

# Návod k obsluze pro přesný teploměr

## GMH 3710 (od verze 1.0)

### určený pro výměnné snímače Pt100 (4-vodič)

<b>1</b>	<b>VŠEOBECNĚ</b> .....	<b>1</b>
1.1	BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ.....	1
1.2	PROVOZNÍ POKYNY .....	2
1.3	PŘIPOJENÍ.....	2
1.4	ZOBRAZOVACÍ PRVKY .....	2
1.5	OVLÁDACÍ PRVKY .....	2
<b>2</b>	<b>KONFIGURACE PŘÍSTROJE</b> .....	<b>3</b>
2.1	'UNIT': VOLBA JEDNOTEK TEPLoty °C /°F .....	3
2.2	'RESOLUTION': VOLBA ROZLIŠENÍ DISPLEJE.....	3
2.3	'OFFSET': POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU .....	3
2.4	'SCAL': NASTAVENÍ KOREKCE STRMOSTI.....	3
2.5	'POWER.OFF': NASTAVENÍ DOBY VYPNUTÍ.....	3
2.6	'OUT': FUNKCE VÝSTUPU .....	3
2.7	'ADRESSE': VOLBA ZÁKLADNÍ ADRESY PŘI FUNKCI VÝSTUPU = SÉRIOVÉ ROZHRAŇÍ.....	3
2.8	'DAC.0VOLT': NASTAVENÍ NULY PŘI FUNKCI VÝSTUPU = ANALOGOVÝ VÝSTUP .....	3
2.9	'DAC.1VOLT': NASTAVENÍ STRMOSTI PŘI FUNKCI VÝSTUPU = ANALOGOVÝ VÝSTUP.....	3
<b>3</b>	<b>VŠEOBECNĚ K PŘESNÉMU MĚŘENÍ</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DOPLŇKOVÉ FUNKCE</b> .....	<b>5</b>
4.1	NASTAVENÍ ROZLIŠENÍ DISPLEJE ('RESOLUTION').....	5
4.2	NASTAVENÍ NULOVÉHO BODU ('OFFSET').....	5
4.3	NASTAVENÍ KOREKCE STRMOSTI ('SCAL') .....	5
4.4	VÝSTUP PŘÍSTROJE.....	5
4.4.1	<i>Komunikační rozhraní - nastavení adresy přístroje ('Adr.')</i> .....	5
4.4.2	<i>Analogový výstup – nastavení pomocí DAC.0 aDAC.1</i> .....	6
<b>5</b>	<b>CHYBOVÁ A SYSTÉMOVÁ HLÁŠENÍ</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>TECHNICKÉ ÚDAJE</b> .....	<b>7</b>

## 1 Všeobecně

### 1.1 Bezpečnostní upozornění

Tento přístroj byl konstruován a zkoušen dle bezpečnostních předpisů pro elektronické měřicí přístroje.

Dokonalá funkce a bezpečnost provozu přístroje může být zajištěna jen v tom případě, že bude používán dle obvyklých bezpečnostních pravidel jakož i dle bezpečnostních upozornění uvedených v tomto návodu k obsluze.

- Dokonalá funkčnost a bezpečnost přístroje je zajištěna pouze za klimatických podmínek blíže specifikovaných v kapitole "Technické údaje".
- Jestliže byl přístroj vystaven nízkým či vyšším teplotám, může dojít uvnitř přístroje ke kondenzaci vlhkosti a tím narušit funkčnost přístroje. V tomto případě se musí nechat teplota přístroje přizpůsobit pokojové teplotě, než je možné přístroj uvést do provozu.
- Zkontrolujte pečlivě zapojení přístroje zvláště při připojení na další zařízení (např. přes komunikační rozhraní).  
Případně odlišné interní zapojení cizího připojeného zařízení může vést ke zničení tohoto zařízení i vlastního přístroje.  
Pozor: Při poškození napájecího zdroje (propojení vstupního napětí na výstup) může dojít k výskytu života-nebezpečného napětí na svorkách a zásuvkách přístroje!
- V případě zjištění jakékoliv závady na přístroji (viditelné poškození, nesprávná funkce či umístění v nevhodném prostředí) odešlete přístroj na kontrolu či opravu k dodavateli přístroje.
- Pozor:** Nepoužívejte tento produkt v bezpečnostních či nouzových zařízeních nebo tam, kde by závada na přístroji mohla způsobit zranění osob nebo materiální škody.  
Nebude-li na toto upozornění dbáno, může dojít ke zranění či usmrcení osob nebo k materiálním ztrátám..

