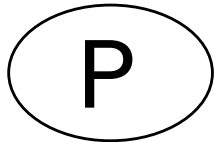


GANN HYDROMETTE HT 85 T

Instruções de uso



Reservados todos os direitos do autor (Copyright)

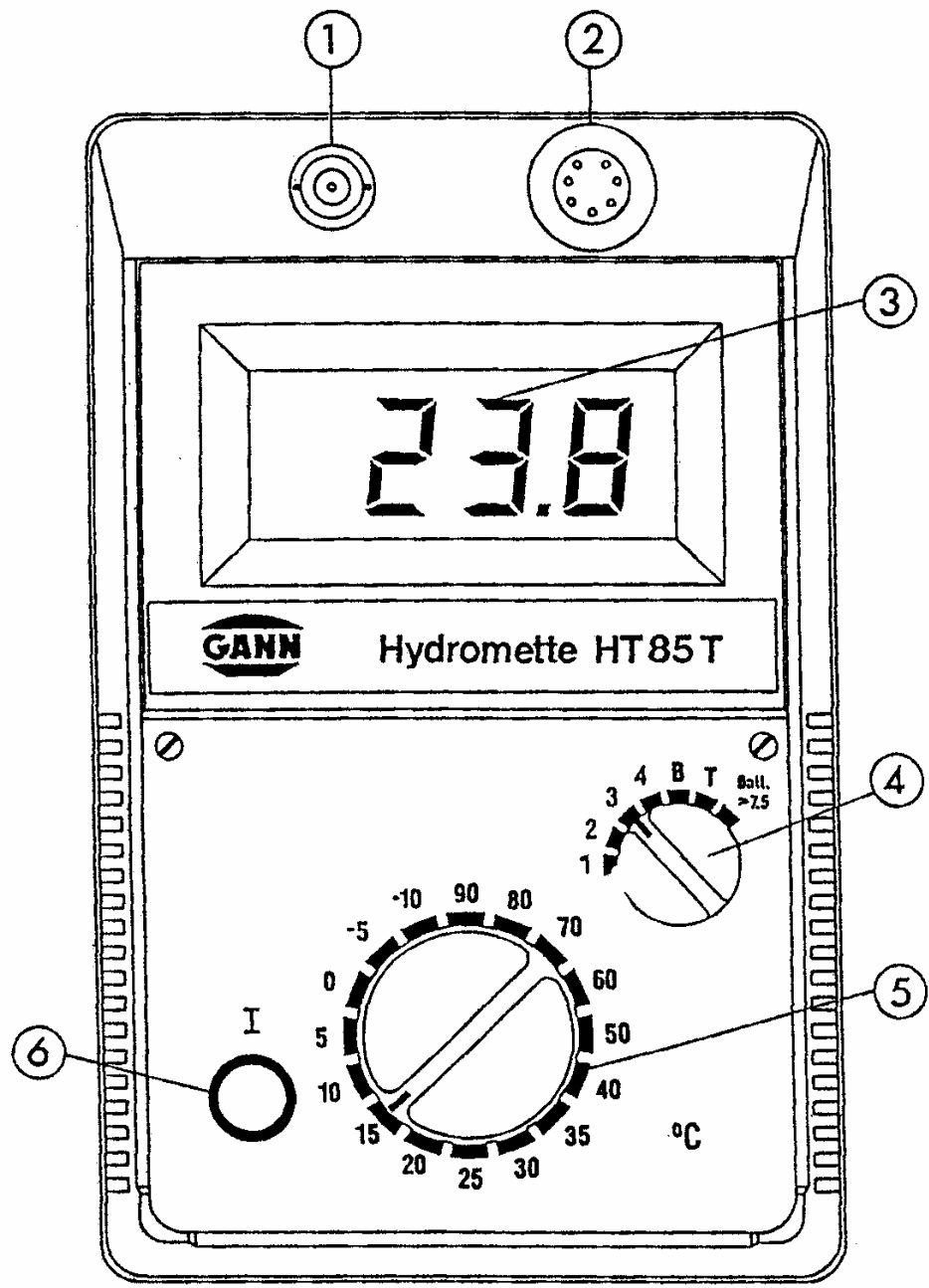
A reprodução deste manual integral ou parcialmente, por impressão, fotocópia ou por outro procedimento não é permitido, a não ser que haja recebido uma autorização por escrito de GANN Mess-u. Regeltechnik GmbH.

A composição deste manual foi realizado com muito cuidado. O fabricante e/ou vendedor, não assume nenhuma responsabilidade por qualquer erro de impressão ou de redação.

Copyright 2001 por GANN Mess-und Regeltechnik GmbH.
Gerlingen, República Federal da Alemanha

Índice

Especificações técnicas - Hydromette HT 85 T	2
Medidas.....	5
Temperaturas admissíveis do ambiente	5
Acessórios básicos e especiais	6
Medição de humidade em madeira - Instruções.....	15
Tipo de madeira - correção.....	15
Medição de espécies de madeira não classificadas	16
Compensação de temperatura de madeira	16
Manuseio dos eléctrodos da humidade de madeira	17
Conexão dos eléctrodos de medição	17
Sentido das fibras	17
Grossura da madeira	17
Indicações gerais para medir humidade de madeira	21
Efeitos de impermeabilizantes na madeira	22
Medição de madeira compensada.....	22
Carregação estática	23
Equilíbrio da humidade de madeira - Humidade de compensação.....	23
Fiscalização do secador de madeira.....	25
Instrução para instalação	26
Preparação das sondas de medição da humidade na madeira.....	29
Sonda de medição do conteúdo da humidade de equilíbrio	30
Sonda de medição da temperatura	30
Observações finais.....	31
Medições de humidade em materiais de construção - Instrução	34
Medição de materiais de construção presados	35
Humidade de equilíbrio/Humidade de economia.....	41
Valores de equilíbrio da humidade	43
Substâncias de construção ou de isolamento não contidas na tabela de conversão	52
Instruções de uso para medida da temperatura	52
Informações gerais sobre a medição de temperaturas.....	53
Instruções para uso das sondas para medição da temperatura.....	54
Garantia	59
Declaração do Fabricante.....	60



Especificações técnicas - Hydromette HT 85 T

- ① **Tomada BNC** para ligar eléctrodos para medir humidade de madeira e de construção
- ② **Tomada MS** para ligar sensores para medir temperaturas.
- ③ **Indicação digital** para todas as medição.
- ④ **Comutador**
 - »posição 1 até 4«*
ajustar tipo de madeira conforme tabela anexada.
 - »posição B«*
para ajustar em medição do material de construção de acordo com o princípio de resistência.
 - »posição T«*
para ajustar em medição de temperatura com sensor PT 100 até 200 °C.
 - »posição BATT«*
para testar a bateria, resp., o acumulador.
- ⑤ **Comutador** para ajustar a temperatura da madeira para a compensação automática da temperatura dos valores mostrados da humidade da madeira.
- ⑥ **Botão de medição** LIGA / DESLIGA

Controle de bateria com HT 85 T

Colocar o comutador ④ em posição »**Batt**« e apertar o botão de medição ⑥. Quando houver suficiente tensão de bateria, o valor de indicação deve ficar acima de 7.5. Caso a indicação fica em, ou abaixo de 7.5, a bateria, esp. o acumulador, está esgotada e deve ser trocada, resp., recarregado. Para tal deve ser retirada a tampa da bateria no verso do aparelho depois de soltar a saliência (nariz) do engate com uma moeda.

Guarnecimento de bateria

O aparelho, normalmente, está equipado com uma bateria-transistor em bloco de 9 V, tipo IEC 6 F 22 ou IEC 6 LF 22. Recomendamos usar uma bateria álcali de manganês. O aparelho também pode ser equipado (alternativamente como acessório especial também posteriormente) com um acumulador recarregável do mesmo tamanho. Com o aparelho de recarga, que faz parte, o acumulador pode ser recarregado na tomada da rede (corrente alternada). Em 220 V o carregamento demora cerca de 12 horas.

Aferição

O aparelho possui uma regulagem inteiramente eletrônica do aparelho, de modo que um reajuste manual se torna desnecessário.

Ambito de medição

Humidade de madeira:	4 - 100 %.
Humidade de construção:	0 - 80 dígitos de acordo com o princípio medidor de resistência, segundo a tabela de conversão de humidade
Temperatura	-200 até + 200 °C com sonda PT 100

Se no Hydromette HT 85 T o valor da temperatura exceder a capacidade de medição, então aparecerá no lado esquerdo do mostrador ③, o número »1«.

Medidas

Caixa de matéria sintética, comprimento 180 x largura 115 x altura 53 mm. Peso: 400 g sem acessório.

Temperaturas admissíveis do ambiente

Depósito:	5 até 40 °C; para curto prazo -10 até 60 °C
Em funcionamento:	0 até 50 °C, para curto prazo -10 até 60 °C não condensado

Os aparelhos, eléctrodos e cabos de medição não devem ser expostos ou usados em ar agressivo ou onde o ar esteja contaminado com solventes.

Indicação geral

As instruções para aparelhos e eléctrodos deveria ser observada exatamente porque supostas simplificações de manuseio, frequentemente, levam a erros de medição.

Atenção

Antes de colocar os eléctrodos em paredes, tetos ou no chão, favor verificar, se não passa nenhuma corrente de energia, nenhum cano de água ou qualquer outro tipo de encanamento.

Accesorios básicos e especiais



Eléctrodo para encravar M 20 (Nr. de ref. 3300)

para mediç de superfícies e de profundidade até cerca de 50 mm, em madeira serrada, folheada, bem como placas de cavacos e placas de fibras e para medir materiais de construção, moles, presados (reboco, argamassa, etc.) até a profundidade de cerca 70 mm, equipado de pontas de eléctrodo

- 16 mm de comprimento (Nr. de ref. 4610)
com profundidade de penetração de 10 mm
- 23 mm de comprimento (Nr. de ref. 4620)
com profundidade de penetração de 17 mm.



Pastilhas para medir superfícies M 20-OF 15 (Nr. de ref. 4315)

para medir humidade em superfícies (p.ex. folheados) sem danificar o material a ser medido (somente junto com eléctrodo M 20).



Eléctrodo de percussão M 18 (Nr. de ref. 3500)

para medições de profundidade em madeiras fortes até 180 mm de espessura, com pontas de eléctrodo sem isolamento

- 40 mm de comprimento (Nr. de ref. 4640),
com profundidade de penetração de 34 mm,
- 60 mm de comprimento (Nr. de ref. 4660)
com profundidade de penetração de 54 mm,

ou com pontas isoladas

- 45 mm de comprimento (Nr. de ref. 4550)
com profundidade de penetração de 25 mm,
- 60 mm de comprimento (Nr. de ref. 4500)
com profundidade de penetração de 40 mm.



Pontas de eléctrodo para enfiar M 20-HW 200/300

para medir a humidade em cavacos, lã (palha) de madeira, pilhas de folheados etc., com pontas não isoladas (somente junto com eléctrodo M 20)

- 200 mm de comprimento (Nr. de ref. 4350)
- 300 mm de comprimento (Nr. de ref. 4355)

Pontas de eléctrodo para enfiar M 20-Bi 200/300



para medir em profundidade em construções antigas, telhados planos, etc., com haste isolada (só empregável junto com eléctrodo M 20)

- 200 mm de comprimento (*Nr. de ref. 4360*)
- 300 mm de comprimento (*Nr. de ref. 4365*).



Eléctrodos de picada M 6 (*Nr. de ref. 3700*)

para medir materiais de construção, duros, presados, junto com massa de contacto e furos perfurados, equipados com pontas de eléctrodo

- 23 mm de comp. (*Nr. de ref. 4620*) com penetração de 17 mm
- 40 mm de comp. (*Nr. de ref. 4640*) com penetração de 34 mm
- 60 mm de comp. (*Nr. de ref. 4660*) com penetração de 54 mm.



Eléctrodo de profundidade M 21-100/250

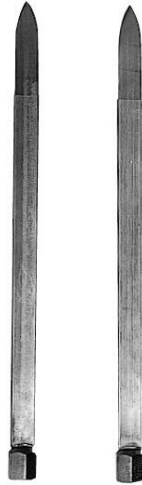
para medir profundidade até 100, resp., 250 mm, em materiais de construção , presados, (somente juntos com massa de contacto e furos perfurados)

- 100 mm de comprimento *(Nr. de ref. 3200)*
- 250 mm de comprimento *(Nr. de ref. 3250)*



Massa de contacto *(Nr. de ref. 5400)*

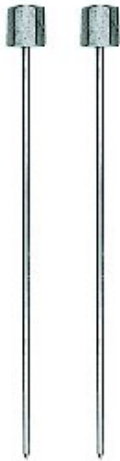
para melhorar o contacto em medição de humidade em materiais de construção , duros (pavimento, betão, etc.) junto com os eléctrodos de medição M 6 e M 21.



