

**Pro rychlou technickou pomoc nás můžete  
kontaktovat na těchto adresách**

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:  
Newport Electronics, spol. s r. o.  
Rudé armády 1868, 733 01 Karviná 8  
tel: 069-631 18 99 fax: 069-631 11 14  
www.newport.cz 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 Deckenpfronn  
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

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

M2885/0798



Uživatelská příručka

# HHM29-IR

Multimetr - teploměr  
Uživatelský manuál



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

**[www.newport.cz](http://www.newport.cz)**  
**[info@newport.cz](mailto: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  
Infraprístroje

## 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 lopátkové 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 ohříváče  
Ohebné topné pásy  
Laboratorní ohříváče

## 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

## 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.

### Změny objednávek:

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 výše 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 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 zaplacený.

### 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.

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 1999 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.

## TECHNICKÉ PARAMETRY

### BEZPEČNOST PROVOZU

*Abyste si zajistili maximální bezpečnost při používání tohoto přístroje, dodržujte následující pokyny:*

1. Nepoužívejte přístroj jestliže se obáváte, že přístroj nepracuje správně nebo když pozorujete na přístroji nebo měřicích šňůrách poškození.
2. Přístroj nedoporučujeme používat pro měření na průmyslových rozvodech el. energie. Např. při měření na rozvodech 440 Vst nebo 600 Vst. Přístroj je určen pro použití - měření na nízkoenergetických obvodech do 1000 Vss nebo 750 Vst nebo na výkonových obvodech do 250 Vst nebo ss. Hazardem také může být měřit mA při výše uvedeném napětí na výkonovém zdroji.
3. Před rozpojováním, pájením a pod. měřeného obvodu, vypněte jeho napájení. I malý proud může být nebezpečný.
4. Postupujte obezřetně, pracujete-li s napětím nad 60 Vss nebo 30 Vst. Již taková napětí mohou způsobit šok - úraz.
5. Používáte-li měřicí sondy, držte je až za jejich ochrannými disky madel.
6. Měření napětí, nad uvedenými limity multimetru, mohou poškodit multi metr a uživatel může utrpět úraz el. proudem. Stále mějte na paměti mezní dovolená napětí pro měření tímto přístrojem, jak je uvedeno na jeho čelní straně.
7. Je-li přístroj používán způsobem jiným než určuje výrobce, může se porušit ochrana, kterou je přístroj vybaven.

**Displej:** LCD s max. údajem 4300

**Polarita:** automatická, pozitivní, negativní je indikována

**Překročení rozsahu:** "1 OL" nebo "-1 OL" zobrazeno

**Hlášení nízkého napětí baterie:** objeví se bokorys baterie když její napětí klesne pod mez zajišťující správnou funkci přístroje

**Rychlost převodu:** 2,5 x za sekundu typicky

**Pracovní podmínky:** 0°C až 40°C při <70% relativní vlhkosti

**Skladovací podmínky:** -20°C až 60°C, 0 až 80% relativní vlhkosti a při vyjmutých bateriích

**Přesnost:** definovaná při 23°C ±5°C, <75% relativní vlhkosti

**Bezpečnost:** dle EN61010-1 ochrana třídy II kategorie přepětí, zátěž životního prostředí stupeň 2

**Automatické vypínání napájení:** po 30 minutách pokud nebylo otočeno přepínačem nebo stisknuto tlačítko kromě funkce MAX/MIN funkce

**Napájení:** jedna 9 V baterie

**Životnost baterie:** 150 hodin typicky

**Rozměry:** 200 mm (d), 90 mm (š), 40 mm (v)

**Hmotnost:** přibližně 400 gramů včetně baterie

**Příslušenství:** pár testovacích - měřicích šňůr, pojistka, 9V baterie a návod

### SS NAPĚTÍ

**Rozsahy:** 430 mV; 4,3 V; 43 V; 430 V; 1000 V

**Rozlišení:** 100 µV

**Přesnost:** ±(0,25% z údaje + 1 digit)

**Vstupní impedance:** > 10 MΩ

**Ochrana proti přetížení:** 1000 Vss, nebo 750 Vef

### ST NAPĚTÍ (50Hz až 2kHz)

**Rozsahy:** 430 mV, 4,3 V, 43 V, 430 V, 750 V

**Rozlišení:** 100 µV

**Přesnost:**

Rozsah	50 až 100 Hz	100 až 500 Hz	500Hz až 2kHz
430 mV	±(1,5% údaje +3digity)	N/A	N/A
4,3 V	±(0,75% údaje + 2digity)		N/A
43 V			
430 V			
750 V			

