



PORTATİF ULTRASONİK DEBİMETRE VE ANALİZÖR

BSUF-TTHH-S

KULLANIM KILAVUZU



Bass Ölçme Enstrümanları A.Ş.
Esenşehir Mah. Füsün Sok. No:59 Ümraniye/İSTANBUL TR-34776
+90 216 660 01 63-64
bass.com.tr



Bilgilendirme

ARM işlemcili ve düşük gerilimli darbe teknolojisine sahip BSUF-TTHH-S Ultrasonik Debimetre ve Analizörü tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz.

Bu kılavuz önemli bilgiler içerir. Cihazı çalıştırmadan önce dikkatle okuyunuz; böylece hatalı kullanım nedeniyle debimetrenin zarar görmesini önleyebilirsiniz.

Kılavuz; ürün bileşenleri, montaj, kablolama ve hızlı kurulum dahil olmak üzere cihazın kullanımını adım adım açıklayarak işlemleri kolaylaştırır.

Menü ayarlarını öğrenmeniz, debimetrenin kapsamlı işlevlerini ve çıkış özelliklerini anlamanıza yardımcı olacaktır.



Uyarı

Yaralanmaya neden olabilir.



Dikkat

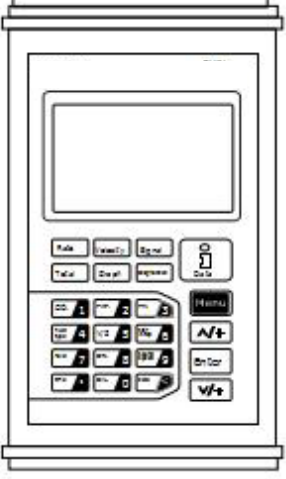
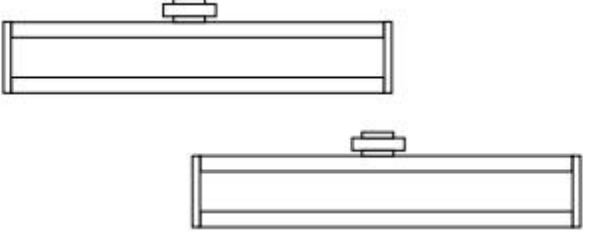
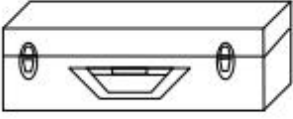
Debimetreye zarar verebilir.

Bazı talimatlar satın aldığınız debimetre ve analizörden farklı olabilir. Bu durum, yapılandırma gereksinimlerinden veya ürün tasarımındaki değişiklik, düzenleme ve güncellemelerden kaynaklanabilir. Debimetrenin ekran arayüzü anlaşılır ve kullanımı kolaydır. Kılavuzda açıklama bulunmadığında cihazdaki arayüz esas alınır. Ayrıntılar için sürüm numarasına ve eklere bakınız.



Ürün Bileşenleri

Debimetreyi kurmadan önce kontrol ediniz. Parçaların ambalaj listesine uygun olduğunu doğrulayınız. Gevşek vida veya kablolardan ya da nakliye sırasında oluşabilecek diğer hasarlardan dolayı muhafazanın zarar görmediğinden emin olunuz. Sorularınız varsa en kısa sürede temsilcinizle iletişime geçiniz.

Transmitter	Sensör
	
Aksesuarlar	Belgeler
 Taşıma Çantası  Kablo  Sinyal Kablosu  Yazılım  Boru Kayışları  Kuplaj Macunu  Şarj Cihazı	 1. Kullanım Kılavuzu 2. Ambalaj Listesi 3. Fabrika Kalibrasyon Belgesi



İçindekiler

1. Transmitter Montajı ve Bağlantısı	6
1.1 Güç Kaynağı Bağlantıları	6
1.1.1 Güç Kaynağı Tipi	6
1.1.2 Kablolama	6
1.1.3 4-20 mA Bağlantısı	7
1.2 Cihazın Açılması	7
1.3 Tuş Takımı İşlevleri	7
1.4 Tuş Takımının Kullanımı	8
1.5 Debimetre Menü Açıklamaları	9
2. Hızlı Kurulum Açıklaması	10
2.1 Çift İşlevli Tuşların Menü Açıklaması	10
2.2 Örnek Uygulama	14
2.3 Ölçüm Noktasının Seçimi	16
3. Sensör Montajı	18
3.1 Sensörün Monte Edilmesi	18
3.1.1 Sensör Montaj Yöntemleri	18
3.1.2 V Yöntemi	18
3.1.3 Z Yöntemi	18
3.1.4 N Yöntemi (Nadiren Kullanılır)	19
3.2 Sensör Montajı ve Sabitlemesi	19
3.3 Sensör Montajının Kontrolü	19
3.3.1 Sinyal Gücü	19
3.3.2 Sinyal Kalitesi (Q Değeri)	20
3.3.3 Toplam Süre ve Süre Farkı	20
3.3.4 Geçiş Süresi Oranı	20
3.3.5 Uyarılar	20
4. Kullanım Talimatları	21
4.1 Normal Sistem Durumunun Tanınması	21
4.2 Düşük Debi Kesme Değeri	21
4.3 Sıfır Ayarları	21
4.4 Ölçek Katsayısı	21
4.5 4-20 mA Akım Döngüsü Çıkışı	21
4.6 4-20 mA Analog Çıkış Kalibrasyonu	22
4.7 TF Kartının Kullanımı	22
4.7.1 Teknik Özellikler	22
4.7.2 TF Verilerinin Çevrimdışı Okunması	23
4.7.3 TF Kartına Kayıt İşlem Kılavuzu	23



4.8 ESN	24
5. Menü Ekranı Açıklamaları	25
5.1 Menü Ekranı Kodları	25
5.2 Ekran Açıklamaları	26
6. Hata Teşhisi	44
6.1 Tablo 1. Hata Kodları ve Çözümleri (Çalışma Sırasında)	44
6.2 Sık Sorulan Sorular ve Yanıtları	44
7. Ürüne Genel Bakış	46
7.1 Giriş	46
7.2 Debimetrenin Özellikleri	46
7.3 Çalışma Prensibi	46
7.4 Uygulamalar	47
7.5 Teknik Özellikler	47
8. Ek 1 - Akış Uygulama Verileri	48
8.1 Yaygın Sıvıların Ses Hızı ve Viskozitesi	48
8.2 Yaygın Malzemelerin Ses Hızı	48
8.3 Farklı Sıcaklıklarda Suyun Ses Hızı (1 atm)	49

Güncelleme Bilgileri:



1. Transmitter Montajı ve Bağlantısı

1.1 Güç Kaynağı Bağlantıları

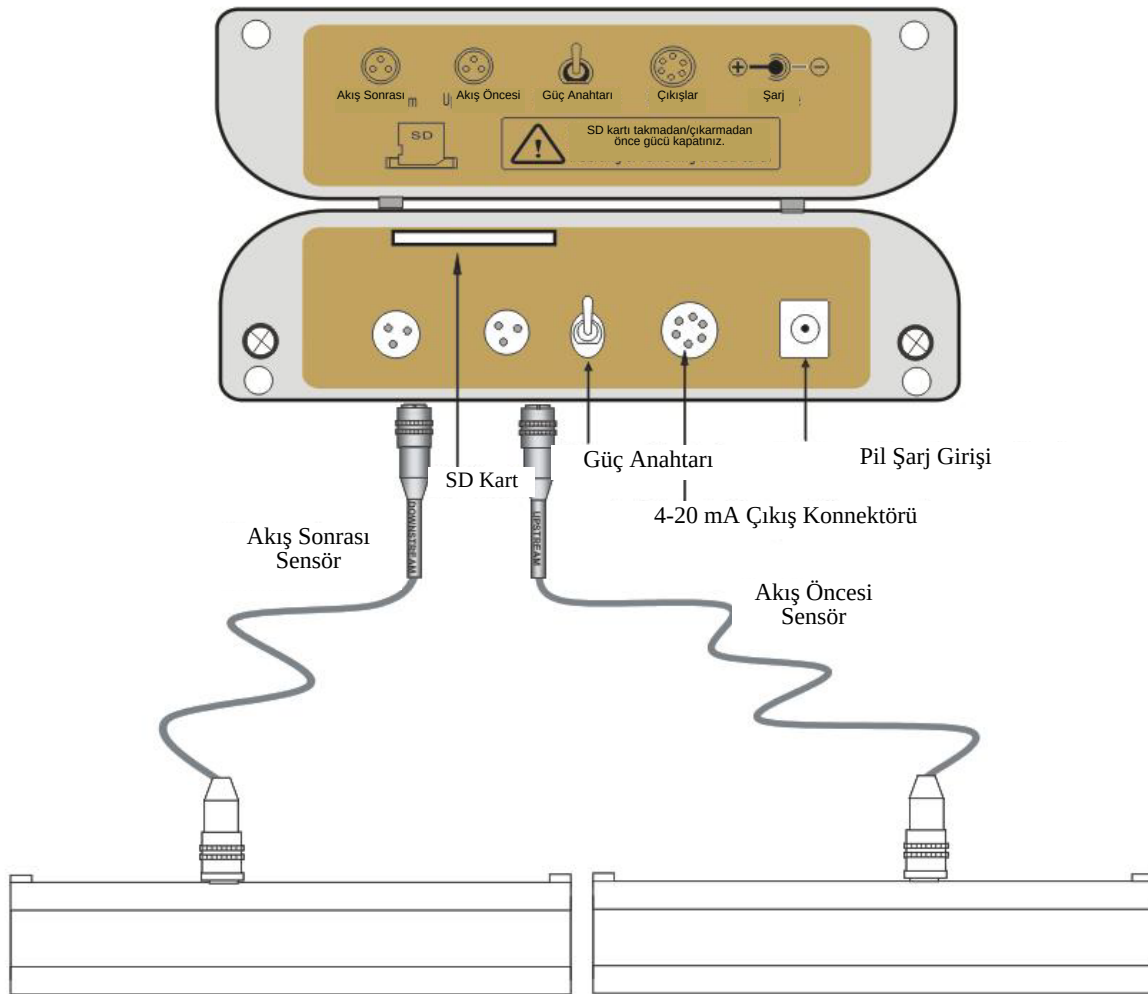
1.1.1 Güç Kaynağı Tipi

Cihaz, bir adet şarj edilebilir 11,1 V lityum pil ve uyumlu şarj cihazıyla sunulur.

1.1.2 Kablolama

Elektronik bölümün menteşeli üst kapağını açınız. BSUF-TTHH-S bağlantıları soldan sağa:

Akış öncesi sensör konnektörü, akış sonrası sensör konnektörü, pil şarj girişi (transmitteri şarj etmek veya yedek güç kaynağını bağlamak için) ve 4-20 mA çıkış konnektörüdür.



Uyarı

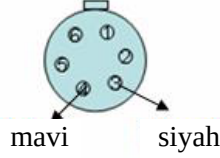
Kablo bağlantıları güç kapalıyken yapılmalıdır.



1.1.3 4-20 mA Bağlantısı

4-20 mA bağlantısı: I+ mavi, I- siyah.

Lehim Yüzeyinden Görünüş

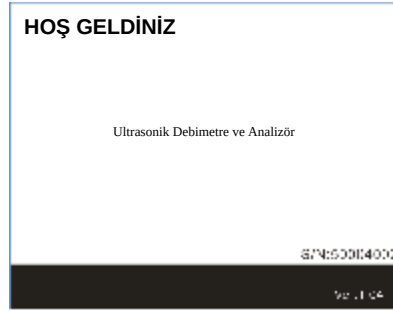


(Başka uzatma arayüzü kullanmayınız)



1.2 Cihazın Açılması

Cihaz açıldığında aşağıdaki ekran görünür. Sağ alt köşede Ver:1.01 sürüm numarası ve S/N 50004002 seri numarası gösterilir.



İlk kullanımda veya yeni bir ölçüm noktasına kurulumda, yeni noktaya ait parametreler girilmelidir. Kullanıcının ayarladığı parametreler, yeniden değiştirilene kadar kalıcı olarak saklanır.

Parametreler değiştirildiğinde veya sensörler çıkarıldığında cihaz otomatik olarak yeniden hesaplama yapar ve yeni parametrelerle normal çalışmasına devam eder.

1.3 Tuş Takımı İşlevleri

Debimetrenin tuş takımını kullanırken aşağıdaki açıklamaları izleyiniz:

CAL **0** **9** ve **Info**: Sayı girişi.

←: Geri silme; soldaki karakteri siler.

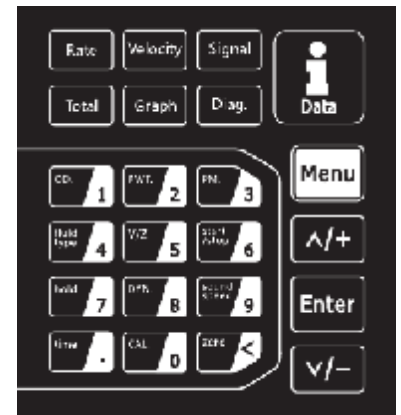
^/+ ve **∇/-**: Önceki veya sonraki menüye geçer. Sayısal girişte "+" ve "-" olarak kullanılır.

Menu: Menü seçimi. Önce bu tuşa, ardından iki basamaklı menü numarasına basınız. Seçilen menü verileri görüntülenir. Örneğin,

boru dış çapı için tuşlar: **Menu** **01** **01** "11", boru dış çapı ekranının menü numarasıdır.

Enter: Giriş / Onay.

i Data: SD kart kayıt arayüzüne giriş / çıkış.





Debi, hız, sinyal kalitesi, pozitif toplam, dalga biçimi ve teşhis ekranlarının kısayollarıdır.

1.4 Tuş Takımının Kullanımı

Cihaz ayarları ve ölçüm ekranları 100'den fazla bağımsız menüye ayrılmıştır. İlgili menüye girerek parametre girebilir, ayarları değiştirebilir veya ölçüm sonuçlarını görüntüleyebilirsiniz. Menü numaraları 00-99, ardından +0, +1 vb. şeklindedir. Her kodun belirli bir anlamı vardır. Örneğin Menü 11 boru dış çapını, Menü 25 sensörler arasındaki montaj mesafesini gösterir. Menüler kılavuzun devamında açıklanmıştır.

1. Menüye erişim tuşu:



SD kart kayıt arayüzü dışında, bu tuşa ve iki basamaklı menü koduna basınız. Örneğin boru dış çapını girmek veya kontrol etmek için

tuşlar:    Menü 11 açılır.

Menüler arasında geçiş için ayrıca



tuşları kullanılabilir.

Örneğin Menü 30 açıkken, tekrar Menü 30'a geçilir.



tuşuyla Menü 31'e, ardından



tuşuyla

Üç menü türü vardır: 1) Veri tipi (M11, M12); 2) Seçim tipi (M14); 3) Gösterim tipi (M00, M01).

Belirli parametreleri kontrol etmek için veri tipi menülere giriniz.

Parametreyi değiştirmek için önce  basınız;

değeri girip  ile onaylayınız.

