

# 2004/22/EC, ÖLÇÜ ALETLERİ DİREKTİFİ DOĞRULTUSUNDA “CE” MARKASININ ALINMASI VE TİP ONAY TESTLERİ

Vahit ÇİFTÇİ  
Başak AKSELLİ

## ÖZET

11/1/1989 tarihli ve 3516 sayılı Ölçüler ve Ayar Kanunu ile 29/6/2001 tarihli ve 4703 sayılı ürünlere ilişkin teknik mevzuatın hazırlanması ve uygulanmasına dair kanuna dayanılarak, 31/3/2004 tarihli ve 2004/22/EC sayılı Avrupa Birliği ölçü aletleri direktifine paralel olarak Sanayi Ticaret Bakanlığı tarafından ölçü aletleri Yönetmeliği (2004/22/AT) hazırlanmış olup, bu yönetmelik 7 Ağustos 2008 perşembe – resmi gazetede çıkararak yürürlüğe girmiştir.

**Yönetmeliğin veya direktifin amacı,** Kamu menfaati, kamu sağlığı, kamu emniyeti, kamu düzeni, tüketicilerin korunması, çevrenin korunması, vergilerin ve harçların toplanması ve adil ticaret gibi ilgili alanlarındaki ölçü cihazlarının ve işlemlerinin yasal metrolojik kontrollerinin yapılması ve CE işaretinin vurulmasıdır.

**Yönetmeliğin veya direktifin kapsamı,** su sayaçları (MI-001), gaz sayaçları ve hacim dönüştürme cihazları (MI-002), aktif elektrik enerji sayaçları (MI-003), ısı sayaçları (MI-004), su haricindeki sıvıların miktarlarını sürekli ve dinamik ölçen ölçme sistemleri (MI-005), otomatik tartı aletleri (MI-006), taksimetreler (MI-007), malzeme ölçerler (MI-008), boyutsal ölçüm cihazları (MI-009), egzoz gazı analiz cihazları (MI-010) ile ilgili olarak bu yönetmeliğin cihaza özgü eklerinde tanımlanan ölçüm fonksiyonu olan cihazları ve sistemleri kapsar.

Bu sunumda, ilgili direktif ve yönetmeliklerin yorumu, bu direktiflerin atıfta bulunduğu uluslararası standartlar dikkate alınarak yorumlanacak ve “CE” markasının alınabilmesi için esas olan **Modül B, tip inceleme**si anlatılacaktır. Bunlara ilaveten yönetmelik kapsamında MI-001, Su sayaçları için tip onay testlerinin nasıl yapılacağı hususu izah edilecektir.

## 1. KISALTMALAR:

CE :Conformity of Europe  
MI : Measurement Instrument  
EC : European parliament and of the Council  
MİH : Maksimum izin verilebilir hata

## 2. GİRİŞ

Bu yönetmelik kapsamındaki her bir cihaz için "CE" onayının alınabilmesi amacıyla, aşağıda belirtilen farklı modülleri içerecek şekilde dosyalar hazırlanır ve bu dosyalar yetkin kuruluşlara sunulur. Başlıca Modüller:

- **MI-001**, Su sayaçları için: Modül **B+D, B+F, H1**
- **MI-002**, Gaz sayaçları ve hacim dönüştürme cihazları için: Modül **B+D, B+F, H1**
- **MI-003**, Aktif elektrik enerji sayaçları için: Modül **B+D, B+F, H1**
- **MI-004**, Isı sayaçları için: Modül **B+D, B+F, H1**
- **MI-005**, Su haricindeki sıvıların miktarlarını sürekli ve dinamik ölçen ölçme sistemleri için: Modül **B+D, B+F, G, H1**
- **MI-006**, Otomatik tartı aletleri için: Modül **B+D, B+E, B+F, D1, F1, G, H1**
- **MI-007**, Taksimetreler için: Modül **B+D, B+F, H1**
- **MI-008**, Malzeme ölçerler için: Modül **B+D, D1, F1, G, H**
- **MI-009**, Boyutsal ölçüm cihazları için: Modül **B+D, B+E, B+F, D1, E1, F1, G, H, H1**
- **MI-010**, Egzoz gazı analiz cihazları için: Modül **B+D, B+F, H1**

**Modül B** : Tip incelemesi

**Modül C** : İç üretim kontrolünü esas alan tipe uygunluk beyanı

**Modül C1** : İç üretim kontrolünün yanı sıra bir onaylanmış kuruluş tarafından yapılan ürün testini de esas alan tipe uygunluk beyanı

**Modül D** : Üretim kalite güvencesini esas alan tipe uygunluk beyanı

**Modül D1** : Üretim kalite güvencesini esas alan uygunluk beyanı

**Modül E** : Nihai ürünün muayene ve testine dair kalite güvence sistemini esas alan tipe uygunluk beyanı

**Modül E1** : Nihai ürünün muayene ve testine dair kalite güvence sistemini esas alan uygunluk beyanı

**Modül F** : Ürün doğrulamasını esas alan tipe uygunluk beyanı

**Modül F1** : Ürün doğrulamasını esas alan uygunluk beyanı

**Modül G** : Birim doğrulamasını esas alan uygunluk beyanı

**Modül H** : Tam kalite güvencesini esas alan uygunluk beyanı

**Modül H1** : Tam kalite güvencesini ve tasarım incelemesini esas alan uygunluk beyanı

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, bu yönetmeliğin ilanı ile aşağıda verilen yönetmelikleri yürürlükten kaldırmıştır:

1. 8/5/2002 tarihli ve 24749 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Gaz Sayaçları Yönetmeliği (71/318/AT),
2. 8/5/2002 tarihli ve 24749 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Su Haricindeki Sıvılar İçin Kullanılan Sayaçlara Dair Yönetmelik (71/319/AT),
3. 8/5/2002 tarihli ve 24749 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Su Haricindeki Sıvılar İçin Kullanılan Sayaçların Yardımcı Donanımlarına Dair Yönetmelik (71/348/AT),
4. 5/6/2002 tarihli ve 24776 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Uzunluk Ölçerlere Dair Yönetmelik (73/362/AT),
5. 26/4/2002 tarihli ve 24737 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Soğuk Su Sayaçları Yönetmeliği (75/33/AT),
6. 6/8/2002 tarihli ve 24838 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Sürekli Tartım Yapan Bant Basküllerine Dair Yönetmelik (75/410/AT),
7. 15/2/2001 tarihli ve 24319 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Sayaçları Yönetmeliği (76/891/AT),
8. 14/4/2002 tarihli ve 24726 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Taksimetre Yönetmeliği (77/95/AT),
9. 8/5/2002 tarihli ve 24749 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Su Haricindeki Sıvılar İçin Kullanılan Ölçüm Sistemlerine Dair Yönetmelik (77/313/AT),

10. 2/8/2002 tarihli ve 24834 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Otomatik Kontrol ve Sınıflandırma Terazilerine Dair Yönetmelik (78/1031/AT),
11. 5/5/2002 tarihli ve 24746 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Sıcak Su Sayaçları Yönetmeliği (79/830/AT).

### 3. TEMEL GEREKLER

**Ölçü cihazlarının Yasal Metrolojik kontrolleri:** Ölçüm sonucundan etkilenebilecek tarafların sonuçtan güven duyabilmesi için ölçü aletinin yüksek düzeyde bir metrolojik koruma sağlaması ve ölçüm teknolojisi ile ölçüm verilerinin güvenliği açısından da yüksek düzeyde bir kalite sağlayacak şekilde tasarlanıp imal edilmesi gerekir.

Ölçü aletlerinin sağlayacağı gerekler aşağıda belirtilmekte olup, uygun yerlerde, genel gereklerin belirli durumları hakkında daha çok ayrıntıya yer veren ve yönetmeliğin Mİ-001'den Mİ-010'a kadar ki eklerinde yer alan belirli ölçü aletleri için verilmiş gerekler uygulanır.

Gereklerin yerine getirilmesi için kullanılacak yöntemlerde, ölçü aletinin amaçlanan kullanımı ve öngörülebilir yanlış kullanımı da dikkate alınır.

