

Pro rychlou technickou pomoc nás můžete kontaktovat na těchto adresách



Uživatelská příručka

Severní Amerika

USA:

One Omega Drive, BOX 4047, Stamford, CT 06907-0047

Tel: (203) 359-1660 Fax: (203) 359-7700

e-mail: info@omega.com

Canada:

976 Bergar, Laval (Quebec) H7L 5A1

Tel: (514)-856-6928 Fax: (514) 856-6886

e-mail: canada@omega.com

Mexico:

Tel: (95) 800-826-6342

Fax: (95) 203-359-7807

e-mail: espanol@omega.com

Česká Republika:

Rudé armády 1868, 733 01 Karviná 8

Tel: 420-69-6311899 Fax: 420-69-6311114

e-mail: czech@omega.com info@newport.cz

Anglie:

25 Swannington Road, Broughton Astley, Tel: (514)

Leicestershire LE9 6TU, Anglie

Tel:44 (1455) 285520 nebo 0800-488-488

Fax:44 (1455) 283912

e-mail: uk@omega.com

Německo:

Daimlerstrasse 26, D-75392 Deckenpfromm

Tel: 49 (07056) 3017 nebo 0130 11 21 66

germany@omega.com

Francie:

9 Rue Denis Papin, 78190 Trappes

Tel: 33 0130-621-400 Fax: 33 0130-699-120

e-mail: france@omega.com

**CL23A, 24, 25, 26, 27**

**Digitální kalibrátor  
teploty a teploměr**



<http://www.omega.com>  
e-mail: info@omega.com

OMEGAnet<sup>SM</sup> ON-LINE SERVICE  
<http://www.omega.com>  
e-mail: info@omega.com

M1554/0894

<http://www.newport.cz>  
e-mail: info@newport.cz

# Kde mohu nalézt všechno co potřebuji pro měření a regulaci ? u OMEGY .... samozřejmě !

## TEPLOTA:

Termočlánky, Pt100, termistory, konektory, panely a příslušenství  
Vodiče: termočlánky, Pt100, termistory  
Kalibrátory a referenční nulový bod  
Zapisovače, regulátory a monitory procesu  
Infrapřístroje

## TLAK, TAH A SÍLA

Tlakové snímače a tenzometry  
Vážní čidla  
Snímače posunutí  
Přístroje a příslušenství

## PRŮTOK A HLADINA

Rotometry, hmotnostní průtokoměry  
Měření rychlosti proudění vzduchu  
Turbínkové a lopatkové průtokoměry  
Čítače, totalizéry a dávkovače

## pH a VODIVOST

pH elektrody, testery a příslušenství  
Laboratorní a přenosné pH metry  
a konduktometry  
Regulátory, kalibrátory, simulátory a pumpy  
Průmyslové měřiče pH a vodivosti

## SBĚR DAT:

Software pro sběr dat a inženýrské aplikace  
Zařízení pro sběr a zpracování dat  
Zásuvné karty do PC a Apple počítačů  
Datalogry  
Zapisovače, tiskárny a plotry

## TOPNÁ TĚLESA

Topné kabely  
Válcová a proužková topná tělesa  
Ponorné ohřivače  
Ohebné topné pásy  
Laboratorní ohřivače

## OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Měřicí a řídicí přístroje  
Refraktometry  
Pumpy a hadičky  
Monitorování půdy, vzduchu a vody  
Testování užitkových a odpadních vod  
přístroje pro měření pH, vodivosti  
a rozpuštěného kyslíku

Tento dokument nesmí být kopírován, reprodukován, překládán, nebo redukován na jiné elektronické médium nebo do tištěné formy, jako celek nebo část bez předchozího písemného svolení firmy OMEGA ENGINEERING, INC.

© Copyright 1996 OMEGA, ENGINEERING INC. VŠECHNA PRÁVA VYHRAZENA

Výrobek je chráněn jedním nebo více z následujících patentů : U.S. Patents Des. 336,895; 5,274,577 / FRANCE Brevet No. 91 12756 / SPAIN 2039150 / U.K. Patent No. 2248954, 22498371 / CANADA 2052600 / ITALY 1249456, 1250938 / GERMANY DE 4134398C2 a dalšími mezinárodními patenty.

## Záruka a odpovědnost

### Potvrzení objednávek:

Pokud podáte objednávku telefonem, informujte prodejce, že písemné potvrzení objednávky bude následovat. Aby se předešlo duplikacím, označte vaše potvrzení poznámkou '**Pouze potvrzení, neobjednávejte znovu**' a uveďte jméno prodejce.

### Písemné objednávky:

Písemné objednávky vítáme. Znáte-li dobře výrobky OMEGA a nepotřebujete konzultovat prodejce, pošlete nebo faxujte písemné objednávky.

### Pro rychlé a úspěšné vyřízení Vaší objednávky prosím uveďte:

Vaše číslo objednávky  
Číslo účtu a adresu, kam se má objednávka zaslat  
Kód výrobku a popis objednaných položek  
Telefonní číslo žadatele

### Termíny a podmínky:

OMEGA prodlužuje platební termíny na čistých 30 dní pro všechny zákazníky, kteří u ní mají otevřený účet. OMEGA uvítá nové účty a zpracovávat objednávky placené předem nebo kreditní kartou, jakmile je otevřený účet ustaven.

### Změny objednávky:

Způsob doručení, změny objednávky a zrušení objednávky prosím projednejte s expedičním oddělením fy OMEGA.

### Zvláštní podmínky:

Má-li být zařízení použito v radioaktivním prostředí, zákazník musí zajistit, aby firma OMEGA neutrpěla žádnou škodu a nenesla žádnou odpovědnost, ať při tomto použití dojde k čemukoliv.  
**Zařízení prodávaná firmou OMEGA nejsou určeny pro aplikace v lékařství nebo užití na lidech. OMEGA nepřijímá ve smyslu vyše uvedených základních záručních podmínek žádnou odpovědnost, jsou-li její výrobky používány v lékařství nebo na lidech, nebo jsou-li zneužívány jakýmkoli způsobem.**

### Ceny:

Zboží je prodáváno za ceny platné v době prodeje. Ceny uvedené v tomto katalogu mohou být zastaralé a mohou se bez upozornění měnit. Aktuální ceny Vám sdělí prodejní oddělení. OMEGA Vám ochotně poskytne tyto informace poštou, faxem nebo telefonicky.

### Množstevní slevy:

U mnoha položek existuje tabulka množstevních slev. Pro informace o velkých množstvích a produktech, u kterých není zpracována tabulka množstevních slev, se obraťte na prodejní oddělení.

### Kreditní karty:

OMEGA umožňuje platbu nejpoužívanějšími platebními kartami VISA a Acces/MasterCard.

### Minimální platba:

Minimální platba je 500 Kč.

### Dopravné:

V cenách zboží jsou náklady na poštovné včetně pojištění. Jiné způsoby dopravy jsou možné na zvláštní žádost.

### Zadržení právního nároku:

Všechny výrobky prodávané firmou OMEGA zůstávají jejím vlastnictvím, dokud nejsou úplně zaplacené.

### Poznámka k záručním podmínkám:

Záruku nelze předat nebo postoupit třetí straně. Je omezena pouze na kupujícího. Všechny záruky jsou považovány za neplatné, dojde-li k převodu na třetí stranu, pokud není záměr předat výrobek třetí straně výrazně uveden na objednávce nebo pokud zákazník není registrovaným prodejcem výrobků OMEGA.

### Požadavky na výměnu nebo opravu:

Prosím, zasílejte všechny požadavky na záruční i pozáruční opravy přímo na servisní oddělení. Před zasláním přístroje kontaktujte servisní oddělení, které Vám přidělí autorizované výměnné číslo (AR) a adresu, kam výrobek zaslat. Přidělené číslo AR by mělo být uvedeno na vnější straně zabaleného výrobku. Aby nedocházelo ke zpoždění, ujistěte se prosím, že zásilka obsahuje:

### Číslo objednávky a faktury:

Vaše jméno, adresu a telefonní číslo  
Číslo modelu a série.  
Instrukce pro opravu.

### OEM oprávnění:

Každý kvalifikovaný výrobce může získat OEM oprávnění. Formulář žádosti Vám předá OEM prodejní oddělení.

### Vzhled a vlastnosti:

OMEGA si vyhrazuje právo změnit vzhled a vlastnosti jakéhokoliv výrobku při uplatnění technických zlepšení nebo jiných nezbytných požadavků.

## OBSAH

Všeobecné informace .....	2
Technické parametry .....	2
Rozdíly v parametrech .....	4
Funkce .....	5
Dodatky k manuálu .....	6
Vybalení a prohlídka .....	6
Bezpečnostní informace .....	6
Výstrahy a upozornění .....	6
Instalace a výměna baterií .....	7
Zálohování paměti .....	8
Provoz z akumulátorové baterie .....	8
Pokyny k obsluze .....	8
1. Diagnostika a chybová hlášení .....	8
2. Počáteční zapnutí přístroje .....	9
3. Měřicí režim (termočlánek) .....	10
4. Měřicí režim (odporový teploměr, termistor, ohmická měření) .....	10
5. Zápis dat do deníku a jejich vyvolání .....	12
6. Kalibrační režim (termočlánky) .....	13
7. Kalibrační režim (odporový teploměr, termistor, ohmy) .....	15
8. Ukládání a vyvolávání kalibračních hodnot .....	15
9. Kroková funkce .....	16
10. Funkce sklonu (Ramp) .....	16
Servisní informace .....	17
1. Postupy při kalibrování .....	17
2. Ověřování kalibrace .....	22
3. Pokyny k demontáži .....	26

## VŠEOBECNÉ INFORMACE

Tento manuál poskytuje pokyny k obsluze a informace o údržbě a ošetřování pěti přístrojů pro měření teploty. Jsou to vysoce účinné kalibrační teploměry, které dovedou simulovat a měřit teploty pomocí celé řady snímačů. Kromě toho funkce jako ukládání dat do paměti a funkce Ramp zvyšují jejich všestrannost.