Örnek 1: Boru dış çapını 200 mm olarak girmek için:

Tuşlar:    Menü 11'e girilir (gösterilen değer önceki

boru dış çapıdır). Ardından  tuşuna basınız. ">" işareti ve yanıp sönen imleç görünür. Yeni değeri girebilirsiniz.

Seçenekleri kontrol etmek için seçim tipi menülere giriniz.

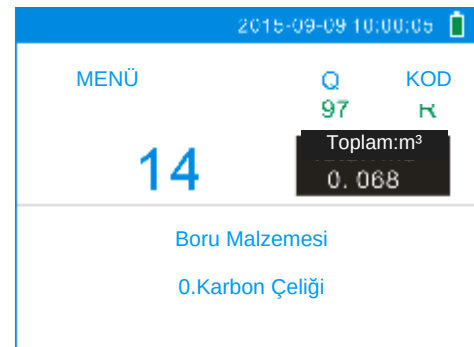
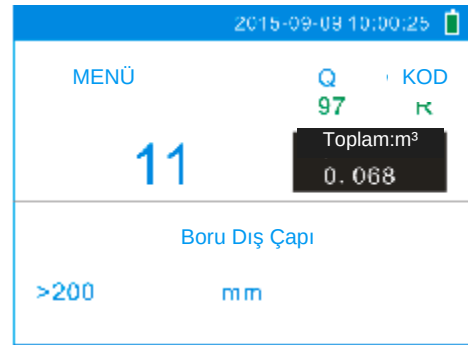
Değiştirmek için önce  tuşuna basınız. ">" işareti görüldüğünde seçeneği değiştiriniz. ">" ve yanıp sönen imleç görünüyorsa seçeneğin numarasını doğrudan girebilirsiniz.

Örnek 2: Boru malzemesi "Karbon Çeliği" ise,

tuşlar:    Menü 14'e girilir.

Tuş:  ile seçeneği değiştiriniz. Açılır menüden "0. Carbon Steel" (Karbon Çeliği) seçiniz.

Seçenekler arasında  ve  tuşlarıyla geçiş yapıp  ile onaylayınız.



1.5 Debimetre Menü Açıklamaları

Menü ekranları aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır:

00-09

Gösterim menüleri: Debi, pozitif toplam, negatif toplam, net toplam, hız, tarih ve saat vb. görüntülenir.

10-29

Kurulum menüleri: Boru dış çapı, et kalınlığı, sıvı tipi, sensör tipi, sensör montaj yöntemi ve mesafesi vb. girilir.

30-38

Debi birimi seçimi ve toplam sayacı menüleri: Ölçüm birimleri seçilir; farklı toplam sayacı modları ayarlanır veya sıfırlanır.

40-45

Ayar menüleri: Sıfır ayarı kalibrasyonu, ölçek katsayısı vb.

46-81

Giriş ve çıkış ayarları: Akım döngüsü modu, 4 mA veya 20 mA çıkış değeri vb.

90-96

Teşhis: Sinyal gücü ve kalitesi (90), TOM/TOS*100 (91), ses hızı (92), ölçülen sinyalin toplam süresi ve süre farkı (93), Reynolds sayısı ve K katsayısı (94).

-0

4-20 mA düzeltme menüsü.



Dikkat

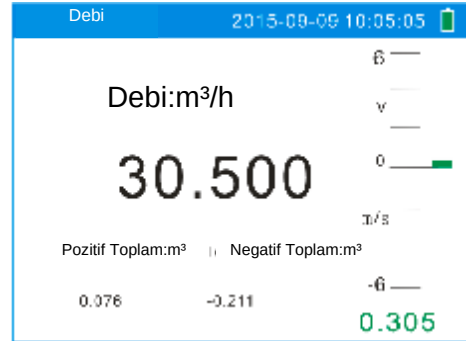
"Gizli" menüler donanım ayarı içindir; üreticinin kullanımına ayrılmıştır.



2. Hızlı Kurulum Açıklaması

2.1 Çift İşlevli Tuşların Menü Açıklaması

Tuş:  Debiyi büyük yazı boyutuyla görüntüler.



Tuş:  Hızı büyük yazı boyutuyla görüntüler.



Tuş:  Sinyal kalitesini büyük yazı boyutuyla görüntüler.

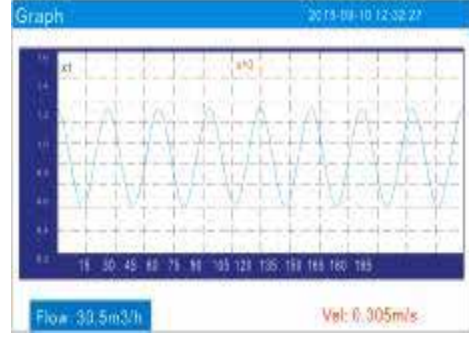


Tuş:  Pozitif toplamı büyük yazı boyutuyla görüntüler.

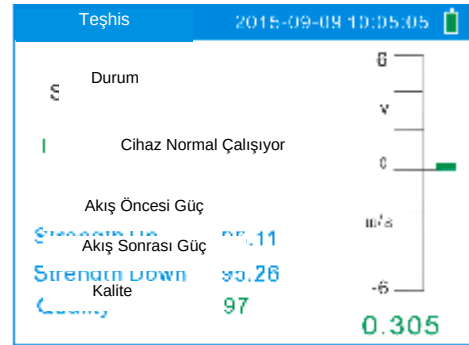


Normal eğri ekran yüzünü (Graph) açar.

Tuş:  (Graph) ile dinamik (Dyn Mode) modları arasında geçiş yapar.  /  tuşuyla anlık debi/hız eğrisini değiştiriniz.  ile dalga biçimi görünümünü duraklatınız/sürdürünüz.

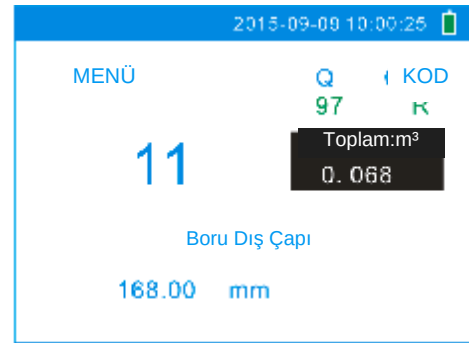


Tuş:  Sistemin mevcut durumunu görüntüler.



Tuş:  Boru dış çapını görüntüler.

Aynı işlevin tuşları:   .



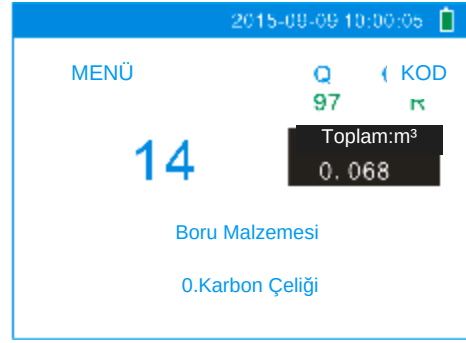
Tuş:  Boru et kalınlığını görüntüler.

Aynı işlevin tuşları:   .



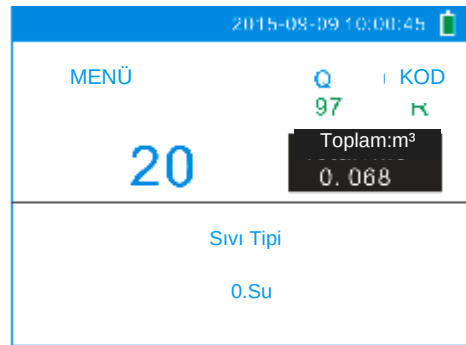
Tuş:  Boru malzemesini görüntüler.

Aynı işlevin tuşları:   .



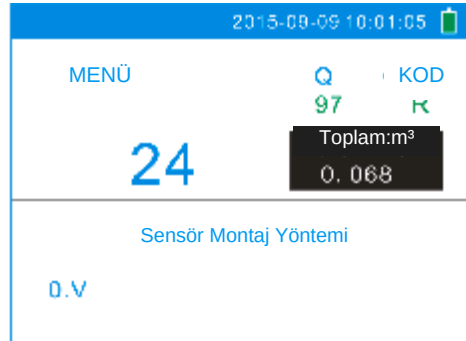
Tuş:  Sıvı tipini görüntüler.

Aynı işlevin tuşları:   .



Tuş:  Sensör montaj yöntemlerini görüntüler.

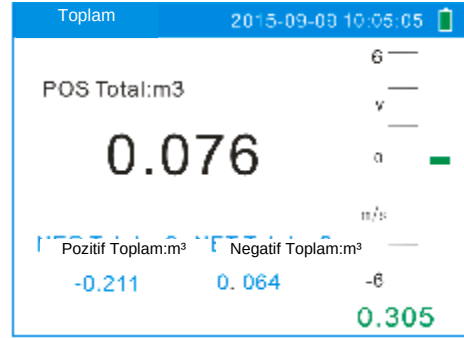
Aynı işlevin tuşları:   .



Tuş:  Manuel toplam sayacını sırayla başlatır/durdurur.

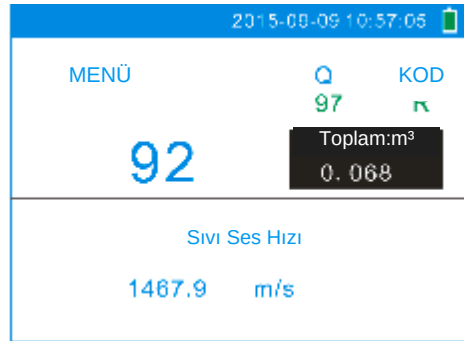


Tuş:  Toplamı sırayla görüntüler/tutar.



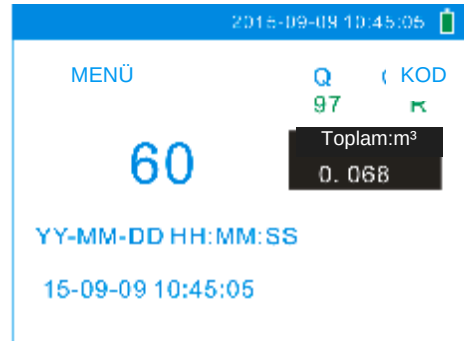
Tuş:  Sıvı ses hızını görüntüler.

Aynı işlevin tuşları:



Tuş:  Tarih ve saati görüntüler.

Aynı işlevin tuşları:



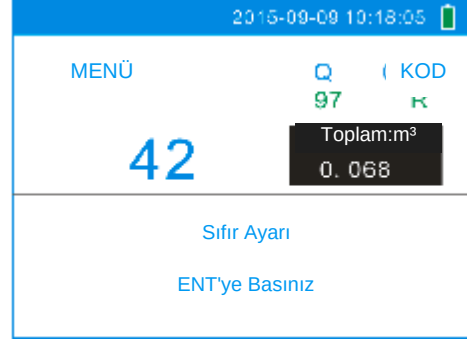
Tuş:  Manuel kalibrasyonu açar. Akış hızı kararlı olduğunda K katsayısını bulmak için referans toplam değerini giriniz.

Ardından
tamamlayınız.

 ile kalibrasyonu



Tuş:  1234 parolasını girerek sıfır ayarı yapınız.



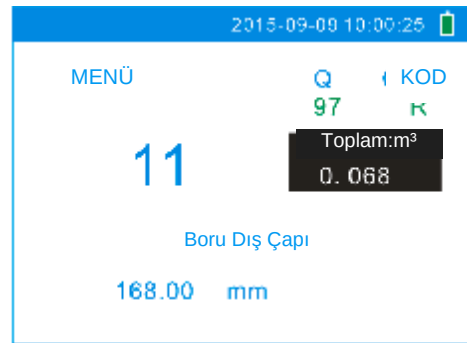
2.2 Örnek Uygulama

Örnek: DN150 (6") çapında, iç kaplamasız karbon çeliği boruda su ölçüldüğünü varsayalım. Parametreler aşağıdaki şekilde girilir:

Adım 1. Boru Dış Çapı

Tuşlar:    Menü 11'e giriniz,

boru dış çapını girip
ile onaylayınız.



Adım 2. Boru Et Kalınlığı

Tuşlar:    Menü 12'ye giriniz.

Et kalınlığını girip
ile onaylayınız.



Adım 3. Boru Malzemesi

Tuşlar:    Menü

14'e giriniz;  tuşuna basıp  /  ile açılır menüden boru malzemesini seçiniz.

Ardından  ile onaylayınız.



Adım 4. İç Kaplama Parametreleri

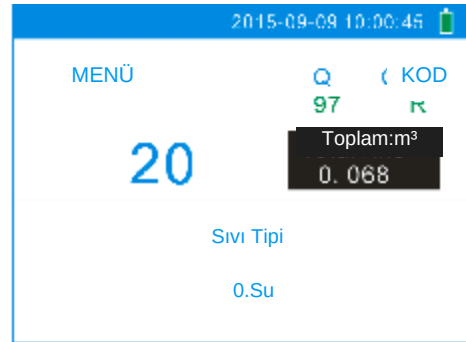
(Gerekirse kalınlık ve ses hızı dahil):

Tuşlar: **Menu** **1** **6** Menü
16'ya giriniz; **Enter** tuşuna basıp **^/+** / **∇/-** ile açılır menüden iç kaplama malzemesini seçiniz.
Ardından **Enter** ile onaylayınız.



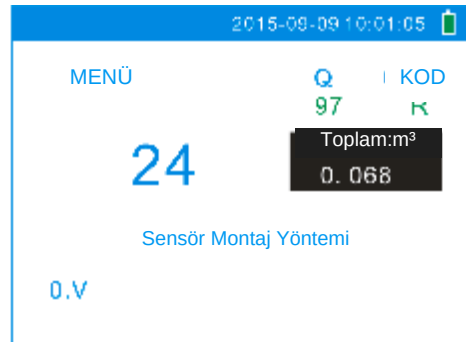
Adım 5. Sıvı Tipi

Tuşlar: **Menu** **2** **0** Menü
20'ye giriniz; **Enter** tuşuna basıp **^/+** / **∇/-** ile açılır menüden sıvı tipini seçiniz, ardından **Enter** tuşu ile onaylayınız.



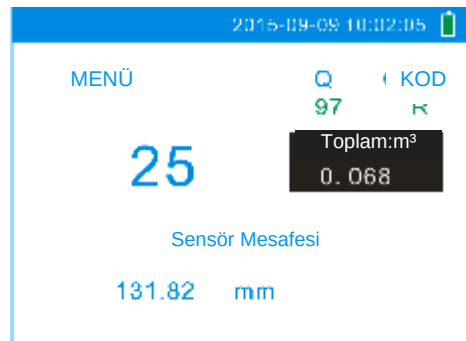
Adım 6. Sensör Montaj Yöntemi

Tuşlar: **Menu** **2** **4** Menü
24'e giriniz; **Enter** tuşuna basıp **^/+** / **∇/-** ile açılır menüden sensör montaj yöntemini seçiniz.
Ardından **Enter** ile onaylayınız. (Ayrıntılar: Bölüm 3.1.1.1.)



