

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen zum Abgleich von Feuchtemessgeräten



Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen

zum Abgleich von Feuchtemessgeräten



Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Gefahren- und Warnhinweise	3
1.1	Gefahren- und Warnhinweise zu den Salzlösungen	3
1.2	Wichtige Anwendungshinweise	3
2.	Allgemeine Beschreibung	3
3.	Funktionsprinzip	4
4.	Anwendungsrichtlinien	4
4.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	4
4.2	Kontrolle vor der Anwendung	4
4.3	Umgebungsbedingungen	5
4.4	Lagerung und Haltbarkeit	5
4.5	Temperaturabhängigkeit	6
4.6	Toleranz und Genauigkeit	6
4.7	Abnehmen der Schutzkappe	6
4.8	Feuchtesensor kontrollieren	6
4.9	Feuchtesensor reinigen	6
4.10	Justage-Anleitung	7
4.11	Stabilisierungszeit	7
5.	Ausführen der Prüfung und Justierung	7
6.	Technische Daten	8
7.	Bestelldaten	8
8.	Garantie	9
8.1	Reparatur- und Kalibrier-Service	9
9.	Salztabelle	10

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen

zum Abgleich von Feuchtemessgeräten

1. Allgemeine Gefahren- und Warnhinweise



Bitte lesen Sie unbedingt die folgenden Warnhinweise vor der Inbetriebnahme! Die in der Bedienungsanleitung verwendeten Symbole sollen vor allem auf Sicherheitsrisiken aufmerksam machen. Das jeweils verwendete Symbol kann den Text des Sicherheitshinweises nicht ersetzen. Der Text ist daher immer vollständig zu lesen!



Dieses Symbol weist darauf hin, dass mit Gefahren für Personen, Material oder Umwelt zu rechnen ist. Die im Text gegebenen Informationen sind unbedingt einzuhalten, um Risiken zu verhindern.



Dieses Symbol kennzeichnet wichtige Anwendungshinweise und Tipps, die für den Erfolg des Arbeitsschritts notwendig sind und unbedingt eingehalten werden sollten, um gute Arbeitsergebnisse zu erzielen.

1.1 Gefahren- und Warnhinweise zu den Salzlösungen



Die meisten der eingesetzten Salzlösungen sind physiologisch unbedenklich und keine gefährlichen Produkte im Sinne der Richtlinie RoHS 1272/2008. Beachten Sie im Besonderen folgende Warnhinweise: VORSICHT! Bitte beachten Sie, dass Lithiumchlorid (LiCl) gesundheitsschädlich (mindergiftig) ist. Verhindern Sie Kontakt mit dem Körper oder der Kleidung!

Beachten Sie die entsprechenden Vorschriften. Bewahren Sie die Referenzzellen außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Sondern Sie undichte Zellen sofort aus. Ausgetretene Flüssigkeit ist zu entfernen. Bei Augen- oder Hautkontakt sofort mit reichlich Wasser spülen. Bei versehentlichem Verschlucken Arzt konsultieren. Die Entsorgung im Labor erfolgt wie bei anorganischen Salzlösungen üblich. Defekte Zellen können Sie uns kostenlos zur Entsorgung oder Reparatur zusenden. Die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter zu den Salzfüllungen finden Sie auf der beiliegenden CD.

1.2 Wichtige Anwendungshinweise



Die B+B Thermo-Technik GmbH Feuchtefühler werden in einem aufwändigen Kalibrierverfahren hergestellt.

Ein Abgleich von neu gelieferten Fühlern ist nicht sinnvoll, da keine höhere Genauigkeit zu erzielen ist. Messfühler, für die im Rahmen einer ISO- oder DKD-Kalibrierung ein Kalibrierschein erstellt wurde, dürfen nur geprüft, aber nicht justiert werden, da der Kalibrierschein sonst ungültig wird! Referenzzellen gelten nicht als rückführbares Feuchtigkeitsnormal. Zur Verifizierung sollten die Zellen in regelmäßigen Intervallen mittels eines zertifiziertem Referenzgeräts geprüft werden. Der Erfolg sollte bei der Anwendung durch eine zusätzliche Vergleichsmessung mit einem zertifiziertem Referenzgerät überprüft werden.

