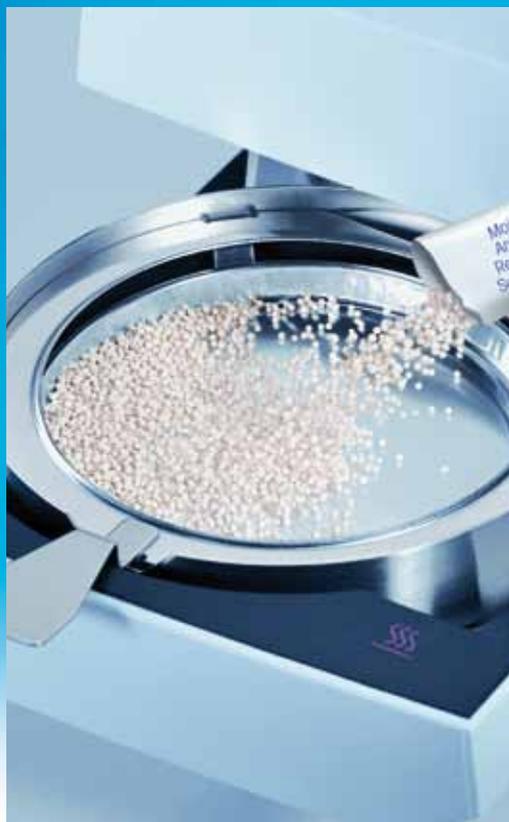


SmartCal™ Guida all'uso



Prestazioni
verificate
Risultati rapidi
Semplici verifiche

Come eseguire i test
Domande frequenti
Info sul prodotto

Riferimento per testare gli
analizzatori di umidità a lampada alogena

METTLER TOLEDO

Informazioni sul prodotto

Nome del prodotto:	cSmartCal, SmartCal																								
Sostanza:	Setaccio molecolare (zeolite) Sostanza non classificata come pericolosa. Non ingerire. Per informazioni dettagliate la scheda di sicurezza (SDS) è disponibile all'indirizzo: ► www.mt.com/msds																								
Utilizzo proprio:	Sostanza di riferimento per verificare le prestazioni degli analizzatori di umidità. Non adatto per analizzatori di umidità a microonde.																								
Conservazione:	Conservare a temperatura ambiente. Non aprire il blister prima dell'uso.																								
Smaltimento:	Si può smaltire con i normali rifiuti. Rispettare le normative locali e nazionali in materia di ambiente.																								
Durata di conservazione:	La data di scadenza è stampata sul blister e sulle bustine. Se conservato correttamente la funzionalità di SmartCal è garantita fino alla data di scadenza (ad es. Exp08.2013).																								
Certificato:	Il certificato di analisi di cSmartCal e il certificato di produzione di SmartCal sono disponibili in formato PDF all'indirizzo: ► www.mt.com/smartcal-certificate																								
Informazioni per l'ordine:	<table><tr><td>cSmartCal, set da 24:</td><td>30005791</td></tr><tr><td>cSmartCal, set da 12:</td><td>30005793</td></tr><tr><td>SmartCal, set da 24:</td><td>30005790</td></tr><tr><td>SmartCal, set da 12:</td><td>30005792</td></tr><tr><td>StarterPac cSmartCal:</td><td>30005918</td></tr><tr><td>StarterPac SmartCal:</td><td>30005917</td></tr></table> <table><tr><td>Peso di regolazione certificato da 50 g (per HG/HR), classe F1:</td><td>11119530</td></tr><tr><td>Peso di regolazione certificato da 20 g (per HB), classe F1:</td><td>11119529</td></tr><tr><td>Peso di regolazione certificato da 100 g (per HX/HS), classe F1:</td><td>11119531</td></tr></table> <table><tr><td>Set di regolazione della temperatura certificato,</td><td></td></tr><tr><td>HA-TCC:</td><td>00214528</td></tr><tr><td>HX/HS Moisture Analyzer</td><td>30020851</td></tr></table>	cSmartCal, set da 24:	30005791	cSmartCal, set da 12:	30005793	SmartCal, set da 24:	30005790	SmartCal, set da 12:	30005792	StarterPac cSmartCal:	30005918	StarterPac SmartCal:	30005917	Peso di regolazione certificato da 50 g (per HG/HR), classe F1:	11119530	Peso di regolazione certificato da 20 g (per HB), classe F1:	11119529	Peso di regolazione certificato da 100 g (per HX/HS), classe F1:	11119531	Set di regolazione della temperatura certificato,		HA-TCC:	00214528	HX/HS Moisture Analyzer	30020851
cSmartCal, set da 24:	30005791																								
cSmartCal, set da 12:	30005793																								
SmartCal, set da 24:	30005790																								
SmartCal, set da 12:	30005792																								
StarterPac cSmartCal:	30005918																								
StarterPac SmartCal:	30005917																								
Peso di regolazione certificato da 50 g (per HG/HR), classe F1:	11119530																								
Peso di regolazione certificato da 20 g (per HB), classe F1:	11119529																								
Peso di regolazione certificato da 100 g (per HX/HS), classe F1:	11119531																								
Set di regolazione della temperatura certificato,																									
HA-TCC:	00214528																								
HX/HS Moisture Analyzer	30020851																								

Sommario

1. Introduzione	4
2. Principio di funzionamento di SmartCal	6
2.1 Verifiche di routine degli analizzatori di umidità	6
2.2 SmartCal verifica le prestazioni dello strumento al valore di utilizzo	6
2.3 SmartCal funziona come una lente d'ingrandimento	7
2.4 Confronto con i campioni reali	8
2.5 «SmartCal: massima sicurezza per i requisiti più severi	8
3. Procedura di verifica con SmartCal	9
3.1 Prerequisiti	10
3.2 Impostazioni dello strumento (parametri di metodo)	10
3.3 Esecuzione della misura	10
3.4 Dopo la misura (10 minuti)	10
3.5 Valutazione	11
4. Limiti di controllo	12
5. Interpretazione dei risultati delle verifiche SmartCal	14
5.1 Esempi tipici di risultati e deviazioni	14
5.2 Potenziali cause dei valori erratici	18
6. Come ottenere risultati migliori con SmartCal	20
6.1 Regolazione corretta dell'analizzatore di umidità	20
6.2 Prerequisiti per la verifica SmartCal	21
6.3 Normalizzazione in condizioni ambientali	21
1. Esempi di normalizzazione	22
2. Utilizzo del termoigrometro per la normalizzazione	23
3. Calcolo del contenuto di umidità normalizzato (MC_N)	23
6.4 Migliorare la ripetibilità dei risultati SmartCal	26
7. Condizioni di verifica raccomandate	27
7.1 Frequenza delle verifiche	27
7.2 Temperatura di verifica	27
8. Confronto con altre sostanze di verifica	28
9. Domande frequenti	29

Lo StarterPac SmartCal comprende:

- Set di 12 cSmartCal o SmartCal
- Termoigrometro
- Guida all'uso di SmartCal

- CD contenente
 - Guida all'uso di SmartCal
 - Brevi istruzioni per l'uso di SmartCal
 - Rapporti di misura Excel®
 - Tabella di normalizzazione
 - SOP

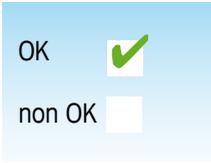
1. Introduzione

Gli analizzatori di umidità determinano in maniera rapida, accurata e affidabile il contenuto di umidità. Un risultato errato in questo tipo di analisi può influire negativamente sui processi produttivi e sulla qualità del prodotto finale.

