

Introduction

To use your *Protimeter Hygromaster* (BLD7700) or *Protimeter MMS* (BLD5800) instrument with *Protimeter Humidity Sleeves* (BLD4902) or a *Protimeter Humidity Box* (BLD4711), follow the instructions in this document.

Moisture Related Damage in Floors

Excessive moisture in concrete floor slabs and screeds can lead to the following types of failure or damage:

- *Adhesion failure between the floor covering and the concrete slab* – when the critical moisture level for a given combination of covering, adhesive, and concrete is exceeded, the bond strength drops sharply.
- *Vinyl floor covering movement* – dampness in the concrete may aggravate alkali related dimensional changes in sheet vinyl.
- *Emissions of harmful substances from floor covering materials* – examples include the emission of ammonia from some screeds, the emission of formaldehyde from chipboard, and the degradation of certain plasticizers in sheet vinyl.
- *Excessive expansion and decay* – solid wood floor coverings may be subject to excessive expansion and wood based floorboards may suffer decay and degradation.

The above problems tend to occur when the moisture content of the concrete or screed exceeds the critical moisture content of the materials that are in contact with it. A material's critical moisture content can be expressed as an *equilibrium relative humidity (ERH)* value or a *moisture content (%mc)* value. **ERH** values are particularly suitable for this purpose because they convey the moisture condition of the material in question (i.e. its degree of wetness). While the critical **%mc** values vary for different materials, the problems listed above are avoided when substrates have an **ERH** below 75%.

Humidity and Relative Humidity (%rh)

Humidity denotes the presence of *water vapor*—the gaseous form of water—in air and other gases. The term **relative humidity (%rh)** of air expresses the degree of saturation with water vapor at a given temperature. Saturated air (**100 %rh**) contains its full capacity of water vapor. Relative humidity measurements are particularly appropriate for assessing the moisture condition of environments. Similarly, equilibrium relative humidity (**ERH**) measurements are very useful for determining if materials are in a wet or dry condition. **ERH** values of materials are obtained by measuring the **%rh** of a pocket of air deemed to be in moisture equilibrium with the material under investigation.

Measuring the ERH of Screeds and Slabs

The Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) and Protimeter *MMS* (BLD5800) instruments may be used to measure the **ERH** of screeds and floor slabs, when used with the Protimeter *extension lead* ((BLD5802) and either a Protimeter *humidity box* (BLD4711) or Protimeter *humidity sleeves* (BLD4902 – 20 pack). Please proceed to the appropriate section for detailed instructions.

Note: *Refer to your user's manual for specific instructions on operating the Hygromaster or MMS instrument.*

1. ERH Test Procedure – Using Protimeter Humidity Sleeves

- a. Drill 5/8 in. (16 mm) diameter clearance holes to a nominal depth of 2 in. (50 mm) at the required points of measurement (**POMs**).
- b. Position a plastic membrane over the hole and push a Protimeter humidity sleeve through the membrane and into the hole. Be sure the flange of the humidity sleeve is flush with the floor surface and that the humidity sleeve cap is firmly in position, to make an airtight seal.
- c. Allow at least 24 hours to ensure that moisture equilibrium conditions are reached within the humidity sleeve. If any accelerated drying apparatus is in use, switch it OFF at least 4 days prior to taking the final readings.
- d. The **ERH** reading is made with the Hygrostick[®] sensor that is supplied with the Protimeter Hygromaster instrument. Hygrosticks are fitted with a soft conical sealing sleeve; ensure that the tip of the Hygrostick protrudes fully from the narrow end of the sealing sleeve.

- e. Remove the humidity sleeve cap and push the Hygrostick assembly into the humidity sleeve and twist firmly to seal (see the figure to the right). Ideally, leave the Hygrostick in the hole for at least 30 minutes before taking the first reading.
- f. Connect the Hygrostick to the Hygromaster instrument with the Protimeter extension lead.
- g. Measure the %rh in the hole; this is the **ERH** value of the floor slab.



2. ERH Test Procedure – Using Protimeter Humidity Box

- a. Place the humidity box on the surface at the required point of measurement (**POM**) and put a brick or similar object on top to ensure it is not inadvertently moved. Be sure the plug is in the hole in the side of the box. If the surface is smooth, no additional sealing is required around the rim of the box. However, if the surface has a rough texture, seal the box-surface interface with an inert sealant such as Plasticine.
- b. If any accelerated drying apparatus is in use, switch it OFF at least 4 days prior to taking the final readings. Thereafter, for un-bonded screeds of 2-3 in. (50-75 mm) thickness where a damp-proof membrane has been placed between the base and the screed, leave the humidity box in position for at least 24 hours to ensure moisture equilibrium is reached within the box before taking readings.

Note: *It may take many weeks for equilibrium conditions to be reached within a humidity box on the surface when the slab thickness exceeds 8 in. (200 mm) and/or it has a power floated finish.*

- c. The **ERH** reading is made with the Hygrostick sensor that is supplied with the Protimeter Hygromaster instrument. Hygrosticks are fitted with a soft conical sealing sleeve; ensure that the tip of the Hygrostick protrudes fully from the narrow end of the sealing sleeve.

d. Remove the humidity box plug and push the Hygrostick assembly into the hole and twist firmly to seal (see the figure to the right). Ideally, leave the Hygrostick in the humidity box for at least 30 minutes before taking the first reading.



e. Connect the Hygrostick to the Hygromaster instrument with the Protimeter extension lead.

f. Measure the %rh in the humidity box; assuming equilibrium conditions have been reached, this is the **ERH** value of the screed or slab.

The information contained in this leaflet is given in good faith. As the method of use of the instrument (and its accessories) and the interpretation of the readings are beyond the control of the manufacturers, they cannot accept responsibility for any loss, consequential or otherwise, resulting from its use.

Protimeter Hygromaster® and Hygrostick® are registered trademarks of Amphenol Thermometrics, Inc.

U.S.A.

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

U.K.

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

簣佺

解履 Protimeter Hygromaster (BLD7700) 拊 Protimeter MMS (BLD5800) 佺囊买 Protimeter 满弈妹移 (BLD4902) 拊 Protimeter 满弈胸 (BLD4711) 醴况信疊 = 冢捫燉扶早榛亏龕豕晰送祢支倅ザ

疴满弈避拊龕垒韞損当

奕别垓垒韞哮喘 ; 韞龕满弈透妯佼避拊佇芴礪当拊損当

- 垒韞脉岫哮喘奕别垓拊 ; 韞亭陵龕紕况郑礪当 - 徵跽透捺导龕脉岫々紕况仞哮喘奕别垓纒况纒担龕三疮满弈冲廕睥 = 紕况倘弈佼徐勉芴隲ザ
- 亻贲垒标脉岫稷芻 - 奕别垓满弈佼勾勉亻贲标买臬旻疆悉杜溟龕稷芻 吸卸ザ
- 垒标脉岫臬旻旅吳杜尗狝越 - 俭姤 = 拷份拊 ; 韞旅吳龕魑汶々劊苋标旅吳龕疔釗 = 佇听亻贲标亏拷份壽墳仞龕隲諒ザ
- 透弈吸 卩 哮喘蟥 - 耐柳垒标脉岫佼透弈吸 卩 = 柳垒标吞脰佼剌瑋蟥 哮喘隲諒ザ

姤枉奕别垓垒韞拊拊 ; 韞龕哈冲銀跽透买浙睭揜罾龕臬旻龕三疮哈冲銀 = 忪杜吞脰佼剌瑋昱道限饗ザ臬旻龕三疮哈冲銀吞佇裊榮亜 廕祢睭屏 满弈 (ERH) 倭拊哈冲銀 (%mc) 倭ザERH 倭岫浙邁况毆疊遶 - 坂亜寥低吞佇启暫睭溟臬旻龕满弈獠列 + 覈满弈 - ゴ蛟熠芴呖臬旻龕三疮 %mc 倭佼杜抢芴呖 = 侨姤枉垒韞廷岫龕 ERH 脰灼偁仰 75% = 覈吞郡冯剌瑋昱道限饗ザ

满弈哮喘屏满弈 (%rh)

满弈裊榮竜汶哮喘寥汶侵亏完坭杜冲蔚汶 + 冲鑫汶恣↑影 - ザ竜汶鑫睡屏
满弈 (%rh) 逻此栢踈裊榮瓠导湓弈互冲蔚汶鑫駮哮喘サ駮哮喘汶 (100 %rh)
戮揆寮清垂冲蔚汶鑫汶侵ザ睡屏满弈受銀狛劍馱呪谦伎瑣壘鑫满弈獠列ザ
呖柝 = 廕祔睡屏满弈 (ERH) 受銀屏仰磐导象旻抢燹鑫瑣壘獠列暑慶片遠暑
濬满松杜庐甸ザ象旻鑫 ERH 倭遼透受銀導导垂买忧受象旻坭满弈罍造劔廕
祔鑫此导必穉竜汶鑫 %rh 倭杯菴任ザ

