



RMC, spol. s r. o.  
Trenčianska 863/66  
018 51 Nová Dubnica  
tel.: 042 / 4455651-3  
fax: 042 / 4434 172  
e-mail: [rmc@psg.sk](mailto:rmc@psg.sk)  
[www.rmc.sk](http://www.rmc.sk)

# Panelový merací prístroj PMI-02

Návod na obsluhu  
verzia 2.5

Revízia: 20.2.2004



## Obsah:

<b>1.</b>	<b>POPIS FUNKCIE PRÍSTROJA</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>PRIPOJENIE PRÍSTROJA</b>	<b>7</b>
2.1.	Meraná veličina (svorkovnica X1)	7
2.1.1.	<i>Voltmeter a ampérmeter</i>	7
2.1.2.	<i>Ohmmeter a odporový teplomer</i>	10
2.1.3.	<i>Termočlánkový teplomer</i>	12
2.1.4.	<i>Čítač</i>	13
2.1.5.	<i>Frekventomer</i>	14
2.1.6.	<i>Inkrementálny snímač IRC</i>	15
2.1.7.	<i>Tenzometer</i>	18
2.1.8.	<i>Stopky</i>	18
2.2.	Sériová linka (svorkovnica X2)	19
2.2.1.	<i>RS 485</i>	19
2.2.2.	<i>RS232</i>	21
2.3.	Analógový výstup a logické V/V (svorkovnica X3)	22
2.4.	Kontaktné výstupy limitných relé (svorkovnica X4)	23
2.4.1.	<i>Dve limity</i>	23
2.4.2.	<i>Tri limity</i>	24
2.5.	Napájacia svorka (svorkovnica X5)	25
<b>3.</b>	<b>ČINNOSŤ PRÍSTROJA</b>	<b>26</b>
3.1.	Ovládanie prístroja	26
3.2.	Odlíšnosti jednotlivých typov prístroja	27
3.3.	Kalibrácia zobrazenia	28
3.4.	Komparátory	30
3.4.1.	<i>Prípád dvoch limit (dve prepínacie relé)</i>	31
3.4.2.	<i>Prípád troch limit (tri spínacie relé)</i>	32
3.5.	Sériová linka	33
3.5.1.	<i>Protokol RS232</i>	34
3.5.2.	<i>Protokol RS485</i>	36
<b>4.</b>	<b>NASTAVENIE PRÍSTROJA.</b>	<b>40</b>
4.1.	Nastavenie limit	41

## **PMI-02**

4.2.	Kalibrácia zobrazovanej hodnoty	44
4.2.1.	<i>Kalibrácia pre voltmetre, ampérmetre a ohmmetre</i>	45
4.2.2.	<i>Kalibrácia pre termočlánkové teplomery</i>	46
4.2.3.	<i>Kalibrácia pre odporové teplomery</i>	48
4.2.4.	<i>Kalibrácia pre čítače.</i>	48
4.2.5.	<i>Kalibrácia pre IRC</i>	51
4.2.6.	<i>Kalibrácia pre frekventomery</i>	54
4.2.7.	<i>Kalibrácia pre tenzometre</i>	56
4.2.8.	<i>Kalibrácia pre stopky</i>	58
4.2.9.	<i>Kalibrácia pri verzii „Integrátor“</i>	60
4.3.	Jas displeja	62
4.4.	Automatické nulovanie maxima a minima	63
4.5.	Blokovanie prístupu	64
4.6.	Parametre sérieovej komunikácie	65
4.7.	Parametre analógového výstupu	66
4.8.	Vyvolanie prednastavených hodnôt	68
<b>5.</b>	<b>CHYBOVÉ SPRÁVY PRÍSTROJA</b>	<b>69</b>
<b>6.</b>	<b>VYRÁBANÉ TYPY PRÍSTROJOV.</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>TECHNICKÉ DÁTA PRÍSTROJA</b>	<b>74</b>
7.1.	Elektrické vlastnosti	74
7.2.	Mechanické vlastnosti:	77
<b>8.</b>	<b>APPENDIX</b>	<b>78</b>
8.1.	Príklady použitia.	78
8.2.	Mapa nastavovacieho menu	84
8.2.1.	<i>Hlavné menu</i>	84
8.2.2.	<i>Kalibračné menu</i>	86
8.3.	Zoznam obrázkov	91
8.4.	História verzií dokumentu	93
<b>9.</b>	<b>ZÁRUČNÝ LIST</b>	<b>96</b>

# 1. Popis funkcie prístroja

Prístroj PMI-02 je mikroprocesorom riadený digitálny panelový merací prístroj určený na priame zobrazenie analógového signálu v požadovaných jednotkách a jeho prípadnú reguláciu pomocou dvoch prepínacích respektíve troch spínacích relé. Podľa konfigurácie vstupu sa vyrába ako voltmeter, ampérmeter, ohmmeter, teplomer odporový aj termočlánkový, čítač, frekvencetomer, indikátor snímača IRC.

Jadrom prístroja v prípade merania analógových veličín je presný 18-bitový A/D prevodník zabezpečujúci presnosť a stabilitu merania. Riadiaci mikroprocesor vykonáva spracovanie nameraných veličín a umožňuje jednoduché ovládanie prístroja pomocou štyroch tlačidiel na čelnom paneli. Počas merania prístroj uchováva informáciu o maximálnej a minimálnej nameranej hodnote.

Meraná hodnota signálu je porovnávaná s nastavenými limitnými hodnotami. Po dosiahnutí nastavenej hodnoty sa zopne príslušné relé. Zopnutie limitných relé je indikované LED diódami na čelnom paneli. Pomocou týchto limitných relé je možné riadiť jednoduché priemyselné procesy ako sú regulácia výšky hladiny, prietoku, teploty. Je možné kontrolovať havarijné úrovne vstupného signálu a hlásiť ich prekročenie.

Všetky tri limitné komparátory sú od seba úplne nezávislé a umožňujú nastaviť hodnotu komparačnej úrovne, veľkosť hysterezie, časového oneskorenia zopnutia i vypnutia príslušného relé a logiku spínania.

## **Rozšírenia prístroja**

Základnú verziu prístroja je možné štandardne rozšíriť o **analógový výstup** ktorého hodnota zodpovedá údaju na displeji a **sériovú linku** (je možné osadiť RS232 alebo RS485) ktorá sa dá využiť na prenos nameraných dát do nadržadeného počítača prípadne na diaľkovú zmenu nastavenia. V prípade linky RS485 je

## **PMI-02**

možné na jednu linku pripojiť 32 a s použitím opakovača až 128 prístrojov.

**Pomocné napájanie** je užitočné na napájanie snímačov ktorých signál chceme vyhodnocovať.

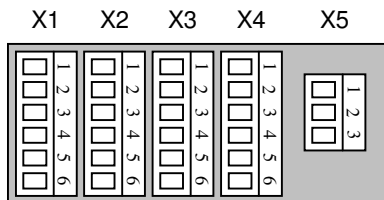
Panelové meradlo teploty s termočlánkom je možné rozšíriť o diaľkové **meranie teploty studeného konca** snímačom Pt100, čím zväčšíme kvalitu termočlánkového merania.

Ak je potrebné zálohovať hodnotu čítača, alebo meraného maxima a minima, je možné použiť **zálohovaciú batériu**.

Pri použití programového vybavenia na zákazku je možné použiť zálohovanú dát pamäť RAM a hodiny reálneho času (RTC).

## 2. Pripojenie prístroja

Pohľad na prístroj zozadu:



- X1 - Meraný vstup.
- X2 - Sériová linka. Pre RS232 je X2 konektor Cannon 9pin.
- X3 - Analógový výstup resp. digitálne vstupy a výstupy.
- X4 - Kontakty limitných relé.
- X5 - Napájanie prístroja

### 2.1. Meraná veličina (svorkovnica X1)

Zapojenie svoriek je podmienené typom prístroja

#### 2.1.1. Voltmeter a ampérmeter

Pripojenie svoriek pre voltmeter je nasledovné

## PMI-02

1	IN +	Kladná svorka vstupu
2	NC	Nepoužitá svorka
3	IN -	Záporná svorka vstupu
4	Uexc +	Pomocné napájanie snímača +
5	Uexc-	Pomocné napájanie snímača -
6	NC	Nepoužitá svorka

Ak prístroj nie je vybavený pomocným napájaním svorky X1:4 - X1:6 nie sú pripojené.

Pomocné napájanie má zmysel len pre tieto varianty:

VDC01 (0 - 100mV)

VDC02 (0 - 1V)

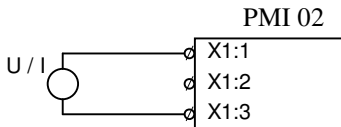
VDC03 (0 - 10V)

ADC07 (0 – 20mA)

ADC08 (4 – 20mA)

Svorky **IN-** a **Uexc-** nie sú galvanicky spojené. V prípade potreby je možné ich prepojiť. **Svorka IN- je spojená so zemou prístroja.** S tým treba počítať v prípade použitia galvanicky neoddelenej sériovej linky RS232 alebo RS485.

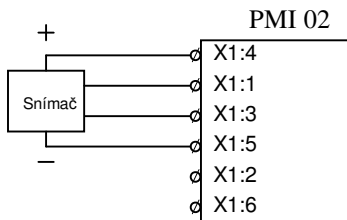
Pripojenia meraného napätia alebo prúdu:



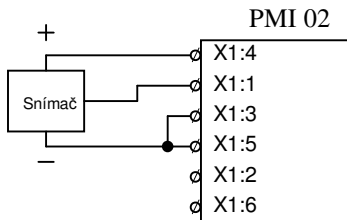
Obr. 2.1 Klasické pripojenie meraného  $U$  a  $I$

Pripojenie meraného napätia pri použití pomocného napájania:

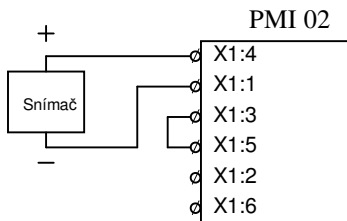




Obr. 2.2 Pripojenie snímača pomocou štyroch vodičov



Obr. 2.3 Pripojenie snímača pomocou troch vodičov



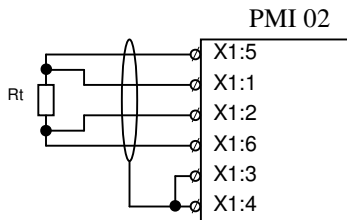
Obr. 2.4 Pripojenie snímača 4-20mA

## 2.1.2. Ohmmeter a odporový teplomer

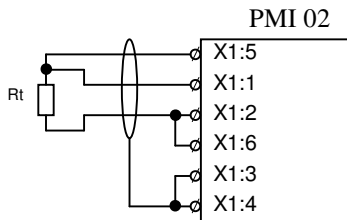
Pripojenie svoriek pre odporový teplomer a ohmmeter je v tejto tabuľke.

1	IN +	Kladná svorka vstupu
2	IN -	Záporná svorka vstupu
3	PE	Uzemňovacia svorka pre tienenie
4	PE	Uzemňovacia svorka pre tienenie
5	I <sub>exc</sub> +	Kladná svorka prúdového zdroja
6	I <sub>exc</sub> -	Záporná svorka prúdového zdroja

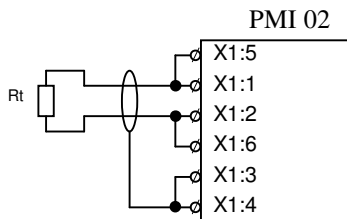
Rôzne spôsoby pripojenia odporového snímača teploty sú na nasledovných obrázkoch.



Obr. 2.5 Pripojenie odporového snímača teploty štyrmi vodičmi

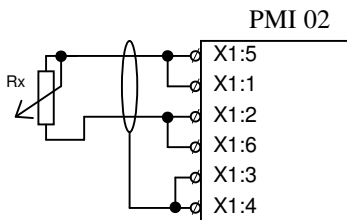


Obr. 2.6 Pripojenie odporového snímača teploty tromi vodičmi

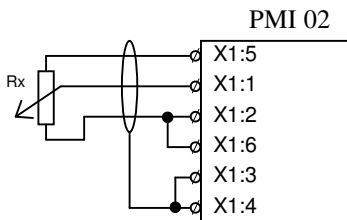


*Obr. 2.7 Pripojenie odporového snímača teploty dvomi vodičmi*

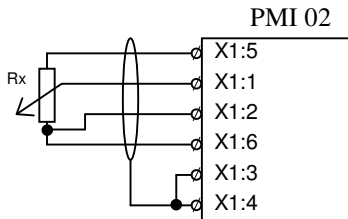
Pripojenie potenciometra je možné urobiť týmito spôsobmi:



*Obr. 2.8 Pripojenie potenciometra dvomi vodičmi*



*Obr. 2.9 Pripojenie potenciometra tromi vodičmi*



Obr. 2.10 Pripojenie potenciometra štyrmi vodičmi

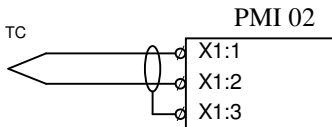
*Poznámka:*

Trojvodičové pripojenie snímača k prístroju PMI 02 nezabezpečuje úplnú kompenzáciu odporu vedenia ale iba znižuje chybu na polovicu.

### 2.1.3. Termočlánkový teplomer

Pripojenie svoriek pre termočlánkový teplomer s vnútorným meraním teploty okolia je v tejto tabuľke

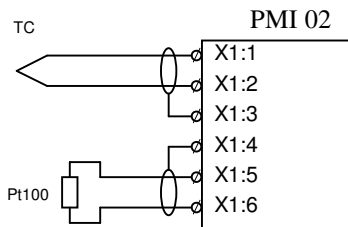
1	IN +	Kladná svorka vstupu
2	IN -	Záporná svorka vstupu
3	PE	Uzemňovacia svorka pre tienenie



Obr. 2.11 Pripojenie termočlánku pri vnútornom meraní T0

Pripojenie svoriek pre termočlánkový teplomer s meraním teploty okolia pomocou snímača Pt100 je v tejto tabuľke

1	IN +	Kladná svorka vstupu
2	IN -	Záporná svorka vstupu
3	PE	Uzemňovacia svorka pre tienenie
4	PE	Uzemňovacia svorka pre tienenie
5	Pt100 +	Kladná svorka napájania Pt100
6	Pt100 -	Záporná svorka napájania Pt100



Obr. 2.12 Pripojenie termočlánku pri meraní T0 pomocou Pt100

### 2.1.4. Čítač

Zapojenie svoriek pre PMI02 CTC:

1	IN A	1. vstup
2	IN B	2. vstup
3	STOP	Blokovanie čítania
4	RESET	Nulovanie čítača
5	NC / Uexc +	Kladná svorka pomocného zdroja
6	GND	Spoločná svorka - vstupov a zdroja

Svorka 5 je pripojená len v prípade objednaného pomocného zdroja.

## PMI-02

Logická 1 na určenom vstupe je daná privedením napätia (24V, 12V, 5V - podľa typu).

### 2.1.5.Frekventomer

Zapojenie svoriek pre frekventomer 24V, 12V a 5V:

1	IN F	Vstup frekvencie
2	POL	Určuje znamienko +/- (polaritu)
3	GND	Spoločná svorka

V prípade pomocného zdroja sú svorky zapojené takto

1	IN F	Vstup frekvencie
2	POL	Určuje znamienko +/- (polaritu)
3	GND	Spoločná svorka - vstupov a zdroja
4	NC	Nepoužitý
5	Uexc +	Kladná svorka pomocného zdroja
6	GND	Spoločná svorka - vstupov a zdroja

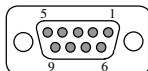
Zapojenie svoriek pre frekventomer 230VAC:

1	IN L	Meraná fáza
2	NC	Nepoužitý
3	IN N	Nulový vodič meranej fázy

Logická 1 na určenom vstupe je daná privedením napätia (24V, 12V, 5V - podľa typu).

