

Relatieve luchtvochtigheid



INHOUD

Introductie	12.2
Draagbare meter	12.3
Transmitter	12.6
Elektrodes	12.7

Hygrometers: relatieve luchtvochtigheid meten

Een introductie tot relatieve luchtvochtigheid en HANNA hygrometers

Definitie

De hygrometer is een instrument dat gebruikt wordt om relatieve luchtvochtigheid (RH) te meten. Dat is de hoeveelheid waterdamp aanwezig in de lucht. Hygrometers zijn vaak beschikbaar in versies die ook de temperatuur meten – dat zijn de zogenaamde thermo-hygrometers.

Relatieve luchtvochtigheid wordt uitgedrukt als de verhouding tussen de hoeveelheid waterdamp in de lucht en de hoeveelheid waarbij de lucht saturatie bereikt (100%) op een bepaalde temperatuur.

Nauwkeurige en efficiënte RH metingen

HANNA is een van de weinige producenten die een breed gamma aan relatieve luchtvochtigheid (RH) meters aanbiedt. De kalibratie wordt uitgevoerd in de fabriek, waarbij gebruik gemaakt wordt van "state-of-the-art" vochtigheidskamers, en er wordt afgestemd op 3 verschillende punten (14%, 50%, 80%), traceerbaar volgens een NIST-standaard. Elk model is ontworpen rond een bepaald veld aan toepassingen en omgevingen. HI 93640 is een handmeter met een ingebouwde sensor die een verdikte dop heeft als bescherming tegen stoffige of ruwe omgevingen. Dit product is perfect geschikt voor het HVAC-velde.

De HI 9065 is de perfecte meter voor bibliotheken, musea, computerkamers en printvoorzieningen, omwille van z'n waterbestendige behuizing, elektrode op afstand en HOLD-eigenschap.

Naast deze modellen met een capacitieve sensor, stelt HANNA de nieuwe HI 9565 met resistieve sensor voor. Deze nieuwe hygrometer is ideaal voor serres en verpleegkundige toepassingen waar temperatuurbereiken niet hoog zijn en het relatieve vochtigheidsbereik klein is. Daarnaast slaat de elektrode de kalibratiegegevens op en is hij vervangbaar door andere hygrometers. HI 9565 meet ook het dauwpunt.

De HI 8666 compacte transmitter kan zowel relatieve luchtvochtigheid als temperatuursignalen uitzenden.

HANNA service

Relatieve vochtigheidskalibratie is een zeer delicaat proces dat speciale apparatuur en getraind personeel vereist. HANNA biedt ook kalibratiecertificaten aan voor alle relatieve vochtigheidsmeters. Hierdoor heeft de gebruiker vertrouwen dat de meter 100% correct werkt op elk moment. Contacteer de technische dienst van Hanna Instruments België voor meer info.

Werkingsprincipe

Het meetsysteem bestaat uit een meter verbonden met een elektrode. De elektrode meet de elektrische capaciteit, een condensator uit polymeer of kunststof diëlektrisch materiaal met een vaste diëlektrische constante van 2 tot 15. Verhoogde luchtvochtigheid zorgt voor uitzetting van de diëlektrische, waardoor de platen met consequente variatie van de condensator zijn geometrie uiteengaan en zijn elektrische capaciteit vermindert. Deze veranderingen in elektrische capaciteit

veroorzaken op hun beurt een frequentieverandering in de elektronica, wat resulteert in een frequentiemodulatie, die in functie is van de relatieve luchtvochtigheid. De frequentie wordt dan omgezet in spanning, die dan omgezet wordt in een relatieve vochtigheidswaarde getoond op het scherm.

De precisie van de hygrometers hangt vooral af van hoe goed hij bestand is tegen de volgende drie factoren: de eerste is de "lineaire fout", veroorzaakt door de typische niet-lineariteit van RH sensoren. HANNA hygrometers zetten de effecten van deze fout recht. Toch is het raadzaam om de meter regelmatig te kalibreren om de kans op deze terugkomende fout te verminderen.

De tweede factor is de "temperatuurfout", veroorzaakt door de variatie van de hygroscopische eigenschappen van het diëlektrische materiaal van de sensor als een functie van temperatuur. In feite is de verhouding tussen de hoeveelheid waterdamp in de diëlektrische en de relatieve luchtvochtigheid niet meteen proportioneel, maar varieert dit door de temperatuur. De derde factor is de "kalibratiefout", veroorzaakt door een foutieve kalibratieprocedure.

Er zijn veel doe-het-zelf kalibratiekits op de markt. De meeste hebben een verzamelbekken dat twee verzegelde kamers en twee verschillende soorten zout bevat. Het is mogelijk om een bepaalde RH waarde te simuleren door elke kamer met de correcte gedistilleerdwater- en zoutoplossing te vullen.

