

M-612 *Simulátor odporových snímačů teploty*

Uživatelská příručka

MEATEST



OBSAH :

1. POUŽITÍ PŘÍSTROJE	4
2. SESTAVA DODÁVKY	4
3. TECHNICKÉ ÚDAJE.....	4
3.1. SPECIFIKACE	6
4. PŘÍPRAVA SIMULÁTORU K PROVOZU	7
4.1. ZAPNUTÍ PŘÍSTROJE.....	7
4.2. DOBA NÁBĚHU	7
5. POPIS OVLÁDACÍCH PRVKŮ.....	8
5.1. PŘEDNÍ PANEL.....	8
<i>Klávesnice.....</i>	<i>8</i>
<i>Displej.....</i>	<i>8</i>
<i>Výstupní svorky.....</i>	<i>8</i>
5.2. ZADNÍ PANEL.....	9
6. OVLÁDÁNÍ SIMULÁTORU	9
6.1. ZAPNUTÍ A VYPNUTÍ PŘÍSTROJE	9
6.2. ZÁKLADNÍ REŽIM – KURZOROVÁ KLÁVESNICE	10
6.3. ZÁKLADNÍ REŽIM – NUMERICKÁ KLÁVESNICE	10
6.4. PŘÍMÉ ZADÁNÍ HODNOTY	10
6.5. NASTAVOVACÍ REŽIM	11
<i>Function (funkce).....</i>	<i>11</i>
<i>T. scale (teplotní stupnice).....</i>	<i>11</i>
<i>Pt type (typ platinového snímače - norma).....</i>	<i>11</i>
<i>Volume (hlasitost).....</i>	<i>11</i>
<i>Baud rate (rychlost sběrnice RS232 / adresa GPIB).....</i>	<i>11</i>
<i>Lightning (osvětlení displeje).....</i>	<i>12</i>
<i>Cal. code (nastavení hesla pro přístup ke kalibračnímu režimu)</i>	<i>12</i>
<i>Serial n. (výrobní číslo)</i>	<i>12</i>
6.6. KALIBRAČNÍ REŽIM	13
7. KONTROLA PARAMETRŮ PŘÍSTROJE.....	15
8. DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ	16
8.1. SYNTAXE PŘÍKAZŮ	16
<i>Popis zkratk.....</i>	<i>16</i>
8.2. SEZNAM PŘÍKAZŮ.....	16
8.3. OVLÁDÁNÍ RS232.....	18
8.4. OVLÁDÁNÍ GPIB (VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ)	19
8.5. DEMO PROGRAM	20
9. PROVEDENÍ MODUL 19“ (ZVLÁŠT OBJEDNÁVANÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ)	21
10. POPIS ELEKTRICKÉHO ZAPOJENÍ.....	21
11. MECHANICKÁ KONSTRUKCE.....	22
11.1. ÚDRŽBA AKUMULÁTORU	22
11.2. VÝMĚNA AKUMULÁTORU.....	22
12. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU – ROZŠIŘUJÍCÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ.....	22

1. Použití přístroje

Simulátor je určen ke kontrolám vyhodnocovacích jednotek odporových teploměrů. Vhodný je pro automatizované kontroly měřičů tepla. Své uplatnění nalezne jistě také při opravách, nastavování a kalibraci přístrojů určených pro oblast MAR. Při návrhu byla použita speciální relé s nízkým termoelektrickým napětím a stabilní foliové rezistory s nízkým teplotním koeficientem.

K přednostem patří jednoduché ovládání, indikace nastavených hodnot, možnost nastavovat teplotu přímo ve stupních celsia, dále bateriové napájení doplněné o síťový adapter a možnost ovládání dekady po sběrnici RS-232 nebo GPIB (zvláštní příslušenství).

2. Sestava dodávky

Provedení RS-232

Teplotní simulátor M612-V1xxx
Napájecí síťový adaptér
Kabel RS 232
Demo program
Uživatelská příručka
Protokol o výstupní kontrole

Provedení GPIB

Teplotní simulátor M612-V2xxx
Napájecí síťový adaptér
Demo program
Uživatelská příručka
Protokol o výstupní kontrole

3. Technické údaje

Rozsah teploty Pt	: -200.000 °C ... 850.000 °C
Rozsah teploty Ni	: -60.000 °C ... 300.000 °C
Rozsah odporu	: 16.0000 Ω - 10000 Ω Short a Open (verze M612-Vx1xx)
Rozlišení	: 0.001 °C pro Pt100, Pt200, Ni100 0.01 °C pro Pt500, Pt1000, Ni1000 0.0001 Ω pro (16.0000 – 30.0000 Ω) 0.001 Ω pro (30.001 – 100.000 Ω) 0.01 Ω pro (100.01 – 500.00 Ω) 0.1 Ω pro (500.1 – 2000.0 Ω) 1 Ω pro (2000 – 10000 Ω)
Simulované teploměry	: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni1000
Platinové teploměry	: ČSN IEC 751 (1,3850 pro IPTS68 / 1,3851 pro ITS90) US (US/JIS) (1,3916)
Niklové teploměry	: DIN 43760 (6180)
Teplotní koeficient odporu:	: < 1 ppm/ °C (16 Ω - 2000 Ω) : < 5 ppm/ °C (2 kΩ - 10 kΩ)
Maximální výkon	: 0,3 W
Maximální proud	: 100 mA (16 – 30 Ω) 50 mA (30 – 100 Ω) 20 mA (100 – 500 Ω) 10 mA (500 – 3000 Ω)

