



OMEGAnet<sup>SM</sup> On-Line Service  
<http://www.omega.com>

Internet e-mail  
[info@omega.com](mailto:info@omega.com)

**severní Amerika:**

**USA:**  
ISO 9001 Certified  
One Omega Drive, Box 4047  
Stamford, CT 06907-0047  
tel: (203) 359-1660 fax: (203) 359-7700  
e-mail: [info@omega.com](mailto:info@omega.com)

**Canada:**  
976 Bergar  
Laval (Quebec) H7L 5A1  
tel: (514) 856-6928 fax: (514) 856-6886  
e-mail: [canada@omega.com](mailto:canada@omega.com)

**pro rychlou technickou pomoc nás můžete kontaktovat :**

**Česká Republika:** Rudé Armády 1868, 733 01 Karviná  
tel: 069/631 18 99 fax: 069/631 11 14  
<http://www.newport.cz> e-mail: [info@newport.cz](mailto:info@newport.cz)

**USA a Canada:** Sales Service: 1-800-826-6342 / 1-800-TC-OMEGA<sup>SM</sup>  
Customer Service: 1-800-622-2378 / 1-800-622-BEST<sup>SM</sup>  
Engineering Service: 1-800-872-9436 / 1-800-USA-WHEN<sup>SM</sup>  
TELEX: 996404 EASYLINK: 62968934 CABLE: OMEGA

**Mexico a jižní Amerika:**  
tel: (95) 800-TC-OMEGA<sup>SM</sup> fax: (95) 203-359-7807  
En Español: (203) 359-1660 ext: 2203 e-mail: [espanol@omega.com](mailto:espanol@omega.com)

**Evropa:**

**Benelux:** Postbus 8034, 1180 LA Amstelveen, The Netherlands  
tel: (31) 20 6418405 fax: (31) 20 6434643  
Toll Free in Benelux: 06 0993344  
e-mail: [nl@omega.com](mailto:nl@omega.com)

**France:** 9, rue Denis Papin, 78190 Trappes  
tel: (33) 130-621-400 fax: (33) 130-699-120  
Toll Free in France: 0800-4-06342  
e-mail: [france@omega.com](mailto:france@omega.com)

**Germany/Austria:** Daimlerstrasse 26, D-75392 Deckenpfronn, Germany  
tel: 49 (07056) 3017 fax: 49 (07056) 8540  
Toll Free in Germany: 0130 11 21 66  
e-mail: [germany@omega.com](mailto:germany@omega.com)

**United Kingdom:** 25 Swannington Road, P.O. Box 7, Omega Drive,  
ISO 9002 Certified Broughton Astley, Leicestershire, Irlam, Manchester,  
LE9 6TU, England M44 5EX, England  
tel: 44 (1455) 285520 tel: 44 (161) 777-6611  
fax: 44 (1455) 283912 fax: 44 (161) 777-6622  
Toll Free in England: 0800-488-488  
e-mail: [uk@omega.com](mailto:uk@omega.com)



# Návod k použití



<http://www.omega.com>  
e-mail: [info@omega.com](mailto:info@omega.com)  
<http://www.newport.cz>  
e-mail: [info@newport.cz](mailto:info@newport.cz)



## OS550 / OS550-BB Průmyslový infračervený teploměr a převodník

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.

# 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
- ✓ Datalogy
- ✓ 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



## Záruka a odpovědnost

### Potvrzení objednávky:

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 připojte uvedte 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 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 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 nejpopulárnějšími 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, dále-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, zaslejte všechny požadavky na záruční a 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 zabalného 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.

Upozornění: pro toto zařízení platí předpisy pro práci s laserovým zařízením



## Poznámky

## Po vybalení



Po obdržení zásilky s infračerveným teploměrem se prosím přesvědčte, že obsahuje všechny následující položky:

Infračervený teploměr série OS550 nebo OS550-BB se snímací hlavou (1)

Kabel komunikace RS-232 (pouze pro OS552, OS553 a OS554) (1)

3.5" disketa (pouze pro OS552, OS553 a OS554) (1)

Uživatelská příručka (1)

Volitelné příslušenství:

Model	Popis
OS550-MN	montážní matka
OS550-MB	montážní stojan
OS550-AP	příslušenství na vzduchové chlazení
OS550-MF	montážní příruba
OS550-WC	příslušenství na vodní chlazení
OS550-LS	laserový zaměřovač
OS550-CA-15	4,5 m propojovací kabel
PSS-12	napájecí zdroj

Pokud budete mít jakékoliv dotazy ohledně zásilky, prosím, kontaktujte naše prodejní oddělení - 069/631 18 99.

Z technické knihovny: \_\_\_\_\_

Pokyny pro vybavení .....	i-iii
<b>Kapitola 1 Základní popis .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Úvod .....	1-1
1.2 Součásti teploměru .....	1-2
1.2.1 Údaje na displeji .....	1-3
1.2.2 Součásti teploměru .....	1-4
<b>Kapitola 2 Instalace infrateploměru .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Instalace infrateploměru .....	2-1
2.1.1 Provoz na baterie .....	2-1
2.1.2 Série OS550 displej NEMA - instalace .....	2-1
2.1.3 OS550-BB OEM styl displeje - instalace .....	2-1
2.2 Rozměry senzoru .....	2-2
2.3 OS550 rozměry displeje .....	2-3
2.4 Série OS550-BB - montážní rozměry .....	2-4
2.5 Rozměry montážního držáku .....	2-5
2.6 Rozměry montážní matice .....	2-5
2.7 Rozměry montážní příruby .....	2-6
2.8 Rozměry přípravku na vzduchové chlazení .....	2-6
<b>Kapitola 3 Použití infračerveného teploměru .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Používání infračerveného teploměru .....	3-1
3.1.1 Přípravek na chlazení vodou .....	3-1
3.2 Jak napájet infrateploměr .....	3-2
3.2.1 Kabelové připojení série OS550 .....	3-2
3.2.1 Série OS550-BB zapojení svorkovnice .....	3-2
3.3 Nastavení infrateploměru .....	3-3
3.3.1 Tabulky zorného úhlu .....	3-4
3.4 Techniky měření .....	3-7
3.4.1 Režim reálného času (aktivní činnost) .....	3-9
3.5.1 Nastavení emisivity .....	3-12
3.5.2 Výpočet hodnot teploty .....	3-13
3.5.3 Změna teploty z °F na °C .....	3-13
3.5.4 Zapnutí podsvícení displeje .....	3-13
3.5.5 Použití signalizace .....	3-14
3.5.6 Použití kompenzace okolní teploty cíle .....	3-16
3.5.7 Posílání teplotních údajů do tiskárny .....	3-17
3.5.8 Posílání teplotních údajů do osobního počítače .....	3-18

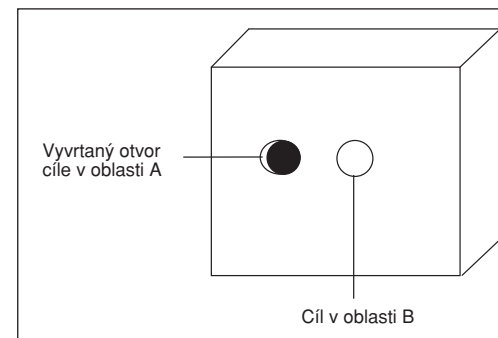
**Metoda 4**

1. Nalakujte černou barvou vzorek materiálu, z něž je objekt vyroben.
2. Nastavte emisivitu na 0,97, změřte a zaznamenejte teplotu natřené části vzorku materiálu - oblast 'A' na obrázku C-1. Ujistěte se, že natřená část objektu zaplňuje zorné pole teploměru.
3. Zaměřte teploměr na jiný bod cíle - oblast 'B' na obrázku C-1.
4. Upravujte emisivitu na teploměru, dokud se teplota snímaná teploměrem nerovná teplotě nalezené v kroku 2.

**Metoda 5**

1. Tato metoda se používá v případě, že potřebujete měřit objekty o teplotě nad 260°C.

Do vzorku materiálu, z něž je objekt vyroben, vyvrtejte otvor o průměru 35 mm a hloubce 127 mm. Tento otvor poměrně dobře napodobí absolutně černé těleso (viz. dodatek A).

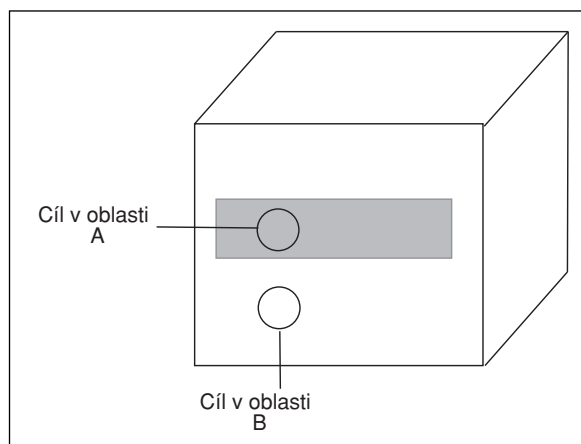


**Obrázek C-2. Určení emisivity pomocí vyvrтанého otvoru.**

3. Nastavte emisivitu na 0,97, změřte a zaznamenejte teplotu otvoru ve vzorku - Oblast 'A' na obrázku C-2. Ujistěte se, že otvor zaplňuje zorné pole teploměru.
4. Zaměřte na jinou část objektu, co nejbližší k oblasti 'A' (oblast 'B' na obrázku C-2).
5. Upravujte emisivitu na teploměru, dokud se teplota snímaná teploměrem nerovná teplotě nalezené v kroku 3.

**Metoda 3**

1. Tato metoda se používá pro měření teploty objektů do 260°C.
2. Umístěte velký kus krycí pásky na objekt (nebo alespoň na vzorek materiálu z něž je objekt vyroben). Počkejte chvíli, dokud se maskovací pásek nezahřeje na teplotu objektu.
3. Nastavte na teploměru emisivitu na 0.95. Pomocí teploměru změřte a zaznamenejte teplotu maskovacího pásku - oblast A na obrázku C-1. Ujistěte se, že část objektu pokrytá maskovacím páskem zaplňuje zorné pole teploměru.

**Obrázek C-1. Určení emisivity**

4. Zaměřte teploměr na oblast 'B', znázorněnou na obrázku C-1. Ujistěte se, že oblast 'B' je co nejbližší oblasti 'A'.
5. Upravujte emisivitu teploměru, dokud se teplota snímaná teploměrem nerovná teplotě zjištěné v kroku 3.2.

**Průmyslový infračervený teploměr/převodník**

3.5.9	Uložení teplotních údajů na příkaz .....	3-21
3.5.10	Vymazání teplotních údajů z paměti .....	3-22
3.6	Režim vyvolání (pasivní činnost) .....	3-23
3.6.1	Zpětné prohlédnutí posledních dat a parametrů .....	3-25
3.6.2	Přenášení dříve uložených teplotních údajů .....	3-25
3.6.3	Zpětné zobrazení dříve uložených teplotních údajů .....	3-27

**Kapitola 4 Doplnky zaměřovače ..... 4-1**

4.1	Upozornění a varování .....	4-1
4.2	Popis .....	4-2
4.3	Obsluha zaměřovače .....	4-2
4.3.1	Instalace zaměřovače na teploměr .....	4-2
4.3.2	Napájení zaměřovače .....	4-2

**Kapitola 5 Údržba ..... 5-1**

5.1	Čištění optického systému .....	5-1
5.2	Kalibrace teploměru .....	5-1

**Kapitola 6 Co dělat v nesnázích ..... 6-1****Kapitola 7 Specifikace ..... 7-1****Kapitola 8 Seznam funkcí kláves ..... 8-1****Dodatek A Princip činnosti měření pomocí infračervených paprsků ..... A-1****Dodatek B Hodnoty emisivit ..... B-1****Dodatek C Určení neznámé emisivity ..... C-1**

## 1.1 Úvod

Průmyslové infračervené teploměry OS550 umožňují bezkontaktní měření teploty až do 1371C. Nabízejí efektivní řešení mnoha aplikací zahrnujících bezkontaktní měření teploty, včetně následujících:

- **Prevenční údržba:** Sledování změn teploty, které mohou upozornit na poruchy v solenoidových ventilech
- **Kontrola energie:** Snížení nákladů na vytápění budovy zjištěním neizolovaných částí zdi.
- **Potravinářský průmysl:** Přesné měření teploty bez přímého kontaktu s jídlem nebo balíci materiály.

