BD SENSORS®
tlakoměrná technika



TM 121

Digitálny teplomer

Grafický alfanumerický displej
Analógový a komunikačný výstup
Až 4 nastaviteľné limity

Meranie teploty

Merací odpor Pt1000
Rozsahy v intervale −50 až +400 °C
Rozsahovosť až 1 : 10

Výstupné signály

Prúdové a napäťové výstupy
RS-485 / Modbus RTU
RS-232

Prednosti

Grafický displej
Až 4 nastaviteľné limity
Obsluha tlačidlami na prednom paneli

Vyhotovenie

Hliníkové alebo nehrdzavejúce teleso
Krytie IP44; voliteľne IP65
M20×1,5; G½; iné po dohode

Digitálny teplomer TM 121 meria a zobrazuje okamžitú teplotu média a umožňuje jej reguláciu. Merací odpor Pt1000 je umiestnený v stopke so spodným procesným pripojením. Nameranú hodnotu možno prenášať analógovým výstupom, sériovou linkou alebo iným výstupom po dohode. Tlačidlá na prednom paneli slúžia na nastavenie základných funkcií, jednotky merania a spínacích limít. Voliteľné reléové, PNP alebo NPN výstupy umožňujú reguláciu a signalizáciu. Robustné teleso z hliníkovej zliatiny, voliteľne z nehrdzavejúcej ocele, je určené do priemyselného prostredia.

Hlavné oblasti použitia

- Meranie teploty v potrubiach a nádržiach
- Priemyselné meracie sústavy
- Regulácia a signalizácia teploty

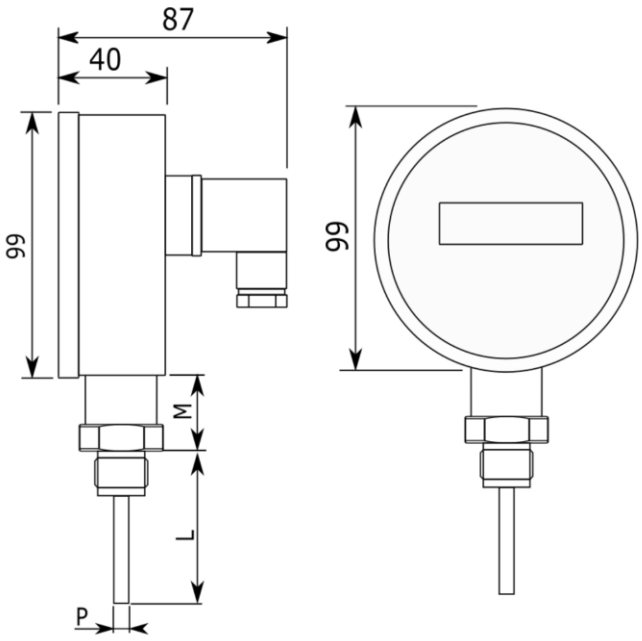
BD Sensors s. r. o.
Osloboditeľov 60/A
SK – 040 17 Košice

Tel.: +421 55 68 55 791

www.bdsensors.sk
bdsensors@bdsensors.sk

Technické parametre	
Meranie a zobrazenie	
Meraná veličina	Teplota média
Merací odpor	Pt1000
Meracie rozsahy	V intervale −50 až +400 °C; podľa objednávacieho kódu
Rozsahovosť	Až 1 : 10
Presnosť merania teploty	Štandard 0,4 % príplatkovo 0,25 % 0,1 % z rozsahu po dohode
Maximálny tlak	2 MPa
Zobrazenie	Grafický displej; jednotka merania, bargraf a grafický režim
Ovládanie	Tlačidlá na prednom paneli
Napájanie	
Menovité napätie	24 V DC
Dvojvodičové bez podsvietenia	8 až 36 V DC
Dvojvodičové s podsvietením	12 až 36 V DC
Bez analógového výstupu a sériovej linky	8 až 36 V DC
Trojvodičový neoddelený analógový výstup	10 až 36 V DC
Vlastná spotreba – dvojvodičové	<4 mA
Vlastná spotreba – trojvodičové	<80 mA
Podmienka napäťového výstupu 0 až 10 V	Napájacie napätie >12 V DC
Analógové výstupy	
Dvojvodičové zapojenie	4 až 20 mA
Trojvodičové zapojenie	0/4 až 20 mA; 0 až 1 V; 0 až 10 V
Zaťažovací odpor – prúdový výstup	RZ = (Unap − 3 V) / IOUT; RZ v kΩ; Unap vo V; IOUT v mA.
Komunikácia	
Sériové rozhranie	RS-485; RS-232. Štvorvodičové pripojenie, galvanicky neoddelené.
RS-485	Max. 115 kBd; max. 255 zariadení bez opakovača
Komunikačný protokol	Modbus RTU; iný po dohode
Iný výstup	Po dohode

Binárne výstupy, materiály a rozmery	
Binárne výstupy	
Reléové výstupy	0 / 2 / 4; len trojvodičový systém; konektor K2
Kontakty relé – AC	0,5 A / 125 V / 62,5 VA
Kontakty relé – DC	1 A / 30 V; max. 110 V / 30 W
PNP výstupy	0 / 1 / 2 / 4; dvojvodičový a trojvodičový systém; K1
NPN výstupy	0 / 1 / 2 / 4; len trojvodičový systém; K1
Spínacie napätie PNP / NPN	Napájacie napätie − 2 V; max. 36 V DC
Spínací prúd PNP / NPN	Max. 140 mA; odolné proti skratu
Signalizácia limít	Štyri červené LED; prekročenie zapínacej úrovne príslušnej limity
Materiály a prevádzkové podmienky	
Teplota okolia	Štandard −30 až +70 °C; rozšírená −40 až +100 °C (príplatkovo)
Vyhotovenie	Normálne vyhotovenie alebo NE – II 3G Ex ec
Elektrické pripojenie	1 alebo 2 konektory podľa vyhotovenia
Procesné pripojenie	Spodné; M20×1,5; G½; iné po dohode
Materiál obalu	Hliníková zliatina; voliteľne nehrdzavejúca oceľ
Materiál predného panelu	Polypropylén
Materiál procesného pripojenia	DIN 1.4301 / AISI 304; iný po dohode
Krytie	Štandard IP44; výber IP65 podľa STN EN 60529
Hmotnosť	Cca 0,5 kg



