

DT-156 Kaplama Kalınlığı Ölçüm Cihazı Kullanma Kılavuzu

1. Genel Bilgiler

DT-156 Kaplama Kalınlık Ölçüm Cihazı seçilen probun türüne bağlı olarak manyetik endüksiyon ya da burgaçlı akım ilkelerinde çalışabilir. Prob tipini Menü'den seçebilirsiniz ya da otomatik olarak çalışacaktır. Cihaz aşağıdaki endüstriyel standartlara uygundur.

GB/T 4956-1985
GB/T 4957-1985
JB/T8393-1996
JJG 889-95
JJG 818-93

Özellikler

- Ölçülen kaplamalar : Çelik üstüne manyetik olmayan kaplamalar (boya, çinko)
- Demir dışındaki metaller üzerine yalıtım kaplamalar (boya , anotlama kaplama)
- Menü ile kolay kullanım
- İki ölçüm modu: Sürekli ve Tekli mod
- Direk ve Grup modu (4 Grup)
- İstatistiksel gösterge: AVG, MAX, MIN, No., S.DEV
- Her çalışma modu için bağımsız olarak tek ve çift nokta kalibrasyon
- Kolay sıfır kalibrasyon
- 320 okuma hafızası (her grup için 80 okuma)
- Tek ve Grup okumalarının kolay silinmesi
- Bütün çalışma modları için yüksek ve düşük alarm
- Düşük batarya, hata uyarısı
- Bilgisayar analiz yazılımı için USB girişi
- Menü ayarlarında otomatik kapanmanın devre dışı bırakılması

1.1 Uygulama

- Küçük ve kolay kullanımlı bu cihaz zararsız, hızlı ve kesin kaplama kalınlığı ölçümü için tasarlanmıştır. Öncelikli uygulamalar korozyon koruması alanında olur. Satıcılar ve müşterileri, ofisler ve uzman danışmanlar, boya dükkanları ve elektrikli kaplama yapanlar , otomotiv, gemi ve hava araçları sanayileri, hafif ve ağır mühendislik için idealdir.
- DT-156 cihazları laboratuvar, atölye ve dış ortam kullanımları için uygundur.
- Tek prob hem manyetik endüksiyon hem de burgaçlı akım ilkelerinde çalışabilir. Demir ve demir olmayan katmanlardaki kaplama kalınlığı ölçümü için tek bir prob yeterlidir. Belirli işlere uyarlanabilir. Belirli şekillerde veya farklı özelliklere sahip maddelerde kullanılabilir.

1.2 Cihaz Açıklaması

- Çelik alt katmanlarının ölçümü için cihaz manyetik indüksiyon ilkesinde, demir olmayan alt tabakaların ölçümünde burgaçlı akım ilkesinde çalışır.
- Ölçüm değerleri ve kullanıcı bilgileri LCD ekranda görünür. Bir arka plan ışığı karanlık ortamlarda kolay okuma imkanı sağlar.
- İki tür kullanım modu mevcuttur. DİREKT ve Grup modu
- DİREKT mod basit, hızlı ve aralıklı yapılan ölçümler için önerilir. İstatistiksel analiz imkanı sağlar. Tek değerler kaydedilmez. İstatistik programı 80 okumayı değerlendirebilir.
- GRUP modu serbest programlanabilir hafızada okumaların ölçümüne ve depolanmasına izin verir. En fazla 400 okuma ve 4 ölçüm serisi farklı istatistiksel ölçütlere göre analiz edilebilir.

