

SAHA TİPİ  
ULTRASONİK DEBİMETRE  
(Raya Montaj) TFM3100



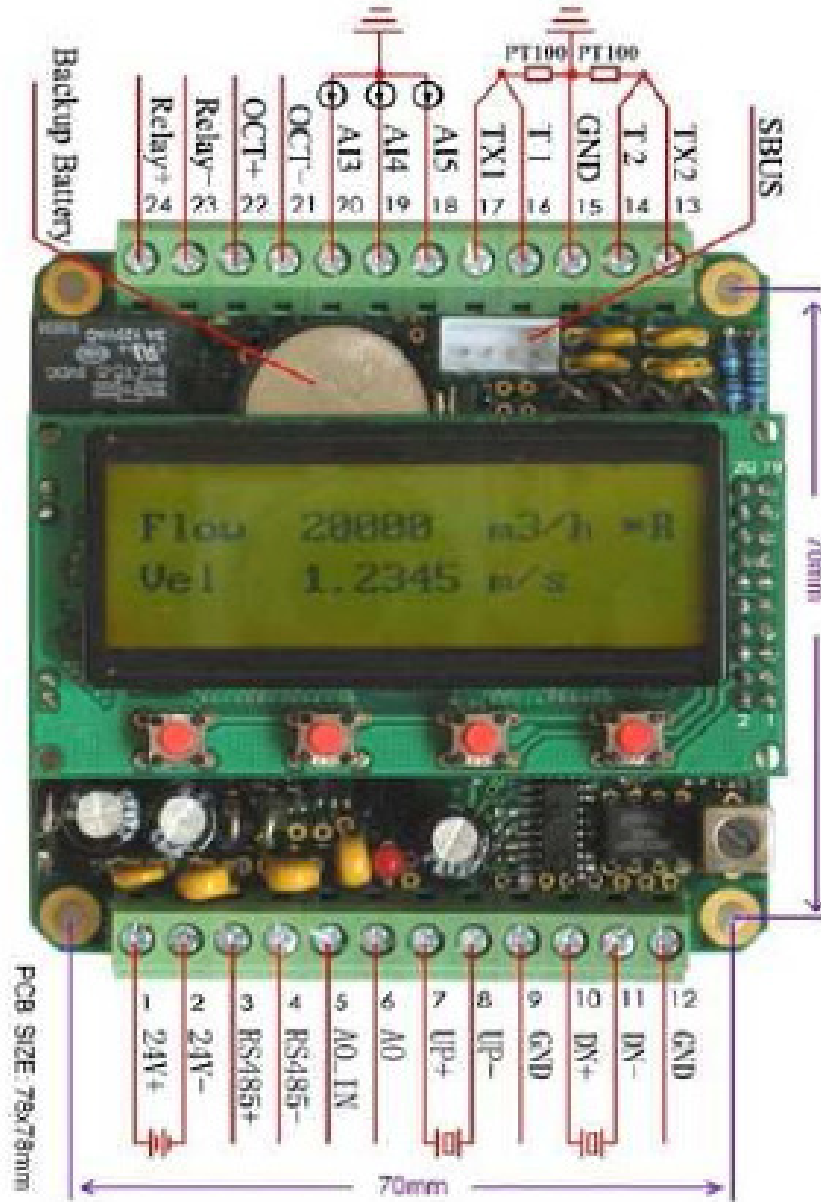
KULLANMA KILAVUZU



**İÇİNDEKİLER**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Giriş</b>  | <b>6</b>  |
| <b>1. ÇALIŞMA PRENSİBİ</b>                                  | <b>7</b>  |
| 1.1 Tipik kullanım yerleri                                  | 9         |
| 1.2 Paket listesi   | 9         |
| 1.2.1 Teknik özellikler                                     | 10        |
| 1.2.2 Kablolama ve bağlantılar                              | 11        |
| 1.2.3. Bağlantılar  | 12        |
| <b>2. MONTAJ VE ÇALIŞTIRMA</b>                              | <b>13</b> |
| 2.1 Ölçüm noktası   | 13        |
| 2.2 Gerekli bilgiler  | 13        |
| 2.3 Hızlı devreye almak için pratik bir örnek               | 14        |
| 2.3.1 Akışkan & Boru özellikleri                            | 15        |
| 2.3.2 Veri girişi   | 15        |
| 2.4 Boru dış yüzeyinden kelepçeli sensörler için montaj     | 18        |
| 2.5 Sensör montaj Metodları                                 | 27        |
| 2.5.1 "V" Montaj metodu                                     | 30        |
| 2.5.2 "Z" Montaj metodu                                     | 31        |
| 2.5.3 "w", "N" metodu                                       | 32        |
| 2.6 Montaj analizi  | 34        |
| 2.6.1 Toplam yayılma zamanı ve zaman farkı                  | 34        |
| 2.6.2 Hesaplanan ve ölçülen transit zaman arasındaki ilişki | 34        |
| <b>3. GÖSTERGE PENCERELERİ</b>                              | <b>35</b> |
| 3.1 Debi –Toplayıcılar menüsü                               | 35        |
| 3.2 Başlangıç kurulum menüsü                                | 35        |
| 3.3 Debi birimleri menüsü                                   | 36        |
| 3.4 Opsiyonel ayar menüsü                                   | 36        |
| 3.5 Giriş /Çıkış menüsü                                     | 37        |
| 3.6 Teşhis menüsü   | 38        |
| 3.7 Diğer gösterge menüsü                                   | 38        |
| 3.8 Debi – Toplayıcılar menü analizi                        | 39        |
| 3.9 Başlangıç ayarları menü analizi                         | 41        |
| 3.10 Debi birimleri menüsü analizi                          | 48        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.11 Girişler /Çıkışlar menü analizi                        | 53        |
| 3.12 Teşhis menü analizi                                    | 70        |
| 3.13 Diğer gösterimler menü analizi                         | 72        |
| <b>4. TEŞHİSLER VE PROBLEM ÇÖZÜMÜ</b>                       | <b>75</b> |
| 4.1 Besleme verildiğinde otomatik test ve mümkün çözümler   | 75        |
| 4.2 Çalışma sırasında hata kodları, sebepleri, ve çözümleri | 77        |
| <b>5. EK</b>  | <b>78</b> |
| 5.1 Katılarda ses hızları                                   | 78        |
| 5.2 Sıvılarda ses hızları                                   | 80        |
| 5.3 Belirli sıcaklıklarda suda ses hızları                  | 94        |
| 5.4 Boru ebat bilgileri                                     | 96        |



**GENEL BAĞLANTI ŞEMASI  
ÖNEMLİ NOT!**

**HER CİHAZ KENDİSİ İLE AYNI SERİ NUMARALI SENSÖRLERE  
BAĞLANMALIDIR.**

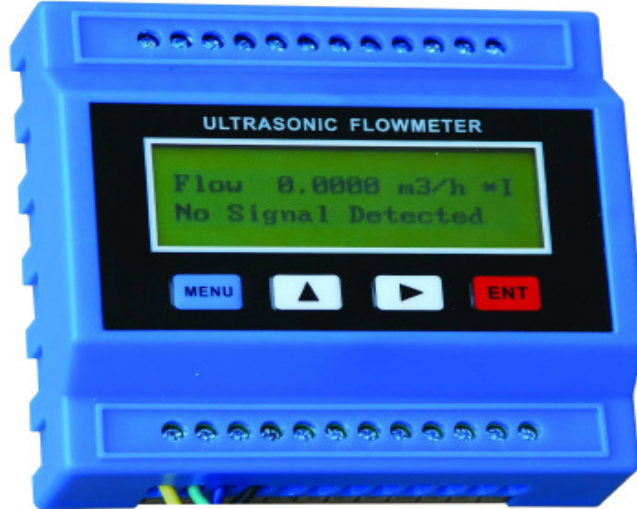
**SERİ NUMARALARI CİHAZ VE SENSÖRLER ÜZERİNDEKİ  
ETİKETLERDE MEVCUTTUR.**

## GİRİŞ

TFM3100 serisi Ultrasonik Transit zamanlı debimetreyi satın aldığınız için teşekkür ederiz. Cihaz, boru içinde ileri veya geri doğru hareketli sıvı içindeki ultrasonik dalganın yayılma zamanını hesaplayarak debi ölçümü yapar. Bu debimetre, çoğunlukla içinde hava kabarcıkları olmayan ve çok az yüzdede askıda katı partikül olan homojen sıvıların debisini ölçmek için kullanılır.

Özel montajından dolayı bu cihaz agresif akışkanların (asitler, bazlar, ve çözücüler) veya çok kirli akışkanların (Petrol ve Yakıtlar) debisini ölçmek için uygundur.

Ölçüm sistemi borunun dışından akustik olarak çiftleşmiş bir çift ultrasonik sensör'den oluşur, (Ölçülen sıvı ile doğrudan temaslı sensör de kullanmakta mümkündür) ve sunucu ünite sensörlerden gönderilen ve alınan sinyalleri çözümler. Sunucu ünite bir DSP mikroprosessor ünitesine sahiptir ve bu ünite ara yüz ile kontrol ve proses sistemlerine sinyal gönderir.



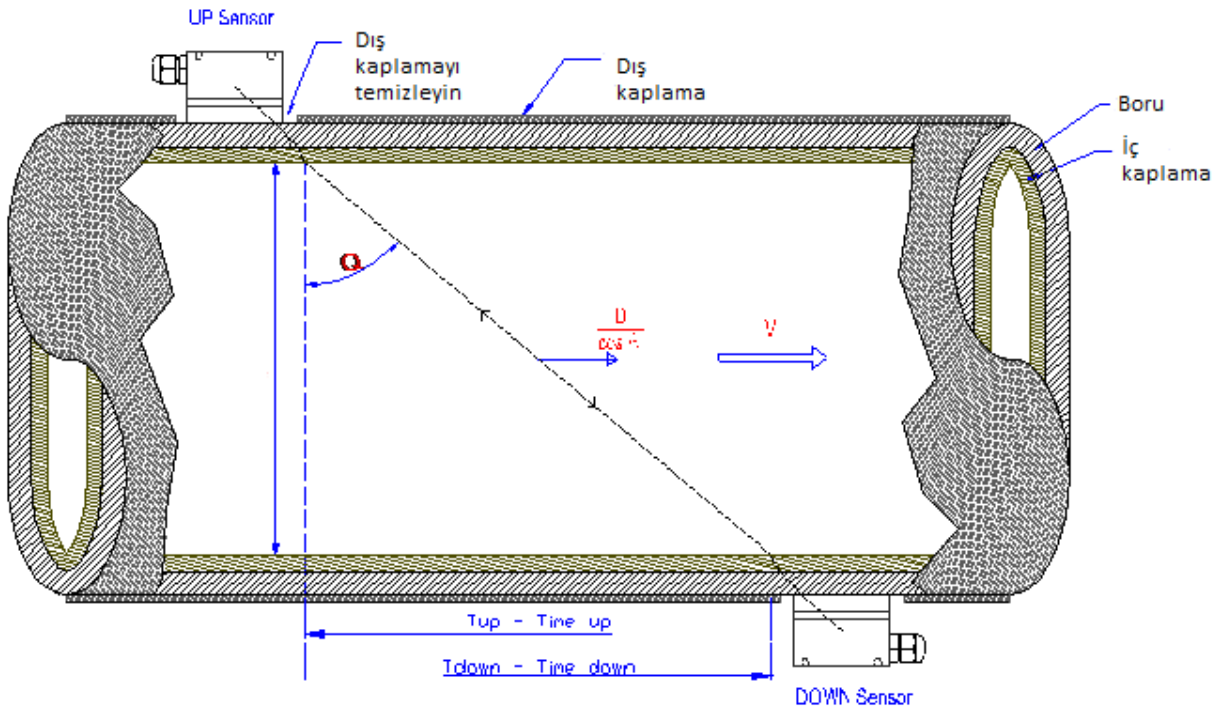
Cihazın ana özellikleri:

- Clamp-on sensörler: monte etmek için akışı durdurmak gerekmez.
- Besleme: 24 VDC.
- Ölçme işlemi sırasında geçen zaman farkı: 0.2 ns.
- Analog (4-20 mA), puls (röle), frekans (OCT) ve RS485 çıkışları.
- Kalorimetre olarak kullanım için RTD (Pt-100) girişleri

## 1. ÇALIŞMA PRENSİBİ

Ultrasonik dalga sıvı içinde yayıldığı zaman akışın ileri veya geri yönlü olmasına bağlı olarak yayılma zamanı değişir. Ultrasonik dalga akış ile aynı yönde ise yayılma hızı artar, tam tersi akışa zıt yönde ise yayılma hızı azalır.

Eğer iki yayılma zamanları arasındaki fark doğru olarak ölçülürse akış hızını hesaplamak mümkün olacaktır. (Aşağıda ki resme bakınız.)



Ölçümler borunun dış yüzeyine doğrudan temas eden 2 sensör ile alınır. Bir sensör borunun üst kısmının dış yüzeyine diğeri ise borunun alt kısmının dış yüzeyine yerleştirilir.

Sensörlerin yerleşim pozisyonları "Z" "V" veya Eğer boru küçük çaplı ise "W" gibi olabilir, (yukarıdaki resimde sensörler "Z" montajlı idi).

Sensörler ultrasonik pulsarı almak için, pulsarı alternatifli olarak boru – Akışkan- Boru yolu üzerinden gönderirler. Akışla aynı yönde Gönderilen ve akışa ters yönde alınan sinyaller arasındaki fark aşağıdaki gibi hesaplanır.

(1)

$$T_{up} = \frac{M * D}{C_o + V \sin \Theta}$$

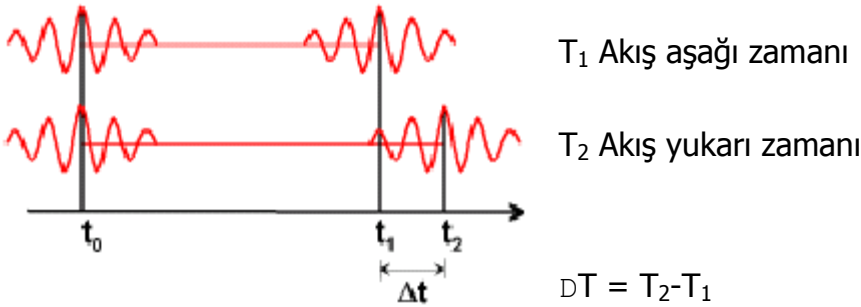
(2)

$$T_{down} = \frac{M * D}{C_o - V \sin \Theta}$$

(3)

$$V = \frac{M * D}{\sin 2\Theta} * \frac{\Delta T}{T_{up} * T_{down}}$$

Tipik zamanlama sinyali



|                   |   |
|-------------------|---|
| M                 | Yayıma zamanı                               |
| D                 | Boru iç çapı                                |
| Θ                 | Gönderme (iletim) açısı                     |
| C <sub>o</sub>    | Akışkan durağan halde iken ses yayılım hızı |
| T <sub>up</sub>   | Pozitif yönde yayılma zamanı                |
| T <sub>down</sub> | Negatif yönde yayılma zamanı                |
| V                 | Akış hızı                                   |

DT değeri gaz kabarcıksız homojen bir akışkan içinde yayılma zamanı farkıdır.

3 nolu eşitlik ideal şartlardaki her çeşit akışkanlar için kullanılabilecek ortalama "V" hızını hesaplamak içindir. Ölçülen akışkan hızı hassasiyetini azaltacak farklı faktörler: boru iç duvarlarındaki aşınmalar, yüksek miktarda hava kabarcıkları ve katı partiküller, sıcaklık değişimleri olarak sayılabilir, bunlar transit zamanlı debimetrenin ölçüm prensibine olumsuz etkir.

TFM3100 serisi böyle problemler için bir çok çözüme sahiptir; sıcaklık kompanzasyonu, iç duvar aşınmaları ve ses hız dağılımındaki asimetri hatta kritik şartlarda ölçüm yapmak için bile.

Eğer akışkan durağan ise cihazın sıfır ayarını yapmak mümkündür. Bu işlem cihazın hassasiyetini ±0.5% civarına kadar arttıracaktır.



## 1.1 Tipik kullanım yerleri

- Su arıtma, Çamur ve su pompalama prosesi
- Petrol ve kimya endüstrileri
- Hidro-elektrik, Soğutma, Yangın söndürme istasyonları
- Çekme endüstrileri
- Yiyecek, Kağıt ve Farmatik endüstrileri
- Otomobil endüstrisi
- Akış dengeleme
- Merkezi sistemlerde ısı ölçümü

## 1.2 Paket listesi

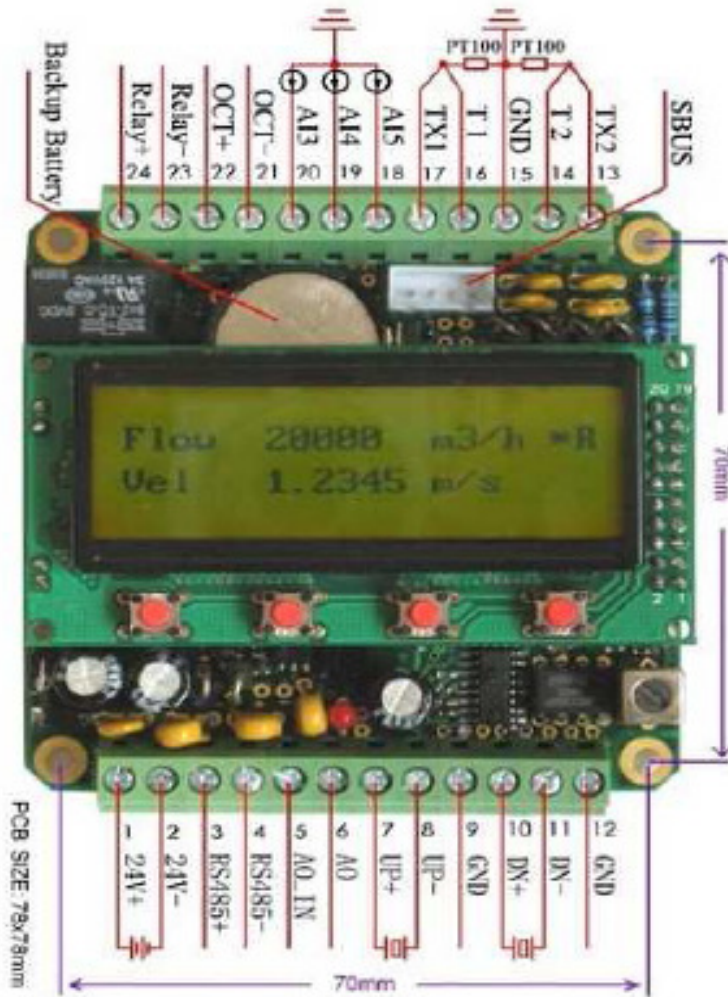
- |   |       |
|---|-------|
| • Ultrasonik Transit Zamanlı Debimetre (TFM3100-F1) | 1Ad.  |
| • <b>*Standart TS-2 sensorleri</b>                  | 2 Ad. |
| • <b>*Standart TM-1 sensorleri</b>                  | 2 Ad. |
| • <b>*Standart TL-1 sensorleri</b>                  | 2 Ad. |
| • <b>*Standart HTM-1 sensorleri</b>                 | 2 Ad. |
| • <b>*Standart HTS-1 sensorleri</b>                 | 2 Ad. |
| • Akustik Bağlayıcı                                 | 1Ad.  |
| • Sensor montaj kiti (opsiyonel)                    | 1Ad.  |
| • Kalite sertifikası                                | 1Ad.  |
| • Kullanım kılavuzu                                 | 1Ad.  |

**\*Müşterinin siparişine bağlı olarak sipariş edilen tipten bir çift**

### 1.2.1 Teknik özellikler

1. Hassasiyet %1 den iyi, Tekrarlanabilirlik %0.2 den iyi.
2. 128 kez ölçüm, ve revize yazılım ile daha iyi performans, ve daha kararlı okunanan debi
3. RS485 seri port
4. 3 adet analog giriş
5. Bir adet 4-20mA analog çıkış.
6. İki OCT çıkış kanalı
7. Kanalizasyon suyu ölçme yeteneği.
8. Dört farklı tipte ve bir kullanıcı tanımlı sensör kullanabilme.
9. Dahili seri BUS bir çok çıkış modullerini TFM3100' e bağlamayı mümkün kılar.
10. Tüm parametreler Flash hafızada kalıcı hale getirilebilir.
11. Seçilen bir çok opsiyonel fonksiyon modülü ana module eklenebilir.
12. Aynı zamanda 4 den fazla haberleşme protokolünü destekler. (MODBUS, Meter-BUS Dahil)
13. Tarih toplayıcıları 64 veriyi günlük 32 veriyi aylık olarak kaydedebilir. Tüm veriler modbus kaydediciler tarafından alınabilir.
14. cihazın açılma kapanma bilgisi olarak 32 kayıt yapar, ver MODBUS üzerinden okunabilir.
15. Dahili data logger /Printer neyin basılacağı ile ilgili olarak (başlangıç zamanı, aralıklar, ve çıkış zamanları), and output times.
16. Programlanabilir OCT çıkışın Puls genişliği .
17. Tuş takımı ve gösterge için bir paralel arayüz.
18. Debimetrenin seri portuna takılıp çıkarılabilen gösterge ve tuş takımı bağlanabilir.
19. Kullanıcıların kolay kullanımı için bir önceki debimetre ile hemen hemen aynı menü kullanılmıştır.
20. Bir sıvının eşik hızını vermekle , sıvının tanımlanmasına olanak sağlar
21. Analog inputlar kullanılarak , dijital inputlar girilebilir
22. Dahili dozajlama kontrolörü mevcuttur. MODBUS üzerinden, Analog input girişi ile veya tuşa basarak dozajlama başlatılabilir.
23. Besleme 8VDC~36VDC/50mA veya 10VAC~36VAC/50mA.
24. Günlük periyotta, akış toplayıcısı için (Menü # 80)

## 1.2.2 Kablolama ve bağlantılar



Lütfen klemensleri soldan sağa, aşağıdaki açıklamaları dikkate alarak takip ediniz:

- Klemens "24V+,24V—" Besleme
- Klemens "485+,485-" RS485 Klemensleri
- Klemens "AO+,AO-" Analog çıkış, Loop belemeli
- Klemens "UP+,UP-" Akış yukarı sensörleri bağlayın
- Klemens "DN+,DN-" Akış Aşağı sensörleri bağlayın
- Klemens "GND" sensörler için 'Topraklama'. Besleme, analog çıkış veya RS485 için değildir. Besleme terminallerinden GND klemenslerine bağlantı yapmayınız, aksi takdirde izolasyon kaybolur.
- Klemensler "T1,T2", PT100, RTD bağlayınız
- Klemensler "TX1,TX2" PT100 RTD nin besleme klemenslerini bağlayınız
- 'GND' klemensine RTD nin geri dönüş klemensini bağlayın

- Klemensler "AI3,AI4,AI5" Analog girişler içindir Toprak " GND" klemensine bağlanacak
- Klemensler "OCT+,OCT-" OCT Menü 78 ile ilgilidir.
- Klemensler "OCT2+,OCT2-" MENU79, the RELAY çıkış ayarı

### 1.2.3 Bağlantılar

Bağlantı tipi ve bağlantıların sayısı debimetrenin kullanılacağı uygulamaya bağlıdır.

Gerekli bağlantılar:

- Elektriksel bağlantı AC veya DC
- Ultrasonik üst (UP) veya Alt (DOWN) sensör
- 4-20 mA çıkış ve /veya frekans ve /veya puls sinyalleri
- Kalorimetre için sıcaklık ölçümü
- Veri kaydı için RS485 bağlantıları

### **Dikkat!!!!**

Sensörlerin taşınması esnasında, oluşan statik yükü boşaltmak için kısa süreli olarak kırmızı ve siyah kablolar kısa devre yapılmalı daha sonra klemenslerine bağlanmalıdır

Sensör içindeki kristal bir konverter gibi davranır, montaj sırasında mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürdüğünden, Sensörler terminal bölmesine bağlanırken, kapasitörden boşalan elektrostatik şarj cihazın ölçüm devresine ciddi zarar verir.

## 2. MONTAJ VE ÇALIŞTIRMA

Ultrasonik debimetre oldukça basit bir metodla monte edilir. Sadece boru üzerinde montaj noktasının belirlenmesi ve boru boyutları hakkında bir kaç bilginin bilinmesine gerek vardır.

### 2.1 Ölçüm noktası

Doğru montaj noktasının seçimi çok önemlidir. Akışkan ölçülebilir bir akışkan olmalı ve borunun uygunluğunun bu teknoloji için uygunluğu önceden bilinmelidir.

Daha fazla bilgi için AKTEK END. EKİPMAN VE ENST. LTD. ŞTİ. ile temas kurmaktan çekinmeyiniz.

Lütfen aşağıdakileri uygulayınız:

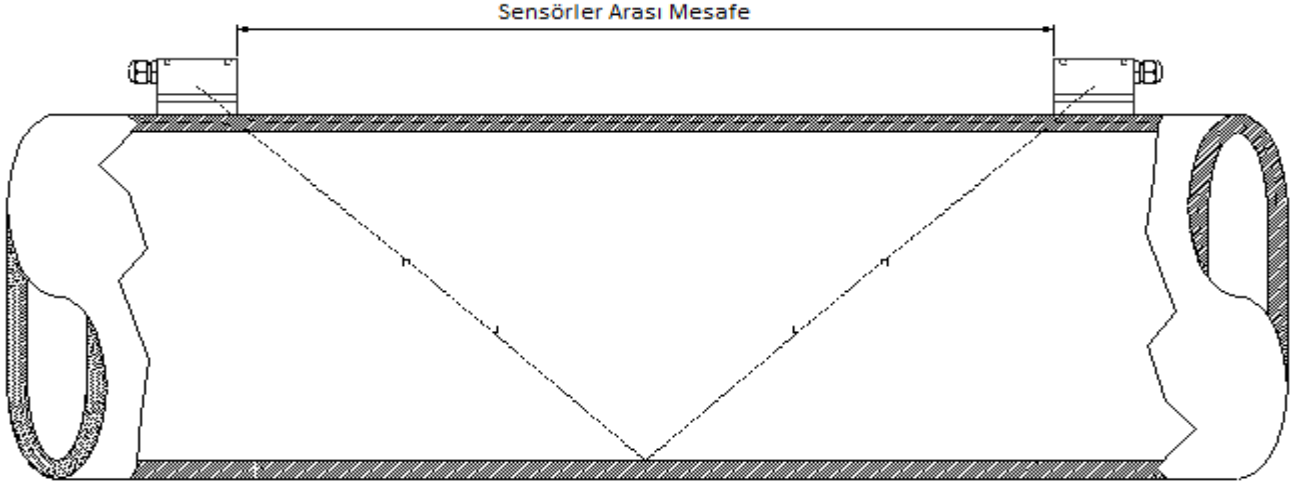
- 1-) Akışkanın boru içinde türbülanslı akmayacağı bir ölçüm noktası seçiniz.
- 2-) Ölçüm noktası öncesindeki mesafe 10D ve sonrasındaki mesafe 5D. Eğer ölçüm noktası öncesinde vana varsa mesafenin 30D ye arttırılması önerilir.
- 3-) Gerçekte cihaz iç kaplamalı borulara monte edilebilir ancak boru eski veya zarar görmüş ise bundan kaçınılmalıdır.
- 4-) Sağlıklı ölçüm almak ve hasasiyeti arttırmak için Uniform yapılı uygun borular seçiniz..

