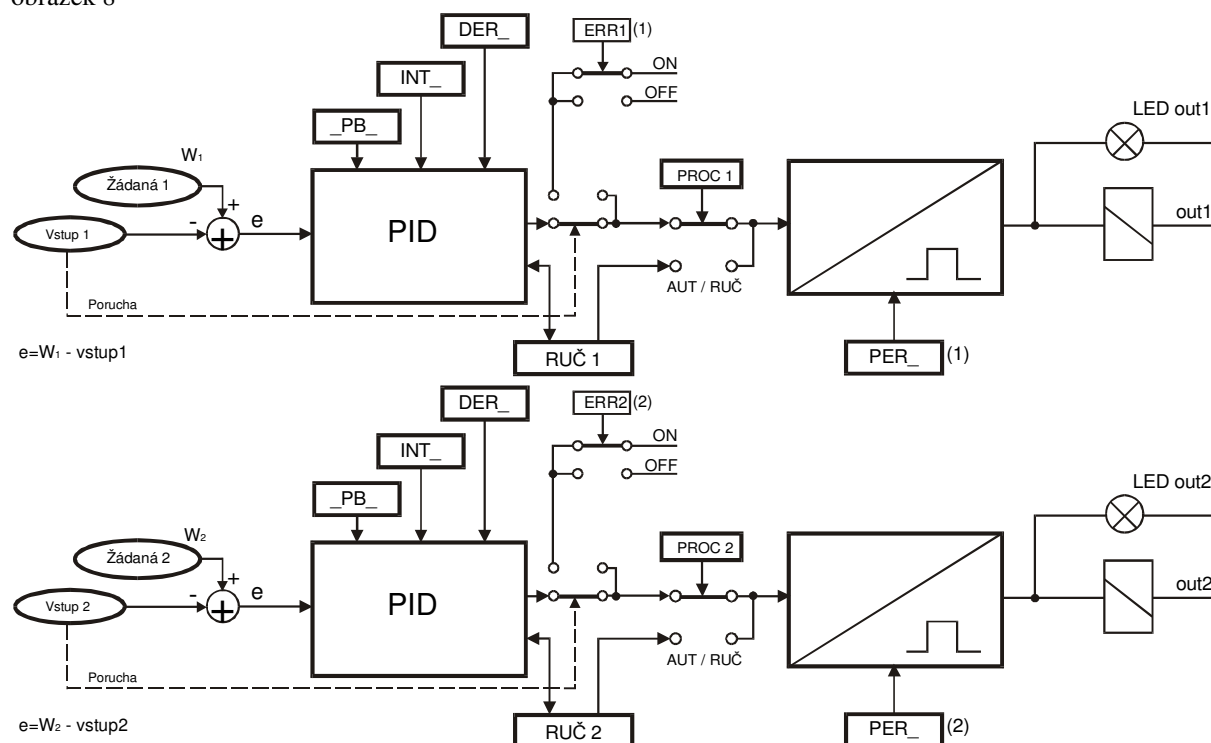
Na prvním řádku se zobrazí naměřená hodnota ze vstupu 1a2.

Na druhém řádku se zobrazí žádaná hodnota ze vstupu 1a2.

3.2.8.1 Blok parametrů



obrázek 8



Popis

Verze 8 obsahuje dva nezávislé PID regulace. Blok regulace zpracovává pomocí PID algoritmu odchylku, která se převádí na akční zásah. Signál akčního zásahu se převádí v impulsním modulu na výstupní relé se vzorkováním 0,5 s (tj. nejkratší impuls na výstupu je 0,5 s). Do impulsního bloku lze zavést šířku modulace (PWM). Přepínačem PROC je možné najet regulovanou soustavu ručně. Pokud vznikne porucha na vstupu, pak výstupní relé se nastaví dle přednastavených stavů v menu (ERR 1).