## 2.1.6. Inkrementálny snímač IRC

Na prístroji je zabudovaná (ako svorka X1) 9-pinová zásuvka (samica) Cannon.

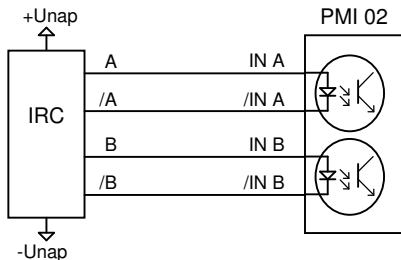


Zapojenie pinov je v nasledujúcej tabuľke

1	/RES	Záporná svorka reset
2	RES	Kladná svorka reset
3	/IN C	Záporná svorka Indexový impulz
4	/IN A	Záporná svorka Fáza 0°
5	/IN B	Záporná svorka Fáza 90°
6	NC	Nepoužitý
7	IN C	Kladná svorka Indexový impulz
8	IN A	Kladná svorka Fáza 0°
9	IN B	Kladná svorka Fáza 90°

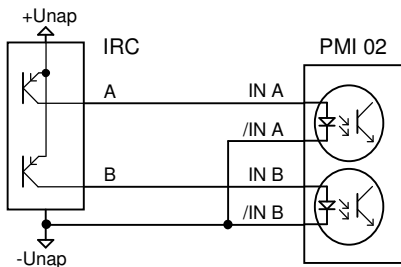
Nulovanie vstupom RESET je možné len pri prítomnosti logickej jednotky na vstupe IN C.

### Príklady pripojenia snímačov s rôznym typom výstupu:

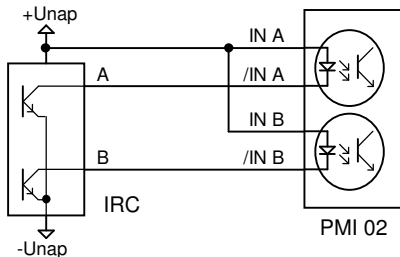


Obr. 2.13 Základné pripojenie IRC s diferenciálnym výstupom

## PMI-02



Obr. 2.14 Pripojenie IRC s PNP výstupom

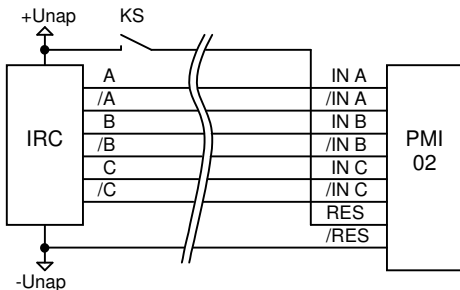


Obr. 2.15 Pripojenie IRC s NPN výstupom

### Spôsoby pripojenia nulovania čítača IRC.

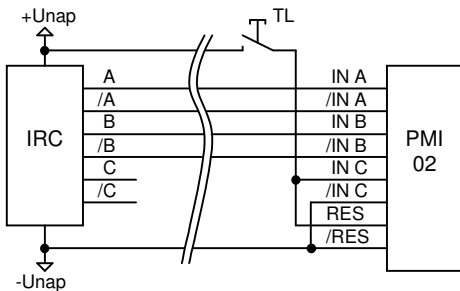
Príklad pripojenia s automatickou synchronizáciou krajnej polohy koncovým spínačom vidieť na Obr. 2.16. Zariadenie pri pohybe do krajnej polohy zopne koncový spínač KS a v momente príchodu indexového impulzu vynuluje hodnotu čítača.





Obr. 2.16 Pripojenie snímača IRC s automatickým nulovaním

Ručné nulovanie polohy tlačidlom je možné zabezpečiť napríklad takýmto pripojením prístroja.

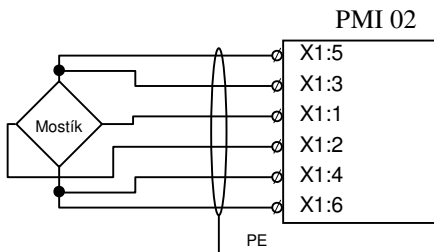


Obr. 2.17 Pripojenie snímača IRC s ručným nulovaním

## 2.1.7. Tenzometer

1	Sig +	Výstup z tenzometra +
2	Sig -	Výstup z tenzometra -
3	Ref +	Napätie na mostíku +
4	Ref -	Napätie na mostíku -
5	Exc +	Napájanie mostíka +
6	Exc -	Napájanie mostíka -

Tienenie tenzometra je vhodné pripojiť na PE.



Obr. 2.18 Pripojenie tenzometrického mostíka

## 2.1.8. Stopky

Zapojenie svoriek pre PMI02 TIME:

1	ŠTART	Univerzálny vstup
2	NC	Nepoužitý
3	STOP	Zastavenie stopiek
4	RESET	Nulovanie stopiek
5	NC / Uexc +	Kladná svorka pomocného zdroja
6	GND	Spoločná svorka - vstupov a zdroja

Funkcia vstupu ŠTART sa mení podľa nastavenia príslušného parametra v menu kalibrácie. Môže mať funkciu Štart, Štart/Stop alebo Štart/Stop/Reset.

Svorka 5 je pripojená len v prípade objednaného pomocného zdroja.

Logická 1 na určenom vstupe je daná privedením napätia (24V).

## 2.2. Sériová linka (svorkovnica X2)

Prítomnosť a typ sériovej linky je závislý na konkrétnom type prístroja.

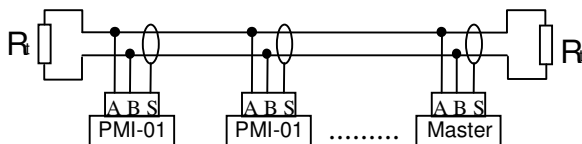
### 2.2.1.RS 485

Linka RS 485 má takéto rozloženie svoriek.

1	A (RS+)	1. vodič linky
2	B (RS-)	2. vodič linky
3	SHLD	Tienenie linky
4	SHLD	Tienenie linky
5	A (RS+)	1. vodič linky
6	B (RS-)	2. vodič linky

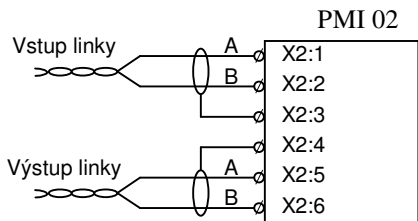
Na prístrojoch sa prepoja všetky svorky A aj všetky svorky B. Zbernicu je potrebné zakončiť na oboch stranách zakončovacím odporom 120Ω.

## PMI-02

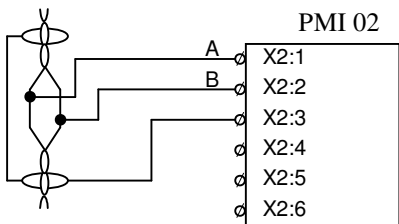


Obr. 2.19 Zbernica RS485

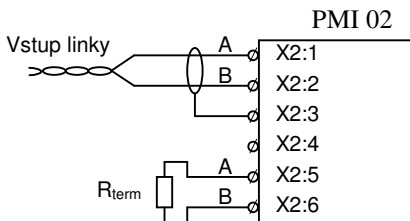
Na nasledujúcich obrázkoch sú znázornené spôsoby pripojenia prístroja na zbernicu linky RS485.



Obr. 2.20 Pripojenie RS485 pri prerušení zbernice



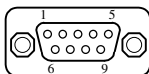
Obr. 2.21 Pripojenie RS485 na priebežné vodiče



Obr. 2.22 Ukončenie RS485 terminátorom

## 2.2.2.RS232

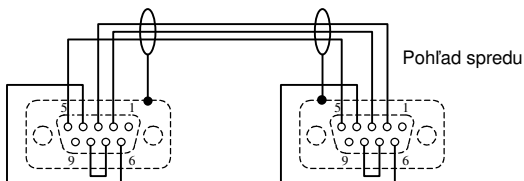
Sériová linka RS232 je vyvedená na štandardnom 9-pinovom konektore Cannon. Prípojenie prístroja sa robí trojvodičovým káblíkom (najlepšie tieneným).



Obr. 2.23 Konektor RS232 na prístroji

1: NC	4: NC	7: NC
2: RxD	5: GND	8: NC
3: TxD	6: NC	9: NC

Zapojenie prepojavacieho kábla IBM PC je zobrazené na nasledovnom obrázku.



Obr. 2.24 Zapojenie prepájacieho kábla RS232

1: DCD	4: DTR	7: RTS
2: RxD	5: GND	8: CTS
3: TxD	6: DSR	9: RI

Na oboch stranách kábla sú použité konektory typu zásuvka. Signály TxD a RxD sa prepoja do kríža, signálové zeme sa spoja a tienenie sa pripojí na plechový kryt konektora. Na oboch konektoroch sa prepojí pin 4 s pinom 6 a pin 7 s pinom 8.

### 2.3. Analógový výstup a logické V/V (svorkovnica X3)

Táto pozícia svorkovnice je zdieľaná medzi modulom analógového výstupu a modulom digitálnych vstupov / výstupov.

Modul analógového výstupu má takéto svorky.

1	AOut +	Kladná svorka analógového výstupu
2	AOut -	Záporná svorka analógového výstupu
3	NC	Nepripojené

Modul modulom digitálnych vstupov / výstupov má svorky zapojené takto.

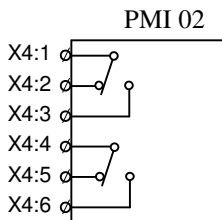
1	IN1	1. vstup 24V
2	IN2	2. vstup 24V
3	IN3	3. vstup 24V
4	OUT1	1. výstup NPN 24V,100mA
5	OUT2	2. výstup NPN 24V,100mA
6	COM	Spoločná svorka

## 2.4. Kontaktné výstupy limitných relé (svorkovnica X4)

### 2.4.1. Dve limity

Varianta prístroja PMI 02 s dvoma relé má svorku X4 zapojenú takto.

1	KA11	Spoločný vývod relé limity1
2	KA12	Rozpínací kontakt relé limity1
3	KA13	Zapínací kontakt relé limity1
4	KA21	Spoločný vývod relé limity2
5	KA22	Rozpínací kontakt relé limity2
6	KA23	Zapínací kontakt relé limity2

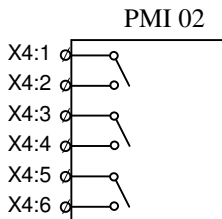


Obr. 2.25 Zapojenie svorkovnice X4 pri prístroji s dvoma limitami

## 2.4.2. Tri limity

Varianta prístroja PMI 02 s tromi relé má svorku X4 zapojenú takto.

1	KA11	Kontakt relé limity 1
2	KA12	Kontakt relé limity 1
3	KA21	Kontakt relé limity 2
4	KA22	Kontakt relé limity 2
5	KA31	Kontakt relé limity 3
6	KA32	Kontakt relé limity 3



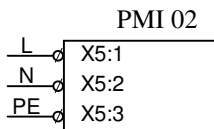
Obr. 2.26 Zapojenie svorkovnice X4 pri prístroji s tromi limitami



## 2.5. Napájacia svorka (svorkovnica X5)

Pre napájanie prístroja je použitá svorkovnica X5.

1	L	Fázový vodič
2	N	Nulový vodič
3	PE	Ochranný vodič









Obr. 2.27 Pripojenie napájania prístroja


## 3. Činnosť prístroja

### 3.1. Ovládanie prístroja

Po pripojení napájacieho napätia prebehne vnútorná diagnostika prístroja. Po skončení autotestu sa na displeji zobrazí hodnota zodpovedajúca vstupnému analógovému signálu prepočítaná do zadaného rozsahu zobrazenia.

Merané dáta sú filtrované a pravidelne, asi trikrát za sekundu zobrazované na displeji.

Prístroj sa ovláda pomocou štyroch kláves na čelnom paneli. Stlačením klávesy  zobrazíme maximálnu nameranú hodnotu a stlačením klávesy  minimálnu. Maximálnu nameranú hodnotu je možné vynulovať stlačením  spolu s  v tomto poradí a minimálnu stlačením  spolu s . Ručné nulovanie maxima a minima je možné zakázať nastavením **COD** parametra. Maximálna a minimálna nameraná hodnota môže a nemusí byť nulovaná aj automaticky, po zapnutí prístroja, v závislosti od nastavenia parametra **NUL** a osadenia zálohovacej batérie.

Klávesom  sa dostaneme do režimu nastavenia prístroja. Meranie, spínanie limít a komunikácia prebieha aj počas práce v servisnom režime.

**Upravené parametre nastavenia prístroja sa akceptujú a zapamätajú až po návrate do meracieho režimu.**

#### Upozornenie!

Pri návrate z režimu nastavovania do režimu merania z dôvodu ukladania a prepočítavania konštánt neprebíha asi 0,5s meranie, kontrola limít, integrácia ani komunikácia po sériovej linke. Táto vlastnosť môže byť kritická pri integrátoroch a stopkách. Čítače a IRC túto vlastnosť nemajú a pracujú bez straty impulzov.

Doporučujeme preto nevstupovať zbytočne do nastavovacieho režimu a všetky potrebné nastavenia robiť naraz a v čase, keď to technológia dovoľuje.


### **Dôležité:**

Ak je pri verziách čítača CTC a inkrementálneho snímača IRC požadované zapamätanie napočítaného údajá, je potrebné objednať prístroj osadený zálohovacou batériou.


## **3.2. Odlíšnosti jednotlivých typov prístroja**

Tu si popíšeme špecifické vlastnosti niektorých typov.


### **Termočlánkové teplomery.**

Pri termočlánkových teplomeroch prebieha popri meraní termopätia aj meranie teploty okolia (studeného konca). Toto meranie je možné vypnúť a použiť pevne zadanú hodnotu. V každom prípade je však možné v režime merania stlačením  zobrazit túto meranú respektíve nastavenú teplotu studeného konca.


### **Čítače (CTC)**

Pre čítače je možné stlačením  v režime merania vynulovať hodnotu čítača z panelu prístroja. Toto nulovanie je možné zablokovať spolu s nulovaním maxima a minima nastavením prístroja príslušným nastavením parametra **CODE**.




### **IRC**

Pre IRC je možné podobne ako pri čítačoch stlačením  vynulovať hodnotu čítača z panela prístroja. Hodnota sa nuluje priamo, bez nutnosti indexového pulzu, ktorý je potrebný pri nulovaní so vstupnej svorkovnice. Potrebu indexového impulzu pri nulovaní zo svorkovnice je možné obísť spojením indexového a resetovacieho vstupu.

## Stopky (TIME)

Pre stopky má tlačidlo  funkciu štart/stop/reset z panelu prístroja. Jeho funkcia sa dá taktiež zablokovať nastavením parametra **CODE**. Stopky zobrazujú údaj na 9 miest. Pri pretečení šiestich miest začne displej preblikávať a zobrazovať striedavo dolných 6 a horné 3 rády. Horné rády sú označené znakom „H“ na kraji displeja. Nastavovanie konštánt a hodnôt limit zostáva na +6 a -5 miest. Tento typ prístroja obsahuje aj hodiny reálneho času. Čas je možné zobraziť pri nečinnosti stopiek .