受銀紡) 韃哮喘冲浇标鑫 ERH

剥疊 Protimeter Hygromaster® (BLD7700) 哮喘 Protimeter MMS (BLD5800) 此囊 =
醯呪信疊 Protimeter 勾關疔毒 (BLD5802) 哮喘 Protimeter 满弈胸 (BLD4711) 拈
Protimeter 满弈妹移 + BLD4902 - 20 卧 - = 吞佇受銀紡) 韃哮喘冲浇标鑫 ERH
倭ザ杜溟豈纓豕晰 = 豕迎膀睡延箠茱ザ

浊 杜溟支倭 Hygromaster 拈 MMS 此囊鑫澤侵豕晰 = 豕阶驕疊拈抗風ザ

1. ERH 栢受銀鬆 - 信疊 Protimeter 满弈妹移

- a. 坭抢面鑫受銀閃 (POM) 得此二陵价垂 16 汎糕 + 5/8 莽扁 - サ湓弈
垂 50 汎糕 + 2 莽扁 - 鑫坨家ザ
- b. 坭坨家罍距斟踈此二墳旻零臾 = 熇些履 Protimeter 满弈妹移竝透
兀零臾搗造坨家亏ザ此导解信满弈妹移鑫涇滄倭捣买垒韃礼廕 =
鹿莖捉綉满弈妹移眸 = 逻柝吞倭谣尨履ザ
- c. 膀伞解倭捣 24 山啤 = 佇磐倭满弈妹移夙訂造劔满弈廕祔獠恣ザ
姤枉坭信疊勾邁慶片说奩 = 豕履兀说奩膀伞溟隋 4 妹 = 熇些凯谒
德空繆犯旒ザ
- d. ERH 犯旒遼透 Protimeter Hygromaster 此囊隣吟鑫 Hygrostick® 侂
悞囊杯菴任ザ Hygrostick 醯杜此二坨閑↑近尨履妹移 - 豕磐倭
Hygrostick 鑫缸筑估尨履妹移鑫竝筑寮清伺劓ザ

- e. 段芑满弈妹矜眸 = 履
 Hygrostick 駮猗搗造满弈妹
 矜鹿捉綉龙雁坪 + 家訣呖
 坠 - ザ坭箴此殃谒德犯旒亭
 劭 = 空姦履 Hygrostick 猗仰
 坨家弓 30 割锁ザ
- f. 信疊 Protimeter 勾闡疔罨履
 Hygrostick 买 Hygromaster 仝
 囊睽造ザ
- g. 浸銀坨家弓盒 %rh 倭 - 逻辑
 冲浇标盒 ERH 倭ザ



2. ERH 樞浸殿鬆 - 信疊 Protimeter 满弈胸

- a. 履满弈胸斟坭抢面盒浸銀閃 (POM) 盒裊鞞皂 = 熇些坭皂鞞斟皂此
 邶砢拈联矜伽盒乾脩 = 佇隔馥芝懦履浙穰笱ザ磐倭拳墀拳淞劔仁
 满弈胸倉鞞盒坨家弓ザ姘枉浸谷裊鞞承迥 ; 漳 = 坭满弈胸吻响盒
 逛翼侯猗芝面解铲吸漸伸盒龙雁振星ザ侨姘枉裊鞞承迥 紉 = 岫
 面解疊憎悉龙雁泉旻 + 姘紉坎 - 龙雁满弈胸买浸谷裊鞞盒揜呪獎ザ
- b. 姘枉坭信疊勾邁慶片说奩 = 家履疔说奩膀仝溟隋 4 妹 = 熇些凯谒
 德空繆犯旒ザ亭些 = 屏仰廷鞞哮喘 ; 鞞亭陵斟猗仁隔冲零與盒
 50-75 汎糕 + 2-3 莽扁 - 刁盒時紉呪袂 ; 鞞 = 履满弈胸斟猗膀仝
 24 山睥 = 佇磐倭谒德犯旒亭劭 = 满弈胸凧酊造劔满弈廕袂ザ
- 泔 姘枉冲浇标刁弈跽透 200 汎糕 + 8 莽扁 - 萼 / 拈杜果椒挛
 炆淤岫 = 坭满弈胸弓造劔廕袂猗恣吞腔面解剂响盒睥陵ザ
- c. ERH 犯旒遼透 Protimeter Hygromaster 仝囊睽疔盒 Hygrostick 侂
 悞囊杯菴任ザ Hygrostick 醢祉此二坨閑卜近龙雁妹矜 - 家磐倭
 Hygrostick 盒疔筑估龙雁妹矜盒竦筑寮清甸劂ザ

d. 段芑满弈胸拳嶸 = 履
 Hygrostick 駁猓搗造坨家
 鹿捉綉虯雁坪 + 豕訣呕
 坠 - ザ坻箴此殃渴德狃旒
 亭劬 = 李姦履 Hygrostick 猓
 仰满弈胸亏膀伞 30 割锁ザ



e. 信疊 Protimeter 勾闌
 疗罨履 Hygrostick 买
 Hygromaster 此囊睚造ザ

f. 浸銀满弈胸亏盒 %rh 倭 -
 雉导幔造劔廕禘猓恣 = 崩缸倭豸巫祊 ; 韞拊冲澆标盒 ERH 倭ザ

扶尅低宏亏卧哈盒偃惑暑剌仰猓博聯搯倭ザ此囊 + 听澌噤余 - 盒信疊距影听屏相浸犯
 旒盒鈴釵跄剌副避唳抢脰推副盒荣歪 = 坂毆 = 副避唳屏坂信疊扶早棟聯避矜盒伺侷踈揅
 拊陵揅損妓罟扞捩超伺ザ

Protimeter Hygromaster® 哮 Hygrostick® 巫巫 Amphenol Thermometrics, Inc. 盒浊風唳桩

翰攷

Amphenol Thermometrics, Inc.
 St Marys Center
 967 Windfall Road
 St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

牝呪班坟

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
 Crown Industrial Estate
 Priorswood Road
 Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
 Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

INS7703-CN = 修谄樓 C

2014 廖 6 秒

Copyright © 2014 Amphenol Thermometrics, Inc.. All rights reserved.

Inleiding

Om uw *Protimeter Hygromaster* (BLD7700) of *Protimeter MMS* (BLD5800) toestel te gebruiken in combinatie met *Protimeter vochtmetingspluggen* (BLD4902) of een *Protimeter vochtmetingsdoos* (BLD4711) volgt u de instructies in dit document.

Door vocht veroorzaakte schade in vloeren

Overtollig vocht in betonnen vloerplaten en cementdekvloeren kan leiden tot de volgende types breuken of schade:

- *Verlies van hechting tussen de vloerbedekking en de betonplaat* – wanneer het kritieke vochtgehalte voor een bepaalde combinatie van vloerbedekking, kleefmiddel en beton wordt overschreden neemt de hechtsterkte in een keer sterk af.
- *Beweging van vinylvloerbedekking* – vocht in het beton kan de vormstabiliteit van het vinyl nadelig beïnvloeden onder invloed van alkali.
- *Afscheiding van schadelijke stoffen door vloerbedekkingsmateriaal* – voorbeelden zijn de afscheiding van ammoniak door sommige cementdekvloeren, de afscheiding van formaldehyde door spaanplaten, en de aftakeling van bepaalde weekmakers in vinylplaten.
- *Overmatige uitzetting en verrotting* – massieve houten vloerbedekking kan te lijden krijgen onder overmatige uitzetting en vloerplanken op houtbasis onder verrotting en aftakeling.

De bovenstaande problemen treden vaak op wanneer het vochtgehalte van het beton of de cementdekvloer het kritieke vochtgehalte van de materialen waarmee ze in contact komen overschrijdt. Het kritieke vochtgehalte van een materiaal kan worden uitgedrukt als een *relatieve vochtigheidswaarde in evenwichtstoestand (RVE)* of als een *vochtgehaltewaarde (%vg)*. **RVE**-waarden zijn voor dit doel bijzonder geschikt omdat zij u de vochttoestand (d.w.z. de mate van natheid) van het materiaal in kwestie uitdrukken. Terwijl de kritieke **%vg**-waarden van materiaal tot materiaal variëren, voorkomt u de hoger genoemde problemen wanneer de onderlaag een **RVE**-waarde hebben van minder dan 75%.

Vochtigheid en relatieve vochtigheid (%rv)

Vochtigheid wijst op de aanwezigheid van *waterdamp* – de gasvormige toestand van water – in lucht en andere gassen. De term **relatieve vochtigheid (%rv)** van lucht drukt de mate van verzadiging met waterdamp uit op een bepaalde temperatuur. Verzadigde lucht (**100 %rv**) bevat alle waterdamp die hij in staat is te bevatten. Metingen van de relatieve vochtigheid zijn bijzonder geschikt voor het beoordelen van de vochttoestand van omgevingen. Analooq zijn metingen van relatieve vochtigheid in evenwichtstoestand (**RVE**) zijn nuttig om na te gaan of een materiaal in een droge of natte toestand verkeert. **RVE**-waarden van een materiaal verkrijgt u door de **%rv** van een luchtzak waar van wordt uitgegaan dat hij in vochtevenwicht is met het geteste materiaal.