Occorre pertanto verificare regolarmente il dispositivo di misurazione per garantire risultati validi e mantenere un livello qualitativo ottimale. Negli analizzatori di umidità la bilancia e il modulo di riscaldamento di solito vengono controllati separatamente utilizzando un peso e un termometro. Con questo tipo di controlli si verifica la funzionalità dei singoli componenti ma la procedura è lunga e complessa e per questo gli operatori spesso fanno trascorrere diverso tempo tra una taratura e l'altra. Il monitoraggio sullo strumento risulta pertanto inadeguato e aumentano i rischi a livello di controllo qualitativo.

Per garantire i migliori risultati nelle analisi relative all'umidità METTLER TOLEDO presenta SmartCal, un'innovativa sostanza sensibile alla temperatura. La verifica SmartCal si basa su una misura regolare con un analizzatore di umidità. SmartCal contiene una quantità precisa di umidità ed è quindi la sostanza di riferimento ideale per verificare le prestazioni degli analizzatori di umidità.

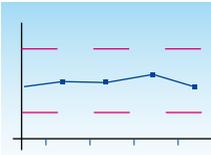
SmartCal vi consente di ottenere:



- la chiara indicazione del fatto che lo strumento funziona o meno nel rispetto delle specifiche di fabbricazione e può quindi eseguire le misure di routine.



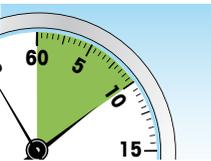
- risultati documentati sulle verifiche delle prestazioni dello strumento, a supporto della documentazione in materia di qualità necessaria per le verifiche ispettive.



- l'andamento delle prestazioni dello strumento in un colpo d'occhio.



- una semplice procedura di verifica dello strumento, eseguibile anche da personale non specializzato.



- risultati rapidi: la verifica richiede solo 10 minuti.



- una sostanza di verifica certificata e completamente tracciabile (cSmartCal).

SmartCal: la verifica di routine per la validazione degli analizzatori di umidità.

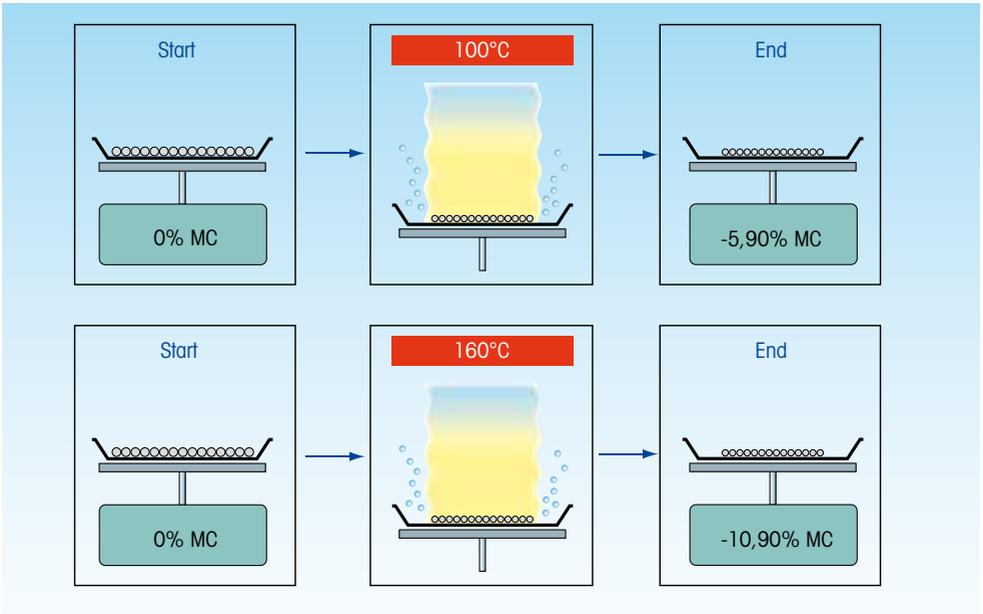
2. Principio di funzionamento di SmartCal

2.1 Verifiche di routine degli analizzatori di umidità

Il risultato di un'analisi termogravimetrica (perdita all'essiccamento) dipende dall'accuratezza dello strumento di pesata e dal dispositivo di riscaldamento, che deve essere in grado di raggiungere la temperatura di essiccazione specificata. Per ottenere risultati validi è essenziale accertarsi che entrambi i dispositivi (bilancia e sorgente di riscaldamento) funzionino correttamente. Occorre pertanto effettuare periodicamente la taratura di questi dispositivi di misura. L'analizzatore di umidità è costituito da un dispositivo di riscaldamento e una bilancia integrata. Normalmente gli strumenti di questo tipo vengono tarati utilizzando un peso di prova e un kit di taratura della temperatura. La sostanza di verifica viene manipolata allo stesso modo dei campioni veri. Tuttavia, utilizzando una sostanza dal contenuto di umidità noto (vedere il capitolo 4. "Limiti di controllo"), la procedura di verifica fornisce un metodo pratico, rapido e diretto per la verifica dello strumento.

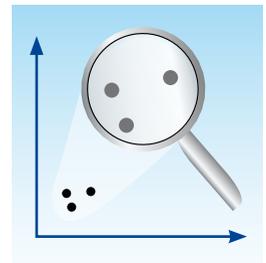
2.2 SmartCal verifica le prestazioni dello strumento

Nella determinazione del contenuto di umidità con un analizzatore di umidità, per molte sostanze il risultato dipende dalla temperatura di essiccazione selezionata, come in tutte le misure termogravimetriche. Perciò è molto importante raggiungere la temperatura di essiccazione selezionata ed eseguire le verifiche sullo strumento allo stesso valore di utilizzo, o il più vicino possibile ad esso. Come già accennato, SmartCal contiene una specifica quantità di umidità. In base alla temperatura di essiccazione viene rilasciata una quantità definita di umidità (vedere il capitolo 4. "Limiti di controllo"). Per SmartCal METTLER TOLEDO offre limiti di controllo vicini a tutte le temperature di essiccazione più comunemente usate (70°C, 100°C, 130°C e 160°C).