#### 3.1. TANIMLAR

**Ölçülen büyüklük:** Ölçüme tabi olan belirli miktardır.

**Etki büyüklüğü:** Ölçülen büyüklük olmayan, ancak ölçüm sonucunu etkileyen miktardır.

**Nominal çalışma şartları:** Bir ölçü aletinin normal çalışma şartlarını oluşturan ölçülen büyüklük ve etki büyüklüğü için belirlenen değerlerdir.

**Bozukluk:** Uygun şartlarda tanımlanan sınırlar dahilinde bir değere sahip olmakla birlikte bir ölçü aletinin nominal çalışma şartları dışında olan etki büyüklüğüdür. Nominal çalışma şartları belirlenmemiş etki büyüklüğü bir bozukluktur.

**Kritik değişim değeri:** Kritik değişim değeri, ölçüm sonuçlarındaki değişikliğin kabul edilemez olduğu değerdir.

**Malzeme ölçer:** Malzeme ölçer, kullanımı esnasında verilen miktarın bir veya daha fazla değerlerinin, daimi olarak aynı şekilde üretilmesini ya da temin edilmesini amaçlayan cihazdır.

**Doğrudan satışlar:** Bir ticari işlem aşağıdaki durumlarda doğrudan satış sayılır:

- Ölçüm sonucu, ödenecek ücrete temel teşkil ediyorsa ve
- Ticari işlemle ilgili olan taraflardan en az birisi tüketici ya da aynı düzeyde koruma gerektiren diğer herhangi bir taraf ise ve
- Ticari işlemle ilgili tarafların tamamı ölçümün yapıldığı zaman ve yerdeki ölçüm sonucunu kabul ediyorsa.

**İklimsel koşullar:** İklimsel koşullar, ölçü aletlerinin kullanılacağı koşullardır. Üye ülkeler arasındaki iklimsel farklılıklara uyum sağlanması için, sıcaklık sınırları aralığı belirlenmiştir.

**Kamu hizmeti yapan kuruluş:** Kamu hizmeti yapan kuruluş elektrik, gaz, su ya da ısı temin eden kuruluştur.

**Onaylanmış kuruluş:** Sanayi ve Ticaret Bakanlığının belirlenen alandaki testi yapabileceğine dair onay verdiği kuruluştur. Bu kuruluşun bu onayı alabilmesi için, kuruluşun belirttiği alanlarda her türlü referans cihazlarının olması, TÜRKAK' tan akreditasyon alması ve Avrupa birliği yetkili organlarınca onaylanmış olması gerekmektedir.

### 3.2. GEREKLER

#### 3.2.1 İzin verilebilir hata:

- Ölçü aletine özgü eklerde başka türlü belirtilmedikçe **MİH**, doğru ölçüm değerinden artı ya da eksi sapma değeri olarak ifade edilir.
- Nominal çalışma şartlarında ve bir bozukluğun olmadığı durumlarda ölçüm hatası, ilgili ölçü aletine özgü gereklerde belirtilen maksimum izin verilebilir hata (**MİH**) değerini geçemez.
- Nominal çalışma şartlarında ve bir bozukluğun olduğu durumda, performans gereksinimi, ilgili ölçü aletine özgü gereklerde belirtildiği gibi olmalıdır.
- Ölçü aletinin sürekli kalıcı elektromanyetik alan içinde kullanılması amaçlanıyor ise, elektromanyetik alan genlik modülasyonu testi sırasında izin verilen performans, MİH değeri içinde olmalıdır.
- İmalatçı, ölçü aletine özgü eklerde belirtilen gerekleri dikkate alarak, ölçü aletinin, kullanılması amaçlanan iklimsel, mekanik ve elektromanyetik çevreleri, güç kaynağını ve doğruluğu üzerinde muhtemelen etkisi olacak diğer etki büyüklüğünü tanımlamalıdır.

**3.2.2 Tekrarlanabilirlik:** Aynı ölçme şartları altında, aynı ölçülen büyüklüğün uygulanması halinde ölçüm sonuçları birbirine yakın olmalıdır. Ölçüm sonuçları arasındaki fark, MİH ile kıyaslandığında daha küçük olmalıdır. **Tekrarlanabilirlik, ölçüm belirsizliğinin en önemli parametrelerinden biridir.**

**3.2.3 Yeniden üretilebilirlik:** Diğer bütün koşullar aynı olduğunda, aynı ölçülen büyüklüğün farklı bir yerde ya da farklı bir kullanıcı tarafından uygulanması halinde, ölçüm sonuçları birbirine yakın olmalıdır. Ölçüm sonuçları arasındaki fark, MİH ile kıyaslandığında daha küçük olmalıdır.

**3.2.4 Ölçüm Belirsizliği: Hatanın** maksimum ve minimum değişim aralığı olarak tarif edilebilir. Bu belirsizlik, birçok belirsizlik bileşenlerinden oluşan ve kapsam faktörü (k=2) oluşan bu toplam belirsizlik, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)" ve EA-4/02 dokümanlarına uygun olarak hesaplanır. İkili ve çoklu karşılaştırmalarda ölçüm belirsizliği, başlıca mukayese **parametresidir.**

**3.2.5 İklimsel koşullar:** Yönetmeliğin Ek – MI -001'den MI -010'a kadar olan bölümlerinde belirtilen ölçüm cihazları için aksi belirtilmedikçe, Tablo 1'e göre alt ve üst sıcaklık limitleri içerisinde teste tabi tutulur. Test sonucu, yine ilgili bölümlerde izin verilen (**MİH**) değerlerini aşmamalıdır.

**Tablo 1.** Sıcaklık Limitleri

Üst sıcaklık	30 °C	40 °C	55 °C	70 °C
Alt sıcaklık	5 °C	- 10 °C	- 25 °C	- 40 °C

#### 3.2.6 Çevresel koşullar:

a) **Mekanik çevreler,** aşağıda tarif edildiği gibi M1 ila M3 arası sınıflara ayrılmıştır.

**M1 sınıfı:** Hafif hava akımları, kazık çakma faaliyetleri veya kapı çarpmaları gibi nedenlerden kaynaklanan ihmal edilebilir titreşimlere ya da şoklara maruz kalan yerlerde kullanılan ölçü aletlerine uygulanır.

**M2 sınıfı:** Ağır makineler, konveyör bantlar, civardaki makineler ve çevreden geçen araçlardan kaynaklanan, önemli ve yüksek düzeyli titreşim ve şoklara maruz kalan yerlerde kullanılan ölçü aletlerine uygulanır.

**M3 sınıfı:** Makineler, konveyör bantlar gibi aletler üzerine doğrudan monte edilen, yüksek ve çok yüksek seviyede titreşimlere ve şoklara maruz kalan yerlerde kullanılan ölçü aletlerine uygulanır.

Aşağıdaki etki büyüklükleri, mekanik çevreler ile olan bağlantısı dahilinde dikkate alınmalıdır;

- Titreşim
- Mekanik şok

**b) Elektro manyetik çevreler,** ölçü aletine özgü eklerde aksi belirtilmedikçe, E1, E2 ve E3 olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

**E1 sınıfı:** Konut, ticari ve hafif sanayi binaları gibi alanlarda karşılaşılabilecek elektromanyetik etki olan yerlerde kullanılan ölçü aletlerine uygulanır.

**E2 sınıfı:** Diğer sanayi binalarında karşılaşılabilecek elektromanyetik etki olan yerlerde kullanılan ölçü aletlerine uygulanır.

**E3 sınıfı:** Bir araç bataryasından beslenen ölçü aletlerine uygulanır. Bu şekildeki ölçü aletleri, E2'nin gereklerine ve aşağıdaki ek gereklere uygun olmak zorundadır.

- İçten yanmalı motorların marş motoru enerji yüklemelerinden kaynaklanan gerilim düşüşleri,
- Motor çalışırken sökülen bir bataryanın deşarj olması durumundaki yük boşalması.

**Aşağıdaki etki büyüklükleri, elektromanyetik çevreler ile olan bağlantısı dâhilinde dikkate alınır;**

- Gerilim kesilmesi,
- Kısa süreli gerilim düşüşleri,
- Besleme ve/veya sinyal hatlarındaki gerilim geçişleri,
- Elektrostatik deşarj,
- Radyo frekansı elektro manyetik alanları,
- Besleme ve/veya sinyal hatlarındaki radyo frekansı elektromanyetik alanları,
- Besleme ve /veya sinyal hatlarındaki gerilim dalgalanmaları,

**Gerektiğinde dikkate alınacak olan diğer etki miktarları şunlardır;**

- Gerilim değişiklikleri,
- Ana elektrik şebekesi frekans değişiklikleri,
- Güç frekansı manyetik alanları,
- Ölçü aletinin hassasiyetini önemli şekilde etkileyebilecek olan diğer büyüklükler.