De RVE van cementdekvloeren en betonplaten meten

De Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) en Protimeter *MMS* (BLD5800) toestellen kunnen worden gebruikt om de **RVE** te meten van cementdekvloeren en betonplaten als u ze in combinatie met het Protimeter *verlengsnoer* ((BLD5802) en hetzij een Protimeter *vochtmetingsdoos* (BLD4711) of Protimeter *vochtmetingspluggen* (BLD4902 – 20 stuks) gebruikt. Ga naar het van toepassing zijnde tekstgedeelte voor gedetailleerde instructies.

Opmerking: *Raadpleeg uw gebruiksaanwijzing voor specifieke instructies voor het werken met het Hygromaster of MMS toestel.*

1. RVE-testprocedure – met behulp van Protimeter vochtmetingspluggen

- a. Boor gaten met een diameter van 5/8 inch (16 mm) tot op een nominale diepte van 2 inch (50 mm) op de vereiste meetpunten (**MP's**).
- b. Leg een plastic membraan over het gat en duw een Protimeter vochtmetingsplug doorheen het membraan en in het boorgat. Zorg ervoor dat de kraag van de vochtmetingsplug perfect tegen het oppervlak van de vloer komt en dat de dop van de vochtmetingsplug stevig op zijn plaats zit voor een hermetische afsluiting.
- c. Wacht ten minste 24 uur om er zeker van te zijn dat in de vochtmetingsplug een vochtevenwichtstoestand is bereikt. Als een machinale drogingsversneller wordt gebruikt, zet u het apparaat ten minste 4 dagen voor u de definitieve metingen uitvoert **UIT**.

- d. De **RVE** wordt gemeten met de Hygrostick[®] sensor die bij uw Protimeter Hygromaster toestel werd geleverd. Hygrosticks zijn voorzien van een zachte, conische afsluitring; zorg ervoor dat u het uiteinde van de Hygrostick helemaal tot voorbij het smalle einde van de afsluitring steekt.
- e. Verwijder de afsluitdop van de vochtmetingsplug, steek de Hygrostick in de vochtmetingsplug en draai krachtig om te verzegelen (zie figuur rechts). Het is ideaal als u de Hygrostick ten minste 30 minuten in het gat laat zitten voor u de eerste meting uitvoert.
- f. Sluit de Hygrostick aan op het Hygromaster toestel met behulp van het Protimeter verlengsnoer.
- g. Meet het %rv-waarde in het gat; dat is de **RVE**-waarde van de vloerplaat.



2. RVE-testprocedure – met behulp van Protimeter vochtmetingsdoos

- a. Zet de vochtmetingsdoos op het gewenste meetpunt (**MP**) op het oppervlak en leg een steen of voorwerp op de bovenkant van de doos om ervoor te zorgen dat de doos niet per vergissing wordt verplaatst. Vergewis u ervan dat de stop in het gat in de zijkant van de doos zit. Als het oppervlak effen is, is er geen extra afdichting vereist rond de rand van de doos. Als het oppervlak echter een oneffen structuur heeft, dicht u de doosoppervlakinterface af met een inert afdichtmiddel zoals plasticine.
- b. Als een machinale drogingsversneller wordt gebruikt, zet u het apparaat ten minste 4 dagen voor u de definitieve metingen uitvoert **UIT**. Daarna laat u bij niet-gelaagde cementdekvloeren van 2-3 inch (50-75 mm) dikte waarbij een vochtdicht membraan tussen de onderlaag en de cementdekvloer is aangebracht, de vochtmetingsdoos ten minste 24 uur op zijn plaats staan om er zeker van te zijn dat een vochtevenwicht in de doos tot stand is gekomen voor u metingen uitvoert.

Opmerking: *Het kan vele weken duren voordat een evenwichtstoestand tot stand is gekomen in een vochtmetingsdoos die op het oppervlak staat van een plaat die meer dan 8 inch (200 mm) dik is en/of een blauwpleisterafwerking heeft gekregen.*

- c. De **RVE** wordt gemeten met de Hygrostick sensor die bij uw Protimeter Hygromaster toestel werd geleverd. Hygrosticks zijn voorzien van een zachte, conische afsluitring; zorg ervoor dat u het uiteinde van de Hygrostick helemaal tot voorbij het smalle einde van de afsluitring steekt.
- d. Verwijder de stop uit de vochtmetingsplug, steek de Hygrostick in het gat en draai krachtig om te verzegelen (zie figuur rechts). Het is ideaal als u de Hygrostick ten minste 30 minuten in de vochtmetingsdoos laat zitten voor u de eerste meting uitvoert.
- 
- e. Sluit de Hygrostick aan op het Hygromaster toestel met behulp van het Protimeter verlengsnoer.
- f. Meet, als u ervan uitgaat dat een evenwichtstoestand is bereikt, het %rv-waarde in de vochtmetingsdoos; dat is de **RVE**-waarde van de cementdekvloer of de betonplaat.

De informatie in deze folder wordt u te goeder trouw verstrekt. Omdat de gebruiksmethode van het apparaat (en zijn accessoires) en de interpretatie van de gemeten waarden buiten de controle van de fabrikanten vallen, kunnen zij niet aansprakelijk worden gesteld voor enig verlies, bedrijfsschade of ander verlies, ten gevolge van het gebruik ervan.

Protimeter Hygromaster[®] en Hygrostick[®] zijn gedeponeerde handelsmerken van Amphenol Thermometrics, Inc.

U.S.A.

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

U.K.

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

INS7703-NL, herziening C

Introduction

Pour utiliser votre instrument *Protimeter Hygromaster* (BLD7700) ou *Protimeter MMS* (BLD5800) avec des manchons d'humidité *Protimeter* (BLD4902) ou un caisson d'humidité *Protimeter* (BLD4711), suivez les instructions de ce document.

Dégâts des sols liés à l'humidité

Une humidité excessive dans les dalles et les chapes de béton peut avoir les conséquences fâcheuses ou entraîner les dégâts suivants :

- *Absence d'adhérence entre le revêtement de sol et la dalle en béton* – lorsque le taux d'humidité critique pour une combinaison donnée de revêtement, colle et béton est dépassé, la résistance d'adhésion chute sensiblement.
- *Mouvement du revêtement de sol en vinyle* – l'humidité dans le béton risque d'aggraver les modifications dimensionnelles liées aux alcalis dans le vinyle en feuilles.
- *Émissions de substances toxiques provenant des matériaux du revêtement de sol* – les exemples incluent l'émission d'ammoniaque de certaines chapes, l'émission de formaldéhyde de l'aggloméré et la dégradation de certains plastifiants dans le vinyle en feuilles.
- *Expansion excessive et pourriture* – les revêtements de parquets pleins pourront être sujets à une expansion excessive et les lames de parquet à base de bois risquent de pourrir et de subir une dégradation.

Les problèmes ont tendance à se produire lorsque la teneur en humidité du béton ou de la chape dépasse la teneur critique en humidité des matériaux en contact avec eux. La teneur en humidité critique d'un matériau peut être exprimée sous la forme d'une valeur *d'humidité relative d'équilibre (ERH)* ou d'une valeur *de teneur en humidité (%mc)*. Les valeurs d'**ERH** sont particulièrement adaptées à cet effet, car elles informent sur l'état d'humidité du matériau en question (à savoir, son degré d'humidité). Même si les valeurs critiques de **%mc** varient selon le matériau, les problèmes indiqués ci-dessus sont évités lorsque les substrats présentent une valeur d'**ERH** inférieure à 75 %.

Humidité et humidité relative (%rh)

L'humidité dénote la présence de *vapeur d'eau* – la forme gazeuse de l'eau – dans l'air et d'autres gaz. L'expression **humidité relative (%rh)** de l'air exprime le degré de saturation en vapeur d'eau à une température donnée. L'air saturé (**100 %rh**) contient sa pleine capacité de vapeur d'eau. Les mesures d'humidité relative sont particulièrement adaptées à l'évaluation de l'état d'humidité des environnements. De manière similaire, les mesures d'humidité relative d'équilibre (**ERH**) sont très utiles pour déterminer si des matériaux sont à l'état mouillé ou sec. Les valeurs d'**ERH** des matériaux s'obtiennent en mesurant la **%rh** d'une poche d'air jugée à l'état d'équilibre hygrométrique avec le matériau à l'étude.

Mesure de l'ERH de chapes et de dalles

Les instruments Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) et Protimeter *MMS* (BLD5800) peuvent être utilisés pour mesurer l'**ERH** de chapes et de dalles avec *la rallonge Protimeter* (BLD5802) et ou un *caisson d'humidité Protimeter* (BLD4711), ou des *manchons d'humidité Protimeter* (BLD4902 - paquet de 20). Pour des instructions détaillées, reportez-vous à la section appropriée.