Před použitím těchto přístrojů doporučujeme, abyste si tento manuál důkladně prostudovali, zvláště pasáže o bezpečnosti.

## TECHNICKÉ PARAMETRY

**Teplotní vstupy:** termočlánek - miniaturní Jack typu TC, odporový teploměr (RTD), odporový vstup, termistor - přístrojový konektor řady T.

**Kalibrační výstupy:** termočlánek - miniaturní jack typu TC, odporový teploměr (RTD), odporový výstup, termistor - přístrojový konektor řady T.

**Typy termočláneků:** K, J, T, E, A, B, R, S, G, C, D, L (DIN J).

**Typy odporových teploměrů:** platinový 100Ω ( $\alpha = 0,00385$ )  
platinový 1000Ω ( $\alpha = 0,00385$ )

**Typ termistoru:** 2252Ω (řady 400)

**Rozsahy:** K: - 200°C až 1372°C      R: 0°C až 1768°C  
J: - 210°C až 760°C                S: 0°C až 1768°C  
T: -200°C až 400°C                G: 300°C až 2316°C  
E: - 230°C až 1000°C            C: 0°C až 2316°C  
N: -200°C až 1300°C            D: 0°C až 2316°C  
B: 500°C až 1820°C            L: - 200°C až 900°C

Odporový teploměr (RTD): - 40°C až 150°C

Odporové rozsahy: 0 až 999,99Ω  
0 až 9999,9Ω  
0 až 99999Ω

**Přesnost:** (při 18°C až 28°C, 2 roky)

K, J, T, E, N, L:  $\pm 0,5^\circ\text{F}$   
B, R, S, G, C, D:  $\pm 1,7^\circ\text{F}$   
RTD:  $\pm 0,2^\circ\text{F}$

Termistor:  $\pm 0,5^\circ\text{F}$

Odporové rozsahy:  $\pm 0,02\%$  rozsahu

- Údaje vylučují chyby snímačů a chyby vzniklé svodovým odporem.

**Rozlišení:** Teplota: 0,1°C, 1°C

Odporové rozsahy: 0,01Ω, 0,1Ω, 1Ω

Tabulka 7: Kontrola kalibrace měřicího režimu

Typ snímače	U.U.T. vstup	U.U.T. čtení	U.U.T. čtení +X3	Limitní hodnoty*
K	0,000mV			32,0 $\pm 0,5^\circ\text{F}$
K	54,845mV			2,500,0 $\pm 0,5^\circ\text{F}$
J	0,000mV			32,0 $\pm 0,5^\circ\text{F}$
T	0,000mV			32,0 $\pm 0,5^\circ\text{F}$
E	0,000mV			32,0 $\pm 0,5^\circ\text{F}$
N	0,000mV			32,0 $\pm 0,5^\circ\text{F}$
B	1,438mV			1,000,0 $\pm 1,7^\circ\text{F}$
R	0,000mV			32,0 $\pm 1,7^\circ\text{F}$
S	0,000mV			32,0 $\pm 1,7^\circ\text{F}$
G**	2,238mV			600,0 $\pm 1,7^\circ\text{F}$
C	0,000mV			32,0 $\pm 1,7^\circ\text{F}$
D	0,000mV			32,0 $\pm 1,7^\circ\text{F}$

\* hodnoty platí pro CL25 a CL27

\*\* u modleu EC, G je nahrazeno L, platí totéž co pro J

Tabulka 8: Kontrola kalibrace kalibračního režimu

Typ snímače	U.U.T. vstup	DMM čtení	DMM čtení +X3	Limitní hodnoty*
K	32,0°F			0 $\pm 11\mu\text{V}$
K	2500,0°F			54,845 $\pm 10\mu\text{V}$
J	32,0°F			0 $\pm 14\mu\text{V}$
T	32,0°F			0 $\pm 11\mu\text{V}$
E	32,0°F			0 $\pm 17\mu\text{V}$
N	32,0°F			0 $\pm 7\mu\text{V}$
B	1000,0°F			1,438 $\pm 5\mu\text{V}$
R	32,0°F			0 $\pm 5\mu\text{V}$
S	32,0°F			0 $\pm 5\mu\text{V}$
G**	600,0°F			2,238 $\pm 11\mu\text{V}$
C	32,0°F			0 $\pm 12\mu\text{V}$
D	32,0°F			0 $\pm 9\mu\text{V}$

\* hodnoty platí pro CL25 a CL27

\*\* u modleu EC, G je nahrazeno L, platí totéž co pro J

### Stanovení kompenzační chyby

1. Testovaný přístroj, zkušební vybavení a kalibrační kablíky zapojte podle obr. 10.
2. Termočlánek simulátor přepněte do režimu COPPER (měď) a na 0.000mV (referenční teplota 32.0°F).
3. Aktivujte režim COPPER u testovaného přístroje takto:
  - testovací přístroj přepněte na CALIB, OPR, T, °F s rozlišením 0,1°C
  - stiskněte tlačítko CHANGE/9/9/9/9/ENTER/ENTER/METER.

**POZN.:** Blikající indikace „Ω“ potvrzuje režim COPPER.

4. Sledujte údaje testovaného přístroje a vypočtete:  
 $X2 = \text{METER COPPER-MODE ZERO-ERROR} = \text{údaj testovaného přístroje} - 32.0^\circ\text{F}$ .
5. Vypočtete:  
 $X3 = \text{METER COLD-JUNCTION COMPENSATION-ERROR} = X1 - X2 = \text{_____}^\circ\text{F}$ .

### Kontrola kalibrace v měřicím režimu

1. V tabulce č. 7 jsou typické kalibrační body pro typy CL25 a CL27. Tyto kontrolní body lze přidávat nebo rušit v závislosti na zkoušeném typu přístroje. Milivoltové hodnoty pro testovaný přístroj v tabulce č. 1 lze vyhledat v běžných termočlánekových tabulkách.
2. Do tabulky č. 7 запиšte údaje testovaného přístroje - sloupec „U.U.T. Rdg.“. Do dalšího sloupce připočtete kompenzační chybu testovaného přístroje. Součet je údaj režimu ALLOY, který indikuje termočlánekovou chybu. Chcete-li zkontrolovat kalibraci přístroje, zkontrolujte tento součet, jestli je v rámci limitu uvedeného v technických parametrech (Specification Limits).

### Kontrola kalibrace v kalibračním režimu

1. V tabulce č. 8 jsou typické kalibrační body pro typy č. 845 a 855. Tyto kontrolní body lze přidávat nebo rušit v závislosti na zkoušeném typu přístroje.
2. Do tabulky č. 8 запиšte výstupní údaje kalibrátoru v režimu COPPER, který jste naměřili pomocí multimetru. Do dalšího sloupce запиšte algebraický součet kompenzační chyby. Tento součet je výstup termočlánekového kabelu připojeného k testovanému přístroji v režimu ALLOY při referenční teplotě 32°F. Chcete-li zkontrolovat kalibraci kalibrátoru, zkontrolujte tento součet s hodnotami uvedenými ve sloupci Specification Limit.

### Návrat testovaného přístroje do režimu ALLOY

1. V režimu CALIB stiskněte tlačítko CHENGE/9/9/9/9/ENTER.
2. Blikající indikace „Ω“ zmizí a tímto se potvrdí režim ALLOY (slitina).

### 3. POKYNY K DEMONTÁŽI

Před otevřením skříňky přístroje odpojte veškeré vstupy a výstupy. To znamená všechny snímače, kalibrační kablíky a nabíječku aku-baterie. Potom vysuňte víčko bateriového prostoru a vyjměte baterii. Přístroj obraťte čelem dolů a vyšroubujte ze zadního krytu 3 šroubky. Sundejte zadní kryt. Po vyjmutí šestihránné distanční tyčky můžete povytáhnout desku tištěných spojů.

**POZN.:** Přístroj musí být čelem dolů, jinak může vypadnout displej a další části, které se mohou rozbít. Přístroj se sestaví obráceným způsobem.

**Opakovatelnost:** (1 týden při konstantní teplotě okolí):

K, J, T, E, N, L:  $\pm 0,2^\circ\text{F}$  typ.  
B, R, S, G, C, D:  $\pm 1,0^\circ\text{F}$  typ.  
RTD, termistor:  $\pm 0,1^\circ\text{F}$  typ.  
Odporové rozsahy:  $\pm 0,01\%$  typ.