### 2.2 Gerekli bilgiler

- 1) Borunun dış çapı.
- 2) Borunun iç çapı. (veya et kalınlığı)
- 3) Boru malzemesi veya bu malzemede ses hızı.
- 4) İç kaplama (Eğer var ise)
- 5) Akışkan tipi. (veya bu akışkandaki ses hızı)
- 6) Sensör tipi.
- 7) Transduser montaj metodu (V, Z, N veya W metodu).

Bu veriler cihaza girildiğinde M25 menüsü içinde transduserler arasındaki montaj mesafesini görmek mümkün olacaktır.

Sensörler arası mesafe



### 2.3 Hızlı devreye almak için pratik bir örnek

Debimetre kullanıcı arayüzü 100 kadar bağımsız menü içerir, bunlar M00,M01,M02..... M99,M+0,M+1 olarak numaralandırılmıştır.

Menülerin tamamını hatırlamanıza gerek yoktur, sadece çok kullanılanları hatırlamanız ve çok kullanılmayanlarında yaklaşık olarak menü numaralarını hatırlamanız yeterli olacaktır.

Doğru menüyü bulmak için daima yukarı ve aşağı gidebilirsiniz.

Not: 1- Kolaylıkla anlayabilmek için bu bölümü okurken , bu pencereler üzerinde debimetreniz ile pratik yapmanız tavsiye edilir.

2 –Bir pencereye kolaylıkla ulaşmak için **MENU** tuşuna basın ve yukarı aşağı tuşları ile iki dijital menü numarasını yazın **ENT** tuşuna basın, bir pencereden diğerine geçmek için yine yukarı aşağı tuşlarını kullanın

Aşağıdaki örnek DN 400 iç kaplamasız karbon çelik bir boruda "V" tipi monte edilmiş sensörler için bir örnek tir.

**ÖNEMLİ NOT: VERİ GİRİŞİ BİTTİKTEN SONRA, KULLANICI MENÜ 26 GERİ DÖNMELİ VE 1. SEÇENEK, 1.SOLIDIFY SETTINGS SEÇİP ENTER TUŞUNA BASMALIDIR, BU ŞEKİLDE GİRİŞİ YAPILAN PARAMETRELER KAYDEDİLECEK, VE ENERJİ KESİLMESİNDE SİLİNMEYECEKTİR**

### 2.3.1 Akışkan & Boru özellikleri

Bu çinko boru olduğundan kalınlık sorun değildir. Borunun çevresinide ölçmek önemlidir: 1286 mm. Boru PN10' dur ve içme suyu için ölçüttür.

### 2.3.2 Veri girişi

Cihazı açın aşağıdakini gösterir:

Ver. XX.XX

Ondan sonra göstereceği;(son kapatmaya bağlı olarak) örneğin

Flow 0.0000 m<sup>3</sup>/h \* I  
No Signal Detected

Sensörler henüz monte edilmemiştir. Birbirleri arasındaki mesafe sadece programlamadan sonra görülecektir. Bu anda cihaz sinyal tespit etmemiştir.

**MENU** tuşuna basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecektir.

Flow 0.0000 m<sup>3</sup>/h \* I  
Window No. =

**1** **0** yazın cihaz 10 nolu pencere içeriğini gösterecek.

Pipe Outer Perimeter  
XXXX mm

**1** **2** **8** **6** yazın ve **ENT** basın gösterge aşağıdaki gibi olacaktır.

Pipe Outer Perimeter  
1286 mm

Eğer yanlış tuşa basarsanız düzeltmek için, tekrar menu tuşuna basın ve pencere numarasını girin

**▶** tuşuna basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecektir

Pipe Outer Diameter  
XXX.XXX mm

**▶** tuşuna basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecektir:

Pipe Wall Thickness

X.X mm

**6**, **.**, **5** yazın ve **ENT** tuşuna basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

Pipe Wall Thickness

6.5 mm

**▶** tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Pipe Inner Diameter

396.347 mm

Cihaz girilen değerlere göre, gösterilen değeri hesapladı.

Eğer isterseniz **▶** tuşuna tekrar basmak mümkündür, cihaz şu ana kadar hesapladığı parametreleri gösterecektir.

**▶** tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

Pipe Material [14

1. Stainless Steel

Gösterilen malzeme kullandığınız borunun malzemesine bağlıdır.

**ENT** basın "1" yazın **■** yanıp sönmeye başlayacak:

Pipe Material [14

&gt;1. Stainless Steel

**▲** ve **▶** tuşlarını kullanarak boru malzemesini seçin

Pipe Material [14


&gt;0. Carbon Steel

**ENT** ve **▶** tuşlarına basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:



**Liner Material [16****0. None, No Liner**

Bu örnekte borunun iç kaplaması yok bu sebeble "0" seçimi doğrudur

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek


**Fluid Type [20****0. Water (General)**

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

**Transducer Type [23****10. Standard-M1**

NOT:

Standart olarak TM-1 sensörleri verilir. Ölçüm alınabilecek boru ebatları DN 50.....DN 1000 Yapılacak ölçümlere bağlı olarak farklı çeşitte sensörler istenebilir.

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

**Transducer Mounting****0. V**

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

**Transducer Spacing****385.268 mm**

Görülen değer sensörler arası mesafedir (böl. 2.2 bakınız)



Şimdi sensörleri aşağıdaki böl. 2.4.1' de gösterildiği gibi monte etmek mümkündür.

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek.

**Default settings [26****1. Solidify setting**

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

**Save / Load parameters****>>**

 ve  tuşlarına parametrelere gitmek için basın:

Save / Load parameters  
>> To Browse

Veya önceden girilmiş 9 konfigürasyondan birini yükleyin 9 (0...8) :

Save / Load parameters  
>> Entry to LOAD

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek.

Save / Load parameters  
>> Entry to SAVE





 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek.

Save / Load parameters  
0: 409,347 mm, Carbon

Bu konfigürasyon DN 400 karbon çelik boru içindi.

 tuşuna basın, cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek.

Save / Load parameters  
Entry to SAVE

 , tuşuna basın sonra  ve  tuşları ile 1, yazıp  tuşuna basın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Flow 0.0000 m<sup>3</sup>/h \* I  
No Signal Detected

Şimdi sensörleri monte edebilirsiniz.

#### 2.4 Boru dış yüzeyinden kelepçeli sensörler için montaj

Boru dış yüzeyine kelepçe ile monte edilecek TS-2, TM-1, TL-1, HTS-1veya HTM-1 sensörlerinden birini sipariş ettiyseniz, sensörlerin montajının doğru yapılması için aşağıdaki açıklamalar doğrultusunda montajı yapınız.

1-)Sensörü monte etmek için ; boru yüzeyinde kir, pas boya ...vb. olup olmadığını kontrol edin.



2-) var ise, bir marker kullanın



Kirli paslı veya boyalı boru üzerinde Sensör ebatından daha büyük bir alanı çizim



Bu size temizlenecek alanı belirlemekte faydalı olacaktır

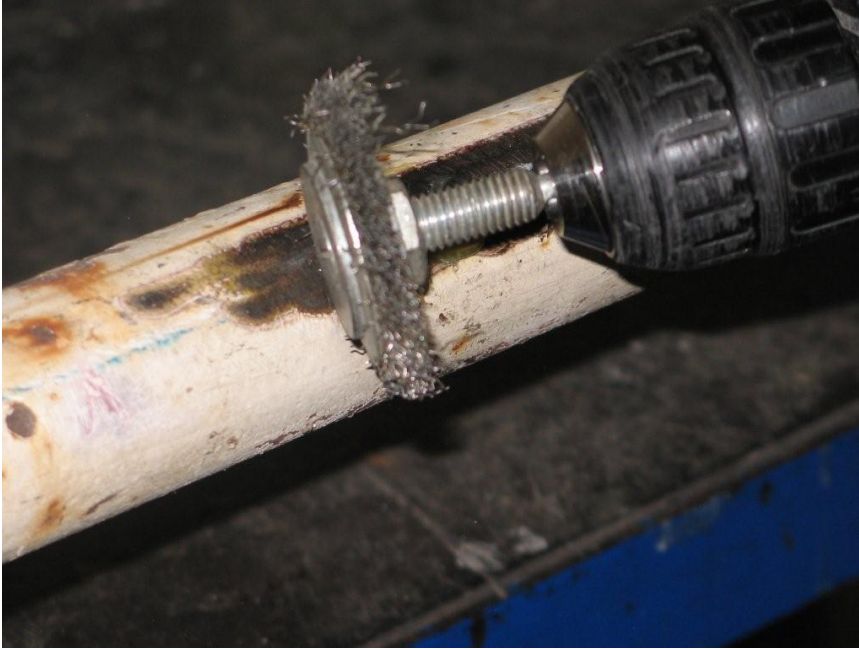
3-) Lütfen aşağıdaki aletlerden birini kullanarak temizleyin.



veya



veya



4-) Sensörün monte edileceği yer komple temizlenmelidir.



Şimdi sensörlerin montajına başlanabilir

1-) Kumpas kullanarak borunun dış çapını ölçün



Eğer bu mümkün değilse şerit metre kullanarak, çevresini ölçün, ölçüm bilgisi ile dış çapı hesaplayabilirsiniz.



2-) Boru et kalınlığını tespit ediniz, bunu ürünlerimizden kalınlık ölçer TT100-TM8812-NG kullanarak yapabilirsiniz.



Kalınlık ölçeri kullanmadan önce akustik bağlayıcıyı yüzeye uygulamayı unutmayınız



Aksi taktirde sensörler boruyu tam tutmayacaktır



Şimdi kalınlık ölçer ile boru et kalınlığını ölçebilirsiniz





3-) Aşağıdaki değerlerin cihaz menüsünden girişi yapıldığında;

-Borunun dış çapı veya çevresi (MENÜ 10)

-Borunun et kalınlığı (MENÜ12)

-Sensörlerin tipi (MENÜ23)

- Sensörlerin montaj metodu (MENÜ24)

Cihaz, Sensörler monte edilirken aralarında bırakılması gereken mesafeyi gösterecektir (MENÜ25)

4-) Şimdi sensörlerin montajına başlanabilir. (Lütfen akustik bağlayıcıyı kullanmayı unutmayınız.)

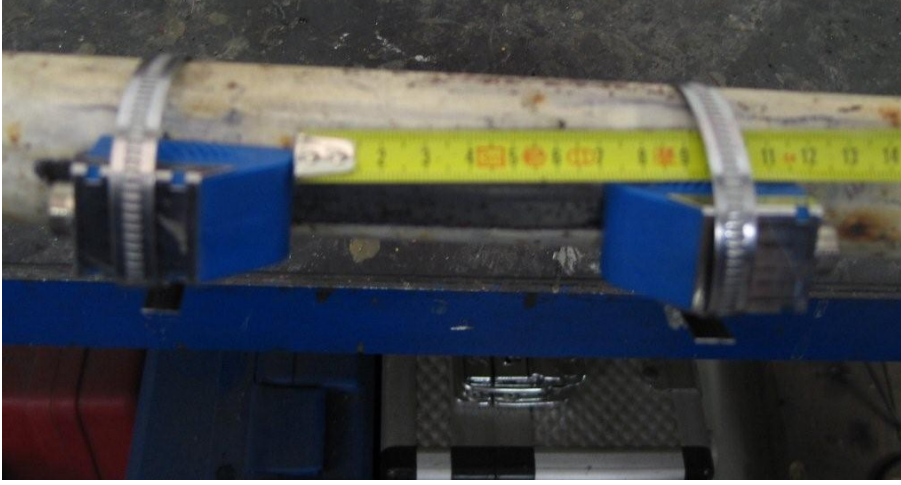
Aksi taktirde sensörler boruyu tam tutmayacaktır.



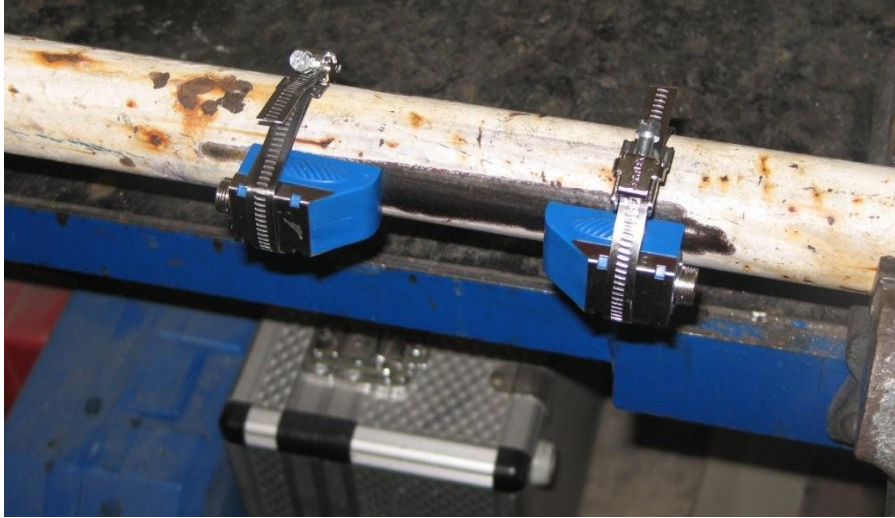
5-) Şimdi sabitleme kelepçeleri kullanılarak sensörler monte edilebilir:



Cihazın göstergesinde MENU 25 te görülen sensörler arasındaki mesafe değeri dikkate montaj yapılmalıdır.



Şimdi clamp-on sensörlerin montajı tamamlandı:



## 2.5 Sensör montaj metodları

Sensör montaj pozisyonları, boru çaplarına ve elimizde hangi tipte sensör olduğuna bağlıdır, V ve Z tipi montaj metodları en yaygın olanlardır. Bu arada V montajı tavsiye edilir.

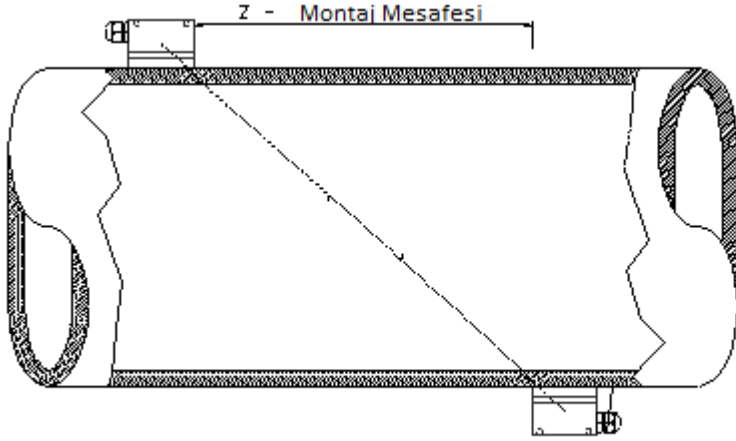
Bu tip debimetrelerde N ve W tipleri de uygulanabilir.

Bu harfler sinyalin bir sensörden diğerine gidiş yolunu temsil eder.

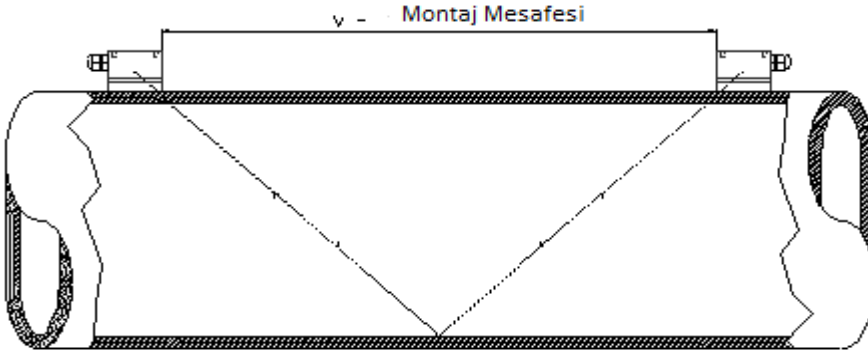
- Z= Tek geçiş. çapları  $\geq$  DN250 mm veya daha küçük boru çapları için
- V= iki geçiş. En kolay metottur TL-1 ve TM-1 ile DN600-800 mm borulara kadar uygulanabilir.
- N= Üç geçiş TL-1 ile DN 100 veya daha küçük borular için uygundur.
- W= 4 geçiş TS-2 ve TL-1 sensörleri ile DN20 borular için uygundur.

Aşağıdaki çizimler sensörler için değişik montaj çözümlerini gösteriyor.

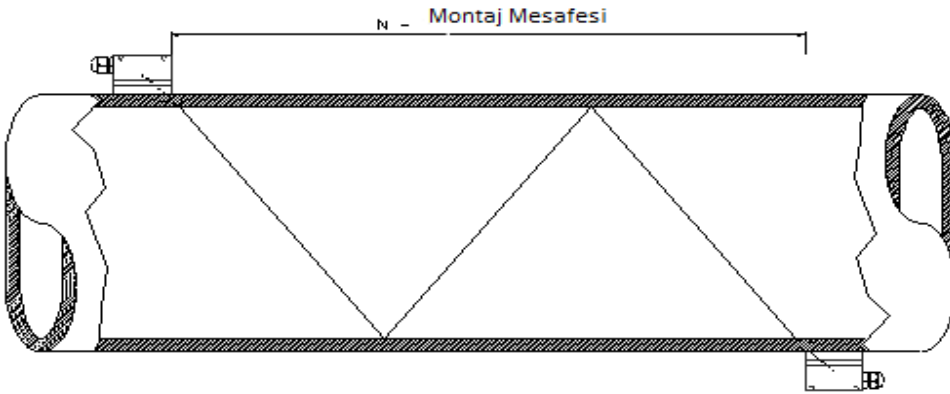
### **“Z” montajı**

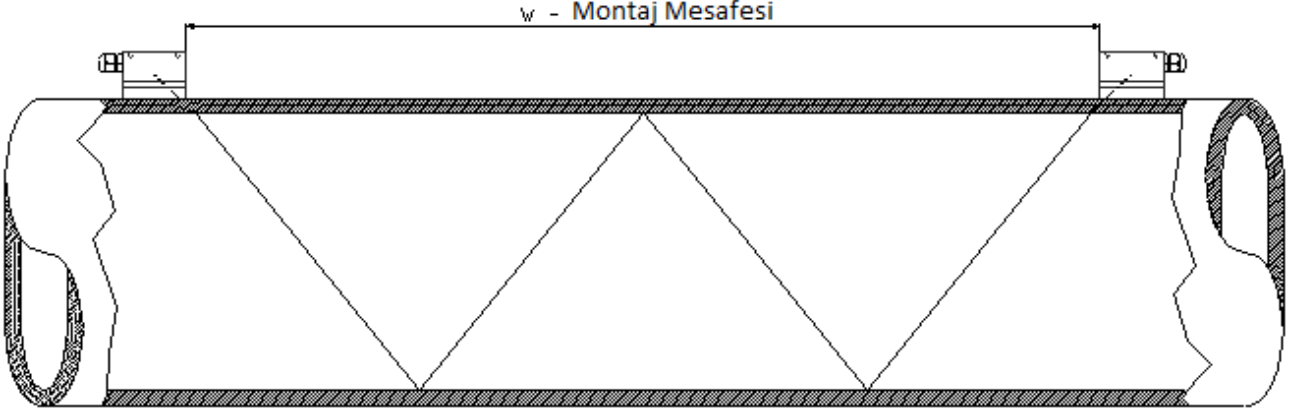


### **“V” montajı**



### **“N” montajı**



**“W” montajı**

Hemen hemen tüm durumlarda V montaj metodunu uygulamak mümkündür. En basit ve en kolay olanıdır.

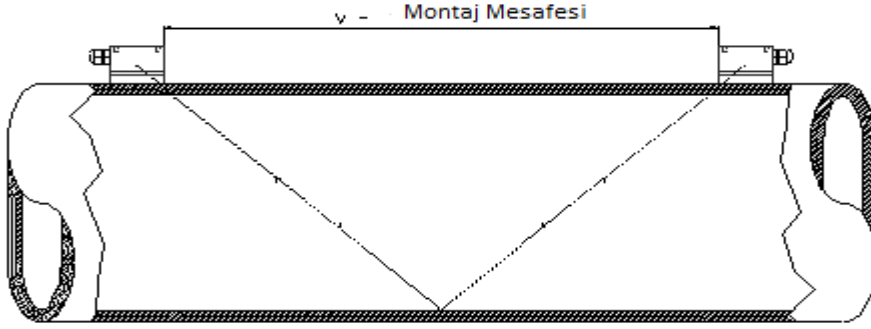
Eğer sinyal gücü UP ve DN için 60 dan ve sinyal kalitesi yine 60 dan küçük ise Z metodu önerilir. (bakınız MENU 90).

**Strenth+Quality I90**

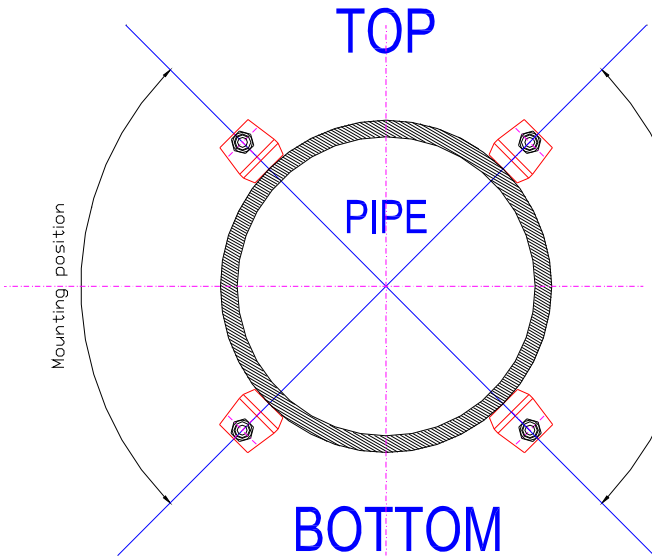
**UP:54.4 DN:56.5 Q=45**

Bu durumda Z montajı önerilir.

### 2.5.1 "V" Montaj metodu



"V" metodu boru içinde bir yansıma kullanır ve ultrasonik dalga daha fazla mesafe kateder. Ölçüm prensibi zaman farkını ve "V" mesafesini esas alır. Gerekli zaman ne kadar büyükse hassasiyet o kadar yüksek olur. Borunun üst kısmındaki hava kabarcıklarının ultrasonik dalgayı durduracağından, ve alt kısımda biriken katı partiküllerde ultrasonik dalganın sıvıya giriş açısını değiştireceğinden. Yatay boruya montaj durumunda sensörlerin borunun üst tarafına veya alt kısmına montajından kaçınılmalıdır



Dikey boruya montaj durumunda akış aşağı doğru olan borular seçilmemelidir. Basınç altında akış olması durumunda dahi bundan kaçınılmalıdır. Borunun dış yüzeyinde harici bir kaplama varsa, ( polyetilen, Katran, epoxy) sensörlerin monte edileceği yer temizlenmelidir.

Sensör ve boru dış yüzeyindeki akustiği arttırmak için az miktarda akustik bağlayıcı gresi montaj yerine sürün.

## 2.5.2 "Z" Montaj metodu

Eğer "Z" metodunu seçmek istiyorsanız aşağıdaki pencerede 1 seçilir.

**Transducer Mounting**

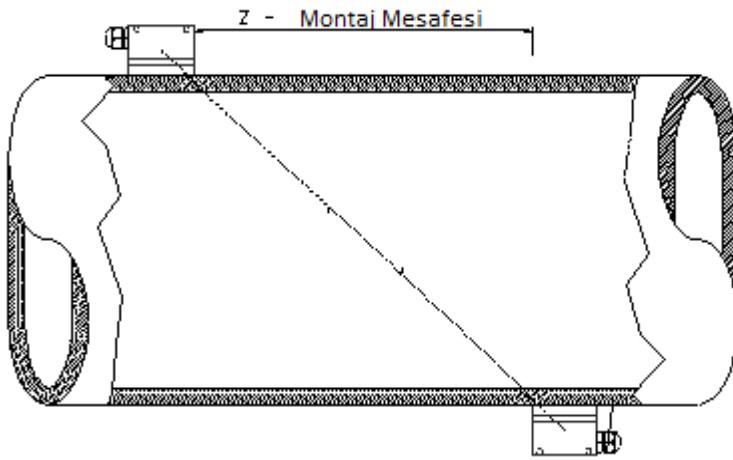
1. Z



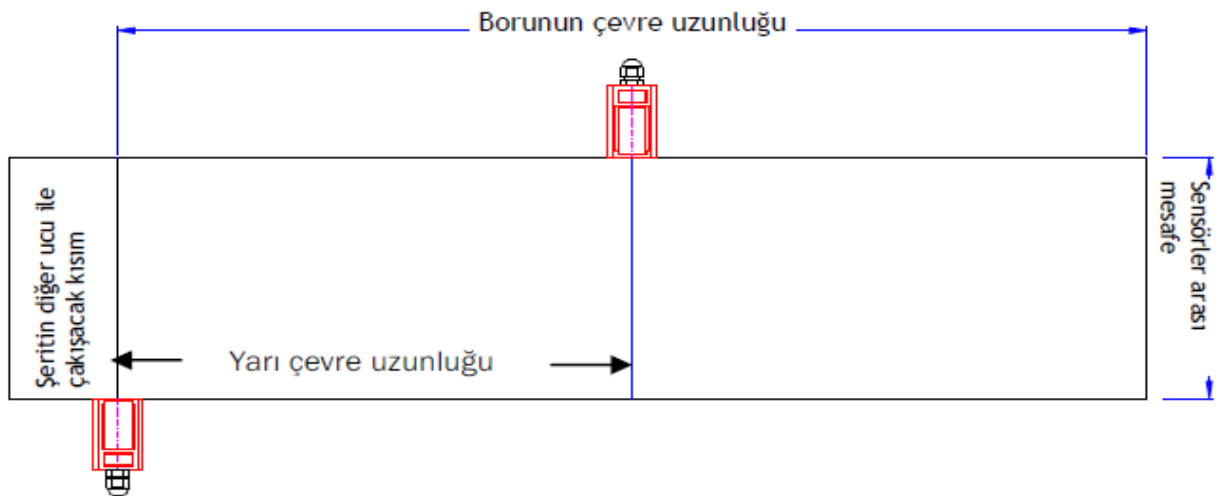
tuşuna basınız cihaz aşağıdaki pencereyi göstercek:

**Transducer Spacing**

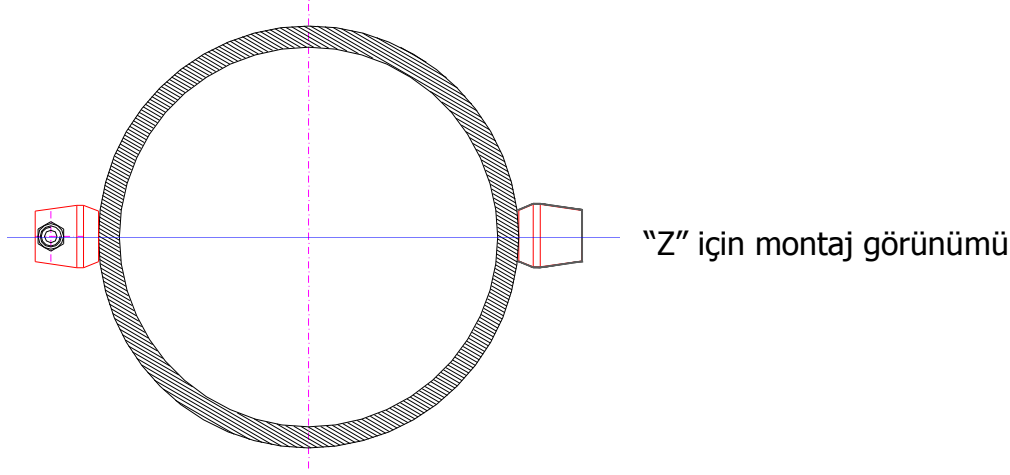
192.641 mm



"Z" montajı "V" montajından daha zordur, boyu borunun çevresi kadar genişliği ise 25 nolu pencerede gösterildiği kadar (sensörler arası mesafe) olan bir kağıt şerite gerek vardır. Borunun tam yarı noktasından geçen gerekli çizimleri bulmak için aşağıdaki çizimi referans alınız.