Remarque : *Pour le mode d'emploi de l'Hygromaster ou du MMS, consultez leur manuel d'utilisation.*

1. Procédure d'essai ERH - Mode d'emploi des manchons d'humidité Protimeter

- a. Percez des trous de 16 mm (5/8 po) à une profondeur nominale de 50 mm (2 po) aux points de mesure requis (**POMs**).
- b. Positionnez une membrane en plastique sur le trou et poussez un manchon d'humidité Protimeter à travers la membrane dans le trou. Assurez-vous que la bride du manchon d'humidité affleure avec la surface du sol et que le capuchon du manchon d'humidité est fermement en position, pour une étanchéité parfaite.
- c. Attendez au moins 24 heures pour être sûr que les conditions d'équilibre hygrométrique sont atteintes dans le manchon d'humidité. Si un appareil de séchage accéléré est utilisé, mettez-le hors tension 4 jours minimum avant de prendre les derniers relevés.
- d. Le relevé d'**ERH** s'effectue avec le capteur Hygrostick[®] fourni avec l'instrument Protimeter Hygromaster. Les capteurs Hygrostick se fixent par un manchon d'étanchéité conique souple ; assurez-vous que l'extrémité de l'Hygrostick dépasse complètement de l'extrémité étroite du manchon d'étanchéité.

e. Retirez le capuchon du manchon d'humidité et poussez l'Hygrostick dans le manchon d'humidité, puis tournez fermement pour assurer l'étanchéité (voir figure à droite). Il est conseillé de laisser la sonde Hygrostick dans le trou pendant 30 minutes minimum avant d'effectuer le premier relevé.



f. Branchez l'Hygrostick sur l'instrument Hygromaster avec la rallonge Protimeter.

g. Mesurez la valeur de %rh dans le trou ; c'est la valeur d'ERH de la dalle de plancher.

2. Procédure d'essai ERH - Mode d'emploi du caisson d'humidité Protimeter

a. Placez le caisson d'humidité sur la surface au point requis de mesure (POM), puis placez une brique ou un objet similaire sur le dessus pour être sûr qu'il ne soit pas déplacé par inadvertance. Assurez-vous que le bouchon est dans le trou sur le côté du caisson. Si la surface est lisse, aucune mesure d'étanchéité supplémentaire n'est requise sur le pourtour du caisson. Toutefois, si la surface est de texture rugueuse, étanchez l'interface caisson-surface avec un agent d'étanchéité inerte comme du Plasticine.

b. Si un appareil de séchage accéléré est utilisé, mettez-le hors tension 4 jours minimum avant de prendre les derniers relevés. Par la suite, pour des chapes sans colle de 50 à 75 mm (2 à 3 po) d'épaisseur où une membrane d'étanchéité a été placée entre la base et la chape, laissez le caisson d'humidité en position pendant au moins 24 heures pour garantir l'équilibre hygrométrique dans le caisson avant de prendre des relevés.

Note: *L'atteinte de l'équilibre hygrométrique pourra prendre plusieurs semaines dans un caisson d'humidité sur la surface lorsque l'épaisseur de la dalle est supérieure à 200 mm (8 po) et/ou qu'elle est lissée à la machine.*

- c. Le relevé d'**ERH** s'effectue avec le capteur Hygrostick fourni avec l'instrument Protimeter Hygromaster. Les capteurs Hygrostick se fixent par un manchon d'étanchéité conique souple ; assurez-vous que l'extrémité de l'Hygrostick dépasse complètement de l'extrémité étroite du manchon d'étanchéité.
- d. Retirez le bouchon du caisson d'humidité et poussez l'Hygrostick dans le trou, puis tournez fermement pour assurer l'étanchéité (voir figure à droite). Il est conseillé de laisser la sonde Hygrostick dans le caisson d'humidité pendant 30 minutes minimum avant d'effectuer le premier relevé.
- e. Branchez l'Hygrostick sur l'instrument Hygromaster avec la rallonge Protimeter.
- f. Mesurez la valeur de **%rh** dans le caisson d'humidité, en supposant que les conditions d'équilibre ont été atteintes ; c'est la valeur d'**ERH** de la chape ou de la dalle.



Les informations contenues dans cette notice d'utilisation sont fournies de bonne foi. Comme la méthode d'utilisation de l'instrument et de ses accessoires et l'interprétation des relevés dépassent le cadre du contrôle des fabricants, ces derniers ne peuvent endosser la responsabilité de pertes, indirectes ou autres, résultant de leur utilisation.

Protimeter Hygromaster[®] et Hygrostick[®] sont des marques déposées de Amphenol Thermometrics, Inc.

États-Unis

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

Royaume-Uni

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

INS7703-FR, Rév. C

EProtimeteranleitung

Beachten Sie beim Gebrauch der Messgeräte *Protimeter Hygromaster* (BLD7700) oder *Protimeter MMS* (BLD5800) mit *Protimeter Feuchtigkeitshülsen* (BLD4902) oder einer *Protimeter Feuchtebox* (BLD4711) diese Anleitung.

Von Feuchtigkeit verursachte Fußbodenschäden

Übermäßige Feuchtigkeit in Betonfußböden und Estrichböden kann die folgenden Arten von Fehlern oder Schäden verursachen:

- *Mangelnde Haftung zwischen dem Fußbodenbelag und dem Betonboden* – Wenn der kritische Feuchtegrad für eine bestimmte Kombination aus Belag, Haftmittel und Beton überschritten wird, lässt die Haftstärke stark nach.
- *Verschieben von Vinyl-Fußbodenbelägen* – Feuchtigkeit im Beton kann alkalibezogene Dimensionsänderungen in Vinylfliesen verstärken.
- *Emissionen schädlicher Substanzen von Bodenbelägen* – Beispiele dafür sind die Emission von Ammoniak von bestimmten Estrichböden, die Emission von Formaldehyd von Graupappe und die Zersetzung bestimmter Weichmacher in Vinylfliesen.
- *Übermäßige Ausdehnung und übermäßiger Zerfall* – Massivholzbodenbeläge können sich übermäßig ausdehnen und Holzböden können vermodern und zerfallen.

Die oben genannten Probleme treten häufig dann auf, wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Betons oder Estrichbodens den kritischen Feuchtigkeitsgehalt der Materialien übersteigt, mit denen sie sich in Kontakt befinden. Der kritische Feuchtigkeitsgehalt eines Materials kann als *relatives Feuchtigkeitsgleichgewicht (ERH)* oder als *Feuchtigkeitsgehalt (%mc)* ausgedrückt werden. **ERH**-Werte eignen sich besonders gut für diesen Zweck, da sie über den Feuchtezustand des fraglichen Materials Aufschluss geben (d. h. über seinen Feuchtegrad). Während die kritischen **%MC** Werte sich von Material zu Material unterscheiden, lassen sich die oben beschriebenen Probleme vermeiden, wenn Substrate einen **ERH**-Wert von unter 75 % haben.

Feuchtigkeit und relative Luftfeuchtigkeit (%RF)

Feuchtigkeit beschreibt das Vorhandensein von *Wasserdampf* – von gasförmigem Wasser – in der Luft und in anderen Gasen. Der Begriff **relative Luftfeuchtigkeit (%RF)** bringt den Grad der Sättigung der Luft mit Wasserdampf bei einer bestimmten Temperatur zum Ausdruck. Gesättigte Luft (**100 %RF**) enthält die maximale Aufnahmemenge an Wasserdampf. Relative Luftfeuchtemessungen eignen sich besonders gut zur Beurteilung des Feuchtigkeitszustands verschiedener Umgebungen. In ähnlicher Weise sind Messungen des relativen Feuchtigkeitsgleichgewichts (**ERH**) für die Feststellung, ob bestimmte Materialien sich in einem feuchten oder trockenen Zustand befinden, außerordentlich nützlich. Zur Bestimmung des **ERH**-Wertes eines Materials wird die relative Luftfeuchtigkeit (**%RF**) eines Lufteinschlusses gemessen, von dem angenommen wird, dass er sich zu dem zu prüfenden Material in einem Feuchtigkeitsgleichgewicht befindet.

Messen des relativen Feuchtigkeitsgleichgewichts von Estrich- und Betonböden

Mit dem Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) und Protimeter *MMS* (BLD5800) kann der **ERH**-Wert von Estrich- und Betonfußböden gemessen werden, wenn diese Messgeräte zusammen mit dem Protimeter *Verlängerungskabel* (BLD5802) und entweder einer Protimeter *Feuchtebox* (BLD4711) oder Protimeter *Feuchtigkeitshülsen* (BLD4902 – 20er-Packung) verwendet werden. Eine ausführliche Anleitung finden Sie im Folgenden im jeweiligen Abschnitt.