	5 mA	(3000 – 10000 Ω)
Maximální napětí	: 50 V	
Připojení	: 2, 3 nebo 4 vodičové	
Reakční doba *	: 3 ms	
Typ svorek	: přístrojové svorky 4mm, zlacené	
Dálkové ovládání	: sběrnice RS-232 (GPIB na objednávku), galvanicky oddělená	
Napájení	: interní baterie 12 V typ LONG B-WP 1.9-12 sít'. adapter 100 – 240 V	
Doba provozu z akumul.	: 6 hodin	
Doba provozu z adaptéru	: nepřetržitě	
Referenční rozsah teplot	: +18 °C ... +28 °C	
Pracovní rozsah teplot	: +5 °C ... +40 °C	
Skladovací rozsah teplot	: -10 °C ... +50 °C	
Přístrojová skříň	: celokovová	
Rozměry (stolní verze)	: Š 364 mm, V 111 mm, H 316 mm (bez sklopného držadla)	
Rozměry (19" modul)	: Š 483 mm, V 133 mm, H 316 mm	
Hmotnost	: 4 kg	

Vysvětlivky :

* *Reakční dobou se rozumí čas, který uplyne od zadání hodnoty z klávesnice, případně od přijetí příkazu z počítače do nastavení hodnoty.*

Poznámky :

- *Pouze údaje, které jsou uváděny s tolerancí nebo mají uvedeny hraniční hodnoty jsou výrobcem kontrolovány a také testovány. Ostatní údaje jsou pouze informativní.*
- *Při přepínání hodnoty může dojít k rozpojení obvodu na dobu cca 1 ms.*

3.1. Specifikace

Uvedené mezní chyby jsou platné po ustálení pracovního režimu přístroje po dobu 10 min. a při provozu kalibrátoru v rozsahu pracovních teplot 23 ± 5 °C. Mezní chyby zahrnují dlouhodobou stabilitu, teplotní koeficient, nestabilitu napájecí sítě a návaznost výrobce na národní etalony. Chyby uvedené v procentech jsou vztaženy k nastavené hodnotě.

Uvedené přesnosti jsou platné po dobu jednoho roku.

Přesnost odporu

Rozsah	Přesnost
16.0000 Ω ... 399.99 Ω	0.003 % + 3 m Ω
400.00 Ω ... 2000.0 Ω	0.005 %
2001 Ω ... 10000 Ω	0.015 %

Maximální termoelektrické napětí je < 1 μ V v rozsahu do 2k Ω včetně a < 5 μ V v rozsahu nad 2k Ω .

Přesnost simulace Pt

Rozsah teplot	Přesnost Pt100	Přesnost Pt200	Přesnost Pt500	Přesnost Pt1000
-200.000 ... 200.000 °C	0.02 °C	0.02 °C	0.02 °C	0.03 °C
200.001 ... 500.000 °C	0.03 °C	0.04 °C	0.06 °C	0.15 °C
500.001 ... 850.000 °C	0.04 °C	0.06 °C	0.15 °C	0.20 °C

Přesnost simulace Ni

Rozsah teplot	Přesnost Ni100	Přesnost Ni1000
-60.000 ... 300.000 °C	0.02 °C	0.1 °C

Teplotní koeficient mimo referenční rozsah teplot je 10 % udávané specifikace na °C.

Přesnost simulace odporu přívodů

Pro simulaci odporu přívodů lze použít odpory 10 Ω , které jsou součástí přístroje. Přesnost odporů je 0.1%, maximální povolený proud je 100 mA.

Přesnost funkcí Short a Open (pouze verze M612-Vx1xx)

Při zařazené funkci Short je na výstupních svorkách dekády zařazen odpor nižší než 100 m Ω (typicky 50 m Ω). Maximální povolený proud je 500 mA.

Při zařazené funkci Open jsou výstupní svorky dekády rozpojeny. Odpor mezi nimi je vyšší než 1 G Ω . Maximální povolené napětí je 50 Vef.

Poznámka :

- *Funkce Short a Open neslouží jako referenční vztahné body. Nastavená hodnota odporu simulátoru v celém rozsahu 16 Ω až 10 000 Ω je kalibrována absolutně a není vztažena k poloze Short. Funkce Short a Open jsou určeny pouze pro funkční kontrolu chování testovaného přístroje v krajních mezích měřeného odporu.*

4. Příprava simulátoru k provozu

Simulátor je napájen z interního akumulátoru, případně z externího síťového adaptéru. Povolený rozsah napájecího napětí pro síťový adaptér je 100 až 240 V, 50 / 60 Hz. Jedná se o laboratorní přístroj, u kterého jsou parametry garantovány v rozsahu pracovních teplot 23 ± 5 °C. Přístroj je určen pro práci ve vodorovné nebo šikmé poloze. Mezní náklon pro šikmou polohu je určen sklopným držadlem.