## 1.2 Provozní pokyny:

### Bateriový provoz

Zobrazí-li se na displeji symbol  $\Delta$  a nápis 'bAt' na spodní části displeje přístroje, je již nízká kapacita baterie a bude jí nutno vyměnit. Bez ohledu na toto hlášení je ještě přístroj po určitou dobu plně funkční.

Dojde-li k zobrazení nápisu 'bAt' na horní části displeje, je napájení přístroje z baterie nedostatečné a je nutno ji ihned vyměnit.

Pozor: V případě, že přístroj nebude dlouhodobě používán, baterii odpojte a vyjměte.

Při skladování při teplotě nad 50°C musí být baterie odpojena a vyjmuta.

### Doporučení: V případě, že přístroj nebude dlouhodobě používán, baterii odpojte a vyjměte!

#### Provoz ze síťového zdroje

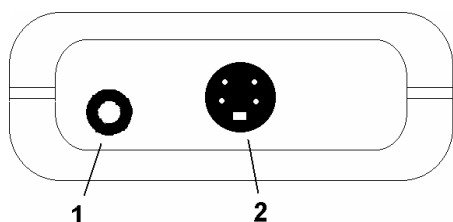
**Pozor:** Při připojování síťového zdroje se ujistěte, zda výstupní napětí zdroje odpovídá napájecímu napětí přístroje: **10,5 až 12 V DC**. Jakékoliv vyšší hodnoty napájecího napětí jsou nepřijatelné (jednoduché 12V napájecí zdroje mohou mít příliš vysokou hodnotu výstupního napětí naprázdno), proto je doporučeno používat pro napájení síťový zdroj GNG10/3000, který je pro tyto typy přístrojů určen.

S přístrojem a teplotními snímači je nutné zacházet opatrně a dle technických dat. Zásuvky a zástrčky chraňte před jejich znečištěním.

Při odpojování teplotního snímače netahejte za kabel, ale pouze za připojovací konektor. Při správném zapojení konektoru, není nutné k jeho připojení a odpojení použít žádnou větší sílu.

**Volba typu výstupu:** Přístroj umožňuje uživatelské nastavení výstupu a to jako sériový výstup nebo analogový výstup. Toto nastavení se provádí v konfiguraci přístroje.

## 1.3 Připojení



- Výstup přístroje:** Provoz jako sériové rozhraní: pro galvanicky oddělený konvertor (zvláštní příslušenství: GRS 3100)  
Provoz jako analogový výstup: pro kabelové připojení  
Pozor: Typ požadovaného výstupu musí být nastaven (viz. kapitola 2.7) a jeho nastavení ovlivňuje životnost baterie!
- Připojení snímače Pt100 4-vodič**
- Zdířka** pro připojení síťového zdroje se nachází na levé straně přístroje

## 1.4 Zobrazovací prvky



- 1 = hlavní displej:** Zobrazení aktuální hodnoty teploty
- 2 = vedlejší displej:** Zobrazení minimálních, maximálních a hold hodnot.