önce kağıt şerit borunun çevresine bant ile sabitlenir. Yukarıdaki çizimde olduğu gibi sensörleri yerleştirilir. Eğer boru yatay monte edilmişse sensörlerin aşağıdaki şekildeki gibi monte edilmesi önerilir . Boru dikey monte edilmişse "V" montajı önerilir.



### 2.5.3 "W", "N" Montaj metodları

Bu montaj metotları TS-2 sensörleri ile DN100 veya daha küçük boru çapları için uygundur. Sinyal yolu boru içinde 4 geçişten oluşur ("W" metodu için) ve 3 geçişten oluşur ("N" metodu için) bu metotlar sinyal iletme ve alma zamanını arttırmak için kullanılır aksi takdirde küçük borular için sinyal yolu çok kısa olacaktır.

"W" metodunda sensörler borunun aynı tarafında ve belirli mesafede yerleştirilir. "N" metodunda sensörler borunun karşı taraflarına belirli mesafede yerleştirilirler.

Bu metodlar çok yaygın kullanılmaz, küçük sensörler "Z" metodu kullanılarak monte edilebilir.

"N" metodunu seçmek için menu 24 te iken 2 nolu seçenek seçilir

Transducer Mounting

0. V

ENT basın

Transducer Mounting

>0. V



 tuşuna basınız cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

**Transducer Mounting**

›1. Z

 tuşuna basınız cihaz aşağıdaki pencereyi göstercek:

**Transducer Mounting**

›2. N (small pipe)

 tuşuna basınız cihaz aşağıdaki pencereyi göstercek:

**Transducer Mounting**

›3. W (small pipe)

**ENT** Basın

**Transducer Spacing**

XXX mm

 tuşuna basınız cihaz aşağıdaki pencereyi göstercek:

**Default Setting [26**

1. Solidify Setting

**ENT** Basın

**Default Setting [26**

›1. Solidify Setting

**ENT** tekrar basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

**TDS100 Ver. XX.XX**

S/N=XXXXXXXX

Sonra cihaz aşağıdaki pencereyi gösterir:

**Flow 0.0000 m<sup>3</sup>/h \* I**

**Vel 0.0000 m/s**

## 2.6 Montaj analizi

Alınan sinyal gücünün, Toplam yayılma zamanının, Zaman farkının , Yayılma zamanı oranının kontrol edilmesinden sonra ancak montajın uygun olup olmadığı onaylanabilir.

### *Sinyal şiddeti ve kalitesi M90*

**MENU** Basın ve   tuşları ile 90 yazın

**Strenth+Quality I90**  
**UP:xx.x DN:xx.x Q=xx.x**

Sinyal şiddeti (Q) 00,0...99.9 arasındaki bir sayı ile gösterilir.

00.0 anlamı alınan sinyal yok, 99.9 anlamı maks. Sinyaldir. Normal çalışma şartlarında sinyal gücü 60.0 dan büyük olmalıdır

Montaj sırasında sinyal gücüne ve kalitesinin maks. Seviyede olmasına dikkat ediniz .

### 2.6.1 Toplam yayılma zamanı ve zaman farkı M93

**MENU** Basın ve   tuşları ile 93 yazın

**Totl Time, Delta Time**  
**623,80uS, 242,12nS**

Ölçüm metodu zaman farkını esas alır, bu yüzden zaman ve gösterilen değerler yapılan montajı temsil eder. Normal şartlarda zaman farkı %10 dan küçük olmalıdır. Eğer boru çapı küçük veya hız çok küçük ise fark biraz daha büyük olabilir. Eğer fark (akış ve hız) çok büyükse bunun anlamı sinyal kalitesi çok kötüdür. Sebebi borunun özellikleri, uygun olmayan montaj şartları ve yanlış parametrelerin girilmesi olabilir.

### 2.6.2 Ölçülen transit zaman ile hesaplanan arasındaki ilişki

Sensörlerin iyi montaj edilip edilmediğini bilmek için aşağıdaki hesabı yapmalısınız.

$$\text{TIME - RATE} = \frac{\text{TOM}}{\text{TOS}} * 100$$

Normal şartlarda sonuç % 100 ±3

**MENU** Basın ve   tuşları ile 91 yazın

**TOM/TOS\* 100 [ 91**  
**100,25 %**

Ve sonuç olarak doğru montaj metodu olduğu onaylanır.

### 3.GÖSTERGE PENCERELERİ

Bu bölüm TFM3100 serisinin tüm gösterge pencerelerini ve içeriklerini açıklar.

Kullanıcı bu menüye aşağıdaki tuşlara basarak girebilir.



[\*][\*] gösterilecek pencerenin numarasını temsil eder.  
Aşağıdaki liste tüm mevcut pencereleri içerir.

#### 3.1 Debi- Toplayıcı menüsü

- 00 Debi / Net Toplam
- 01 Debi / Hız
- 02 Debi / POS Toplam
- 03 Debi / NEG Toplam
- 04 Tarih Zaman / Debi
- 05 Enerji Debi / Toplam
- 06 T1,T2 Sıcaklığı
- 07 AI3,AI4 Giriş
- 08 System Error kodu
- 09 Bu gün Net Akış

#### 3.2 Başlangıç kurulum menüsü

- 10 Boru dış çevresi
- 11 Boru dış çapı
- 12 Boru et kalınlığı
- 13 Boru iç çapı
- 14 Boru malzemesi
- 15 Boru ses hızı
- 16 İç kaplama malzemesi
- 17 İç kaplamada ses hızı
- 18 İç kaplama kalınlığı

- 19 İç taraf ABS kalınlığı
- 20 Akışkan tipi
- 21 Akışkanda Ses hızı
- 22 Akışkan vizkozitesi
- 23 Transduser Tipi
- 24 Transduser Montajı
- 25 Transduser mesafesi
- 26 Parametre girişı (Mevcut Ayarlar)
- 27 Parametrelerin kaydı ve yüklenmesi
- 28 Zayıf Sinyal İptali
- 29 Boş boru kurulumu

### **3.3 Debi birimleri menüsü**

- 30 Ölçüm birimi
- 31 Akış (Debi) birimi
- 32 Toplayıcı birimi
- 33 Toplayıcı çarpanı
- 34 NET Toplam
- 35 POS Toplam
- 36 NEG Toplam
- 37 Toplam sıfırlama
- 38 Manuel Toplayıcı
- 39 Lisan seçimi

### **3.4 Opsiyonel ayar menüsü**

- 40 Damping
- 41 Düşük akış kesme
- 42 Sıfır ayarı
- 43 Sıfır ayarı iptali
- 44 Manuel sıfır noktası
- 45 Skala faktörü
- 46 Network IDN
- 47 Sistem kilidi
- 48 Kalibrasyon Veri Girişı

49 Seri port trafiđi

### 3.5 Giriş / Çıkış menüsü

- 50 Veri Kaydetme Seçimi
- 51 Veri Kayıt ayarı
- 52 Kaydedilen Veri Gönderimi
- 53 Analog giriş AI5
- 54 OCT Puls Genişliği
- 55 CL Modu seçimi
- 56 CL 4 mA Çıkış değeri
- 57 CL 20 mA çıkış değeri
- 58 CL Kontrol
- 59 CL Akım çıkışı
- 60 Tarih ve zaman
- 61 Yazılım versiyonu ve ESN
- 62 RS-232/ RS-485 Ayarı
- 63 Haberleşme Protokolü Seçimi
- 64 AI3 değer aralığı
- 65 AI4 değer aralığı
- 66 AI5 değer aralığı
- 67 FO Frekans aralığı
- 68 Düşük Frekans Çıkış debisi
- 69 Yüksek Frekans Çıkış debisi
- 70 LCD Arka aydınlatma seçeneği
- 71 LCD kontrast
- 72 Çalışma zamanı
- 73 Alarm #1 Düşük değeri
- 74 Alarm #1 Yüksek değeri
- 75 Alarm #2 Düşük değeri
- 76 Alarm #2 Yüksek değeri
- 77 Buzer ayarı
- 78 OCT Çıkışı ayarı
- 79 Relay çıkış ayarı
- 80 Akış Dozaj kontrol kaynağı
- 81 Akış dozaj kontrolörü
- 82 Tarih toplam
- 83 Otomatik düzeltme

- 84 Enerji birimi seçimi
- 85 Sıcaklık seçimi
- 86 Öz Isı seçimi
- 87 Enerji Toplayıcı ON/OFF
- 88 Enerji Çarpımı
- 89 Sıcaklık Farkı

### 3.6 Teşhis menüsü

- 90 Sinyal güç ve kalite
- 91 TOM / TOS\*100
- 92 Akışkan ses hızı
- 93 Toplam zaman ve fark zaman
- 94 Reynolds Sayısı ve faktörü

### 3.7 Diğer gösterge menüsü

Menü 94'ten ileri doğru gitmek için



tuşuna basınız

İlave bilgileri göstermek mümkündür

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| + 0 Besleme On/Off Zamanı | + 5 Hesap Makinesi                  |
| + 1 Toplam Çalışma Zamanı | + 6 Akışkan Eşik Hızı               |
| + 2 Son Kapama Zamanı     | + 7 Aylık Akış Toplamı              |
| + 3 Son Debi              | + 8 Bu Yıllık Toplam Akış           |
| + 4 Açma/Kapama Sayacı    | + 9 Cihazın Toplam Çalışmama Zamanı |

### 3.8 Debi – Toplayıcılar menü analizi

**MENU** **0** **0** yazın cihaz debi ve net toplayıcıyı gösterecek

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| Flow | 123.00 m <sup>3</sup> /h | * R |
| NET  | +3452x1m <sup>3</sup>    |     |

Birimlerin ayarlanması M30, M31 ve M32 menülerinde yapılır.

NET, Net toplayıcıdır. Pozitif toplayıcı POS ve Negatif toplayıcı NEG' in toplanmasının sonucudur.

**MENU** **0** **1** yazın cihaz debi ve hızı gösterecek

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| Flow | 123.00 m <sup>3</sup> /h | * R |
| Vel  | 0.5678 m/s               |     |

Birimlerin ayarlanması; M30 ve M31 menülerinde ayarlanmalıdır.

**MENU** **0** **2** yazın cihaz debi ve pozitif toplayıcıyı gösterecek

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| Flow | 123.00 m <sup>3</sup> /h | * R |
| POS  | +3452x1m <sup>3</sup>    |     |

Birimlerin ayarlanması M30,M31 ve M32 menüsünde yapılmalıdır. POS değer, pozitif toplayıcıyı temsil eder.

**MENU** **0** **3** yazın cihaz debi ve negatif toplayıcıyı gösterecek

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| Flow | 123.00 m <sup>3</sup> /h | * R |
| NEG  | +0000x1m <sup>3</sup>    |     |

Birimler M30,M31 ve M32 nolu menülerde ayarlanmalıdır negatif değer Negatif toplayıcı olduğunu gösterir.

**MENU** **0** **4** yazın cihaz tarih zaman ve debiyi gösterecek

|          |                          |     |
|----------|--------------------------|-----|
| 06-08-12 | 09:54:00                 | * R |
| Flow     | 123.00 m <sup>3</sup> /h |     |

Bu pencere tarih ve zamanı yy-mm-dd; hh-mm-ss, formatında ve anlık debiyi gösterir. Tarih ve zaman MENÜ 60 ta ayarlanır.

**MENU** **0** **5** yazın cihaz enerji akışını ve Toplam enerjiyi gösterecek

```
EFR    0.0000 GJ/h    * R
E.T    0E+0 GJ
```

Bu pencere enerji akışını ve toplam enerjiyi gösterir. Lütfen manuelin enerji ölçümünü açıklayan bölümüne bakınız, M84

**MENU** **0** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
T1 = 0.0045: -12.456
T2 = 0.0056: -12.547
```

Bu pencere T1 giriş ve T2 çıkış sıcaklıklarını gösterir.

**MENU** **0** **7** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
AI3 = 0.0055: -12.463
AI4 = 0.0058: -12.567
```

Bu pencere sırasıyla analog girişler 3 ve 4 gösterir.: sıcaklık basınç veya seviye karşılık gelen değerler olabilir.

**MENU** **0** **8** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
* R-----
System Normal
```

Bu pencere hata kodlarını detayı ile gösterir, Lütfen hata kodlarının tamamına bakınız.

**MENU** **0** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
Net Flow Today    M09
345.34 m3
```

Bu pencere net o günkü toplamı gösterir.



### 3.9 Başlangıç ayarları menü analizi

**MENU** **1** **0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Pipe Outer Perimeter  
1286 mm

Eğer biliniyorsa veya ölçülebiliyorsa, Bu pencere borunun dış çevresini girmek kullanılır. Eğer boru dış çapı biliniyorsa bu menu atlanıp direk MENÜ11' e geçilebilir

**MENU** **1** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Pipe Outer Diameter  
409.347 mm

Bu pencere borunun dış çapını girmek için kullanılır. Borunun dış çevresi girildiği zaman, borunun dış çapı otomatik olarak ta hesaplanır.

**MENU** **1** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Pipe Wall Thickness  
6.5 mm

Bu pencere boru et kalınlığını girmek için kullanılır. Bu menüyü direk geçmek ve borunun iç çapını girmek için M13 nolu menüye gidilebilir.

**MENU** **1** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek



Pipe Inner Diameter  
396,347 mm

Bu pencere borunun net iç çapını girmek için kullanılır

**MENU** **1** **4** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Pipe Material [14  
0. Carbon Steel

Bu pencere boru malzemeseni girmek için kullanılır.

Malzeme seçimini aktif etmek için **ENT** basın, listede dolaşmak için  ve  tuşlarını kullanınız.

0. Carbon Steel
1. Stainless
2. Cast Iron
3. Ductile Iron
4. Copper
5. PVC
6. Aluminium
7. Asbestos
8. Fibreglass-Epoxy
9. Other

9 numara girilirse ses hızında girmek gerekir. EK'e bakınız.

**MENU** **1** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Pipe Sound Velocity  
XXXX m/s

Boru malzemesine bağlı ses hızını girin.

**MENU** **1** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Liner Material [16  
0. None, No Liner

Bu pencere boru iç kaplama malzemesini girmek için kullanılır.

Seçimi aktive etmek için **ENT** basınız.

Listede dolaşmak için ok tuşlarını kullanınız.

0. No Liner
1. Tar Epoxy
2. Rubber
3. Mortar
4. Polypropylene
5. Polystyrol
6. Polystyrene
7. Polyester
8. Polyethylene
9. Ebonite
10. Teflon
11. Other

11 numara "OTHER" girilirse ses hızında girmek gerekir. EK'e bakınız.

*Bu pencere kullanıcı M16 nolu menüde iken 11 numara seçilirse gelir.*

**MENU** **1** **7** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Liner Sound Velocity  
XXXX m/s

iç kaplama malzemesinde ses yayılma hızını girmek için kullanılır.

*11 numara "OTHER" girilirse ses hızında girmek gerekir. EK'e bakınız.*

**MENU** **1** **8** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Liner Thickness [18  
0 mm



iç kaplama kalınlığını giriniz,

Not: MENÜ19 borunun iç yüzeyinde ABS kalınlığını girmek için kullanılır.

**MENU** **2** **0** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Fluid Type [20  
0 Water

Bu pencerede ölçülecek akışkan tipini giriniz.

Akışkan tipini seçebilmek için **ENT**'e basınız ve listede dolaşmak için  ve  tuşlarını kullanınız.:

0. Water
1. Sea Water
2. Kerosene
3. Gasoline
4. Fuel Oil
5. Crude Oil
6. Propane (-45C)
7. Butane (0C)
8. Other
9. Diesel Oil
10. Castor Oil
11. Peanut Oil
12. Gasoline #90
13. Gasoline #93
14. Alcohol
15. Water (125C)

Onaylamak için **ENT** tuşuna basınız.

*Eğer kullanıcı M20 menüsü içinde iken "8 . OTHER" seçimini yaparsa bu pencere gösterilecektir.*

**MENU** **2** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Fluid Sound Velocity  
1482.8 m/s

Ölçülen akışkan içinde yayılma hızını girin.

*Eğer kullanıcı M20 menüsü içinde iken "8 . OTHER" seçimini yaparsa bu pencere gösterilecektir*

**MENU** **2** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek



Fluid Viscosity [22]  
1.0038 cST

Ölçümlenen akışkanın vizkozitesini girin

**MENU** **2** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Transducer Type [23]  
0. Standard-M

Bu pencerede sensör tipini giriniz.

Sensör tipini girmek için **ENT** basınız ve listede dolaşmak için  ve  tuşlarını kullanınız.

0. Standard M (Orta ebat)
1. Insertion Type C
2. Standard S
3. User Type
4. Standard B
5. Insertion Type B(45)
6. Standard L (Geniş ebat transduserler)
7. JH-Polysonics
8. Standard-HS (el tipi (portatif) debimetre için küçük ebat transducer)
9. Standard-HM (el tipi (portatif) debimetre için orta ebat transducer )
10. Standard-M1 (middle size transducer #1)
11. Standard-S1 (küçük ebat transducer #1)

12. Standard-L1 (geniş ebat transduser #1)
13. PI-Type
14. FS410 (Fuji debimetre için orta ebat transduser )
15. FS510 (Fuji debimetre için geniş ebat transduser)
16. Clamp-on TM-1 (Taosonic enstrümanı için orta ebat transduser)
17. Insertion TC-1 (Taosonic enstrümanı için)
18. Calmp-on TS-1 (Taosonic enstrümanı için transduser küçük ebat)
19. Calmp-on TS-2 (Taosonic enstrümanı için transduser küçük ebat)
20. Clamp-on TL-1 (Taosonic enstrümanı için)
21. Insertion TLC-2 (Taosonic enstrümanı için)

sensör tipini onaylamak için **ENT** tuşuna basınız.

Seçim No. 3 " KULLANICI TİPİ" Kullanıcıya, Listede olmayan sensor tipini monte etmeye olanak sağlar. Bu durumda yeni tip sensörün teknik özellikleri ile ilgili bazı bilgilerin sağlanması gerekir.:

1. Ultrasonik impulsın, takoz açısı.

Wedge Degree

45 deg

2. Sensörden yayılma zamanı.

Wedge Sound Velocity

2720 m/s

3. Kristal den sensor takozuna olan mesafe

Wedge Distance

32 mm

4. Ultrasonik sinyal gecikmesi

Wedge Time Delay

5.18 uS

Eğer PI tip transduser seçilirse PI transduseri tanımlamak için 4 adet PI transduser parametresi girmek gerekir

**MENU**

2

4



**yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek**

Transducer Mounting

0.

V

Bu pencere sensör montaj metodunu girmek için kullanılır.

**ENT** basın ve  ve  tuşlarına basarak size uygun montaj metodlarından birinin üzerine gelin:

0. V
1. Z
2. N (küçük çaplı borular)
3. W (küçük çaplı borular)

Sensör montaj metod seçimini onaylamak için ENT. tuşuna basınız.

**MENU** **2** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek.

Transducer Spacing  
385.268 mm

Bu pencere transducerlar arasında ki mesafeyi bildirir. Bak. Par. 2.4-2.5.

**MENU** **2** **6** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Default settings  
1. Solidify settings

**ÖNEMLİ: VERİ GİRİŞİ PROSEDÜRÜ TAMAMLANDIĞI ZAMAN KULLANICI BU OPSİYONU SEÇMEK ZORUNDADIR**

### **1. SOLIDIFY SETTINGS**

**BU YAPILDIĞINDA, GİRİŞİ YAPILAN PARAMETRELER BESLEME KESİLSE BİLE SİLİNMEZ KALICI HAFIZAYA KAYDEDİLMİŞ OLUR.**



**MENU** **2** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek.

Default settings  
1. Solidify settings

**ENT** basın ve aşağı yukarı ok tuşları ile seçimi yapın

Parameters Setup  
0. Use RAM settings

Bu pencere kayıtlı 9 (0..9) konfigürasyondan birini yüklemeye veya yeni bir konfigürasyonu 9 hafızadan birine kaydetmeye olanak sağlar.

**ENT** basın sonra  ve  tuşlarını istenen konfigürasyonu seçmek için kullanın ve sonra onu enter tuşu ile seçin

**ENT** basın, yeni konfigürasyon kaydedilecek, ana özelliği;



Parameters Setup  
:: 409.347 mm, Carbon

Son veri girişini temsil eder, yanıp sönen sayı 0...9 arasında kayıt yapılacak veya yüklenecek hafıza numarasını gösterir.

**MENU** **2** **7** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Save /Load parameters  
123379 mm<sup>2</sup>

Bu pencere o anki parametreyi göstermek için kullanılır.

**ENT** basın ve  ve  tuşları ile seçimi yapın (save/kaydet veya Load/yükle) o an görülen parametreye ait konfigürasyonu yüklemek için LOAD seçin ve ENT basın.

Veya yeni girdilerle yapılan konfigürasyonu kaydetmek için SAVE seçin ENT basın,

**Yapılan her yeni girişin hafızada kalıcılığını sağlamak için mutlaka MENU 26da solidifying settings seçilip **ENT** basılması gerekir.**

**MENU** **2** **8** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Hold On Poor Signal  
YES

Bu pencere geçici olarak sinyal kaybı olması durumunda son okunan değeri geçerli sayar. Eğer hayır seçilirse sinyal kaybı durumunda çıkış sinyali de değişecektir.

**MENU** **2** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Empty Pipe Setup [29  
40

Bu pencere min. ölçülebilecek akış seviyesini (eşik noktası) girmek için kullanılır bunun altındaki değerlerde cihaz boruyu boş kabul eder. Boru boş olduğunda cihazın ölçmeyeceğinden emin olmak için 30 ile 40 arasında bir değer giriniz. (girilecek değer normal sinyal kuvvetinden az olmalıdır)



### 3.10 Debi birimleri menü analizi

**MENU** **3** **0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Measurement Units In  
0. Metric

Bu pencere ölçüm sistemini seçmek için kullanılır:

- 0. metrik
- 1. İngiliz

tuşuna basınız ondan sonra ölçüm sistemini seçmek için  ve  tuşlarını kullanınız ve

onaylamak için **ENT** tuşuna basınız.

**MENU** **3** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek



Flow Rate Units [3]  
m<sup>3</sup>/h

Bu pencere debi birimini girmek için kullanılır. **ENT** tuşuna basın ondan sonra ok tuşlarını kullanınız , onaylamak için **ENT** tuşuna basınız.

- 0. Cubic meter (m<sup>3</sup>)
- 1. Liter (l)
- 2. USA gallon (gal)
- 3. Imperial Gallon (igl)
- 4. Million USA galon (mgl)
- 5. Cubic feet (cf)
- 6. USA liquid barrel (bal)
- 7. Oil barrel (ob)

Aşağıdaki pencere görülecektir.:

Cubic Meters (m<sup>3</sup>)  
:: /hour

 ve  tuşlarını anlık akış değerini ifade edecek zaman birimini seçmek için kullanın:

- /hour
- /day
- /min
- /sec



Seçimi onaylamak için **ENT** tuşuna basın.

**MENU** **3** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Totalizer Units [32]  
Cubic Meters (m3)

Bu pencere toplanan debi birimini girmek için kullanılır. Lütfen M31 nolu menüyü dikkate alın

Fabrika ayarı : m3.

**MENU** **3** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Totalizer Multiplier  
3. X1

Bu pencere Kısa bir sürede toplamın maksimuma ulaşmasını engellemek için toplam değerinin bir çarpım faktörünü girmek için kullanılır, **ENT** tuşuna basınız ve listede gezinmek için **▶** ve **▲** tuşlarını kullanınız.

- 0 X 0.001 (1E-3)
- 1. X 0.01
- 2. X0.1
- 3. X1
- 4. X10
- 5. X100
- 6. X1000
- 7. X10000 (1E+4)

**MENU** **3** **4** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

NET Totalizer [34]  
ON

Bu pencere pozitif ve negative toplayıcılar arasında net toplayıcının gösterilmesini sağlamak için kullanılır. Fabrika ayarı ON/AÇIK.

**ENT** tuşuna basın ve ON/AÇIK veya OFF/KAPALI dan birini seçmek **▶** ve **▲** tuşlarını kullanın

ve onaylamak için **ENT** tuşuna basın.