Eléctrodos de picada planos M6 BI 200/300

para a medição de betonilha/materiais isolantes em junta lateral de parede (isolados na haste). Para utilização exclusivamente em conjunto com o par de eléctrodos M6.

- 10 x 0,8 x 200 mm (*Nr. de ref. 3702*)
- 10 x 0,8 x 300 mm (*Nr. de ref. 3703*)



Pontas de eléctrodos de inserção M6- 150/250

sondas extra-finas para a medição de humidade em materiais de construção/isolantes através da junta lateral de parede ou numa junta em cruz de azulejos, sem isolamento. Para utilização em conjunto com os eléctrodos M6 e M20.

- 150 x 3 mm Ø (*Nr. de ref. 3706*)
- 250 x 3 mm Ø (*Nr. de ref. 3707*)

Sondas de temperatura Pt 100



Sonda pirométrica ET 10 (Nr. de ref. 3165)

Sonda simples para medir temperaturas em líquidos e em materiais semi-sólidos, âmbito de medição -50 até + 250 °C.



Sonda pirométrica TT 40 (Nr. de ref. 3180).

Sonda robusto de imers para medir temperaturas em líquidos e dentro de gases de escape de combust, com longo sensor tubular, âmbito de medição -50 até + 350 °C.



Sonda pirométrica LT 20 (Nr. de ref. 3190)

Sonda de reacç rápida para medir temperaturas em misturas de ar, resp., gás, sensor de temperatura com longo sensor tubular, âmbito de medição -20 até + 200 °C.



Sonda pirométrica TT 30 (Nr. de ref. 3185)

Sonda robusto de imers para medir temperaturas em líquidos e dentro de gases de escape de combust, com curto sensor tubular, âmbito de medição -50 até + 350 °C.



Sonda pirométrica ET 50 (Nr. de ref. 3160)

Sonda de reacç rápida para medir temperaturas em ar/gás, líquidos e materiais moles, âmbito de medição -50 até + 250 °C.



Sonda pirométrica OTW 90 (Nr. de ref. 3175)

Sonda angular de superficies para medir p.ex. as prensas de folheados, etc., âmbito de medição -50 até + 250 °C.



Sonda pirométrica OT 100 (Nr. de ref. 3170)

Sonda elástico de superfícies com massa pequena, p.ex. para medir as superficies de parede, etc., âmbito de medição -50 até + 250°C.



Sonda pirométrica OTW 480 (Nr. de ref. 3176)

Sonda angular de superfícies para medir p.ex. as prensas de folheados, etc., âmbito de medição -50 até +600 °C.



Sonda pirométrica TT 480 e TT600 (Nr. de ref. 3181 ou 3182)

Sonda robusto de imersão para medir temperaturas em líquidos e dentro de gases de escape de combustão, com longo sensor tubular, âmbito de medição -50 até +600 °C.



Pasta de condução térmica de Silicone (Nr. de ref. 5500)

Para melhorar a transferência térmica em superfícies ásperas, resp., dificuldades de contacto. Recomenda-se, sem falta, para sensor pirométrico OT 100.



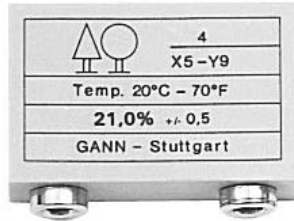
Sondas de temperatura flexíveis com cabo de teflon para material a granel, substâncias sólidas e líquidos etc., até 120 °C.

FT 2 com cabo de teflon de 2 m de comprimento (Nr. de ref. 3195)

FT 5 com cabo de teflon de 5 m de comprimento (Nr. de ref. 3196)

FT 10 com cabo de teflon de 10 m de comprimento (Nr. de ref. 3197)

FT 20 com cabo de teflon de 20 m de comprimento (Nr. de ref. 3198)



Adaptador de controlo (Nr. de ref. 6070)

para o controlo do medidor de humidade em madeira



Adaptador de controlo (Nr. de ref. 6071)

para o controlo do medidor de humidade em materiais de construção



Adaptador de controlo (Nr. de ref. 6072)

para o controlo do medidor de temperatura



Maleta (Nr. de ref. 5085)

para guardar e transportar o medidor com acessórios básicos e especiais.



Cabo de conexão MK 8 (Nr. de ref. 6210)

para ligar ao medidor os eléctrodos de medição M 6, M 18, M 20, M 20-HW, M 20-Bi e M 21.



Acumulador 9 V com recarregador (Nr. de ref. 5100)

para usar em lugar da bateria seca 9 V que faz parte do equipamento normal.

Medição de humidade em madeira - Instruções

utilizando os eléctrodos de medição M 18, M 20, M 20-OF 15 e M 20-HW

Colocar o cumutador ④ na posição (1 - 4) para a espécie de madeira a ser medida, na tabela das espécies de madeira.

Colocar o comutador ⑤ sobre a correspondente temperatura de madeira.

Ligar o eléctrodo de medição junto à tomada do aparelho ① por meio do cabo de conexão MK 8.

Encravar, resp., enfiar ou apertar (contra) o eléctrodo de medição junto ao material a ser medido conforme a seguinte instrução.

Apertar o botão de medição ⑥ e ler o valor da medição no campo de indicação ③ imediatamente depois que a indicação se estabilizou. Não apertar o botão de medição por mais tempo do que por 3 segundos.

Tipo de madeira - correção

A resistência eléctrica dos vários tipos de madeira podem ser bem diferentes mesmo possuindo um conteúdo de humidade igual. Isto requiere uma correção no valor real de acordo com o tipo de madeira medido. A HT 85 T tem 4 possibilidades de ser ajustada. Cada ajustamento pedido pode ser averiguado na tabela do tipo de madeira, enviada junto com todos os aparelhos. Por volta de 250 tipos de madeira são divididos em 4 grupos através de suas individuais curvas de resistência e para cada grupo averigua-se uma curva de aferição do valor médio, onde se possibilita uma grande exactidão na medição.

Medição de espécies de madeira não classificadas

Para tipos de madeira não classificadas, o ajuste a ser tomado terá que ser feito por meio de uma prova de secagem. Para isto será medido, pelas 4 posições do comutador ④ (1 - 4), num pedaço da madeira correspondente, para poder ajustar a humidade real de uma maneira analítica. O comutador deve permanecer sobre aquela posição na qual a medida indicada se aproxima mais ao teor de humidade real obtido pela prova de secagem da prova de medição.

A prova de secagem deve ser executada a 100 até 105 °C até a constância do peso. O teor de humidade em % calcula-se pela fórmula:

$$\frac{\text{Perda de peso} \times 100}{\text{Peso seco}} = \text{humidade da madeira em \% de peso (seco absoluto)}.$$

Compensação de temperatura de madeira

O dispositivo instalado para uma compensação automática da temperatura dos valores de medição ⑤ permite medir também madeira fria ou aquecida, exactamente, sem que seja necessária uma correção por tabela.

Em medições sob temperaturas normais do ambiente, o comutador de correção da temperatura deve ser colocado em 20 °C. Em temperaturas de madeira abaixo ou acima de 20 °C, - p.ex. em medições durante, ou imediatamente após, a secagem deve ser colocada a temperatura correspondente da madeira. Madeira congelada, acima de 20 % de humidade n pode ser medida.

Manuseio dos eléctrodos da humidade de madeira

Conexão dos eléctrodos de medição

O aparelho pode ser usado junto com diferentes eléctrodos, dependendo da tarefa de medição. Os eléctrodos M 18, M 20, M 20-HW e M20-Bi devem ser ligados ao aparelho de medição (tomada ①) por meio do cabo especial MK 8, apropriado para isto. Pelo lado do aparelho, o cabo é munido com um pino de tomada BNC cujo anel exterior de engate deve ser virado à direita na conexão, até o engate. Ao soltar o cabo vire o anel de engate para a esquerda e tire o pino.

Não use força, não puxe pelo cabo.

Sentido das fibras

Os medidores da humidade de madeira GANN são para abranger os valores medidos com pontas de eléctrodos encravados transversal à direcção das fibras, calibrado. Como a resistência eléctrica é bem maior transversal ao sentido das fibras do que paralela ao sentido das fibras, recebe-se um valor medido muito maior quando as pontas são encravadas paralelas ao sentido das fibras. Isto pode ser desprezado para valores medidos menores de 10 % da humidade da madeira, ao passo que quando a humidade da madeira estiver com 20 %, seu valor real seria de 2 % acima da humidade da madeira.

Grossura da madeira

Eléctrodos com pontas de 10 mm podem ser usados para medir madeiras até 30 - 40 mm de grossura, ao passo que pontas com profundidade de penetração de 17 mm são determinadas para madeiras entre 50 - 65 mm de grossura. Para tábuas muito grossas deve-se usar o eléctrodo de percussão M 18 onde pode-se usar pontas com profundidade de penetração até 54 mm.

Com material de teor de humidade homogênea, pode-se usar pontas sem isolação, ao passo que para todos os outros usos, independente da profundidade de penetração, deve-se usar as pontas com haste isolada, que só transmitem contacto em suas pontas. Para diferentes profundidades de penetração usando pontas isoladas mostra-se cada mudança no valor medido, realmente uma mudança da quantidade da humidade e do declive da humidade.

pontas sem isolação, ao passo que para todos os outros usos, independente da profundidade de penetração, deve-se usar as pontas com haste isolada, que só transmitem contacto em suas pontas. Para diferentes profundidades de penetração usando pontas isoladas mostra-se cada mudança no valor medido, realmente uma mudança da quantidade da humidade e do declive da humidade.

Eléctrodo para encravar M 20

Bater o eléctrodo com as agulhas, transversal à direção das fibras, para dentro da madeira a ser medida (o corpo do eléctrodo é feito de material sintético, resistente à batidas). Para retirá-lo, as agulhas podem ser soltas através de leves movimentos de alavanca, transversal às fibras. Para poder averiguar a humidade do centro, as pontas do eléctrodo devem penetrar 1/4 até 1/3 de toda espessura da madeira.

No primeiro fornecimento do aparelho de mediç com electrodo M 20 s juntadas à remessa 10 pontas substitutas com 16 mm e 10 com 23 mm de comprimento. Estas são apropriadas para mediç em espessuras de madeira de até 30, resp., 50 mm.

Caso devem ser medidas madeiras mais grossas, as agulhas do eléctrodo podem ser substituídas através de um modelo correspondentemente mais comprido. Com o aumento do comprimento da agulha, porém, deve se calcular com um risco maior de quebrar ou de entortar (especialmente ao retirar a agulha). Por isto é recomendável usar o eléctrodo de percussão M 18 para madeiras mais grossas.

As porcas de capa deveriam ser apertadas, na medida do possível, antes do início de uma série de medição com uma chave ou um alicate. Pontas soltas de eléctrodo facilmente quebram.

Pastilhas para medir superfícies M 20-OF 15

Medições de superfícies só deveriam ser efectuadas em valores de humidade de madeira abaixo de 30 %. Para medições de superfícies em peças de trabalho, já elaboradas, e para a medição de folheados, devem ser retiradas as duas porcas de capa sextavadas e devem ser substituídas pelas pastilhas para medir superfícies.

Para a medição, as duas áreas de contacto devem ser apertadas, transversal á direcção das fibras, contra a peça a ser medida ou contra folheado. A profundidade de medição é cerca de 5 mm, por isso, para a medição devem ser colocadas várias camadas de folheados, uma em cima outra.

Não se deve medir sobre bases de metal.

Partículas de madeira, aderentes à área de medição, devem ser retiradas regularmente.

Caso os elásticos receptores dos valores de medição, de material sintético, forem danificados, eles podem ser reencomendados (*Ref. No. 4316*) e colocados por meio de uma cola de segundos (instantânea), corrente no comércio, com base em cianato.

Eléctrodo de percuss M 18

As duas agulhas do eléctrodo de percussão devem ser batidas com o martelo em guia, transversal à direcção da fibra, até a desejada profundidade de medição. Para poder averiguar a humidade interna, as pontas do eléctrodo devem penetrar 1/4 até 1/3 da espessura total da madeira. Retiram-se as agulhas, igualmente, com o martelo em guia com a direcção da batida para cima. As porcas de capa deveriam ser apertadas, na medida do possível, antes de uma série de medição, com uma chave ou um alicate. Pontas soltas de eléctrodo quebram facilmente.