**Vstupní impedance:** >10 MΩ**Ochrana proti přetížení:** 1000 V<sub>ss</sub> nebo 750 V<sub>ef</sub>**SS PROUD****Rozsahy:** 430 μA, 43 mA, 430 mA, 10 A**Rozlišení:** 100 nA**Přesnost:** ±(0,5% údaje + 1 digit) u rozsahů 430 μA, 43 mA

±(2,0% údaje + 1 digit) u rozsahů 430 mA, 10 A

**Úbytek napětí (vl. spotřeba):** 1,4 V u všech rozsahů, ale 1,5 V na 10 V**Jištění vstupu:** 0,5 A/250 V, rychlá tavná pojistka, 10 A/600 V  
rychlá tavná pojistka**ST PROUD (50Hz až 2kHz)****Rozsahy:** 430 μA, 43 mA, 430 mA, 10 A**Rozlišení:** 100 nA**Přesnost:** ±(1,0% údaje + 2 digity) u rozsahů 430 μA, 43 mA

±(2,5% údaje + 2 digity) u rozsahů 430 mA, 10 A

**Úbytek napětí (vl. spotřeba):** 1,4 V u všech rozsahů, ale 1,5 V na 10 V**Jištění vstupu:** 0,5 A/250 V, rychlá tavná pojistka, 10 A/600 V  
rychlá tavná pojistka**ODPOR****Rozsahy:** 430 Ω, 4,3 kΩ, 43 kΩ, 430 kΩ, 4,3 MΩ, 43 MΩ**Rozlišení:** 100 mΩ**Přesnost:** ±(0,3% údaje + 3digity) u rozsahů od 430 Ω do 4,3 MΩ

±(1,5% údaje + 4 digity) u rozsahu 43 MΩ

**Zvuková indikace:** <50 ± 30 Ω**Napětí při rozpojeném obvodu:** 0,4 V<sub>ss</sub>**Ochrana proti přetížení:** 500 V<sub>ss</sub> nebo 500 V<sub>ef</sub>**KONTROLA PŘERUŠENÍ OBVODŮ****Zvuková signalizace:** <50 ± 30 Ω**Ochrana proti přetížení:** 500 V<sub>ss</sub> nebo 500 V<sub>ef</sub>**TESTOVÁNÍ DIOD****Přesnost:** ±3% údaje + 3 digity**Rozlišení:** 1 mV**Testovací proud:** 1,0 ± 0,6 mA**Testovací napětí:** <3,5 V**TEST LOGICKÝCH OBVODŮ****Logické úrovně:** "1" (Hi) (2,8 ± 0,8 V)

"0" (Lo) (0,8 ± 0,5 V)

**Frekvenční rozpětí:** 20 MHz**Min. šířka impulzu:** 25 ns**Pulzní limity:** >30% & <70%**Ochrana proti přetížení:** 500 V<sub>ss</sub> nebo 500 V<sub>ef</sub>**TEPLOTA****Rozsahy:** -20°C až 1300°C**Rozlišení:** 1°C**Přesnost:** ±(2,0% údaje + 3 digity) u rozsahu -20°C až 500°C

±(3,0% údaje + 2 digity) u rozsahu 500°C až 1300°C

**FREKVENCE****Rozsahy:** 430 Hz; 4,3 kHz; 43 kHz; 430 kHz**Rozlišení:** 0,1 Hz**Přesnost:** ±(1,0% údaje + 3 digity) @5V**Citlivost:** 500 mV**Ochrana proti přetížení:** 500 V<sub>ss</sub> nebo 500 V<sub>ef</sub>

