

İÇİNDEKİLER

BENETECH GM100 ULTRASONİK KALINLIK ÖLÇER KULLANIM KILAVUZU



1. Giriş (01)
2. Çalıştırma Koşulları..... (04)
3. Çalıştırma Talimatla (05)
4. Ölçüm İpuçları (09)
5. Hassasiyet İçin Tedbirler (11)
6. Bakım (13)
7. Uyarılar..... (14)
8. Ses Hız Tablosu (15)

Bu ultrasonik kalınlık ölçer, ultrasonik ölçme prensibiyle çalışan akıllı elde kullanılabilen bir üründür ve pek çok endüstriyel materyal için çabuk ve kesin kalınlık ölçümü sağlayan bir mikro işlemci ile kontrol edilmektedir.

Bu ürün, endüstriyel alanda farklı donanım / parçalar için kesin ölçüm yapmak için çok yaygın olarak kullanılmaktadır; kullanılmakta olduğu önemli uygulamalardan bir tanesi de farklı basınç kaplarının kullanılması sırasında ortaya çıkan kalınlık aşınma seviyesini takip etmek içindir.

Üretim tesislerinde, metal işlemede ve ticari incelemelerde bu ürün yaygın biçimde kullanılmaktadır. Sabit sonik hızı ileten ve yansıtan materyallerde bu ürün kullanıma uygundur.

1.1. Uygulama Kapsamı

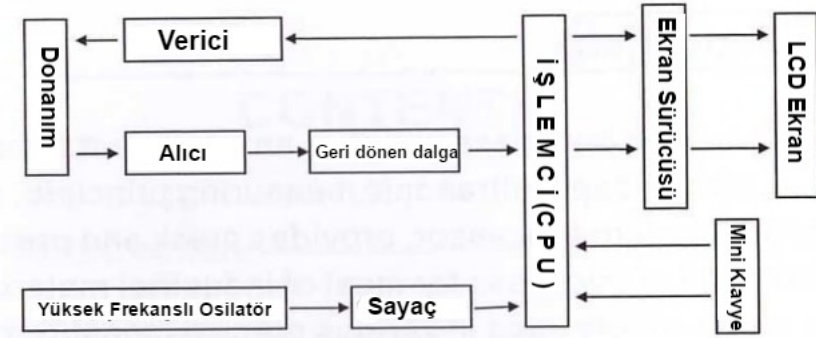
Bu ürün, metal, plastik, seramik, cam, vb. iyi ultrasonik iletkenliğe sahip kalınlık ölçme işleminde ölçümü yapılan bölümde iki paralel yüzeye sahip materyallerin kalınlığını ölçmek için uygundur.

Büyük kristaloit kompozisyonundan dolayı bu ürün döküm demir için uygun değildir.

1.2. Nasıl Çalışır?

Bu ürün, verici devre, alıcı devre, yüksek frekanslı osilatör, sayaç, merkezi birim işlemcisi, mini klavye, ekran, vb. elemanlardan oluşmakta olup ultrasonik palsin yansıtılması prensibine göre çalışmaktadır. Işık dalga ölçüm prensibine benzer biçimde, ürün içerisinde üretilen sonik palsin ölçümü yapılan materyal üzerinde hareket edip cihaza tekrar yansıtılması sırasında geçen zaman ile hedef materyalin kalınlığı belirlenmektedir.

Aşağıdaki diyagrama bakınız:



