

Snížení nejistot měření při validaci klimatických komor



Aplikační list

KALIBRÁTOR

Použití klimatických komor

Klimatické komory se používají v mnoha odvětvích průmyslu k simulaci klimatických podmínek jako je teplota, vlhkost, tlak, vibrace a intenzita světelného záření. Tyto podmínky se regulují a nastavují podle specifikací daných typem klimatické zkoušky. Příkladem může být 40 °C / 75 % RH pro stabilitu léčiv nebo 85 °C / 85 % RH pro zkoušky komponent používaných v obranném průmyslu. Nezbytnou podmínkou pro dodržování příslušných norem platných v každém odvětví je ověření, že bylo dosaženo správných klimatických podmínek.

Mezi nejběžnější typy klimatických zkoušek patří:

- Stabilitní zkoušky ve farmacii
- Zkoušky spolehlivosti elektronických součástek
- Zkoušky automobilových komponent
- Zkoušky leteckých komponent
- Růstové komory
- Motorové zkoušky
- Vojskové zkoušky
- Zkoušky obalů



Důležitost validace klimatické komory

Klimatické komory musí dosahovat požadovaných technických parametrů a splňovat požadavky norem, a proto se provádí jejich pravidelná validace. Komora se může podle povahy testovaného výrobku zkoušet se zatížením nebo bez zatížení. V průběhu postupu validace se provádí zkouška skutečně dosažených hodnot teploty a vlhkosti porovnáním s kalibrovanými přístroji, zkouška stability regulace a zkouška prostorové homogenity a gradientů. Přímý vliv na nejistotu kalibrace klimatické komory má výběr použitého referenčního přístroje.

Výběr referenčních etalonů pro validaci klimatických komor

Klimatické komory jsou obvykle validovány pomocí kapacitních snímačů vlhkosti nebo psychrometrů (suchý a mokrá teploměr). Obě měřicí technologie mají určitá omezení:

Kapacitní snímače vlhkosti:

- Přesnost měření je závislá na teplotě
- Dlouhodobá stabilita se může zhoršit, zvláště při vystavení vysoké vlhkosti a teplotě

Psychrometry:

- Přesnost měření je závislá na obsluze a údržbě
- Kalibrace a návaznost na národní etalony může být obtížná

V případě obou měřících technologií zajistí zkušená obsluha a správná údržba akceptovatelné výsledky. Přesto bude požadována pravidelná kalibrace těchto přístrojů, aby byly splněny požadavky norem, jako je ISO 17025. Etalony použitými na kalibraci kapacitních snímačů vlhkosti nebo psychrometrů mohou být systémy na bázi nasycených solných roztoků, referenční snímače vlhkosti, psychrometry nebo rosnobodové zrcátkové vlhkoměry.

Rosnobodový zrcátkový vlhkoměr

Použití rosnobodového zrcátkového vlhkoměru sníží celkovou nejistotu měření až o 50 % v porovnání s použitím referenčního kapacitního snímače vlhkosti nebo psychrometru. Důvodem je lepší dlouhodobá stabilita (rosnobodový zrcátkový vlhkoměr má minimální drift), přesnější měření teploty a nižší nejistota kalibrace rosného bodu v akreditované kalibrační laboratoři.

Výhody rosnobodových zrcátkových vlhkoměrů MBW při validaci klimatické komory

- Výborná dlouhodobá stabilita měření bodu ojínění / rosného bodu a teploty
- Automatické vzorkování plynu až do teploty 125 °C
- Přizpůsobení konstrukce měřicí hlavy s chlazeným zrcátkem pro umístění přímo do pracovního prostoru komory
- Měřicí hlavy s vestavěným nuceným oběhem
- Současné měření teploty umožňující výpočet relativní vlhkosti
- Plně samostatné zařízení a snadná přeprava
- Vestavěná funkce pro ověření přesnosti měření, která umožňuje kontrolu stability přístroje v místě použití

Snížení nejistot měření při validaci klimatických komor

Použití rosnobodového zrcátkového vlhkoměru MBW 473 pro validaci klimatické komory

Firma MBW Calibration vyrábí rosnobodové vlhkoměry s chlazeným zrcátkem, které jsou celosvětově používány národními metrologickými instituty, akreditovanými kalibračními laboratořemi i průmyslovými laboratořemi. Rosnobodové zrcátkové vlhkoměry od firmy MBW Calibration jsou k dispozici v různých verzích a pokrývají rozsah bodu ojínění / rosného bodu od $-95\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+95\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tyto přístroje mají za každých podmínek všechny funkce potřebné pro spolehlivé a přesné měření.

