

KALIBRA SK s.r.o. Rudolfa Súl'ovského 386/11, Rajecké Teplice 01313

**Prevádzka:** Kukučínova 2968, Kysucké Nové Mesto 02401

**Akreditované kalibračné laboratórium**

vahyknapec@gmail.com 0903 251 293

od verzie 1.6

## Presný digitálny teplomer pre snímače Pt100 4-vodičový



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

# Obsah

<b>1</b>	<b>VŠEOBECNÉ POKYNY</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BEZPEČNOSŤ</b>	<b>3</b>
2.1	ÚČEL A SPRÁVNE POUŽITIE PRÍSTROJA	3
2.2	BEZPEČNOSTNÉ ZNAČKY A SYMBOLY	3
2.3	BEZPEČNOSTNÉ POKYNY	3
<b>3</b>	<b>POPIS PRÍSTROJA</b>	<b>4</b>
3.1	ROZSAH DODÁVKY	4
3.2	POKYNY K PREVÁDZKE A ÚDRŽBE	4
<b>4</b>	<b>OVLÁDANIE PRÍSTROJA</b>	<b>5</b>
4.1	ÚDAJE ZOBRAZOVANÉ NA DISPLEJI PRÍSTROJA	5
4.2	OVLÁDACIE TLAČÍTKA PRÍSTROJA	5
4.3	PRIPOJENIE PRÍSTROJA	5
4.4	OPIERKA / ZÁVES PRÍSTROJA	6
<b>5</b>	<b>UVEDENIE DO PREVÁDZKY</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>KONFIGURÁCIA PRÍSTROJA</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>DOPLNKOVÉ FUNKCIE PRÍSTROJA</b>	<b>8</b>
7.1	ROZLIŠENIE DISPLEJA ('RES')	8
<b>8</b>	<b>UNIVERZÁLNY VÝSTUP PRÍSTROJA</b>	<b>8</b>
8.1	KOMUNIKAČNÉ ROZHRAŇNIE PRENOSU DÁT A ZÁKLADNÁ ADRESA PRÍSTROJA ('ADR.')	8
8.2	ANALÓGOVÝ VÝSTUP ('DAC.0' A 'DAC.1')	9
<b>9</b>	<b>NASTAVENIE VSTUPU PRE MERANIE TEPLoty A KALIBRÁCIA</b>	<b>9</b>
9.1	NASTAVENIE NULOvéHO BODU SNÍMAČA ('OFFSET')	9
9.2	KOREKCIA STRMOSTI SNÍMAČA ('SCALE')	9
9.3	OVERENIE PRESNOSTI PRÍSTROJA / KALIBRAČNÝ SERVIS	9
<b>10</b>	<b>PRIPOJENIE SNÍMAČA TEPLoty</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE K PRESNÉMU MERANIU TEPLoty</b>	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>CHYBOVÉ A SYSTÉMOVÉ HLÁSENIA</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>VRÁTENIE A LIKVIDÁCIA PRÍSTROJA</b>	<b>12</b>
13.1	VRÁTENIE VYRADENÉHO PRÍSTROJA	12
13.2	LIKVIDÁCIA PRÍSTROJA	12
<b>14</b>	<b>TECHNICKÉ ÚDAJE</b>	<b>13</b>

## 1 Všeobecné pokyny

Prečítajte si pozorne tento návod a zoznámte sa s ovládaním prístroja ešte pred jeho prvým použitím.

Majte návod k dispozícii tak, aby ste v prípade pochybností do neho mohli rýchle nahliaďnúť.

Dodržujte bezpečnostné pokyny!

Osoba, ktorá prístroj uvedie do prevádzky, bude ho používať a prevádzať jeho údržbu musí mať odpovedajúce znalosti postupu merania a interpretácie nameraných hodnôt, k čomu tento návod významne prispieva.

Pokynom uvedeným v tomto návode je treba riadne porozumieť, rešpektovať ich a dodržiavať ich.

Výrobca nenesie záručnú zodpovednosť za bezvadnosť prístroja ani zodpovednosť za prípadnú škodu vzniknutú v súvislosti s jeho použitím, ak bol použitý k inému účelu, než ku ktorému je určený, pokiaľ boli ignorované pokyny uvedené v tomto návode, ak bol prístroj použitý nekvalifikovaným personálom alebo neautorizovane upravený.

Výrobca nenesie žiadnu zodpovednosť za tlačové chyby v tomto návode.

## 2 Bezpečnosť

### 2.1 Účel a správne použitie prístroja

Tento prístroj je **presný digitálny teplomer pre meranie teploty s výmennými snímačmi teploty Pt100 v 4-vodičovom zapojení**. Umožňuje s vysokým rozlíšením a presnosťou meraní merať teplotu v rozsahu od -200 do +850 °C.

Dodržujte bezpečnostné pokyny uvedené v tomto návode k obsluhu (Pozri nižšie).

Prístroj smie byť používaný iba za podmienok a za účelom, pre ktorý bol navrhnutý.

Zaoberajte sa prístrojom a teplotnými snímačmi s riadnou starostlivosťou. Používajte ich iba v súlade s ich technickou špecifikáciou (vyvarujte ich pre nárazmi apod.). Prístroj, snímače, konektory a zásuvky chráňte pred vlhkosťou a kontamináciou nečistotami.

### 2.2 Bezpečnostné značky a symboly

Výstražné upozornenia v tomto návode sú označené nasledujúcimi bezpečnostnými symbolmi:



**Varovanie!** Tento symbol varuje pred hroziacim nebezpečím všeobecne, nebezpečenstvom úmrtia, vážneho zranenia alebo vzniku významnej škody na majetku pri nedodržaní pokynov či nedbanlivostí.



