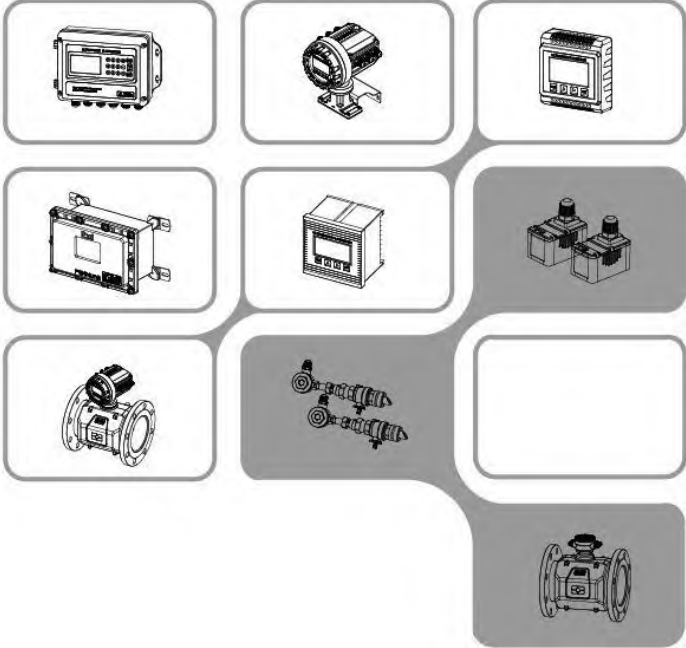


# enelean

*We Measure*

**Ultrasonik Debimetre/Isı Ölçer**

**Kullanım Kılavuzu**



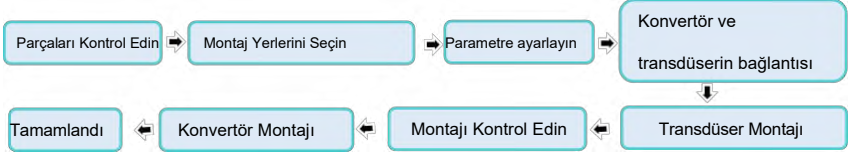
## İçindekiler

<b>Bölüm 1 - Ürün Kategorileri.....</b>	<b>-2-</b>
1.1. Ultrasonik Debimetre/Isı Ölçerin Bileşimi.....	-2-
1.2. Konvertör Türleri.....	-2-
1.3. Debi Transdüseri Türleri.....	-3-
1.4. Sıcaklık Transdüseri Türleri.....	-3-
<b>Bölüm 2 - Ölçüm Şemaları.....</b>	<b>-4-</b>
2.1. Ayrık Montaj.....	-4-
2.2. Sabit Montaj.....	-4-
<b>Bölüm 3 - Konvertörün Montajı ve Kablo Şeması.....</b>	<b>-5-</b>
3.1. Ayrık Montaj.....	-5-
3.2. tip ürünün montajı ve kablo şeması .....	-8-
<b>Montaj şeması.....</b>	<b>-8-</b>
<b>Bölüm 4 - Transdüserin Açıklaması ve Kablo Şeması.....</b>	<b>-10-</b>
4.1. Kelepçe tipi transdüser.....	-10-
4.2. Daldırma tip transdüser.....	-11-
4.3. Hat üstü tip transdüser.....	-12-
<b>Bölüm 5 - Ekran ve Kullanım.....</b>	<b>-13-</b>
5.1. Ekran ve klavye.....	-13-
5.2. Menü Detayları.....	-14-
5.3. Menü penceresi.....	-15-
5.4. Ölçülen parametrelerin hızlı kurulumu.....	-17-
<b>Bölüm 6 - Transdüserlerin Montajı ve Ayarlanması.....</b>	<b>-18-</b>
6.1. Montaj noktalarının seçilmesi.....	-18-
6.2. Kelepçe tipi transdüserin montajı.....	-20-
6.3. Daldırma tipi transdüserin montajı.....	-24-
6.4. Hat üstü tip transdüserin montajı.....	-31-
6.5. Montajın kontrolü.....	-32-
6.6. Son işlemler.....	-34-
<b>Bölüm 7 - Isı Ölçümü.....</b>	<b>-35-</b>
<b>Bölüm 8 - İletişim Arayüzü ve Protokolü.....</b>	<b>-36-</b>
<b>Bölüm 9 - Sıkça Sorulan Sorular ve Cevapları.....</b>	<b>-37-</b>
<b>Ek 1: Genel Parametreler.....</b>	<b>-41-</b>
<b>Ek 2: .....</b>	<b>-43-</b>

Çok kanallı ultrasonik debimetre / ısı ölçerimizi kullanmaya hoş geldiniz.

Ürün çeşitlerini anlamak, sipariş edilen ürünün ne zaman kullanılacağını bilmenize ve sipariş edilen ürünün yapılandırmasını kontrol etmenize yardımcı olur. Çok kanallı ultrasonik debimetre, çok kanallı bir sensör ve bir ana üniteden oluşur. Entegre ultrasonik debimetre ve ayrı ultrasonik debimetre olarak ikiye ayrılır.

## Kurulum Prosedürü








## Bölüm 1 - Ürün Kategorileri

### 1.1 Ultrasonik Debimetre / Isı Ölçerin Bileşimi







Ultrasonik Debimetre = Konvertör + Transdüser

Ultrasonik Isı Ölçer = Konvertör + Transdüser + Sıcaklık Transdüseri





### 1.2 Konvertör Türleri

Model	Ayrık				Sabit Montaj Tipi
	Duvar tipi	Modül tipi	Panel tipi	Patlamaya Dayanımlı	
Görsel					

## 1.3 Debi Transdüseri Türleri




Sınıflandırma		Görsel	Model	Ölçüm aralığı	Sıcaklık
Kelepçe Tipi	Normal sıcaklık		S1 (küçük)	DN15-100	-30~90°C
			M1 (orta)	DN50-700	
			L1 (büyük)	DN300-6000	
	Yüksek sıcaklık		S1-HT (küçük)	DN15-100	-30~160°C
			M1-HT (orta)	DN50-700	
			L1-HT (büyük)	DN300-6000	
Braket Tipi	Normal sıcaklık		HS1 (küçük)	DN15-100	-30~90°C
			HM1 (orta)	DN50-300	
	Yüksek sıcaklık		HS1-HT (küçük)	DN15-100	-30~160°C
			HM1-HT (orta)	DN50-300	
Daldırma Tipi			ATC-1 (standart)	DN50-6000	-30~160°C
			ATC-2 (genişletilmiş)		
			ATP-1 (paralel)	DN200-6000	
Hat Üstü Tip	Küçük Çaplı		Dişli / flanş / hızlı bağlantı	DN6-10	-30~160°C
	Orta Çaplı			DN15-40	
	Büyük Çaplı		Dişli / flanş bağlantı	DN50-2000	

## 1.4 Sıcaklık transdüserlerinin türleri




Sınıflandırma	Görsel	Model	Ölçüm aralığı	Sıcaklık aralığı	Su kapatma
Kelepçe Tipi		CT-1	≥DN50	-40~160°C	Gerekmez
Daldırma Tipi		TCT-1	≥DN50	-40~160°C	Gerekli
Basınç Altında Daldırma		PCT-1	≥DN50	-40~160°C	Gerekmez
Küçük Boyutlar için Daldırma		SCT-1	≤DN40	-40~160°C	Gerekli

## Bölüm 2 - Ölçüm Şemaları

### 2.1 Ayırık Montaj

		
Kelepçe Tipi	Daldırma Tipi	Hat Üstü Tip

### 2.2 Sabit Montaj

		
Kelepçe Tipi	Daldırma Tipi	Hat Üstü Tip

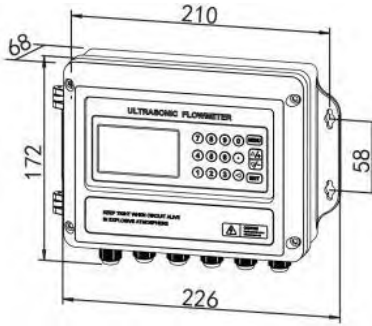
- ❖ Sıcaklık ve ısı, hem su besleme hattına hem de dönüş hattına PT100 sıcaklık sensörleri takılarak ölçülebilir.

## Bölüm 3 - Konvertörün Montajı ve Kablo Şeması

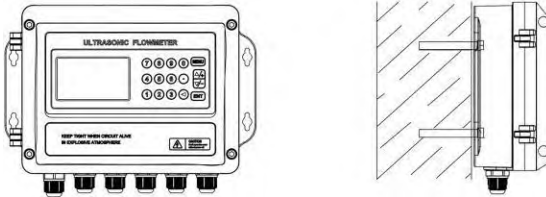
### 3.1 Ayrık Montaj

#### 3.1.1 Duvara Montaj

##### ➤ Boyutları



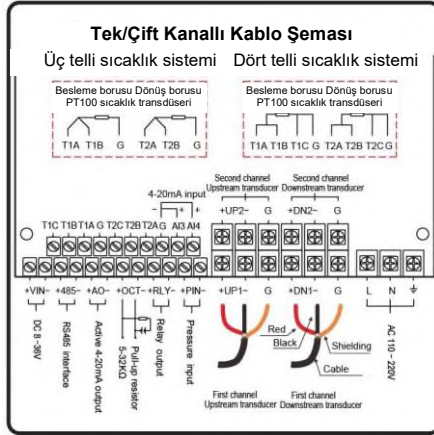
##### ➤ Kurulum Şeması



⇨ Duvara montaj

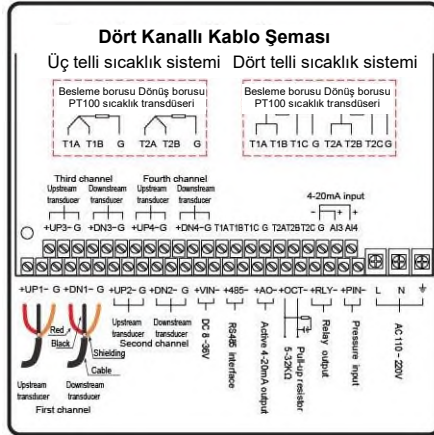
⇨ Konvertörü dört tane  $\Phi 6$  genişletme civatası veya normal çivi ile sabitleyin.