Po rozbalení přístroj umístíte na rovné ploše. Pokud byl skladován v prostředí s jinou teplotou, necháme jej po dobu jedné hodiny aklimatizovat.

4.1. Zapnutí přístroje

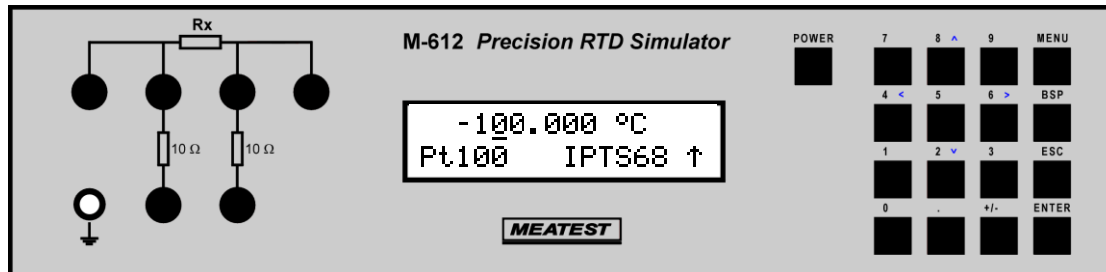
Přístroj se zapne stiskem klávesy POWER, případně automaticky připojením síťového adaptéru. Po zapnutí provádí simulátor po dobu cca 3s interní testy. Na displeji je po tuto dobu zobrazen typ přístroje a výrobce. Po ukončení testů se přístroj nastaví do režimu v jakém byl nastaven při posledním vypnutí. V režimu odporu nastaví 100Ω , v režimu teploty 100 °C .

4.2. Doba náběhu

Simulátor je funkční po jeho zapnutí a proběhnutí úvodních testů. Specifikovaných parametrů je však dosaženo až po zahřátí přístroje po dobu 10 min. V průběhu této doby se nedoporučuje provádět kalibraci přístroje.

5. Popis ovládacích prvků

5.1. Přední panel



Na předním panelu jsou umístěny všechny hlavní ovládací a indikační prvky a vstupní svorky.

Klávesnice

Z klávesnice lze zadávat číselné hodnoty na displeji.

Klávesa MENU slouží pro vstup do nastavovacího, případně kalibračního menu.

Klávesa BSP maže poslední zadanou číslici.

Klávesa ESC ruší zadané číslo, případně opouští režim menu.

Klávesa ENTER potvrzuje numerickou hodnotu nebo výběr z nabídky. Další funkcí klávesy ENTER je přepínání mezi klávesnicí numerickou (černý popis) a kurzorovou (modrý popis). Přepnutí na kurzorovou klávesnici je indikováno zobrazením znaku (↑) v pravém dolním rohu displeje.

Klávesa POWER zapíná a vypíná simulátor. Při vypnutí je třeba provést potvrzení požadavku opakovaným stiskem klávesy.

Displej

Dvouřádkový alfanumerický displej slouží pro zobrazení stavu přístroje. Horní řádek displeje obsahuje hlavní údaj, na spodním řádku jsou zobrazeny pomocné údaje. V pravém dolním rohu displeje mohou být zobrazeny některé z následujících znaků :

↑ - indikuje kurzorovou klávesnici (platné jsou modré popisy kláves)

☐ - indikuje dálkové ovládání přístroje přes sběrnici RS232, případně GPIB (REMOTE)

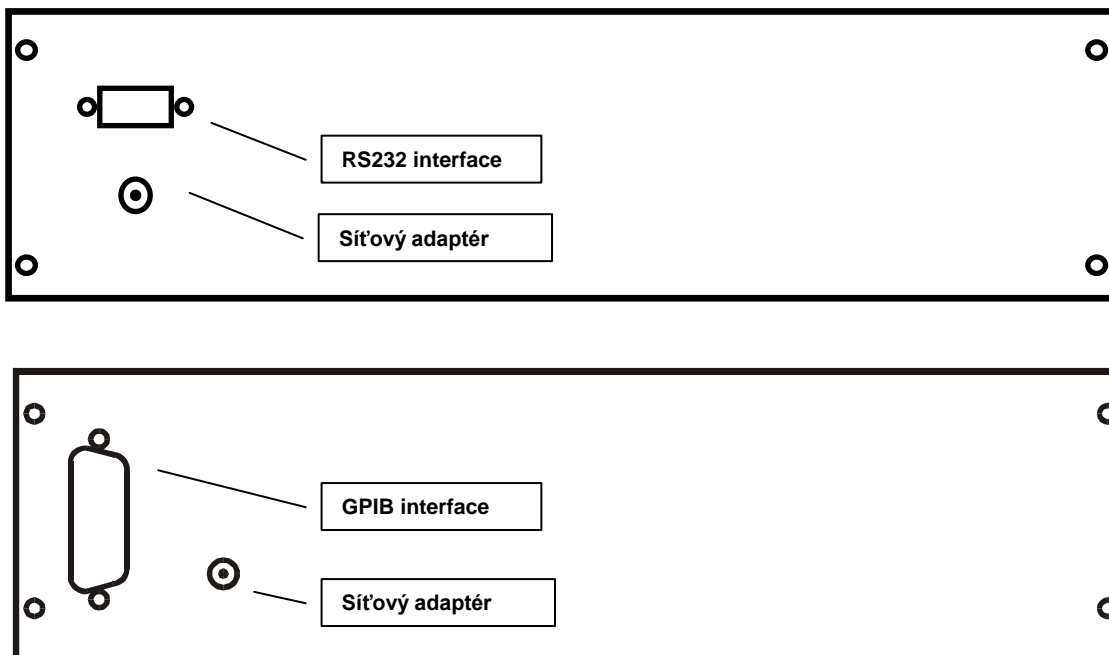
☐ - indikuje vybití interního akumulátoru