**Pozor!** Tento symbol varuje pred možným nebezpečím alebo nebezpečnými situáciami, ktoré môžu pri nedodržaní pokynov či nedbanlivosti poškodiť prístroj alebo spôsobiť škodu na jeho okolí.



**Upozornenie!** Tento symbol poukazuje na skutočnosti, ktoré môžu nepriamo ovplyvniť funkciu prístroja, prípadne spôsobiť jeho nesprávne meranie alebo vyvolať nepredvídané následky.




### 2.3 Bezpečnostné pokyny

Tento prístroj bol skonštruovaný a otestovaný v súlade s bezpečnostnými predpismi pre elektronické zariadenia.

Prístroj však bude bezproblémovo a spoľahlivo fungovať len, ak budú pri jeho používaní dodržané všeobecne platné bezpečnostné opatrenia a zvlášť bezpečnostné inštrukcie uvedené v tomto návode.

1. Plná funkčnosť a spoľahlivosť prístroja sú podmienené dodržiavaním prevádzkových (klimatických) podmienok jeho prevádzky, ktoré sú špecifikované v kapitole 14 Technické údaje.

Ak bol prístroj vystavený nízkym či vyšším teplotám, môže dôjsť vo vnútri prístroja ku kondenzácii vlhkosti a tým k narušeniu funkčnosti prístroja. V takomto prípade sa musí teplota prístroja nechať prispôbiť izbovej teplote, kým bude možné prístroj znova uviesť do prevádzky.

2.  Pokiaľ sú dôvody domnievať sa, že prístroj nemôže byť prevádzkovaný bezpečne, musí sa okamžite vypnúť a zaistiť, že nebude znova používaný. Bezpečnostným rizikom prevádzkovania prístroja môžu byť:
- viditeľné poškodenie prístroja,
  - prístroj nepracuje v súlade s jeho špecifikáciou,
  - prístroj bol dlhšiu dobu uskladnený v nevhodných podmienkach.
- Ak máte pochybnosti o stave prístroja, pošlite ho na opravu alebo prevedenie údržby odbornému servisu výrobcu.
3. Pri pripojovaní prístroja k ďalším elektrickým zariadeniam je treba mať na pamäti, že vnútorné prepojenie týchto zariadení (napr. nuly N s ochrannou zemou PE) môže viesť k prívodu zakázaného napätia do prístroja, ktoré by mohlo narušiť jeho funkciu alebo ho poškodiť či dokonca zničiť a prípadne poškodiť aj ďalšie pripojené zariadenia.
4.  Tento prístroj sa nesmie používať s vadným alebo poškodeným externým zdrojom napájania. Nebezpečie úrazu alebo smrti elektrickým prúdom.
5.  Tento prístroj nie je určený pre bezpečnostné aplikácie, zariadenia pre núdzové zastavenie alebo aplikácie, kde by porucha mohla spôsobiť zranenie osôb a/alebo materiálne škody. Nedodržanie tohto pokynu môže viesť k zraneniu osôb, ich smrti a/alebo vzniku materiálnych škôd.

## 3 Popis prístroja

### 3.1 Rozsah dodávky

Dodávka zahŕňa:

- merací prístroj, vrátane batérie 9 V,
- návod k obsluhu.

### 3.2 Pokyny k prevádzke a údržbe

#### • Batériová prevádzka

Keď je batéria prístroja takmer vybitá a je treba ju vymeniť, na dolnom displeji prístroja sa objaví indikácia '**bAt**'. Avšak prístroj je v tejto dobe stále ešte schopný istú dobu korektne merať.

Keď je batéria prístroja vybitá celkom, hlásenie '**bAt**' sa objaví na hlavnom displeji prístroja.

Ďalšie korektné meranie už s prístrojom v tomto stave nie je možné.



**Ak je skladovacia teplota > +50 °C, batériu je treba z prístroja vybrať. Zároveň doporučujeme vybrať batériu z prístroja, ktorý nebude dlhšiu dobu používaný.**

#### • Prevádzka pri napájaní z externého zdroja



Povolený rozsah výstupného napätia externého zdroja je 10,5 až 12 V DC.

Vyvarujte se prepätíu !!

Lacné zdroje napájania 12 V často vykazujú v stave naprázdno výrazne vyššiu hodnotu.

Preto doporučujeme použitie regulovaných zdrojov napájania.

Bezproblémová prevádzka Vám zaistí náš sieťový zdroj GNG 10 / 3000.

Pred pripojením externého zdroja do siete sa uistite, že se menovitá hodnota vstupného napätia zdroja a menovitá hodnota sieťového napätia zhodujú.

- Zaobchádzajte s prístrojom a teplotnými snímačmi s riadnou starostlivosťou. Používajte ich len v súlade s ich technickou špecifikáciou (vyvarujte ich pred nárazmi apod.). Prístroj, snímače, konektory a zásuvky chráňte pred kontamináciou nečistotami.

#### • Pripojenie/odpojenie snímačov teploty

Pri odpojovaní snímača od prístroja neťahajte za kábel snímača, ale za jeho plochý konektor!

#### • Voľba funkcie univerzálneho výstupu

Výstup môže byť použitý ako sériové komunikačné rozhranie pre napr. prenos dát z prístroja do osobného počítača (PC) alebo ako analógový výstup. Túto voľbu je treba previesť v konfiguračnom menu.