#### Symbols na displeji:

- 3 = výstražný trojúhelník:** signalizace slabé baterie
- 4 = šipka Corr:** signalizace aktivace korekce strmosti
- 5 = šipka Offset:** Signalizace aktivace posunutí nulového bodu (ofsetu)
- 6 = Min/Max/Hold:** označuje typ zobrazené hodnoty (min. / max. nebo Hold) na vedlejší displeji

## 1.5 Ovládací prvky



tlačítko 1:

**Zapnutí a vypnutí přístroje**

tlačítko 4:

**Set/Menu**

tlačítko 2, 5:

Tlačítko Menu stisknout na 2 sekundy: vyvolání konfigurace

**min./max. při měření:**

Krátce stisknout: zobrazení minimální nebo max. naměřené hodnoty

Stisknou na 1 sekundu: vymazání příslušné hodnoty

**nahoru / dolů při konfiguraci:**

Zadání hodnot, popř. změna nastavení.

tlačítko 6:

**Store/Quit**

- Při měření : Zastaví měřenou hodnotu ('HLD' na displeji)

- Při konfiguraci (Set/Menu): Potvrzení zadání, návrat k měření

tlačítko 3:

bez funkce

## 2 Konfigurace přístroje

Při konfiguraci přístroje stiskněte na 2 sekundy tlačítko **Menu** (tlačítko 4) a vyčkejte na vyvolání konfigurace.

Posun v nabídce konfigurace se provádí opět tlačítkem **Menu** (tlačítko 4).

Nastavení požadovaných hodnot se provádí tlačítky  $\blacktriangle$  (tlačítko 2) nebo  $\blacktriangledown$  (tlačítko 5).

Pro ukončení konfigurace a uložení nastavení stiskněte tlačítko **Quit** (tlačítko 6).

### 2.1 'Unit': Volba jednotek teploty °C /°F



°C: veškeré teplotní údaje ve °Celsia

°F: veškeré teplotní údaje ve °Fahrenheita

### 2.2 'Resolution': Volba rozlišení displeje



0.1°: rozlišení 0.1°C

0.01°: rozlišení 0.01°C

Auto: automatické nastavení rozlišení

### 2.3 'Offset': Posunutí nulového bodu



-2.50°C...2.50°C  
nebo  
-4.50°F...4.50°F

Nulový bod přístroje je o nastavenou hodnotu posunut. Toto nastavení slouží ke kompenzaci měřící odchylky snímače nebo přístroje.

oFF: Posunutí nulového bodu je deaktivováno (=0.0°)

### 2.4 'Scal': Nastavení korekce strmosti



-2.000...2.000: Strmost měření je o tento faktor (v %) měněna. , Toto nastavení slouží ke kompenzaci měřící odchylky snímače nebo přístroje.

oFF: Faktor nastavení strmosti je deaktivován (=0.000)

### 2.5 'Power.off': Nastavení doby vypnutí



1...120: Nastavení doby vypnutí přístroje v minutách. V případě, že nedojde ke stisknutí libovolného tlačítka a nebude probíhat datová komunikace, dojde v nastaveném časovém intervalu k automatickému vypnutí přístroje.

oFF: automatické vypnutí je deaktivováno. (trvalý provoz)

### 2.6 'Out': Volba funkce výstupu



oFF: bez funkce, nízký odběr proudu

SEr: výstup přístroje = sériové rozhraní

dAC: výstup přístroje = analogový výstup

### 2.7 'Adresse': Volba základní adresy při funkci výstupu = sériové rozhraní



01, 11, 21, ..., 91: Základní adresa pro datovou komunikaci rozhraní.

### 2.8 'dAC.0Volt': Nastavení nuly při funkci výstupu = analogový výstup



-200.0...850.0°C  
nebo  
-328.0...1562.0°F

Zadání hodnoty teploty, při které bude mít analogový výstup hodnotu = 0V

### 2.9 'dAC.1Volt': Nastavení strmosti při funkci výstupu = analogový výstup



-200.0...850.0°C  
nebo  
-328.0...1562.0°F

Zadání hodnoty teploty, při které bude mít analogový výstup hodnotu = 1

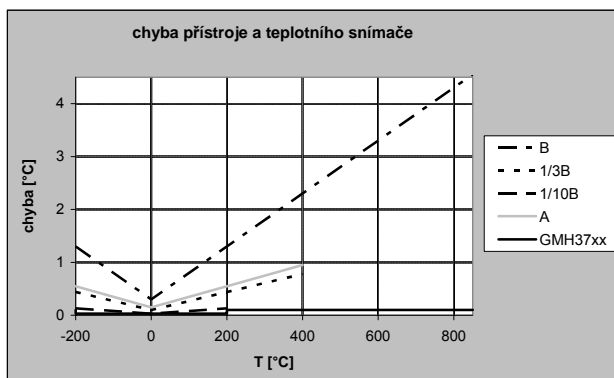
**Upozornění:** *Budou-li současně stisknuta tlačítka ,Set' a ,Store' déle jak 2 sekundy, dojde k změně na výrobní nastavení přístroje.*