Infračervený teploměr poskytuje informace velmi elegantně - podsvícený dvojitý digitální LCD displej zobrazuje aktuální teplotu a minimální, maximální nebo střední teplotu, případně rozdíl teplot. Tento všestranný přístroj umožňuje:

- Měření cíle ve vzdálenosti od 132 mm do přibližně 59 m
- Nastavitelná emisivita od 0.1 do 1.00 s krokem 0.01 umožňuje jednoduché použití při měření na různých površích.
- Spoušť s elektronickou aretací, nastavitelnou pomocí klávesnice, umožňuje plynulé měření až 4 krát za sekundu.
- Zvuková a vizuální signalizace. Pomocí klávesnice lze nastavit hodnoty, při jejichž překročení nebo podkročení se spustí signalizace.
- Analogový výstup 1mV na stupeň °C, 4-20 mA nebo 0-5 V umožňuje připojení k zařízení pro sběr dat (včetně grafických záznamníků, zapisovačů dat a počítačů).
- Sériová komunikace přes RS232 s počítačem nebo tiskárnou dovoluje přenos dat určených k další analýze.
- Kompenzace teploty okolí cíle dovoluje větší přesnost při měření cílů s nízkou hodnotou emisivity.
- Zaznamenání až 100 teplotních údajů. Zaznamenaná data je možno zobrazit na LCD teploměru nebo přenést do PC.
- Poslední naměřenou teplotu je možno zpětně vyvolat.
- Podsvícený display je výhodný při špatném osvětlení.
- Možno dodat s laserovým zaměřovacím zařízením

V dodatku A jsme si ukázali, že emisivita je důležitým parametrem při výpočtu teploty objektu pomocí přístroje, využívajícího infračervené záření. Tato část pojednává o způsobu stanovení neznámé hodnoty emisivity. Pokud znáte materiál objektu, vyhledejte si jeho přibližnou emisivitu v dodatku B, tabulce B-1. Většina organických materiálů, jako jsou plasty, látky nebo dřevo, mají emisivitu okolo 0.95. Proto je hodnota 0.95 nastavena jako implicitní hodnota emisivity pro teploměry OS551/OS552/OS553/OS554.

Měříte-li objekty z neznámých materiálů, nebo potřebujete-li měřit velmi přesně, použijte pro určení emisivity jednu z následujících metod.

### Metoda 1

1. Změřte teplotu objektu pomocí kontaktní sondy pro měření teploty, např. termočlánek nebo RTD. Poznamenejte si tuto teplotu.
2. Zaměřte teploměr na objekt.
3. Upravujte emisivitu, dokud se teplota snímaná teploměrem nerovná teplotě naměřené v kroku 1.

### Metoda 2

1. Zahřejte objekt (nebo alespoň vzorek materiálu, z něhož je objekt vyroben) na ohřívací desce na známou teplotu. Ujistěte se, že teploměr a teplota okolí ohřívací desky mají tutéž teplotu.
2. Změřte teploměrem teplotu materiálu, z něhož je objekt vyroben. Ujistěte se, že objekt zaplňuje zorné pole teploměru.
3. Upravujte emisivitu, dokud se teplota snímaná teploměrem nerovná známé teplotě z kroku 1.
4. Zaměřte teploměr na oblast 'B', znázorněnou na obrázku C-1. Ujistěte se, že oblast 'B' je co nejbližší oblasti 'A'.
5. Upravujte emisivitu teploměru, dokud se teplota snímaná teploměrem nerovná teplotě zjištěné v kroku 3.

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

## 1.2. Součásti teploměru

Používání teploměru je velmi jednoduché:

- Pomocí klávesnice lze přepínat mezi měřením ve °C a °F
- Parametry, jako emisivitu cílového materiálu a nastavení bodů signalizace, lze uložit do paměti, kde zůstávají, dokud není na přístroji proveden reset.

Tento přístroj je navržen pro provozní podmínky a obsahuje:

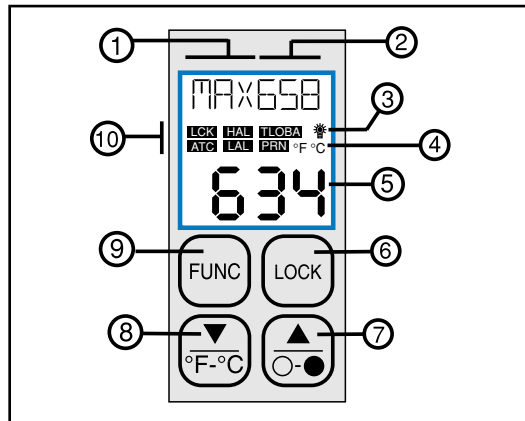
- Utěsněný displej s klávesnicí

**Tabulka 1-1 Vlastnosti průmyslového infračerveného teploměru řady OS550.**

Vlastnosti	OS551	OS552	OS553	OS554
Přesnost *	± 1% měř. hodn.	± 1% měř. hodn.	± 1% měř. hodn.	± 1% měř. hodn.
Rozsah	-18 až 400°C	-18 až 538°C	-18 až 870°C	-18 až 1371°C
Emisivita	nastavitelná standard	nastavitelná standard	nastavitelná standard	nastavitelná standard
Podsvícený dvojitý display	<i>v i z .</i>			
Poměr vzdálenosti k velikosti měřicí oblasti	<i>g r a f y v k a p i t o l e 3</i>			
Měření teplotní diference	standard	standard	standard	standard
Min/Max teplota	standard	standard	standard	standard
Průměrná teplota	standard	standard	standard	standard
Signalizace při překročení	standard	standard	standard	standard
Signalizace při podkročení	-	standard	standard	standard
Kompenzace teploty v okolí cíle	-	standard	standard	standard
Výstup RS-232	-	standard	standard	standard
Uložení údajů	-	-	standard	standard
Vyvolání posledně měřené teploty	standard	standard	standard	standard

\* nebo 3°F, větší z obou hodnot

1.2.1 Údaje na displeji



Obrázek 1-2 Pohled na displej a klávesnici

Tabulka 1-2. Údaje o displeji

Číslo	Popis
①	Režim zobrazování, zobrazuje se jedna z následujících veličin: <b>E</b> (Emisivita) <b>HAL</b> (Nastavení hodnoty při jejímž překročení se spustí signalizace) <b>MAX</b> (Maximální teplota) <b>LAL</b> (Nastavení hodnoty při jejímž podkročení se spustí signalizace - pouze pro OS552, 553, 554) <b>MIN</b> (Minimální teplota) <b>AMB</b> (Teplota okolí cíle - pouze pro OS552, 553, 554) <b>dIF</b> (Rozdíl teplot) <b>PRN</b> (Tisk údajů - pouze pro OS552, 553 a OS554) <b>AVG</b> (Průměrná teplota) <b>MEM</b> (Uložení údajů o teplotě - pouze OS553/OS554)
②	Údaje související s režimem zobrazení
③	Indikátor zapnutého podsvícení - umožňuje dobrou čitelnost údajů ve špatně osvětleném prostředí
④	Zobrazuje jednotky měření - °F nebo °C
⑤	Hlavní displej - udává aktuální teplotu
⑥	Aretace spouště / Zapnutí a vypnutí signalizace
⑦	▲ zvýšení údaje o 1; ○ - ● slouží pro vypnutí zapnutí podsvícení
⑧	▼ snížení údaje o 1; °F - °C slouží ke změně jednotek ze °F na °C a naopak
⑨	Funkční klávesa pro přepínání mezi režimy zobrazení
⑩	Zobrazené ikony <b>LAL</b> Signalizace při podkročení <b>ATC</b> Teplota okolí cíle LOBAT <b>HAL</b> Signalizace při překročení <b>PRN</b> Tisk údajů

Tabulka B-1 slouží jako směrnice pro určení emisivity různých materiálů. Skutečná emisivita je, zvláště u kovů, silně závislá na provedené povrchové úpravě, na oxidaci a na přítomnosti nečistot. Navíc se emisivita, případně množství vyzářených infračervených paprsků, liší pro různé vlnové délky a teploty. Jak lze přesně určit emisivitu je uvedeno v dodatku C.

Tabulka B-1. Hodnoty emisivit

KOVY

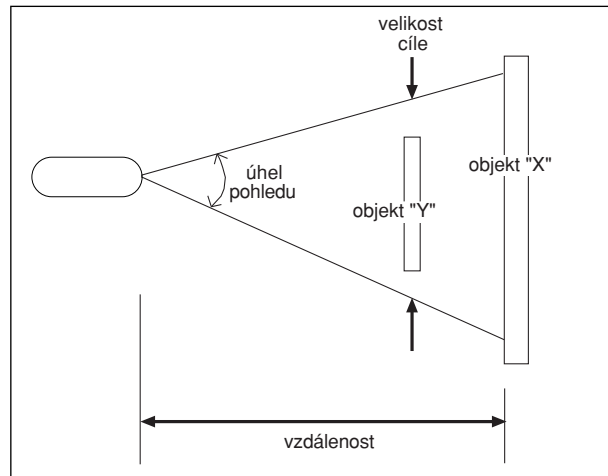
Materiál	Emisivita (ε)
Hliník – čistý plát s vysokým leskem	0,04 – 0,06
Hliník – silně oxidovaný	0,20 – 0,31
Hliník – průmyslový, plát	0,09
Mosaz – matovaný plát	0,22
Mosaz – vysoký lesk, 73,2% Cu, 26,7% Zn	0,03
Chrom – leštěný	0,08 – 0,36
Měď – leštěná	0,05
Měď – zahřátá na 600°C	0,57
Zlato – čisté 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



## Optické zorné pole

Přesné měření teploty pomocí infračerveného záření je silně závislé na velikosti měřeného tělesa a vzdálenosti teploměru od tělesa. Všechna optická zařízení (například kamery, mikroskopy, infračervené teploměry) mají tzv. zorné pole, což je prostor, ve kterém jsou objekty viditelné. Infračervený teploměr tedy měří určitou část energie, která je vyzářena všemi objekty uvnitř zorného pole. Proto je nutné zvolit vzdálenost od měřeného objektu tak, aby tento objekt zabíral celé zorné pole infračerveného teploměru.

Na obrázku A-3 jsou v zorném poli teploměru umístěny dva objekty, „X“ a „Y“. Měřená teplota se tedy bude pohybovat v intervalu, vymezeném teplotami jednotlivých těles. Pokud chceme změřit teplotu objektu „X“, je nutno ze zorného pole odstranit objekt „Y“. Pokud však chceme změřit teplotu objektu „Y“, je nutno provést měření z takové vzdálenosti, aby objekt „Y“ vyplnil celé zorné pole. Druhou možností je použití teploměru s menším zorným polem.



Obrázek A-3. Zorné pole infračerveného teploměru

Zorné pole je určeno poměrem vzdálenosti k průměru měřicího místa ( $D/s$ ). Proto například je-li  $D/s = 10$ , lze měřit na vzdálenost 10 m při průměru měřicího místa 1 m. Přesné hodnoty průměrů měřicího místa jsou uvedeny v kapitolách 2-4 až 2-6.

## 1.2.2 Součásti teploměru



Obrázek 1-1. Čelní pohled na infračervený teploměr řady OS520

Podrobnější popis displeje najdete na obrázku 1-2 a v tabulce 1-2. Tento teploměr nemá části opravitelné uživatelem.

Informace o laserovém zaměřovacím modulu najdete v kapitole 3.

## 2.1 Instalace teploměru

### 2.1.1 Instalace optiky přístroje

Těleso snímače OS550 je vyrobeno z hliníku. Oba konce jsou pro snadnou instalaci opatřeny závitem. Snímač a elektronika jsou mezi sebou propojeny 4,5 m dlouhým stíněným kabelem opatřeným konektorem.

Doplňky pro uchycení lze objednat zvlášť, viz str. 2-4, 2-5.

Rozměry snímače jsou uvedeny na str. 2-2.

**Poznámka:** Jestliže chcete snímač použít v prostředí nad 50°C, je nezbytné použít přídatné chlazení vodou (OS550-WC), viz kapitola 3.1, aby byla zaručena předepsaná přesnost a nedošlo k poškození optiky.