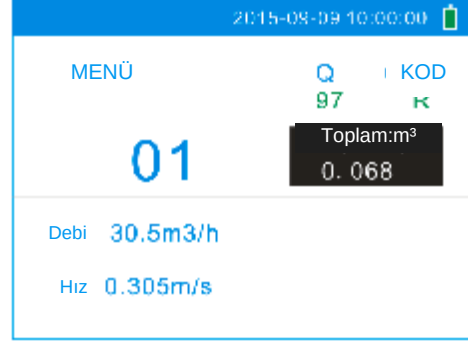
Adım 7. Sensör Mesafesi

Tuşlar: **Menu** **2** **5** Menü 25'e giriniz.
Ekrandaki montaj mesafesine ve seçilen montaj yöntemine göre sensörleri doğru şekilde yerleştiriniz.
(Ayrıntılar: Bölüm 2.3.)



Adım 8. Ölçüm Sonuçlarının Görüntülenmesi

Tuşlar:    Menü 01'e girerek debiyi görüntüleyiniz. (Gerçek ölçüm esas alınır.)



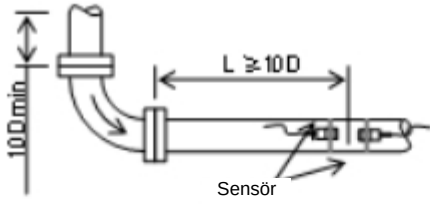
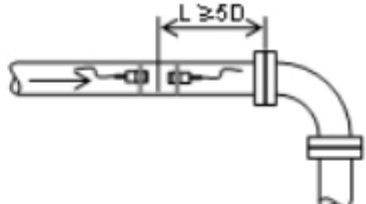
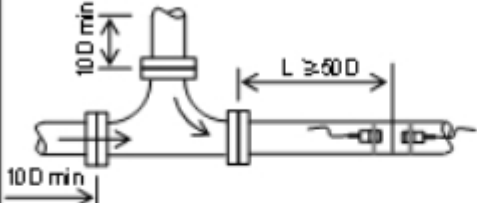
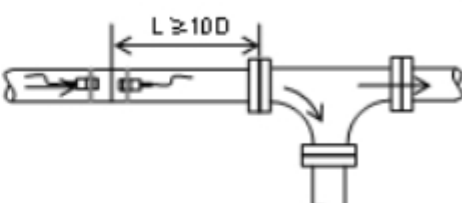
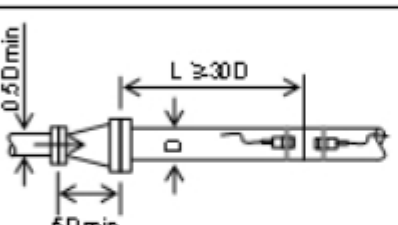
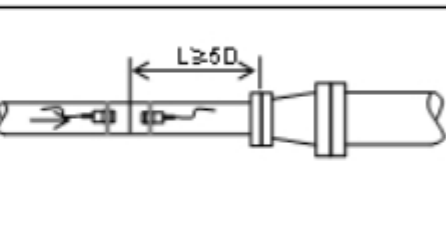
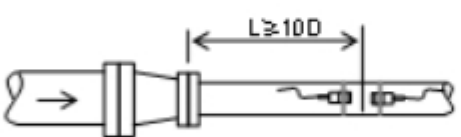
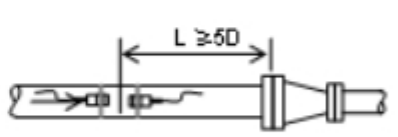
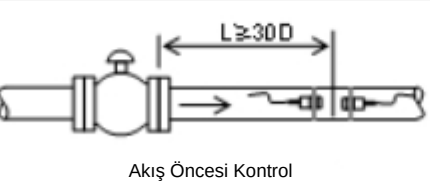
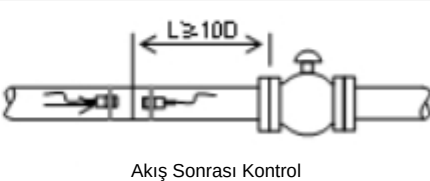
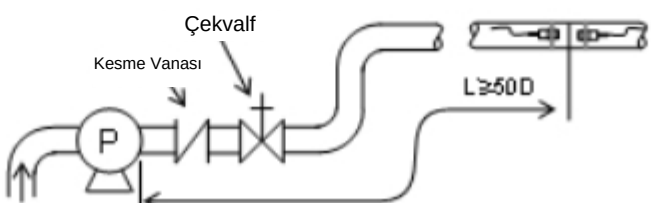
2.3 Ölçüm Noktasının Seçimi

Ultrasonik debimetre, diğer debimetre türlerine göre en kolay monte edilen cihazdır. Uygun bir ölçüm noktası seçip boru parametrelerini giriniz. Sensörleri cihazın talimatlarına göre boruya monte ederek sabitleyiniz ve ölçümü başlatınız.

Yüksek ölçüm doğruluğu için akış profilinin tamamen geliştiği bir bölge seçilmelidir. Uygun montaj noktası seçerken aşağıdaki kuralları izleyiniz:

- Yukarı yönlü akışın bulunduğu dikey boru veya tamamen dolu yatay boru gibi, daima sıvıyla dolu bir kesit seçiniz.
- Akış öncesi ve akış sonrası sensör montajı için aşağıdaki şekilde belirtilen en az düz boru uzunluklarını sağlayınız.
- Yatay boruda sensörleri saat 3 ve 9 konumlarına monte ediniz. Dip tortusu, hava kabarcıkları veya kavitasyondan kaynaklanan sinyal zayıflamasını önlemek için saat 6 ve 12 konumlarından kaçınız.
- Ölçüm noktasındaki boru yüzeyi sıcaklığı sensörün sıcaklık sınırları içinde olmalıdır.
- Borunun iç durumunu değerlendiriniz. Mümkünse aşırı korozyon veya kireçlenme bulunmayan bir kesit seçiniz.
- Sesi iyi ileten bir boru kesiti seçiniz.



Bileşen	Akış Öncesi Düz Boru Uzunluğu	Akış Sonrası Düz Boru Uzunluğu
90° Dirsek		
T Bağlantı		
Genişletici		
Daraltıcı		
Vana		
Pompa		



3. Sensör Montajı

3.1 Sensörün Monte Edilmesi

Sensörleri monte etmeden önce boru yüzeyini temizleyiniz. Pas, kireç ve gevşek boyayı giderip düzgün bir yüzey oluşturunuz. Sesi iyi ileten bir boru kesiti seçiniz. Her sensörün temas yüzeyinin ortasına, boyuna geniş bir şerit halinde akustik kuplaj macunu sürünüz; boru yüzeyine de uygulayınız. Sensörle boru duvarı arasında hava kabarcığı kalmamalıdır. Sensörleri verilen kayışlarla boruya bağlayıp sağlamca sıkınız.

Not:

1. Yatay boruda iki sensör borunun merkez çizgisi üzerinde olmalıdır. Montaj yönünün akışa paralel olduğundan emin olunuz.
2. Sensör ile boru duvarı arasında hava kabarcığı veya parçacık bulunmamalıdır. Borunun üst kısmındaki hava kabarcıklarından kaçınmak için yatay boruda sensörleri saat 3 ve 9 konumlarına monte ediniz.

3. Sensör montaj mesafesi için 2.15'e bakınız.

4. Yerel koşullar nedeniyle sensörler yatay ve simetrik monte edilemiyorsa, borunun daima tamamen sıvıyla dolu olduğu bir noktaya montaj gerekebilir.

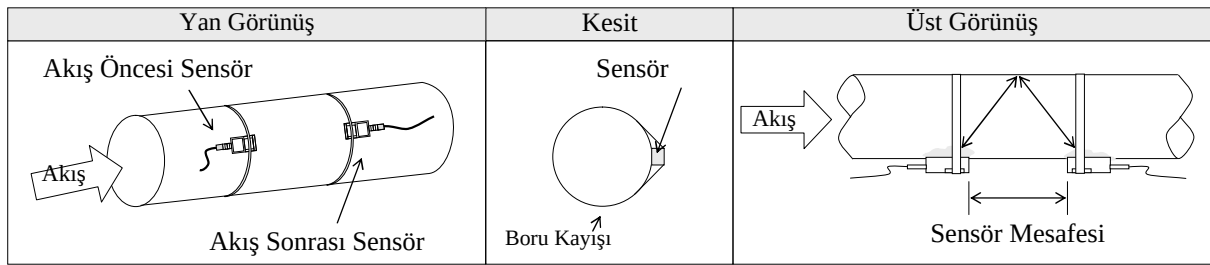
3.1.1 Sensör Montaj Yöntemleri

Üç montaj yöntemi vardır: V, Z ve N. V yöntemi çoğunlukla küçük çaplı borularda (DN100-300 mm, 4"-12") kullanılır. Sinyalin zayıf olduğu veya algılanmadığı için V yönteminin çalışmadığı uygulamalarda Z yöntemi kullanılır. Z yöntemi ayrıca büyük çaplı (DN300 mm üzeri, 12") veya dökme demir borularda genellikle daha iyi sonuç verir.

N yöntemi nadiren kullanılır; küçük çaplı borular (DN50 mm altı, 2") içindir.

3.1.2 V Yöntemi

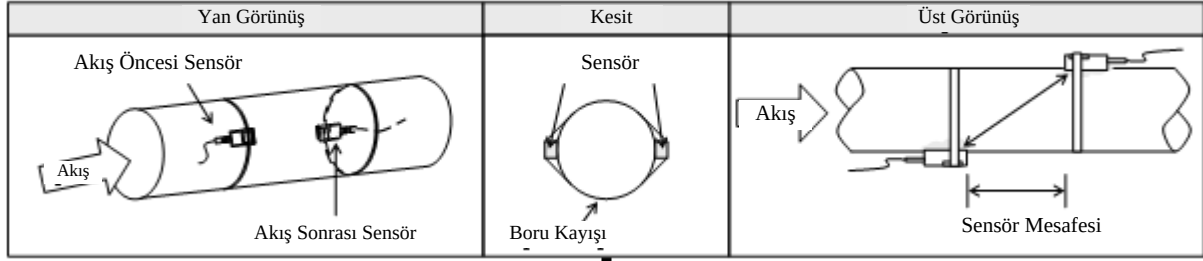
Standart yöntem olan V yöntemi genellikle daha doğru bir ölçüm sağlar ve yaklaşık 25-400 mm (1"-16") boru çaplarında kullanılır. Kullanımı kolaydır; ancak sensörler doğru monte edilmeli, borunun merkez çizgisinde temas etmeli ve merkez çizgisinin iki yanında eşit mesafede olmalıdır.



3.1.3 Z Yöntemi

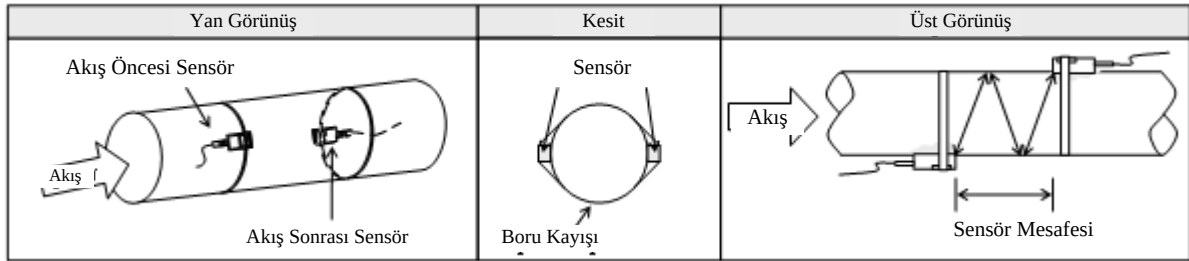
Boru çok büyükse, sıvıda askıda katılar varsa veya kireç/iç kaplama çok kalınsa, Z yöntemindeki sinyal V yöntemine göre daha az zayıflar. Çünkü Z yönteminde sıvıyı yalnızca bir kez geçen, yansıtılmadan doğrudan iletilen sinyal kullanılır. Z yöntemi yaklaşık 100-5000 mm (4"-200") çaplarda ölçüm yapabilir. Bu nedenle 300 mm (12") üzerindeki boru çaplarında Z yöntemi önerilir.





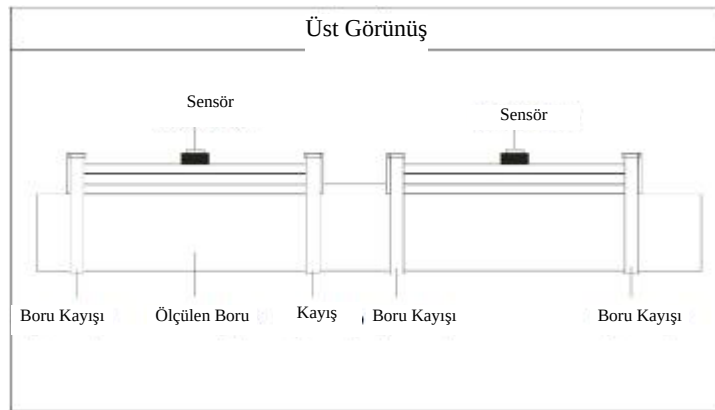
3.1.4 N Yöntemi (Nadiren Kullanılır)

N yönteminde ses dalgaları sıvıyı üç kez geçer ve boru duvarından iki kez yansır. Küçük boru çapları için uygundur. Geçiş mesafesini artırdığı için ölçüm doğruluğu iyileştirilebilir (nadiren kullanılır).



3.2 Sensör Montajı ve Sabitleilmesi

Sensörler mıknatıslı destekleriyle boruya yerleştirilebilir. Ek sabitleme gerekiyorsa zincirleri kullanınız. Aşağıda gösterilmiştir:



3.3 Sensör Montajının Kontrolü

Algılanan sinyal gücü, toplam geçiş süresi, süre farkı ve geçiş süresi oranını 9 tuşuyla kontrol ederek montajın doğru olduğunu doğrulayınız.

Montaj durumu, debi ölçümünün doğruluğunu ve sistemin uzun süreli çalışma güvenilirliğini doğrudan etkiler. Çoğu durumda sensör yüzeyine boyuna geniş bir kuplaj macunu şeridi sürüp borunun dış duvarına yerleştirmek iyi sonuç almak için yeterlidir. Ancak ölçüm güvenilirliği ve uzun süreli çalışma için aşağıdaki kontroller de yapılmalıdır.

3.3.1 Sinyal Gücü

Sinyal gücü (Signal ekranında), akış öncesi ve sonrası yönlerinden algılanan sinyalin gücünü gösterir. 00.0-99.9 aralığında ifade edilir. 00.0 sinyal algılanmadığını, 99.9 en yüksek sinyal gücünü gösterir. Genellikle sinyal güçlendikçe cihazın güvenilirliği ve ölçüm değerinin kararlılığı artar.



Yeterli kuplaj macunu uygulandıktan emin olunuz. Montaj sırasında en yüksek sinyal gücünü elde etmek için sensör konumunu ayarlayınız.

Normal çalışma için her iki yönde de sinyal gücü 65.0'ın üzerinde olmalıdır. Sinyal çok düşükse sensör konumunu ve montaj mesafesini yeniden ayarlayıp boruyu kontrol ediniz. Gerekirse Z yöntemine geçiniz.