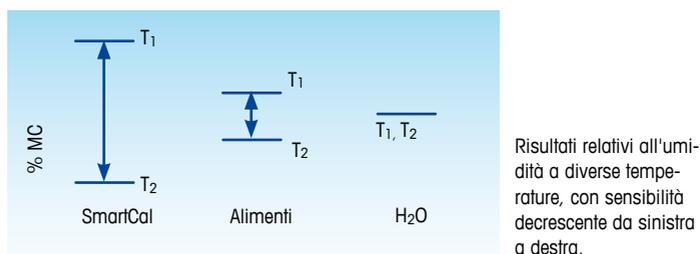
2.3 SmartCal funziona come una lente d'ingrandimento

Poiché occorre rilevare anche i più piccoli cambiamenti nello strumento, la sostanza di verifica deve evidenziare un'elevato cambiamento nel contenuto di umidità anche quando le caratteristiche dello strumento variano impercettibilmente. Per questo si può paragonare SmartCal a una vera e propria "lente d'ingrandimento", poiché è in grado di individuare cambiamenti anche marginali evidenziandoli con differenze relativamente ampie nei risultati dell'umidità.



2.4 Confronto con i campioni reali

I campioni comuni non sono sensibili come SmartCal. La figura mostra le caratteristiche di "lente d'ingrandimento" di SmartCal, che può vantare un'intervallo di umidità molto più ampio rispetto alle sostanze comuni.



2.5 cSmartCal: massima sicurezza per i requisiti più severi

Sono disponibili due versioni di SmartCal: SmartCal con certificato di produzione di METTLER TOLEDO e cSmartCal, verificato e certificato da un istituto di verifica indipendente e accreditato (BAM – Federal Institute for Materials Research and Testing, Germania), completamente tracciabile in base all'unità SI (kg) e con dichiarazione di incertezza. Tutti i certificati di analisi (cSmartCal) e i certificati di produzione (SmartCal) specifici di un lotto sono archiviati ed è possibile trovarli in base al numero del lotto all'indirizzo www.mt.com/smartcal-certificate



3. Procedura di verifica con SmartCal

Questo capitolo descrive la procedura di misura di base della verifica SmartCal. Il capitolo 6 "Come ottenere risultati migliori con SmartCal" spiega le migliori pratiche da adottare nell'utilizzo di SmartCal e come affrontare le questioni più comuni, come la regolazione corretta dell'analizzatore di umidità, i requisiti per la verifica SmartCal e il miglioramento della ripetibilità.

3.1 Prerequisiti

- Installazione corretta dello strumento (lontano da correnti d'aria e luce solare diretta, sistemazione stabile).
- Regolazione corretta in condizioni di esercizio.
- Analizzatore di umidità acclimatato nell'ambiente di misura e collegato all'alimentazione AC per almeno un'ora.
- Camera di riscaldamento raffreddata.
- Confezione SmartCal acclimatata nell'area di lavoro.
- Termoigrometro acclimatato nell'area di lavoro.

Questi sono i prerequisiti principali per un corretto utilizzo di SmartCal. Se si necessita di una maggiore ripetibilità e accuratezza della verifica SmartCal, consultare il capitolo 6 "Come ottenere risultati migliori con SmartCal".

3.2 Impostazioni dello strumento (parametri di metodo)

- Tempo di spegnimento: 10 minuti
- Essiccazione standard
- Visualizzazione: % MC
- Temperatura di essiccazione: 70, 100, 130 o 160°C
(scegliere la temperatura più vicina alla temperatura di essiccazione utilizzata normalmente)

3.3 Esecuzione della misura

- Posizionare il manipolatore di piatti per campioni e il piatto per campioni in alluminio nello strumento ed eseguire la taratura.
- Estrarre una bustina SmartCal dal blister, aprirla e distribuire uniformemente l'intero contenuto della bustina sul piatto per campioni (se necessario, ruotare e inclinare con attenzione il piatto per ottenere una copertura omogenea di granulato).
- Iniziare immediatamente la misura.

3.4 Dopo la misura (10 minuti)

- Inserire la lettura dell'umidità indicata (% MC) nel registro delle misure. I registri delle misure in Excel® per le diverse temperature di essiccazione sono disponibili sul CD-ROM allegato allo StarterPac SmartCal o all'indirizzo www.mt.com/SmartCal. Il CD-ROM contiene anche registri delle misure che possono essere stampati e compilati manualmente.
- Inserire la temperatura ambiente e l'umidità relativa nel registro delle misure.
- Normalizzare la lettura dell'umidità (solo nel caso in cui la temperatura ambiente sia diversa da 20°C e l'umidità relativa sia diversa da 50%). La normalizzazione viene eseguita automaticamente se si utilizza il registro delle misure in Excel®.
Per la normalizzazione manuale utilizzare la tabella a pagina 28 delle presenti istruzioni. La tabella è anche sul CD-ROM allegato allo StarterPac. Inserire la lettura normalizzata dell'umidità (% MC_N) nel registro delle misure.

SUGGERIMENTO: per informazioni dettagliate su quando e perché è necessaria la normalizzazione e su come eseguirla, vedere il capitolo 6.3 "Normalizzazione in condizioni ambientali".

3.5 Valutazione

Confrontare la lettura normalizzata dell'umidità con i limiti di controllo (vedere pag. 12):

- Se il valore rientra nelle tolleranze lo strumento ha superato la verifica funzionale;
- Se il valore supera le tolleranze lo strumento potrebbe avere un problema oppure non sono state rispettate le condizioni di verifica.

Quando i risultati superano i limiti di controllo:

1. Identificare la possibile causa per il valore erratico (vedere 5.2 "Potenziali cause dei valori erratici").
2. Correggere la causa del problema.
3. Ripetere la misura SmartCal (importante: prima di eseguire la verifica SmartCal far raffreddare lo strumento).
4. Se il risultato è ancora oltre i limiti, regolare lo strumento utilizzando un kit di taratura del peso e della temperatura (importante: prima di iniziare questa regolazione far raffreddare lo strumento).
5. Ripetere la misura SmartCal (importante: prima di iniziare la verifica far raffreddare lo strumento).

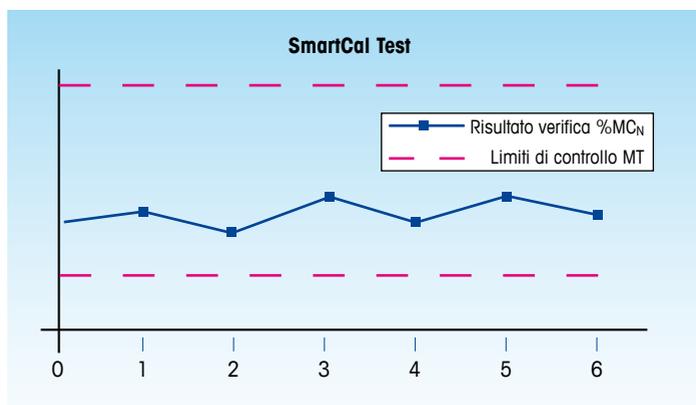
METTLER TOLEDO Service è a vostra disposizione per fornirvi il supporto necessario. Per ulteriori suggerimenti su come valutare i risultati della verifica consultare il capitolo 5.1 "Esempi tipici di risultati e deviazioni".