## 4 Ovládanie prístroja

### 4.1 Údaje zobrazované na displeji prístroja



1 **Hlavný (horný) displej:** aktuálna hodnota meranej teploty

2 **Vedľajší (dolný) displej:** displej hodnôt min./max./Hold

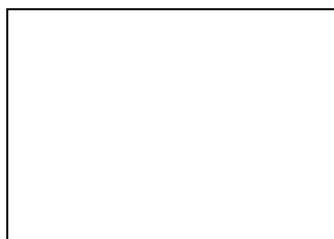
**Špeciálne symboly na displeji:**

3 **Min/Max/Hold:** indikácia, ktorá z týchto hodnôt je zobrazovaná na vedľajšom displeji

4 **šípka "Offset":** indikuje posunutie nulového bodu (offsetu) meracie charakteristiky

5 **šípka "Corr":** indikuje nenulovú korekciu strmosti (scale) meracej charakteristiky

### 4.2 Ovládacie tlačítka prístroja



**Zap / Vyp**



**Min / Max:** (namerané hodnoty min./max.)

stlačenie krátko: zobrazenie hodnôt min./max.

stlačenie znovu: skrytie hodnôt min./max.

stlačenie na 2 s: vymazanie pamäti hodnôt min./max.



bez funkcie u tohto prístroja



**Set / Menu:**

stlačenie krátko: zobrazenie konfigurácie prístroja

**Store / Quit:**

a) funkcia Hold:

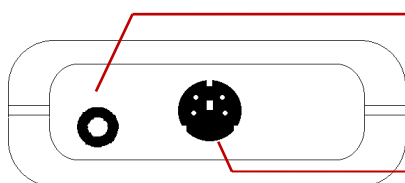
stlačenie krátko: na vedľajšom displeji sa zobrazí posledná nameraná hodnota

stlačenie znovu: táto hodnota z displeja zmizne

b) v menu nastavenia: potvrdenie+uloženie zadanej hodnoty a návrat do režimu merania



### 4.3 Pripojenie prístroja



**univerzálny výstup:**

a) pripojenie galvanicky oddeleného konvertoru komunikačného rozhrania – Pozri odstavce 8.1

b) vyvedenie analógového výstupu – Pozri odstavce 8.2

**zásuvka pre pripojenie snímača:**

4-pólová zásuvka Mini-DIN pre snímače Pt100 4-vodič

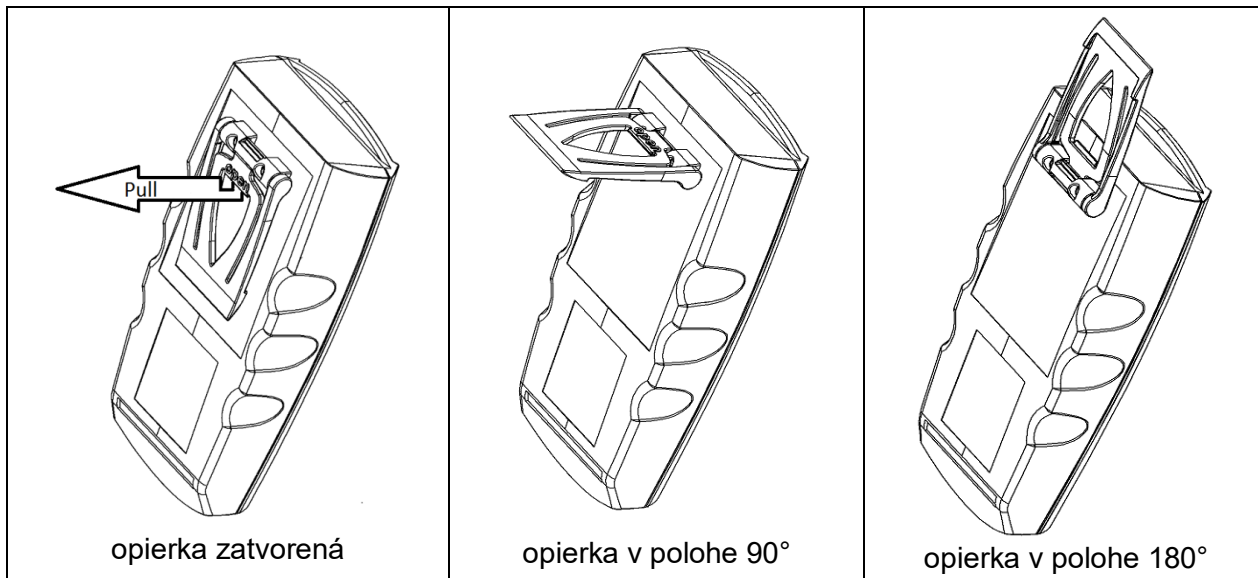
**Externý zdroj napájania:** pripojovacia zásuvka konektoru je na ľavom boku prístroja.



## 4.4 Opierka / záves přístroja

### Ovládanie:

- potiahnite v mieste opierky označenom „open“ a opierku vysuňte
- potiahnite v mieste opierky označenom „open“ znova a opierku ďalej otočte




### Funkcie:

- prístroj s opierkou v polohe zatvorená môže byť umiestnený na stole alebo byť zavesený na opasku atď.
- prístroj s opierkou v polohe 90° je možné postaviť na stôl atď.
- prístroj s opierkou v polohe 180° môže byť zavesený na šrób alebo na magnetický držiak GMH 1300



## 5 Uvedenie do prevádzky

Pripojte k prístroju snímač teploty a prístroj stlačením tlačítka  zapnite.



Po prevedení testu segmentov displeja prístroj krátko zobrazí informácie k jeho aktuálnej konfigurácii:

- ak bolo prevedené **nastavenie nulového bodu** charakteristiky snímača, displej zobrazí 'nuLL Corr'.

Potom je prístroj pripravený k meraniu.

## 6 Konfigurácia prístroja





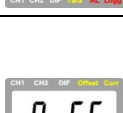




Pre zmenu nastavenia prístroja stlačte tlačítko **Set/Menu** (tlačítko 4) na cca 2 sekundy.

Tým vstúpite do konfiguračného menu prístroja.

V zozname parametrov sa listuje (medzi parametrami sa prechádza) stlačením tlačítka **Set/Menu** (4).

Hodnota parametrov sa mení stlačením tlačítok  $\blacktriangle$  (2) alebo  $\blacktriangledown$  (5).

