

Návod k použití

Infrared Temperature Sensor – Infrateploměr (bezdotykový)

Objednávkový kód: IRT-BTA

Připojení senzoru:

Senzor je vybaven standardní koncovkou –BTA a lze je připojovat k počítači s nainstalovaným programem Logger Lite či Logger Pro prostřednictvím těchto rozhraní:

- Go!Link
- EasyLink
- LabQuest Mini
- LabPro
- LabQuest (jako rozhraní = propojený s počítačem)
- LabQuest 2 (jako rozhraní = propojený s počítačem)



Senzor lze též používat s datalogery:

- LabQuest (jako datalogger = bez počítače)
- LabQuest 2 (jako datalogger = bez počítače)

Nastavení při práci s počítačem

1. Na počítači spusťte program Logger Lite nebo Logger Pro.
2. K počítači připojte rozhraní prostřednictvím USB kabelu.
3. K rozhraní připojte senzor – dojde k automatické detekci senzoru a přednastavení obvyklých parametrů měření.
4. Nastavení měření (vyhovují-li Vám přednastavené hodnoty, lze tento bod přeskočit), nejčastější použití:
 - a. V menu programu Logger Lite či Logger Pro zvolte *Experiment* → *Sběr dat* (lze také použít klávesovou zkratku Ctrl-D).
 - b. Nastavte mód měření (u většiny experimentů vyhovuje přednastavený mód *Časová závislost*), dále zvolte požadovanou dobu měření (*Trvání*) a jak často má být hodnota změřena a zaznamenána (*Vzorkovací frekvence*).
 - c. Chcete-li, aby měření pokračovalo i po uplynutí nastavené doby měření, zaškrtněte *Nepřerušný sběr dat* – měření pak bude probíhat dokud jej manuálně neukončíte. Nastavená doba měření v tomto případě ovlivní pouze přednastavení časové osy ve zobrazovaném grafu.

- d. Potvrďte tlačítkem *Hotovo*.
5. Měření lze spustit a následně zastavit na klávesnici klávesou mezerník, případně myší kliknutím na zelené (resp. pro zastavení červené) tlačítko v honím menu.

Nastavení při práci s dataloggerem LabQuest

1. Není-li datalogger spuštěn, zapněte jej.
2. Připojte senzor k dataloggeru – dojde k automatické detekci senzoru a přednastavení obvyklých parametrů měření.
3. Nastavení měření (vyhovují-li Vám přednastavené hodnoty, lze tento bod přeskočit), nejčastější použití:
 - a. V horním menu zvolte *Senzory* → *Sběr dat*, nebo klikněte do šedého čtverce vpravo nahoře s nápisy *Režim*, *Frekvence* a *Trvání*.
 - b. Nastavte mód měření (u většiny experimentů vyhovuje přednastavený mód *Časová základna*), dále zvolte požadovanou dobu měření (*Trvání*) a jak často má být hodnota změřena a zaznamenána (*Frekvence*).
 - c. Potvrďte tlačítkem *OK*.
4. V případě, že potřebujete čidlo nulovat, kalibrovat či změnit zobrazované jednotky, klikněte na zobrazovanou měřenou hodnotu daného čidla (zhruba uprostřed displeje), objeví se kontextová nabídka.
5. Měření lze spustit a následně zastavit tlačítkem s trojúhelníčkem, případně kliknutím na obrázek tlačítka s trojúhelníčkem (resp. se čtverečkem pro zastavení) v dolním levém okraji displeje.

Tento teploměr umožňuje bezkontaktní měření teploty pasivním snímáním infračerveného záření vyzařovaného předměty.

Stejně jako ostatní senzory společnosti Vernier i tento teploměr lze použít k zaznamenávání dat do počítače v průběhu času.

Předností teploměru je kromě bezkontaktního měření (na dálku) také rychlá odezva. Není třeba čekat na vyrovnaní teplot měřeného objektu a teploměru.

Technické údaje

Rozsah: -20 °C až 400 °C

Citlivost: 1 °C

Přesnost: ± 2 % nebo ± 3 °C podle toho, co je větší (při provozní teplotě čidla 18 °C až 28 °C)

Rychlost odezvy: 1 sekunda

Provozní teplota: 0 °C až 50 °C

Provozní relativní vlhkost: do 70 %

Lze použít společně s rozhraními Vernier (například [Go!Link](#) nebo [LabQuest 2](#)) i samostatně.

Výdrž baterií (4×AAA): zhruba 100 hodin (závisí na míře používání podsvícení a zaměřovacího laseru)

Jak infrateploměr funguje

Každý objekt vyzařuje elektromagnetické záření, jehož spektrum a intenzita závisí na teplotě povrchu tohoto objektu a na vlastnosti zvané [emisivita](#).

Emisivita dokonale černého tělesa je 1, pro většinu běžných objektů můžeme počítat s emisivitou okolo 0,95 – což je i přednastavená hodnota pro tento teploměr. U lesklých objektů, které mají výrazně nižší emisivitu, dochází proto k špatnému čtení teploty. Můžeme si pomoci natřením malého kousku povrchu na černo, nebo nalepením černé pásky.

K určování teploty slouží senzor citlivý na záření o vlnových délkách 600 nm až 1400 nm. Teplota je určována z tvaru spektra.

Záření vstupuje do senzoru z určitého prostorového úhlu, který si můžete představit jako kužel s vrcholem v teploměru a průměrem 6,5 cm ve vzdálenosti 1 m od senzoru. Na to je potřeba dát pozor při měření teploty malých předmětů (je třeba být dostatečně blízko, aby nebylo detekováno i jiné záření než to, které nás zajímá).

Několik námětů na využití

- Rychlé změření teploty různých částí lidského těla (hlava, krk, dlaně, břicho, záda, nohy, ...).
- Měření částí lidského těla po námaze.
- Měření teploty vnitřních a obvodových zdí, stropu a podlahy. Lze takto "trasovat" místa, kude je vedeno potrubí a podobně.
- Lze demonstrovat, že většina objektů v místnosti má stejnou teplotu (jsou v tepelné rovnováze).
- Teploměr je vhodný pro problémovou úlohu "proč se zdá kov chladnější než dřevo/plast" – snadno totiž ověříme, že například kovová lavička nebo zábradlí má venku úplně stejnou teplotu jako dřevěná lavička/zábradlí. Pocit chladu je způsoben větší teplotní vodivostí kovu.
- Měření teploty na těžko dostupných místech.
- Měření teploty různých částí chodníku podle toho, zda jsou ve stínu, nebo nejsou.
- Měření teploty automobilu, který je delší dobu zaparkován, a automobilu, který právě zaparkoval (a má horký motor).
- Porovnání teploty asfaltu a zatravněné plochy za slunečného dne (tráva by díky transpiraci měla mít nižší teplotu).

- Porovnání teploty jasného nebe (bez mraků) a zamračené oblohy – poslouží k vysvětlení, proč za jasné noci mnohem více klesá teplota.
 - Studium vlivu odpařování na teplotu (napouštění filtračního papíru různě těžkými kapalinami a sledování jeho teploty).
-

Videa a videonávody

→ <http://www.vernier.cz/video/IRT-BTA> (2 anglicky)

Experimenty

→ <http://www.vernier.cz/experimenty/IRT-BTA> (5 anglicky)