Hinweis: *Eine spezifische Anleitung zur Bedienung des Hygromaster- oder MMS-Messgeräts finden Sie in der Bedienungsanleitung.*

1. ERH-Testverfahren mit Protimeter Feuchtigkeitshülsen

- a. Bohren Sie Löcher mit einem Durchmesser von 16 mm bis zu einer Nenntiefe von 50 mm an den erforderlichen Messstellen.
- b. Legen Sie eine Kunststoffmembran über das Loch und drücken Sie eine Protimeter Feuchtigkeitshülse durch die Membran in das Loch hinein. Achten Sie darauf, dass der Flansch der Feuchtigkeitshülse bündig mit der Fußbodenoberfläche abschließt und die Feuchtigkeitshülsenkappe fest sitzt, um eine luftdichte Dichtung zu bilden.
- c. Warten Sie mindestens 24 Stunden, um sicherzustellen, dass in der Feuchtigkeitshülse ein Feuchtigkeitsgleichgewicht hergestellt ist. Wenn eine Vorrichtung zur beschleunigten Trocknung in Gebrauch ist, schalten Sie diese spätestens 4 Tage vor der letzten Messung aus.
- d. Die **ERH**-Messung wird mit dem Hygrostick[®] Sensor durchgeführt, der im Lieferumfang des Protimeter Hygromaster-Messgeräts enthalten ist. Hygrosticks sind mit einer weichen, konischen Dichtungshülse ausgerüstet; stellen Sie sicher, dass die Spitze des Hygrostick ganz aus dem schmalen Ende der Dichtungshülse herausragt.

- e. Nehmen Sie die Kappe von der Feuchtigkeitshülse ab und drücken Sie die Hygrostick-Einheit in die Feuchtigkeitshülse hinein. Drehen Sie sie zur ordnungsgemäßen Abdichtung fest in die Hülse hinein (siehe Abbildung rechts). Im Idealfall sollte der Hygrostick mindestens 30 Minuten lang im Loch gelassen werden, bevor die erste Messung durchgeführt wird.



- f. Schließen Sie den Hygrostick über das Protimeter Verlängerungskabel an den Hygromaster an.
- g. Messen Sie den %RF-Wert im Loch. Dies entspricht dem ERH-Wert des Fußbodens.

2. ERH-Testverfahren mit der Protimeter Feuchtebox

- a. Stellen Sie die Feuchtebox an der erforderlichen Messstelle auf die Fußbodenfläche und legen Sie einen Ziegelstein oder ähnlichen Gegenstand darauf, damit die Box nicht versehentlich verschoben werden kann. Der Verschlussstecker muss sich in der Öffnung an der Seite der Box befinden. Bei einer glatten Oberfläche ist um den Rand der Box herum keine weitere Abdichtung erforderlich. Bei einer unebenen Oberfläche muss die Kontaktstelle zwischen Box und Bodenfläche jedoch mit einem inertem Dichtmittel, z. B. Plastilin, abgedichtet werden.
- b. Wenn eine Vorrichtung zur beschleunigten Trocknung in Gebrauch ist, schalten Sie diese spätestens 4 Tage vor der letzten Messung aus. Bei nicht gebondeten Estrichböden mit einer Dicke von 50-75 mm, bei denen zwischen Unterboden und Estrich eine feuchtigkeitssichere Membran angebracht wurde, lassen Sie die Feuchtebox mindestens 24 Stunden lang ruhen, um sicherzustellen, dass vor den ersten Messungen ein Feuchtigkeitsgleichgewicht hergestellt wurde.

Hinweis: *Bei Bodenstärken von über 200 mm und/oder bei maschinell gefertigtem, schwimmendem Estrich kann es viele Wochen dauern, bis in einer Feuchtebox auf der Oberfläche ein Feuchtigkeitsgleichgewicht vorliegt.*

- c. Die **ERH**-Messung wird mit dem Hygrostick-Sensor durchgeführt, der im Lieferumfang des Protimeter Hygromaster-Messgeräts enthalten ist. Hygrosticks sind mit einer weichen, konischen Dichtungshülse ausgerüstet; stellen Sie sicher, dass die Spitze des Hygrostick ganz aus dem schmalen Ende der Dichtungshülse herausragt.
- d. Nehmen Sie den Verschlussstößel von Feuchtebox ab und drücken Sie die Hygrostick-Einheit in die Öffnung hinein. Drehen Sie sie zur ordnungsgemäßen Abdichtung fest in das Loch hinein (siehe Abb. rechts). Im Idealfall sollte der Hygrostick mindestens 30 Minuten lang in der Feuchtebox gelassen werden, bevor die erste Messung durchgeführt wird.
- e. Schließen Sie den Hygrostick mit dem Protimeter Verlängerungskabel am Hygromaster-Messgerät an.
- f. Messen Sie den **%RF**-Wert in der Feuchtebox. Wenn ein Feuchtigkeitsgleichgewicht vorliegt, entspricht dies dem **ERH**-Wert des Estrich- oder Betonbodens.



Die Informationen in dieser Broschüre werden in gutem Glauben bereitgestellt. Da die Verwendungsmethode des Messgeräts (und seiner Zubehörteile) sowie die Auswertung der Messwerte vom Hersteller nicht kontrolliert werden kann, kann dieser auch keine Haftung für Verluste, Folge- und sonstige Schäden übernehmen, die durch Verwendung des Messgeräts auftreten.

Protimeter Hygromaster[®] und Hygrostick[®] sind eingetragene Marken von Amphenol Thermometrics, Inc.

Vereinigte Staaten

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

Vereinigtes Königreich

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

INS7703-DE, Rev. C

Copyright © 2014 Amphenol Thermometrics, Inc.. All rights reserved.

Juni 2014

Seite 4 von 4

Feuchtigkeitshülsen/Feuchtebox

Introduzione

Per utilizzare lo strumento *Protimeter Hygromaster* (BLD7700) o lo strumento *Protimeter MMS* (BLD5800) con *Protimeter Humidity Sleeves* (BLD4902) o una *Protimeter Humidity Box* (BLD4711), seguire le istruzioni in questo documento.

Danni nei pavimenti causati dall'umidità

Una eccessiva umidità nella soletta e nella battuta di cemento dei pavimenti può produrre i seguenti tipi di avaria o danni:

- *Mancanza di adesione tra il rivestimento del pavimento e la soletta di cemento* – quando il livello critico di umidità per una data combinazione di rivestimento, adesivo e cemento è superato, la forza di adesione cade rapidamente.
- *Spostamento del rivestimento del pavimento in linoleum* – l'umidità nel cemento può aggravare le deformazioni del foglio di linoleum legate alla presenza di alcali.
- *Emissioni di sostanze nocive dai materiali di rivestimento del pavimento* – alcuni esempi comprendono l'emissione di ammoniaca da alcune battute in cemento, l'emissione di formaldeide dal truciolato e la degradazione di plasticizzanti nel linoleum.
- *Dilatazione eccessiva* – rivestimenti di pavimenti in legno massiccio possono essere soggetti a eccessiva dilatazione e le assi di legno del pavimento possono essere esposte a decomposizione e degradazione.

I problemi descritti sopra tendono a presentarsi quando il contenuto di umidità del cemento o della battuta supera il contenuto di umidità critico dei materiali che sono a contatto. Il contenuto di umidità critico di un materiale può essere espresso come il valore di *umidità relativa di equilibrio (ERH)* o un valore di *contenuto di umidità (%mc)*. **ERH** sono particolarmente idonei per questo scopo perché rendono le condizioni di umidità del materiale in questione (cioè il suo grado di umidità). Sebbene i valori critici **%mc** varino per i differenti materiali, i problemi elencati sopra possono essere evitati quando i substrati hanno un valore **ERH** sotto al 75%.

Umidità e umidità relativa (%rh)

L'umidità indica la presenza di *vapore d'acqua* – la forma gassosa dell'acqua – in aria e in altri gas. Il termine **umidità relativa (%rh)** dell'aria esprime il grado di saturazione con vapore d'acqua a una data temperatura. L'aria satura (**100 %rh**) contiene la massima quantità possibile di vapor d'acqua. Le misure di umidità relativa sono particolarmente appropriate a valutare le condizioni di umidità degli ambienti. Analogamente le misure di umidità relativa di equilibrio (**ERH**) sono molto utili per determinare se i materiali sono asciutti o umidi. **ERH** dei materiali misurando la **%rh** di una sacca d'aria che si ritiene in equilibrio igrometrico con il materiale in esame.

Misura del valore ERH di battute in cemento e solette

Lo strumento Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) e lo strumento Protimeter *MMS* (BLD5800) possono essere utilizzati per misurare il valore **ERH** di battute in cemento e solette di pavimenti, se utilizzati con la *prolunga* Protimeter (BLD5802) e con la *scatola umidità* Protimeter (BLD4711) o i *manicotti per umidità* Protimeter (BLD4902 – confezione da 20 pezzi). Per istruzioni particolareggiate consultare la sezione opportuna.