### 2.1.2 Provedení NEMA se zvýšenou odolností proti vodě

V tomto provedení jsou displej a elektronika uzavřeny ve vodotěsném pouzdře, opatřeném úchyty pro snadnou instalaci. Rozměry jsou uvedeny na straně 2-3.

### 2.1.3 OS550-BB OEM styl displeje - instalace

Displej a elektronika jsou umístěny na hliníkové desce, umožňující snadnou instalaci přístroje. Toto provedení není vhodné pro prostředí s výskytem nečistot vody, olejů a dalších znečišťujících látek. Viz přípojovací rozměry v kapitole 2-4.

**Wienův substituční zákon** popisuje matematickou závislost mezi teplotou absolutně černého zákona a vlnové délkou záření s největší intenzitou.

Kde  $\lambda_m$  = vlnová délka v mikrometrech

$T$  = teplota v Kelvinech

$$\lambda_m = \frac{2,898}{T}$$

## Výpočet teploty

Tepelná energie, vyzářená tělesem, je závislá na emisivitě tělesa, jeho teplotě a také na teplotě okolí. Teoretický i empirický popis této závislosti je definován Stefan-Boltzmannovým zákonem.

$I$  = tepelná energie,  $W/m^2$

$$I = \varepsilon \sigma (T^4 - T_a^4)$$

$e$  = emisivita

$s = 5,6703 \cdot 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4$  (Stefan-Boltzmannova konstanta)

$T$  = teplota objektu v Kelvinech

$T_a$  = teplota okolí v Kelvinech

Infračervený teploměr používá k výpočtu teploty objektu právě této rovnice. Příslušná energie je měřena infračerveným detektorem. Emisivita tělesa je určena uživatelem. Teplota okolí je měřena snímačem, vestavěným uvnitř infračerveného teploměru. K vlastnímu výpočtu je potom použito právě **Stefan-Boltzmannova zákona**.

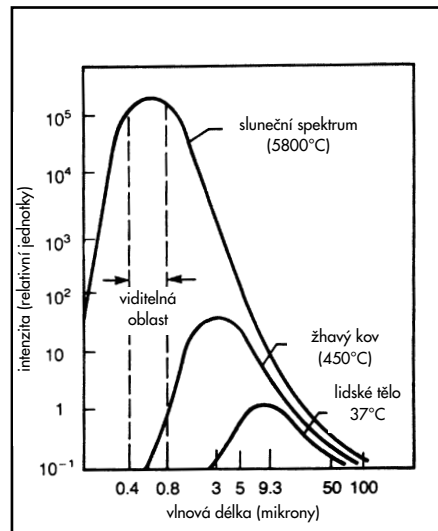
## Absolutně černé těleso

Při dopadu tepelného záření na těleso se část záření odrazí, část je pohlcena tělesem a část tělesem prochází. Absolutně černé těleso je definováno jako těleso, jež pohlcuje veškeré záření, které na něj dopadá. Nejlepším příkladem z praxe je malá díra, vyvrtaná do velké, neprůhledné duté nádoby. Tepelné záření, které vstoupí do dutiny, se uvnitř odráží, dokud není zcela pohlceno. Ztráty způsobené dírou jsou minimální.

Emisivita je definována jako poměr energie vyzářené tělesem k energii vyzářené absolutně černým tělesem. Podle definice je emisivita absolutně černého tělesa rovna 1. Většinu těles lze zařadit do skupiny tzv. šedých těles, jejichž emisivita se pohybuje od 0 do 1. Některé emivity pro různé materiály jsou uvedeny v dodatku B.

## Rozdělení spektra

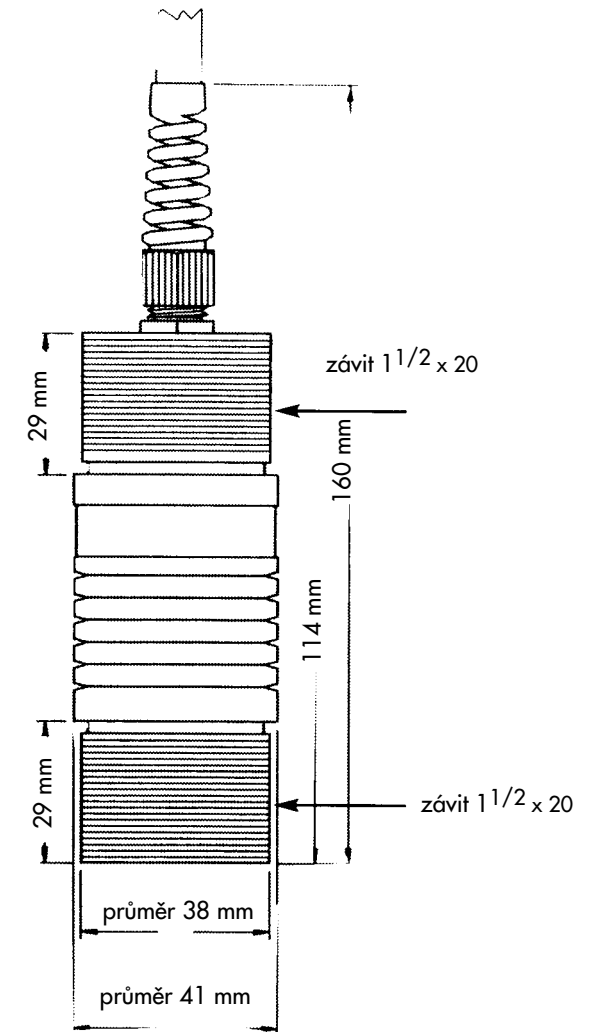
Tělesa vyzařují energii při různých vlnových délkách s různou intenzitou. Na obrázku A-2 je graf, vyjadřující závislost intenzity energie, vyzářené absolutně černým tělesem, na vlnové délce při různých teplotách. Pokud se těleso zahřívá, roste intenzita vyzářené energie a vrchol křivky se posouvá směrem ke kratším vlnovým délkám. Celková plocha pod křivkou je přímo úměrná celkové energii, vyzářené absolutně černým tělesem při dané teplotě.



Závislost relativního energetického záření absolutně černého tělesa na vlnové délce. Plocha pod křivkou odpovídá celkové energii a je přímo úměrná čtvrté mocnině absolutní teploty. Se zvyšující se teplotou se posouvá vrchol křivky směrem ke kratším vlnovým délkám.

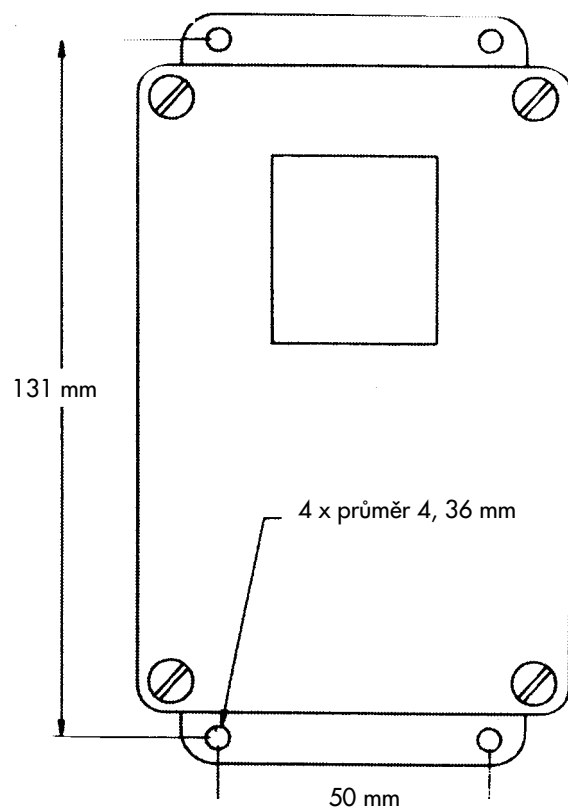
Obrázek A-2. Rozdělení spektra vyzářeného z absolutně černého tělesa

## 2.2 Rozměry senzoru



Obrázek 2-1  
Rozměry senzoru

## 2.3 OS550 rozměry elektroniky s displejem

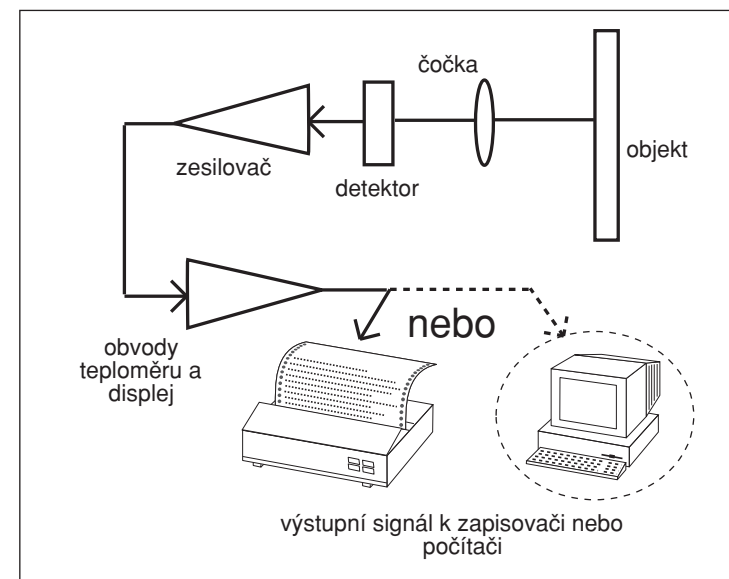


Obrázek 2-2  
NEMA provedení









## Tepelné záření

Teplo se mezi objekty přenáší pomocí záření ve formě elektromagnetických vln, vedením tepla nebo konvekci. Tepelnou energii vyzařují všechny objekty, jejichž teplota je větší, než je teplota absolutní nuly (0 K, -273°C, -459°F). Čím je objekt teplejší, tím větší množství tepelné energie vyzařuje. Pokud je známa emisivita měřeného objektu, je možno ze změřené vyzářené tepelné energie vypočítat teplotu objektu. Obecně platí, že postačuje měření pouze infračerveného pásma objektem vyzařovaného spektra.

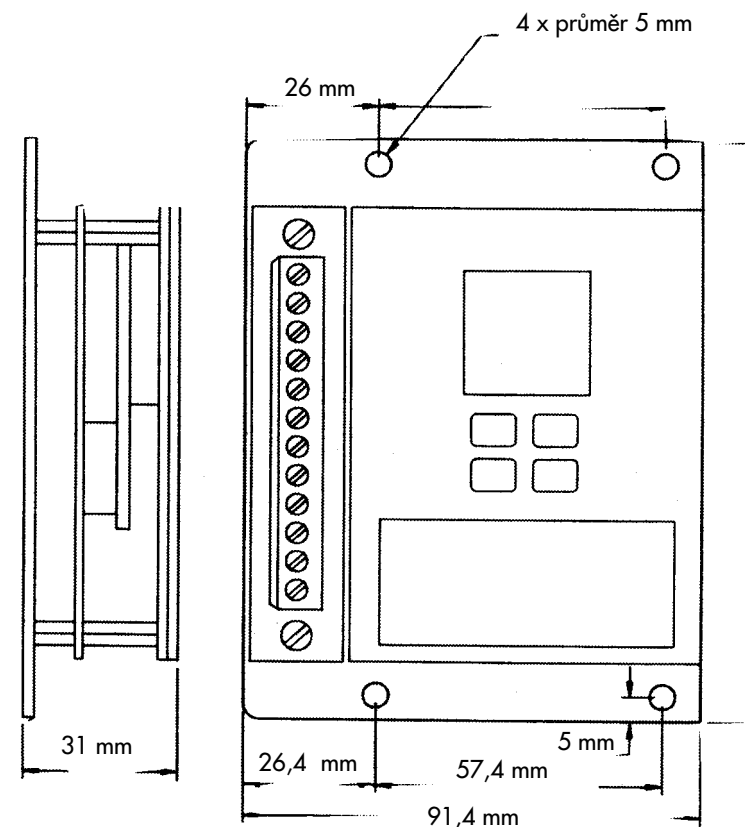
Na obrázku A-1 je blokové schéma infračerveného teploměru. Energie vyzářená z objektu je čočkami zaostřena na detektor. Podle toho, jak se detektor zahřívá, generuje elektrické signály, které se po zesílení přivádějí do vyhodnocovacích obvodů teploměru. Programové vybavení teploměru poté vypočte teplotu objektu.