☐ - indikuje připojení síťového adaptéru

Výstupní svorky

Požadovaná hodnota odporu (simulované teploty) je připojena dvouvodičově podle nákresu na čelním štítku simulátoru. Krajní svorky lze využít k tří- nebo čtyřvodičovému připojení měřidla. Svorky v dolní řadě slouží k simulaci přívodního odporu vedení. Svorka vlevo dole je propojena s kovovou skříní přístroje.


5.2. Zadní panel



Na zadním panelu je umístěn napájecí konektor, konektor pro připojení sběrnice RS232 nebo GPIB a výrobní štítek.

6. Ovládání simulátoru

6.1. Zapnutí a vypnutí přístroje

Při provozu ze síťového adaptéru se simulátor zapíná automaticky a je v provozu po celou dobu připojení adaptéru. Při provozu na interní akumulátor se přístroj zapíná a vypíná stiskem klávesy POWER. Při vypnutí je vyžadováno potvrzení požadavku opětovným stiskem klávesy POWER. Při provozu z akumulátoru dojde k automatickému vypnutí přístroje pokud není po dobu 20-ti minut stisknuta žádná klávesa nebo pokud dojde k vybití interního akumulátoru. Minutu před vypnutím v důsledku vybití akumulátoru je uživatel upozorněn na tuto skutečnost zobrazením symbolu () a periodickou zvukovou signalizací.

6.2. Základní režim – kurzorová klávesnice

Do základního režimu se přístroj dostane vždy po zapnutí, případně po stisku klávesy

```

-100.000 °C
Pt100 IPTS68 ↑

```

ESC. Na horním řádku je zobrazena teplota ve °C nebo odpor v Ω. Šipka v pravém dolním rohu indikuje kurzorovou klávesnici (modré popisy kláves). Klávesy ↑ ↓ umožňují krokovat číslici na pozici kurzoru nahoru nebo dolů, klávesy ← → nastavují kurzor do požadované polohy. Klávesou ENTER lze přepínat mezi kurzorovou a numerickou klávesnicí. Dolní řádek indikuje typ simulovaného teplotního čidla (Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni1000). Pro platinová teplotní čidla je navíc zobrazen průběh teplotní stupnice (US pro americkou normu US/JIS a teplotní stupnice IPTS68, příp. ITS90 pro evropskou normu IEC 751). Klávesou MENU lze přejít do nastavovacího režimu.

6.3. Základní režim – numerická klávesnice

Na horním řádku je zobrazena teplota ve °C nebo odpor v Ω. Pomocí numerické

```

-100.000 °C
Pt100 IPTS68

```

klávesnice lze zapsat přímo na displej požadovanou teplotu a hodnotu potvrdit klávesou ENTER. Klávesou ENTER lze přepínat mezi kurzorovou a numerickou klávesnicí. Dolní řádek indikuje typ simulovaného teplotního čidla (Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni1000). Pro platinová teplotní čidla je navíc zobrazen průběh teplotní stupnice (US pro americkou normu US/JIS a teplotní stupnice IPTS68, příp. ITS90 pro evropskou normu IEC 751). Klávesou MENU lze přejít do nastavovacího režimu.

6.4. Přímé zadání hodnoty

Zadávaná hodnota je pro kontrolu průběžně zobrazována na spodním řádku. Na hlavní

```

-100.000 °C
[ 162.8 ]

```

řádek je přešpaná po stisku klávesy ENTER. Klávesou ESC lze režim zadání hodnoty opustit. Stisk klávesy BSP smaže poslední zadanou číslici.

6.5. Nastavovací režim

V tomto režimu umožňuje simulátor nastavit, případně zobrazit některé vedlejší



parametry. Do nastavovacího režimu lze vejít stiskem klávesy MENU, opuštění se provádí stiskem klávesy ESC. Pomocí kláves ↑ ↓ lze procházet následující položky :

Function (funkce)

Umožňuje nastavení funkce dekády. Pomocí šipek ← → lze nastavit funkce R, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni1000, Short a Open. Funkce Short a Open nejsou součástí standardní verze simulátoru. Slouží pro simulaci zkratu (Short) a otevřených svorek (Open). Jednotlivé položky jsou zobrazovány na dolním řádku displeje. Klávesou ENTER se aktuální položka potvrdí a vybraná funkce je přepsána do hlavního řádku. Nastavená funkce zůstává platná i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje (mimo funkcí Short a Open).