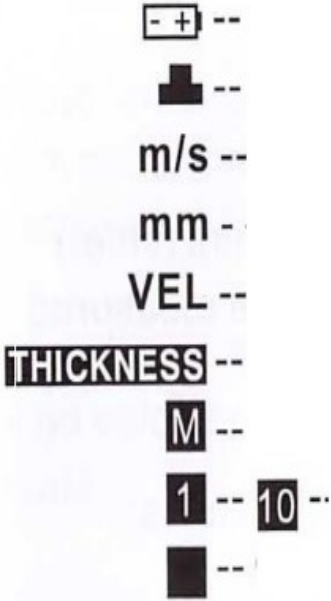
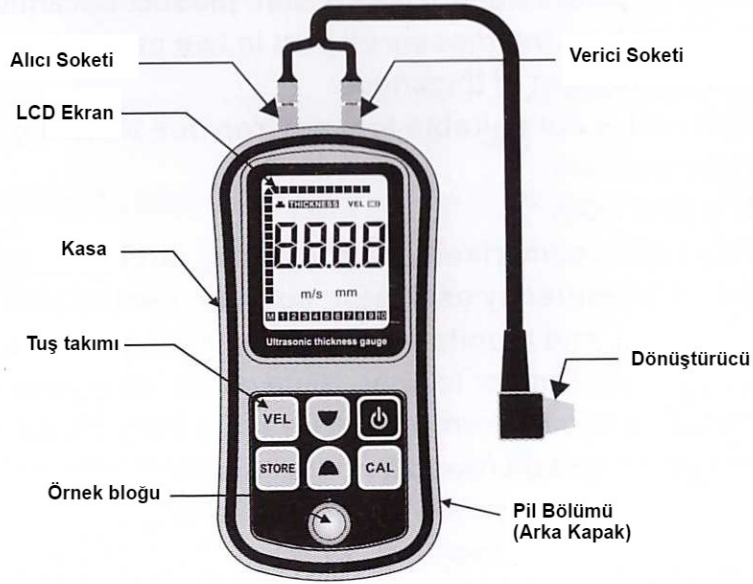
1.3. Standart Paket ve Parçaların Anlatımı:

1.>. Standart Paket:

Ana Ünite – 1 Parça

Dönüştürücü: (φ 10mm 2.5 MHz) 1 Parça

2>. Parçaların anlatımı



Düşük pil göstergesi

Eşleşme göstergesi

Ses hız ünitesi

Kalınlık Ünitesi

Ses hız göstergesi

Kalınlık göstergesi

Sakla / hatırla göstergesi

Saklanan ünite göstergesi

Kalibrasyon göstergesi



LCD Ekran

4.2. Tuş Takımı Diyagramı

- Açma/ Kapama düğmesi
- Kalibrasyon anahtarı
- Ses hızı anahtarı
- Mod değiştirme anahtarı
- Arka ışığı aktiveleştirme anahtarı
- Ses hızı, kalınlık birimi ayarlama/ hatırlama anahtarı
- Ses hızı, kalınlık, kalınlık birimi ayarlama/ hatırlama anahtarı



1.4. Teknik bilgiler

Ekran: 4 basamak dijital LCD ekran

Minimum gösterge birimi: 0.1mm

Çalışma frekansı: 5MHz

Ölçme aralığı: 1.2-225.0mm (çelik)

Tüp ölçüm için minimum limit: ϕ 20*3mm (çelik)

Hassasiyet: $\pm$ (%1H+0.1)mm H ölçülen kalınlığı ifade etmektedir.

Ses hızı aralığı: 1000-9999 m/s

Verilen bir kalınlık için ses hızının ölçümü:

Ölçüm aralığı: 1000-9999 m/s

Verilen kalınlık 20mm'den yüksek olursa hassasiyet $\pm$ -%1 olmaktadır; verilen kalınlık 20mm'den küçük olursa hassasiyet $\pm$ -%5 olmaktadır.

Çalışma sıcaklığı: 0°C-40°C

Güç kaynağı: 3*1.5V AAA alkalin pil

Çalışma akımı: Normal çalışma akımı $\leq$ 50mA

Arka ışık açıkken akım $\leq$ 120mA

Bekleme akımı: $\leq$ 20uA

Boyutlar: 72*146*29mm

Ağırlık: 202 gr.