Obrázek A-1. Blokové schéma infračerveného teploměru

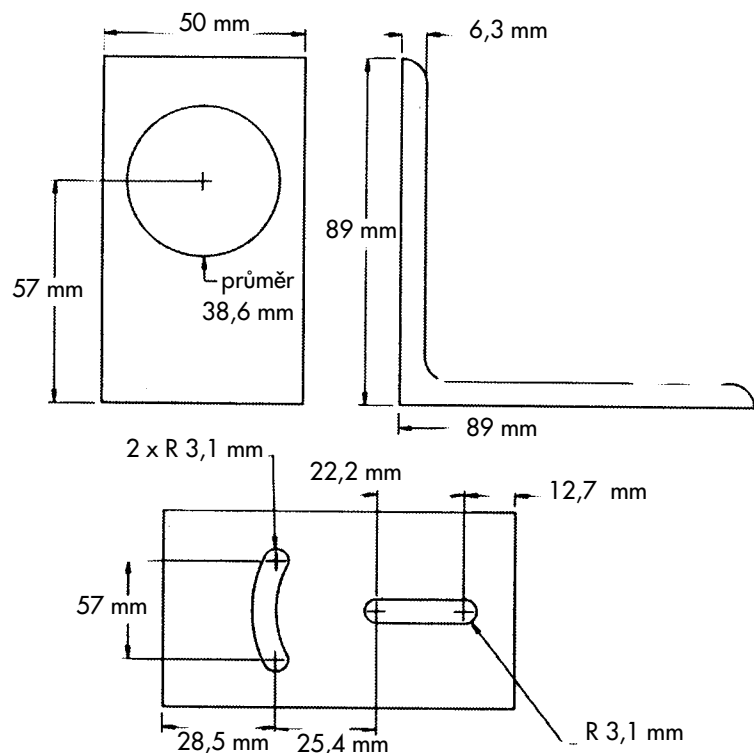
Klávesa nebo kombinace kláves	Funkce
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výběr jednoho z následujících módů: E, MAX, MIN, dIF, AVG, HAL, LAL, AMB, PRN nebo MEM</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slouží pro aretaci a uvolnění spouště</li> <li>Povoluje signalizaci horní a dolní meze</li> <li>Povoluje kompenzaci teploty okolí měřeného objektu</li> <li>Povoluje odesílání dat do počítače nebo na tiskárnu</li> <li>Ukládá teplotu na příkaz</li> <li>Zobrazí dříve uložená data</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inkrementuje zobrazenou hodn. nebo data               <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapíná a vypíná podsvícení displeje (pouze v módech MAX, MIN, dIF nebo AVG).</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dekrementuje zobrazenou hodn. nebo data.</li> <li>Mění měřicí jednotky ze °F na °C a naopak (pouze v módech MAX, MIN, dIF nebo AVG).</li> </ul>
Stiskněte a přidržte klávesu  a pak stiskněte klávesu  .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spustí diagnostický program</li> </ul>
Rychle za sebou stiskněte klávesy  a  .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smaže z paměti všech 100 uložených datových položek.</li> </ul>

## 2.4 Série OS550-BB - montážní rozměry

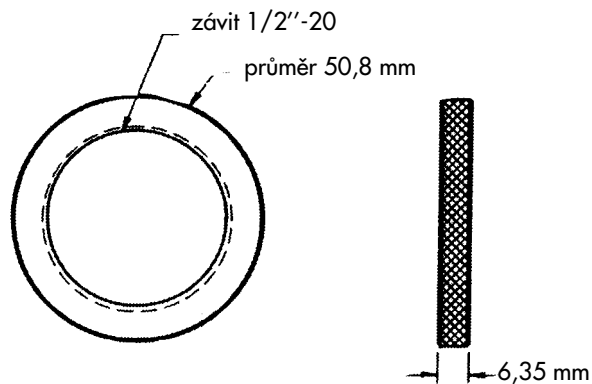


Obrázek 2-3  
OEM provedení

## 2.5 Rozměry montážního držáku (OS550-MB)



## 2.6 Rozměry montážní matice (OS550-MN)

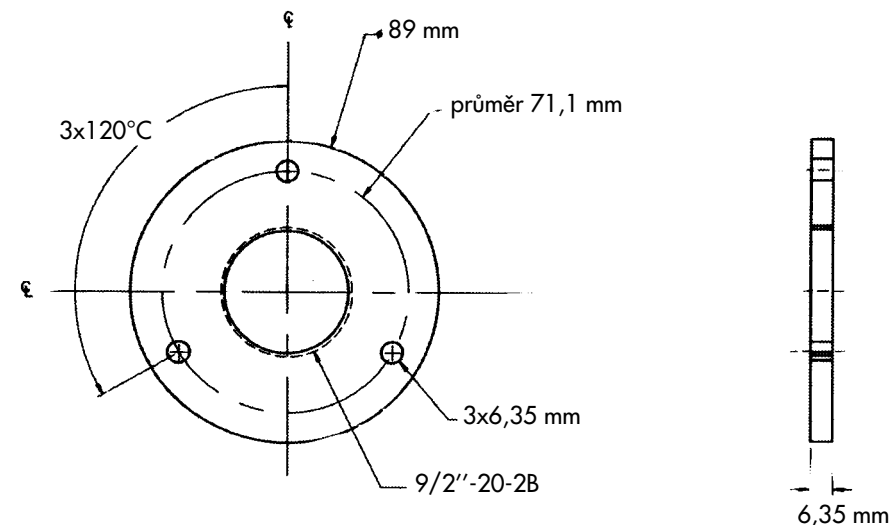


## LASEROVÝ ZAMĚŘOVACÍ MODUL

Vlnová délka (barva):	670 nanometrů (červená)
Provozní vzdálenost:	
Laserový bod	0,15-22,9 m
Maximální výstupní optický výkon:	<5 mW při teplotě okolí 24°C, třída laserového výrobku IIIa
Stupeň bezpečnosti:	Třída 3A
Maximální provozní proud:	50 mA při 5,5 V
FDA klasifikace:	Splňuje požadavky 21 CFR, kapitola 1, podkapitola J
Průměr paprsku:	5 mm
Divergence paprsku:	<1 mrad
Provozní teplota:	0°C až 50°C
Provozní relativní vlhkost:	Maximálně 95 %, bez kondenzujících par
Spínač:	Tlačítko
Indikace sepnutí:	Červená LED
Napájení:	9V <sub>ss</sub>
Identifikační štítek:	Umístěn na horní straně modulu
Bezpečnostní a certifikační štítek:	Umístěn na horní straně modulu

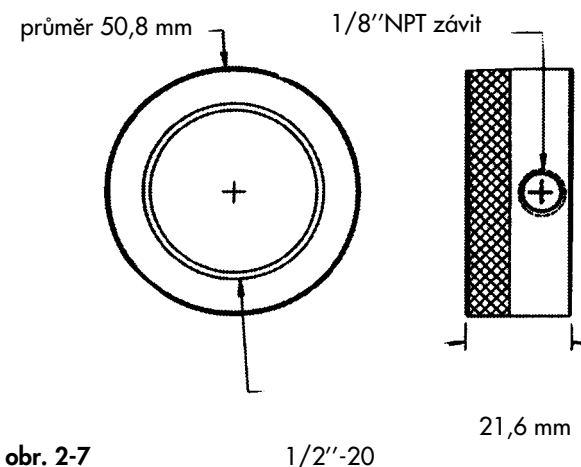
Propojovací kabel RS-232:	Konektor RJ12 na D konektor, 25 pin, zdířka
	č. pinu na RJ12      č. pinu na D konektoru
	3                              3
	5                              7
	4, 5 propojeny
	6, 20 propojeny
Signalizace:	Nastavitelná pomocí klávesnice Všechny modely jsou standardně vybaveny optickou a zvukovou signalizací překročení horní meze.
	OS552, OS553: optická a zvuková signalizace
	OS554              podkročení dolní meze
Uchování dat:	OS553, OS554: Umožňuje uchování až 100 datových položek. Každá položka se skládá z měřené teploty, emisivity a hodnoty horní meze.
Rozměry:	elektronika: 120 x 80 x 50 mm
	senzorová hlavice: průměr 41 x 109 mm
Hmotnost:	elektronika: 0,45 kg
	senzorová hlavice: 0,4 kg
1mV/°C	
Přesnost:	±2mV zobrazené hodnoty
0-5 Vdc analogový výstup	
Přesnost:	±25% z celého rozsahu
Minimální zátěž:	600 ohm
Přesnost:	±0,25% z celého rozsahu
Max. zátěž:	900 ohm při 24Vss

## 2.7 Rozměry montážní příruby (OS550-MF)



obr. 2-6

## 2.8 Rozměry přípravku na vzduchové chlazení (OS550-AP)



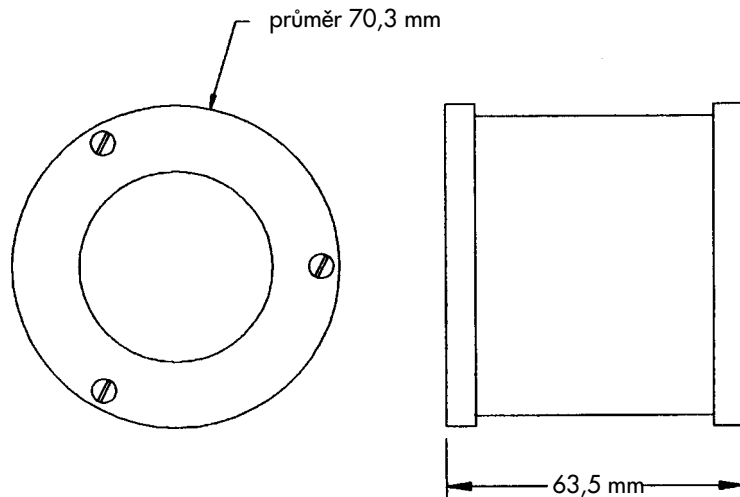
obr. 2-7

1/2''-20

21,6 mm

## 3.1 Používání infračerveného teploměru

## 3.1.1 Přípravek na chlazení vodou



Obrázek 3-1  
Přípravek na chlazení vodou  
OS550-WC

Emisivita:	0,1 - 1 s krokem 0,01, nastavitelná pomocí klávesnice
Počítané hodnoty:	Maximální (MAX), minimální (MIN), průměrná (AVG) a diferenciální (DIF) teplota
Kompenzace teploty okolí měřeného objektu	OS552, OS553, OS554: nastavitelná pomocí klávesnice
Sériový výstup RS-232 (pro sériové tiskárny a komunikaci s osobními počítači):	OS552: standardní součást přístroje OS553: standardní součást přístroje OS554: standardní součást přístroje
Analogový kabel:	Délka 1,8 m, čtyřvodičový, 22 AWG



(Pokud není uvedeno jinak, platí všechny údaje pro každý typ teploměru)

**TEPLOMĚŘ**

Měřicí rozsah:	OS551: -18°C - 400°C OS552: -18°C - 538°C OS553: -18°C - 871°C OS554: -18°C - 1371°C
Přesnost při teplotě 24°C a emisivitě 0,95 a vyšší:	±1% měřené hodnoty minimálně 1,67°C
Poměr vzdálenosti od objektu a velikosti měřicího bodu:	10:1, 20:1, 30:1, 40:1, 60:1, 68:1
Opakovatelnost měření:	± (1% měřené hodnoty + 1 číslice)
Rozlišení:	1°C nebo °F
Doba odezvy:	250 ms
Spektrální odezva:	8-14 mikrometrů
Provozní teplota okolí:	elektronika: 0°C - 50°C senzorová hlavice: 0°C - 50°C senzorová hlavice s clazením OS550-WC: 0°C - 85°C
Provozní relativní vlhkost:	méně než 95 % bez kondenzujících par
Displej:	dvojitý LCD displej s podsvícením
Napájení:	7-24 V <sub>ss</sub> , 100mA

**3.2 Jak napájet infrateploměr****3.2.1 Kabelové připojení série OS550**

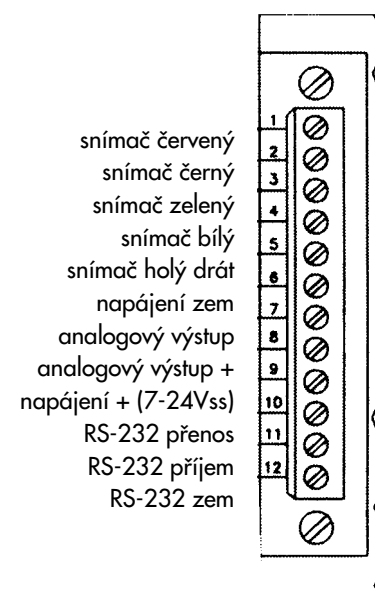
Série OS550 je dodávána s 4,5 m dlouhým vestavěným napájecí kabelem. Napájení a výstupní připojení jsou umístěny na konci kabelu. Napájecí kabel může být zkrácen nebo prodloužen dle potřeby.

