



RADTKE
MESSTECHNIK

20
JAHRE



Kullanma Talimatı CCM Cihazları

Karbür yönteminde su içeriğinin belirlenmesi



N e m b e l i r l e m e
Hızlı. Basit. Güvenilir.
www.radtke-messtechnik.com

Aşağıda eğitim videolarımıza mobil olarak erişmenizi sağlayan bir dizi QR Kodu bulunmaktadır. Burada sıralanan liste sürekli güncellenmektedir ve bu yüzden de sürekli uyarlamalara tabidir. Bu nedenle bu belgenin eksiksiz olduğu konusunda sorumluluk üstlenemiyoruz.

YERİNDE KALİBRASYON (bu talimatın 30. sayfasına bakın)



- (D) VOR-ORT-KALIBRIERUNG** (siehe Seite 30 dieser Anleitung)
- (E) ON-SITE-CALIBRATION** (see page 30 of this manual)
- (F) ÉTALONNAGE SUR PLACE** (voir page 30 de ce manuel)
- (I) CALIBRAZIONE SUL LUOGO** (veda pagina 30 del ´ manuale)

CCM cihazıyla ölçüm yapmadan önce kullanım talimatını özenle okumanızı rica ediyoruz. Uyarılar özenle izlendiğinde CCM cihazları kullanılırken kaza tehlikesi yoktur. Bu nedenle aşağıdaki hususlara dikkat etmenizi rica ediyoruz:



CCM Cihazı, sadece kullanım talimatına uygun olarak kullanılabilir.

CCM basınçlı tüpteki basınç asetilen oluşumuyla meydana gelir. Patlayıcı olan bir hava-asetilen karışımı hızlı bir biçimde oluşur. Bir ölçüm sırasında kıvılcım oluşumu nedeniyle bu gaz karışımı ateş alırsa manometre tamamen zarar görür ve ölçüm sonuçları kaybedilir.

Sızan **gaz yanıcıdır:**

- a) CCM basınçlı tüpü **kapalı mekânlarda açmayın.**
- b) **Sigara içmeyin ve açık ateş veya elektrik tesisatlarının yakınlarında çalışmayın.**
- c) Başlayan **yangını kum veya bir örtüyle boğarak söndürün**, su kullanmayın!



Bir ölçümden sonra CCM basınçlı tüpü, **yüzünüzden uzak tutarak açın ve gazı yavaş yavaş boşaltın (Bu şekilde manometreyle daha az sorun ortaya çıkar, çünkü bu şekilde mekânığine daha az yük biner).**

Genel olarak **1,5 g sudan daha fazla örnek kullanmamalısınız.** Asetilen 1,5 bar'ın (1,5 g suya karşılık gelir) üzerindeki bir basınçta ayrışabilir. Bu hızlı seyreden ayrışma sürecinde **manometre zarar görebilir.**

CCM cihazındaki ölçümleri sadece bunun için öngörülen malzemelerle yapın. Başka malzemelerde bir açıklamayla birlikte bize bir örnek göndermenizi rica ediyoruz, bu şekilde size tavsiyelerde bulunabiliriz. Size destek olmak bizim için bir zevktir.

İLK YARDIM ÖNLEMLERİ



Ciltle temasta: İyice fırçalayın, sonra bol suyla çalkalayın.

Gözle temasta: Gözlerinizi bol suyla çalkalayın.

Yakıcı madde ile yaralanma: Bunlar genellikle yapışan kalsiyum karbür temizlenmediğinde meydana gelir. Her durumda doktora başvurun ve kalsiyum karbür kutunuzun etiketini gösterin.

© Dr. Radtke CPM Chemisch-Physikalische Messtechnik AG
Lättichstrasse 4A, CH-6340 Baar
Telefon +41 41 710 00 32, Fax +41 41 710 13 32
info@cpm-radtke.com, www.radtke-messtechnik.com

Yayıncının izniyle alıntılar halinde kopyalanabilir.

Versiyon: 1.83 Baskı 03/2015

ÖNSÖZ

CCM cihazlarımız, kendileri kalsiyum karbürle veya onun tepkime ürünleriyle reaksiyona girmeyen malzemelerin neminin hızlı biçimde belirlenmesi için kullanılan ideal nem ölçüm cihazlarıdır.



Temelinde **kimyasal tepkime** bulunan bütün ölçüm yöntemlerinde olduğu gibi burada da büyük bir özen gereklidir. Cihazı çalıştırmadan önce lütfen elinizdeki kullanım talimatını inceleyin ve özellikle güvenlik notlarına dikkat edin.

Kullanım talimatına aşına olmayan kişilerin ölçüm cihazını kullanmaları yasaktır.

GARANTİ

Dr. Radtke CPM Chemisch-Physikalische Messtechnik AG, tüketim malzemesi dışında arızalı parçalar ve kusurlu üretilen ürünler için satın alma tarihinden itibaren 1 yıl garanti vermektedir.

Önemli!

Lütfen kullanma talimatını özenle saklayın.

Yedek parçaları satıcınızdan veya doğrudan web sayfamızdan sipariş edebilirsiniz. Kullanım talimatının güncel versiyonunu ve ölçüm sonuçlarının yorumlanmasıyla ilgili tamamlayıcı bilgileri de web sayfamızda bulabilirsiniz; bunlar da tarafımızca sürekli güncellenmektedir.

KULLANIM TALİMATININ KULLANIMI

Bu kullanım talimatında verilen bilgiler, cihazın gerek parçaları gerekse özellikleri hakkında bilgi vermektedir. Kullanım talimatında karbür yöntemi ve kuru dolap yöntemi ölçüm yöntemlerinin temel özelliklerine ilaveten iki yöntem arasında bir karşılaştırma ve farklı ölçüm sorularından kaynaklanan özel ölçüm prosedürleriyle ilgili bilgiler bulunmaktadır.

Kalın ve altı çizili metinlere özellikle dikkat edilmelidir.

Usulüne uygun kullanım ve kullanım talimatına göre çalıştırma ürün sorumluluğu ve ürün garantisi açısından bağlayıcıdır. Sizin tamir etme çabalarınız garantiyi geçersiz kılmaktadır.

MOBİL EĞİTİM VİDEOLARI İÇİN QR KODLARI	2
GÜVENLİK NOTLARI	3
ÖNSÖZ / GARANTİ	4
CCM CİHAZLARININ AKSESUAR SEÇENEKLERİ	6
PARÇALAR	
CCM SET ECO VERSİYONLARI	11
ALÜMİNYUM KUTUDAKİ CCM CİHAZININ VERSİYONLARI	13
METAL KUTUDAKİ CCM CİHAZININ VERSİYONLARI	15
BİLEŞEN AÇIKLAMALARI	16
KARBÜR YÖNTEMİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	22
KURUTMA DOLABI TEMEL ÖZELLİKLER	25
KURUTMA DOLABI - CM YÖNTEMİ KARŞILAŞTIRMASI	27
YERİNDE CİHAZ KONTROLÜ	30
GENEL ÖLÇÜM PROSEDÜRÜ	31
“ÖZEL” ÖLÇÜM PROSEDÜRLERİ	33
DIN 18560-4:2011-03'E GÖRE ÖLÇÜM PROSEDÜRÜ	34
SIA 253:2002'E GÖRE ÖLÇÜM PROSEDÜRÜ	36
ŞAPLARDA NEM DAĞILIMI	38
TEST MALZEMESİ ALINMASI VE HAZIRLIK	40
TEKNİK VERİLER	42
CM ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	46
SON SÖZ	47

Bu kullanım talimatında açıklanan bileşenler bütün cihaz versiyonlarında bulunmaz. Aksesuar seçeneğine bağlı olarak farklı bileşenler mevcuttur.

Aşağıdaki tablo ve parça listesi, CCM cihazlarımızın kullanılabilir aksesuar seçeneklerine hızlı bir bakış atmanızı sağlar.

 Cihaz versiyonları Cihaz seçenekleri	Alu CLASSIC	Alu CLASSIC dig	Alu Business	Alu Business Pro	CLASSIC	CLASSIC dig	Business	Business Pro	Eco	Eco dig	Eco dig dig	Eco longbo	Eco longbo dig	Eco longbo dig dig
Kalibre Edilmiş Basınçlı Tüp														
Yüzey Termometresi	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10 M-%/20g arası ölçüm alanı	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
20 M-%/20g arası ölçüm alanı												●	●	●
Basınç ölçümü														
EN 837-2'ye göre sönümleme	●	●	●	●	●	●	●	●			●			●
Manometre Business (3.0bar)			●	●			●	●			●			●
Manometre CLASSIC (2.5bar)	●	●			●	●								
Manometre ECO (1.6bar)									●	●		●	●	
Numune tartma														
200g'a kadar dijital tartı		●	●	●		●	●	●		●	●		●	●
100g'a kadar yaylı tartı	●				●				●			●		
Ölçüm değeri protokolü														
Protokol şablonu	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Protokol yazıcısı				●				●						
Bilgisayarda veri saklama (Business için şart; isteğe bağlı)			●	●			●	●			●			●
Ölçüm süresi kaydı														
Manometre Business			●	●			●	●			●			●
Zamanlayıcı/kronometre	●	●			●	●								
Malzeme kliması (KLF)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Kalibreli Basıncılı Tüpler	Standart Basıncılı Tüp (20g numunede maksimum 10 M-%)	
	Uzun Basıncılı Tüp (20g numunede maksimum 20 M-%)	
	Küçük Basıncılı Tüp (20g numunede maksimum 5 M-%)	
	Tüp sıcaklığının izlenmesi için yüzey termometresi; Ölçüm aralığı: 7°C ila 33°C.	
Basıncı ölçümü	CCM Set ECO ve Eco dig dışında bütün versiyonlar için EN 837-2'ye göre sönümlü manometre montajı	
	Manometre Business (maks 3 bar), ölçüm değeri saklama ile: Kl.0.1. Basıncı ve Ölçüm Süresi.	
	Manometer CLASSIC (maks 2,5 bar), kaliteli bronzdan sönümlü bourdon tüp; Kl.1.0.	
	Manometer ECO (maks 1,6 bar), kapakta standart vidalar ile; Kl.1.6.	
Numune tartma	Müşteri kalibrasyonu için 100g'lık kalibrasyon ağırlığı ile hassas dijital numune tartısı.	
	50g'lık kontrol ağırlığı ile çok dayanıklı mekanik numune tartısı.	

Cihaz Kutusu	Alüminyum görünümlü hafif, siyah cihaz kutusu.	
	Metalden sağlam mavi cihaz kutusu.	
	Plastikten ucuz cihaz kutusu.	
Numune malzemesi alma	Klasik olarak çekic ve keski ile	
	İsteğe bağlı: Akku Keskili ve diğer aksesuarlarla DAHA KOLAY	
	İsteğe bağlı: Uzun süreli kullanım için elektrikli keskiyle DAHA KOLAY	
Numune malzemesi parçalama/Numune malzemesi homojenleştirme	Klasik, parçalama kabı ile	
	İsteğe bağlı: Homojenleştirme için ideal olan numune malzemesi poşetinde daha güvenli	
Karbür ampulleri	25 ampullük set büyük bir ölçüm otonomisi sunar. Kaplama olgunluğunun belirlenmesi için uygun. Dahili Kalite Güvencesi	
Yerinde Cihaz Kontrolü	Kalibrasyon ampulleri ile, CCM cihazının çalışma biçimini basitçe onaylarsınız.	3x 

Ölçüm süresi kaydı

Tepkime süresinin tutulması için **zamanlayıcı/kronometre**, CLASSIC versiyonda; kaplama olgunluğunun belirlenmesi için vazgeçilmez.



Ölçüm süresi kaydı, kimyasal tepkimenin başlamasıyla **Business Manometresinde otomatik olarak** başlar.

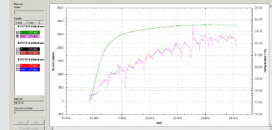


Ölçüm değeri protokolü

İsteğe bağlı: Özel protokol anteti ve logosuyla protokol yazıcısı.



İsteğe bağlı: Windows ile bilgisayar üzerinden ölçüm değeri kaydı için Business Manometresi gereklidir.