## KAPACITA

**Rozsahy:** 4,3 nF; 43 nF; 430 nF; 4,3  $\mu$ F; 430  $\mu$ F

**Rozlišení:** 1 pF

**Přesnost:**  $\pm(5,0\%$  údaje + 10 digitů)

**Frekvenční test:** rozsahy 4300 pF, 43 nF 1 kHz  
430 nF, 4,3  $\mu$ F 270 Hz  
430  $\mu$ F 27 Hz

## INDUKČNOST

**Rozsahy:** 4,3 mH; 43 mH; 430 mH; 4,3 H; 43 H

**Rozlišení:** 1  $\mu$ H

**Přesnost:**  $\pm(5,0\%$  údaje + 20 digitů) na rozsahu 4,3 mH  
 $\pm(5,0\%$  údaje + 10 digitů na rozsazích 43 mH až 43 H

**Frekvenční test:** rozsahy 4,3 mH; 43 mH 1 kHz  
430 mH; 4,3 H 270 Hz  
43 H 27 Hz

**Podmínky testu:** koeficient kvality >5 při 270 Hz

## POPIS FUNKCE

Než zahájíte jakékoliv měření, přečtěte si bezpečnostní pokyny. Vždy přístroj prohlédněte zda není poškozen, znečištěn nebo zda není defektní. Prohlédněte testovací šňůry zda není poškozena jejich izolace aby nastal případně zkrat. Pokud jste zjistili že není něco v pořádku, nepokoušejte se zahájit jakékoli měření. Pro správnou činnost přístroje vyčkejte jednu vteřinu při změně rozsahů průchodem přes polohu **○** (off).

### Tlačítko RANGE (rozsah)

Stiskněte tlačítko RANGE abyste zvolili ruční volbu rozsahu (Manual range mode) a vypnuli "AUTO" návěští. V tomto modu pokaždé, když stisknete tlačítko RANGE se rozsah posune na další vyšší (a také návěští na displeji) a je zobrazena nová hodnota. Abyste zrušili ruční volbu rozsahu a zvolili automatické přepínání rozsahů, stiskněte a podržte po dobu dvou sekund tlačítko RANGE, návěští "AUTO" se také současně uvede do činnosti.

### Tlačítko MAX/MIN

Přístroj nepracuje, pokud je hodnota přes (+/-4300). Podkročení nenastane pokud je na displeji funkce MIN. Stiskněte MAX/MIN abyste aktivovali mod záznamu hodnot MAX MIN AVG (pouze ruční volba rozsahu). Návěští měř. hodnot se zapne a znemožní se automatické vypnutí napájení.

Tiskněte tlačítko (MAX/MIN) abyste prošli přes maximum MAX, minimum MIN, průměrnou hodnotu AVG a okamžité hodnoty. AVG může být zobrazena a je to průměrná hodnota z posledních deseti převodů-měřených hodnot. Stiskněte a držte po 2 vteřiny abyste opustili a vymazali naměřené hodnoty.

### Tlačítko A-H

V automatickém modu - hold měřicí přístroj zachytí a podrží první stabilní nenulové měření (>100 digitů) po nulovém měření. Několik po sobě následujících měření může být zachyceno a zobrazeno i bez stisknutí tlačítka A-H, jednoduše zkratováním měřících šňůr mezi jednotlivými měřeními. Stiskněte tlačítko A-H abyste zapnuli/vypnuli mod automatického zachycení. Při modu Auto hold je zobrazeno návěští na displeji.

### Tlačítko REL▲

Stisknutím tohoto tlačítka zadáte relativní mod s nulovou úrovní displeje a měřené hodnoty jsou zobrazovány jako referenční hodnoty. Návěští relativního modu je zobrazeno. Znovu stisknutím tlačítka REL▲ tento mod opustíte.