Kalibratie

De RH elektrode wordt eerst ondergedompeld in de lage RH kamer tot deze gestabiliseerd is. De meter wordt dan gekalibreerd op de RH waarde van de gebruikte kamer. De procedure wordt herhaald met de hoge RH kamer. Aangezien RH dramatisch beïnvloed wordt door temperatuurveranderingen, geven kits een onnauwkeurige kalibratie omwille van de praktische moeilijkheden tijdens het uitvoeren van de kalibratie op een constante temperatuur. Geklimatiseerde kamers die verschillende vochtigheidsniveaus simuleren zijn de ideale oplossing om hygrometers nauwkeurig te kalibreren. Hygrometers worden ook gekalibreerd door gebruik te maken van twee verschillende RH niveaus in deze kalibratieprocedure, en de nauwkeurigheid wordt dan gecontroleerd door ander RH waarden in de kamer te simuleren.

Dauwpunt

Het dauwpunt wordt gedefinieerd als de temperatuur die lucht moet bereiken om condensatie (saturatie) te veroorzaken. Het dauwpunt hangt af van de aanwezige waterdampconcentratie, en dus ook van de relatieve luchtvochtigheid.

HI 9565 meet niet enkel relatieve luchtvochtigheid, maar meet en toont ook automatisch het dauwpunt.



Stevige Hygrometer

Waterbestendig

HI 9065

Veldmeters voor zwaar werk

De HI 9065 is een ultrastevige hygrometer specifiek ontworpen voor veldtoepassingen zoals serrebeheer en HVAC systemen.

Hij is omhuld door een stevige, waterbestendige behuizing om maximum bescherming in het veld te leveren.

De relatieve vochtigheidselektrode bevat een dunne polymeerfilm sensor, die snel alle RH metingen uitvoert tot 98% nauwkeurig.

De "HOLD" toets zal de meting onmiddellijk bevriezen op het LCD-scherm.

HI 9065 kan ook temperatuur meten met een inwendige sensor in de RH elektrode van 0 tot 60°C.

U kan ook een afzonderlijke temperatuur elektrode voor gas en vloeistofmetingen (HI 765 series) verbinden.

De standaard kabel van 2 m laat controle op moeilijk te bereiken plaatsen toe

- "HOLD" toets om metingen op het scherm te bevriezen
- Stevige behuizing
- Ingebouwde temperatuursensor



HI 7111/P

LiCl RH kalibratie zouten voor lage luchtvochtigheid kalibratie, 15 g



HI 7101

Kalibratie kamer voor elektrodes zonder beschermkap



Tuinbouw en bloementeelt

Waar de groeisnelheid in serres heel afhankelijk is van vochtigheidsniveaus.

Specificaties HI 9065

Bereik	RH	5,0 tot 95,0%
	Temperatuur	0,0 tot 60,0°C tot 150°C met HI 765 temperatuur elektrode
Resolutie	RH	0,1%
	Temperatuur	0,1°C
Nauwkeurigheid	RH	±2%
	Temperatuur	±0,4°C (uitgezonderd fout elektrode)
RH Kalibratie	manueel, 2-punten, via trimmer op de RH elektrode	
Elektrode	HI 70605/2, met ingebouwde temperatuur sensor & kabel van 2 m (bijgeleverd)	
Batterijtype / Levensduur	1,5V AA(4 stuks) / ong. 500 uur bij continu gebruik	
Omgeving	0 tot 50°C; RH max 100%	
Afmetingen	196 x 80 x 60 mm	
Gewicht	500 g	

Bestelinformatie

HI 9065 is voorzien van **HI 70605/2** RH elektrode, 1,5V AA batterijen (4 stuks) en harde draagkoffer.

Accessoires

HI 7101 Kalibratie kamer voor elektrodes zonder beschermkap

Elektrodes

HI 70605/2 RH elektrode met inwendige temperatuursensor en kabel van 2 m

HI 70605/5 RH elektrode met inwendige temperatuursensor en kabel van 5 m

HI 7111/P LiCl RH kalibratie zouten voor lage luchtvochtigheid kalibratie, 15 g (6)

HI 7121/P NaCl RH kalibratie zouten voor hoge luchtvochtigheid kalibratie, 33 g (6)

HI 765A Temperatuur elektrode voor luchtmetingen



Thermo-Hygrometers

Met dauwpunt

HI 9565

RH, temperatuur en dauwpunt op scherm met verlichting

De HI 9565 is een nieuwe draagbare thermo-hygrometer ontworpen om uitstekende prestaties te leveren in ruwe omgevingen en slechtverlichte gebieden.