**3.2.7 Ayırım ve hassasiyet:** Bir ölçü aleti, amaçlanan ölçme işi için yeterli hassasiyete sahip olmalı ve ayırım eşik değeri yeterli derecede düşük olmalıdır.

**3.2.8 Dayanıklılık:** Bir ölçü aleti, kullanılacağı çevresel koşullarda, imalatçısının talimatlarına göre uygun şekilde monte edilmesi, bakımının yapılması ve kullanılması kaydıyla, imalatçı tarafından belirlenen süre içerisinde metrolojik özellikleri değişmeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

**3.2.9 Güvenilirlik:** Bir ölçü aleti, bozuk olduğu açık bir şekilde belli olmadıkça, yanlış bir ölçüm sonucuna yol açabilecek hataların etkisini mümkün olduğunca en aza indirecek şekilde tasarlanmalıdır.

### 3.2.10 Uygunluk:

- Bir ölçü aleti, kasıt olmaksızın hatalı kullanım ihtimalini en az seviyede tutmalı ve hileli kullanımı kolaylaştıracak özelliklere sahip olmamalıdır.
- Bir ölçü aleti pratik çalışma şartları dikkate alınarak amaçlanan kullanımı için uygun olmalı ve doğru ölçüm sonucunu elde etmek için makul olmayan kullanıcı istekleri gerektirmemelidir.
- Kamu hizmeti yapan kuruluşların kullandığı ölçü aletlerinde kontrol sınırları dışındaki akış veya akımdan kaynaklanan hatalar ön yargılı olarak değerlendirilmemelidir.
- Bir ölçü aleti, belirli bir zaman içinde sabit bir ölçme büyüklüğünün değerinin ölçülmesi için tasarlandığında, ölçülen büyüklük değerinin küçük dalgalanmalarına karşı duyarsız olmalı ya da gerekli önlemi almalıdır.
- Ölçü aleti sağlam olmalıdır ve onu oluşturan malzemeler amaçlanan kullanım şartlarına uygun olmalıdır.
- Ölçü aleti, kullanıma sunulması ya da piyasaya arz edilmesinden sonra ölçüm işlerinin kontrolüne izin verebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Kontrol için gerekiyorsa özel ekipman veya yazılım, ölçü aleti ile birlikte verilmelidir. Deney prosedürü işletim el kitabında açıklanmalıdır.
- Bir ölçü aleti ölçme fonksiyonu dışında diğer fonksiyonları da sağlayan bir birleşik yazılıma sahipse, metrolojik özellikler bakımından kritik olan yazılım tanımlanabilir olmalı ve birleşik yazılımdan olumsuz şekilde etkilenmemelidir.

### 3.2.11 Bozulmaya karşı koruma

- Bir ölçü aletinin metrolojik özellikleri, başka bir cihazla olan bağlantısından, bağlı olduğu cihazın özelliklerinden yahut iletişim içinde olduğu herhangi bir uzak cihazdan olumsuz şekilde etkilenmemelidir.
- Metrolojik özellikler açısından kritik niteliğe sahip bir donanım bileşeni, güvenli olacak şekilde tasarlanmalıdır. Müdahale belirtisi için güvenlik önlemleri öngörülmelidir.
- Metrolojik özellikler bakımından kritik olan bir yazılım tanımlanmış ve güvence altına alınmış olmalıdır.
- Bu yazılım tanımlaması, ölçü aleti ile birlikte kolayca temin edilebilmelidir. Dışarıdan bir müdahale kanıtı makul bir süre muhafaza edilebilir olmalıdır.
- Ölçüm verileri, metrolojik özellikler için kritik olan yazılım ve metrolojik olarak önemli olan depolanmış ve iletilmiş parametreler, tüm kazaen veya bilinçli bozulmalara karşı yeterli seviyede korunmalıdır.
- Kamu hizmeti yapan kuruluş tarafından kullanılan ölçü aletlerinde, tamamen veya kısmen atıfta bulunularak ödeme için temel teşkil eden ve arz edilen toplam miktardan ortaya çıkan göstergeler veya arz edilen toplam miktarın çıkarıldığı göstergeler kullanım sırasında silinememeli ve değiştirilememelidir.

### 3.2.12 Testin yapılması ve hataların tespit edilmesinde temel kurallar.

- **Madde 3.2.1- 3.2.10 da tanımlanan temel gerekler**, ilgili her bir etki büyüklüğü için doğrulanacaktır. Ölçü aletine özgü eklerde aksi belirtilmedikçe, diğer tüm etki büyüklükleri göreceli olarak referans değerlerinde sabit tutulurken her bir etki büyüklüğü için temel gerekler uygulanır ve bunların etkileri ayrı ayrı değerlendirilir.
- **Metrolojik testler**, etki büyüklüğünün oluşmasına bağlı olarak ölçü aletinin normal çalışma şartlarında, etki büyüklüğü uygulanırken veya sonrasında yapılır.

- **Ortam nemi:**

- Ölçü aletinin kullanılacağı iklimsel şartlara göre, nemli ısı çevrimli (yoğunlaşan) ya da nemli sabit ısı (yoğunlaşmayan) nemli ortam testlerinden her hangi biri uygulanabilir.
- Yoğunlaşmanın önemli olduğu ya da buharın nüfuz etmesinin nefes alma etkisi ile hızlanacağı zaman, nemli ısı çevrimli test uygundur. Yoğunlaşmayan nemin bir faktör olduğu koşullarda, nemli sabit ısıli durum testi yapmak uygundur.

### 3.2.13 Ölçü aletine eşlik eden ve çıkarılmayacak şekilde üzerinde bulunması gereken bilgiler

Bir ölçü aleti aşağıdaki bilgileri taşımalıdır:

- İmalatçısının adı veya markası,
- Doğruluğu ile ilgili bilgi,

Ayrıca mümkün olan hallerde;

- Kullanım şartlarına yönelik bilgi,
- Ölçme kapasitesi,
- Ölçme aralığı,
- Tanıtım işareti,
- AT tip inceleme belgesinin ya da AT tasarım inceleme belgesinin numarası,
- Yasal metrolojik kontrolle ilgili bu Yönetmelik hükümleriyle uyumlu metrolojik sonuçlar veren ilave cihazların olup olmadığına dair bilgi.
- 2. Çok küçük ya da çok hassas olan ölçü aletleri için söz konusu bilgiler ambalajına ve varsa bu Yönetmeliğin hükümlerinin gerektirdiği ölçü aleti ile birlikte verilen dokümana uygun olarak işaretlenir.
- 3. Ölçü aletinin işletimiyle ilgili bilgiler, basit ölçü aletleri hariç olmak üzere, ölçü aleti ile birlikte verilir. Bu bilgiler kolay anlaşılabilir olmalı ve gerektiğinde aşağıdaki hususları içermelidir:
- Nominal çalışma şartları,
- Mekanik ve elektromanyetik çevre sınıfları,
- Yoğunlaşmanın mümkün olup olmaması, açık ya da kapalı yerde olması, alt ve üst sıcaklık sınırları,
- Montaj, bakım, onarım ve izin verilebilir ayarlarla ilgili talimatlar,
- Özel kullanım şartları ile doğru çalışmasına dair talimatlar,
- Ara birimlere, alt montaj cihazlarına veya ölçü aletlerine uyumluluk koşulları.
- Aynı mekanda kullanılan ya da kamu hizmeti yapan kuruluşlar tarafından kullanılan benzer ölçü aleti grupları için ayrı ayrı kullanım talimatı gerekmez.
- Ölçü aletine özgü ekte aksi belirtilmedikçe, n sıfır veya tam sayı olduğunda, ölçülen değer taksimat aralığı  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$ , ya da  $5 \times 10^n$  şeklinde olmalı, bu ölçüm birimi ya da sembolü nümerik değere yakın gösterilmelidir.
- Bir malzeme ölçeri kullanılan ölçü birimi ile birlikte, nominal bir değer ya da bir skala (taksimat) ile işaretlenmelidir.
- Kullanılan ölçüm birimleri ve sembolleri Avrupa Topluluğunun ölçüm birimleri ve sembolleri ile ilgili mevzuat hükümlerine uygun olmalıdır.
- Öngörülen tüm işaretler ve bilgiler açık, net, silinemez ve değiştirilemez nitelikte olmalıdır.