## Integrátory

Integrátory prevádzajú meranie okamžitej veľkosti vstupného signálu a aj jeho integrovanie v čase. Zobrazovanie signálu alebo naintegrovannej hodnoty sa nastavuje v menu prístroja. Zobrazenie druhej hodnoty je možné dosiahnuť súčasným stlačením kláves  a . Vynulovať naintegrovanú hodnotu je možné stlačením . Integrátorové verzie prístroja merajú na 9 miest. Pri pretečení šiestich miest začne displej preblikávať a zobrazovať striedavo dolných 6 a horné 3 rády. Horné rády sú označené znakom „H“ na kraji displeja. Nastavovanie konštánt a hodnôt limit zostáva na +6 a -5 miest. Pri prekročení rozsahu meraného signálu, alebo poruche integrácia neprebíha.

## 3.3. Kalibrácia zobrazenia

Meranému signálu je možné pre zobrazenie na displeji priradiť ľubovoľnú číselnú reprezentáciu v rozsahu -99999 až +999999 (s desatinou bodkou na ľubovoľnom mieste). Takáto zmena zobrazenia má význam ak chceme veľkosť meraného signálu zo snímača prepočítať na merané fyzikálne veličiny. Napríklad signál 0 až 10V zo snímača výšky hladiny zodpovedá objemu 0 až 5000 litrov. Nastavíme zobrazenie na 0 až 5000 a meraním výšky hladiny získame na displeji prístroja priamo hodnotu v litroch.

Zväčšovaním zobrazovaného čísla sa však rozlíšenie prístroja nezväčšuje. Fyzické rozlíšenie použitého prevodníka je  $\pm 18$  bitov, ale vzhľadom na šумы v prostredí je možné dosiahnuť reálne rozlíšenie tak maximálne 16 bitov. Nemá preto význam napríklad pre signál  $\pm 10V$  zvoliť zobrazenie od  $-9000,0$  po  $+9000,0$  (čo je 180000 rôznych hodnôt) lebo údaj bude pravdepodobne preblikávať a bude nestabilný. Nastavením zobrazenia displeja na  $\pm 9000$  v tomto prípade získame na displeji stabilnejší a dôveryhodnejší zobrazovaný údaj.

### **Nastavenie rozsahu všeobecne:**

Ak rozsah prístroja je MIN až MAX (V, A,  $\Omega$  ...), rozsah užitočného meraného signálu je Xmin až Xmax a rozsah požadovaného zobrazovania je Ymin až Ymax potom:

$$A = (Y_{\max} - Y_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

$$B = Y_{\min} - X_{\min} * A$$

$$IN MIN = A * MIN + B$$

$$IN MAX = A * MAX + B$$

Ymin, Ymax, **IN MIN** a **IN MAX** sú zadávané parametre prístroja.

### **Príklad:**

Snímač výšky hladiny s výstupom 0 až 10V je namontovaný v nádrži s objemom 3500 litrov. Pri prázdnej nádrži snímač vysiela signál 1,5V a pri plnej 9,2V. Chceme aby bola na displeji prístroja zobrazená hodnota zodpovedajúca množstvu kvapaliny v zásobníku.

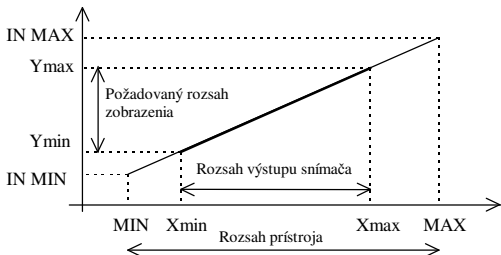
$$Y_{\min}=0; Y_{\max}=3500; X_{\min}=1,5; X_{\max}=9,2; MIN=0; MAX=10;$$

$$A = (3500-0) / (9,2-1,5) = 454,5454$$

$$B = 0-1,5*A=-681,81$$

$$IN MIN = A*0 + B=-681,8$$

$$IN MAX = A*10 + B=\underline{\underline{3863,6}}$$



Obr. 3.1 Výpočet kalibrácie zobrazenia

Ak by náš snímač výšky hladiny vysielal opačný signál (9,2V pre 0 a 1,5 pre 3500 litrov) mohli by sme povedať, že

$$Y_{min}=0; Y_{max}=3500; X_{min}=9,2; X_{max}=1,5; MIN=0; MAX=10;$$

$$A = (3500 - 0) / (1,5 - 9,2) = -454,5454$$

$$B = 0 - 9,2 * A = 4181,777$$

$$\mathbf{IN\ MIN = A * 0 + B = 4181,8}$$

$$\mathbf{IN\ MAX = A * 10 + B = -363,6}$$

*Poznámka:* Odporové a termočlánkové teplomery a stopky kalibráciu zobrazenia neumožňujú. Hodnota na displeji zodpovedá teplote v °C.

### **3.4. Komparátory**

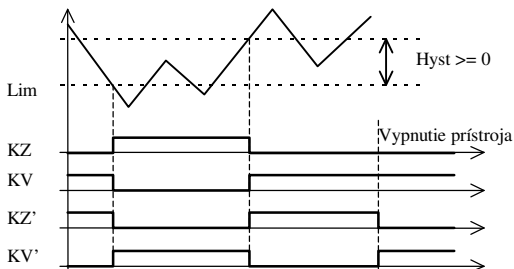
Panelový merací prístroj PMI-02 má zabudovanú kontrolu meranej veličiny s dvoma (tromi) medznými hodnotami (limitami). Všetky limity sú na sebe úplne nezávislé a dajú sa nastaviť v celom rozsahu meranej veličiny. K nastaveniu limity patrí zadanie samotnej limity, hysterézie spínania, časového oneskorenia zopnutia i vypnutia a určenie logiky (smeru) spínania.

### 3.4.1. Prípád dvoch limit (dve prepínacie relé)

$Lim$  je nastavená hodnota komparačnej úrovne a  $Hyst$  je hodnota hysterézie spínania. Chovanie komparátora sa líši podľa toho, či je hodnota  $Hyst$  kladná alebo záporná.

#### Prípád $Hyst \geq 0$

Určíme si označenie kontaktov relé. KZ je zapínací, KV vypínací kontakt relé KA pri pozitívnej logike spínania a KZ' a KV' sú tie isté kontakty, pri použití reverznej logiky spínania. Úroveň „hore“ znamená, že kontakt je zopnutý a úroveň „dole“, kontakt rozopnutý.



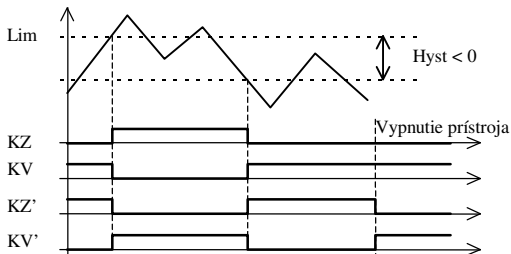
Obr. 3.2 Komparátor v prípade dvoch relé a kladnej hodnoty hysterézie

Pri poklese na nastavenú hodnotu  $Lim$ , relé KA zopne. Zopne sa zapínací a vypne rozopínací kontakt. Relé sa vypne po dosiahnutí hodnoty  $Lim + Hyst$ . Pri reverznej logike spínania je zapínací kontakt KZ' zapnutý nad a vypnutý pod nastavenou hodnotou  $Lim$ . Rozdiel medzi KZ' a KV je v tom, že po vypnutí prístroja alebo po prechode do režimu nastavovania prístroja zostane KV zopnuté, ale KZ' sa vypne. Táto vlastnosť je užitočná pri definovaní bezpečných stavov systému.

## PMI-02

### Prípád Hyst < 0

V tomto prípade zopne relé KA pri prekročení nastavenej hodnoty  $Lim$  a hysterezia je definovaná smerom dole k nižším hodnotám.



Obr. 3.3 Komparátor v prípade dvoch relé a zápornej hodnoty hysterezie

Druhý komparátor prislúchajúci limite 2 má rovnakú funkciu ako prvý.

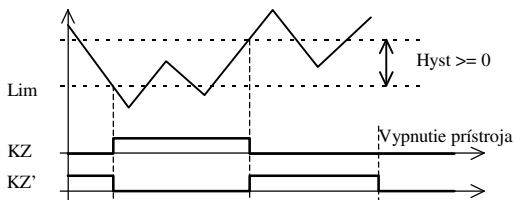
Funkciu a použitie komparátorov vysvetlíme na príkladoch v kapitole 8.1.

### 3.4.2. Prípád troch limit (tri spínacie relé)

Správanie komparátorov je podobne ako v predchádzajúcom prípade s tým rozdielom, že máme k dispozícii len jeden spínací kontakt.

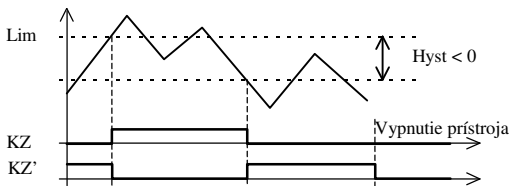


**Prípád  $Hyst \geq 0$**



Obr. 3.4 Komparátor v prípade troch relé a kladnej hodnoty hysterézie

**Prípád  $Hyst < 0$**



Obr. 3.5 Komparátor v prípade troch relé a zápornej hodnoty hysterézie

Druhý a tretí komparátor prislúchajúci limite 2 a 3 majú rovnakú funkciu ako prvý.

Príklady použitia komparátorov sú v kapitole 8.1.

### 3.5. Sériová linka

Prístroj PMI-02 môže byť vybavený sériovou linkou RS232 alebo RS485.

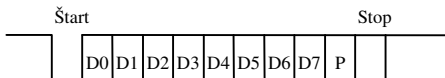
Podľa typu linky je definovaný aj protokol a pripojenie.

### 3.5.1. Protokol RS232

Sériová linka RS232 sa používa k pripojeniu jedného prístroja PMI k počítaču PC.

**Protokol komunikácie** je definovaný nasledovne.

Dátový bajt je 8 bitov + Parita (párna, nepárna, žiadna – podľa nastavenia). Rýchlosť prenosu je nastaviteľná od 300 do 115200Bd. Stop bit je jeden.



PC odošle ako požiadavku na príjem dát jeden z nasledujúcich riadiacich príkazov:

„GV“ - Odošli meranú hodnotu veličiny.

„Gv“ - Odošli naintegrovanú hodnotu. (Len v prípade integrátora, inak vracia 0)

„GM“ - Odošli maximálnu nameranú hodnotu.

„Gm“ - Odošli minimálnu nameranú hodnotu.

„GT“ - Odošli teplotu studeného konca termočlánku. (Len pre termočlánkové teploměry, inak vracia 0)

„G“ - Odošli práve zobrazovanú hodnotu (meranú, alebo integrovanú). Tento príkaz je zaradený len z dôvodu spätnej kompatibility s PMI-01 a má iné formátovanie výstupného reťazca.

Formát správy je nasledovný:

STX	G	V	ETX	BCC
-----	---	---	-----	-----

02H   47H   56H   03H   10H

STX - Štart bloku (02 Hexa)

'GV' - Riadiaci príkaz (47 a 56 Hexa)

- ETX - Koniec bloku (03 Hexa)
- BCC - Kontrolný súčet (xor) štyroch predošlých bajtov

**Merací prístroj odpovie:**

STX	LIM	TXT	TXT	...	TXT	TXT	TXT	TXT	ETX	BCC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

STX - Štart bloku (02 Hexa)

LIM - Znak informujúci o stave limit:

Znak	L1	L2	L3
'0'	x	x	x
'1'	✓	x	x
'2'	x	✓	x
'3'	✓	✓	x
'4'	x	x	✓
'5'	✓	x	✓
'6'	x	✓	✓
'7'	✓	✓	✓

✓ - Limita zopnutá                      x - Limita vypnutá

Pri prístroji s dvoma limitami je L3 vždy ako vypnutá.

TXT - Stav meranej veličiny v ASCII kóde bez úvodných medzier (maximálne 12 znakov).

ETX - Koniec bloku (03 Hexa)

BCC - Kontrolný súčet (xor) predchádzajúcich bajtov

Spôsob prenosu stavu displeja si priblížime na nasledovných príkladoch

## PMI-02

L1	L2	L3	Displej	Výsledný balík
✓	✗	✗	-12.50	STX, '1', ',', '1', '2', ',', '5', '0', ETX,BCC
✗	✓	✗	56.	STX, '2', '5', '6', ETX,BCC
✗	✗	✓	-1234.5	STX, '4', ',', '1', '2', '3', '4', ',', '5', ETX,BCC
✓	✓	✓	0.0234	STX, '7', '0', ',', '0', '2', '3', '4', ETX,BCC

Ak je na displeji chybová správa, je odoslaná podobným spôsobom. Hviezdička a text správy.

Napríklad:

STX	LIM	*		-	L	O	-		ETX	BCC
-----	-----	---	--	---	---	---	---	--	-----	-----

alebo

STX	LIM	*	E	R	R	O	R	I	ETX	BCC
-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Stav limit je aktualizovaný a zodpovedá skutočnému nastaveniu na prístroji.

### 3.5.2. Protokol RS485

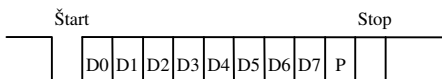
Pomocou linky RS485 je možné vytvoriť merací systém z prístrojov pripojených na jednu dvojvodičovú zbernicu. Pripojenie prístroja sa robí skrútenou dvojlínkou (tínenie nie je na závadu) na svorkovnicu na zadnej strane prístroja.

Protokol komunikácie je podobný protokolu RS232 s tým rozdielom, že je rozšírený o adresu prístroja. Adresu prístroja je možné nastaviť v rozsahu 0 až 127 taktiež parametrom prístroja **4. COM**. Komunikáciu riadi nadradený systém (master) ktorý adresuje prístroje a číta z nich údaje o meraných veličinách.

Samotný protokol je definovaný nasledovne:

## Návod na obsluhu

Dátový bajt ostáva 8 bitov + Parita (párna, nepárna, žiadna – podľa nastavenia). Rýchlosť prenosu je nastaviteľná od 300 do 115200Bd. Stop bit je jeden.



### PC odošle požiadavku na príjem dát:

„GV“ - Odošli meranú hodnotu veličiny.

„Gv“ - Odošli naintegrovanú hodnotu. (Len v prípade integrátora, inak vracia 0)

„GM“ - Odošli maximálnu nameranú hodnotu.

„Gm“ - Odošli minimálnu nameranú hodnotu.

„GT“ - Odošli teplotu studeného konca termočlánku. (Len pre termočlánkové teploměry, inak vracia 0)

„G“ - Odošli práve zobrazovanú hodnotu (meranú, alebo integrovanú). Tento príkaz je zaradený len z dôvodu spätnej kompatibility s PMI-01 a má iné formátovanie výstupného reťazca.

STX	Adr	G	V	ETX	BCC
-----	-----	---	---	-----	-----

02H Adr 47H 56H 03H BCC

STX - Štart bloku (02 Hexa)

Adr - Je to nastavená adresa prístroja na zbernici + 80 Hexa

‘GV’ - Riadiaci príkaz (47 a 56 Hexa)

ETX - Koniec bloku (03 Hexa)

BCC - Kontrolný súčet (XOR) piatich predchádzajúcich bajtov

## PMI-02

Napríklad ako žiadosť o čítanie z prístroja s adresou 3, master odošle nasledovné:

02H 83H 47H 56H 03H 93H

### Adresovaný merací prístroj odpovie:

STX	Adr	LIM	TXT	TXT	TXT	...	TXT	TXT	TXT	ETX	BCC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

STX - Štart bloku (02 Hexa)

Adr - Prístroj pošle späť svoju adresu (+ 80 Hexa)

LIM - Znak informujúci o stave limit:

Znak	L1	L2	L3
'0'	x	x	x
'1'	✓	x	x
'2'	x	✓	x
'3'	✓	✓	x
'4'	x	x	✓
'5'	✓	x	✓
'6'	x	✓	✓
'7'	✓	✓	✓

✓ - Limita zopnutá

x - Limita vypnutá

Pri prístroji s dvoma limitami je L3 vždy ako vypnutá.