1.3 Paket İçeriği

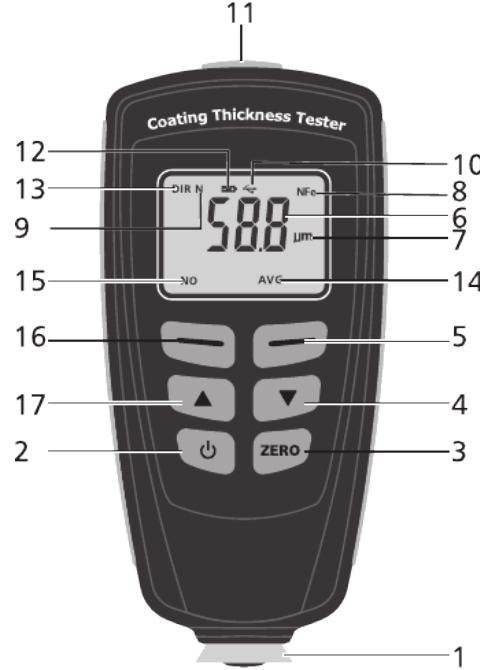
- Cihazla birlikte 2 adet 1.5 V batarya, plastik taşıma kabı, kullanım talimatları çelik ve alüminyum kaplama malzemesi
- USB bağlantı kablosu
- Windows 98/2000/XP/ Vista/7 için kurulum disk

1.4 Prob

Prob sistemleri prob bileziğine yayla takılıdır. Bu yöntem probun güvenli ve sabit durmasını ve sürekli baskıyı sağlar. Prob bileziğindeki V oluk küçük silindirik noktalarda güvenilir okumayı kolaylaştırır. Probdaki yarı küresel uç sert ve dayanıklı malzemeden üretilmiştir. Probu ağız yaylı bilezikten tutun ve ölçülen nesnenin üstüne koyun.

1.5 Özellikler

Boyut (110x50x23 mm)
Ağırlık 100g




1.6 Ön görünüş


1. Prob
2. Açma /Kapama düğmesi
3. Sıfır Kalibrasyon düğmesi
4. Aşağı/Sağ düğmesi
5. Menü bölümünde Çıkış/Hayırlı/Geri işlevleri için ya da çalışma modunda arka ışık Açma/Kapama için mavi düğme
6. Kaplama kalınlığı için ana ekran
7. Ölçüm birimi
8. NFe: Demir olmayan metaller için okumayı belirtir. Fe: Demir metallerdeki okumayı belirtir.
9. Prob çalışma ilkesini belirtir. Otomatik/ Manyetik indüksiyon/ ya da Burgaçlı akım
10. Cihazın bilgisayar tarafından kontrol edildiğini gösterir.
11. USB Girişi
12. Düşük batarya
13. Çalışma modu: Direkt ya da grup
14. İstatistik görüntüle AVG, MAX, MIN, SDEV
15. Ölçüm okumalarının istatistiksel rakamları
16. Menüde Tamam/Evet/Menü/ Seç için Kırmızı düğme
17. Yukarı/Sağ düğmesi

2. Hazırlanış

2.1 Güç kaynağı

Bataryanın şarj durumunu kontrol etmek için  tuşuna basın


* LCD'de görüntü yoksa: Pil yok ya da boş

*  Görüntü: Cihaz yaklaşık bir saniye içinde kapanır. Bataryayı acilen değiştirin. Cihaz voltaj düşüklüğü olması durumunda hatalı ölçümler yapacağını unutmayın.

2.2 Bataryayı değiştirme

- Cihazı uygun bir yüzeyde ters çevirin.
 - Yıldız tornavidayla batarya bölümündeki vidaları çıkartın.
 - Bölmenin kapağını kaldırın
 - Bataryayı çıkartın.
 - Yeni bataryayı yerleştirin.
 - Kapağı kapatın ve vidalarla sıkıştırın.
- Dikkat: Artı ve Eksi tarafların doğru yerleştirildiğinden emin olun.

2.3 Menü ve Temel Ayarlar

 Tuşuna cihazı açmak için basın. Cihaz ölçüm modunda çalışacaktır. Menüye geçmek için kırmızı düğmeye basın.

Aşağıdaki Menü görünümüne bakın.

Not: Menü sistem araçları çalışmalarınız için iyi bilinmelidir.