## 3 Všeobecně k přesnému měření

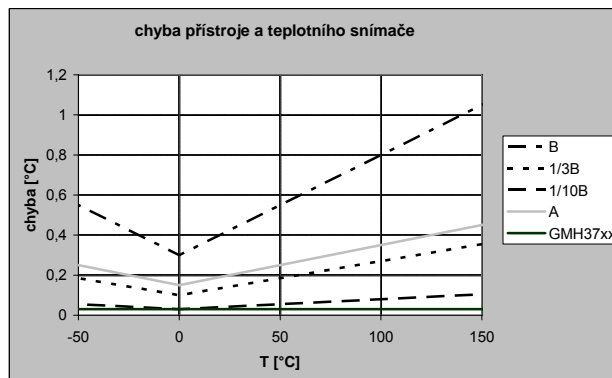
### přesnost snímače / přesnost přístroje

Přístroj má vysokou přesnost měření (viz. Technické údaje). Pro využití této vysoké přesnosti, je nutné používat vysoce kvalitní teplotní snímače. Následující třídy přesnosti jsou v standardní nabídce (platinové měřicí odpory dle ČSN EN60751):

třída	chybové hranice
B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  \text{teplota} )$
1/3 B (=1/3 DIN)	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  \text{teplota} )$
1/10 B (=1/10 DIN)	$\pm (0,03 + 0,0005 \cdot  \text{teplota} )$
A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  \text{teplota} )$



**Chyba v celém měřicím teplotním rozsahu**



**Chyba v měřicím teplotním rozsahu -50...150°C**

Při použití s velmi vysokými nároky na přesnost měření (vyšší než je přesnost snímače), doporučujeme vystavení výrobního kalibračního certifikátu. Při vystavení výrobního kalibračního certifikátu je přístroj přesně nastaven na příslušný snímač. Při extrémních nárocích na přesnost použijte přesný teploměr GMH3750.

**Pozor:** Při změně snímače, na který byl přístroj nastaven pro dosažení vysoké celkové přesnosti, musí být toto nastavení nebo vystavení výrobního kalibračního listu znovu provedeno!

Pozor při výběru teplotního snímače: Vedle snímačů dle evropské normy EN60751 existují na trhu zastaralé a atypické snímače. V případě jejich použití, je nutné zvolit přístroj GMH3750!

#### 4-vodičové měření

U odporových teploměrů mohou vzniknout použitím nevhodného připojovacího kabelu výrazná chyba měření. Při 4-vodičovém měření je tato chyba kompenzována a z tohoto důvodu je nutné vždy používat 4-vodičové snímače a prodlužovací vedení.

#### Odvádění tepla konstrukcí snímače:

Při měření teplot s extrémním rozdílem od teploty okolí, je nutné brát na zřetel chybu měření, která vzniká odvodem tepla konstrukcí snímače. Při měření kapalin by měl být snímač dostatečně ponořen do kapaliny a následně by mělo být sním pohybováno (mícháno). Při měření plynů by měl být snímač zastrčen co možná nejdále do měřeného plynu (např. při měření v klimatizačním kanále), tak aby byl teplotní snímač co možná nejsilněji obtékán měřeným plynem.

#### Měření teploty povrchu

Při měření povrchové teploty předmětů, je nutné brát na zřetel, že u velmi teplých nebo studených předmětů dochází k ochlazení (nebo ohřívání) předmětu okolním vzduchem. Přiložením teplotního snímače také dochází k ochlazení (nebo ohřevu) měřeného objektu. Všechny tyto faktory mohou způsobit velkou nejistotu měření a z tohoto důvodu je nutné použít speciální povrchové teplotní snímače. Přesnost měření je závislá na konstrukci snímače a stavu povrchu měřeného předmětu. Při výběru teplotního snímače je nutné, aby měřicí prvek snímače měl co nejmenší hmotu a tím co nejmenší odvod tepla. V mnoha případech zvýší přesnost měření nanesení tepelně vodivé pasty mezi snímač a měřenou plochu.