- Kablo Şeması (Düvar Tipi / Patlamaya Dayanıklı Tip)
- ❖ Tek Hatlı / Çift Hatlı Kablo Şeması



Second channel	İkinci kanal
First channel	Birinci kanal
Upstream Transducer	Yukarı yönlü transdüser
Downstream Transducer	Aşağı yönlü transdüser
4-20mA input	4-20mA giriş
Red	Kırmızı
Black	Siyah
Shielding	Kılıflama
Cable	Kablo
RS485 Interface	RS485 Arabirimi
Active 4-20mA output	Aktif 4-20mA çıkış
Pull-up resistor	Kaldırma rezistörü
Relay output	Röle çıkışı
Pressure input	Basınç girişi

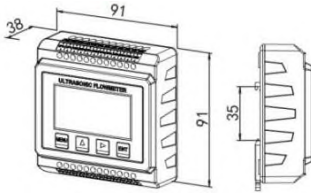
- ❖ Dört Hatlı Kablo Şeması



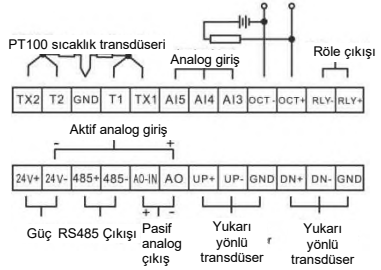
Third channel	Üçüncü kanal
Fourth channel	Dördüncü kanal
Second channel	İkinci kanal
First channel	Birinci kanal
Upstream Transducer	Yukarı yönlü transdüser
Downstream Transducer	Aşağı yönlü transdüser
4-20mA input	4-20mA giriş
Red	Kırmızı
Black	Siyah
Shielding	Kılıflama
Cable	Kablo
RS485 Interface	RS485 Arabirimi
Active 4-20mA output	Aktif 4-20mA çıkış
Pull-up resistor	Kaldırma rezistörü
Relay output	Röle çıkışı
Pressure input	Basınç girişi

### 3.1.2 Modül tipi

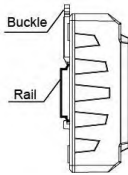
#### ➤ Boyutları



#### ➤ Kablo Şeması



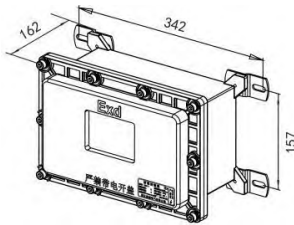
#### ➤ Kurulum şeması



- ✧ İlgili kılavuz ray genişliği 35 mm'dir.
- ✧ Ayarlanabilir mandal, montaj veya sökme sırasında bastırmadan önce kaldırılmalı, sabitlenmeli veya çıkarılmalıdır.

### 3.1.3 Patlamaya dayanıklı tip

#### ➤ Boyutları



- ✧ Patlamaya dayanıklı tip, patlamaya dayanıklılık gereken ortamlarda kullanılmaya uygundur.
- ✧ Patlamaya dayanıklılık sınıfı: DIIBT5
- ✧ Konvertör, 4 tane Ø8 mm genişletme civatası ile sabitlenmelidir.

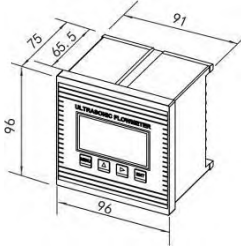
#### ➤ Kablo Şeması

Duvar tipi ana ünitenin kablo şeması ile aynıdır.

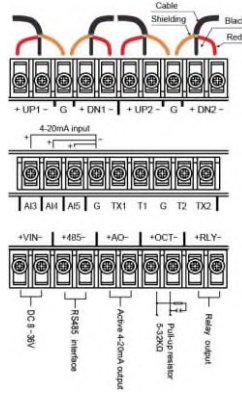


### 3.1.4 Panel tipi

➤ Boyutları



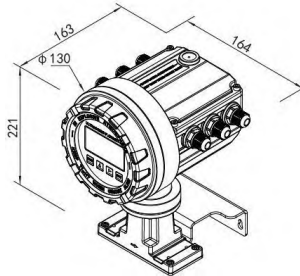
➤ Kablo şeması



4-20mA input	4-20mA giriş
Red	Kırmızı
Black	Siyah
Shielding	Kılıflama
Cable	Kablo
RS485 Interface	RS485 Arabirimi
Active 4-20mA output	Aktif 4-20mA çıkış
Pull-up resistor	Kaldırma rezistörü
Relay output	Role çıkışı

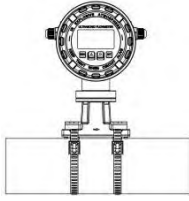
### 3.2 Sabit tip ürünün montajı ve kablo şeması

➤ Boyutları

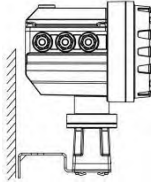


➤ Kurulum şeması

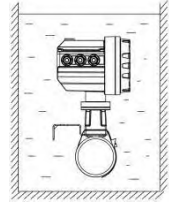
Ana ünite genellikle boru üzerine monte edilir. Ana ünitenin koruma seviyesi IP68'dir ve 2 metreye kadar suya daldırılabilir.



Boru Hattına Sabitleme



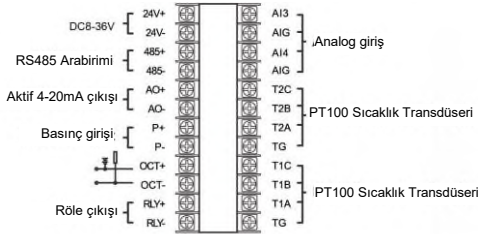
Duvara Sabitleme



Su Altı Montajı

Güç Kaynağı: Entegre güç kaynağı DC24V'tur ve AC85–264V aralığındaki suya dayanıklı güç adaptörü ile bağlantı yapılabilir.

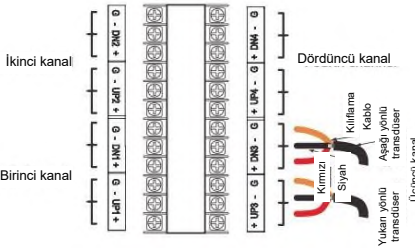
## ➤ Kablo Şeması



### 1 Üç telli sıcaklık sistemi



### Dört telli sıcaklık sistemi

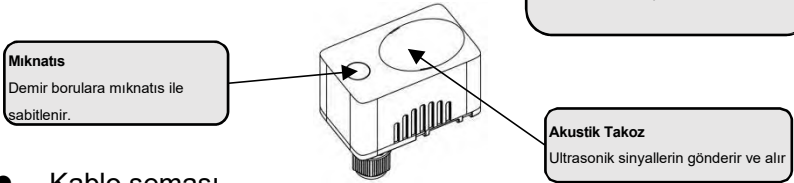
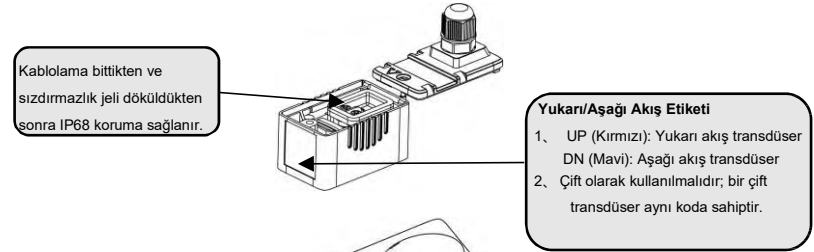
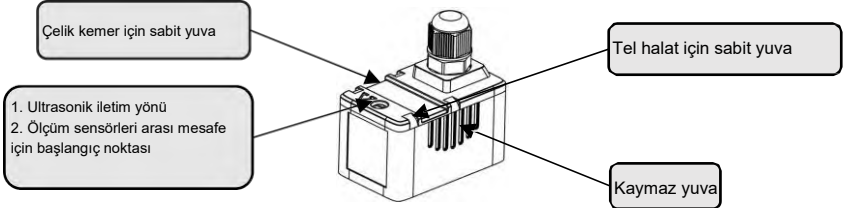


Geçmeli kapağı açın ve kablolamayı tamamlayın. Sızıntıyı önlemek için kablolama işleminden sonra su bağlantı parçasını ve arka kapak vidalarını sıkın, ardından IP68 koruma sınıfı sağlamak için iç kısmı jel ile doldurun.

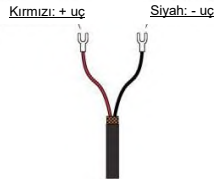
## Bölüm 4 Transdüserin Açıklaması ve Kablo Şeması

### 4.1 Kelepçe Tipi Transdüser

#### ● Giriş

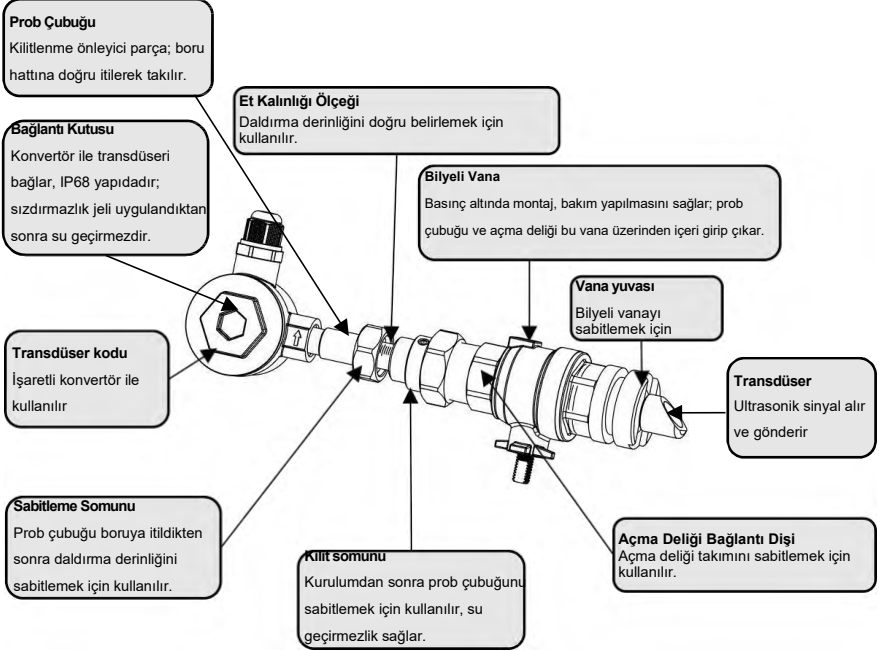


#### ● Kablo şeması

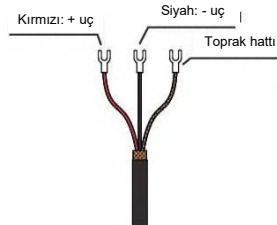
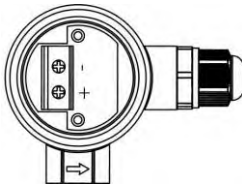


## 4.2 Daldırma tip transdüser

### ● Giriş



### ● Kablo Şeması

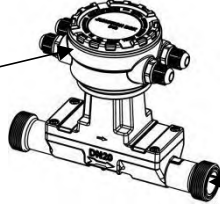


### 4.3 Hat üstü tipi transdüser

#### ● Giriş

##### Bağlantı Kutusu

Transdüseri konvertöre bağlar, jel uygulandıktan sonra su geçirmezlik sağlar.