2. Allgemeine Beschreibung



Die Feuchtigkeits-Referenzzellen dienen zur Kontrolle und zum Abgleich von Feuchtigkeitsfühlern. Im Prüfraum der Zelle wird durch eine gesättigte Salzlösung eine definierte relative Luftfeuchte erzeugt. Die Genauigkeit der Feuchtigkeitswerte in den Referenzzellen wird durch die physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten bestimmt. Unter Laborbedingungen lässt sich eine Genauigkeit von ± 1 % RH erreichen.

Der Prüfraum ist durch ein Diaphragma von der Salzlösung abgetrennt, so dass der zu prüfende Messfühler vor Kontaminierung mit der Salzlösung geschützt ist.

Die Prüfbehälter sind in ordnungsgemäßen Zustand unabhängig von der Lage, auch liegend, einsetzbar. Durch die hohe Genauigkeit und die einfache Anwendung eignen sich die Zellen auch ideal zur Prüfung und Justierung von Feuchtigkeitsmessgeräten.

Durch verschiedene Ausführungen, die sich in der Salzfüllung unterscheiden, ist der gesamte Feuchtigkeitsbereich von 11,3 % RH bis 75,4 % RH (weitere Feuchten auf Anfrage) abgedeckt. Für Prüfzwecke wird mindestens eine Zelle benötigt. Zur Justierung von Messfühlern sollten mindestens zwei verschiedene Zellen (z.Bsp. 32,9 % RH und 75,4 % RH) verwendet werden. Die Werte sollten innerhalb des bevorzugten Messbereichs, aber ausreichend auseinander liegen, um gute Abgleichergebnisse über den gesamten Messbereich zu erzielen.

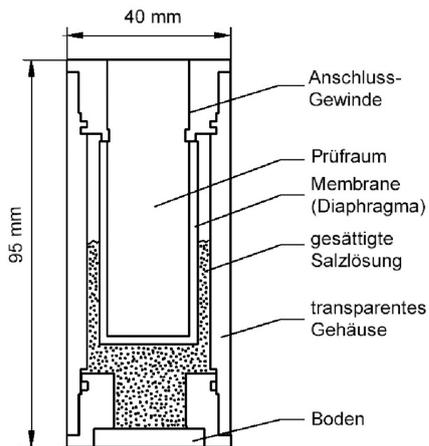
Für eine einfache Adaptierung der Zellen mit den Fühlern, können diese wahlweise mit einem G $\frac{1}{2}$ Gewinde oder mit einem M20 x 1,5 mm Gewinde für eine Klemmverschraubung geliefert werden. Die Klemmverschraubung gewährleistet luftdichten Abschluss mit dem Fühler (D=10...14 mm).

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen zum Abgleich von Feuchtemessgeräten

3. Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip basiert auf einer gesättigten Salzlösung, über der sich ein bestimmter, relativer Luftfeuchtigkeitswert einstellt. Für die Anwendung ist wichtig, dass die Lösung gesättigt ist, das heißt, dass sich sowohl ungelöstes Salz in kristalliner Form in der Flüssigkeit befindet, als auch sichtbare Flüssigkeit selbst.



Die Zellen sind mechanisch stabil und flüssigkeitsdicht aufgebaut. Die innere Wand bildet eine Membrane (genannt auch Diaphragma), die den Prüfraum von der Salzlösung abtrennt. Die Membrane ist mikroporös und wasserdampfdurchlässig und verhindert den Kontakt des Prüflings mit der Salzlösung.

Die äußere Wand der Zelle besteht aus transparentem Kunststoff. Dadurch kann der Flüssigkeitsstand und die Sättigung der Lösung von außen beurteilt und überwacht werden.

Die gesättigte Salzlösung befindet sich zwischen der inneren und der äußeren Wand. Der Wasserdampf (oder genauer: der Wasserdampf-Partialdruck über der Salzlösung) dringt durch das Diaphragma in den Innenraum des Prüfbehälters und bildet dort ein Wasserdampf-Luftgemisch mit einer für das Salz spezifischen, relativen Feuchte.

4. Anwendungsrichtlinien

4.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Referenzzellen dienen zur Prüfung und Justage von kapazitiven, resistiven oder elektrolytischen Feuchtigkeitssensoren und Messfühlern. Die Referenzzellen sind aufgrund des Aufbaus nicht zur Anwendung bei Psychrometern, Taupunktspiegeln oder anderen thermischen Messverfahren geeignet. Die Zellen dürfen nur im Temperaturbereich von 20 °C bis 40 °C angewendet werden. Schnelle Temperatur- oder Druckwechsel sowie mechanischer Stoß sind zu vermeiden, da die Zelle oder das Diaphragma sonst beschädigt werden kann.