Stlačením tlačítka **Store** (6) sa nastavenie parametrov potvrdí+uloží a prístroj sa vráti do štandardného režimu merania.

parameter	hodnota	význam / popis
tl. <b>Menu</b>	tl. $\blacktriangle$ alebo $\blacktriangledown$	
	$^{\circ}\text{C}$ , $^{\circ}\text{F}$	<b>jednotka merania:</b> voľba jednotky merania/zobrazenie teploty
	$0.1^{\circ}\text{C}$ , $0.01^{\circ}\text{C}$ , Auto	<b>rozlíšenie:</b> voľba rozlíšenia displeja
	$-2.50 \dots 2.50^{\circ}\text{C}$ resp. $-4.50 \dots 4.50^{\circ}\text{F}$	nastavenie nulového bodu (offsetu) meracej charakteristiky za účelom kompenzácie odchýlok snímača teploty a/alebo prístroja
	oFF	deaktivácia nastavenia nulového bodu ( $=0.0^{\circ}$ )
	$-2.000 \dots 2.000$	korekcia strmosti (slope) meracej charakteristiky za účelom kompenzácie odchýlok snímača teploty a/alebo prístroja (v %)
	off	deaktivácia korekcie strmosti ( $=0.000$ )
	1 ... 120	časový interval funkcie automatického vypnutia <b>Auto Power-Off</b> v minútach (1 až 120 min); prístroj sa automaticky vypne, ak v zvolenom časovom intervale nebolo stlačené žiadne tlačítko alebo neprebíhala dátová komunikácia
	oFF	deaktivácia funkcie automatického vypnutia (trvalá prevádzka – vhodné pri napájaní z externého zdroja)
	SEr, dAC	<b>Univerzálny výstup:</b> voľba jeho funkcie – a) komunikačné rozhranie alebo b) analógový výstup
	oFF	deaktivácia univerzálného výstupu (prístroj má najnižšiu spotrebu)
	01, 11 ... 91	základná adresa prístroja pre dátovú komunikáciu
	$-200.0 \dots 850.0^{\circ}\text{C}$ resp. $-328.0 \dots 1562.0^{\circ}\text{F}$	analógový výstup: hodnota meranej teploty zodpovedajúcej výstupnému napätiu 0 V
	$-200.0 \dots 850.0^{\circ}\text{C}$ resp. $-328.0 \dots 1562.0^{\circ}\text{F}$	analógový výstup: hodnota meranej teploty zodpovedajúcej výstupnému napätiu 1 V

**Návod: Návrat k továrennému nastaveniu (obnova východzieho nastavenia parametrov) prístroja**  
Súčasným stlačením tlačítok **Set/Menu** a **Store** na dobu dlhšiu než 2 sekundy vrátite aktuálne nastavenie parametrov prístroja na ich predvolené-továrenné nastavenie.

## 7 Doplnkové funkcie prístroja

### 7.1 Rozlíšenie displeja ('rES')

Štandard. nastavenie 'rES' = Auto. Prístroj automaticky prepína na optimálne rozlíšenie medzi 0,1 ° a 0,01 °.

Pri meraní teplôt, ktorých hodnota kolíše okolo hranice prepínania rozlíšenia môže byť pre používateľa príjemnejšie, zvoliť fixné rozlíšenie 'rES' = 0,1 ° alebo 0,01 °.

V takomto prípade nastavte rozlíšenie na pre Vás optimálnu hodnotu.

## 8 Univerzálny výstup prístroja

Prístroj je vybavený univerzálnym výstupom, ktorý môže byť použitý ako sériové rozhranie pre dátovú komunikáciu prístroja (cez konvertor rozhrania) alebo ako analógový výstup 0 až 1 V.

Ak žiadnu z funkcií univerzálného výstupu nepoužívate, doporučuje sa ho deaktivovať (parameter 'Out' = "oFF"), čím sa zníži spotreba energie prístroja, a tým sa predĺži životnosť jeho batérie.

### 8.1 Komunikačné rozhranie prenosu dát a základná adresa prístroja ('Adr.')

Prístroj sa dá pripojiť k osobnému počítaču (PC) a umožniť tak prenos dát (dátovú komunikáciu) medzi prístrojom a PC.

Prístroj sa pripojuje k PC cez rôzne typy galvanicky oddelených konvertorov rozhraní:

- USB 3100 alebo USB 3100 N pre pripojenie na USB port PC,
- GRS 3100 alebo GRS 3105 pre pripojenie na RS-232C port PC.

Konvertor komunikačného rozhrania GRS 3105 umožňuje pripojiť až 5 ks prístrojov GMH 3xxx k jednému PC.

Podmienkou úspešnej komunikácie takejto zostavy je, že prístroje budú mať rozdielne základné adresy. Preto berte ohľad na túto požiadavku pri konfigurácii prístrojov (Pozri parameter 'Adr.' popísaný v kapitole 6 Konfigurácia prístroja. Komunikácia (prenos dát) je zabezpečená proti chybám prenosu niekoľkými spôsobmi (napr. kontrolnými súčtami CRC).

K dispozícii sú nasledujúce štandardné balíky programov pre spracovanie dát prístroja na počítači:

- **GMH Konfig:** konfiguračný software (je zdarma ku stiahnutiu z internetu)
- **EBS 20M:** software pre 20-kanálové zobrazenie nameraných hodnôt
- **EBS 60M:** software pre 60-kanálové zobrazenie nameraných hodnôt

Užívateľ má tiež možnosť si vytvoriť vlastný užívateľský software pre zpracovanie dát prenesených z prístroja. Za tým účelom ponúkame **vývojový software GMH 3000**, ktorý zahŕňa:

- univerzálne použiteľnú knižnicu funkcií pre OS Windows ("GMH3000.DLL") s dokumentáciou, ktorá môže byť použitá všetkými „zavedenými“ programovacími jazykmi vhodnými pre operačné systémy Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™, Windows 8 / 8.1™ a Windows 10™,
- príklady užívateľských programov vytvorených vo vývojových prostrediach Visual Studio 2010 (jazyky C #, C ++ a VB), Delphi 1.0™, Testpoint™, LabVIEW™ apod.