No primeiro fornecimento acompanham o eléctrodo de percussão M 18, 10 pontas substitutas com 40 mm e 10 com 60 mm de comprimento (não isoladas). Estas são apropriadas para medição em madeiras de espessura de 120, resp., 180 mm.

Caso se apresentem, para a medição, madeiras de uma distribuição fortemente diferenciada de humidade (p.ex. ninhos d'água), recomendamos o uso de pontas de eléctrodos isoladas por teflon, que possibilitam uma medição muito precisa de zonas e de camadas. Elas podem ser fornecidas em pacotes de 10 peças.

Par de eléctrodo para enfiar M 20-HW 200/300

Retirar a porca de capa sextavada com ponta padrão de eléctrodo do eléctrodo M 20 e substituir pela ponta de eléctrodo M 20-HW. *Apertar bem.*

Para medir cavacos e lã de madeira é conveniente condensar um pouco o material a ser medido. Para isso, aparos de plaina deveriam ser carregados (apertados) com um peso de cerca de 5 kg. Em fardos de lã de madeira não há necessidade de condensamento.

Adaptador de controlo para a medição da humidade em madeiras

Através do adaptador de controlo para o medidor da humidade em madeiras, disponível sob (*Ref. No. 6070*), pode verificar-se o perfeito funcionamento do aparelho, do cabo de medição e dos eléctrodos M18 e M20. Para o efeito deve ligar-se o aparelho com o cabo de medição MK8. Em seguida, deve inserir-se os dois conectores de 4mm do cabo nas tomadas do adaptador de controlo. Caso pretenda verificar também o eléctrodo, deve ligar-se o cabo ao eléctrodo. Neste caso, deve inserir-se as duas pontas do eléctrodo nas tomadas do adaptador de controlo.

Posicionar o selector dos tipos de madeira na posição 4 e o selector de temperatura para 20 °C, e premer a tecla de medição. O aparelho deve indicar 21,0 %. A tolerância admissível é de $\pm 0,5$ %. O aparelho e o adaptador de controlo devem ter uma temperatura de cerca de 20 °C.

Indicações gerais para medir humidade de madeira

A Hydromette HT 85 T trabalha conforme o processo da medição eléctrica da resistência, resp., condutibilidade, conhecido há anos. Este processo baseia-se no princípio de que a resistência eléctrica depende fortemente da correspondente humidade da madeira.

A condutibilidade de madeira, seca por processo de secagem, é muito pequena, resp., a resistência é tão grande que não pode fluir nenhuma corrente significativa. Quanto mais água estiver presente tanto mais condutível se torna a madeira, resp., tanto menor torna-se a resistência eléctrica.

Acima do ponto de saturação da fibra (a partir de ca. de 30 % de humidade da madeira) a medição perde em precisão com o aumento da humidade da madeira, dependendo da espécie de madeira, da densidade bruta e da temperatura da madeira.

Assim, especialmente coníferos europeus e espécies exóticas da classe "Meranti/Lauan" mostram grandes diferenças de medição (a partir de 40 % de humidade da madeira), enquanto p.ex. espécies de madeira como carvalho, faia, limba, podem ser medidas relativamente exactas até em elevados âmbitos de humidade (cerca de 60 até 80 % de humidade da madeira).

Para conseguir resultados de medição, qualitativamente os melhores possíveis, as madeiras escolhidas para a prova deveriam ser medidas em vários lugares. Para isso, as pontas dos eléctrodos devem ser cravadas, transversal à direcção da fibra, até pelo menos 1/4, no máximo 1/3 da espessura total da madeira.

A medição de madeiras congeladas, acima de 20 % de humidade da madeira, não é possível.

Efeitos de impermeabilizantes na madeira

O tratamento da madeira com impermeabilizantes orgânicos influencia de alguma maneira no mostrador do medidor da humidade de madeira. Uma impermeabilização com sal ou qualquer outra substância orgânica, o qual mudaria a condutabilidade da madeira, influenciaria consideravelmente a precisão da medida. Como uma causa de mudança da condutabilidade não é homogênea, não é possível também uma correção da tabela.

Medição de madeira compensada

Alguns tipos de cola de madeira usadas pelos fabricantes de madeira compensada possuem uma resistência eléctrica mais baixa do que a madeira. Isto influencia a exactidão dos aparelhos de medição da humidade da madeira, que trabalham com o método da resistência assim que as pontas dos eléctrodos entrarem em contacto com a junta de cola. O aparelho mostra então uma quantidade de humidade muito alta.

Para descobrir se o fabricante de madeira compensada usa uma cola condutora, deve-se encravar as pontas no máximo até o meio da primeira madeira e então medir. Depois então encravar as pontas até que elas tenham contacto com a primeira junta de cola. Se o valor medido não apresentar alteração em relação à anterior, então nota-se que a cola não interfere na exactidão da medição.

Carregação estática

Em baixas humidades de madeira, abaixo de 10 %, favorecido por circunstâncias exteriores (fricção no transporte do material, alto valor de isolamento das áreas do ambiente, baixa humidade relativa do ar, etc.) pode se acumular electricidade estática com alta tensão que pode levar, não somente à fortes oscilações dos valores de medição ou indicações negativas nos aparelhos de medição da humidade da madeira, e sim, também, parcialmente, à destruição de transistores e "ICs" destes aparelhos.

Até o próprio operador do medidor sem querer - pode contribuir para a formação de carga estática. Através de uma posição de repouso absoluto do operador, do medidor e do cabo durante a medição, consegue-se uma nítida melhora.

Especialmente na saída de secadores de folheados deve se prever elevadas carregações estáticas; por isso, medições de humidade em folheados secos só deveriam ser executadas depois que a electricidade estática se tivesse desintegrada. Isto pode ser acelerado através de apropriadas ligações à terra.

Equilíbrio da humidade de madeira - Humidade de compensação

Quando madeira fica depositada por um período prolongado num determinado clima, então ela adquire uma humidade correspondente a este clima que também está sendo designada como humidade de compensação ou equilíbrio da humidade de madeira.

Ao alcançar esta humidade de compensação, com o clima do ambiente permanecendo o mesmo, a madeira não cede mais nenhuma humidade e também não acolhe novamente nenhuma humidade.

Em seguida damos alguns valores da humidade de compensação que aparecem em madeiras sob as condições mencionadas.

Equilíbrio da humidade de madeira

Temperatura do ar em °C

**Humidade relativa
do ar**

10°

15°

20°

25°

30°

Humidade da madeira

20 %	4,7 %	4,7 %	4,6 %	4,4 %	4,3 %
30 %	6,3 %	6,2 %	6,1 %	6,0 %	5,9 %
40 %	7,9 %	7,8 %	7,7 %	7,5 %	7,5 %
50 %	9,4 %	9,3 %	9,2 %	9,0 %	9,0 %
60 %	11,1 %	11,0 %	10,8 %	10,6 %	10,5 %
70 %	13,3 %	13,2 %	13,0 %	12,8 %	12,6 %
80 %	16,2 %	16,3 %	16,0 %	15,8 %	15,6 %
90 %	21,2 %	20,8 %	20,6 %	20,3 %	20,1 %

Fiscalização do secador de madeira

A HYDROMETTE HT 85 T possibilita um controle contínuo e uma fiscalização da humidade de madeira e da humidade do equilíbrio de madeira dentro da câmara de secagem. Também é possível uma fiscalização da temperatura. Os aparelhos portáteis podem ser usados para fiscalizar qualquer quantidade desejável de secadores, ao passo que as sondas instaladas nos secadores de madeira são utilizadas separadamente para cada secador.

A instalação para fiscalização pode ser usada tanto para câmaras secadoras de alvenaria como para câmaras secadoras totalmente de metais. Em cada secador pode-se instalar quantas sondas da humidade da madeira quiser. Para a fiscalização da humidade de equilíbrio da madeira e da temperatura da secagem só é necessário uma sonda para cada um, ao menos que, se a direção do vento dentro da câmara for periodicamente reversível. Neste caso seria ent necessário instalar uma sonda de temperatura e uma sonda de humidade de equilíbrio da madeira em cada lado da direção do vento, pois este valor medido deveria sempre ser medido do lado da entrada do ar na pilha de madeira. Para medição da humidade em madeiras durante o processo de secagem na câmara de secagem, o comutador do tipo de madeira ④ corresponde ao tipo de madeira a ser medido e o comutador para escolha da temperatura ⑤ para a temperatura a se ter dentro da câmara de secagem. Para medição da humidade de equilíbrio da madeira coloca-se o comutador ④ na posição »3« e para medição da temperatura colocar na posição »T«. Para medição da humidade da madeira e da humidade de equilíbrio da madeira nas câmaras de secagem é necessário usar eléctrodos e sondas de medição especiais. Eles tem que ser ligados nos comutadores das sondas do lado de fora do secador com um cabo especial isolado por teflon. Quando precisar fazer medição durante a secagem, é para se ligar o Hydromette juntamente com o equipamento standard, cabo de medição MK 8, no comutador para escolha da sonda.

O comutador da sonda TKMU pode ser enviado até com 6 ou 10 sondas da humidade da madeira e da humidade de equilíbrio da madeira. Nos dois casos existe também dispositivo de ligação para uma ou duas sondas de temperatura. A ordem das sondas deve ser seguida como descrita acima.

Instrução para instalação

A instalação exige simplesmente que o comutador da sonda ⑥ seja colocado na parede externa do secador, a colocação do ângulo de conexão ① para cada sonda de humidade da madeira e humidade de equilíbrio da madeira e a transferência do cabo principal ⑤.

A ilustração na página seguinte mostra uma possível instalação na câmara de secagem de dupla via. O ângulo de conexão é para ser fixado do lado de dentro da câmara juntamente com os rolos de distância enviados. Se for usado mais empilhadeiras, recomenda-se colocar os ângulos de conexão perto do final das empilhadeiras, para que os cabos de ligação dos eléctrodos ② possam ser ligados confortavelmente quando a empilhadeira entrar.

Dentro do secador, os cabos devem ser colocados diretamente na parede com as junções dos cabos que são enviados juntos. Os cabos não devem ser assentados na tubulação, a não ser que a câmara de secagem seja de madeira.

As sondas de equilíbrio da humidade da madeira e da temperatura são para serem instaladas no lado da entrada do ar no secador. Para câmaras com ação do ar reversiva, isto quer dizer, onde os ventiladores funcionam uma vez para frente e uma vez para trás, as sondas de equilíbrio da humidade da madeira e da temperatura terão que ser instaladas dos dois lados da câmara, por onde está direccionado o vento. O Hydromette medidor da humidade da madeira ⑧ será ligado através do cabo de medição MK8 no comutador da mudança da sonda ⑥.