Obr. č. 8 – Základné rozmery teplomeru v mm

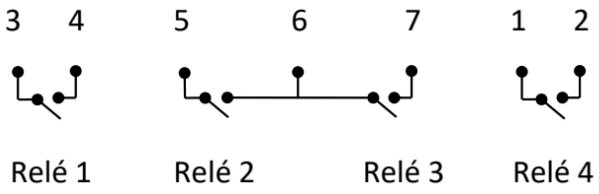
Elektrické pripojenie – konektory

Konektor K1 – ISO 4400				
č. sv.	Analógový výstup / spínací výstup			Sériová linka
	Dvojvodičový typ A	Dvojvodičový typ B	Trojvodičový	RS-485
1	+U	+U	+U	+U
2	Spínací výstup PNP 1 / NC	Výstupný signál / -U	0 V	0 V
3	Výstupný signál	Spínací výstup PNP 1 / NC	Výstupný signál	A
4	NC	NC	NC	B

Konektor K1 – M12×1, 5 pinov		
č. sv.	Analógový výstup / spínací výstup	
	Dvojvodičový	Trojvodičový
1	+U	+U
2	NC	Výstupný signál
3	Výstupný signál / -U	-U
4	1 Spínací výstup – 1 PNP / NC	1 Spínací výstup – 1 PNP / NPN / NC
5	1 Spínací výstup – 2 PNP / NC	1 Spínací výstup – 2 PNP / NPN / NC

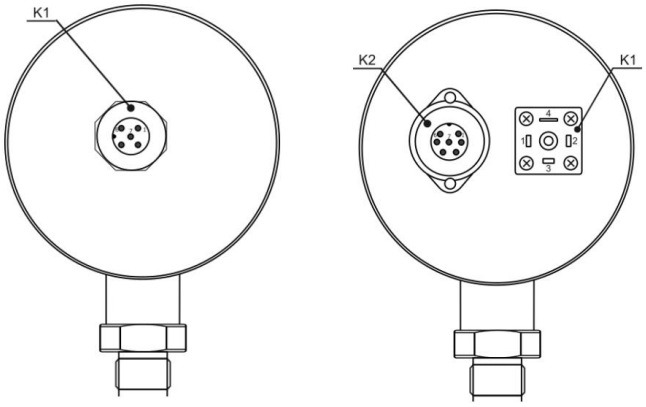
Konektor K1 – M12×1, 8 pinov		
č. sv.	Analógový výstup / spínací výstup	
	Dvojvodičový	Trojvodičový
1	+U	+U
2	NC	Výstupný signál
3	Výstupný signál / -U	-U
4	1 Spínací výstup – 1 PNP / NC	1 Spínací výstup – 1 PNP / NPN / NC
5	1 Spínací výstup – 2 PNP / NC	1 Spínací výstup – 2 PNP / NPN / NC
6	1 Spínací výstup – 3 PNP / NC	1 Spínací výstup – 3 PNP / NPN / NC
7	1 Spínací výstup – 4 PNP / NC	1 Spínací výstup – 4 PNP / NPN / NC
8	NC	

Spínacie výstupy sú zapojené iba pri teplomeroch vybavených príslušnými binárnymi výstupmi. NC označuje nezapojenú svorku. Konektor K2 slúži na reléové výstupy a dodáva sa iba pri ich objednaní.