3.3.2 Sinyal Kalitesi (Q Değeri)

Q, sinyal kalitesini belirtir (Signal ekranında). Algılanan sinyalin seviyesini 00-99 arasında gösterir; 00 en düşük, 99 en yüksek seviyedir. En iyi sinyal kalitesi için sensör konumu tekrar ayarlanmalı ve kuplaj macunu uygulaması düzenli kontrol edilmelidir.

3.3.3 Toplam Süre ve Süre Farkı

M6.04 ekranında gösterilen "Total Time and Delta Time" (Toplam Süre ve Süre Farkı), montaj durumunu belirtir. Ölçüm hesapları bu iki parametreye dayanır. Süre farkı büyük ölçüde dalgalanıyorsa hız ve debi de dalgalanır; bu, sinyal kalitesinin düşük olduğunu gösterir. Nedenler kötü boru/montaj koşulları, uygun olmayan sensör montajı veya hatalı parametre girişidir. Süre farkı dalgalanması genellikle $\pm 20\%$ 'nin altında olmalıdır. Yalnızca boru çapı çok küçük veya hız çok düşükse daha büyük dalgalanma görülebilir.

3.3.4 Geçiş Süresi Oranı

Bu oran, sensör montaj mesafesinin doğruluğunu gösterir. Doğru montajda oran 100 ± 3 olmalıdır. M91 ekranından kontrol ediniz.

Dikkat



Geçiş süresi oranı 100 ± 3 sınırları dışındaysa şunları kontrol ediniz:
Boru dış çapı, et kalınlığı, malzeme, iç kaplama vb. doğru girilmiş mi?
Sensör mesafesi M25 ekranındaki değerle uyumlu mu?
Sensör aynı çap üzerindeki boru merkez çizgisine monte edilmiş mi?

Kireç tabakası çok kalın mı veya borunun şekli bozulmuş mu?

3.3.5 Uyarılar

- (1) Boru parametreleri doğru girilmelidir; aksi halde cihaz düzgün çalışmaz.
- (2) Boru duvarıyla yeterli temas için sensöre yeterli kuplaj macunu uygulayınız. Sinyal gücü ve Q değerini kontrol ederken en yüksek değerlere ulaşana kadar sensörleri montaj bölgesinde yavaşça hareket ettiriniz.
- (3) Mesafenin M2.15 ekranındaki değerle uyumlu ve sensörün aynı çap üzerindeki merkez çizgisinde olduğunu kontrol ediniz.
- (4) Sinyal gücü sürekli 0.00 ise sinyal algılanmıyordur. Tüm boru parametrelerinin doğruluğunu, uygun montaj yönteminin seçildiğini, borunun aşınmadığını ve iç kaplamanın fazla kalın olmadığını kontrol ediniz. Boruda sıvı bulunduğundan, sensörün vana veya dirseğe çok yakın olmadığından ve sıvıda fazla hava/katı olmadığından emin olunuz. Bunlara rağmen sinyal yoksa ölçüm noktası değiştirilmelidir.
- (5) Doğru çalışma için cihazı elektromanyetik girişim kaynaklarından uzak tutunuz.
- (6) Montaj bitince cihazı açıp parametreleri ve sonucu kontrol ediniz.



4. Kullanım Talimatları

4.1 Normal Sistem Durumunun Tanınması

Tuşlar:    Ekrandaki "**R", sistemin normal olduğunu gösterir.

"E", akım döngüsü çıkışının aralığın %120'sini aştığını belirtir. Menü 57 ayarıyla ilgilidir. Bu menüye daha büyük bir değer girildiğinde "E" kaybolur. Akım döngüsü kullanılmıyorsa dikkate alınmayabilir.

"G", sistemin ölçüm öncesinde sinyal kazancını ayarladığını gösterir ve normal bir durumdur. Yalnızca uzun süre bu durumda kalması anormalliğe işaret eder.

"I", sinyal algılanmadığını gösterir. Sensör kablolarının doğru bağlandığını ve sensörlerin sağlam monte edildiğini kontrol ediniz.

Ayrıntılar için "Hata Teşhisi" bölümüne bakınız.

4.2 Düşük Debi Kesme Değeri

M41'deki değer düşük debi kesme değeridir. Debi bu sınırın altındaysa gösterge SIFIR kabul edilir. Böylece pompa durduktan sonra gerçek akış "0" iken sayacın toplam biriktirmesi önlenir. Genellikle 0,03 m/s önerilir. Hız bu sınırın üzerindeyken kesme değeri ölçüm sonucunu etkilemez.

4.3 Sıfır Ayarları

Akış yokken cihaz "0" dışında bir değer gösterebilir. Bu değer "sıfır ofseti"dir. Ofset küçüldükçe ölçüm doğruluğu artar. Sıfır ayarı gerçek sıfır akışta yapılmazsa ölçüm hatası oluşur. Ölçülen debi küçüldükçe sıfır ofsetinin oluşturduğu bağıl hata büyür. Sıfır noktası kabul edilebilir seviyeye indirildiğinde bu hata ihmal edilebilir.

Ultrasonik debimetrede düşük debilerde sıfır noktası hatası ihmal edilemez. Düşük debi doğruluğunu artırmak için akış dururken sıfır kalibrasyonu yapılmalıdır.

Menü 42'de sıfır ayarı tuşu:  işlem göstergesini veya "Complete" (Tamamlandı) mesajını bekleyiniz. Akış varken sıfır ayarı yapılırsa debi "0" görünebilir. Menü 43 ile geri alınabilir.

4.4 Ölçek Katsayısı

Ölçek katsayısı, gerçek değerın gösterilen değere oranıdır. Örneğin gerçek değer 2.00, gösterge 1.98 ise katsayı 2/1.98'dir. İdeal katsayı 1'dir; ancak özellikle seri üretimde her cihazda tam "1" değerini korumak zordur. Bu fark "tutarlılık" olarak adlandırılır.

Kullanım sırasında boru parametreleri gibi etkenlerde de farklılıklar olabilir. Farklı borularda ölçüm için ölçek katsayısı gerekebilir. Bu kalibrasyon, boru uygulamalarından kaynaklanan farkları düzeltmek üzere tasarlanmıştır. Girilen katsayı gerçek debi kalibrasyonundan elde edilmelidir. M45 ekranından girilir.

4.5 4-20 mA Akım Döngüsü Çıkışı

%0,1'den daha iyi doğruluk sağlayan akım döngüsü çıkışı programlanabilir; Menü 55'ten 4-20 mA gibi çıkışlar seçilebilir. Ayrıntılar için "Menü Ekranı Açıklamaları" bölümündeki Menü 55'e bakınız.

M56'ya 4 mA, M57'ye 20 mA debi karşılığını giriniz. Örneğin aralık 0-1000 m³/h ise M56'ya 0, M57'ye 1000 giriniz. Debi -1000~0~2000 m³/h aralığındaysa ve akış yönü önemli değilse M55'ten 20~4~20 mA çıkışını seçiniz. M56'ya -1000, M57'ye 2000 giriniz.



Akım döngüsü kalibrasyonu ve testi M58'den yapılır. Adımlar:

Tuşlar:   5  8  ardından  /  ile "4mA"/"20mA" seçiniz. Ampermetre bağlayıp çıkışı ölçünüz; farkın tolerans içinde olduğunu kontrol ediniz. Akım döngüsü doğrulaması için Bölüm 4.6'ya bakınız. M59'da mevcut çıkışı kontrol ediniz; değer debiyle değişir.

4.6 4-20 mA Analog Çıkış Kalibrasyonu

Dikkat



Her debimetre fabrikada hassas şekilde kalibre edilir. M58'deki değer, gerçek çıkış akımından farklı olmadıkça bu işlem gerekli değildir.

Analog giriş kalibrasyonu için donanım hata ayıklama menüsünü şu şekilde açınız:

Tuşlar:    0  "115800" parolasını girip  ile onaylayınız. Güç kapatılınca bu işlem geçersiz olur.

Ardından  ile Akım Döngüsü Doğrulama Moduna giriniz;  ile 4 mA doğrulamasını açınız.

Hassas bir ampermetreyle çıkışı ölçünüz;  /  ile gösterilen değeri ayarlayınız. Ampermetre "4.00mA" gösterdiğinde 4 mA doğrulaması tamamlanır.

Tuş:  ile aynı işlemi 20 mA için uygulayınız.

Doğrulama sonuçları EEPROM'a otomatik kaydedilir ve güç kesintisinden etkilenmez.

4.7 TF Kartının Kullanımı

4.7.1 Teknik Özellikler

Bellek: 2 GB (teslim edilen kart esas alınır).

Not: SD kart sarf malzemesidir ve modelleri hızla değişir. Bu nedenle teslim edilen kartın özellikleri esas alınır.

Veri toplama aralığı: Gereksinime göre 1-60 saniye seçilebilir. 60 saniyenin üzerindeki değerler 60'a, 1 saniyenin altındakiler 1'e ayarlanır.

Veri içeriği: Tarih/saat, debi, akış hızı, toplam akış, pozitif ve negatif toplam.

Veri toplama süresi: 1-9999 dakika seçilebilir. 9999 dakikadan büyük değerler 9999'a ayarlanır.

Veri kayıt biçimi: 1=07-04-10,14:16:33

2=+3.845778E+01 m³/h

3=+1.451074E+00 m/s

4=-0000010E+0 m³

5=+0000002E+0 m³

6=-0000012E+0 m³

Dosya sistemi: FAT32

Dosya türü: Düz metin (.TXT)



Dosya kapasitesi: En fazla 512 adet

Dosya adı biçimi: mmdhmm
(yy: yıl, mm: ay, dd: gün)

Dosya adını değiştirme ayrıntıları için Bölüm 5.7.4'e bakınız.

SD kart dolduğunda en eski dosyaların üzerine otomatik olarak yeni veriler yazılır (döngüsel kayıt).



Dikkat

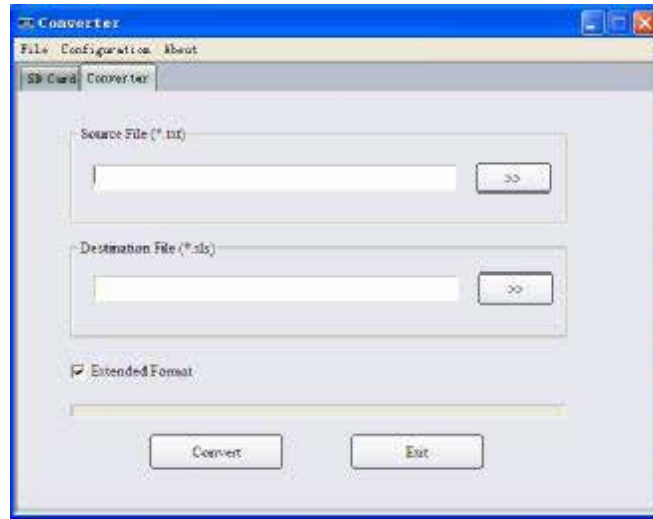
SD bellek kartı güç kapalıyken takılmalıdır.

4.7.2 TF Verilerinin Çevrimdışı Okunması

TF kartını cihazdan çıkarıp kart okuyucuya takınız. Verileri bilgisayara kopyalayınız. Gerekirse "Converter.exe" yazılımıyla biçimi dönüştürünüz.

1. Dosya dönüştürücü: "Offline" düğmesiyle Belge Dönüştürme Arayüzünü açınız.

"Converter" düğmesiyle kart verilerini ".TXT" biçiminden ".XLS" biçimine dönüştürünüz. Arayüz aşağıdadır:



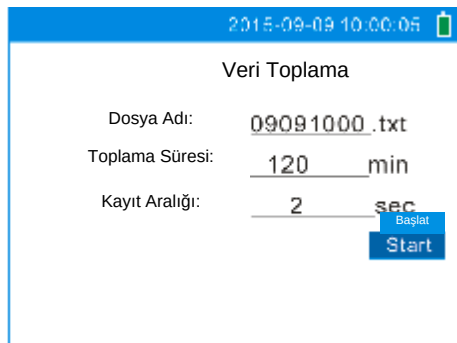
"Source File (*.txt)" alanında kaynak dosyayı seçiniz. "Destination File (*.xls)" alanına hedef dizini ve dosya adını girip "Convert" düğmesine basınız. "OK!" görünürse dönüştürme işlemi tamamlanmıştır.

4.7.3 TF Kartına Kayıt İşlem Kılavuzu

1. SD kartı takınız. Tuş:



ile SD kart kayıt ayarları arayüzünü açınız.

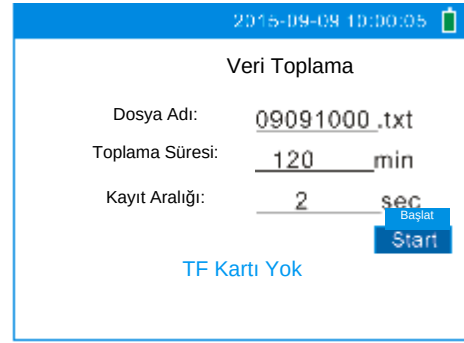


2. Dosya adını, veri toplama süresini veya aralığını değiştirmek için yeni sayıyı giriniz.

Seçim:  /  tuşuyla; değişiklik:  tuşuyla; onay:  tuşuyla yapılır.



3. Değişiklik sonrası veya varsayılan değerlerle kayıt tuşu:  Veri kaydını başlatır. Yukarıdaki ekran normal çalışmayı gösterir. (Normal çalışmıyorsa aşağıdaki ekran görünür.)



4. Kaydı durdurmak/başlatmak için "Stop"/"Start" seçip  tuşuna basınız. Ardından "OK" seçip  ile SD kart kayıt ekranından çıkınız.

4.8 ESN

Üretici ve kullanıcıların her cihazı tanıyabilmesi için debimetre ve analizöre benzersiz bir elektronik seri numarası (ESN) verilir. ESN, M61 ekranından görüntülenebilir.



Dikkat

Diğer işlemler için "5.2 Ekran Açıklamaları" bölümüne bakınız.