**Teplotní koeficient:**

Od 18°C do 28°C je zahrnut v parametrech přesnosti.  
Od 0°C do 18°C a od 28°C do 50°C:

K, J, T, E, N, L:  $\pm(0,002\% \text{ údaje} + 0,003^\circ\text{C})/^\circ\text{C}$   
B, R, S, G, C, D:  $\pm(0,002\% \text{ údaje} + 0,1^\circ\text{C})/^\circ\text{C}$   
RTD, Termistor, odporové rozsahy:  $\pm(0,002\% \text{ údaje} + 0,004\% \text{ rozsahu})/^\circ\text{C}$

**Vstupní proud v měřicím režimu (termočlánek):** 50nA typ.

**Rychlost čtení v měřicím režimu:** 1 údaj/s typ.

**Budicí proudy v měřicím režimu:**

Odporový teploměr 100Ω: < 2mA  
Odporový teploměr 1000Ω: < 200μA  
Odpor. Rozsah: 999,99Ω: < 2mA  
Odpor. Rozsah: 9999,9Ω: < 200μA  
Odpor. Rozsah: 99999Ω: < 50μA  
Termistor:  $T \leq 113^\circ\text{F}$ , < 50μA  
 $T > 113^\circ\text{F}$ , < 2mA

**Výstupní zátěž v kalibračním režimu:** min. 500

**Budicí proudy v kalibračním režimu:**

Odporový teploměr: 100Ω: 0,5 - 1mA (typ. 0,1 až 2mA)  
Odporový teploměr: 1000Ω: 50 - 100μA (typ. 10 až 200 A)  
Odpor. Rozsah: 999,99Ω: jako u RTD 100Ω  
Odpor. Rozsah: 9999,9Ω: jako u RTD 1000Ω  
Odpor. Rozsah: 99999Ω: 10 - 20μA (1 až 20μA typ.)  
Termistor:  $T \leq 113^\circ\text{F}$ , 10 - 20μA  
 $T > 113^\circ\text{F}$ , 0,5 - 1mA

**Maximální součtová napětí:** 42V šp. Proti zemi

**Klávesnice:** 12 tlačítek

**Displej:** 5 místný LCD displej s indikacemi a s desetinnou tečkou.

**Uchování údajů po vypnutí:** přístroj po vypnutí uchováá v paměti typ snímače, stupnici °F/°C, rozlišení 0,1°nebo 1°, provozní režim a obsah paměti (data, parametry).

**Diagnostika:** Na displeji se zobrazují indikace sedmi podmínek (BAT, OPEN, E-1, E-2, HI, LO a test LCD).

**Provozní podmínky:** 0°C až 50°C, méně než 90% relativní vlhkosti při teplotách do 35°C. V rozmezí od 35°C do 50°C snižte limit vlhkosti o 3%/°C.

**Skladovací podmínky:** - 35°C až 60°C, méně než 95% relativní vlhkosti při teplotách do 35°C. V rozmezí od 35°C do 60°C snižte limit vlhkosti o 3%/°C.

**Napájení:** 9V alkalická baterie (MN 1604). Životnost baterie při nepřetržitém provozu: typ. 10 hodin (alkalická baterie), 3 hodiny (NiCd akumulátorová baterie). Indikace stavu baterie: Na displeji se objeví indikace „BAT“, jestliže již zbývá méně než 10% její životnosti.

## ROZDÍLY V TECHNICKÝCH PARAMETRECH

### TYP CL23A/CL23EC

**Volba snímačů:** termočlánky K, J, T/K, J, T, L

**Přesnost:** (při teplotě okolí 18°C až 28°C, 2 roky)  
 $\pm 0,5^\circ\text{F}$  ( $\geq -50^\circ\text{F}$ )  
 $\pm 0,04\%$  údaje ( $> 1250^\circ\text{F}$ )  
 $\pm 1,01^\circ\text{F}$  ( $< -50^\circ\text{F}$ )

**Teplotní koeficient:** při 18°C až 28°C je obsažen v technických parametrech. Od 0°C do 18°C a od 28°C do 50°C je menší než  $\pm(0,006\%$  údaje  $\pm 0,03^\circ\text{C})/^\circ\text{C}$ .

**Funkce ramp:** tento typ není vybaven touto funkcí.

**Životnost baterie:** typ. 16 hodin u alkalické baterie, typ. 4 hodiny u NiCd akumulátorové baterie.

### TYP CL24

**Volba snímačů:** termočlánky K, J, T, E

**Přesnost:** (při teplotě okolí 18°C až 28°C, 2 roky)  
 $\pm 0,5^\circ\text{F}$  ( $> -50^\circ\text{F}$ )  
 $\pm 0,04\%$  údaje ( $> 1250^\circ\text{F}$ )  
 $\pm 1,0^\circ\text{F}$  ( $< -50^\circ\text{F}$ )

**Teplotní koeficient:** při 18°C až 28°C, je obsažen v parametrech přesnosti. Od 0°C do 18°C a od 28°C do 50°C je menší než  $\pm(0,0006\%$  údaje  $+0,03^\circ\text{C})/^\circ\text{C}$ .

**Funkce ramp:** tento typ není vybaven funkcí RAMP.

**Životnost baterie:** typ. 16 hodin u alkalické baterie, typ. 4 hodiny u NiCd akumulátorové baterie.

### TYP CL25/CL25EC

**Volba snímačů:** termočlánky K, J, T, E, N, B, R, S, G, C, D/K, J, T, E, N, B, R, S, L, C, D.

**Funkce ramp:** přístroj je vybaven touto funkcí.

**Tabulka 5: Kalibrace měřicího režimu pro odporové rozsahy**

Krok	Typ vstupu	přístroj vstup	nastavení	ověření	přístroj čtení*
1	RTD-100	390,26 $\Omega$	P1		1562,0°F
2	RTD-100	100,00 $\Omega$		✓	32,0 $\pm$ 0,3°F
3	RTD-100	18,49 $\Omega$		✓	-328,0 $\pm$ 0,5°F
4	1,000 $\Omega$	900,00 $\Omega$	P1		900,00 $\Omega$
5	1,000 $\Omega$	1,00 $\Omega$		✓	1,00 $\pm$ 0,20 $\Omega$
6	100,000 $\Omega$	90,000 $\Omega$	P1		90,000 $\Omega$
7	100,000 $\Omega$	100 $\Omega$		✓	100 $\pm$ 20 $\Omega$
8	Termistor	47,0 $\Omega$	P1		293,0°F
9	Termistor	2252 $\Omega$		✓	77,0 $\pm$ 0,2°F
10	Termistor	75,790 $\Omega$		✓	-40,0 $\pm$ 0,2°F

\* s vyloučením šumu

**Tabulka 6: Kalibrace kalibračního režimu pro odporové rozsahy**

Krok	Typ vstupu	přístroj výstup	zdroj proudu vstup	nastavení	ověření	DMM čtení*
1	RTD-100	1562,0°F	1mA	P38		0,39026v
2	RTD-100	32,0°F	1mA		✓	0,10000 $\pm$ 0,00006v
3	RTD-100	-328,0°F	1mA		✓	0,01849 $\pm$ 0,00012v
4	1,000 $\Omega$	900,00 $\Omega$	1mA		✓	0,90000 $\pm$ 0,00020v
5	1,000 $\Omega$	1,00 $\Omega$	1mA		✓	0,00100 $\pm$ 0,00020v
6	100,000 $\Omega$	90,000 $\Omega$	10 $\mu$ A	P51		0,90000v
7	100,000 $\Omega$	100 $\Omega$	10 $\mu$ A		✓	0,00100 $\pm$ 0,00020v
8	Termistor	293,0°F	1mA		✓	0,04700 $\pm$ 0,00020v
9	Termistor	77,0°F	10 $\mu$ A		✓	0,02252 $\pm$ 0,00020v
10	Termistor	-40,0°F	10 $\mu$ A		✓	0,75790 $\pm$ 0,00500v

\* s vyloučením šumu

**Tabulka 3: Kalibrace měřicího režimu pro odporové rozsahy (Pt100, Pt1000)**

Krok	Typ snímače	přístroj vstup	nastavení	ověření	přístroj čtení*
1	RTD-100	390,26Ω	P1**		1562,0°F ±0,5°F
2	RTD-100	100,00Ω		✓	32,0 ±0,1°F
3	RTD-100	18,49Ω		✓	-328,0 ±0,2°F
4	RTD-1000	3,902.6Ω	P1**		1562,0°F ±0,5°F
5	RTD-1000	1000,0Ω		✓	32,0 ±0,1°F
6	1,000Ω	900,00Ω	P1		900,00Ω
7	1,000Ω	1,00Ω		✓	1,00±0,10Ω
8	10,000Ω	9,000.0Ω	P1		900,00Ω
9	10,000Ω	10,0Ω		✓	10,0±1,0Ω

\* s vyloučením šumu

\*\* je-li nutné upravte pro získání kroků 2 a 5

**Tabulka 4: Kalibrace kalibračního režimu pro odporové rozsahy (Pt100, Pt1000)**

Krok	Typ snímače	přístroj výstup	zdroj proudu vstup	nastavení	ověření	DMM čtení*
1	RTD-100	1562,0°F	1mA	P38		0,39026v
2	RTD-100	32,0°F	1mA		✓	0,10000±0,00003v
3	RTD-100	-328,0°F	1mA		✓	0,01849±0,00006v
4	RTD-1000	1562,0°F	100μA	P51		0,39026v
5	RTD-1000	32,0°F	100μA		✓	0,10000±0,00003v
6	1,000Ω	90,000Ω	1mA		✓	0,90000±0,00010v
7	1,000Ω	1,00Ω	1mA		✓	0,00100±0,00010v
8	10,000Ω	9,000.0Ω	100μA		✓	0,90000±0,00010v
9	10,000Ω	10,0Ω	100μA		✓	0,00100±0,00010v

\* s vyloučením šumu

**Životnost baterie:** typ. 16 hodin u alkalické baterie, typ. 4 hodiny u NiCd akumulátorové baterie.

## TYP CL26

**Volba snímačů:** termočlánky K, J, T, E  
Platinový odporový teploměr 100Ω  
Termistor 2250Ω  
Odporové rozsahy: 1000Ω/100 000Ω

**Přesnost:** (při teplotě okolí 18°C až 28°C, 2 roky)  
±0,5°F (≥ -50°F)  
±0,04% údaje (> 1250°F)  
±1,0°F (< -50°F)  
odporové rozsahy: ±0,04% rozsahu

**Teplotní koeficient:** při 18°C až 28°C je obsažen v parametrech přesnosti. Od 0°C do 18°C a od 28°C do 50°C: K, J, T, E ±(0,006% údaje +0,03°C)/°C  
Odporový teploměr, termistor, odporové rozsahy: ±(0,006% údaje +0,012% rozsahu)/°C

**Funkce ramp:** Přístroj není vybaven funkcí ramp.

## TYP CL27/CL27EC

**Volba snímačů:** termočlánky K, J, T, E, N, B, R, S, G, C, D/K, J, T, E, N, B, R, S, L, C, D.  
Platinový odporový teploměr 100Ω/1000Ω  
Odporové rozsahy 1000Ω/10 000Ω

**Funkce ramp:** přístroj není vybaven funkcí RAMP.

## FUNKCE PŘÍSTROJE

Přístroj je kombinací kalibrátoru, teploměru a záznamníku dat. Výběr funkcí a číselné údaje se volí pomocí 12 barevně rozlišených tlačítek. Tato tlačítka mají dotykovou zpětnou vazbu. Pětimístný LCD displej obsahuje také indikace provozních režimů. Přístroj může dosáhnout až 11 typů termočlánků, 2 typy odporových teploměrů a termistorů.