### Tlačítko ▲SET

Relativní hodnota také může být uživatelem změněna. K jejímu nastavení stiskněte ▲SET aby se zavedl ▲SET mod a relativní hodnotu pak zadejte pomocí žlutých tlačítek (+/-4300). Potom stiskněte tlačítko ▲SET aby se referenční hodnota uložila. Stiskněte tlačítko (REL▲)abyste zvolili relativní mod a potom stiskněte (▲SET), čímž tato relativní hodnota bude hodnotou referenční.

## Tlačítko TIME

Stiskněte (TIME) aby se aktivoval mod času. Tiskněte opakovaně (TIME) a zadejte čas v minutách a sekundách, hodinách a minutách. Stiskněte a podržte tlačítko (TIME) 2 sekundy aby se mod času zrušil.

## Měření napětí

1. Připojte červenou testovací šňůru do zdířky "V $\Omega$ " a černou měřicí šňůru připojte ke zdířce "COM"
2. Nastavte funkční přepínač na požadovanou polohu v segmentu napěťových rozsahů.
3. Připojte šňůry k měřenému obvodu.
4. U ss napětí je na displeji indikována obrácená polarita (-), kladná polarita je již dána barevným značením zdířek a správným připojením měřicích šňůr.

## Měření proudu

1. Nastavte přepínač funkcí/rozsahů na požadovaný proudový rozsah a stiskněte tlačítko ~/- a zvolte AC (st) nebo DC (ss).
2. Při měření proudů menších než 400 mA připojte červenou měřicí šňůru do mA zdířky a černou měřicí šňůru připojte do zdířky COM.
3. Při měření proudů 400 mA a větších, připojte červenou měř. šňůru do zdířky 10A a černou testovací šňůru připojte ke zdířce COM.
4. Vypněte napájení měřeného obvodu, rozpojte spojení obvodu kde chcete proud měřit. Připojte měřicí přístroj do série s měřeným obvodem.

## Měření odporu a propojení obvodu

1. Nastavte funkční přepínač na odporový rozsah.
2. Odpojte napájení ze zařízení kde chcete měřit.
3. Připojte červenou měřicí šňůru do zdířky "V $\Omega$ " a černou testovací šňůru připojte do zdířky "COM".
4. Přiložte koncovky šňůr k testovacím bodům. Indikovaná hodnota na displeji je změřený odpor v Ohmech.
5. Bzučák zní spojitě, pokud je hodnota odporu obvodu menší než 50  $\Omega \pm 30 \Omega$ .

## UPOZORNĚNÍ

Přesnost by mohla částečně ovlivněna působením elektromagnetického pole radiových frekvencí např. rádio, mobil apod.

## Testy diod

1. Připojte červenou testovací šňůru ke zdířce "V $\Omega$ " a černou testovací šňůru připojte do zdířky "COM".
2. Nastavte přepínač funkcí/rozsahů na polohu se symbolem diody.
3. Vypněte napájení testovaného obvodu.
4. Přiložte koncovky šňůr k diodě. Úbytek napětí v propustném směru je asi 0,6V (typický pro křemíkové diody).
5. Zaměňte testovací šňůry. Je-li dioda dobrá, zobrazí se 1 OL. Má-li dioda zkrat, zobrazí se "000" nebo jiné číslo.
6. Je-li dioda přerušená, zobrazí se 1 OL v obou směrech.
7. Je-li dioda měřena v obvodu údaj na displeji v obou směrech představuje malou hodnotu odporu, bývá k diodě připojen paralelně odpor menší než 1k $\Omega$ . V tomto případě se musí dioda odpájet aby mohla být přesně ověřena.

## Měření kapacity

1. Nastavte přepínač funkcí/rozsahů na požadovaný rozsah v sekci "F".
2. Nikdy nepřivádějte na patici Cx externí napětí. Mohlo by dojít k poškození měř. přístroje.
3. Vsuňte vývody kondenzátoru do patice Cx.
4. Na displeji odečtete změřenou kapacitu kondenzátoru.