### 3.2.14 Sonuçların gösterilmesi

- Sonuçlar göstergede görünebilmeli veya yazılı çıktı olarak alınabilmelidir.
- Sonucun gösterimi açık ve net olmalı, kullanıcıyı bilgilendiren gerekli işaretler ve bilgiler sonucun gösteriminde yer almalıdır. Sonuçlar, normal kullanım şartlarında kolay okunur

olmalıdır. Metrolojik kontrol bilgileri ve işaretleri ile karışıklık oluşturmamak kaydıyla ek bilgiler ve işaretler kullanılabilir.

- Yazılı çıktı olması durumunda çıktılar veya kayıtlar kolaylıkla okunabilmeli ve silinemez olmalıdır.
- Doğrudan satış yapılan ticari işlemlerde kullanılan bir ölçü aleti, amaçlandığı şekilde yerleştirilmesi durumunda, işlem sırasındaki ölçüm sonuçlarını her iki tarafa da sunacak şekilde tasarlanmalıdır. Doğrudan satışta kritik bir durum söz konusu olduğunda yardımcı cihaz tarafından tüketiciye verilen etiket bu Yönetmeliğin şartları ile uyumlu değilse uygun sınırlamalar getirilmelidir.
- Bir ölçü aleti kamu hizmeti yapan kuruluş tarafından kullanılmalı veya kullanılmamalı, tüketicinin herhangi bir alete ihtiyaç duymaksızın erişebileceği, metrolojik olarak kontrol edilmiş bir göstergeye sahip olmalı ve bu gösterge uzaktan okunabilmelidir. Göstergede, fiyata baz teşkil eden ölçüm sonucu yer almalıdır.

### 3.2.15 Ticari işlemleri tamamlamak için ilave veri işlemleri

1. Kamu hizmeti yapan kuruluş tarafından kullanılan ölçü aleti dışındaki bir ölçü aleti,
  - Ölçüm tekrarlanabilir değilse ve
  - Ölçü aletinin ticaret yapan taraflardan herhangi birinin olmadığı durumlarda kullanılması amaçlanıyorsa,
  - Özel bir işlemi tanımlamak için, gerekli bilgilerle birlikte ölçüm sonucunu sürekli yöntemlerle kaydetmelidir.
2. Ayrıca, ölçüm sonuçlandırıldığında, istenmesi halinde işlemi tanımlayan bilgi ve ölçüm sonuçlarının kalıcı kanıtlarına ulaşılabilir.

### 3.2.16 Uygunluk değerlendirmesi

Bir ölçü aleti bu Yönetmeliğin gereklerine uygunluğunun değerlendirilmesine izin verebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

## 3.3. TİP İNCELEMESİ

1. "**Tip incelemesi**" bir onaylanmış kuruluşun ölçü aletinin teknik tasarımını incelediği ve teknik tasarımın bu Yönetmeliğin gereklerine uygun olduğunu beyan ettiği uygunluk değerlendirme prosedürünün bir bölümüdür.
2. Tip incelemesi, aşağıdaki yöntemlerden herhangi biriyle yapılabilir. Onaylanmış kuruluş, uygun yöntem ve gereken numuneler konusunda karar verir:
  - Ölçü aletinin bütününe öngörülen üretimi temsil eden bir numunesinin incelenmesi,
  - Ölçü aletinin bir ya da bir kaç önemli parçasının, öngörülen üretimi temsil eden bir numunesinin incelenmesinin yanı sıra, ölçü aletinin diğer parçalarının teknik tasarımının yeterliliğinin ilgili yönetmeliğin ilgili maddesinde atıfta bulunulan teknik dokümantasyonun ve destekleyici kanıtların incelenmesi yoluyla değerlendirilmesi,
  - Ölçü aletinin teknik tasarımının yeterliliğinin, numune incelemesi yapılmaksızın yönetmeliğin ilgili maddesinde atıfta bulunulan teknik dokümantasyonun ve destekleyici kanıtların incelenmesi yoluyla değerlendirilmesi.
3. Tip inceleme başvurusu, imalatçı tarafından seçilen bir onaylanmış kuruluşa yapılır. Başvuru aşağıdakileri içermelidir:



- İmalatçının adı ve adresi ve eğer başvuru yetkili temsilcisi tarafından yapılmışsa ek olarak temsilcinin adı ve adresi,
- Aynı başvurunun başka bir onaylanmış kuruluşa yapılmadığına dair yazılı beyan,
- Bu Yönetmeliğin 10 uncu maddesinde tanımlandığı şekilde teknik dokümantasyon. Dokümantasyon, ölçü aletinin bu Yönetmeliğin gereklerine uygunluğunun değerlendirmesini yapabilmeyi sağlamalıdır. Bu dokümantasyon böyle bir değerlendirme için ölçü aletinin tasarımını, imalatını ve çalıştırılmasını kapsamalıdır.
- Onaylanmış kuruluş tarafından istendiği şekilde, öngörülen üretimi temsil eden numuneler.
- Ölçü aletinin hiç bir numune gerektirmeyen parçalarının teknik tasarımının yeterliliği ile ilgili destekleyici kanıtlar. Bu destekleyici kanıtlar, özellikle bu Yönetmeliğin ilgili maddesinde atıfta bulunulan ilgili dokümanların tam olarak uygulanmadığı durumlarda uygulanan ilgili dokümanları belirtmeli ve gerekli hallerde imalatçının uygun laboratuvarları ya da diğer bir test laboratuvarı tarafından onun adına ve sorumluluğu altında yapılan test sonuçlarını içermelidir.

4. Onaylanmış kuruluş, numunelerle ilgili olarak aşağıdaki işlemleri yapmalıdır:

- Teknik dokümantasyonu incelemeli, onunla uyumlu olarak imal edilmiş olan numuneleri doğrulamalı ve bu Yönetmeliğin ilgili maddesinde atıfta bulunulan dokümanların ilgili hükümlerine uygun olarak tasarlanmış olan unsurların yanı sıra söz konusu dokümanların hükümleri uygulanmaksızın tasarlanmış olan unsurları tanımlamalıdır.
- Bu Yönetmeliğin ilgili maddesinde atıfta bulunulan dokümanlardaki çözümlerin imalatçı tarafından uygulanmak üzere seçildiği durumlarda, bunların doğru şekilde uygulanıp uygulanmadığını kontrol etmek için uygun incelemeleri ve testleri yapmalı veya yaptırmalıdır.
- Bu Yönetmeliğin ilgili maddesinde atıfta bulunulan ilgili dokümanlardaki çözümlerin imalatçı tarafından uygulanmak üzere seçilmediği durumlarda, imalatçı tarafından uyarlanan çözümlerin bu Yönetmeliğin temel gereklerini karşılayıp karşılamadığını kontrol etmek için uygun incelemeleri ve testleri yapmalı veya yaptırmalıdır.
- İncelemelerin ve testlerin yapılacağı yer konusunda başvuru sahibi ile mutabakat sağlamalıdır.
- Ölçü aletinin diğer parçaları ile ilgili olarak aşağıdaki işlemleri yapmalıdır:
- Ölçü aletinin diğer parçalarının teknik tasarımının yeterliliğini değerlendirmek için teknik dokümantasyonu ve destekleyici kanıtları incelemelidir.
- İmalat süreci ile ilgili olarak aşağıdaki işlemleri yapmalıdır:
- İmalatçının istikrarlı üretim yapabileceğinden emin olmak için yeterli araçlara sahip olup olmadığına dair teknik dokümantasyonu incelemelidir.
- Onaylanmış kuruluş, bu yönetmeliğin ilgili maddesinde belirtilen bir değerlendirme raporu düzenlemelidir.