5. Menü Ekranı Açıklamaları

5.1 Menü Ekranı Kodları

Debi ve Toplam Gösterimi	
00	Debi / Net Toplam
01	Debi / Hız
02	Debi / Pozitif Toplam
03	Debi / Negatif Toplam
04	Tarih-Saat / Debi
08	Sistem Hata Kodları
09	Bugünkü Net Akış
Başlangıç Parametre Ayarı	
10	Boru Dış Çevresi
11	Boru Dış Çapı
12	Boru Et Kalınlığı
13	Boru İç Çapı
14	Boru Malzemesi
15	Boruda Ses Hızı
16	İç Kaplama Malzemesi
17	İç Kaplama Ses Hızı
18	İç Kaplama Kalınlığı
20	Sıvı Tipi
21	Sıvı Ses Hızı
22	Sıvı Viskozitesi
24	Sensör Montaj Yöntemi
25	Sensör Mesafesi
26	Parametre Ayarları
27	Kesit Alanı

28	Zayıf Sinyalde Tutma
29	Boş Boru Ayarı
Debi Birimi Seçenekleri	
30	Ölçüm Birimleri
31	Debi Birimleri
32	Toplam Birimleri
33	Toplam Çarpanı
35	Pozitif Toplam
36	Negatif Toplam
37	Toplamı Sıfırlama
38	Manuel Toplam
Ayar Seçenekleri	
40	Sönümleme
41	Düşük Debi Kesme Hızı
42	Sıfır Ayarı
43	Sıfır Ayarını Sıfırlama
44	Manuel Sıfır Noktası
45	Ölçek Katsayısı
Giriş ve Çıkış Ayarları	
46	Ağ Kimliği (IDN)
47	Sistem Kilidi
48	Kademeli Düzeltme
49	Kademe Katsayısı
55	Akım Döngüsü Modu
56	4 mA Çıkış Değeri

57	20 mA Çıkış Değeri
58	Akım Döngüsü Kontrolü
59	Akım Döngüsü Çıkışı
60	Tarih ve Saat
61	ESN
62	RS485 Ayarı
67	FO Frekans Aralığı
68	Alt FO Debisi
69	Üst FO Debisi
72	Çalışma Sayacı
73	Alarm 1 Alt Değeri
74	Alarm 1 Üst Değeri
77	Sesli Uyarı Ayarı
Teşhis	
90	Sinyal Gücü ve Kalitesi
91	TOM/TOS*100
92	Sıvı Ses Hızı
93	Toplam Süre ve Fark
94	Reynolds Sayısı ve Katsayı
96	Sabit Süre Gecikmesi
97	Dil Seçimi
Ek	
-0	Donanım Parametrelerini Değiştirme

NOT: Diğer menü özelliklerinin nihai açıklaması üreticiye aittir.

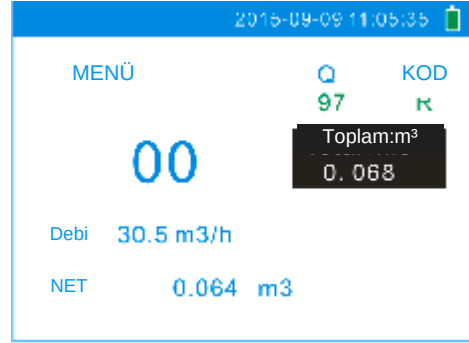


5.2 Ekran Açıklamaları



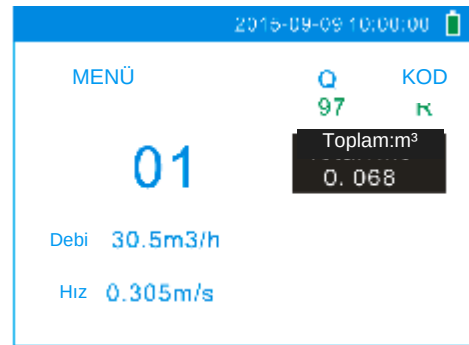
Debi / Net Toplam

Debiyi ve net toplamı gösterir.



Debi / Hız

Debiyi ve hızı gösterir.



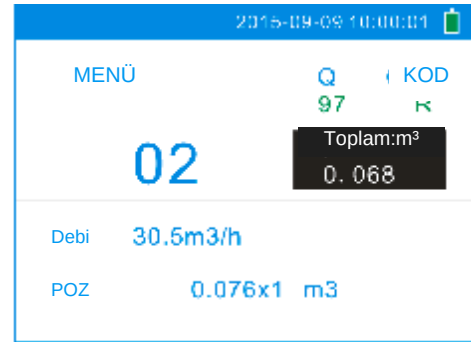
Debi / Pozitif Toplam

Debiyi ve pozitif toplamı gösterir.

Debi birimini M31 ekranından seçiniz.

Pozitif toplam birimini M32'den seçiniz.

Pozitif toplam sayacı kapatıldıysa, gösterilen değer kapatılmadan önceki toplamdır.

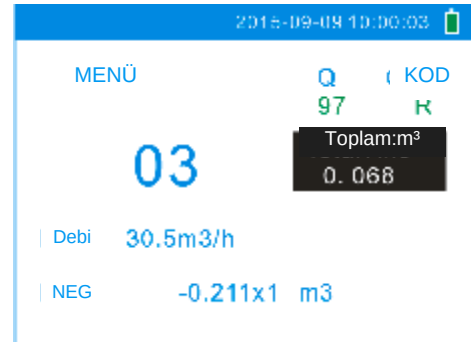


Debi / Negatif Toplam

Debiyi ve negatif toplamı gösterir.

Negatif toplam birimini M32'den seçiniz.

Negatif toplam sayacı kapatıldıysa (M36), gösterilen değer kapatılmadan önceki toplamdır.

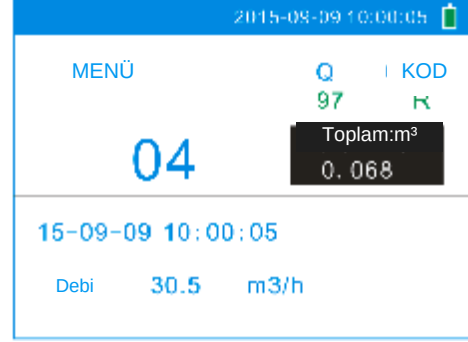




Güncel Saat / Debi

Güncel saati ve debiyi gösterir.

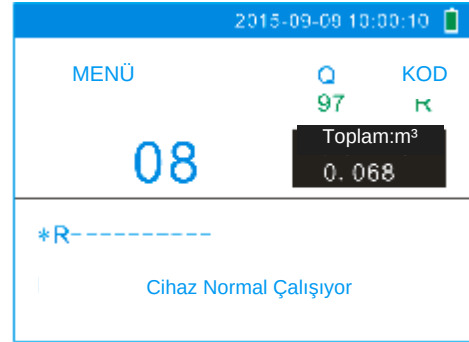
Saat ayarı M60 ekranında açıklanmıştır.



Sistem Hata Kodları

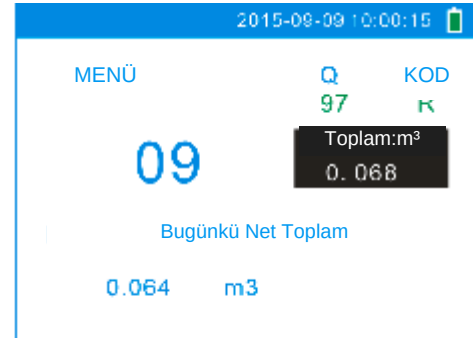
Çalışma durumunu ve sistem hata kodlarını gösterir. Birden fazla hata kodu aynı anda oluşabilir.

Kodların açıklaması ve ayrıntılı çözümler "Hata Teşhisi" bölümündedir.



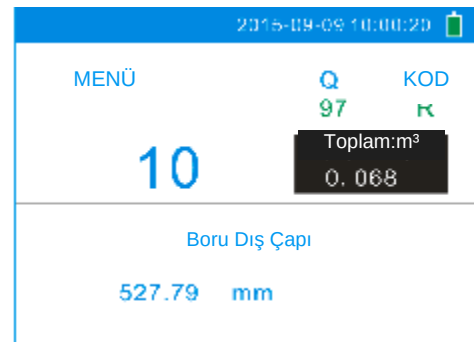
Bugünkü Net Akış

Bugünkü net toplam akışı gösterir.



Boru Dış Çevresi

Boru dış çevresini giriniz. Dış çap biliniyorsa M11 ekranına giriniz.



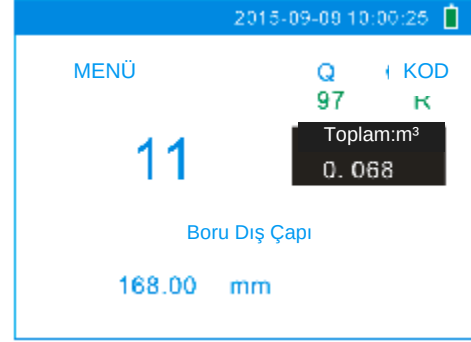


Boru Dış Çapı

Boru dış çapını giriniz. Değer 15-6000 mm aralığında olmalıdır.

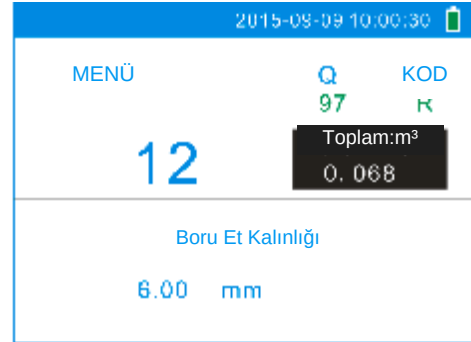
Not:

Boru dış çapı veya dış çevresinden birini giriniz.



Boru Et Kalınlığı

Boru et kalınlığını giriniz. İç çap biliniyorsa bu ekranı atlayıp M13'e giriniz.



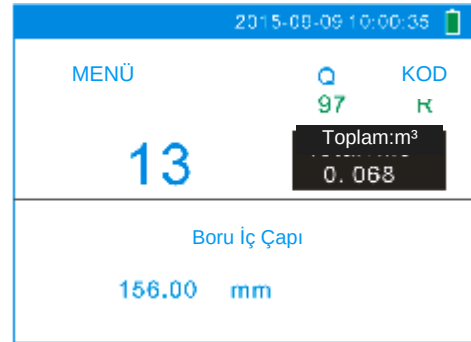
Boru İç Çapı

Boru iç çapını giriniz. Dış çap ve et kalınlığı girilmişse,

tuş:  ile bu ekranı atlayınız.

Not:

Et kalınlığı veya iç çaptan birini giriniz.



Boru Malzemesi

Boru malzemesini giriniz. Seçenekler

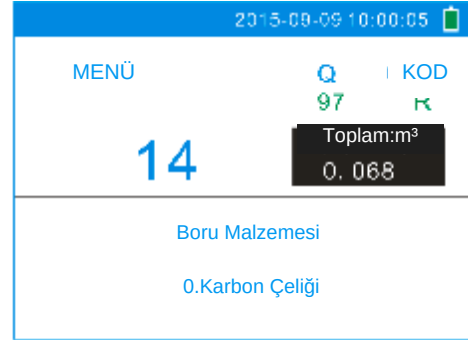
şu tuşlarla   veya sayı tuşlarıyla seçilir:

0. Karbon Çeliği
1. Paslanmaz Çelik
2. Dökme Demir



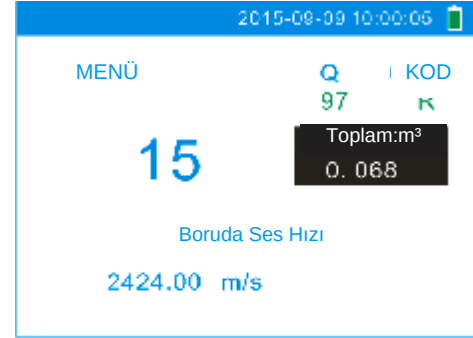
3. Sfero Döküm
4. Bakır
5. PVC
6. Alüminyum
7. Asbest
8. Cam Elyafı-Epoksi
9. Diğer

"9. Other" (Diğer), önceki sekiz maddede bulunmayan malzemeler içindir. Seçildiğinde malzemenin ses hızı M15'e girilmelidir. Ses hızı bilinmiyorsa sahada belirlemek için başka yöntemler kullanılabilir.



Boruda Ses Hızı

Borudaki ses hızını giriniz. Bu işlev yalnızca M14'te "9. Other" (Diğer) seçildiğinde kullanılır. Diğer durumlarda bu ekrana erişilmez; değer mevcut parametrelerden otomatik hesaplanır.



İç Kaplama Malzemesini Seçiniz

Seçenekler:

0. Yok, iç kaplama yok
1. Katran-Epoksi
2. Kauçuk
3. Harç
4. Polipropilen
5. Polistirel
6. Polistiren
7. Polyester
8. Polietilen
9. Ebonit
10. Teflon
11. Diğer



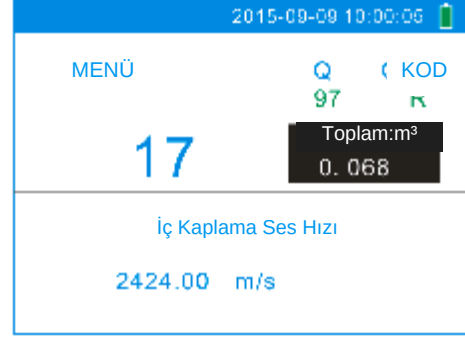
"11. Other" (Diğer), önceki maddelerde bulunmayan malzemeler içindir. Seçildiğinde iç kaplamanın ses hızı M17'ye girilmelidir.





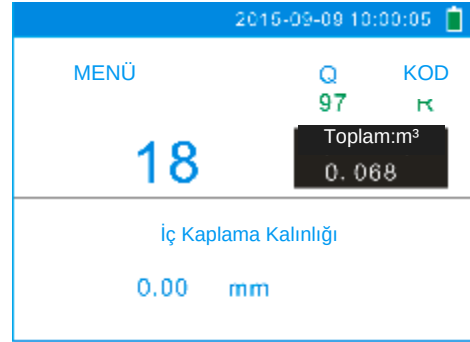
İç Kaplama Ses Hızı

İç kaplama ses hızını giriniz. Yalnızca M16'da "Other" (Diğer) seçildiğinde erişilebilir.



İç Kaplama Kalınlığı

Kalınlığı giriniz. Yalnızca M16'da bir iç kaplama seçildiğinde erişilebilir.



Sıvı Tipini Seçiniz

Seçenekler:

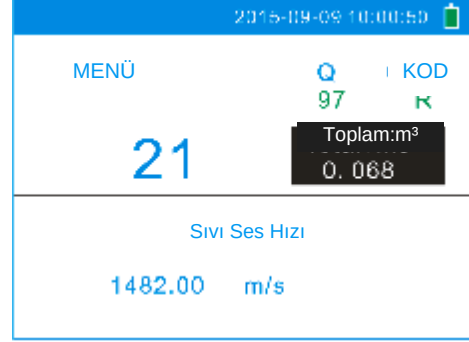
0. Su
1. Deniz Suyu
2. Gazyağı
3. Benzin
4. Fuel Oil
5. Ham Petrol
6. Propan (-45 °C)
7. Bütan (0 °C)
8. Diğer
9. Dizel Yakıt
10. Hint Yağı
11. Yer Fıstığı Yağı
12. Benzin #90
13. Benzin #93
14. Alkol
15. Su (125 °C)





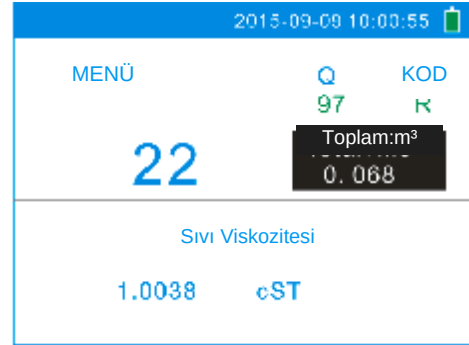
Sıvı Ses Hızı

Sıvının ses hızını giriniz. Yalnızca M20'de "Other" (Diğer) seçildiğinde kullanılır; M20'de listelenen sıvılar için ayrıca girilmesi gerekmez.