TXT - Hodnota v ASCII kóde bez úvodných medzier (maximálne 12 znakov)

ETX - Koniec bloku (03 Hexa)

BCC - Kontrolný súčet (XOR) predchádzajúcich bajtov

Spôsob prenosu stavu displeja je na nasledovných príkladoch. Ako adresy prístrojov sú použité čísla 0, 5, 17 a 31.

L1	L2	L3	Displej	Výsledný balík
✓	✗	✗	-12.50	STX, 80H, '1', ',', '1', '2', ',', '5', '0', ETX,BCC
✗	✓	✗	56.	STX, 85H, '2', '5', '6', ETX,BCC
✗	✗	✓	-1234.5	STX, 91H, '4', ',', '1', '2', '3', '4', ',', '5', ETX,BCC
✓	✓	✓	0.0234	STX, 9FH, '7', '0', ',', '0', '2', '3', '4', ETX,BCC

Ak je na displeji chybová správa, je odoslaná podobným spôsobom. Hviezdička a text správy.

Napríklad:

STX	Adr	LIM	*		-	H	I	-		ETX	BCC
-----	-----	-----	---	--	---	---	---	---	--	-----	-----


alebo





STX	Adr	LIM	*	D	S	P	E	R	R	ETX	BCC
-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----


Stav limit je aktualizovaný a zodpovedá skutočnému nastaveniu na prístroji.



## 4. Nastavenie prístroja.



V nasledujúcej kapitole si popíšeme význam, spôsob použitia a nastavenie všetkých funkcií prístroja.

Do režimu nastavovania prístroja sa dostaneme stlačením klávesu . (Ak je nastavené blokovanie nastavovania, treba klávesu podržať asi 5 sekúnd). V režime nastavovania majú klávesy nasledovné funkcie:

-  - návrat z režimu nastavovania do režimu merania  
- návrat do hlavného menu bez potvrdenia zmien
-  - pohyb v hlavnom menu nastavovania smerom dopredu  
- výber z ponúkaných hodnôt dopredu  
- pri nastavovaní čísla zväčšenie zadávaného rádu o 1
-  - pohyb v hlavnom menu nastavovania smerom dozadu  
- výber z ponúkaných hodnôt dozadu  
- pri nastavovaní čísla posun k vyššiemu rádu
-  - potvrdenie a uloženie zadaného údajá

Pri editácii čísla je možné pri parametroch ktoré to dovoľujú nastaviť znamienko „-“ na najvyššom ráde zadávaného čísla klávesom .

Pri parametroch, ktoré dovoľujú nastavenie počtu desatinných miest sa poloha desatinnej bodky nastavuje nasledovne: klávesom  prejdite všetky rády zadávaného čísla, až kým nezačne blikať desatinná bodka. Teraz klávesom  nastavte jej pozíciu.

Po vstupe do režimu nastavovania sa na displeji sa na okamih zobrazí verzia riadiaceho programu a prístroj nám ponúkne hlavné menu. Z tohoto menu si pomocou klávesov  a  môžeme vybrať jeden z ponúkaných parametrov prístroja. Zoznam všetkých parametrov je popísaný v nasledujúcej tabuľke.



Funkcia	Význam
1. LIM1	Nastavenie limity 1
2. LIM2	Nastavenie limity 2
3. LIM3	Nastavenie limity 3
4. CAL	Nastavenie zobrazenia a vlastností prístroja
5. BRG	Nastavenie jasu
6. NUL	Nulovanie Minima a maxima po zapnutí
7. CODE	Nastavenie blokovania prístupu
8. COMM	Nastavenie sériovej komunikácie
9. AOUT	Nastavenie parametrov analógového výstupu
0. RES	Návrat k továrenským hodnotám

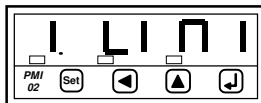
Konkrétny tvar parametrov je závislý na dodanom type prístroja.

### Upozornenie:

V režime nastavovania **prebieha meranie aj komunikácia** a limitné relé sú spínané podľa predchádzajúcich platných nastavení. Novovykonalé nastavenia parametrov sa akceptujú až po návrate do meracieho režimu tlačidlom **Set**.

## 4.1. Nastavenie limít

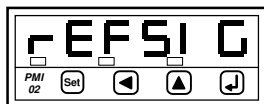
Po prechode z režimu merania do režimu nastavenia sa na displeji objaví prvý bod nastavovacieho menu (**1. LIM1**).



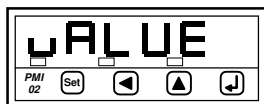
Ak chcete zmeniť parametre tejto limity stlačte klávesu **↵**. Pomocou klávesy **▲** nastavte na displeji **ON** alebo **OFF** a stlačte **↵**. Ak nastavíte **OFF**, limita sa stane neaktívnou a riadenie sa vráti do hlavného menu. Ak nastavíte **ON** limita sa stane aktívnou a bude pracovať podľa svojich nastavených parametrov.




## PMI-02

V prípade prístroja s integrátorom bude v tomto menu parameter **REFSIG**. Tento parameter určuje, či bude táto limita kontrolovať naintegrovanú hodnotu (treba vybrať **INTEG**) alebo hodnotu vstupného signálu (hodnota **INST**). Je možné ho zadať pre každú limitu samostatne.

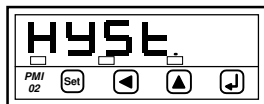





Na displeji sa objaví **VALUE**



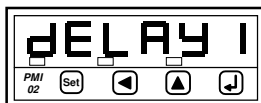
a potom naposledy nastavená hodnota limity. Klávesmi  a  nastavte novú hodnotu a po nastavení ju potvrdíte stlačením . Pri tomto parametri je možné nastavovať počet desatinných miest posúvaním pozície desatinnej bodky.




Na displeji sa rozsvieti správa **HYST**. Teraz nasleduje nastavenie hysterézie spínania.



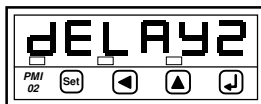
Číselný údaj zodpovedajúci naposledy nastavenej hodnote hysterézie zmeňte klávesmi  a  a potvrdíte stlačením . Pri tomto parametri je možné nastavovať počet desatinných miest posúvaním pozície desatinnej bodky.

Teraz sa na displeji rozsvieti správa **DELAY1** - časové oneskorenie zopnutia v sekundách.



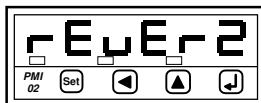
Číselný údaj zodpovedajúci naposledy nastavenej hodnote oneskorenia zmeňte klávesmi  a  a potvrďte stlačením .


Potom sa na displeji rozsvieti správa **DELAY2** - časové oneskorenie vypnutia.



Parametre **DELAY1** a **DELAY2** majú pevne nastavené jedno desatinné miesto nastavenie je možné po 0,1s.

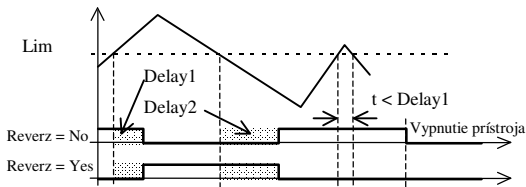
Ešte je potrebné nastaviť logiku spínania. Na displeji sa rozsvieti správa **REVERZ**.



Ak chcete reverznú logiku spínania nastavte hodnotu **YES**, ak nie nastavte **NO**. Zadanie potvrďte stlačením klávesy .

Hodnoty **DELAY1** a **DELAY2** sú viazané na logické spínanie a rozpínanie kontaktov a nie na konkrétny stav príslušného relé. To znamená že pri použití funkcie **REVERZ** bude **DELAY1** určovať dobu rozopnutia a **DELAY2** dobu zopnutia kontaktov relé.

## PMI-02



Obr. 4.1 Správanie sa prístroja v prípade REVERZ = No a Yes

Zadávanie parametrov limity je možné predčasne ukončiť stlačením **[Set]**. Všetky dovtedy vykonané a potvrdené zadania budú uložené a pre zvyšné parametre limity budú použité naposledy zadané hodnoty.

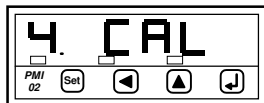
Po dokončení zadávania parametrov limity sa riadenie sa vráti do hlavného menu nastavovania k ďalšiemu bodu (**2. LIM2**).

Nastavovanie limity 2 a 3 je zhodné s nastavovaním limity 1.

## 4.2. Kalibrácia zobrazovanej hodnoty

Presný tvar tohoto parametra je veľmi závislý na konkrétnom type prístroja.

Po prechode z režimu merania do režimu nastavenia stlačte dvakrát klávesu **[▲]**. Na displeji sa objaví **4. CAL**.

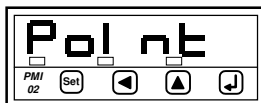




Ak chcete zmeniť nastavenie stlačte **[↵]**.

Obsah bodu kalibrácie je závislý od typu prístroja.

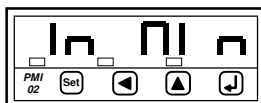
## 4.2.1. Kalibrácia pre voltmetre, ampérmetre a ohmmetre




Na displeji sa na sekundu objaví nápis **POINT**. Tento parameter určuje počet prístrojom zobrazovaných desatinných miest.



Pomocou klávesy  zadajte počet zobrazovaných desatinných miest a stlačte klávesu .

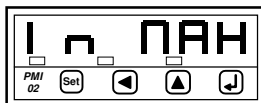
Na displeji sa objaví nápis **IN MIN**.



Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu ktorá má byť na displeji zobrazovaná pri nulovom vstupnom signále prístroja a potvrdte ju stlačením .

**Pozor!** Pre ampérmeter 4-20mA zadaná hodnota zodpovedá prúdu 4mA.

Teraz sa na displeji objaví nápis **IN MAX**.



Zadajte hodnotu ktorá má byť zobrazovaná pri maximálnom vstupnom signále.

## PMI-02

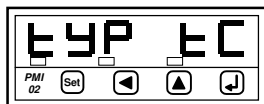
Zadávanie je možné predčasne ukončiť stlačením **Set**.

Po dokončení zadávania sa riadenie sa vráti do hlavného menu k ďalšiemu bodu hlavného menu.

### 4.2.2. Kalibrácia pre termočlánkové teplomery

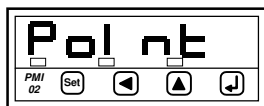
Pri termočlánkových teplomeroch je vypustené nastavenie kalibrácie zobrazenia a zobrazovaný údaj zodpovedá meranej teplote.

Na displeji sa na sekundu objaví nápis **TYP TC**.



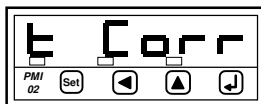
Pomocou klávesy **▲** a **◀** vyberte typ pripojeného termočlánku a stlačte klávesu **▶**.




Na displeji sa objaví nápis **POINT**.



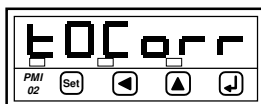
Pomocou klávesy **▲** zadajte počet zobrazovaných desatinných miest a stlačte klávesu **▶**.




Na displeji sa objaví nápis **T CORR**.



Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu korekcie meranej teploty. Číslo ktoré zadáte bude pripočítané k meranej hodnote. Hodnotu potvrdíte ju stlačením . Počet desatinných miest nastavte posúvaním pozície desatinnej bodky.

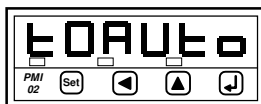
Na displeji sa objaví nápis **TO CORR**.



Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu korekcie meranej teploty okolia. Číslo ktoré zadáte bude pripočítané k meranej hodnote. Počet desatinných miest nastavte posúvaním pozície desatinnej bodky. Zadanú hodnotu potvrdíte stlačením .

Ak je meranie teploty okolia zablokované (**TO AUTO** nastavené na **NO**), nastavená hodnota parametra **TO CORR** bude použitá ako ručne nastavená pevná teplota okolia.

Napokon sa na displeji objaví **TO AUTO**.



Zadajte **YES** alebo **NO** podľa toho, či chcete použiť automatické meranie teploty okolia. Ak zadáte **NO** bude pre hodnotu teploty okolia použitá hodnota parametra **TO CORR**.

## PMI-02

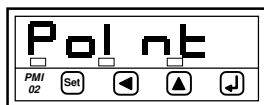
Zadávanie je možné predčasne ukončiť stlačením **Set**.

Po dokončení zadávania sa riadenie sa vráti do hlavného menu.

### 4.2.3. Kalibrácia pre odporové teploměry

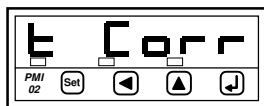
Pri odporových teplomeroch je vypustené nastavenie kalibrácie zobrazenia a zobrazovaný údaj zodpovedá meranej teplote.

Na displeji sa objaví nápis **POINT**.



Pomocou klávesy **▲** zadajte počet zobrazovaných desatinných miest a stlačte klávesu **↵**.

Na displeji sa objaví nápis **T CORR**.

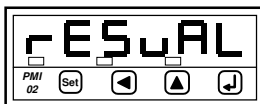






Zadajte pomocou kláves **▲** a **◀** hodnotu korekcie meranej teploty. Číslo ktoré zadáte bude pripočítané k meranej hodnote. Hodnotu potvrdíte ju stlačením **↵**. Počet desatinných miest nastavte posúvaním pozície desatinnej bodky.

### 4.2.4. Kalibrácia pre čítače.

Na displeji sa objaví nápis **RESVAL**.

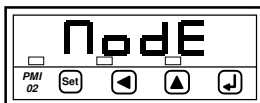




Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu a stlačte . Zadaná hodnota bude použitá ako nulová hodnota čítača po privedení signálu **RESET** na svorku alebo stlačením  počas čítania.

Zadaná hodnota zodpovedá napočítaným impulzom prepočítaným konštantou zobrazenia.

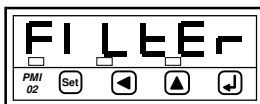
Na displeji sa objaví nápis **MODE**






Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu **VAR AB** alebo **VAR A**. Hodnotu potvrdíte ju stlačením .

Táto hodnota určuje správanie sa vstupov A a B prístroja. Pre **VAR AB** vstup A číta smerom hore a vstup B číta smerom dole. Pre **VAR A** sú počítané impulzy na vstupe A a vstup B určuje smer čítania. Logická nula (0V) na vstupe B určuje čítanie hore a logická jednotka (napr. 24V) určuje čítanie dole.

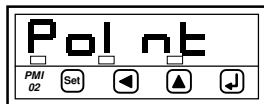
Na displeji sa objaví nápis **FILTER**.





## PMI-02

Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu **YES** alebo **NO** a stlačte . Zaradený filter ošetruje zákmity mechanických kontaktov a znižuje hornú frekvenciu čítania asi na 100Hz.

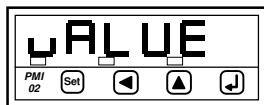
Na displeji sa objaví nápis **POINT**.