Napájení

Napájení: 7-24V <sub>ss</sub>		
(+) červený drát	(-) černý drát	uzemnění - holý drát

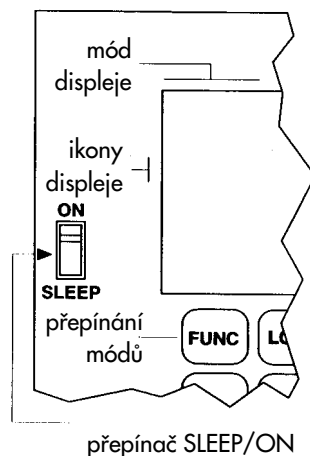
Zapojení výstupu

Model	-MV	-MA	-V1
Analogový výstup	1mV/°C	4-20mA	0-5V <sub>ss</sub>
Zapojení	(+) bílý drát	(-) zelený drát	

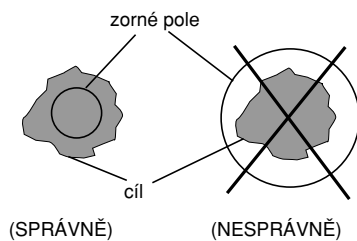
**3.2.2 série OS550-BB zapojení svorkovnice**

### 3.3 Provoz infrateploměru


- Po instalaci teploměru a připojení napájení je jednotka připravena k použití. Příklad je expedován v pozici SLEEP (přepínač SLEEP/ON). Přepněte jej do pozice ON a začněte měření.





- Optické zorné pole infrateploměru by mělo pokrývat oblast měření. Viz obrázek 3-2. Obrázky 3-3 až 3-8 ukazují zorné pole versus vzdálenost pro různé typy infrateploměrů.



- Cílová teplota a emisivita jsou zobrazeny na LCD displeji. Určete emisivitu cíle (viz dodatek B),

Stlačte  tlačítko pro zvyšování emisivity.

Stlačte  tlačítko pro snižování emisivity.

Problém	Možné řešení
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pak se po dobu cca 1 s rozsvítí všechny segmenty displeje včetně podsvícení</li> <li>• displej zhasne a zobrazí se PAS (test proběhl v pořádku) nebo ERR (test neproběhl v pořádku) následovaný číslem chyby.</li> </ul> <p>Jestliže se na displeji zobrazí „ERR1“, „ERR2“ nebo „ERR3“, poznamenejte si číslo chyby a kontaktujte naše obchodní oddělení. Oznamte číslo chyby (zobrazí se v levém horním rohu displeje), můžete být požádáni o zaslání přístroje výrobci.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• přístroj se vrátí zpět do módu reálného času (mód zobrazení emisivity).             <ol style="list-style-type: none"> <li>Po proběhnutí diagnostického programu, stiskněte  pro uvolnění spouště.</li> </ol> </li> </ul>




Hodnoty na displeji jsou proměnlivé. Teploměr ukazuje hodnoty od jedné extrémní teploty až do pokojové teploty [např. 0°C nebo 50°C a naopak].

- Teploměr je nutno před započítím měření stabilizovat. Stabilizace trvá maximálně 40 minut.

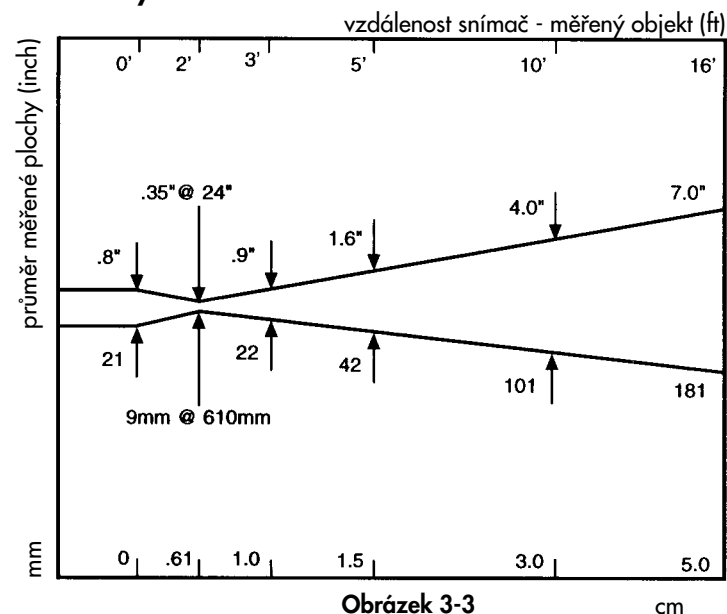
Hodnoty na displeji jsou proměnlivé. Teploměr ukazuje hodnoty v rozmezí 10°C kolem pokojové teploty.

- Teploměr je nutno před započítím měření stabilizovat. Stabilizace trvá maximálně 20 minut

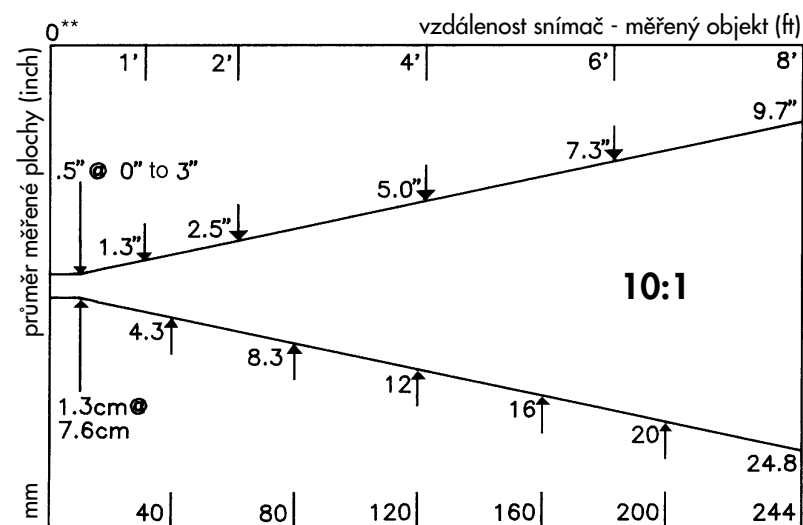
## TEPLOMĚR

Problém	Možné řešení
Teploměr nejde zapnout (nerozsvítí se displej)	a. Zkontrolujte připojení napájení k teploměru. b. Kontaktujte naše zákaznické oddělení, přístroj potřebuje opravu.
Teploměr ukazuje nesprávnou teplotu	a. Ujistěte se, že jste zadali správnou hodnotu emisivity. b. Ujistěte se, že neměříte vyšší teplotu než je teploměr schopen změřit
Teploměr se „zasekl“ (displej „zamrzl“).	a. Odpojte přívod napájení a zase jej připojte. b. Kontaktujte naše zákaznické oddělení, přístroj potřebuje opravu
Na displeji se neustále mění hodnoty nebo displej ukazuje stále jednu hodnotu.	I. Vyčistěte optickou soustavu teploměru. Viz kapitola 5.1. II. Aktivujte diagnostický program teploměru. Postupujte takto: <ol style="list-style-type: none"> <li>Stiskněte spoušť a tlačítko , čímž se spoušť zaaretuje.</li> <li>Stiskněte a přidržte tlačítko , tiskněte tlačítko  tak dlouho, dokud se na displeji nezobrazí „VER X.X“</li> </ol> Přístroj se bude chovat takto: <ul style="list-style-type: none"> <li>po dobu cca 1s se zobrazí číslo verze programu („VER X.X“).</li> <li>ozve se zvuková signalizace, na displeji se rozsvítí „TST“ a znak °F bude blikat</li> </ul>

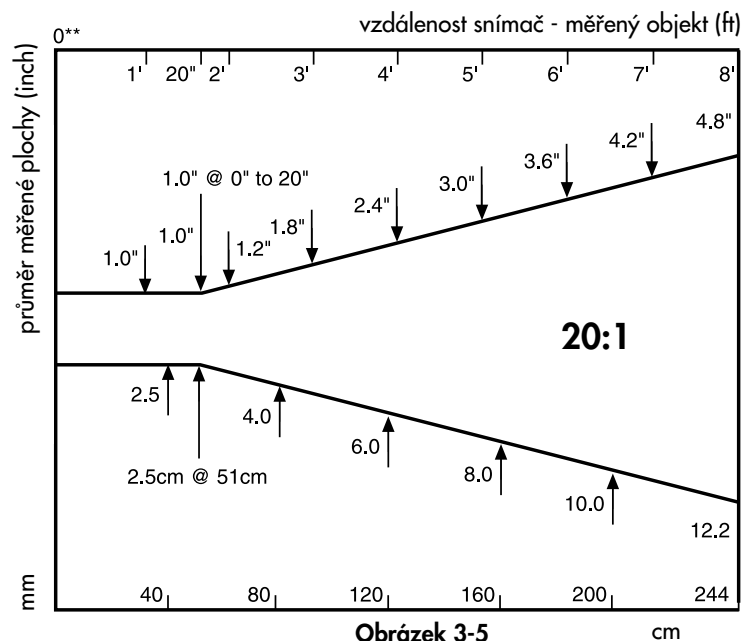
## 3.3.1 Tabulky zorného úhlu



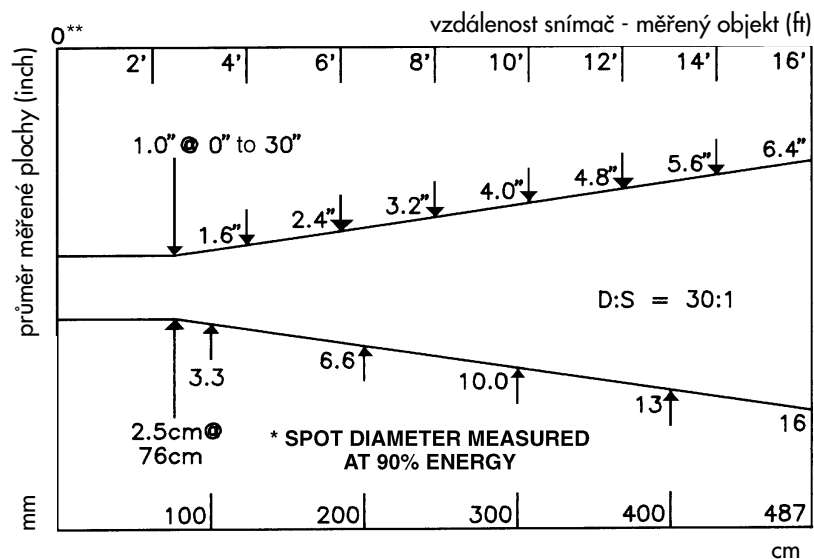
Obrázek 3-3  
série OS550 (-1 FOV)



Obrázek 3-4  
série OS550 (-2 FOV)



Obrázek 3-5  
série OS550 (-3 FOV)



Obrázek 3-6  
série OS550 (-4 FOV)

### 5.1 Čištění optického systému

Ačkoliv jsou všechny čočky poměrně odolné, dbejte při jejich čištění zvýšené opatrnosti. Při čištění čoček postupujte takto:

1. Proudem čistého vzduchu odstraňte pevné částičky z povrchu čoček.
2. Jemně odstraňte ostatní částičky pomocí kartáčku z velbloudí srsti nebo vlhkou, měkkou a čistou tkaninou.