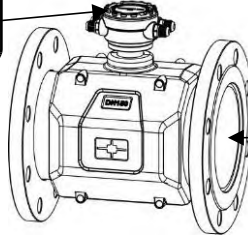


##### Bağlantı Dişi

Montaj noktası seçildikten sonra, boru hattı sensörü boru hattına dişli bağlantı yöntemiyle bağlanır.

##### Bağlantı Kutusu

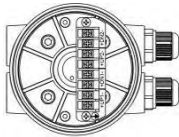
Transdüseri konvertöre bağlar, jel uygulandıktan sonra su geçirmezlik sağlar.



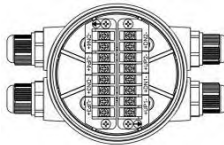
##### Flanş

Montaj noktası seçildikten sonra, bölümlendirilmiş sensör boru hattına uygun bir flanş ile bağlanır.

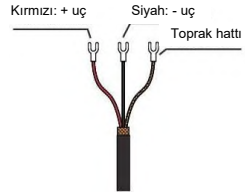
#### ● Kablo şeması



Çift hat



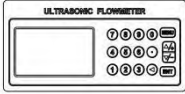
Dört hat



## Bölüm 5 Ekran ve Kullanım

### 5.1 Ekran ve klavye

- 16 tuşlu klavye



**0-9** ve **."** tuşları, sayı veya menü numarası girmek için kullanılır.

**◀** tuşu, sola geri gitmek veya soldaki karakteri silmek için kullanılır.

**▲/+** ve **▼/-** tuşları, bir önceki veya sonraki menüye girmek için kullanılır.

Ayrıca sayı girerken **±** işareti olarak da kullanılabilir.

**MENU** tuşu, menüye erişmek için kullanılır. Önce bu tuşa basın, ardından ilgili menüye girmek için sayı tuşlarını girin.

**ENT** tuşu, ENTER (Onay) tuşudur; girdiğiniz veya seçtiğiniz bilgileri onaylamak için kullanılır.

>> Detaylı bilgi için, sayfa 17'deki "Hızlı Ölçüm Parametreleri Ayarı" bölümüne bakın.

- 4 tuşlu klavye



**MENU**: Menülere girmek için kullanılır.

**▲**: Menülerde yukarı gitmek veya 0~9, +, -, \* seçiminde kullanılır.

**▼**: Menülerde aşağı gitmek veya imleci bir sonrakine taşımak için kullanılır.

**ENT**: Menü girişini tamamlamak veya alt menüye girmek için kullanılır.

#### Kullanım:

Bu debimetrenin kullanıcı arayüzü, M00, M01... M+9 şeklinde numaralandırılmış yaklaşık 100 farklı menü penceresinden oluşur.

Menüye giriş yöntemi: Önce **MENU** tuşuna basın, ardından iki haneli sayı tuşlarını girin.

Örneğin M35 için doğru tuş dizisi **MENU35**'tir.

Komşu menüler arasında geçiş yapmak için, 16 tuşlu klavyede **▲/+** ve **▼/-** tuşlarına basın; 4 tuşlu klavyede ise **▲** ve **▼** tuşlarını kullanın.

## 5.2 Menü Detayları

Aşağıdaki kurallara göre düzenlenen pencere yapısını dikkate alarak, işlem hızını etkili bir şekilde artırabilir ve ayrıca kısayol tuşlarını daha kolay kullanabilirsiniz.

- MENÜ “..” Gezinti menüsü penceresi
- MENÜ “.0 ~ .9” Temel bilgi ve ayarlar penceresi
- MENÜ “00 ~ 09” Debi / Isı ölçüm görüntüleme penceresi
- MENÜ “10 ~ 19” Ölçüm başlangıç parametresi ayar penceresi
- MENÜ “20 ~ 29” Isı ölçümü için başlangıç parametresi ayar penceresi
- MENÜ “30 ~ 39” Debi birimi ve toplam ölçüm ayar penceresi
- MENÜ “40 ~ 46” Debi ayar ve düzeltme penceresi
- MENÜ “50 ~ 55” İletişim ve veri aktarım ayar penceresi
- MENÜ “60 ~ 69” Sinyal girişi ve çıkışı ayar penceresi
- MENÜ “70 ~ 74” Ölçüm durumu ve sayısal kontrol penceresi
- MENÜ “90 ~ 95” Donanım ayarı penceresi
- MENÜ “+0 ~ +9” Ek genel özellikler penceresi

## 5.3 Menü penceresi

Gezinti Menüsü		Temel Bilgiler ve Ayarlar	
M	Menü Şeridi Seçenekleri	M.0	Dil ayarı
0	Temel bilgi ve ayarlar	M.1	Ekran arka ışığı ayarı
1	Ölçüm değerleri görüntüleme	M.2	LCD kontrast ayarı
2	Ölçüm başlangıç ayarları	M.3	Tarih/saat ayarı
3	Debi birimi ve toplam ayarlar	M.4	Parametre şifre ayarı
4	Debi ayarı ve düzeltme	M.5	Klavye şifre ayarı
5	Isı ayarı ve düzeltmeler	M.6	
6	İletişim ve veri depolama	M.7	Fabrika verilerine sıfırlama
7	Giriş/çıkış sinyali	M.8	Simülasyon çalıştırma ayarı
8	Geçmiş sorgulama		
9	Ölçüm koşulu		
Debi / Isı Ölçümü Görüntüleme		Ölçüm Başlangıç Ayarları	
M00	Anlık debi / debi / durum çubuğunu görüntüleme	M10	Boru boyutunu girme
M01	Anlık debi / net kümülatif debi / durum çubuğunu görüntüleme	M11	Boru malzemesi tipini seçme
M02	Anlık debi / pozitif kümülatif debi / durum çubuğunu görüntüleme	M12	Kaplama malzemesini seçme
M03	Anlık debi / negatif kümülatif debi / durum çubuğunu görüntüleme	M13	Akışkan tipini seçme
M04	Anlık debi / 4–20 mA histogramını görüntüleme	M14	Prob tipini seçme
M05	Anlık debi / basınç / sıcaklığı görüntüleme	M15	Prob montaj mesafesini ayarlama
M06	Isı debisi / toplam ısıyı görüntüleme	M16	Veri saklama parametrelerini okuma
M07	Isı debisi / 4–20 mA çubuk grafiğini görüntüleme	M17	Veri işleme
M08	T1, T2 sıcaklıklarını ve karşılık gelen direnç değerlerini görüntüleme	M18	Sinyal ayıklama
M09	Analog giriş AI3/AI4'e karşılık gelen güncel değeri görüntüleme	M19	Debi aralığını ayarlama
Debi Birimleri ve Akümülatör Ayarları		Debi Hızı Ayarı ve Düzeltme	
M20	Debi Birimi Ayarları	M30	Camping katsayısı
M21	Anlık debi birimi	M31	Düşük debi ayıklama değerleri



M22	Kümülatif debi birimi	M32	Statik sıfır ayarı
M23	Debi çarpan faktörü	M33	Statik sıfırı silme
M24	Kümülatör anahtarı	M34	Manuel sıfır noktası ayarı
M25	Akümülatör sıfırlama	M35	Cihaz düzeltme faktörü
M26	Manuel akümülatör	M36	Hat katsayısı düzeltmesi
M27	Elektrik kesintisinde debi telafisi		
M28	Basınç birimi		
<b>Isı Ayarları ve Düzeltmeler</b>		<b>İletişim ve Veri Depolama</b>	
M40	Isı debisi birim ayarı	M50	Adres kodu
M41	Kümülatif ısı birimi	M51	RS485 seri port ayarları
M42	Isı çarpan faktörü	M52	İletişim protokolü seçimi
M43	Isı kümülatörü anahtarı	M53	Zamanlayıcı ayarı
M44	Sıcaklık kaynağı seçimi	M54	Veri zamanlama çıkışı
M45	Isı toplama yöntemi	M55	Veri çıkış debisi
M46	Isı ölçerin montaj yöntemi		
M47	Sıcaklık farkı ve hassasiyeti		
M48	Sıfır sıcaklık farkı ayarı		
M49	Sıcaklık düzeltmesi		
M4+	Manuel sıcaklık düzeltmesi		
<b>Giriş / Çıkış Sinyali Ayarları</b>		<b>Geçmiş Sorgulama</b>	
M60	Analog giriş aralığı	M80	Güncel debi sorgulama
M61	Analog giriş kalibrasyonu	M81	Geçmiş debi sorgulama
M62	Analog giriş modu	M82	Güncel ısı sorgulama
M63	Akım döngüsü çıkış değeri	M83	Geçmiş ısı sorgulama
M64	Akım döngüsü mevcut değeri	M84	Çalışma süresi zamanı
M65	OCT çıkış seçenekleri	M85	Çalışma süresi sorgulama
M66	OCT darbe genişliği ayarı	M86	Elektrik kesintisi sorgulama
M67	RLY röle çıkışı	M87	Açılış anındaki debi ve ısı sorgulama
M68	Frekans çıkış ayarları		
M69	Buzzer ayarı		
M70	#1 Alarm ayarları		
M71	#2 Alarm ayarları		
M72	Niceliksel kontrol başlangıç kaynağı		
M73	Kantitatif kontrol ünitesi		
M74	FlowBatch kontrol ünitesi		

Ölçüm Durumunu Gösterme			
M90	Sinyal gücü/kalitesi		
M91	İletim zaman oranı		
M92	Toplam yayılım süresi farkı		
M93	Akışkan ses hızı		

## 5.4 Ölçülen Parametrelerin Hızlı Kurulumu

Parametrelerin doğru ölçülmesi, ölçüm hassasiyeti ve güvenilirliği üzerinde büyük etkiye sahiptir. Boru hattının gerçek çevresinin ve et kalınlığının ölçülmesi tavsiye edilir.

Boru et kalınlığını ölçmek için ultrasonik kalınlık ölçer kullanılabilir.

Ölçüm parametreleri ayarı Menü10'dan Menü15'e kadardır. Lütfen her birini tek tek tamamlayın.

- Ölçümden önce girilmesi gereken parametreler:
  - ① Dış çap birimi: mm
  - ② Boru et kalınlığı birimi: mm
  - ③ Boru malzemesi
  - ④ Kaplama parametreleri: kalınlık ve ses hızı (kaplama varsa)
  - ⑤ Sıvı tipi
  - ⑥ Sensör tipi (ana ünite birçok farklı sensörü destekleyebildiği için)
  - ⑦ Sensör montaj yöntemi

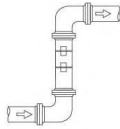
## Bölüm 6 Transdüserlerin Montajı ve Ayarlanması

### 6.1 Montaj Noktalarının Seçilmesi

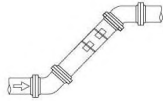
Uygun montaj noktası, transdüserin montajı için kritik öneme sahiptir. Şu faktörler dikkate alınmalıdır: Tam dolu boru hattı, titreşim, sabit akış, kireçlenme, sıcaklık, basınç, EMI (elektromanyetik girişim), cihaz kuyusu.