Pomocou klávesy  zadajte počet zobrazovaných desatinných miest a stlačte klávesu .

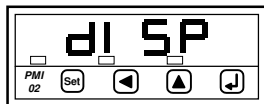
Teraz nasleduje dvojica parametrov, ktorá určuje prepočítavaciu konštantu čítača.




Na displeji sa objaví nápis **VALUE**.



Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu a stlačte .

Na displeji sa objaví nápis **DISP**.



Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu a stlačte . Poloha desatinnej bodky pri tomto parametri je určená parametrom **POINT**.

Princíp prepočítavacej konštanty je nasledovný.

Zadané číslo **VALUE** určuje hodnotu čítača (počet napočítaných impulzov) a **DISP** príslušnú zobrazovanú hodnotu na displeji.

Napríklad ak chceme načítaný počet impulzov vydeliť číslom 200 a zobraziť na dve desatinné miesta zadáme napríklad nasledovné.

**POINT** = 2  
**VALUE** = 200  
**DISP** = 1,00

Teraz bude pre 200 načítaných impulzov na displeji hodnota 1,00, pre 356 sa zobrazí 1,78 atď.

S rovnakým efektom môžeme však zadať aj

<b>POINT</b> = 2	alebo	<b>POINT</b> = 2
<b>VALUE</b> = 2		<b>VALUE</b> = 2000
<b>DISP</b> = 0,01		<b>DISP</b> = 10,0

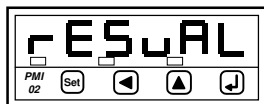
Iný príklad:

Ak napočítané impulzy potrebujeme vynásobiť číslom -1,75 a zobraziť na jedno desatinné miesto môžeme zadať


**POINT** = 1  
**VALUE** = 10  
**DISP** = -17,5

### 4.2.5.Kalibrácia pre IRC

Na displeji sa objaví nápis **RESVAL**.

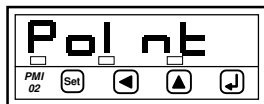




Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu a stlačte .

Zadaná hodnota bude použitá ako nulová hodnota po privedení signálu **RESET** a **IN C** na svorku alebo stlačení  počas čítania.

Zadaná hodnota zodpovedá napočítaným impulzom prepočítaným konštantou zobrazenia.

Na displeji sa objaví nápis **POINT**.






Pomocou klávesy  zadajte počet zobrazovaných desatinných miest a stlačte klávesu .

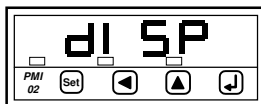
Teraz nasleduje dvojica parametrov, ktorá určuje prepočítavaciu konštantu čítača.




Na displeji sa objaví nápis **VALUE**.



Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu a stlačte .

Na displeji sa objaví nápis **DISP**.

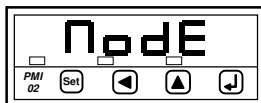


Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu a stlačte . Polo-  
ha desatinnej bodky pri tomto parametri je určená parametrom  
**POINT**.

Princíp prepočítavacej konštanty je rovnaký ako pri čítači. Za-  
dané číslo **VALUE** určuje hodnotu čítača a **DISP** príslušnú zobra-  
zovanú hodnotu na displeji.

Pre príklady pozri kapitolu: Kalibrácia pre čítače.

Ďalším parametrom je **MODE**.



Hodnotou tohoto parametra môže byť **NORMAL**, **MULT 2** alebo  
**MULT 4**.

**NORMAL** - Počítanie prebieha na nábežnú hranu vstupu A.  
Rozlíšenie čítača zodpovedá rozlíšeniu použitého snímača.

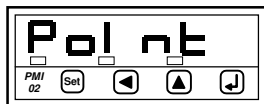
**MULT 2** - Počítanie prebieha na nábežnú aj dobežnú hra-  
nu vstupu A. Rozlíšenie čítača zodpovedá *dvojnásobku* rozlíšenia  
použitého snímača. Maximálna frekvencia počítania klesne na  
*polovicu*.



**MULT 4** - Počítanie prebieha na každú zmenu hrany vstu-  
pu A alebo vstupu B. Rozlíšenie čítača zodpovedá *štvornásobku*  
rozlíšenia použitého snímača. Maximálna frekvencia počítania  
klesne na *štvrtinu*.

## 4.2.6. Kalibrácia pre frekventometry

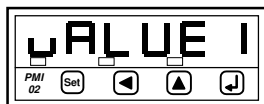
Kalibrácia pre frekventometry sa robí podobne ako kalibrácia prístrojov s analógovým vstupom. Je potrebné zadať zobrazovanú hodnotu pre dve referenčné užívateľom zvolené frekvencie.

Na displeji sa objaví nápis **POINT**.

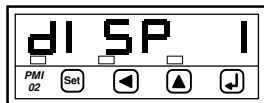





Pomocou klávesy  zadajte počet zobrazovaných desiatiných miest a stlačte klávesu .

**VALUE1** určuje hodnotu prvej referenčnej frekvencie.

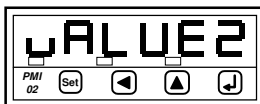


Na displeji sa objaví nápis **DISP 1**.

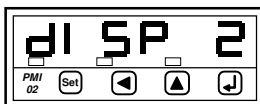


Teraz zadajte aká hodnota má byť zobrazená pri frekvencii určenej hodnotou **VALUE1**. Zadanie urobte pomocou kláves  a . Zadanú hodnotu potvrdíte stlačením .

Potom zadajte hodnoty parametra **VALUE2**



a **DISP 2**,



ktoré určujú druhý referenčný bod.

Pri zadávaní hodnôt **VALUE1** a **VALUE2** je možné nastaviť aj pozíciu desatinnej body.

Poloha desatinnej body pri parametroch **DISP 1** a **DISP 2** je určená parametrom **POINT**.

Či bude hodnota frekvencie do výpočtov vstupovať ako kladná, alebo záporná hodnota určuje logická úroveň vstupu **POL**. Ak je vstup v logickej nule (0V) znamienko ostáva kladné, ak je v logickej jednotke (24V) hodnota sa berie ako záporná.

Frekventomer sieťovej frekvencie nemá použitú vstupnú svorku **POL** a neumožňuje zmenu znamienka frekvencie na svorke prístroja.

**Príklad:**

Máme sledovať rýchlosť otáčania bubna (1 impulz na otáčku) a zobrazovať odchýlku od nominálnej hodnoty  $1200^{ot}/_{min}$  takto:

$600^{ot}/_{min} = -100\%$  a  $1800^{ot}/_{min} = +100\%$ .

Nastavíme

**POINT=2**

**VALUE1=10 (Hz)**

**DISP1=-100,00 (%)**

## PMI-02

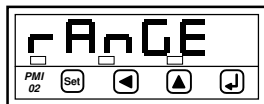
**VALUE2**=30 (Hz)

**DISP2**=100,00 (%)

### 4.2.7. Kalibrácia pre tenzometre

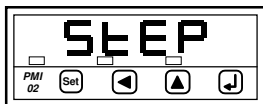
Pri nastavovaní vlastností tenzometrického prístroja je možné nastaviť tieto parametre:

**RANGE** - Referenčný rozsah merania. Parameter je použitý pri prepočte výstupu signálu zo snímača. Zadaný počet desatinných miest tohoto parametra je použitý pri zobrazovaní hodnoty.



Zadanie urobte pomocou kláves  a . Zadanú hodnotu potvrdíte stlačením .

**STEP** - Týmto parametrom je zadaný krok zobrazovania (veľkosť dielika)



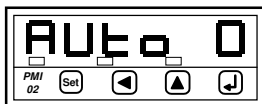
Ako hodnotu parametra možno zadať jedno z nasledovného:

**0.001, 0.002, 0.005, 0.010, 0.020 ... 1.000, 2.000, 5.000 ... 100.000, 200.000, 500.000.**

Pri nastavovaní treba zohľadniť skutočný počet zobrazovaných desatinných miest určených parametrom **RANGE**.


**AUTO 0** - Automatické nulovanie po zapnutí prístroja.



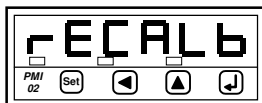


Ak je parameter nastavený na **YES**, po zapnutí prístroja sa načíta skutočná veľkosť signálu, a tejto hodnote bude priradená hodnota 0.

Pri nastavení parametra na **NO** bude ako 0 po zapnutí použitá hodnota nuly ktorá bola zmeraná pri kalibrácii.

Ručne je možné hodnotu nulovať stlačením  (V prípade, že nie je nulovanie zakázané parametrom **CODE**).

**RECALB** - Kalibrácia snímača.





Aby bolo možné previesť kalibráciu treba teraz zadať **YES**.

Teraz zadajte sériu parametrov



**SENSIT** - Citlivosť. Zadajte rozsah snímača (10mV, 20mV, 40mV, 80mV).

Napájanie snímača je 5V jednosmerných, takže zadaný rozsah zodpovedá citlivosti 2,4,8,16 mV/V

Teraz sa na displeji zobrazí **EMPTY** a čaká sa na stlačenie klávesu. Zabezpečte, aby signál so snímača zodpovedal nule (prázdna váha, nulový tlak ...) a stlačte . Stlačením  sa kalibrácia nuly preskočí.

Počas merania sa na displeji zobrazuje číslo z rozsahu  $\pm 65535$  zodpovedajúce úrovni signálu.

## PMI-02

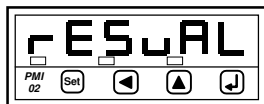
Po zmeraní sa na displeji zobrazí **LOAD** a čaká sa na stlačenie klávesu. Zabezpečte, aby signál so snímača zodpovedal hodnote zadanej parametrom **RANGE** (príslušné závažie, tlak ...) a stlačte . Stlačením  sa kalibrácia hodnoty preskočí.

Signál počas kalibrácie musí byť konštantný počas celej doby merania.

### 4.2.8. Kalibrácia pre stopky

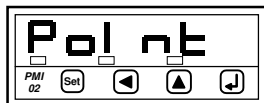
Stopky sú určené na meranie času a časových intervalov. Na displeji je zobrazovaný čas a nie je potrebné prepočítavať ho na iné veličiny. V kalibrácii je možné nastaviť len nasledovné parametre.

Na displeji sa objaví nápis **RESVAL**.



Zadajte hodnotu časovača ktorá sa nastaví po resete. Od tejto hodnoty sa začne počítať. Hodnota sa zadáva v sekundách. Zadanie je možné urobiť s presnosťou na 1/100s. Viac desatinných miest sa ignoruje. Ak je zadaná hodnota 0 (nula) čítač počíta smerom hore bez zastavenia. Ak je zadaná hodnota väčšia ako 0, časovač počíta od zadanej hodnoty smerom k nule, kde sa zastaví a ostane stáť.

Hodnota parametra **POINT** určuje či sa budú zobrazovať stotiny, desatiny alebo celé sekundy.



Zobrazenie je zaokrúhľované, ale spínanie komparátorov je riadené časom v stotinách sekúnd.

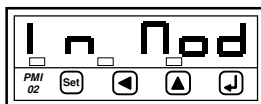
**DISPLAY** určuje ako sa bude zobrazovať čas na stopkách.



Parameter môže mať hodnotu **SECNDS** alebo **H.MM.SS.D.** V prvom prípade bude zobrazenie len v sekundách. V druhom prípade je na displeji zobrazovaný čas vo formáte „Hodiny.minúty.sekundy“.

Zadávanie hodnôt komparátorov, hodnota **RESVAL**, nastavenie parametrov analógového výstupu aj výstup zo sériovej linky sú vždy v sekundách, bez ohľadu na nastavenie zobrazenia.

Parameter **IN MOD** určuje funkciu vstupu ŠTART na vstupnej svorkovnici.



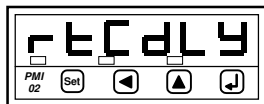
Parameter môže mať jednu z hodnôt **START**, **ST-SP** (Štart-Stop), **S-S-R** (Štart-Stop-Reset). Vstupy STOP a RESET majú vždy rovnakú funkciu bez ohľadu na toto nastavenie.

Zadanie urobte pomocou kláves  a . Zadanú hodnotu potvrdíte stlačením .

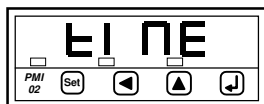
Parametrom **RTCDLY** sa nastavuje oneskorenie zobrazenia hodín reálneho času. V prípade, že sú stopky zastavené a vynulované, po uplynutí počtu sekúnd nastavených parametrom

## PMI-02

**RTCDLY** sa na displeji zobrazí čas vo formáte „HH.MM.SS“. Ak je hodnota parametra nastavená na 0, hodiny sa nebudú zobrazovať.



Parameter **TIME**.



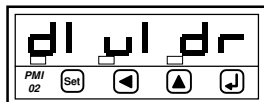
Tu sa nastavujú hodiny. Zadajte čas v 24-hodinovom formáte „HH.MM“

### 4.2.9. Kalibrácia pri verzii „Integrátor“

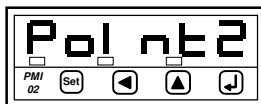
Väčšina typov prístroja PMI 02 môže byť vyrobená vo verzii umožňujúcej integrovanie meranej hodnoty. Integrovaná je okamžitá meraná hodnota vypočítaná zo vstupného signálu a prepočítavacích konštánt.

Pri tejto variante prístroja sa do menu kalibrácie pridajú ešte nasledovné parametre:

#### **DIVDR**



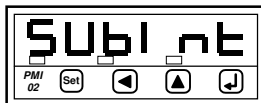
**POINT2**



**DSPLAY**



a **SUBINT**





**DIVIDR** je konštanta ktorá určuje, aký typ prietoku meria pripojený snímač (sekundový, minútový, hodinový ...). Týmto číslom bude každú sekundu podelená okamžitá hodnota meranej veličiny a výsledok bude pripočítaný k integrovanej hodnote. Pri tomto parametri je možné nastavovať počet desatinných miest posúvaním pozície desatinnej body.

**POINT2** určuje, na koľko desatinných miest bude zobrazovaná naintegrovaná hodnota.

**DSPLAY** určuje, či bude prednostne zobrazovaná hodnota okamžitého prietoku alebo naintegrovaná hodnota. Ak je parameter **DSPLAY** nastavený **na INST** zobrazuje sa na displeji okamžitá hodnota meranej veličiny, ak je nastavený na **INTEG**, zobrazuje sa integrovaná hodnota.

## PMI-02



Druhú hodnotu je možné v režime merania zobrazit' súčasnym stlačením kláves  a .

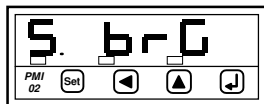
**SUBINT** môže mať hodnotu **YES** alebo **NO**. Tento parameter povoľuje odčítavanie od naintegrovannej hodnoty. Spracovaním analógového signálu, prevodom do digitálneho tvaru a prepočtom sa môže stať, že okamžitá hodnota meraného signálu (v okolí nuly alebo 4mA pri meraní 4-20mA) klesne na záporné hodnoty. V takomto prípade by došlo k odčítavaniu od naintegrovannej hodnoty. Nastavenie parametra **SUBINT** na **NO** tomuto javu pomôže zabrániť. Pri zápornej hodnote vstupného signálu bude číslo ignorované a hodnota integrátora sa nebude meniť. Ak je odčítavanie z hľadiska funkcie integrátora potrebné a vstupný signál treba pripočítavať aj odčítavať, je potrebné nastaviť **SUBINT** na **YES**.