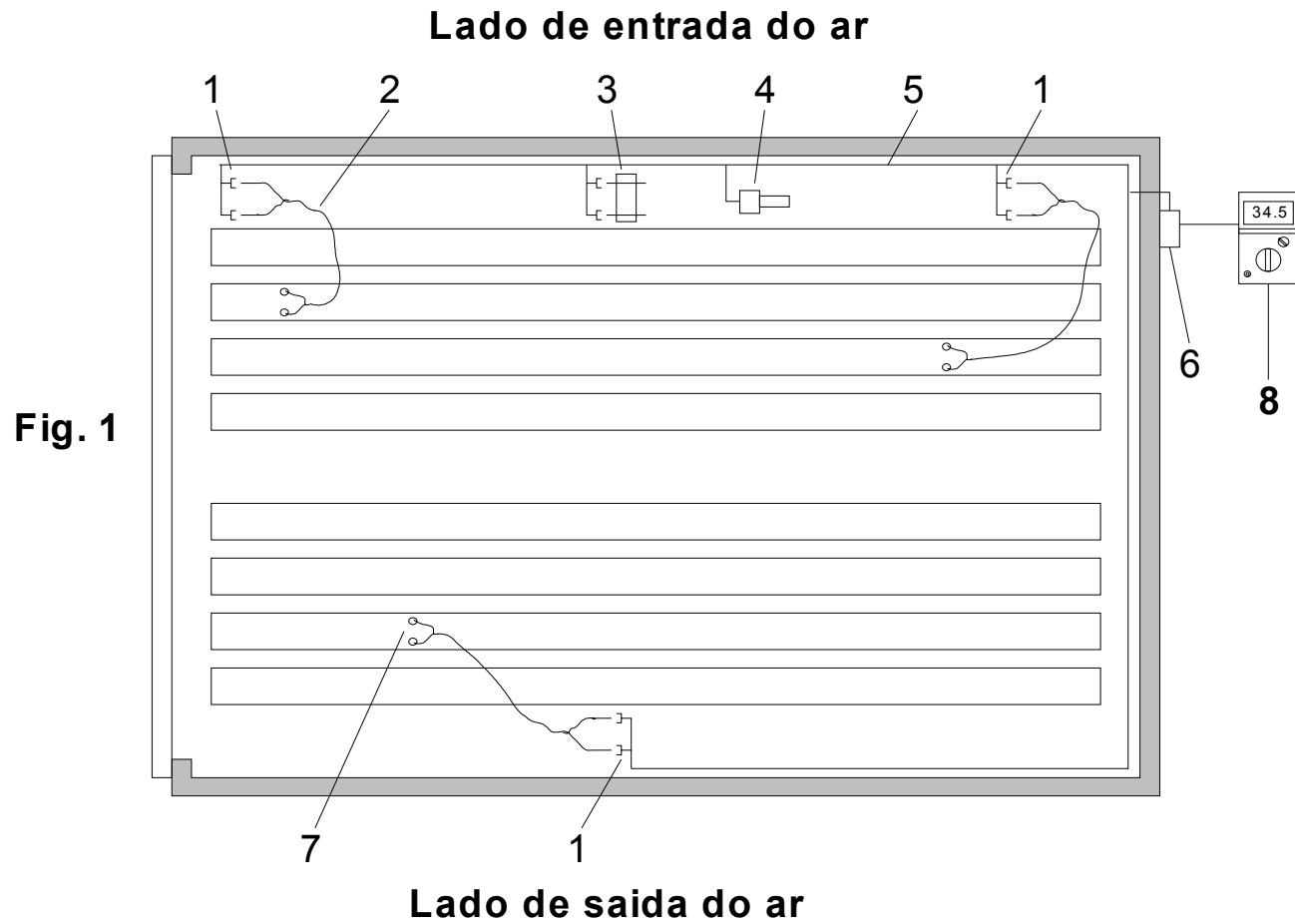


Fig. 1

Layout típico de uma instalação com cada uma uma sonda de equilíbrio da humidade da madeira e da temperatura e 3 sondas de humidade da madeira.

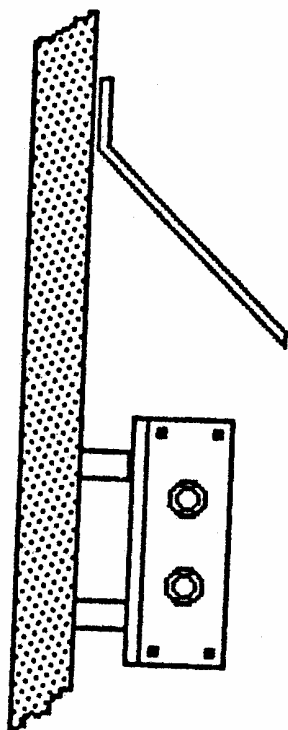


Fig. 2

O conector mural da sonda de medição da humidade de equilíbrio tem que ser instalado de forma primorosa e se coloca em um ponto próximo ao termómetro higrómetro de ampola seca e molhada. A sonda deve ser colocada diretamente no fluxo do ar, mas não perto do sistema de chuveiro. Deve protegê-lo contra gotas de água mediante uma tampa de alumínio como se mostra na fig. 2. Além disso deve se proteger também contra a radiação directa do calor. O selector da estação de medida terá que ser instalado fora do secador em uma posição que possibilite um fácil acesso com as linhas do cabo mais curtas do que os conectores murais dentro do forno. Também pode se instalar o selector no lado externo, mas, neste caso, deve protegê-lo contra a exposição directa à influencia das inclemências meteorológicas.

Os cabos terão que ser esticados desde o interior do secador até a parte externa do secador em um condutor ou canaleta de alumínio ou plástico. Nos secadores construídos de tijolos, o tubo deverá ser cimentado com um ângulo ligeiramente descendente até na parte externa. Nos secadores pré-fabricados, terá que ser soldado ou instalado com um freio de estancamento e também inclinado num pequeno ângulo até embaixo. Em todos os casos, o condutor para cabos terá que ser fechado hermeticamente no interior do secador depois dos cabos serem instalados, com material de selar ou com um tampão de goma.

Os principais cabos ⑤ que unem os conectores murais ① ao selector ⑥ da sonda de medição levam em um extremo terminais para cabos, dos quais somente serão ligados sobre os bornes do selector. No outro extremo do cabo deve instalar-se nos terminais para cabos instalados nos conectores murais depois de arrancar os extremos dos condutores. Então, deve prensar-se os dois terminais de cabos para apertar os dois condutores e garantir um bom contacto.

Dentro do secador, os cabos devem ser fixados diretamente à parede do secador mediante as bandas sustentadoras de cabos incluídas no fornecimento. Não devem ser estendidos em condutores ou canaletas para cabos, a não ser que se coloquem em secadores fabricados com revestimento de madeira.

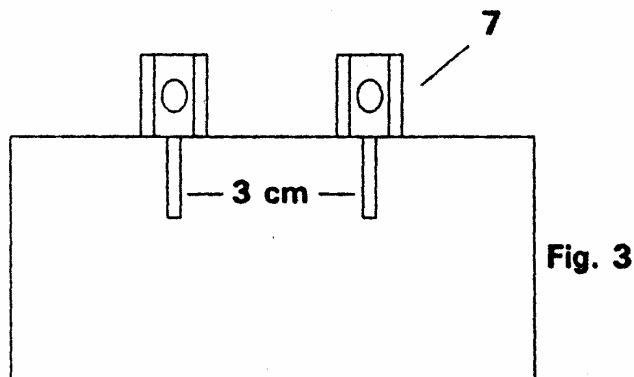
Cada sonda estándar de medição da humidade da madeira consta de dois eléctrodos de aço inoxidável de 10, 15 e 25 mm de comprimento, um cabo de eléctrodo de 4 m de comprimento, um conector mural que inclui espaçadores y tornillos de fixação e um cabo principal de 10 m de comprimento com bandas sustentadoras e tornillos de sustentação.

Os eléctrodos de 15 mm e de 25 mm também estão disponíveis com isolamento de teflon se for solicitado de forma especial. Para madeiras muito grossas também podem utilizar eléctrodos de 40 mm de comprimento com isolamento ou sem isolamento.

A profundidade de penetração deve ser 1/3 da espessura das tábuas que se deseja medir, mas no mínimo 10 mm.

Preparação das sondas de medição da humidade na madeira

As sondas de medição terão que ser colocadas sempre no centro da pilha. Quando se utilizar vários carros para secar ou se carregarem as pilhas para o secador, recomenda-se que as sondas de medição sejam distribuídas em várias pilhas e em diferentes níveis.



Quando se carrega o carro do secador ou se empilham os paletes, perfurar buracos de 3 mm de diâmetro até a profundidade de penetração do eléctrodo completo na tábua seleccionada. Os buracos devem ser feitos transversalmente à fibra, com uma distancia de 3 cm (Fig. 3). Introduzir os eléctrodos na tábua utilizando a ferramenta especial para eléctrodos que se pode utilizar para a introdução ou extração dos eléctrodos.

Introduzir os conectores do cabo do eléctrodo nos buracos de conexão dos eléctrodos e passar o cabo ao redor da lateral ou pela parte de trás da pilha.

Tenha cuidado de não danificar o cabo ao apilhar o resto da madeira no carro ou no palete.

Quando o carro ou o palete estiverem em sua posição, conectar o cabo do eléctrodo ao conector da parede no secador.

Sonda de medição do conteúdo da humidade de equilíbrio

A sonda de medição do conteúdo da humidade de equilíbrio consta de um portaeléctrodo com 50 sensores do conteúdo de humidade de equilíbrio na madeira, um conector mural e um cabo principal de 10 m de comprimento com tiras de sustentação. Tirar o portaeléctrodo do tipo de enfiar do conector mural e afrouxar as porcas até o topo. O conteúdo da humidade de equilíbrio se mede em uma amostra fina de Afara branca. O sensor terá que ser colocado entre as braçadeiras do portaeléctrodos, com as fibras formando ângulos retos paralelo às braçadeiras. Além disso, apertar as porcas até o tope. Agora colocar o portaeléctrodo nos conectores no conector mural.

Substituir o sensor depois de cada ciclo de secagem.

Sonda de medição da temperatura

Além das sondas de medição do conteúdo da humidade y do conteúdo da humidade de equilíbrio pode-se instalar também uma sonda de medição da temperatura e conectá-la ao selector da sonda de medição para tomar leituras com o Hydrometro HT 85 T. Preferivelmente há de se colocar próximo à sonda de medição do conteúdo da humidade de equilíbrio. A sonda de temperatura é fornecida em desenho estándar com um cabo de conexão de 10 m de comprimento e um suporte de sustentação. De acordo com pedido também podem ser enviados cabos de maiores comprimentos para as sondas de medição do conteúdo da humidade e do conteúdo da humidade de equilíbrio.

Observações finais

O significado do termo *»humidade da madeira«* é evidente e não requiere nenhuma explicação, excepto, talvez, que a porcentagem da humidade sempre se refere ao peso em seco.

No entanto, o termo *»humidade de equilíbrio da madeira«* (EMC) um factor de a máxima importância para uma secagem eficaz, nem sempre se interpreta com clareza.

Ao passo que termo significa o grau de humidade que alcança uma peça de madeira se, se armazena durante um período suficientemente longo em uma determinada atmosfera, resp., à uma temperatura ambiente e humidade do ar determinada.

Por último o *»gradiente de secagem«* é a relação entre a humidade da madeira e a humidade de equilíbrio. Este pode-se expressar mediante a fórmula.

$$\frac{\text{Humidade da madeira}}{\text{Humidade de equilíbrio}} = \text{Gradiente de secagem}$$

Os programas de secagem convencionais frequentemente fazem referência à humidade relativa do ar ou à depressão em uma ampola molhada (diferença psicométrica).

A tabela inferior permite converter os valores de depressão da ampola molhada em valores EMC e viceversa. Temperatura da ampolla seca (°C) (Temperatura de secagem).

Temperatura de ampola seca (°C)
(Temperatura de secagem)

Depressão da ampola molhada		35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
	Valores EMC											
	25	-	-	1,6	2,5	3,2	3,4	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9
	20	2,0	3,0	3,5	4,2	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9	4,8	4,7
	18	3,0	3,9	4,3	4,9	5,2	5,3	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3
	16	4,0	4,9	5,3	5,7	5,8	5,9	6,0	6,0	6,0	5,9	5,8
	14	5,4	5,9	6,2	6,5	6,7	6,7	6,7	6,6	6,6	6,5	6,4
	12	6,5	7,0	7,2	7,5	7,7	7,7	7,5	7,5	7,4	7,3	7,2
	10	7,8	8,2	8,4	8,6	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3	8,2	8,0
	9	8,5	8,9	9,1	9,3	9,3	9,2	9,1	9,0	8,8	8,7	8,5
8	9,3	9,6	9,7	9,8	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,3	9,2	
7	10,2	10,4	10,6	10,7	10,7	10,6	10,5	10,4	10,2	9,9	9,8	

Temperatura de ampola seca (°C)

(Temperatura de secagem)

Depressão da ampola molhada		35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
	Valores EMC											
	6	11,2	11,4	11,5	11,6	11,5	11,4	11,3	11,1	10,8	10,7	10,5
	5	12,2	12,4	12,6	12,7	12,6	12,5	12,4	12,2	11,8	11,7	11,4
	4	13,6	13,8	13,9	13,9	13,8	13,7	13,6	13,4	13,1	12,8	12,6
	3	15,3	15,7	15,7	15,5	15,4	15,3	15,0	14,8	14,5	14,3	14,0
	2,5	16,7	16,9	16,8	16,6	16,4	16,3	16,1	15,8	15,5	15,3	14,9
	2	18,0	18,0	18,0	17,8	17,6	17,4	17,1	16,8	16,5	16,3	16,0
	1,8	18,6	18,7	18,7	18,5	18,3	18,0	17,6	17,3	17,0	16,7	16,4
	1,6	19,3	19,4	19,4	19,2	19,0	18,7	18,3	18,0	17,7	17,3	17,0
1,4	19,9	20,0	20,0	19,8	19,6	19,3	19,0	18,6	18,3	17,9	17,6	
1,2	20,8	20,9	20,9	20,7	20,5	20,3	19,8	19,4	19,0	18,7	18,3	

Medições de humidade em materiais de construção - Instrução

Colocar comutador (4) em posição "B"

Unir a tomada (1) com o eléctrodo escolhido por meio do cabo de conexão MK 8 e introduzir o eléctrodo para dentro do material a ser medido conforme prescrição.