- Tam dolu boru hattı

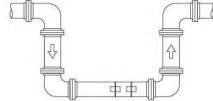
Aşağıdaki durumlarda boru hattı tamamen sıvı ile dolu olabilir:



Dikey olarak yukarı doğru



Eğik olarak yukarı doğru



En alt nokta

- Titreşim

Montaj noktasında belirgin bir titreşim olmamalıdır, varsa sabitlenmesi gerekir.

- Dengeli akış

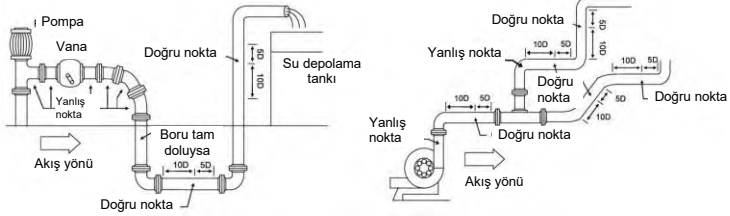
Dengeli akan bir akışkan, ölçümün stabil ve doğru olmasını sağlamaya yardımcı olur. Düzensiz akış durumu, ölçüm verilerinin dengesiz hale gelmesine veya ölçüm yapılamamasına neden olabilir.

Dengeli akış için standart gereklilikler şunlardır:

① Boru hattı, pompa çıkışından ve yarı açık vanadan uzakta olmalıdır.

Yukarı akış yönünde 10D, aşağı akış yönünde 5D mesafe bırakılmalıdır (D dış çapı ifade eder).

② Pompa çıkışı ve yarı açık vanadan 30D uzaklıkta olmalıdır.



- **Kireçlenme**

İç yüzeydeki kireçlenme, ultrasonik sinyal iletimini olumsuz etkiler ve iç çapın küçülmesine neden olur. Sonuç olarak, ölçüm doğruluğu garanti edilemez. Lütfen kireçlenme olan montaj noktalarını seçmeyin.

- **Sıcaklık**

Montaj noktasındaki akışkan sıcaklığı, sensörün kullanım aralığı içinde olmalıdır. Daha düşük sıcaklıklara sahip montaj noktalarını seçmeye çalışın. Bu nedenle, aynı boru hattında mümkün olduğunca kazan suyu çıkışı ve ısı eşanjörü çıkışı kullanılmamalı, sensör mümkün olduğunca dönüş suyu hattına takılmalıdır.

- **Basınç**

DN15–40 boru segmenti sensörünün dayanabileceği maksimum basınç 2.5MPa'dır. DN50–2000 standart boru segmenti sensörünün dayanabileceği maksimum basınç ise 1.6MPa'dır. Bu aralıklardan dışında özel tasarım gereklidir.

- **EMI (Elektromanyetik Girişim)**

Ultrasonik debimetre, transdüser ve sinyal kablosu; frekans konvertörleri, radyo istasyonları, mikrodalga istasyonları, GSM baz istasyonları ve yüksek gerilimli kablolar gibi girişim kaynaklarından kolayca etkilenebilir. Montaj noktası seçerken bu tür girişim kaynaklarından kaçınmaya çalışın.

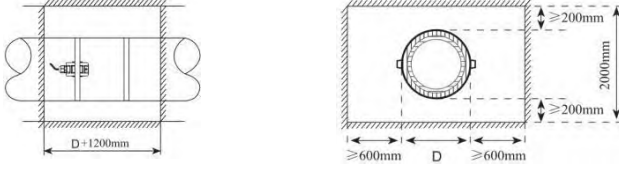
Debimetre, transdüser ve sinyal kablosunun koruyucu tabakası topraklanmalıdır.

Yalıtılmış güç kaynağı kullanılması tavsiye edilir. Frekans konvertörü ile aynı güç kaynağı kullanılmamalıdır.

- **Cihaz Kuyusu**

Yeraltı borularının ölçülmesi sırasında veya ölçüm noktalarının korunması gerektiğinde bir cihaz kuyusu bulunması gereklidir.

Yeterli montaj alanını sağlamak için, cihaz kuyusunun boyutları aşağıdaki şartları karşılamalıdır.

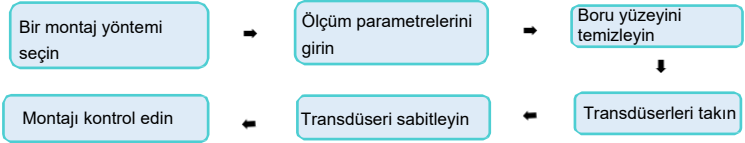


D, boru çapını ifade eder.

## 6.2 Kelepçe Tipi Transdüserin Montajı

Montajdan önce, boru hattı ve sıvının parametrelerini doğrulayınız. Montajın doğru yapılmasını sağlamak için bu gereklidir.

### 6.2.1 Montaj süreci

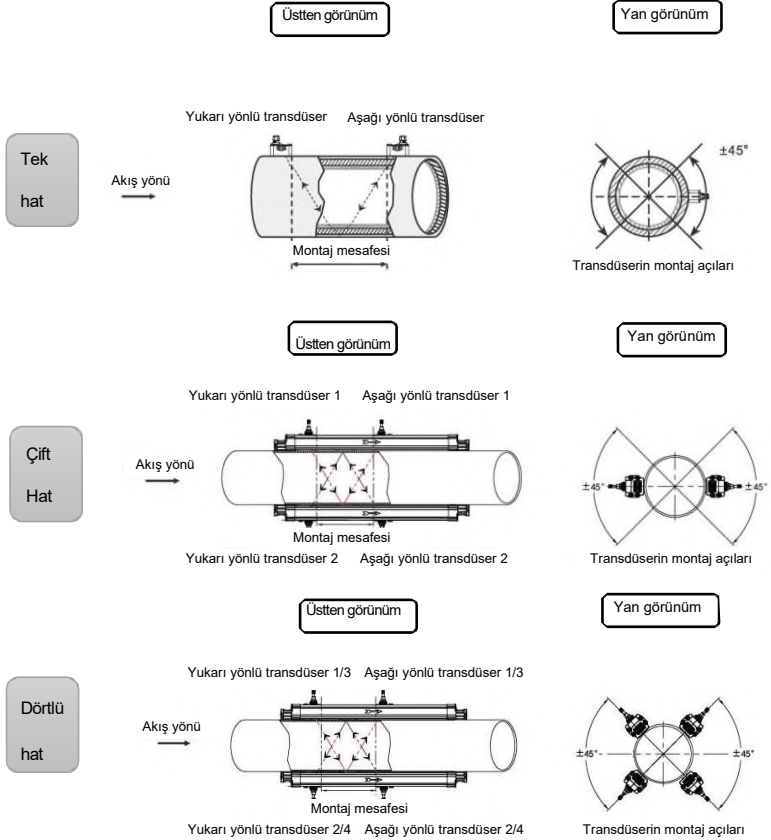


### 6.2.2 Montaj yöntemi seçimi

Kelepçe tipi transdüserler için iki farklı montaj yöntemi vardır: V yöntemi ve Z yöntemi.

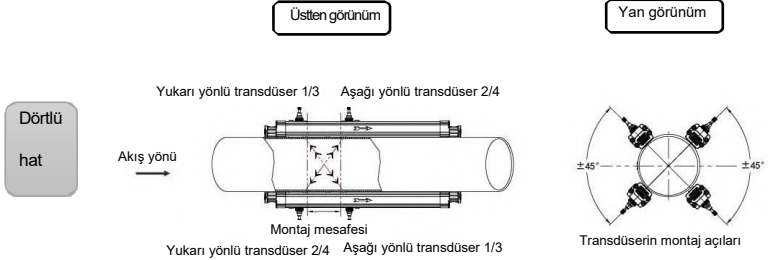
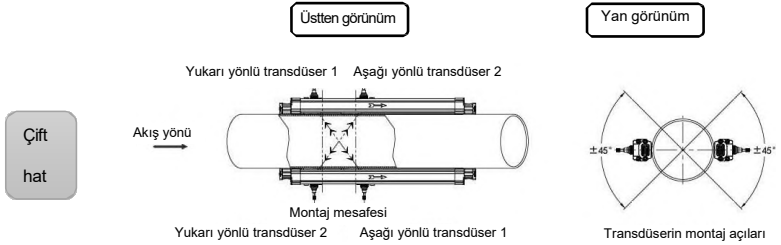
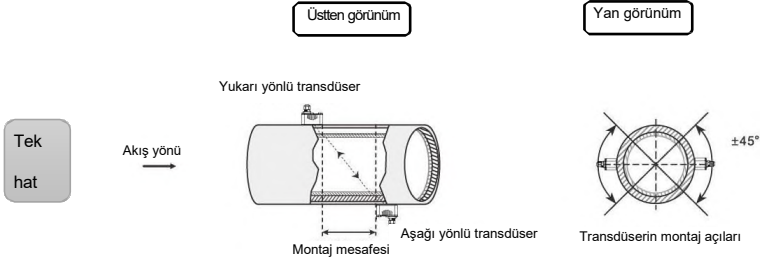
#### > V yöntemi

V yöntemi, DN15 mm–200 mm boru hatları için tercih edilir ve iki sensör montaj sırasında yatay olarak hizalanır. Orta hat, boru hattı eksenine paralel olmalı ve yayılma yönü birbirine göreceli olarak ayarlanmalıdır.



## >> Z yöntemi

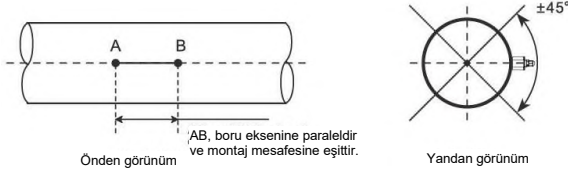
DN200 – DN6000 arası boru çapları için öncelikli olarak bu yöntem seçilmelidir. Ayrıca V yöntemi iyi sonuç vermediğinde de bu yöntem kullanılabilir. İki transdüserin dikey mesafesinin montaj mesafesine eşit olduğundan ve her iki transdüserin aynı eksen yüzeyi üzerinde bulunduğundan emin olun.