Každý snímač může mít rozlišení 1° nebo 0,1°. Stupnice může být ve °F nebo °C. K dispozici je režim HOLD pro podržení zobrazeného údaje. Přístroj má 10 paměťových lokací pro uchování údajů nebo výstupních údajů kalibrátoru. Krokový režim (STEP MODE) slouží pro rychlé vyvolání kalibračních výstupních hodnot z paměti. Manuální nebo automatické použití funkce RAMP slouží pro kontrolu nastavených hodnot teplotního regulátoru. Hodnoty kalibrátoru odpovídají termočlánkových tabulkách NIST, IEC-584 a DIN 43710. Přístroj je prachotěsný, se stupněm krytí proti stříkající vodě a má otřesuvzdornou konstrukci. Má vestavěný držák (stojánek) vhodný pro použití přístroje na stole, ale i v terénu. Programování je snadné, přičemž data i programování se uchovávají i po vypnutí přístroje. Přístroj provádí diagnostické testy a indikuje chybové stavy. Obsahuje také indikátory slabé baterie a rozpojeného snímače.

## DODATKY K MANUÁLU

Vylepšení přístrojů nebo změny tohoto manuálu budou vysvětleny v dodatku, který se dodá společně s přístrojem. Veškeré informace týkající se změn, byste měli ihned zařadit na příslušné místo tohoto manuálu.

## VYBALENÍ PŘÍSTROJE

Vyjměte balicí list a zkontrolujte, jestli jste obdrželi veškeré vybavení. Máte-li jakékoliv dotazy k zásilce, zavolejte na oddělení služeb zákazníkům firmy OMEGA.  
Po obdržení zásilky prohlédněte obal a veškeré zařízení, jestli nejsou známky poškození. Jakékoliv poškození neprodleně oznamte přepravci.

V krabici by měly být následující položky: - kalibrátor řady CL20 s pouzdrům  
- manuál  
- certifikát NIST  
- souprava s příslušenstvím

## BEZPEČNOSTNÍ INFORMACE

Symbol  na přístroji oznamuje, aby uživatel postupoval podle pokynů k obsluze.

Symbol „**WARNING**“ používaný v tomto manuálu vysvětluje možné nebezpečí, které může způsobit úraz nebo dokonce smrt.

Symbol „**CAUTION**“ používaný v tomto manuálu vysvětluje nebezpečí, které by mohlo způsobit poškození přístroje.

## WARNING

Tyto přístroje jsou určeny pouze pro pracovníky, kteří jsou patřičně proškoleni v bezpečné obsluze elektronických zkušebních přístrojů. Před použitím přístroj si nejprve důkladně prostudujte tento manuál.

Když měříte velmi vysoké nebo nízké teploty nebo toxické látky, nedotýkejte se teplotní sondy.

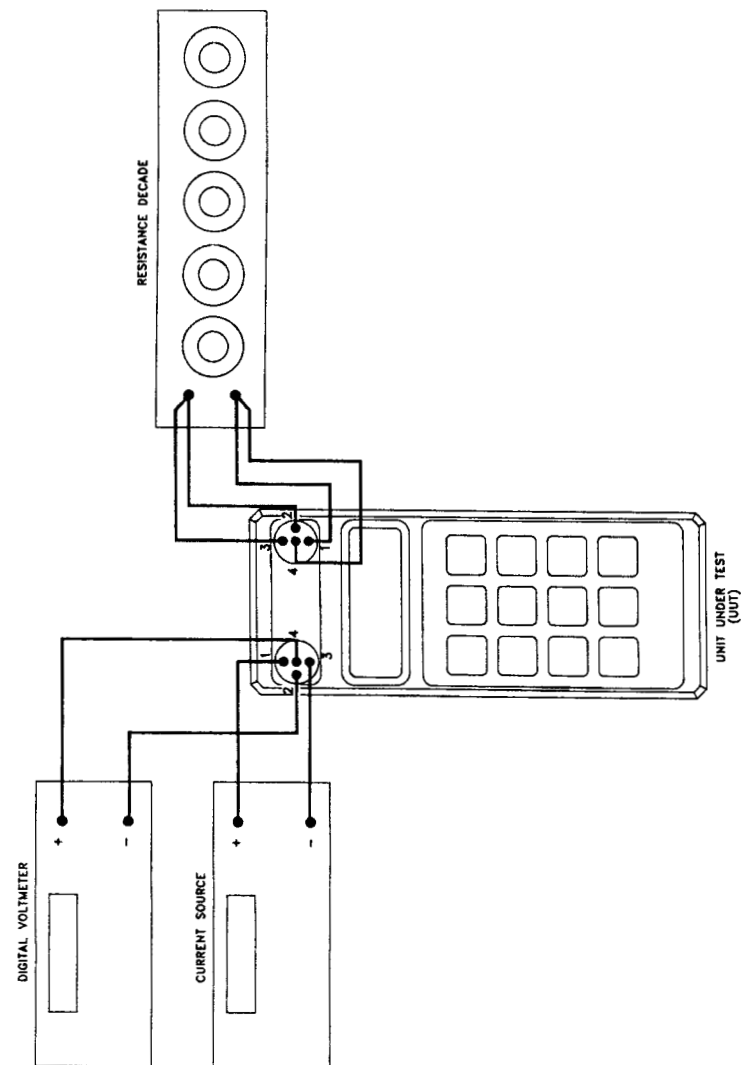
Neměňte teploty mimo teplotní rozsah použití sondy. Při překročení může dojít k poškození sondy nebo také k úrazu.

Americký ústav pro bezpečnost práce (ANSI) konstatuje, že když sondy nebo snímače budou vystaveny větším napětím než 42V (~, =), může dojít k úrazu el. proudem. Tento přístroj nepoužívejte tam, kde napětí na měřeném povrchu přesahuje uvedenou hodnotu.

Silonový šroub na zadním panelu nezaměňte za kovový, protože se tím zmenší elektrická izolace skříňky.

Baterie je přístupná ze zadní části přístroje. Aby nedošlo k úrazu el. proudem, tak před odstraněním víčka odpojte všechny teplotní sondy a snímače.

Přístroj ani snímače nepoužívejte uvnitř mikrovlnné trouby.



Obrázek 13. Kalibrace odporového rozsahu



## Kalibrační nastavení

**POZN.:** Od uvedeného postupu se neodchylujte. Jen tak zajistíte, aby tato nastavení byla uchována do správných lokací EEPROM.

1. Proveďte nastavení měřicího režimu a zkontrolujte hodnoty podle tabulky č. 3 (pro přístrojové typy „RTD - termistor“ použijte tabulku č. 5)
2. Stiskněte tlačítko OPR (blikající indikace „RTD“ zmizí).
3. Nainstalujte jumper J1.
4. Přístroj přepněte do režimu CALIB, RTD-100, °F.
5. Proudový zdroj přepněte do provozního režimu.
6. Proveďte nastavení podle tabulky č. 4 (pro přístrojové typy s RTD a termistorem použijte tab. č. 6).
7. Přístroj vypněte. Sundejte lepicí pásku, která přidrží baterii.
8. Nainstalujte zadní kryt. Kalibrace odporové funkce je dokončena.

## 2. OVĚŘENÍ KALIBRACE

Kalibrace se ověřuje ve stejných zapojeních, jaké se používají ke kalibraci (obr. 11 a 12 pro termočlávkové funkce, obr. 13 pro odporové funkce). Zatímco zapojení slouží k ověření všech odporových funkcí (RTD, termistor, odporové rozsahy), tak pro kontrolu termočlávkových funkcí je třeba celá sada kalibračních kablíků (pro každý typ termočlávků). Ke zjednodušení kontroly termočlávkové kalibrace bylo upraveno programové vybavení, které reaktivuje režim „Copper - mode“, během kalibrace. „Copper -Mode“ je provozní režim bez kompenzace, během něhož je vyřazena kompenzace vstupů a výstupů. Tímto se umožňuje použití měděných vodičů pro propojení přístrojů místo řady termočlávkových kabelů. Po dokončení kontroly kalibrace se znovu aktivuje teplotní kompenzace a přístroj se vrátí do režimu „alloy- mode“.