1.5. Özellikler

- Hassasiyeti sağlamak için otomatik kalibrasyon
- Otomatik lineer denkleştirme: Gelişmiş yazılımı ile dönüştürücünün lineer olmayan hassasiyetini düzelterek hassasiyeti artırır.
- ve tuşlarını kullanarak ses hızı/kalınlık ayarlamalarını yapın ve saklanan verilere hızla ulaşın.
- Eşleşme durum göstergesi: Eşleşme sembolünü gözlemleyerek eşleşmenin yapılıp yapılmadığını anlayın.
- 10 adet kalınlık ölçüm kaydı ve bu kayıtların hatırlanması mümkündür. Bu sayede yüksekte ya da açık alanda çalışabilirsiniz.
- Ses hızı ölçümü: Örneklem olarak kalınlık bilindiğinde ses hızını donanımsal olarak ölçer ve tablo üzerinde dönüşüm ya da konsültasyon yapılmasına gerek kalmaz.
- Ayarlanabilen farklı materyaller için 12 ses hızı
- Düşük pil ikazı
- Pil ömrünü uzatmak için otomatik kapatma modu.
- 10000 seferden çok tuşlara basabilme
- Cihaz kapatıldığında bile tüm ayarları saklayan özel hafıza

2.1. Çalıştırma alanı şartları: Ölçüm yapılan sahanın alanı ölçümü yapılan nesnenin alanına eşit ya da daha büyük olduğu durumlarda bu cihaz ile ölçüm yapılabilir. Yüzeye dik olmayan ince parçaların ölçümünü yapabilmek için alan çok küçük olmamalıdır; aksi halde ölçüm hataları ortaya çıkabilmektedir.

2.2. Kavisli yüzey şartları: Kazan duvarı ya da boruda olduğu gibi kavisli materyallerde bükülme yarı çapı 10mm'den büyük ya da eşit olmalıdır. Duvar kalınlığı 3mm'den büyük ya da eşit olmalıdır. Bu şartlar çelik materyaller için geçerli olup başka materyaller için halen tam bir veri sunamıyoruz. Diğer materyallerle ilgili dönüş ve tecrübeleriniz tarafımızca memnuniyetle kabul görecektir.

2.3 Pürüzlü yüzey şartları: Bu ölçüm cihazı pürüzlü donanımlar/ materyaller üzerinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Cihaz üzerinde bulunan dönüştürücü pek çok durumda tam ölçüm yapabilmektedir. Ancak, paslanma gibi hallerden dolayı eğer pürüzlülük çok fazla ise ölçümde hata ortaya çıkabilmektedir. Bu hallerde pürüzlülüğü minimize etmeye çalışın ya da opsiyonel aksesuar olarak sunulan 2.5MHz'lik dönüştürücü kullanın. Eğer dönüştürünüz yıpranmış ise yerel distribütörden yenisini satın alınız.

2.4. Çalışma sıcaklığı

Sıcaklığa bağlı olarak materyal kalınlığı ve materyal üzerindeki ses hızı değişecektir. Normal bir ölçümde, çevre sıcaklığının etkisi ihmal edilebilir.

Koruma sağlamak maksadıyla dönüştürücü propilen materyalden imal edilmiştir ve hassasiyet için donanımın/ üzerinde çalışılan materyalin yüzey ısısının 60°C'den daha yüksek olmaması gerekir. Aksi halde dönüştürücü kullanılamaz.

Çalışma sıcaklığı: 0-40°C

Bağıl nem: <%90

Donanım/obje/materyal sıcaklığı: <60°C

Aşırı derecede titreşimli/ aşındırıcı materyallerde kullanmayın.

Darbelere ve neme karşı koruyun.

3.1. Ölçümden önce

1>. Dönüştürücüyü ana üniteye bağlayın, tuşuna basarak LCD ekranı 0.5 saniye arka ışığı açık olarak tam ekran açık konuma getirin. Sonra,  ikonu sayısal test için 2 sefer tarama yapacaktır. Bundan sonra, LCD ekranda en son ölçümü yapılmış olan hafızada kayıtlı ses hızının ekranda belirmesi cihazın kullanıma hazır olduğunu gösterecektir.