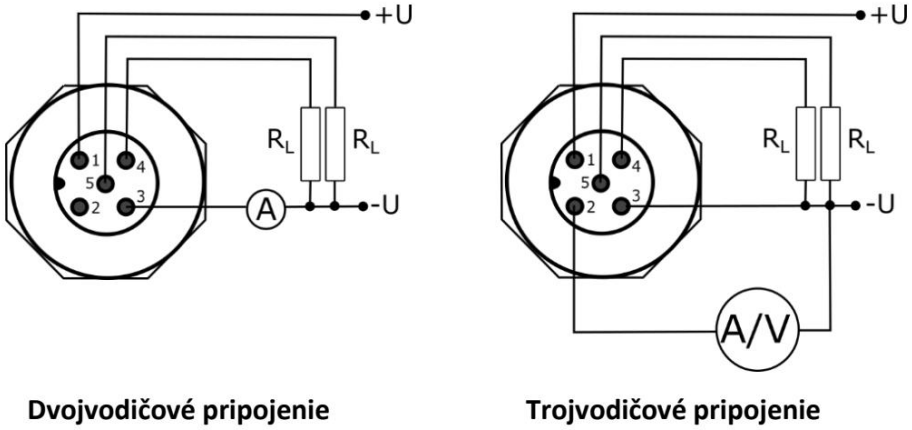


Zapojenie konektora K2 – reléové kontakty

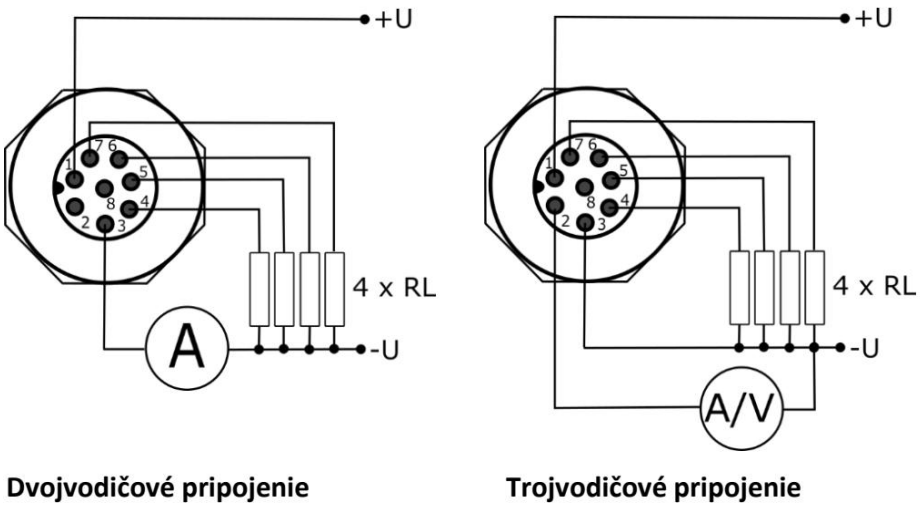
Schémy elektrického pripojenia



Obr. č. 1 – Pohľad zo zadnej strany teplomeru

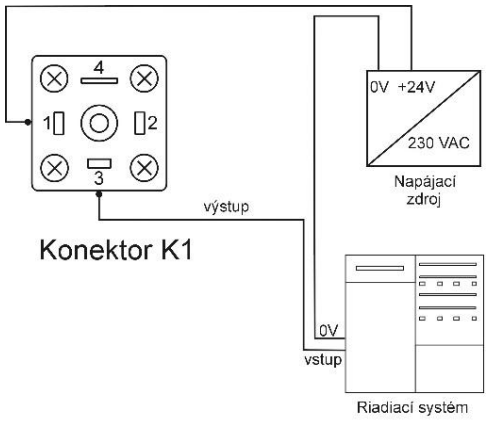


Obr. č. 2 – Pripojenie konektora M12×1, 5 pinov

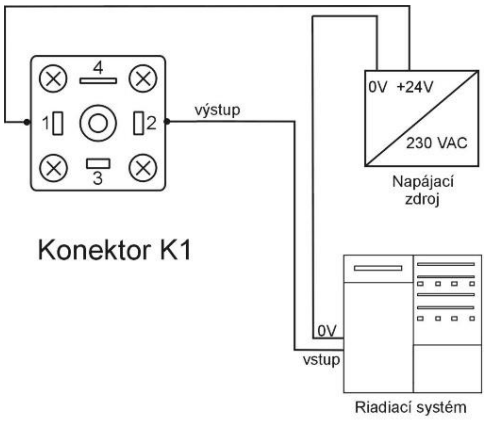


Obr. č. 3 – Pripojenie konektora M12×1, 8 pinov

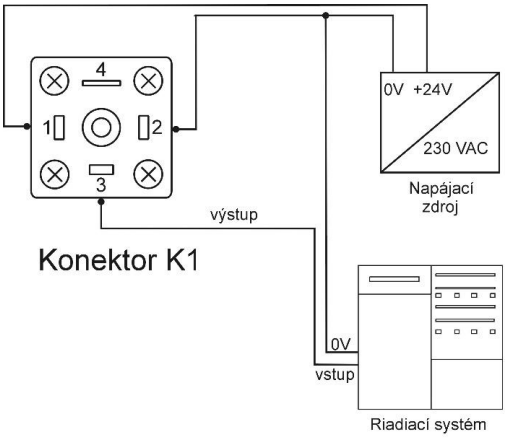
Schémy pripojenia výstupov



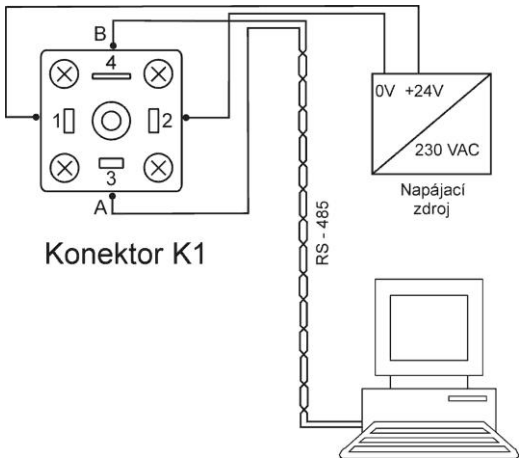
Obr. č. 4 – Dvojvodičové pripojenie, typ A



Obr. č. 4 – Dvojvodičové pripojenie, typ B



Obr. č. 5 – Trojvodičový analógový výstup



Obr. č. 7 – Sériová linka RS-485

Pri poruchovom stave senzora alebo prekročení rozsahu je analógový výstup vypnutý; výstupy PNP/NPN a reléové kontakty sú rozopnuté. Výrobca odporúča ochranu napájania a vedení vhodnými prepäťovými ochranami.

Objednávací kód		
KÓD	**POPIS**	**DOPLNENIE**
TM 121	Teplomer s alfanumerickým displejom – so spodným pripojením	
PODSVIETENIE		
B	Biele	
MERACÍ ROZSAH		
010	0 °C až + 100 °C	
020	0 °C až + 200 °C	
030	0 °C až + 300 °C	
040	0 °C až + 400 °C	
505	-50 °C až + 50 °C	
XXXX	Iný rozsah	
VYHOTOVENIE		
S	Štandardné vyhotovenie, do prostredia BNV	
NE	Vyhotovenie do Ex – II 3G Ex ec	
X	Iné	
VÝSTUPNÝ SIGNÁL		
Q0	Bez výstupného signálu	
40	4 až 20 mA typ A	
20	4 až 20 mA typ B	
00	0 až 20 mA	trojvodičové zapojenie
43	4 až 20 mA	trojvodičové zapojenie
01	0 až 1 V	trojvodičové zapojenie
10	0 až 10 V	trojvodičové zapojenie
70	RS-232	Uviesť v objednávke
80	RS-485	Max. prenosová rýchlosť 115 kBd
XX	Iný výstup – po dohode	
PRESNOSŤ		
W	0,1 % z rozsahu po dohode	
V	Príplatkovo 0,25 % z rozsahu	
S	Štandard 0,4 % z rozsahu	
PRACOVNÁ TEPLOTA PROSTREDIA		
0	Štandardná	−30 až +70 °C; kalibrácia pri 22 °C
1	Rozšírená (príplatkovo)	−40 až +100 °C; kalibrácia pri 22 °C