**MENU** **3** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

POS Totalizer [35]  
ON

Bu pencere pozitif toplayıcısının gösterimini sağlamak için kullanılır. Fabrika ayarı:ON/AÇIK **ENT** tuşuna basın ve ON/AÇIK veya OFF/KAPALI dan birini seçmek **▶** ve **▲** tuşlarını kullanın ve onaylamak için **ENT** tuşuna basın

**MENU** **3** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

NEG Totalizer [36]  
ON

Bu pencere negatif toplayıcısının gösterimini sağlamak için kullanılır. Fabrika ayarı:ON/AÇIK

**ENT** tuşuna basın ve ON/AÇIK veya OFF/KAPALI dan birini seçmek **▶** ve **▲** tuşlarını kullanın ve onaylamak için **ENT** tuşuna basın

**MENU** **3** **7** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Totalizer Reset? [37]  
Selection

Bu pencere dahili toplayıcıların tamamını ve seçilene sıfırlamak için kullanılır.

**ENT** tuşuna basın ve YES veya NO dan birini seçmek için **▶** ve **▲** tuşlarını kullanın eğer seçim YES ise aşağıdaki listeden birini seçiniz.

None  
All  
Net Totalize  
POS Totalize  
NEG Totalize  
Energy Totalize

Onaylamak için **ENT** tuşuna basınız cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

Select Totalizer  
Reset Finished

**MENU** **3** **8** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek



Manual Totalizer [38  
Press ENT When Ready

Bu pencere toplayıcıların hafızaya alınmasını (backlog) sağlar . Backlogu (ON) açmak için **ENT** basınız (OFF) kapamak için tekrar **ENT** basınız.

**MENU** **3** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Language [39  
English

Bu pencere lisan seçimini yapmak için kullanılır.

**ENT** tuşuna basınız ve ondan sonra lisanı seçmek için  ve  tuşlarını kullanınız . Onaylamak için **ENT** tuşuna basınız.

**MENU** **4** **0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Damping [40  
15 sec

Bu pencere Damping zamanını değiştirmeyi mümkün kılar. Değişken akışın daha kararlı yapmak için kullanılır. 0...999saniye arasında bir değer seçilebilir, fabrika çıkışı 10 saniyedir

**MENU** **4** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Low Flow Cutoff Val.  
0.03 m/s

Bu pencere hız için bir eşik noktası girmeyi mümkün kılar. Bu seviyenin altındaki değerler için sıfır debi değeri görülecek ve toplayıcı toplamı durduracaktır.

**MENU** **4** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Set Zero [42  
Press ENT to go

Bu pencere durağan akışkan ile debi sıfır ayarı prosedürü için kullanılır. Boru içindeki akışkanın mutlaka tamamen durağan olması gerekir. Sıfır ayarının düşük ve yüksek debiler için olumlu etkisi olur.

**UYARI!!!**

**Eğer debi sıfırdan farklı ise, gösterilecek debi değeri sıfır olacaktır.**

**ENT** basın cihaz göstergesinde doğrudan sıfıra giden bir değer görülecektir. Bir sonraki göstereyi kullanarak sıfır ayarını silmek mümkün olacaktır.

**MENU** **4** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Reset Zero [43]  
NO

Bu pencere MENÜ 42 deki sıfır ayarını silmek mümkündür. **ENT** basın ve sonra ok tuşlarını kullanarak YES veya NO seçimleri ile silme fonksiyonu mümkün kılınır veya iptal edilir.

**MENU** **4** **4** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Manual ZeroPoint [44]  
0 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere anlık debiyi arttıracak veya eksiltecek bir bir offset değeri girmek için kullanılır.(polarite ayarına bağlı olarak). Genellikle kullanıcı anlık değeri çok iyi biliyorsa, bu fonksiyon gösterilen değeri düzeltmeye olanak verir. **ENT** basın sonra eklenecek veya çıkarılacak negative veya pozitif değer elde etmek için **▶** ve **▲** tuşlarını kullanın, onaylamak için **ENT** basın.

**MENU** **4** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Scale Factor [45]  
1

Bu pencere bir çarpan değeri girmek için kullanılır. Gösterilen değeri doğrultmak için bu değer ölçüme etkir.

**MENU** **4** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Network IDN [46]  
88

Bu pencere , ağda bir ID değeri girmek için kullanılır. Bu değer için 13 (ODH ENTER) 10(OAH enter), 42(2AH\*), 38(26H&), ve 65535 hariç, 0...65535 arasında bir değer girilebilir.

ID değeri ayar çalışmaları sırasında ağda cihazı tanımlamak için kullanılır.

**MENU** **4** **7** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
System Lock      [47
****   Unlocked   ****
```

Bu pencere sisteme yetkisiz girişleri engellemek için bir şifre girmede kullanılır. 1 ile 4 arasında bir basamağa sahip bir sayı olarak oluşturulabilir. Eğer şifre unutulursa kilidi açmak için seri girişe 'LOCK0' komutu gönderilir veya MODBUS protokolü altında REGISTER 49-50 ye "0" yazabilirsiniz

**MENU** **4** **8** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
Entry to Calib.Data [48
Entry
```

**Bu fonksiyonun kullanımı ile lineer olmayan bir debimetre doğrultur doğrulanan veri dikkatli bir kalibrasyon ile elde edilir.**

**MENU** **4** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
Serial Port Traffic [49
[Data display here]
```

Seri port için giriş içeriğini gösterir, göstergelerin kontrolü ile haberleşmenin olup olmadığı anlaşılabilir.

### 3.11 Girişler/Çıkışlar menü analizi

**MENU** **5** **0** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek



```
Data Logger Option
ON
```

Bu pencere harici bir datalogger a veri kaydetmeyi mümkün kılar.

**ENT** basın ve sonra **▶** ve **▲**, tuşlarını kullanarak kaydedilecek parametreleri mümkün kılınır veya iptal edilir,

0. System Status
1. Current Window
2. Signal Strength
3. Flow Rate
4. Velocity

5. NET Totalizer
6. POS Totalizer
7. NEG Totalizer
8. Energy Flow Rate
9. Energy NET Total
10. Energy POS Total
11. Energy NEG Total
12. Fluid viscosity
13. RTD T1
14. RTD T2
15. Analog Input 3
16. analog input 4
17. analog input 5
18. working timer
19. flow today
20. serial number

**ENT** tuşuna basın, sonra  ve  tuşlarını kullanarak istenen parametler mümkün kılınır veya iptal edilir.

**MENU** **5** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Data Logger Setup  
Start Time = 00:00:00

Bu pencere veri loglama zamanını girmek için kullanılır.

**ENT** basın ve ok tuşlarını kullanarak aşağıdaki pencereye gidin.

Data Logger Setup  
Interval = 00:00:00

Bu pencere loglama aralıklarını girmek için kullanılır.

Aşağıdaki görünüme gitmek için **ENT** basın:

Data Logger Setup  
Go On Time = 00:00:00

Bu pencere veri loglama zamanını durdurmak için kullanılır.

**ENT** tuşuna basın ve ok tuşu ile aşağıdaki pencereye gidin.:

**Dikkat!!!**

Bu menü zaman çizelgeli çıkış fonksiyonunun (datalogger veya Thermoprinter) konfigürasyonu içindir, başlangıç zamanını kayıt zaman aralıklarını kaç adet çıkış olacağını içerir. Çıkış sayısı 8000 den fazla girilirse bunun anlamı çıkışın sürekli olacaktır. Kayıt zaman aralığı min. 1sn. Maks. 24 saattir

**MENU** **5** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Send log data to [52]  
>1. Send To RS-485

Veri kayıt yönlendirme kontrolü

(1) Eğer RS485 e göndermeyi seçerseniz data logger tarafından üretilen verilerin hepsi RS232/RS485 arayüz üzerinden gönderilir

(2) Eğer seri BUS seçilirse veri, seri bus a iletilir , seri BUS kendisine 4-20 mA analog çıkış modülü veya termal baskı cihazı bağlanmasına olanak verir.

**MENU** **5** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Analog Input AI5 [53]  
AI5 = 0.0234 : -24.986

Analog girişleri gösterir, AI5, Akım değeri ve ona karşılık gelen sıcaklık veya basınç veya sıvı seviye değeri.

**MENU** **5** **4** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

OCT pulse width [54]  
499.267 mS

Bu pencere OCT (OCT1) için puls genişliğini girmeye yarar . Minimum is 6 mS, maksimum 1000 mS

**MENU** **5** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

CL Mode Select [55]  
0. 4 – 20 mA

Bu pencere akım çıkışı özelliğini girmeye olanak sağlar (CL= Current Loop/Akım çevrimi).

**ENT** basın **▶** ve **▲** tuşları ile aşağıdakilerden birini seçin.

(0) 4-20 mA

- (1) 0-20 mA (bu mod sadece 15-15 debimetreler ile kullanılabilir)
- (2) Sericport kontrolleri 0-20 mA
- (3) 4-20 mA (sıvı ses hızına karşılık)
- (4) 20-4-20 mA mod
- (5) 0-4-20mA mod (bu mod sadece 15-15 debimetreler ile kullanılabilir)
- (6)20-0-20mA mode(bu mod sadece 15-15 debimetreler ile kullanılabilir)
- (7) 4-20mA akış hızına karşılık

Seçimi onaylamak için **ENT** basın

**MENU** **5** **6** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

CL 4 mA Output Value  
0 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere başlangıç analog çıkış değerine karşılık gelecek başlangıç debi değerini girmek için kullanılır. **ENT** basın sonra başlangıç debi değerini **▶** ve **▲** tuşlarını kullanarak girin (örnek olarak genellikle 0 m<sup>3</sup>/h ). Onaylamak için tekrar **ENT** basın.

**MENU** **5** **7** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

CL 20 mA Output Value  
500 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere bitiş analog çıkış değerine karşılık gelecek debi değerini girmek için kullanılır. **ENT** basın sonra bitiş debi değerini **▶** ve **▲** tuşlarını kullanarak girin (örnek olarak 500 m<sup>3</sup>/h ). Onaylamak için tekrar **ENT** basın.

**MENU** **5** **8** yazın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

CL Checkup (mA) [58  
Press ENT When Ready

Bu pencere ile analog çıkış simülasyonu ile loopa bağlı bağlı cihazları kontrol etmek mümkün olur. **ENT** basın ve listede dolaşmak için **▶** ve **▲** tuşlarını kullanınız.:

- 0 mA
- 4 mA
- 8 mA
- 12 mA
- 16 mA
- 20 mA



Simulasyondan çıkmak için tekrar **ENT** tuşuna basın. MENÜ 58 teki fonksiyon tekrar başlayacaktır.

## DİKKAT!!!

### AKIM ÇIKIŞI NASIL KALİBRE EDİLİR.?

Genellikle, akım çıkışı fabrika ayarlıdır. Ve yüksek hasasiyette kalibre edilmiştir, nadiren kalibrasyonunu değiştirmeye ihtiyaç duyulur. Eğer M58 simulasyon sırasında cihaz önceden bilinen bir değerden farklı bir değer ölçerse lütfen aşağıdaki işlemleri yürütün:

**MENU** **▼/-** **0** **ENT** tuşlarına basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek.

Hardware Adjusting

> \_

**4** **2** **1** **3** **0** **6** **8** kodunu **▶** ve **▲** ile tuşlayın ve **ENT** basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AO Hardware Adjusting M1

Press ENT When Ready

**ENT** tekrar basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AO Calibration [M.1

4mA ==> 9882.2

Değiştirmeden önce gösterilen değeri (+/-) not etmeniz tavsiye edilir. **▶** ve **▲** tuşları ile değeri değiştirebilirsiniz Değiştirdikten sonra tekrar **ENT** basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AO Calibration [M.1

20mA ==> 50112

Değiştirmeden önce, gösterilen değeri (+/-) not almanız önerilir. **▶** ve **▲** tuşlarını kullanarak değeri değiştirebilirsiniz,. Yeni değer girildikten sonra

**ENT** basın aşağıdaki pencere görülecektir.:

AO Hardware Adjusting M.1

Press ENT When Ready

Değiştirilen değer EEPROM'a kaydedildi (dahili hafıza EEPROM ancak elektriksel olarak silinebilir ve kaydedilen değer yaklaşık 10 yıl hafızada tutulur.)

**MENU** **2** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Default settings [26]  
1. Solidify settings

**ÖNEMLİ: VERİ GİRİŞİ TAMAMLANDIKDAN SONRA KULLANICI MENÜ 26 DA :  
1. SOLIDIFY SETTINGS**

**OPSIYONUNU SEÇİP ENT. TUŞUNA BASMALI BU GİRİŞİ YAPILAN TÜM  
VERİLERİN ELEKTRİK KESİLMESİ SONUCU SİLİNMESİNİ ENGELLER.**

**MENU** **5** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

CL Current Output [59]  
4.0000 mA

Bu pencere ölçümle oransal anlık akım çıkışını göstermek için kullanılır. ayar M55 te yapılır.

**MENU** **6** **0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

YY-MM-DD HH:MM:SS  
09-10-05 09:54:26

Bu pencere tarih ve zamanı girmek için kullanılır. **ENT** basın ve Yılı, ayı, günü saat, dakika ve saniyeyi **▶** ve **▲** ile tuşlayın ve girişi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

**MENU** **6** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Ver xx.xx  
S/N=XXXXXXXXXX

Bu pencere cihazın yazılım versiyonunu ve seri numarasını gösterir. Sürekli yazılım güncellemesi dolayısı ile yazılım versiyonu farklı olabilir.

**MENU** **6** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

RS-485 / RS-232 Setup  
9600, None, 8, 1

Bu pencere seri portun haberleşme parametrelerini girmek için kullanılır. **ENT** basın sonra listede dolaşmak için ok tuşlarını kullanınız:

RS-232/RS485 kurulumu . debimetreye bağlanan tüm cihazlar seri konfigürasyona uyumlu olmalı aşağıdaki parametreler 300....19200 bps) arasında konfigüre edilebilir parite, data bits (daima 8), stop bits

Baud Rate:

19200  
14400  
9600  
4800  
2400  
1200  
600  
300

Seçilen opsiyonu onaylamak için **ENT** basın ve aşağıdakiler içinden parite tipini seçin:

None  
Even  
Odd

**ENT** Seçilen opsiyonu onaylamak ve giriş ten çıkmak için **ENT** basın.

Diğer parametreler farika ayarıdır : 8 bit data, 1 bit stop ve akış kontrol Xon/Xoff.

**MENU** **6** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Select comm protocol  
MODBUS ASCII

Bu pencere haberleşme protokolünü seçmede kullanılır.

Fabrika ayarı 'MODBUS ASCII. Bu mode MODBUS-ASCII, Meter-BUS, Fuji Extended Protokol, Huizhong's değişik protokolleri için olur.

Eğer MODBUS-RTU kullanacaksanız 'MODBUS\_RTU'.seçmeniz gerekir

**MENU** **6** **4** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek


AI3 Value Range [64  
20 - 100

Analog giriş AI3 için değer aralığı :

4-20 mA karşılık gelen sıcaklık /basınç... değerlerini girmede kullanılır, gösterilen değerlerin birimlerinin olmaması her hangi bir fiziksel parametreyi temsil edebilmelerini sağlar.

**ENT** basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AI3 = 4 mA vs. Value  
> \_

Başlangıç değerini tuşlayın ve **ENT** basın sonra  basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AI3 = 20 mA vs. Value  
100

Bitiş değerini tuşlayın ve sonra  tuşuna basın ve ayarı bitirin.

**MENU** **6** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek


AI4 Value Range [65  
0 - 100

Analog giriş AI4 için değer aralığı :

4-20 mA karşılık gelen sıcaklık /basınç... değerlerini girmede kullanılır, gösterilen değerlerin birimlerinin olmaması her hangi bir fiziksel parametreyi temsil edebilmelerini sağlar.

**ENT** tuşuna basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AI4 = 4 mA vs. Value  
0

Başlangıç değerini tuşlayın ve **ENT** basın sonra  basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AI4 = 20 mA vs. Value  
100

Bitiş değerini tuşlayın ve sonra  tuşuna basın ve ayarı bitirin.

**MENU** **6** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

AI5 Value Range [66  
0 - 100

Analog giriş AI5 için değer aralığı :

4-20 mA karşılık gelen sıcaklık /basınç... değerlerini girmede kullanılır, gösterilen değerlerin birimlerinin olmaması her hangi bir fiziksel parametreyi temsil edebilmelerini sağlar.

**ENT** tuşuna basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AI5 = 4 mA vs. Value  
0

Başlangıç değerini tuşlayın ve **ENT** basın sonra **▶** basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

AI5 = 20 mA vs. Value  
100

Bitiş değerini tuşlayın ve sonra **▶** tuşuna basın ve ayarı bitirin.

**MENU** **6** **7** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

FO Frequency Range  
0 - 9999

Bu pencere ölçülen değerle oransal frekans değerini (0...9999 Hz.) girmek için kullanılır. Fabrika set değeri 0-1000 Hz.

**ENT** basın sonra **▶** basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

Low FO Frequency =  
0

Başlangıç değerini girin ve sonra **ENT**, basın sonra **▶** basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

High FO Frequency =  
9999

Bitiş değerini tuşlayın ve sonra **▶** tuşuna basın ve ayarı bitirin.

**Uyarı!!!**

**Frekans çıkışı için OCT klemenslerini kullanın.**

**MENU** **6** **8** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Low FO Flow Rate [68]  
0 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere min. frekans değerine karşılık gelen debi değerini girmek için kullanılır.

**ENT** basın ölçüm birimlerinde değeri girin ve tekrar **ENT** basın.

**MENU** **6** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

High FO Flow Rate [69]  
500 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere maks. frekans değerine karşılık gelen debi değerini girmek için kullanılır.

**ENT** basın ölçüm birimlerinde değeri girin ve tekrar **ENT** basın.

**MENU** **7** **0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

LCD Backlit Option

LCD gösterge arka ışıklandırma kontrolü. Girilen değer her tuşa basmakla arka aydınlatmanın kaç saniye açık kalacağını gösterir. Eğer girilen değer 50000 den büyükse bunun anlamı arka aydınlatma sürekli açık kalacaktır.

**MENU** **7** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

LCD Contrast [71]  
10

Bu pencere gösterge kontrastını girmek için kullanılır. **ENT** basın ve ok tuşlarını kullanarak 0...31 arasında bir değer seçin ve onaylamak için tekrar **ENT** basın.

**MENU** **7** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Working Timer [72]  
0000000034:54:32

Bu pencere cihazın çalışma süresini gösterir. **ENT** basın ve çalışma süresini silmek için "YES" seçin seçimi onaylamak için **ENT** basın.

**MENU** **7** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

1# Alarm Low Value  
0 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere Alarm1 için min. debi eşik değerini girmek için kullanılır. **ENT** basın ve debi değerini girin ve tekrar **ENT** basın.

**MENU** **7** **4** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

1# Alarm High Value  
500 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere Alarm1 için maks. debi eşik değerini girmek için kullanılır. **ENT** basın ve debi değerini girin ve tekrar **ENT** basın.

Debimetre de 2 adet alarm vardır, ve her alarmın BUZZER, OCT veya röle çıkışından mı olacağı seçilebilir.

Örneğin eğer siz Alarm#1 in OCT devresinden olmasını istiyorsanız MENÜ 78 den 6 maddeyi seçmelisiniz.

**MENU** **7** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

2# Alarm Low Value  
0 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere Alarm2 için min. debi eşik değerini girmek için kullanılır. **ENT** basın ve debi değerini girin ve tekrar **ENT** basın.

**MENU** **7** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

2# Alarm High Value  
500 m<sup>3</sup>/h

Bu pencere Alarm2 için maks. debi eşik değerini girmek için kullanılır. **ENT** basın ve debi değerini girin ve tekrar **ENT** basın.

**MENU** **7** **7** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

BEEPER Setup I77  
16. Not Using

Bu pencere buzzer girmek için kullanılır. **ENT** basın sonra listede dolaşmak için **▶** ve **▲** tuşlarını kullanın.:

0. No Signal
1. Poor Signal
2. Not Ready (No\*R)
3. Reverse Flow
4. AO Over 100%
5. FO Over 120%
6. Alarm #1
7. Reverse Alarm #2
8. Batch Control
9. POS Int Pulse
10. NEG Int Pulse
11. NET Int Pulse
12. Energy POS Pulse
13. Energy NEG Pulse
14. Energy NET Pulse
15. MediaVel=>Thresh
16. MediaVelo<Thresh
17. ON/OFF viaRS232
18. Daily Timer (M51)
19. Timed alarm #1
20. Timed alarm #2
21. Batch Totalizer Full
22. M51 Timer
23. Key Stroking ON
24. Disable BEEPER

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın. Seçilen madde için şartlar oluştuğunda buzzer sürekli beep sesi çıkaracaktır.

**MENU** **7** **8** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

OCT Output Setup [78]  
13. FO

Bu pencere OCT (open collector) çıkışı ile ilgili fonksiyon girişi için kullanılır. **ENT** basın ve listede dolaşmak için **▶** ve **▲** tuşlarını kullanınız.:

0. No Signal
1. Poor Signal
2. Not Ready(No\*R)
3. Reverse Flow
4. AO Over 100%
5. FO Over 120%
6. Alarm #1
7. Reverse Alarm #2



8. Batch Contro
9. POS Int Pulse
- 10.NEG Int Pulse
- 11.NET Int Pulse
- 12.Energy POS Pulse
- 13.Energy NEG Pulse
- 14.Energy NET Pulse
- 15.MediaVel=>Thresh
- 16.MediaVelo<Thresh
- 17.ON/OFF viaRS232
18. Daily Timer (M51)
- 19.Timed alarm #1
20. Timed alarm #2
- 21.Batch Totalizer Full
22. Periodically M51 Timer
23. Oct Not Using

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

OCT devresi çıkışlarda voltaj üretmez harici besleme bazı durumlar için direnç bağlanması gerekir. OCT devresi kapandığında bir akım çeker, maksimum akım 100 mA üzerinde olmaz ,

Dikkat: OCT ye uygulanacak maks. voltaj 80 voltur

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

**MENU** **7** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

**RELAY Output Setup**  
**9. POS Int Pulse**

Bu pencere role veya OCT2 ile ilgili fonksiyon girişi için kullanılır. **ENT** basın sonra listede dolaşmak için **▶** ve **▲** tuşlarını kullanınız.:

0. No Signal
1. Poor Signal
2. Not Ready(No\*R)
3. Reverse Flow
4. AO Over 100%
5. FO Over 120%
6. Alarm #1
7. Reverse Alarm #2
8. Batch Control
9. POS Int Pulse
- 10.NEG Int Pulse
- 11.NET Int Pulse
- 12.Energy POS Pulse

13. Energy NEG Pulse
14. Energy NET Pulse
15. MediaVel=>Thresh
16. MediaVelo<Thresh
17. ON/OFF viaRS232
18. Timer (M51 Daily)
19. Timed alarm #1
20. Timed alarm #2
21. Batch Totalizer Full
22. Periodically M51 Timer
23. Disable Relay

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

RELAY SPST(Single pole, single throw) tiptir. It is rated for 110VAC max @ 0,5A rezistif yük. Aşırı rezistif yük veya indüktif yük kontrollü olması rölenin korunması için şiddetle tavsiye edilir

Not. Kullanıcı arayüzünü önceki versiyon -7 ile uyumlu yapmak için OCT2 den başka RELAY adı kullanılmıştı fakat gerçekte o OCT çıkışıdır.

**MENU** **8** **0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Batch trigger select  
0. Key pressing

Bu pencere BATCH kontrolör ile ilgili fonksiyonu girmek için kullanılır. **ENT** basın ve sonra **▶** ve **▲** tuşlarını kullanarak aşağıdaki opsiyolardan birini seçin.:

0. Key input (dozaj kontrolörünü başlatmak için ENT basın)
1. Serial port
2. AI3 Yükselmeye iken (AI3 2mA veya daha üstüne ulaştığında)
3. AI3 Düşmeye iken (AI3 2mA veya daha fazla akıma ulaşmayı durdurduğunda)
5. AI4 Düşmeye iken (AI4 2mA veya daha fazla akıma ulaşmayı durdurduğunda)
6. AI5 Yükselmeye iken (AI5 2mA veya daha üstüne ulaştığında)
7. AI5 Düşmeye iken (AI5 2mA veya daha fazla akıma ulaşmayı durdurduğunda)
8. Timer periodically (Başlangıç zamanını ve kayıt aralığını M51 de belirleyin)
9. Timer daily (Başlangıç zamanını ve kayıt aralığını M51 de belirleyin)

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

Analog giriş sinyali için 0 mA "0" demektir 4 mA veya daha fazlası "1" demektir. 8. maddeyi seçmek; dozaj toplayıcısı menü51 deki dahili timer tarafından periyodik olarak başlatılabilir. Dozaj toplayıcısı dolduğunda, OCT veya RELAY klemenslerinden çıkacak bir sinyal dozajın tamamlandığını gösterir ve pompayı veya diğer cihazları durdurur.

9. Maddeyi seçmek ; toplayıcı, günlük toplayıcı gibi çalışır, sinyal sadece akış belirtilen periyot içinde belirlenen bir miktara ulaştığında, üretilir.

Örnek olarak : Her gün için belirli bir periyot içinde örneğin 20:00 ile 06:00 toplam akış 100 m<sup>3</sup> olduğunda sinyal üretilmesi istensin ,  
 Konfigürasyon şöyle olmalı  
 M51 start time (Başlangıç zamanı) =20:00:00  
 M51 interval (zaman aralığı)=10:00:00  
 M51 log times (kayıt zamanı)=9999 (means always)  
 M80 select item #9 (9. Maddeyi seçin)  
 M81 input 100 (100 girin) ( birimi M30,31, 32 de belirleyin)

**MENU** **8** **1** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Flow Batch Controller  
 1000 m3

Bu pencere BATCH fonksiyonu ile ilgili dozajlanacak hacmi girmek için kullanılır. **ENT** basın ve dozaj değerini yazın tekrar **ENT** basın. cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:  
 Dahili dozaj kontrolör çıkışı RELAY veya OCT çıkış devrelerinden yapılabilir.  
 Dozaj kontrolörünü konfigüre etmek için M81ve M80 beraber konfigüre edilmelidir.  
 Not: her ölçüm periyodu 500 mS olduğundan,dozajlamada %1 hassasiyeti sağlamak için her dozajlama en az 60 saniye sürmelidir

Flow Batch Controller  
 >

Menü M80 deyken **ENT** basarak eğer "0" input seçilirse cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek:

1000 m3  
 ON 0 m3

Eğer ON yanıp söniyorsa, sayıcı "0x1m3" batch değerine ulaşıncaya dek artacak. Eğer batch değerine ulaşmadan **ENT** tuşuna basarsanız, bu fonksiyon için programlanmış çıkış pozisyonunu değiştirecek, çalışma duracaktır.

**MENU** **8** **2** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Date Totalizer I82  
 0. browse by day



Günlük Aylık ve Yıl akış toplayıcıların değerleri ve Termal Toplayıcı değeri görülür.

Son 64 günlük,32 Aylık ve son 2 yıllık toplayıcı değerleri ve hatalar RAM hafızasına kaydedilir. Görmek için ENT ve   tuşlarına basınız.

0. browse by day
1. browse by month
2. browse by year

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** tuşuna basın aşağıdaki pencere aktif olacaktır:



```
00 06-08-11  --G--H-I
>                3456.95   m3
```

Birinci satırdaki "00" 11.08.2006 tarihli kayıttır. diğer bilgi anlık hata ile ilgilidir. Diğer bilgi 11 Ağustos 2006 23.59.59 daki debi değeridir. Diğer 63 loglanmış değeri görmek için   tuşlarına Bu gösterimden çıkmak için **ENT** tuşuna basın.

**MENU** **8** **3** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Bu pencere cihaz kapatıldığı zaman toplayıcının otomatik doğrulamasını sağlamak için kullanılır. Ortalama değer (cihazı hemen kapadıktan ve açıktan sonra) akan hacmi hesaplamak için kullanılır.