4. Limiti di controllo

SmartCal consente di verificare la funzionalità dello strumento tramite una normale procedura di misura di routine. Se lo strumento è installato e configurato correttamente tutti i risultati ottenuti utilizzando SmartCal devono rientrare nei limiti di controllo stabiliti per la temperatura di verifica specifica.

Nota: tali limiti di controllo riguardano tutte le linee di analizzatori di umidità a lampada alogena di METTLER TOLEDO e sono applicabili solo a questi strumenti.

Limiti di controllo METTLER TOLEDO (linee rosa).



Se l'analizzatore di umidità funziona correttamente i risultati ottenuti utilizzando SmartCal devono rientrare nei limiti di controllo, ma non necessariamente a metà dell'intervallo specificato.

Temperatura di verifica [°C]	Limiti di controllo eSmartCal [%MC _N]	Limiti di controllo SmartCal [%MC _N]
70	3.3 - 4.3	3.2 - 4.4
100	5.3 - 6.3	5.2 - 6.4
130	7.5 - 8.7	7.4 - 8.8
160	10.0 - 11.6	9.9 - 11.7

Limiti di controllo di eSmartCal e SmartCal a 4 diverse temperature di verifica, validi per gli analizzatori di umidità a lampada alogena di METTLER TOLEDO. MC_N: normalizzato a 20°C e 50% RH.

L'intervallo è più ridotto per temperature di verifica inferiori. L'errore relativo della temperatura target è sempre lo stesso, quindi l'errore assoluto è inferiore per temperature più basse e maggiore per temperature più alte. I campioni che richiedono temperature di verifica più elevate normalmente hanno un'inferiore sensibilità alla temperatura, quindi la tolleranza accettabile è maggiore.

Misure in condizioni particolari o con utilizzi atipici

I limiti di controllo SmartCal si basano sui risultati degli analizzatori di umidità utilizzati in situazioni lavorative standard (vedere i capitoli 3.1 e 6.2 "Prerequisiti per la verifica SmartCal"). Quando l'analizzatore di umidità viene utilizzato in condizioni particolari, come in presenza di flussi d'aria (causati ad esempio da una cappa aspirante) o in maniera atipica (ad esempio senza manipolatore di piatti o con strumento caldo), i valori SmartCal potrebbero risultare al di fuori dei limiti di controllo. Tuttavia, se le condizioni ambientali e/o operative restano immutate, è possibile continuare ad usare SmartCal per valutare le prestazioni dello strumento. I limiti di controllo con SmartCal verranno determinati dall'utente in base alle particolari condizioni di verifica.

SUGGERIMENTO: verifica SmartCal con analizzatore di umidità caldo (se utilizzato sempre).

Come per la taratura/regolazione tradizionale, la verifica SmartCal va eseguita a strumento freddo. Solo così vengono garantite le condizioni identiche dello strumento per assicurare risultati ripetibili nei limiti di controllo*. Se tuttavia lo strumento è sempre in uso e quindi non è possibile eseguire una verifica SmartCal a strumento freddo, si può effettuare la misura SmartCal in ogni caso ma il risultato sarà maggiore rispetto al contenuto di umidità abituale. Al fine di garantire risultati ripetibili, raccomandiamo di mantenere il più possibile invariate le condizioni di avvio. Queste dipendono dall'uso precedente dello strumento (temperatura di essiccamento, tempo di essiccamento, tempo trascorso dall'ultima misura).

* Se per il criterio di spegnimento si utilizza un tempo fisso il risultato dell'umidità dipenderà in misura maggiore dallo stato iniziale.

5. Interpretazione dei risultati SmartCal

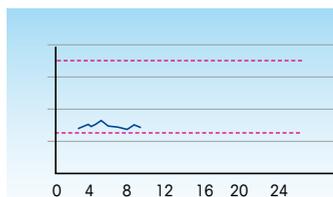
5.1 Esempi tipici di risultati e deviazioni

Di seguito sono riportati alcuni esempi tipici di risultati SmartCal per fornire una guida su come valutare i risultati delle verifiche e cosa fare in caso di deviazioni. L'interpretazione si basa sulla teoria delle regole di Westgard¹.



Caso

Situazione normale: tutte le misure SmartCal rientrano nei limiti di controllo



Caso

Tutte le misure di verifica sono molto ravvicinate al limite superiore o inferiore

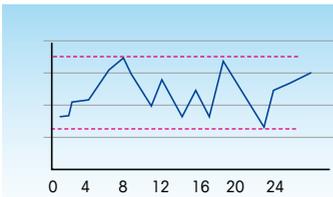
Descrizione

Anche se non è necessario che i valori siano esattamente a metà dell'intervallo, le misure molto ravvicinate ai limiti estremi possono indicare un errore sistematico (relativo ad esempio all'installazione dello strumento, ai prerequisiti alla misura di verifica SmartCal o alla normalizzazione).

Azione correttiva

Per portare i valori SmartCal più vicini alla parte centrale dell'intervallo vedere le indicazioni al capitolo 6. "Come ottenere risultati migliori con SmartCal".

¹ www.westgard.com/westgard-rules



Caso

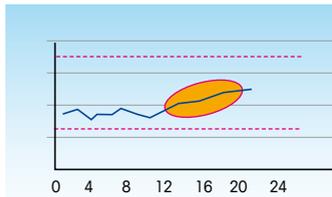
Tutte le misure SmartCal rientrano nei limiti di controllo ma non sono omogenee

Descrizione

L'ampia dispersione delle misure spesso indica condizioni di verifica instabili (correnti d'aria, manipolazione o utilizzo di uno strumento caldo).

Azione correttiva

Per ottenere una migliore ripetibilità consultare il capitolo 6.4 "Migliorare la ripetibilità dei risultati SmartCal".



Caso

I risultati della verifica SmartCal mostrano una tendenza

Descrizione

Diverse misure consecutive mostrano una tendenza nella stessa direzione.

Possibili cause:

- Normalizzazione non eseguita correttamente.
- Il vetro di protezione è contaminato.
- Il riflettore è contaminato.
- Il sensore di temperatura è difettoso o contaminato.
- Lo strumento è difettoso.