#### Přípustné teplotní rozsahy

Senzory Pt100 jsou vhodné pro široké měřicí rozsahy. V závislosti na konstrukci snímače a typu senzoru (tenkovrstvé senzory, vinuté drátové odpory...) musejí být dodrženy přípustné hraniční teploty. Při jejich překročení dochází zpravidla k nepřesnému měření nebo k trvalému poškození senzoru!

Často je také nutné brát zřetel na to, že přípustný teplotní rozsah platí pouze pro jímku snímače a nemusí platit pro případnou (plastovou) rukojeť. Při měření vysokých teplot je nutné zvolit snímač s patřičnou délkou jímky, aby bylo dosaženo u plastové rukojeti nižších přípustných teplot.

#### Vlastní ohřev

Měřicí proud u senzorů Pt100 je pouze 0.3mA. Tím je v praxi dosaženo hodnoty vlastního ohřevu senzoru (včetně miniaturních senzorů) na klidném vzduchu (Worst Case)  $\leq 0.01^\circ\text{C}$ .

#### Ochlazení díky odpařování

Při měření teploty vzduchu musí být snímač suchý, jinak dochází k naměření nižší teploty.

## 4 Doplnkové funkce

### 4.1 Nastavení rozlišení displeje ('Resolution')

Standardní nastavení: 'Auto', umožňuje komfortní přepínání platného rozlišení mezi 1° a 0.1°. Při měření teplot v oblasti přepínání rozlišení je výhodnější pevné nastavení rozlišení.

### 4.2 Nastavení nulového bodu ('offset')

Přístroj umožňuje nastavení nulového bodu:

$$\text{zobrazená teplota} = \text{naměřená teplota} - \text{offset}$$

Standardní nastavení: 'off' = 0.0°, tzn. žádné posunutí nulového bodu. Posunutí nulového bodu slouží především pro kompenzaci měřicí odchylky snímače nebo přístroje. Jestliže je nastavení nulového bodu jiné než 'off', je tato hodnota zobrazena na displeji přístroje při jeho zapnutí a při provozu je označeno šipkou na displeji.

### 4.3 Korekce strmosti ('Scal')

Strmost měření lze ovlivnit tímto faktorem (faktor v %):

$$\begin{aligned} \text{zobrazená teplota [}^{\circ}\text{C]} &= \text{měřená teplota [}^{\circ}\text{C]} * (1 + \text{Scal}/100) \\ \text{nebo zobrazená teplota [}^{\circ}\text{F]} &= (\text{měřená teplota [}^{\circ}\text{F]} - 32^{\circ}\text{F}) * (1 + \text{Scal}/100) + 32^{\circ}\text{F} \end{aligned}$$

Standardní nastavení: 'off' = 0.000, tzn. žádná korekce. Korekce strmosti slouží spolu s nastavením nulového bodu ke kompenzaci odchylky teplotního snímače.

Jestliže je nastavení korekce strmosti jiné než 'off', je tato hodnota zobrazena na displeji přístroje při jeho zapnutí a při provozu je označeno šipkou na displeji.

### 4.4 Výstup přístroje

Výstup přístroje lze volit mezi sériovým rozhraním a analogovým výstupem.

V případě, že ani jeden typ výstupu není potřeba, je doporučeno výstup přístroje vypnout. Tím dojde k téměř polovičnímu vybíjení baterie a baterie bude mít vyšší životnost.

#### 4.4.1 Komunikační rozhraní - nastavení adresy přístroje ('Adr.')

Pomocí galvanicky odděleného konvertoru rozhraní GRS3100 nebo GRS3105 (zvláštní příslušenství) lze přístroj připojit přímo na rozhraní RS232 PC. Pomocí konvertoru rozhraní GRS3105 lze připojit větší počet přístrojů současně na jedno rozhraní PC. V tomto případě je nutné, aby všechny připojené přístroje měli přiděleny různé adresy. Z tohoto důvodu musí být při připojení více přístrojů ve výrobě nastavené adresy změněny.

