

---

# Návod k použití

# MT 40 T/C

---

4 1/2 MÍSTNÝ TELOMĚR PRO TERMOČLÁNKY

**MERRET**

---

© 1996 MERRET s.r.o.

MERRET s.r.o.  
P.O. Box 42  
140 00 Praha 4  
tel./fax.: 02 - 691 16 37

2.02-96

---

# Obsah

<b>1. Varianty přístroje</b> .....	<b>04</b>
<b>2. Popis přístroje</b> .....	<b>05</b>
Ovládání .....	05
<b>3. Připojení</b> .....	<b>06</b>
Připojení svorek .....	06
Zapojení konektoru Canon .....	06
<b>4. Nastavení a ovládání</b> .....	<b>07</b>
Funkce tlačítek .....	07
Programové módy .....	07
Limits .....	07
Volba termočlánku a kompenzace studeného konce .....	08
Minimální a maximální hodnota .....	09
Datové výstupy .....	09
Adresace přístroje .....	10
Analogové výstupy .....	10
Blokování přístupů .....	10
Jas displeje .....	12
<b>5. Programovací schema</b> .....	<b>13</b>
<b>6. Datový protokol</b> .....	<b>14</b>
RS232 .....	14
RS485 .....	14
<b>7. Chybová hlášení</b> .....	<b>16</b>
<b>8. Technická data</b> .....	<b>17</b>
<b>9. Záruční list</b> .....	<b>19</b>

# Varianty přístroje

Varianty přístroje  
MT 40T/C - xxxxxx

<b>NAPÁJENÍ</b>					
0					24 Vst/50 Hz
1					220 Vst/50 Hz
2					12....24 Vss - DC01
4					12....32 Vss - DC03
<b>MĚŘICÍ ROZSAH</b>					
	1				Rozsah 1
	2				Rozsah 2
<b>KOMPARÁTOR</b>					
	0				žádný
	1				jednoduchý ( 1 relé )
	2				dvojitý ( 2 relé )
	3				trojitý ( 1 relé + 2 OC )
	4				trojitý ( 3 otevřené kolektory )
	5				otevřený kolektor ( dvojitý )
<b>DATOVÝ VÝSTUP</b>					
		0			žádný
		1			RS 232
		2			RS 485
		3			Proudová smyčka
		4			RS 422
<b>ANALOGOVÝ VÝSTUP</b>					
			0		žádné
			1		0....2 V
			2		0....5 V
			3		0....10 V
			4		0....20 mA
			5		4....20 mA
<b>MIN. A MAX. HODNOTA</b>					
				0	žádná
				1	Tára

---

# Popis přístroje

## **POPIS**

Model MT 40T/C je 4 1/2 místný teploměr pro termočlánky. Základem přístroje je jednočipový mikroprocesor, který zaručuje vysokou přesnost, stabilitu a snadné ovládání. Pro větší spolehlivost je přístroj standartně vybaven obvodem WATCH-DOG, který neustále kontroluje chod mikroprocesoru a v případě jeho chyby (např. vlivem krátkodobého poklesu síťového napětí, atd.) ho znovu uvede do správné funkce, nejdéle za 1,6 s. Kompenzace studených konců je nastavitelná (1...99°C) podle teploty v kompenzační krabici nebo automaticky, podle okolní teploty u vstupních svorek přístroje. K měření studeného konce dochází jednou za 32 měření. Přístroje jsou kalibrovány v °C.

## **OVLÁDÁNÍ**

Přístroj se nastavuje a ovládá třemi tlačítky umístěnými na předním panelu, jejichž pomocí je možno listovat v programovém módu a nastavovat požadované hodnoty. Všechna nastavení jsou uložena v paměti EEPROM - zůstávají i po vypnutí přístroje. Změny nastavení je možné zablokovat, popřípadě uzamknout volitelným číselným kódem. Volba požadovaného typu termočlánku se provádí v programovacím módu.