Apertar o botão (6) e ler o valor da medição (em dígitos) no campo de indicação (3).

Deduzir da tabela anexada o valor da humidade em %, correspondente ao valor da medição lida.

Ligação dos eléctrodos

O aparelho pode ser aplicado, de conformidade com a tarefa da medição, com diferenciados eléctrodos. Os eléctrodos devem ser ligados ao medidor (tomada 1) com o cabo de conexão MK 8 que serve para isto.

Pelo lado do aparelho, este cabo está munido com um pino-BNC cujo anel exterior de engate deve ser virado para a direita até o engate. Para soltar o cabo, virar o anel de engate para a esquerda e retirar o pino.

Não usar força - não puxar pelo cabo!

Medição de materiais de construção presados

Em medições de materiais de construção, anorgânicos, presados, o teor real da humidade (em porcentos de peso, relacionados ao estado seco) correspondente ao valor da medição (dígitos) deve ser deduzido da seguinte tabela. Em materiais de construção moles deveria ser usado o eléctrodo M 20, em pavimento e betão, os pares de eléctrodos M 6 ou M 21/100, em combinação com massa de contacto.

Para medições profundas, em betão ou paredes até 25 cm, está à disposição o par de eléctrodos M 21/250. Para medir em telhados rasos, isolados, em fachadas ventiladas por trás, respectivamente, em construções com madeiramento, pode ser aplicado o eléctrodo M 20-Bi com pontas de 200 ou 300 mm de comprimento, iso-ladas na haste.

Para medições em superfícies (p.ex. junto à betão etc.) estão à disposição especiais pastilhas para medir, tipo M 20-OF 15. Estas só podem ser aplicadas em combinação com o eléctrodo M 20.

Eléctrodo para encravar M 20

Para medições em profundidade, em materiais de construção, moles, presados (gesso, reboco, etc.) até uma profundidade máxima de 70 mm, bater (encravar) o eléctrodo com as duas agulhas para dentro do material a ser medido (o corpo do eléctrodo composto em-se de material sintético resistente a golpes). Deve se observar que as suas pontas do eléctrodo alcancem em seu comprimento completo somente a parte do material que deve ser medido.

Para retirá-las, as agulhas podem ser soltas através de leves movimentos de alavanca. Na medida do possível, as porcas de capa deveriam ser apertadas com uma chave ou um alicate antes de uma série de medições. Pontas de eléctrodos soltas facil-mente quebram.

No primeiro fornecimento do medidor com eléctrodo M 20 são anexadas 10 agulhas substitutas com 16 mm e 10 com 23 mm de comprimento. Estas são apropriadas para medir em profundidades de até, no máximo, de 20, resp., 30 mm. Se for neces-sário alcançar maiores profundidades, as agulhas de eléctrodo podem ser substituídas através de tipos mais compridos (40 e 60 mm). Nisto, com o comprimento da agulha, aumenta também o risco de quebra.

Pastilhas para medir superfícies M 20-OF 15

Para medir superfícies em materiais lisos, as duas porcas sextavadas de capa devem ser retiradas e substituídas pelas pastilhas para medir superfícies. Para medir, as duas áreas de contacto devem ser apertadas firmemente contra o material a ser medido. A profundidade de medição é cerca de 3 mm. Partículas aderentes à área de medição devem ser retiradas regularmente. Caso os elásticos receptores dos valores de medi-ção, de material sintético, forem danificados, eles podem ser reencomendados (Nr. 4316) e colados por meio de uma cola de segundos (instantânea), corrente no comér-cio, com base em cianato.

Atenção: Através de impurezas na superfície podem surgir erros de medição.

Eléctrodo de picada M 6

Os dois eléctrodos determinados exclusivamente para medir materiais de construção presados devem ser enfiados para dentro do material a ser medido, numa distância entre si de cerca de 10 cm. Os dois eléctrodos, em geral, devem ser enfiados somente dentro do mesmo material contínuo a ser medido. Onde isto não for possível por causa da dureza do material (pavimento, betão, etc.) devem ser feitos furos com um diâmetro de cerca de 6 mm e enchidos com massa de contacto. As pontas dos dois eléctrodos devem ser enfiados dentro dessa massa de contacto.

No primeiro fornecimento dos eléctrodos de picada M 6 são juntadas 2 pontas de eléctrodos de 23, 2 de 40 e 2 de 60 mm de comprimento. Estas são apropriadas para medir até uma profundidade de 30, 50 e 70 cm.

As porcas de capa deveriam ser apertadas com uma chave. Para garantir um contacto incontestável deve se observar, especialmente, que os furos sejam compactamente e em toda profundidade preenchidos com a massa de contacto.

Atenção: Ao encravar em material de construção duro (pavimento, betão, etc.), sem o uso de massa de contacto, podem surgir consideráveis diferenças de medição (aparece um valor muito inferior).

Eléctrodos de profundidade M 21-100/250

Os dois eléctrodos determinados exclusivamente para medir materiais de construção presados, permitem medir até uma profundidade máxima de 100, resp. 250 mm. Através das mangas isoladas evita-se uma adulteração do resultado de medição por maior humidade da superfície em consequência de orvalho ou chuva.

Numa distância de cerca de 10 cm devem ser feitos dois furos cegos com 8, resp., 10 mm Ø (o percurso de medição deve ser contínuo e do mesmo material).

Uma broca afiada em uma baixa rotação são muito importantes. Quando o furo se esquentou muito deve se esperar, pelo menos 10 minutos, antes de introduzir os eléctrodos, respectivamente, a massa de contacto. Enfiar a ponta do tubo 30 mm verticalmente para dentro da massa de contacto e tirar a ponta cheia de massa de contacto. Limpar o tubo de eléctrodo em direcção à ponta e enfiar no furo cego até o esbarro.

O segundo furo deve ser preparado da mesma maneira. Unir a vareta do eléctrodo com o pino em feixe do cabo de conexão e introduzir para dentro do tubo do eléctrodo. Apertando a vareta compressiona-se a massa de contacto contra o fim do furo. Unir o cabo de conexão com o medidor, apertar o botão de medição e ler o valor de medição (dígitos).

Atenção: Alterações de medição podem surgir, às vezes, enchendo-se o tubo do eléctrodo por demais com massa de contacto, bem como, retirando e enfiando repetidas vezes o tubo de eléctrodo aderido com massa de contacto.

Massa de contacto

A massa de contacto é fornecida em uma lata plástica, fechada com uma tampa com rosca, a cerca de 400/450 g. Ela serve para estabelecer um contacto incontestável entre a ponta do eléctrodo e o material de construção a ser medido, respectivamente, para um prolongamento adicional da ponta do eléctrodo (eléctrodo M 6). Através da água contida na massa altamente condutível reconduz-se a humidade ao material a ser medido, expelida pelo processo de perfuração.

Por causa da elevada condutibilidade deve se prestar atenção para que a massa de contacto não esteja sendo espalhada sobre a superfície do material a ser medido. Na aplicação do eléctrodo M 6 deveria-se, na prática, formar uma fina vareta da quantidade correspondente da massa e apertá-la para dentro do furo, com o lado oposto da broca.

A massa de contacto pode ser mantida amassável misturando-se água comum da torneira a ela. Em geral, a quantidade é suficiente para cerca de 50 medições.

Par de eléctrodos de picada planos M6 BI 200/300

As duas sondas destinam-se exclusivamente para medir materiais de construção isolantes e devem ser enfiados para dentro do isolamento a ser medido, numa distância entre si de 5 - 10 cm e passando pela junta lateral da betonilha. O importante é que o processo seja executado cuidadosamente. A mangueira retráctil que reveste as sondas nunca deve ser danificado, caso contrário, uma betonilha húmida podia provocar medições erradas. As porcas de capa devem ser apertadas solidamente com uma chave ou um alicate.

Utilizar as sondas exclusivamente em conjunto com o par de eléctrodos M6.

Pontas de eléctrodos de inserção M6- 150/250

As sondas extra-finas foram desenvolvidas especialmente para a medição de humidade em materiais de construção e de isolamento, nos quais furos maiores são inaceitáveis. As sondas M6-250 com um diâmetro de 2 mm foram fabricadas em aço inox flexível, podendo ser inseridas no isolamento, por exemplo, passando pela junta de parede da betonilha. A distância entre as duas sondas deve ser cerca de 3 - 5 cm.

Para as sondas M6-150 com um diâmetro de 3 mm, especialmente desenvolvidas para a medição passando por uma junta em cruz de azulejos, está disponível uma broca especial em metal duro com um comprimento de 160 mm e um diâmetro de 3 mm. Desta forma pode perfurar-se também até ao isolamento, passando pela camada de betonilha. A distância entre as sondas não deveria ser superior a 10 cm, no entanto, nunca pode ultrapassar os 15 cm.

As sondas podem ser utilizadas tanto com o par de eléctrodos M6 como também com o eléctrodo M20

Adaptador de controlo para a medição da humidade em materiais de construção

Através do adaptador de controlo para o medidor da humidade em materiais de construção, pode verificar-se o perfeito funcionamento do aparelho, do cabo de medição MK8 e dos eléctrodos M6 e M20.

Para o efeito deve ligar-se o aparelho com o cabo de medição MK8. Em seguida, deve inserir-se os dois conectores de 4mm do cabo nas tomadas do adaptador de controlo. Caso pretenda verificar também o eléctrodo, deve ligar-se o cabo ao eléctrodo. Neste caso, deve inserir-se as duas pontas do eléctrodo nas tomadas do adaptador de controlo.

Posicionar o interruptor [4] na posição "B" e premer a tecla de medição [6]. O valor de medição indicado deve ser 45 Digits. Uma tolerância de ± 2 digits é admissível.

Par de eléctrodos para enfiar M 20-Bi 200/300

Para medir em profundidade em vigas, de posição escondida, em construções anti-gas ou em casas de madeiramento, especialmente para verificar humidade em telha-dos rasos, isolados (barrados) e em fachadas isoladas, resp., arejadas por trás.

Para não danificar o isolamento das pontas deveria se evitar perfurar materiais de construção mais duros (reboco, placas de gesso, etc.). Materiais de isolamento, como isopor, la ~ de pedra, etc., naturalmente podem ser perfurados. Fora disso deve se preparar um furo com broca de 10 mm ?. As pontas isoladas evitam largamente influências falsificadoras.

O eléctrodo M 20-Bi é ligado ao aparelho por meio do cabo de conexão MK 8 e os eléctrodos são introduzidos através de leves pancadas, um pouco para dentro do material a ser medido (prestar atenção em material homogêneo para medição), apertar botão de medição e ler o valor da medição (em dígitos).

Humidade de equilíbrio/Humidade de economia

Os valores de equilíbrio geralmente indicados referem-se a um clima de 20 °C e 65 % de humidade relativa do ar. Frequentemente, estes valores também são desig-nados com "Humidade de economia" ou como seco ao ar". Porém não devem ser trocados com os valores junto aos quais está indicado uma possibilidade de trabalhar e transformar o material.

Soalhos e pinturas devem ser vistas e julgadas, levando em consideração a capaci-dade de difusão de cada material aplicado. Assim, p.ex., numa aplicação de soalho de PVC deve-se tomar como base a posterior humidade média de compensação, isto quer dizer, num compartimento aquecido por sistema central com pavimento de ani-drído deve se esperar com a aplicação até que se observe uma humidade de cerca de 0,6 porcentos de peso.

No entanto, a colocação de um assoalho de tacos de madeira sobre um pavimento de cimento num aquecimento normal por lareira, ainda pode ser executada num âmbito de humidade de 3,4 - 3,8 porcentos de peso.

Também na avaliação de áreas de paredes deve se levar em conta, cada vez, o clima do ambiente a longo prazo. O reboco de argamassa de cal numa antiga cave de abóbada pode muito bem conter a humidade de 2,6 porcentos de peso, porém um reboco de gesso num compartimento aquecido por sistema central já deveria ser considerado muito húmido a partir de uma humidade de 1 por cento de peso.