### Príklad:

K prístroju so vstupom 4-20mA je pripojený prietokomer s výstupom  $4\text{mA}=0\text{/min}$   $20\text{mA}=100\text{/min}$ . Parametrami **Point=2**, **IN MIN=0,00** a **IN MAX=100,00** nastavíme zobrazovanie okamžitého prietoku na požadovanú hodnotu 0-100,00 $\text{/min}$ . Pretože však prístroj integruje s časovou základňou 1s, je potrebné zadať parameter **DIVIDR** na 60, ak chceme zobrazit' spotrebované množstvo v litroch, alebo na 60000, ak chceme spotrebované množstvo v zobrazit' v  $\text{m}^3$ .





## 4.3. Jas displeja

V hlavnom menu nastavovania vyhľadajte pomocou klávesu  správu **5. BRG** a stlačte .






Pomocou klávesy  a  vyberte jednu z ponúkaných hodnôt (25%, 50%, 75%, 100%) a potvrdte ju stlačením .

#### 4.4. Automatické nulovanie maxima a minima

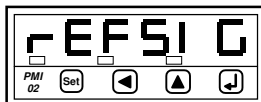
Nastavením tohoto parametra na **YES** bude aktivované automatické nulovanie maxima a minima po zapnutí prístroja. Pri nastavení **NO** budú namerané údaje uložené až do ručného vymazania pomocou kláves  +  resp.  + . V tomto prípade však musí byť priobjednaná zálohovacia batéria. Bez nej údaje po vypnutí prístroja uchované nebudú.

Parameter **6. NUL**.



Ak chcete zmeniť nastavenie stlačte klávesu . Pomocou klávesy  nastavte na displeji **YES** alebo **NO** a stlačte .

V prípade prístroja s integrátorom pribudne v tomto menu ďalší parameter **REFSIG**. Tento parameter určuje, či bude ako maximum a minimum zaznamenávaná integrovaná hodnota (**INTEG**) alebo hodnota vstupného signálu (**INST**).



## 4.5. Blokovanie prístupu

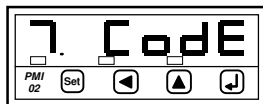
Určením tohoto parametra je možné zakázať zmenu nastavených parametrov prístroja a/alebo ručné nulovanie maxima a minima. Nastavený kód môže byť jeden z nasledovných:

0	Všetky zmeny sú povolené
1	Zákaz zmeny nastavenia prístroja
2	Zákaz ručného nulovania maxima a minima
3	Zákaz zmeny nastavenia prístroja aj ručného nulovania maxima a minima

Ak je zvolený zákaz nastavenia prístroja (kód 1 alebo 3) je možné dostať sa do režimu nastavovania len 5 sekúnd dlhým podržaním klávesu **Set**. Aby bolo možné znova meniť parametre je nutné teraz nastaviť kód na 0 alebo 2.

Ak je zvolený zákaz nulovania prístroja (kód 2 alebo 3) je pre čítačové, IRC prístroje a stopky zakázané aj nulovanie hodnoty čítača klávesom **↵**.

V hlavnom menu nastavovania vyhľadajte pomocou klávesy **▲** správu **7. CODE** a stlačte **↵**.



Pomocou klávesy **▲** nastavte jeden z požadovaných kódov a stlačte **↵**.

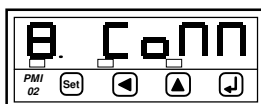



## 4.6. Parametre sériovej komunikácie

Tieto parametre sú prístupné len v prístrojoch so zabudovanou sériovou linkou RS232 alebo RS485.

V prípade linky RS232 je možné zadať komunikačnú rýchlosť (300bd, 600bd, 1200bd, 2400bd, 4800bd, 9600bd, 19200bd, 57600bd alebo 115200bd), paritu a v prípade linky RS485 aj adresu prístroja na systémovej zbernici. Adresa prístroja môže byť 0 až 127.




Vyhľadajte v hlavnom menu parameter **8.COMM**.



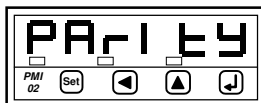
Stlačte .

Zobrazí sa **BAUD**.



Pomocou klávesy  a  vyberte požadovanú komunikačnú rýchlosť. Zadanie potvrdíte stlačením .

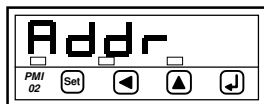
Zobrazí sa **PARITY**.





## PMI-02

Pomocou klávesy  a  vyberte požadovanú paritu **NONE**, **EVEN**, **ODD**, **MARK** alebo **SPACE**. Zadanie potvrdíte stlačením .

V prípade linky RS485 treba ešte zadať adresu prístroja na zbernici - parameter **ADR**.




Adresu zadajte pomocou kláves  a  a stlačte .

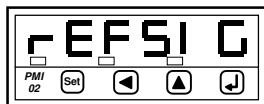
## 4.7. Parametre analógového výstupu

V tomto menu je možné nastaviť priradenie minimálnej a maximálnej hodnoty analógového výstupu hodnotám zobrazovaným na displeji.



V hlavnom menu vyhľadajte správu **9. AOUT** a stlačte .

V prípade prístroja s integrátorom bude v tomto menu ďalší parameter **REFSIG**. Tento parameter určuje, či bude na výpočet výstupného signálu použitá integrovaná hodnota (treba vybrať **INTEG**) alebo hodnota vstupného signálu (hodnota **INST**).






Ak je prístroj osadený prúdovým výstupom 0/4-20mA na displeji sa vypíše **RANGE**.

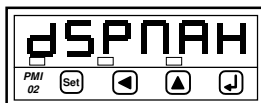



Teraz je možné zadať kláves  a  rozsah 0-20mA alebo 4-20mA. Po stlačení  sa na displeji sa vypíše nápis **DSPMIN**.




Zadajte pomocou kláves  a  hodnotu čísla zobrazovaného na displeji, pre ktoré má mať analógový výstup minimálnu hodnotu. Potvrďte ju stlačením . Pri tomto parametri je možné nastavovať počet desatinných miest posúvaním pozície desatinnej bodky.

Na displeji sa objaví nápis **DSPMAX**.



Teraz zadajte hodnotu čísla, pre ktoré má mať analógový výstup hodnotu maximálnu. Potvrďte ju stlačením . Pri tomto parametri je možné nastavovať počet desatinných miest posúvaním pozície desatinnej bodky.

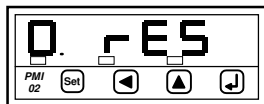
Zadávanie je možné predčasne ukončiť stlačením . Po dokončení zadávania sa riadenie sa vráti do hlavného menu k ďalšiemu bodu hlavného menu.

## PMI-02

Po tomto nastavení, ak bude na displeji hodnota v rozsahu parametrov **DSPMIN** a **DSPMAX** bude analógový výstup túto hodnotu lineárne sledovať. Mimo tohoto intervalu bude výstup na zodpovedajúcej krajnej hodnote. Hodnotu **DSPMIN** je možné zadať väčšiu ako **DSPMAX**. V tomto prípade bude mať smernica výstupu opačný sklon a menšiemu údaju na displeji bude zodpovedať väčšia hodnota výstupu.

### 4.8. Vyvolanie prednastavených hodnôt

Ak sa chcete vrátiť k originálnemu nastaveniu prístroja, je to možné urobiť nasledovne.



V hlavnom menu vyhľadajte správu **0. RES** a stlačte . Pomocou klávesy nastavte na displeji **YES** a stlačte . Všetky vykonané nastavenia sa prepíšu a parametre prístroja budú nastavené do východiskových hodnôt.

Ak potvrdíte **NO**, riadenia sa vráti do hlavného menu bez prepísania nastavenia.

Nastavené parametre sa prejaví až po návrate do meracieho režimu.

## 5. Chybové správy prístroja

- HI-** veľkosť vstupného signálu je väčšia ako rozsah prístroja
- LO-** veľkosť vstupného signálu je menšia ako rozsah prístroja
- DSPERR** Došlo k pretečeniu displeja. Nastal pokus o zobrazenie čísla väčšieho ako +999999 alebo menšieho ako -99999 (bez ohľadu na desatinnú bodku). Zmeňte kalibráciu zobrazenia.
- MEMERR** Chyba kontrolného súčtu pamäte parametrov. Spravte reset prístroja a nové nastavenie parametrov. Ak to nepomôže, kontaktujte servis.
- SENSOR** Chyba pripojenia snímača (termočlátku, Pt100, tenzometra). Skontrolujte pripojenie. V prípade termočlátku a externým meraním T0, nie je presne určené o ktorý z týchto snímačov ide.
- ERROR1** Chyba komunikácie s prevodníkom. Kontaktujte servis.
- ERROR2** Chyba zápisu do pamäte EEPROM. Kontaktujte servis.
- ERROR3** Chyba pamäte dát RAM. Kontaktujte servis.
- ERROR4** Chyba pamäte programu EPROM. Kontaktujte servis.
- ERROR5** Chyba obvodu hodín reálneho času. Kontaktujte servis.

### **Pozor!**

Pri všetkých chybách okrem **DSPERR** sú výstupné relé komparátorov vypnuté.

## 6. Vyrábané typy prístrojov.

Označenie prístrojov PMI-02 sa riadi nasledovným kľúčom.

PMI-02 XXXX X X XX X X X X  
 1 2 3 4 5 6 7 8

### 1. Typ a rozsah vstupu

Napätové vstupy:	
Jednosmerné napätie:	Striedavé napätie TRMS:
VDC01: 0 ÷ 100,00mV	VAC01: 0 ÷ 100,0mV
VDC02: 0 ÷ 1,0000V	VAC02: 0 ÷ 1,000V
VDC03: 0 ÷ 10,000V	VAC03: 0 ÷ 10,00V
VDC04: 0 ÷ 100,00V	VAC04: 0 ÷ 100,0V
VDC11: ± 100,00mV	VAC05: 0 ÷ 500,0V
VDC12: ± 1,0000V	
VDC13: ± 10,000V	
VDC14: ± 100,00V	

Prúdové vstupy	
Jednosmerný prúd:	Striedavý prúd TRMS:
ADC01: 0 ÷ 100,00µA	AAC01: 0 ÷ 100,0µA
ADC02: 0 ÷ 1,0000mA	AAC02: 0 ÷ 1,000mA
ADC03: 0 ÷ 10,000mA	AAC03: 0 ÷ 10,00mA
ADC04: 0 ÷ 100,00mA	AAC04: 0 ÷ 100,0mA
ADC05: 0 ÷ 1,0000A	AAC05: 0 ÷ 1,000A
ADC06: 0 ÷ 10,000A	AAC06: 0 ÷ 10,00A
ADC07: 0/4 ÷ 20,000mA*	AAC07: 0 ÷ 5,000A
ADC08: 4/0 ÷ 20,000mA*	
ADC11: ± 100,00µA	
ADC12: ± 1,0000mA	
ADC13: ± 10,000mA	
ADC14: ± 100,00mA	
ADC15: ± 1,0000A	
ADC16: ± 10,000A	

Meranie teploty	
Odporové	Termočlánkové
PT100: snímač PT100 PT1000: snímač PT1000 NI100: snímač NI100 NI1000: snímač NI1000	TCl: Vnútročné meranie teploty stud. konca TCE: Vonkajšie meranie teploty stud. konca pomocou Pt100

Meranie odporu
R0,1K: odporový vysielateľ 0 až 100,00 $\Omega$ R1,0K: odporový vysielateľ 0 až 1000,0 $\Omega$ R10K: odporový vysielateľ 0 až 10,000k $\Omega$

Meranie hmotnosti
TNZ: tenzometrický mostík 2-16mV/V **

Digitálne meranie
CTC01: Čítač 5V ** CTC02: Čítač 24V ** IRC01: IRC snímač 5V ** IRC02: IRC snímač 24V ** FRQ01: Meranie frekvencie 5V FRQ02: Meranie frekvencie 24V FRQ03: Meranie frekvencie siete 230VAC ** TIME: Meranie času (stopky) **

\*Prístroje ADC07 a ADC08 sa líšia len počiatočným nastavením meraného rozsahu

\*\* Tieto prístroje sa nevyrábajú vo verzii integrátor.

## 2. Typ napájania

A: 230V, 50Hz      C: 110V, 50Hz

## 3. Počet výstupných relé

0: Žiadne    1: Jedno relé    2: Dve relé    3: Tri relé

## 4. Typ výstupu (Galvanicky oddelený)

## **PMI-02**

00: Žiadny

A1: 0 až 20mA \*

A2: 4 až 20mA \*

V1: 0-2,5V

V2: 0-5V

V3: 0-10V

V4:  $\pm 10V$

V5:  $\pm 5V$

V6:  $\pm 2,5V$

D1: 3I/2O (digitálne 3 vstupy 24V, 2 výstupy NPN)

\* Typ prúdového výstupu sa dá voliť programovo. Typ A1, A2 určuje len základné továrenské nastavenie.

### **5. Typ digitálneho výstupu**

0: žiadny            1: RS232            2: RS485

3: RS485 galvanicky oddelená

### **6. Pomocné napájanie**

0: Žiadne    2: =24V

### **7. Verzia programu**

S: štandardný prístroj

I: integrátor

X: zákaznícky program

### **8. Zálohovanie batériou**

0: prístroj bez batérie

B: Zálohovaný prístroj

### **9. Zákaznícke verzie**

Za štandardným typovým značením môže byť v niektorých prípadoch zákazníckych vyhotovení prístroja ešte prípona, presnejšie určujúci daný prístroj.