2.3.1 Menü

> İstatistik görüntüle >> Ortalama görüntüle >> Minimum görüntüle >> maksimum görüntüle >> Sayı görüntüle >> Sdev görüntüle	>> Seçilen Prob >>> Otomatik >>> Fe (Demir metal) >>> NFe (Demir dışı metal) >> Ünite ayarları >>> µm >>> mil >>> mm >> Arka Işık >>> Açık >>> Kapalı >> Ekran istatistiği >>> Ortalama >>> Maksimum >>> Minimum >>> Sdev. >> Otomatik kapanma >>> Etkinleştir >>> Devre dışı bırak	> Limit >> Limit ayarları >>> Yüksek limit >>> Düşük limit >>> Limiti sil > Sil >> Güncel veri >> Bütün veriler >> Grup verisi > Ölçüm görüntüsü > Kalibrasyon >> Etkinleştir >> Devre dışı bırak >> Sıfır N sil >> Sıfır F sil
--	---	---

2.3.2 Temel ayarlar

Lütfen Menü dizilişine bakınız. LCD göstergelere göre Tamam/Evet/Menü/Seç için kırmızı düğmeye basınız . Çıkış/Hayırlı/Geri işlemleri için mavi düğmeye basınız. Seçilen öğeyi değiştirmek için Aşağı/Yukarı tuşlarına basınız.

2.3.2.1 Ölçüm Modu

- Sürekli ölçüm modu: Bu, eğer prob her ölçümden sonra çıkartılmak zorunda olmazsa bir avantaj olabilir, böylece sürekli bir okuma akışı olur. Sürekli modda okumaların arkasından sinyal sesi

gelmez. Bu modda alınan tüm okumalar yeterli hafıza olması durumunda otomatik olarak istatistik programına girilecektir.

- Tek mod: Tek modda okumalardan sonra sinyal sesi gelir. Ayrıca gerisi sürekli moddaki gibidir.

2.3.2.2 Kullanılan Prob

Prob üç modda çalışabilir.

Otomatik: Prob otomatik olarak çalışma modunu seçebilir. Çelik üstüne yerleştirildiğinde (manyetik kaplamalar) manyetik indüksiyon ilkesinde çalışacaktır. Demir olmayan metaller üzerine yerleştirildiğinde burgaç akımı ilkesinde çalışacaktır.

Fe: Prob manyetik indüksiyon ilkesinde çalışır.


No-Fe: Prob burgaçlı akım ilkesinde çalışır.

2.3.2.3 Birim ayarları

Metrik birimler (µm,mm) imperyal ölçüler (mil) arasında geçiş yapabilir. µm modunda okuma değeri 850µm'yi geçerse ünite otomatik olarak "mm"ye geçecektir. Daha fazla detay için özellikler bölümüne bakınız.

2.3.2.4 Tam sıfırlama

Tam bir sıfırlama bütün hafızalardaki veriyi siler. Bu bütün çalışma modlarındaki bütün okuma setleriyle birlikte bunlarla bağlantılı istatistikleri kalibrasyon değerlerini ve tolerans değerlerini kapsar.

- Cihazı kapatınız.
- ZERO +  tuşlarına aynı anda basınız.
- LCD ekranda "Sıfırlamak için emin misiniz" Evet için kırmızı Hayır için mavi düğmeye basınız.
- Cihaz otomatik olarak yeniden başlatılacaktır.

2.3.2.5 Arka ışık

Menü de Aç/Kapat seçebilirsiniz. Ayrıca ölçüm modunda arka ışığı açmak için mavi düğmeye bir kere basınız.

2.3.2.6 LCD istatistik görünümü

Menüden İstatistik görünümü, Ortalama, Maximum, Minimum, SDev olarak seçebilir. Ölçüm moduna geri döndüğünde LCD ekranın sağ altında gösterilecektir. Aynı zamanda ölçüm okumalarının istatistik rakamları LCD ekranın sol altında gösterilecektir. Menüdeki "İstatistik görüntüleme" ile güncel grup için bütün istatistiksel değerleri inceleyebilirsiniz.