## Měření indukčnosti

1. Nastavte přepínač funkcí/rozsahů na požadovaný rozsah v sekci "H".
2. Nikdy nepřivádějte na patici Lx externí napětí. Mohlo by dojít k poškození měř. přístroje.
3. Vsuňte přívody indukčnosti-cívky do patice Lx.
4. Z displeje odečtete změřenou indukčnost.

## Měření logických úrovní

1. Nastavte přepínač funkcí/rozsahů do polohy LOGIC.
2. Připojte červenou testovací šňůru ke zdířce "VΩ" a černou testovací šňůru připojte ke zdířce "COM".
3. Spojte červenou testovací šňůru se středem napájení log. obvodů.
4. Znak "▲" na displeji přístroje indikuje logickou "1" a znak "▼" indikuje logickou "0". Svítí-li oba znaky současně, potom je signál přepínán mezi oběma log.stavy.

## Měření teploty

**Upozornění:** před měřením teloty odstraňte z přístroje testovací šňůry

1. Nastavte přepínač funkcí/rozsahů do polohy "°F/°C".
2. Pomocí tlačítka "°F/°C" nastavte požadovanou stupnici °F/°C.
3. Do zdířky na přístroji připojte termočlánekovou sondu typu K. Měřicí konec sondy přiložte na materiál, nebo ji do materiálu zasuněte a odečtěte teplotu na displeji.

## ÚDRŽBA

**Upozornění:** před údržbou, při výměně baterie nebo pojistky odstraňte z přístroje testovací šňůry.

## VÝMĚNA BATERIE

Přístroj je napájen z 9V baterie. Znak "🔋" se objeví na LCD displeji je-li nutná její výměna. K výměně baterie povolte dva šrouby na zadní straně přístroje a odstraňte kryt baterie. Baterii pak vysuňte z kontaktů přístroje.

## VÝMĚNA POJISTKY

Pokud s přístrojem nelze měřit proudy, zjistěte zda není přepálená ochranná pojistka. V přístroji jsou pojistky dvě; F1 je pro zdířku "mA" a F2 je pro zdířku "10A". Pojistky se nacházejí pod krytkou baterie zajištěnou dvěma šroubky. Pojistku F1 nahrazujte pouze typem 0,5A/250V rychle reagujícím. F2 nahrazujte pouze typem 10A/600V rychlou keramickou pojistkou.

## ČISTĚNÍ

Pravidelně utírejte kryt vlhkým hadříkem s detergentem, nepoužívejte prostředky abrazivní nebo rozpouštědla.

## INFRAMĚŘENÍ TEPLoty

HHM29-IR je ruční, přenosný, infračervený multimetr. Kromě měření napětí, proudu, odporu, kapacity, indukčnosti a frekvence může také měřit teplotu dvěma způsoby:

1. dotykově - má vstup pro termočlánek K
2. bezdotykově - infračerveným zářením

Nastavte přepínač funkcí/rozsahů do polohy °F/°C pro měření teploty jak dotykovou tak bezdotykovou metodou.

### Dotykové měření teploty:

1. Na pravém boku přístroje je posuvný přepínač, nastavte jej do polohy TC.
2. Konektor typu SMP od sondy K vsuňte do zdířek a změřte teplotu.

### Bezdotykové měření teploty:

1. Odpojte od přístroje dotykovou sondu.
2. Nastavte posuvný přepínač do polohy IR.
3. Na čelní straně multimetru je obdélníková otočná krytka výstupního otvoru laserového paprsku. Otočte krytku aby se otvor zcela odkryl. Zapněte laser stisknutím tlačítka na pravém boku multimetru, vpředu na přístroji indikuje toto zapnutí červená LED dioda. Dvanácti bodový kruh indikuje obvod zorného pole multimetru. S použitím laser snadno zaměříte cíl - měřený objekt.
4. Zorné pole multimetru by mělo být překryto zaměřenou plochou měřeného objektu. Podívejte se také na obr. 1.
5. Potenciometrem na pravé straně multimetru nastavte odpovídající koeficient emisivity pro měřený předmět a změřte jeho teplotu. Při bezdotykovém měření teploty se stane termočlánekový vstup proporcio-