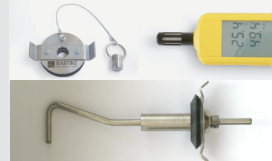


Elle **standart** protokolleme: Protokol şablonu çevrimiçinde ve bu talimatta bulunmaktadır.

Prüfergebnis CM-Messung			
Einwaage	g		
Manometeranzeige	bar		
Max. Skalenwert			
Dampfeinsparung	%		
Wassergehalt	%		
Temperatur CM-Gerät	°C		
vorher resp. nachher	°C		
Bodentemperatur	°C		
Lufttemperatur	°C		
Luftfeuchtigkeit	%rF		

Malzeme kliması

Tekrar Donanım Seti Denge Nemi: Denge neminin (% b.n) belirlenmesi için patentli CCM Hygro Combi aksesuarı



Tahribatsız olarak hatların konumunun belirlenmesi için CPM monitörü 18/30

İsteğe bağlı: 3 sıcaklık alanı için yeni açılan **kaloriferde hızlı hat konumu belirleme.** Zemin termometresi ile



Kapasitif Nem Göstergesi

İsteğe bağlı: Yüzeye yakın bölgelerde nem birikintilerinin tahribatsız olarak belirlenmesi.



CCM Set ECO

Ürün No. 110060

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | Kapaklı, maksimum 1,6 bar'lık ECO Manometresi |
| 5 | 100g'a kadar mekanik numune tartısı | N | Çift duvarlı plastik kutu, bölmeli |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | | |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | Toplam ağırlık: 7,13 kg |

CCM Set ECO dig

Ürün No. 110061

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | Kapaklı, maksimum 1,6 bar'lık ECO Manometresi |
| 5 | 200g'a kadar dijital numune tartısı* | N | Çift duvarlı plastik kutu, bölmeli |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | | |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | Toplam ağırlık: 7,17 kg |
| | | * | Model resimdekinden farklı olabilir. |

CCM Set ECO dig dig

Ürün No. 110062

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | EN 837-2'ye göre sönümlü kapaklı maks. 3,0 bar'lık Business Manometresi |
| 5 | 200g'a kadar dijital numune tartısı* | N | Çift duvarlı plastik kutu, bölmeli |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | | |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | Toplam ağırlık: 7,23 kg |
| | | * | Model resimdekinden farklı olabilir. |

CCM Set ECO

Ürün No. 110060

CCM Set ECO dig

Ürün No. 110061

CCM Set ECO dig dig

Ürün No. 110062



CCM Cihazı Alu CLASSIC

Ürün No. 110004

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g ve tesviyeci çekici | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | EN 837-2'ye göre sönümlü kapaklı maks. 2,5 bar'lık CLASSIC Manometresi |
| 5 | 100g'a kadar mekanik numune tartısı | N | Alüminyum Görünümlü Cihaz Kutusu |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | O | Kronometre / Zamanlayıcı (resimsiz) |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | |
- Toplam ağırlık: 8,18 kg

CCM Cihazı Alu CLASSIC dig

Ürün No. 110005

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g ve tesviyeci çekici | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | EN 837-2'ye göre sönümlü kapaklı maks. 2,5 bar'lık CLASSIC Manometresi |
| 5 | 200g'a kadar dijital numune tartısı* | N | Alüminyum Görünümlü Cihaz Kutusu |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | O | Kronometre / Zamanlayıcı (resimsiz) |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | |
- Toplam ağırlık: 8,18 kg
- * Model resimdekinden farklı olabilir.

CCM Cihazı Alu Business

Ürün No. 110007

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g ve tesviyeci çekici | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | EN 837-2'ye göre sönümlü kapaklı maks. 3,0 bar'lık Business Manometresi |
| 5 | 200g'a kadar dijital numune tartısı* | N | Alüminyum Görünümlü Cihaz Kutusu |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | O | Kronometre / Zamanlayıcı (resimsiz) |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | |
- Toplam ağırlık: 8,36 kg
- * Model resimdekinden farklı olabilir.

RADTKE
 MESSTECHNIK

CCM Cihazı CLASSIC

Ürün No. 110000

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g ve tesviyeci çekici | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | EN 837-2'ye göre sönümlü kapaklı maks. 2,5 bar'lık CLASSIC Manometresi |
| 5 | 100g'a kadar mekanik numune tartısı | N | Çelik saçtan cihaz kutusu |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | O | Kronometre / Zamanlayıcı (resimsiz) |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | |
- Toplam ağırlık: 8,18 kg

CCM Cihazı CLASSIC

Ürün No. 110000

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g ve tesviyeci çekici | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | EN 837-2'ye göre sönümlü kapaklı maks. 2,5 bar'lık CLASSIC Manometresi |
| 5 | 200g'a kadar dijital numune tartısı* | N | Çelik saçtan cihaz kutusu |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | O | Kronometre / Zamanlayıcı (resimsiz) |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | |
- Toplam ağırlık: 8,18 kg
- * Model resimdekinden farklı olabilir.

CCM Cihazı Business

Ürün No. 110021

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kırma çekici 1000g ve tesviyeci çekici | J | 25'li Set Karbür Ampulleri |
| 2 | Numune almak için yassı keski | K | Yüzey termometreli kalibre edilmiş standart basınçlı tüp (97/23/AT sayılı basınçlı tüp direktifine uygun olarak) |
| 3 | Kısa numune kaşığı | L | Hassas yaylı tartı için tartı çubuğu |
| 4 | Temizleme fırçası | M | EN 837-2'ye göre sönümlü kapaklı maks. 3,0 bar'lık Business Manometresi |
| 5 | 200g'a kadar dijital numune tartısı* | N | Çelik saçtan cihaz kutusu |
| 6 | 4 çelik bilyeli bilye seti | O | Kronometre / Zamanlayıcı (resimsiz) |
| 7 | Gözenekli numuneler için parçalama kabı (isteğe bağlı 20 plastik poşet) | | |
| 8 | Kapaklı 2 numune bardağı | | |
| 9 | Contalı ve kalibrasyon ampullü küçük malzeme seti | | |
- Toplam ağırlık: 8,36 kg
- * Model resimdekinden farklı olabilir.

METAL KUTUDAKİ CCM CİHAZININ VERSİYONLARI



CCM Cihazı CLASSIC

Ürün No. 110000



CCM Cihazı CLASSIC

Ürün No. 110000



CCM Cihazı Business

Ürün No. 110021





Kalibre Edilmiş Basıncılı Tüp

Günümüz basınçlı tüplerin tamamı 97/23/AT sayılı basınçlı cihazlar direktifinin gerekliliklerini karşılamaktadır. İsviçre’de kaliteli, paslanmaz çelikten üretilerek şirketin kendi standartlarına göre kalibre edilirler. Her basınçlı tüpte ilgili bir kalibrasyon numarası bulunur.

Her basınçlı tüpte tüp sıcaklığını okumak için bir yüzey termometresi bulunmaktadır.



Yüzey Termometresi

Yüzey termometresinde 9 sıcaklık alanı bulunmaktadır.

Her alan 3°C’lik bir sıcaklık alanını kapsarken 7°C ila 33°C arasındaki sıcaklıkları gösterebilir.

Her sıcaklık alanı, sıcaklık arttıkça rengini şu şekilde değiştirir: Siyah-kahverengi-yeşil-mavi-siyah.

Her alan bir sayıyla işaretli. Bu sayı da alan yeşilken sahip olduğu sıcaklığa denk geliyor.

Diğer sıcaklıklar bundan hesaplanıyor:

Sıcaklık, gösterilen sayıdan 1°C daha düşüğe alan kahverengidir. 1°C daha yüksekse alan mavidir.



Bilye Seti

Ekli bilye setinde belirlenmiş çapta 4 çelik bilye bulunmaktadır. Bu bilyelerle basınçlı tüpün serbest hacmi kalibre edilirken ayrıca dört önemli görevi de yerine getirirler:

Başlatma etkisi:

Öğütme etkisi:

Karıştırma etkisi:

Temizleme etkisi:

Karbür ampulünün kırılması

Numune malzemesinin ve kalsiyum karbürün parçalanması

Tepkime karışımının karıştırılması

Karbür yüzeyinin tepkime ürünü kalsiyum hidroksitten uzak tutulması



Küçük Malzeme Seti

Küçük malzeme setinde, manometre ve basınçlı tüp için yedek contalar, yerinde kalibrasyon için 1,0g su içeren bir 3'lü kalibrasyon ampul seti ve 50g'lık bir kontrol ağırlığı bulunmaktadır. Kontrol ampullerini kullanmak için bu kullanım talimatının 26. Sayfasına veya web sitemizdeki kısa videomuza bakmanızı tavsiye ediyoruz.

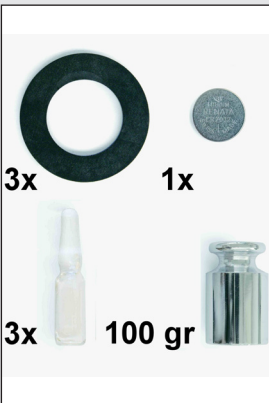
Manometrenin kırmızı contaları, vidaların çekilmesiyle sıkıştırılan ve bu sıkıştırma ile sızıntıyı önleyen sıkıştırma contalarıdır. Bu tür bir conta normalde sadece bir kere kullanılabilir.



Küçük malzeme dig seti

Küçük malzeme dig setinde, manometre ve basınçlı tüp için yedek contalar, yerinde kalibrasyon için 1,0g su içeren bir 3'lü kalibrasyon ampul seti ve 100g'lık bir kontrol ağırlığı bulunmaktadır. Kontrol ampullerini kullanmak için bu kullanım talimatının 26. Sayfasına veya web sitemizdeki kısa videomuza bakmanızı tavsiye ediyoruz.

Manometrenin kırmızı contaları, vidaların çekilmesiyle sıkıştırılan ve bu sıkıştırma ile sızıntıyı önleyen sıkıştırma contalarıdır. Bu tür bir conta normalde sadece bir kere kullanılabilir.



Küçük malzeme Business seti

Küçük malzeme Business setinde, basınçlı tüp için yedek contalar, yerinde kalibrasyon için 1,0g su içeren bir 3'lü kalibrasyon ampul seti, BUSINESS manometresi için yedek pil ve 100g'lık bir kontrol ağırlığı bulunmaktadır.

Kontrol ampullerini kullanmak için bu kullanım talimatının 26. Sayfasına veya web sitemizdeki kısa videomuza bakmanızı tavsiye ediyoruz.



Manometre ECO

ECO Manometresinin basınç için siyah ölçeğinin yanında 20 g (kırmızı), 50 g (yeşil) veya 100 g (mavi) numune tartıları için 3 renkli yardımcı ölçekleri vardır. Bu yardımcı ölçeklerle **nem doğrudan "M-%" cinsinden okunabilir.**

Yardımcı ölçekler, 20 °C'lık bir sıcaklıkta belirlendi ve bir ölçümün **başlangıç ve bitiş sıcaklığı** bu sıcaklığa karşılık geldiğinde en doğrudur.



Manometre CLASSIC

CLASSIC manometresi, EN 837-2 sayılı direktife uygun olarak sönümlü kapağa monte edilmiştir.

Daha büyük basınç aralığıyla, ECO manometresi gibi aynı hassasiyetle beklenmeyen bir fazla basınçta daha fazla güvenlik sağlarken aynı zamanda **plastik koruma kapağıyla** daha iyi korunmuştur.

Bu manometrenin de basınç için siyah ölçeğinin yanında 20 g (kırmızı), 50 g (yeşil) veya 100 g (mavi) numune tartıları için 3 renkli yardımcı ölçekleri vardır. Bu yardımcı ölçeklerle nem doğrudan "M-%" cinsinden okunabilir.

Yardımcı ölçekler, 20°C'lık bir sıcaklıkta belirlendi ve bir ölçümün **başlangıç ve bitiş sıcaklığı** bu sıcaklığa karşılık geldiğinde en doğrudur.