Algoritmus PID

$$u(k) = K * \{ e(k) + \frac{T}{T_i} * \sum_{i=0}^k e(i-1) + \frac{T_d}{T} * [e(k) - e(k-1)] \}$$

- u (k) akční zásah v k-tém okamžiku
- K zesílení (proporcionální konstanta **_PB_**)
- e (k) odchylka od žádané hodnoty v k-tém okamžiku
- T doba vzorkování – pevně zadaná 1 s
- T_i integrační konstanta (**INT_**)
- T_d derivační konstanta (**DER_**)

Seřízení PID regulátoru viz. 3.1

4. Programovací manuál

V programovacím manuálu je podrobný popis nastavení volitelných parametrů regulátoru. Při uvádění regulátoru do provozu je nutno přístroj přizpůsobit konkrétní aplikaci uživatele nastavením požadovaných parametrů. Standardně jsou v programovacím módu nastaveny výrobcem předvolené hodnoty, které jsou uvedeny v tabulce mezních hodnot parametrů na str. 35.

4.1 Význam jednotlivých parametrů

Ikona „COMP“

COMP	žádaná hodnota teploty(rozsvítí se kontrolka okruhů 1)
COMP	žádaná hodnota teploty(rozsvítí se kontrolka okruhů 2)
PROC	rozsvítí se kontrolka okruhů 1.Odečtení velikosti akčního zásahu (ruční řízení výstupu na servopohon) – v tomto menu odečtete údaj v procentech, který značí momentální velikost akčního zásahu pro výstup na servopohon. Po stisku klávesy „ENTER“ lze ručně řídit velikost akčního zásahu. Rozlišení je 255 bitů (255 dílků), tj. krok cca 0,4 %. V průběhu nastavování bliká na spodním řádku displeje střídavě nápis _ R U Ć _ a naměřená hodnota vstupního signálu. Stiskem klávesy „MODE“ provedete návrat k automatickému řízení.
PROC	rozsvítí se kontrolka okruhů 2.Odečtení velikosti akčního zásahu (ruční řízení výstupu na servopohon) – v tomto menu odečtete údaj v procentech, který značí momentální velikost akčního zásahu pro výstup na servopohon. Po stisku klávesy „ENTER“ lze ručně řídit velikost akčního zásahu. Rozlišení je 255 bitů (255 dílků), tj. krok cca 0,4 %. V průběhu nastavování bliká na spodním řádku displeje střídavě nápis _ R U Ć _ a naměřená hodnota vstupního signálu. Stiskem klávesy „MODE“ provedete návrat k automatickému řízení.

Ikona „SEN1“ nastavení parametrů vstupních signálů

SENS	nastavení typu připojeného vstupního signálu. Možnosti jsou následující: 4 _ 2 0 proudový signál 4 až 20 mA 0 _ 2 0 proudový signál 0 až 20 mA
_ D P _	poloha desetinné tečky
STR1	počátek rozsahu pro vstupní signál
END5	konec rozsahu pro vstupní signál

Ikona „SEN2“ nastavení parametrů vstupních signálů

SENS	nastavení typu připojeného vstupního signálu. Možnosti jsou následující: 4 _ 2 0 proudový signál 4 až 20 mA 0 _ 2 0 proudový signál 0 až 20 mA
_ D P _	poloha desetinné tečky
STR1	počátek rozsahu pro vstupní signál
END5	konec rozsahu pro vstupní signál

Ikona „REGO . REG1 . REG2“ nastavení parametrů regulace dle zadané verze.