T. scale (teplotní stupnice)

Umožňuje nastavení teplotní stupnice simulovaného teplotního čidla. Pomocí šipek ← → lze nastavit stupnici IPTS68 nebo ITS90. Zvolená teplotní stupnice se uplatní pouze při simulaci platinových teploměřů dle evropské normy IEC 751. Jednotlivé položky jsou zobrazovány na dolním řádku displeje. Klávesou ENTER se aktuální položka potvrdí a vybraná stupnice je přepsána do hlavního řádku. Nastavená hodnota zůstává platná i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje.

Pt type (typ platinového snímače - norma)

Umožňuje nastavení typu simulovaného platinového teplotního čidla. Pomocí šipek ← → lze nastavit průběh simulace dle americké normy US/JIS (koeficient 1,3916) nebo IEC 751 (koeficient 1,3850 pro IPTS68 nebo 1,3851 pro ITS90). Jednotlivé položky jsou zobrazovány na dolním řádku displeje. Klávesou ENTER se aktuální položka potvrdí a vybraný typ snímače je přepsán do hlavního řádku. Nastavená hodnota zůstává platná i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje.

Volume (hlasitost)

Umožňuje nastavení hlasitosti pípnutí při stisku klávesy. Pomocí šipek ← → lze nastavit OFF (pípání vypnuto), LOW (nízká hlasitost) nebo HIGH (vysoká hlasitost). Jednotlivé položky jsou zobrazovány na dolním řádku displeje. Klávesou ENTER se aktuální položka potvrdí a vybraná hlasitost je přepsán do hlavního řádku. Nastavená hodnota zůstává platná i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje.

Baud rate (rychlost sběrnice RS232 / adresa GPIB)

Standardní varianta přístroje umožňuje nastavení rychlosti komunikace po sběrnici RS232. Pomocí šipek ← → lze nastavit 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 nebo 19200 Bd. Jednotlivé položky jsou zobrazovány na dolním řádku displeje. Klávesou ENTER se aktuální položka potvrdí a vybraná rychlost je přepsána do hlavního řádku. Nastavená hodnota zůstává platná i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje.

Simulátor vybavený sběrnici GPIB umožňuje nastavení adresy sběrnice GPIB. Rozsah nastavení je 0 až 30. Nastavená hodnota zůstává platná i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje.

Lightning (osvětlení displeje)

Umožňuje nastavení režimu svitu displeje. Pomocí šipek ← → lze nastavit OFF (vypnuto), 30 s (zapnuto 30 sekund od posledního stisku klávesy), 5 m (zapnuto 5 minut od posledního stisku klávesy) nebo ON (zapnuto). Jednotlivé položky jsou zobrazovány na dolním řádku displeje. Klávesou ENTER se aktuální položka potvrdí a vybraná rychlost je přepsána do hlavního řádku. Nastavená hodnota zůstává platná i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje. Pokud je simulátor napájen z externího zdroje, je osvětlení zapnuto trvale. Osvětlení displeje má podstatný vliv na dobu provozu z akumulátoru. Při vypnutém osvětlení ji lze prodloužit až o 50%.

Cal. code (nastavení hesla pro přístup ke kalibračnímu režimu)

Umožňuje zablokovat kalibrační režim zadáním pětímístného kalibračního kódu. U nového přístroje je kód nastaven na hodnotu „00000“. Pokud uživatel tuto hodnotu změní, bude displej zobrazovat „*****“ a přístup do kalibračního režimu bude povolen pouze po zadání nového hesla. Proto je třeba změnu hesla provést s rozvahou a nové heslo si poznamenat. Bez jeho znalosti nebude možná recalibrace simulátoru.

Nové heslo lze zapsat po přechodu k numerické klávesnici (stiskem ENTER). Zadáme pětímístný kód, poznamenáme si jej a potvrdíme klávesou ENTER. Nastavený kód zůstává v platnosti i po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje.

Serial n. (výrobní číslo)

Neumožňuje provádět žádná nastavení, slouží pouze pro zobrazení výrobního čísla přístroje.

6.6. Kalibrační režim

V tomto režimu umožňuje simulátor kalibraci jednotlivých odporových etalonů. Do kalibračního režimu lze vstoupit stiskem klávesy MENU z nastavovacího režimu nebo dvojnásobným stisknutím MENU ze základního režimu. Přístroj vyzve uživatele k zadání hesla a po jeho

Enter Password :
00000

ověření přejde do kalibračního režimu. Bez znalosti hesla není možné kalibraci provést. Návrat do základního režimu je stiskem klávesy ESC.

Mezi jednotlivými kalibračními body lze přepínat pomocí kláves \uparrow \downarrow . V tabulce jsou uvedeny nominální hodnoty jednotlivých etalonů a požadovaná přesnost jejich dostavení.