Objednávací kód – pokračovanie		
KÓD	**POPIS**	**DOPLNENIE**
PRIPOJOVACÍ ZÁVIT		
M	Závit M20 x 1,5	
G	Závit G½“	
X	Iný	
DĹŽKA NADSTAVCA „ M “ - obrázok č. 8		
Q	26 mm	
0	45 mm	
1	95 mm	
2	125 mm	
X	iný	
PRIEMER A MATERIÁL STONKY „ P “ - obrázok č. 8		
D	6 mm	
S	10 mm	
X	Iný	
PONOR „L“ - obrázok č. 8		
10	100 mm	
16	160 mm	
25	250 mm	
40	400 mm	
X	Iný	
BINÁRNE VÝSTUPY / ELEKTRICKÉ PRIPOJENIE		
QR	Bez	Konektor K1 - ISO 4400
QN	Bez	Konektor K1 - M12x1 (5 pin)
R2	2 spínacie kontakty relé – len 3 vodičové pripojenie	Relé 1 a 4 Konektor K2
R4	4 spínacie kontakty relé – len 3 vodičové pripojenie	Relé 1, 2, 3, 4 Konektor K2
P0	1 x otvorený kolektor PNP	Konektor K1 - ISO 4400
P1	1 x otvorený kolektor PNP	Konektor K1 - M12x1 (5 pin)
P2	2 x otvorený kolektor PNP	Konektor K1 - M12x1 (5 pin)
P4	4 x otvorený kolektor PNP	Konektor K1 - M12x1 (8 pin)
N1	1 x otvorený kolektor NPN – len 3 vodičové pripojenie	Konektor K1 - M12x1 (5 pin)
N2	2 x otvorený kolektor NPN – len 3 vodičové pripojenie	Konektor K1 - M12x1 (8 pin)
N4	4 x otvorený kolektor NPN – len 3 vodičové pripojenie	Konektor K1 - M12x1 (8 pin)
špeciálne požiadavky		
Q0	Bez špeciálnych požiadaviek	
02	Metrologické overenie	
05	Krytie IP65 podľa STN EN 60 529	
08	Materiál obalu – nehrdzavejúca oceľ	
11	Ochranné plastové puzdro	
12	Kovová krytka displeja (len spolu s kódom 11)	
XX	Iné	

X až XXXX – spresniť v objednávke. Uviesť požadovaný merací rozsah, výstupy, pripojenie a rozmery stopky. Prístroj sa montuje vhodným kľúčom na určených plochách procesného pripojenia; teleso sa nesmie použiť na dotiahnutie. Vhodné tesnenie nie je predmetom dodávky.

Príklad objednávky: TM 121 B 010 S 80 S 0 M Q D 10 QR Q0. Rozsah 0 až +100 °C, normálne vyhotovenie, RS-485, presnosť 0,4 %, pracovná teplota prostredia −30 až +70 °C, M20×1,5, nadstavec 26 mm (kód Q), priemer stopky 6 mm, ponor 100 mm, bez reléového výstupu.

1. OVLÁDANIE TM121 POMOCOU TLAČIDIEL NA PREDNOM PANELI

Pomocou tlačidiel umiestnených na prednom paneli je možné nastavovať väčšinu funkcií zariadenia. Funkcie tlačidiel a spôsob ovládania sú dané programovým vybavením. Verzia programového vybavenia je možné zistiť v menu - funkcia Informácia o zariadení **„ Info “** .

Ak je teplomer v nastavovacom menu a približne 30 sekúnd po poslednom stlačení tlačidla nie je stlačené žiadne z tlačidiel, tak sa automaticky prepne do meracieho režimu.

Tlačidlá a slúžia na pohybovanie sa v jednotlivých položkách nastavovacieho menu, a na nastavenie, alebo na zmenu prestaviteľných parametrov. Ak tlačidlá podržíme stlačené, tak sa hodnota začne meniť rýchlejšie požadovaným smerom. Tlačidlo ENTER slúži na vstup do jednotlivých položiek nastavovacieho menu a na potvrdenie nastavených hodnôt. Tlačidlo ESC slúži na opustenie grafického režimu, nastavovacieho menu, alebo na opustenie jednotlivých položiek v nastavovacom menu.

2. REŽIMY ZOBRAZENIA TEPLOMERU

Teplomer TM 121 s programovým vybavením 4.x a grafickým displejom má základný režim zobrazenia – obrázok 1 a grafický režim zobrazenia obrázok 2.

ŠTANDARDNÝ REŽIM ZOBRAZENIA



Teplomer sa po pripojení k napájaniu, vždy zapne v štandardnom režime zobrazenia – obrázok 1.

Obrázok 1: Štandardný režim zobrazenia

POPIS OBRÁZKU ČÍSLO 1:

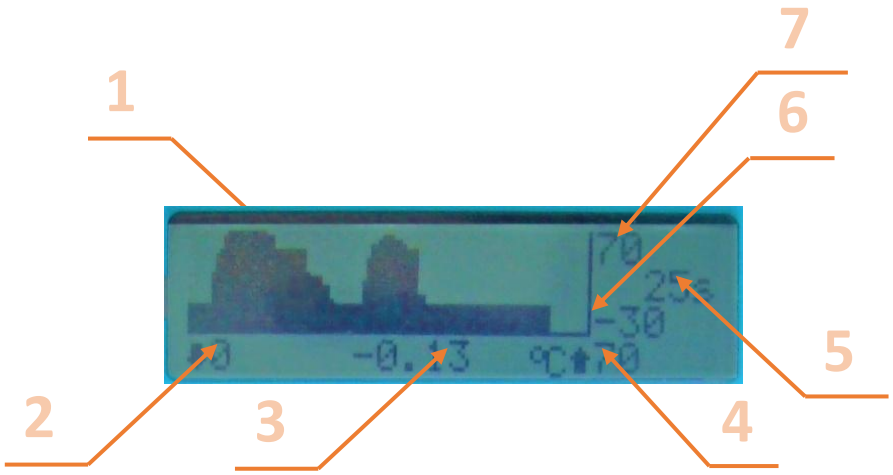
1. Zobrazenie okamžitej meranej teploty. Pre zobrazovanú teplotu je možné nastaviť počet zobrazovaných desatinných miest funkciou **„Floating point“** , filtráciu meranej teploty funkciou **„Filtration“** a zvoliť zobrazovanú jednotku funkciou **„Unit“** .

Ak nie je na displeji možné zobraziť požadovaný počet desatinných miest meranej teploty pre nedostatok miesta, tak sa počet zobrazovaných desatinných miest automaticky upraví na maximálny možný.

2. Analógové zobrazenie teploty – bargraf, zobrazuje okamžitú meranú teplotu pomocou analógového ukazovateľa v rozsahu 0 až 100 % z nastaveného rozsahu teplomeru výrobcom. Toto zobrazenie slúži na rýchlejšiu orientáciu veľkosti meranej teploty z rozsahu teplomeru. Bargraf je pre lepšiu čitateľnosť delený na úseky po 20 %.

3. Zobrazenie zvolenej fyzikálnej jednotky teploty. Jednotku je možné zmeniť funkciou **„Unit“** - bod 5.5., pričom dôjde k automatickému prepočtu zobrazovanej hodnoty teploty zo starej jednotky na novú.

Grafický režim zobrazenia



Teplomer sa môže zo štandardného režimu zobrazenia, prepnúť do grafického režimu zobrazenia stlačením tlačidla – obrázok 2.