Ao avaliar a humidade de um material de construção é de maior importância observar o clima do ambiente. Todos os materiais são continuamente expostos a alterações de temperatura e de humidade do ar. A influência da humidade do material depende consideravelmente da condutibilidade calorífica, da capacidade calorífica, da resistência à difusão do vapor de água, bem como, da propriedade higroscópica do material.

A humidade "teórica" de um material é a humidade que corresponde ao valor médio da humidade de compensação sob condições climáticas alternantes às quais ele está exposto continuamente. Os valores para a humidade do ar para Europa central, no verão, ficam em cerca de 45 - 65 % da humidade relativa do ar e no inverno em cerca de 30 - 45 % da humidade relativa do ar. Por causa destas oscilações grandes surgem mais fortemente danos, principalmente em compartimentos aquecidos pelo sistema central no inverno.

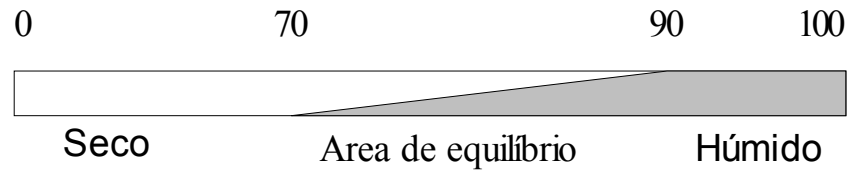
Não é possível fixar valores, válidos em geral. Pelo contrário, torna-se sempre mais necessária a experiência profissional e especializada para avaliar valores de medição de um modo certo.

Em materiais de construção orgânicos, geralmente, o teor de água é indicada em porcentos de peso porque o teor higroscópico de água de cada material corre largamente proporcional à densidade, isto quer dizer, para cada densidade bruta de um material de construção indica-se, ao detalhar a humidade em porcentos de peso, o mesmo valor. Por isso, em porcentos de volume, com o dobro da densidade bruta, a indicação torna-se o dobro.

Valores de equilíbrio da humidade

As margens de humidade mostrados nos gráficos tem o seguinte significado:

Clima ambient. % humid.rel.



Condição do material

Area clara:

seco

humidade de equilíbrio alcançada

Clara-Escura:

Fase de equilíbrio

Atenção: Camadas incapazes de difusão ou colas não devem ainda ser trabalhadas!

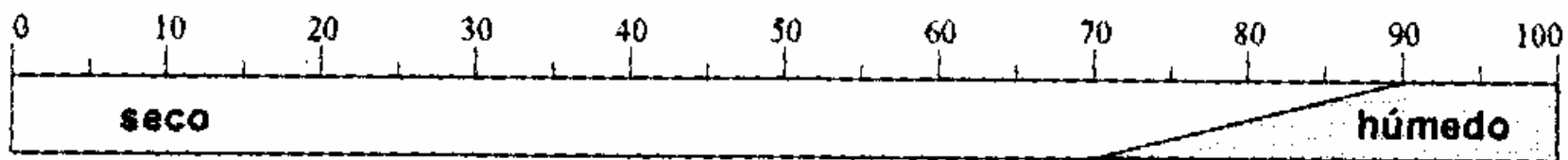
Area escura:

húmido

Trabalhar ou tratar com muito alto risco!

Favor observar que o equilíbrio da humidade em material de construção só está completo na maioria das vezes após 1-2 anos. Decisivo aqui são os estanques diretos (chicanas) como também o longo prazo da humidade da área.

Humidade relativa do ar em %



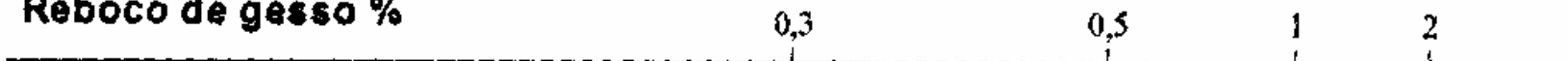
Humidade da madeira (Coníferas) %



Pavimento de cimento %



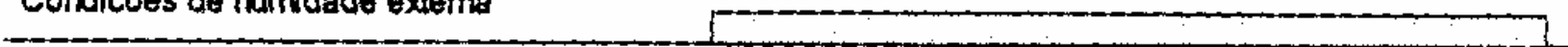
Reboco de gesso %



Ataque por fungos



Condições de humidade externa



Humidade do espaço normal

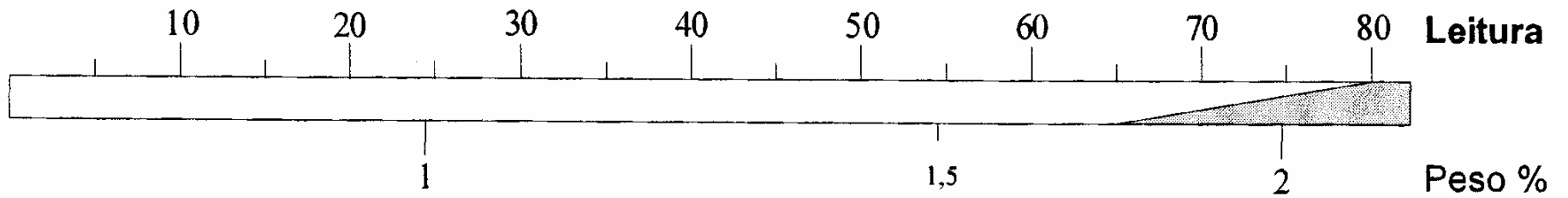


*)