2.3.2.7 Ölçüm görüntüleme

Menüdeki " ölçüm görüntüleme" ile güncel grup için bütün ölçüm okumalarını inceleyebilirsiniz.

2.3.2.8 Otomatik kapanma

Menüden otomatik kapanmayı devre dışı bırakabilirsiniz ya da cihaz yaklaşık 3 dakika içinde otomatik olarak kapanacaktır.

3. Direkt ve Grup modunda Ölçme, Depolama ve Veri İşleyişi

Bu cihaz iki çalışma modu sunar . Direkt ve Grup modu

Grup modu 1-4 grup içerir.

- Direkt mod hızlı zaman zaman yapılan okumalar için tasarlanmıştır.

Bu modda;


Bireysel okumalar geçici olarak hafızaya alınır. Cihaz kapandığında ya da grup moduna geçildiğinde bütün okumalar temizlenir. Ancak

istatistiksel değerler yeni bir ölçüm okuma serisi girilmedikçe değişmeyecektir. Okumalar ve istatistiksel değerler LC erkanda görüntülenebilir. İstatistik analiz programı maksimum 80 okumayı hesaplayabilir. Hafıza dolduğunda yeni okumalar eski okumaların yerini alacaktır. Bu mod bireysel kalibrasyon değerleri ve limit değerlerine sahiptir.

- Grup modunda , her grup hafızası en fazla 80 okuma ve 5 istatistik değer depolayabilir. Kalibrasyon değerleri ve limit değerleri her grup için bireysel olarak ayarlanabilir ve depolanabilir. Hafıza dolduğunda ölçüm sıralı olarak yapılacaktır ama depolanmayacaktır ve istatistik değerler değişmeyecektir. İhtiyaç halinde grup verilerini ve istatistik değerleri silebilirsiniz ve kalibrasyon değerlerini ve limit değerlerini sıfırlayabilirsiniz.

- Direkt ve Grup modunu menüden seçebilirsiniz.

Not: Grup modunda çalışmak için; örneği kalibrasyon, okumaları almak , limiti ayarlamak için "GRox" kelimesi ekranda görülmelidir, eğer yoksa ölçüm modunu menüden ayarlayabilirsiniz.

- Probu havada tutarken  tuşuna basınız. Cihaz Direkt modda çalışacaktır (eğer mümkünse) son okuma görülecektir.

4. Kalibrasyon ve Ölçüm

4.1 Kalibrasyon için genel ipuçları

4.1.1 Kalibrasyon yöntemleri

Kalibrasyon için uygun 4 farklı yöntem mevcuttur.

- **Temel Kalibrasyon:** Düz yüzeylerin ve kaplamada kullanılan malzemenin ölçülen plakayla aynı malzemeye, ebata ve eğilime sahip olduğu ölçümlerde tavsiye edilir.
- **Sıfır nokta kalibrasyon:** eğer ölçme hataları \pm (%3 Okuma+probon sabit hatası) kabul edilirse önerilir.
- **Tek nokta kalibrasyon:** (Kalibrasyon folyosu kullanılan kalibrasyon) eğer beklenen okumalar kalibrasyon değerine yakın olacaksa ve eğer probun hata payı maksimum okumaların \pm %1..%3 olacaksa önerilir.
- **İki nokta kalibrasyon:** (iki kalibrasyon folyosu kullanılan bir set kullanma)
 - a) Sert yüzeylerin ölçümü için önerilir.
 - b) Eğer kalınlığın iki folyo kalınlığı arasında bir değer olması bekleniyorsa pürüzsüz yüzeylerdeki kesin ölçümler için önerilir.

4.1.2 Kalibrasyon değerlerinin depolanması

Eğer cihaz belli bir amaç için kalibre ediliyorsa kalibrasyon değerleri değiştirilene kadar hafızada depolanır.

Not: Eğer aşağıdaki durumlar oluşursa kalibrasyon işlemi yeniden başlatılmalıdır.