5. Teknik tasarımın, bu Yönetmeliğin gereklerini karşıladığı hallerde onaylanmış kuruluş, imalatçıya bir AT tip inceleme belgesi vermelidir. Bu belge; imalatçının adı ve adresini, gerekirse yetkili temsilcisinin adını, adresini, incelemenin sonuçlarını, eğer varsa geçerliliği ile ilgili şartları ve ölçü aletinin tanımlanabilmesi için gerekli olan bilgileri içermelidir. Belgeye bir ya da daha çok ek ilâştırılabilir.

Belge ve ekleri, uygunluk değerlendirmesi ile kullanım sırasındaki kontrollerle ilgili tüm bilgileri içermelidir. Özellikle, ölçü aletlerinin uygun şekilde ayarlarının yapıldığı hallerde, metrolojik performanslarının yeniden üretilebilirliği ile ilgili olarak, incelenmiş olan tip ile birlikte değerlendirilecek olan imal edilmiş ölçü aletlerinin uygunluğunun değerlendirilmesi için aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Ölçü aleti tipinin metrolojik özellikleri,
  - Ölçü aletinin güvenilirliğini sağlamak için gerekli önlemleri (damgalama, yazılım tanımı vb.),
  - Ölçü aletinin tanımlanması ve dış görünümünün tipe olan uygunluğunu kontrol etmek için gerekli olan diğer unsurlar hakkında bilgi,
  - Gerekliyse, imal edilmiş ölçü aletinin özelliklerini doğrulamak için herhangi bir özel bilgi,
  - Alt montaj cihazı kullanılması durumunda, diğer alt montaj cihazları veya ölçü aletleriyle uygunluğu sağlayacak gerekli tüm bilgi.
6. Belge, verildiği tarihten itibaren on yıllık bir geçerliliğe sahip olup her on yılda bir yenilenmelidir.
  7. Onaylanmış kuruluş bu bağlamda bir değerlendirme raporu hazırlamalı ve kendisini atayan Bakanlığa sunulmak üzere muhafaza etmelidir.
  8. İmalatçı, ölçü aletinin temel gereklere ya da belgenin geçerliliği ile ilgili koşullara uygunluğunu etkileyebilecek her türlü değişikliği AT tip inceleme belgesine ait teknik dokümantasyonu muhafaza eden onaylanmış kuruluşa bildirmelidir. Söz konusu değişiklikler, AT tip inceleme belgesi aslına ilave onay ile yapılmalıdır.
  9. Onaylanmış kuruluş kendisini atayan Bakanlığa aşağıdaki hususlarda derhal bilgilendirmelidir:
    - Verilen AT tip inceleme belgeleri ve ekleri,
    - Daha önce verilmiş olan belgelere yapılan ilaveler ve değişiklikler.
  10. Onaylanmış kuruluş, bir AT tip inceleme belgesinin geri alınması durumunda, Bakanlığa derhal konuyla ilgili olarak bilgilendirmelidir.
  11. Onaylanmış kuruluş, belgenin geçerlilik süresi sona erinceye kadar imalatçı tarafından sunulmuş olan dokümantasyon da dahil olmak üzere teknik dosyayı muhafaza etmelidir.
  12. İmalatçı, son ölçü aletinin imalatını takiben on yıl süresince teknik dokümantasyon ile birlikte AT tip inceleme belgesini, eklerini ve yapılan ilavelerin bir nüshasını muhafaza etmelidir.
  13. İmalatçının yetkili temsilcisi, yönetmeliğin ilgili maddesinde belirtilen yükümlülükleri yerine getirebilir. İmalatçının Türkiye’de yerleşik olmadığı ve yetkili bir temsilcisinin bulunmadığı durumlarda, talep edilen teknik dokümantasyonun sağlanması yükümlülüğü imalatçı tarafından atanan kişiye aittir.

#### 4. MI – 001 SU SAYAÇLARI

Yönetmeliğin su sayaçları ile ilgili uygunluk değerlendirme prosedürleri; konutlar, iş yerleri ve hafif sanayide kullanılan temiz, soğuk ya da sıcak su hacimlerinin ölçülmesi amacıyla kullanılan su sayaçlarına uygulanır.

##### 4.1 TANIMLAR

**Su sayacı:** Ölçme şartlarında, ölçüm çeviricisinden geçen suyun hacminin ölçülmesi, hafızaya alınması ve görüntülenmesi için tasarılan ölçü aletidir.

**Minimum debi ( $Q_1$ )** : Su sayacının, maksimum izin verilebilir hatalar (MİH'ler) dahilinde çalışması için gerekli olan en düşük debidir.

**Geçiş debisi ( $Q_2$ )** : Geçiş debisi, debi aralığının "üst bölge" ve "alt bölge" olarak iki bölgeye ayrıldığı daimi ve minimum debiler arasında oluşan debidir. Her bir bölge bir karakteristik MİH değerine sahiptir.

**Daimi debi ( $Q_3$ )** : Daimi debi, normal kullanım şartları altında (örneğin daimi ya da fasıllı akış şartlarında) su sayacının uygun ve istenilen şartlarda çalıştığı en yüksek debidir.

**Aşırı debi ( $Q_4$ )** : Aşırı debi, su sayacının bozulmadan kısa bir süre için uygun ve istenilen şartlarda çalıştığı en yüksek debidir.

## 4.2 ÖZEL GEREKLER

### 4.2.1 Nominal çalışma şartları

İmalatçı, özellikle aşağıdaki hususlar olmak üzere ölçü aleti için nominal çalışma şartlarını belirtmelidir:

Bunlar:

- **Suyun debi aralığı:** Debi aralığı değerleri aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır:
  - $Q_3 / Q_1 \geq 10$
  - $Q_2 / Q_1 = 1,6$
  - $Q_4 / Q_3 = 1,25$

Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 5 yıl için  $Q_2 / Q_1$  oranı; 1,5; 2,5; 4 ya da 6,3 olabilir.

- **Suyun sıcaklık aralığı:** Sıcaklık aralığı değerleri, aşağıdaki koşulları karşılamalıdır:
  - $0,1^{\circ}\text{C}$ 'den  $30^{\circ}\text{C}$ 'a kadar veya
  - $30^{\circ}\text{C}$ 'den  $90^{\circ}\text{C}$ 'a kadar.

Sayaç her iki aralıkta da çalışacak şekilde tasarımlanabilir.

- **Suyun nispi basınç aralığı:**  $Q_3$  değerinde  $0,3$  bar'dan  $10$  bar'a kadardır.
- **Güç kaynağı:** AC gerilim kaynağının verdiği nominal değer ve/veya DC kaynağının sınır değerleri.
- **MİH'ler: 5.** Aşırı debi ( $Q_4$ ) ile geçiş debisi ( $Q_2$ ) (dahil) arasındaki debilerdeki hacimler için pozitif veya negatif olarak MİH:
  - $\leq 30^{\circ}\text{C}$ 'de su için % 2
  - $30^{\circ}\text{C}$ 'de su için % 3' dir.

Minimum debi ( $Q_1$ ) ile geçiş debisi ( $Q_2$ ) ( $Q_2$  hariç) arasındaki debilerdeki hacimler için pozitif veya negatif olarak MİH, her sıcaklıktaki su için % 5'dir.

### 4.2.2 İzin verilebilir bozukluk etkisi

1. Elektromanyetik bağışıklık: Su sayacında elektromanyetik bozukluğun etkisi aşağıdaki şekillerde olabilir:
  - Ölçüm sonucundaki değişiklik aşağıda verilen 3. üncü maddede tanımlanan kritik değişim değerinden büyük değildir veya

- Ölçüm sonucunun gösterimi, bir ölçüm sonucu olarak iletilemeyen, hafızaya alınamayan ya da yorumlanamayan anlık değişimler gibi geçerli bir sonuç olarak değerlendirilemez niteliktedir.

2. Su sayacı, elektromanyetik bozukluktan sonra;

- MİH limitleri içerisinde yeniden çalışabilmelidir,
- Bütün ölçüm fonksiyonlarını güvence altına almalıdır ve
- Bozukluktan hemen önceki tüm ölçüm verilerinin kurtarılmasına izin vermelidir.