Tam Ekran



Son uygulanan ses hızı ve kayıtlı birim

2>. Ses hızı ayarı ve revizyonu

Ses hızı ayarına girmek için **VEL** tuşuna basın. veya tuşuna basarak istediğiniz hızı seçin (Bu cihazda kayıtlı 12 adet hız bulunmaktadır). Eğer ses hızını isteğe göre uyarlamanız gerekiyorsa ayarlama sırasında **VEL** tuşuna tekrar basarak hız revizyonuna girin. veya tuşuna bastığınız sürece **VEL** ve **m/s** ikonları yanıp sönmeye devam edecektir.

VEL tuşuna tekrar basarak onaylama işlemini yapın hız ayarı işlemini tamamlayın. Cihaz normal durumuna dönecektir.



3.2. Kalibrasyon

Dönüştürücünün ve pillerin her değişiminde kalibrasyon mutlaka yapılmalıdır. Bu işlemin yapılması ölçüm hassasiyeti açısından çok önemlidir. Gerekli hallerde hassasiyetin önemli olduğu hallerde bu işlem tekrarlanabilir. Kalibrasyondan önce standart örnek bloğu üzerinde size birkaç tane sağlanmış olan eşleştirme katkı maddesini dönüştürücüyü ve örnek bloğu eşleştirmek için koyun. **CAL** tuşuna basarak kalibrasyon moduna girin. Ekranda dikey olarak görülen **CAL**, **VEL**, **m/s** göstergeleri LCD ekranda 4.0mm görülene kadar tarama yapacaktır. Bu değer gözlenmesi kalibrasyonun tamamlandığını gösterir. Kalibrasyondan sonra ses hızı sizin seçmiş olduğunuz değere döner ve cihaz ölçüm için hazırdır.



Kalibrasyon durumu



Kalibrasyon tamamlandı

3.3. Kalınlık ölçümü

Dönüştürücüyü donanımla/ materyalle eşleştirmek için eşleştirme katkı maddesini ölçümü yapılacak alanın üzerine koyun. LCD ekranda kalınlık değeri görüntülenecektir.

Notlar: Ekrandaki  ikonu iyi bir eşleştirmenin gerçekleştiğini gösterir. İkon yanıp sönüyorsa ya da görüntülenmiyorsa bu da kötü eşleşme demektir.

Dönüştürücüyü alın. Ölçüm değeri ekranda görüntülenmeye devam edecektir.



3.4. Ses hızı ölçümü

Kalınlığı bilinen materyallerde ses hızının okunması: Verniye kumpası/ mikrometre kullanarak materyalin kalınlığını ölçün. Daha sonra dönüştürücüyü örnek materyalle LCD ekranda bir değer belirene kadar eşleştirin. Dönüştürücüyü çıkarın ve veya tuşuna kumpas/mikrometre ile ölçülen kalınlıkla okunan kalınlığı eşleştirmek için basın. Sonra da **VEL** tuşuna ses hızını görüntülemek için basın ve mevcut ses hızını cihazın hafızasına kaydedin.



3.5. Veri kaydı

1>. İki saniye boyunca sürekli **STORE** tuşuna basarak veri kaydı moduna geçin. LCD ekranda **THICKNESS, mm, M** ikonları ile beraber cihazın ilk hafıza kaydı görüntülenecektir. LCD ekranda 0.0 göreceksiniz.

2>. veya tuşuna istediğiniz hafıza birimini seçmek için basın (1-10).

3>. Hafıza birimi seçildikten sonra, yeni ölçüm hafıza biriminde yenilecek olup ölçüm tamamlanınca son okuma seçilmiş olan hafıza biriminde kaydedilecektir.



3.6. Kaydedilmiş veriyi gözden geçirme

Normal durumda **STORE**'a iki saniye süreyle basarak veri gözden geçirme moduna girin. veya tuşuna basarak veriyi kayıt sırasına göre gözden geçirin.

STORE'a basarak gözden geçirme modundan çıkarak normal konuma geçin.



3.7. Düşük pil göstergesi

- ikonu yanıp sönmeye başlarsa sonraki ölçümlere devam etmeden önce pilleri değiştirin.