## 6.2.3 Montaj Noktalarının Konumlandırılması

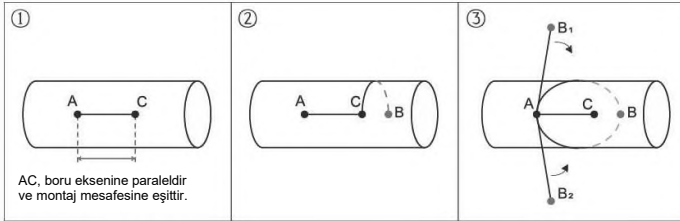
>> V yöntemi

İki transdüser arasındaki hat, boru eksenine paraleldir ve transdüserde gösterilen mesafeye eşittir. Şekilde görüldüğü gibi, A ve B iki montaj noktasıdır.



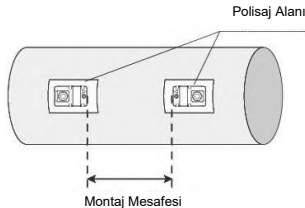
>> Z yöntemi

- ① Öncelikle transdüserde gösterilen montaj mesafesine göre, boru hattının aynı tarafında A ve C noktalarını belirleyin. AC, boru eksenine paraleldir.
  - ② Boru eksenine dik olarak, C noktasının karşısında B noktasını belirleyin.
  - ③ Kontrol edin. Borunun her iki tarafından A ile B arasındaki mesafeyi ölçün, AB1 ve AB2 elde edilecektir. Eğer  $AB1 = AB2$  ise, B doğru noktadır. Değilse, B ve C noktalarının yeniden konumlandırılması gerekir.
- Şekilde görüldüğü gibi, A ve B iki montaj noktasıdır.



## 6.2.4 Montaj noktalarının yüzeyini temizleme

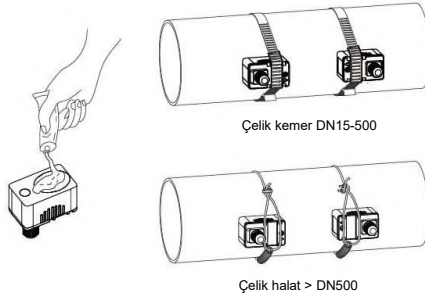
Montaj noktalarındaki boya, pas ve korozyon önleyici tabaka temizlenmelidir. Metal parlaklığını elde etmek için bir polisaj makinesi kullanmanız faydalı olabilir.





## 6.2.5 Transdüserlerin montajı

Transdüserlerin kablolaması ve sızdırmazlığı tamamlandıktan sonra, transdüserin yayın yüzeyine 2–3 mm kalınlığında eşit şekilde eşleştirici jel (couplant) sürün. Daha sonra transdüserlerin montaj noktalarına yerleştirin ve çelik kemer veya çelik halat ile sabitleyin.



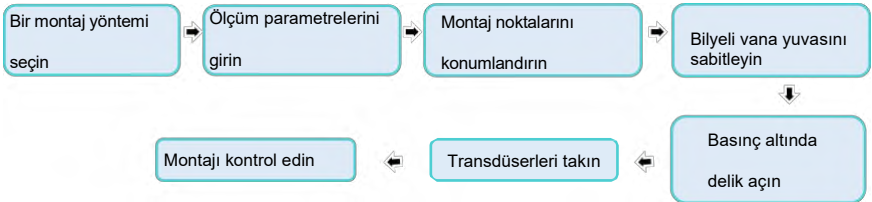
## 6.2.6 Montajın kontrol edilmesi

Detaylı bilgi için "Montajın kontrol edilmesi" sayfasına bakın.

## 6.3 Daldırma Tipi Transdüser Montajı

Montajdan önce, boru hattı ve sıvı parametrelerini doğrulayın. Montajın doğru olmasını sağlamak için bu gereklidir.

### 6.3.1 Montaj prosedürü



### 6.3.2 Montaj yöntemi seçimi ve montaj noktalarının konumlandırılması

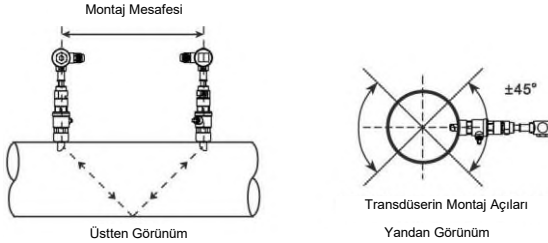
#### (1) Montaj yöntemi

Daldırma tipi transdüserler, > 50 mm boru çapları için uygundur.

İki farklı montaj yöntemi vardır: V yöntemi ve Z yöntemi. Genel olarak Z yöntemi kullanılır; sadece alan dar ise V yöntemi tercih edilir.

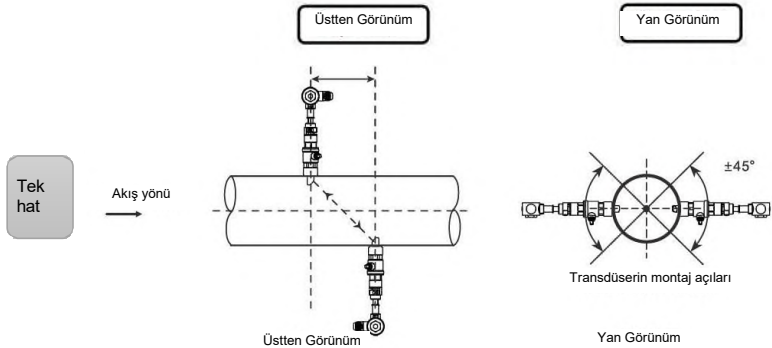
#### > V yöntemi

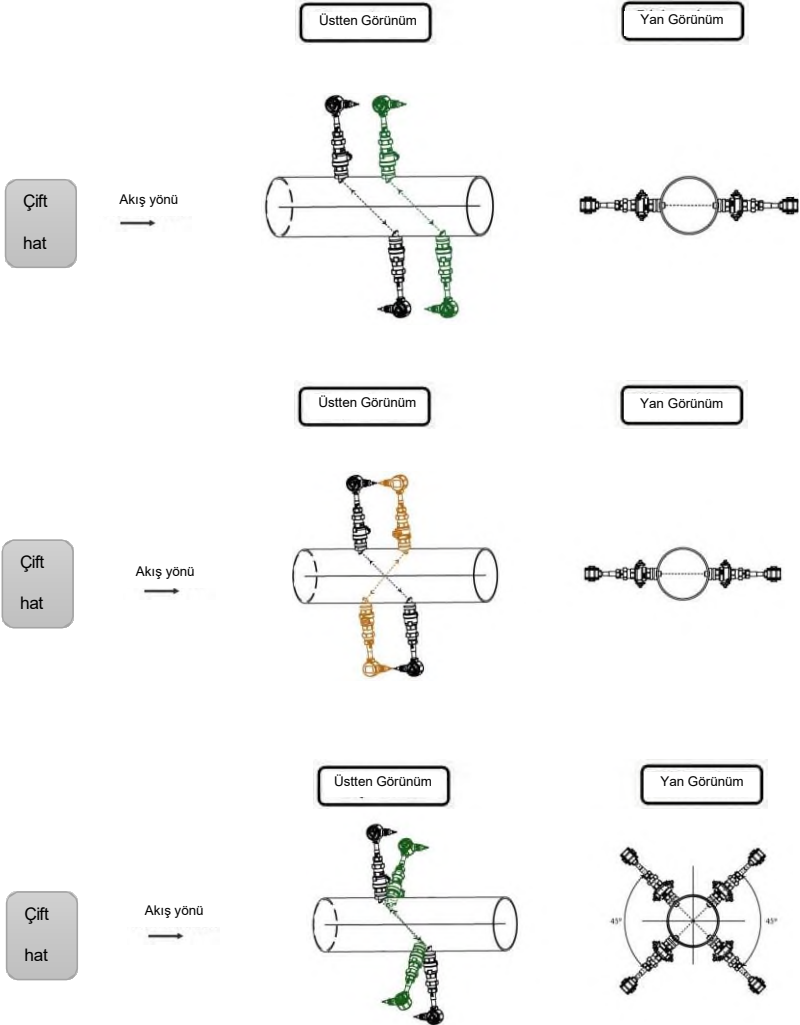
V yöntemi, DN50 mm – 300 mm borular için kullanılabilir. Transdüser çifti yatay hizada olmalı, orta hat boru hattı eksenine paralel olmalı ve iletim yönü birbirine zıt olmalıdır.



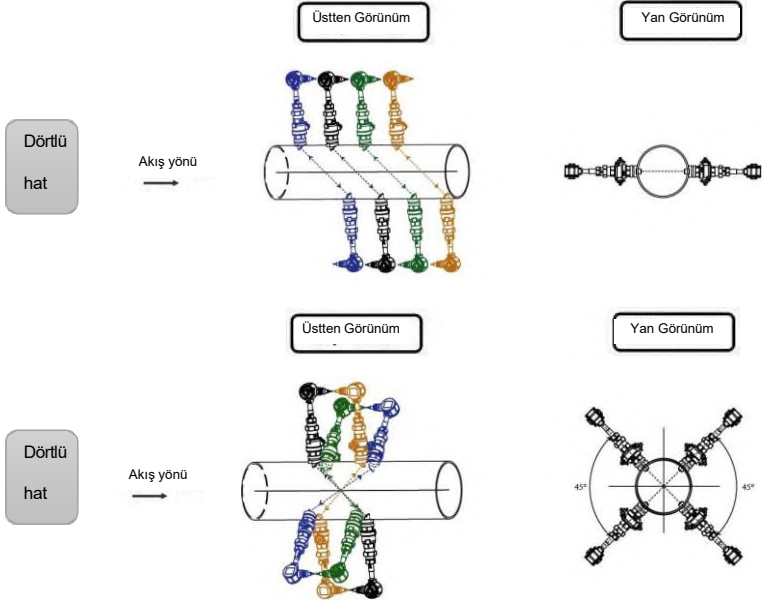
#### >> Z yöntemi

Z yöntemi, DN50 mm'den büyük tüm borular için kullanılabilir. İki transdüserin dikey mesafesinin montaj mesafesine eşit olduğundan ve her iki transdüserin aynı eksen yüzeyi üzerinde bulunduğundan emin olun. İletim yönü birbirine zıt olmalıdır.





\*Çok kanallı debimetrenin herhangi bir sensörünün montaj mesafesi, tek kanallı sensörün montaj şemasına göre belirlenmelidir.



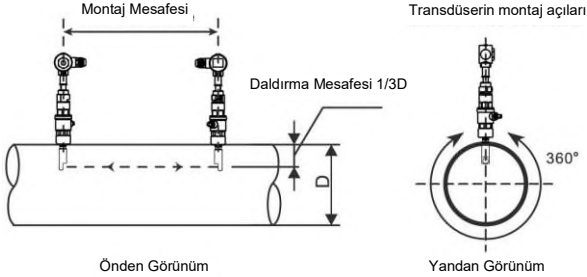
\*Çok kanallı debimetrenin herhangi bir sensörünün montaj mesafesi, tek kanallı sensörün montaj şemasına göre belirlenmelidir.