- Yanlış bir okuma alındığında
- Yanlış bir komut girildiğinde
- Cihaz kapandığında

4.1.3 Kalibrasyon numunesi

Kalibrasyon doğru bir ölçüm için çok önemli bir gerekliliktir. Kalibrasyon örneği ile ürün örneği arasında kalibrasyon ne kadar yakınsa kalibrasyon ve okuma o kadar güvenilir olacaktır. Örneğin, eğer bir ürün 6 mm çapında ST37 (yumuşak çelik) kalitesindeki bir çelik silindir üzerinde ölçülecekse kaplanmamış örneğin kalibrasyonunda aynı kalite ve çapta bir çelik silindir üzerinde olması gereklidir. Kalibrasyon örneği aşağıdaki yönlerde ürün örneğini karşılamalıdır.

- Eğrilik yarıçapı
- Kaplama malzemesi özellikleri
- Tabaka kalınlığı

- Ölçülen bölgenin ebatı

- Kalibrasyon örneği üzerine yapılan kalibrasyonun ürünün ölçüleceği noktası, özellikle küçük bölgelerin , köşe ve uçları ile daima birebir olması gerekir.

4.1.4 Yüksek kesinlikli kalibrasyon

Yüksek kesinlikli kalibrasyonlu okumaları başarmak için arka arkaya birçok kez kalibrasyon değerleri (hem sıfır hem kalibrasyon folyosu değerleri) girmeniz tavsiye edilir. Bu şekilde cihaz otomatik olarak ortalama bir kalibrasyon değeri oluşturacaktır. Daha fazla detay için 4.2 kalibrasyon özel ipuçları bölümüne bakınız. Yüksek kesinlikli kalibrasyon pürüzlü veya püskürtme yüzeyleri kalibre ederken çok belli bir avantaj sağlar.

4.1.5 Ölçme noktalarını temizleme

Ölçüm noktasının kalibre edilmesinden önce probun ucu sanayi yağı, yağ , metal parçaları gibi maddelerden arındırılmalıdır. En ufak bir pislik ölçümü etkileyecek ve okumaları bozacaktır.

4.2 Kalibrasyon için özel ipuçları

Cihaz içinde kayıtlı olan temel kalibrasyon sadece alüminyum parçalar ya da klasik çelikten (yumuşak çelik) üretilen parçalar gibi düz yüzeylerin ölçümünde kullanılmalıdır.

İlk olarak menüden kalibrasyon moduna giriniz

MENU > CALIBRATION > ENABLE.

Daha sonra LCD ekranda "Cal n", "Cal (1-2)", "Zero n" ya da "Zero y" görülür. "n" herhangi bir "nokta kalibrasyon" ya da "sıfır kalibrasyon" olmadığı, "y" sıfır kalibrasyon olduğu, "Cal 1-2" bir ya da iki nokta kalibrasyonu olduğu anlamına gelir. Bütün kalibrasyon işi bittikten sonra Menü den Kalibrasyon modunu devre dışı bırakmanızı öneririz.

Kalibrasyon için hazırlık;

- Cihazı açınız (herhangi metalden 10 cm uzaklıkta)
- Örneği kalibrasyon folyoları ile kaplayınız.
- Uyanık modu ayarlayınız: Menüden Tek veya Sürekli

4.2.1 Sıfır Nokta Kalibrasyon (Kalibrasyonu etkinleştirmeye gerek yoktur.)

- Probu kaplanmamış örneğin üstüne dikey olarak ve hızlı bir şekilde yerleştiriniz.
- LCD <x.x µm> gösterir. Tek modda ve Sürekli modda çalışma farklıdır. Daha fazla detay için çalışma modu bölümüne bakınız. Daha sonra probu hızlı bir şekilde kaldırınız. (metal kaplamadan en az 10 cm uzakta)
- ZERO tuşuna yaklaşık 1,5 saniye basılı tutunuz LC ekranda 0.0 görülecektir. Kalibrasyon bitmiştir.
- Bu işlemi birçok kez tekrarlayın. Kalibrasyon sistemi her zaman bir önceki kalibrasyon değerinin ortalama değerini kaydedecektir.