**Podporované funkcie komunikačného rozhrania:**

kód	význam / funkcie	kód	význam / funkcie
0	načítanie meranej hodnoty	200	načítanie hodnoty Min displeja
3	načítanie stavu systému	201	načítanie hodnoty Max displeje
6	načítanie minimálnej hodnoty	202	načítanie jednotky displeja
7	načítanie maximálnej hodnoty	204	načítanie desetinnej čiarky displeja
12	načítanie identifikačného čísla prístroja	208	načítanie počtu meracích kanálov
174	vymazanie hodnoty Min merania	214	načítanie korekcie strmosti
175	vymazanie hodnoty Max merania	215	zadanie korekcie strmosti
176	načítanie hodnoty Min meracieho rozsahu	216	načítanie nulového bodu (offsetu)
177	načítanie hodnoty Max meracieho rozsahu	217	zadanie nulového bodu (offsetu)
178	načítanie jednotky meracieho rozsahu	222	načítanie čas. intervalu automatického vypnutia
179	načítanie desetinnej čiarky meracieho rozsahu	223	zadanie čas. intervalu automatického vypnutia
180	načítanie typu merania (snímače)	240	zadanie resetu
194	zadanie jednotky displeja	254	načítanie identifikácie firmware
199	načítanie typu displeja		

**Poznámka:** Hodnoty Min/Max meracieho rozsahu a displeja sú v prípade ich načítania cez komunikačné rozhranie vždy vyjadrené vo zvolenej jednotke merania/zobrazenia na displeji (°C/°F)!



## 8.2 Analógový výstup ('DAC.0' a 'DAC.1')

Na univerzálnom výstupe (zásuvka pre 3-pólový stereofonný konektor Jack Ø 3,5 mm) sa v režime "Out" = dAC dá vyvieť signál analógového napätia 0 až 1 V.

Signál analógového výstupu sa nastavuje parametrami DAC.0 a DAC.1.

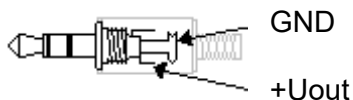
Zaťažiteľnosť analógového výstupu činí cca 10 kΩ. Vyvarujte sa preťaženiu analógového výstupu, inak dôjde ku skresleniu výstupnej hodnoty napätia a spotreba prístroja sa zvýši.

Ak zobrazená meraná hodnota prekročí hodnotu DAC.1, výstupné napätie bude 1 V.

Ak zobrazená meraná hodnota klesne pod hodnotu DAC.0, výstupné napätie bude 0 V.

V prípade chyby (Err.1, Err.2, ----, atď.) bude výstupné napätie o niečo vyššie než 1 V.

**zapojení konektoru:**



**Pozor!**

tretí kontakt nesmie byť zapojený !  
povolené sú iba stereofonné konektory!

## 9 Nastavenie vstupu pre meranie teploty a kalibráciu

### 9.1 Nastavenie nulového bodu snímača ('Offset')

Nastavenie (korekcia) nulového bodu snímača ('Offset') spolu s korekciou strmosti snímača ('Scale') slúži predovšetkým ku kompenzácii odchýlok snímačov teploty.

Nastavenie nulového bodu sa prevádza parametrom '**OFFS**' (=Offset).

Jednotka nastavenia: °C/°F.

**zobrazená hodnota = nameraná hodnota - Offset**

Továrne nastavenie parametra '**OFFS**' = oFF ~ 0,0 °C, tzn. že nastavenie vstupu teploty nebolo upravené.

Ak je nastavenie iné než 'oFF', je táto skutočnosť behom prevádzky prístroja indikovaná na displeji šípkou Offset.

### 9.2 Korekcia strmosti snímača ('Scale')

Nastavenie (korekcia) nulového bodu snímača ('Offset') spolu s korekciou strmosti snímača ('Scale') slúži predovšetkým ku kompenzácii odchýlok snímačov teploty.

Nastavenie nulového bodu sa prevádza parametrom '**SCAL**' (=Scale).

Jednotka nastavenia: %.

Jednotka = °C:

**zobrazená hodnota = (nameraná hodnota - Offset) \* (1 + Scale / 100)**

Jednotka = °F:

**zobrazená hodnota = (nameraná hodnota - 32 °F - Offset) \* (1 + Scale / 100) + 32 °F**

Továrne nastavenie parametra '**SCAL**' = oFF ~ 0,00 %, tzn. že nastavenie vstupu teploty nebolo upravené.

Ak je nastavenie iné než 'oFF', je táto skutočnosť behom prevádzky prístroja indikovaná na displeji šípkou Corr.

### 9.3 Overenie presnosti prístroja / kalibračný servis

Váš prístroj môžete poslať výrobcovi/dodávateľovi na jeho celkovú kontrolu a nové nastavenie.

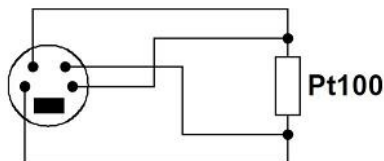
Kalibrácia prístroja a kalibračné listy (certifikáty - „DKD“ certifikáty a ostatné certifikáty):

- \* Pokiaľ požadujete previesť kalibráciu Vášho prístroja, musíte ho poslať výrobcovi/dodávateľovi a zadať mu požadované kalibračné body (hodnoty teplôt).
- \* Nejvyššia presnosť meracej zostavy sa dosiahne, pokiaľ budú spoločne spolu skalibrované prístroj aj k prístroju dodaný príslušný teplotný snímač.
- \* Iba výrobca môže kontrolovať továrne nastavenia a v prípade potreby ho upraviť.
- \* Kalibračný protokol výrobcu sa prikladá k prístroju vo výrobnom závode. Protokol dokladuje presnosť prístroja, aká bola dosiahnutá pri jeho výrobe.