Azione correttiva

- Verificare che la normalizzazione sia stata eseguita correttamente.
- Eseguire la taratura del modulo di riscaldamento e della bilancia e regolare se necessario.
- Pulire o sostituire il vetro di protezione.
- Sostituire il riflettore.
- Sostituire il sensore di temperatura/cavo (quest'operazione deve essere eseguita da un tecnico METTLER TOLEDO).

A: al di fuori dei limiti di controllo



B: nei limiti di controllo ma con una deviazione significativa rispetto alle misure precedenti



Caso

Deviazione di una singola misura

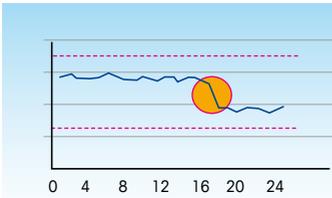
Descrizione

Una singola misura risulta al di fuori dei limiti di controllo (A) o è significativamente distante rispetto alle misure precedenti (B), il che normalmente sta ad indicare un errore nella manipolazione o nelle condizioni di verifica e non significa necessariamente che lo strumento funziona in maniera scorretta.

Azione correttiva

Se la misura risulta al di fuori dell'intervallo specificato, ripetere la misura con nuova sostanza di verifica. Consultare il capitolo 5.2 "Potenziali cause dei valori erratici" e accertarsi che siano state prese in considerazione tutte le cause possibili prima di iniziare una nuova misura.

Osservare attentamente le misure successive. Se il risultato è simile alle misure precedenti lo si può considerare come una singola misura errata e lo strumento funziona correttamente. Se la misura ripetuta è ancora fuori dai limiti o differisce significativamente rispetto agli altri valori e sono state escluse tutte le possibili fonti di errore, occorre controllare lo strumento.



Caso

I valori delle misurazioni mostrano un dislivello

Descrizione

C'è una significativa deviazione tra la serie di misure precedenti e quella di misure successive; entrambe le serie mostrano una buona ripetibilità e rientrano nei limiti di controllo.

Il dislivello e la buona ripetibilità prima e dopo tale dislivello indicano un cambiamento significativo nelle condizioni di misura:

- Spostamento dello strumento.
- Modifica nelle condizioni ambientali (flusso d'aria, aria condizionata).
- Regolazione dello strumento.
- Modifica nei parametri di metodo della verifica.
- Tolleranze di produzione di SmartCal

Azione correttiva

- Tarare l'analizzatore di umidità a lampada alogena e regolare se necessario.
- Verificare l'utilizzo dei corretti parametri di metodo della verifica.
- Se lo strumento è stato regolato correttamente nelle stesse condizioni di esercizio e questa è la causa del dislivello, non è necessario intraprendere nessuna azione correttiva.



Caso

Differenze tra due analizzatori di umidità

Descrizione

Quando si sottopongono a verifica con SmartCal due o più strumenti, ciascuno strumento visualizza il proprio intervallo di risultati SmartCal relativi all'umidità, anche quando tutti gli strumenti sono regolati correttamente. Le differenze nei risultati sono dovute al fatto che SmartCal è una sostanza di verifica molto sensibile e amplifica le variazioni anche minime nel prodotto e le differenze strutturali tra gli strumenti e in diverse linee di prodotti (HR, HG o HB) (vedere anche il capitolo 4. "Limiti di controllo"). Inoltre, le variazioni nell'ambiente lavorativo, come le correnti d'aria, provocano differenze nei risultati SmartCal in strumenti diversi.

5.2 Potenziali cause dei valori erratici

Installazione e manutenzione

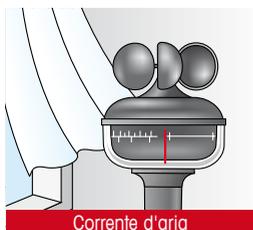


- Lo strumento non è mai stato regolato, è stato regolato in maniera scorretta o in condizioni diverse da quelle di esercizio.
- I valori di correzione del kit di taratura della temperatura (HA-TCC) non sono stati applicati correttamente.
- Il kit di taratura della temperatura è difettoso.
- L'ubicazione dello strumento è stata cambiata dopo l'ultima regolazione/taratura.
- Lo strumento è esposto alle correnti d'aria (finestra aperta, ventilatore, aria condizionata, cappa aspirante).
- Il vetro di protezione, il riflettore o il sensore di temperatura sono contaminati o rotti.
- La temperatura ambiente è notevolmente cambiata dall'ultima regolazione/taratura.



Per l'installazione corretta vedere il capitolo 6.1 "Regolazione corretta dell'analizzatore di umidità" e la guida all'analisi dell'umidità

► www.moisture-guide.com.



Manipolazione

- Sono state utilizzate le impostazioni di metodo errate.
- Non è stata eseguita la normalizzazione in condizioni ambientali oppure è stata eseguita in maniera scorretta (consultare il capitolo 6.3 "Normalizzazione in condizioni ambientali").
- Lo strumento non è stato fatto raffreddare completamente prima di iniziare la verifica.
- La verifica non è stata avviata immediatamente dopo l'apertura della bustina SmartCal.
- Non è stato versato l'intero contenuto della bustina SmartCal nel piatto per campioni.
- Il campione non è stato distribuito uniformemente sul piatto.
- Il piatto per campioni è deformato.
- Il piatto per campioni tocca il manipolatore o il paravento, il paravento non è centrato correttamente.
- Lo strumento non è stato acclimatato o collegato all'alimentazione abbastanza a lungo.
- Il manipolatore non è stato utilizzato.



Uniformemente distribuito



Non uniformemente distribuito



Non uniformemente distribuito

Sostanza di verifica

- Bustina o sigillatura danneggiate.
- SmartCal non è stato conservato secondo le indicazioni (vedere il capitolo 10. "Informazioni sul prodotto").
- SmartCal è scaduto.

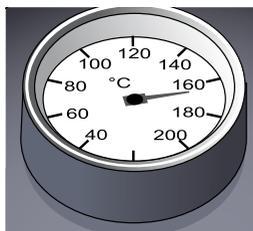
6. Come ottenere risultati migliori con SmartCal

La misura dell'umidità con un analizzatore di umidità si basa sull'essiccazione del campione combinata con una procedura di pesata ad alta precisione. L'accuratezza e la ripetibilità sono strettamente collegate alla qualità dell'installazione dello strumento, che deve tenere conto dell'ubicazione dello strumento e dell'ambiente di lavoro, nonché della corretta regolazione di bilancia e dispositivo di riscaldamento.

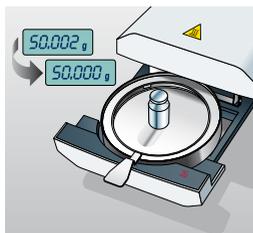
SmartCal è una sostanza di riferimento in grado di indicare se il vostro analizzatore di umidità è installato correttamente e funziona secondo le specifiche di fabbricazione.