## KONTROLA TERMOČLÁVKOVÝCH FUNKCÍ (BEZ KOMPENZACE)

### Stanovení chyb (METER, CALIB)

**POZN.:** Neodstraňujte kalibrační jumpery. Během těchto zkoušek nechejte přístrojovou skříňku uzavřenou.

1. Podle obr. 11 zapojte testovaný přístroj a zkušební zařízení.
2. Výstup termočlávkového simulátoru nastavte na 32°F, Type T, režim ALLOY.
3. Zapněte testovaný přístroj a nastavte režim METER, OPR, T, °F.
4. Pozorujte údaje testovaného přístroje a vypočítejte:  
 $X1 = \text{METER ALLOY - MODE ZERO-ERROR} = \text{údaj testovaného přístroje} - 32.0^\circ\text{F} = \text{_____}^\circ\text{F}$ .
5. Testovaný přístroj a zkušební zařízení včetně kalibračních kablíků zapojte podle obr. 12.
6. Výstup simulátoru nechejte na 32°F, Type T, režim ALLOY.
7. Testovaný přístroj nastavte na CALIB, OPR, T, 32°F
8. Sledujte údaje multimetru a zapište:  
 $Y1 = \text{CALIB ALLOY-MODE ZERO-ERROR} = \text{_____} \mu\text{V}$

## CAUTION

Vstupy udržujte v elektrické izolaci od výstupů. Mezi oba konektory nepřipojujte žádný externí zdroj napětí a vyhýbejte se jakýmkoliv elektrickým drahám mezi vstupem a výstupem (T2 a T1).

V opačném případě zavedete rušení do přístroje a hrozí také jeho poškození.

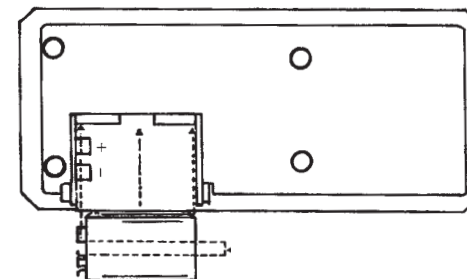
Tam, kde měřicí a kalibrační konektory jsou připojeny k systému bez výše uvedeného oddělení, je třeba použít „neuzemněnou“ (tj. elektricky izolovanou) sondu pro teplotní vstup.

## INSTALACE A VÝMĚNA BATERIÍ

K tomuto přístroji se dodává 9V alkalická baterie. Slabou baterii je třeba nahradit opět alkalickou baterií.

**UPOZORNĚNÍ:** Před výměnou baterie vypněte přístroj a odpojte veškeré vstupy a výstupy.

1. Víčko bateriového prostoru vysuňte ve směru šipky.
2. Pomocí vytahovací smyčky vyjměte baterii ven.
3. Nasadte vytahovací smyčku kolem nové baterie a tuto pak zasuňte do bateriového prostoru. Dbejte na dodržení polaritu.
4. Víčko bateriového prostoru nasadte zpět.



Obrázek 1. Instalace a výměna baterií

### POZN.

- Jakmile se objeví na displeji indikace „BAT“, zbývá již jen asi 10% její životnosti.
- Je-li baterie příliš vybitá, tak se na displeji nic nezobrazuje. Chcete-li přístroj uchovat na delší období, nebo když jej odkládáte do prostředí s vysokou teplotou, tak je nutné baterii z přístroje vyjmout.
- Po instalaci nové baterie je třeba po prvním zapnutí přístroje počkat 5s, aby nedošlo k inicializaci mikropočítače.

## ZÁLOHOVÁNÍ PAMĚTI

Během výměny baterie lze uchovat naprogramovaná data a provozní režimy přístroje. Před vyjmutím staré baterie vypněte přístroj a připojte nabíječ HH22-AC. Potom baterie vyměňte a nabíječ odpojte. Použijete-li baterie, které nelze nabíjet, nenechávejte připojený nabíječ.

## PROVOZ Z AKUMULÁTOROVÉ BATERIE

HH22-AC poskytuje 9V NiCd akumulátorovou baterii a nabíječku pro použití k tomuto přístroji. Tato baterie umožňuje 3 - 4 hodiny nepřetržitého provozu. Jestliže budete přístroj provozovat současně z baterie a nabíječky, potom lze životnost aku baterie prodloužit až na několik dní.

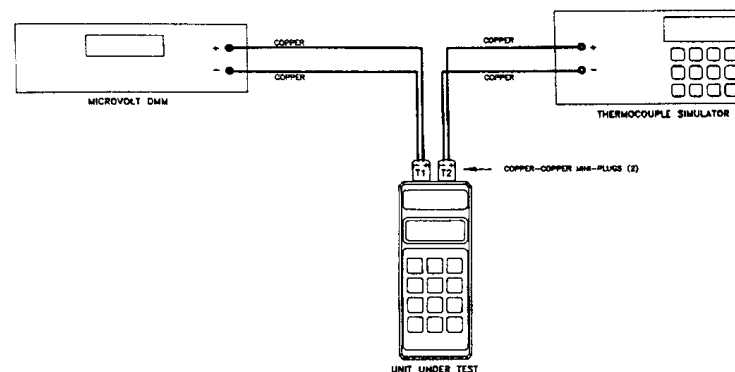
Chcete-li baterii nabíjet, tak přístroj vypněte. Baterie je zcela nabitá po 7 hodinách. Potom nabíječku odpojte, aby nedocházelo k přebíjení aku baterie.

## PROVOZNÍ POKYNY

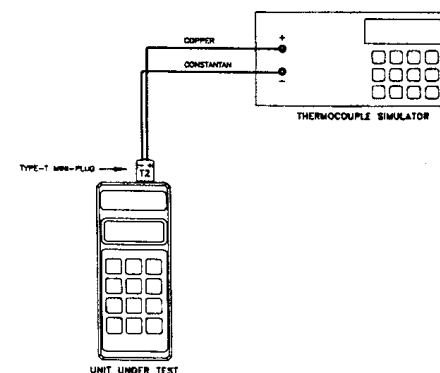
### 1. DIAGNOSTIKA A CHYBOVÁ HLÁŠENÍ

Přístrojová diagnostika umožňuje identifikovat chybové sestavy, které jsou zde popsány.

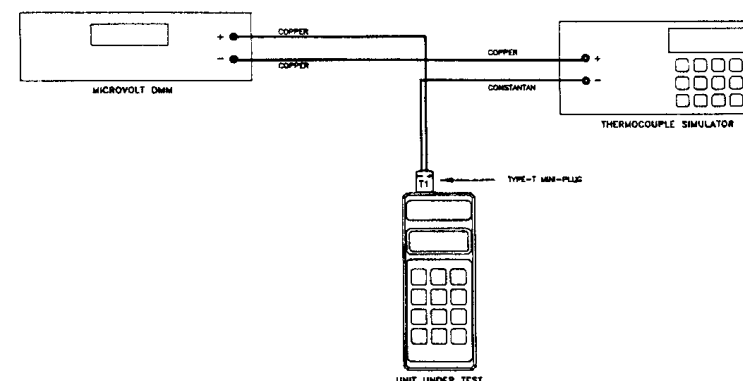
<b>Problém</b>	<b>Pravděpodobná příčina</b>
Na displeji se nic nezobrazuje.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Špatně vložená baterie. Zkontrolujte polaritu baterie.</li> <li>2. Vybitá baterie</li> </ol>
Zobrazuje se „BAT“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Malé napětí baterie. Vložte novou baterii. Pokud problém přetrvává, spojte se s výrobcem.</li> </ol>
Zobrazuje se „OPEN“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Do přístrojového vstupu není připojen žádný termočlánek nebo odporový teploměr.</li> </ol>
Na displeji se dočasně zobrazuje „E2“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Byl pokus o aktivaci funkce Ramp, která nebyla nainstalována.</li> </ol>
Zobrazuje se „HI“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vstupní teplota přesahuje hodnotu zvoleného snímače</li> <li>2. Zadání hodnoty kalibrátoru přesahuje teplotu určitého typu snímače.</li> </ol>
Zobrazuje se „LO“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vstupní teplota je příliš nízká pro přesné měření. Je zadána příliš nízká hodnota kalibrátoru pro přesnou simulaci.</li> </ol>



Obrázek 10. Kalibrační nastavení - „Copper mode“



Obrázek 11. Kalibrační nastavení - režim měření



Obrázek 12. Kalibrační nastavení - režim kalibrace

Tabulka 1: Režim měření - nastavení nuly a zesílení

Krok	Typ snímače	U.U.T. vstup	nastavení	U.U.T. čtení*
1	K	0,000 mV	P1	32,0 ±0,1°F
2	K	54,845 mV	P11	2500,0 ±0,1°F
3		Podle potřeby opakujte kroky 1 a 2		
4	J	0,000 mV	P1	32,0 ±0,1°F
5	T	0,000 mV	P1	32,0 ±0,1°F
6	E	0,000 mV	P1	32,0 ±0,1°F
7	N	0,000 mV	P1	32,0 ±0,1°F
8	B	1,438 mV	P1	1000,0 ±0,5°F
9	R	0,000 mV	P1	32,0 ±0,5°F
10	S	0,000 mV	P1	32,0 ±0,5°F
11	G**	2,238 mV	P1	600,0 ±0,2°F
12	C	0,000 mV	P1	32,0 ±0,2°F
13	D	0,000 mV	P1	32,0 ±0,2°F

U.U.T. - Unit Under Test - kontrolovaný přístroj

\* s vyloučením šumu

\*\* u modelů EC je G nahrazeno L, kalibrujte podle J

Tabulka 2: Režim kalibrace - nastavení nuly a zesílení

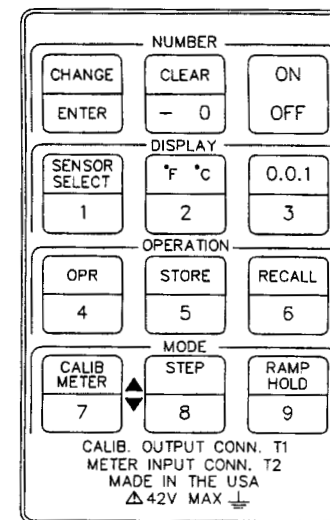
Krok	Typ snímače	U.U.T. vstup	nastavení	DMM čtení*
1	K	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
2	K	2500,0 °F	P11	54,845 mV ±0,1 μV
3		Podle potřeby opakujte kroky 1 a 2		
4	J	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
5	T	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
6	E	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
7	N	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
8	B	1000,0 °F	P1	1,438 mV ±0,1 μV
9	R	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
10	S	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
11	G**	600,0 °F	P1	2,238 mV ±0,1 μV
12	C	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV
13	D	32,0 °F	P1	0,000 mV ±0,1 μV

DMM - digitální multimetr

U.U.T. - Unit Under Test - kontrolovaný přístroj

\* s vyloučením šumu

\*\* u modelů EC je G nahrazeno L, kalibrujte podle J



Obrázek 2. Klávesnice



Obrázek 3. Test displeje

## 2. POČÁTEČNÍ ZAPNUTÍ PŘÍSTROJE

Přístroj zapnete jedním stisknutím tlačítka ON/OFF (viz. Obr. 2 na str. 12 orig.). Po zapnutí proběhne test displeje. Uživatel si může zkontrolovat veškeré segmenty a indikace displeje z kapalných krystalů (LCD) viz. Obr. 3 na str. 12 orig.