## 10 Pripojenie snímača teploty

Prístroj bol koncipovaný a skonštruovaný pre použitie presných odporových snímačov teploty so senzorom **Pt100 v 4-vodičovom zapojení**, ktoré sa k prístroju pripojujú pomocou 4-pólového konektora Mini-DIN.

### 4-vodičové pripojenie



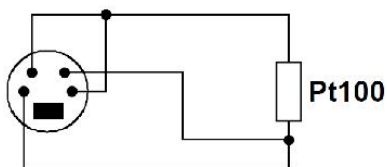
*pohľad na zapojenie pinov konektora snímača teploty*

K prístroju je možné taktiež pripojiť odporové snímače teploty so senzorom **Pt100 v 3-vodičovom alebo 2-vodičovom zapojení**.

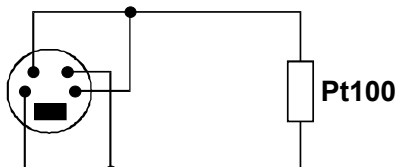
Majte však na pamäti, že pri tomto zapojení senzorov/snímačov v dôsledku ohmického odporu pripojovacieho kábla snímača a kontaktov spojenia snímač-prístroj vzrastie príslušne chyba merania. Túto chybu merania je však možné do istej miery kompenzovať nastavením nulového bodu charakteristiky snímača.

Schéma zapojenia konektoru snímača v týchto prípadoch:

### 3-vodičové pripojení



### 2-vodičové pripojení



## 11 Základné informácie k presnému meraniu teploty

### Presnosť snímača teploty / presnosť prístroja

Prístroj sám o sebe má veľmi vysokú presnosť merania (Pozri kapitola 14 Technické údaje). Aby bolo možné túto vysokú presnosť prístroja využiť, musia sa k nemu pripojuvať príslušne tiež vysoko kvalitné/presné snímače teploty. Snímače teploty s odporovými platinovými senzormi Pt100 sa vyrábajú v nasledujúcich triedach presnosti podľa normy ČSN EN 60751:

#### trieda presnosti snímača

DIN trieda B

DIN trieda A

DIN trieda AA (= 1/3 DIN trieda B)

1/10 DIN trieda B

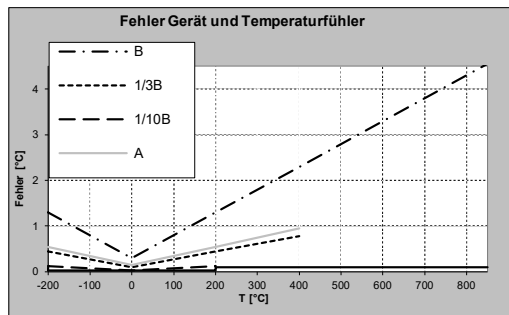
#### veľkosť chyby merania

$\pm (0,30 \text{ °C} + 0,0050 * |\text{teplota}|)$

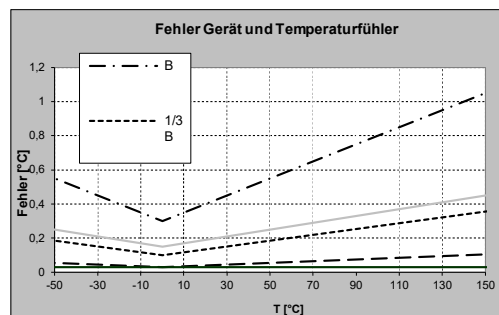
$\pm (0,15 \text{ °C} + 0,0020 * |\text{teplota}|)$

$\pm (0,10 \text{ °C} + 0,0017 * |\text{teplota}|)$

$\pm (0,03 \text{ °C} + 0,0005 * |\text{teplota}|)$



*chyba merania = f(teplota) v celom rozsahu*



*chyba merania = f(teplota) v rozsahu -50...+150 °C*

U aplikácií, kde sa požaduje tak vysoká presnosť merania, že presahuje vyššie uvedené štandardne ponúkané presnosti snímačov, musí byť snímač individuálne prispôbovaný prístroju alebo sa prístroj + snímač spoločne skalibrujú už pri výrobe, čo potom dokladuje i príslušný výrobný kalibračný certifikát.

**Pozor:** Ak je takto skalibrovaný snímač vymenený za iný snímač, samozrejme sa celková presnosť meracej zostavy zmení-zhorší. Pokiaľ sa toho chcete vyvarovať, je treba "novovo vytvorenú" meraciu zostavu prístroj + snímač opäť nechať u výrobcu skalibrovať!  
Budte opatrní pri nákupe snímačov teploty: na trhu sa vyskytujú snímače, ktorých presnosť nie je udávaná podľa súčasnej európskej normy EN 60751, ale podľa rôznych zastaralých a/alebo neobvyklých noriem.

### **Meranie s 4-vodičovo zapojeným senzorom:**

Pri meraní teploty odporovými teplomermi môžu nesprávne pripojené káble svojimi (prechodovými) odpormi spôsobiť značnú chybu merania. Štvorvodičové meranie tieto chyby eliminuje, a preto sa doporučuje k meraniu používať iba vhodné snímače a ich predlžovacie pripojovacie káble v 4-vodičovom zapojení.