Per ottenere risultati nei limiti di controllo e con una buona ripetibilità osservare le linee guida riportate di seguito.

6.1 Regolazione corretta dell'analizzatore di umidità



- La bilancia e il modulo di riscaldamento devono essere regolati: quando si utilizza l'analizzatore di umidità per la prima volta, dopo qualsiasi spostamento dello strumento, dopo variazioni rilevanti nella temperatura ambiente, dopo il livellamento (solo la bilancia).
- Regolare l'analizzatore di umidità nelle condizioni in cui verrà successivamente utilizzato.
- Utilizzare preferibilmente un peso certificato e un kit di taratura della temperatura certificato (HA-TCC) e ricordarsi di applicare il valore di correzione del termometro (documentato nel certificato).
- Termometro, peso e analizzatore di umidità devono essere freddi (cioè a temperatura ambiente) prima di iniziare la regolazione/taratura. Dopo una determinazione dell'umidità aspettare almeno un'ora prima di tarare o regolare l'analizzatore di umidità.



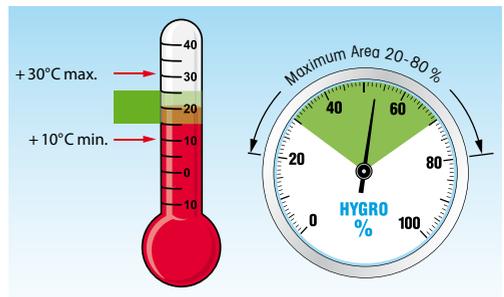
Per maggiori informazioni sull'installazione del vostro analizzatore di umidità: ► www.moisture-guide.com

6.2 Prerequisiti per la verifica SmartCal

- Il vano di riscaldamento deve essere a temperatura ambiente. Dopo una determinazione dell'umidità aspettare circa un'ora per far raffreddare completamente lo strumento prima di iniziare la misura SmartCal.
- Utilizzare il manipolatore di piatti per campioni.
- Evitare le correnti d'aria (finestre aperte, ventilatori, aria condizionata).
- Acclimatare l'analizzatore di umidità nelle condizioni ambientali.
- Collegare lo strumento all'alimentazione per almeno un'ora.
- Il termoigrometro utilizzato per la normalizzazione deve essere acclimatato alle condizioni ambientali.

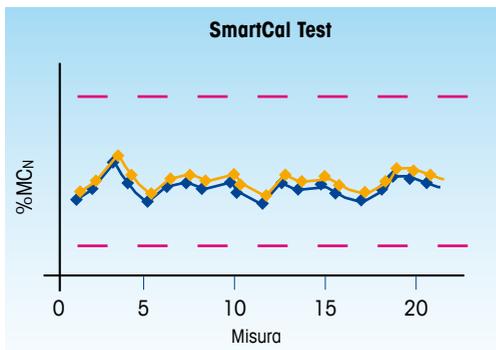
6.3 Normalizzazione in condizioni ambientali

Le specifiche SmartCal corrispondono a misure condotte in condizioni standard: temperatura di 20°C e umidità relativa (RH) del 50%. Se una verifica SmartCal viene eseguita in condizioni differenti il risultato (% MC) sarà diverso da quello in condizioni standard, ma è possibile normalizzarlo (% MC_N) utilizzando un valore di correzione. Il valore di correzione deve essere determinato utilizzando le condizioni ambientali riscontrate durante la misura.

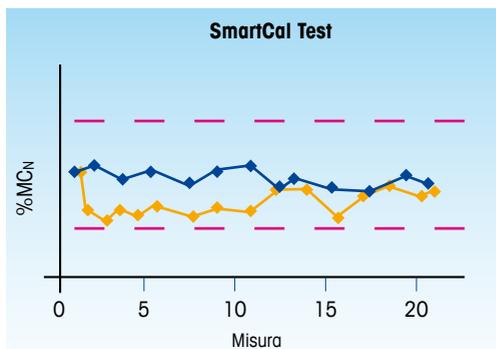


1. Esempi di normalizzazione

Di seguito sono riportati due casi per dimostrare perché e quando è importante eseguire la normalizzazione e quando invece non è necessaria.



Le misure sono state eseguite in condizioni ambientali stabili, con temperatura ambiente compresa tra 19 e 21 °C e umidità relativa tra 47 e 53% per tutte le misure. Le misure normalizzate (linea blu) e non normalizzate (linea gialla) sono pressoché identiche. Questo significa che se si lavora in un'area con condizioni climatiche moderatamente stabili tutto l'anno, vicine alle condizioni standard (20°C, 50% RH), non si deve necessariamente normalizzare i risultati SmartCal relativi all'umidità.



Tuttavia se l'ambiente di lavoro differisce in maniera significativa dalle condizioni standard o se le condizioni ambientali variano notevolmente è opportuno normalizzare i risultati relativi all'umidità, come in questo esempio. Le misure sono state eseguite a temperature comprese tra 16 e 22°C e con umidità relativa tra il 23 e il 79%. Le due curve differiscono a causa della variazione nelle condizioni ambientali. Tuttavia le misure normalizzate (linea blu) mostrano una buona ripetibilità dello strumento.

2. Utilizzo del termoigrometro per la normalizzazione

Per calcolare i valori di correzione occorre registrare la temperatura e l'umidità relativa con un termoigrometro. Lo StarterPac SmartCal contiene un termoigrometro adatto che consente di iniziare immediatamente la verifica delle prestazioni dell'analizzatore di umidità con SmartCal. Se vi occorre un termoigrometro certificato, consigliamo due fornitori internazionali, con centri di assistenza in tutto il mondo.

Elpro-Buchs AG: www.elpro.com

Rotronic AG: www.rotronic-humidity.com

3. Calcolo del contenuto di umidità normalizzato (MC_N)

La normalizzazione del contenuto di umidità ottenuto dopo la misura SmartCal può essere eseguita manualmente o utilizzando il rapporto di misura Excel®.

Normalizzazione manuale

Aggiungere il valore di correzione fornito nella tabella al risultato della misura SmartCal:

$$\%MC_N = \%MC + \text{valore di correzione}$$

Registrare le condizioni ambientali con l'igrometro e selezionare il valore di correzione appropriato in base a tali condizioni. La tabella di normalizzazione è disponibile sul CD nello StarterPac o all'indirizzo

► www.mf.com/smartcal.