**POZN.:** V případě chybějících nebo málo kontrastních segmentů se spojte s výrobcem.

Pokud přístroj zapnete poprvé nebo po instalaci nové baterie, tak se automaticky přepne do měřícího režimu (tj. na měření teplota). Rovněž se zvolí termočlánek typu K, rozlišení 0,1° a stupnice ve °F. Na displeji se zobrazí následující indikace:

METER - přístroj funguje jako teploměr

K° - termočlánek typu K

°F - údaj bude ve °F

OPR - přístroj je v provozu

Pokud k přístroji nebude připojen žádný termočlánek, tak se na displeji zobrazí indikace „OPEN“. Když do konektoru T2 (vpravo nahoře) zapojíte nějaký termočlánek, tak se na displeji objeví teplotní údaj.

**POZN.:** Chcete-li docílit max. přesnost, nechejte přístroj cca 1 - 2 minuty po připojení termočlátku teplotně stabilizovat. Jestliže přístroj se má používat jako teploměr nebo ohmometr, viz. Podrobnější pokyny v odstavci Provoz v měřicím režimu. Jestliže se přístroj má používat jako teplotní kalibrátor nebo ohmický simulátor, viz. Odstavec provoz v kalibrátorovém režimu.

### 3. PROVOZ V MĚŘICÍM REŽIMU (TERMOČLÁNKY)

#### Základní nastavení

1. Přístroj zapněte stisknutím tlačítka ON/OFF.
2. Zkontrolujte, jestli proběhl test displeje a zmizela indikace „BAT“. Pokud tato indikace nezmizí, pak zbývá méně než 10% životnosti baterie.
3. Pokud přístroj je již v měřicím režimu, tak se objeví indikace „METER“. Je-li přístroj v kalibračním režimu, objeví se indikace „CALIB“. Pro návrat do měřicího režimu stiskněte tlačítko METER.
4. Termočlánek připojte do konektoru T2. Tlačítkem pro výběr typu zvolte příslušný typ termočlátku. Na displeji se zobrazí indikace zvoleného typu.

**POZN.:** Indikátory T a R indikují zvolení termočlátku Wolfram-Rhenium. Chcete-li vyvolat zobrazení termočládků typu G, C, D, vypněte přístroj a pak jej znovu zapněte.

5. Tlačítkem °F/°C zvolte požadovanou teplotní stupnici. Aktivuje se odpovídající indikace.
6. Tlačítkem 0,1°/1° zvolte požadované rozlišení.

**POZN.:** Základní usprádaní se uchová i po vypnutí přístroje.

#### HOLD

Kdykoliv stisknete tlačítko Hold, můžete „podržet“ údaj, který je zobrazen na displeji. V tomto okamžiku se zobrazí indikace HOLD a veškerá tlačítka (kromě ON/OFF a HOLD) jsou zablokována. Chcete-li se vrátit k normálnímu zobrazení a uvolnit zablokovaná tlačítka, stiskněte znovu tlačítko HOLD.

### 4. PROVOZ V MĚŘICÍM REŽIMU (ODPOR. TEPLoměRY, TERMISTOR, ODPOROVÉ ROZSAHY)

#### Základní nastavení

1. Podle obrázků č. 4, 5, 6 zapojte k přístroji snímač nebo neznámý odpor.

17. Hodnotu E2 vypočtete takto:

$$E2 = \frac{\text{Údaj multimetru (v } \mu\text{V)}}{-22}$$

Příklad: údaj multimetru +11 $\mu$ V, E2 = -0,5°F.

Text k tab. Č. 1 a 2 (nulové nastavení měřicího režimu a zisku).

Step = krok, Sensor Select = zvolený snímač, U.U.T Input = vstup testovaného přístroje, Adjust = nastavit (např. P1), U.U.T Reading = údaj testovaného přístroje, Repeat Steps 1 + 2 As Required = kroky 1 + 2 opakujte podle požadavku, Xexclusive of noise = kromě šumu, XXon EC je G nahrazeno L. Kalibrujte L místo J.

18. STORE E2, CHANGE/(hodnotaE2)/ENTER/STO/2/OPR.

19. Nainstalujte jumper J2.

20. Nastavte výstup testovaného přístroje na 32°F. Multimetr by měl ukazovat 0  $\pm$ 2 $\mu$ V.

21. Vypněte testovaný přístroj.

22. Termočláneková kalibrace je dokončena. Odstraňte kalibrační kryt. Nainstalujte původní kryt, pokud nepřecházíte k části B (Odporová kalibrace).

### B. ODPOROVÁ KALIBRACE

**POZN.:** Termočláneková a odporová kalibrace jsou vzájemně nezávislé. K nastavení konstant EEPROM se však používá potenciometr P1 při obou kalibracích. Postupujte podle tohoto postupu, abyste jednou kalibrací nenarušili druhou.

#### Požadované vybavení

1. Odporové dekády (odporové teploměry RTD-100, RTD-500/1000 a RDS-54 nebo ekvivalentní).
2. Proudový zdroj (Fluke 5101B nebo rovnocenný).
3. Digitální multimetr (Omega OM7551 nebo rovnocenný).
4. Kalibrační kablíky podle obr. 13.

#### Podmínky při kalibraci

Přístroj by se měl kalibrovat při teplotě okolí 23°C  $\pm$ 1°C a při relativní vlhkosti pod 80%.

#### Příprava na kalibraci

1. Přístroj vypněte a sundejte spodní kryt.
2. Baterii zajistěte kouskem lepicí pásky.

**POZN.:** Krátkodobý výpadek bateriového napájení vymaže dříve uložená nastavení (o4. Proudový zdroj nastavte na 1mA (do pohotovostního režimu).

5. Multimetr přepněte na rozsah 2V =.

6. Přístroj zapněte.

7. Přístroj přepněte do režimu METER, RTD-100, °F.

8. Přístroj vypněte. Vyjměte jumper J1. Přístroj zapněte. Na displeji by měla blikat indikace „RTD“.

**POZN.:** Blikající „RTD“ oznamuje, že kalibrační nastavení se zapíše do paměti. V tomto režimu se vyhněte zvolení termočlánekových funkcí. Pokud je třeba opustit termočlánekové funkce, tak nejprve stiskněte tlačítko OPR (zruší se blikající „RTD“) a začnete znovu od bodu č. 7.

11. Paměťové lokace EEPROM používané pro uchování E1 (chyba měřidla snímače se studeným spojem) E2 (chyba kalibrátoru u snímače se studeným spojem) se vymažou takto:

- A) Testovaný přístroj přepněte do režimu CALIB, OPR, K, °F.
- B) Stiskněte tlačítka: CHANGE/0.0/ENTER/STO/1/OPR (E1 je nastaveno na 0,0°F).
- C) Stiskněte tlačítka: CHANGE/0.0/ENTER/STO/2/OPR (E2 je nastaveno na 0,0°F).

**POZN.:** Měly by se objevit indikace obou pamětí (1, 2), ale indikace „RTD„ by měla zmizet.

- D) Potom ověřte pomocí RECALL 1 a RECALL 2, jestli v obou paměťových lokacích je uložena hodnota 0,0°F.

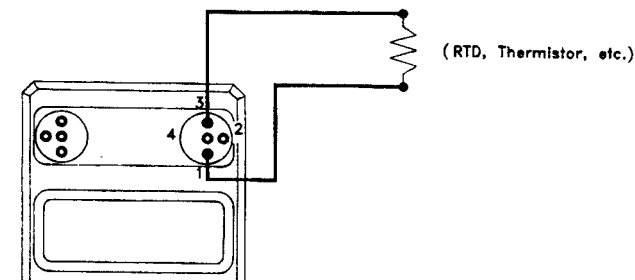
**POZN.:** Po dokončení kalibrace se v paměti EEPROM uchová E1 a E2. Paměťové lokace 1 a 2 se uvolní pro normální použití.

- E) Testovaný přístroj přepněte na METER, OPR, K a °F.
- F) Testovaný přístroj vypněte a pak znovu zapněte, aby se zobrazily indikace „RTD“ a „Ω“.

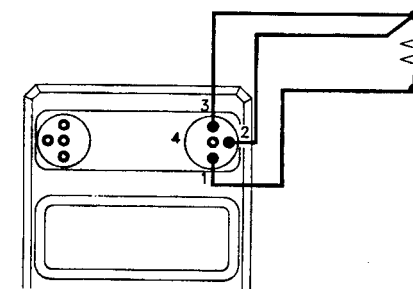
### Kalibrační nastavení

**POZN.:** Neodchylujte se od následující sekvence kalibračního nastavení. Tímto se zajistí, že nastavené hodnoty, které se mají uložit do EEPROM, se dostanou do správných lokací.