3.8. LCD arka ışığı ve Otomatik güç kapama

Cihazı açmadan önce **CAL**'a uzun süre basın ve tuşuna basarak cihazı açın. Arka ışık aktifleşecek ve her işlemten sonra 7 saniye süreyle yanacaktır. Bu birim 2 dakika hiç işlem yapılmazsa otomatik olarak kapatılacaktır.

4.1. Yüzeyi temizlemek

Ölçümden önce donanım/ materyal yüzeyine yapışmış olan toz, kir, yağ vb. maddeler iyice temizlemek yoluyla yüzeyden uzaklaştırılmalıdır.

4.2. Yüzeydeki pürüzlerin azaltılması

Aşırı pürüzlü yüzeyler çoğunlukla hatalı/ yanlış ölçümlere neden olacaktır. Bu tür yüzeylerde frezeleme, cilalama, dolgu ya da yüksek viskoziteye sahip eşleştirme katkı maddesi ile yüzeyi düzleştirmeye çalışın.

4.3. Kabataslak makine ile işlenmiş yüzeyler

Kabataslak olarak makine ile işlenmiş yüzeylerde bulunan düzenli küçük doku/ boşluklar hataya neden olabilir ve bu hataları gidermek için 4.2'de bulunan aynı yöntem kullanılabilir. Dönüştürücünün bordunun yüzeyle olan açısını ayarlamak, detektörün alt merkezinden geçen metal membran kullanımı ve lineer dokular/ boşluklar (yatay ya da dikey paralel) ile daha iyi sonuç alınabilir.

4.4. Boru ve tüplerin ölçümü

Borunun duvar kalınlığını belirlemekte olduğu silindirik parçaların ölçümünde dönüştürücü oryantasyonu önemlidir. Eğer borunun çapı yaklaşık olarak 4 inçten (10,16 cm'den) büyük ise ölçümler borunun aşınan yüzü yatay eksenine dik

açı oluşturacak biçimde dönüştürücü oryantasyonu ile yapılmalıdır. Küçük çaplı borular içinse aşına yüz boşluğu dik ve uzun eksene paralel olacak biçimde iki ölçüm yapılmalıdır.

Okunan iki değerden küçük olanı borunun o noktadaki kalınlığı olarak kabul edilmelidir.

4.5. Kompleks şekilli materyaller

Kompleks şekilli materyallerin ölçümü için 4.4'te anlatılanlara bakın. Okunan iki değerden küçük olanı kalınlık olarak kabul edilmelidir.

4.6. Paralel olmayan yüzeyler

Tatmin edici ultrasonik tepki alabilmek için ölçümü yapılan yüzey tarafı ile karşı tarafın birbirine paralel olması gerekir. Aksi halde elde edilen sonuçlar yanlış olacaktır.

4.7. Materyal ısıısının etkisi

Materyalin boyut ve ses hızı sıcaklığa göre değişim gösterecektir. Hassasiyetin çok önemli olduğu ölçümlerde ısıdan kaynaklanan uygun değer okumasını sağlamak için aynı sıcaklık derecesinde materyalin iki ayrı örneği üzerinde ölçüm yapınız. Çelik parçalar için yüksek sıcaklıklarda ölçüm yaparken doğru okumayı sağlamak için yine bu yöntem kullanılabilir.

4.8. Yüksek akustik redaksiyonu yapan maddeler

Fiber, gözenekli ve iri tanecikli materyallerde akustik dağılımı anormal okumalarla (uygulamada okunan değer gerçek kalınlıktan düşük olmaktadır) sonuçlanan dalga genliği azalmasına neden olacaktır. Bundan dolayı bu tür materyallerin bu cihaz ile ölçümü uygun değildir.

4.9. Referans örnek bloğu

Cihazın kalibrasyonu için bilinen kalınlık veya materyalin ses hızı çok önemlidir. Kalibrasyon yapabilmek için en az bir adet standart örnek blok referans olarak alınmalıdır. Bu cihaz,

ön kabiniinde 4.0mm örnek bloğa sahiptir. Lütfen kalibrasyon işlemlerine bakınız.