Not: Eğer mevcutsa yeni bir sıfır nokta kalibrasyon yapmadan önce eski sıfır nokta kalibrasyonu silebilirsiniz. Metre her zaman en fazla 5 kalibrasyon okumasının ortalamasını hesaplar. Dolduğunda yeni kalibrasyon değerleri eski kalibrasyon değerlerinin yerini alır. Ölçüme başlarken sıfır nokta kalibrasyon yapmanızı öneririz.

4.2.2 Tek Nokta Kalibrasyon

Bu yöntem yüksek hassas ölçümlerde, küçük parçaların ve sert düşük alaşımli çelik üzerindeki ölçümlerde önerilir.

- 4.2.1 bölümündeki sıfır nokta kalibrasyonu yapınız

- Kaplanmamış örneğin üzerine kalibrasyon folyosunu seriniz, probu uygulayınız ve eğer sabitse kaldırınız. Gerekli folyo kalınlığını ayarlamak için Aşağı - Yukarı tuşlarına basınız. Folyo kalınlığı istenilen kaplama kalınlığına neredeyse eşit olmalıdır.
- İkinci adımı birçok kez tekrarlayınız. Önceki okumaların ortalaması alınacaktır.
- Şimdi probu kaplamanın üstüne koyarak ve sabitse kaldırarak okumaları alınız.
- Örneğin hatalı kalibrasyon değeri girilmişse kalibrasyonu silmek gerekli olabilir. Menü/Sil/Grup Bilgisini sil (Not: Sıfır nokta kalibrasyon dışında bütün verileri, limit verisini, bir ve iki nokta kalibrasyonları silecektir.)

- Bu düz yüzeyler için varsayılan temel kalibrasyonu tekrar aktifleştirecektir.

Not: Metre her zaman en fazla 5 kalibrasyon okumasının ortalamasını hesaplar. Dolduğunda yeni kalibrasyon değeri eski kalibrasyon değerinin yerini alacaktır.

- Güncel kalibrasyondan çıkmak için mavi düğmeye basınız. Yoksa yaklaşık 30 saniye içinde kalibrasyon otomatik olarak etkinleşecektir.
- Güncel kalibrasyonun zorunlu olarak etkin olması için ZERO tuşuna basınız. Bir ölçüm serisi alırken bile gerekli durumlarda folyo kalibrasyonu birçok kez yapılabilir. Eski kalibrasyonun üstüne yazılacaktır, Sıfır kalibrasyon hafızada kalır.

4.2.3 İki nokta kalibrasyon

- Cihazın tek modda çalışması önerilir. Eğer gerekiyorsa Menüden modu değiştiriniz. Bu mod iki farklı folyo kullanımını gerektirir. Eğer mümkünse kalın olan folyo ince olan folyodan 1.5 kat daha kalın olmalıdır.

- En iyi sonuç için , beklenen kalınlık iki folyo değerinin arasında bir yerde olmalıdır.
- Bu yöntem özellikle pürüzlü püskürtme yüzeylerin ölçümü ve yüksek hassasiyetli okumalar için uygundur. Birçok kez yapıp ortalama alınması önerilir. Bu yöntem yüksek ve düşük değerlerin kalibrasyonunda meydana gelen yayılma etkisini önemli ölçüde azaltır. Kalibrasyon folyoları herhangi bir sırada kullanılabilir.

- 4.2.1 bölümüne göre sıfır kalibrasyon
- 4.2.2 bölümüne göre tek nokta kalibrasyon
- adım 2 yi tekrarlayınız .
- Probu ölçülecek kaplamanın üstüne koyunuz ve sinyal sesinden sonra kaldırınız. Okuma ekranda görülecektir.