```
Automatic Amending
YES
```

**ENT** basın sonra bu fonksiyonu aktif ve iptali için   tuşlarını kullanarak 'YES' , 'NO' seçimini yapın, seçimi onaylamak için **ENT** basın.

'Yes' seçilirse cihaz kapalı kaldığı süre içinde oluşacak akışın ortalama değerini hesaplayıp sonucu toplayıcıdaki değere ekleyecektir., Debimetre ortalama değer hesabında cihazın kapanmadan önceki ve açıldıktan sonraki debi değerleri dikkate alır.

**MENU** **8** **4** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

```
Energy Units Select
0. Giga Joule (GJ)
```



Bu pencere termal enerji birimini seçmek için kullanılır. **ENT** tuşuna basın ve aşağıdaki opsiyonları göstermek için   tuşlarını kullanın:

0. Giga Joule (GJ)
1. Kilocalories (KC)
2. KWh
3. BTU

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

**MENU** **8** **5** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Temperature Select  
0. From T1, T2

Bu pencere gidiş, dönüş sıcaklığı için kaynak girişinde kullanılır. **ENT** basın sonra aşağıdaki opsiyonları göstermek   tuşlarını kullanın:

- Sıcaklık kaynaklarını seçiniz  
0. from T1,T2 (Fabrika değeri) T1, T2 den  
1. from AI3,AI4 AI3, AI4 ten

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.



**MENU** **8** **6** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Specific Heat Select  
1. Fix Specific Heat

Bu pencere termal enerji ölçümü ile bağıntılı öz ısıyı girmek için kullanılır. Fabrika ayarı 'GB'. Bu ayarla debimetre uluslar arası standartta Entalpiyi hesaplar, eğer akışkan su değilse "1" nolu seçeneği seçmelisiniz ve akışkanın öz ısısını girmelisiniz.

**MENU** **8** **7** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Energy Totler ON/OFF  
ON

Bu pencere enerji toplayıcısını açar veya kapatır. **ENT** basın sonra bu fonksiyonu aktif veya iptali için   tuşlarını kullanarak ON , OFF seçimini yapın, seçimi onaylamak için **ENT** basın.

**MENU** **8** **8** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Energy Multiplier 88  
4. x1 (E0)

Bu pencere kısa zaman içinde toplamın maksimuma gitmesinin engellenmesi için çarpan girmede kullanılır.

0. X 0.0001 (E-4)
1. X 0.001 (E-3)
2. X 0.01 (E-2)
3. X 0.1 (E-1)
4. X 1 (E0)

5. X 10 (E1)
6. X 100 (E2)
7. X 1000 (E3)
8. X 10000 (E4)
9. X 100000 (E5)
10. X 1000000 (E6)

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

**MENU** **8** **9** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Temperature Diff [89]  
0.0000 C

Bu pencere;

1. En düşük sıcaklık farkını girmek için kullanılır.
2. Sıcaklık farkını gösterir

sıcaklık farkını  $\Delta T$  girmek için **▶** basın cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Heat Meter Is On [8.  
1. Inlet

Isıtıcı ölçüm sistemini set edin:

0. Outlet
1. Inlet

Seçimi onaylamak için tekrar **ENT** basın.

### 3.12 Teşhis menü analizleri

**MENU** **9** **0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Strenth+Quality [90  
UP:xx.x DN:xx.x Q=xx.x

Bu pencere sinyal gücünü ve kalitesini 00.0....99.9 arasındaki sayılar ile gösterir. 00.0 anlamı sinyal yok, 99.9 ise sinyal maks. Seviyesinde.

**Normal çalışma şartlarında sinyal gücü 60.0 civarındadır.**

Montaj sırasında sinyal kalitesinin maks. Değerinde olmasına dikkat ediniz.

**MENU 9 1 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek**

|              |      |
|--------------|------|
| TOM/TOS* 100 | [ 91 |
| 100,25 %     |      |

Bu pencere ölçülen transit zaman ile hesaplanan zaman arasındaki oranı gösterir. Normal çalışma şartlarında 100 +/- 3% olmalıdır. Daha büyük farklar montajda veya yanlış parametreler girildiğini gösterir.

**MENU 9 2 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek**

|                      |
|----------------------|
| Fluid Sound Velocity |
| 1482.56 m/s          |

Bu pencere sesin akışkan içindeki ölçümlenen hızını gösterir. normal çalışma şartlarında, menu M21 de gösterilene benzer olmalıdır. Büyük fark var ise sensor montajında veya girilen boru parametrelerinde hata olduğunu gösterir.

**MENU 9 3 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek**

|                        |
|------------------------|
| Total Time, Delta Time |
| 623,80 uS, 242,12 uS   |

Bu pencere toplam transit zamanı ve YUKARI/AŞAĞI transit zamanlar arasındaki farkı gösterir. Gösterilen değerler montaj hakkında bilgi verir. Normal çalışma şartlarında fark %10 dan azdır.

Eğer boru küçük veya akışkan hızı çok küçük ise fark biraz büyük olabilir . Eğer fark, debi ve hız çok büyük ise bu sinyalin kötü olduğunu gösterir. Sebepleri ise kötü boru özellikleri yanlış montaj veya yanlış parametre girişi olabilir.

**MENU 9 4 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek**

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Reynold Nn. profile | [ 94    |
| 12234.6             | 0.92435 |

Bu pencere debi ölçüm programı tarafından kullanılan Reynold sayısını ve boru faktörünü gösterir. Boru faktörü, hat ortalama hızının, kesit alanı ortalama hızına oranıdır.

**MENU 9 5 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek**

|     |        |
|-----|--------|
| ETP | 0E+0GJ |
| ETN | 0E+0GJ |

- (1) Pozitif ve negatif enerji toplayıcıları gösterir.
- (2) bu pencereye girildiğinde periyodik gösterge fonksiyonu otomatik olarak aktif olur.

Aşağıdaki menü pencereleri birer birer gösterilir. Her bir pencere 8 saniye görülür.:

Gösterilen menü pencereleri :M95>>M00>>M01>>M02>>M02>>

M03>>M04>>M05>>M06>>M07>>M08>>M90>>M91>>M92>> M93>> M94>>M95.

Bu fonksiyon kullanıcıya manuel bir hareket yapmadan tüm önemli bilgilere ulaşmasını sağlar, durdurmak için bir tuşa basın veya MENÜ 95 dışında bir menü numarasını tuşlayın

**MENU** **9** **6** yazın

Bu bir pencere değildir ancak 5satır kağıda baskı termal printer için bir komuttur.

**MENU** **9** **7** yazın

Bu bir pencere değildir ancak boru parametrelerini basmak için bir komuttur.

Fabrika ayarı, üretilen bilgi dahili seri BUS'a (Termal printer) gönderilir.

Bu bilgileri seri haberleşme portunada gönderebilirsiniz.

**MENU** **9** **8** yazın

Bu bir pencere değildir ancak teşhis bilgilerinin basılması için bir komuttur.

Fabrika ayarı, üretilen bilgi dahili seri BUS'a (Termal printer) gönderilir.

Bu bilgileri seri haberleşme portunada gönderebilirsiniz.

**MENU** **9** **9** yazın

Bu bir pencere değildir ancak anlık gösterge penceresinin kopyalanması için bir komuttur

Fabrika ayarı, üretilen bilgi dahili seri BUS'a (Termal printer) gönderilir.

Bu bilgileri seri haberleşme portunada gönderebilirsiniz.

Pencere kopyalama fonksiyonunu kullanarak manuel olarak açacağınız pencereleri



kopyalayabilirsiniz veya haberleşme yolu ile gösterilen pencerede ki veriye ulaşabilirsiniz

### 3.13 Diğer gösterimler menü analizi

**MENU** **+ 0** yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Power ON/OFF Time [+0]  
Press ENT When Ready

Cihazın tespit edilen 32 adet açılıp kapanma tarih ve zamanları ve açılıp kapanma zamanlarındaki debi bilgileri kaydı

**ENT** basın ve daha sonra cihazın açılıp kapanmasını gösteren 64 (00...32) sıralı olayı görüntülemek için   tuşlarını kullanın.



**MENU** + 1 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Total Work Hours [ +1  
00000135:34:45

Debimetrenin toplam çalışma zamanını gösterir. Backup pili çıkarılırsa sıfırlanır.

**MENU** + 2 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Last Power Off Time  
06-08-12 09:34:26

Son kapanma tarih ve zamanını gösterir

**MENU** + 3 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Last Flow Rate [ +3  
0 m<sup>3</sup>/h

Besleme kesildiğindeki son debiyi gösterir

**MENU** + 4 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

ON/OFF Times [ +4  
32

Kaç defa besleme verilir kesildiğini gösterir

**MENU** + 5 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Calculator: Input X=  
0

Saha çalışması için uygun bilimsel bir hesap makinesidir.

Tüm değerler tek hassasiyete sahiptir.

Hesap makinesi akış ölçümünü iletirken kullanılabilir. Su yoğunluğu ve PT100 sıcaklığında bu fonksiyon içinde bulunabilir.

**MENU** + 6 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Media velocity Threshold  
1 m/s

Akışkan için ses hızı eşik değerini girin

Menü 92 de gösterilen ( tahmin edilen ses hızı) bu eşik değerini aşarsa bir alarm sinyali üretilecek ve BUZZER veya OCT, veya RELAY e iletilecek

Bu fonksiyon akışkan malzemesi değiştiğinde alarm veya çıkış üretmek için kullanılabilir.

**MENU** + 7 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Total flow for month

Bu ay için toplam akışı gösterir (sadece geçmiş zaman için)

**MENU** + 8 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Total flow this year

Bu yıl için toplam akışı gösterir (sadece geçmiş zaman için)

**MENU** + 9 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

No-ready timer

Debimetrenin saniyeler cinsinden toplam çalışmama zamanını gösterir. Toplam kusurlu zaman debimetrenin beslemesinin kesili olduğu toplam zamanı da içerir.

**MENU** .2 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Şifre korumalıdır, sıfır noktasını solidify yapmak için kullanılır.

**MENU** .5 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Q değerinin eşik değerini girmek için kullanılır. Eğer mevcut Q değeri eşik değerin altında ise debi sıfır olur.

Eğer debimetre gürültülü veya havalı akış olan borulara monte edilmişse bu fonksiyon faydalı olur

**MENU** .8 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Bu ay ve Bu günlük maks. Debi.

**MENU** .9 yazın ve cihaz aşağıdaki pencereyi gösterecek

Çok kısa süre içinde, CMM komut çıkışı ile seri port test edici.

#### 4. TEŞHİS VE PROBLEM ÇÖZÜMÜ


TFM3100 serisi teşhis fonksiyonlarının serisinin tamamına sahiptir.: sürekli olarak hatalar için sürekli kontrol ve ölçüm yapar.hataların sürekli gösterimi kullanıcıya hasar tespitinde veya Kabul edilmeyecek çalışma şartlarını tanımlamasında yardımcı olur.

Gösterilen hatalar oluşabilir;

- Cihaz açıldığı zaman başlangıç testi esnasında.
- Çalışma sırasında ,Hata kodları ile pencere M108 de.

Sebebler ve çözümler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.:

##### 4.1 Besleme verildiğinde otomatik test ve mümkün çözümler

| Hata Tanımı                          | ÇÖZÜMLER   |
|--------------------------------------|--|
| ROM PARITY ERROR                     | AKTEK Ltd. Şti, ne bildirin.   |
| STORED DATA ERROR                    | Başlangıç ayarında tekrar  tuşuna basın. |
| HAND SHAKING ERR =*                  | Beslemeyi kesin tekrar verin   |
| CPU FATAL ERROR                      | AKTEK Ltd. Şti, ne bildirin.   |
| TIMER SLOW ERROR<br>TIMER FAST ERROR | Beslemeyi kesin tekrar verin veya AKTEK Ltd. Şti, ne bildirin.   |
| SYSTEM RAM ERROR                     | Beslemeyi kesin tekrar verin veya AKTEK Ltd. Şti, ne bildirin  |
| TIME OR BATT ERROR                   | Beslemeyi kesin tekrar verin veya AKTEK Ltd. Şti, ne bildirin  |
| LCD TIMEOVER ERROR                   | Göstergeyi veya elektronik bağlantıları kontrol edin.  |
| PRN TIME OVER                        | Printeri veya bağlantıları kontrol edin.   |

#### 4.2 Çalışma sırasında hata kodları, sebepleri, ve çözümleri

| Hata Kodu | M08 Menüünde karşılık gelen mesaj   | Sebepler  | Çözümler  |
|-----------|---|---|---|
| R         | Sistem normal   | Hata Yok  |   |
| I         | Sinyal tespiti yok  | 1)Sinyal tespiti yok<br>2)sensörler uygun şekilde monte edilmemiş.<br>3)Çok fazla hata<br>4)Boru iç kaplaması çok kalın<br>5)Sensör kabloları doğru bağlanmamış   | 1)Ölçüm yerini değiştirin.<br>2)Montaj yerini temizleyin<br>3)sensör sabitleyici leri (kayış,kordon,şerit) kontrol edin |
| J         | Donanım hatası  | Donanım problemi  | Aktek ile kontak kurun  |
| H         | Zayıf sinyal tespiti  | 1)Zayıf Sinyal tespiti<br>2)sensörler uygun şekilde monte edilmemiş.<br>3)Çok fazla hata<br>4)Boru iç kaplaması çok kalın<br>5)Sensör kabloları doğru bağlanmamış | 1)Ölçüm yerini değiştirin.<br>2) Leke temizleyin<br>3) Bağlaştırıcıyı kontrol edin                                      |
| Q         | Frekans çıkışı aşımı  | Gerçek frekans çıkışı kullanıcının belirlediği aralığının dışında   | M66,M67,M68 ve M69 da girilen değerleri kontrol edin, M69 da ki değeri büyültmeyi deneyin                               |
| F         | Sistem RAM Hatası<br>Tarih Zaman hatası<br>CPU veya IRQ hatası<br>ROM Parite hatası | 1)RAM,RTC ile ilgili geçici hata<br>2)Donanım ile ilgili sürekli hatalar  | 1) cihazın elektriğini kesip tekrar verin<br>2) Aktek ile kontak kurun  |

|             |                |  |  |
|-------------|----------------|--|--|
| 1<br>2<br>3 | Ayar yapılıyor | Cihazın sinyal iyileştirme ayarı yaptığını gösterir. Sayılar ilerleme aşamalarını gösterir |  |
| K           | Boş boru       | Boru içinde sıvı yok M29 da girdi hatası   | Borunun tam dolu olduğu bir yer seçin Menü 29 da 0 girin |

## 5. EK

### 5.1 Katılarda ses hızları

Tablo 1: Katılarda ses hızları

| Material                   | Sound Speed*<br>Shear Wave (25°C) |        | Sound Speed*<br>Long. Wave (25°C) |        |
|----------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|
|                            | m/s                               | ft/s   | mm/µs                             | in./µs |
| Steel, 1% Carbon, hardened | 3,150                             | 10,335 | 5.88                              | 0.2315 |
| Carbon Steel               | 3,230                             | 10,598 | 5.89                              | 0.2319 |
| Mild Steel                 | 3,235                             | 10,614 | 5.89                              | 0.2319 |
| Steel, 1% Carbon           | 3,220                             | 10,565 |                                   |        |
| 302 Stainless Steel        | 3,120                             | 10,236 | 5.690                             | 0.224  |
| 303 Stainless Steel        | 3,120                             | 10,236 | 5.640                             | 0.222  |
| 304 Stainless Steel        | 3,141                             | 10,306 | 5.920                             | 0.233  |
| 304L Stainless Steel       | 3,070                             | 10,073 | 5.790                             | 0.228  |
| 316 Stainless Steel        | 3,272                             | 10,735 | 5.720                             | 0.225  |
| 347 Stainless Steel        | 3,095                             | 10,512 | 5.720                             | 0.225  |
| Aluminum                   | 3,100                             | 10,171 | 6.32                              | 0.2488 |
| Aluminum (rolled)          | 3,040                             | 9,974  |                                   |        |
| Copper                     | 2,260                             | 7,415  | 4.66                              | 0.1835 |
| Copper (annealed)          | 2,325                             | 7,628  |                                   |        |
| Copper (rolled)            | 2,270                             | 7,448  |                                   |        |
| CuNi (70%Cu 30%Ni)         | 2,540                             | 8,334  | 5.03                              | 0.1980 |
| CuNi (90%Cu 10%Ni)         | 2,060                             | 6,759  | 4.01                              | 0.1579 |
| Brass (Naval)              | 2,120                             | 6,923  | 4.43                              | 0.1744 |
| Gold (hard-drawn)          | 1,200                             | 3,937  | 3.24                              | 0.1276 |
| Inconel                    | 3,020                             | 9,909  | 5.82                              | 0.2291 |
| Iron (electrolytic)        | 3,240                             | 10,630 | 5.90                              | 0.2323 |
| Iron (Armco)               | 3,240                             | 10,630 | 5.90                              | 0.2323 |

\*Please note these values are to be considered nominal. Solids may be inhomogenous and anisotropic. Actual values depend on exact composition, temperature, and to a lesser extent, on pressure or stress.

Tablo 1: (Devami)

| Material                    | Sound Speed*<br>Shear Wave (25°C) |        | Sound Speed*<br>Long. Wave (25°C) |        |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|
|                             | m/s                               | (ft/s) | mm/µs                             | in/µs  |
| Ductile Iron                | 3,000                             | 9,843  |                                   |        |
| Cast Iron                   | 2,500                             | 8,203  | 4.55                              | 0.1791 |
| Monel                       | 2,720                             | 8,924  | 5.35                              | 0.2106 |
| Nickel                      | 2,960                             | 9,712  | 5.63                              | 0.2217 |
| Tin, rolled                 | 1,670                             | 5,479  | 3.32                              | 0.1307 |
| Titanium                    | 3,125                             | 10,253 | 6.10                              | 0.2402 |
| Tungsten, annealed          | 2,890                             | 9,482  | 5.18                              | 0.2039 |
| Tungsten, drawn             | 2,640                             | 8,661  |                                   |        |
| Tungsten, carbide           | 3,980                             | 13,058 |                                   |        |
| Zinc, rolled                | 2,440                             | 8,005  | 4.17                              | 0.1642 |
| Glass, Pyrex                | 3,280                             | 10,761 | 5.61                              | 0.2209 |
| Glass, heavy silicate flint | 2,380                             | 7,808  |                                   |        |
| Glass, light borate crown   | 2,840                             | 9,318  | 5.26                              | 0.2071 |
| Nylon                       | 1,150                             | 3,772  | 2.40                              | 0.0945 |
| Nylon, 6-6                  | 1,070                             | 3,510  |                                   |        |
| Polyethylene (HD)           |                                   |        | 2.31                              | 0.0909 |
| Polyethylene (LD)           | 540                               | 1,772  | 1.94                              | 0.0764 |
| PVC, CPVC                   | 1,060                             | 3,477  | 2.40                              | 0.0945 |
| Acrylic                     | 1,430                             | 4,690  | 2.73                              | 0.1075 |
| Asbestos Cement             |                                   |        | 2.20                              | 0.0866 |
| Tar Epoxy                   |                                   |        | 2.00                              | 0.0787 |
| Mortar                      |                                   |        | 2.50                              | 0.0984 |
| Rubber                      |                                   |        | 1.90                              | 0.0748 |

*\*Please note these values are to be considered nominal. Solids may be inhomogenous and anisotropic. Actual values depend on exact composition, temperature, and to a lesser extent, on pressure or stress.*

## 5.2 Sıvılarda ses hızları

Tablo 2: Sıvılarda Ses Hızları

| Substance                     | Chemical Formula                                | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                  |                    |                                     |                                      |                    |
|-------------------------------|---|---|------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                               |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed      |                    | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|                               |   |   | m/s              | ft/s               |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| Acetic anhydride (22)         | (CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O             | 1.082<br>(20°C)                                       | 1,180            | 3,871.4            | 2.5                                 | 0.769                                | 8.274              |
| Acetic acid, anhydride (22)   | (CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O             | 1.082<br>(20°C)                                       | 1,180            | 3,871.4            | 2.5                                 | 0.769                                | 8.274              |
| Acetic acid, nitrile          | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N                 | 0.783   | 1,290            | 4,232.3            | 4.1                                 | 0.441                                | 4.745              |
| Acetic acid, ethyl ester (33) | C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>    | 0.901   | 1,085            | 3,559.7            | 4.4                                 | 0.467                                | 5.025              |
| Acetic acid, methyl ester     | C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>    | 0.934   | 1,211            | 3,973.1            |                                     | 0.407                                | 4.379              |
| Acetone                       | C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O                 | 0.791   | 1,174            | 3,851.7            | 4.5                                 | 0.399                                | 4.293              |
| Acetonitrile                  | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N                 | 0.783   | 1,290            | 4,232.3            | 4.1                                 | 0.441                                | 4.745              |
| Acetylacetone                 | C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>   | 0.729   | 1,399            | 4,589.9            | 3.6                                 |                                      |                    |
| Acetylen dichloride           | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>   | 1.26  | 1,015            | 3,330.1            | 3.8                                 | 0.400                                | 4.304              |
| Acetylene tetrabromide (47)   | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>4</sub>   | 2.966   | 1,027            | 3,369.4            |                                     |                                      |                    |
| Acetylene tetrachloride (47)  | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>   | 1.595   | 1,147            | 3,763.1            |                                     | 1.156<br>(15°C)                      | 12.438<br>(59°F)   |
| Alcohol                       | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O                 | 0.789   | 1,207            | 3,960              | 4.0                                 | 1.396                                | 15.02              |
| Alkazine-13                   | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                 | 0.86  | 1,317            | 4,320.9            | 3.9                                 |                                      |                    |
| Alkazine-25                   | C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> Cl <sub>2</sub> | 1.20  | 1,307            | 4,288.1            | 3.4                                 |                                      |                    |
| 2-Amino-ethanol               | C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO                | 1.018   | 1,724            | 5,656.2            | 3.4                                 |                                      |                    |
| 2-Aminotolidine (46)          | C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N                 | 0.999<br>(20°C)                                       | 1,618            | 5,308.4            |                                     | 4.394<br>(20°C)                      | 47.279<br>(68°F)   |
| 4-Aminotolidine (46)          | C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N                 | 0.966<br>(45°C)                                       | 1,480            | 4,855.6            |                                     | 1.863<br>(50°C)                      | 20.045<br>(122°F)  |
| Ammonia (35)                  | NH <sub>3</sub>                                 | 0.771   | 1,729<br>(-33°C) | 5,672.6<br>(-27°F) | 6.68                                | 0.292<br>(-33°C)                     | 3.141<br>(-27°F)   |
| Amorphous Polyolefin          |   | 0.98  | 962.6<br>(190°C) | 3158.2<br>(374°F)  |                                     | 26,600                               | 286,000            |
| t-Amyl alcohol                | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O                | 0.81  | 1,204            | 3,950.1            |                                     | 4.374                                | 47.064             |
| Aminobenzene (41)             | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>   | 1.022   | 1,639            | 5,377.3            | 4.0                                 | 3.63                                 | 39.058             |
| Aniline (41)                  | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>   | 1.022   | 1,639            | 5,377.3            | 4.0                                 | 3.63                                 | 39.058             |
| Argon (45)                    | Ar  | 1.400<br>(-188°C)                                     | 853<br>(-188°C)  | 2798.6<br>(-306°F) |                                     |                                      |                    |



Tablo 2: (Devamı)

| Substance                 | Chemical Formula                               | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                    |                    |                                     |                                       |                    |
|---------------------------|--|---|--------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                           |  | Specific Gravity                                      | Sound Speed        |                    | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity x10 <sup>-6</sup> |                    |
|                           |  |   | m/s                | ft/s               |                                     | m <sup>2</sup> /s                     | ft <sup>2</sup> /s |
| Azine                     | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N                | 0.982   | 1,415              | 4,642.4            | 4.1                                 | 0.992<br>(20°C)                       | 10.673<br>(68°F)   |
| Benzene (29, 40, 41)      | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>                  | 0.879   | 1,306              | 4,284.8            | 4.65                                | 0.711                                 | 7.65               |
| Benzol (29, 40, 41)       | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>                  | 0.879   | 1,306              | 4,284.8            | 4.65                                | 0.711                                 | 7.65               |
| Bromine (21)              | Br <sub>2</sub>                                | 2.928   | 889                | 2,916.7            | 3.0                                 | 0.323                                 | 3.475              |
| Bromo-benzene (46)        | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br               | 1.522   | 1,170<br>(20°C)    | 3,838.6<br>(68°F)  |                                     | 0.693                                 | 7.456              |
| 1-Bromo-butane (46)       | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Br               | 1.276<br>(20°C)                                       | 1,019<br>(20°C)    | 3,343.2<br>(68°F)  |                                     | 0.49<br>(15°C)                        | 5.272<br>(59°F)    |
| Bromo-ethane (46)         | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br               | 1.460<br>(20°C)                                       | 900<br>(20°C)      | 2,952.8<br>(68°F)  |                                     | 0.275                                 | 2.959              |
| Bromoform (46, 47)        | CHBr <sub>3</sub>                              | 2.89<br>(20°C)  | 918                | 3,011.8            | 3.1                                 | 0.654                                 | 7.037              |
| n-Butane (2)              | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>                 | 0.601<br>(0°C)  | 1,085<br>(-5°C)    | 3,559.7<br>(23°F)  | 5.8                                 |                                       |                    |
| 2-Butanol                 | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O               | 0.81  | 1,240              | 4,068.2            | 3.3                                 | 3.239                                 | 34.851             |
| sec-Butylalcohol          | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O               | 0.81  | 1,240              | 4,068.2            | 3.3                                 | 3.239                                 | 34.851             |
| n-Butyl bromide (46)      | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Br               | 1.276<br>(20°C)                                       | 1,019<br>(20°C)    | 3,343.2<br>(68°F)  |                                     | 0.49<br>(15°C)                        | 5.272<br>(59°F)    |
| n-Butyl chloride (22, 46) | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl               | 0.887   | 1,140              | 3,740.2            | 4.57                                | 0.529<br>(15°C)                       | 5.692<br>(59°F)    |
| tert Butyl chloride       | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl               | 0.84  | 984                | 3,228.3            | 4.2                                 | 0.646                                 | 6.95               |
| Butyl oleate              | C <sub>22</sub> H <sub>42</sub> O <sub>2</sub> |   | 1,404              | 4,606.3            | 3.0                                 |                                       |                    |
| 2, 3 Butylene glycol      | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>  | 1.019   | 1,484              | 4,868.8            | 1.51                                |                                       |                    |
| Cadmium (7)               | Cd   |   | 2,237.7<br>(400°C) | 7,341.5<br>(752°F) |                                     | 1.355cp<br>(440°C)                    | 14.579<br>(824°F)  |
| Carbinol (40, 41)         | CH <sub>4</sub> O                              | 0.791<br>(20°C)                                       | 1,076              | 3,530.2            | 2.92                                | 0.695                                 | 7.478              |
| Carbitol                  | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>  | 0.988   | 1,458              | 4,783.5            |                                     |                                       |                    |
| Carbon dioxide (26)       | CO <sub>2</sub>                                | 1.101<br>(-37°C)                                      | 839<br>(-37°C)     | 2,752.6<br>(-35°F) | 7.71                                | 0.137<br>(-37°C)                      | 1.474<br>(-35°F)   |
| Carbon disulphide         | CS <sub>2</sub>                                | 1.261<br>(22°C)                                       | 1,149              | 3,769.7            |                                     | 0.278                                 | 2.991              |

Tablo 2: (Devamı)

| Substance                             | Chemical Formula                             | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                |                  |                                     |                                      |                    |
|---------------------------------------|--|---|----------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                                       |  | Specific Gravity                                      | Sound Speed    |                  | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|                                       |  |   | m/s            | ft/s             |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| Carbon tetrachloride (33, 35, 47)     | CCl <sub>4</sub>                             | 1.595 (20°C)  | 926            | 3038.1           | 2.48                                | 0.607                                | 6.531              |
| Carbon tetrafluoride (14) (Freon 14)  | CF <sub>4</sub>                              | 1.75 (-150°C)   | 875.2 (-150°C) | 2,871.5 (-238°F) | 6.61                                |                                      |                    |
| Cetane (23)                           | C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>              | 0.773 (20°C)  | 1,338          | 4,389.8          | 3.71                                | 4.32                                 | 46.483             |
| Chloro-benzene                        | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl             | 1.106   | 1,273          | 4,176.5          | 3.6                                 | 0.722                                | 7.768              |
| 1-Chloro-butane (22, 46)              | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl             | 0.887   | 1,140          | 3,740.2          | 4.57                                | 0.529 (15°C)                         | 5.692 (59°F)       |
| Chloro-diFluoromethane (3) (Freon 22) | CHClF <sub>2</sub>                           | 1.491 (-69°C)   | 893.9 (-50°C)  | 2,932.7 (-58°F)  | 4.79                                |                                      |                    |
| Chloroform (47)                       | CHCl <sub>3</sub>                            | 1.489   | 979            | 3,211.9          | 3.4                                 | 0.55                                 | 5.918              |
| 1-Chloro-propane (47)                 | C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl             | 0.892   | 1,058          | 3,471.1          |                                     | 0.378                                | 4.067              |
| Chlorotrifluoromethane (5)            | CClF <sub>3</sub>                            |   | 724 (-82°C)    | 2,375.3 (-116°F) | 5.26                                |                                      |                    |
| Cinnamaldehyde                        | C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O              | 1.112   | 1,554          | 5,098.4          | 3.2                                 |                                      |                    |
| Cinnamic aldehyde                     | C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O              | 1.112   | 1,554          | 5,098.4          | 3.2                                 |                                      |                    |
| Colamine                              | C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO             | 1.018   | 1,724          | 5,656.2          | 3.4                                 |                                      |                    |
| o-Cresol (46)                         | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O              | 1.047 (20°C)  | 1,541 (20°C)   | 5,055.8 (68°F)   |                                     | 4.29 (40°C)                          | 46.16 (104°F)      |
| m-Cresol (46)                         | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O              | 1.034 (20°C)  | 1,500 (20°C)   | 4,921.3 (68°F)   |                                     | 5.979 (40°C)                         | 64.334 (104°F)     |
| Cyanomethane                          | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N              | 0.783   | 1,290          | 4,232.3          | 4.1                                 | 0.441                                | 4.745              |
| Cyclohexane (15)                      | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>               | 0.779 (20°C)  | 1,248          | 4,094.5          | 5.41                                | 1.31 (17°C)                          | 14.095 (63°F)      |
| Cyclohexanol                          | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O             | 0.962   | 1,454          | 4,770.3          | 3.6                                 | 0.071 (17°C)                         | 0.764 (63°F)       |
| Cyclohexanone                         | C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O             | 0.948   | 1,423          | 4,668.6          | 4.0                                 |                                      |                    |
| Decane (46)                           | C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>              | 0.730   | 1,252          | 4,107.6          |                                     | 1.26 (20°C)                          | 13.55 (68°F)       |
| 1-Decene (27)                         | C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>              | 0.746   | 1,235          | 4,051.8          | 4.0                                 |                                      |                    |
| n-Decylene (27)                       | C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>              | 0.746   | 1,235          | 4,051.8          | 4.0                                 |                                      |                    |
| Diacetyl                              | C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> | 0.99  | 1,236          | 4,055.1          | 4.6                                 |                                      |                    |

Tablo 2: (Devami)

| Substance                                   | Chemical Formula  | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                  |                   |                               |                                       |                    |
|---|---|---|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|   |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed      |                   | $\Delta v/^\circ C$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity x10 <sup>-6</sup> |                    |
|   |   |   | m/s              | ft/s              |                               | m <sup>2</sup> /s                     | ft <sup>2</sup> /s |
| Diamylamine                                 | C <sub>10</sub> H <sub>23</sub> N                             |   | 1,256            | 4,120.7           | 3.9                           |                                       |                    |