		Temperatura ambiente [°C]						
		10	15	20	25	30	35	40
	20	-0,31	-0,28	-0,24	-0,18	-0,12	-0,03	0,07
	25	-0,29	-0,25	-0,20	-0,13	-0,05	0,06	0,19
	30	-0,27	-0,22	-0,16	-0,08	0,02	0,16	0,31
	35	-0,24	-0,19	-0,12	-0,03	0,09	0,24	0,42
	40	-0,22	-0,16	-0,08	0,03	0,16	0,33	0,54
Umidità relativa [%]	45	-0,20	-0,13	-0,04	0,08	0,23	0,42	0,66
	50	-0,18	-0,10	0,00	0,13	0,30	0,51	0,77
	55	-0,16	-0,07	0,04	0,18	0,37	0,60	0,89
	60	-0,14	-0,04	0,08	0,24	0,44	0,69	1,01
	65	-0,12	-0,01	0,12	0,29	0,51	0,78	1,12
	70	-0,09	0,02	0,16	0,34	0,58	0,87	1,24
	75	-0,07	0,04	0,20	0,39	0,64	0,96	1,36
	80	-0,06	0,07	0,24	0,45	0,71	1,06	1,47

Valori di correzione del risultato SmartCal in condizioni standard.

La tabella di normalizzazione ha incrementi di 5°C e 5% RH. Se le condizioni ambientali rientrano in quelle elencate in tabella è possibile stimare il valore di correzione.

Esempio 1:	
% MC dalla misura SmartCal	5,56%
Umidità relativa	55%
Temperatura ambiente	25°C
Valore di correzione per 55% RH e 25°C	+0,18%
%MC_N = %MC + valore di correzione	5,74%

 -5,56 % → 5,56 %

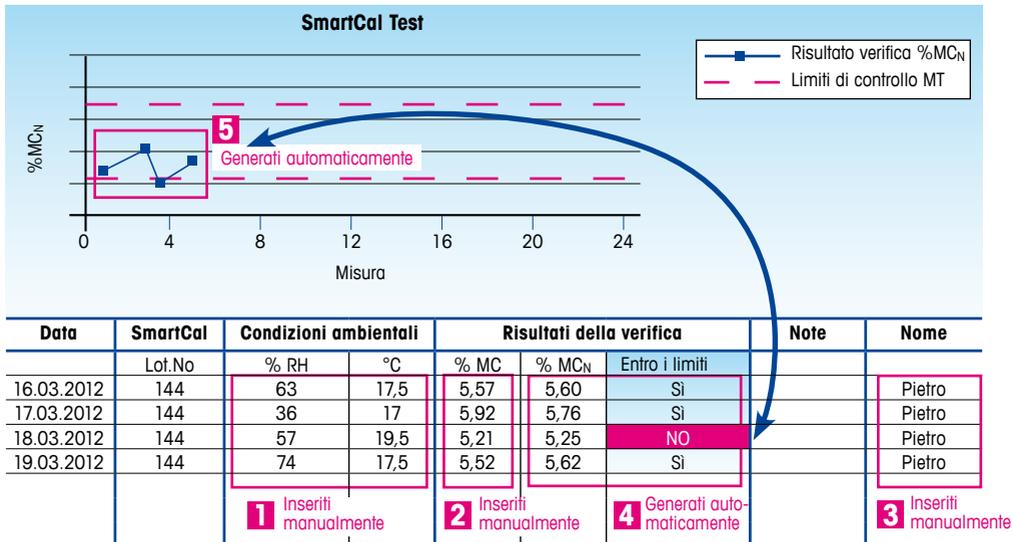
Esempio 2:	
% MC dalla misura SmartCal	5,92%
Umidità relativa	36%
Temperatura ambiente	17°C
Valore stimato per 36% RH e 17°C	-0,15%
%MC_N = %MC + valore di correzione	5,77%

 -5,92 % → 5,92 %

Normalizzazione con il rapporto di misura elettronico

Lo StarterPac SmartCal contiene un CD con un rapporto di misura elettronico basato su Excel® (vedere la figura sotto). C'è un rapporto Excel® per ogni temperatura di verifica SmartCal. Inserire le condizioni ambientali (fase 1) e il contenuto di umidità determinato con la misura SmartCal (fase 2). Excel® calcola automaticamente il contenuto di umidità normalizzato (MC_N) e confronta il risultato con i limiti di controllo della relativa temperatura di verifica (fase 3). Anche la visualizzazione su grafico viene eseguita automaticamente (fase 4). Utilizzare un rapporto di misura per ciascuno strumento.

Rapporto di misura SmartCal in Excel®
per una temperatura di verifica di 100°C.



6.4 Migliorare la ripetibilità dei risultati SmartCal

La ripetibilità dei risultati SmartCal dipende da diversi fattori: manipolazione del campione SmartCal, riduzione delle interferenze esterne e rispetto dei pre-requisiti (vedere il capitolo 6.2 "Prerequisiti per la verifica SmartCal").

Manipolazione di SmartCal

- Utilizzare il manipolatore di piatti per campioni.
- Utilizzare piatti per campioni in alluminio.
- Dopo l'apertura della bustina SmartCal, versare il contenuto e distribuirlo uniformemente su tutto il piatto.
- Utilizzare l'intero contenuto della bustina (peso target: 8,5 g).
- Iniziare immediatamente la misura.

Riduzione delle interferenze esterne

- Evitare le correnti d'aria (ad esempio finestre o porte aperte). Se la verifica SmartCal viene eseguita in presenza di correnti d'aria forti o variabili il risultato sarà meno ripetibile e potrebbe essere al di fuori dei limiti di controllo (di solito al di sopra dei limiti).
- Eseguire la verifica SmartCal a una temperatura ambiente compresa tra 10°C e 30°C e con umidità relativa tra 20% e 80%. Si raccomanda di utilizzare SmartCal alle seguenti condizioni: 15°C - 25°C e 30% - 70% RH.

7. Condizioni di verifica raccomandate

7.1 Frequenza delle verifiche

Per raccomandazioni basate sul vostro specifico processo consultare il sito

► www.mt.com/smartcal-frequency-recommendation

Non è possibile indicare una frequenza delle verifiche sempre valida, poiché essa dipende dal rischio associato ai singoli processi per i quali si utilizza l'applicazione relativa all'umidità. I principali fattori da considerare per la frequenza delle verifiche sono il potenziale impatto delle misure errate sul processo aziendale, sulle persone o sull'ambiente e la criticità del processo o del campione. In base a questi elementi, la frequenza può variare da una verifica al giorno fino a una verifica ogni tre mesi.