### **Odvod tepla (ochladenie) telom snímača:**

Obzvlášť pri meraní teplôt, ktoré sa extrémne líši od okolitej teploty, môžu vzniknúť chyby merania v dôsledku odvodu tepla telom snímača teploty. Pri meraní teploty kvapalín je treba ponorný teplotný snímač do meranej kvapaliny dostatočne vnoriť, a potom s ním v kvapaline pohybovať ("miešať"). Pri meraní teploty plynov je tiež treba teplotný snímač do meraného plynu vnoriť čo najhlbšie (napr. pri meraní v rúrach a potrubiach) a plyn musí okolo zásuvky konektora snímača dostatočne prúdiť.

### **Meranie teploty povrchu:**

Pri meraní teploty povrchu predmetov je treba vziať do úvahy, a to obzvlášť v prípade veľmi horúcich (alebo studených) predmetov, že okolitý vzduch povrch predmetu ochladzuje (alebo ohrieva). K ďalšiemu nežiadúcemu ochladeniu (alebo ohrevu) povrchu predmetov dochádza priložením snímača teploty, pretože snímač má lepší prenos tepla do okolitého vzduchu než na meraný predmet. Tieto faktory spôsobujú veľké chyby merania.

Preto je pre meranie teploty povrchu najlepšie používať špeciálne k tomu vyvinuté povrchové snímače. Presnosť merania závisí predovšetkým na konštrukcii snímača a stavu povrchu meraného objektu. Voľte snímač s čo najmenšou hmotou jeho tela a najmenším prestupom tepla z jímky snímača na jeho rukoväť. Presnosť merania je možné v niektorých prípadoch zvýšiť aplikáciou tepelne vodivej pasty medzi meranú plošku snímača a meraný povrch.

### **Povolený rozsah teploty snímača teploty:**

Snímače Pt100 sú vhodné pre merania vo veľmi širokom rozsahu teplôt. Avšak vždy dodržujte povolený rozsah teploty daného snímača teploty, ktorý závisí od jeho konštrukcie a typu (napr. snímač tenkých vrstiev, snímač z ovinutého odporového drôtu ...)! Prekročenie povoleného rozsahu teplôt obvykle vedie k nepresnému výsledku merania alebo dokonca k trvalému poškodeniu snímača! Majte na pamäti, že rozsah prípustných teplôt se často vzťahuje iba na jímku snímača a (plastová) rukoväť snímača nemusí týmto teplotám odolať. Preto pre meranie vysokých teplôt zvolte snímač s dostatočnou dĺžkou jímky tak, aby nedošlo k poškodeniu jeho rukoväte.



### **Samoohrev snímača teploty:**

Prístroj k meraniu používa veľmi malý elektrický prúd 0,3 mA. Vďaka tomu je samoohrev (aj malých) snímačov  $\leq 0,01$  °C, a to aj v najhorších podmienkach – v nepohyblivom sa vzduchu.

### **Ochladenie jímky snímača odparovaním vlhkosti:**

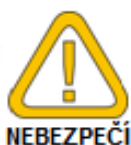
Pri meraní teploty vzduchu musí byť snímač teploty suchý; v opačnom prípade bude v dôsledku ochladenia snímača odparovaním jeho vlhkosti nameraná nižšia teplota, než je skutočná.

## 12 Chybové a systémové hlásenia

Údaj na displeji	Význam / Popis možnej príčiny	Opravná akcia
	batéria je takmer vybitá, prístroj bude už len krátkodobo funkčný Napätie externého zdroja napájania je mimo povolený rozsah	vymeňte batériu skontrolujte, popr. vymeňte sieťový zdroj; pokiaľ chyba pretrváva, prístroj je vadný – pošlite ho do opravy
	Batéria je celkom vybitá napätie externého zdroja napájania je mimo povolený rozsah	vymeňte batériu skontrolujte, popr. vymeňte sieťový zdroj; pokiaľ chyba pretrváva, prístroj je vadný – pošlite ho do opravy
displej nezobrazuje alebo zobrazuje nesmyselné znaky; prístroj nereaguje na stlačenie tlačítka	batéria je celkom vybitá	vymeňte batériu
	napätie externého zdroja napájania je mimo povolený rozsah	skontrolujte, popr. vymeňte sieťový zdroj; pokiaľ chyba pretrváva, prístroj je vadný – pošlite ho do opravy
	systémová chyba	vyberte batériu a odpojte sieťový zdroj, chvíľu počkajte, znova pripojte zdroje napájania a prístroj vyskúšajte
----	prístroj je vadný	vadný prístroj pošlite do opravy
	snímač je vadný alebo nie je pripojený	pripojte snímač do zásuvky prístroja
	snímač/kábel alebo prístroj sú vadné	vadný snímač+prístroj pošlite do opravy
Err.1	prekročenie meracieho rozsahu	skontrolujte typ snímača – nie je meraná teplota mimo jeho rozsah (príliš vysoká)?
	snímač je nesprávneho typu	pripojte snímač správneho typu
	snímač/kábel sú vadné	vymeňte vadný snímač a pošlite ho do opravy
Err.2	podkročenie meracieho rozsahu	skontrolujte typ snímača – nie je meraná teplota mimo jeho rozsah (príliš nízka)?
	snímač je nesprávneho typu	pripojte snímač správneho typu
	snímač/kábel sú vadné	vymeňte vadný snímač a pošlite ho do opravy
Err.3	prekročenie zobrazovacieho rozsahu	nastavte rozlíšenie 0.1° alebo Auto
Err.4	podkročenie zobrazovacieho rozsahu	nastavte rozlíšenie 0.1° alebo Auto
Err.7	systémová chyba	vadný prístroj pošlite do opravy

## 13 Vrátenie a likvidácia prístroja

### 13.1 Vrátenie vyradeného prístroja



Všetky výrobky, ktoré budete vracat' späť výrobcovi, musia byť predom zbavené akýchkoľvek zvyškov meraných materiálov a iných nebezpečných látok. Zostatky meraných materiálov na púzde alebo na jímke snímača môžu byť nebezpečné ľuďom aj ich okoliu.