#### Upozornění

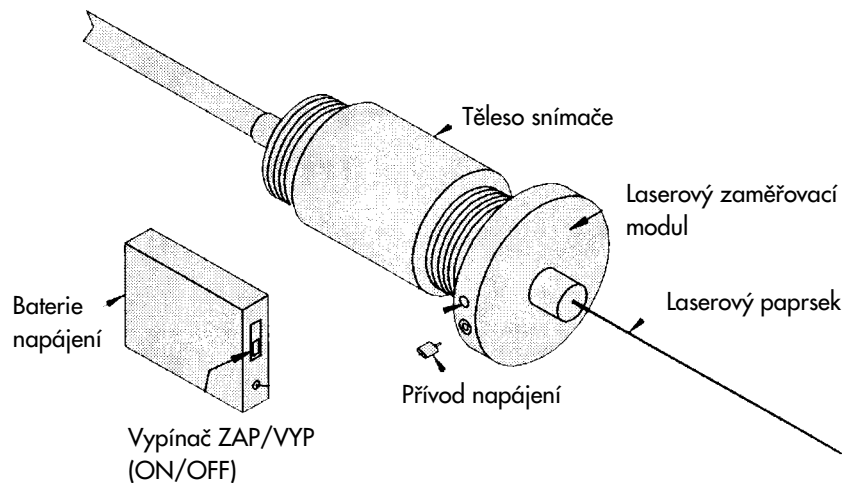
Pro čištění nepoužívejte čpavek ani čističe s obsahem čpavku, může dojít ke zničení čoček. Neotírejte čočky nasucho, mohlo by dojít k jejich poškrábání.

### 5.2 Kalibrace teploměru

Teploměr nemůže být kalibrován zákazníky. Pokud potřebujete provést přesnou kalibraci teploměru, kontaktujte prosím naše obchodní oddělení. Doporučujeme zasílat jak teploměr, tak i laserový zaměřovací modul výrobci ke kalibraci jednou ročně.

## 4.2 Popis

Laserový zaměřovací modul je doplňkem pro teploměry. Poskytuje optickou indikaci zorného pole bezkontaktního teploměru. Pomocí laserového zaměřovacího modulu je tak mnohem snadnější zaměřit vzdálenější předměty (na vzdálenost maximálně 22,5 m). Modul je nabízen ve dvou provedeních, a to s laserovým bodem nebo s laserovým kruhem. V tabulce 3.1 jsou uvedeny modely laserových zaměřovacích modulů pro odpovídající teploměry.



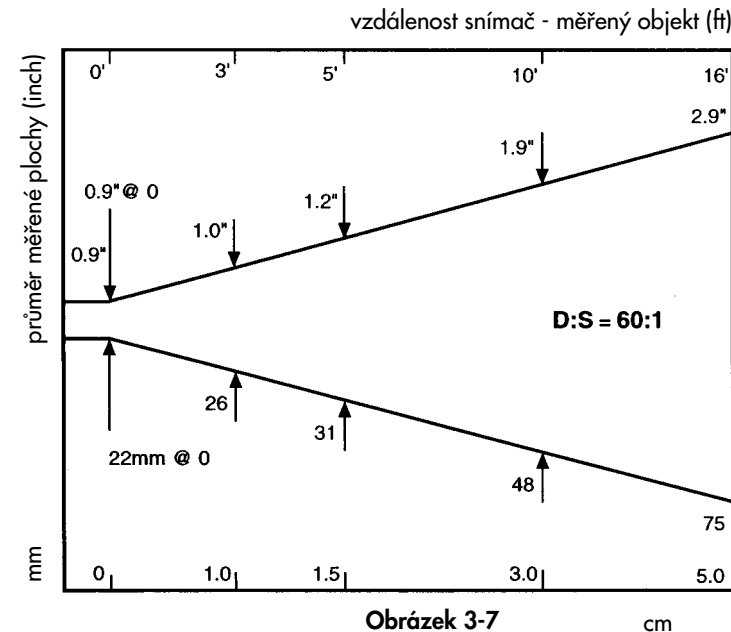
## 4.3 Obsluha zaměřovače

### 4.3.1. Instalace zaměřovače na teploměr

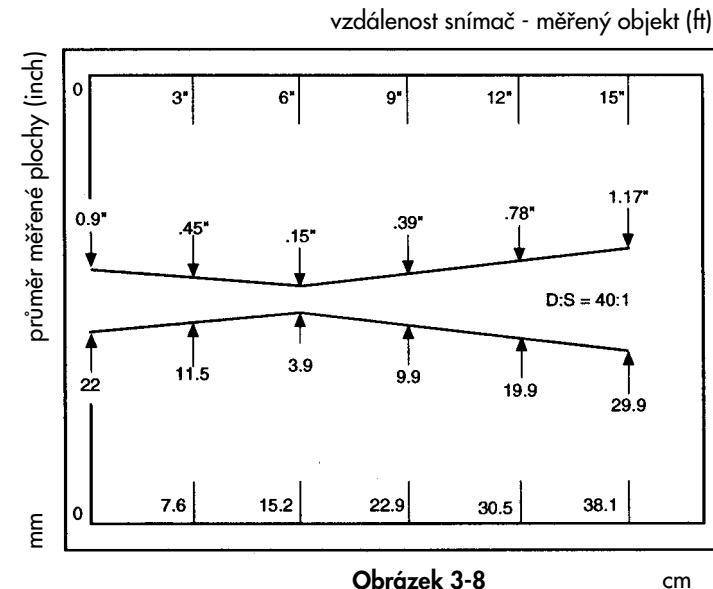
Laserový zaměř. modul (OS550-LS) lehce našroubujete na přední stranu tělesa snímače. Nedotahujte, modul slouží pouze pro zaměření během instalace snímače.

### 4.3.2 Napájení zaměřovače

Laserový modul je napájen z přiložené baterie. K propojení baterie a zaměř. modulu slouží 60 cm dlouhý kabel zakončený miniaturním konektorem. Vypínač napájení zaměřovacího modulu je umístěn na přední straně bateriového napájení.



Obrázek 3-7  
série OS550 (-5 FOV)



Obrázek 3-8  
série OS550 (-6 FOV)

### 3.4 Techniky měření

*Série OS550 Vám umožňuje 5 různých způsobů měření teploty:*

- **bodové měření** - měření teploty různých objektů např. ložisek motorů, výfukového potrubí apod.
  1. Zaměřte požadovaný cíl pomocí zaměřovacího modulu.
  2. Jestliže je to nutné nastavte emisivitu pomocí příslušných tlačítek.
  3. Přečtěte naměřenou teplotu.
  
- **měření teplotním rozdílem** - měření rozdílu teplot dvou objektů (max. a min. teplota jsou zobrazeny).
  1. Zaměřte teploměr na objekt.
  2. Je-li to nutné nastavte emisivitu.
  3. Zaměřte druhý objekt.
  4. Je-li to nutné nastavte emisivitu.
  5. Pro zobrazení rozdílu obou teplot opakovaně tiskněte tlačítko **FUNC**, pokud se na displeji neobjeví ikona „diF“.
  6. Rozdíl teplot je nyní zobrazen v horní části displeje.
  
- **snímání teploty povrchu (měření průběhu teploty na povrchu tělesa)**
  1. Zaměřte teploměr na okraj měřeného povrchu.
  2. Pomalu otáčejte teploměrem tak, aby byla postupně měřena celá požadovaná plocha až k druhému okraji.
  3. K zaznamenání teplotního průběhu celého povrchu připojte teploměr k zapisovači, který je schopen zpracovat výstupní analogový signál z teploměru.
  
- **měření pohybujících se částí** - měření bodové teploty na pohybujícím se povrchu.
  1. Nainstalujte teploměr a zaměřte požadovaný cíl.
  2. Je-li to nutné nastavte hodnotu emisivity. Nyní je teploměr nastaven k měření bodové teploty pohybujícího se povrchu.
  3. U zaznamenání průběhu teploty, připojte teploměr k zapisovači nebo přístroji pro sběr dat.

### 4.1 Upozornění a varování

#### Upozornění

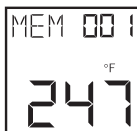
Pokud se nebudete řídit následujícími pokyny, můžete se vystavit škodlivému laserovému záření.

- **OVLÁDÁNÍ, SEŘIZOVÁNÍ, NEBO PROVÁDĚNÍ JINÝCH ÚKONŮ NEŽ ZDE POPSANÝCH MŮŽE VÉST K NEBEZPEČÍ OZÁŘENÍ LASEROVÝM PAPSKEM.**
  
- **NEDÍVEJTE SE DO LASEROVÉHO PAPSKU, VYCHÁZEJÍCÍHO Z OPTICKÉ SOUSTAVY MODULU, A TO ANI POMOCÍ ŽÁDNÝCH OPTICKÝCH POMŮCEK - MŮŽE DOJÍT K POŠKOZENÍ OČÍ.**
  
- **PŘI PRÁCI S LASEROVÝM ZAMĚŘOVACÍM MODULEM DBEJTE ZVÝŠENÉ OPATRNOSTI.**
  
- **NIKDY NEMIŘTE PAPSKEM NA ČLOVĚKA.**
  
- **UCHOVÁVEJTE VŽDY MIMO DOSAH DĚTÍ.**





#### Poznámka

NEPOKOUŠEJTE SE LASEROVÝ ZAMĚŘOVACÍ MODUL OTEVŘÍT.  
(modul neobsahuje žádné uživatelem opravitelné součásti)

### 3.6.3 Zpětné zobrazení dříve uložených teplotních údajů (OS553, OS554)



Použitím následujícího postupu si můžete na displeji teploměru zobrazit všech 100 uložených teplotních hodnot:

1. Připojte napájení k teploměru a přepínač SLEEP/ON dejte do polohy SLEEP.
2. Stiskněte a držte klávesu , dokud se neobjeví režim zobrazení paměti (MEM).
3. Klávesami  a  zvyšte nebo snižte hodnotu paměťového místa. Paměťové místo může být od 001 do 100.
4. Stiskněte klávesu . Uložená teplota se zobrazí v dolní části displeje. Pokud nejsou na daném paměťovém místě uloženy žádné údaje, zobrazí se „---“.
5. Ostatní data zobrazíte zopakováním kroků 2 a 3.

#### Poznámka

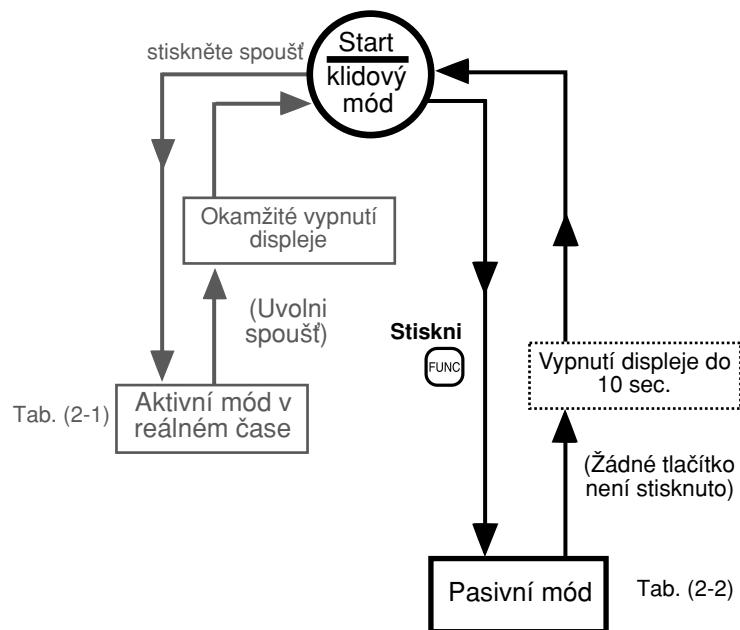
Pokud nestisknete žádnou klávesu, přejde teploměr přibližně po 10 sekundách do pohotovostního režimu (sleep).

- **monitorování pevného cíle v čase** - měření teploty pevně zvoleného bodu v čase.

1. Nainstalujte teploměr a zaměřte požadovaný cíl
2. Je-li to nutné nastavte emisivitu.
3. Připojte analog. výstup teploměru k zapisovači nebo přístroji pro sběr dat.
4. Nyní je teploměr nastaven k bezoblužnému měření teploty v čase. Zároveň je možné přenést naměřené hodnoty na tiskárnu nebo do počítače.

### 3.4.1 Režim reálného času (aktivní činnost)

**Definice:** Režim reálného času je režim aktivní činnosti teploměru. V tomto režimu teploměr neustále měří a zobrazuje teplotu.