Přenos je bezpečně chráněn proti chybám přenosu (CRC).

- EBS9M 9-kanálový software k zobrazení měření hodnot (kanál 1), teploty (kanál 2) a jejich difference
- EASYCONTROL: Univerzální více-kanálový software (s možným připojením EASYBUS-, RS485-, popř. GMH3000) k zobrazení (reálný čas) a zpracování měřených dat ve formátu ACCESS®.

K vytvoření vlastního programu slouží balíček **GMH3000**, který obsahuje:

- 32 bitovou knihovnu funkcí (GMH3000.DLL) s dokumentací, kterou lze použít pod obvyklými programovacími jazyky
- Příklady programovacích jazyků: Visual Basic 4.0, Testpoint

**Pozor: Měřené a mezní hodnoty přenášené přes rozhraní jsou udávány vždy v nastavených jednotkách displeje!**

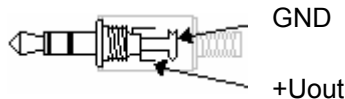
#### Podporované komunikační funkce:

kód	název / funkce	kód	název / funkce
0	Načtení měř. hodnoty	199	Načtení typu displeje
3	Načtení stavu systému	200	Načtení min. zobrazovacího rozsahu
6	Načtení min. hodnoty	201	Načtení max. zobrazovacího rozsahu
7	Načtení max. hodnoty	202	Načtení jednotek displeje
12	Načtení ID	204	Načtení desetinné tečky displeje
174	Vymazání paměti pro min. hodnoty	208	Načtení čísla kanálu
175	Vymazání paměti pro max. hodnoty	214	Načtení korekce strmosti
176	Načtení min. měřicího rozsahu	215	Nastavení korekce strmosti
177	Načtení max. měřicího rozsahu	216	Načtení offsetu
178	Načtení jednotek měřicího rozsahu	217	Nastavení offsetu
179	Načtení des. tečky měřicího rozsahu	240	Reset
180	Načtení typu měřicího rozsahu	254	Načtení typu programu
194	Nastavení jednotek displeje		

#### 4.4.2 Analogový výstup – nastavení pomocí DAC.0 a DAC.1

Pomocí DAC.0 a DAC.1 lze velice snadno a rychle přiřadit libovolný rozsah teploty analogového výstupu 0-1V. Je nutné mít na paměti, že analogový výstup nesmí být příliš zatížen (do cca 10kOhm). Při překročení nastavené hodnoty DAC.1 je na výstupu přístroje napětí 1V. Při podkročení nastavené hodnoty DAC.0 je na výstupu přístroje napětí 0V. V případě chybového hlášení (Err.1, Err.2, SensErro, atd.) je na výstupu přístroje napětí mírně nad 1V.

Zapojení konektoru:



**Pozor!**

Třetí pól konektoru nesmí být zapojen.  
Je povoleno pouze použití stereo konektoru!

## 5 Chybová a systémová hlášení

Displej	Příčina	Pomoc
	nízké napětí baterie, přístroj je krátkodobě funkční	vložte novou baterii
	při provozu ze síťového zdroje: chybné napětí	síťový zdroj zkontrolujte / vyměňte
	baterie je vybitá	vložte novou baterii
	při provozu ze síťového zdroje: chybné napětí	síťový zdroj zkontrolujte / vyměňte
žádné zobrazení nebo nesmyslné znaky	baterie je vybitá	vložte novou baterii
	při provozu ze síťového zdroje: chybné napětí / polarita	síťový zdroj zkontrolujte / vyměňte
přístroj nereaguje na stisknutí tlačítka	systémová chyba	baterii a síťový zdroj odpojte, krátce vyčkejte a znovu připojte
	defekt přístroje	odešlete přístroj na opravu
----	chyba snímače	snímač není připojen
	poškození snímače nebo přístroje	odešlete na opravu
Err.1	měřicí rozsah je překročen	měřená hodnota teploty je příliš vysoká
	připojení nesprávného snímače	prověřte snímač
	defekt snímače nebo přístroje	odešlete na opravu
Err.2	měřicí rozsah je podkročen	měřená hodnota teploty je příliš nízká
	připojení nesprávného snímače	prověřte snímač
	defekt snímače nebo přístroje	odešlete na opravu
Err.3	zobrazovací rozsah překročen	->rozlišení nastavte na 0.1° nebo na Auto
Err.4	zobrazovací rozsah podkročen	-> rozlišení nastavte na 0.1° nebo na Auto
Err.7	systémová chyba	odešlete na opravu