Farklı materyallerde ve durumlarda sadece bir adet örnek blok her kalibrasyon için yeterli olmayabilir. Örnek blok ne kadar benzer olursa o denli kesin ve hassas okumalar elde edilir. İdeal olarak referans olarak alınan blok aynı materyalin farklı kalınlıktaki grubu için yapılan ayarlama ses hızındaki varyasyon etkisini en aza indirgeyecektir. En kesin ölçümü elde etmek için bir küme referans bloğunun olması çok önemlidir.

Pek çok durumda bir adet referans bloğu kullanmak tatmin edici ölçüm yapılmasını sağlayacaktır. Bu referans bloğu ölçümü yapılacak parçalarla aynı kalınlıktaki aynı materyalden olmalıdır. Referans bloğunun kalınlık ölçümü mikrometre ile yapılmalıdır.

Kalınlığı bu birimin en düşüj sınırındaki aralığına yakın olan ince materyalleri ölçerken bu materyalin kesin limiti tanıımı içinde bir referans bloğu kullanın (çelik materyaller için 1.2mm). Minimum limitin altında kalınlığa sahip materyalleri bu cihazla ölçmeyiniz.

Materyal büyük boyutlu ve kompleks alaşımlı ise kalibrasyon için materyalle benzer kalınlıkta bir blok seçilmelidir.

Dövme ve döküm olarak üretilen donanımların çoğu farklı iç yapıya sahiptirler. Bundan dolayı da ses hızları kısmen farklılıklar gösterir. Tam okuma yapabilmek için referans bloğunun donanım yapısıyla benzerlik göstermelidir.

Yorum yaparak ölçüm yapmak için referans bloğu yöntemiyle kalibrasyon yapmak yerine bu kılavuzda verilmiş olan ses hızlarını kontrol edin. Ancak bu tablo sadece referans için olup farklı fiziksel/ kimyasal faktörler bazen ses hızında farklılıklara yol açabilmektedirler. Referans tablosunda yumuşak çeliğin ses hızı benimsenmiştir.

Bu cihazın ses hızı ölçme fonksiyonu ile kalınlık ölçümünden önce hız ölçümü yapıp sonrasında kalınlık ölçümü ile devam edilebilir.

5.1. Çok ince materyal için

Ölçümü yapılacak materyalin kalınlığı minimum sınırın altında olduğu zaman hangi ultrasonik kalınlık ölçüm cihazı kullanılırsa kullanılsın hatalı okumalar ortaya çıkacaktır.

Örnek blok karşılaştırma yöntemi kullanarak bu materyalin minimum limiti bulunmalıdır.

İnce materyallerin ölçümünde hata oluşabileceğinden gerçek boyutla karşılaştırmalı iki kez ölçüm gereklidir. Ortaya çıkabilecek başka bir hata ise gerçek kalınlık değerinden çok daha büyük değerlerin ölçülmesidir. İnce materyallerde bu tür hataları engellemek için minimum sınır iki ayrı ölçümle kontrol edilmelidir.

5.2. Lekeli ve paslı yüzeyler

Karşı yüzeyde leke ve pas olması durumunda herhangi bir kurala bağlı olmaksızın yanlış ölçümler yapılacaktır. Bazen küçük bir lekeli bölümün bulunması oldukça zordur.

Lekeli/şüpheli alanların ölçümü yapılırken dikkatli olun. Veya farklı test açılarında sorunlu bölgeyi belirlemek için ses yalıtım seloteks bordu kullanın.

5.3. Değişken materyallerle farklı hızları belirleyin

Önceden bir materyalle hız kalibrasyonu yapılırsa donanım ölçümü yapılırken hatalı ölçümler ortaya çıkacaktır.

Bu yüzden doğru bir hız belirlenmelidir. Yanlış ölçüm kalibre edilmiş değer ile gerçek hız arasındaki farktan ortaya çıkmaktadır.