## >> Paralel Daldırma

Eğer montaj alanı yetersizse veya transdüserler sadece boru hattının üst kısmına monte edilebiliyorsa, paralel daldırma tip transdüser iyi bir seçenek olacaktır. (Boru çapı  $\geq 200$ )

Paralel daldırma tip transdüser konumlandırılırken aşağıdaki 3 faktör dikkate alınmalıdır:

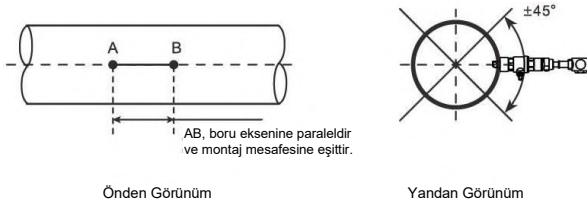
- ① Montaj mesafesi = Boru eksenine doğrultusunda iki transdüser arasındaki dikey mesafe.
- ② İki transdüserin aynı yatay hizada olduğundan emin olun. Daldırma derinliği = iç çapın 1/3'ü.
- ③ Kullanıcılar transdüserler arasındaki mesafeyi kendileri ayarlayabilir. Önerilen mesafe 300~500 mm'dir.



## (2) Montaj noktalarının konumlandırılması

### >> V yöntemi

İki transdüser arasındaki hat, boru eksenine paraleldir ve transdüserde gösterilen mesafeye eşittir. Şekilde görüldüğü gibi, A ve B iki montaj noktasıdır.



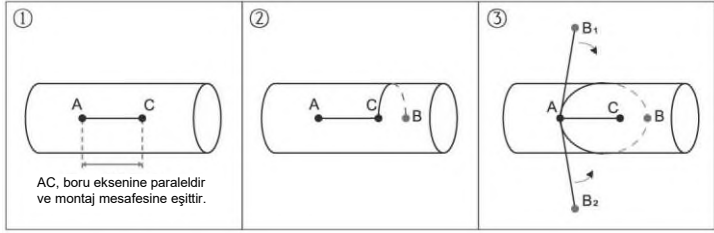
### >> Z yöntemi

① Öncelikle transdüserde gösterilen montaj mesafesine göre, borunun aynı tarafında A ve C noktalarını belirleyin. AC, boru eksenine paraleldir.

② Boru eksenine dik olarak, C noktasının karşısında B noktasını bulun.

③ Kontrol edin. Borunun her iki tarafından A ile B arasındaki uzunluğu ölçün, AB1 ve AB2 elde edin. AB1 = AB2 ise, B doğru noktadır. Eğer değilse, B ve C noktalarının yeri tekrar belirlenmelidir.

Şekilde görüldüğü gibi, A ve B iki montaj noktasıdır.



### 6.3.3 Bilyeli vana tabanını sabitleme

#### >> Kaynakla Sabitleme

Karbon çelik borular için bilyeli vana tabanı doğrudan kaynak yapılabilir. Bilyeli vana tabanının merkez noktasının, transdüserin montaj noktası ile çakıştığından emin olun.

Dikkat edilmesi gerekenler:

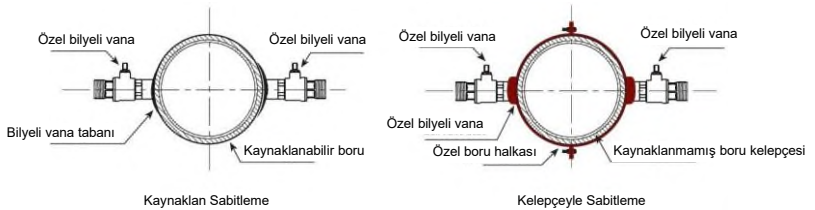
- ① Kaynak yapmadan önce PTFE conta tabandan çıkarılmalıdır.
- ② Kaynak yapmadan önce kaynak noktasının etrafındaki boru yüzeyi temizlenmelidir. Kaynak sırasında hava boşluğu olmamasına dikkat edilmelidir; bu sızıntıyı önler. Kaynak mukavemeti sağlanmalıdır.
- ③ Taban dışına kaynak cürufu sıçratmayın.
- ④ Kaynak sırasında tabanın deformasyona uğramaması sağlanmalıdır.

Kaynak işlemi bittikten sonra bilyeli vanayı tabana sıkıca vidalayın.

#### >> Kelepçeyle Sabitleme

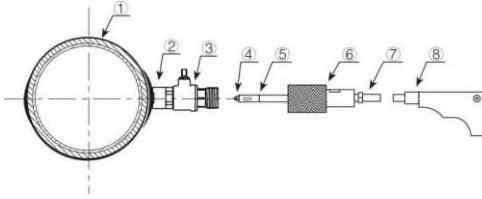
Dökme demir boru, çimento boru, bakır boru ve kompozit boru gibi doğrudan kaynak yapılamayan borular için özel üretim boru kelepçesi kullanılması tavsiye edilir.

Kelepçenin merkezi, transdüserin montaj noktası ile çakışmalıdır. Sızıntıyı önlemek için conta sıkıca bastırılmalıdır.



### 6.3.4 Delik açma

Taban ve bilyeli vananın montajı tamamlandıktan sonra, açma parçasının sızdırmazlık manşonunu bilyeli vananın dış dişine bağlayın. Sıkıştırdıktan sonra bilyeli vanayı açın, matkap borusunu boru hattının dış duvarına temas edene kadar itin, elektrikli matkabi ve matkap borusunu sıkıca bağlayın, güç kaynağını bağlayın ve delme işlemine başlayın. Delme işlemi sırasında, elektrikli matkap düşük hızda tutulmalı ve dönme hızı çok hızlı olmamalıdır; böylece, matkabin sıkışmasını veya kırılmasını önler. Delme işlemi tamamlandıktan sonra, deliği açan matkap ucunun ön ucu bilyeli vana merkezine geri çekilene kadar matkap borusunu çıkarın, küresel vanayı kapatın ve delik açma parçasını çıkarın.



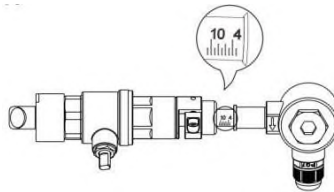
1. Boru hattı
2. Bilyeli vana tabanı
3. Özel bilyeli vana
4. Matkap
5. Delik açma ucu
6. Conta kapağı
7. Matkap mili
8. Elektrikli el matkabi

### 6.3.5 Transdüserin montajı ve ayarlanması

Uygun yerleşime derinliğini ve iletim yönünü ayarlayarak iyi bir ultrason sinyali elde edebilirsiniz.

#### >> Yerleşime derinliği ayarı

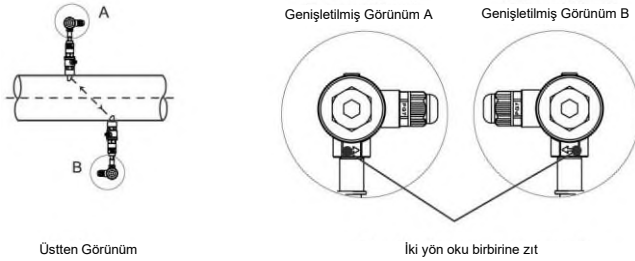
Derinlik terazisini borunun et kalınlığına göre ayarlayın ve transdüser çubuğunu tamamen itin.



#### >> İletim yönü

Yerleşime derinliği ayarlandıktan sonra, yayılma yönünü belirleyin.

Transdüser bağlantı kutusunda bir yön oku bulunur, iki transdüser üzerindeki ok yönleri birbirine zıt "↔" olmalı ve boru eksenine paralel olmalıdır.



>> İşlem adımları

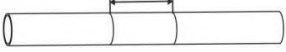

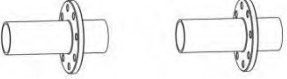
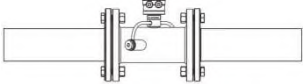
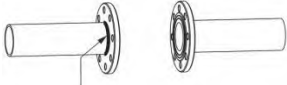
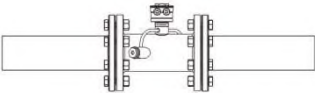
- ① Somunu bilyeli vanaya sıkın, yerleştirme derinliği metresini ayarlayın.
- ② Bilyeli vanayı açın, yukarı akıştaki transdüser çubuğunu tamamen itin. İletim yönünü boru eksenine paralel olacak şekilde ayarlayın ve aşağı akış transdüserinin montaj noktasına yönlendirin. Ayarladıktan sonra sabitleyin.
- ③ Aşağı akış transdüserini de aynı şekilde monte edin. En iyi sinyal gücünü elde etmek için iletim yönünü ayarlayın ve M91'i takip edin, değer %97 ~ %103 arasında ise montaj doğrudur. Eğer değilse, bu şartı karşılayana kadar yerleştirme derinliğini ve iletim yönünü yeniden ayarlamamız gerekir.

## 6.4 Hat üstü tip transdüserin montajı

Montaj noktası seçildikten sonra, transdüser boru hattına karşılıklı flanşlarla monte edilir. Daha sonra transdüser, özel sinyal kablosu ile konvertöre bağlanır. Böylece montaj tamamlanır.



### 6.4.1 Montaj yöntemi

<p>1. Montaj boyutunu doğrulayın Uzunluk L + 2 conta kalınlığı + 10 mm</p> 	<p>2. Borunun kesilmesi</p> 
<p>3. Eş flanşların donatılması</p> 	<p>4. Flanşların yerleştirilmesi</p>  <p>3 vida takın, flanşı eşit şekilde konumlandırın ve punta kaynak ile sabitleyin</p>
<p>5. Flanşlara kaynak yapılması</p>  <p>Segment sensörünü çıkarın ve flanşı tamamen kaynak yapın</p>	<p>6. Soğuduktan sonra contayı yerleştirin, vidaları sıkın ve ultrasonik kablo ile ana makineye bağlayın</p> 

Kurulum boyutları için 42. sayfadaki Ek 2'ye bakın.

### 6.4.2 Montajın kontrolü

"Kontrol ve Kurulum" ile ilgili detaylı bilgi için lütfen 30. sayfaya bakın.

## 6.5 Montajın kontrolü

Bu makinede kontrol özelliği vardır ve M90 menüsü, sinyal gücünü ve kalitesini, ayrıca ölçülen ve teorik iletim süresi oranını kontrol etmek için kullanılır.

- ① Sinyal yoğunluğunu kontrol etme:

Sinyal gücü 00.0 ile 99.9 arasındaki sayılarla gösterilir. 00.0 sinyal alınmadığını, 99.9 maksimum sinyali gösterir. Debimetre yalnızca sinyal gücü  $\geq 60.0$  olduğunda ölçüm yapabilir.