| 1,2 Dibromo-ethane (47)                     | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>                 | 2.18  | 995              | 3,264.4           |                               | 0.79<br>(20°C)                        | 8.5<br>(68°F)      |
| trans-1,2-Dibromoethene (47)                | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>                 | 2.231   | 935              | 3,067.6           |                               |                                       |                    |
| Dibutyl phthalate                           | C <sub>8</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub>                 |   | 1,408            | 4,619.4           |                               |                                       |                    |
| Dichloro-t-butyl alcohol                    | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl <sub>2</sub> O               |   | 1,304            | 4,278.2           | 3.8                           |                                       |                    |
| 2,3 Dichlorodioxane                         | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  |   | 1,391            | 4,563.6           | 3.7                           |                                       |                    |
| Dichlorodifluoromethane (3) (Freon 12)      | CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>                               | 1.516<br>(40°C)                                       | 774.1            | 2,539.7           | 4.24                          |                                       |                    |
| 1,2 Dichloro ethane (47)                    | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>                 | 1.253   | 1,193            | 3,914             |                               | 0.61                                  | 6.563              |
| cis-1,2-Dichloro-ethene (3, 47)             | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>                 | 1.284   | 1,061            | 3,481             |                               |                                       |                    |
| trans-1,2-Dichloro-ethene (3, 47)           | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>                 | 1.257   | 1,010            | 3,313.6           |                               |                                       |                    |
| Dichloro-fluoromethane (3) (Freon 21)       | CHCl <sub>2</sub> F   | 1.426<br>(0°C)  | 891<br>(0°C)     | 2,923.2<br>(32°F) | 3.97                          |                                       |                    |
| 1-2-Dichlorohexafluoro-cyclobutane (47)     | C <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> F <sub>6</sub>                 | 1.654   | 669              | 2,194.9           |                               |                                       |                    |
| 1-3-Dichloro-isobutane                      | C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>2</sub>                 | 1.14  | 1,220            | 4,002.6           | 3.4                           |                                       |                    |
| Dichloro methane (3)                        | CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>                               | 1.327   | 1,070            | 3,510.5           | 3.94                          | 0.31                                  | 3.335              |
| 1,1-Dichloro-1,2,2,2 tetra fluoroethane     | CClF <sub>2</sub> -CClF <sub>2</sub>                          | 1.455   | 665.3<br>(-10°C) | 2,182.7<br>(14°F) | 3.73                          |                                       |                    |
| Diethyl ether                               | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O                              | 0.713   | 985              | 3,231.6           | 4.87                          | 0.311                                 | 3.346              |
| Diethylene glycol                           | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>                 | 1.116   | 1,586            | 5,203.4           | 2.4                           |                                       |                    |
| Diethylene glycol, monoethyl ether          | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>                 | 0.988   | 1,458            | 4,783.5           |                               |                                       |                    |
| Diethylenimine oxide                        | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO                              | 1.00  | 1,442            | 4,731             | 3.8                           |                                       |                    |
| 1,2-bis(DiFluoramino) butane (43)           | C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | 1.216   | 1,000            | 3,280.8           |                               |                                       |                    |
| 1,2-bis(DiFluoramino)-2-methyl propane (43) | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | 1.213   | 900              | 2,952.8           |                               |                                       |                    |
| 1,2-bis(DiFluoramino) propane (43)          | C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | 1.265   | 960              | 3,149.6           |                               |                                       |                    |

Tablo 2: (Devamı)

| Substance                          | Chemical Formula                      | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                 |                   |                                     |                                      |                    |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                                    |                                       | Specific Gravity                                      | Sound Speed     |                   | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|                                    |                                       |   | m/s             | ft/s              |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| 2,2-bis(DiFluoramino propane (43)) | $\text{C}_3\text{H}_6(\text{NF}_2)_2$ | 1.254   | 890             | 2920              |                                     |                                      |                    |
| 2,2-Dihydroxydiethyl ether         | $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_3$   | 1.116   | 1,586           | 5,203.4           | 2.4                                 |                                      |                    |
| Dihydroxyethane                    | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$      | 1.113   | 1,658           | 5,439.6           | 2.1                                 |                                      |                    |
| 1,3-Dimethyl-benzene (46)          | $\text{C}_8\text{H}_{10}$             | 0.868<br>(15°C)                                       | 1,343<br>(20°C) | 4,406.2<br>(68°F) |                                     | 0.749<br>(15°C)                      | 8.059<br>(59°F)    |
| 1,2-Dimethyl-benzene (29, 46)      | $\text{C}_8\text{H}_{10}$             | 0.897<br>(20°C)                                       | 1,331.5         | 4,368.4           | 4.1                                 | 0.903<br>(20°C)                      | 9.716<br>(68°F)    |
| 1,4-Dimethyl-benzene (46)          | $\text{C}_8\text{H}_{10}$             |   | 1,334<br>(20°C) | 4,376.6<br>(68°F) |                                     | 0.662                                | 7.123              |
| 2,2-Dimethyl-butane (29, 33)       | $\text{C}_6\text{H}_{14}$             | 0.649<br>(20°C)                                       | 1,079           | 3,540             |                                     |                                      |                    |
| Dimethyl ketone                    | $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$        | 0.791   | 1,174           | 3,851.7           | 4.5                                 | 0.399                                | 4.293              |
| Dimethyl pentane (47)              | $\text{C}_7\text{H}_{16}$             | 0.674   | 1,063           | 3,487.5           |                                     |                                      |                    |
| Dimethyl phthalate                 | $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_4$   | 1.2   | 1,463           | 4,799.9           |                                     |                                      |                    |
| Diiodo-methane                     | $\text{CH}_2\text{I}_2$               | 3.235   | 980             | 3,215.2           |                                     |                                      |                    |
| Dioxane                            | $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$      | 1.033   | 1,376           | 4,514.4           |                                     |                                      |                    |
| Dodecane (23)                      | $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$          | 0.749   | 1,279           | 4,196.2           | 3.85                                | 1.80                                 | 19.368             |
| 1,2-Ethanediol                     | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$      | 1.113   | 1,658           | 5,439.6           | 2.1                                 |                                      |                    |
| Ethanenitrile                      | $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$        | 0.783   | 1,290           | 4,232.3           |                                     | 0.441                                | 4.745              |
| Ethanoic anhydride (22)            | $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$    | 1.082   | 1,180           | 3,871.4           |                                     | 0.769                                | 8.274              |
| Ethanol                            | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$        | 0.789   | 1,207           | 3,960             | 4.0                                 | 1.39                                 | 14.956             |
| Ethanol amide                      | $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}$       | 1.018   | 1,724           | 5,656.2           | 3.4                                 |                                      |                    |
| Ethoxyethane                       | $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$     | 0.713   | 985             | 3,231.6           | 4.87                                | 0.311                                | 3.346              |
| Ethyl acetate (33)                 | $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$      | 0.901   | 1,085           | 3,559.7           | 4.4                                 | 0.489                                | 5.263              |
| Ethyl alcohol                      | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$        | 0.789   | 1,207           | 3,960             | 4.0                                 | 1.396                                | 15.020             |
| Ethyl benzene (46)                 | $\text{C}_8\text{H}_{10}$             | 0.867<br>(20°C)                                       | 1,338<br>(20°C) | 4,389.8<br>(68°F) |                                     | 0.797<br>(17°C)                      | 8.575<br>(63°F)    |
| Ethyl Bromide (46)                 | $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$       | 1.461<br>(20°C)                                       | 900<br>(20°C)   | 2,952.8<br>(68°F) |                                     | 0.275<br>(20°C)                      | 2.959<br>(68°F)    |
| Ethylodide (46)                    | $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$        | 1.950<br>(20°C)                                       | 876<br>(20°C)   | 2874<br>(68°F)    |                                     | 0.29                                 | 3.12               |

Tablo 2: (Devami)

| Substance                         | Chemical Formula                              | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                 |                    |                                     |                                       |                    |
|-----------------------------------|---|---|-----------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                   |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed     |                    | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity x10 <sup>-6</sup> |                    |
|                                   |   |   | m/s             | ft/s               |                                     | m <sup>2</sup> /s                     | ft <sup>2</sup> /s |
| Ether                             | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O              | 0.713   | 985             | 3231.6             | 4.87                                | 0.311                                 | 3.346              |
| Ethyl ether                       | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O              | 0.713   | 985             | 3231.6             | 4.87                                | 0.311                                 | 3.346              |
| Ethylene bromide (47)             | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub> | 2.18  | 995             | 3264.4             |                                     | 0.79                                  | 8.5                |
| Ethylene chloride (47)            | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> | 1.253   | 1,193           | 3914               |                                     | 0.61                                  | 6.563              |
| Ethylene glycol                   | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>  | 1.113   | 1,658           | 5439.6             | 2.1                                 | 17.208<br>(20°C)                      | 185.158<br>(68°F)  |
| d-Fenochone                       | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O             | 0.947   | 1,320           | 4330.7             |                                     | 0.22                                  | 2.367              |
| d-2-Fenecanone                    | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O             | 0.947   | 1,320           | 4330.7             |                                     | 0.22                                  | 2.367              |
| Fluorine                          | F   | 0.545<br>(-143°C)                                     | 403<br>(-143°C) | 1322.2<br>(-225°F) | 11.31                               |                                       |                    |
| Fluoro-benzene (46)               | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> F               | 1.024<br>(20°C)                                       | 1,189           | 3900.9             |                                     | 0.584<br>(20°C)                       | 6.283<br>(68°F)    |
| Formaldehyde, methyl ester        | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>  | 0.974   | 1,127           | 3697.5             | 4.02                                |                                       |                    |
| Formamide                         | CH <sub>3</sub> NO                            | 1.134<br>(20°C)                                       | 1,622           | 5321.5             | 2.2                                 | 2.91                                  | 31.311             |
| Formic acid, amide                | CH <sub>3</sub> NO                            | 1.134<br>(20°C)                                       | 1,622           | 5321.5             |                                     | 2.91                                  | 31.311             |
| Freon R12                         |   |   | 774.2           | 2540               |                                     |                                       |                    |
| Furfural                          | C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>  | 1.157   | 1,444           | 4737.5             | 3.7                                 |                                       |                    |
| Furfuryl alcohol                  | C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>  | 1.135   | 1,450           | 4757.2             | 3.4                                 |                                       |                    |
| Fural                             | C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>  | 1.157   | 1,444           | 4737.5             | 3.7                                 |                                       |                    |
| 2-Furaldehyde                     | C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>  | 1.157   | 1,444           | 4737.5             | 3.7                                 |                                       |                    |
| 2-Furancarboxaldehyde             | C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>  | 1.157   | 1,444           | 4737.5             | 3.7                                 |                                       |                    |
| 2-Furyl-Methanol                  | C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>  | 1.135   | 1,450           | 4757.2             | 3.4                                 |                                       |                    |
| Gallium                           | Ga  | 6.095   | 2,870<br>(30°C) | 9416<br>(86°F)     |                                     |                                       |                    |
| Glycerin                          | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>  | 1.26  | 1,904           | 6246.7             | 2.2                                 | 757.1                                 | 8,081.836          |
| Glycerol                          | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>  | 1.26  | 1,904           | 6246.7             | 2.2                                 | 757.1                                 | 8,081.836          |
| Glycol                            | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>  | 1.113   | 1658            | 5439.6             | 2.1                                 |                                       |                    |
| 50% Glycol / 50% H <sub>2</sub> O |   |   | 1,578           | 5,177              |                                     |                                       |                    |

Tablo 2: (Devamı)

| Substance                           | Chemical Formula                              | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                   |                     |                                     |                                       |                    |
|-------------------------------------|---|---|-------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                     |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed       |                     | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity x10 <sup>-6</sup> |                    |
|                                     |   |   | m/s               | ft/s                |                                     | m <sup>2</sup> /s                     | ft <sup>2</sup> /s |
| Helium (45)                         | He <sub>4</sub>                               | 0.125<br>(-269°C)                                     | 183<br>(-269°C)   | 600.4<br>(-452°F)   |                                     | 0.025                                 | .269               |
| Heptane (22, 23)                    | C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>                | 0.684<br>(20°C)                                       | 1,131             | 3,710.6             | 4.25                                | 0.598<br>(20°C)                       | 6.434<br>(68°F)    |
| n-Heptane (29, 33)                  | C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>                | 0.684<br>(20°C)                                       | 1,180             | 3,871.3             | 4.0                                 |                                       |                    |
| Hexachloro-<br>Cyclopentadiene (47) | C <sub>5</sub> Cl <sub>6</sub>                | 1.7180  | 1,150             | 3,773               |                                     |                                       |                    |
| Hexadecane (23)                     | C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>               | 0.773<br>(20°C)                                       | 1,338             | 4,389.8             | 3.71                                | 4.32<br>(20°C)                        | 46.483<br>(68°F)   |
| Hexalin                             | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O              | 0.962   | 1,454             | 4,770.3             | 3.6                                 | 70.69<br>(17°C)                       | 760.882<br>(63°F)  |
| Hexane (16, 22, 23)                 | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>                | 0.659   | 1,112             | 3,648.3             | 2.71                                | 0.446                                 | 4.798              |
| n-Hexane (29, 33)                   | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>                | 0.649<br>(20°C)                                       | 1,079             | 3,540               | 4.53                                |                                       |                    |
| 2,5-Hexanedione                     | C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> | 0.729   | 1,399             | 4,589.9             | 3.6                                 |                                       |                    |
| n-Hexanol                           | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O              | 0.819   | 1,300             | 4,265.1             | 3.8                                 |                                       |                    |
| Hexahydrobenzene (15)               | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>                | 0.779   | 1,248             | 4,094.5             | 5.41                                | 1.31<br>(17°C)                        | 14.095<br>(63°F)   |
| Hexahydrophenol                     | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O              | 0.962   | 1,454             | 4,770.3             | 3.6                                 |                                       |                    |
| Hexamethylene (15)                  | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>                | 0.779   | 1,248             | 4,094.5             | 5.41                                | 1.31<br>(17°C)                        | 14.095<br>(63°F)   |
| Hydrogen (45)                       | H <sub>2</sub>                                | 0.071<br>(-256°C)                                     | 1,187<br>(-256°C) | 3,894.4<br>(-429°F) |                                     | 0.003<br>(-256°C)                     | 0.032<br>(-429°F)  |
| 2-Hydroxy-toluene (46)              | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O               | 1.047<br>(20°C)                                       | 1,541<br>(20°C)   | 5,055.8<br>(68°F)   |                                     | 4.29<br>(40°C)                        | 46.16<br>(104°F)   |
| 3-Hydroxy-toluene (46)              | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O               | 1.034<br>(20°C)                                       | 1,500<br>(20°C)   | 4,921.3<br>(68°F)   |                                     | 5.979<br>(40°C)                       | 64.334<br>(104°F)  |
| Iodo-benzene (46)                   | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> I               | 1.823   | 1,114<br>(20°C)   | 3,654.9<br>(68°F)   |                                     | 0.954                                 |                    |
| Iodo-ethane (46)                    | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I               | 1.950<br>(20°C)                                       | 876<br>(20°C)     | 2,874<br>(68°F)     |                                     | 0.29                                  | 3.12               |
| Iodo-methane                        | CH <sub>3</sub> I                             | 2.28<br>(20°C)  | 978               | 3,208.7             |                                     | 0.211                                 | 2.27               |
| Isobutyl acetate (22)               | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O              |   | 1,180<br>(27°C)   | 3,871.4<br>(81°F)   | 4.85                                |                                       |                    |

Tablo 2: (Devamı)

| Substance                | Chemical Formula                              | <i>All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted.</i> |                  |                     |                     |                                      |                    |
|--------------------------|---|--|------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                          |   | Specific Gravity   | Sound Speed      |                     | $\Delta v/^\circ C$ | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|                          |   |  | m/s              | ft/s                | m/s/°C              | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| Isobutanol               | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O              | 0.81<br>(20°C)   | 1,212            | 3,976.4             |                     |                                      |                    |
| Iso-Butane               |   |  | 1,219.8          | 4002                |                     |                                      |                    |
| Isopentane (36)          | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>                | 0.62<br>(20°C)   | 980              | 3,215.2             | 4.8                 | 0.34                                 | 3.658              |
| Isopropanol (46)         | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O               | 0.785<br>(20°C)  | 1,170<br>(20°C)  | 3,838.6<br>(68°F)   |                     | 2.718                                | 29.245             |
| Isopropyl alcohol (46)   | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O               | 0.785<br>(20°C)  | 1,170<br>(20°C)  | 3,838.6<br>(68°F)   |                     | 2.718                                | 29.245             |
| Kerosene                 |   | 0.81   | 1,324            | 4,343.8             | 3.6                 |                                      |                    |
| Ketohexamethylene        | C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O              | 0.948  | 1,423            | 4,668.6             | 4.0                 |                                      |                    |
| Lithium fluoride (42)    | LiF   |  | 2,485<br>(900°C) | 8,152.9<br>(1652°F) | 1.29                |                                      |                    |
| Mercury (45)             | Hg  | 13.594   | 1,449<br>(24°C)  | 4,753.9<br>(75°F)   |                     | 0.114                                | 1.226              |
| Mesityloxide             | C <sub>6</sub> H <sub>16</sub> O              | 0.85   | 1,310            | 4,297.9             |                     |                                      |                    |
| Methane (25, 28, 38, 39) | CH <sub>4</sub>                               | 0.162<br>(-89°C)   | 405<br>(-89°C)   | 1,328.7<br>(-128°F) | 17.5                |                                      |                    |
| Methanol (40, 41)        | CH <sub>4</sub> O                             | 0.791<br>(20°C)  | 1,076            | 3,530.2             | 2.92                | 0.695                                | 7.478              |
| Methyl acetate           | C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>  | 0.934  | 1,211            | 3,973.1             |                     | 0.407                                | 4.379              |
| o-Methylaniline (46)     | C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N               | 0.999<br>(20°C)  | 1,618            | 5,308.4             |                     | 4.394<br>(20°C)                      | 47.279<br>(68°F)   |
| 4-Methylaniline (46)     | C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N               | 0.966<br>(45°C)  | 1,480            | 4,855.6             |                     | 1.863<br>(50°C)                      | 20.095<br>(122°F)  |
| Methyl alcohol (40, 44)  | CH <sub>4</sub> O                             | 0.791<br>(20°C)  | 1,076            | 3,530.2             | 2.92                | 0.695                                | 7.478              |
| Methyl benzene (16, 52)  | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>                 | 0.867  | 1,328<br>(20°C)  | 4,357<br>(68°F)     | 4.27                | 0.644                                | 7.144              |
| 2-Methyl-butane (36)     | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>                | 0.62<br>(20°C)   | 980              | 3,215.2             |                     | 0.34                                 | 3.658              |
| Methyl carbinol          | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O               | 0.789  | 1,207            | 3,960               | 4.0                 | 1.396                                |                    |
| Methyl-chloroform (47)   | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> | 1.33   | 985              | 3,231.6             |                     | 0.902<br>(20°C)                      | 9.705<br>(68°F)    |
| Methyl-cyanide           | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N               | 0.783  | 1,290            | 4,232.3             |                     | 0.441                                | 4.745              |

Tablo 2: (Devami)

| Substance                    | Chemical Formula                              | <i>All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted.</i> |                 |                     |                                     |                                      |                    |
|------------------------------|---|--|-----------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                              |   | Specific Gravity   | Sound Speed     |                     | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|                              |   |  | m/s             | ft/s                |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| 3-Methyl cyclohexanol        | C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O              | 0.92   | 1,400           | 4,593.2             |                                     |                                      |                    |
| Methylene chloride (3)       | CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>               | 1.327  | 1,070           | 3,510.5             | 3.94                                | 0.31                                 | 3.335              |
| Methylene iodide             | CH <sub>2</sub> I <sub>2</sub>                | 3.235  | 980             | 3,215.2             |                                     |                                      |                    |
| Methyl formate (22)          | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>  | 0.974<br>(20°C)  | 1,127           | 3,697.5             | 4.02                                |                                      |                    |
| Methyl iodide                | CH <sub>3</sub> I                             | 2.28<br>(20°C)   | 978             | 3,208.7             |                                     | 0.211                                | 2.27               |
| $\alpha$ -Methyl naphthalene | C <sub>11</sub> H <sub>10</sub>               | 1.090  | 1,510           | 4,954.1             | 3.7                                 |                                      |                    |
| 2-Methylphenol (46)          | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O               | 1.047<br>(20°C)  | 1,541<br>(20°C) | 5,055.8<br>(68°F)   |                                     | 4.29<br>(40°C)                       | 46.16<br>(104°F)   |
| 3-Methylphenol (46)          | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O               | 1.034<br>(20°C)  | 1,500<br>(20°C) | 4,921.3<br>(68°F)   |                                     | 5.979<br>(40°C)                      | 64.334<br>(104°F)  |
| Milk, homogenized            |   |  | 1,548           | 5,080               |                                     |                                      |                    |
| Morpholine                   | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO              | 1.00   | 1,442           | 4,731               | 3.8                                 |                                      |                    |
| Naphtha                      |   | 0.76   | 1,225           | 4,019               |                                     |                                      |                    |
| Natural Gas (37)             |   | 0.316<br>(-103°C)  | 753<br>(-103°C) | 2,470.5<br>(-153°F) |                                     |                                      |                    |
| Neon (45)                    | Ne  | 1.207<br>(-246°C)  | 595<br>(-246°C) | 1,952.1<br>(-411°F) |                                     |                                      |                    |
| Nitrobenzene (46)            | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> | 1.204<br>(20°C)  | 1,415<br>(20°C) | 4,642.4<br>(68°F)   |                                     | 1.514                                | 16.29              |
| Nitrogen (45)                | N <sub>2</sub>                                | 0.808<br>(-199°C)  | 962<br>(-199°C) | 3,156.2<br>(-326°F) |                                     | 0.217<br>(-199°C)                    | 2.334<br>(-326°F)  |
| Nitromethane (43)            | CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>               | 1.135  | 1,300           | 4,265.1             | 4.0                                 | 0.549                                | 5.907              |
| Nonane (23)                  | C <sub>9</sub> H <sub>2</sub> O               | 0.718<br>(20°C)  | 1,207           | 3,960               | 4.04                                | 0.99<br>(20°C)                       | 10.652<br>(68°F)   |
| 1-Nonene (27)                | C <sub>9</sub> H <sub>18</sub>                | 0.736<br>(20°C)  | 1,207           | 3,960               | 4.0                                 |                                      |                    |
| Octane (23)                  | C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>                | 0.703  | 1,172           | 3,845.1             | 4.14                                | 0.73                                 | 7.857              |
| n-Octane (29)                | C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>                | 0.704<br>(20°C)  | 1,212.5         | 3,978               | 3.50                                | 0.737                                | .930)              |
| 1-Octene (27)                | C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>                | 0.723<br>(20°C)  | 1,175.5         | 3,856.6             | 4.10                                |                                      |                    |
| Oil of Camphor Sassafrassy   |   |  | 1,390           | 4,560.4             | 3.8                                 |                                      |                    |



Tablo 2: (Devamı)

| Substance                     | Chemical Formula                                | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                 |                     |                                     |                                      |                    |
|-------------------------------|---|---|-----------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                               |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed     |                     | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|                               |   |   | m/s             | ft/s                |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| Oil, Car (SAE 20a.30)         |   | 1.74  | 870             | 2,854.3             |                                     | 190                                  | 2,045.093          |
| Oil, Castor                   | C <sub>11</sub> H <sub>10</sub> O <sub>10</sub> | 0.969   | 1,477           | 4,845.8             | 3.6                                 | 0.670                                | 7.209              |
| Oil, Diesel                   |   | 0.80  | 1,250           | 4,101               |                                     |                                      |                    |
| Oil, Fuel AA gravity          |   | 0.99  | 1,485           | 4,872               | 3.7                                 |                                      |                    |
| Oil (Lubricating X200)        |   |   | 1,530           | 5,019.9             |                                     |                                      |                    |
| Oil (Olive)                   |   | 0.912   | 1,431           | 4,694.9             | 2.75                                | 100                                  | 1,076.365          |
| Oil (Peanut)                  |   | 0.936   | 1,458           | 4,783.5             |                                     |                                      |                    |
| Oil (Sperm)                   |   | 0.88  | 1,440           | 4,724.4             |                                     |                                      |                    |
| Oil, 6                        |   |   | 1,509<br>(22°C) | 4,951<br>(72°F)     |                                     |                                      |                    |
| 2,2-Oxydiethanol              | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>   | 1.116   | 1,586           | 5,203.4             | 2.4                                 |                                      |                    |