Naast RH en temperatuur, zal HI 9565 het dauwpunt tonen met één druk op de toets. Het dauwpunt toont de aanwezigheid van waterdamp in de lucht aan bij een bepaalde temperatuur. Met deze eigenschap laat HI 9565 handige en snelle omgevingscontrole toe, waar een gecontroleerd microklimaat noodzakelijk is, zoals serres, musea, stofvrije kamers en laboratoria.

De HI 70602 RH elektrode heeft een ingebouwde microchip die kalibratie gegevens kan opslagen. Wanneer de elektrode met een andere hygrometer verbonden wordt, verzendt de microchip de opgeslagen kalibratie gegevens en elimineert de behoefte om het instrument te herkalibreren.

De meter heeft een auto-extinctie functie na 20 minuten bij niet-gebruik, temperatuurmetingen in °Celsius en °Fahrenheit, en online hulp om afwijkingen aan te duiden en procedures te begeleiden.

- "HOLD" toets om metingen op het scherm te bevroren
- LCD met schermverlichting
- Auto extinctie
- Ingebouwde temperatuursensor



Bibliotheken & Musea

Waar de controle van vochtigheidsniveaus essentieel is om de bewaring van kunstwerken te verzekeren.



Specificaties HI 9565

Bereik	RH	20,0 tot 95,0%
	Temperatuur	0,0 tot 60,0°C
	Dauwpunt	-20,0 tot 60,0°C
Resolutie	RH	0,1% RH
	Temperatuur	0,1°C
	Dauwpunt	0,1°C
Nauwkeurigheid	RH	±3 % RH (50 tot 85 % RH & 15 tot 40°C); ±5% RH (buiten)
	Temperatuur	±0,5°C
	Dauwpunt	±2°C (50 tot 85 % RH & 15 tot 40°C); ±4,5°C (buiten)
Elektrode	HI 70602 RH gecombineerde elektrode met ingebouwde temperatuursensor en microchip, kabel van 1 m (bijgeleverd)	
Batterijtype / Levensduur	9V (1 stuk) / ong. 250 uur; auto-extinctie na 20 minuten bij niet-gebruik	
Omgeving	0 tot 60°C; RH max 98% niet condenserend	
Afmetingen	164 x 76 x 45 mm	
Gewicht	340 g	

Bestelinformatie

HI 9565 is voorzien van HI 70602 RH elektrode, batterij, handleiding en blauw beschermendoosje.

Elektrodes

HI 70602 RH elektrode met temperatuursensor, 1 m

Compacte Thermo-Hygrometer

met ingebouwde sensor

HI 93640



Afbeelding van HI 93640 met optionele rubberen hoes HI 710008

Specificaties HI 93640

Bereik	RH	5,0 tot 95,0%
	Temperatuur	0,0 tot 60,0°C
Resolutie	RH	0,1% RH
	Temperatuur	0,1°C
Nauwkeurigheid	RH	±2%
	Temperatuur	±0,4°C (uitgezonderd fout elektrode)
Batterijtype / Levensduur	9V (1 stuk)/ ong. 100 uur bij continu gebruik	
Omgeving	0 tot 50°C; RH max 98% niet condenserend	
Afmetingen	190 x 80 x 38 mm	
Gewicht	200 g	

Bestelinformatie

HI 93640 is voorzien van één 9V batterij en handleiding.

Elektrodes

HI 710011	Bescherm dop voor elektrode
HI 7102	Kalibratiekamer voor elektrodes met bescherm dop
HI 7111/P	LiCl RH kalibratiezouten voor lage luchtvochtigheid kalibratie, 15g (6 stuks)
HI 7121/P	NaCl RH kalibratiezouten voor hoge luchtvochtigheid kalibratie, 33g (6 stuks)
HI 710007	Blauwe schokbestendige rubberen hoes
HI 710008	Oranje schokbestendige rubberen hoes
HI 710031	Harde draagkoffer

Bediening met één hand

HI 93640 is een compacte, draagbare en veelzijdige hygrometer die overal relatieve luchtvochtigheid controleert. Deze eenvoudig te gebruiken meter is ideaal voor het HVAC-veld.

De ingebouwde elektrische capaciteits-sensor met dunne film, verzekert nauwkeurige vochtigheidsmetingen van 5 tot 95% RH met een resolutie van 0,1%.

Het rubberen keypad beschermt het toetsenbord tegen stof en toevallige spatten.

Een beschermdop kan op de sensor geplaatst worden voor bescherming in stoffige omgevingen. Wanneer snellere reactie nodig is, kan de dop verwijderd worden.

Het compacte toestel, dat gemakkelijk in uw palm past, is ontworpen om bediend te worden met slechts 1 hand.