② Sinyal kalitesini kontrol etme:

Sinyal kalitesi Q değeri 00 ile 99 arasındaki sayılarla gösterilir. 00 en kötü, 99 en iyi durumu ifade eder. Genel normal çalışma koşulları için sinyal kalitesi Q değeri  $> 60$  olmalıdır.

Kurulum sırasında, debimetrenin uzun süre stabil çalışmasını sağlamak ve ölçüm sonuçlarını daha doğru hale getirmek için sensörün sinyal gücü ve kalitesini mümkün olduğunca yüksek olacak şekilde ayarlamaya dikkat edin.

Sinyal gücü ve sinyal kalitesi kurulum referans tablosu

Sinyal gücü	Q değeri
$< 60$	Çalışmaz
60~75	normal
75~80	iyi
$> 80$	mükemmel

③ İletim süresi oranını kontrol etme: İletim süresi oranı, debimetre tarafından

ayarlanan parametrelere göre hesaplanan ultrason teorik iletim süresinin, ölçülen gerçek iletim süresine olan yüzde oranıdır. Bu oran, ayarlanan ölçüm parametreleri ile sensörün gerçek montaj mesafesi arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu değer %97 ile %103 arasında olmalıdır.

Eğer iletim süresi oranı %97 ile %103 arasında değilse, bu durum ayarlanan ölçüm parametrelerinin sensör montaj mesafesiyle uyumsuz olduğunu gösterir. Ayarlanan ölçüm parametreleri veya sensör montaj mesafesi hatalı ise, lütfen ayrı ayrı kontrol edin.

## 6.6 Son İşlemler

1. Genel parametrelerin ayarlanması.

Gösterge ekranını, ölçüm ihtiyaçlarına göre M00 veya M01'e yerleştirin;

M20-M22 için uygun debi birimini seçin;

M30 için sönüm katsayısını seçin;

M.3 için Kalibrasyon Tarihi ve Saati ayarlayın.

2. Sinyal kaybını önlemek ve parazit önleme kapasitesini artırmak için, debimetre üreticisinden temin edilen özel sinyal kablosunun kullanılması önerilir.

3. Konvertör ile dönüştürücü arasındaki kablo uzunluğu mümkün olduğunca kısa olmalı, 200 metreyi geçmemelidir.

4. Çalışma ortamının sıcaklık ve nemi teknik standartlar aralığında olmalıdır. LCD'nin doğrudan güneş ışığına maruz kalmamasını sağlayın.

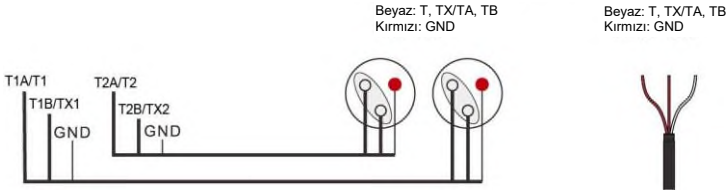
## Bölüm 7 - Isı Ölçümü

Ultrasonik debimetre, ısı ölçümü yapmak için bir sıcaklık rezistörüne bağlanabilir. Bu ürün, sıcaklık ölçümü için üç telli PT100, üç telli PT1000 ve dört telli PT100 sağlar. Kullanıcılar bunlardan herhangi birini tercih edebilir.

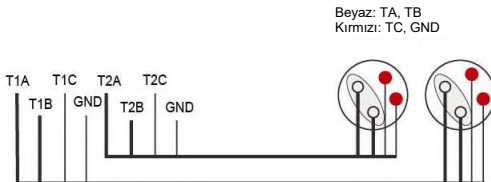
Tabanı boruya kaynaklayın ve boru kesildikten sonra, elektrikli matkap kullanarak tabanda  $\Phi 10$  çapında delikler açın. Conta halkasını takın, koruyucu kılıfı tabana vidalayın ve son olarak sıcaklık direncini koruyucu kılıfa yerleştirerek montajı tamamlayın.

Firmamız ayrıca su ve basınçla montaj için kullanılacak bir kit de sağlamaktadır ve bu kit ayrıca sipariş edilmelidir.

### Üç telli PT100/PT1000 bağlantı yöntemi:



### Dört telli PT100 bağlantı yöntemi:



## Bölüm 8 - İletişim Arayüzü ve Protokolü

Ultrasonik debimetre/ısı ölçer cihazı, izole edilmiş bir RS485 arayüzüne sahiptir ve yaygın olarak kullanılan çeşitli iletişim protokollerini destekler. Bunlara MODBUS protokolü, M-BUS, FUJI genişletme protokolü ve diğer yerli üreticilerin protokolleri dahildir.

MODBUS protokolü varsayılan olarak MODBUS ASCII'yi destekler, MODBUS-RTU için ise M52 menüsünden "Sadece MODBUS-RTU" seçilmesi gerekir. Aşağıda MODBUS protokolünde yaygın olarak kullanılan bir adres tablosu verilmiştir:

Kayıt	Uzunluk	Kayıt Adı	Veri Tipi	Açıklama
0001-0002	2	Anlık debi hızı	REAL4	Birim: m <sup>3</sup> /saat
0003-0004	2	Anlık ısı debisi	REAL4	Birim: GJ/saat
0005-0006	2	Akışkan hızı	REAL4	Birim: metre/saniye
0007-0008	2	Akışkan ses hızı ölçümü	REAL4	Birim: metre/saniye
0009-0010	2	Pozitif kümülatif debi	LONG	M32'ye göre birim
0011-0012	2	Pozitif kümülatif debinin kesir kısmı	REAL4	FLOAT formatı olarak da bilinir
0013-0014	2	Negatif kümülatif debi	LONG	
0015-0016	2	Negatif kümülatif debi kesri	REAL4	
0017-0018	2	Pozitif kümülatif ısı	LONG	
0019-0020	2	Pozitif kümülatif ısının kesir kısmı	REAL4	
0021-0022	2	Negatif kümülatif ısı	LONG	
0023-0024	2	Negatif kümülatif ısı kesri	REAL4	
0025-0026	2	Net kümülatif debi	LONG	
0027-0028	2	Net kümülatif debinin kesir kısmı	REAL4	
0029-0030	2	Net kümülatif ısı	LONG	
0031-0032	2	Net kümülatif ısının kesir kısmı	REAL4	
0033-0034	2	Sıcaklık 1 / su besleme sıcaklığı	REAL4	Birim: °C
0035-0036	2	Sıcaklık 2 / dönüş suyu sıcaklığı	REAL4	Birim: °C

## Bölüm 9 - Sıkça Sorulan Sorular ve Cevapları

### 1. Boru hatlarında akışkanın akış yönü nasıl ayırt edilir?

Sensörler ve kablolar doğru şekilde bağlandıktan sonra, anlık debi değeri artı olarak görüntüleniyorsa, bu akışkanın yönünün artı olduğunu, yani yukarı akış probundan aşağı akış probuna doğru aktığını gösterir. Eğer anlık debi eksi olarak görüntüleniyorsa, bu akış yönünün ters olduğunu gösterir ve yukarı akış ile aşağı akış sensörlerinin yer değiştirilip yeniden takılması gerekir.

### 2. Geçersiz birikmeyi önlemek için Sıfır Kesimi (Zero Cut) nasıl kullanılır?

M31 ekranındaki veri, düşük debi kesme değeri olarak adlandırılır ve sistem bu değer in altındaki debiyi "0" kabul eder. Bu parametre, mevcut debi "0" olduğunda debimetre tarafından üretilen ölçüm hatalarının yanlış birikmesini önlemek için ayarlanabilir. Genel olarak bu parametreyi 0.03 m/s olarak ayarlayın. Debi, düşük debi kesme değerinden büyük olduğunda, düşük debi kesme değeri ölçüm sonuçlarından bağımsızdır ve hiçbir zaman ölçüm sonuçlarını etkilemez.

### 3. Sıfır nasıl ayarlanır?

Boru hattı durağan su ile doldurulduğunda ve debimetrede gösterilen anlık debi sıfır değilse, M32 menüsünü kullanarak sıfırlama yapın ve sıfırlama işlemi sırasında herhangi bir işlem yapmayın.

### 4. Kalibrasyon ve düzeltme için cihaz katsayısı (ölçek katsayısı) nasıl değiştirilir?

Debimetre uzun süre çalıştığında, debimetrede hatalara neden olabilir. Bu durumda katsayıyı (ölçek katsayısı) değiştirerek düzeltme yapılabilir. Ölçek katsayısı, M35 penceresinde mevcut değer in ölçülen değere oranıdır. Cihaz katsayısı mutlaka mevcut kalibrasyon sonuçlarına göre girilmelidir.

#### 5. 4-20ma akım döngüsü çıkışı nasıl kullanılır?

Ultrasonik debimetre/ısı ölçer, tek akım döngüsü çıkışına sahiptir, doğruluğu %0,1'den daha yüksektir ve 4~20mA, 0~20mA ve diğer çıkış modlarına ayarlanabilir. Bu çıkış modları, M62 penceresinden seçilebilir.

4mA ile gösterilen debi değerini M63 penceresine, 20mA ile gösterilen debi değerini ise yine M63 penceresine girin.

Eğer akış yönü dikkate alınır, 0~4~20mA çıkış modu seçilebilir. Akış yönü negatif olduğunda çıkış akımı 0~4mA aralığında olur. Akış yönü artı olduğunda çıkış akımı 4~20mA aralığında olur. Çıkış modu M62 penceresinden seçilebilir. Akım döngüsünün kalibre edilip edilmediğini doğrulamak için M61 penceresi kullanılmalıdır. Bağlantı şeması için lütfen "Ana Ünitenin Kurulum ve Kablo Şeması" sayfasına bakın.

#### 6. Kümülatif darbeler (pulse) nasıl çıkarılır?

Ultrasonik debimetre/ısı ölçer, her birim akış için bir kümülatif darbe üretebilir.

Kümülatif darbeler sadece OCT donanımı veya röleler ile çıkartılabilir. Bu nedenle OCT donanımı veya röle için ilgili ayarların yapılması da gerekir (bkz. M65, M67 pencereleri).

Örneğin, ileri yönde kümülatif darbeleri çıkarmak için bir röle kullanılacaksa, her darbe 0,1 m<sup>3</sup>'lük bir debiyi teşkil eder. Bu durumda şu ayarlar yapılabilir:

1. M22 penceresinde kümülatif akış birimini seçin: "metreküp (m<sup>3</sup>)";
2. M23 penceresinde çarpan katsayısını seçin: "2 × 0,1";
3. M67 penceresinde "9. Pozitif kümülatif darbe çıkışı" seçeneğini seçin.

Not: Kümülatif darbe büyüklüğü uygun şekilde seçilmelidir. Çok büyük seçilirse, çıkış süreci çok uzun olur; çok küçük seçilirse, röle çok sık çalışır ve bu durum kullanım ömrünü etkiler; çok hızlı olursa ise darbe kaybı hatasına yol açar. Dakikada 1-60 darbe oranı kullanılması önerilir.