Not:

- Probu defalarca örneğe uygulayın
- Folyonun kalınlığı neredeyse istenilen kaplama kalınlığı değerine eşit olmalıdır.
- Bir seri ölçüm alınırken folyo kalibrasyonu gerekli olduğu kadar yapılabilir. Eski kalibrasyonun üstüne yazılacaktır, sıfır kalibrasyon yapıłana kadar Sıfır kalibrasyon hafızada kalır.
- Daha fazla bilgi için tek nokta kalibrasyonuna bakınız.

4.2.4 Püskürtme yüzeyler

Kaplama kalınlığı okumasında püskürtme yüzeylerin fiziki yapısı çok yüksektir. Yüksek noktalardeki ortalama kalınlık aşağıdaki gibi belirlenebilir. (İstatistik programının bu işlemden büyük faydası olduğunu unutmayınız.)

Yöntem A

- Cihaz 4.2.2 ya da 4.2.3 e göre kalibre edilebilir. Daha sonraki ölçüm örneği ile aynı eğim yarıçapına ve kaplamaya sahip pürüzsüz bir kalibrasyon örneği kullanınız.
- Şimdi kaplanmamış püskürtme örnekten ortalama X_0 değeri bulmak için yaklaşık 10 okuma alınız
- Daha sonra kaplanmış püskürtme örnekten X_m ortalama değeri almak için yaklaşık 10 okuma daha alınız.
- İki ortalama değer arasındaki ortalama farkı X_{eff} yüksek yerlerdeki ortalama kalınlıktır. İki değer (X_m ve X_0) arasındaki yüksek standart sapmalara dikkat edilmelidir.

Yöntem B

- Kaplanmamış püskürtme örnek üzerinde sıfır kalibrasyonlu 10 okuma yapınız. Daha sonra kaplanmamış tabakada folyo kalibrasyon yapınız. Folyo seti birçok bireysel folyonun maksimum değerlerinden oluşmalıdır. Her birini kalınlığı 50 mikron olmalıdır ve neredeyse istenilen kaplama kalınlığına karşılık gelmelidir.
- Kaplama kalınlığı ekrandan direk olarak okunabilir ve 5 ile 10 arasındaki tek ölçümlerde ortalananmalıdır. İstatistik işlevi burada kullanışlıdır.

Yöntem C

Bu yöntem de güvenilir sonuçlar verir. 4.2.3 bölümünde açıklandığı gibi iki folyo kullanarak iki nokta kalibrasyonu kullanınız. Yüzeyin yapısına en uygun yaklaşım için folyo değeri birçok folyo kullanılarak belirlenebilir 50 µm her biri için. Ortalama kaplama kalınlığı 5-10 okumadan sonra hesaplanmalıdır. İstatistik programı burada kullanışlıdır.

Not: 300 µm dan daha kalın kaplamalar için pürüzlü olmanın genellikle önemi yoktur ve daha farklı kalibrasyon yöntemleri kullanmak gerekli değildir.

4.3 Ölçüm hakkında genel görüşler

- Dikkatli kalibrasyon yapıldıktan sonra bütün devam eden ölçümler garanti edilen ölçüm toleransında olacaktır.
- Jeneratörlerin yakınındaki güçlü manyetik alanlar ya da çalışan raylardaki güçlü akımlar okumaları etkileyebilir.
- Ortalama bir değer almak için istatistik programını kullanırken probu benzer bir ölçme noktasına defalarca koymak tavsiye edilir. Her türlü yanlış okuma veya aykırı değerler menüden kolaylıkla silinebilir.
- Son okuma istatistiksel hesaplama ve cihazın garanti edilen tolerans seviyesi arasında değişir.