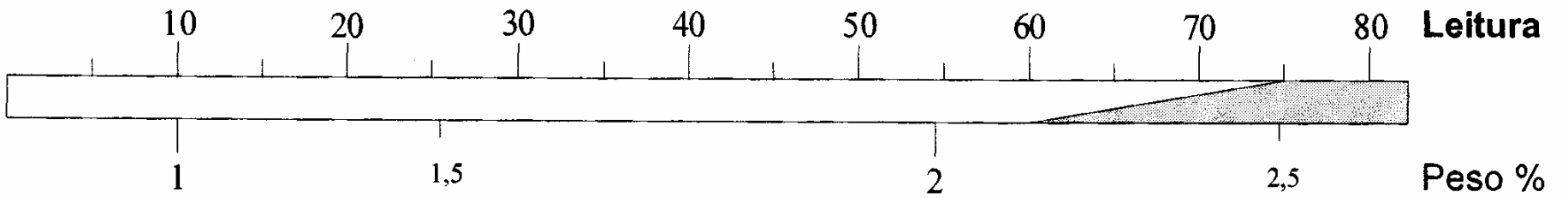


*) Recintos com aquecimento central

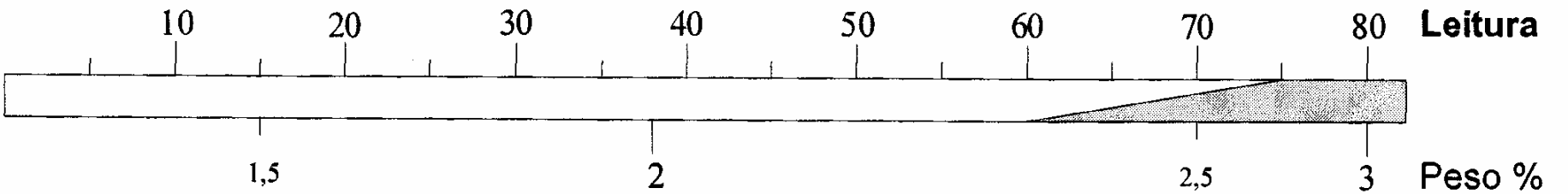
Betao B 15



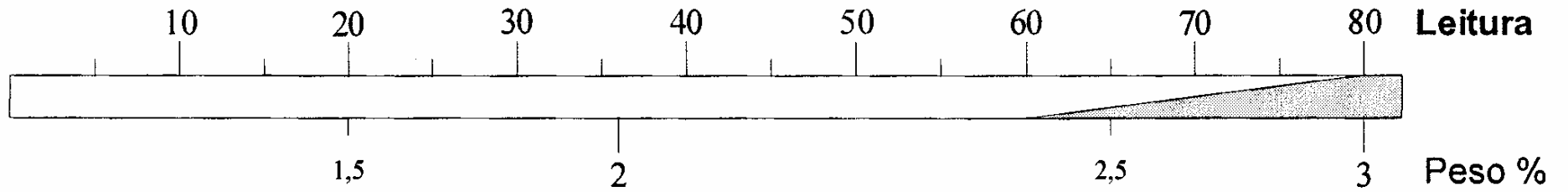
Betao B 25



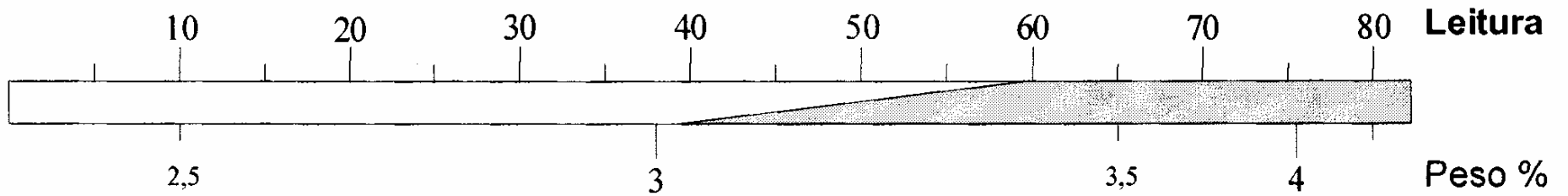
Betao B 35



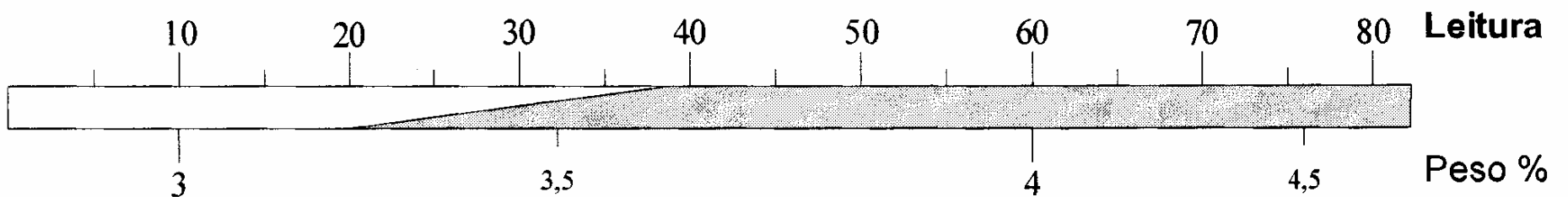
Argassa de cimento



Argassa de cal

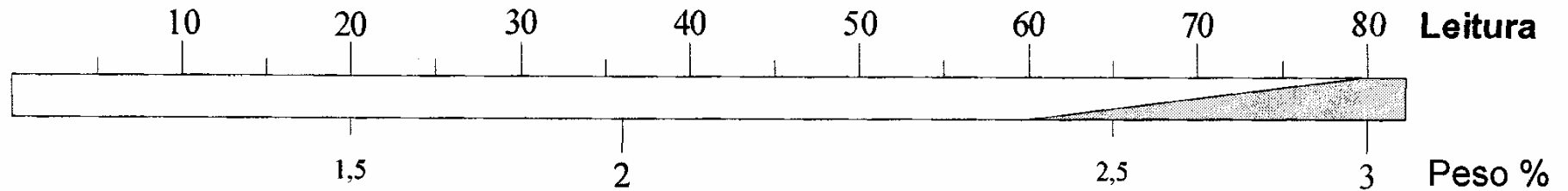


Reboco de gesso



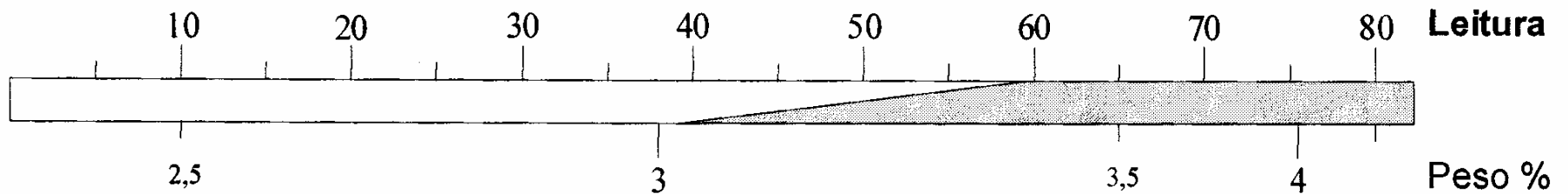
Pavimento de cimento

sem aditivo excepto
acelerador para solidificacao



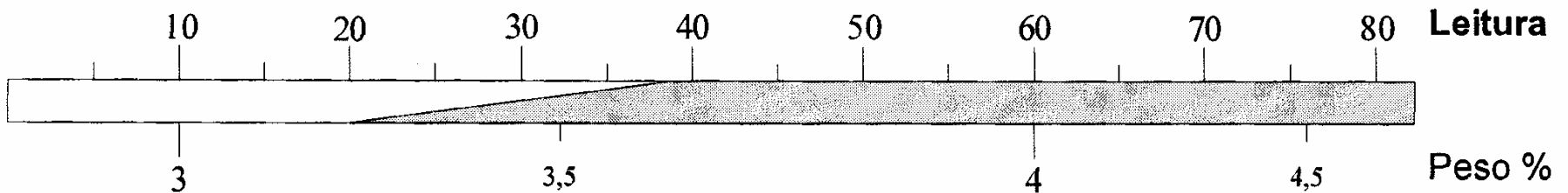
Pavimento decimento

com aditivo de material plástico

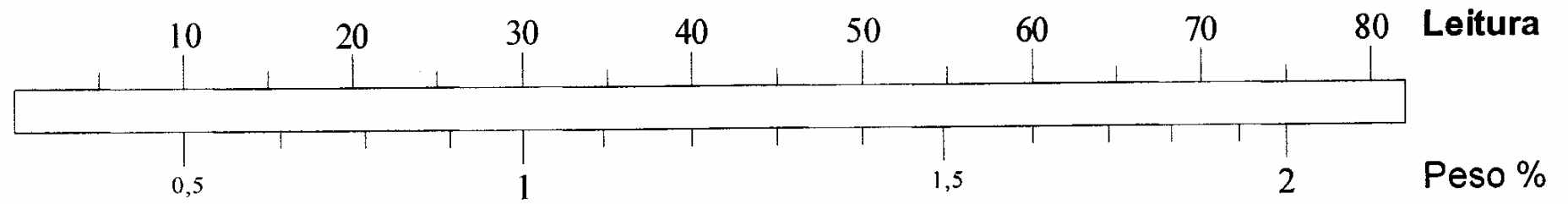


Pavimento de cimento

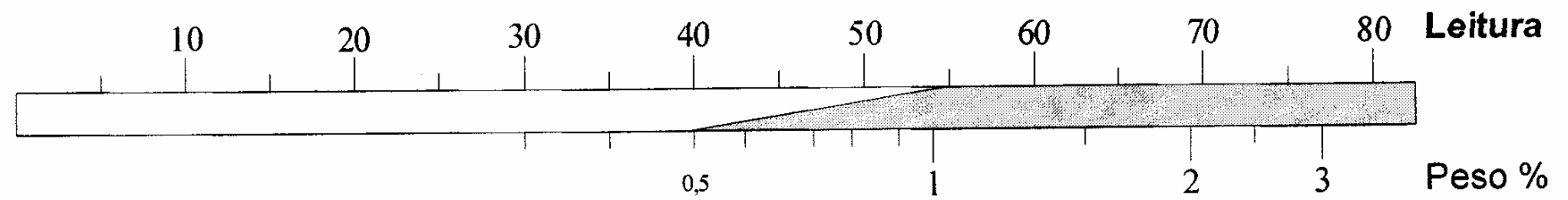
com aditivo de betume



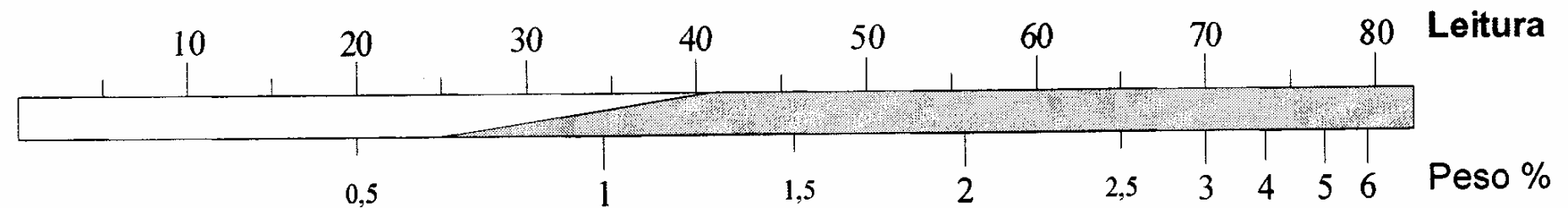
Pavimento de cimento Ardurapid



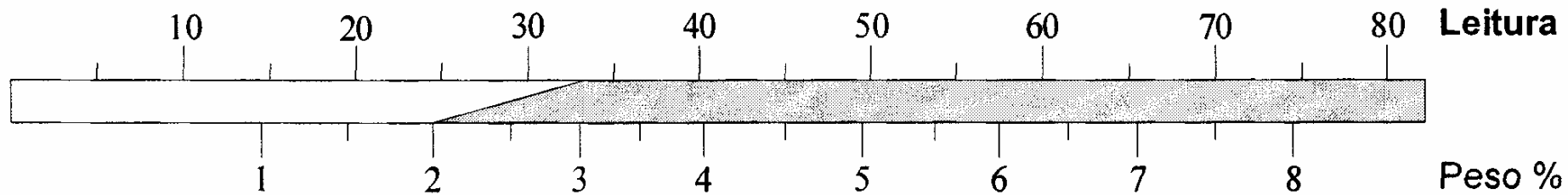
Pavimento de anidrite



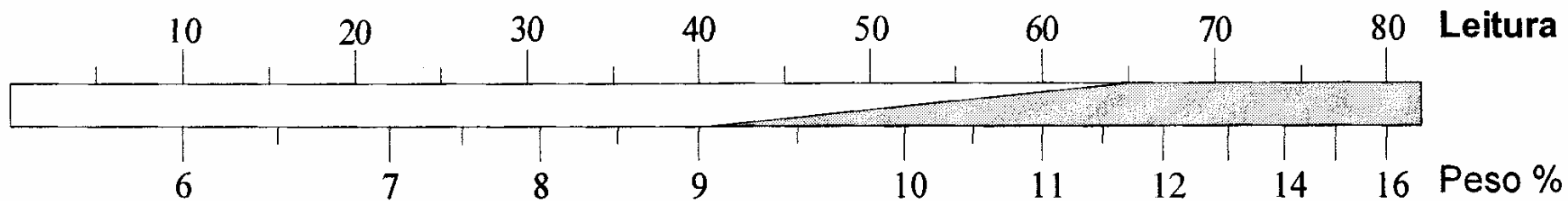
Pavimento de gesso



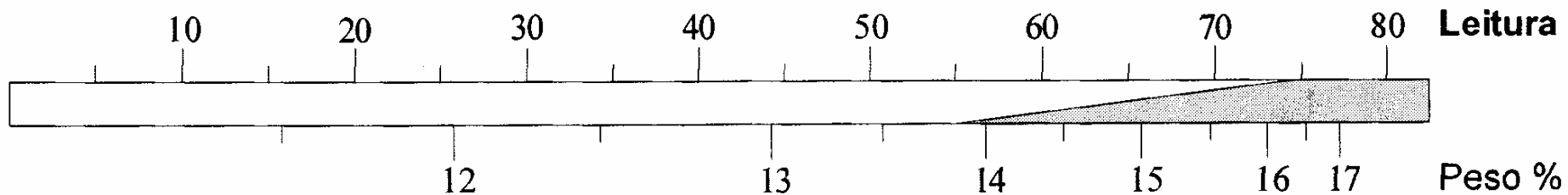
Pavimento Elastizell



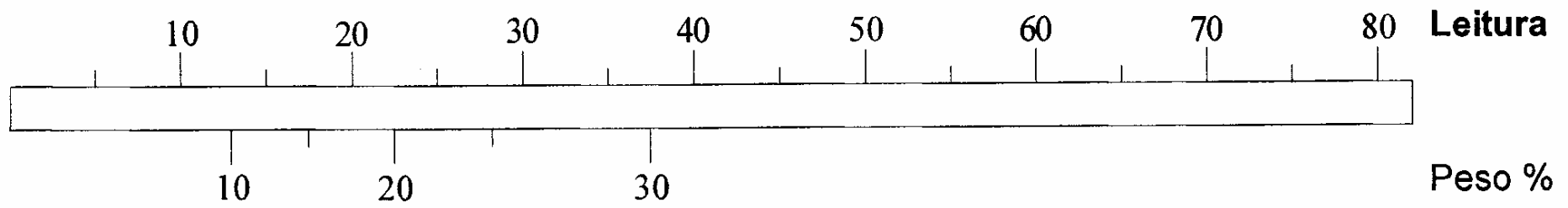
Pavimento de cimento com madeira



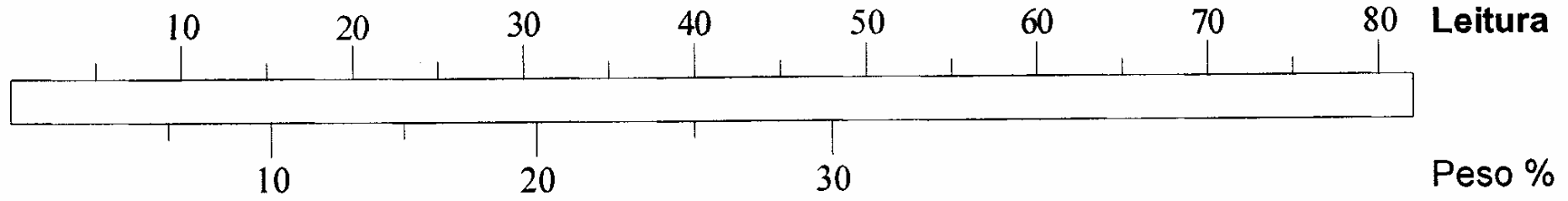
Xilolite



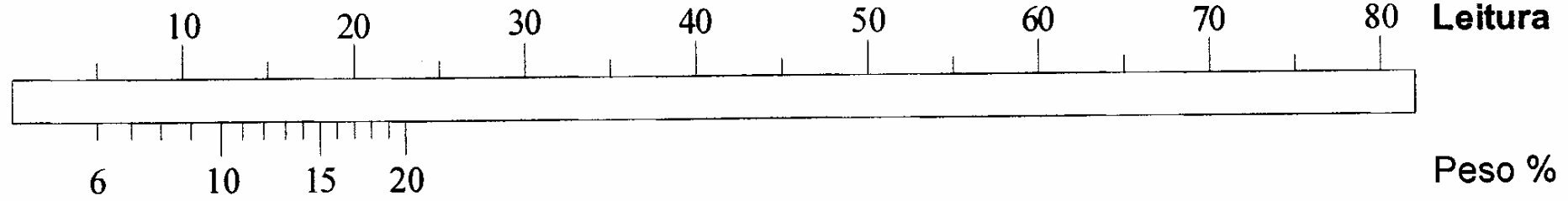
Placa de fibra mole, Betume



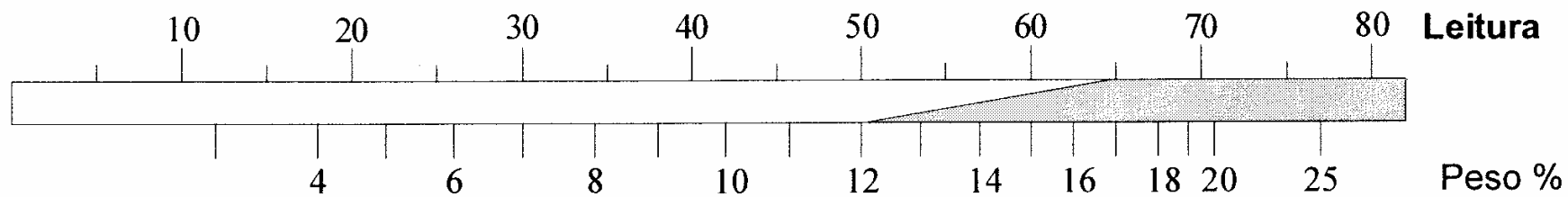
Cortiça



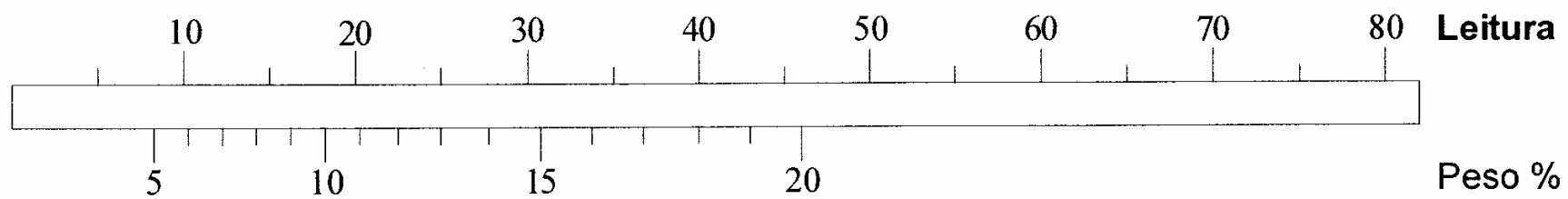
Isopor



Betão de gás



Placa de aglomerado de cimento



Substâncias de construção ou de isolamento não contidas na tabela de conversão

Substâncias de construção, p.ex., tijolos, arenito calcário, etc., não podem dar medidas com a costumeira exatidão, por causa de suas misturas diferenciadas de minerais ou de sua duração de cozimento. Isto, porém, não significa que medições comparativas na mesma substância de construção e no mesmo objecto não tenham força de expressão.