Prístroj pred jeho vrátením výrobcovi opatrite adekvátnym prepravným obalom. To platí obzvlášť, pokiaľ sa jedná o plne funkčné zariadenie. Uistite sa, že prístroj je v balení chránený dostatočným množstvom výplňového materiálu.

### 13.2 Likvidácia prístroja



Vybité batérie odovzdajte na k tomu určených zberných miestach.

Prístroj nesmie byť vyhodený do netriedeného komunálneho odpadu! Pokiaľ má byť prístroj zlikvidovaný, pošlite ho (s výplatným) k nám a my ho zlikvidujeme adekvátnym a k životnému prostrediu šetrným spôsobom.

Súkromní užívatelia môžu prístroj odovzdať v zbernom dvore, ktorý odoberá drobné elektrické spotrebiče.

## 14 Technické údaje

<b>Kompatibilné snímače:</b>	odporové snímače teploty Pt100 v 4-vodičovom zapojení (možné aj 2-vodičové)			
<b>Charakteristika snímača:</b>	podľa normy ČSN EN 60751			
<b>Pripojenie snímača:</b>	4-pólová zásuvka Mini-DIN			
<b>Rozlíšenie:</b>	<b>0,01 °C</b>	<b>0,1 °C</b>	<b>0,01 °F</b>	<b>0,1 °F</b>
<b>Meracie rozsahy:</b>	-199,99...199,99	-200,0...850,0	-199,99...199,99	-328,0...1562,0
<b>Presnosť:</b>	samotný prístroj bez snímače teploty: ±1 číslice (pri menovitej teplote)			
rozsah 0,01 °C/°F	±0,03 °C / ±0,06 °F			
rozsah 0,1 °C/°F	±0,1 °C / ±0,2 °F			
<b>Způsob merania:</b>	4-vodičové zapojenie, s automatickou termonapäťovou kompenzáciou, merací prúd 0,3 mA			
<b>Merací cyklus:</b>	2 merania/sekunda			
<b>Teplotná závislosť:</b>	≤0,002 K/K			
<b>Menovitá teplota:</b>	+25 °C			
<b>Prevádzkové podmienky:</b>	-25 ... +50 °C (-13 ... +122 °F), 0 až 95 % RV (nekondenzujúci)			
<b>Skladovacia teplota:</b>	-25 ... +70 °C (-13...+158 °F)			
<b>Univerzálny výstup:</b>	zásuvka pre 3-pólový stereofonný konektor Jack ø 3,5 mm; má dva prevádzkové režimy:			
	* Komunikačné rozhranie pre sériový prenos dát ('Out' = SEr)			
	* Analógový výstup ('Out' = dAC)			
<b>komunikačné rozhranie:</b>	prístroj je možné pripojiť k osobnému počítaču (PC) cez rôzne typy galvanicky oddelených konvertorov rozhraní (zvláštne príslušenstvo prístroje):			
	* USB 3100 alebo USB 3100 N pre pripojenie na USB port PC,			
	* GRS 3100 alebo GRS 3105 pre pripojenie na RS-232C port PC			
<b>analógový výstup:</b>	0 až 1 V, rozsah nastaviteľný (rozlíšenie 13 bit, presnosť 0,05 % pri menovitej teplote), kapacitná zložka záťaže < 1 nF			
<b>Napájanie:</b>				
<b>Batériová prevádzka:</b>	batéria 9 V, typ IEC 6F22 (súčasť dodávky)			
<b>Sieťová prevádzka:</b>	externý zdroj napájania 10,5 až 12 V DC (např. GNG 10 / 3000), ktorý sa pripojuje do zásuvky na boku prístroja (DC konektor ø 1,9 mm)			
<b>Odber prúdu:</b>	pri deaktivovanom univerz. výstupe ('Out' = oFF): cca 0,90 mA			
	pri aktivovanom kom. rozhraní ('Out' = SEr): cca 1,15 mA			
	pri aktivovanom analog. výstupe ('Out' = dAC): cca 1,25 mA			
<b>signalizácia vybitia batérie:</b>	hlásenie 'bAt' na displeji			
<b>Displej:</b>	dva 4½-miestne LCD (12,4 mm a 7 mm vysoké) pre zobrazenie meraných hodnôt, ukázanie doplnkových funkcií (Min/Max, Hold atď.) a indikačné šípky			
<b>Ovládacie tlačítka:</b>	6 membránových tlačítok (fóliová „klávesnica“ prístroja)			
<b>Pamäť min./max. hodnôt:</b>	v priebehu merania sa do pamäte ukladajú min. a max. hodnoty nameranej teploty			
<b>Funkcia Hold:</b>	aktuálna hodnota teploty je stlačením tlačítka Hold podržaná/"zmrazená" na displeji			
<b>Funkcia automatického vypnutia Auto Power-Off:</b>	Pokial' je funkcia zapnutá a vo zvolenom časovom intervale (1 až 120 min) nebolo stlačené žiadne tlačítko alebo neprebiehala dátová komunikácia, prístroj sa automaticky vypne			
<b>Púzdro:</b>	z nárazuodolného plastu ABS, fóliová „klávesnica“ (tlačítka), Čistý panel displeja, čelný stupeň krytia IP 65, opierka/záves prístroja pre umiestnenie na stole alebo zavesenie			
<b>Rozmery:</b>	142 x 71 x 26 mm (D x Š x V)			
<b>Hmotnosť:</b>	cca 155 g			
<b>Normy a smernice:</b>	Prístroj splňuje ustanovenia nasledujúcich smerníc EU:			
	2014/30/EU EMC			
	2011/65/EU RoHS			
	Aplikované harmonizované normy:			
	EN 61326-1:2013			
	emisie rušenia: trieda B			
	imunita proti rušeniu podľa tabuľky 3			
	doplnková chyba: < 1 %			