## **ROZŠÍŘENÍ**

**Komparátory** jsou určeny pro hlídání jedné, dvou nebo tří mezních hodnot s releovým výstupem (jeden přepínací kontakt) nebo s otevřeným kolektorem. Limity 1 a 2 jsou s nastavenou hysterezí v plném rozsahu displeje i s volitelným zpožděním sepnutí v rozsahu 0 ~ 60 s. Dosažení mezí je signalizováno červenými LED a zároveň sepnutím příslušného relé nebo polovodičového výstupu.

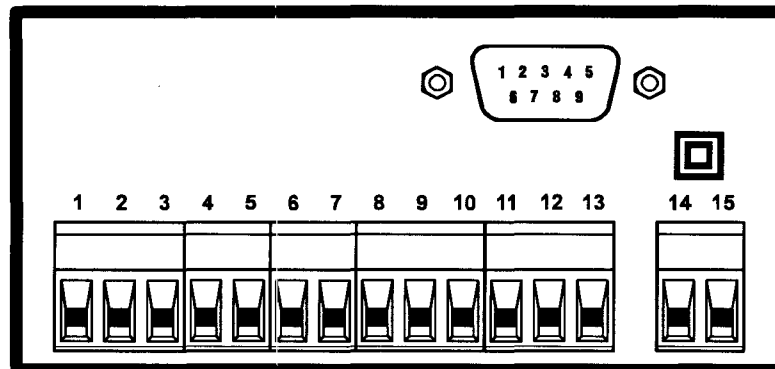
**Datové výstupy** jsou pro svou přesnost vhodné k přenášení naměřených údajů na další sekundární zobrazení nebo do řídicích systémů. V nabídce jsou typy RS 232, RS 422, RS 485, DIN Meßbus a izolovaná proudová smyčka.

**Analogové výstupy** najdou své uplatnění v aplikacích, kde je nutné další vyhodnocení nebo zpracování naměřených údajů v externích zařízeních. V nabídce je několik typů izolovaných výstupů a to proudových nebo napěťových. Hodnota analogového výstupu odpovídá údajům na displeji a jeho rozsah je volitelný v programovacím módu.

**Minimální a maximální hodnota** je určena pro ty případy, kde je nutné registrovat min. max. hodnotu dosaženou během měření. Data jsou uchována v paměti (i po vypnutí přístroje) a jsou zobrazitelná tlačítky na předním panelu.

# Připojení

Zadní pohled na přístroj  
- rozmístění svorek



Připojení svorek

- 1 ..... +Vstup
- 2 ..... - Vstup
- 3 ..... *nezapojen*
- 4 ..... *nezapojen*
- 5 ..... *nezapojen*
- 6 ..... + Analogový výstup
- 7 ..... - Analogový výstup
- 8 ..... otevěřený kolektor L1
- 9 ..... Limita 1
- 10 ..... GND
- 11 ..... otevěřený kolektor L2
- 12 ..... Limita 2
- 13 ..... otevěřený kolektor L3
- 14 ..... N ( -, při napájení DC )
- 15 ..... L ( + , při napájení DC )

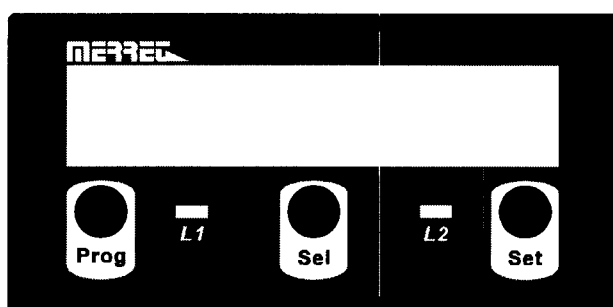
Datové výstupy  
- zapojení konektoru Canon

	RS 232	RS 422	RS 485	TTY
1		GND	GND	GND
2	RxD	RTS+		
3	TxD	RTS-		
4		TxD+	Tx/Rx+	TxD+
5	GND	TxD-	Tx/Rx-	TxD-
6		CTS-		
7	RTS	CTS+		
8	CTS	RxD+	Tx/Rx+	RxD+
9		RxD-	Tx/Rx-	RxD-

# Nastavení a ovládání

V následujícím popisu jsou uvedeny všechny funkce a ovládání teploměru MT 40 T/C. Přístupnost do programovacích módů je závislá na Vaší specifikaci v objednávce.