| Oxygen (45)                   | O <sub>2</sub>                                  | 1.155<br>(-186°C)                                     | 952<br>(-186°C) | 3,123.4<br>(-303°F) |                                     | 0.173                                | 1.861              |
| Pentachloro-ethane (47)       | C <sub>2</sub> HCl <sub>5</sub>                 | 1.687   | 1,082           | 3,549.9             |                                     |                                      |                    |
| Pentalin (47)                 | C <sub>2</sub> HCl <sub>5</sub>                 | 1.687   | 1,082           | 3,549.9             |                                     |                                      |                    |
| Pentane (36)                  | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>                  | 0.626<br>(20°C)                                       | 1,020           | 3,346.5             |                                     | 0.363                                | 3.905              |
| n-Pentane (47)                | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>                  | 0.557   | 1,006           | 3,300.5             |                                     | 0.41                                 | 4.413              |
| Perchlorocyclopentadiene (47) | C <sub>5</sub> Cl <sub>6</sub>                  | 1.718   | 1,150           | 3,773               |                                     |                                      |                    |
| Perchloro-ethylene (47)       | C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>                  | 1.632   | 1,036           | 3,399               |                                     |                                      |                    |
| Perfluoro-1-Hepten (47)       | C <sub>7</sub> F <sub>14</sub>                  | 1.67  | 583             | 1,912.7             |                                     |                                      |                    |
| Perfluoro-n-Hexane (47)       | C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>                  | 1.672   | 508             | 1,666.7             |                                     |                                      |                    |
| Phene (29, 40, 41)            | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>                   | 0.879   | 1,306           | 4,284.8             | 4.65                                | 0.711                                | 7.65               |
| l-Phenyl acrolein             | C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O                 | 1.112   | 1,554           | 5,098.4             | 3.2                                 |                                      |                    |
| Phenylamine (41)              | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>   | 1.022   | 1,639           | 5,377.3             | 4.0                                 | 3.63                                 | 39.058             |
| Phenyl bromide (46)           | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br                | 1.522   | 1,170<br>(20°C) | 3,838.6<br>(68°F)   |                                     | 0.693                                | 7.456              |
| Phenyl chloride               | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl                | 1.106   | 1,273           | 4,176.5             | 3.6                                 | 0.722                                | 7.768              |
| Phenyl iodide (46)            | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> I                 | 1.823   | 1,114<br>(20°C) | 3,654.9<br>(68°F)   |                                     | 0.954<br>(15°C)                      | 10.265<br>(59°F)   |

Tablo 2: (Devamı)

| Substance                           | Chemical Formula                              | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                    |                     |                               |                                       |                    |
|-------------------------------------|---|---|--------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                     |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed        |                     | $\Delta v/^\circ C$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity x10 <sup>-6</sup> |                    |
|                                     |   |   | m/s                | ft/s                |                               | m <sup>2</sup> /s                     | ft <sup>2</sup> /s |
| Phenyl methane (16, 52)             | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>                 | 0.867<br>(20°C)                                       | 1,328<br>(20°C)    | 4,357<br>(68°F)     | 4.27                          | 0.644                                 | 6.929              |
| 3-Phenyl propenal                   | C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O               | 1.112   | 1,554              | 5,098.4             | 3.2                           |                                       |                    |
| Phthalardione                       | C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>  |   | 1,125<br>(152°C)   | 3,691<br>(306°F)    |                               |                                       |                    |
| Phthalic acid, anhydride            | C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>  |   | 1,125<br>(152°C)   | 3,691<br>(306°F)    |                               |                                       |                    |
| Pthalic anhydride                   | C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>  |   | 1,125<br>(152°C)   | 3,691<br>(306°F)    |                               |                                       |                    |
| Pimelic ketone                      | C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O              | 0.948   | 1,423              | 4,668.6             | 4.0                           |                                       |                    |
| Flexiglas, Lucite, Acrylic          |   |   | 2,651              | 8,698               |                               |                                       |                    |
| Polyterpene Resin                   |   | 0.77  | 1,099.8<br>(190°C) | 3,608.4<br>(374°F)  |                               | 39,000                                | 419,500            |
| Potassium bromide (42)              | KBr   |   | 1,169<br>(900°C)   | 3,835.3<br>(1652°F) | 0.71                          | .715cp<br>(900°C)                     | 7.693<br>(1652°F)  |
| Potassium fluoride (42)             | KF  |   | 1,792<br>(900°C)   | 5,879.3<br>(1652°F) | 1.03                          |                                       |                    |
| Potassium iodide (42)               | KI  |   | 985<br>(900°C)     | 3,231.6<br>(1652°F) | 0.64                          |                                       |                    |
| Potassium nitrate (48)              | KNO <sub>3</sub>                              | 1.859<br>(352°C)                                      | 1,740.1<br>(352°C) | 5,709<br>(666°F)    | 1.1                           | 1.19<br>(327°C)                       | 12.804<br>(621°F)  |
| Propane (2, 13)<br>(-45° to -130°C) | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>                 | 0.585<br>(-45°C)                                      | 1,003<br>(-45°C)   | 3,290.6<br>(-49°F)  | 5.7                           |                                       |                    |
| 1,2,3-Propanetriol                  | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>  | 1.26  | 1,904              | 6,246.7             | 2.2                           | .000757                               |                    |
| 1-Propanol (46)                     | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O               | 0.78<br>(20°C)  | 1,222<br>(20°C)    | 4,009.2<br>(68°F)   |                               |                                       |                    |
| 2-Propanol (46)                     | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O               | 0.785<br>(20°C)                                       | 1,170<br>(20°C)    | 3,838.6<br>(68°F)   |                               | 2.718                                 | 29.245             |
| 2-Propanone                         | C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O               | 0.791   | 1,174              | 3,851.7             | 4.5                           | 0.399                                 | 4.293              |
| Propene (17, 18, 35)                | C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>                 | 0.563<br>(-13°C)                                      | 963<br>(-13°C)     | 3,159.4<br>(9°F)    | 6.32                          |                                       |                    |
| n-Propyl acetate (22)               | C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> |   | 1,280<br>(2°C)     | 4,199<br>(36°F)     | 4.63                          |                                       |                    |
| n-Propyl-alcohol                    | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O               | 0.78<br>(20°C)  | 1,222<br>(20°C)    | 4,009.2<br>(68°F)   |                               | 2.549                                 | 27.427             |
| Propylchloride (47)                 | C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl              | 0.892   | 1,058              | 3,471.1             |                               | 0.378                                 | 4.067              |

Tablo 2: (Devamı)

| Substance              | Chemical Formula                     | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                    |                     |                                     |                                      |                    |
|------------------------|--------------------------------------|---|--------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                        |                                      | Specific Gravity                                      | Sound Speed        |                     | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|                        |                                      |   | m/s                | ft/s                |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| Propylene (17, 18, 35) | C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>        | 0.563<br>(-13°C)                                      | 963<br>(-13°C)     | (3159.4)<br>(9°F)   | 6.32                                |                                      |                    |
| Pyridine               | C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N      | 0.982   | 1,415              | 4,642.4             | 4.1                                 | 0.992<br>(20°C)                      | 10.673<br>(68°F)   |
| Refrigerant 11 (3, 4)  | CCl <sub>3</sub> F                   | 1.49  | 828.3<br>(0°C)     | 2,717.5<br>(32°F)   | 3.56                                |                                      |                    |
| Refrigerant 12 (3)     | CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>      | 1.516<br>(-40°C)                                      | 774.1<br>(-40°C)   | 2,539.7<br>(-40°F)  | 4.24                                |                                      |                    |
| Refrigerant 14 (14)    | CF <sub>4</sub>                      | 1.75<br>(-150°C)                                      | 875.24<br>(-150°C) | 2,871.5<br>(-238°F) | 6.61                                |                                      |                    |
| Refrigerant 21 (3)     | CHCl <sub>2</sub> F                  | 1.426<br>(0°C)  | 891<br>(0°C)       | 2,923.2<br>(32°F)   | 3.97                                |                                      |                    |
| Refrigerant 22 (3)     | CHClF <sub>2</sub>                   | 1.491<br>(-69°C)                                      | 893.9<br>(50°C)    | 2,932.7<br>(122°F)  | 4.79                                |                                      |                    |
| Refrigerant 113 (3)    | CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub> | 1.563   | 783.7<br>(0°C)     | 2,571.2<br>(32°F)   | 3.44                                |                                      |                    |
| Refrigerant 114 (3)    | CClF <sub>2</sub> -CClF <sub>2</sub> | 1.455   | 665.3<br>(-10°C)   | 2,182.7<br>(14°F)   | 3.73                                |                                      |                    |
| Refrigerant 115 (3)    | C <sub>2</sub> ClF <sub>5</sub>      |   | 656.4<br>(-50°C)   | 2,153.5<br>(-58°F)  | 4.42                                |                                      |                    |
| Refrigerant C318 (3)   | C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>        | 1.62<br>(-20°C)                                       | 574<br>(-10°C)     | 1,883.2<br>(14°F)   | 3.88                                |                                      |                    |
| Selenium (8)           | Se                                   |   | 1,072<br>(250°C)   | 3,517.1<br>(482°F)  | 0.68                                |                                      |                    |
| Silicone (30 cp)       |                                      | 0.993   | 990                | 3,248               |                                     | 30                                   | 322.8              |
| Sodium fluoride (42)   | NaF                                  | 0.877   | 2,082<br>(1000°C)  | 6,830.7<br>(1832°F) | 1.32                                |                                      |                    |
| Sodium nitrate (48)    | NaNO <sub>3</sub>                    | 1.884<br>(336°C)                                      | 1,763.3<br>(336°C) | 5,785.1<br>(637°F)  | 0.74                                | 1.37<br>(336°C)                      | 14.74<br>(637°F)   |
| Sodium nitrite (48)    | NaNO <sub>2</sub>                    | 1.805<br>(292°C)                                      | 1,876.8<br>(292°C) | 6,157.5<br>(558°F)  |                                     |                                      |                    |
| Solvesso #3            |                                      | 0.877   | 1,370              | 4,494.8             | 3.7                                 |                                      |                    |
| Spirit of wine         | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O      | 0.789   | 1,207              | 3,960               | 4.0                                 | 1.396                                | 15.02              |
| Sulfur (7, 8, 10)      | S                                    |   | 1,177<br>(250°C)   | 3,861.5<br>(482°F)  | -1.13                               |                                      |                    |
| Sulfuric Acid (1)      | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>       | 1.841   | 1,257.6            | 4,126               | 1.43                                | 11.16                                | 120.081            |

Tablo 2: (Devamı)

| Substance                                 | Chemical Formula                              | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |                    |                     |                                     |                                      |                    |
|---|---|---|--------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|   |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed        |                     | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|   |   |   | m/s                | ft/s                |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| Tellurium (7)                             | Te  |   | 991<br>(450°C)     | 3,251.3<br>(842°F)  | 0.73                                |                                      |                    |
| 1,1,2,2-Tetrabromo-ethane (47)            | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>4</sub> | 2.966   | 1,027              | 3,369.4             |                                     |                                      |                    |
| 1,1,2,2-Tetrachloro-ethane (67)           | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> | 1.595   | 1,147              | 3,763.1             |                                     | 1.156<br>(15°C)                      | 12.438<br>(59°F)   |
| Tetrachloroethane (46)                    | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> | 1.553<br>(20°C)                                       | 1,170<br>(20°C)    | 3,838.6<br>(68°F)   |                                     | 1.19                                 | 12.804             |
| Tetrachloro-ethene (47)                   | C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>                | 1.632   | 1,036              | 3,399               |                                     |                                      |                    |
| Tetrachloro-Methane (33, 47)              | CCl <sub>4</sub>                              | 1.595<br>(20°C)                                       | 926                | 3,038.1             |                                     | 0.607                                | 6.531              |
| Tetradecane (46)                          | C <sub>14</sub> H <sub>30</sub>               | 0.763<br>(20°C)                                       | 1,331<br>(20°C)    | 4,366.8<br>(68°F)   |                                     | 2.86<br>(20°C)                       | 30.773<br>(68°F)   |
| Tetraethylene glycol                      | C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O <sub>5</sub> | 1.123   | 1,586              | 5,203.4             | 3.0                                 |                                      |                    |
| Tetrafluoro-methane (14)<br>(Freon 14)    | CF <sub>4</sub>                               | 1.75<br>(-150°C)                                      | 875.24<br>(-150°C) | 2,871.5<br>(-238°F) | 6.61                                |                                      |                    |
| Tetrahydro-1,4-isoxazine                  | C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> NO              | 1.000   | 1,442              | 4,731               | 3.8                                 |                                      |                    |
| Toluene (16, 52)                          | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>                 | 0.867<br>(20°C)                                       | 1,328<br>(20°C)    | 4,357<br>(68°F)     | 4.27                                | 0.644                                | 6.929              |
| o-Toluidine (46)                          | C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N               | 0.999<br>(20°C)                                       | 1,618              | 5,308.4             |                                     | 4.394<br>(20°C)                      | 47.279<br>(68°F)   |
| p-Toluidine (46)                          | C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N               | 0.966<br>(45°C)                                       | 1,480              | 4,855.6             |                                     | 1.863<br>(50°C)                      | 20.053<br>(122°F)  |
| Toluol                                    | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>                 | 0.866   | 1,308              | 4,291.3             | 4.2                                 | 0.58                                 | 6.24               |
| Tribromo-methane (46, 47)                 | CHBr <sub>3</sub>                             | 2.89<br>(20°C)  | 918                | 3,011.8             |                                     | 0.654                                | 7.037              |
| 1,1,1-Trichloro-ethane (47)               | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> | 1.33  | 985                | 3,231.6             |                                     | 0.902<br>(20°C)                      | 9.705<br>(68°F)    |
| Trichloro-ethene (47)                     | C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>               | 1.464   | 1,028              | 3,372.7             |                                     |                                      |                    |
| Trichloro-fluoromethane (3)<br>(Freon 11) | CCl <sub>3</sub> F                            | 1.49  | 828.3<br>(0°C)     | 2,717.5<br>(32°F)   | 3.56                                |                                      |                    |
| Trichloro-methane (47)                    | CHCl <sub>3</sub>                             | 1.489   | 979                | 3,211.9             | 3.4                                 | 0.55                                 | 5.918              |
| 1,1,2-Trichloro-<br>1,2,2-Trifluoro-Etham | CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>          | 1.563   | 783.7<br>(0°C)     | 2,571.2<br>(32°F)   |                                     |                                      |                    |
| Triethyl-amine (33)                       | C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N              | 0.726   | 1,123              | 3,684.4             | 4.47                                |                                      |                    |

Tablo 2: (Devami)

| Substance                                   | Chemical Formula  | All data given at 25°C (77°F) unless otherwise noted. |               |                  |                                     |                                      |                    |
|---|---|---|---------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|   |   | Specific Gravity                                      | Sound Speed   |                  | $\Delta v/^\circ\text{C}$<br>m/s/°C | Kinematic Viscosity $\times 10^{-6}$ |                    |
|   |   |   | m/s           | ft/s             |                                     | m <sup>2</sup> /s                    | ft <sup>2</sup> /s |
| Triethylene glycol                          | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>                 | 1.123   | 1,608         | 5,275.6          | 3.8                                 |                                      |                    |
| 1,1,1-Trifluoro-2-Chloro-2-Bromo-Ethane     | C <sub>2</sub> HClBrF <sub>3</sub>                            | 1.869   | 693           | 2,273.6          |                                     |                                      |                    |
| 1,2,2-Trifluorotrichloro-ethane (Freon 113) | CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>                          | 1.563   | 783.7 (0°C)   | 2,571.2 (32°F)   | 3.44                                |                                      |                    |
| d-1,3,3-Trimethylnorcamphor                 | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O                             | 0.947   | 1,320         | 4,330.7          |                                     | 0.22                                 | 2.367              |
| Trinitrotoluene (43)                        | C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> | 1.64  | 1,610 (81°C)  | 5,282.2 (178°F)  |                                     |                                      |                    |
| Turpentine                                  |   | 0.88  | 1,255         | 4,117.5          |                                     | 1.4                                  | 15.064             |
| Unisis 800                                  |   | 0.87  | 1,346         | 4,416            |                                     |                                      |                    |
| Water, distilled (49, 50)                   | H <sub>2</sub> O  | 0.996   | 1,498         | 4,914.7          | -2.4                                | 1.00                                 | 10.76              |
| Water, heavy                                | D <sup>2</sup> O  |   | 1,400         | 4,593            |                                     |                                      |                    |
| Water, sea                                  |   | 1.025   | 1,531         | 5,023            | -2.4                                | 1.00                                 | 10.76              |
| Wood Alcohol (40, 41)                       | CH <sub>4</sub> O   | 0.791 (20°C)  | 1,076         | 3,530.2          | 2.92                                | 0.695                                | 7.478              |
| Xenon (45)                                  | Xe  |   | 630 (-109°C)  | 2,067 (-164°F)   |                                     |                                      |                    |
| m-Xylene (46)                               | C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>                                | 0.868 (15°C)  | 1,343 (20°C)  | 4,406.2 (68°F)   |                                     | 0.749 (15°C)                         | 8.059 (59°F)       |
| o-Xylene (29, 46)                           | C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>                                | 0.897 (20°C)  | 1,331.5       | 4,368.4          | 4.1                                 | 0.903 (20°C)                         | 9.716 (68°F)       |
| p-Xylene (46)                               | C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>                                |   | 1,334 (20°C)  | 4,376.6 (68°F)   |                                     | 0.662                                | 7.123              |
| Xylene hexafluoride                         | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> F <sub>6</sub>                  | 1.37  | 879           | 2,883.9          |                                     | 0.613                                | 6.595              |
| Zinc (7)                                    | Zn  |   | 3,298 (450°C) | 10,820.2 (842°F) |                                     |                                      |                    |

### 5.3 Belirli sıcaklıklarda suda ses hızları

Tablo 3: Belirli sıcaklıklarda suda ses hızları

| Temperature |      | Sound Speed in Water |       | Temperature |       | Sound Speed in Water |       |
|-------------|------|----------------------|-------|-------------|-------|----------------------|-------|
| °C          | °F   | m/s                  | ft/s  | °C          | °F    | m/s                  | ft/s  |
| 0           | 32.0 | 1,402                | 4,600 |             |       |                      |       |
| 1           | 33.8 | 1,407                | 4,616 | 31          | 87.8  | 1,511                | 4,958 |
| 2           | 35.6 | 1,412                | 4,633 | 32          | 89.6  | 1,513                | 4,964 |
| 3           | 37.4 | 1,417                | 4,649 | 33          | 91.4  | 1,515                | 4,971 |
| 4           | 39.2 | 1,421                | 4,662 | 34          | 93.2  | 1,517                | 4,977 |
| 5           | 41.0 | 1,426                | 4,679 | 35          | 95.0  | 1,519                | 4,984 |
| 6           | 42.8 | 1,430                | 4,692 | 36          | 96.8  | 1,521                | 4,990 |
| 7           | 44.6 | 1,434                | 4,705 | 37          | 98.6  | 1,523                | 4,997 |
| 8           | 46.4 | 1,439                | 4,721 | 38          | 100.4 | 1,525                | 5,004 |
| 9           | 48.2 | 1,443                | 4,734 | 39          | 102.2 | 1,527                | 5,010 |
| 10          | 50.0 | 1,447                | 4,748 | 40          | 104.0 | 1,528                | 5,013 |
| 11          | 51.8 | 1,451                | 4,761 | 41          | 105.8 | 1,530                | 5,020 |
| 12          | 53.6 | 1,455                | 4,774 | 42          | 107.6 | 1,532                | 5,026 |
| 13          | 55.4 | 1,458                | 4,784 | 43          | 109.4 | 1,534                | 5,033 |
| 14          | 57.2 | 1,462                | 4,797 | 44          | 111.2 | 1,535                | 5,036 |
| 15          | 59.0 | 1,465                | 4,807 | 45          | 113.0 | 1,536                | 5,040 |
| 16          | 60.8 | 1,469                | 4,820 | 46          | 114.8 | 1,538                | 5,046 |
| 17          | 62.6 | 1,472                | 4,830 | 47          | 116.6 | 1,539                | 5,049 |
| 18          | 64.4 | 1,476                | 4,843 | 48          | 118.4 | 1,540                | 5,053 |
| 19          | 66.2 | 1,479                | 4,853 | 49          | 120.2 | 1,541                | 5,056 |
| 20          | 68.0 | 1,482                | 4,862 | 50          | 122.0 | 1,543                | 5,063 |
| 21          | 69.8 | 1,485                | 4,872 | 51          | 123.8 | 1,543                | 5,063 |
| 22          | 71.6 | 1,488                | 4,882 | 52          | 125.6 | 1,544                | 5,066 |
| 23          | 73.4 | 1,491                | 4,892 | 53          | 127.4 | 1,545                | 5,069 |
| 24          | 75.2 | 1,493                | 4,899 | 54          | 129.2 | 1,546                | 5,072 |
| 25          | 77.0 | 1,496                | 4,908 | 55          | 131.0 | 1,547                | 5,076 |
| 26          | 78.8 | 1,499                | 4,918 | 56          | 132.8 | 1,548                | 5,079 |
| 27          | 80.6 | 1,501                | 4,925 | 57          | 134.6 | 1,548                | 5,079 |
| 28          | 82.4 | 1,504                | 4,935 | 58          | 136.4 | 1,549                | 5,082 |
| 29          | 84.2 | 1,506                | 4,941 | 59          | 138.2 | 1,550                | 5,086 |
| 30          | 86.0 | 1,509                | 4,951 | 60          | 140.0 | 1,550                | 5,086 |

Tablo 3: (Devamı)

| Temperature |       | Sound Speed in Water |       | Temperature |       | Sound Speed in Water |       |
|-------------|-------|----------------------|-------|-------------|-------|----------------------|-------|
| °C          | °F    | m/s                  | ft/s  | °C          | °F    | m/s                  | ft/s  |
| 61          | 141.8 | 1,551                | 5,089 | 96          | 204.8 | 1,546                | 5,072 |
| 62          | 143.6 | 1,552                | 5,092 | 97          | 206.6 | 1,545                | 5,069 |
| 63          | 145.4 | 1,552                | 5,092 | 98          | 208.4 | 1,544                | 5,066 |
| 64          | 147.2 | 1,553                | 5,095 | 99          | 210.2 | 1,543                | 5,063 |
| 65          | 149.0 | 1,553                | 5,095 | 100         | 212.0 | 1,543                | 5,063 |
| 66          | 150.8 | 1,553                | 5,095 | 104         | 220.0 | 1,538                | 5,046 |
| 67          | 152.6 | 1,554                | 5,099 | 110         | 230.0 | 1,532                | 5,026 |
| 68          | 154.4 | 1,554                | 5,099 | 116         | 240.0 | 1,524                | 5,000 |
| 69          | 156.2 | 1,554                | 5,099 | 121         | 250.0 | 1,526                | 5,007 |
| 70          | 158.0 | 1,554                | 5,099 | 127         | 260.0 | 1,507                | 4,944 |
| 71          | 159.8 | 1,554                | 5,099 | 132         | 270.0 | 1,497                | 4,912 |
| 72          | 161.6 | 1,555                | 5,102 | 138         | 280.0 | 1,487                | 4,879 |
| 73          | 163.4 | 1,555                | 5,102 | 143         | 290.0 | 1,476                | 4,843 |
| 74          | 165.2 | 1,555                | 5,102 | 149         | 300.0 | 1,465                | 4,807 |
| 75          | 167.0 | 1,555                | 5,102 | 154         | 310.0 | 1,453                | 4,767 |
| 76          | 168.8 | 1,555                | 5,102 | 160         | 320.0 | 1,440                | 4,725 |
| 77          | 170.6 | 1,554                | 5,099 | 166         | 330.0 | 1,426                | 4,679 |
| 78          | 172.4 | 1,554                | 5,099 | 171         | 340.0 | 1,412                | 4,633 |
| 79          | 174.2 | 1,554                | 5,099 | 177         | 350.0 | 1,398                | 4,587 |
| 80          | 176.0 | 1,554                | 5,099 | 182         | 360.0 | 1,383                | 4,538 |
| 81          | 177.8 | 1,554                | 5,099 | 188         | 370.0 | 1,368                | 4,488 |
| 82          | 179.6 | 1,553                | 5,095 | 193         | 380.0 | 1,353                | 4,439 |
| 83          | 181.4 | 1,553                | 5,095 | 199         | 390.0 | 1,337                | 4,387 |
| 84          | 183.2 | 1,553                | 5,095 | 204         | 400.0 | 1,320                | 4,331 |
| 85          | 185.0 | 1,552                | 5,092 | 210         | 410.0 | 1,302                | 4,272 |
| 86          | 186.8 | 1,552                | 5,092 | 216         | 420.0 | 1,283                | 4,210 |
| 87          | 188.6 | 1,552                | 5,092 | 221         | 430.0 | 1,264                | 4,147 |
| 88          | 190.4 | 1,551                | 5,089 | 227         | 440.0 | 1,244                | 4,082 |
| 89          | 192.2 | 1,551                | 5,089 | 232         | 450.0 | 1,220                | 4,003 |
| 90          | 194.0 | 1,550                | 5,086 | 238         | 460.0 | 1,200                | 3,937 |
| 91          | 195.8 | 1,549                | 5,082 | 243         | 470.0 | 1,180                | 3,872 |
| 92          | 197.6 | 1,549                | 5,082 | 249         | 480.0 | 1,160                | 3,806 |
| 93          | 199.4 | 1,548                | 5,079 | 254         | 490.0 | 1,140                | 3,740 |
| 94          | 201.2 | 1,547                | 5,076 | 260         | 500.0 | 1,110                | 3,642 |
| 95          | 203.0 | 1,547                | 5,076 |             |       |                      |       |

## 5.4 Boru ebatları bilgisi

Tablo 4: Paslanmaz ve Karbon Çelik Borular

| Nominal Pipe Size (In.) | Outside Diameter (In.) | Wall Thickness (In.) | A                     | B               | C               | Nominal Pipe Size (In.) | Outside Diameter (In.) | Wall Thickness (In.) | A                     | B               | C               |     |
|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----|
|                         |                        |                      | Carbon Steel          | Carbon Steel    | Stainless Steel |                         |                        |                      | Carbon Steel          | Carbon Steel    | Stainless Steel |     |
|                         |                        |                      | Wall Thickness Desig. | Schedule Number | Schedule Number |                         |                        |                      | Wall Thickness Desig. | Schedule Number | Schedule Number |     |
| 1/8                     | 0.405                  | 0.049                | -                     | -               | 10S             | 2                       | 2.375                  | 0.065                | -                     | -               | 5S              |     |
|                         |                        | 0.068                | STD                   | 40              | 40S             |                         |                        | 0.109                | -                     | -               | 10S             |     |
|                         |                        | 0.095                | XS                    | 80              | 80S             |                         |                        | 0.154                | STD                   | 40              | 40S             |     |
| 1/4                     | 0.540                  | 0.065                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.218                | XS                    | 80              | 80S             |     |
|                         |                        | 0.088                | STD                   | 40              | 40S             |                         |                        | 0.344                | -                     | 160             | -               |     |
|                         |                        | 0.119                | XS                    | 80              | 80S             |                         |                        | 0.436                | XXS                   | -               | -               |     |
| 3/8                     | 0.675                  | 0.065                | -                     | -               | 10S             |                         | 2 1/2                  | 2.875                | 0.083                 | -               | -               | 5S  |
|                         |                        | 0.091                | STD                   | 40              | 40S             |                         |                        |                      | 0.120                 | -               | -               | 10S |
|                         |                        | 0.126                | XS                    | 80              | 80S             |                         |                        |                      | 0.203                 | STD             | 40              | 40S |
| 1/2                     | 0.840                  | 0.065                | -                     | -               | 5S              |                         |                        |                      | 0.276                 | XS              | 80              | 80S |
|                         |                        | 0.083                | -                     | -               | 10S             |                         |                        |                      | 0.375                 | -               | 160             | -   |
|                         |                        | 0.109                | STD                   | 40              | 40S             |                         |                        |                      | 0.552                 | XXS             | -               | -   |
|                         |                        | 0.147                | XS                    | 80              | 80S             | 3                       | 3.500                  | 0.083                | -                     | -               | 5S              |     |
|                         |                        | 0.187                | -                     | 160             | -               |                         |                        | 0.120                | -                     | -               | 10S             |     |
| 0.294                   | XXS                    | -                    | -                     | 0.216           | STD             |                         |                        | 40                   | 40S                   |                 |                 |     |