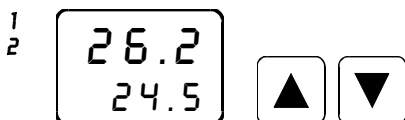
PB	nastavení zesílení
INT_	nastavení integrační konstanty (v sekundách)
DER_	nastavení derivační konstanty (v sekundách)
DSER	nastavení doby přeběhu servopohonu - nutno nastavit dle typu použitého servopohonu. Podle nastaveného údaje přístroj reguluje polohu servopohonu v závislosti na ostatních zadaných parametrech PID regulace.
PER_	šířka PWM (cyklus opakování změny výstupů)
DEAD	nastavení pásma necitlivosti v procentech (pokud změna akčního zásahu je menší než nastavené pásmo necitlivosti, nemění se stav výstupu na servopohon).
FEED	nastavení aktivace zpětné vazby (Slouží k určení polohy servopohonu a k doregulování servopohonu na polohu, která odpovídá velikosti akčního zásahu. Pokud je aktivovaná zpětná vazba, nebere se v úvahu zadaná doba přeběhu servopohonu.)
FUN1	nastavení stavu výstupního relé (topení HEAT a chlazení COOL)
TUNE	Před prvním laděním PID konstant musíme správně nastavit zesílení a to ve smyslu orientace znaménka. Ve verzi 1 musíme nastavit dobu přeběhu servopohonu, pokud nepoužíváme zpětnou vazbu ze servopohonu. Ve verzi 2 nastavíme dobu přeběhu servopohonu. Ve verzi 6, 7, 8 délku periody pro PWM. Doporučujeme soustavu spustit a tak zkontrolovat správné připojení výstupů, aby nedošlo při ladění k přehřátí soustavy. Vlastní spouštění provedeme stisknutím klávesy “ENTER“ v menu „TUNE“ . Šipkou nahoru nalistujeme „YES“ a stiskneme klávesu “ENTER“ . Nastává vlastní proces ladění, který může trvat až několik hodin, dle odezvy soustavy. Na prvním řádku se zobrazuje naměřená hodnota, na druhém řádku se střídavě zobrazuje TUNE a akční zásah (většinou 0 nebo 100). Po naladění konstant regulátor přejde do normálního režimu.

Ikona „OST_“ – nastavení ostatních parametrů

HE51	přístupové heslo 1. Nastavením přístupového hesla lze zamezit nekvalifikovanému zásahu do parametrů regulace. Heslo HE51 slouží k přístupu do veškerých nastavení kromě menu COMP . Z výroby je zadáno heslo 0. V tomto případě se regulátor chová tak, jako by žádné heslo zadáno nebylo a přístup do nastavování není omezen. Zadáte-li libovolné číselné heslo, lze vstoupit do nastavování parametrů jedině po zadání tohoto hesla. Jestliže chcete heslo změnit, musíte si zajistit přístup do zadávání hesla znalostí starého přístupového hesla. Pokud toto heslo zapomenete, zadejte namísto něj kód 555, čímž se dostanete do zadání hesla. Regulátor vyžaduje heslo vždy pouze jednou v každé ikoně. Například pokud zadáváte v ikoně SENS parametr _DP_ (poloha desetinné tečky), vyžaduje regulátor při vstupu do nastavení tohoto parametru přístupové heslo. Pokud jej zadáte správně, máte volný přístup do všech ostatních parametrů pod ikonou SENS .
-------------	--

H E S 2	přístupové heslo 2 - pro nastavení žádané hodnoty C O M P (popis viz. H E S 1)
F I L T	vstupní integrační filtr pro zatlumení změn vstupního signálu. (Možnost zadání 0 - okamžitá reakce nebo 1 - regulátor reaguje pomaleji na změnu naměřené hodnoty a je odolnější proti rušivým vlivům).
VER _	nastavení funkční verze
VERZE 1	PID regulace třístavová s možností zpětné vazby
VERZE 2	PID regulace třístavová s dálkovým nastavením žádané hodnoty nebo z difference vstupů
	VERZE 3 – 2 okruhy regulace on/off
	VERZE 4 – 2 okruhy regulace on/off z 1 vstupu
	VERZE 5 – 2 okruhy regulace on/off s dálkovým nastavením žádané hodnoty nebo z difference vstupů
	VERZE 6 – 1 okruh regulace PID v režimu PWM +1 okruh regulace on/off
	VERZE 7 – 1 okruh regulace PID v režimu PWM +1 okruh regulace on/off z 1 vstupu
	VERZE 8 – 2 okruhy regulace PID v režimu PWM
ERR 1	stav výstupního relé 1 při poruše vstupního snímače (_ O F F = při poruše výstup vypnut, _ O N _ = při poruše výstup sepnut)
ERR 2	stav výstupního relé 2 při poruše vstupního snímače (_ O F F = při poruše výstup vypnut, _ O N _ = při poruše výstup sepnut)