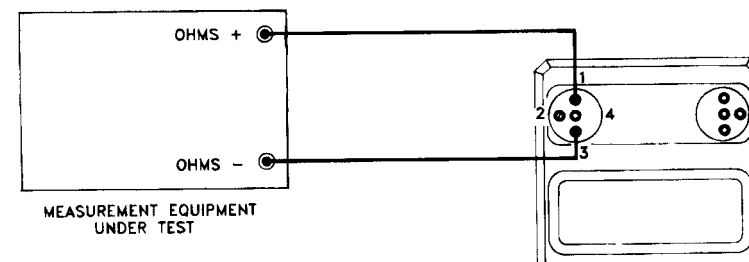
1. Podle tabulky č. 1 nastavte nulový měřicí režim a zisk.
2. Stiskněte tlačítko OPR (zmizí indikace RTD).
3. Testovaný přístroj přepněte na CALIB, OPR, K a °F.
4. Testovaný přístroj vypněte, pak zapněte, aby se zobrazily indikace „RTD“ a „Ω“
5. Podle tabulky č. 2 nastavte nulový kalibrační režim a zisk. Po dokončení každého kroku v tabulce č. 2 stiskněte tlačítko CHANGE a ENTER.
6. Stiskněte tlačítko OPR (indikace RTD zmizne).
7. Nainstalujte jumper J1.
8. Testovaný přístroj přepněte na METER, OPR, T, °F.
9. Výstup termočlánkového simulátoru nastavte na typ T, 32°F, a režim ALLOY.
10. Podle obrázku 11 přeměňte kalibrační setup. Nechejte 2 - 3 min. pro teplotní ustálení.
11. Vypočtete E1 takto: E1 = údaj testovaného přístroje -32,0.
12. Testovaný přístroj přepněte na CALIB, OPR, T, °F.
13. Uchovejte E1, CHANGE/ (hodnota E1) ENTER/STO/1/OPR.
14. Přejděte do režimu METER a zkontrolujte údaj testovaného přístroje (32,0 ±0,1°F).
15. Provedte změnu kalibračního setupu podle obr. 12. Výstup simulátoru nechejte na 32°F, typ T, režim ALLOY. Nechejte 2 - 3 minuty pro teplotní ustálení.
16. Testovaný přístroj přepněte do režimu CALIB, 32°F, typ T.



Obrázek 3. Znáznorňuje dvojvodičové měření odporu



Obrázek 3. Znáznorňuje třívodičové měření odporu



Obrázek 3. Znáznorňuje 4-vodičové měření odporu

Dvojvodičové uspořádání je nejjednodušší, avšak také odpor vedení. Dvojvodičové měření se obvykle omezuje na snímače s vyšším odporem (např. odporové teploměry 1000Ω, termistory 2250Ω). Chyba odporu vedení se kompenzuje ve třívodičovém uspořádání. Plná kompenzace však vyžaduje stejné odpory každého vodiče. Tato konfigurace je obvyklá u 100(- odporových teploměrů). U čtyřvodičového uspořádání přesnost není ovlivněna odporem vedení a rozdíly odporů mezi těmito vodiči.

**POZN.:** Tyto přístroje měří vstupní napětí na všech čtyřech svorkách a dovedou rozlišovat mezi 2 - 3 a 4 - vodičovým zapojením. Přepínání mezi těmito měřicími režimy je automatické.

2. Přístroj přepněte do měřicího režimu (METER).

3. Tlačítkem pro volbu snímačů přepněte přístroj na příslušnou funkci a rozsah.

**POZN.:** Vzhledem k omezené ploše displeje se odporové teploměry 100Ω a 1000Ω indikují dočasnou indikací „RTD-100“ (nebo „RTD-1000“). Termistory se identifikují dočasnou indikací např. „Y-400“ (což znamená termistor řady 400). Každé z těchto zobrazení lze vyvolat vypnutím a dalším zapnutím přístroje.

## 5. ZÁPIS A VYVOLÁNÍ DAT Z PAMĚTI

Když přístroj funguje jako měřidlo, tak může uchovat a zpětně vyvolat až 10 údajů (každý s nezávislými parametry: např. °F/°C, typ termočlátku a rozlišení) z paměti typu RAM.

### Uchování údajů

1. Je-li přístroj v režimu METER OPR, stiskněte tlačítko STORE. Místo indikace „OPR“ se objeví indikace „STO“.
2. Potom stiskněte jedno z paměťových tlačítek (0, 1, ..., 9). Objeví se odpovídající indikace a přístroj se na okamžik vrátí do provozního režimu (OPR) a zobrazí teplotu termočlátku (např. STORE7).

**POZN.:** ● Indikace paměťové lokace znamená, že do paměti bylo uložen údaj měřidla v okamžiku stisknutí tlačítka paměťové lokace

- Nová data nahradí stará data, která jsou v dané paměťové lokaci
- Uchované údaje zůstanou v paměti beze změn i po vypnutí přístroje.

### Vyvolávání údajů

1. Je-li přístroj v režimu METER OPR, potom stisknutím tlačítka RECALL se zobrazí dříve uložené údaje. Všimněte si, že místo indikace OPR se objeví indikace RCL a zmizí indikace všech paměťových lokací.
2. Potom stiskněte číselné tlačítko, které odpovídá požadované lokaci. Všimněte si, že se objeví indikace této paměťové lokace a zároveň se zobrazí její obsah.
3. Některé uložené údaje lze náhodně vyvolat tlačítkovou sekvencí, např. RECALL 3, RECALL 5, RECALL 2 atd.
4. Chcete-li přístroj vrátit do provozního režimu, tak po vyvolání posledního údaje stiskněte tlačítko OPR. Na displeji se objeví všechny aktivní indikace včetně „OPR“

**POZN.:** Pokud vyvoláte data z nepoužitých (prázdných) paměťových lokací, dostanete nulové údaje.

## SERVISNÍ INFORMACE

### UPOZORNĚNÍ

**Veškeré servisní informace jsou určeny pouze pro kvalifikované a zkušené elektroniky.**

## 1. KALIBRAČNÍ POSTUPY

U výrobků pouze s termočlátkovými funkcemi se postupuje podle níže uvedeného postupu.

U výrobků s odporovými funkcemi (odpor. Teploměr, termistor, odporové rozsahy) se postupuje nejprve podle postupu při termočlátkové kalibraci a pak podle odporové kalibrace.

### A. TERMOČLÁNKOVÁ KALIBRACE

#### Požadované kontrolní vybavení:

1. Simulátor termočláneků (CL521 firmy Omega nebo rovnocenný jiný typ).
2. Digitální multimetr s μV rozsahem (OM75551 fy Omega nebo rovnocenný jiný typ).
3. Kalibrační kablíky dle obr. 10, 11, 12.
4. Kalibrační kryt (Omega 820-307-4).

#### Podmínky při kalibraci

Přístroj by se měl kalibrovat při teplotě okolí 23°C ±1°C a při relativní vlhkosti menší než 80%.

#### Příprava pro kalibraci

1. Během testu přístroje vyjměte z něj baterii. Viz. Odstavec „Instalace a výměna baterie“.
2. Z přístroje vyjměte spodní kryt. Viz. „Pokyny k demontáži“.
3. Z desky tištěných spojů vyjměte kalibrační jumpery J1 a J2. POZN. Vyjmutím J1 a J2 dojde k částečné ztrátě dříve uložených kalibračních dat. Tyto jumpery nesundávejte, pokud nechcete provádět kalibraci.
4. Na místo spodního krytu nasadte kalibrační kryt.
5. Do přístroje opět vložte baterii.
6. Podle obr. 10 zapojte přístroj, kalibrační kablíky a testovací zařízení (přístroje).
7. Zapněte multimetr a termočlátkový simulátor, aby se tepelně ustálily. Nechejte je asi 3é min stabilizovat.
8. Multimetr přepněte na rozsah 200mV=.
9. Termočlátkový (TC) simulátor přepněte na výstupní režim COPPER (měď) s referenční teplotou 32,0°F
10. Zapněte testovaný přístroj (U. U. T) a zkontrolujte, jestli na displeji blikají indikace „RDT“ a „Ω“. Tímto se ověřuje odstranění J1 a J2.

**POZN.:** Blikající „RTD“ oznamuje, že do EEPROM lze uložit korekce pro nulový offset. Tímto se také indikuje, že je vyřazena kompenzace studeného spoje. Blikající „Ω“ oznamuje, že lze uložit nebo vyvolat z EEPROM korekce pro snímače se studenými spoji

## Vymazání setupů z paměti (kalibrační režim)

1. Jednotlivé setupy lze vymazat vyvoláním paměťové lokace, za kterou následuje stisknutí tlačítka CLEAR. Příklad: RECALL 5, CLEAR

## 9. KROKOVÁ FUNKCE (STEP)

Když je přístroj v kalibračním režimu, potom použitím tlačítka STEP lze postupně vyvolávat data uložená do paměti (až do 10 kroků). Při každém kroku kalibrátor zobrazí a dodá na výstup parametry. Funkce STEP není k dispozici v měřícím režimu.

## 10. FUNKCE RAMP

Tato funkce je pouze u přístrojů typů CL25 a CL27. Umožňuje kalibrátoru automaticky stoupat nebo klesat dle nadefinovaného „schodiště“. Manuální stoupaní a klesání umožňují tlačítka  $\uparrow$  a  $\downarrow$ .

