

Messung der relativen Feuchte in Klimakammern



Nahezu jede Substanz und viele Materialien reagieren auf unterschiedliche Art und Weise auf Feuchte- und Temperatureinflüsse. Aus diesem Grund besteht ein großer Bedarf für die Schaffung von Umgebungen, in denen sowohl die rel. Feuchte als auch die Temperatur möglichst präzise gesteuert werden können, um damit einen möglichen Einfluss dieser Umgebungsbedingungen auf die Prüfobjekte genauestens bestimmen zu können.

Die Größe solcher Umweltsimulationseinrichtungen reicht von kleinen Schränken bis hin zu Räumen, die groß genug sind, um einen LKW darin unterzubringen. In ihnen können gegebenenfalls auch andere Umgebungseinflüsse simuliert werden. Im Kontext dieser Abhandlung werden derartige Einrichtungen als „Klimakammern“ bezeichnet.

Die Auswahl geeigneter Feuchtemessgeräte zum Einsatz in Klimakammern setzt sorgfältige Abwägungen voraus. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlichster Bedingungen, die sowohl Anwender

als auch Hersteller solcher Klimakammern schaffen müssen, gibt es kein universelles Messverfahren, das alle Anforderungen erfüllt. Neben den naheliegenden Fragen nach dem Temperatur- und dem Feuchtebereich müssen oft auch komplexere Faktoren berücksichtigt werden. So stellt sich z.B. die Frage, ob eine Feuchtemessung über den gesamten Bereich der Betriebstemperatur immer erforderlich ist, oder ob während des Prüflaufs evtl. Kondensation auftreten kann. Können sich ggf. aggressive Gase in der Kammer bilden? Wird die Kammer für einen längeren Zeitraum mit einer rel. Feuchte von annähernd 100 %

Einzigartige Lösungen für:

- Hohe Umgebungsfeuchten
- Aggressive Gase
- Extrem trockene Umgebungen
- Kombinierte Druck-, Feuchte- und Temperaturmessung
- OEM-Anwendungen

Ihre Vorteile:

- Einfache Installation und Wartung
- Geringer Wartungsbedarf
- Bewährte und zuverlässige Bauweise
- Möglichkeit der individuellen Anpassung
- Unterstützung durch Experten

betrieben? Die Berücksichtigung solcher Fragen kann bei der Auswahl geeigneter Feuchtemessgeräte mitentscheidend sein.

Hohe Feuchten

Umgebungen, in denen eine Sättigung der Atmosphäre auftreten kann, sind für die meisten elektrischen Feuchtesensoren problematisch. Messungen mit Psychrometern liefern dagegen exakte Werte in gesättigten Umgebungen. Diese Thermometer erfordern jedoch kontinuierliche Wartungen und sind problematisch in Klimakammern, die auch bei niedrigen Feuchtwerten oder extremen Temperaturen arbeiten. Vaisala hat speziell für die Messung hoher Feuchten Geräte mit beheizter Sonde entwickelt. Dabei wird die Sondentemperatur automatisch

so geregelt, dass sie leicht über der Umgebungstemperatur liegt. Damit wird eine Betauung bzw. Vereisung der Sonde verhindert und die Fortsetzung der Messung auch in kondensierenden Umgebungen gewährleistet. Beheizte Sonden können außerdem bei Temperatur-Feuchtekombinationen betrieben werden, bei denen Psychrometer nicht effektiv genug bzw. überhaupt nicht mehr einsetzbar sind.

Aggressive Gase

Feuchtesensoren stehen üblicherweise in direktem Kontakt mit dem Gas (-gemisch), in dem die Messung durchgeführt wird. Die von Vaisala entwickelte „chemische Sensorreinigung“ ist ein spezielles Merkmal aller mikroprozessorgesteuerten Feuchtemessgeräte. In manchen Anwendungen können besonders hohe Konzentrationen aggressiver Chemikalien auftreten, die zu einer meist reversiblen Gain-Drift des Feuchte- bzw. Taupunktsensors führen. Die Reinigung bewirkt durch ein Aufheizen des Sensors, dass sich die eingelagerten Fremdmoleküle, die für die Drift verantwortlich sind, verflüchtigen und die ursprünglichen Eigenschaften des Sensors meist vollständig wiederhergestellt.