Manometre Business

Dijital Business manometresi, EN 837-2 sayılı direktife uygun olarak sönümlü kapağa monte edilmiştir. Standartlara uygun olarak 10, 20, 50 ve 100g'lık tartılar için tasarlanmıştır. Maksimum 3 bar'lık büyük basınç aralığıyla fazla basınca karşı iyi korunmuştur. Buna ilaveten manometre, dışarıdan kir ve neme karşı koruyan plastik bir koruma kapağıyla da donatılmıştır. Veri çıkışı (sağda) üzerinden isteğe bağlı olarak bir yazıcı veya ölçüm değeri kaydetme programı bağlanabilir.

Manometrenin Kullanımı

2 Kullanım Elemanları: "**Menu**" (Menü) ve "**Enter**" (Giriş) tuşları

Tuşlardan biriyle açıldıktan sonra manometre son ölçüm değerini görüntüler.
"Enter" (Giriş) tuşuna basıldığında son ölçümün süresi görüntülenir.

Manometrenin menü komutları arasında geçiş yapabilmek için her konumda üç kullanım seçeneği bulunmaktadır:

1) Hiçbir şey yapmamak:

Görüntülenen bir komut 7 saniye boyunca görüntülenir. Bu süre içinde başka bir tuşa basılmazsa manometre çıkış konumuna döner.

2) "Menu" (Menü) tuşuna basılması:

Bu konumdan sonraki ilk olası komut görüntülenir.

3) "Enter" (Giriş) tuşuna basılması:

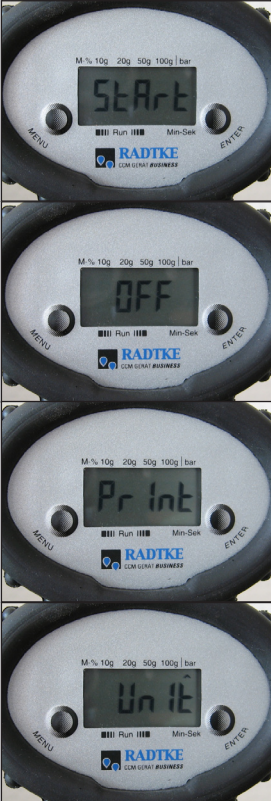
Görüntülenen komut onaylanır ve böylece gerçekleştirilir.

Diğer temel uyarılar:

Ölçüm yapılırken ekranın sol alt kenarında 3 çengel yanıp söner. Bu aşamada görüntülenen ölçüm değerinin birimi değiştirilemez.

Ölçüm süresi normalde 10 dakikadır. Devam eden bir ölçüm **STOP** (DURDUR) komutuyla erken sona erdirilebilir.

Son ölçüm değeri pil değiştirilse bile kayıtlı kalır. 60 dakika süreyle hiçbir tuşa basılmazsa manometre otomatik olarak kapanır.



Başlat komutunun "Enter" (Giriş) tuşuyla onaylanmasından sonra:

Manometre **ölçüm moduna** geçer ve sıfır noktasını geçerli çevre basıncına göre ayarlar. Tepki için şimdi 5 dakika bekler. Bu süre içinde basınç yükselmesi belirlenirse kesin ölçüm dengesi başlar. Basınç yükselmesi belirlenmezse manometre tekrar çıkış konumuna döner.

STOP (DURDUR) komutunun "Menu" (Menü) tuşu üzerinden seçilmesi ve "Enter" (Giriş) tuşuyla onaylanmasıyla manometre, erkenden çıkış konumuna geri döndürülebilir.

OFF (KAPALI) komutunun "Enter" (Giriş) tuşuyla onaylanmasından sonra manometre kapatılır.

Print (Yazdır) komutunun "Enter" (Giriş) tuşuyla onaylanmasından sonra manometre, kaydedilen ölçüm verilerini arayüz (metal kapak) üzerinden protokol yazıcısına (ilave donanım seti: protokol yazıcısı Ürün No. 110024) gönderir.

Unit (Birim) komutunun "Enter" (Giriş) tuşuyla onaylanmasından sonra manometre ölçüm değerini ya **Druck (Basınç) [bar]** ya da **Feuchtigkeit (Nem) [M-%]** olarak görüntüler. **Nem [M-%]** birimleri bir numune miktarıyla ilgilidir: **100g, 50g, 20g** veya **10g** (üst gösterge kenarındaki çengele göre).

Web sayfamızda ilave bilgi ve video bulabilirsiniz.



Numune Bardağı

İki numune bardağı (8) kilitlenebilir bir kapakla birlikte verilmektedir. Numune malzemesi bir numune kaşığı veya başka uygun bir yardımcı malzemeyle doldurulabilir. Nemli veya nemlilik numuneler, bunların için sınırlı bir süre boyunca kurumaya karşı güven içinde ve rahatlıkla korunabilirler. Soğumadan sonra bardağın iç kenarında nemli-ılık bir numune kondensat oluşursa, numunenin çalkalanmasıyla kolayca tekrar numuneyle karıştırılabilir.

Numune bardaklarının 70 ml'lik hacmi vardır ve 100 g'a kadar taneli numune malzemesini alabilirler (görece yoğunluk 2'den yüksek).



Sağlam mekanik numune tartısı

Hassas yaylı tartı (kısaca: tartı), şeffaf bir plastik koruyucu ambalajıyla teslim edilir. Tartı, 100 g'a kadar numune miktarlarının tartılmasını sağlar ve bu sırada numune bardağının ağırlığı nötralize edilebilir. Ölçek, sapın döndürülmesiyle öne doğru doğrultulabilir. (Soldaki Resim)



Hazırlık:

Tartıyı koruyucu ambalajdan çıkarın, yayın serbest hareket edip etmediğini kontrol edin. Tartı çubuğunu (L) uygun bir yerden köpüğün içine bastırın (aşağıdaki resim). Tartıyı buna asın.

Darasını Çıkarmak / Okumak:

Boş ve temiz numune bardağını takın. Sıfır noktasını beyaz dara vidasını çevirerek (siyah daire) ayarlayın.

Okuma hatalarını en aza indirmek için gözleriniz ölçek yüksekliğine olmalıdır.

Yerinde Kontrol:

Tartı kontrolü için 50 g'lık bir kalibrasyon ağırlığı mevcuttur ve bu ağırlığın maksimum $\pm 10\text{mg}$ (M2) sapması vardır. Bunun için tartı bardakla birlikte serbest hareket edecek biçimde asılıp darası alınmalıdır. Sonra ağırlık bardağa konulur ve tartı okunur.



Hassas Dijital Numune Tartısı

İlk kullanımdan önce pillerin doğru yerleştirildiğinden emin olun.

1. Tartıyı yatay bir yüzeye koyun ve ON/OFF (AÇIK/KAPALI) tuşuna basın.
2. Gösterge [0.00] gösterinceye kadar birkaç saniye bekleyin.
3. Temiz ve boş numune bardağını platforma yerleştirin.
4. TARE (DARA) tuşuna basın. [0.00] göstergesi görüntülenir.
5. Numune bardağını 20, 50 veya 100g'lık gerekli numune miktarına kadar numune malzemesiyle doldurun. İhtiyaç halinde ağırlık birimini (MOD) tuşuna basarak GRAMM (GRAM) olarak değiştirin.
6. Kapak kapalıyken numune bardağındaki tartılan bir numuneyi nem kaybetmeden birkaç dakika tutabilirsiniz.
7. Tartı 120 saniye sonra otomatik olarak kapanır veya ON/OFF (AÇIK/KAPALI) tuşuna 3 saniyeden daha uzun basın.



Dara Çıkarma:

1. Tartı açıkken darası çıkarılacak kabı platforma yerleştirin.
2. TARE (DARA) tuşuna basın ve [0.00] görüntüleninceye kadar bekleyin.
3. Tartı malzemesini ekleyin ve ağırlığını doğrudan okuyun.

Kalibrasyon (sadece GRAM birimiyle):

1. Tartıyı açın ve sonra platform boş ve temizken [CAL] göstergesi görününceye kadar CAL (KALİBRASYON) tuşuna basın.
2. Şimdi CAL tuşuna tekrar basın. [CAL] göstergesi yanıp söner ve sonra [100.00] olarak değişir.
3. 100g'lık kalibrasyon ağırlığını platforma yerleştirin, birkaç saniye bekleyin.
4. Göstergede şimdi kalibrasyonun başarılı olduğunu gösteren [PASS] (GEÇER) görüntülenir. Tartı, tartı moduna geçer. Tartıyı kapatabilirsiniz.



İlave Uyarılar:

[LO]: Pil gerilimi düşük, pilleri değiştirin

[O-LD]: Aşırı yük, yükü azaltın



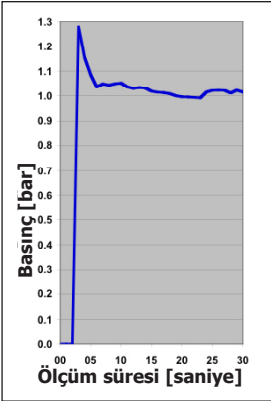
TEPKİME

Karbür yöntemi, katı bir maddenin (karbür) ve herhangi bir halde bulunan (katı, sıvı veya gaz) başka bir maddenin (su) katıldığı heterojen bir tepkimedir. Su, saf (kalibrasyon ampulü) veya başka bir maddenin parçası (dökme malzeme) olarak bulunabilir.

Aşağıdaki denklem bu tepkimeyi açıklamaktadır:



Kalsiyum karbür + su → Kalsiyum hidroksit + asetilen



ÖLÇME İLKESİ

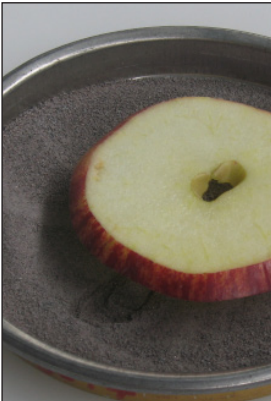
Kalsiyum karbür, su ile tepkimeye girerken gaz halinde asetilen ve katı halde kalsiyum hidroksit oluşturur. Kullanılan her su molekülüne karşılık aynı miktarda asetilen oluşur ve bu nedenle de bu tepkime su miktarının belirlenmesinde mükemmel bir yöntemdir.

Kısıtlama: Kalsiyum karbür metanolla de tepkimelere girdiğinden bir numunede aynı anda su ve metanol bulunmamalıdır.

TEPKİMEYLE İLGİLİ VERİLER

1. Tepkime, **kalsiyum karbürün yüzeyinde** gerçekleşir. (yukarıdaki resim)
2. İki tepkime ortağının **birbirine dokunabilmesi** gerek. Kalite güvencemizden **uyarı** (yukarıdaki resim): Karbür ampulleri sızdırmadıkları sürece süresiz saklanabilirler.
3. Tepkime ortakları arasındaki **temas yoğunluğu ve tepkime ortaklarının konsantrasyonu, basınç yükselmesinin hızı için önemlidir.**

Kalsiyum karbür ile su (sıvı ve katı durumlarda yoğunluk aynı yüksekliktedir) arasında yoğun ve doğrudan temas durumunda **tepkime çok hızlı ve güçlü olur**. Bir kalibrasyon ampulü (ortadaki resim) ince bir karbürle tepkimeye sokulduğunda **basınç bir saniyeden az sürede** gerçekleşir. Ortaya çıkan ısı aşırı basınç yükselmesiyle gözle görülür hale gelir.





Karıştırma yoğunluğu örn. yetersiz olduğu (dik basınçlı tüp) veya su sadece gaz haldeyken karbürle temas edebildiği için karbür yüzeyinde düşük su yoğunluğunda, basınç kısmen çok daha yavaş yükselir. Basınç yükselme hızı, taşıma süreçleriyle derhal kısıtlanır (20°C'de doymuş hava 17,28mg/l su içerir, suyun kısmi basıncı: 23,1mbar yakl. %2 Vol'e denk gelir).

4. Su, karbürle tepkimede tüketilir, uygun miktarda karbür fazlası durumunda numune kurur. (Soldaki resimler): Bir dilim elma ve karbür, cam kapak altında, başlangıçta ve 47 saat sonra.
5. Tepkimenin son noktası, tepkime dengesiyle belirlenir: Ya neredeyse bütün karbür, ya da neredeyse bütün su tüketilir. "Neredeyse bütün" bilimsel anlamda kullanılmıştır: Her reaksiyonda çıkış malzemelerinden ufak bir kalıntı kapalı sistemde kalır (kapalı basınçlı tüp). Bu tepkimede, tepkime dengesindeki karbür fazlalığında $1,87 \times 10^{-10}$ mbar'lık su miktarında kalıntı kısmi basınç meydana gelir.