4.2 Volba čísla okruhu

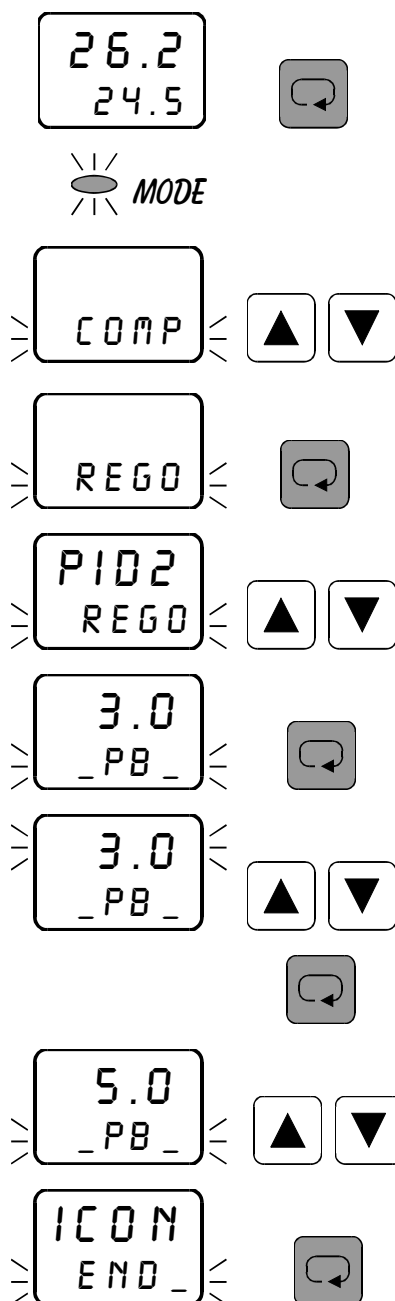


Pomocí kláves „šipka dolů“ nebo „šipka nahoru“ lze v hlavním menu zvolit požadované číslo okruhu pro zobrazení. Číslo zvoleného okruhu je signalizováno kontrolkou 1 až 2.

4.3 Příklad nastavení parametrů

4.3.1 Nastavení zesílení _PB_

V menu _PB_ se nastavuje zesílení pro regulaci.



Pro vstup do programovacího módu stiskněte klávesu „ENTER“.

Rozsvítí se kontrolka „MODE“, která značí přítomnost v režimu programování.

Na spodním řádku displeje bliká ikona *COMP*. Pomocí kláves „šipka dolů“ a „šipka nahoru“ nalistujte ikonu *REGO*.

Stiskněte klávesu „ENTER“.

Pomocí kláves „šipka dolů“ a „šipka nahoru“ nalistujte menu _PB_.

Pro nastavení zesílení stiskněte klávesu „ENTER“.

Pomocí kláves „šipka dolů“ a „šipka nahoru“ nastavte požadovaný údaj.

Potvrďte klávesou „ENTER“.

Pro návrat do režimu ikon nalistujte pomocí kláves „šipka dolů“ a „šipka nahoru“ menu *ICON END*.

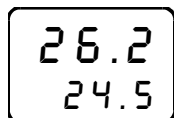
Stiskněte klávesu „ENTER“.



Pro návrat do hlavního menu nalistujte pomocí kláves „šipka dolů“ a „šipka nahoru“ ikonu *END _*.