Taratura e manutenzione

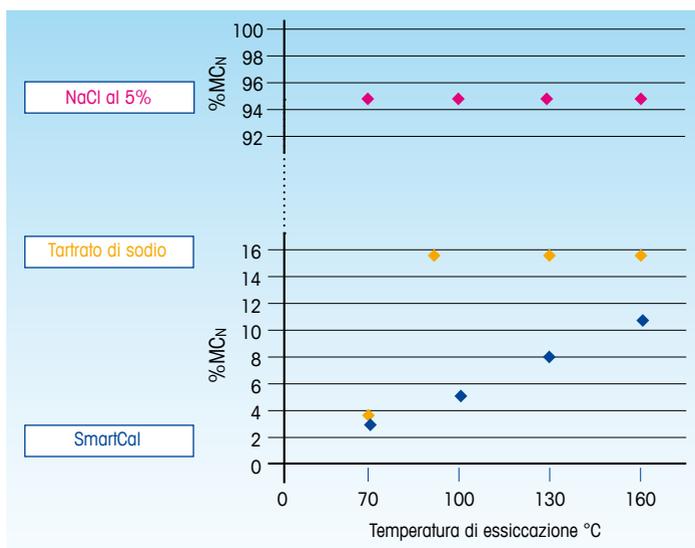
SmartCal è una verifica delle prestazioni che semplifica il controllo qualità dei risultati di misura. Tuttavia, questa verifica rapida non sostituisce la manutenzione preventiva, le regolazioni e le verifiche funzionali. Occorre eseguire periodicamente la taratura con pesi certificati e kit di taratura della temperatura per garantire la tracciabilità e il corretto funzionamento di tutti i componenti.

7.2 Temperatura di verifica

Si raccomanda di verificare lo strumento in condizioni il più vicino possibile a quelle di esercizio. Per questo motivo occorre scegliere la temperatura di verifica SmartCal (70°C, 100°C, 130°C, 160°C) più simile alle proprie temperature di essiccazione. In particolare, deve essere vicina alle temperature di essiccazione delle sostanze sensibili alla temperatura.

8. Confronto con altre sostanze di verifica

Il tartrato di sodio è una sostanza che contiene una quantità chimicamente definita di acqua cristallina (15,66%). Tuttavia il tartrato di sodio è utile solo per verificare il sistema di pesata. La determinazione dell'umidità del tartrato di sodio a 130°C o 160°C porta all'incirca allo stesso risultato (approssimativamente 15,66%, vedere la figura sotto). Perciò la sostanza non è idonea per verificare le prestazioni del dispositivo di riscaldamento e non è possibile identificare una deviazione tra la temperatura di essiccazione scelta e quella effettiva. Le stesse considerazioni sono applicabili a tutte le sostanze non sensibili alla temperatura (come ad esempio una soluzione di cloruro di sodio). Invece SmartCal è un sistema di verifica che dipende dalla temperatura: il contenuto di umidità misurato è direttamente proporzionale alla temperatura di essiccazione (vedere la figura sotto).



9. Domande frequenti

1. Perché i risultati SmartCal non sono a metà dell'intervallo dei limiti di controllo?

I risultati di verifica SmartCal di uno strumento regolato e installato correttamente non devono necessariamente essere esattamente a metà dei limiti di controllo. Il valore medio di tale intervallo è relativo a tutti gli analizzatori di umidità a lampada alogena di METTLER TOLEDO e non è specifico per il singolo strumento.

2. Posso effettuare misure con avvio a caldo con SmartCal?

In linea di principio è possibile eseguire verifiche SmartCal con uno strumento caldo se le condizioni iniziali non cambiano. L'obiettivo della misura di verifica è, come pre la taratura/regolazione della temperatura, avere condizioni iniziali il più possibile simili per ottenere la massima ripetibilità. Utilizzare l'avvio a freddo fornisce condizioni iniziali chiare e distinte.

Per una determinazione dell'umidità reale, il tipico criterio di spegnimento è la perdita di peso temporale (mg/s). Pertanto il risultato dell'umidità è legato al livello di essiccazione del campione e dipende in misura minore dallo stato iniziale dello strumento. Se per il criterio di spegnimento si utilizza un tempo fisso il risultato dell'umidità dipenderà in misura maggiore dallo stato iniziale.

3. Se dopo la regolazione i valori SmartCal sono ancora fuori dai limiti di controllo significa che lo strumento è difettoso?

Se l'analizzatore di umidità è stato regolato correttamente (capitolo 6.1 "Regolazione corretta dell'analizzatore di umidità") e si possono escludere tutte le altre cause (capitolo 5.2 "Potenziali cause dei valori erratici"), i risultati dell'analizzatore di umidità dovrebbero rientrare nei limiti di controllo.

4. Perché i risultati SmartCal variano in misura maggiore rispetto ai risultati ottenuti con il campione reale?

La sostanza di riferimento è molto sensibile alla temperatura di essiccazione. Questa caratteristica la rende ideale per una verifica delle prestazioni che includa la temperatura di essiccazione (vedere il capitolo 2. "Principio di funzionamento").

5. Perché la sostanza di verifica non si secca completamente durante la verifica delle prestazioni?

È possibile eseguire una verifica delle prestazioni affidabile e ripetibile in soli 10 minuti anche se la sostanza di verifica non si secca completamente.

6. Come vengono determinati i limiti di controllo?

Sono state eseguite molteplici misure con tutte le temperature di essiccazione SmartCal su diversi analizzatori di umidità a lampada alogena. Il valore medio dell'intervallo corrisponde al valore medio di tutti gli analizzatori di umidità a lampada alogena di METTLER TOLEDO.

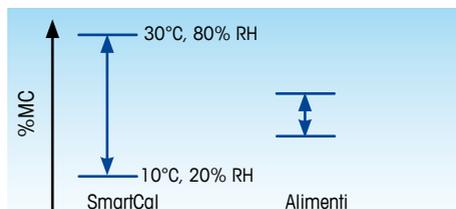
7. Posso utilizzare SmartCal per altri analizzatori di umidità?

In linea di massima è possibile utilizzare SmartCal per strumenti diversi dagli analizzatori di umidità a lampada alogena di METTLER TOLEDO (ma non per analizzatori di umidità a microonde). Tuttavia i risultati relativi all'umidità saranno diversi dai limiti di controllo MT a causa delle diverse strutture o tecnologie degli strumenti.

I limiti di controllo e i valori di normalizzazione forniti sono validi solo per gli analizzatori di umidità di METTLER TOLEDO correttamente installati.

8. Le misure effettuate con i miei campioni devono essere normalizzate in condizioni ambientali?

In generale i campioni comuni non sono sensibili quanto SmartCal alle condizioni ambientali. Come si vede in figura, ampio rispetto alle sostanze comuni. Per questo di solito le misure con campioni reali non devono essere normalizzate.



9. Posso utilizzare un piatto per campioni in acciaio?

Si raccomanda l'uso del piatto per campioni in alluminio. Tuttavia è possibile anche utilizzare il piatto per campioni in acciaio da 6 mm. In ogni caso si deve utilizzare sempre lo stesso tipo di piatto per campioni.



www.mt.com/smartcal

Per maggiori informazioni

Mettler-Toledo AG

Laboratory & Weighing Technologies

CH-8606 Greifensee, Svizzera

Tel. +41-44-944 22 11

Fax +41-44-944 30 60

Soggetto a modifiche tecniche

© 11/2012 Mettler-Toledo AG

Stampato in Svizzera 30005937a