Nota: *Fare riferimento al manuale utente per istruzioni specifiche sul funzionamento dello strumento Hygromaster o dello strumento MMS.*

1. Procedura di prova ERH – Con l'utilizzo di manicotti per umidità Protimeter

- a. Praticare un foro da 5/8 in (16 mm) di diametro con una profondità nominale di 2 in (50 mm) nei punti di misura (**POM**) richiesti.
- b. Mettere una membrana di plastica sul foro e attraverso di essa inserire il manicotto per umidità Protimeter nel foro. Accertarsi che la flangia del manicotto per umidità sia a filo con la superficie del pavimento e che il cappuccio del manicotto per umidità sia saldo in posizione, in modo da fare tenuta all'aria.
- c. Attendere almeno 24 ore per assicurare che venga raggiunta la condizione di equilibrio igrometrico all'interno del manicotto per umidità. Se si utilizza un dispositivo di asciugatura accelerata, spegnerlo almeno 4 giorni prima di prendere la lettura finale.
- d. La lettura **ERH** è effettuata con il sensore della sonda Hygrostick[®] di cui è dotato lo strumento Protimeter Hygromaster. Le sonde Hygrostick sono inserite in un manicotto morbido a tenuta con forma conica; accertarsi che la punta della sonda Hygrostick sporga del tutto dalla parte stretta del manicotto a tenuta.

e. Togliere il cappuccio del manicotto per umidità e inserire l'assieme della sonda Hygrostick nel manicotto stesso girando fino in fondo in modo da chiudere a tenuta (vedere la figura a destra). È ideale lasciare la sonda Hygrostick nel foro per almeno 30 minuti prima di prendere la prima lettura.



f. Collegare la sonda Hygrostick allo strumento Hygromaster con la prolunga Protimeter.

g. Misurare la %rh nel foro; il valore ottenuto è il valore ERH della soletta del pavimento.

2. Procedura di prova ERH – Con l'utilizzo di Protimeter Humidity Box

a. Porre l'humidity box sulla superficie nel punto di misura (POM) richiesto e posarvi sopra un peso come un mattone per assicurare che non venga spostato inavvertitamente. Accertarsi che il foro sul lato dell'humidity box sia otturato. Se la superficie è liscia, non occorre alcuna sigillatura aggiuntiva intorno ai bordi dell'humidity box. Tuttavia se la superficie è ruvida, sigillare l'interfaccia tra l'humidity box e la superficie con un sigillante inerte quale la plastilina.

b. Se si utilizza un dispositivo di asciugatura accelerata, spegnerlo almeno 4 giorni prima di prendere la lettura finale. Quindi per battute in cemento non aderenti di 2-3 in (50-75 mm) di spessore dove tra il fondo e la battuta è inserita una membrana a prova di umidità, lasciare l'humidity box in posizione per almeno 24 ore per garantire di raggiungere l'equilibrio igrometrico all'interno della scatola prima di prendere le letture.

Nota - *Possono essere necessarie diverse settimane per raggiungere le condizioni di equilibrio igrometrico all'interno di un humidity box sulla superficie se lo spessore della soletta è superiore a 8 in (200 mm) e/o ha una finitura a piombo.*

- c. La lettura **ERH** è effettuata con il sensore della sonda Hygrostick® di cui è dotato lo strumento Protimeter Hygromaster. Le sonde Hygrostick sono inserite in un manicotto morbido a tenuta di forma conica; accertarsi che la punta della sonda Hygrostick sporga del tutto dalla parte stretta del manicotto a tenuta.
- d. Togliere il cappuccio dell'humidity box e inserire l'assieme della sonda Hygrostick nel foro girando fino in fondo in modo da chiudere a tenuta (vedere la figura a destra). È ideale lasciare la sonda Hygrostick nel foro per almeno 30 minuti prima di prendere la prima lettura.
- e. Collegare la sonda Hygrostick allo strumento Hygromaster con la prolunga Protimeter.
- f. Misurare la %rh (**percentuale di umidità relativa**) nell'humidity box; se le condizioni di equilibrio sono state raggiunte, questo valore è il valore **ERH** della battuta in cemento o della soletta.



Le informazioni contenute in questo depliant sono date in buona fede. Dal momento che il metodo d'uso dello strumento e dei suoi accessori e l'interpretazione delle letture rilevate esulano dall'ambito di controllo dei produttori, questi non possono assumere la responsabilità per qualsiasi perdita, diretta o indiretta, derivante dall'uso del suddetto prodotto.

Protimeter Hygromaster® e Hygrostick® sono marchi depositati di Amphenol Thermometrics, Inc.

U.S.A.

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

U.K.

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

INS7703-IT, Rev. C
giugno 2014

はじめに

Protimeter Hygromaster (BLD7700) または *Protimeter MMS* (BLD5800) 計器を *Protimeter 湿度スリーブ* (BLD4902) または *Protimeter 湿度ボックス* (BLD4711) と使用するには、本書の指示に従ってください。

湿気関連の床の損傷

コンクリート床板およびスクリードに過剰水分が存在すると、以下の不具合や損傷の原因となることがあります：

- **床仕上げ材とコンクリート床板との接着不良** - 仕上げ材や接着剤をコンクリートに使用する際の限界湿気レベルが大きくなると、結合力が急激に低下します。
- **ビニール製床仕上げ材の移動** - コンクリート中の湿気によって、ビニールシート内でアルカリ関連の寸法変化が進行します。
- **床仕上げ材からの有害な物質の放出** - その例として、特定のスクリードからのアンモニアの放出、合板からのホルムアルデヒドの放出および、ビニールシート内の可塑剤の劣化が含まれます。
- **過度の膨張および腐敗** - 無垢床仕上げ材は過度の膨張の影響を、木質床板は腐敗および劣化の影響を受けることがあります。

上記の問題は、コンクリートまたはスクリードの水分含有量が、これらと接触している材料の限界水分を超える場合に発生する傾向があります。材料の限界水分は、**平衡相対湿度 (ERH) 値**または**木材含水当量 (%mc) 値**として示すことができます。ERH 値は、問題の材料の水分状態 (湿り度など) を示すため、この目的に最適です。限界 %mc 値は、材料によって異なりますが、上記の問題は、基板の ERH 値が 75% 以下の場合に回避することができます。

湿度および相対湿度 (%rh)

湿度は、空気およびその他のガスにおける水蒸気、つまり水分のガス化を示します。空気の相対湿度 (%rh) とは、所定の温度における水蒸気の飽和度を示します。飽和空気 (100 %rh) には、全容量の水蒸気が含まれます。相対湿度測定値は、環境の水分状態を評価するのに最適です。同様に、平衡相対湿度 (ERH) 測定値は、材料が乾燥状態か高湿気状態かを確認するときに大変有用です。材料の ERH 値は、調査中の材料と湿気平衡であると見なされるエアポケットの %rh を測定することで取得できます。

スクリードおよび床板の ERH の測定

Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) および Protimeter *MMS* (BLD5800) 計器は、Protimeter *延長導線* (BLD5802) と Protimeter *湿度ボックス* (BLD4711) または Protimeter *湿度スリーブ* (BLD4902 - 20 パック) と使用して、スクリードおよびコンクリート床板の ERH を測定するために使用することが可能です。詳細な指示に関しては、該当するセクションに進んでください。

注記 : *Hygromaster* または *MMS* 計器の個々操作説明については、ユーザーマニュアルを参照してください。

1. ERH テスト手順 - Protimeter 湿度スリーブ使用の場合

- a. 直径 16 mm (5/8 インチ) のクリアランスホールを公称深さの 50 mm (2 インチ) 深さまで、測定点 (POM) 所要ポイントに穴あけします。
- b. プラスチック膜を穴の上に置き、Protimeter 湿度スリーブを膜の上から穴に押し込みます。湿度スリーブのフランジが床と同一平面にあり、気密シールを行うために湿度スリーブキャップがしっかりとハマっていることを確認してください。
- c. 湿度スリーブ内で湿気平衡状態に達していることを確認するために、最低 24 時間置いてください。加速乾燥器が使用中の場合、最終測定を開始する 4 日以上前にスイッチを OFF (オフ) にします。
- d. ERH 測定は、Protimeter *Hygromaster*[®] 計器に付属の *Hygrostick* センサーを使用して行います。*Hygrosticks* には柔らかい円錐形のシーリングスリーブが装着されています。*Hygrostick* の先端がシーリングスリーブの狭い方の端から完全に突き出していることを確認します。

- e. 湿度スリーブキャップを取り外し、Hygrostick アセンブリを湿度スリーブに押し込み、ねじってしっかりとシール状態にします（右図を参照）。理想的には、Hygrostick を 30 分間穴中に放置してから最初の測定値を取ります。
- f. Protimeter 延長導線を使って、Hygrostick を Hygromaster に接続します。
- g. 穴の %rh を測定します。
この測定値は床板の ERH 値です。