Obrázok 2: Grafický režim zobrazenia

Popis obrázku číslo 2:

1. Zobrazenie okamžitej meranej teploty pomocou stĺpcového grafu. Dĺžka zobrazovaného intervalu je závislá od nastaveného intervalu zobrazenia – 5, v sekundách. Východzia hodnota je 100 s. Rozsah zobrazenia je daný minimálnym rozsahom – 6 a maximálnym rozsahom – 7, teplomeru. Rozlíšenie časového úseku je 1 % a rozlíšenie meranej teploty 2 %.

2. Najmenšia nameraná teplota počas intervalu už zobrazovaného stĺpcovým grafom, zaokrúhlený na celé číslo vo zvolených jednotkách.

3. Multifunkčná časť displeja je určená na zobrazenie niektorých stavov a funkcii teplomeru. **Údaj zobrazovaný v tejto časti displeja závisí od programového a hardvérového vybavenia teplomeru. Ak je potrebné zobrazovať viacero údajov, tieto sú striedané v pravidelných intervaloch.**

- Číselný údaj spolu s fyzikálnou jednotkou – zobrazuje okamžitú hodnotu meranej teploty spolu so zvolenou fyzikálnou jednotkou a počtom desatinných miest. Pre zobrazovanú teplotu je možné nastaviť počet zobrazovaných desatinných miest funkciou **„Floating point“** – bod 5.1. , filtráciu meranej teploty funkciou **„Filtration“** – bod 5.2 a zvoliť zobrazovanú jednotku funkciou **„Unit“** – bod 5.5, pričom dôjde k automatickému prepočtu zobrazovanej hodnoty zo starej jednotky na novú.
  Ak nie je na displeji možné zobraziť požadovaný počet desatinných miest meranej teploty pre nedostatok miesta, tak sa počet zobrazovaných desatinných miest automaticky upraví na maximálny možný.
- Multifunkčná časť displeja je prázdna – značí že práve nie je indikovaná žiadna udalosť, alebo funkcia teplomeru, ktorá je zobrazovaná v tejto časti displeja.

4. Najväčšia nameraná teplota počas intervalu už zobrazovaného stĺpcovým grafom, zaokrúhlený na celé číslo vo zvolených jednotkách.

5. Časový úsek v sekundách, ktorý je zobrazovaný pomocou stĺpcového grafu. **Tento interval je možné meniť pomocou tlačidiel alebo . Východzia hodnota je nastavená na 100 s. Nastavená hodnota sa uchová v pamäti do vypnutia teplomeru.**

6. Minimálny rozsah teplomeru vo zvolených jednotkách, nastavený výrobcom.

7. Maximálny rozsah teplomeru vo zvolených jednotkách, nastavený výrobcom.

3. NASTAVITEĽNÉ FUNKCIE TM 121 S PROGRAMOVÝM VYBAVENÍM 4.X

Vo verzii programového vybavenia 4.x je možné pomocou tlačidiel nastaviť, alebo zobraziť nasledujúce funkcie:

FUNKCIE DOSTUPNÉ PRE TEPLOMER VYBAVENÉHO LIMITAMI – KAPITOLA 4

- Nastavenie zapínacích a vypínacích úrovni limit – bod 4.1

ŠTANDARDNÉ FUNKCIE TEPLOMERA – KAPITOLA 5

- Nastavenie počtu desatinných miest zobrazovaných na displeji – bod 5.1
- Nastavenie filtrácie – bod 5.2
- Kalibrácia teplomeru – 5.3
- Nastavenie zobrazovanej jednotky na displeji – 5.4
- Zmena prístupového hesla – 5.5
- Nastavenie komunikačných parametrov sériovej linky – 5.6
- Informácia o hodnote maximálneho a minimálneho nameraného tlaku – 5.7
- Informácia o zariadení – 5.8
- Nastavenie kontrastu displeja – bod 5.9

Položky menu vyžadujúce prístupové heslo ovplyvňujú funkciu a presnosť zariadenia, preto tieto funkcie môže meniť len osoba znalá!

4. NASTAVENIE ZAPÍNACÍCH A VYPÍNACÍCH ÚROVNI LIMIT

Teplomer v dvojvodičovom zapojení môže byť vybavený len limitami typu PNP a nemôže byt vybavený komunikáciu.

4.1. NASTAVENIE ZAPÍNACÍCH A VYPÍNACÍCH ÚROVNI LIMIT 1 AŽ 4

➢ Limits

Tip: Pred prestavením limít je vhodné prestaviť počet desatinných miest na potrebné minimum funkciou „Floating point“ – bod 5.1.

Táto funkcia nastavovacieho menu slúži na nastavenie zapínacej alebo vypínacej úrovní jednotlivých limít. Zopnutie každej limity je signalizované rozsvietením príslušnej LED diódy 1 až 4 umiestnenej na prednom panely.

Do nastavovacieho režimu sa vstupuje súčasným stlačením tlačidiel označených ako ESC a ENTER .

Zmena nastavených parametrov ovplyvňuje funkciu a presnosť zariadenia, preto tieto parametre môže meniť len osoba znalá! Pri vstupe do tejto funkcie je nutné zadať prístupové heslo. Prístupové heslo nastavené od výrobcu je „1111“. Toto heslo odporúčame používateľom zmeniť pomocou funkcie „Set pass“ – popis uvedený v bode 5.6.

Tlačidlá a slúžia na pohybovanie sa v jednotlivých položkách nastavovacieho menu a na nastavenie alebo zmenu prestaviteľných parametrov teplomeru. Ak tlačidlá podržíme stlačené, tak sa hodnota začne meniť rýchlejšie požadovaným smerom. Tlačidlo ENTER slúži na vstup do jednotlivých položiek nastavovacieho menu a na potvrdenie nastavených hodnôt. Tlačidlo ESC slúži na opustenie nastavovacieho menu, alebo na opustenie jednotlivých položiek v nastavovacom menu.

Pre každú z maximálne 4 limít je možné nastaviť zapínaciu a vypínaciu úroveň samostatne. Postup pri nastavovaní všetkých limít je rovnaký. Teplomer môže byť podľa požadovanej konfigurácie bez limít, vybavený 2 limitami - Limit 1 a Limit 4, alebo môže mať všetky limity – Limit 1 až 4.

Teplomer bez limít – táto položka menu nie je prístupná.