4.2 Kontrolle vor der Anwendung

Vor der Anwendung müssen die Referenzzellen geprüft werden. Bei schnellem Temperaturwechsel oder starken Druckänderungen kann etwas Salzlösung durch die Membran durchtreten. Dieses Verhalten ist physikalisch bestimmt und kein Defekt. Die korrekte Funktion ist dadurch nicht gestört.



VORSICHT! Die durchgetretene Flüssigkeit muss jedoch unbedingt entfernt und der Innenraum mit einem trockenen Tuch unter Beachtung der Sicherheits-Richtlinien gereinigt werden. Da einige Salze korrosives Verhalten zeigen, kann sonst bei unbeabsichtigtem Kontakt mit dem Sensor, dem Metallgehäuse oder der Elektronik der Fühler beschädigt werden! Undichte Prüfbehälter, beispielsweise aufgrund einer beschädigten Membran, sind zu ersetzen.



Die Salzlösungen müssen gesättigt sein, d.h. am Boden der Referenzzelle muss sowohl kristallines Salz als auch Flüssigkeit sichtbar sein.

Bei einer ungesättigten Salzlösung (d.h. entweder nur noch Flüssigkeit ohne Kristalle sichtbar oder nur trockenes, kristallines Salz sichtbar), kann eine definierte relative Feuchte nicht mehr gewährleistet werden. Vor der Anwendung sollten Sie die Zelle nochmals kurz schütteln.

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen zum Abgleich von Feuchtemessgeräten



4.3 Umgebungsbedingungen

Um maximale Genauigkeit zu erreichen, empfiehlt sich die Anwendung im Labor. Der Mess- und Kalibrierraum sollte klimatisiert sein. Die Umgebungstemperatur sollte $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, die Umgebungfeuchte sollte $50\% \pm 5\% \text{ RH}$ betragen.

Um die Temperaturstabilität zu erhöhen, empfiehlt es sich, den geschlossenen Isolations-Polystyrolbehälter zu benutzen.



Während der Anwendung muss der Temperaturgradient der Umgebung $<1\text{K/h}$ betragen.

In jedem Fall sind Umwelteinflüsse wie Luftzug oder direkte Wärmeeinstrahlung während der Anwendung zu verhindern.

Der Probenraum in der Referenzzelle muss den Sensorkopf vollständig aufnehmen und muss zur Umgebung völlig dicht abschließen. Sofern der Fühler nicht in das Anschlussgewinde passt, muss ein geeigneter Adapter benutzt werden.

Unnötiges Anfassen der Prüfbehälter mit der Hand ist ungünstig, da dies zu langen thermischen Stabilisierungszeiten führt.

Unnötig langes Öffnen ist zu vermeiden, da dies ebenfalls die Stabilisierungszeit verlängert und die Haltbarkeit der Zellen verringert.

4.4 Lagerung und Haltbarkeit

Bei sachgerechter Anwendung sind die Referenzzellen über Jahre einzusetzen.

Die Salzlösung dient zur Stabilisierung der Feuchte im Prüfraum. Dazu nimmt die Lösung, je nach Feuchtigkeitsgehalt der Laborumgebung, Wasser auf oder gibt Wasser ab.



Im europäischen Klima beträgt der Feuchtigkeit - Durchschnittswert ca. $55\% \text{ RH}$. Daher nehmen Referenzzellen für trockenere Werte in der Regel Wasser auf. Dadurch steigt der Flüssigkeitsstand und es löst sich mehr Salz. Sowie keine Salzkristalle mehr sichtbar sind, ist die Zelle unbrauchbar und muss ersetzt werden. Nachdem das Innenvolumen vollständig gefüllt ist, wird die Lösung in den Innenraum gedrückt und kann das Diaphragma, den Fühler oder das Fühlergehäuse beschädigen.

Die Referenzzellen für Feuchtigkeitswerte über $55\% \text{ RH}$ geben tendenziell Wasser ab. Dadurch trocknet der Innenraum langsam aus. Für korrekte Funktion muss noch Flüssigkeit sichtbar sein. Falls nur noch kristallines Salz ohne flüssige Bestandteile sichtbar ist, wird die Zelle unbrauchbar und muss ersetzt werden.