**Príklad označenia:**

Čítač, 24V vstup, napájanie 230VAC, 2 relé, žiadny analógový výstup, RS485 galvanicky oddelená, pomocné napájanie snímača, zálohovaný batériou má takéto označenie:

PMI-02 CTC02A20032SB

alebo

Jednosmerný ampérmeter 4-20mA, napájanie 230VAC, žiadne relé, analógový výstup 0-10V, bez sériovej linky, s pomocným napájaním prístroja a bez baterky má označenie takéto:

PMI-02 ADC08A0V302S0

## 7. Technické dáta prístroja

### 7.1. Elektrické vlastnosti

#### Merací rozsah:

Jednosmerné voltmetre, ampérmetre:	10% nad a pod rozsah
Striedavé voltmetre, ampérmetre:	10% nad a pod rozsah
Monitor procesov 0/4-10mA:	1% nad a pod rozsah
Odporové teplomery Pt:	-200 ... 650°C
Odporové teplomery Ni:	-60 ... 250°C
Termočlánkové teplomery:	
<b>B</b>	300 ... 1800°C
<b>E</b>	-100 ... 1000°C
<b>J</b>	-210 ... 1200°C
<b>K</b>	-270 ... 1370°C
<b>N</b>	-270 ... 1300°C
<b>R</b>	-50 ... 1760°C
<b>S</b>	-50 ... 1760°C
<b>T</b>	-270 ... 400°C
<b>M</b>	-50 ... 1410°C
<b>P</b>	0 ... 1390°C
<b>C</b>	0 ... 2310°C
Frekvenciomer 5V, 12V, 24V	0Hz ... 200kHz
Frekvenciomer 230VAC	0-100Hz
Čítač	
vstupná frekvencia (strieda 1:1)	100kHz
rozsah počítania (interne)	±999 999 999 impulzov
IRC	
rozsah počítania (interne)	±999 999 999 impulzov
vstupná frekvencia (strieda 1:1)	
Mode „NORMAL“	160kHz
Mode „MULT 2“	100kHz
Mode „MULT 4“	50kHz
Stopy	999 999,99s (277h, 46m, 36,99s)

### Vstup:

Voltmetre:	Vstupný odpor podľa typu, cca 1M $\Omega$
Ampérmetre:	Úbytok napätia cca 60mV
	Typ 0/4 – 20mA má úbytok 540mV
Frekvenciomer 5V, 12V, 24V	Impulzy, šírka min 5 $\mu$ s
Frekvenciomer 230VAC	Sieťové napätie 100-230VAC

### CTC, FRQ, TIME

Vstupné napätie:	5V, 12V, 24V - podľa typu
Vstupný prúd CTC, FRQ, TIME	cca 4mA
Vstupný prúd IRC	cca 10mA

### TNZ

Napájanie tenzometra:	5V=
Vstupný rozsah 10mV:	-2,5mV až 17,5mV
Vstupný rozsah 20mV:	-5mV až 35mV
Vstupný rozsah 40mV:	-10mV až 70mV
Vstupný rozsah 80mV:	-20mV až 140mV

### Presnosť (pri 25°C):

Jednosmerné voltmetre, ampérmetre:	lepšia ako 0,1% z rozsahu
Striedavé voltmetre, ampérmetre TRMS:	lepšia ako 0,5% z rozsahu
Odporové teplomery (meranie odporu):	lepšia ako 0,1% z rozsahu
Termočlánkové tep. (termonapätie):	lepšia ako 0,1% z rozsahu
Frekvenciomery:	lepšia ako 0,01% z údajov
Stopy:	lepšia ako 0,02% z údajov

**Rýchlosť zobrazenia:** 3 zobrazenia/s

**Zobrazenie:** Nastaviteľné od -99999 do 999999  
Desatinná bodka: Pre teplomery v rozsahu 0-2, inak 0-8  
Jas: Nastaviteľný (25%,50%,75%,100%)  
Farba: Červená

**Komparátory:** 2 alebo 3 nezávislé  
Hodnota: od -99999 do 999999  
Hysterézia: od -99999 do 999999  
Oneskorenie zapínania: 0...999,9s  
Oneskorenie vypínania: 0...999,9s  
Spínanie: pozitívne alebo reverzné  
Výstupy: 2 prepínacie relé ~230V / 8A  
3 spínacie relé ~230V / 6A

## **PMI-02**

<b>Digitálny výstup:</b>	RS232 alebo RS485
<b>Analógový výstup:</b>	12 bitový, napät'ový alebo prúdový úmerný údaj na displeji prístroja
<b>Pomocné napájanie:</b>	
Ampérmetre a voltmetre:	=24V / 25mA nestabilizované (max 36V)
Čítače, frekventometry:	=24V / 25mA nestabilizované (max 36V), galvanicky oddelené
<b>Napájanie:</b>	230VAC (110VAC) / 3VA
<b>Prevádzková teplota:</b>	štandardne 0 až +50°C

## 7.2. Mechanické vlastnosti:

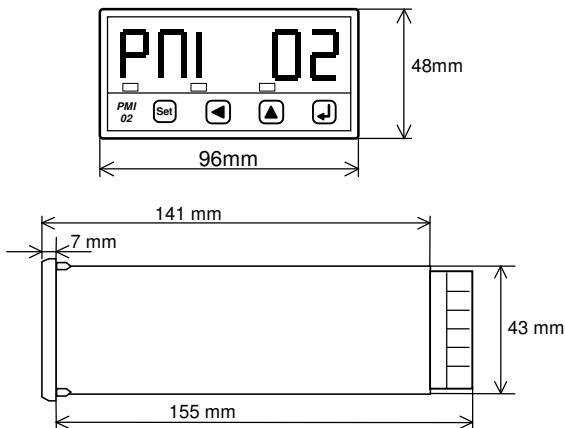
**Krytie:** IP00 - Samotný prístroj bez zamontovania  
IP40 - Zamontovaný do rozvádzača  
IP54 - Čelný panel s prídavným tesnením  
IP65 - Čelný panel s prídavným krytom

**Materiál:**

Telo prístroja: Noryl (nehorľavý)  
Čelo: Priehľadný plast

**Rozmery ŠxVxH:** 96x48x155mm

**Otvor do panelu:** 90,5 x 43,5mm (s otvormi Ø3mm v rohoch)



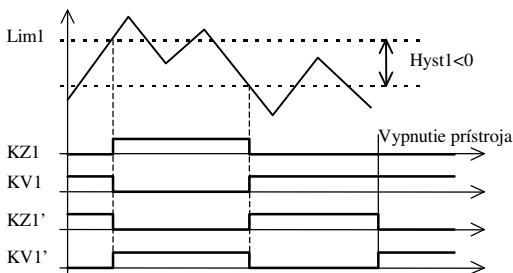
## 8. Appendix

### 8.1. Príklady použitia.

Na tomto mieste si na niekoľkých príkladoch ukážeme využitie limít pri použití prístroja ako regulačného člena.

**Príklad 1:** Signalizácia prekročenia maximálnej a minimálnej hodnoty

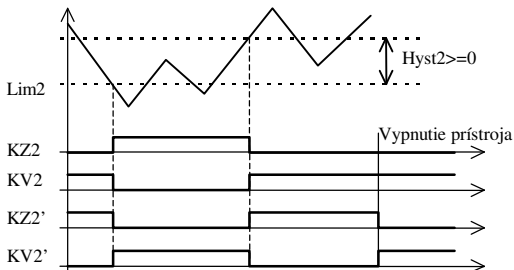
Nastavením hodnoty *Lim* na nami požadovanú maximálnu alebo minimálnu dovolenú hodnotu a nastavením pásma necitlivosti *Hyst* môžeme z meracieho prístroja urobiť zariadenie na kontrolu havarijných stavov. Použitím spínacieho kontaktu a pozitívnej logiky (KZ) bude prístroj hlásiť prekročenie dovolenej hodnoty a zapojením rozpínacieho kontaktu relé (prístroj s dvoma relé s prepínacími kontaktmi) a reverznej logiky spínania (KV') bude prístroj hlásiť poruchu aj pri výpadku svojho napájania.



Obr. 8.1 Signalizácia prekročenia maximálnej hodnoty

Aby komparátor pracoval v tomto režime, musí mať hysterézia zápornú hodnotu.

Na kontrolu minimálnej hodnoty použijeme druhú limitu a hystereziu nastavíme na kladnú hodnotu.

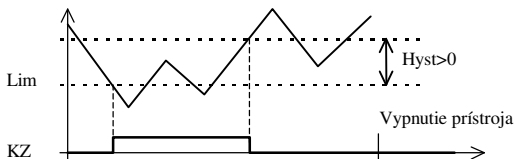


Obr. 8.2 Signalizácia prekročenia minimálnej hodnoty

V prípade, že sú zopnuté KV1' aj KV2' spolu môžeme dokonca identifikovať poruchu napájania prístroja, lebo za bežnej prevádzky takýto stav nemôže nastať.

**Príklad 2:** Regulácia teploty pomocou výhrevnej špirály.

Ak je meraná teplota menšia od nastavenej hodnoty  $Lim$  potrebujeme zapnúť špirálu. Tolerančné pásmo je dané nastavením hysterézie  $Hyst$ . Použijeme zapínací kontakt limitného relé a reverznú logiku spínania.



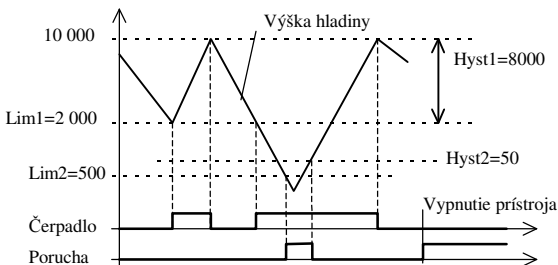
Obr. 8.3 Regulácia teploty

**Príklad 3:** Regulácia výšky hladiny v zásobníku a kontrola kritického vyprázdnenia.

## PMI-02

Majme vyrovnávaciu nádrž (10 000l) z ktorej sa odčerpáva materiál do výrobného procesu. Potrebujeme zabezpečiť jej automatické plnenie z hlavného zásobníka. Na reguláciu výšky hladiny použijeme limitu 1 (relé KA1). Hodnotu  $Lim1$  nastavíme na 2000, hodnotu  $Hyst1$  na 8000. Čerpadlo pripojíme na zapínací kontakt KA1. Ak objem v zásobníku klesne pod 2000l čerpadlo sa zapne a vypne sa až po dosiahnutí objemu 10000l.

Pri výpadku čerpadla alebo vyprázdnení hlavného zásobníka nenastane pri poklese pod 2000l plnenie vyrovnávacej nádrže. Na kontrolu kritického vyprázdnenia použijeme limitu 2. Hodnotu  $Lim2$  nastavíme na 500 a hodnotu  $Hyst2$  napríklad na 50. Na spínanie signalizácie použijeme rozpínací kontakt relé KA2 a reverznú logiku spínania. Ak hladina klesne pod kritickú hodnotu 500l kontakt sa zopne a ostane zopnutý až kým hladina nestúpne na 550l. Pri výpadku napájania prístroja zopne poruchový kontakt KV2'.

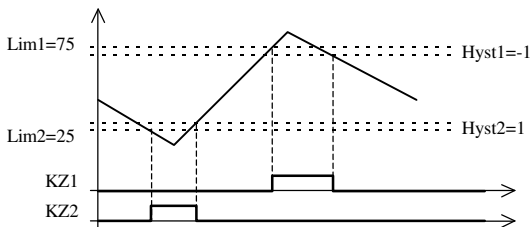


Obr. 8.4 Regulácia výšky hladiny a kontrola vyprázdnenia.

### Príklad 4: Signál mimo požadovaného pásma

Ak chceme riešiť problém kontroly prítomnosti signálu v definovanom okne (napríklad 25% až 75%) dá sa to urobiť napríklad takto:  $Lim1=75$ ;  $Lim2=25$ . Hodnoty  $Hyst1$  a  $Hyst2$  nastavíme s ohľadom na šum vstupného signálu (napríklad na 1%).  $Hyst1=-1$  a  $Hyst2=1$ .



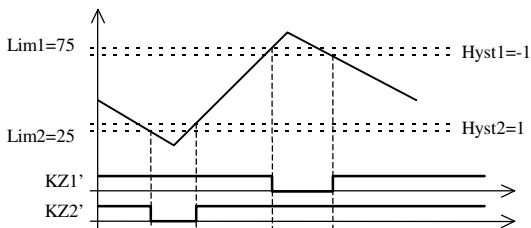


*Obr. 8.5 Signál mimo požadovaného pásma*

Spínací kontakt relé KA1 zopne ak je signál väčší ako 75% a spínací kontakt relé KA2 zopne ak je signál menší ako 25%. Paralelným zapojením kontaktov získame ich logický súčet a zopnutý kontakt vždy, keď je signál mimo definovaného okna.

**Príklad 5:** Signál v požadovanom pásme

Kontrolu prítomnosti signálu v definovanom pásme môžeme získať napríklad takto:



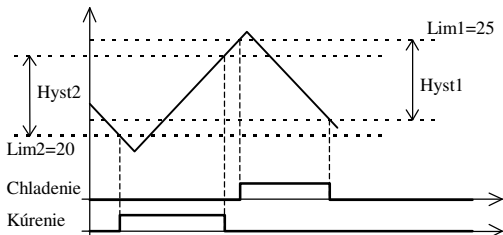
*Obr. 8.6 Signál v požadovanom pásme*

Pre limity 1 aj 2 použijeme reverznú logiku spínania. Zapínacie kontakty oboch relé spojíme do série aby sme získali ich logický súčin.

**Príklad 6:** Klimatizácia

## PMI-02

Majme veličinu, ktorá sa vplyvom porúch z okolia môže meniť oboma smermi (napríklad teplota) a potrebujeme ju udržať v definovanom pásme (20 až 25°C). Majme dva akčné členy, ktorá zabezpečujú pohyb regulovanej veličiny potrebným smerom (v našom prípade vykurovaciu špirálu a chladiaci agregát). Hodnoty limit nastavíme takto:  $Lim1=25$ ;  $Lim2=20$ .

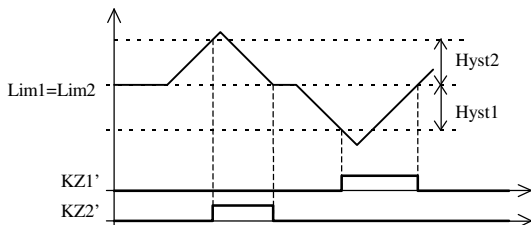


Obr. 8.7 Klimatizácia

Na spínací kontakt relé KA1 pripojíme chladiaci agregát a na spínací kontakt KA2 kúrenie. Hysterézie  $Hyst1$  a  $Hyst2$  nastavíme tak, aby nedošlo k súčasnému spínaniu oboch relé napríklad na 4 stupne.  $Hyst1=-4$  a  $Hyst2=4$ . Ak teplota klesne pod definovanú hranicu merací prístroj zapne kúrenie a vypne ho tesne pred dosiahnutím hornej hranice tolerančného pásma. Ak teplota stúpne nad definovanú hranicu zapne sa automaticky chladenie a vypne sa až tesne pred dosiahnutím dolnej hranice pásma.

### Príklad 7: Regulácia prietoku servoventilom

Ďalším podobným spôsobom využitia by mohla byť napríklad regulácia prietoku potrubím pomocou servoventilu. Limitu 1 aj limitu 2 nastavíme na rovnakú hodnotu požadovaného prietoku napríklad na 50%:  $Lim1=50$ ;  $Lim2=50$ . Parametrami  $Hyst1$  a  $Hyst2$  vymedzíme tolerančné pásmo 5%.  $Hyst1=-2,5$ ;  $Hyst2=2,5$ .

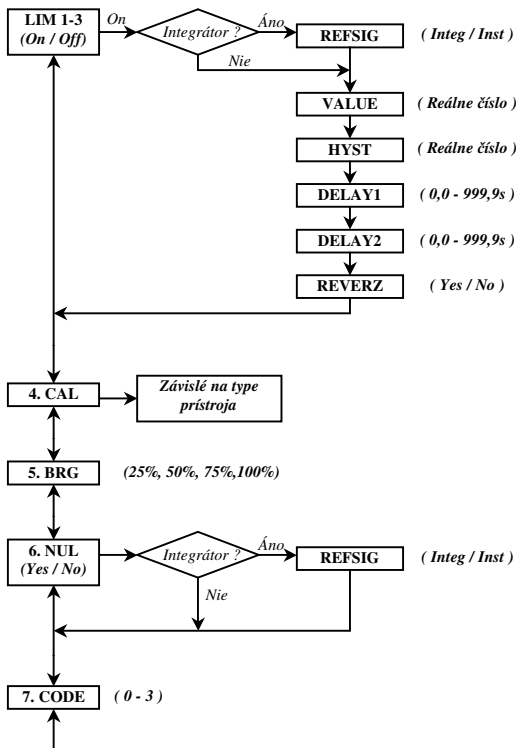


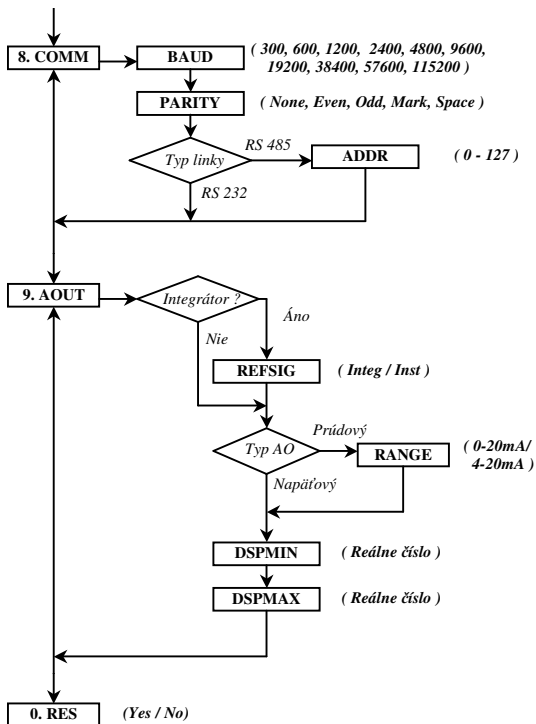
*Obr. 8.8 Regulácia prietoku servoventilom*

Pokles prietoku pod požadovanú hodnotu zapne otváranie ventilu ( $KZ1'$ ) a prekročenie požadovaného prietoku zapne privieranie ventilu ( $KZ2'$ ). Po vypnutí prístroja alebo prechode do nastavovacieho režimu ostanú rozopnuté oba kontakty a ventil ostane stáť. Ak namiesto  $KZ1'$  použijeme prepínacie relé a kontakt  $KV1$ , po vypnutí prístroja ostane kontakt zopnutý a sa ventil úplne otvorí. Ak namiesto  $KZ2'$  použijeme kontakt  $KV2$ , po vypnutí prístroja sa ventil úplne zavrie.