Bu da epey kuru bir durumdur! Karşılaştırma yapmak gerekirse -100°C soğukluğundaki doymuş su 10.000 kat daha nemlidir!

ÖLÇÜM BÜYÜKLÜĞÜ: BASINÇ

Oluşan asetilen, kapalı bir sistemin gaz fazındaki molekül sayısının arttığı " Δn " madde miktarına denktir.

Oluşan asetilen miktarı, basınç ölçülerek kolayca belirlenebilmektedir.

Gaz yasası: $\Delta p \times V = \Delta n \times R \times T \quad \Rightarrow \quad \Delta p = \Delta n \times K$

burada:	Δp	Tüpteki basınç artışı
	V	Tüp hacmi
	Δn	Tüpte oluşan malzeme miktarı
	R	Gaz sabiti
	T	Tüpteki sıcaklık
	K	Sabit sıcaklık ve hacimde özet sabit

İdeal haliyle gaz yasası, basınç ve oluşan gaz miktarı arasındaki bağlantıyı oluşturur. Tüketilen su miktarının niceliksel olarak belirlenmesi için gerekli olan hacim ve sıcaklık büyüklükleri, sisteme özel olarak belirlenmiştir ve bu büyüklüklerin etkisi aşağıda kısaca açıklanmaktadır.

ÖLÇÜM BÜYÜKLÜĞÜNÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Gaz sabiti "R", sayı değeri ancak fiziksel özelliklerin belirlenmesiyle değişen bir sabittir.

Hacim "V", tüp büyüklüğüyle belirlenmiştir ve genellikle sabittir. Basıncı tüp, bir gram suyun bir bar asetilen ka1dar basınç oluşturacak biçimde tasarlanmıştır (tam bilye seti (6) koşuluyla). Basıncı tüplerimizin tamamı bu nominal hacme göre kalibre edilmiştir.

Sıcaklık "T", normal kullanımda verili olan bir çevre büyüklüğüdür. **Dönüştürme tablolarımız, 20°C'lik bir referans sıcaklığına dayanmaktadır.**

Başka sıcaklıklarda ölçümler yapılırsa bir düzeltme faktörünün kullanılması anlamlı olabilir. **Sıcaklık, normalde sadece düşük nem içeriklerinde veya çok kesin ölçüm sonuçlarında dikkate alınmalıdır.** Düzeltme faktörünün büyüklüğüne karar vermek için ölçümün başlangıç ve bitiş sıcaklıkları bilinmelidir.

Başlangıç sıcaklığı, basıncı tüpün kapatıldığı andaki sıcaklıktır. Bu andan itibaren aygıt kapalı bir sistem olarak kabul edilir ve ancak etki büyüklükleri (gaz yasası) değişirse basınç da değişir.

Bitiş sıcaklığı, basıncın okunduğu andaki sıcaklıktır.

Basıncı tüplerimizin üzerindeki yüzey termometreyle bu büyüklük belirlenebilir!

Durum	Başlat	Son	Kural
I	20°C	20°C	Düzeltme gerekli değil, ilgisiz
II	26°C	26°C	Basıncı her 3°C kadar fazla yüksek, %1 düşürülmeli (26-20=6) => - 2% (okunan basınç*0.98)
Örnek:			
Kritik basınç aralığında değilse ilgisizdir			
III	5°C	20°C	Her 1°C fark için basınçtan 3mbar çıkarılmalı
Örnek:			$\Delta 15^\circ\text{C}$ yani - 45mbar
Kaplama olgunluğu aralığındaysa ilgili			

Durum II

Başlangıç ve bitiş sıcaklıkları aynı yükseklikteyse, ama referans sıcaklığından farklıysa basınç için düzeltme faktörü yukarıdaki tablodaki Durum II'ye göre düzeltilebilir.

Ölçüm, 20°C'nin üzerinde sıcaklıklarda yapıyorsa okunan basınç fazla yüksektir ve aşağı doğru düzeltilmelidir. Basıncı, 20°C'de uygun biçimde daha düşük olurdu.

Durum III

Başlangıç ve bitiş sıcaklıkları farklıysa, düzeltme faktörünün kesin olarak belirlenmesi için geçerli hava basıncı bilinmelidir. Hava basıncının 1 bar olarak varsayılmasıyla iki sıcaklık arasındaki farktan bir düzeltme faktörü belirlenebilir. Bunun için her bir 1°C'lik sıcaklık yükselişi için okunan basınçtan 3 mbar çıkarılmalıdır.

Durum III'te tüp 8°C'lik bir sıcaklıkta kapatılır ve ölçüm sonucu 23°C'lik bir bitiş sıcaklığında okunur. Bu da 15°C'lik bir sıcaklık farkı demektir. Dönüştürme tablosunda nem içeriği belirlenmeden önce okunan basınçtan 45mbar çıkarılmalıdır. Tersi durumda da basınç yukarıya doğru düzeltilmelidir.

Yakl. 1 bar ve üzerinde ölçülen bir basınçtan sona normalde sıcaklık düzeltilmesi yapmaya gerek kalmaz. Web sitemizden kısa bir süre sonra sıcaklık düzeltilmesinin belirlenmesini sağlayacak ufak bir programı indirebileceksiniz.



Tüpün soğuk olmasını önlemek için, tüpü işletme sıcaklığına getirmek için yerinde kalibrasyon yapın.

DÖNÜŞTÜRME: BASINÇ – SU İÇERİĞİ

Tanımlanan numune miktarları için uygun kalibrasyon eğrileriyle, 0,19 M-% (numune miktarı: 100g) ila 50 M-% (numune miktarı: 3g) arasında bir nem aralığı kapsanabilir.

Bir numunenin nem içeriği ne kadar düşükse manometrenin hassaslığı ve sıcaklık değerlendirmesi o kadar önemlidir. Sunulan dijital manometrelerle ölçüm aralığı 0,01 M-% kadar genişletilebilir ve bu durumda büyük özgül yoğunluk sapması bulunan numunelere özel kalibrasyon eğrileri geliştirmek anlamlı olabilir.

BİLYE SETİNİN AMACI VE YARARI

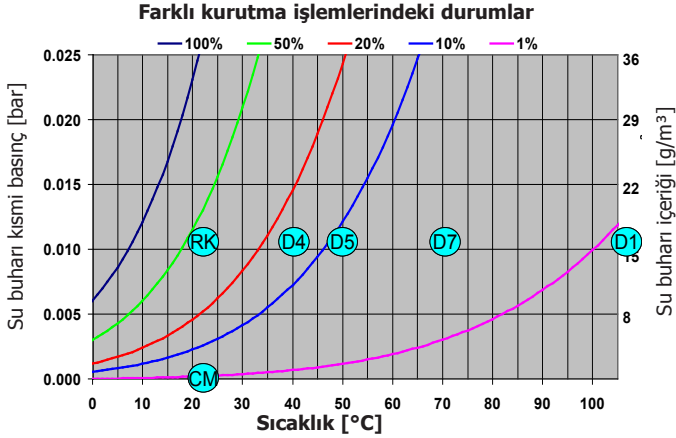
Bu koşullarda su ile kalsiyum karbür arasındaki teması iyileştirmek için bilye seti kullanılır.

Bununla 4 farklı etki amaçlanmaktadır:

1. **Başlatmak:** Kalsiyum karbür içeren cam ampul parçalanır.
2. **Parçalamak:** Doğru kullanıldığında su içeren madde parçalanır.
3. **Karıştırmak:** Farklı olarak mevcut olan maddeler birbirleriyle karıştırılır ve içindeki katı ürün atılır.
4. **Tepkime hızlandırma:** Yoğun sarsıntılarla tepki işlemi hızlandırılır, böylece karbür ve su birbiriyle daha hızlı temas edebilir.

STANDART NEM ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ: KURUTMA DOLABININ TEMEL ÖZELLİKLERİ

Nem belirlemelerinde fırında kurutma, DIN 18121-1'de ve başka yerlerde açıklanan standart yöntemlerden biri olarak kabul edilir. Bu oldukça basit yöntemde test edilecek madde belli bir sıcaklıkta (çoğu zaman 105°C'de, buharlaşmış su) **bir fırında ağırlık sayısına kadar kurutulur**. Numunenin kurutmadan önce ve sonra tartılmasıyla su içeriği belirlenir. 24 saat içinde 0,1M% altında bir ağırlık değişikliği iptal kriteri olarak kabul edilir.



Sadece kurutma veya kurutma dolabı yöntemi de denilen fırında kurutmanın dışında uygulamada, **su içeriğinin belirlenmesinde** başka **doğrudan yöntemler de kullanılmaktadır**; bu yöntemlerin ortak özelliği bir numunenin suyunun, daha düşük bağıl hava nemine sahip bir ortamda (örn. dondurarak kurutma, kurutma cihazı) depolanmasıyla çekilir.

Kurutma dolabında bağıl hava nemi, sıcaklığın yükseltilmesiyle azaltılır (bkz. yukarıdaki örnek grafik). Bunun için aşağıdaki bağlamlar kullanılır:

Doygunlaşınca kadar sıcak hava, soğuk havaya göre daha fazla su alabilir.

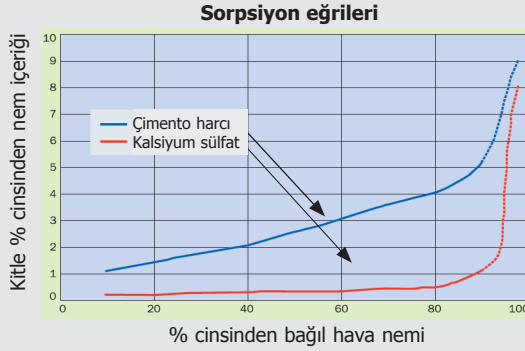
Bu da, belli bir hava nemi bulunan herhangi bir hava ısıtıldığında (örn. laboratuvar havası) orijinal bağıl hava neminin azaldığı demektir.

Dolapta artan sıcaklık yüzünden su moleküllerinin hareketliliği de artar.

Fırında 105°C'de bir kurutmanın diğer kurutma işlemlerine göre (örn. kurutma cihazı) çok daha hızlı gerçekleşmesinin ana nedeni de budur.

Fırın sıcaklığına (40°C, 50°C, 70°C veya 105°C) ve emilen hava ikliminin (RK) su içeriğine bağlı olarak fırında uygun bir bağıl hava nemi oluşur. Bu bağıl hava nemi (ama sıcaklık da), fırında egemen koşullarla dengeleninceye kadar nem atan (ağırlık kaybeden) numune için denge koşuluna karşılık gelir. Bu duruma ulaşıldığında artık numunenin ağırlığı değişmez. **(Denge durumunda numunenin havadan aldığı su ile havaya verdiği su miktarı aynıdır.)**

Bir numunenin su içeriği ile bağıl hava nemi arasındaki bu denge ilişkisi, **sorpsiyon izoterm**lerinde açıklanır ve bir numunenin su tutabilme kapasitesi için karakteristiktir. **Sorpsiyon izoterm**leri, **yapı maddelerinde genellikle sıcaklığa pek bağlı değildir** ve bir numune su verirken, yani kururken, veya su alırken biraz daha farklı bir seyir izler.



Su vermede desorpsiyondan, yani **desorpsiyon izotermelerinden** ve su alımında adsorpsiyondan, yani **adsorpsiyon izotermelerinden** söz edilir. Su alımı ve su verme sırasındaki denge değerleri arasındaki sapmaya da **histerez** denir.

Bir malzeme karışımının veya bir maddenin su depolama kapasitesi, bileşimi ve su molekülüyle bir bağ oluşturma özelliği dışında temelde iç yüzeyinin büyüklüğüne, yani gözenek yapısına bağlıdır.