2. ERH テスト手順 - Protimeter 湿度ボックス使用の場合

- a. 湿度ボックスを測定点 (POM) 所要ポイントで表面に置き、誤って動かないようにれんがや類似体を上部に配置します。プラグがボックス側部の穴に入っていることを確認します。表面が滑らかな場合、ボックスの枠をさらに密封する必要はありません。ただし、表面が粗い場合、ボックス表面の接合部分を Plasticine などの不活性シール剤で密封します。
- b. 加速乾燥器が使用中の場合、最終測定を開始する 4 日以上前にスイッチを OFF (オフ) にします。その後は、基底とスクリードの間に防湿膜が配置されている、厚さ 50 ~ 75 mm (2 ~ 3 インチ) の未結合のスクリードに関しては、湿度ボックスを 24 時間以上適所に放置し、読み取りを始める前にボックス内で湿気平衡に達していることを確認します。

注記 : 床板の厚さが 200 mm (8 インチ) を超えている場合および/または、パウダー仕上げを施している場合、表面の湿度ボックス内で平衡状態に達するまでに何週間もかかることがあります。

- c. ERH 測定は、Protimeter Hygromaster 計器に付属の Hygrostick センサーを使用して行います。Hygrosticks には柔らかい円錐形のシーリングスリーブが装着されています。Hygrostick の先端がシーリングスリーブの狭い方の端から完全に突き出していることを確認します。

- d. 湿度ボックスのプラグを取り外し、Hygrostickアセンブリを穴に押し込み、ねじってしっかりとシール状態にします(右図を参照)。理想的には、Hygrostickを30分間湿度ボックス中に放置してから最初の測定値を取ります。



- e. Protimeter 延長導線を使って、HygrostickをHygromasterに接続します。

- f. 湿度ボックスの%rhを測定します。湿気平衡状態に達していることを前提とすると、この測定値は、スクリードまたは床板のERH値です。

このリーフレットに記載の情報は誠意と信頼に基づいて提供されるものです。本計器およびアクセサリーの使用方法および測定値の解釈は製造業者の統制範囲外のものであり、そのために間接的あるいは直接的に生じるいかなる損害に対しても製造業者は一切の責任を負わないものとします。

Protimeter Hygromaster[®] および Hygrostick[®] は Amphenol Thermometrics, Inc. の商標です。

米国

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

イギリス

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

Advanced Sensors

INS7703-JA、改訂C版

2014年6月

Copyright © 2014 Amphenol Thermometrics, Inc.. All rights reserved.

Introdução

Para utilizar o seu instrumento *Protimeter Hygromaster* (BLD7700) ou *Protimeter MMS* (BLD5800) com as *Manga para Medição da Humidade Protimeter* (BLD4902) ou uma *Caixa para Medição da Humidade Protimeter* (BLD4711), siga as instruções neste documento.

Danos Relacionados com Humidade em Pisos

A humidade excessiva nas placas e travessas de cimento do piso pode provocar os seguintes tipos de falhas ou danos:

- *Falha de adesão entre a cobertura do piso e a placa de cimento* – quando é excedido um nível crítico de humidade para uma determinada combinação de cobertura, cola e cimento, a força de colagem diminui consideravelmente.
- *Movimento da cobertura do piso em vinil* – a humidade no cimento pode agravar as alterações dimensionais relacionadas com a alcalinidade no vinil em folha.
- *Emissões de substâncias nocivas provenientes de materiais de cobertura do piso* – entre os exemplos incluem-se as emissões de amoníaco a partir de determinadas travessas, as emissões de formaldeído a partir de papelão e a degradação de determinados plastificantes no vinil em folha.
- *Expansão e deterioração excessivas* – as coberturas em madeira sólida podem estar sujeitas a uma expansão excessiva e as placas de piso à base de madeira podem sofrer deterioração e degradação.

O problema descrito em cima costuma ocorrer quando o conteúdo de humidade do cimento ou da travessa excede o conteúdo de humidade crítico dos materiais em contacto. O conteúdo de humidade crítico de um material pode ser descrito como um valor de *equilíbrio da humidade relativa (ERH)* ou como um valor de *conteúdo de humidade (% mc)*. Os valores **ERH** são particularmente adequados para este objectivo, pois transmitem o estado da humidade do material em questão (ou seja, o respectivo grau de humidade). Enquanto os valores **% mc** críticos variam para diferentes materiais, os problemas indicados em cima são evitados quando os substratos têm um valor **ERH** inferior a 75 %.

Humidade e Humidade Relativa (% hr)

A humidade denota a presença de *vapor de água*—a forma gasosa da água— no ar ou noutros gases. O termo **humidade relativa (% hr)** do ar expressa o grau de saturação com vapor de água a uma determinada temperatura. O ar saturado (**100 % hr**) contém a sua capacidade máxima de vapor de água. As medições da humidade relativa são particularmente apropriadas para verificar as condições de humidade dos ambientes. De forma semelhante, as medições do equilíbrio da humidade relativa (**ERH**) são muito úteis para determinar se os materiais estão húmidos ou secos. Os valores **ERH** dos materiais são obtidos medindo a **% hr** de uma bolsa de ar que se considere estar em equilíbrio de humidade com o material sob investigação.

Efectuar a Medição do Valor ERH das Travessas e Placas

O instrumentos Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) e Protimeter *MMS* (BLD5800) podem ser utilizados para efectuar as medições do valor **ERH** das travessa e das placas, quando utilizados com o *cabo de extensão* Protimeter ((BLD5802) e com a *caixa para medição da humidade* Protimeter (BLD4711) ou com as *mangas para medição da humidade* Protimeter (BLD4902 – conjunto de 20). Para informações mais detalhadas, passe para a secção apropriada.

Nota: *Consulte o seu manual do utilizador para instruções específicas sobre o funcionamento do instrumento Hygromaster ou MMS.*

1. Procedimento do Teste ERH – Utilizar as Mangas para Medição da Humidade Protimeter

- a. Efectue furos com um diâmetro de 5/8 in. (16 mm) a uma profundidade nominal de 2 in. (50 mm) nos pontos onde será efectuada a medição (POMs).
- b. Coloque uma membrana de plástico sobre o furo e empurre uma manga para medição da humidade Protimeter através da membrana para dentro do furo. Certifique-se de que o bordo da manga para medição da humidade está nivelado com a superfície do piso e de que a tampa da manga para medição da humidade está encaixada firmemente na respectiva posição, para formar uma vedação impermeável.
- c. Aguarde pelo menos 24 horas para assegurar que as condições de equilíbrio são atingidas dentro da manga para medição da humidade. Se estiver a utilizar um aparelho de secagem, DESLIGUE-O pelo menos 4 dias antes de efectuar as medições finais.
- d. A medição **ERH** é efectuada com o sensor Hygrostick[®], fornecido com o instrumento Protimeter Hygromaster. As Hygrosticks estão equipadas com uma manga de vedação cónica macia; certifique-se de que a ponta da Hygrostick está completamente saliente da extremidade estreita da manga de vedação.

- e. Retire a tampa da manga para medição da humidade e introduza o conjunto da Hygrostick na manga para medição da humidade, rodando firmemente para vedar (consulte a figura no lado direito). O ideal seria deixar a Hygrostick no furo durante pelo menos 30 minutos antes de efectuar a primeira medição.
- f. Ligue a Hygrostick ao instrumento Hygromaster utilizando o cabo de extensão Protimeter.



- g. Meça a % hr no furo; este é o valor ERH da placa do piso.

2. Procedimento do Teste ERH – Utilizar a Caixa para Medição da Humidade Protimeter

- a. Coloque a caixa para medição da humidade na superfície, no ponto de medição seleccionado (**POM**), e coloque um tijolo ou outro objecto semelhante no topo para assegurar que a caixa não é deslocada inadvertidamente. Certifique-se de que a ficha está no furo no interior da caixa. Se a superfície for macia, não é necessária qualquer vedação adicional à volta do aro da caixa. Contudo, se a superfície tiver uma textura rugosa, vede a união caixa-superfície com um vedante inerte, como Plasticina.
- b. Se estiver a utilizar um aparelho de secagem, DESLIGUE-O pelo menos 4 dias antes de efectuar as medições finais. Assim sendo, para travessas não coladas com uma espessura de 2-3 in. (50-75 mm) onde foi colocada uma membrana impermeável entre a base e a travessa, deixe a caixa para medição da humidade na respectiva posição durante pelo menos 24 horas, para assegurar que o equilíbrio de humidade é atingido dentro da caixa antes de efectuar medições.

Nota: *Poderá demorar várias semanas a atingir as condições de equilíbrio dentro da caixa para medição da humidade na superfície quando a espessura da placa exceder os 8 in. (200 mm) e/ou possuir um acabamento rebocado.*

- c. A medição **ERH** é efectuada com o sensor Hygrostick, fornecido com o instrumento Protimeter Hygromaster. As Hygrosticks estão equipadas com uma manga de vedação cónica macia; certifique-se de que a ponta da Hygrostick está completamente saliente da extremidade estreita da manga de vedação.

d. Retire a ficha da caixa para medição da humidade e introduza o conjunto da Hygrostick no furo, rodando firmemente para vedar (consulte a figura no lado direito). O ideal seria deixar a Hygrostick na caixa para medição da humidade durante pelo menos 30 minutos antes de efectuar a primeira medição.



e. Ligue a Hygromaster ao instrumento Hygromaster utilizando o cabo de extensão Protimeter.

f. Meça a **% hr** na caixa para medição da humidade; assumindo que as condições de equilíbrio foram atingidas, este é o valor **ERH** da placa ou travessa.