Nastavení a ovládání přístroje se provádí pomocí tří tlačítek umístěných na předním panelu, jejichž pomocí je možno listovat v ovládacím programu a tím nastavovat požadované hodnoty.



*Přední pohled na přístroj  
- rozmístění tlačítek*

## Funkce tlačítek

Prog: Volba programového módu  
Sel: Zobrazení maximální hodnoty  
Set: Zobrazení minimální hodnoty

## Funkce tlačítek v programovém módu

Prog: Opětovným stlačením je možné krokování v pozicích P1 - P6  
Set: Potvrzení vybraného programovacího módu. V aktivním režimu je použito na nastavování čísla na zvolené dekádě.  
Sel: V aktivním režimu je použito na posunování přes jednu dekádu.  
Předčasné ukončení programování a skok zpět do režimu měření.

## Programové módy

P1: Nastavení limit a hystereze  
P2: Nastavení typu termočlánku a kompenzace studeného konce  
P3: Nulování minimální a maximální hodnoty nebo táry  
P4: Nastavení datových výstupů a adresy přístroje (pouze pro RS485 a proudovou smyčku)  
P5: Nastavení analogového výstupu  
P6: Nastavení kódového přístupu

## Limity

Limitní hodnoty lze plynule nastavovat v celém měřicím rozsahu. K sepnutí dojde při dosažení a překročení nastavené hodnoty.  
Hystereze lze také nastavovat v plném měřicím rozsahu a udává rozdíl o který musí měřená hodnota poklesnout oproti nastavené limitě, aby relé rozešlo.

#### Nastavení limity 1

**Prog** » P1 LIM » **Set** » L1 »

**Set** (přístroj přejde do aktivního režimu, zobrazí posledně nastavenou limitu s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení) »

*HYSf.* (na 3 s, pak posledně nastavená hystereze s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

#### Nastavení limity 2

**Prog** » P1 LIM » **Set** » L1 » **Prog** » L2 »

**Set** (přístroj přejde do aktivního režimu, zobrazí posledně nastavenou limitu s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení) »

*HYSf.* (na 3 s, pak posledně nastavená hystereze s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

#### Nastavení limity 3

**Prog** » P1 LIM » **Set** » L1 » **Prog** » L2 »

**Set** (přístroj přejde do aktivního režimu, zobrazí posledně nastavenou limitu s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení) »

*HYSf.* (na 3 s, pak posledně nastavená hystereze s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

### Nastavení typu termočlásku a kompenzace st. konce

V programovacím kroku P2 je možno nastavit požadovaný typ termočlásku a to v rozsahu 1 nebo 2 (podle objednávky) a dále kompenzaci studeného konce. Při nastavení kompenzace na nulu přístroj pracuje s teplotou vlastních svorek.

#### Volba termočlásku

Rozsah 1		Rozsah 2	
K	0	B	0
J	1	S	1
T	2	R*	2
E	3		
C*	4		

**Pro vstup do P2 je nutné povolení přístupu v kroku P6. Po nastavení zobrazení v P2 se tento přístup opět automaticky zakáže.**  
(Tzn. od čísla zobrazeného po nápisu FCE? odečíst 64).



**Prog » Prog » P2 CAL » Set »**

*tyP tC* (na 3 s, pak posledně nastavený typ s blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

*CoMPEn* (na 3 s, pak posledně nastavená hodnota s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

*Nastavení typu termočlánku  
a studeného konce*

### Maximální a minimální hodnota

Tato funkce slouží pro zobrazení minimální a maximální naměřené hodnoty a je uchována v paměti přístroje i po vypnutí ze sítě.