Çimentolu sistemlerde, çok küçük jel gözenek denilen maddelerden büyük oranda vardır. Bu da örneğin kalsiyum sülfat bazlı sistemlerden (bkz. bu sayfanın üstündeki grafikteki sorpsiye izotermeleri) farklıdır. Çimentolu sistemler, bu nedenle aynı bağıl hava neminde daha fazla su tutarlar.

Kurutma dolabı yönteminde hava çevredeki mekândan içeri emilip ısıtılır.

Kurutma işlemi boyunca mekândaki bağıl hava nemi değişirse fırındaki bağıl hava nemi de değişir. Denge koşulundaki bu değişikliğin etkisi, bir numune güçlü biçimde higroskopikse numunenin denge neminde ilgili bir değişikliğe yol açılır. Güçlü biçimde higroskopik olan bir numunenin iç yüzeyi büyük-tür ve havadaki nem oranı düşük olduğunda bile büyük miktarda su tutabilir (örn. çimentodaki jel gözenekleri).

Ancak emilen laboratuvar havasının etkisi gitgide artan kurutma sıcaklığıyla azalır.

Kurutma Dolabı ile CM Yönteminin Karşılaştırılması

İki yöntem, denge koşulları karşılaştırmasıyla karşılaştırılabilir. Yandaki grafikte, iki yöntemin denge koşulları (40°C için D4 veya 105°C için D1 ve Karbür Yöntemi için CM) işaretleriyle karşı karşıya konulmuştur.

Kurutma dolabı yönteminde, kurutma derecesi başlıca kurutma sıcaklığının seçimiyle belirlenir. Fırında verilen sıcaklıkta ayarlanan hava nemi, fırını çevreleyen mekânın hava koşullarına bağlıdır ve sıcaklık arttıkça azalır. **Açık bir sistemi** temsil ediyor.

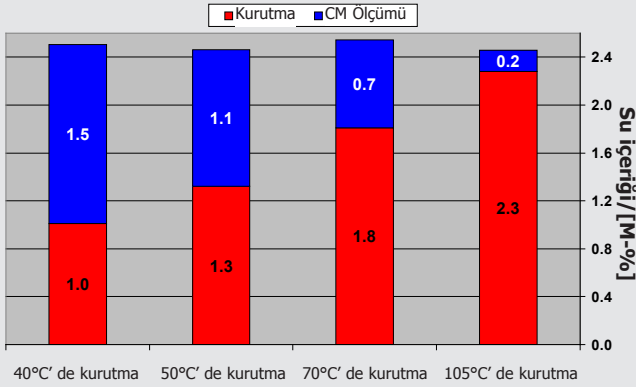
Diğer taraftaysa **CM yöntemi kapalı bir sistemi** temsil ediyor; bu sistemde suyun asetilenle tepkimesi ile oda sıcaklığındaki hava nemi 1,87x10-10mbar kadar düşer. Su, karbüre doğru hareket edebildiği sürece tüketilir.

Aşağıdaki deney sırasında, 4 çimentolu şap numunesi kurutma dolabında önce aşağıdaki tabloya uygun olarak **farklı sıcaklıklarda ağırlık sayısına kadar kurutuldu** ve sonra kapalı bir sistemde oda sıcaklığına kadar soğutuldu.

Bu sırada bu kapalı sistemdeki **hava nemi** ölçüldü. Her birinde 50g ile **tepkime dengesine kadar CM yöntemine göre nem belirlendi**. Kombine kurutmanın bu sırasını seçtik çünkü fırında kurutmada bir numunenin kurutma derecesi kurutma sıcaklığı seçilerek önceden belirlenebilmektedir. Karbür yönteminin tersine bir numune kısmen de kurutulabilir.

Aşağıdaki tabloda arka arkaya gerçekleştirilen kurutma yöntemlerinin tek tek sonuçları ve toplamaları verilmiştir.

Numune Açıklaması		Numune 1	Numune 2	Numune 3	Numune 4
Kurutma sıcaklığı		40 °C	50 °C	70 °C	105 °C
Numunenin denge nemi	[%rF]	19.1	10.6	4.1	2.8
Kurutma ile kitle kaybı	[M-%]	1.0	1.3	1.8	2.3
Tepkime dengesine kadar sıradaki CM yöntemiyle nem içeriği	[M-%]	1.5	1.1	0.7	0.2
İki yöntemin toplamı	[M-%]	2.5	2.4	2.5	2.5



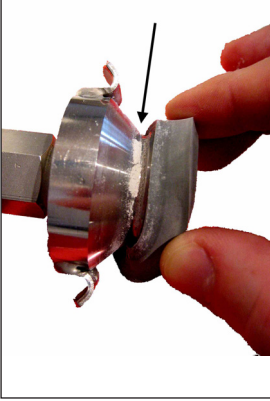
Tartışma

Toplamda kullanılan iki yöntem de küçük farklarla aynı sonuca ulaştırmaktadır.

105°C'lik yüksek bir kurutma sıcaklığına rağmen sonraki CM yöntemiyle bir 100mg su daha dönüştürülür ve bu da 0,2 M-%'lık bir kitle içeriğine karşılık gelmektedir.

Gerçekleştirilen bu su miktarı, 10 l hava içeren bir mekân hacminde (20°C; %50 bn) bulunabilecek su içeriğine karşılık gelmektedir. Numune, kurutma dolabından çıkarıldıktan sonra laboratuvar havasıyla sadece birkaç saniye temas halinde olduğundan bu su miktarının havadan alınmadığı varsayılabilir. 125°C'de kurutulan bir numuneyle yapılan bir kontrol ölçümü, sadece 20mg'lık bir kanıtlanmış su miktarı gösterdi.

Güçlü biçimde higroskopik numunelerde, 105°C'deki kurutma dolabına göre karbür yönteminde daha yüksek nem içerikleri belirlenir. Böylece bu yöntem, bir numunenin mobil su içeriğinin daha hassas biçimde belirlenmesini sağlamaktadır. Değişmeyen denge koşulu nedeniyle (yakl. 10^{-10} mbar'lık su buharı artık kısmi basınç), denge koşulu laboratuvar havasındaki nem içeriğine göre %1 ila 3 bn arasında olabilen kurutma dolabıyla karşılaştırıldığında daha yüksek bir tekrar üretilebilirlik mümkündür.



CM Cihazının Kalibrasyon Kontrolü

Küçük malzeme setinde bulunan kalibrasyon ampulleri, CM cihazını genel sistem olarak hassaslığı (manometre) ve uygunluğu (yoğunluk) açısından kontrol etmek için kullanılabılır. Bu kalibrasyon kontrolü, herhangi bir gölgeli ve havalandırmış yerde yapılabilir.

Hazırlık:

Bunun için kapak ve manometreli, eksiksiz bilye setli, bir kalibrasyon ampullü ve bir karbür ampullü (ortadaki resim) temizlenmiş ve kuru CM cihazı gereklidir.

Uygulama:

Bilyeler, karbür ampülü ve kalibrasyon ampülü bu sırayla basınçlı tüpe doldurulur ve sonra manometre kapağıyla kapatılır.



CM cihazının sallanmasıyla ampuller parçalanır ve serbest kalan reaktifler birbiriyle tepkimeye girebilirler. Tepkime normalde **2-3 dakika sonra tamamlanır ve son basınç 1,00 bar $\pm$ 0,05 bar olmalıdır.**

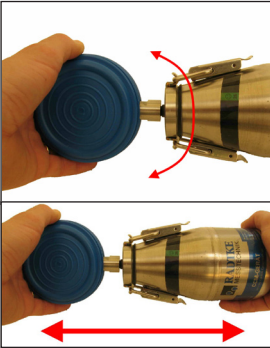


[İzin verilen %5 sapma hacim farkını ($\pm$ %1), su miktarı toleransını ($\pm$ %1), 1 bar'da izin verilen $\pm$ %2,5'lik (25mbar) manometre hassaslığını ve 20°C'den her 3°C'lik sapma karşılığında $\pm$ %1'lik olası sıcaklık farkını toplam olarak kapsar.]

(ÖNEMLİ: Ampullerin parçalanmasından sonra tüpün iç tarafından su damlacıkları birikebilir)

Açıklama:

Yeterince beklenmezse veya kapağın altında su damlacıkları birikmişse fazla düşük bir basınç görüntülenebilir. Bunlar ölçümün başında çok sert sallama nedeniyle oluşmuştur. Bu damlacıklar, tüpün "düz yatırılarak" ve yatay olarak çevrilmesi ve sallanmasıyla kalsiyum karbürler tepkimeye girebilirler. Burada CCM CLASSIC cihazıyla gösterilmiştir.



Eğitim videosu: **YERİNDE KALİBRASYON**

Genel

CM yöntemi, kalsiyum karbür veya tepkime ürünleriyle tepkimeye girmeyen ve metanol içermeyen bütün numune malzemelerinin nem içeriğinin belirlenmesi için uygundur. Bu malzemelere yakıtlar, yapı malzemeleri, tuzlar, mineraller, maden konsantreleri ve madenler dahildir.

Numune miktarı 10gr'ın üzerindeki herhangi bir malzemede veya özellikle düşük bir yoğunluğu (1 kg/m³'ten düşük) numunelerde ayrı bir kalibrasyon yapılması tavsiye edilir.

Bir numunenin neminin özenli biçimde belirlenmesi için mevcut numune malzemesinden temsili bir seçim yapılması gereklidir.

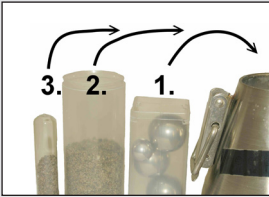
Bu nedenle bir numunenin hazırlanması işlemi önemli bir rol oynar!

Aşağıda açıklanan ölçüm prosedürü (resimlerde CLASSIC manometresi kullanılmıştır) dökme malzemeleri veya tanecikli numuneler, sıvılar ve macunsu malzemeler için açıklanmıştır. **Tepkime, tepkime dengesine ulaşılmasıyla sona erer.**

1 Test edilecek malzeme, ortalama numune alabilmek için homojenleştirilmelidir.

2 Tahmini su içeriğine bağlı olarak aşağıdaki tabloya göre gerekli tartım işlemi yapılır:

Tahmini su içeriği	Önerilen numune miktarı
1 %	100 g
2 %	50 g
5 %	20 g
10 %	10 g
20 %	5 g
30 %	3 g



- 3 Bilye setinin (1) tamamını ve beklenen neme göre hassas biçimde tartılan temsili numune miktarını (2) basınçlı tüpe doldurun. Sonra tüpü eğik tutun ve dikkatlice karbür içeren bir cam ampulü içeri kaydırın (3).



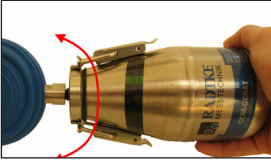
- 4 Basınçlı tüpün kapağı kapatılır ve sonra da karbür ampulü şiddetli sallamayla parçalanır. Ampulün parçalanmasıyla kimyasal tepkime başlar. Şimdi kronometre ile (CLASSIC donanımlarında ürünle birlikte verilir) süre ölçümüne başlayın.



5 Ardından bir dakika boyunca dairesel hareketlerle tepkime karışımı birbirine karıştırılır.

Sıvı veya macunsu numunelerde, basınçlı tüpü yatay tutmak ve kendi uzunlamasına eksenini boyunca çevirmek tavsiye edilir (bkz. alttaki resim). Bu şekilde iç duvara yapışan numune malzemesi de tepkimeye sokulabilir. Bu işlem yakl. 3 dakika sonra tekrarlanır.

Tepkime, tepkime dengesine ulaşılmasıyla sona erer.



Bu da normalde 10 dakika sonra gerçekleşir. Basınçlı tüp kontrol amacıyla bir kez daha kısaca sallanır. Basınç değişmezse ölçüm tamamlanmış olarak kabul edilebilir.

Çok az sallama veya hiç sallamama sınırlı tepkime süresinde eksik bir tepkimeye ve böylece fazla düşük bir sonuca yol açar.

20 g (kırmızı ölçek), 50 g (mavi ölçek) veya 100 g'lık (yeşil ölçek) normal numune tartımları için su içeriği doğrudan manometreden okunabilir. Düşük tartımlar (daha yüksek nemler) için aşağıdaki dönüştürme tablosu kullanılabilir.