5.4. Dönüştürücü aşınması

Propilenden yapılmış olduğu için dönüştürücünün uzun süre kullanılması dönüştürücü yüzeyiniz pürüzlü hale gelmesine neden olacak ve bu da hassasiyette düşmeye paralel olarak yanlış ölçümlere neden olacaktır. Yüzeyi zımpara ve bilek taşı ile pürüzsüz kalmasını sağlamak için temizleyiniz. Eğer ölçümler hala tutarsızsa dönüştürücünün değiştirilmesi gereklidir.

5.5. CAL fonksiyonu

CAL (kalibrasyon) cihazı panel üzerindeki standart blok ile kalibre etmek için kullanılmaktadır. Kalibrasyon için kesinlikle bu tuşu kullanın. Aksi halde ölçümler hatalı olacaktır.

5.6. Çok tabakalı/ kompozit materyaller

Ayrıştırılmamış çok tabakalı materyallerin kalınlık ölçümünü yapmak imkânsızdır. Çünkü ultrasonik dalgalar ayrıştırılmamış boşluklardan geçemezler. Buna ek olarak sonik dalgalar kompozit materyallerde sabit hızla ilerleyemezler ve bundan dolayı çok tabakalı / kompozit materyallerin ölçümünde ultrasonik yansıtma kullanılamaz.

5.7. Oksitlenmiş yüzeylerden kaynaklanan etkiler

Alüminyum gibi bazı metallerin yüzeylerinde oksitlenmeden kaynaklı yeni bir tabaka oluşur. Oksitlenmiş tabaka ile metalin gerçek yüzeyi birbirine çok yakındır ama sonik dalgalar hatalı okumaya neden olacak biçimde iki ayrı materyal üzerinde hareket etmektedirler. Oksitlenme ne kadar çok olmuştusa hatalar da o denli artacaktır.

Ölçümü yapılacak donanımdan alınan örnek bloğunun kalınlığını mikrometre/ kumpas ile ölçerek cihazı kalibre edin.

5.8. Anormal okuma

Tecrübeli bir operatör yüzeyde paslanma, aşınma, örnek blok ile yanlış kalibre etme, materyalin içindeki sorunlardan kaynaklı anormal okumaları ayırt edebilmelidir.

5.9. Eşleştirme katkı maddesinin seçilmesi ve kullanılması

Eşleştirme katkı maddesi dönüştürücü ile donanım arasında yüksek frekanslı ultrasonik dalgaların iletilmesini sağlar. Yanlış katkı maddesi seçilmesi ya da eşleştirmeyi yapan operatörün hatası doğru ölçümlerin yapılamamasına neden olur. Eşleştirme katkı maddesi uygun biçimde kullanılmalıdır. Genelde 1 damla katkı maddesi yeterli olacaktır.

Uygun eşleştirme katkı maddesinin kullanılması önemlidir. Düzgün yüzeyler için düşük viskoziteli (cihazla gelen katkı maddesi/ makine yağı) uygundur. Pürüzlü/ dikey/ alüminyum yüzeyler için gliserin ya da gres yağı gibi yüksek viskoziteli katkı maddeleri uygulanabilir. Yerel piyasada pek çok tür eşleştirme katkı maddesi mevcuttur. Yerel distribütörünüzden de bunu temin edebilirsiniz.

6.1. Pil değişimi

Düşük pil uyarı ikonu görüldüğünde pilleri değiştiriniz.

A. Cihazı kapatmak için butonuna basın.

B. Pil kapağını uygun biçimde açın.

C. Eski pilleri çıkarıp kutuplarına göre yeni pilleri takın.

Cihaz uzun süre kullanılmayacaksa pilleri çıkarın.

6.2. Dönüştürücünün korunması

Dönüştürücünün aşınan yüzeyi propilenden yapıldığı için kolayca çizilebilmektedir. Pürüzlü materyaller üzerinde ölçüm yaparken, dönüştürücü yavaş ve dikkatli hareketlerle kullanın.

Materyal sıcaklığı 60°C'den daha yüksek olmamalıdır. Aksi kullanımlarda dönüştürücü üzerinde hasara oluşabilmektedir.