Zobrazení maximální hodnoty: tlačítkem **Sel**

Zobrazení minimální hodnoty: tlačítkem **Sel**

Nulování hodnot: v programovém módu *P3*

**Prog » Prog » Prog » P3 nMM » Set »**

*nUL* (na 3 s, pak přístroj přejde automaticky zpět do měřícího režimu)

*Nulování minimální a  
maximální hodnoty*

### Datové výstupy

Formát datových výstupů je nastavitelný v programovém módu *P4* a zadává se zde v číselném tvaru, který vyjadřuje součet čísel Vámi požadovaných parametrů z následující tabulky.

150 Baud	0	8 bitů + 1 stop bit	0
300 Baud	1	7 bitů + 2 stop bity	8
600 Baud	2	7 bitů + sudá parita + 1 stop bit	16
1200 Baud	3	7 bitů + lichá parita + 1 stop bit	48
2400 Baud	4		
4800 Baud	5		
9600 Baud	6		

*Nastavitelné parametry  
datových výstupů*

Příklad:

9600 Baud, 8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity	6
2400 Baud, 7 datových bitů, 1 stop bit, sudá parita	20

**Prog » Prog » Prog » Prog » P4 d.o. » Set »**

*CoM* (na 3 s, pak posledně nastavená hodnota s poslední blikající číslicí) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

*Nastavení datových výstupů*

---

## Adresace přístroje

Všechny přístroje používající datové výstupy RS485 nebo proudovou smyčku musí mít vlastní adresu tj. číslo přístroje, které se nastavují přímo v kroku *P4* a je přístupné pouze v případě osazení příslušného seriového rozhraní. Rozsah nastavení je 0...31.

*Nastavení adresy přístroje*

Po nastavení formátu datového výstupu » **Prog** »  
*Adr* (na 3 s, pak posledně nastavená adresa s poslední blikající číslicí) »  
**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »  
**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »  
**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

## Analogový výstup

V programovém módu *P5* je možno nastavovat rozsah analogového výstupu podle přání. Maximální rozlišitelnost analogového výstupu je 12 bitů (tj. 4096 hodnot).

*Nastavení analogových výstupů*

**Prog** » **Prog** » **Prog** » **Prog** » **Prog** » *P5 A.o.* » **Set** »  
*A.o. Lo.* (na 3 s, pak posledně nastavený počátek analogového výstupu) »  
**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »  
**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »  
**Prog** (potvrdíte požadované nastavení) »  
*A.o. Hi.* (na 3 s, pak posledně nastavený konec analogového výstupu) »  
**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »  
**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »  
**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

## Blokování přístupů

Tato funkce slouží pro zakázání změny nastavení v daném programovacím kroku (přístup na zobrazení je vždy volný), je nastavitelná v programovém módu *P6* a zadává se zde v číselném tvaru, který vyjadřuje součet čísel Vámi vybraných přístupů do nastavování z následující tabulky.

Blokování přístupů je dvouúrovňové.

- zablokování změny nastavení v programovacích krocích *P1* až *P5*  
(obsluha zařízení se může podívat na nastavené hodnoty bez možnosti jejich změn)
- zablokování přístupu do programovacího módu *P6*  
(obsluha zařízení se může podívat na nastavené hodnoty bez možnosti jejich změn + číselně blokováný přístup do programovacího módu *P6*)

### Hodnoty pro zakázání změny nastavení

Limita 1	1
Limita 2	2
Limita 3	4
Nulování min. a max. hodnoty	8
Datový výstup	16
Analogový výstup	32
Kalibrace displeje	64

**Prog » Prog » Prog » Prog » Prog » Prog » P6 Cod » Set »**  
*neu.Cod.* (na 3 s) » *nE* (potvrzení současného číselného kódu) »  
volba \* **Set** nebo \* **Prog**

*Blokování přístupů - heslo=0*

#### \* **Set** »

*Ano* (můžete nastavit nové číselné heslo; max. 4 číslice) »

#### **Prog** »

*0* (na displeji se rozblíká číslice 0) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte nový číselný kód) »