El yazısıyla bir protokol oluşturun veya web sitemizdeki şablonu kullanın ve ölçüm sonuçlarını kaydedin.

Kalibrasyon eğrileri 20°C'lik bir referans sıcaklığı için hesaplandıklarından, basınçlı tüpün yüzey termometresindeki göstergiyi dikkate alın. Sapmalarda, Karbür Yöntemi Temel Özellikleri bölümüne göre olası hataları belirleyin.

DÖNÜŞTÜRME TABLOSU: BASINÇ MALZEME NEMİ

Basınç	Numune Tartımı					
bar (siyah)	3g	5g	10g	20g (kırmızı)	50 g(yeşil)	100g (mavi)
Kuru kitleye göre kitle-% cinsinden su içeriği						
0	0	0	0	0	0	0
0.2	6.3	3.8	1.9	0.9	0.38	0.19
0.3	9.7	5.8	2.9	1.5	0.58	0.28
0.4	13.0	7.8	3.9	2	0.78	0.38
0.5	16.3	9.8	4.9	2.5	0.98	0.47
0.6	19.7	11.8	5.9	3	1.18	0.57
0.7	23.0	13.8	6.9	3.5	1.37	0.66
0.8	26.3	15.8	7.9	4	1.57	0.76
0.9	29.7	17.8	8.9	4.5	1.76	0.85
1	33.3	20	10	5	1.96	0.95
1.1	36.7	22	11	5.5	2.16	1.05
1.2	40.0	24	12	6	2.35	1.14
1.3	43.3	26	13	6.5	2.55	1.23
1.4	46.7	28	14	7	2.74	1.33
1.5	50.0	30	15	7.5	2.94	1.42

Bu basıncın üzerinde asetilen ayrışabilir ve manometreye zarar verebilir!

1.6	53.3	32	16	8	3.13	1.51
-----	------	----	----	---	------	------

Business Manometresiyle Ölçümler:

Business manometresi, yeni bir ölçüm nihai olarak başlayıncaya kadar son ölçüm değerini kayıtlı tutacak biçimde tasarlanmıştır.

Yeni bir ölçüme başlamak için manometre, herhangi bir tuşa basılarak açılır. Gerekirse tartım işlemi uyarlanır. Bu adım ölçümden sonra da yerine getirilebilir.

“Start” (Başlat) komutunun seçilmesi ve onaylanmasıyla manometre “sıfırlanır” ve yeni bir ölçüme hazırlanır. Göstergede 5:00 dakikalık bir zamanlayıcının geriye doğru saydığı ve her 5 saniyede bir güncel bağlı basıncın görüntülediği görülür.

Manometre, bu durumda ölçüme hazırdır ve mekanik bir manometre gibi kullanılabilir. Kesin ölçüm başlangıcını bu noktada iptal etmek için **“Menu”** (Menü) tuşuyla **“STOP”** (DURDUR) komutu seçilmesi veya zamanlayıcı süresinin basınç yükselmeden bitmesi beklenmelidir.

Manometre bu durumda, basıncın yükselip yükselmediğini sürekli kontrol eder ve 20 mbar’lık bir basınç yükselişi belirlendiğinde zamanı otomatik olarak **“0:00”** olarak ayarlar. Bu anda yeni ölçüm kesin olarak başlamıştır. Ölçüm süresi maksimum 10 dakikadır ve **“STOP”** (DURDUR) komutuyla erken sona erdirilebilir.

“ÖZEL” ÖLÇÜM PROSEDÜRLERİ: KAPLAMA VAKTİNİN BELİRLENMESİ

Örn. şap gibi yapı malzemelerinde, toplam su içeriği değil, “serbest” olan zarar verici su içeriğinin payı bilgisi ön plandadır.

Kaplama olgunluğu kavramı, bir şapın, üst katmanla kaplandığında artık bu kaplamaya nem hasarı vermediği nem durumu anlamına gelmektedir.

Böyle bir nem hasarı, şaptaki nem profili, nemin üst katmandan geçerek çevre havasına çıkabileceğinden daha hızlı bir biçimde üst katmanın altında yayıldığında meydana gelebilir. Üst katmanın altında böyle bir nem birikimi suyun yoğunlaşmasına kadar varabilir. Sıcaklığın üst katmanın altındaki nem birikimi üzerindeki etkisinin dışında şimdiye kadar başka potansiyel parametreler incelenmemiştir.

Kaplama olgunluğu değerleri bu nedenle, zaman içinde sürekli değişmiş olan ampirik sınır değerleridir (tecrübe değerleri).

Kaplama olgunluğuyla ilgili sorularda ülkelere göre kısmen farklı olan ve farklı birlikler tarafından öngörülen özel ölçüm prosedürleri önemlidir: Almanya’da IBF (BEB) ve ZVPF, İsviçre’de SIA aracılığıyla ve İtalya’da bunlarla ilgili bir standart bulunmaktadır.

Bu özel ölçüm prosedürlerinden birkaçı aşağıda açıklanmaktadır.

Betondaki su içeriğinin belirlenmesi için Almanya’da ZTV ING ile özel bir ölçüm prosedürü belirlendi. Bu kullanım talimatı versiyonunda bu standart ayrı olarak incelenmeyecektir.

Mevcut bilgilerden açıklanan ölçüm prosedürleriyle ilgili alıntılar için hiçbir şekilde sorumluluk üstlenilmemektedir. Bu alıntılarla, güncel ve doğru olduklarını varsaydığımız mevcut bilgilere dayanıyoruz.

ZITATANFANG

ALINTI BAŞLANGICI

Nem İçeriğinin Ölçülmesi

1. Genel

Şantiyede kaplama olgunluğu ile ilgili karar vermek için nem içeriği ölçümü kalsiyum karbür yöntemiyle yapılmaktadır.

NOT Alternatif ölçüm yöntemleri (örn. dielektrik yöntemler) sadece nemli yüzeylerin ön kontrolü ve sınırlanmasına hizmet etmektedir.

2. Kontrol Tertibatı

2.1 **CM cihazı**, 97/23/AT Sayılı direktife uygun kalibreli basınçlı tüp (hacim: 650 ml), EN 837-2'ye göre monte edilmiş manometreli (maks. mutlak hata: 25 mbar)

2.2 dört **çelik bilye**

2.3 **Kalsiyum karbür ampulü**, dolum ağırlığı: yakl. 7 g (agrega 0,3 mm - 1,0 mm)

2.4 **tartı**, hata sınırı: $\pm 0,1$ g

2.5 **Kronometre**

2.6 Metal veya benzeri yapımı **havan kabı**

2.7 iki polietilen (PE) **poşeti**

3. Uygulama

a) Şapın bütün kesiti boyunca ortalama numunesi alın ve bir PE poşetine (2.7) doldurun.

NOT Daha yüksek sertlik sınıfına sahip şaplarda veya daha kalın yer şaplarda elektrikli bir delik açma makinesinin kullanılması anlamlıdır.

b) PE poşetindeki (2.7) ortalama numuneyi, çelik bilyeli (2.2) CM cihazında (2.1) tamamen parçalamaya meydana gelecek biçimde kapta (2.6) parçalayın.

c) Numune malzemesinin tamamının başka bir PE poşetine (2.7) aktarılmasıyla numunenin homojenleşmesi.

d) Hazırlanan test malzemesinden bir malzeme numunesi tartın:

- Kalsiyum sülfat şapı: 100 g
- Magnezyum şapı: 50 g
- Çimento şapı: 50 g

e) Test malzemesini ve çelik bilyeleri dikkatlice CM cihazına doldurun.

f) CM cihazını eğik tutun ve kalsiyum karbürlü cam ampülü (2.3) doldurun.

g) CM cihazını kapattıktan sonra cihazın manometresindeki gösterge yükselinceye kadar güçlü bir biçimde sallayın. Güçlü sağa sola ve dairesel hareketlerle test malzemesini çelik bilyelerin yardımıyla tamamen parçalayın. Süre: 2 dak.

h) CM cihazının kapatılmasından 5 dakika sonra, g) maddesinde açıklandığı gibi 1 dakika sallayın.

i) CM cihazının kapatılmasından 10 dakika sonra bir kez daha kısaca (~ 10 sn) sallayıp değeri okuyun. Nem içeriği doğrudan manometreden okunabilir veya kalibrasyon tablosundan alınabilir. Okunan değeri protokole (bkz. Ek A) girin.

NOT: Kalsiyum sülfat bazlı şaplarda, basınç bir kez daha yükselebilir; bunu dikkate almayın çünkü kimyasal (yani sabit) bazlı bir su mevcuttur.

j) Test protokollerini yerine getirmek: Test malzemesi tamamen parçalanmamışsa test sonucunu iptal edip ölçümü tekrarlayın.

ALINTI SONU

BEB "CM Ölçümü" Bilgi Notu, 01/2007 Baskısına göre Kaplama Olgunluğu		
Bağlayıcı Madde	Isıtılmış	Isıtılmamış
Çimento şapı	1.8 CM-%¹	2.0 CM-%
Kalsiyum sülfat şapı	0.3 CM-%	0.5 CM-%

¹ Taş ve seramik katmanlar altında: 2,0 CM-%.

ALINTI BAŞLANGICI

Ölçüm İlkesi

Kalsiyum karbürün, gaz sızdırmaz bir kapta bulunan toz haline getirilmiş bir ölçüm malzemesine eklenmesiyle ölçüm malzemesinde bulunan serbest su asetilen gazıyla bir tepkime oluşur. Bu şekilde su içeriğinin hesaplanabildiği ölçülebilir bir basınç oluşur.

Cihazlar ve Yardımcı Malzemeler

- Manometreli CM basınçlı tüp (0,66 l)
- Tartı, hassasiyet 0,1g
- Çelik plaka ve/veya havan kabı
- Çekiç ve keski
- Çelik bilyeler, kalsiyum karbür ampulleri (her biri yakl. 6g), kronometre
- diğer aksesuarlar

İşlem

- Çekiç ve keski kullanarak incelenen beton veya harçtan parçalar çıkarın. Test malzemesini çıkarma işlemi, test malzemesinin nem içeriğini etkilememelidir.
- Çekiçle çelik plaka veya havanda parçaları parçalayın.
- Parçalanmış malzemeden temsili bir miktar alıp tartın. Tartım miktarı numune malzemesinin tahmini nem içeriğine bağlıdır:

- | | |
|-----------------|----------------------|
| • Nem $\geq$ %3 | Tartım miktarı 20 g |
| • Nem < %3 | Tartım miktarı 50 g |
| • Nem < %1,5 | Tartım miktarı 100 g |

- Önce çelik bilyeleri, sonra tartılan malzemeyi kayıpsız kuru basınçlı tüpe koyun.
- Bir kalsiyum karbür ampulünü eğik tutulan basınçlı tüpün içine dikkatlice kaydırın.
- Manometreli kapağı yerleştirin ve gaz sızmayacak biçimde kapatın.
- Nem değişikliklerini önlemek için bu işlemleri arka arkaya yerine getirin. Basınçlı tüp çevre sıcaklığını göstermelidir.
- Ampulü, basınçlı tüpü güçlü biçimde sallayarak parçalayın. Basınçlı tüpü beş dakika boyunca güçlü bir biçimde dairesel ve ileri geri hareketlerle sallayın, ardından gölgeli bir yere koyun.
- Basınç sabitlendiğinde, ama en geç 20 dakika sonra manometredeki basıncı okuyun.
- Okumadan sonra tüpü dikkatlice açın (yanıcı gaz), içeriğini boşaltın ve tüpü kuru bir şişe fırçasıyla temizleyin.

Cihaz üreticisinin kullanım talimatını dikkate alın.

Yöntemle ilgili Not

CM yöntemiyle doğrudan belirlenen su içeriği, "serbest" denilen suya karşılık gelir. 105°C'de kurutma) ağırlık sayısına kadar farklı değerler ortaya çıkar, çünkü kısmen "bağlı" su da serbest bırakılır.