Kaplama kalınlığı $D = X \pm s \pm \mu$

Örnek:

Okumalar 150 µm, 156 µm, 153 µm

Ortalama değer $X = 153 \mu m$

Standart sapma $s = \pm 3 \mu m$

Ölçme belirsizliği $\mu = \pm (\text{okumaların } \%1 + 1 \mu m)$

$D = 153 \pm 3 \pm (1,53 \mu m + 1 \mu m)$

$= 153 \pm 5,5 \mu m$

5. Limit işlevi

- Limitler herhangi bir zamanda direk ve seçilen grup hafızasına girilebilir. Örneğin bir grup ölçümünden önce veya sonra . Bu limitler için çok kullanışlıdır.
- Ayarlanan limit toleransı dışında kalan her türlü okuma bir uyarı olarak tanınacaktır.

H: Yüksek limit üzeri okuma

L: Düşük limit altı okuma
Lütfen limit değerlerini menü bölümünden ayarlayınız.

6. İstatistik kullanarak ölçme

Cihaz en fazla 80 okumadan gelen istatistikleri hesaplayabilir. (GRO1-GRO4 toplamda 400 okuma depolanabilir.). Ayrıca DIR modunda okumalar depolanmaz ama GRO1-GRO4 deki gibi istatistikler hesaplanabilir. Cihaz kapandığında ya da çalışma modunu değiştirirken direkt moddaki istatistikler silinir. Aşağıdaki istatistiksel değerler hesaplanır.

No: Çalışma modundaki okuma sayısı

AVG: Ortalama değer

SDev: Standart sapma

Max: Maksimum okuma

Min: Minimum okuma

6.1 İstatistiksel terimler

Ortalama değer (\bar{X})

Okuma sayılarının okuma özetlerine bölümü ($\bar{X} = \sum x/n$)

Standart Sapma (SDev)

Örnek standart sapma kullanılan örneğin örnek ortalamasının etrafına nasıl yayıldığını ölçen istatistiktir. Yayılmanın artmasıyla standart sapma artar. Bir set rakamın standart sapması varyansın kare köküdür. Bir listenin varyansı listenin standart sapmasının karesidir ki listedeki sayıların ortalamalarının sapmalarının karelerinin ortalaması okumalara bölümüdür.

Varyans $S^2 = \sum (x - \bar{x})^2 / (n - 1)$

Standart sapma $S = \sqrt{S^2}$

Not: Aykırı veya hatalı bir okuma olduğunda hemen silinmelidir. Silme işlevi için menüye bakınız.

6.2 Hafıza aşımı

- Grup modunda hafıza kapasitesi aşıldığında istatistikler güncellenmeyecektir ancak ölçüm devam edebilir. Hafıza doluyrsa sonraki okumalar istatistiklerden atılacaktır. LCD ekranda "FULL" olarak görülecektir. (tek ölçüm modunda)
- Direkt modda hafıza doluyrsa yeni okuma eski okumanın yerini alacaktır ve istatistikler güncellenecektir.

7. Silme işlemleri

Menüde aşağıdaki işlevi bulabilirsiniz.

- Güncel veriyi sil: Son okumayı yanlış bulduysanız bu işlev ile silebilirsiniz. Aynı zamanda istatistikler güncellenecektir.
- Bütün verileri sil: Güncel çalışma modundaki bütün veri ve istatistikleri silebilirsiniz.
- Grup verilerini sil: Bu işlev "bütün veriyi sil" işlevini kapsar. Ayrıca bu işlev Yüksek alarm, düşük alarm, ve bir ve iki nokta kalibrasyonlarını silecektir.

8. Cihazın bilgisayar tarafından kontrolü

Bütün çalışma modalarındaki bütün okuma verileri cihazdan bilgisayara USB yardımıyla aktarabilir. Daha fazla detay için yazılım kullanım kılavuzuna bakınız.

9. Hata ayıklama

Aşağıdaki hata mesajları hataların bulunup nasıl düzeltileceğini açıklar.

Err1,Err2,Err3 : Prob bağlantı hatası olağan dışı sinyal

Err1 Burgeçli akım probu

Err2 Manyetik indüksiyon probu

Err3 Her iki prob

Err4,5,6 ayrılış

Err7 Kalınlık hatası