#### 7. OCT çıkışı nasıl kullanılır?

Ultrasonik debimetre/ısı ölçerin OCT çıkışı, galvanik izolasyonlu açık kolektör çıkışıdır. DC60V ve 100mA'de çalışabilir. M65 penceresi ayarlanarak çalışma koşulları belirlenebilir. Kablolama şeması için lütfen "Ana Ünitenin Kurulum ve Kablolama Şeması" sayfasına bakınız.

#### 8. Röle çıkışı nasıl kullanılır?

Ultrasonik debimetre/ısı ölçerin röle çıkışı AC125V/DC28V, 1A değerlerinde çalışabilir. M67 penceresi ayarlanarak etkinleştirilme koşulları belirlenebilir. Kablolama diyagramı için lütfen "Ana Ünitenin Kurulum ve Kablolama Diyagramı" sayfasına bakınız.

#### 9. Kantitatif (parti/batch) kontrol ünitesi nasıl kullanılır?

Ultrasonik debimetre/ısı ölçer, akışı kantitatif olarak kontrol edebilen dahili bir parti kontrol ünitesine sahiptir. Kontrol için klavyeyi veya analog giriş sinyalinin yükselen/düşen kenarını giriş olarak kullanın; çıkış OCT veya röleler aracılığıyla kontrol edilebilir. Analog giriş sinyali kontrol sinyali olarak kullanıldığında, giriş terminalinde 2 mA'dan büyük akım sinyali "1" durumunu, 0 mA akım ise "0" durumunu gösterir. M72 penceresi kullanılarak kontrol giriş sinyali seçilir. M65 (OCT çıkışı) veya M67 (röle çıkışı) pencerelerinden, 8. öge olan "quantizer output" seçildiğinde OCT veya röle çıkışında bir çıkış sinyali üretilecektir.

Kantitatif değer M73 penceresine girilir. Kantitatif değer girildikten sonra parti kontrol ünitesi başlatılır.

#### 10. Doğrusallık (Linearity) Giriş Verileri Nasıl Girilir?

Ultrasonik debimetre/ısı ölçer, akışın doğrusal olmayan çok noktalı lineerleştirme düzeltmesini yapabilir ve 11'den fazla kırık çizgi düzeltme segmenti gerçekleştirebilir.



Ürünün fabrika ayarı olarak bu özellik kapalıdır ve M36 menüsüne 12345 şifresi girilerek kullanılabilir.

Debi aralığının ötesindeki akışı ani değişikliklere neden olmadan düzeltmek için, ölçülen debi noktalarına dayalı olarak 0 m<sup>3</sup>/h ve 100000 m<sup>3</sup>/h olmak üzere iki debi noktası eklenmiştir. 0 m<sup>3</sup>/h'nin katsayısı ölçtüğümüz minimum debi noktasının katsayısıdır, ölçtüğümüz maksimum debi noktasının katsayısı ise 100000 m<sup>3</sup>/h için kullanılır. Daha sonra, debi noktaları küçükten büyüğe doğru sırayla M36'ya girilir.

Hat düzeltme fonksiyonunu iptal etmeniz gerekirse, M36 menüsünde hat noktalarının sayısına sadece "0" girin.

Aşağıdaki tabloda 5 noktalı hat düzeltmesine bir örnek verilmiştir:

Standart cihaz debi oranı (m <sup>3</sup> /h)	Cihazın gösterge debi oranı (m <sup>3</sup> /h)	Düzeltilme katsayısı (standart/gösterge)
0	0	1
1.02	0.998	1.02
5.11	5.505	0.93
10.34	10.85	0.95
20.45	19.78	1.03
50.56	51.23	0.99
100000	100000	1

## Ek 1: Genel Parametreler

### 1. Yaygın kullanılan malzemelerin ses hızı

Ses hızı birimi m/s

Boru malzemesi	Ses hızı (m/s)
çelik	3206
demir	3230
dökme demir	2460
kurşun	2170
ABS	2286
alüminyum	3048
pirinç	2270
dökme demir	2460
bronz	2270
cam elyaf takviyeli plastik	3430
cam	3276
polietilen	1950
propenil	2644
PVC	2540
harç	2500

Kaplama malzemesi	Ses hızı (m/s)
teflon	1225
sfero döküm demir	3000
paslanmaz çelik	3206
vinil klorür	2640
titanyum	3150
çimento	4190
asfalt	2540
emaye	2540
cam	5970
plastik	2280
polietilen	1600
teflon	1450
FRP	2505
kauçuk	1600
asfalt epoksi	2505

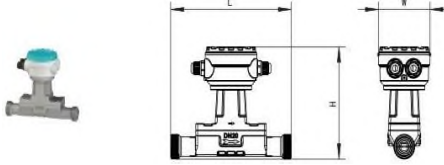
## 2. Yaygın kullanılan sıvıların ses hızı ve viskozitesi

Sıvı	Ses hızı (m/s)	Viskozite	Sıvı	Ses hızı (m/s)	Viskozite
su 20°C	1482	1.0	gliserol	1923	1180
su 50°C	1543	0.55	benzin	1250	0.80
su 75°C	1554	0.39	66# benzin	1171	
su 100°C	1543	0.29	80# benzin	1139	
su 125°C	1511	0.25	0# benzin	1385	
su 150°C	1466	0.21	benzen	1330	
su 175°C	1401	0.18	etilbenzen	1340	
su 200°C	1333	0.15	toluen	1170	0.69
su 225°C	1249	0.14	karbon tetraklorür	938	
su 250°C	1156	0.12	kerosen	1420	2.3
aseton	1190		petrol	1290	
metanol	1121		çam yağı	1280	
etanol	1168		TCE	1050	0.82
alkol	1440	1.5	Dagang Uçak Yakıtı	1298	
etanon	1310		Daqing 0 # Uçak Yakıtı	1290	
asetaldehit	1180		yerfıstığı yağı	1472	
etilen glikol	1620		Hint yağı	1502	
anilin	1659	1.762	eter	1006	0.336
n-oktane	1192		O-Ksilen	1360	
kloroform	1001	0.383	Klorobenzen	1289	
gliserol	1923	1188.5	asetik asit	1159	1.162
metil asetat	1181	0.411	etil asetat	1164	
dikarboksilik asit	1389		ağır su	1388	1.129
karbon disülfür	1158	0.290	Bromoform	931	
n-Propanol	1225		n-pentan	1032	0.366
n-etan	1083	0.489	hafif yağ	1324	
dönüştürücü	1425		mil yağı	1342	15.7
petrol	1295		benzin	1250	0.4-0.5

Diğer sıvılar ve malzemeler ile ilgili ses hızı bilgileri için lütfen firma ile iletişime geçiniz.

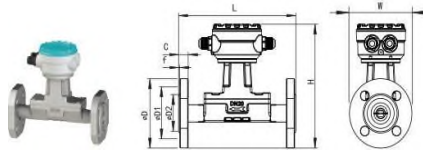
## Ek 2: Hat Üstü Tipi Montaj Ölçüleri Tablosu

### ● Dişli Bağlantı

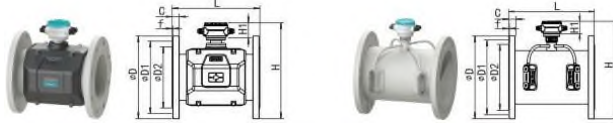


Anma çapı	Basınç Sınıfı P	Uzunluk L	Genişlik W	Yükseklik H	Bağlantı Dişi	Etkin Diş Uzunluğu	Bağlantı Dişlisi Standardı
DN15	2.5	165	82	146	G3/4B	12	GB/T7307-2001
DN20	2.5	190	82	152	G1B	18	
DN25	2.5	180	82	159	G1 1/4B	18	
DN32	2.5	180	82	166	G1 1/2B	15	
DN40	2.5	200	82	175	G2B	18	

### ● Flanş Bağlantısı



Anma Çapı	Basınç Sınıfı P	Uzunluk L	Genişlik W	Yükseklik H	Flanş boyutları						Flanş sınıfı	
					Dış çap D	Cıvata deliği merkez çember çapı D1	Cıvata deliği çapı x miktar $\Phi \times n$	Sızdırmazlık yüzeyi çapı D2	Flanş kalınlığı			Cıvata sınıfı
									C	f		
DN15	2.5	165	95	181	95	65	14×4	46	14	2	M12×50	GB/T 9119-2000
DN20	2.5	190	105	188	105	75	14×4	56	16	2	M12×50	
DN25	2.5	180	115	196	115	85	14×4	65	16	2	M12×60	
DN32	2.5	180	140	212	140	100	18×4	76	18	2	M16×60	
DN40	2.5	200	150	220	150	110	18×4	84	18	2	M16×60	



Anma Çapı	Basınç sınıfı P	Uzunluk L	Genişlik W	Yükseklik H	Flanş boyutları							Flanş sınıfı
					Dış çap D	Cıvata deliği merkez çember çapı D1	Cıvata deliği çapı $\times$ miktar $\Phi \times n$	Sızdırma zlık yüzeyi çapı D2	Flanş kalınlığı		Cıvata sınıfı	
									C	f		
DN50	1.6	200	165	218	165	125	18×4	102	19	2	M16×65	GB/T 9119-2000
DN65	1.6	200	185	238	185	145	18×4	122	20	2	M16×65	
DN80	1.6	225	200	253	200	160	18×8	138	20	2	M16×65	
DN100	1.6	250	220	273	220	180	18×8	158	22	2	M16×70	
DN125	1.6	275	250	300	250	210	18×8	188	22	2	M16×70	
DN150	1.6	300	285	331	285	240	22×8	212	24	2	M20×80	
DN200	1.6	350	340	389	340	295	22×12	268	26	2	M20×80	
DN250	1.6	450	405	460	405	355	26×12	320	29	2	M24×95	
DN300	1.6	500	460	515	460	410	26×12	378	32	2	M24×100	
DN350	1.6	550	520	570	520	470	26×16	438	35	4	M24×105	
DN400	1.6	600	580	625	580	525	30×16	490	38	4	M27×115	JB/T81-94
DN450	1.6	700	640	682	640	585	30×20	550	42	4	M27×120	
DN500	1.6	800	715	745	715	650	33×20	610	46	4	M30×135	
DN600	1.6	1000	840	857	840	770	36×20	725	55	5	M30×145	
DN700	1.6	1100	910	937	910	840	36×24	795	63	5	M33×180	
DN800	1.6	1200	1025	1043	1025	950	39×24	900	74	5	M36×200	
DN900	1.6	1300	1125	1142	1125	1050	39×28	1000	82	5	M36×220	
DN1000	1.6	1400	1255	1259	1255	1170	42×28	1115	90	5	M39×240	