Obrázek 2-11

Blokový diagram hlavní činnosti

3. Spusťte program pro komunikaci IRP.EXE dodávaný na 3.5" disketě. Postup je popsán v kroku 6 části 2.3.9.
4. Stiskněte a držte klávesu **FUNC**, dokud se neobjeví režim tisku dat (PRN).
5. Klávesou **LOCK** spusťte posílání uložených dat na sériovou tiskárnu nebo do osobního počítače.

Na displeji teploměru se objeví ikona **PRN**. Po přenesení všech uložených dat uslyšíte pípnutí a ikona **PRN** zmizí.

6. Níže vidíte typickou ukázkou údajů, které se objeví na obrazovce počítače nebo na tiskárně:

```

#01
EM 0.60
TMP 400F
HAL 617F

#02
EM 0.83
TMP 290F
HAL 576F


#03
EM 0.90
TMP 242F
HAL 400F
  
```

Obrázek 2-15. Typické přenesené údaje.


7. Opusťte program IRP stiskem klávesy **FUNC** na klávesnici.



## 3.6.1 Zpětné prohlédnutí naposledy naměřených dat a parametru

Teploměr ukládá poslední teplotu naměřenou v režimu reálného času (viz. tabulka 3-1). Tuto teplotu lze znovu vyvolat stiskem klávesy .

E 095  
346<sup>°F</sup>

1. Připojte napájení k teploměru a přepínač SLEEP/ON dejte do polohy SLEEP.
2. Chcete-li zpětně vyvolat poslední uložený údaj o teplotě a parametry, stiskněte klávesu  :
  - MAX teplotu (maximální)
  - MIN teplotu (minimální)
  - dIF teplotu (rozdíl)
  - AVG teplotu (průměrnou)
  - HAL teplotu (signal. při překročení)
  - LAL teplotu (signal. při podkročení)
  - AMB teplotu (kompenz. okolní teploty cíle)
  - MEM uložení

## 3.6.2 Přenášení dříve uložených teplotních údajů (OSS553, OSS554)

Až 100 uložených teplot lze přenést na sériovou tiskárnu nebo do osobního počítače. Každý soubor teplotních údajů obsahuje pro každou teplotu hodnotu teploty, emisivitu a hodnotu horní meze.

- 1a. Zapněte sériovou tiskárnu a nastavte následující parametry:

































Rychlost: 4800 BPS  
Data: 8 bitů  
Jeden stopbit  
Bez parity

**nebo**

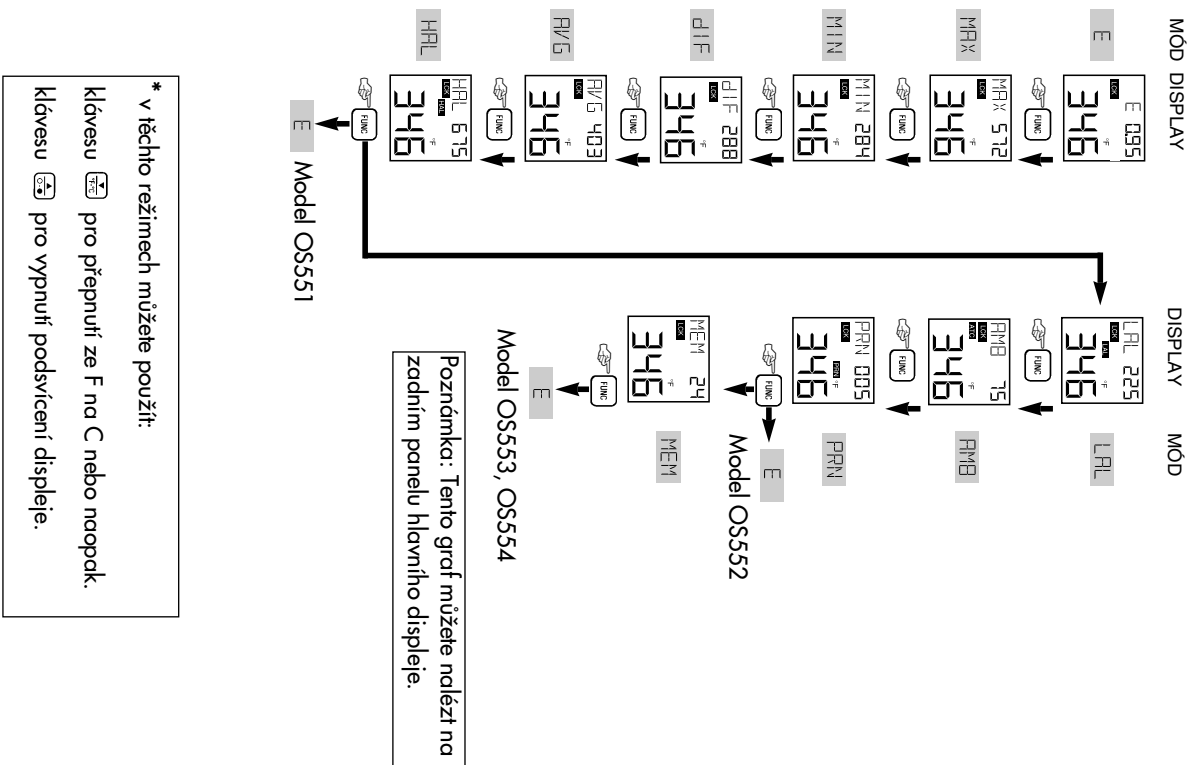
- 1b. Zapněte osobní počítač.

2. Propojte tiskárnu nebo osobní počítač a teploměr kabelem RS-232 podle obrázku 3-10 nebo obrázku 3-11.

Tabulka 2-1. Funkční vývojový diagram při stisku spouště (režim reálného času).

Režim reálného času				
Mód displeje	Displej zobrazuje	Stiskni  pro	Stiskni  pro	Stiskni  nebo  pro
	Měřená teplota Emisivita	Jdi na 		nastavení emisivity
	Měřená teplota Maximální teplota	Jdi na 		Stiskni  pro změnu jednotek °C/°F
	Měřená teplota Minimální teplota	Jdi na 		
	Měřená teplota Rozdíl teplot	Jdi na 		
	Měřená teplota Průměrná teplota	Jdi na 		Stiskni  pro zap./vyp. podsvícení
	Měřená teplota Horní úroveň alarmu	Jdi na  nebo 	povolení/zákaz 	Nastav horní úroveň alarmu
	Měřená teplota Dolní úroveň alarmu	Jdi na 	povolení/zákaz 	Nastav dolní úroveň alarmu
	Měřená teplota Okolní teplota	Jdi na 	povolení/zákaz 	Nastav hodnotu okolní teploty
	Měřená teplota Interval tisku	Jdi na  nebo 	povolení/zákaz 	Nastav interval tisku
	Měřená teplota Pozice paměti	Jdi na 	Uložení teploty	Nastav paměťovou pozici

Poznámka: jednotky (°C/°F) blikají v režimu reálného času



Tabulka 3-2. Funkční vývoňový diagram (režim vyvolání)

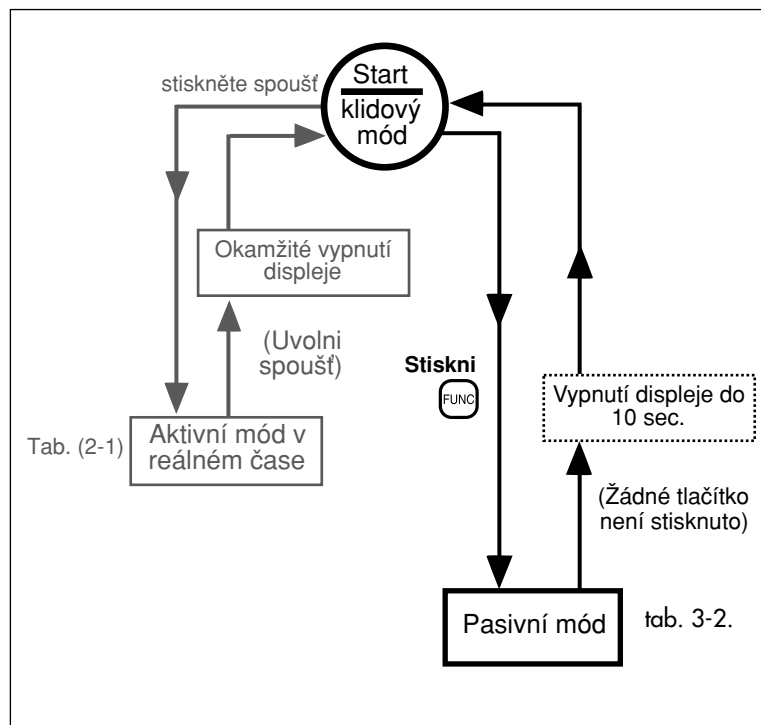
Režim vyvolání				
Mód displeje	Displej zobrazuje	Stiskni  pro	Stiskni  pro	Stiskni  nebo  pro
	Poslední teplota Emisivita	Jdi na	Nepoužito	Nepoužito
	Poslední teplota Maximální teplota	Jdi na		
	Poslední teplota Minimální teplota	Jdi na		
	Poslední teplota Rozdíl teplot	Jdi na		
	Poslední teplota Průměrná teplota	Jdi na		
	Poslední teplota Horní úroveň alarmu	Jdi na  nebo		
	Poslední teplota Dolní úroveň alarmu	Jdi na		
	Poslední teplota Okolní teplota	Jdi na  nebo		
	Poslední teplota	Jdi na		
	Poslední/uložená teplota Pozice paměti	Jdi na	zobrazení uložené teploty	nastavení pam. pozice

OS550, OS553, OS554

Poznámka: jednotky (°C/°F) trvale svítí (neblíkají) v režimu vyvolání

### 3.6 Režim vyvolání (pasivní činnost)

Definice: Režim vyvolání je režimem pasivní činnosti teploměru. V tomto režimu si můžete nechat znovu zobrazit poslední uložený údaj o teplotě a parametry teploměru.



Obrázek 3-14. Obecný diagram činnosti

#### Poznámka

V případě, že chcete přejít do režimu vyvolání, z klidového módu, stiskněte pouze klávesu . Nestiskněte spoušť, jinak se dostanete do režimu reálného času (aktivní režim).

### 3.5.1 Nastavení emisivity

Informace o emisivitách najdete v přílohách B a C.

- Po zapnutí teploměru je hodnota emisivity přednastavena na hodnotu 0,95.
- Pokud je to nutné, zvýšte hodnotu emisivity cíle pomocí klávesy nebo ji snižte pomocí klávesy .

#### Poznámka

Při vypnutí nebo přerušení napájení se hodnota emisivity změní na 0,95.

### 3.5.2 Výpočet hodnot teploty

Teploměr počítá MAX, MIN, dIF (rozdíl) a AVG (průměr) na základě skutečné teploty.

MAX 572  
346 °F

je maximální teplota naměřená od počátku měření (od stisknutí spouště).

MIN 284  
346 °F

je minimální teplota naměřená od počátku měření.

dIF 288  
346 °F

je rozdíl mezi MAX a MIN teplotami.

AVG 403  
346 °F

je skutečná průměrná teplota od počátku měření. Při nepřetržité činnosti je průměrná hodnota přesná pro omezený časový interval (viz. technické podmínky). Nicméně, pokud teploměr pracuje přerušovaně, může být výpočet průměrné teploty použit bez omezení.

AVG ---  
346 °F


„AVG ---“ se objeví, pokud je splněna některá z následujících podmínek:  
1. Měření průměrné teploty dosáhne časového intervalu určeného v technických podmínkách.  
2. Když se teploměr pokusí změřit teplotu cíle, která je mimo jeho teplotní rozsah.

„AVG ---“ vymažete tak, že vypnete teploměr.


#### Poznámka

Pokaždé, když teploměr přechází z neaktivního režimu (SLEEP) do režimu reálného času (stiskem spouště), hodnoty teplot MAX, MIN, dIF (rozdíl) a AVG (průměr) jsou obnoveny.

### 3.5.3 Změna teploty z °F na °C (a obráceně)





V době, kdy teploměr zobrazuje MAX, MIN, dIF (rozdíl) nebo AVG (průměr) teploty, můžete provést stiskem klávesy  změnu všech teplot z °F na °C nebo obráceně.

### 3.5.4 Zapnutí podsvícení displeje.

V době, kdy teploměr zobrazuje MAX, MIN, dIF (rozdíl) nebo AVG (průměr) teploty můžete stiskem klávesy , zapnout nebo vypnout podsvícení displeje.