Sıvı Viskozitesi

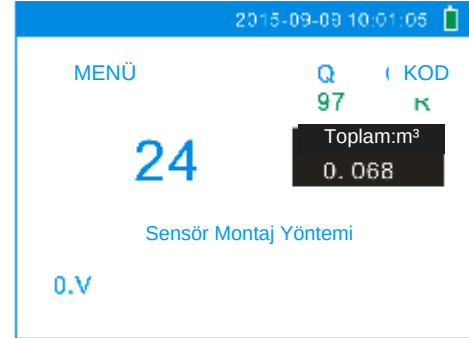
Sıvının kinematik viskozitesini giriniz. Yalnızca M20'de "Other" (Diğer) seçildiğinde kullanılır; listelenen sıvılar için ayrıca girilmesi gerekmez.



Sensör Montaj Yöntemi

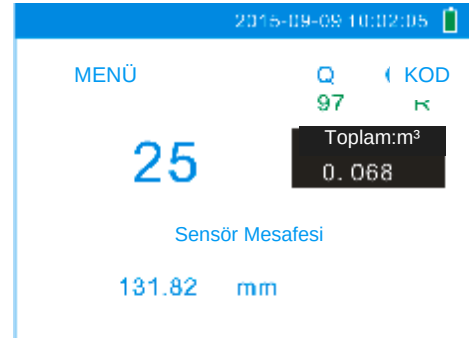
Üç yöntem vardır:

0. V
1. Z
2. N (küçük boru)



Sensör Mesafesi

Sensörler ekranda gösterilen mesafeye göre monte edilmelidir; montaj sırasında mesafeyi hassas şekilde ölçünüz. Boru parametreleri girildikten sonra sistem bu değeri otomatik gösterir.





Başlangıç Parametre Ayarı ve Kayıt

Parametreleri yükler ve kaydeder. 18 farklı ayar grubu, üç işlemle yüklenip kaydedilebilir:

0. Kaydetmek İçin Giriş
1. Yükleme İçin Giriş
2. Göz Atma

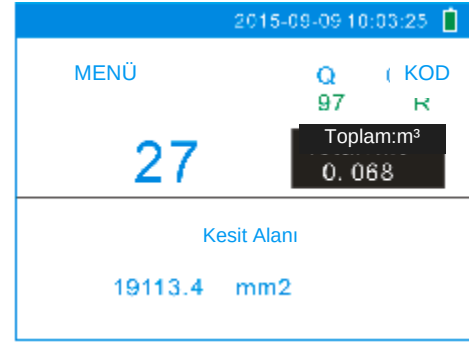
"Entry to Save" seçip **Enter** tuşuna basınız.
Kimlik kodu ve önceki parametreler görünür.
Yukarı/aşağı ok ile kodu seçiniz;

ardından **Enter** tuşuyla mevcut parametreleri seçilen kimlik dosyasına kaydediniz.



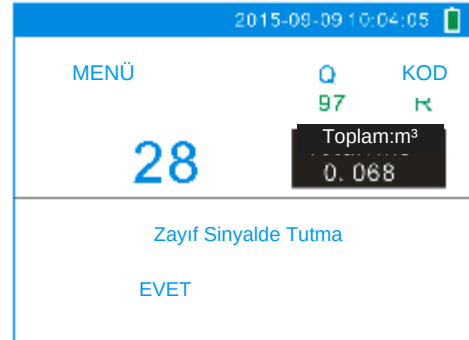
Kesit Alanı

Borunun iç kesit alanını gösterir.



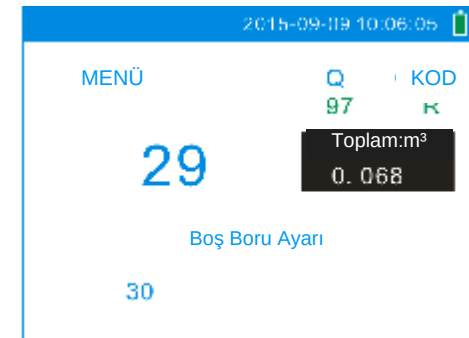
Zayıf Sinyalde Değeri Tutma

Geçici sinyal zayıflığında son geçerli debi değerini tutmak için "Yes" (Evet) seçiniz. Bu işlev veri hesaplamasının kesintisiz sürmesini sağlar.



Boş Boru Ayarı

Boş boruda oluşabilecek sorunları önlemek içindir. Sinyal boru duvarından iletilebildiği için boş boruda da debi okunabilir. Bunu önlemek için bir eşik belirleyiniz. Sinyal kalitesi bu değerin altına düştüğünde ölçüm otomatik durur. Cihaz boş boruda zaten ölçümü durdurabiliyorsa bile, boşken ölçüm yapılmamasını sağlamak için bu



ekrana 30-40 aralığında bir değer girilmelidir.



Ölçüm Birimleri

Ölçüm birimini aşağıdaki şekilde seçiniz:

0. Metrik

1. İngiliz

Fabrika varsayılanı metriktir.



Debi Birimi Seçenekleri

Kullanılabilir birimler:

0. Metreküp (m³)

1. Litre (l)

2. ABD Galonu (GAL)

3. İngiliz Galonu (Imp gal)

4. Milyon Galon (mg)

5. Kübik Fit (cf)

6. ABD Varili (US bbl)

7. İngiliz Varili (Imp bbl)

8. Petrol Varili (Oil bbl)

Zaman birimleri:

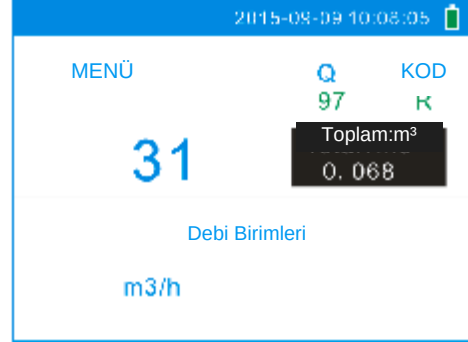
/Gün

/Saat

/Dakika

/Saniye

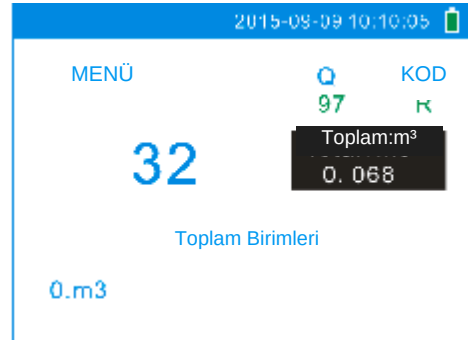
Fabrika varsayılanı metreküp/saattir.



Toplam Birimi Seçenekleri

Toplam sayacı birimini seçiniz. Seçenekler M31'deki birimlerle aynıdır. Gereksinime göre seçilebilir.

Fabrika varsayılanı metreküptür.



Toplam Çarpanı Seçenekleri

Çarpan, toplam göstergesinin aralığını genişletir.

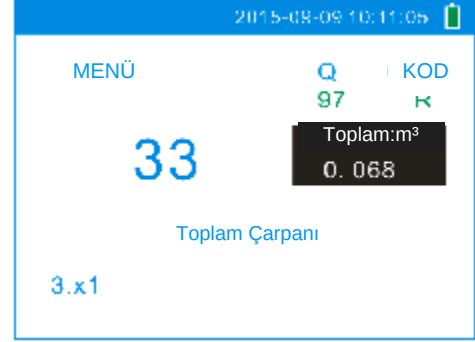
Pozitif, negatif ve net toplam sayacına aynı anda uygulanabilir. Seçenekler:

0.x 0.001 (1E-3)



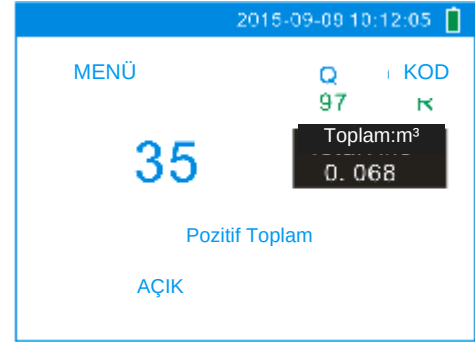
- 1.x 0.01
- 2.x 0.1
- 3.x 1
- 4.x 10
- 5.x 100
- 6.x 1000
- 7.x 10000(1E+4)

Fabrika varsayılını x1'dir.



Pozitif Toplamı AÇ/KAPAT

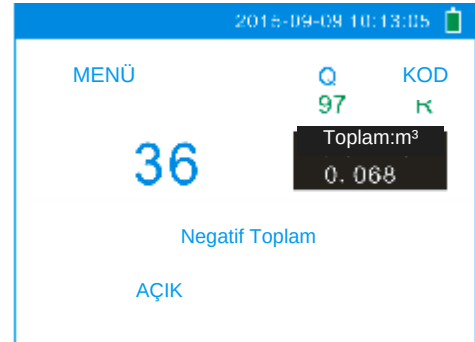
"ON" sayacı açar, "OFF" kapatır. Kapatıldığında M02'de gösterilen toplam değişmez. Fabrika varsayılını "ON"dur.



Negatif Toplamı AÇ/KAPAT

"ON" negatif toplam sayacını açar. Kapatıldığında negatif toplam M03'te gösterilir.

Fabrika varsayılını "ON"dur.



Toplamı Sıfırlama

Toplamı ve parametreleri sıfırlar. Tuş:



Seçim:  /  ile "YES"/"NO" (Evet/Hayır) seçiniz. "YES" sonrası seçenekler:

Hiçbiri

Tümü

Net Toplam



Pozitif Toplam

Negatif Toplam

Sıfırla

Tüm parametreleri silip fabrika ayarlarına dönmek için bu ekranda "Reset" (Sıfırla) seçiniz. Cihaz otomatik olarak fabrika varsayılanlarına döner.



Dikkat

Bu işlem tüm verileri silip fabrika ayarlarına döndürür. Dikkatli uygulayınız.



Manuel Toplam Sayacı

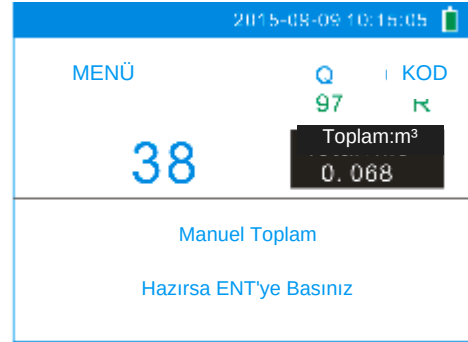
Bağımsız bir toplam sayacıdır. Tuş:



ile başlatınız;



ile durdurunuz. Debi ölçümü ve hesaplama için kullanılır.

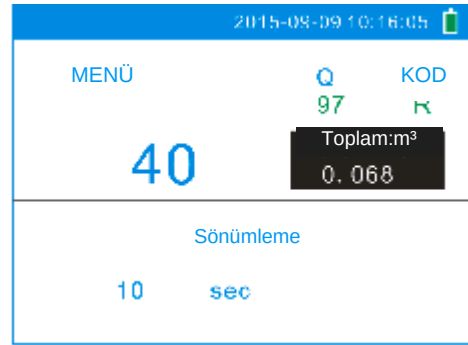


Sönümleme

Sönümleme katsayısı 0-999 saniyedir.

0: Sönümleme yok; 999: En yüksek sönümleme.

Debi göstergesini kararlı hale getirir. Çoğu uygulamada 3-10 saniye önerilir.



Düşük Debi Kesme Değeri

Debi bu değer altındaysa gösterge sıfır olur. Pompa durduktan sonra boruda kalan sıvı hareketinin okunarak toplam hatası oluşturmasını önler.

Genellikle 0,03 m/s önerilir. Hız kesme değerini aştığında bu ayar ölçüm sonuçlarını etkilemez.





Sıfır Ayarı

Sıfı hareketsizken gösterilen değer "sıfır noktası"dır. Bu değer gerçek sıfır değilse fark, gerçek debi değerine eklenerek ölçüm hatası oluşturur.

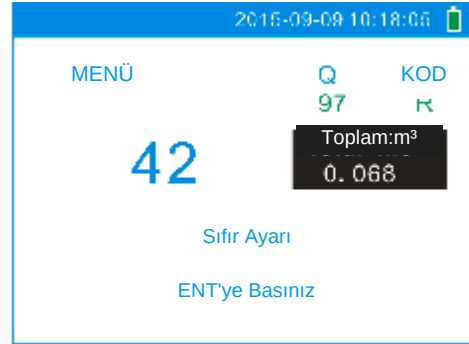
Sıfır ayarı, sensörler monte edildikten sonra borudaki sıvı tamamen hareketsizken yapılmalıdır. Böylece montaj konumu ve parametrelerden kaynaklanan sıfır noktası giderilir. Düşük debide doğruluk artar ve debi ofseti ortadan kalkar.

Tuş:  ile başlatınız; ekranın

sağ altındaki işlem göstergesinin 0 olmasını bekleyiniz.

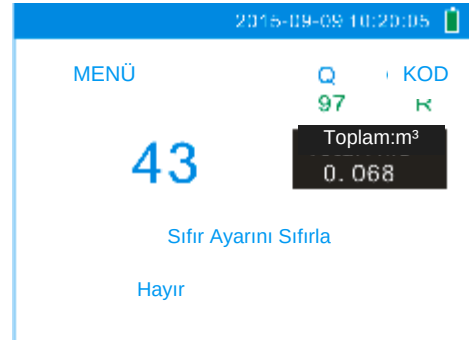
Akış varken sıfır ayarı yapılırsa

debi "0" görünebilir. M43 ile geri alınabilir.



Sıfır Ayarını Sıfırlama

"YES" (Evet) seçerek kullanıcının belirlediği sıfır noktasını sıfırlayınız.



Manuel Sıfır Noktası

Nadiren kullanılır. Diğer yöntemlerin uygun olmadığı koşullarda yalnızca deneyimli kullanıcılar uygulamalıdır.

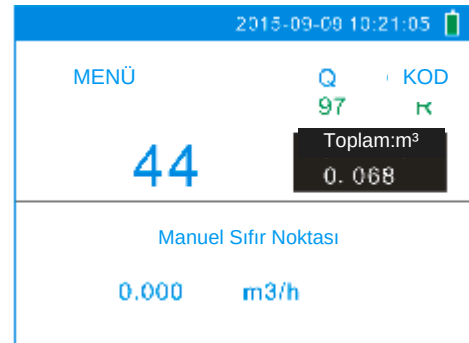
Gerçek değeri elde etmek için ölçüme eklenecek farkı elle giriniz. Örneğin:

Gerçek ölçüm değeri: 250 m³/h;

Değer sapması: 10 m³/h;

Debimetre göstergesi: 240 m³/h.

Normalde değer "0" olmalıdır.





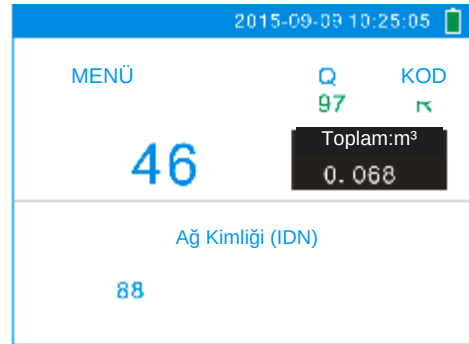
Ölçek Katsayısı

Ölçüm sonuçlarını düzeltmek için kullanılır. Kalibrasyon sonuçlarına göre "1" dışında bir sayı girilebilir.