## 6 Technické údaje

**Připojitelné snímače** Pt100 4-vodič (2-vodič možný)

**Charakteristika** dle ČSN EN60751

**Připojení snímače** 4-pólová zásuvka Mini-DIN

**Rozlišení** 0,01°C nebo 0,1°C, 0,01°F nebo 0,1°F

<b>Měřicí rozsahy</b>	<b>0,01°C</b>	<b>0,1°C</b>	<b>0,01°F</b>	<b>0,1°F</b>
	-199,99... +199,99°C	-200,0... +850,0°C	-199,99... +199,99°F	-328,0... +1562,0°F

**Přesnost přístroje bez snímače** ±1 číslice (při jmenovité teplotě)

<b>rozsah 0,01°C/F</b>	<b>rozsah 0,1°C/F</b>
±0,03°C / 0,06°F	±0,1°C / ±0,2°F

**Měření** 4-vodičové s automatickou kompenzací termonapěťových chyb, měřicí proud cca 0,3mA

**Teplotní drift** <=0,002K na 1K

**Jmenovitá teplota** 25°C

**Provozní podmínky** teplota -25 ... +50°C (-13 ... 122°F)  
relativní vlhkost 0 ... 95% r.v. (nekondenzující)

**Skladovací teplota** -25 ... +70°C (-13 ... 158°F)

**Pouzdro** rozměry: 142 x 71 x 26 mm (L x B x D)  
z nárazuvzdorného ABS, fóliová klávesnice.  
přední krytí IP65, integrovaná opěrka / závěs

**Hmotnost** cca 155 g

**Výstup:** 3.5mm zásuvka, 3-pólová

**sériové rozhraní** : pomocí galvanicky odděleného konvertoru rozhraní GRS3100 nebo GRS3105 lze přímo připojit na rozhraní RS232 PC.

**nebo analogový výstup:** 0..1V, volně nastavitelný (rozlišení 12bit)

**Napájení** baterie 9V, typ IEC 6F22 (součást dodávky) nebo pomocí síťového zdroje 10,5-12V DC vhodný zdroj: GNG10/3000)

**Odběr proudu** při deaktivovaném výstupu: cca 0,90mA  
při aktivním sériovém rozhraní: cca 1,15mA  
při aktivním analogovém výstupu : cca 1,25mA

**Displej** 2 čtyřmístné LCD (12.4 mm a 7 mm vysoké) pro teplotu, nebo paměť mezních hodnot, hold- funkci atd.

**Ovládací prvky** 6 fóliových tlačítek pro zapnutí/vypnutí přístroje, paměť mezních hodnot, funkce Hold atd.

**Paměť mezních hodnot** Nejnižší i nejvyšší hodnoty se ukládají do paměti.

**Hold-funkce** Stisknutím příslušného tlačítka se uloží do paměti poslední měřená teplota.

**Automatické vypínání** Přístroj se automaticky vypne ve zvoleném časovém intervalu v případě, že nebylo stisknuto žádné tlačítko, nebo neprobíhá datová komunikace. Doba vypnutí je nastavitelná v rozsahu mezi 1 - 120 min. nebo úplně odstavitelná.

**EMV:** Přístroj GMH3710 splňuje veškeré podmínky normy o elektromagnetické slučitelnosti (89/336/EWG)  
Doplňková chyba: <1%