Die oben beschriebenen Effekte treten nur nach dem Öffnen des Deckels auf. Die Prüfbehälter dürfen daher nicht unnötig lange geöffnet werden. Um die Funktionsfähigkeit der Zellen so lange wie möglich zu erhalten, sollte darauf geachtet werden, sie sofort nach dem Gebrauch wieder zu verschließen. Der Dichtungsring am Deckel ist zu kontrollieren, ob dieser trocken und sauber ist und die Dichtfunktion korrekt erfüllt.

Im dicht verschlossenen Zustand sind die Zellen praktisch unbeschränkt haltbar.

Referenzzellen, bei denen die Lösung nicht mehr gesättigt ist, können Sie uns zur Aufarbeitung (kostenpflichtige Dienstleistung) einsenden. Mechanisch defekte Zellen, (z.B. beschädigtes Diaphragma) können Sie uns kostenlos zur Entsorgung zusenden.

4.5 Temperaturabhängigkeit

Die sich über den Salzlösungen einstellenden Feuchten sind für Lithiumchlorid, Magnesiumchlorid und Natriumchlorid wenig temperaturabhängig. Im Anhang dieser Dokumentation finden Sie Feuchtigkeitstabellen, in denen die Temperaturabhängigkeit dokumentiert ist. Dazu ist mit einem Thermometer die Umgebungstemperatur am Salzbehälter zu messen und der Feuchtigkeitswert in den Tabellen durch Interpolation zu bestimmen.

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen zum Abgleich von Feuchtemessgeräten

4.6 Toleranz und Genauigkeit



Bei sachgemäßer Anwendung im Labor lassen sich Genauigkeiten von bis zu ± 1 % RH am Prüfpunkt erzielen. Bei Anwendung im freien Feld ist eine temperaturstabile Umgebung maßgeblich für die erzielbare Genauigkeit. Ein zusätzlicher Fehler von ± 2 % RH sollte einkalkuliert werden.

Die zu erreichende Genauigkeit des Gesamtsystems wird maßgeblich von den Eigenschaften des eingesetzten Sensorelements (Hystereseverhalten, Linearitätsfehler, sekundäre Drift, Langzeitstabilität) bestimmt.



Da die kapazitiven Sensorelemente sowohl im Offsetwert, als auch in der Steigung exemplartypisches Verhalten zeigen, sollte immer an zwei Punkten justiert werden.

Auch wenn sich mit Referenzzellen sehr gute Ergebnisse erzielen lassen, sind Anwendungsfehler nie ganz auszuschließen. Zur Sicherheit sollte daher immer zusätzlich eine Vergleichsmessung mit einem zertifiziertem Referenzgerät erfolgen.

4.7 Abnehmen der Schutzkappe



Der Messfühler sollte möglichst ohne Sinterschutzfilter in die Referenzzelle eingeführt werden. Klären Sie gegebenenfalls mit dem Hersteller des Fühlers, wie die Kappe entfernt werden kann. Bei Anwendung mit Schutzkappe muss mit einer deutlichen Verlängerung der Stabilisierungszeit gerechnet werden.



VORSICHT! Nach Abnehmen der Schutzkappe liegt der empfindliche Feuchtigkeitssensor frei und kann durch unsachgemäße Anwendung beschädigt werden. Der Sensor darf nicht an der Oberfläche berührt werden. Fingerabdrücke oder Kratzer an der Oberfläche führen zu Abweichungen oder Fehlfunktion.



VORSICHT! Der Fühler darf nur so weit in die Zelle eingeführt werden, dass der Sensor den Boden nicht berührt, ansonsten kann sowohl das Diaphragma, als auch der Sensor beschädigt werden.

4.8 Feuchtigkeitssensor kontrollieren



Der Prüfling (Feuchtefühler) muss sich in einem einwandfreien Zustand befinden. Beschädigte, verkratzte oder angebrochene Feuchtigkeitssensoren müssen im Werk ersetzt werden!