Etalon	Nominální hodnota	Přesnost kalibrace
R00	31,6 Ω	1 m Ω
R01	61,9 Ω	1 m Ω
R02	121 Ω	2 m Ω
R03	237 Ω	3 m Ω
R04	464 Ω	6 m Ω
R05	909 Ω	15 m Ω
R06	1780 Ω	30 m Ω
R07	3480 Ω	100 m Ω
R08	6870 Ω	250 m Ω
R09	13,5 k Ω	500 m Ω
R10	26,6 k Ω	1 Ω
R11	52,2 k Ω	5 Ω
R12	103 k Ω	10 Ω
R13	202 k Ω	20 Ω
R14	398 k Ω	40 Ω
R15	780 k Ω	80 Ω
R16	1540 k Ω	200 Ω
R17	3020 k Ω	400 Ω
R18	5920 k Ω	1 k Ω
R19	12 M Ω	5 k Ω
R20	23 M Ω	50 k Ω
R21	48 M Ω	200 k Ω
R22	100 M Ω	500 k Ω

Kalibrace se provádí změřením jednotlivých etalonů a zapsáním jejich hodnoty do přístroje. Postup při kalibraci je následující:

- Pomocí kláves \uparrow \downarrow nastavit kalibrovaný etalon.
- Měřičem odporu změřit ve čtyřvodičovém zapojení jeho hodnotu.
- Stiskem klávesy ENTER přepnout na numerickou klávesnici.

- Zapsat změřenou hodnotu etalonu (na prvním řádku je hodnota původní, na druhém řádku je nově zapisovaná hodnota).

R00	62.00000	Ω
	62.0200	

- Stiskem klávesou ENTER potvrdit zapsanou hodnotu.
- Celý postup opakovat pro všechny etalonové hodnoty.

7. Kontrola parametrů přístroje

V kapitole je popsán postup kontroly parametrů simulátoru. Kontrola se provádí měřením odporu v předepsaných kontrolních bodech.

Potřebné vybavení

- měřič odporu tř. přesnosti 0.001% s rozsahem 10 Ω až 10 k Ω , např. 81/2 místný multimetr typ HP3458A nebo Wavetek 1281

Nastavení simulátoru

Simulátor se připojí ke kontrolnímu přístroji čtyřsvorkově. Přepne se do režimu odporové dekády "R".

Základní kroky kontroly parametrů

- kontrola generovaného odporu
- kontrola simulovaného odporu přívodů

Postup kontroly

Následující část popisuje postup kontroly. Kontrolní body jsou uvedeny v následující tabulce (viz dále).

1. Simulátor a kontrolní přístroj se připojí k napájení, vzájemně čtyřsvorkově propojí a nechají se alespoň jednu hodinu zapnuté v laboratoři s teplotou 23 ± 2 °C.
2. Provede se kontrola přesnosti generovaného odporu ve všech bodech uvedených v tabulce.
3. Kontrolní přístroj se připojí dvousvorkově k odporu 10 Ω simulujícímu odpor přívodu Hi a změříme jeho hodnotu. Povolená odchylka je +/- 0.1%. Obdobně se provede kontrola odporu simulujícího odpor přívodu Lo.

Tabulky mezních odchylek

Hodnota [Ω]	Max.odchylka [$m\Omega$]
20.0000	3.6
50.000	4.5
100.000	6.0
200.00	9.0
500.00	25
1000.0	50
2000.0	100
5000	750
10000	1500

8. Dálkové ovládání

Standardní provedení simulátoru je vybaveno sběrnicí RS232. Provedení se sběrnicí GPIB je popsáno v kapitole 8.4. Příkazy pro oba typy sběrnic jsou totožné.

8.1. Syntaxe příkazů

Komunikace mezi počítačem (PC) a přístrojem probíhá periodickým střídáním typu příkaz -odpověď. Příkaz je vždy písmeno následované parametrem a je zakončen znakem <cr> nebo <lf>. Odpověď přístroje je vždy zakončena sadou řídicích znaků <cr> <lf>.

Popis zkratk

- <DNPD> = Decimal Numeric Program Data, používá se pro nastavení hodnoty, pomocí desetinného čísla s exponentem nebo bez.
- <CPD> = Character Program Data. Většinou reprezentuje skupinu alternativních znakových parametrů. Např. {0 | 1}.
- ? = Příznak dotazu na parametr daný příkazem. Kromě otazníku nelze použít jiný parametr.
- (?) = Příznak dotazu na parametr daný příkazem. Jedná se o příkaz, který kromě dotazu umožňuje i nastavení.
- <cr> = carriage return. ASCII znak 13. Používá se jako výkonný znak pro provedení příkazového řádku.
- <lf> = line feed. ASCII znak 10. Používá se jako výkonný znak pro provedení příkazového řádku.

8.2. Seznam příkazů

Nastavení / čtení hodnoty

A (?) <DNPD>

Tento příkaz nastavuje hodnotu odporu (ve funkci simulace odporu) nebo teplotu (ve funkci simulace odporového snímače).