Stiskněte klávesu „ENTER“. Kontrolka „MODE“ zhasne.



Obdobným způsobem lze nastavit veškeré parametry regulace dle blokových schémat obsluhy.

5. Mezní hodnoty parametrů

Označení	Význam	Mezní hodnoty	Z výroby	Uživatel
COMP	žádaná hodnota	-999 až 9999	0.0	
PROC	velikost akčního zásahu	0 až 100 %		
SENS	typ snímače	proudový 0 až 20 mA proudový 4 až 20 mA	0 až 20 mA	
-DP-	desetinná tečka	0., 0.0, 0.00	0.0	
STRS	start senzoru	-999 až 9999	0.0	
ENDS	end senzoru	-999 až 9999	100.0	
-PB-	zesílení	-999 až 9999	1.0	
INT-	integrační konstanta	0.01 až 9999 s	100.0	
DER-	derivační konstanta	0.0 až 9999 s	1.0	
DSER	doba serva	1 až 9999 s	60 s	
DEAD	pásmo necitlivosti	0 až 10 %	2 %	
FEED	zpětná vazba	-NO-, YES-	-NO-	
PER_	Šířka PWM	1 – 300 s_	20 s	
HYS1 (2)	hystereze alarmu	0 až 9999	1.0	
FUN1 (2)	funkce alarmu	HEAT, COOL	HEAT	
POS1 (2)	posuv vstupu 2	-999 až 9999	0.0	
HES1	přístupové heslo	0 až 9999	0	
HES2	příst. heslo pro COMP	0 až 9999	0	
FILT	vstupní integrační filtr	0 / 1	1	
VER-	funkční veze	VE-1, VE-2, VE-3, VE-4, VE-5, VE-6, VE-7, VE-8	VE-1	
ERR1 (2)	stav výstupu při poruše senzoru	_ON_, OFF_	OFF_	

Tabulka poruchových stavů

Přístroj je vybaven signalizací poruchových stavů. Při poruše snímače lze v menu ER-1 (ER-2) volit stav výstupních relé (-OFF = vypnuto, -ON- = sepnuto).

U snímače 0 až 20 mA spodní hranice není funkční stav výstupních relé při poruše (ER-1 a ER-2).

typ snímače	signalizace E ₋₋₋	signalizace E ⁻⁻⁻
0 ~ 20 mA	-	> 20 mA
4 ~ 20 mA	< 3,6 mA	> 20 mA

6. ES Prohlášení o shodě

ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

My,

A.P.O. - ELMOS v.o.s., Pražská 90, 509 01 Nová Paka, Česká republika
IČO: 60111615

prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že níže uvedený výrobek splňuje požadavky technických předpisů, že výrobek je za podmínek námi určeného použití bezpečný a že jsme přijali veškerá opatření, kterými zabezpečujeme shodu všech výrobků níže uvedeného typu, uváděných na trh, s technickou dokumentací a s požadavky příslušných nařízení vlády a evropských direktiv.

Výrobek: Regulátor MRS 04 DIN
Typ: MRS 04 DIN
Výrobce: A.P.O. - ELMOS v.o.s.
Pražská 90
509 01 Nová Paka
Česká republika

Výrobek je určen k měření a regulaci teploty nebo jiných veličin.

Posouzení shody výrobku je provedeno v rámci posouzení systému jakosti výroby v podniku autorizovanou osobou (č. AO 201, Elektrotechnický zkušební ústav, Pod lisem 129, Praha 8 – Troja) a provádění dohledu nad jeho řádným fungováním.