Ağ Kimliği (IDN)

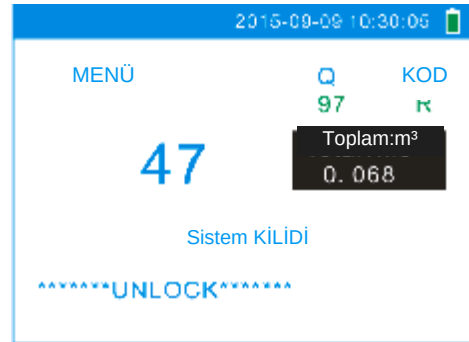
Sistem kimlik kodunu giriniz. 1-247 arasından seçilebilir. Ayrılmış kodlar: 13 (0DH ENTER), 10 (0AH yeni satır), 42 (2AH\$) ve 38 (26H&). Sistem IDN, cihazı ağda tanımlar.



Sistem Kilidi

Cihazı kilitler.

Kilitliyen ayarlar değiştirilemez; parametreler okunabilir. Kilidi açmak için belirlediğiniz altı basamaklı parolayı kullanınız.



Kademeli Düzeltme

ON: Kademeli düzeltmeyi açar; OFF: Kapatır (isteğe bağlı).

M49'daki düzeltme değerleri yalnızca "ON" durumunda uygulanır.





Kademe Katsayısı

"115800" parolasını girip



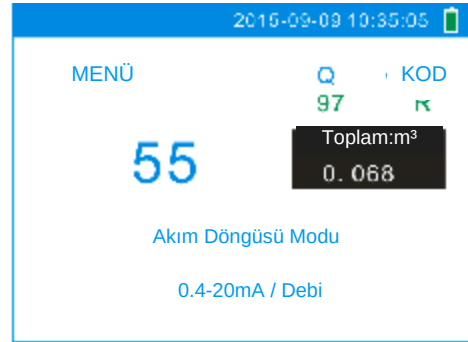
Menüyü genişletiniz. Yalnızca mevcut çalışma süresince açık kalır; güç kesilince kapanır. Ölçüm sonuçlarını kademeli düzeltmek için 16 katsayı grubu ayarlanabilir. Gerçek katsayıları kalibrasyon sonuçlarına göre giriniz.



Akım Döngüsü Modu Seçimi

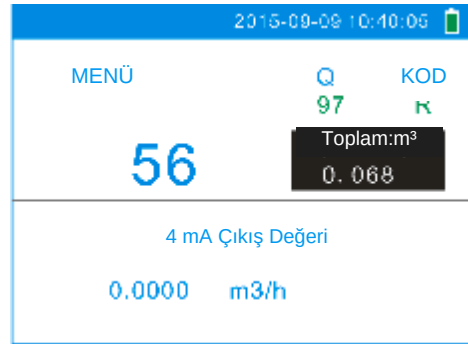
0. 4-20 mA debi;

1. 4-20 mA hız.



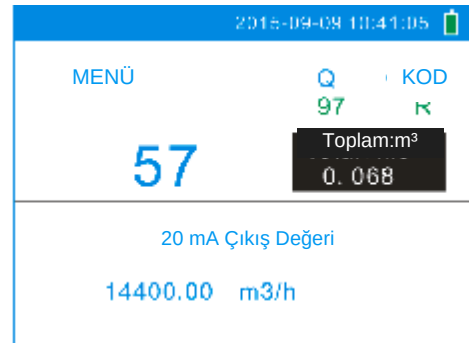
4 mA Çıkış Değeri

4 mA'ya karşılık gelen debiyi giriniz. Debi birimleri M31 ile aynıdır. M55'te "velocity 4-20mA" (hız) seçilmişse hız birimi m/s olmalıdır.



20 mA Çıkış Değeri

20 mA'ya karşılık gelen debiyi giriniz. Debi birimleri M31 ile aynıdır. M55'te "velocity 4-20mA" (hız) ve hız birimi m/s seçilmişse burada da m/s kullanılır.

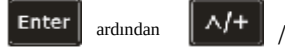




Akım Döngüsü Doğrulaması

Fabrika kalibrasyonunu kontrol ediniz.

Tuşlar:



 ile 4 mA/20 mA gösteriniz. Ampermetreyle M31 ve 32 çıkış terminallerindeki akımın göstergeyle uyumunu doğrulayınız. Tolerans dışındaysa yeniden kalibre ediniz. Ayrıntılar:

"Analog Çıkış Kalibrasyonu" bölümündedir.



Akım Döngüsü Çıkışı

Mevcut çıkış akımını gösterir. 10.0000 mA göstergesi, çıkışın 10.0000 mA olduğunu belirtir. Gösterge ile gerçek çıkış arasındaki fark çok büyükse akım döngüsünü yeniden kalibre ediniz.



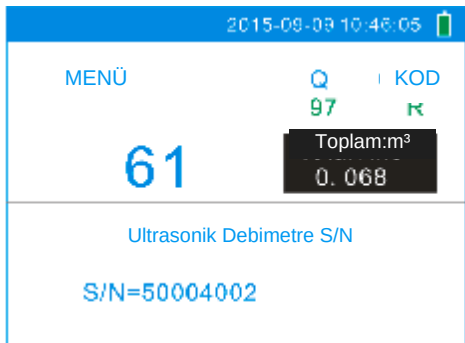
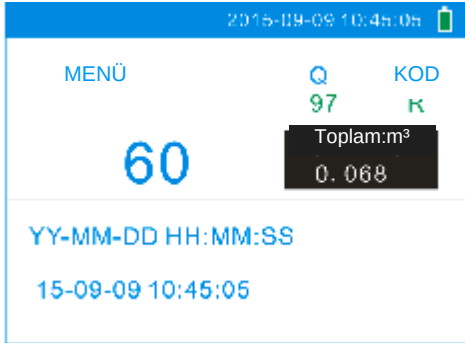
Tarih ve Saat Ayarı

Saat biçimi 24 saattir. Tuş:



ESN

Cihazın elektronik seri numarasını (ESN) gösterir. Her debimetreye fabrikada benzersiz bir ESN verilir. Üretici bunu kayıt işlemlerinde, kullanıcı ise cihaz yönetiminde kullanır.





Seri Port Ayarları

Diğer cihazlarla haberleşmek için seri portu ayarlar. Bağlı cihazların seri port parametreleri aynı olmalıdır. İlk seçenek baud hızıdır: 9600, 19200, 38400, 56000, 57600 veya 115200.

İkinci seçenek eşlik bitidir: None (eşlik kontrolü yok).

Veri uzunluğu 8 bittir;

Dur biti uzunluğu sabittir.

Fabrika varsayımı: "9600, None".



FO Frekans Aralığı Ayarı

Üst FO frekansını ayarlayınız; alt frekanstan büyük olmalıdır. Aralık: 1-9999 Hz.

Fabrika varsayımı 1-1001 Hz'dir.

Not: Frekans çıkışı

OCT portundan iletilir; bu nedenle OCT, frekans çıkış moduna ayarlanmalıdır.



Alt FO Debisi

En düşük çıkış frekansına karşılık gelen

debi değerini ayarlayınız.

Örneğin alt FO frekansı

1000 Hz, alt FO debisi 100 m³/h ise,

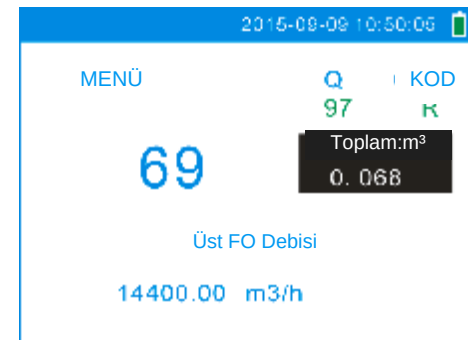
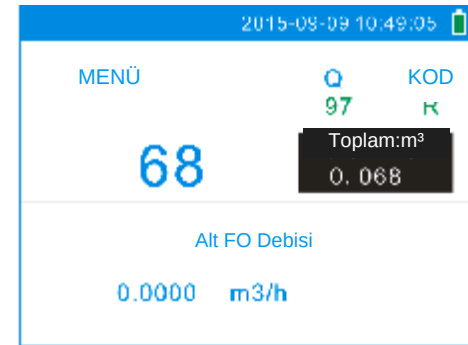
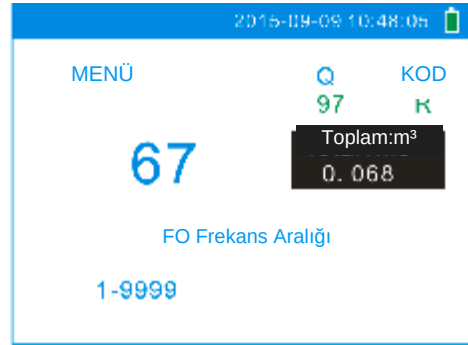
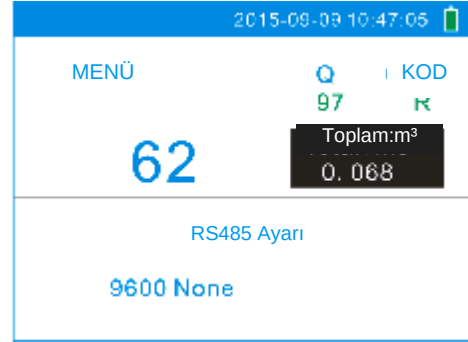
1000 Hz frekans çıkışında

cihazın ölçtüğü debi 100 m³/h'dir.



Üst FO Debisi

En yüksek frekans çıkışına karşılık gelen debiyi giriniz. Örneğin FO frekansı 3000 Hz ve buna karşılık gelen debi 1000 m³/h ise, çıkış 3000 Hz olduğunda cihazın ölçtüğü debi 1000 m³/h'dir.

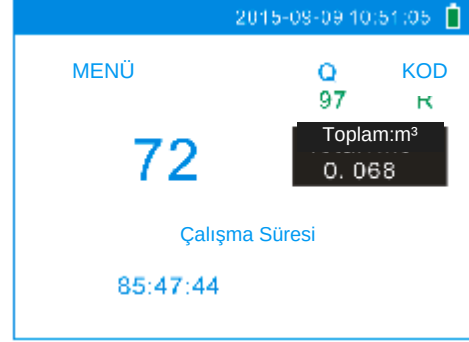




Çalışma Süresi Sayacı

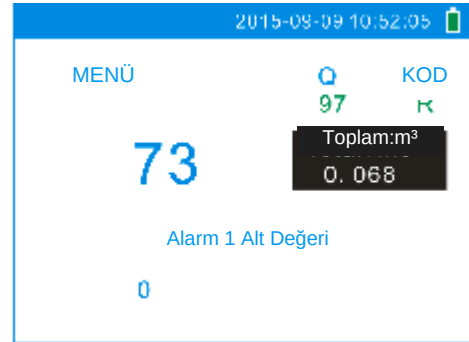
Son sıfırlamadan bu yana toplam çalışma süresini SS:DD:SN biçiminde gösterir.

Sıfırlamak için  tuşuna basıp "YES" seçiniz.



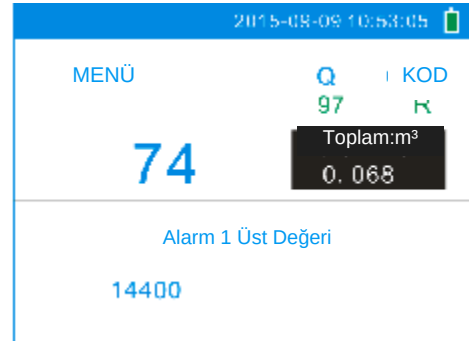
Alarm 1 Alt Değeri

Alt alarm değerini giriniz. Alarm M78/M79'da etkinleştirilir. Ölçülen debi bu değerin altına düşerse OCT veya röle çıkışındaki alarm etkinleşir.



Alarm 1 Üst Değeri

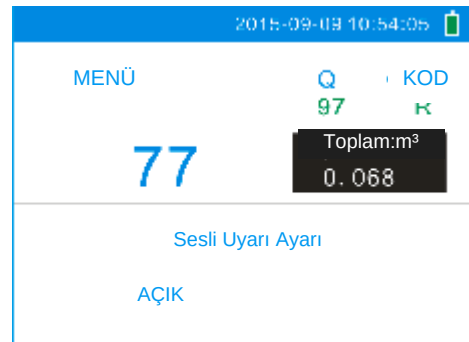
Üst alarm değerini giriniz. Alarm M78/M79'da etkinleştirilir. Ölçülen debi bu değeri aşarsa OCT veya röle çıkışındaki alarm etkinleşir.



Sesli Uyarı Ayarı

Sesli uyarıyı açar/kapatar.

0. ON: Sesli uyarı açık
1. OFF: Sesli uyarı kapalı



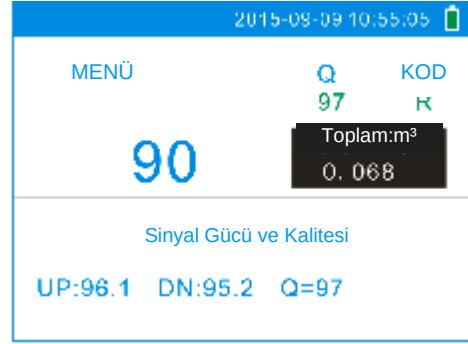


Sinyal Gücü ve Kalitesi

Akış öncesi ve sonrası sinyal gücünü ve Q kalite değerini gösterir.

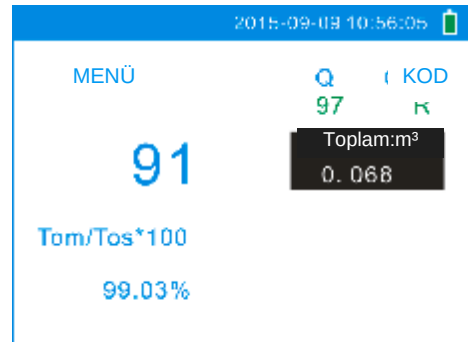
Sinyal gücü 00.0-99.9 aralığındadır. 00.0 sinyal yok, 99.9 en yüksek güç demektir. Normalde ≥ 60.0 olmalıdır.

Q değeri 00-99 aralığındadır. 00 en zayıf, 99 en iyi sinyaldir. Normalde Q, 50'den büyük olmalıdır.



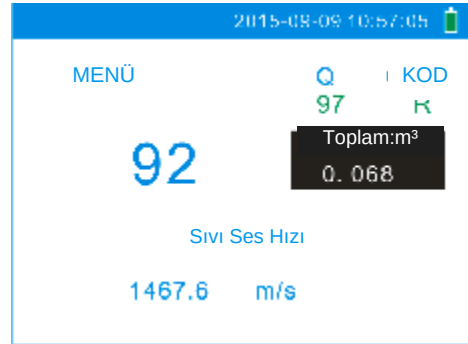
TOM/TOS*100

Gerçekte ölçülen geçiş süresinin hesaplanan geçiş süresine oranını gösterir. Normal değer 100 ± 3 'tür. Fark büyükse parametreleri, özellikle sıvının ses hızını ve sensör montajını kontrol ediniz. Sistem hazır olmadan bu veri kullanılamaz.