Su içeriğinin belirlenmesi

Numunenin su içeriği, Tablo 1 yardımıyla ölçülen basınçtan belirlenir. 0,66 l'lık bir yüzey hacmi ve 5 g'lık bir ampul için esas değerler Tablo 1'e göre oluşur.

Tablo 1

Basınç	0,2 bar	0,6 bar	1,0 bar	1,2 bar	1,5 bar
Kitle % cinsinden su içeriği					
Tartım miktarı 20 g	0,90	3,00	5,00	6,00	7,50
Tartım miktarı 50 g	0,38	1,18	1,96	2,35	2,94
Tartım miktarı 100 g	0,19	0,57	0,95	1,14	1,42

Aynı İsviçre Standardının "Uygulama" başlıklı 5. Bölümünden Alıntı

5.1 Alt Tabaka Gereklilikleri

5.1.5 Alt tabaka, tabakanın döşenmesinden sonra aşağıdaki nem değerlerini içermelidir:

- Çimento bazlı alt tabakalar
 - Yerden ısıtmasız
 - Linolyum maks. %2,5*
 - Tekstil maks. %2,5*
 - Plastik maks. %2,3*
 - Parke, ahşap yapı malzemeleri ve laminant ürünleri maks. %2,3*
 - Kauçuk maks. %2,0*
 - Mantar maks. %2,0*
 - Yerden ısıtmalı maks. %1,5*
- Geleneksel anhidrit harcı (kalsiyum sülfat harcı)
 - Yerden ısıtmasız maks. %0,5*
 - Yerden ısıtmalı maks. %0,3*
- Anhidrit fayans şapları (kalsiyum sülfat fayans harcı)
 - Yerden ısıtmasız maks. %0,5*
 - Yerden ısıtmalı maks. %0,3*
- Ahşap alt tabakalar 7-12%**
- Sunta 6-9%**
- Elyaf levha 4-7%**

* CM cihazıyla ölçüm

** Ahşap nemi ölçme cihazıyla ölçüm

ALINTI SONU

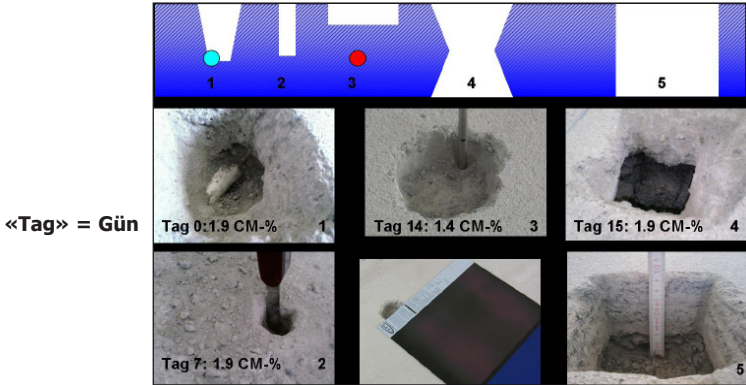
UYGUN KURUTMA KOŞULLARI

Bir şap, kurutma aşamasında suyunu sadece yüzeyden, yani oda havasına atabilen büyük düz bir plaka olarak kabul edilebilir. Oda havası üzerinden su gaz halinde yapıdan dışarı taşınır. Oda havasına su atılması, büyük ölçüde odadaki iklim koşullarına ve hava hareketinin yoğunluğuna da bağlıdır. Havalandırma ne kadar güçlüyse su da havaya o kadar hızlı atılabilir.

Havalandırmaya ilaveten düşük bir bağıl hava nemi de daha hızlı su atılmasına destek olur. Düşük bir bağıl hava nemi, yapıda çoğu zaman oda hava sıcaklığının artırılmasıyla sağlanır. Ayrıca yapı malzemesindeki su moleküllerinin hareketliliği de yapı malzemesinde sıcaklığın artırılmasıyla da iyileştirilebilir. Ancak burada yapı malzemesinin seçilen sıcaklığa uygunluğu veya yükselen sıcaklığa olası tepkisi (bir çimento şapında olası kabarma) de dikkate alınmalıdır.

Bir şapta nemin sadece yüzeyden atılabilmesi nedeniyle **şapın kesitinde bir nem profili** oluşur. Yani şap dikey bir nem profili sergiler: Üst taraf görece hızlı kururken alta doğru gitgide artan biçimde nemlidir.

Ayrıca şapın yüzeyi boyunca homojen bir nem dağılımı göstermesi de beklenmemelidir. Oda geometrisine, güneşlenmeye, havalandırmaya, yerden ısıtma sistemine ve montaj yüksekliğine bağlı olarak **yüzey boyunca farklı bir nem dağılımı da oluşur.**



UYGULAMA ÖRNEĞİ: ŞAPTA NEM DAĞILIMI SORUNU

Yukarıdaki resim, kaplama olgunluğunun belirlenmesi için test malzemesi alınırken yaşanan farklı nem dağılımı sorununu açıkça göstermektedir. Şemada belirlenen CM değerlerinin yanında ilgili ısıtma hatları da gösterilmiştir. Resimler, aynı şantiyede CM ölçümleri için test malzemelerinin mevcut alım noktalarını göstermektedir. Sol üstteki resim, soldaki şema: Isıtma kapalıyken test malzemesi sadece yerden ısıtma sisteminin yüksekliğine kadar alındı. Belirlenen 1,9CM-%'lik kalan nem, şapın kurumasını zorla gerçekleştirmek için yerden ısıtma sistemini açmaya yol açmıştır.

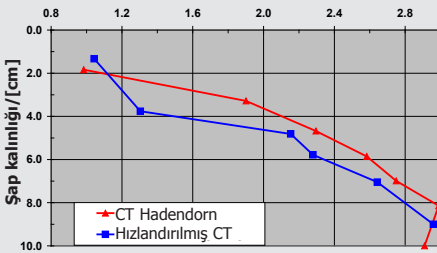
Sağ alttaki bıçaklı resim, soldan 2. Şema: Bir hafta sonra bir CM ölçümü daha yapıldı; ama bu sefer test malzemesini sadece üst yarıdan ve iki ısıtma hattı arasından alan başka bir kişi tarafından. Bu sefer belirlenen 1,9CM-%'lik aynı kalan nem, planlaması birkaç hafta gecikmeye uğrayan şantiye yönetiminde beklendiği gibi endişelere yol açtı.

Üst ortada ve alttaki resimler, soldan 3. Şema: Şantiye yönetimi, kalan nemi belirlemek için bir hafta sonra dışarıdan bir kişiyi görevlendirdi. Test malzemesi alımı, doğrudan bir ısıtma hattının üstünden gerçekleşti ve sadece yakl. 3cm derinden alındı. Burada 8cm'lik planlanmış montaj yüksekliği söz konusuydu. Bu sefer elde edilen 1,4CM-%'lik kalan nem yüzünden şantiye yönetimi, parke döşeyicisini çalışmaları kendi planlama sorunları nedeniyle kasten geciktirmekle suçladı.

Üst sağdaki resim ve sağdan 2. Şema: Aynı gün parke döşeyicisi tarafından dördüncü bir kişi kendi CM ölçümünü yapmakla görevlendirildi. Bu sefer ilk kez bütün kesitten alınan test malzemesinde de 1,9CM-%'lik bir kalan nem çıktı. Bu test malzemesi alımında şapın montaj yüksekliği 10cm olarak ölçüldü. Ayrıca 3. test malzemesi alımı noktasının altında ısıtma hattının yeri belirlenebildi.

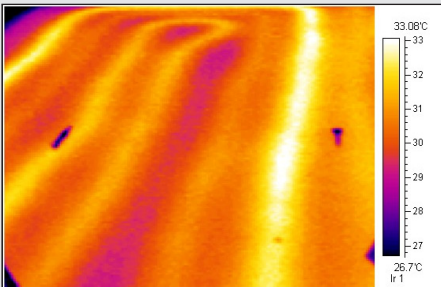
Bu sonuçlarla, parke döşeyicisinin inşaat seyrini kasten geciktirmedişine, dahası önceki bütün kullanıcılar tarafından güvenilir olmayan bir test malzemesi alımı ve montaj yüksekliğiyle ilgili bilgisizliğin inşaatı dahil olan tarafların anlaşmazlığına yol açtığı konusunda şantiye yönetimi ikna edilebildi. Belirlenen bütün ölçüm değerleri ilkesel olarak doğruydu, ancak şap için temsili değillerdi ve bu yüzden de montaj yüksekliği ve ısıtma hatlarının rotası konusunda ilave bilgiler olmadan kaplama olgunluğunun belirlenmesi konusunda hiçbir yararları yoktu.

40°C'de kurutmadan sonra / [M-%] cinsinden kitle kaybı



Yandaki grafik, iki farklı çimento şap sisteminin nem profilini göstermektedir. Serbest su, 40°C'de kurutma ile belirlendi. Ama bir CM ölçümüyle de belirlenebilir.

Nem profili kolayca anlaşılmaktadır.



Yandaki resim, ısıtılmış bir şap yüzeyinin enfraruj kaydını göstermektedir. Açık renk çizgiler ısıtma kablolarının rotasını açıkça göstermektedir. Hatların yanındaki bölgelerin, hatların arasındaki bölgelerden daha kuru olduğu varsayılmalıdır.



Doğrudan plastik poşete test malzemesi alınması

Şap numuneleriyle çalışma konusundaki deneyimlerimiz sayesinde test malzemesi alımını peş peşe yapmaktayız.

Alınan test malzemesi, derhal plastik poşete doldurulur ve bu sırada eldiven kullanılmalıdır. Bu iki önlem ve şap kesitinden malzeme numunesinin tamamının alınmasıyla, kaplama olgunluğunun belirlenmesi için attığınız ilk adımda hata yapmamanızı veya işlemlerinize ilgili herhangi bir şüpheye neden bırakmamanızı garantilemiş olursunuz.



Plastik poşette test malzemesinin parçalanması

Alınan test malzemesi, farklı boylarda olan ve farklı su içeriklerine sahip şap parçaları içerir.

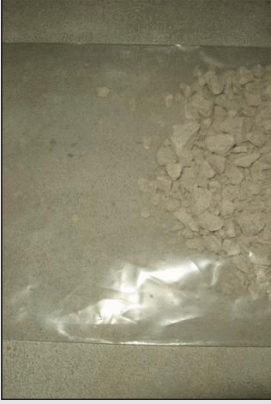
Bundan sonraki adımda şap plakasındaki toplanan bütün test malzemesi, poşet içinde kırma çekiciyle yavaş yavaş parçalanır ve hemen sonra da yeni sızdırmaz bir poşete doldurulur. Bu prosedürle şap parçaları parçalanır ve poşet değişimiyle karıştırılır.

Gitgide homojen bir malzeme numunesi oluşur.



Test malzemesinin homojenleştirilmesi

Yukarıdaki iki adımı (parçalama ve poşet değiştirme) yakl. 10 mm'den daha küçük şap malzemesi elde edinceye kadar 2-3 kere daha tekrarlayın. Bir daha vurgulamak için – poşet değiştirme önemlidir, böylece farklı nemdeki numune malzemesi birbirine karışabilir.



Test malzemesi ara depolama

Plastik poşetlerle çalışma test malzemesinden çok miktarda nemin kaybedilememesi avantajını getirir. Bu şekilde alınan ve homojenleştirilen numune tekrar ölçümlerde kullanılabilir.

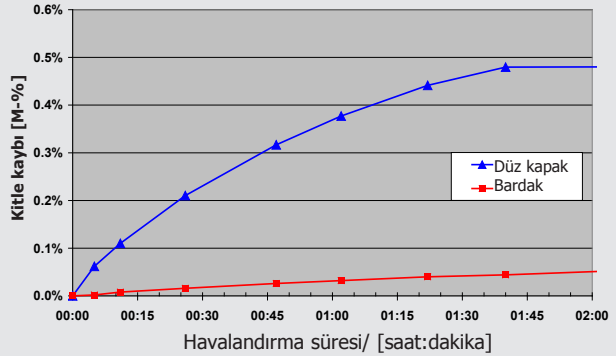


Temsili test malzemesi alımı

Bu şekilde hazırlanan malzeme numunesi, DIN 18121'e göre homojen olarak ifade edilebilir ve şimdi kapiler (serbest) suyun belirlenmesi için bir malzeme numunesi tartılıp işlenebilir. (Ortakdaki resim).