Výše uvedený výrobek je ve shodě s normami:

ČSN EN 61010-1 ed.2:2011 včetně změn	EN 61010-1:2010 including amendment
ČSN EN 61326-1:2013 včetně změn	EN 61326-1:2013 including amendment

a následujícími nařízeními vlády, ve znění pozdějších předpisů (NV) a číslo EU směrnice:

NV 17/2003 Sb. včetně změn	2006/95/EC including amendment
NV 616/2006 Sb. včetně změn	2004/108/EC including amendment
NV 481/2012 Sb. včetně změn	2011/65/EU including amendment

Poslední dvojčíslí roku, v němž byl výrobek opatřen označením CE: 02

Místo vydání: Nová Paka
Datum vydání: 22.7.2014

Jméno: Ing. Libor Lukeš
Funkce: ředitel společnosti

APÆLMOS
A.P.O. - ELMOS v.o.s.
Pražská 90, 509 01 Nová Paka
DIČ: CZ60111615

Razítko:

Podpis:



.....

7. Osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku

Mikroprocesorový regulátor MRS 04-DIN

Výrobní číslo:

88-13-08888

Potvrzujeme, že uvedený výrobek je kompletní, odpovídá technickým podmínkám a je řádně prohlédnut a přezkoušen.

8. Záruční podmínky

Výrobce odpovídá za to, že jeho výrobek má a bude mít po stanovenou dobu vlastnosti stanovené technickými normami, že je kompletní a bez závad. Rovněž výrobce odpovídá za vady, které odběratel zjistí v záruční lhůtě a které včas reklamuje. základní podmínkou záruky je užívání regulátoru tak, jak je uvedeno v uživatelské příručce.

Záruční doba je 24 měsíců ode dne prodeje.

Záruku lze uplatnit při materiálových vadách nebo při špatné funkci výrobku. Záruční opravy provádíme dle reklamačního řádu firmy A.P.O. – ELMOS v místě sídla firmy.

Záruka zaniká, pokud byly na výrobku provedeny úpravy nebo porušeny záruční štítky a pokud byl výrobek poškozen násilně mechanicky nebo nesprávným použitím.

Záruční i pozáruční servis provádí výhradně A.P.O. – ELMOS.

Datum prodeje:

Podpis:

razítko



Obsah

1. ÚVOD	3
2. POPIS	3
2.1 ČELNÍ PANEL	3
2.2 VSTUPNÍ ČÁST	4
2.3 VÝSTUPNÍ ČÁST	4
2.4 TECHNICKÁ DATA	5
2.5 ROZMĚROVÝ NÁČRTEK	6
2.6 ZAPOJENÍ SVORKOVNICE	6
2.6.1 PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ SERVOPOHONU K VÝSTUPNÍM RELÉ	7
2.7 FUNKČNÍ BLOKOVÉ SCHÉMA REGULÁTORU	8
3. POPIS BLOKŮ	9
3.1 SEŘÍZENÍ PID REGULACE (PLATÍ U VERZE: 1,2,6,7,8)	9
3.2 BLOK VSTUPŮ	10
3.2.1 VERZE 1	11
3.2.1.1 Blok parametrů	11
3.2.2 VERZE 2	13
3.2.2.1 Blok parametrů	13
3.2.3 VERZE 3	15
3.2.3.1 Blok parametrů	15
3.2.4 VERZE 4	17
3.2.4.1 Blok parametrů	17
3.2.5 VERZE 5	19
3.2.5.1 Blok parametrů	19
3.2.6 VERZE 6	21
3.2.6.1 Blok parametrů	21
3.2.7 VERZE 7	24
3.2.7.1 Blok parametrů	24
3.2.8 VERZE 8	27
3.2.8.1 Blok parametrů	27
4. PROGRAMOVACÍ MANUÁL	29
4.1 VÝZNAM JEDNOTLIVÝCH PARAMETRŮ	29
4.2 VOLBA ČÍSLA OKRUHU	32
4.3 PŘÍKLAD NASTAVENÍ PARAMETRŮ	32
4.3.1 NASTAVENÍ ZESÍLENÍ _PB_	32
5. MEZNÍ HODNOTY PARAMETRŮ	34
6. ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ	35
7. OSVĚDČENÍ O JAKOSTI A KOMPLETNOSTI VÝROBKU	36

