

Senzor relatívnej vlhkosti

RH-BTA



Senzor relatívnej vlhkosti sa dá použiť na meranie relatívnej vlhkosti vzduchu ako súčasť meteorologickej stanice, alebo na nasledujúce merania:

- Monitorovanie vonkajšej vlhkosti vzduchu zo zdravotných dôvodov.
- Optimalizácia podmienok v skleníku alebo v teráriu.
- Stanovenie, kedy dochádza k problémom s výbojmi statickej elektriny
- Štúdium dýchania rastlín pomocou merania relatívnej vlhkosti v uzavretých nádobách s rastlinami.

Zber dát so senzorom relatívnej vlhkosti

1. Pripojte senzor k interfejsu.
2. Spustite softvér zberu dát¹
3. Softvér identifikuje senzor relatívnej vlhkosti a natiahne štandardné nastavenie pre zber dát. Môžete začať zber dát.

¹Poznámka: Pri použití Logger Pro 2 s ULI alebo s SBI, nedôjde k automatickej identifikácii senzora. V priečinku Probes & Sensors preto otvorte nejaký experimentálny súbor, kde sa používa senzor relatívnej vlhkosti.

Softvér zberu dát

Senzor je možné použiť spolu s interfejsmi a s nasledujúcim softvérom zberu dát:

- **Logger Pro 3** spolu s interfejsmi LabQuest, LabPro alebo Go!Link.
- **Logger Pro 2** spolu s interfejsom ULI alebo Serial Box.
- **Logger Lite** spolu s interfejsmi LabQuest, LabPro alebo Go!Link.
- **LabQuest App** - tento program sa používa, keď pracuje LabQuest ako samostatné zariadenie.
- **Easy Data App**, čo je aplikácia pre kalkulačky TI-83 Plus a TI-84 Plus a je možné ju použiť s CBL 2, LabPro a Vernier EasyLink. Odporúčame verziu 2.0 alebo novšiu, ktorá sa dá stiahnuť z web stránky Vernier www.vernier.com/easy/easydata.html a preniesť do kalkulačky. Ďalšie informácie o aplikácii a príručku na prenos programu nájdete na www.vernier.com/calc/software/index.html.
- **Program DataMate** spolu s LabPro alebo CBL 2 a s kalkulačkami TI73, TI83, TI84, TI86, TI89 alebo Voyage 2000. Inštrukcie pre prenos Data Mate do kalkulačky nájdete v návodoch k LabPro a CBL2.
- **Data Pro** s prenosnými počítačmi typu Palm.

- **LabView** - softvér National Instruments LabView je grafický programovací jazyk predávaný svojim výrobcom. Používa sa so Sensor DAQ a je možné ho použiť aj s inými Vernier interfejsmi. Ďalšie informácie sú na www.vernier.com/labview.

Poznámka: Senzor je určený len pre výukové účely. Nie je vhodný pre priemyselné, lekárske, výskumné alebo komerčné aplikácie.

Technické údaje

Rozsah:	0% až 95%
Napájanie:	200 μ A pri 5V jednosmerne
Čas odozvy (čas do 90% zmeny odčítanej hodnoty)	
V stojatom vzduchu:	60 min. (typicky)
Pri silnom prúde vzduchu:	40 s (typicky)
Rozlíšenie	
13-bitové (SenzorDAQ):	0,02% rel. vlhkosti
12-bitové rozlíšenie (LabQuest, LabPro, Go!Link, EasyLink):	0,04% rel. vlhkosti
10-bitové rozlíšenie (CBL 2):	0,16% rel. vlhkosti
Uložená kalibrácia	
Sklon:	30,43%/V
Priesečník nuly:	-25,81%

Špecifikácia integrovaného obvodu IH-3602 citlivého na relatívnu vlhkosť (pri 25°C a napájaní 5V jednosmerne):

Celková presnosť (pri kalibrácii nasýtenou soľou):	+/- 2% rel. vlhkosti
Celková presnosť (pri štandardnej kalibrácii):	+/- 10% rel. vlhkosti
Pracovný rozsah teplôt:	0 až 85°C
Teplotný efekt na napätie pri 0% rel. vlhkosti°(RV):	+/- 0,007% RH/°C (zanedbateľný)
Teplotný efekt na napätie pri 50% rel. vlhkosti°(RV):	-0,11% RH/°C
Teplotný efekt na napätie pri 95% rel. vlhkosti°(RV):	- 0,22% RH/°C

Ako funguje senzor relatívnej vlhkosti

Jadrom senzora je integrovaný obvod Hy-Cal Engineering IH-3602-L, ktorý používa ako element citlivý na vlhkosť kapacitný polymér. Výstupom integrovaného obvodu je napätie, ktoré sa mení so zmenou relatívnej vlhkosti. Čas odozvy v prúdiacom vzduchu je oveľa kratší ako v stojatom vzduchu. V niektorých prípadoch je vhodné preto na zrýchlenie odozvy senzora vytvoriť prúd vzduchu buď pohybom senzora alebo pohybom vzduchu ventilátorom.