Chcete-li aktivovat funkci RAMP, tak přístroj musí být nejprve v kalibračním režimu. Po prvním stisknutí tlačítka RAMP se dostanete do programovacího režimu funkce RAMP. Na displeji se objeví indikace „prog“ a začnou blikat paměti 1 až 4. Druhým stisknutím tlačítka RAMP se spouští automatické stoupaní nebo klesání. Třetím stisknutím tohoto tlačítka se funkce RAMP vypne. Paměťové lokace, které uživatel může nadefinovat, jsou očíslovány 1, 2, 3, a 4. Tyto paměti jsou určeny pro uložení parametrů funkce RAMP (velikost kroku, počátek schodiště, horní a dolní mez). Tyto paměťové lokace jsou přístupné pouze tehdy, jestliže je zvolen režim „prog“ funkce RAMP a tyto paměti nejsou závislé na ostatních 10 paměťových lokacích. Číselné hodnoty parametrů RAMP lze zadávat, ukládat, vyvolávat a vymazávat stejně jako ostatní kalibrační hodnoty (viz. Str. 1ž orig. Provoz v kalibračním režimu). Je-li v činnosti automatické stoupaní nebo klesání, potom po stisknutí tlačítka 7 nebo 8 se aktivuje manuální stoupaní nebo manuální klesání. Jakmile dojde k výměně baterie (a když neprovedete zálohování paměti), potom parametry funkce RAMP mají výrobcem nastavené výchozí hodnoty.

- LOC 1 Step Size (velikost kroku) = 10°F (K TC)
- 2 Start Point (počáteční bod) = 500°F
- 3 High Limit (horní mez) = 550°F
- 4 Low limit (dolní mez) = 450°F

## Vymazání dat (měřící režim)

1. Jednotlivé datové lokace lze vymazat vyvoláním paměťové lokace, která se má vymazat a pak stisknutím tlačítka CLEAR. Indikace paměťové lokace zmizí a přístroj se vrátí do režimu OPR. Např. RECALL3, CLEAR.

**POZN.:** Pokud do dané lokace máte data již připravena, není třeba tuto lokaci vymazat. Stačí nová data uložit. Uložení nových dat se vymažou stará data.

## 6. PROVOZ V KALIBRAČNÍM REŽIMU (TERMOČLÁNKY)

### Základní nastavení

1. Stisknutím tlačítka ON/OFF přístroj zapněte
2. Zkontrolujte, jestli po kontrole displeje zmizí indikace „BAT“. Pokud ne, viz. „Pokyny o instalaci a výměně baterií“.
3. Pokud je přístroj v kalibračním režimu, na displeji se zobrazuje indikace CALIB. Je-li přístroj v měřícím režimu (METER), stiskněte tlačítka CALIB.
4. Zvolte požadovaný typ termočlánku, který se má používat.
5. Tlačítkem °F/°C zvolte požadovanou stupnici.
6. Tlačítkem 0.1°/1° zvolte požadované rozlišení.

**POZN.:** Při 1° rozlišení se požaduje o jedno stisknutí méně při zadávání výstupních teplot kalibrátoru.

7. Klávesnicí přepněte do číselného režimu „NUM“ tlačítkem CHANGE/ENTER. Číselný displej začne blikat, indikace OPR zmizí a objeví se indikace „NUM“. Zadejte nejprve nejdůležitější číslici požadované hodnoty teploty. Po zadání požadované teploty se vraťte do režimu OPR stisknutím tlačítka CHANGE/ENTER. Chcete-li zadat hodnotu 212° s rozlišením 0,1° potom stiskněte tato tlačítka: CHANGE/ENTER, 2, 1, 2, 0, CHANGE/ENTER.

- POZN.:**
- Neplatné číselné údaje (např. mimo teplotní rozsah termočlánku) vyvolají chybové hlášení.
  - Chcete-li zadat záporné teploty, tak v numerickém režimu stiskněte nejprve tlačítka -0. Prvním stisknutím tohoto tlačítka se zadává záporné (-) znaménko. Dalšími stisknutími se zadávají nuly.
  - Chcete-li v numerickém režimu některý číselný údaj opravit, stiskněte 2 krát tlačítka CHANGE/ENTER. Tímto způsobem se vrátíte na začátek nového čísla.
  - Chcete-li vrátit výstup kalibrátoru na 0°v režimu OPR, stiskněte klávesu CLEAR.
  - Přístroj se může používat ke snadnému přepočtu °F na °C nebo °C na °F. Např. když chcete převést 77°C na °F, přejděte do režimu CALIB OPR, zadejte údaj, který chcete převést a pak změňte stupnici.

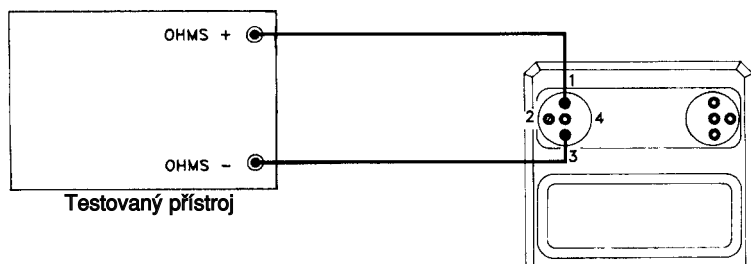
Příklad: °F

CHANGE/ENTER

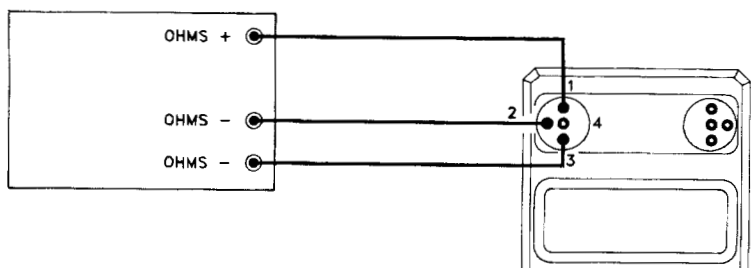
77

CHANGE/ENTER

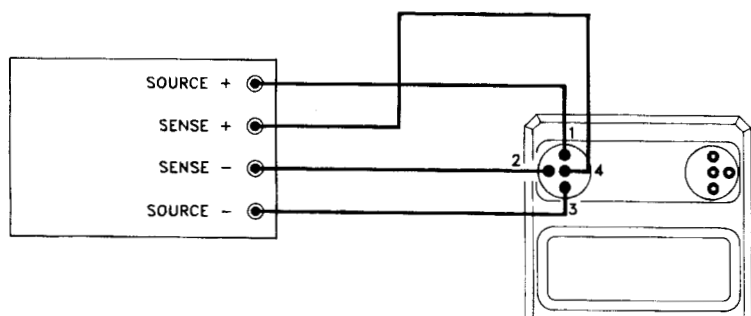
°C (na displeji se objeví 25°C)



Obrázek 7. Zobrazuje simulaci dvojvodičového odporu



Obrázek 8. Zobrazuje simulaci třívodičového odporu



Obrázek 9. Zobrazuje simulaci čtyřvodičového odporu

## 7. PROVOZ V KALIBRAČNÍM REŽIMU (RTD, TERMISTOR, ODPORY)

### Základní nastavení

1. Podle obr. 7, 8 nebo 9 (na str. 18 - 19 orig.) připojte testované zařízení (např. odporový teploměr, ohmmetr, apod.) k přístroji.
2. Přístroj přepněte do kalibračního režimu.
3. Tlačítkem volby snímačů nastavte přístroj na příslušnou funkci a rozsah.

**POZN.:** Chcete-li zajistit přesné kalibrační výstupy, dodržujte stanovené limity budících proudů. Jste-li na pochybách, zkontrolujte proudy multimetrem zapojeným do série s některým zdrojovým vodičem (1 nebo 3).

## 8. UCHOVÁNÍ VÝSTUPŮ

1. Je-li přístroj v kalibračním režimu, stiskněte tlačítko STORE. Všimněte si, e místo indikace OPR se objeví indikace STO.
2. Potom stiskněte některé z tlačítek paměťových lokací (tlačítko 0, 1, 2, ...9). Objeví se odpovídající indikace a přístroj se vrátí do provozního režimu (OPR).

Příklad: STORE 2

- POZN.:**
- indikace paměťové lokace ukazuje, že bylo uchováno základní nastavení výstupu (setup).
  - nový setup nahradí starý (dříve uložený setup)
  - uchované setupy zůstávají beze změn i po vypnutí přístroje
  - chcete-li uchovat hodnotu 0°, tak v kalibračním režimu stiskněte tlačítko CLEAR. Potom stiskněte tlačítko STORE a číselné tlačítko paměťové lokace.

## Vyvolání výstupů

1. Je-li přístroj v kalibračním režimu CALIB OPR, potom dříve uložené setupy lze vyvolat pro naprogramování výstupu kalibrátoru. Pro vyvolání setupu nejprve stiskněte tlačítko RECALL. Všimněte si, že se objeví indikace RCL, zmizí OPR a všechny paměťové lokace budou prázdné.
2. Potom stiskněte číselné tlačítko odpovídající požadované paměťové lokaci. Objeví se odpovídající indikace a na displeji se objeví nové základní nastavení (setup) kalibrátoru. Příklad: RECALL 8
3. Tlačítkovou sekvencí lze náhodně vyvolat několik uložených setupů např. RECALL 6, RECALL 3, RECALL 9 atd.
4. Po vyvolání posledního setupu vraťte přístroj do kalibračního režimu (CALIB OPR) stisknutím tlačítka OPR.

- POZN.:**
- jakékoliv jiné tlačítko kromě ON/OFF a CLEAR vrátí přístroj do provozního režimu (OPR).
  - Setupy vyvolané z nepoužitých pamětí se zobrazí jako 0°.
  - Kalibrační setupy lze vyvolat také tehdy, je-li přístroj v měřicím režimu. Deset paměťových lokací sdílí kalibrační i měřicí režim.
  - Údaje uložené do paměti v měřicím režimu lze vyvolat v kalibračním režimu. V této neobvyklé aplikaci přístroj vygeneruje kalibrační výstupy, které simulují dříve uchované vstupy při měření.