*FcE ?* (na 3 s, pak posledně nastavená hodnota pro zakázaný přístup) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

#### \* **Prog** (potvrdíte číselný kód) »

*FcE ?* (na 3 s, pak posledně nastavená hodnota pro zakázaný přístup) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

**Prog » Prog » Prog » Prog » Prog » Prog » P6 Cod » Set »**

*Blokování přístupů - heslo>0*

*Code ?* (na 3 s) »

*0* (na displeji se rozblíká číslice 0 a musíte nastavit přístupový číselný kód) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte číselný kód) »

*neu.Cod.* (na 3 s) » *nE* (potvrzení současného číselného kódu) »

volba \* **Set** nebo \* **Prog**

#### \* **Set** »

*Ano* (můžete nastavit nové číselné heslo; max. 4 číslice) »

#### **Prog** »

*0* (na displeji se rozblíká číslice 0) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte nový číselný kód) »

*FcE ?* (na 3 s, pak posledně nastavená hodnota pro zakázaný přístup) »

**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »

**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »

**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

---

\* **Prog** (potvrdíte číselný kód) »  
*FcE ?* (na 3 s, pak posledně nastavená hodnota pro zakázaný přístup) »  
**Set** (můžete nastavovat číslo na jedné dekádě) »  
**Sel** (můžete přejít na vyšší dekádu) »  
**Prog** (potvrdíte požadované nastavení)

**Pokud si zvolíte blokování funkcí pomocí číselného kódu, tak je velmi důležité si nastavené číslo zapamatovat nebo poznamenat !!!.**