3. Kritik değişim değeri, aşağıdaki iki değerden küçük olanıdır:

- Ölçülen değer üst bölgesindeki MİH'in mutlak değerinin yarısına karşılık gelen hacim;
- $Q_3$  debisinde bir dakikaya karşılık gelen değerdeki MİH'e karşılık gelen hacim.

#### 4.2.3 Dayanıklılık

1. Dayanıklılık testinden sonra ölçüm sonucundaki değişiklik, ilk ölçüm sonucu ile kıyaslandığında aşağıdaki değerleri geçmemelidir:

- $Q_1$  (dahil) ile  $Q_2$  (hariç) arasında ölçülen hacmin % 3'ü;
- $Q_2$  (dahil) ile  $Q_4$  (dahil) arasında ölçülen hacmin %1,5'i.

2. Dayanıklılık testinden sonra ölçülen hacim için gösterim hatası, aşağıdaki değerleri geçmemelidir:

- $Q_1$  (dahil) ile  $Q_2$  (hariç) arasında ölçülen hacmin  $\pm$  % 6 sı;
- $0,1^{\circ}\text{C}$  ile  $30^{\circ}\text{C}$  arasındaki bir sıcaklıkta su hacminin ölçülmesi amacıyla kullanılan su sayaçları için,  $Q_2$  (dahil) ile  $Q_4$  (dahil) arasında ölçülen hacmin  $\pm$  2,5'i.
- $30^{\circ}\text{C}$  ile  $90^{\circ}\text{C}$  arasındaki bir sıcaklıkta su hacminin ölçülmesi amacıyla kullanılan su sayaçları için,  $Q_2$  (dahil) ile  $Q_4$  (dahil) arasında ölçülen hacmin  $\pm$  3,5'i.

#### 4.2.4 Uygunluk

1. Açıkça başka türlü ifade edilmedikçe sayaç, her türlü konumda çalışabilir şekilde monte edilebilmelidir.

2. İmalatçı, sayacın ters akışı ölçmek için tasarımı yapıp tasarımı yapımadığını belirtmelidir. Sayacın bu şekilde bir tasarıma sahip olması durumunda ters akış hacmi, ya toplam hacim değerinden çıkarılmalı ya da ayrıca kaydedilmelidir. Aynı MİH değeri hem doğru akış hem de ters akış için uygulanmalıdır.

Ters akışı ölçmek için tasarımı yapılmayan su sayaçları, ya ters akışı engellemeli ya da metrolojik özelliklerdeki herhangi bir bozukluk veya değişiklik olmaksızın kazaen meydana gelen bir ters akışa karşı dayanıklı olmalıdır.

#### 4.2.5 Kullanıma sunma

Bakanlık, tüm koşulları sağlayan sayaçların UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ ni ya kendisi veya onayladığı kuruluşlar vasıtasıyla yapar.

Su sayaçları için uygunluk değerlendirme prosedürleri Modül **B + F veya B + D veya H1**'dir.

## 5. TİP ONAY TESTLERİ

Tip onay testleri, yukarıda anlatılan direktif - yönetmelik çerçevesinde ve bu yönetmelik - direktiflerin referans olarak gösterdikleri en son baskılı uluslar arası standartlara göre Sanayi ve Ticaret Bakanlığının onayladığı Onaylı kuruluşlar tarafından aşağıdaki tarzda yapılmalıdır.

### 5.1. MEKANİK TESTLER

- 1- Metrolojik testler,
- 2- Ters akış testleri,
- 3- Sıfır akış testleri,
- 4- Statik basınç testleri,
- 5- Basınç kaybı testleri,
- 6- Ömür testleri
  - a. Devamlı akış ömür testleri,
  - b. Kesikli akış ömür testleri,
- 7- Su sıcaklığı testleridir.

#### 5.1.1. Metrolojik Test:

Hata eğrilerinin debiye bağlı olarak tayini deneyi, yani Metrolojik Testler, TS 10021 Madde 2, ISO 4064-3:2005 Madde 5, OIML 49-2:E06 Madde 6.3, Soğuk su sayaçları Yön. 75/33/AT Madde 2, EN 14154-3:2005 Madde 5.3 ve Sıcak su sayaçları Yönetmeliği 79/830AT Madde 2'ye göre yapılır.

##### 5.1.1.1 Maksimum debi ( $Q_3$ ) ve aşırı debi ( $Q_4$ ) arasındaki ilişki: $Q_4/Q_3 = 1,25$

##### 5.1.1.2 Geçiş debisi ( $Q_2$ ) ve minimum debi ( $Q_1$ ) arasındaki ilişki:

- $Q_2/Q_1 = 1,6$  veya
- $Q_2/Q_1 = (1,5); (2,5); (4); (6,3), Q_3/Q_2 > 5$  sağlanıyorsa

##### 5.1.1.3 Metrolojik Sınıflar:

Atıfta bulunulan referanslara göre, su sayacı ile ilgili Metrolojik sınıflar Tablo 2 de görülmektedir ( $Q_n = Q_3 / 2$ ).

**Tablo 2.** Metrolojik Sınıflar Tablosu

SINIFLAR	$Q_1$ (minimum debi)	$Q_2$ (Geçiş Debisi)
<b>A</b>	0.04 $Q_n$	0.10 $Q_n$
<b>B</b>	0.02 $Q_n$	0.08 $Q_n$
<b>C</b>	0.01 $Q_n$	0.015 $Q_n$

**5.1.1.4 Test prosedürü:**

- 1)  $Q_1$  ve  $1,1 \cdot Q_1$  arasında
- 2)  $0,5 \cdot (Q_1 + Q_2)$  ve  $0,55 \cdot (Q_1 + Q_2)$  arasında ( $Q_1 / Q_2 > 1,6$  için)
- 3)  $Q_2$  ve  $1,1 \cdot Q_2$  arasında
- 4)  $0,33 \cdot (Q_2 + Q_3)$  ve  $0,37 \cdot (Q_2 + Q_3)$  arasında
- 5)  $0,67 \cdot (Q_2 + Q_3)$  ve  $0,74 \cdot (Q_2 + Q_3)$  arasında
- 6)  $0,9 \cdot Q_3$  ve  $Q_3$  arasında
- 7)  $0,95 \cdot Q_4$  ve  $Q_4$  arasında

her bir debi için iki kere ölçüm alınır ve hatalar hesaplanır.

Eğer hataların hepsi aynı işaretli ise en az bir tanesi MPE' nin yarısını geçmemelidir.

**5.1.1.5 Müsaade edilen maksimum hatalar:**

Minimum debi ( $Q_1$ ) ve geçiş debisi ( $Q_2$ ) (hariç) arasında maksimum müsaade edilen hata,  $\pm 5$  % dir.

Geçiş debisi ( $Q_2$ ) ve aşırı debi ( $Q_4$ ) arasında maksimum müsaade edilen hata:

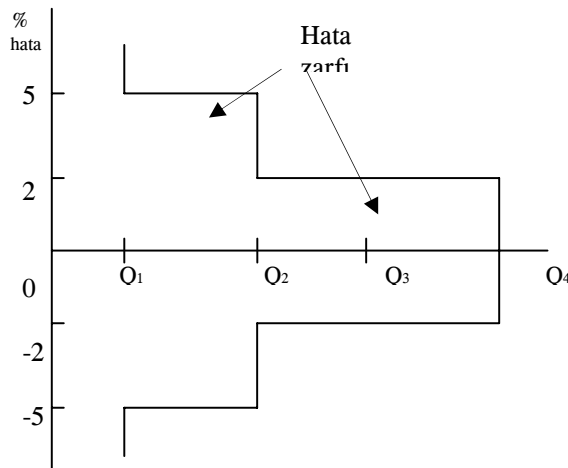
- $\pm 2$  %, su sıcaklığı  $\leq 30$  °C;
- $\pm 3$  %, su sıcaklığı  $> 30$  °C.

Her bir testte debi değişimleri aşağıdaki oranları geçmemelidir:

- $\pm 2,5$  %,  $Q_1 - Q_2$  (hariç) arasında
- $\pm 5,0$  %,  $Q_2$  (dahil) -  $Q_4$  arasında

Bu ölçümler sırasındaki basınç değişimleri aşağıdaki oranları geçmemelidir:

- $\pm 5$  %,  $Q_1 - Q_2$  (hariç) arasında
- $\pm 10$  %,  $Q_2$  (dahil) -  $Q_4$  arasında



**Şekil 1.** Su sayaçları hata eğrisi zarfı

**5.1.2 Ters Akış Testi:**

Ters akış testi, ISO 4064-3:2005 Madde 5.12, OIML 49-2:E06 Madde 5.11 ve EN 14154-3:2005 Madde 5.12'e göre yapılır.