nálním termočláňkovým K výstupem odpovídajícím měřené teplotě, který se může např. připojit k zapisovači, viz. obr. 2. Osa skutečného zorného úhlu pyrometru nekoresponduje s osou laserového zaměřovače. Je mezi nimi pevná vzdálenost 15,5 mm jak ukazuje obr. 1. Míříte-li pomocí laseru na měřený předmět, měli byste s touto vzdáleností - posun. utím počítat. Hlavní multimetr je napájen z 9 V baterie. Měřicí obvod pro bezdotykové inframěření je napájen ze dvou lithiových baterií velikosti AA ( 1,5 Vss). Pokud napětí lithiové baterie klesne, ozve se pípání a tento zvukový alarm indikuje nutnou výměnu baterie.

### Určení neznámé emisivity měřeného objektu:

1. Nastavte posuvný přepínač do polohy TC.
2. Připojte termočláňkovou dotykovou sondu k přístroji.
3. Změřte teplotu povrchu.
4. Odpojte tuto termočláňkovou sondu od přístroje.
5. Nastavte posuvný přepínač do polohy IR.
6. Otočte obdélníkovou krytku laseru, zapněte jej a zaměřte na předmět.
7. Nastavujte přitom potenciometrem koeficient emisivity dokud měřič neukazuje stejnou teplotu jako při měření dotykovou sondou. Odečtěte hodnotu emisivity daného objektu.

### ***Budte opatrní***

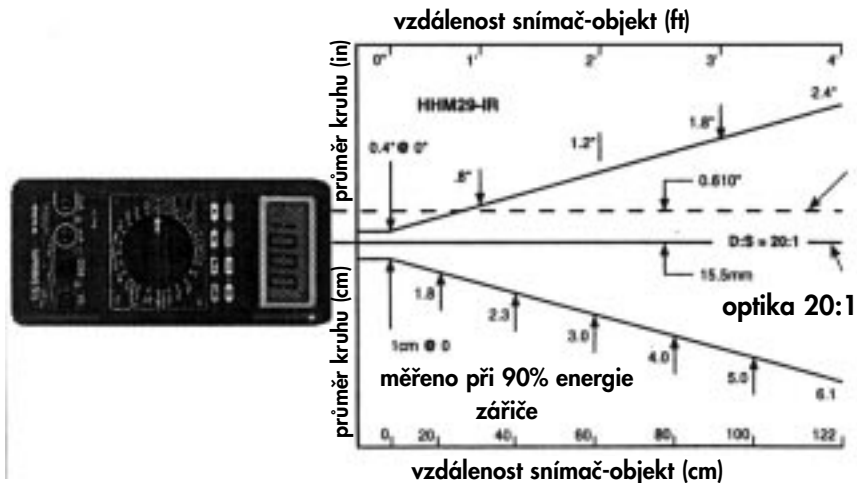
- Používáním jiných postupů a nastavování než je zde uvedeno, se vystavujete nebezpečnému záření.
- Nikdy se nedívejte do otvoru kde vychází laserové záření a to ani přímo ani přes nějaké optické zařízení.
- Budte výjimečně opatrní když používáte laserový paprsek.
- Nikdy nemiřte laserovým paprskem na osoby.
- Držte přístroj z dosahu dětí.
- Nepokoušejte se multimetr nebo laser otvírat. Uživatel zde nemůže nic opravit ani udržovat.
- Neotvírejte samotné baterie, nevhazujte je do ohně, nenabíjejte je, již nevyhovující baterie nekombinujte s novými, nepoužívejte jiné typy baterií.