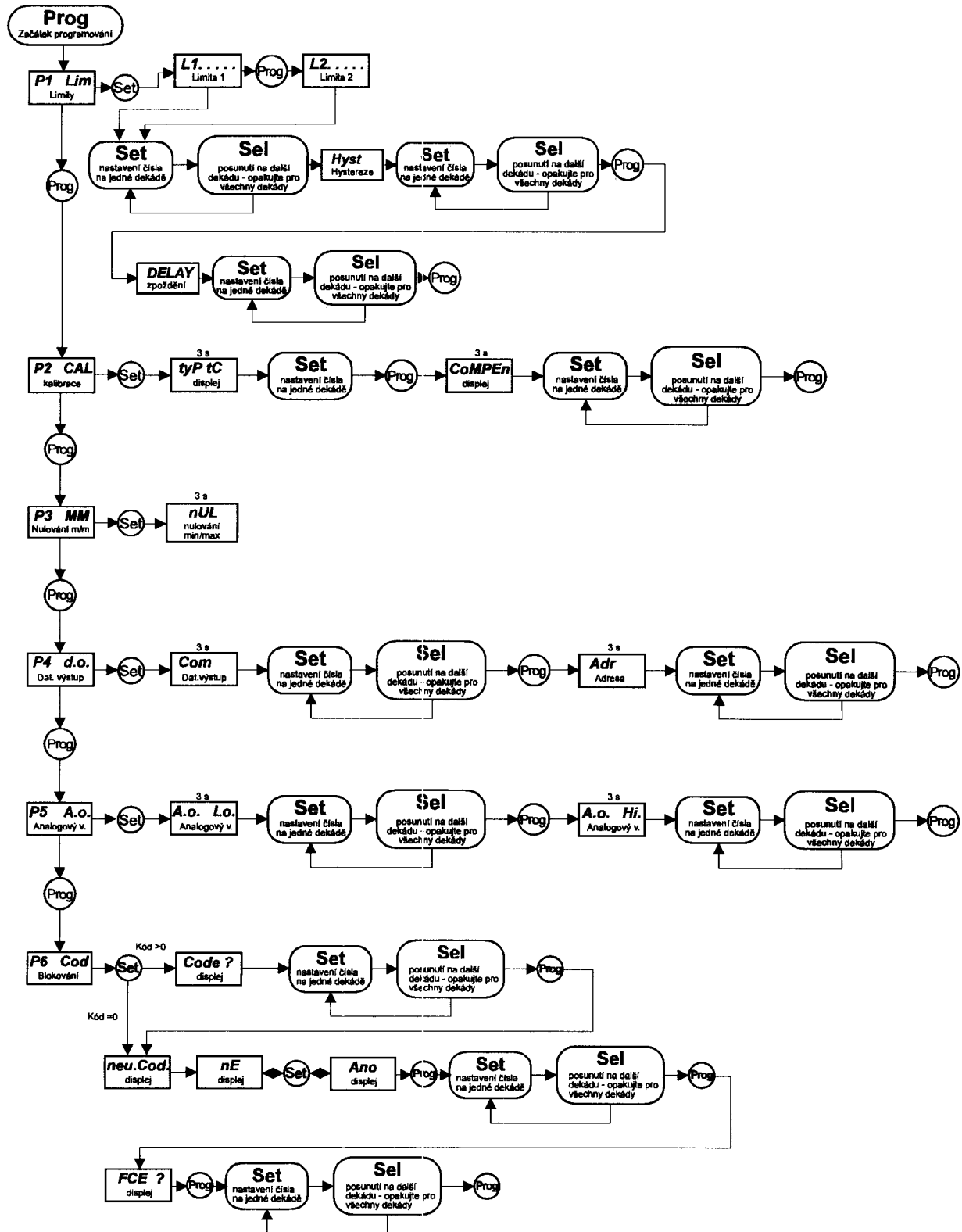
### **Jas displeje**

Jas displeje je nastaven při výrobě na střední hodnotu. Jeho změna je možná potenciometrem pod předním panelem. Potenciometr má vzhledem ke svým miniaturním rozměrům omezenou životnost a není tak určen k častým změnám v nastavení jasu.

### **Změna nastavení jasu displeje**

1. Sundejte opatrně přední rámeček a vyjměte plexisklo.
2. V levém horním rohu v průhledu uvidíte malý šroubek.  
*Změna jasu displeje se provede otáčením šroubku na trimru*
3. Zandejte plexisklo, zasvkněte rámeček.

# Programovací schema



---

# Datový protokol

## RS 232

Datový výstup je v ASCII znacích (10 znaků) zakončený CRLF.

Příklad:

X0 -46.789CRLF

X3 0.89CRLF

První dva znaky přenášejí informaci o stavu limit.

X0 žádná limita není aktivní

X1 aktivní limita 2

X2 aktivní limita 1

X3 aktivní limita 1 a 2



# Chybová hlášení

Displej	Příčina závady	Odstranění závady
Error 0	Matematická chyba - dělení nulou	Zkontrolujte nastavení dělicího koeficientu v kroku P2
Error 1	Velikost měřené hodnoty je pod měřicím rozsahem přístroje	Zkontrolujte hodnotu vstupního signálu
Error 2	Velikost měřené hodnoty je nad měřicím rozsahem přístroje	Zkontrolujte hodnotu vstupního signálu
Error 3	Matematické přetečení displeje chyba v zadaných hodnotách	Zkontrolujte nastavení v programovacích krocích (např. umístění destíné tečky)
Error 4	nevyužito	
Error 5	Chyba při zápisu do EEPROM	Při opakujícím hlášení zašlete přístroj do opravy
Error 6	Špatně zadané kódové číslo	Zadejte znovu správné číslo



# Technická data

## Měřicí rozsah

	<i>Doporučený rozsah</i>	<i>Max. teplota</i>
Rozsah 1:		
J (Fe-CuNi)	-250.....700°C	900°C
K (NiCr-Ni)	-200.....1000°C	1370°C
T (Cu-CuNi)	-250.....400°C	400°
E (NiCr-CuNi)	-250.....700°C	800°C
C (W5Rh-W26Rh)	0.....2100°C	2300°C

Rozsah 2:		
B (PtRh30-PtRh6)	300.....1300°C	1700°C
S (PtRh10-Pt)	0.....1300°C	1500°C
R (PT13rh-PT)	0.....1600°C	1700°C