Senzor je mierne citlivý na svetlo. Puzdro senzora je vytvorené tak, aby sa minimalizoval vplyv svetla. Kalibrácia senzora je čiastočne ovplyvnená teplotou. Pri malých relatívnych vlhkostiach je efekt zanedbateľný, pri vyšších vlhkostiach je však väčší. Ak potrebujete korigovať túto chybu, môžete si vytvoriť viacero kalibračných súborov pri rôznych teplotách. Vo väčšine prípadov to však nie je potrebné.

Senzor je vybavený obvody podpory automatickej identifikácie (auto-ID). Pri použití s interfejsmi LabQuest, LabPro, Go!Link, CBL2 a EaysLink, softvér zberu dát automaticky rozpozná senzor a použije na konfiguráciu experimentu preddefinované parametre vhodné pre daný senzor.

Je potrebné senzor relatívnej vlhkosti kalibrovat'? Nie.

Pre školské experimenty nepotrebuje senzor relatívnej vlhkosti kalibrovat'. Pred odoslaním sme ho nakalibrovali tak, aby vyhovoval uloženej kalibrácii. Jednoducho použite príslušný kalibračný súbor, ktorý je uložený v programe zberu dát.

Štandardná kalibrácia senzora relatívnej vlhkosti

Ak požadujete vyššiu presnosť merania, môžete si senzor nakalibrovat'. Kalibrácia sa dá urobiť buď porovnaním s iným prístrojom, ktorý meria relatívnu vlhkosť (hygrometer alebo psychrometer), alebo pomocou roztokov soli. Ako aj pri iných senzoroch (pH), robí sa dvojbodová kalibrácia. Na udržiavanie prostredia s rôznou relatívnou vlhkosťou použite soli. Ak dáte do uzavretej nádoby vlhké soli, vzduch nad nimi dosiahne známu relatívnu vlhkosť. Relatívne vlhkosti pri použití rôznych solí sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Relatívna vlhkosť mierne závisí od teploty, preto sú v tabuľke uvedené aj rôzne teploty.

Popis pracovného postupu:

1. Do fľaše od kompótu (objemu okolo 1 litra) dajte za hrst' soli.
2. Pomaly pridajte trochu vody aby sa soľ navlhčila. Cieľom je soľ len navlhčiť, nemá sa rozpustiť.
3. Umiestnite senzor relatívnej vlhkosti do fľaše tak, aby sa nedotýkal soli.
4. Uzatvorte fľašu napríklad plastovou fóliou a gumkou.
5. Spustíte program zberu dát a nechajte ho bežať 2 až 6 hodín, kým sa relatívna vlhkosť vzduchu vo fľaši neustáli.
6. Spustíte procedúru kalibrácie. Ako prvý kalibračný bod zadajte údaj pre použitú soľ z tabuľky.
7. Zopakujte kalibračnú procedúru s inou soľou, jej údaj zadajte ako druhý kalibračný bod. Dodržte pritom dostatočný čas na ustálenie vlhkosti a odčítanej hodnoty senzora.

Aj keď žiadna z uvedených solí nie je nebezpečná, dodržujte bežné bezpečnostné pravidlá práce s chemikáliami.

Nasledujúca tabuľka udáva hodnoty relatívnych vlhkostí pre rôzne soli pri hore uvedenom postupe kalibrácie. Údaje sú zo zoznamu technických údajov k integrovanému obvodu Hy-Cal Engineering IH-3602-L.

Tabuľka relatívnych vlhkostí pre rôzne soli, pri hore uvedenom postupe kalibrácie

Dáta sú uvedené v %	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
Bromid lithný	6,86	6,61	6,37	6,16	5,97
Chlorid lithný	11,3	11,31	11,3	11,28	11,25
Octan draselný	23,40	23,11	22,51	21,61	-
Chlorid horečnatý	33,3	33,07	32,78	32,44	32,05
Uhlíčan draselný	43,15	43,16	43,16	43,17	-
Dusičnan horečnatý	55,87	54,38	52,89	51,4	49,91
Jodid draselný	70,98	69,90	68,86	67,89	66,96
Chlorid sodný	75,61	75,47	75,29	75,09	74,87
Síran amónny	81,70	81,34	80,99	80,63	80,27
Chlorid draselný	85,92	85,11	84,34	83,62	82,95
Dusičnan draselný	95,41	94,62	93,58	92,31	90,79



Vernier Software & Technology

13979 SW Millikan Way
Beaverton, OR 97005-2886
www.vernier.com

Slovensko: PMS Delta s.r.o.

Fándlyho 1
07101 Michalovce
www.pmsdelta.sk



Preklad: Peter Spišák, 2008