Yapışkan yağlar, yüzey üzerinde birikmiş toz tabakaları dönüştürücünün ömrünü kısaltacağı gibi çatlamasına da neden olabilmektedir. Kurşun kabloyu ve dönüştürücü kullanımdan sonra temizleyin.

6.3. Kabini temizleme

Kabini ve LCD ekranı temizlemek için aşınmaya neden olabilecek solvent/ alkol gibi maddeler kullanmayın. Nemli pamuklu bir bezle silerek temizleyin.

6.4. Örnek blok temizliği

Kalibrasyon sırasında örnek bloğu üzerine eşleştirme katkı maddesi konulması gerekli olduğundan kullanımdan sonra örnek bloğu paslanmayı önlemek için temizlenmelidir. Yüksek sıcaklıktaki ortamlarda blok üzerine su damlamamasına özellikle dikkat edin. Eğer cihaz uzun süre kullanılmayacaksa örnek bloğu üzerine paslanma önleyici uygulayınız.

6.5. Şoka/ darbeye karşı koruyun. Cihazı yüksek nem ve rutubetli yerlerde saklamayın.

6.6. Tolerans bu kılavuzda belirtilenden yüksek olursa bu kılavuzun 3,4,5nci bölümlerine bakınız.

6.7. Aşağıdakilerden herhangi birisi olursa bizimle ya da distribütörümüzle temasa geçin:

A. Herhangi bir bileşen hasar görmüş, okuma ve ölçüm yapılamıyorsa.

B. Anormal LCD görüntüsü varsa.

C. Uygun işlem yapıldığı halde tolerans aşırı büyükse.

D. Tuş takımında bozuk fonksiyon varsa.

6.8. Bu cihaz ileri teknoloji ürünü olduğundan sadece tarafımızdan yetkilendirilmiş teknisyen tarafından tamir edilebilir. Cihaz üzerinde değişiklik yapmayı ya da cihazı tamir etmeyi denemeyiniz.

7.1. Garanti ve garanti politikası

Ürünü satın aldıktan sonra garanti kartının kaşeli ve imzalı olmasına dikkat edin. Tamirler için garanti süresi satın alma tarihinden itibaren 12 aydır. Garanti süresi boyunca ürün faturası (fotokopi) ve garanti belgesi ile beraber müşteri hizmetleri bölümüne gönderilmelidir. Garanti belgesi olmayan cihazlar garanti kapsamı dışındadır.

Garanti süresinin bitmesinden sonra yapılacak olan bakımlar/ onarımlar yerel distribütör tarafından standart ücrete tabi olacaktır.

Standart tarife standart pakette bulunmayan aksesuarları kapsamaz (Örneğin, uygun olmayan dönüştürücü, kurşun kablo uzatması, özel yazılım vb.).

Taşıma hatalarından, hatalı kullanımlardan ya da işletimlerden, cihaz üzerinde yapılan manipülasyon, değişiklik ya da onarım denemelerinden kaynaklı hasarlarda, garanti belgesi ve faturası olmayan ürünlerde şirketimiz sorumluluk kabul etmemektedir.

7.2. Garantisi olmayan parçaların listesi

LCD ekran, piller, ölçüm ucu, örnek bloğu, plastik kutu, eşleştirme katkı maddesi

Materyal	Hız (m/s)	Materyal	Hız (m/s)
Alüminyum	6320	Asetal reçinesi	2670
Çinko	4170	Fosfor bronz	3530
Gümüş	3600	Turpentin	4430
Altın	3240	Cam	5440
Kalay	3230	Incoloy alaşım	5720
Demir/Çelik	5900	Magnezyum	6310
Pirinç	4640	Monel alaşım	6020
Bakır	4700	Nikel	5630
Paslanmaz çelik	5790	Çelik 4330 (yumuşak)	5850
Akrilik reçine	2730	Çelik 330	5660
Su (20°C)	1480	Titanyum	6070
Gliserin	1920	Zirkonyum	4650
Çözülebilir cam	2350	Naylon	2620