## Zobrazení

Displej:	±2999,9 - intenzivní červené nebo zelené LED, výška číslic 14 mm
Desetinná tečka:	pevná
Jas:	plynule regulovatelný potenciometrem pod předním panelem

## Přesnost přístroje

Tepl. koeficient:	40 ppm/°C
Přesnost:	± 2°C (S, B, C, R), ±1,5°C
Rychlost:	2 měření/s - interní 16 měř./s
Rozlišení:	0,1°C
Přep. typů T/C:	v programovacím módu
Komp. st. konců:	nastavitelná 1...99°C nebo automatická
Kalibrace:	při 25°C a 60 % r.v.

## Komparátory

Limita 1:	±2999,9
Limita 2:	±2999,9
Limita 3:	±2999,9
Hystereze:	29999
Výstupy:	LO - HI relé s přepínacími kontakty max. 220 V/3 A LO - HI otevřený kolektor max. 60 V/100 mA

## Datové výstupy

Formát dat:	rychlost 150.....9600 Baud - 8 datových bitů + 1 stop bit - 7 datových bitů + 2 stop bity - 7 datových bitů + sudá parita + 1 stop bit - 7 datových bitů + lichá parita + 1 stop bit
RS232	obousměrná komunikace vysílání dat z přístroje lze ovládat signálem CTS
RS422	obousměrná komunikace
RS485	multiprocesorová komunikace, adresace až 32 přístrojů
Proud.smyčka:	pasivní, izolovaná, multiprocesorová komunikace, adresace až 32 přístrojů

## Analogové výstupy

Typ:	12 bit D/A převodník, analogový výstup odpovídá údajům na displeji, galvanicky oddělený
Neinearita:	0,1 % z rozsahu
Odezva na skok:	< 1 s na 90 % konečné hodnoty < 3 s na 99,9 % konečné hodnoty < 20 s na konečnou hodnotu
Napětové:	0.....2 V 0.....5 V 0...10 V
Proudové:	0.....20 mA (kompenzace vedení do 600 Ohm) 4.....20 mA (kompenzace vedení do 600 Ohm)

### **Napájení**

24 Vst/50 Hz  
220 Vst/50 Hz, 6VA  
DC01 12.....24 Vss, neizolované (bez analogového výstupu)  
DC03 12.....32 Vss, izolovaný

### **Připojení**

Dolní konektor: Konektorová svorkovnice, průřez vodiče do 1 mm<sup>2</sup>  
Horní konektor: Canon, DB 9 V

### **Mechanické vlastnosti**

Materiál: Noryl GFN2 SE1, nehořlavý UL 94 V-I  
Rozměry: 48 x 96 x 157 mm  
Otvor do panelu: 43,5 x 92 mm

### **Provozní podmínky**

Doba ustálení: 15 min. po zapnutí přístroje  
Pracovní teplota: 0.....50°C  
Skladovací teplota: -10.....85°C  
Krytí: IP30 na přání IP55 (pouze čelní panel)  
Provedení: bezpečnostní třída II  
Iz. odolnost vstupu: proti komparátoru (relé) 250 V

---

# Záruční list

**Výrobek:** MT 40 T/C  
**Typ:** .....  
**Výrobní číslo:** .....  
**Datum prodeje:** .....

Na tento přístroj je stanovena záruční lhůta 12 měsíců ode dne prodeje spotřebiteli. Závady vzniklé během této doby chybou výroby nebo vadou materiálu budou bezplatně odstraněny.

Na jakost, činnost a provedení přístroje platí záruka, byl-li přístroj zapojen a používán přesně podle návodu.

## **Záruka se nevztahuje na závady způsobené:**

- mechanickým poškozením
- dopravou
- zásahem nepovolané osoby včetně uživatele
- neodvratnou událostí
- jinými neodbornými zásahy

Záruční a pozáruční opravy provádí výrobce na adrese uvedené v tomto prospektu, pokud není uvedeno jinak.

Pro uplatnění záruky postačuje zaslat vadný přístroj s čitelným štítkem.