Teplomer s 2 limitami – v podmenu chýbajú položky Limit 2 a Limit 3.

Po zadaní prístupového hesla a potvrdení tlačidlom ENTER sa sprístupnia položky podmenu:

- **Limit 1** nastavenie zapínacej a vypínacej úrovne Limity 1
- **Limit 2** nastavenie zapínacej a vypínacej úrovne Limity 2
- **Limit 3** nastavenie zapínacej a vypínacej úrovne Limity 3
- **Limit 4** nastavenie zapínacej a vypínacej úrovne Limity 4

Pomocou tlačidiel označených ▽ a △ nastavíme na displeji požadovanú limitu a potvrdíme tlačidlom ENTER .

Sprístupní sa podmenú:

- **Value on** nastavenie zapínacej úrovne Limity
- **Value off** nastavenie vypínacej úrovne Limity

Pomocou tlačidiel označených ▽ a △ nastavíme na displeji požadovanú funkciu a potvrdíme tlačidlom ENTER .

Na displeji sa zobrazí nápis **„Value on: XXXX“** - kde XXXX je tlak pri ktorom sa má príslušná limita zopnúť zobrazený s nastavenou jednotkou a počtom desatinných miest. Pomocou tlačidiel označených ▽ a △ nastavíme na displeji požadovanú úroveň a stlačíme tlačidlo ENTER .
Na displeji sa zobrazí podmenú: **„Value on Value off“**.

Tip: Pred prestavením limít je vhodné prestaviť počet desatinných miest na potrebné minimum funkciou „Floating point“ – bod 5.1.

Rovnakým postupom môžeme nastaviť **„Value off“**, alebo niektorú z ďalších limít.

Stláčaním tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

Možnosti nastavenia limit:

Zapínacia úroveň je väčšia ako vypínacia

Výstup prislúchajúci k danej limite sa zopne, ak úroveň teploty prekročí úroveň nastavenú ako zapínaciu a vypne, ak úroveň teploty poklesne pod úroveň nastavenú ako vypínaciu. K opätovnému zapnutiu dôjde až pri ďalšom prekročení zapínacej úrovne.

Zapínacia úroveň je rovná vypínacej

Výstup prislúchajúci k príslušnej limite je vždy vypnuté pri hodnote väčšej a vždy zapnuté pri hodnote menšej ako nastavená úroveň.

Zapínacia úroveň je menšia ako vypínacia

Výstup prislúchajúci k danej limite sa vypne, ak úroveň teploty prekročí úroveň nastavenú ako vypínaciu úroveň a zapne, ak úroveň teploty poklesne pod úroveň nastavenú ako zapínaciu. K opätovnému vypnutiu dôjde až pri ďalšom prekročení vypínacej úrovne.

PRÍKLAD:

Nastavenie Limity 1	Zapnutie (Value On)	5 °C
	Vypnutie (Value Off)	40 °C
Nastavenie Limity 4	Zapnutie (Value On)	70 °C
	Vypnutie (Value Off)	10 °C

Po nastavení Limity 1 bude zopnutá, ak teplota prekročí 5 °C a vypne sa po prekročení 40 °C. Znovu sa zapne pri poklese teploty pod 5 °C a jej znovu prekročení.

Po nastavení Limity 4 bude zopnutá až po prekročení 70 °C a k jej vypnutiu príde pri poklese pod 10 °C. K novému zopnutiu príde po prekročení 70 °C.

5. NASTAVENIE ZAPÍNACÍCH A VYPÍNACÍCH ÚROVNI LIMIT

Pred nastavovaním limit je vhodné prestaviť počet desatinných miest na potrebné minimum funkciou „Floating point" – bod 5.1.

Do nastavovacieho režimu sa vstupuje súčasným stlačením tlačidiel označených ako ESC a ENTER .

Tlačidlá ▽ a △ slúžia na pohybovanie sa v jednotlivých položkách nastavovacieho menu a na nastavenie alebo zmenu prestaviteľných parametrov teplomeru. Ak tlačidlá podržíme stlačené, tak sa hodnota začne meniť rýchlejšie požadovaným smerom. Tlačidlo ENTER slúži na vstup do jednotlivých položiek nastavovacieho menu a na potvrdenie nastavených hodnôt. Tlačidlo ESC slúži na opustenie nastavovacieho menu, alebo na opustenie jednotlivých položiek v nastavovacom menu.

5.1. NASTAVENIE POČTU DESATINNÝCH MIEST ZOBRAZOVANÝCH NA DISPLEJI

➢ Floating point

Táto funkcia nastavovacieho menu slúži na nastavenie alebo prestavenie počtu desatinných miest zobrazovaných na displeji teplomeru.

Po vstupe do položky „**Floating point**" nastavíme na displeji pomocou tlačidiel ▽ a △ požadovaný počet desatinných miest , ktorý môže byť od 0 do 4 a následne potvrdíme tlačidlom ENTER . Stlačením tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

Ak nie je na displeji možné zobraziť požadovaný počet desatinných miest meraného teploty pre nedostatok miesta, tak sa počet zobrazovaných desatinných miest automaticky upraví na maximálny možný.

5.2. NASTAVENIE FILTRÁCIE TEPLOMERU

➢ Filtration

Pod filtráciou sa rozumie matematická úprava nameraných hodnôt podľa konvenčného dohodnutého algoritmu. Táto funkcia blokuje nežiaduce skokové zmeny meranej veličiny. Filtráciu je možné zadávať od 0,01 do 1,00, pričom pri 1,00 je filtrácia najmenšia – vypnutá.

Po vstupe do položky **„Filtration"** nastavíme na displeji pomocou tlačidiel ▽ a △ požadovanú hodnotu filtrácie v intervale od 0,01 do 1,00 a následne potvrdíme tlačidlom ENTER . Stlačením tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

Pri nastavení vysokej hodnoty filtrácie (blízkej 0,01) sa odozva prístroja na zmenu teploty môže veľmi spomaliť.

5.3. KALIBRÁCIA TEPLOMERU

➢ **Calibration**

Zmena nastavených parametrov ovplyvňuje funkciu a presnosť zariadenia, preto tieto parametre môže meniť len osoba znalá! Pri vstupe do tejto funkcie je nutné zadať prístupové heslo. Prístupové heslo nastavené od výrobcu je „1111“. Toto heslo odporúčame používateľom zmeniť pomocou funkcie „Set pass“ – popis uvedený v bode 5.6.