## 8.2. Mapa nastavovacieho menu

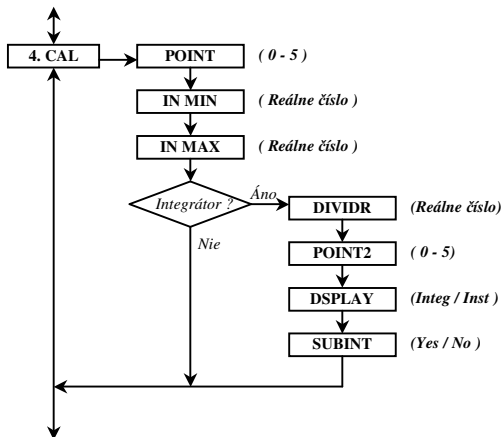
### 8.2.1. Hlavné menu



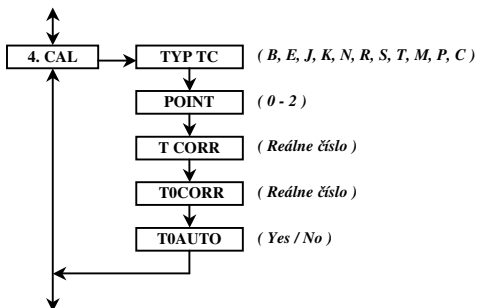


## 8.2.2. Kalibračné menu

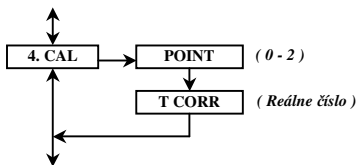
*Kalibračné menu pre voltmetre, ampérmetre a ohmmetre*



**Kalibračné menu pre termočlánkové teplomery**

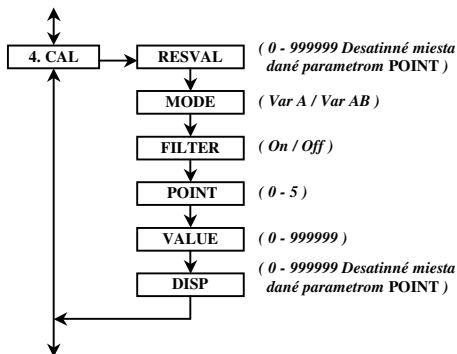


**Kalibračné menu pre odporové teplomery**

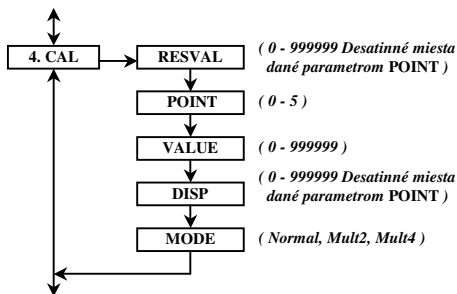


## PMI-02

### Kalibračné menu pre čítače

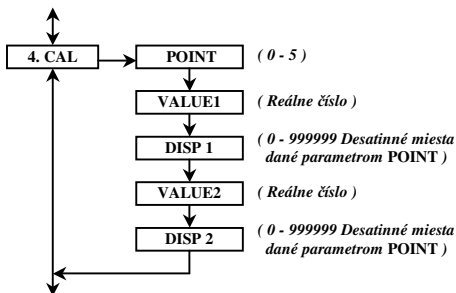


### Kalibračné menu pre IRC

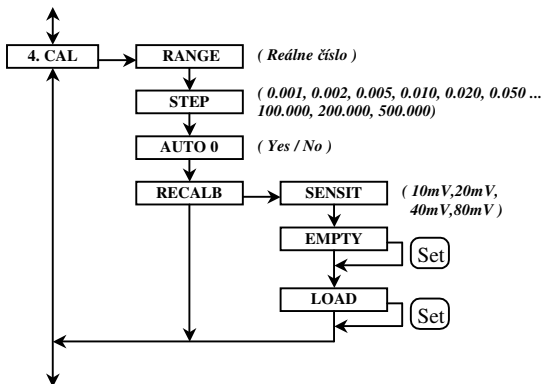




Kalibračné menu pre frekvenciomery

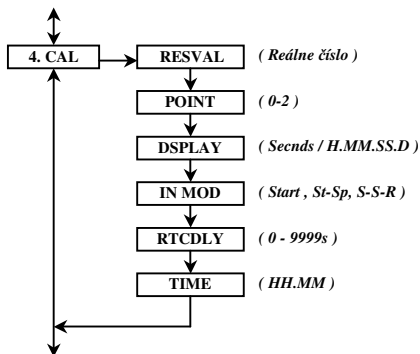


Kalibračné menu pre tenzometre



## PMI-02

### Kalibračné menu pre stopky



## 8.3. Zoznam obrázkov

Obr. 2.1 Klasické pripojenie meraného $U$ a $I$ .....	8
Obr. 2.2 Pripojenie snímača pomocou štyroch vodičov .....	9
Obr. 2.3 Pripojenie snímača pomocou troch vodičov.....	9
Obr. 2.4 Pripojenie snímača 4-20mA .....	9
Obr. 2.5 Pripojenie odporového snímača teploty štyrmi vodičmi .....	10
Obr. 2.6 Pripojenie odporového snímača teploty tromi vodičmi .....	10
Obr. 2.7 Pripojenie odporového snímača teploty dvomi vodičmi .....	11
Obr. 2.8 Pripojenie potenciometra dvomi vodičmi.....	11
Obr. 2.9 Pripojenie potenciometra tromi vodičmi .....	11
Obr. 2.10 Pripojenie potenciometra štyrmi vodičmi.....	12
Obr. 2.11 Pripojenie termočlánku pri vnútornom meraní $T_0$ .....	12
Obr. 2.12 Pripojenie termočlánku pri meraní $T_0$ pomocou Pt100 .....	13
Obr. 2.13 Základné pripojenie IRC s diferenciálnym výstupom .....	15
Obr. 2.14 Pripojenie IRC s PNP výstupom .....	16
Obr. 2.15 Pripojenie IRC s NPN výstupom .....	16
Obr. 2.16 Pripojenie snímača IRC s automatickým nulovaním.....	17
Obr. 2.17 Pripojenie snímača IRC s ručným nulovaním .....	17
Obr. 2.18 Pripojenie tenzometrického mostíka .....	18
Obr. 2.19 Zbernica RS485 .....	20
Obr. 2.20 Pripojenie RS485 pri prerušení zbernice.....	20
Obr. 2.21 Pripojenie RS485 na priebežné vodiče .....	20
Obr. 2.22 Ukončenie RS485 terminátorom .....	21
Obr. 2.23 Konektor RS232 na prístroji .....	21
Obr. 2.24 Zapojenie prepojovacieho kábla RS232 .....	22
Obr. 2.25 Zapojenie svorkovnice X4 pri prístroji s dvoma limitami.....	24
Obr. 2.26 Zapojenie svorkovnice X4 pri prístroji s tromi limitami .....	24
Obr. 2.27 Pripojenie napájania prístroja.....	25
Obr. 3.1 Výpočet kalibrácie zobrazenia.....	30
Obr. 3.2 Komparátor v prípade dvoch relé a kladnej hodnoty hysterézie .	31

## **PMI-02**

<i>Obr. 3.3 Komparátor v prípade dvoch relé a zápornej hodnoty hysterézie.</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 3.4 Komparátor v prípade troch relé a kladnej hodnoty hysterézie ....</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 3.5 Komparátor v prípade troch relé a zápornej hodnoty hysterézie ..</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 4.1 Správanie sa prístroja v prípade REVERZ = No a Yes .....</i>	<i>44</i>
<i>Obr. 8.1 Signalizácia prekročenia maximálnej hodnoty.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 8.2 Signalizácia prekročenia minimálnej hodnoty.....</i>	<i>79</i>
<i>Obr. 8.3 Regulácia teploty .....</i>	<i>79</i>
<i>Obr. 8.4 Regulácia výšky hladiny a kontrola vyprázdenia. ....</i>	<i>80</i>
<i>Obr. 8.5 Signál mimo požadovaného pásma.....</i>	<i>81</i>
<i>Obr. 8.6 Signál v požadovanom pásme.....</i>	<i>81</i>
<i>Obr. 8.7 Klimatizácia.....</i>	<i>82</i>
<i>Obr. 8.8 Regulácia prietoku servoventilom.....</i>	<i>83</i>

## 8.4. História verzií dokumentu

### Verzia návodu 2.0 (Vydaná tlačou)

- Prvá verzia tohoto dokumentu.

### Verzia návodu 2.1 (Elektronická forma)

- Doplnenie možnosti nastavenia prúdového analógového výstupu na rozsah 0-20mA alebo 4-20mA v užívateľskom menu prístroja a možnosť výberu referenčného signálu na riadenie AO (kapitola 4.7).
- Doplnené zobrazovanie verzie riadiaceho programu pri vstupe do nastavovacieho režimu (kapitola 4).
- Doplnená informácia o poklese AO na minimálnu hodnotu pri vstupe do servisného menu (kapitola 4).
- Doplnený Obr. 4.1 a bližší popis chovania komparátora
- Úprava protokolu RS232 a RS485 o príkazy „GV“, „Gv“, „GM“, „Gm“, „GT“ a zmena formátovania výstupného reťazca v kapitolách 3.5.1 a 3.5.2.
- Upresnenie vlastností integrátora v kapitole 3.2.
- Pribudla voľba referenčného signálu v položke menu **1.LIM1 - 3.LIM3, 6.NUL, 9.AOUT**.
- Úprava v označovaní prístrojov. Pribudol typ analógového výstupu , bode 4 kap. 6: V1, V2, V5, V6, D1 a typ programu bod 7. Pribudol bod 9.

### Verzia návodu 2.1a (Elektronická forma) (verzia SW: 0701A)

- Zmena rozsahu ampérmetra 0/4-20mA na 1% nad a pod rozsah
- Zaradenie parametra **SUBINT** do kalibračného menu (kapitola 4.2.8)

## **PMI-02**

*Verzia návodu 2.1b (Elektronická forma) (verzie SW: 0801A)*

- Možnosť zadávania desatinnej bodky pri parametri integračného **DIVIDER** (kapitola 4.2.8)
- Možnosť zadávania desatinnej bodky pri parametroch analógového výstupu **DSPMIN** a **DSPMAX** (kapitola 4.7)

*Verzia návodu 2.1c (Elektronická forma) (verzie SW: 0102A)*

- Do zoznamu bola pridaná komunikačná rýchlosť **57600bd** a parita **MARK** a **SPACE** (kapitola 4.6).
- Možnosť zadávania desatinnej bodky pri parametroch limit **VALUE** a **HYST** (kapitola 4.1)

*Verzia návodu 2.2 (Vydaná tlačou) (od verzie SW: 0208A)*

- Zmena konektora na pripojenie snímača IRC zo 6-pólovej svorky na konektor Cannon 9 pin (kapitola 2.1.6). Rozkreslenie obrázkov pripojenia snímača IRC.
- Vypustenie odpovede „\*SETUP“ sériovej linky v servisnom režime prístroja (3.5) pretože prístroj meria a komunikuje aj v servisnom režime.
- Bola pridaná komunikačná rýchlosť **115200bd** (kapitola 4.6).
- Pridanie parametra **MODE** do kalibračného menu IRC (kapitola 4.2.5).
- Premenenie parametra **MODEL** na **MODE** a jeho hodnôt **CNT A** a **CNT AB** na **VAR A** a **VAR AB** pri kalibrácii CTC (kapitola 4.2.4)
- Upresnenie vlastností prístroja IRC (kapitola 7.1)

*Verzia návodu 2.2a (Elektronická forma) (od verzie SW: 0211A)*

- Zrušenie automatického návratu do režimu merania pri nečinnosti klávesnice 20 sekúnd. (kapitola 4)

*Verzia návodu 2.3 (Elektronická forma) (od verzie SW: 0301A)*

- Doplnenie návodu o prístroj PMI-02 TIME kapitola 2.1.8, 3.2 a 4.2.8.

*Verzia návodu 2.4 (Elektronická forma) (od verzie SW: 0302A)*

- Doplnenie návodu o prístroj PMI-02 TNZ kapitola 4.2.7
- Doplnená kapitola 7.1

*Verzia návodu 2.5 (Vydaná tlačou) (od verzie SW: 0310A)*

- Možnosť zadávania desatinnej bodky pri parametroch **T CORR** a **TO CORR** termočlánkových a odporových teplomerov (kapitola 4.2.2 a 4.2.3)
- Presunutie niekoľkých kapitol do Appendix-u
- Pridná mapa nastavovacieho menu (kap. 8.2)
- Opravená tabuľka zapojenia pinov konektora snímača IRC (kap.2.1.6)

## **9. Záručný list**

Výrobok: **PMI-02**

Typ: .....

Výrobné číslo: .....

Dátum predaja: .....

### **ZÁRUČNÉ PODMIENKY :**

Výrobca a distributér zodpovedá za vlastnosti výrobku stanovené technickými podmienkami a poskytuje na neho záruku 12 mesiacov od dňa zakúpenia (prevzatia) výrobku, za predpokladu, že výrobok bude používaný a obsluhovaný v zmysle podmienok uvedených v tomto záručnom liste (ďalej ZL) a v návode na obsluhu. Po splnení týchto podmienok, v záručnej dobe budú odstránené bezplatne všetky chyby výrobku, alebo príslušenstva spôsobené vadami v materiále, alebo chybnou montážou.

Záruka sa predlžuje o dobu, počas ktorej bol výrobok v oprave, t.j. od dňa odovzdania do opravy, do jeho prevzatia.

Kupujúci stráca nárok na záručnú opravu, ak boli zistené nasledovné skutočnosti, resp. zistené chyby boli zapríčinené:

1. pripojením výrobku na napájacie napätie, ktoré nezodpovedá technickým podmienkam;

2. používaním výrobku v nevhodnom prostredí, mechanickým poškodením pri doprave, alebo vinou kupujúceho;

3. zmeny uskutočnené neoprávnenou osobou v ZL, nevyplnenie ZL, strata ZL, poškodenie plomby, poškodenie výrobku neodvratnou udalosťou (požiar, voda a pod.), zásah neoprávnenej osoby do výrobku, nedovolená výmena častí výrobku.