### 1. Ters akışa göre dizayn edilen debimetreler:

En azından bir debimetre ters akışta aşağıdaki debilerde, hata testine tabii tutulur:

- a)  $Q_1$  ve  $1,1*Q_1$  arasında
- b)  $Q_2$  ve  $1,1*Q_2$  arasında
- c)  $0,9*Q_3$  ve  $Q_3$  arasında

Hatalar MPE değerini geçmemelidir.

### 2. Ters akışa göre dizayn edilmeyen debimetreler:

Debimetre  $0,9*Q_3$  ve  $Q_3$  arasında bir debide 1 dakika boyunca ters akışa maruz bırakılmalı. Ardından aşağıdaki debilerde, hata testine tabii tutulur:

- d)  $Q_1$  ve  $1,1*Q_1$  arasında
- e)  $Q_2$  ve  $1,1*Q_2$  arasında
- f)  $0,9*Q_3$  ve  $Q_3$  arasında

Hatalar MPE değerini geçmemelidir.

#### 5.1.3 Sıfır Akış Testi

Sıfır Akış Testi, EN 14154-3:2005 Madde 5.5'e göre yapılır.

##### Test prosedürü:

- Debimetrenin içi su ile doldurulur ve bütün hava dışarı atılır.
- Debimetrenin içinden akış geçmediğine emin olunur.
- 15 dakika boyunca indeks gözlemlenir.
- Debimetreden, tam yükte su geçişi sağlanır.
- 15 dakika boyunca indeks gözlemlenir.

Bu testler sonrasında, debimetrenin göstergesindeki indeksin değişmemiş olması gerekir.

#### 5.1.4 Statik Basınç Testi

Sızdırmazlık deneyi - Statik Basınç Testleri, TS 10021 Madde 3, ISO 4064-3:2005 Madde 6, OIML 49-2:E06 Madde 6.2, Soğuk su sayaçları Yön. 75/33/AT Madde 3.3 ve EN 14154-3:2005 Madde 5.2'e göre yapılmaktadır.

- Hidrolik basıncı MAP değerinin 1,6 katına ayarlayın.
- Dışarı sızıntı veya gösterge kısmına sızıntı şeklinde, fiziksel bir hasar var mı kontrol edin.
- Hidrolik basıncı MAP nin 2 katına ayarlayın. 1 dakika boyunca akış yokken tutun.
- Tekrar dışarı sızıntı veya gösterge kısmına sızıntı şeklinde, fiziksel bir hasar var mı kontrol edin.
- Bu basınç testlerinde basıncı kademeli olarak arttırın.

OIML R 72, madde 11.5'e göre, sıcak su sayaçları için sızdırmazlık testi, maksimum çalışma basıncının 1,5 katı ve maksimum çalışma sıcaklığından,  $10 \pm 5$  °C daha az sıcaklıkta su ile veya maksimum çalışma basıncında ve maksimum çalışma sıcaklığının 5°C üzerindeki su ile yapılır. Dışarı sızıntı veya gösterge kısmına sızıntı var mı kontrol edilir.

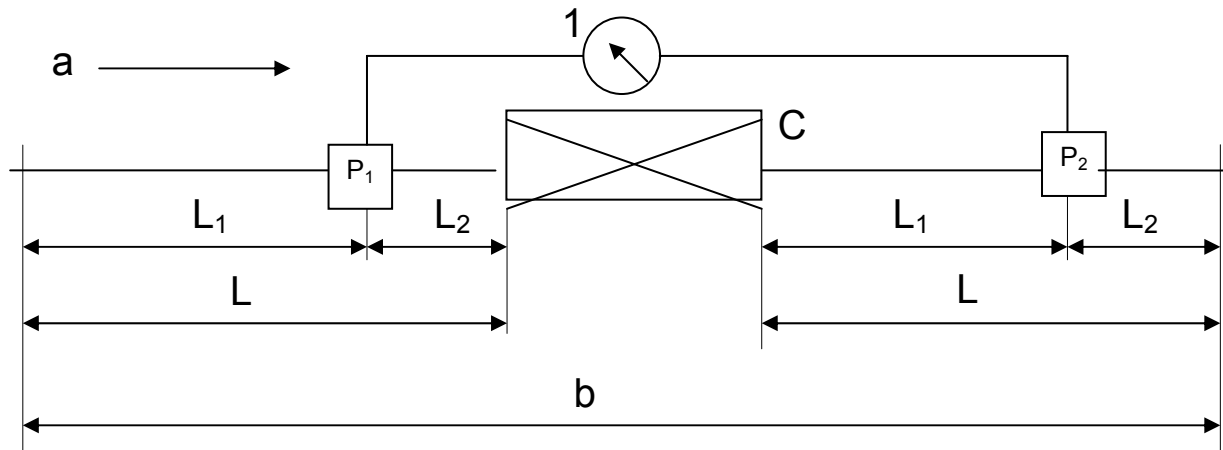
### 5.1.5 Basınç Kaybı Testi

Basınç Kaybı deneyi, TS 10021 Madde 4, ISO 4064-3:2005 Madde 7, OIML 49-2:E06 Madde 6.7, Soğuk su sayaçları Yön. 75/33/AT Madde 3.4 ve EN 14154-3:2005 Madde 5.11'e göre yapılmaktadır.

Bu testin amacı  $Q_1$  ile  $Q_3$  arasında, herhangi bir debide basınç kaybının 0,063 MPa (0,63 bar)'ı aşmadığından emin olmaktır.

Test hattının özellikleri:

D borunun iç çapı olmak üzere,  $L \geq 15D$ ;  $L_1 \geq 10D$ ;  $L_2 \geq 5D$  olacak şekilde ayarlanmalıdır.



Şekil 2. Akış yönü ve ölçüm kısmı

a: akış yönü

b: ölçüm kısmı

### Test Prosedürü

Basınç sensörleri yukarıdaki şekilde belirtildiği gibi yerleştirilir. Öncelikle debimetre hatta yokken, belirlenen debide, basınç farkı,  $\Delta p_1$ 'i okuyun. Daha sonra aynı debide, debimetre hatta iken aynı şekilde basınç farkı,  $\Delta p_2$ 'yi okuyun.

$\Delta p = \Delta p_2 - \Delta p_1$  işlemini yaparak, verilen debideki basınç kaybını hesaplayın.

$Q_3$  debisindeki basınç düşüşünü bulmak için aşağıdaki formül kullanılabilir:  
 $Q_3$ 'deki basınç düşüşü =  $[(Q_3)^2 / (\text{test debisi})^2] \times \text{ölçülen basınç düşüşü}$

Eğer basınç kaybı daha düşük debilerde pik yapıyorsa bunu tespit için %10 luk artımlarla, daha sonra da %10'luk azaltmalarla aynı ölçümler yapılarak, basınç kaybı eğrisi çıkarılır.

Basınç düşüşü ölçümünde,  $k=2$  için belirsizlik %5'i aşmamalıdır.

### 5.1.6 Ömür Testleri

Hızlandırılmış aşındırma deneyi-Süreklili akış ve kesintili akış ile aşındırma deneyleri, TS 10021 Madde 5, ISO 4064-3:2005 Madde 8.1, OIML 49-2:E06 Madde 6.9, Soğuk su sayaçları Yön. 75/33/AT Madde 5 ve EN 14154-3:2005 Madde 5.13'e göre yapılmaktadır.

#### 5.1.6.1 Devamlı Akış Testleri

Bu test, debimetrelerin  $Q_3$  veya  $Q_4$  sabit debisinde, Tablo 3'e göre dayanıklılıklarını sınar.



**Test prosedürü:**

Dayanıklılık testine başlamadan önce, aynı debide debimetrenin hatası tespit edilir.

Daha sonra:

- a)  $Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$  olan debimetreler, 100 saat boyunca  $Q_4$  debisinde çalıştırılır.
- b)  $Q_3 > 16 \text{ m}^3/\text{h}$  olan debimetreler ise, 200 saat  $Q_4$  ve 800 saat  $Q_3$  debisinde çalıştırılır.