Táto funkcia slúži na kalibráciu teplomeru v rozsahu udávaného výrobcom.

Pred kalibráciou teplomeru pomocou funkcií „Minimum“ a „Maximum“ je vhodné položku „Offset“ nastaviť na 0, zvoliť vhodný počet zobrazovaných desatinných miest funkciou „Floating point“ a zvoliť správnu jednotku pomocou funkcie „Unit“.

Po zadaní prístupového hesla a potvrdení tlačidlom ● ENTER sa sprístupnia položky podmenu:

- ➢ **Minimum** kalibrácia minimálneho rozsahu teplomeru
- ➢ **Maximum** kalibrácia maximálneho rozsahu teplomeru
- ➢ **Offset** nastavenie ofsetu teplomeru
- ➢ **Default** nastavenie parametrov kalibrácie teplomeru pri výrobe

Pomocou tlačidiel označených  a  nastavíme na displeji požadovanú funkciu a potvrdíme tlačidlom ● ENTER .

Teplomer je možné kalibrovať pomocou funkcií „**Minimum“** a „**Maximum“** pri ľubovoľných teplotách v rozsahu udávanom výrobcom, pričom je vhodné použiť hodnoty teploty čo najbližšie k minimálnemu a maximálnemu rozsahu teplomeru.

Ak je odchýlka teplomeru v celom rozsahu meranej teploty konštantná, alebo chceme zobrazovanú teplotu posunúť o konštantu, použijeme funkciu **„Offset“**. Túto funkciu je vhodné použiť aj vtedy, ak vieme generovať len jednu teplotu z celého rozsahu teplomeru.

Kalibrácia teplomeru – nastavenie minima a maxima

Meraciu časť teplomeru vložíme do teploty blízkej minimálnemu rozsahu teplomeru ktorú presne poznáme. Po ustálení teploty na displeji vstúpime do nastavovacieho režimu súčasným stlačením tlačidiel označených ako ESC a ENTER .

Tlačidlami a nájdeme položku menu **„Calibration“** a stlačíme tlačidlo ENTER . Po zadaní prístupového hesla a vstúpení do položky **„Minimum“** tlačidlom ENTER sa na displeji zobrazí aktuálna teplota meraná teplomerom. Pomocou tlačidiel označených a nastavíme na displeji skutočnú hodnotu teploty privedenej na meraciu časť teplomeru. Po nastavení správnej hodnoty túto potvrdíme stlačením tlačidla ENTER . Opakovaným stláčaním tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

Meraciu časť teplomeru vložíme do teploty blízkej maximálnemu rozsahu teplomeru ktorú presne poznáme. Po ustálení teploty na displeji vstúpime do nastavovacieho režimu súčasným stlačením tlačidiel označených ako ESC a ENTER .

Tlačidlami a nájdeme položku menu **„Calibration“** a stlačíme tlačidlo ENTER . Po zadaní prístupového hesla a vstúpení do položky **„Maximum“** tlačidlom ENTER sa na displeji zobrazí aktuálnu teplotu meranú teplomerom. Pomocou tlačidiel označených a nastavíme na displeji skutočnú hodnotu teploty privedenej na meraciu časť teplomeru. Po nastavení správnej hodnoty túto potvrdíme stlačením tlačidla ENTER . Opakovaným stláčaním tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

Kalibrácia teplomeru – nastavenie ofsetu

Meraciu časť teplomeru vložíme do teploty blízkej minimálnemu rozsahu teplomeru ktorú presne poznáme. Po ustálení teploty na displeji vstúpime do nastavovacieho režimu súčasným stlačením tlačidiel označených ako ESC a ENTER .

Tlačidlami a nájdeme položku menu **„ Calibration “** a stlačíme tlačidlo ENTER . Po zadaní prístupového hesla a vstúpení do položky **„ Offset “** tlačidlom ENTER , sa na displeji zobrazí aktuálne zadaná hodnota ofsetu. K zobrazenej hodnote ofsetu pripočítame požadovanú hodnotu ofsetu a túto pomocou tlačidiel označených a nastavíme na displeji. Po nastavení správnej hodnoty ofsetu túto potvrdíme stlačením tlačidla ENTER . Opakovaným stláčaním tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

Na displeji sa zobrazí meraná teplota ku ktorej je pripočítaná kladná hodnota ofsetu, alebo odpočítaná záporná hodnota ofsetu.

Čiže ak chceme od zobrazovanej hodnoty teploty na displeji odpočítať napríklad 0,7 °C, tak od hodnoty ofsetu zobrazenej po vstupe do položky **„ Offset “** odpočítame 0,7 °C, aj keby sme mali nastaviť zápornú hodnotu ofsetu. Po opustení menu pomocou tlačidla ESC sa na displeji zobrazí teplota znížená o 0,7 °C.

Funkcia Default

Vrátenie parametrov teplomeru, na úroveň nastavenú výrobcom, je možné kedykoľvek pomocou funkcie **„ Default “** potvrdenou tlačidlom ENTER . Opakovaným stláčaním tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

5.4. NASTAVENIE ZOBRAZOVANEJ JEDNOTKY

➢ Unit

Funkcia Unit slúži na zvolenie, alebo prestavenie zobrazovanej jednotky na displeji teplomeru, pričom dôjde k automatickému prepočtu zobrazovanej hodnoty tlaku zo starej jednotky na novú. Nová jednotka sa zobrazí po opustení nastavovacieho menu.

V teplomery je možné si zvoliť z nasledujúcich fyzikálnych jednotiek:

°C ; °F ; K

Do nastavovacieho režimu vstúpime súčasným stlačením tlačidiel označených ako ESC a ENTER. Tlačidlami ▽ a △ nájdeme položku menu **„Unit“** a stlačíme tlačidlo ENTER.

Na displeji sa zobrazí aktuálne zadaná jednotka. Pomocou tlačidiel označených ▽ a △ nastavíme na displeji požadovanú jednotku a stlačíme tlačidlo ENTER. Opakovaným stláčaním tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

5.5. ZMENA PRÍSTUPOVÉHO HESLA

➢ Set password

Funkcia **„Set password“** slúži na zmenu prístupového hesla potrebného na nastavenie funkcií vyžadujúcich zadanie prístupového hesla. Prístupové heslo nastavené od výrobcu je 1111. Prístupové heslo môže byt maximálne 4-miestne.