| 3/4                     | 1.050                  | 0.065                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.300                | XS                    | 80              | 80S             |     |
|                         |                        | 0.083                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.438                | -                     | 160             | -               |     |
|                         |                        | 0.113                | STD                   | 40              | 40S             | 0.600                   | XXS                    | -                    | -                     |                 |                 |     |
|                         |                        | 0.154                | XS                    | 80              | 80S             | 3 1/2                   | 4.000                  | 0.083                | -                     | -               | 5S              |     |
|                         |                        | 0.218                | -                     | 160             | -               |                         |                        | 0.120                | -                     | -               | 10S             |     |
| 0.308                   | XXS                    | -                    | -                     | 0.226           | STD             |                         |                        | 40                   | 40S                   |                 |                 |     |
| 1                       | 1.315                  | 0.065                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.318                | XS                    | 80              | 80S             |     |
|                         |                        | 0.109                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.636                | XXS                   | -               | -               |     |
|                         |                        | 0.133                | STD                   | 40              | 40S             | 4                       | 4.500                  | 0.083                | -                     | -               | 5S              |     |
|                         |                        | 0.179                | XS                    | 80              | 80S             |                         |                        | 0.120                | -                     | -               | 10S             |     |
|                         |                        | 0.250                | -                     | 160             | -               |                         |                        | 0.237                | STD                   | 40              | 40S             |     |
| 0.358                   | XXS                    | -                    | -                     | 0.337           | XS              |                         |                        | 80                   | 80S                   |                 |                 |     |
| 1 1/4                   | 1.660                  | 0.065                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.438                | -                     | 120             | -               |     |
|                         |                        | 0.109                | -                     | -               | 10S             | 0.531                   | -                      | 160                  | -                     |                 |                 |     |
|                         |                        | 0.140                | STD                   | 40              | 40S             | 0.674                   | XXS                    | -                    | -                     |                 |                 |     |
|                         |                        | 0.191                | XS                    | 80              | 80S             | 5                       | 5.536                  | 0.109                | -                     | -               | 5S              |     |
|                         |                        | 0.250                | -                     | 160             | -               |                         |                        | 0.134                | -                     | -               | 10S             |     |
| 0.382                   | XXS                    | -                    | -                     | 0.258           | STD             |                         |                        | 40                   | 40S                   |                 |                 |     |
| 1 1/2                   | 1.900                  | 0.065                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.375                | XS                    | 80              | 80S             |     |
|                         |                        | 0.109                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.500                | -                     | 120             | -               |     |
|                         |                        | 0.145                | STD                   | 40              | 40S             | 0.625                   | -                      | 160                  | -                     |                 |                 |     |
|                         |                        | 0.200                | XS                    | 80              | 80S             | 0.750                   | XXS                    | -                    | -                     |                 |                 |     |
|                         |                        | 0.281                | -                     | 160             | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |     |
|                         |                        | 0.400                | XXS                   | -               | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |     |



Tablo 4: (Devamı)

| Nominal Pipe Size (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | A                     | B               | C               | Nominal Pipe Size (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | A                     | B               | C               |
|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
|                         |                        |                      | Carbon Steel          | Carbon Steel    | Stainless Steel |                         |                        |                      | Carbon Steel          | Carbon Steel    | Stainless Steel |
|                         |                        |                      | Wall Thickness Desig. | Schedule Number | Schedule Number |                         |                        |                      | Wall Thickness Desig. | Schedule Number | Schedule Number |
| 6                       | 6.625                  | 0.109                | -                     | -               | 5S              | 14                      | 14.000                 | 0.156                | -                     | -               | 5S              |
|                         |                        | 0.134                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.188                | -                     | -               | 10S             |
|                         |                        | 0.280                | STD                   | 40              | 40S             |                         |                        | 0.250                | -                     | 10              | -               |
|                         |                        | 0.432                | XS                    | 80              | 80S             |                         |                        | 0.312                | -                     | 20              | -               |
|                         |                        | 0.562                | -                     | 120             | -               |                         |                        | 0.375                | STD                   | 30              | -               |
|                         |                        | 0.719                | -                     | 160             | -               |                         |                        | 0.438                | -                     | 40              | -               |
|                         |                        | 0.864                | XXS                   | -               | -               |                         |                        | 0.500                | XS                    | -               | -               |
| 8                       | 8.625                  | 0.109                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.594                | -                     | 60              | -               |
|                         |                        | 0.148                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.625                | XXS                   | -               | -               |
|                         |                        | 0.250                | -                     | 20              | -               |                         |                        | 0.750                | -                     | 80              | -               |
|                         |                        | 0.277                | -                     | 30              | -               |                         |                        | 0.938                | -                     | 100             | -               |
|                         |                        | 0.322                | STD                   | 40              | 40S             |                         |                        | 1.094                | -                     | 120             | -               |
|                         |                        | 0.406                | -                     | 60              | -               |                         |                        | 1.250                | -                     | 140             | -               |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | 80              | 80S             |                         |                        | 1.406                | -                     | 160             | -               |
|                         |                        | 0.594                | -                     | 100             | -               | 16                      | 16.000                 | 0.165                | -                     | -               | 5S              |
|                         |                        | 0.719                | -                     | 120             | -               |                         |                        | 0.188                | -                     | -               | 10S             |
|                         |                        | 0.812                | -                     | 140             | -               |                         |                        | 0.250                | -                     | 10              | -               |
| 0.875                   | XXS                    | -                    | -                     | 0.312           | -               |                         |                        | 20                   | -                     |                 |                 |
| 0.906                   | -                      | 160                  | -                     | 0.375           | STD             |                         |                        | 30                   | -                     |                 |                 |
| 10                      | 10.750                 | 0.134                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.500                | XS                    | 40              | -               |
|                         |                        | 0.165                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.656                | -                     | 60              | -               |
|                         |                        | 0.250                | -                     | 20              | -               |                         |                        | 0.844                | -                     | 80              | -               |
|                         |                        | 0.307                | -                     | 30              | -               |                         |                        | 1.031                | -                     | 100             | -               |
|                         |                        | 0.365                | STD                   | 40              | 40S             |                         |                        | 1.219                | -                     | 120             | -               |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | 60              | 80S             | 1.439                   | -                      | 140                  | -                     |                 |                 |
|                         |                        | 0.594                | -                     | 80              | -               | 1.594                   | -                      | 160                  | -                     |                 |                 |
|                         |                        | 0.719                | -                     | 100             | -               | 18                      | 18.000                 | 0.165                | -                     | -               | 5S              |
|                         |                        | 0.844                | -                     | 120             | -               |                         |                        | 0.188                | -                     | -               | 10S             |
|                         |                        | 1.000                | XXS                   | 140             | -               |                         |                        | 0.250                | -                     | 10              | -               |
| 12                      | 12.750                 | 0.156                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.312                | -                     | 20              | -               |
|                         |                        | 0.180                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.375                | STD                   | -               | -               |
|                         |                        | 0.250                | -                     | 20              | -               |                         |                        | 0.438                | -                     | 30              | -               |
|                         |                        | 0.330                | -                     | 30              | -               |                         |                        | 0.500                | XS                    | -               | -               |
|                         |                        | 0.375                | STD                   | -               | 40S             |                         |                        | 0.562                | -                     | 40              | -               |
|                         |                        | 0.406                | -                     | 40              | -               |                         |                        | 0.750                | -                     | 60              | -               |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | -               | 80S             |                         |                        | 0.938                | -                     | 80              | -               |
|                         |                        | 0.562                | -                     | 60              | -               | 1.156                   | -                      | 100                  | -                     |                 |                 |
|                         |                        | 0.688                | -                     | 80              | -               | 1.375                   | -                      | 120                  | -                     |                 |                 |
|                         |                        | 0.844                | -                     | 100             | -               | 1.562                   | -                      | 140                  | -                     |                 |                 |
| 1.000                   | XXS                    | 120                  | -                     | 1.781           | -               | 160                     | -                      |                      |                       |                 |                 |
| 1.125                   | -                      | 140                  | -                     |                 |                 |                         |                        |                      |                       |                 |                 |
| 1.312                   | -                      | 160                  | -                     |                 |                 |                         |                        |                      |                       |                 |                 |

Tablo 4: (Devamı)

| Nominal Pipe Size (In.) | Outside Diameter (In.) | Wall Thickness (In.) | A                     | B               | C               | Nominal Pipe Size (In.) | Outside Diameter (In.) | Wall Thickness (In.) | A                     | B               | C               |    |   |
|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|----|---|
|                         |                        |                      | Carbon Steel          | Carbon Steel    | Stainless Steel |                         |                        |                      | Carbon Steel          | Carbon Steel    | Stainless Steel |    |   |
|                         |                        |                      | Wall Thickness Desig. | Schedule Number | Schedule Number |                         |                        |                      | Wall Thickness Desig. | Schedule Number | Schedule Number |    |   |
| 20                      | 20.000                 | 0.188                | -                     | -               | 5S              | 30                      | 30.000                 | 0.250                | -                     | -               | 5S              |    |   |
|                         |                        | 0.218                | -                     | -               | 10S             |                         |                        | 0.312                | -                     | 10              | 10S             |    |   |
|                         |                        | 0.250                | -                     | 10              | -               |                         |                        | 0.375                | STD                   | -               | -               |    |   |
|                         |                        | 0.375                | STD                   | 20              | -               |                         |                        | 0.500                | XS                    | 20              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | 30              | -               |                         |                        | 0.625                | -                     | 30              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.594                | -                     | 40              | -               |                         |                        | 0.750                | -                     | 40              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.812                | -                     | 60              | -               |                         |                        | 32                   | 32.000                | 0.312           | -               | 10 | - |
|                         |                        | 1.031                | -                     | 80              | -               |                         |                        |                      |                       | 0.375           | STD             | -  | - |
|                         |                        | 1.281                | -                     | 100             | -               |                         |                        |                      |                       | 0.500           | XS              | 20 | - |
|                         |                        | 1.500                | -                     | 120             | -               |                         |                        |                      |                       | 0.625           | -               | 30 | - |
| 1.750                   | -                      | 140                  | -                     | 0.688           | -               | 40                      | -                      |                      |                       |                 |                 |    |   |
| 1.969                   | -                      | 160                  | -                     | 34              | 34.000          | 0.344                   | -                      | 10                   | -                     |                 |                 |    |   |
| 22                      | 22.000                 | 0.188                | -                     |                 |                 | -                       | 5S                     | 0.375                | STD                   | -               | -               |    |   |
|                         |                        | 0.218                | -                     |                 |                 | -                       | 10S                    | 0.500                | XS                    | 20              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.250                | -                     |                 |                 | 10                      | -                      | 0.625                | -                     | 30              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.375                | STD                   |                 |                 | 20                      | -                      | 0.688                | -                     | 40              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | 30              | -               | 36                      | 36.000                 | 0.312                | -                     | 10              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.875                | -                     | 60              | -               |                         |                        | 0.375                | STD                   | -               | -               |    |   |
|                         |                        | 1.125                | -                     | 80              | -               |                         |                        | 0.500                | XS                    | 20              | -               |    |   |
|                         |                        | 1.375                | -                     | 100             | -               |                         |                        | 0.625                | -                     | 30              | -               |    |   |
|                         |                        | 1.625                | -                     | 120             | -               |                         |                        | 0.750                | -                     | 40              | -               |    |   |
|                         |                        | 1.875                | -                     | 140             | -               | 42                      | 42.000                 | 0.375                | STD                   | -               | -               |    |   |
| 2.125                   | -                      | 160                  | -                     | 0.500           | XS              |                         |                        | 20                   | -                     |                 |                 |    |   |
| 24                      | 24.000                 | 0.218                | -                     | -               | 5S              |                         |                        | 0.625                | -                     | 30              | -               |    |   |
|                         |                        | 0.250                | -                     | 10              | 10S             | 0.750                   | -                      | 40                   | -                     |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.375                | STD                   | 20              | -               | 48                      | 48.000                 | 0.375                | STD                   | -               | -               |    |   |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | -               | -               |                         |                        | 0.500                | XS                    | -               | -               |    |   |
|                         |                        | 0.562                | -                     | 30              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.688                | -                     | 40              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.969                | -                     | 60              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 1.219                | -                     | 80              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 1.531                | -                     | 100             | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 1.812                | -                     | 120             | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
| 2.062                   | -                      | 140                  | -                     |                 |                 |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
| 2.344                   | -                      | 160                  | -                     |                 |                 |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
| 26                      | 26.000                 | 0.312                | -                     | 10              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.375                | STD                   | -               | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | 20              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
| 28                      | 28.000                 | 0.312                | -                     | 10              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.375                | STD                   | -               | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.500                | XS                    | 20              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |
|                         |                        | 0.625                | -                     | 30              | -               |                         |                        |                      |                       |                 |                 |    |   |

Tablo 5: Standart Sınıflar - Demirdöküm Boru

| Nominal Pipe Size (in.) | Class A                |                      | Class B                |                      | Class C                |                      | Class D                |                      |
|-------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                         | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) |
| 3                       | 3.80                   | 0.39                 | 3.96                   | 0.42                 | 3.96                   | 0.45                 | 3.96                   | 0.48                 |
| 4                       | 4.80                   | 0.42                 | 5.00                   | 0.45                 | 5.00                   | 0.40                 | 5.00                   | 0.52                 |
| 6                       | 6.90                   | 0.44                 | 7.10                   | 0.48                 | 7.10                   | 0.51                 | 7.10                   | 0.55                 |
| 8                       | 9.05                   | 0.46                 | 9.05                   | 0.51                 | 9.30                   | 0.56                 | 9.30                   | 0.60                 |
| 10                      | 11.10                  | 0.50                 | 11.10                  | 0.57                 | 11.40                  | 0.62                 | 11.40                  | 0.68                 |
| 12                      | 13.20                  | 0.54                 | 13.20                  | 0.62                 | 13.50                  | 0.68                 | 13.50                  | 0.75                 |
| 14                      | 15.30                  | 0.57                 | 15.30                  | 0.66                 | 15.65                  | 0.74                 | 15.65                  | 0.82                 |
| 16                      | 7.40                   | 0.60                 | 17.40                  | 0.70                 | 17.80                  | 0.80                 | 17.80                  | 0.89                 |
| 18                      | 19.50                  | 0.64                 | 19.50                  | 0.75                 | 19.92                  | 0.87                 | 19.92                  | 0.96                 |
| 20                      | 21.60                  | 0.67                 | 21.60                  | 0.80                 | 22.06                  | 0.92                 | 22.06                  | 1.03                 |
| 24                      | 25.80                  | 0.76                 | 25.80                  | 0.89                 | 26.32                  | 1.05                 | 26.32                  | 1.16                 |
| 30                      | 31.74                  | 0.88                 | 32.00                  | 1.03                 | 32.40                  | 1.20                 | 32.74                  | 1.37                 |
| 32                      | 37.96                  | 0.99                 | 38.30                  | 1.15                 | 38.70                  | 1.36                 | 39.16                  | 1.58                 |
| 42                      | 44.20                  | 1.10                 | 44.50                  | 1.28                 | 45.10                  | 1.54                 | 45.58                  | 1.78                 |
| 48                      | 50.50                  | 1.26                 | 50.80                  | 1.42                 | 51.40                  | 1.71                 | 51.98                  | 1.99                 |
| 54                      | 56.66                  | 1.35                 | 57.10                  | 1.55                 | 57.80                  | 1.90                 | 58.40                  | 2.23                 |
| 60                      | 62.80                  | 1.39                 | 63.40                  | 1.67                 | 64.20                  | 2.00                 | 64.82                  | 2.38                 |
| 72                      | 75.34                  | 1.62                 | 76.00                  | 1.95                 | 76.88                  | 2.39                 |                        |                      |
| 84                      | 87.54                  | 1.72                 | 88.54                  | 2.22                 |                        |                      |                        |                      |
| Nominal Pipe Size (in.) | Class E                |                      | Class F                |                      | Class G                |                      | Class H                |                      |
|                         | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) | Outside Diameter (in.) | Wall Thickness (in.) |
| 3                       |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |
| 4                       |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |
| 6                       | 7.22                   | 0.58                 | 7.22                   | 0.61                 | 7.38                   | 0.65                 | 7.38                   | 0.69                 |
| 8                       | 9.42                   | 0.66                 | 9.42                   | 0.66                 | 9.60                   | 0.75                 | 9.60                   | 0.80                 |
| 10                      | 11.60                  | 0.74                 | 11.60                  | 0.80                 | 11.84                  | 0.86                 | 11.84                  | 0.92                 |
| 12                      | 13.78                  | 0.82                 | 13.78                  | 0.89                 | 14.08                  | 0.97                 | 14.08                  | 1.04                 |
| 14                      | 15.98                  | 0.90                 | 15.98                  | 0.99                 | 16.32                  | 1.07                 | 16.32                  | 1.16                 |
| 16                      | 18.16                  | 0.90                 | 18.16                  | 1.08                 | 18.54                  | 1.18                 | 18.54                  | 1.27                 |
| 18                      | 20.34                  | 1.07                 | 20.34                  | 1.17                 | 20.78                  | 1.28                 | 20.78                  | 1.39                 |
| 20                      | 22.54                  | 1.15                 | 22.54                  | 1.27                 | 23.02                  | 1.39                 | 23.02                  | 1.51                 |
| 24                      | 26.90                  | 1.31                 | 26.90                  | 1.45                 | 27.76                  | 1.75                 | 27.76                  | 1.88                 |
| 30                      | 33.10                  | 1.55                 | 33.46                  | 1.73                 |                        |                      |                        |                      |
| 32                      | 39.60                  | 1.80                 | 40.04                  | 2.02                 |                        |                      |                        |                      |
| 42                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |
| 48                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |
| 54                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |
| 60                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |
| 72                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |
| 84                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |                        |                      |

Tablo 6: Standart Sınıflar - Ductil Boru

| Nominal Pipe Size (in.) | Outside Diameter (in.) | Pipe Wall Thickness (in.) |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                         |                        | Class 50                  | Class 51 | Class 52 | Class 53 | Class 54 | Class 55 | Class 56 |
| 3                       | 3.96                   |                           | 0.25     | 0.28     | 0.31     | 0.43     | 0.37     | 0.40     |
| 4                       | 4.80                   |                           | 0.26     | 0.29     | 0.32     | 0.35     | 0.38     | 0.41     |
| 6                       | 6.90                   | 0.25                      | 0.28     | 0.31     | 0.34     | 0.37     | 0.40     | 0.43     |
| 8                       | 9.05                   | 0.27                      | 0.30     | 0.33     | 0.36     | 0.39     | 0.42     | 0.45     |
| 10                      | 11.10                  | 0.29                      | 0.32     | 0.35     | 0.38     | 0.44     | 0.47     |          |
| 12                      | 13.20                  | 0.31                      | 0.34     | 0.37     | 0.40     | 0.43     | 0.46     | 0.49     |
| 14                      | 15.30                  | 0.33                      | 0.36     | 0.39     | 0.42     | 0.45     | 0.48     | 0.51     |
| 16                      | 17.40                  | 0.34                      | 0.37     | 0.40     | 0.43     | 0.46     | 0.49     | 0.52     |
| 18                      | 19.50                  | 0.35                      | 0.38     | 0.41     | 0.44     | 0.47     | 0.50     | 0.53     |
| 20                      | 21.60                  | 0.36                      | 0.39     | 0.42     | 0.45     | 0.48     | 0.51     | 0.54     |
| 24                      | 25.80                  | 0.38                      | 0.41     | 0.44     | 0.47     | 0.50     | 0.53     | 0.56     |
| 30                      | 32.00                  |                           |          |          | 0.51     | 0.55     | 0.59     | 0.63     |
| 36                      | 38.30                  |                           |          |          | 0.58     | 0.63     | 0.68     | 0.73     |
| 42                      | 44.50                  |                           |          |          | 0.65     | 0.71     | 0.77     | 0.83     |
| 48                      | 50.80                  |                           |          |          | 0.72     | 0.79     | 0.86     | 0.93     |
| 54                      | 57.10                  |                           |          |          | 0.81     | 0.89     | 0.97     | 1.05     |

**NOT:**

AKTEK Endüstriyel ekipman ve Enstrümantasyon Ltd. Şti. firmasının ürünlerini geliştirme politikası sebebi ile TFM 3100 serisi revize edilmiş veya geliştirilmiş olabilir.

Satın almış olduğunuz cihazla karşılaştığınızda bu kullanma kılavuzunda bulabileceğiniz yanlış anlaşılmaları veya hataları lütfen bize bildirin.

Cihazlarımızı nasıl geliştirebileceğimiz hususunda bizimle kontak kurmakta tereddüt etmeyiniz.

Teşekkür ederiz.



İMES Sanayi Sitesi B Blok 204. Sk. No:40  
Y. Dudullu Ümraniye - İstanbul

Tel : 540 7300 - Faks : 0216 540 7303  
[info@aktek.com.tr](mailto:info@aktek.com.tr) - [www.aktek.com.tr](http://www.aktek.com.tr)