### 3.5.10 Vymazání teplotních údajů z paměti

Uživatel může odstranit všech 100 teplotních údajů najednou použitím následující procedury:

1. Přepněte vypínač SLEEP/ON do polohy ON.
2. Stiskněte klávesu . Objeví se ikona .
3. Přepněte vypínač SLEEP/ON do polohy SLEEP.
3. Stiskněte rychle za sebou  a .

#### Poznámka

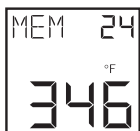
Pokud zmizí ikona , opakujte kroky 1 a 2.

Displej na okamžik přestane reagovat a ozve se pípnutí trvající asi 1 sekundu. Nyní je paměť čistá. Teploměr se vrátí do režimu reálného času.

#### Poznámka







Vymazání teplotních údajů nesmaže ani nenastaví na implicitní hodnotu emisivity, horní a dolní mez, interval tisku a kompenzaci okolní teploty cíle.

### 3.5.9 Uložení teplotních údajů na příkaz (OS552, OS553, OS554)




Teploměr může uložit na příkaz až 100 teplotních údajů. Každá množina teplotních údajů obsahuje pro každou teplotu hodnotu teploty, emisivitu a horní mez. Data jsou uložena do pevné paměti, takže na ně nemá vliv vyjmutí baterií.

Jak uložit teplotní údaje:

1. Připojte napájecí napětí a přepínač SLEEP/ON nastavte do polohy ON.
2. Pokud je to nutné, zvyšte emisivitu cíle klávesou  nebo snižte klávesou .
3. Stiskněte a držte klávesu , dokud se neobjeví režim zobrazení paměti (MEM).
4. Klávesami  a  nastavte paměťové místo. Paměťové místo může být 001 až 100.
5. Stiskněte klávesu  Tím uložíte do daného paměťového místa teplotu cíle. Pokud se data uloží, uslyšíte pípnutí.

#### Poznámka








Můžete zapisovat přes dříve obsazená paměťová místa.

6. Po uložení všech dat stiskněte a držte klávesu , dokud se neobjeví režim zobrazení emisivity (E).



### 3.5.5 Použití signalizace

Teploměr zajišťuje zvukovou a vizuální signalizaci.

#### • Nastavení hodnoty signalizace horní meze:

1. Stiskněte spoušť. Stiskněte a držte klávesu , dokud se na displeji neobjeví režim signalizace při překročení (HAL).
2. Hodnotu, při jejímž překročení se spustí signalizace můžete zvýšit klávesou  nebo snížit klávesou .
3. Stiskem klávesy  zapnete funkci signalizace při překročení. Objeví se ikona .
4. Vypnutí signalizace při překročení provedete, stisknete-li znovu klávesu . Ikona  zhasne

#### Poznámka

Pokud se spustí signalizace při překročení a nejste v režimu HAL, musíte se do tohoto režimu nejprve přepnout pomocí klávesy  a potom teprve stiskem klávesy  signalizaci vypnout.

#### Poznámka

Při vypnutí teploměru se nastavení horní meze nemění. Avšak při výměně baterií se nastaví na implicitní hodnoty následovně:

OS551: 400°C  
 OS552: 538°C  
 OS553: 870°C  
 OS554: 1371°C



• Nastavení hodnoty signaliz. dolní meze (OS552/553/554):

1. Stiskněte spoušť. Stiskněte a držte klávesu **FUNC**, dokud se na displeji neobjeví režim signalizace při podkročení (LAL).
2. Hodnotu, při jejímž podkročení se spustí signalizace, můžete zvýšit klávesou **▲** nebo snížit klávesou **▼**.
3. Stiskem klávesy **LOCK** zapněte funkci signalizace při podkročení. Zobrazí se ikona **LAL**.  
Pokud teplota podkročí nastavenou hodnotu, uslyšíte pípání a ikona **LAL** bude na displeji blikat.
4. Vypnutí signalizace při podkročení provedete, stisknete-li znovu klávesu **LOCK**. Ikona **LAL** zmizí.

**Poznámka**

Pokud se spustí signalizace při překročení a nejste v režimu LAL, musíte se do tohoto režimu nejprve přepnout pomocí klávesy **FUNC** a potom teprve stiskem klávesy **LOCK** signalizaci vypnout.

**Poznámka**

Při vypnutí teploměru nebo přerušení napájení se nastavení dolní meze nemění. Avšak při výměně baterii se nastaví na implicitní hodnotu 0°F.



Zadáním 1 nebo 2 zvolte COM port počítače. Jako název souboru zadejte IRDATA a stiskněte klávesu Return (<ret>).

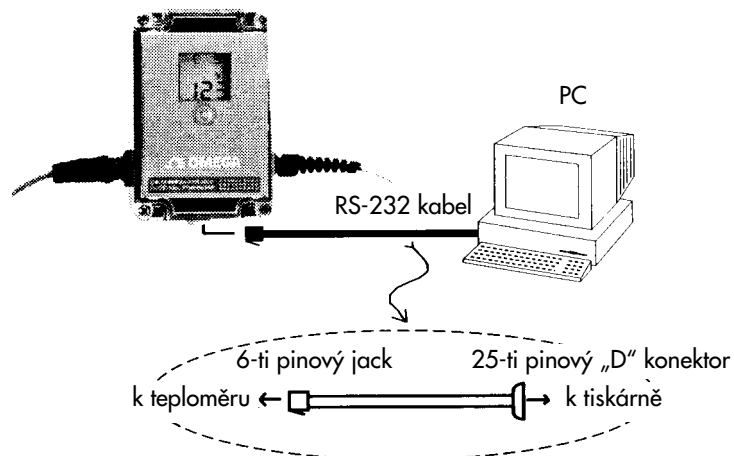
7. Klávesou **LOCK** na klávesnici teploměru spusťte přenos dat. Na displeji se objeví ikona **PRN**.

Následující obrázek ukazuje typické údaje, které se objeví na obrazovce.

DEG	F
INT	002 S
EM	0.84
MAX	600
MIN	486
dIF	114
AVG	523
HAL	879
LAL	435
TEMP	TIME
546	00:00:00
551	
562	
.	
.	
580	00:01:00

**Obrázek 3-13. Obrazovka počítače s typickými údaji.**

8. Přenos údajů do osobního počítače zastavíte stiskem klávesy **LOCK** na teploměru. Ikona **PRN** zhasne
9. Opusťte program IRP stiskem klávesy **ESC** na klávesnici.
10. Teplotní údaje, zobrazené na obrazovce, jsou uloženy do souboru, v našem případě IRDATA.
11. Po přijetí všech dat stiskněte a držte klávesu **FUNC** dokud se neobjeví režim zobrazení emisivity (E).



3-11.  
Propojení s PC

6. Spusťte program pro komunikaci IRP.EXE, dodávaný na 3.5" disketě.

Na počítači se zobrazí následující obrazovka:

Zvolte jeden z COM portů pro sériový vstup/výstup do Vašeho PC.

Pro COM1 (implicitní) napište [1], pro COM2 pak [2].

Podle toho, jaký máte typ teploměru, provede program jednu z následujících funkcí:

- 1- Záznam teplotních údajů v reálném čase (OS552, OS553, OS554)
- 2- Nahrání dříve uložených teplotních údajů (OS550, OS530)

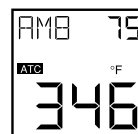
Zadejte název souboru <ret> (minimálně tři znaky)  
Zadejte N/n <ret> pro zobrazení pouze na obrazovce  
Zadejte Q/q <ret> pro ukončení programu

(Pokud vybraný soubor již existuje, data se do něj přidají)

Název souboru...

Obrázek 3-12. Obrazovka počítače

### 3.5.6 Použití kompenzace okolní teploty cíle (OS552, OS553, OS554)



Režim kompenzace okolní teploty cíle (AMB) použijte v případě, že je nutná vysoká přesnost snímání za následujících podmínek:

- Cíl má nízkou emisivitu.
- Teplota okolo cíle je mnohem vyšší než teplota okolo infračerveného teploměru.

Nastavení a aktivace režimu kompenzace okolní teploty cíle:

1. Stiskněte spoušť a aretujte ji klávesou. Emisivitu nastavte na 1.0
2. Stiskněte a držte klávesu **FUNC** dokud se neobjeví režim zobrazování průměru (AVG).
3. Pomalu pohybujte teploměrem tak, aby se zaměřovací čára pohybovala okolo cíle. Teploměr měří teplotu každého bodu okolí.
4. Přečtěte průměrnou teplotu z horního displeje a zapište ji zde \_\_\_\_\_.
5. Stiskněte a držte klávesu **FUNC**, dokud se neobjeví režim zobrazování okolní teploty (AMB).
6. Pomocí kláves **▲** nebo **▼** nastavte teplotu okolí zjištěnou v bodě 4.
7. Kompenzaci okolní teploty cíle zapněte klávesou **LOCK**

Na displeji se objeví ikona **ATC**.

#### Poznámka

Tento režim vypnete stiskem klávesy **LOCK**. Ikona

**ATC** zhasne.

8. Stiskněte a držte klávesu **FUNC** dokud se neobjeví režim zobrazení emisivity (E).
9. Změňte hodnotu emisivity na odpovídající hodnotu pro měřený cíl.
10. Zaměřte cíl, na displeji se objeví teplota cíle a hodnota emisivity.

Pozn.: Pro pozdější zrušení kompenzace okolní teploty se pomocí klávesy **FUNC** dostanete do režimu zobrazování okolní teploty (**AMB**). Klávesou **LOCK** kompenzaci okolní teploty zrušíte. Hodnota okolní teploty je při vypnutí nastavena na 75°F.

### 3.5.7 Posílání teplotních údajů do tiskárny (OS552, OS553, OS554)

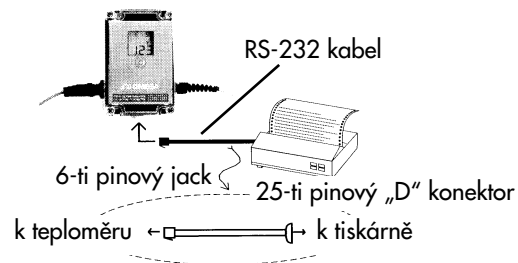
Teploměr může předávat data do tiskárny přes telefonní zdířku RS-232 a kabel RS-232.

1. Zapněte osobní počítač. a tiskárnu - nastavte tyto parametry:

Rychlost: 4800 BPS  
Data: 8 bitů

Jeden stop bit  
Žádná parita

2. Odstaňte kryt na jednotce (pro přístup k rozhraní RS-232).  
tiskárna
3. Propojte teploměr a tiskárnu (viz obr. 3-10)



3-10.  
Propojení s tiskárnou

4. Stiskněte a držte klávesu **FUNC**, dokud se neobjeví režim tisku dat (PRN).
5. Interval tisku můžete zvětšit klávesou **▲** nebo zmenšit klávesou **▼**. Interval tisku (1 až 1999 sekund) je doba mezi datovými body. Implicitní hodnota je 2 sekundy.
6. Klávesou **LOCK** na klávesnici teploměru spusťte posílání dat. Na displeji se objeví ikona **PRN**.

#### Poznámka

Jestliže chcete zastavit posílání dat, stiskněte klávesu **LOCK** ještě jednou. Ikona **PRN** zhasne.

7. Po zaslání všech dat stiskněte a držte klávesu **FUNC**, dokud se neobjeví režim zobrazení emisivity (E).

### 3.5.8 Posílání teplotních údajů do osobního počítače (OS552, OS553, OS554)

Teploměr může předávat data osobnímu počítači přes telefonní zdířku RS-232 a kabel RS-232.

1. Zapněte osobní počítač.
2. Propojte teploměr a sériový port (RS-232) osobního počítače kabelem RS-232 podle obrázku 3-11.
3. Stiskněte spoušť a aretujte ji klávesou **LOCK**. Na displeji se zobrazí ikona **LEK**.
4. Stiskněte a držte klávesu **FUNC**, dokud se neobjeví režim tisku dat (PRN).
5. Interval tisku můžete zvětšit klávesou **▲** nebo zmenšit klávesou **▼**. Interval tisku (1 až 1999 sekund) je doba mezi datovými body. Implicitní hodnota je 2 sekundy.