Do nastavovacieho režimu súčasným stlačením tlačidiel označených ako ESC a ENTER.

Tlačidlami ▽ a △ nájdeme položku menu **„Set password“** a stlačíme tlačidlo ENTER. Na displeji sa zobrazí nápis **„Password: 1000“**. Pomocou tlačidiel označených ▽ a △ nastavíme na displeji aktuálne heslo a stlačíme tlačidlo ENTER. Na displeji sa zobrazí nápis **„New password: XXXX“**. Pomocou tlačidiel označených ▽ a △ nastavíme na displeji nové heslo a stlačíme tlačidlo ENTER. Stláčaním tlačidla ESC sa vrátime do zobrazovacieho režimu.

5.6. NASTAVENIE KOMUNIKAČNÝCH PARAMETROV SÉRIOVEJ LINKY

➢ **Communication**

Zmena nastavených parametrov ovplyvňuje možnosť komunikácie teplomeru, preto tieto parametre môže meniť len osoba znalá! Pri vstupe do tejto funkcie je nutné zadať prístupové heslo. Prístupové heslo nastavené od výrobcu je „1111“. Toto heslo odporúčame používateľom zmeniť pomocou funkcie „Set pass“ – popis uvedený v bode 5.6.

Zmena parametrov komunikácie sa prejaví až po opätovnom zapnutí teplomeru.

Táto funkcia slúži na nastavenie základných parametrov sériového rozhrania teplomeru, ak je ním teplomer vybavený.

Pomocou tlačidiel označených ▽ a △ nastavíme na displeji požadovanú funkciu „**Communication**“ a potvrdíme tlačidlom ● ENTER .

Po zadaní prístupového hesla a potvrdení tlačidlom ● ENTER sa sprístupnia položky podmenu:

- ➢ **Device address** nastavenie adresy teplomeru
- ➢ **Baudrate** nastavenie komunikačnej rýchlosti teplomeru
- ➢ **Stopbits** nastavenie stopbitov komunikácie teplomeru
- ➢ **Parity** nastavenie parity komunikáciu teplomeru

Default nastavenie sériového rozhrania od výrobcu, ak nie je požadované ináč, je nasledovné:

- **Device address** **1**
- **Baudrate** **115200**
- **Stopbits** **1**
- **Parity** **Even**

Pomocou tlačidiel ▽ alebo △ nastavíme na displeji požadovanú položku podmenu a stlačíme tlačidlo ● ENTER . Pomocou tlačidiel ▽ alebo △ nastavíme požadovaný parameter a potvrdíme tlačidlom ● ENTER .

Adresu teplomeru **„Device address: x“** je možné meniť v rozsahu **1** až **255**.

Adresa 0 je vyhradená na komunikáciu so zariadením, ak nie je známa adresa zariadenia. Na adresu 0 odpovie každé zariadenie, preto ju nie je možné použiť ak je na sériovej linke viac zariadení ako 1.

Komunikačnú rýchlosť teplomeru **„Baudrate: xxxxxx“** je možné nastaviť, po jednotlivých komunikačných rýchlostiach, od **1200** do **430800** baudov.

Stopbity komunikácie **„Stopbits: x“** je možné nastaviť **1**, alebo **2**.

Zmena parametrov komunikácie sa prejaví až po vypnutí a následnom zapnutí teplomeru.

Paritu komunikácie **„Parity: xxx“** je možné nastaviť ako **Odd**, **Even**, alebo **None**.

Opakovaným stlačením tlačidla ESC ○ sa vrátime do režimu zobrazovania.

5.7. INFORMÁCIA O NAJMENŠEJ A NAJVYŠŠEJ NAMERANEJ TEPLOTE

➢ Memory

Funkcia Memory slúži na zobrazenie najvyššej, alebo najnižšej nameranej teplote teplomerom od ich posledného vymazania pomocou funkciou podmenu **Clear** . Po vybraní možnosti **Memory** a potvrdení tlačidlom ENTER sa sprístupní podmenu:

- ➢ **Minimum value** najnižšia nameraná teplota
- ➢ **Maximum value** najvyššia nameraná teplota

Po vybraní možnosti pomocou tlačidiel ▽ alebo △ a potvrdení tlačidlom ENTER sa sprístupní podmenu:

- ➢ **Show** - zobrazenie uvedených teplôt.
  Potvrdením tlačidlom ENTER sa zobrazí nameraná teplota uložená v pamäti v nastavených jednotkách
- ➢ **Clear** - vymazanie uvedených tlôt
  Potvrdením tlačidlom ENTER a zadaní hesla sa zobrazí nápis **Cleared !** . Po jeho potvrdení tlačidlom ENTER , dôjde k vymazaniu uloženej hodnoty z pamäti.

Opakovaným stlačením tlačidla ESC sa vrátime do režimu zobrazovania.

5.8. INFORMÁCIA O ZARIADENÍ

➢ Info

Funkcia umožňuje zobraziť informácia o výrobnom čísle, dátume poslednej konfigurácie a aktuálnej verzii použitého softvéru.

Po vybraní možnosti **„Info“** a potvrdení tlačidlom ENTER sa sprístupní podmenu:

- ➢ **Vendor ID** výrobné číslo
- ➢ **Config. date** dátum poslednej konfigurácie výrobcom, alebo poverenou osobou
- ➢ **Version** aktuálna verzia softvérového vybavenia teplomeru

Po vybraní možnosti pomocou tlačidiel ▽ alebo △ a potvrdení tlačidlom ENTER je možné informácie prezerať.

Opakovaným stlačením tlačidla ESC sa vrátime do režimu zobrazovania.

5.9. NASTAVENIE KONTRASTU DISPLEJA

➢ Contrast

Táto funkcia nastavovacieho menu slúži na nastavenie kontrastu displeja tak, aby bol čo najlepšie čitateľný. Úroveň kontrastu môže byť závislá od okolitého osvetlenia a teploty.

Po vybraní možnosti **„Contrast“** a potvrdení tlačidlom ENTER sa zobrazí na displeji nápis

„Contrast: xx“ , kde xx je číslo od 15 po 55.

Pomocou tlačidiel ▽ alebo △ nastavíme požadovaný kontrast a potvrdíme tlačidlom ENTER .

Opakovaným stlačením tlačidla ESC sa vrátime do režimu zobrazovania.

Nastavením nevhodného kontrastu môže byť displej zle čitateľný, alebo nečitateľný.