4.9 Feuchtigkeitssensor reinigen



Der Sensor darf keine Staubablagerungen oder sonstige Verschmutzungen zeigen. Die kapazitiven Feuchtesensoren der Typenreihe KFS sind wasserbeständig. Sollte der Sensor verschmutzt sein, können Sie diesen mit destilliertem Wasser bei maximal 65 °C reinigen. Dazu den Sensor für ca. 1 Minute im Wasser schwenken. Danach muss der Fühler 24 h bei 80 °C getrocknet werden. Anschließend sollte der Fühler vor Verwendung nochmals 48 h bei Umgebungsbedingungen gelagert werden.

VORSICHT! Hinter dem Sensor befindet sich die Elektronik, die bei Wasserkontakt beschädigt werden kann. Daher nur den Sensor, niemals den ganzen Fühler, in das Wasser eintauchen.

VORSICHT! Die Reinigung mit destilliertem Wasser ist nur für kapazitive Sensoren der Baureihe KFS zulässig. Resistive oder elektrolytische Feuchtigkeitssensoren werden durch Wasserkontakt irreparabel beschädigt und müssen ersetzt werden! Kapazitive Feuchtesensoren anderer Hersteller sind in der Regel nicht wasserbeständig und können durch Wasserkontakt beschädigt werden. Klären Sie die Reinigungsvorschriften gegebenenfalls mit dem Hersteller des Fühlers!

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen

zum Abgleich von Feuchtemessgeräten



4.10 Justage-Anleitung

Die Justageanleitung zu den Geräten aus unserem Lieferprogramm finden Sie im Anhang der Geräte-Bedienungsanleitung. Die entsprechende Dokumentation erhalten Sie bei uns auf Anfrage.

Für Feuchtigkeitsmessgeräte anderer Fabrikate wenden Sie sich bitte an den jeweiligen Hersteller.

Für eine Kalibrierung muss das Gerät nicht unbedingt justiert werden. Es reicht oft aus, die Abweichung zu dokumentieren und bei späteren Messungen zu berücksichtigen.

4.11 Stabilisierungszeit

Die Prüfung oder Justage darf erst durchgeführt werden, nachdem das System stabilisiert ist, das heißt, alle Komponenten (Salzlösung, Atmosphäre in der Abgleichkammer und der zu justierende Fühler) die gleichen Temperatur- und Feuchtwerte angenommen haben.

In der Praxis ergeben sich für einfache Prüfaufgaben bis 2 % Genauigkeit (ohne Justierung) bei einer Stabilisierungszeit von mindestens 30 Minuten. Für Justierung oder qualitätsrelevante Kalibrierungen ergeben sich Stabilisierungszeiten von mindestens 4 Stunden.

Die Stabilisierung muss in temperaturstabiler Umgebung stattfinden. Dies kann durch Einlegen in eine Styroporbox erfolgen. Während der Stabilisierungszeit darf die Zelle und der Fühler nicht berührt werden. Bei der Montage der Zellen auf dem Fühler ist unnötiger Kontakt mit den Handflächen zu vermeiden.

5. Ausführen der Prüfung und Justierung

Sie benötigen folgende Hilfsmittel: Mindestens zwei Referenzzellen, ein Styroporbehälter, die Justageanleitung des Geräts, ein kalibriertes Temperaturmessgerät, diese Anleitung mit den Salztabelle und bei Messgeräten ohne Display ein Anzeigergerät.

Ersetzen Sie die Batterie des Gerätes oder benutzen Sie während der Justage ein Netzgerät. Prüfen Sie zunächst das Gerät auf einwandfreie Funktion. Es müssen plausible Messwerte angezeigt werden. Defekte Geräte müssen vor der Justierung zuerst repariert werden.

Nehmen Sie das Gerät in Betrieb, so dass Sie die Messwerte beobachten können. Benutzen Sie für Messumformer ein Anzeigergerät oder ein kalibriertes Strom- bzw. Spannungsmessgerät.

Entfernen Sie dann vorsichtig die Schutzkappe des Messfühlers.

VORSICHT! Die Schutzkappe abnehmen und dann maxial wegführen ohne zu verkanten! Der Sensor ist ungeschützt und damit sehr anfällig gegen Beschädigung.

Prüfen Sie danach den Zustand des Sensorelements. Beschädigte oder verkratzte Sensoren müssen ersetzt werden. Verschmutzte Fühler zuerst reinigen und danach trocknen.