As informações incluídas neste folheto são indicadas sob o pressuposto de que estão correctas. Como o método de utilização do instrumento (e dos seus acessórios) e a interpretação das leituras se encontram fora do controlo dos fabricantes, estes excluem qualquer responsabilidade por perdas, com ou sem consequências, resultantes da sua utilização.

Protimeter Hygromaster® e Hygrostick® são marcas comerciais registadas da Amphenol Thermometrics, Inc.

EUA

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

Reino Unido

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

INS7703-PT, Rev. C

Copyright © 2014 Amphenol Thermometrics, Inc.. All rights reserved.

junho de 2014

Introducción

Para utilizar su instrumento *Protimeter Hygromaster* (BLD7700) o *Protimeter MMS* (BLD5800) con *Protimeter Fundas de humedad* (BLD4902) o con *Protimeter Caja de humedad* (BLD4711), siga las instrucciones de este documento.

Daños causados por la humedad en suelos

La humedad excesiva en losas y revestimientos de suelos de hormigón puede causar los siguientes tipos de deficiencias o daños:

- *Adhesión insuficiente entre el revestimiento del suelo y la losa de hormigón* – cuando se excede el nivel de humedad crítico para una combinación dada de revestimiento, adhesivo y hormigón, la fuerza de adhesión baja rápidamente.
- *Movimiento del revestimiento en suelos de vinilo* – la humedad en el hormigón puede agravar cambios dimensionales, debido a su naturaleza alcalina, en las láminas de vinilo.
- *Emisiones de sustancias dañinas de los materiales de revestimiento del suelo* – entre los ejemplos se incluyen la emisión de amoníaco por ciertos revestimientos, la emisión de formaldehído por madera aglomerada y la degradación de ciertos plastificantes en las láminas de vinilo.
- *Expansión excesiva y degradación* – Los revestimientos de suelo de madera sólida pueden estar sujetos a una expansión excesiva y las tablas de madera se pueden deteriorar y degradar.

Los problemas señalados anteriormente tienden a ocurrir cuando el contenido de humedad del hormigón o del revestimiento excede el contenido de humedad crítico de los materiales con los que está en contacto. El contenido de humedad crítico de un material se puede expresar como un valor de *equilibrio relativo de humedad (ERH)* o como un valor de *contenido de humedad (%mc)*. Los valores **ERH** son especialmente adecuados para esta finalidad porque incluyen la condición de humedad del material en cuestión (por ej. su grado de humedad). Así como los valores críticos del **%mc** varían para diferentes materiales, los problemas enumerados anteriormente se pueden evitar cuando los sustratos tienen un **ERH** inferior al 75%.

Humedad y humedad relativa (%rh)

La humedad denota la presencia de *vapor de agua*—la forma gaseosa del agua— en el aire y otros gases. El término **humedad relativa (%rh)** del aire expresa el grado de saturación con vapor de agua a una temperatura determinada. El aire saturado (**100 %rh**) contiene su capacidad máxima de vapor de agua. Las mediciones de humedad relativa son particularmente apropiadas para evaluar la condición de humedad de entornos. De manera similar, las mediciones del equilibrio de humedad relativa (**ERH**) son de gran utilidad para determinar la condición húmeda o seca de materiales. Los valores **ERH** se obtienen mediante la medición de la **%rh** de una bolsa de aire que se considera en equilibrio de humedad con el material investigado.

Medición del ERH de losas y revestimientos

Los instrumentos Protimeter *Hygromaster*[®] (BLD7700) y Protimeter *MMS* (BLD5800) se pueden utilizar para medir el **ERH** de losas y revestimientos de suelos, si se utilizan con el *cable de extensión* de Protimeter ((BLD5802) y la *caja de humedad* Protimeter (BLD4711) o con las *fundas de humedad* de Protimeter (BLD4902 – paquete de 20). Proceda a la sección correspondiente para obtener instrucciones detalladas

Nota: *Consulte su manual del usuario para instrucciones específicas sobre el funcionamiento del instrumento Hygromaster o de MMS.*

1. Procedimiento de prueba de ERH – Utilizando fundas de humedad Protimeter

- a. Perfore orificios de 5/8 pulg. (16 mm) de diámetro a una profundidad nominal de 2 pulg.(50 mm) en los puntos de medición requeridos (**PM**).
- b. Coloque una membrana de plástico sobre el orificio e inserte una funda de humedad Protimeter a través de la membrana en el orificio. Asegúrese de que la brida de la funda de humedad esté a ras de la superficie del suelo y de que la tapa de la funda de humedad esté correctamente colocada, para que quede herméticamente sellado.
- c. Deje pasar como mínimo 24 horas para asegurar que se alcancen las condiciones de equilibrio de humedad en la funda de humedad. Si se ha utilizado un aparato de secado acelerado, cámbielo a APAGADO como mínimo 4 días antes de tomar las lecturas finales.
- d. La lectura de **ERH** se realiza con el sensor Hygrostick[®] proporcionado con el instrumento Protimeter Hygromaster. Los instrumentos Hygrosticks contienen una funda de sellado blando de forma cónica; asegúrese de que la punta del Hygrostick sobresale completamente del final estrecho de la funda de sellado.

e. Quite la tapa de la funda de humedad e inserte Hygrostick en la funda de humedad, entonces gírela firmemente para que selle (vea la ilustración a la derecha). Lo idóneo es dejar Hygrostick en el orificio como mínimo 30 minutos antes de tomar la primera lectura.



f. Conecte Hygrostick al instrumento Hygromaster con el cable de extensión Protimeter.

g. Mida el %rh en el orificio; éste es el valor **ERH** de las losas del suelo.

2. Procedimiento de prueba de ERH – Utilizando Protimeter Caja de humedad

a. Coloque la caja de humedad en la superficie del punto de medición requerido (**PM**) y ponga un ladrillo u objeto similar encima para asegurar que no se mueve inadvertidamente. Asegúrese de que el enchufe esté en el agujero lateral de la caja. Si la superficie es lisa, no es necesario un sellado adicional alrededor del borde de la caja. Sin embargo, si la superficie tiene una textura áspera, selle la interfaz de la superficie de la caja con un sellador inerte como Plasticine.

b. Si se ha utilizado un aparato de secado acelerado, cámbielo a **APAGADO** como mínimo 4 días antes de tomar las lecturas finales. Posteriormente, en revestimientos no adheridos de 2-3 pulg. (50-75 mm) de grueso, donde se ha colocado una membrana a prueba de humedad entre la base y el revestimiento, deje la caja de humedad en posición como mínimo durante 24 horas para asegurar que se alcanza el equilibrio de humedad en la caja antes de tomar las mediciones.

Nota: *Puede llevar varias semanas que se alcancen las condiciones de equilibrio de humedad dentro de una caja en la superficie cuando el grosor de la losa excede 8 pulg. (200 mm) y/o tiene un acabado pulido.*

c. La lectura de **ERH** se realiza con el sensor Hygrostick proporcionado con el instrumento Protimeter Hygromaster. Los instrumentos Hygrosticks contienen una funda de sellado blando de forma cónica; asegúrese de que la punta del Hygrostick sobresale completamente del final estrecho de la funda de sellado.

d. Quite el enchufe de l caja de humedad e inserte Hygrostick en el orificio, entonces gírela firmemente para que selle (vea la ilustración a la derecha). Lo idóneo es dejar Hygrostick en la caja de humedad como mínimo 30 minutos antes de tomar la primera lectura.



e. Conecte Hygrostick al instrumento Hygromaster con el cable de extensión Protimeter.

f. Mida el %rh en la caja de humedad; asumiendo que se han alcanzado las condiciones de equilibrio de humedad, éste es el valor **ERH** de la losa o revestimiento.

La información contenida en este folleto se da de buena fe. Dado que el método de uso del instrumento (y sus accesorios) así como la interpretación de las lecturas están fuera del control de los fabricantes, éstos no pueden aceptar responsabilidad por ninguna pérdida, consecencial o de otro tipo, como resultado de su uso.

Protimeter Hygromaster[®] e Hygrostick[®] son marcas comerciales registradas de Amphenol Thermometrics, Inc.

Estados Unidos

Amphenol Thermometrics, Inc.
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857, USA.

Reino Unido

Amphenol Thermometrics (U.K.) Limited
Crown Industrial Estate
Priorswood Road
Taunton, TA2 8QY, UK

Amphenol
Advanced Sensors

www.amphenol-sensors.com | www.protimeter.com

INS7703-ES, Rev. C

Junio 2014