Através de valores de indicação diferenciadamente elevados, p.ex., pode se localizar um campo de humidade (dano de infiltração de água) em sua expansão ou, através de medições comparativas em paredes interior secas e exterior húmidas pode se constatar o progresso da secagem.

Substâncias isolantes, p.ex., lã de pedra de vidro, espumas sintéticas, isopor, etc., não podem ser medidas em estado seco, por causa de sua elevada capacidade isolante. Geralmente, neste caso, são simulados valores de medição (valores em contínua mudança) através de estática própria do corpo, resp., são indicados valores negativos. Isolantes húmidos, até molhados, são indicados, relativamente bem reconhecíveis, no âmbito de 20 - 100 dígitos. Porém uma conversão para porcentos de peso ou de volumes não é possível. É importante, nisto, que a substância isolante não seja completamente perfurada. Como a substância de construção, situada debaixo do isolante, geralmente já foi humedecida anteriormente, pode ser indicado um valor errado quando o eléctrodo de medição estiver perfurando.

Instruções de uso para medida da temperatura

Medida da temperatura com Sensor Pt 100 e Sensor-FT

Comutador ④ colocar na posição »T«.

Ligar o conector② com o pino do respectivo sensor de temperatura.

Apertar a tecla de medida⑥ e ler o valor da medida em °C mostrado no campo mostrador ③.

Informações gerais sobre a medição de temperaturas

Deve-se conseguir um equilíbrio de temperatura entre o sensor de medida e o objecto que se deseja medir, para obter leituras correctas. É fácil conseguir quando se mede líquidos em grandes quantidades ou objectos de grandes dimensões com um alto conteúdo calorífico. Deve-se garantir que o tubo e a cabeça do sensor não sejam influenciados por outra temperatura como pode ser a temperatura ambiente do ar.

Por conseguinte, recomenda-se submergir totalmente o sensor ou colocar uma protecção no tubo. Esta protecção pode ser de poliéster ou de goma de espuma, de aproximadamente 3 cm de diâmetro e suficientemente largo para proteger o comprimento exposto do tubo, que será introduzido pelo centro. Em caso de medição de superfícies com uma sonda de temperatura OT 100, a protecção de poliéster ou de espuma de goma com um comprimento do lado de no mínimo 30 mm será suficiente para proteger contra o calor ou frio por convecção quando se realizam medições de temperaturas em paredes.

Em caso de materiais que são maus condutores de calor de baixo conteúdo térmico (p.e., Isopor, lã de vidro, etc.), não é possível conseguir com frequência uma medição correcta da temperatura com sensores eléctricos. Para se obter resultados aproveitáveis, poderia ser necessário se ter em conta a temperatura ou realizar medições aproximadas.

Quando se medem materiais isolados cuja temperatura na superfícies, por regra geral, coincide com a temperatura ambiente, deve-se usar a sonda para temperatura ET 50. Respectivamente, os tempos de medição ou de resposta aumentam consideravelmente.

Instruções para uso das sondas para medição da temperatura

Sonda para medição de temperaturas em superfícies OT 100. O OT 100 é um sensor especial, com massa especialmente pequena, para medir temperaturas em superfícies. Em superfícies ásperas passar um pouco de pasta de condução calorífica de silicone na cabeça do sensor (chapinha de captar o valor da medição) e apertá-la contra o objecto a ser medido. A chapa do sensor precisa encostar com toda a área e ter contacto. Entre a chapa do sensor e o objecto de medição não pode haver ar (só uma camada bem fina de pasta de condução calorífica). Processar a medição como descrito.

O tempo de resposta, dependendo do material a ser medido fica entre cerca de 10 e 40 segundos a cada 10 °C de alteração de temperatura. Para conseguir bons resultados de medição, o material a ser medido deve possuir suficiente teor calorífico e boa capacidade de condução calorífica.

Atenção

Evitar danificar a ponta da sonda, que contém uma mola, exercendo uma pressão ou dobrando a ponta.

Sonda para medição de temperaturas em superfícies OTW 90

O OTW 90 é um sensor especial com ponta em ângulo, com massa pequena, para medir temperaturas de superfícies. Foi desenvolvido especialmente para medir dentro de prensas de chapas. A abertura deve conter, pelo menos, 17 mm. Em superfície áspera, passar um pouco de pasta de condução calorífica de silicone sobre a cabeça do sensor (chapinha de captar o valor de medição) e apertá-la contra o objecto a ser medido. A chapa do sensor deve encostar com toda a área e ter contacto. Entre a chapa do sensor e o objecto de medição não pode haver ar (só uma fina camada de pasta de condução calorífica). Processar a medição como descrito.

O tempo de resposta dependendo do material a ser medido fica entre 20 e 60 segundos a cada 10 °C de alteração de temperatura. Para conseguir bons resultados de medição, o material a ser medido deve possuir um suficiente teor calorífico e boa capacidade de condução calorífica.

Pasta de condução calorífica de silicone

A pasta de condução calorífica é fornecida em unidade de embalagens com 2 tubos, cada um de 30 gramas. Ela serve para melhorar a transferência calorífica entre sensor e objecto de medição. medições de temperatura com os sensores OT 100 e PTW 90 em materiais ásperos, em geral, deveriam ser realizadas com a pasta de condução calorífica. A pasta deve evitar bolsas de ar entre o sensor e o objecto de medição e deve ser passada o mais fino possível.

Sonda para medição de temperaturas para enfiar ET 10

A sonda para enfiar ET 10 é uma sonda simples, para medir temperaturas em líquidos e em materiais semi-sólidos (p.ex. material congelado), bem como medir temperaturas internas, dentro de um furo.

Imergir a ponta do sensor, pelo menos 4 cm de profundidade para dentro do líquido a ser medido, respectivamente, enfiar para dentro do material a ser medido, e processar a medição. Para medir temperaturas internas, manter o furo tão pequeno quanto possível. Tirar pó do furo e aguardar o equilíbrio da temperatura por causa do calor que surgiu na perfuração. Passar pasta de condução calorífica de silicone em volta da ponta do sensor e enfiá-la. Pequenos furos podem ser enchidos directamente com a pasta de condução calorífica.

O tempo de resposta, dependendo do material a ser medido, fica entre cerca de 20 (líquidos) e 180 segundos.

Sonda para medição de temperaturas para enfiar ET 50

A sonda para enfiar ET 50 é uma sonda especial para medir temperaturas em líquidos e materiais moles, bem como, para medir temperaturas internas, dentro de um furo.

Imergir a ponta da sonda, pelo menos, além do primeiro espessamento (resp., a uma profundidade de cerca 6 cm) para dentro do líquido a ser medido, resp., enfiar para dentro do material mole a ser medido, e processar a medição. Para medir temperaturas internas manter o furo tão pequeno quanto possível. Tirar o pó do furo e aguardar o equilíbrio da temperatura por causa do calor que surgiu na perfuração. Passar pasta de condução calorífica de silicone em volta da ponta do sensor e enfiá-la. Pequenos furos podem ser enchidos directamente com pasta de condução calorífica.

O tempo de resposta, dependendo do material a ser medido, fica entre 10 (líquidos) e 120 segundos.

Sonda para medição de temperaturas de ar/gás LT 20

A sonda LT 20 é um sensor especial para medir temperaturas em misturas de ar, resp., gás.

Segurar a ponta do sensor, pelo menos, a uma profundidade de 4 cm para dentro do meio a ser medido e processar a medição. Por causa do seu comprimento de 480 mm, o sensor é especialmente apropriado para medir em canais de ar.

O tempo de resposta, dependendo da velocidade do ar/gás fica entre 10 e 30 segundos.

Sonda para medição de temperatura para imersão e gás de combustão TT 30

A sonda de imersão TT 30 é uma sonda especial para medir temperaturas em líquidos e temperaturas internas dentro de um furo, bem como, dentro de gases de escape de combustão de queimadores. O comprimento do tubo do sensor é de 230 mm.

Imergir a ponta do sensor pelo menos 6 cm para dentro do meio a ser medido e processar a medição. Para medir temperaturas internas manter o furo o menor possível. Tirar o pó do furo e aguardar o equilíbrio da temperatura por causa do calor que surgiu na perfuração. Passar pasta de condução calorífica de silicone em volta da ponta do sensor e enfiá-la.

O tempo de resposta, dependendo do meio a ser medido, fica entre cerca de 10 (líquidos) e 180 segundos.

Sonda para medição de temperatura para imersão e gás de combustão TT 40

A sonda de imersão TT 40 é uma sonda especial para medir temperaturas em líquidos e temperaturas internas dentro de um furo, bem como, dentro de gases de escape de combustão de queimadores. o comprimento do tubo do sensor é de 480 mm.

Imergir a ponta do sensor pelo menos 6 cm para dentro do meio a ser medido e processar a medição. Para medir temperaturas internas manter o furo o menor possível. Tirar o pó do furo e aguardar o equilíbrio da temperatura por causa do calor que surgiu na perfuração. Passar pasta de condução calorífica de silicone em volta da ponta do sensor e enfiá-la.

O tempo de resposta, dependendo do meio a ser medido, fica entre cerca de 10 (líquidos) e 180 segundos.

Sondas de temperatura flexíveis da série FT

Para medir correctamente a temperatura precisa ser estabelecida uma compensação de temperatura entre o sensor da medição e o objecto da medição. Isto torna-se fácil na medição de líquidos em maiores quantidade ou em objectos de corpos grandes com elevado teor térmico. Nisto deve se observar que o sensor (todo o tubo metálico = com-primento da mangueira montada a quente) não receba influência de outra temperatura (temperatura do ar - ambiente) em ponto algum. Por isto recomendamos prestar atenção, sem falta, que, em temperaturas abaixo de 60 °C, os sensores imergem por completo no respectivo meio.

Para medir temperaturas de ambientes (depósitos, câmaras de secagem, etc., o sensor deveria ser fixado num ponto bem ventilado.

Para medir material a granel deve se prestar atenção que a ponta completa do sensor fique imerso com, pelo menos, 10 cm do cabo.

As sondas de temperatura do tipo FT podem ser usados até + 120 °C. Por causa do cabo de teflon, um uso em ar levemente agressivo também é possível.

Garantia

GANN garante durante seis meses, contados a partir da data da compra, ou durante um ano a partir da data de entrega da fábrica, antes de terminar o período de ambos, a correção mediante reparação ou substituição das peças defeituosas, sem gastos, de qualquer produto defeituoso devido à um material falho ou à uma fabricação deficiente. A substituição ou reparação de qualquer peça não constitui um novo período de garantia.

Quando se apresenta uma reclamação no prazo de garantia, devolver o instrumento completo junto com todos os acessórios, com porto pago, à GANN ou ao revendedor, juntamente com uma descrição da falha detectada.

Esta garantia não cobre as baterias, cabos e os eléctrodos finos. GANN não assume nenhuma responsabilidade por danos ou por um funcionamento defeituoso provocado por mal uso ou manejo ou armazenamento negligente ou quando o cliente já tenha feito reparações ou tentado reparar ou um terceiro. Requer-se um comprovante da compra.

GANN Mess-u. Regeltechnik GmbH
Schillerstr. 63
70839 Gerlingen, República Federal da Alemanha