Bitte beachten Sie die Sicherheitsratschläge zu den Salz-Referenzzellen. Schrauben Sie die Deckel der Salz-Referenzzellen ab und prüfen Sie den Innenraum. Eingetretene Flüssigkeit müssen Sie vorsichtig mit einem fusselreien Tuch aufnehmen. Prüfen Sie den Füllstand und die Sättigung der Salzlösung im Behälter. Defekte Referenzzellen müssen ausgesondert werden!

Montieren Sie vorsichtig den Fühler im Abgleichadapter. Benutzen Sie einen passenden Adapter, der luftdicht abschließt und ein G1/2"- oder M20-Gewinde besitzt. Vermeiden Sie unnötigen Handflächenkontakt zur Zelle und zum Messfühler, um eine unnötige thermische Instabilität zu vermeiden. Stellen Sie den Fühler mit der Zelle zur Stabilisierung in einen Styroporbehälter. Im Styroporbehälter dürfen keine weiteren Wärmequellen sein. Schließen Sie den Deckel der Styroporbox und warten Sie mindestens zwei Stunden.

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen

zum Abgleich von Feuchtemessgeräten



Lassen Sie das Gerät in Betrieb. Sie können am Anzeigegerät die Messwerte ablesen und die Stabilität am Justierpunkt bewerten. Beginnen Sie erst mit der Justage, nachdem sich die Werte am Anzeigegerät über 30 Minuten weniger als 0,1 % RH ändert.

Erst danach dürfen Sie mit der Justage beginnen. Messen Sie die Umgebungstemperatur im Bereich der Referenzzellen. Bei Feuchtigkeitsmessgeräten mit integrierter Temperaturmessung kann der ermittelte Temperaturwert des Fühlers benutzt werden. Anhand der gemessenen Temperatur und den Salztabelle im Anhang, lässt sich durch lineare Interpolation der aktuelle Feuchtigkeitswert in der Referenzzelle bestimmen. Justieren Sie dann den Anzeigewert des Prüflings gemäß der Justageanleitung des Herstellers auf den Sollwert in der Referenzzelle. Der Vorgang ist damit abgeschlossen.

Entnehmen Sie den Fühler mit der Referenzzelle aus dem Styroporbehälter, entfernen Sie vorsichtig die Zelle und setzen Sie den Vorgang gegebenenfalls an dem nächsten Justagepunkt fort. Beachten Sie ausreichende Wartezeit nach dem Wechsel der Zelle.

6. Technische Daten

Parameter	Wert
Lieferbare Feuchtigkeitswerte und Füllungen	Siehe Bestelldaten
Nenntemperatur	23 °C
Zulässige Betriebstemperatur (nur statischer Betrieb - keine Temperaturzyklen)	20 ... 40 °C
Lagertemperatur	0 ... 60 °C
Haltbarkeit: dicht verschlossen	praktisch unbegrenzt
Abmessungen Zelle	D 40 x 105 mm (mit Deckel)
Abmessungen Styropor-Verpackung	Ø 170 mm x 130 mm
Lieferumfang	Referenzzelle mit Bedienungsanleitung und Datenblättern auf CD

7. Bestelldaten

Feuchte-Referenzzelle	Gewinde	Feuchtwert	
REFZ-	M20 x 1,5 mm -M20	11,3 % RH	-11RH
		22,8% RH	-23RH
	G1/2" -12Z	32,9% RH	-33RH
		43,2 % RH	-43RH
		53,5 % RH	-54RH
		75,4 % RH	-75RH
		84,7 % RH	-85RH
		94,0 % RH	-94RH
		97,4 % RH	-97RH
Komplettsets		Artikelnummer	
Feuchte-Referenzzellen-Set mit Gewinde M20 x 1,5 mm: 32,9% / 75,4% RH		REFZ-M20-SET1	
Feuchte-Referenzzellen-Set mit Gewinde G1/2": 32,9% / 75,4% RH		REFZ-12Z-SET1	
Feuchte-Referenzzellen-Set mit Gewinde M20 x 1,5 mm: 11,3% / 32,9% / 75,4% RH		REFZ-M20-SET2	
Feuchte-Referenzzellen-Set mit Gewinde G1/2": 11,3% / 32,9% / 75,4% RH		REFZ-12Z-SET2	

Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen zum Abgleich von Feuchtemessgeräten



8. Garantie

Die Qualität unserer Artikel wird ständig im Rahmen unseres QM-Systems nach ISO 9001 überwacht. Sollten sie dennoch einen Grund zur Beanstandung haben, beheben wir den Mangel innerhalb der Garantiezeit von 24 Monaten kostenlos, sofern dieser nachweislich auf einem Fehler unsererseits beruht.