Pro validaci klimatické komory lze použít rosnobodové zrcátkové vlhkoměry typu 473, 573, 973 a 373. Nejčastěji používaným typem je MBW 473, který má měřicí hlavici rosného bodu a snímač teploty připojené pomocí kabelu, takže je lze umístit přímo do zkoušeného prostoru a provést validaci podmínek v širokém rozsahu. Primární princip technologie měření rosného bodu pomocí chlazeného zrcátka a výborná dlouhodobá stabilita měření umožňují dosažení nejmenších dostupných nejistot měření při validaci klimatických komor.

Měření bodu ojínění / rosného bodu je možno kombinovat s multikanálovým měřením teploty, které nabízí přístroj MBW T12. S takovým měřicím systémem lze při validaci měřit, zobrazovat a zaznamenávat prostorovou homogenitu teploty a relativní vlhkosti.



Všechny přístroje řady 473 jsou dodávány jako kompletní měřicí sestavy, které obsahují:

- Základní jednotku 473 s displejem
- Měřicí hlavici
- Kabel pro měřicí hlavici
- Snímač teploty Pt100 a kabely
- Standardní kalibrační list nebo volitelně kalibrační list vydaný akreditovanou kalibrační laboratoří výrobce
- Transportní kufr s krytím IP65

KALIBRÁTOR

Měřicí hlavice přístroje MBW 473 s externími odporovými snímači teploty



Hlavice typu SH2



Hlavice typu RP2



Hlavice typu SHX

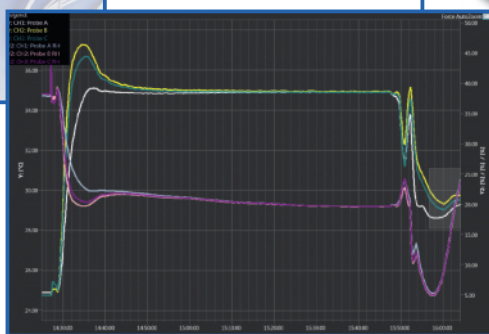
Software MBW Gecko

Firma MBW Calibration nabízí software Gecko pro všechny uživatele zdarma. Gecko umožňuje odečet měřených dat z přístroje MBW 473 nebo z jakéhokoli jiného přístroje MBW přes RS232/USB do počítače. Gecko automaticky ukládá všechna naměřená data. Uživatel může nakonfigurovat preferovaný interval záznamu a název souboru záznamu.

Snížení nejistot měření při validaci klimatických komor

Kompatibilita MBW 473 a MBW T12

MBW T12 je vysoce přesný a stabilní dvanáctikanálový teplotní měřicí systém, ke kterému lze připojit platinové odporové snímače teploty (PRT). Tento přístroj byl vyvinut za účelem řešení vysoce přesného měření homogenity teplotního pole. Software Gecko dokáže kombinovat naměřené hodnoty teploty z přístroje MBW T12 a naměřené hodnoty rosného bodu z přístroje MBW 473 a následně vypočítat homogenitu relativní vlhkosti v komoře. To znamená, že validaci teploty, relativní vlhkosti a homogenity v klimatické komoře lze realizovat jedním měřicím systémem.



Validační sady MBW 473-T12

Pro každou typickou aplikaci jsou k dispozici různé validační sady obsahující přístroj MBW 473. Tyto sady nabízí technikům kompletní systémová řešení pro validaci takových zařízení jako jsou klimatické komory, generátory relativní vlhkosti a jiná zařízení na regulaci vlhkosti. Tyto sady jsou připraveny k okamžitému použití, protože jsou dodávány včetně všech potřebných kabelů, software a kalibrace.

Příklady sad MBW 473-T12

473-SHX-T12-10 - validační sada pro vysokoteplotní komory

Rosnobodový zrcátkový vlhkoměr 473-SHX, multikanálový měřicí systém T12, 10 snímačů PRT, software Gecko, kalibrace systému, přepravní kufr

473-SH2-T12-10 - validační sada pro běžné klimatické komory

Rosnobodový zrcátkový vlhkoměr 473-SH2, multikanálový měřicí systém T12, 10 snímačů PRT, software Gecko, kalibrace systému, přepravní kufr

473-RP2-T3 – základní validační sada pro generátory relativní vlhkosti

Rosnobodový zrcátkový vlhkoměr 473-RP2 s třemi snímači PRT, software Gecko, kalibrace systému, přepravní kufr

Zpracováno podle podkladů firmy MBW

Zastoupení pro Českou republiku a Slovenskou republiku:

Kalibrátory, s.r.o., Nové sady 988/2, 602 00 Brno

www.kalibratory.cz, e-mail: info@kalibratory.cz

tel. +420 703 132 620

KALIBRÁTORÝ
profesionální kalibrační technika

Výrobce:

MBW Calibration Ltd.

Seminarstrasse 55/57, CH-5430 Wettingen

Switzerland, www.mbw.ch

MBW calibration
—
—
—