Numune hazırlama sorunu: Numune havalandırma



Korunmayan numune malzemesindeki sorunlar



Numune malzemesi korunmasız bir biçimde açık bırakılırsa derhal havalandırma süreci başlar.

Bu nem kaybının boyutu, temas alanının çevre koşulları ve numunenin nem içeriğine bağlıdır. Yukarıdaki grafik, farklı biçimlerde depolanan iki 50g numunelerdeki bu etkiyi göstermektedir (bkz. alttaki resim).



KALİBRE EDİLMİŞ BASINÇLI TÜP

Düzenlemeler	97/23/AT sayılı basınçlı cihazlar direktifine uygundur
Hassasiyet	1 g suyun 1 bar'a dönüştürülmesi için nominal hacmin $\pm$ %1'i. (Versiyon «longbo»: 0.55 bar)
Malzeme	Paslanmaz Çelik
Çap	90 mm
Yükseklik	yakl. 164 mm
Duvar kalınlığı	2 mm'den fazla
Ağırlık	yakl. 1000 g
Kilitleme türü	Kilitleme klipsi
Özel	Yüzey Termometresi 6°C – 34°C



DİJİTAL NUMUNE TARTISI

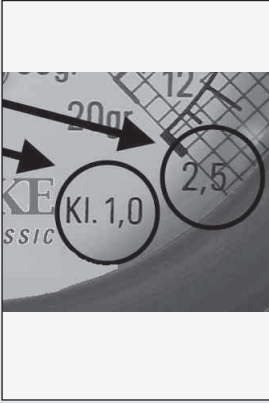
Kapasite	200 g
Bölme	0.05 g
Renk	siyah
Hassaslık	+/- 15mg kalibrasyon ağırlığına göre
Dara aralığı	Kapasitenin 100% 'ü
Tartı kabı	Paslanmaz çelik
Otomatik kapatma	120 saniye sonra
Kullanıcı kalibrasyonu	100 g M2 kalibrasyon ağırlığı ile
Elektrik kaynağı	2 Alkali pili tip AAA
Özel	Tartı, elektromanyetik ışımalara (cep telefonu, telsiz, vs.) hassas tepki verir

Diğer bilgiler ayrı olarak sunulan talimatta bulunmaktadır.



MEKANİK NUMUNE TARTISI

Kapasite	100 g
Bölme	1.0 g
Renk	Yeşil şeffaf
Hassaslık	$\pm$ 0.3%
Dara aralığı (sıfır ayanı)	15 - 20%
S (ölçek uzunluğu)	100 mm
L0 (yükseüz uzunluk)	225 mm
Lm (Maksimum uzunluk)	330 mm
Ø (çap)	12.2 mm
Yapı parçaları	Korozyona dayanıklı (kelepçe sadece korunur)
Net ağırlık	20 g
Kullanıcı kalibrasyonu	yok (sadece üretici tarafından)



BİR MANOMETRENİN HASSASLIĞI

Bir manometrenin tipik hatası "hassasiyet sınıfı" ile "ölçek son değeri" büyüklüklerinin sonucu olarak hesaplanır.

Bu durum CLASSIC manometresi örneğinde gösterilmiştir (soldaki resim): Hassasiyet sınıfı 1,0; ölçek son değeri 2,5 bar. Bu manometre için kabul edilebilir hata $2,5 \text{ bar} \cdot \% 1 = 25 \text{ mbar}$.

Bu hata, bütün basınç aralığı için mutlak olarak geçerlidir ve görece olarak bakıldığında yüksek bir basınca (2,5 bar: $\pm \%1$) kıyasla daha düşük bir basınçta daha büyüktür (0,25bar: $\pm \%10$). Ölçüm değeri belirlemesinde buna dikkat edilmelidir.



MEKANİK MANOMETRE ECO

Ölçüm aralığı	0 bis 1,6 bar
Gösterge (Bölme)	0.05 bar (50 mbar)
Aşırı yüke dayanıklılık sınırı:	2,0 bar
Hassasiyet	$\pm 1.6\%$ typ. $\pm 25,6 \text{ mbar}$ (bütün basınç aralığı boyunca mutlak)
Çalışma sıcaklığı	-10 bis 80 °C
Manometre gövdesi	Çelik sac siyah
Koruma türü	IP32
Özel	G1/4 Kapak Paslanmaz Çelik



MEKANİK MANOMETRE CLASSIC

Ölçüm aralığı	0 bis 2,5 bar
Gösterge (Bölme)	0.05 bar (50 mbar)
Aşırı yüke dayanıklılık sınırı:	3,0 bar
Hassasiyet	$\pm 1.0\%$ typ. $\pm 25 \text{ mbar}$ (bütün basınç aralığı boyunca mutlak)
Çalışma sıcaklığı	-10 bis 80 °C
Manometre gövdesi	Çelik sac siyah
Koruma Türü	IP32
Özel	EN 837-2'ye göre montaj Kauçuklu koruma kapağı



DİJİTAL MANOMETRE BUSINESS

Ölçüm aralığı	-1 bis 3,0 bar
Gösterge (Bölme)	0.01 bar (10 mbar)
Aşırı yüke dayanıklılık sınırı	3,5 bar
Hassasiyet	$\pm 0.1\%$ typ. ± 4 mbar (bütün basınç aralığı boyunca mutlak)
Çalışma sıcaklığı	0 bis 50 °C
Manometre gövdesi	Sağlam plastik
Koruma türü	IP 64
Özel	EN 837-2'ye göre montaj
Veri çıkış	RS232/TTL Protokol yazıcısı Bilgisayarlı RS485 ölçüm değeri
Elektrik kaynağı	Düğme pil Tip 2032 3V



BUSINESS MANOMETRESİNDE PİL DEĞİŞİMİ

Pil azalmaya başladığında sol taraftaki göstergede üzeri çizili bir pil işareti görüntülenir.
Pili ilk fırsatta değiştirmenizi tavsiye ederiz.

Bunun için arayüzün kapağının vidaları sökülmesi ve plastik koruma kapağı çıkarılmalıdır.

Ekranın ön tarafı üst bölümden itibaren çıkarılabilir (en iyisi made-ni bir para yardımıyla).



Eski pili, tutamacı iki işaret parmağınızın tırnağıyla iki tarafından tutup kaldırarak çıkarın. Başparmaklarınız da bu arada kırmızı dairenin karşı tarafındaki siyah klips noktasına dokunuyor. **Yeni pili, iki kontağın bir taraftan pilin etrafından dolanacak biçimde yerleştirin (kırmızı daire).**

Cihazı tekrar tersi sırada bir araya getirin ve parça kapalıyken manometre gövdesine sıkı sıkı dokunması için plastik conta halkasının ön bölümün üst kenarına oturmasına dikkat edin.

Normalde pil birkaç yüz ölçümde kullanılabilir. Ölçüm sırasındaki elektrik tüketimi çok düşüktür. En çok elektrik, veri paketlerinin protokol yazıcısına gönderilmesi sırasında kullanılır.

**DIN 18560-4'E GÖRE KARBÜR AMPULÜ**

Düzenlemeler	1907/2006/AT Madde 31'e göre güvenlik veri sayfası (bkz: www.cpm-radtke.com)
Olası Tehlikeler	Suyla tepkimeye girerek yüksek derece yanıcı gazlar oluşturur
İlk Yardım Önlemleri	Bkz. güvenlik veri sayfaları
Ampul çapı	14 mm
Ampul uzunluğu	yakl. 75 mm
İçindekiler	Kalsiyum karbür, tekn. (80.0 % typ.)
Miktar	7.0 g (± 0.5 g)
Agrega	0.3/1 mm
Raf Ömrü	Sınırsız, sızdırmaz olduğu sürece

**KALİBRASYON AMPULÜ**

Düzenlemeler	mevcut değil
Ampul çapı	10 mm
Ampul yüksekliği	yakl. 35 mm
İçindekiler	Destile su
Miktar	1,00 g (tip. olarak ± %1'den iyi)
Raf Ömrü	Sınırsız, sızdırmaz olduğu sürece

**KRONOMETRE/ZAMANLAYICI**

Ölçüm aralığı	99:59 dakika, kronometre olarak 99:59 dakika, zamanlayıcı olarak
Gösterge (Bölme)	Dakika ve saniye
Hassasiyet	tipik +/- 1 saniye
Çalışma sıcaklığı	-10 - 80 °C
Gövdesi	PE
Koruma türü	IP32
Özel	Bir dakika boyunca bip sesi çınırır. Sonra zamanlayıcı süresini gösterir. Klemens ve mıknatıslı muhafaza.
Elektrik kaynağı	Pil tip AAA

Bina/ arazi						
İnşaat bölümü/ parçası						
Kat/ daire						
Şap tipi	CT		CA		CAF	
	DİĞER:					
Katkı maddesi						
Yerden ısıtma sis- temi	EVET			HAYIR		

ODA HAVASI DOKÜMANTASYONU

Sıcaklık	[°C]	[°C]	[°C]
Nem	[%bn]	[%bn]	[%bn]

ZEMİN DOKÜMANTASYONU

Ölçüm No:	1	2	3
Şap kalınlığı	[mm]	[mm]	[mm]
Sıcaklık	[°C]	[°C]	[°C]

ÖN TEST

Kullanılan test cihazı			
Ölçüm değeri rakamları			

MALZEME KLİMASI CCM HYGRO COMBI SONUCU

Denge Nemi	[%bn]	[%bn]	[%bn]
Denge Sıcaklığı	[°C]	[°C]	[°C]

CM ÖLÇÜMÜ SONUCU

Tartım miktarı	[g]	[g]	[g]
Basınç	[bar]	[bar]	[bar]
Su içeriği	[M-%]	[M-%]	[M-%]
Sıcaklık	[°C]	[°C]	[°C]
Kaplama olgunluğuna ulaşıldı mı?			
	EVET	HAYIR	EVET
Tarih / İmza İşveren			

Açıklamalar: İlgili standart: DIN 18560-4: 2011-03

Açıklamalar: İlgili standart: C1 2011 dhil SIA 253/2002

SON SÖZ

Kullanım talimatında verilen veriler bugünkü bilgi durumumuza uygundur ve ürünlerimiz ve kullanım imkânları hakkında bilgi vermektedir. Ürünlerin belli özelliklerini veya somut bir kullanım amacını garantilediklerini anlamına gelmezler. Olası mevcut ticari mülkiyet haklarına saygı gösterilmelidir. Ürünlerimizi sürekli iyileştirmeye çalışıyoruz. Bu nedenle bu kullanım talimatında açıklanan ürünlerde önceden haber vermeksizin değişiklik ve iyileştirme yapma hakkımızı saklı tutuyoruz.

UYGUNLUK BEYANI

Uygulanacak AB Direktifleri:

Ürünlerimizin aşağıdaki direktiflere uygun olarak üretildiklerini onaylıyoruz.

- Avrupa Parlamentosunun ve Konseyinin 2002/95/AT sayılı ve 27.01.2003 tarihli Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Direktifi.
- Avrupa Parlamentosunun ve Konseyinin 2002/96/AT sayılı ve 27.01.2003 tarihli Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifi.
- Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 18.12.2006 tarihli ve (AT) 1907/2006 Sayılı Direktifi (REACH-Direktifi).
- Basıncılı tüpün üye devletlerin yasal düzenlemelerinin uyumluluğunun sağlanması için 97/23/AT sayılı ve 29 Mayıs 1997 tarihli Basıncılı Ekipmanlar Direktifine uygun olarak üretimi.
- Dijital Manometrenin (CCM Set ECO dig dig cihaz versiyonu için) DIN EN 837-2 sayılı Basınc ölçerler: Basınc ölçerler için seçim ve montaj tavsiyeleri standardına uygun olarak montajı.
- Karbür ampulleri, DIN 18560-4'in son baskısı "İnşaatlarda şap" Bölüm 4 "Ayrırma katmanında şaplar" Madde 5.3'teki gereklilikleri yerine getirirler, kaplama olgunluğunun belirlenmesi için uygundur.