Extrem trockene Umgebungen

Verschiedene Tests erfordern Umgebungen mit sehr geringen Feuchten von z.T. nur 3 %rF oder weniger. Die meisten Feuchtemessgeräte, die für den gesamten Arbeitsbereich von 0 bis 100 %rF ausgelegt sind, arbeiten bei so geringen Feuchten nicht mehr zuverlässig. In der Praxis wird dann üblicherweise nicht mehr die rel. Feuchte gemessen,

sondern die Taupunkttemperatur in °C oder die Volumenkonzentration in ppmv. Die Vaisala DRYCAP® Taupunktmessgeräte sind in der Lage, zuverlässig Spurenfeuchte zu erfassen, selbst wenn die Frostpunkttemperatur bis zu -80 °C beträgt.

Kontrolle bei hoher rel. Feuchte

Gelegentlich muss die Funktion einer Prüfkammer bei hoher Feuchte überprüft werden. Dies ist besonders dann schwierig, wenn die dabei entstehende Taupunkttemperatur über der Umgebungstemperatur liegt. Wird eine Sonde, die sich auf Umgebungstemperatur befindet in die Kammer eingesetzt, schlägt sich an ihrer Oberfläche sofort Kondensat nieder, wodurch fehlerhafte Messergebnisse entstehen. Vaisala begegnet diesem Problem mit Feuchtemesssonden, die über eine intelligente Vorheizfunktion verfügen. Bevor diese Sonden in eine Umgebung mit hoher Feuchte eingebracht werden, wird der Feuchtesensor auf eine Temperatur gebracht, die deutlich über der Taupunkttemperatur in der Prüfkammer liegt. Erst dann wird die Sonde vom Anwender in die Prüfkammer eingesetzt und kühlt dort auf die Kammertemperatur ab. Dadurch wird die exakte Messung der rel. Feuchte und der Temperatur innerhalb weniger Minuten gewährleistet.

Druck, Feuchte und Temperatur kombiniert

Soll neben rel. Feuchte und Temperatur auch der Druck überwacht werden, bietet Vaisala einen Kombimesstwertgeber an, der alle drei Größen gleichzeitig misst. Dies ist besonders dann hilfreich,

wenn die jeweilige Feuchtemessgröße druckabhängig ist (wie beispielsweise ppmv). Derartige druckabhängige Größen werden mittels der integrierten Druckmessung korrigiert und in Echtzeit angezeigt.

Test und Kalibrierung

Betreiber von Prüfkammern benötigen häufig ein Werkzeug zur Überprüfung der Kammerbedingungen oder zur Kalibrierung der in der Kammer installierten Sonden. Vaisala stellt portable Geräte für diese Aufgaben her. Das portable Universalanzeigegerät MI70 zeichnet sich durch eine einfach zu bedienende, grafische Benutzerschnittstelle und eine Reihe von Messsonden für Temperatur, hohe wie auch niedrige rel. Feuchte, niedrigen Taupunkt sowie der Kohlendioxidkonzentration aus. Die Feuchte- und Taupunktsonden sind jeweils mit einer Vorheizung und einer Sensorreinigungsfunktion (s.o.) lieferbar. Die Ergebnisse lassen sich im Verlauf grafisch angezeigten, im MI70 abgespeichert oder an einen PC übertragen. In vielen Fällen kann das MI70 direkt mit anderen Vaisala Messgeräten verbunden werden, um diese schnell und einfach vor Ort zu überprüfen und ggf. auch zu kalibrieren.