Voraussetzung für die Erfüllung der Garantieleistungen ist, dass Sie uns über den Mangel unverzüglich und innerhalb der Gewährleistungszeit informieren.

Natürlich sind Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch sowie infolge von Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstanden sind, von dieser Garantie ausgenommen. Des weiteren sind defekte Sensoren und Messfühler sowie Kalibrierungs-Dienstleistungen von der Garantie ausgeschlossen.

Die Seriennummer auf dem Artikeletikett darf nicht verändert, beschädigt oder entfernt werden.

Werden neben der Garantieleistung notwendige Reparaturen durchgeführt, sind die Garantieleistungen unentgeltlich, weitere Leistungen werden aber, ebenso wie Porto- und Verpackungskosten, berechnet.

Über die Garantieleistung hinausgehende Forderungen auf Grund von Haftungs- oder Schadensersatzansprüchen, soweit diese nicht gesetzlich vorgeschrieben ist, sind ausgeschlossen.

8.1 Reparatur- und Kalibrier-Service

Nach Ablauf der Garantiezeit stehen wir Ihnen selbstverständlich mit unserem Service-Angebot zur Verfügung. Bei Funktionsstörungen senden Sie uns das Produkt einfach mit einer kurzen Fehlerbeschreibung zurück. Bitte vergessen Sie nicht, Ihre Telefonnummer für eventuelle Rückfragen mit anzugeben. Über die Höhe eventuell anfallender Reparaturkosten werden Sie von uns im Voraus informiert. Der Kostenvoranschlag ist kostenlos. Porto- und Verpackungskosten für die Rücksendung müssen wir nach Aufwand berechnen.

In unserem Kalibrierlabor können wir auch Ihre Mess- und Prüfgeräte anderer Hersteller mit Rückführbarkeit auf die nationalen Standards kalibrieren. Bitte fragen Sie an, wir erstellen Ihnen gerne ein unverbindliches Angebot!

Serviceadresse:

B+B Thermo-Technik GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 4
78166 Donaueschingen, Germany

Fon 0 771 8316-0
Fax 0 771 8316-50

info@bb-sensors.com
www.bb-sensors.com



Bedienungsanleitung

Feuchte-Referenzzellen

zum Abgleich von Feuchtemessgeräten

9. Salztabelle (Auszug)*

Salz	Lithiumchlorid LiCl	Kaliumacetat C ₂ H ₃ KO ₂
Temp. [°C]	Feuchtwert [% RH]	Feuchtwert [% RH]
20	11,31	23,11
23**	11,31	22,75
25	11,30	22,51
30	11,28	21,61
35	11,25	---
40	11,21	---

Salz	Magnesiumchlorid MgCl ₂	Kaliumcarbonat K ₂ CO ₃
Temp. [°C]	Feuchtwert [% RH]	Feuchtwert [% RH]
20	33,02	43,16
23**	32,88	43,16
25	32,78	43,16
30	32,44	43,17
35	32,05	---
40	31,60	---

Salz	Magnesiumnitrat Mg(NO ₃) ₂	Natriumchlorid NaCl
Temp. [°C]	Feuchtwert [% RH]	Feuchtwert [% RH]
20	54,38	75,47
23**	53,49	75,36
25	52,89	75,29
30	51,40	75,09
35	49,91	74,87
40	48,42	74,68

Salz	Kaliumchlorid KCl	Kaliumnitrat KNO ₃
Temp. [°C]	Feuchtwert [% RH]	Feuchtwert [% RH]
20	85,11	94,62
23**	84,65	94,00
25	84,34	93,58
30	83,62	92,31
35	82,95	90,79
40	82,32	89,03

Salz	Kaliumsulfat K ₂ SO ₄
Temp. [°C]	Feuchtwert [% RH]
20	97,59
23**	97,41
25	97,30
30	97,00
35	96,71
40	96,41

*Quellenangabe: Greenspan, NIST – USA

** Hinweis: Die Werte für 23 °C sind aus den Werten für 20 °C und 25 °C linear interpoliert