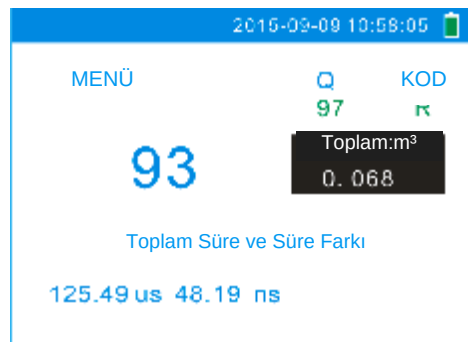
Sıvı Ses Hızı

Ölçülen ses hızını gösterir. Normalde M21'e girilen değere yakın olmalıdır. Büyük fark, M21'de yanlış değer veya uygunsuz sensör montajından kaynaklanabilir.



Toplam Süre ve Süre Farkı

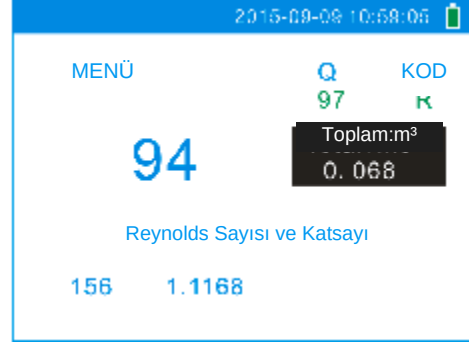
Ölçülen ortalama ultrasonik süreyi (ns) ve iki yöndeki süre farkını (ns) gösterir. Hız hesaplaması bu iki okumaya dayanır. Süre farkı cihazın kararlı çalışmasının en iyi göstergesidir. Normalde bağlı dalgalanma %20'den düşük olmalıdır. Değilse montajı ve girilen parametreleri kontrol ediniz.





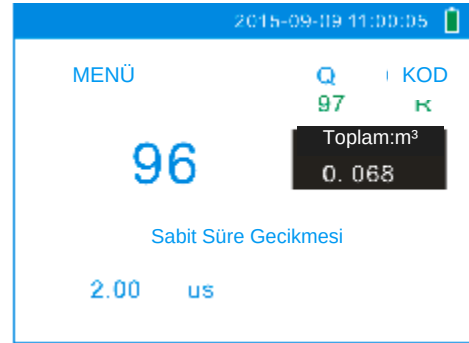
Reynolds Sayısı ve Katsayı

Cihazın hesapladığı Reynolds sayısını ve mevcut katsayıyı gösterir. Bu ölçek katsayısı normalde boru içindeki çizgisel ve yüzeyel hız katsayılarının ortalamasıdır.



Sabit Süre Gecikmesi

Sabit süre gecikmesini gösterir.



Analog Çıkış Doğrulaması

Menü 58 "4-20 mA Analog Çıkış Doğrulaması" açıklamasına bakınız.



6. Hata Teşhisi

Ultrasonik debimetre gelişmiş öz teşhis işlevlerine sahiptir. Hataları LCD'nin sağ üst köşesinde belirli kodlarla, tarih/saat sırasına göre gösterir. Bazı hatalar normal çalışma sırasında algılanır. Hatalı kullanım, yanlış ayarlar veya uygun olmayan ölçüm koşullarından kaynaklanan hatalar çalışma sırasında görüntülenebilir. Bu işlev nedenleri hızlı belirlemeyi sağlar; aşağıdaki tablolardaki çözümlerle sorunlar zamanında giderilebilir. Ayarlar ve algılanan sinyalle ilgili hata kodları M08'de gösterilir.

6.1 Tablo 1. Hata Kodları ve Çözümleri (Çalışma Sırasında)

Kodlar	M08 Ekranı	Nedenler	Çözümler
*R	Sistem Normal.	* Sistem normal.	
*I	Sinyal Algılanmadı.	* Sinyal algılanmadı. * Sensör mesafesi yanlış veya sensör yüzeyinde kuplaj macunu yetersiz. * Sensör montajı hatalı. * Kireç tabakası çok kalın. * Yeni boru iç kaplaması.	* Sensörü boruya sağlamca sabitleyiniz. Sensör ve boru yüzeyine bol kuplaj macunu uygulayınız. * Borudaki pas, kireç ve gevşek boyayı gideriniz. Eğyle temizleyiniz. * Başlangıç parametrelerini kontrol ediniz. * Kireci gideriniz veya ilgili boru kesitini değiştiriniz. Genellikle ölçüm noktasını değiştirmek mümkündür. Daha az kireçli yeni noktada cihaz düzgün çalışabilir. * İç kaplamanın sertleşmesini ve doygun hale gelmesini bekleyiniz.
*G	Kazanç Ayarlanıyor (M01 ekranında).	* Normal ölçüm için kazanç ayarlanıyor.	

6.2 Sık Sorulan Sorular ve Yanıtları

Soru: Boru yeni, malzeme kaliteli ve montaj koşulları uygun; neden sinyal yok?

Yanıt: Boru parametrelerini, montaj yöntemini ve kablolamayı kontrol ediniz. Yeterli kuplaj macunu, tamamen dolu boru, ekrandaki değerle uyumlu sensör mesafesi ve doğru sensör yönünü doğrulayınız.

Soru: Eski, içi çok kireçli boruda sinyal yok veya zayıf; ne yapılmalı?

Yanıt: Borunun tamamen dolu olduğunu kontrol ediniz. Z yöntemini deneyiniz. Boru duvara çok yakınsa veya yatay montaj uygun değilse, sensörleri yukarı akışlı dikey/eğimli boruya monte ediniz.

Uygun kesiti seçip iyice temizleyiniz. Her sensörün alt yüzeyine geniş bir kuplaj şeridi sürüp doğru monte ediniz. En yüksek sinyale ulaşana kadar sensörleri montaj noktası çevresinde yavaşça hareket ettiriniz. Yeni noktada boru içi kireçsiz, kesit düzgün ve eş merkezli olmalıdır; ses dalgaları hedef bölgenin dışına yansımamalıdır. Kalın kireç tabakası bulunan borularda:



Sensörler ile borunun iç duvarı arasında bir kireç tabakası bulunabilir.

Soru: Akım döngüsü çıkışı neden anormal?

Yanıt: M55'te istenen çıkış modunun seçildiğini kontrol ediniz. M56/M57'de alt ve üst akım değerlerinin doğru olduğunu doğrulayınız. Akım döngüsünü yeniden kalibre edip M49'da kontrol ediniz.

Soru: Boruda açıkça sıvı varken ve ekranda "R" görünürken debi neden sıfır?

Yanıt: Akış varken "Set Zero" (Sıfır Ayarı) yapıp yapılmadığını kontrol ediniz (M42). Yapıldıysa M43'ten fabrika sıfır ayarına dönünüz.



7. Ürüne Genel Bakış

7.1 Giriş

TTHH-S; ARM teknolojisi ve düşük gerilimli geniş bant darbe iletimiyle tasarlanmış gelişmiş, genel amaçlı bir geçiş süresi ultrasonik debimetredir. Esas olarak temiz sıvılar içindir; ancak çoğu endüstriyel ortamda görülen az miktarda hava kabarcığı veya askıda katı içeren sıvıları da tolere eder.

7.2 Debimetrenin Özellikleri

Yüksek hassasiyet, güvenilirlik, kapasite ve düşük maliyetin yanı sıra şu avantajları sunar:

1. ARM COMA işlemci, düşük güç tüketimi, yüksek güvenilirlik ve girişim bağışıklığı.
2. Anlaşılır ve kullanıcı dostu menüler kullanım kolaylığı sağlar. ABD, İngiliz ve metrik birimler bulunur; kullanıcı gereksinimine göre dünya genelindeki yaygın ölçüm birimleri seçilebilir.

3. SD karta 512 dosya kaydedilebilir; zaman aralığı 1 saniyeye kadar ayarlanabilir.

4. Ölçek katsayılı, 7 basamaklı pozitif, negatif ve net toplam sayaçları paralel çalışır.

0,04 ns çözünürlüklü, yüksek doğrusalık ve kararlılık sağlayan zaman ölçüm devresi ile 32 bit sayısal işleme programı, yüksek çözünürlük ve geniş ölçüm aralığı sağlar.

7.3 Çalışma Prensibi

Bu ultrasonik debimetre ve analizör, geçiş süresi farkı prensibini kullanır. Sensörün sıvıya gönderdiği ultrasonik dalgaların yayılma hızı akış yönünde artar, ters yönde azalır. Aynı iletim süresinde farklı mesafeler kat edilir. Geçiş süresi farkından sıvı akış hızı ve debi hesaplanır.

Ultrasonik sinyal akan sıvıdan geçtiğinde, akış öncesi ve sonrası geçiş süreleri arasında akış hızıyla orantılı bir fark oluşur. Aşağıdaki bağıntı kullanılır:

$$V = \frac{MD}{\sin 2\theta} \times \frac{\Delta T}{T_{up} \cdot T_{down}}$$

Açıklamalar:

V Akışkan Hızı

M Ultrasonik Yansıma Sayısı

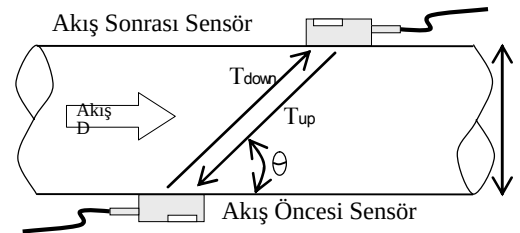
D Boru Çapı

θ Ultrasonik Sinyal ile Akış Arasındaki Aç

T_{up} İleri Yöndeki Geçiş Süresi

T_{down} Ters Yöndeki Geçiş Süresi

$$\Delta T = T_{up} - T_{down}$$



7.4 Uygulamalar

Su, düşük parçacık içerikli atık su, deniz suyu; asit/alkali çözeltiler, yemeklik yağ, dizel yakıt, ham petrol, alkol, bira vb.

Su tesisleri ve atık su arıtma tesisleri;

Bitki sulama;

Metalurji ve madencilik (ör. soğutma suyu ve asit geri kazanımı);

Petrol, kimya, gıda ve ilaç sektörleri;

Enerji tasarrufu izleme, su tasarrufu yönetimi, debi denetimi, akış takibi ve veri toplama, bilgisayarlı yönetim ve ağ üzerinden izleme.

7.5 Teknik Özellikler

Performans Özellikleri	
Akış aralığı	$\pm (0.03-40)$ ft/s $\pm (0.01 \sim 12)$ m/s
Doğruluk	Ölçülen değerin $\pm 0,5$ 'i
Tekrarlanabilirlik	%0,1
Doğrusallık	$\pm 0,5$
Boru Çapı	(25-5000 mm)
İşlevsel Özellikler	
Çıkış	Analog: 4-20 mA, en fazla 750 Ω
SD kart	Kapasite: 16 GB (teslim edilen kart esas alınır) Aralık: 1-60 dakika
Güç Kaynağı	Şarj edilebilir lityum pil (ana pil ile 10 saat kesintisiz çalışma)
Tuş Takımı	Dokunsal tuşlar
Ekran	3,5 inç TFT renkli ekran (320 × 240), arkadan aydınlatmalı LCD
Sıcaklık	Transmitter: -10-50 °C (-40-176 °F) Ölçülen akışkan: -40-80 °C (standart)
Nem	%0-99 bağıl nem, yoğunlaşmaz
Fiziksel Özellikler	
Transmitter	IP67
Sensör	Kapsüllü tasarım, IP68 Standart kablo uzunluğu: 5 m
Ağırlık	Transmitter: 1 kg



8. Ek 1 - Akış Uygulama Verileri

8.1 Yaygın Sıvıların Ses Hızı ve Viskozitesi

Sıvı	Ses Hızı (m/s)	Viskozite
Su 20 °C	1482	1.0
Su 50 °C	1543	0.55
Su 75 °C	1554	0.39
Su 100 °C	1543	0.29
Su 125 °C	1511	0.25
Su 150 °C	1466	0.21
Su 175 °C	1401	0.18
Su 200 °C	1333	0.15
Su 225 °C	1249	0.14
Su 250 °C	1156	0.12
Aseton	1190	
Karbin	1121	

Etanol	1168	
Alkol	1440	1.5
Glikol	1620	
Gliserin	1923	1180
Benzin	1250	0.80
Benzen	1330	
Toluen	1170	0.69
Gazyağı	1420	2.3
Petrol	1290	
Retinal	1280	
Havacılık Gazyağı	1298	
Yer Fıstığı Yağı	1472	
Hint Yağı	1502	

8.2 Yaygın Malzemelerin Ses Hızı

Boru Malzemesi	Ses Hızı (m/s)
Çelik	3206
ABS	2286
Alüminyum	3048
Pirinç	2270
Dökme Demir	2460
Bronz	2270
Cam Elyafı-Epoksi	3430
Cam	3276
Polietilen	1950
PVC	2540

İç Kaplama Malzemesi	Ses Hızı (m/s)
PTFE	1225
Titanyum	3150
Çimento	4190
Bitüm	2540
Porselen Emaye	2540
Cam	5970
Plastik	2280
Polietilen	1600
PTFE	1450
Kauçuk	1600



8.3 Farklı Sıcaklıklarda Suyun Ses Hızı (1 atm)

t()	v(m/s)
0	1402.3
1	1407.3
2	1412.2
3	1416.9
4	1421.6
5	1426.1
6	1430.5
7	1434.8
8	1439.1
9	1443.2
10	1447.2
11	1451.1
12	1454.9
13	1458.7
14	1462.3
15	1465.8
16	1469.3
17	1472.7
18	1476.0
19	1479.1
20	1482.3
21	1485.3
22	1488.2
23	1491.1
24	1493.9
25	1496.6
26	1499.2
27	1501.8
28	1504.3
29	1506.7
30	1509.0
31	1511.3
32	1513.5

33	1515.7
34	1517.7
35	1519.7
36	1521.7
37	1523.5
38	1525.3
39	1527.1
40	1528.8
41	1530.4
42	1532.0
43	1533.5
44	1534.9
45	1536.3
46	1537.7
47	1538.9
48	1540.2
49	1541.3
50	1542.5
51	1543.5
52	1544.6
53	1545.5
54	1546.4
55	1547.3
56	1548.1
57	1548.9
58	1549.6
59	1550.3
60	1550.9
61	1551.5
62	1552.0
63	1552.5
64	1553.0
65	1553.4
66	1553.7

67	1554.0
68	1554.3
69	1554.5
70	1554.7
71	1554.9
72	1555.0
73	1555.0
74	1555.1
75	1555.1
76	1555.0
77	1554.9
78	1554.8
79	1554.6
80	1554.4
81	1554.2
82	1553.9
83	1553.6
84	1553.2
85	1552.8
86	1552.4
87	1552.0
88	1551.5
89	1551.0
90	1550.4
91	1549.8
92	1549.2
93	1548.5
94	1547.5
95	1547.1
96	1546.3
97	1545.6
98	1544.7
99	1543.9

Diğer sıvı ve malzemelerin ses hızları için üreticiyle iletişime geçiniz.