Voor een beter bescherming van het instrument, gebruik HANNA's optionele schokbestendige rubberen hoes (zie afbeelding).

- Draagbaar en eenvoudig
- Aanduiding bij lage batterijspanning
- Tweevoudig temperatuurbereik



Verwarming en airconditioning

Bij de constructie en het onderhoud van verwarmings- en airconditioning fabrieken.

Relatieve luchtvochtigheid en temperatuur

Compacte transmitter

HI 8666

Compact en kan met of zonder beschermddop gebruikt worden

Deze halfgeleidende transmitter kan u op de muurgemonteerde condensator steken voor plaatselijke, continue controle van relatieve luchtvochtigheid en temperatuur in kritische of gecontroleerde omgevingen.

De HI 8666 heeft een uitstekende nauwkeurigheid van $\pm 2\%$ RH en $\pm 1\%$ °C. Elk 4-20 mA analogoog signaal kan naar paneelmeters, regelapparatuur of data-verwervingssystemen op afstand verzonden worden. De signalen worden gevoed door afzonderlijke uitwendige stroombronnen.

De HI 8666 sensor is uitgerust met een verwijderbare metalen beschermddop, en dus voor een lange tijd goed beschermd tegen het binnendringen van stof of onzuivere omgevingen.

Wanneer de beschermddop geïnstalleerd is, wordt de levensduur van de sensor en het instrument verlengd en is er minder onderhoud nodig. Dat is ideaal voor sommige toepassingen, zoals voedsel en industrie, waar betrouwbaarheid, eerder dan reactietijd, de belangrijkste doelstelling is.

Wanneer de beschermddop verwijderd wordt, is de reactietijd van de sensor sneller, maar is hij niet meer beschermd tegen stof of vuil.

- Verwijderbare metalen beschermddop
- Dual-range transmitter
- Kan snel verwijderd worden voor onderhoud met minimaal tijdsverlies



HI 7102
Kalibratiekamer voor elektrodes met beschermddop



Specificaties HI 8666

Bereik	RH	0% (4 mA) tot 100% (20 mA)
	Temperatuur	-20°C (4 mA) tot 60°C (20 mA)
Resolutie	RH	$\pm 2\%$ (5% tot 95% RH)
	Temperatuur	$\pm 1\%$ F.S.
Reactietijd		6 seconden zonder beschermddop; 60 seconden met beschermddop
Voeding		10-30 Vdc
Omgeving		0 tot 60°C
Uitsparing paneel		73 x 42 mm
Afmetingen		79 x 49 x 150 mm
Gewicht		150 g

Bestelinformatie

HI 8666 is voorzien van een beschermddop voor de sensor, bevestigingshaakjes en handleiding
Accessoires

Accessoires

- HI 710011** Beschermddop voor elektrode
- HI 7102** Kalibratiekamer voor elektrodes met beschermddop
- HI 7111/P** LiCl RH kalibratiezouten voor lage luchtvochtigheid kalibratie, 15g (6 stuks)
- HI 7121/P** NaCl RH kalibratiezouten voor hoge luchtvochtigheid kalibratie, 33g (6 stuks)



HI 7111/P
LiCl RH kalibratiezouten voor lage luchtvochtigheid kalibratie, 15 g

Relatieve luchtvochtigheid elektrode

HANNA luchtvochtigheid elektrodes gebruiken een hoogtechnologische Thin-Film Polymer Capacitance (TFPC) luchtvochtigheid sensor. Deze sensor maakt snelle reactie en hoge nauwkeurigheid mogelijk. Meerdere verschillende versies zijn beschikbaar voor uw specifieke behoeften.

Voor een snelle reactie raadt HANNA een elektrode aan met een geperforeerde dop. Voor industriële omgevingen met stof en poeder, raadt HANNA een elektrode met metalen bescherm dop aan.



Configuratie beschrijving

A ABS lichaam
met geperforeerde dop



25 mm

B ABS lichaam
met metalen bescherm dop



25 mm

C ABS lichaam
met geperforeerde dop



17 mm

Elektrode	Config.	Kabel lengte	Lengte Elektrode	Connector	Sensoren	Gebruik met
HI 70602	C	1 m	170 mm	DIN	RH (resistief) & °C	HI 9565 (bijgeleverd)
HI 70605/2	A	2 m	165 mm	schroef-type	RH (TFPC) & °C	HI 9065 (bijgeleverd)
HI 70605/5	A	5 m	165 mm	schroef-type	RH (TFPC) & °C	HI 9065 (optioneel)
HI 70607/2	B	2 m	178 mm	schroef-type	RH (TFPC) & °C	HI 9065 (optioneel)
HI 70607/5	B	5 m	178 mm	schroef-type	RH (TFPC) & °C	HI 9065 (optioneel)