Dayanıklılık testi bittikten sonra tekrar hata testi yapılır. Baştaki hatadan, bu hata çıkarılır.

Debi yaklaşık olara her teste aynı tutulmalıdır. Debideki fark, %10'u geçmemelidir.

Hata eğrisindeki değişimler aşağıdaki değerleri geçmemelidir:

- $Q_1 \leq Q < Q_2$  arasında,  $\pm 3 \%$
- $Q_2 \leq Q < Q_4$  arasında,  $\pm 1,5 \%$

Hata eğrisi verilen maksimum hata değerlerini geçmemelidir:

- $Q_1 \leq Q < Q_2$  arasında,  $\pm \%6$
- $Q_2 \leq Q < Q_4$  ve sıcaklık  $0,1-30 \text{ }^\circ\text{C}$  arasında,  $\pm 2,5\%$
- $Q_2 \leq Q < Q_4$  arasında ve sıcaklık  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 'nin üstünde,  $\pm 3,5\%$

**5.1.6.2 Kesikli Akış Testleri**

Debimetrenin hata değeri tespit edilir. Daha sonra, Tablo 3'de belirtilen kesikli ömür testleri yapılır. Bu testin sonucunda tekrar hata tespiti yapılır.

Hata değerlerindeki değişim aşağıdaki değerleri geçmemelidir:

- $Q_1 \leq Q < Q_2$  için,  $\pm 3 \%$ ,
- $Q_2 \leq Q \leq Q_4$  için,  $\pm 1,5 \%$

Hata değerleri aşağıdaki maksimum hata limitlerini geçmemelidir:

- $Q_1 \leq Q < Q_2$  için,  $\pm 6 \%$ ,
- $Q_2 \leq Q \leq Q_4$  için, sıcaklık  $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$  ile  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  arasında,  $\pm 2,5 \%$ ,
- $Q_2 \leq Q \leq Q_4$  için, sıcaklık  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 'den büyük olduğunda,  $\pm 3,5 \%$

**Tablo 3- Ömür testleri**

Sıcaklık sınıfı	Maks. debi $Q_3$	Test debisi	Test suyu sıcaklığı $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$	Test Tipi	Kesilme Sayısı	İşlem Süreleri	Test Debisinde İşlem Süresi	Başlama ve Durma Süresi
T30 and T50	$Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_3$ $Q_4$	20 $^\circ\text{C}$ 20 $^\circ\text{C}$	Kesikli Sürekli	100 000 —	15 s —	15 s 100 h	0,15 [ $Q_3$ ] <sup>a</sup> s (a, minimum 1 s olacak)
	$Q_3 > 16 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_3$ $Q_4$	20 $^\circ\text{C}$ 20 $^\circ\text{C}$	Sürekli Sürekli	— —	— —	800 h 200 h	— —
Kombinasyon debimetreler	$Q_3 > 16 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q \geq 2 \cdot Q_x$	20 $^\circ\text{C}$	Kesikli	50 000	15 s	15 s	3 - 6 s
Diğer Bütün Sınıflar	$Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_3$ $Q_4$	50 $^\circ\text{C}$ 0,9.*MAT	Kesikli Sürekli	100 000 —	15 s —	15 s 100 h	0,15 [ $Q_3$ ] <sup>a</sup> s (a, minimum 1 s olacak)
	$Q_3 > 16 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_3$ $Q_4$	50 $^\circ\text{C}$ 0,9.MAT	Sürekli Sürekli	— —	— —	800 h 200 h	— —

### 5.1.7 Su Sıcaklığı Testleri

ISO 4064-3 madde 5.9'a göre, sayaçlardan en az birisi,  $10 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de ve müsaade edilen maksimum çalışma sıcaklığında,  $Q_2$  debisinde metrolojik testler yapılır. Bulunan hataların, müsaade edilen maksimum hata limitlerini geçmemesi gerekir.

## 5.2 ELEKTRİKSEL TESTLER

Elektrik ve Elektromanyetik testler olarak bilinir ve referanslarda verilen ilgili standartlara göre test edilir.

## 6. SONUÇ

- 1) Bu sunuda kapsamda verilen ölçü aletleriyle ilgili, 2004/22/EC- Avrupa parlamentosu direktifi ve buna bağlı olarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığının hazırladığı 2004/22/AT yönetmeliği, özet halinde verilmiş olup;
  - Kapsamda verilen ölçü aletleriyle ilgili "CE" markasının alınabilmesi için gerekli Modüller anlatılmıştır.
  - 2004/22/AT yönetmeliğinin ilanı ile daha önce uygulanan ve şu anda geçersiz duruma düşen yönetmelikler verilmiştir.
  - "CE" markasının alınabilmesi için en önemli husus olan Tip onay test esasları anlatılmıştır.
  - Tip onay alabilecek ölçüm sistemleri için metrolojik testler ve maksimum izin verilebilir hata (MIH) sınırları belirtilmiştir.
  - Ölçüm cihazı belirsizlik parametresinin önemi anlatılmıştır.
  - Ölçümlerde ortam şartları ve çevresel koşulların önemi anlatılmıştır.
  - Cihazın uygunluğu ve on yıl geçerli "CE" markasının alınması ve bu hususta tip onay kuruluşlarının görevleri kısaca anlatılmıştır.
- 2) Su sayaçları Tip onay testlerinin, ilgili yönetmelik ve direktifler ile bunların atıfta bulunduğu uluslararası standartlar dikkate alınarak, nasıl yapılacağı anlatılmıştır.

## 7. KAYNAKLAR:

- [1] Directive 2004/22/EC of the European parliament and of the Council of 31 March 2004 on Measuring instruments.
- [2] 2004/22/AT, Ölçü Aletleri Yönetmeliği, 7 Ağustos 2008.
- [3] ISO 4064-1 ve 4064-3 (2005), Measurement Of Water Flow in Fully Charged Closed Conduits- Meters For Cold Potable Water And Hot Water-Part 1, 3.
- [4] OIML R –49 Water Meters İntended For The Metering Of Cold Water.
- [5] EN 14154-3:2005 Water Meters- Part 3: Test Methods And Equipment.
- [6] Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)" ve EA-4/02.

## 8. ÖZGEÇMİŞLER

### Vahit ÇİFTÇİ

1975 yılında YTÜ Makine Mühendisliği bölümünü bitirmiştir. 1977 yılında aynı Üniversitenin Makine Mühendisliği Enerji Makineleri ana bilim dalında Yüksek Mühendislik eğitimini bitirdikten sonra 1977-1978 yılları arasında Zonguldak - Kara elmas Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Bölümü Termodinamik ve Isı Transferi Ana bilim dalı'nda Asistan olarak görev yapmıştır. 1978 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Doktora bursuyla İngiltere' ye gidilerek bir yıl İngilizce dili hazırlık kursu sonrası University of Strathclyde – GLASGOW, da 1983 yılında Doktor unvanını almıştır. 1983-1985 Yılları arasında Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü Termodinamik ve Isı Transferi Ana bilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Olarak görev yapmıştır. 1985 – 1995 yıllar arası TŞ.C.F.A.Ş de AR-GE Mühendisi olarak çalışmıştır. 1995 yılından beridir de TÜBİTAK – UME' de Başuzman Araştırmacı olarak Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarlarında çalışmaktadır.

### Başak AKSELLİ

1993 yılında İTÜ Kimya Mühendisliği bölümünü bitirmiştir. 1997 yılında İTÜ Kimya Mühendisliği bölümünde Yüksek Lisans eğitimini tamamlamıştır. 1995-1996 yılları arasında Çardak Gıda Sanayi'nde Kalite Kontrol Sorumlusu olarak çalışmıştır. 1997 yılının bir bölümünde, Fako İlaç Sanayi Hammadde Fabrikası'nda Kalite Kontrol Mühendisi olarak çalışmıştır. 1997 yılından beridir de TÜBİTAK – UME' de Araştırmacı olarak Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarlarında çalışmaktadır. 2005 yılında YTÜ Makine Mühendisliği Isı Proses Ana Bilim Dalında Doktora eğitimine başlamıştır ve şu an tez aşamasında devam etmektedir.