<DNPD>

Reprezentuje hodnotu odporu vyjádřenou v ohmech nebo teploty ve stupních celsia. U teploty je akceptována i záporná hodnota. Mezní hodnoty jsou uvedeny v kapitole Technické údaje. Nastavení hodnoty M612 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>”.

V případě dotazu M612 vrací nastavenou hodnotu odporu nebo teploty ve stejném tvaru (počet desetinných míst) jako na displeji. Např. hodnotu -120 °C vrátí jako -120.000<cr><lf>. Kladná čísla jsou bez znaménka.

Příklad :

„A123.564 <cr>” nastaví teplotu 123.564 °C pokud je simulátor ve funkci simulace teplotních snímačů, případně odpor 123.564 Ω ve funkci odporové dekády.

Na dotaz „A?<cr>” vrátí simulátor odpověď ve tvaru „123.564<cr><lf>”.

Nastavení funkce přístroje**F <CPD> { 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | S | O }**

Tento příkaz nastavuje funkci přístroje.

- 0 nastavuje funkci generace odporu
- 1 nastavuje funkci simulace Pt100
- 2 nastavuje funkci simulace Pt200
- 3 nastavuje funkci simulace Pt500
- 4 nastavuje funkci simulace Pt1000
- 5 nastavuje funkci simulace Ni100
- 6 nastavuje funkci simulace Ni1000
- S nastavuje funkci Short - simulace zkratu na výstupních svorkách
- O nastavuje funkci Open - simulace rozpojených výstupních svorek

Vykonání příkazu M612 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>”. Funkce Short a Open nejsou součástí standardní verze dekády M612.

Příklad :

„F1<cr>” nastaví funkci simulace platinového snímače teploty Pt100.

I/D (identifikace přístroje)***IDN?**

Odpovědí na tento příkaz je identifikace výrobce, modelu, výrobního čísla a úrovně firemního software.

Příklad :

Na dotaz „*IDN?<cr>” odpoví přístroj např.

„MEATEST,M612,470221,2.7 <cr><lf>“.

Vypnutí přístroje**P0**

Tento příkaz vypíná přístroj. Příkaz se vykoná pouze v případě napájení z akumulátoru. Vykonání příkazu M612 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>”.

Příklad :

„P0<cr>” vypne simulátor pokud není připojen externí adaptér.

Nastavení typu snímače**T <CPD> { 0 | 1 }**

Tento příkaz nastavuje typ platinového teplotního snímače.

- 0 nastavuje typ IEC 751 (1.385)
- 1 nastavuje typ US/JIS (1.3916)

Vykonání příkazu M612 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>”.

Příklad :

„T0<cr>” nastaví typ platinových snímačů s koeficientem 1.385 (IEC 751).

Nastavení teplotní stupnice**S <CPD> { 0 | 1 }**

Tento příkaz nastavuje teplotní stupnici pro simulaci teplotních snímačů.

- 0 nastavuje stupnici ITS90
- 1 nastavuje stupnici IPTS68

Vykonání příkazu M612 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>”.

Příklad :

„S1<cr>” nastaví stupnici IPTS68.

Načtení stavu**V?**

M612 vrací stav přístroje ve tvaru „FxSxTx <cr><lf>“. Na pozicích „x“ jsou znaky odpovídající aktuálnímu stavu jednotlivých příkazů.

Příklad :

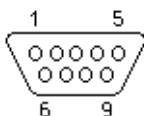
Na dotaz „V?<cr>” odpoví přístroj např. „F4S1T1<cr><lf>“ (Pt1000, 1.385, IPTS68).

Na neznámý příkaz reaguje M612 řetězcem "? <cr><lf>“. Správně vykonaný příkaz je potvrzen "Ok <cr><lf>“. Na dotaz M612 reaguje požadovanou odpovědí. Příkazy musí být zakončeny znakem <cr> nebo <lf>. Přístroj zpracovává příkazy psané malými i velkými znaky.

8.3. Ovládání RS232

Rychlost přenosu je volitelná v rozmezí 300 až 19200 Bd, počet datových bitů je 8, počet stop bitů je 1, parita se nepoužívá. Pro řízení toku dat se nepoužívá ani hardwarový handshake (RTS/CTS) ani programový handshake (XON/XOFF).

Sběrnice RS 232 je galvanicky oddělená od ostatní elektroniky přístroje.

RS-232 propojení

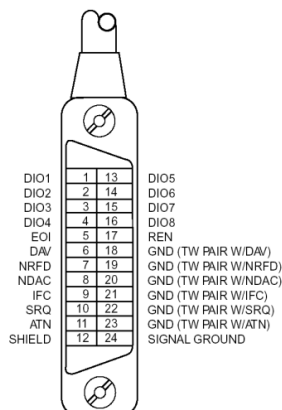
Vývod	Název	Směr	Popis
2	TXD	výstup	vysílač
3	RXD	vstup	přijímač
5	GND	-	zemnění

9-ti vývodový konektor D-SUB MALE

Popis kabelu mezi simulátorem a počítačem (konfigurace 1:1)

Počítač	D-Sub 1	D-Sub 2	M-612
Přijímač	2	2	Vysílač
Vysílač	3	3	Přijímač
Zemnění	5	5	Zemnění

8.4. Ovládání GPIB (volitelné příslušenství)



Po sběrnici GPIB přístroj vykonává následující funkce :

SH1, AH1, T5, L3, RL1, DC1

Přístroj rozeznává následující univerzální příkazy :

DCL Device Clear - nastavuje přístroj do základního stavu

SDC Selected Device Clear - nastavuje přístroj do základního stavu

GTL Go To Local - ukončuje stav dálkového ovládání

LLO Local Lock Out - uzamčení dálkového ovládání, přístroj nelze z klávesnice ovládat

Příkazy pro ovládání dekády jsou shodné s příkazy sběrnice RS232. Podrobný popis příkazů je uveden v kapitole 8.2.