### TECHNICKÉ PARAMETRY

Rozsah teploty	-18 až 538°C
Přesnost	3% z údaje + 3 digity ( > 93°C)
Rozlišení	1°C
Zorný úhel	20 : 1
Spektrální pásmo	8 až 14 mikronů
Emisivita	0,1 až 1.0 nastavitelná
Časová odezva	200 ms (0 až 63% )
Analogový výstup	jako termočláňek K, připojení přes konektor SMP
Napájení	2 ks 1,5V lithiová baterie velikost AA
Typ baterie	Lithiová, model L91
Životnost baterie	200 hod. bez provozu laseru
Pracovní teplota	0 až 40°C
Relativní vlhkost	< 70% bez kondenzace
Rozměry	200 x 90 x 59 mm
Hmotnost	600 gramů

### LASEROVÝ ZMĚŘOVAČ

Laserový paprsek	12 bodový kruh
Vlnová délka (barva)	670 nm (červená)
Pracovní vzdálenost	0,65 až 7,5 m
Max optický výstupní výkon	<5mW, třída IIIa laser. výrobek
Bezpečnost provozu	třída 3A
Průměr paprsku	5 mm
Divergence papsku	< 1 mrad
Ovládání napájení	dvoustavové tlačítko
Indikace napájení	červená LED na čelní straně
Identifikační známka	umístěna na spodní straně
Výstražná a certifikační známka	umístěna na čelní straně
Krytka laseru	umístěna na čelní straně



obr.1 - zorné pole infrateploměru

## TABULKA EMISIVIT

Materiál	Emisivita (ε)
Azbestová deska	0,96
Asfalt, dehet, smůla	0,95 – 1,00
Cihly – červené, neopracované	0,93
Cihly – šamotové	0,75
Uhlík – vlákno	0,53
Uhlík – nerovná usazenina	0,78 – 0,84
Sklo – Pyrex, olovo, soda	0,85 – 0,95
Mramor – leštěný, světle šedý	0,93
Nátěry, laky a fermeže – černá matná pryskyřice (šelak)	0,91
Nátěry, laky a fermeže – hliníkové nátěry	0,27 – 0,67
Nátěry, laky a fermeže – černý hladký lak	0,96 – 0,98
Nátěry, laky a fermeže – bílá glazurovací fermež	0,91
Porcelán – glazurovaný	0,92
Krystal křemene – neprůsvitný	0,68 – 0,92
Asfaltová lepenka	0,91
Páska – krycí	0,95
Voda	0,95 – 0,96
Dřevo – hoblované, dubové	0,90

## KOVY

Materiál	Emisivita (ε)
Hliník – čistý plát s vysokým leskem	0,04 – 0,06
Hliník – silně oxidovaný	0,20 – 0,31
Hliník – průmyslový, plát	0,09
Mosaz – matovaný plát	0,22
Mosaz – vysoký lesk, 73,2% Cu, 26,7% Zn	0,03
Chrom – leštěný	0,08 – 0,36
Měď – leštěná	0,05
Měď – zahřátá na 600°C	0,57
Zlato – čisté s vysokým leskem nebo tekuté	0,02 – 0,04
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – leštěné železo	0,14 – 0,38
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – leštěná litina	0,21
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – leštěné tvářené železo	0,28
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – oxidované matné tvářené železo	0,94
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – zrezivělý železný plát	0,69
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – leštěná ocel	0,07
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – oxidovaná leštěná ocel, zahřátá na 600°C	0,79
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – válcovaný ocelový plech	0,66
Železo a ocel (kromě nerezivějící) – neopracovaný ocelový plát	0,94 – 0,97
Olovo – šedé, oxidované	0,28
Rtuť	0,09 – 0,12
Molybdenové vlákno	0,10 – 0,20
Nikl – leštěný	0,07
Nikl – oxidovaný, zahřátý na 650°C-1255°C	0,59 – 0,86
Platina – čistá, leštěný plát	0,05 – 0,10
Platina – drát	0,07 – 0,18
Stříbro – čisté, leštěné	0,02 – 0,03
Nerezivějící ocel – leštěná	0,07
Nerezivějící ocel – typ 301 při teplotě 232°C-940°C	0,54 – 0,63
Cín – světlý	0,06
Wolfram – vlákno	0,39
Zinek – čistý, leštěný, průmyslový	0,05
Zinek – pokovený plát	0,23