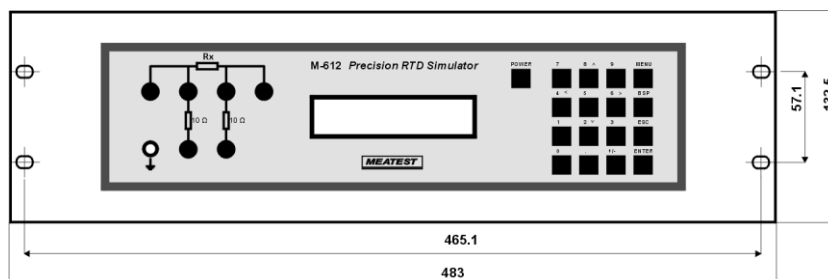
8.5. Demo program

Pro možnost jednoduché obsluhy dekády z počítače a zároveň možnost kontroly sběrnice RS-232 (IEEE488) přístroje je standardně s dekádou dodáván jednoduchý ovládací program DecadeAssistant. CD ROM obsahuje program (pro MS WINDOWS), pomocí kterého lze s přístrojem komunikovat po standardní sériové lince (sběrnici IEEE488). Na dekádě je možné přepínat její funkce a nastavovat hodnotu z počítače.

Program je také volně ke stažení na www.meatest.cz.

9. Provedení modul 19“ (zvlášť objednávané příslušenství)

Simulátor je možné objednat v provedení zásuvného modulu pro montáž do skříně 19“. Výška modulu je 3HE.



10. Popis elektrického zapojení

Jednotlivé odpory jsou spínány paralelně v binárním kódu pomocí jazýčkových relé s extrémně nízkým termonapětím. Deska relé s jednotlivými odpory tvoří samostatnou konstrukční část. Rezistory, které jsou používány pro realizaci jednotlivých hodnot elektrického odporu jsou podrobovány teplotním cyklům a přísnému výběru na přesnost jmenovité hodnoty i teplotního koeficientu. Hodnota nastaveného odporu je definována mezi výstupními svorkami. Kovová skříň je propojena pouze se svorkou GND.

Ovládání přístroje a komunikaci po sběrnici RS-232 zajišťuje jednotka CPU s jednočipovým počítačem. Kalibrační data a některá nastavení dekády jsou uložena v paměti EEPROM.

Napájení zajišťuje interní spínaný zdroj s výstupním napětím +5V.

11. Mechanická konstrukce

Simulátor M - 612 je umístěn v typizované kovové skříni, vyrobené ze slitin hliníku. Klávesnice a displej jsou umístěny na čelním panelu společně se vstupními svorkami. Za čelním panelem se nachází plošné spoje procesoru a klávesnice. Deska plošných spojů s jazýčkovými relé a jednotlivými odpory je umístěna ve střední části skříně. Na zadním panelu se nachází napájecí konektor, konektor RS 232 a plošný spoj se spínaným zdrojem. Zároveň je na tomto panelu uchycen akumulátor.

11.1. Údržba akumulátoru

Doba pro úplné nabití interního akumulátoru je cca 40 hodin. Pokud je dekáda skladována déle než 3 měsíce bez připojeného adaptéru, je třeba ji znovu nabít.

11.2. Výměna akumulátoru

Při výměně akumulátoru je nutno odpojit kabel napájecího zdroje a sběrnice RS 232 příp. GPIB. Odšroubujeme 4 šrouby v umělohmotných nožičkách, tyto vysuneme směrem dozadu a stejným pohybem odstraníme i vrchní kryt. Potom odpojíme autokonektory akumulátoru a odjistíme třmen, který mechanicky zajišťuje akumulátor. Akumulátor vyměníme za shodný typ a opačným postupem provedeme jeho mechanickou i elektrickou instalaci.

12. Údaje pro objednávku – rozšiřující příslušenství

Sběrnice

M612-V1xxx - RS232

M612-V2xxx - GPIB

Doplňkové funkce

M612-Vx0xx - bez doplňkových funkcí

M612-Vx1xx - funkce Short/Open

Skříň

M612-Vxx0x - stolní provedení

M612-Vxx1x - modul 19“, 3HE

Výrobce

MEATEST, s.r.o
Železná 509/3, 619 00 Brno
Czech Republic

tel: +420 – 543 250 886
fax: +420 – 543 250 890
meatest@meatest.cz
www.meatest.cz