

**SU DIŐINDAKİ SIVILAR İÇİN ÖLÇME SİSTEMLERİ İLE BAZI ÖLÇÜ VE TARTI  
ALETLERİNİN MUAYENE YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDA YÜRÜTÜLECEK MUAYENE  
FAALİYETLERİNE DAİR UYGULAMA USUL VE ESASLARI**

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar**

**Amaç**

**MADDE 1 –** (1) Bu Usul ve Esasların amacı; Su DıŐındaki Sıvılar İçin Ölçme Sistemleri ile Bazı Ölçü ve Tartı Aletlerinin Muayene Yönetmeliği kapsamında bulunan ölçü aletlerinin muayenelerine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

**Kapsam**

**MADDE 2 –** (1) Bu Usul ve Esaslar; Su DıŐındaki Sıvılar İçin Ölçme Sistemleri ile Bazı Ölçü ve Tartı Aletlerinin Muayene Yönetmeliği kapsamında yer alan ölçü aletlerini kapsar.

**Dayanak**

**MADDE 3 –** (1) Bu Usul ve Esaslar; 11/10/2019 tarihli ve 30915 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Su DıŐındaki Sıvılar İçin Ölçme Sistemleri ile Bazı Ölçü ve Tartı Aletlerinin Muayene Yönetmeliğinin 6 ncı maddesinin üçüncü fıkrasına dayanılarak hazırlanmıŐtır.

**Tanımlar**

**MADDE 4-** (1) Bu Usul ve Esaslarda geçen;

- a) Bakanlık: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığını,
  - b) alıŐma etalonu: Ölçü ve ölçü aletlerinin muayenesinde kullanılan etalonu,
  - c) Duyusal inceleme: Muayeneyi yapacak personelin beŐ duyusunu ve/veya basit ve yaygın olarak kullanımda olan ölçme araçlarını kullanarak yapacağı incelemeyi,
  - ) İl Müdürlüğü: Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüklerini,
  - d) MİH: Maksimum izin verilebilir hata paylarını,
  - e) Muayene raporu: Ölçü aletinin; tipini, markasını, modelini, seri numarasını, üretim yılını, kullanıldığı yerin adresini, kullanıcının iletiŐim bilgilerini içeren ve ölçü aletinin muayene sonucunu gösteren yazılı veya elektronik ortamda hazırlanan raporu,
  - f) Tip onay belgesi: Ölçü aletinin, piyasaya arzına ilişkin olarak ilgili teknik düzenlemesine uygunluğunu gösteren AB tip inceleme belgesini veya AB tasarım inceleme belgesini veya ulusal tip onay belgesini veya daha önce piyasaya arzla ilgili olarak Bakanlıkça düzenlenen belgeyi veya söz konusu belgeler ile belge aslına ilave onaylarını,
  - g) Yönetmelik: Su DıŐındaki Sıvılar İçin Ölçme Sistemleri ile Bazı Ölçü ve Tartı Aletlerinin Muayene Yönetmeliğini ifade eder.
- (2) Yönetmelikte yer alan tanımlar bu usul ve esas için de geçerlidir.

**İKİNCİ BÖLÜM**

**Muayene için Genel Şartlar ve Muayenelerin Yapılması**

**Muayene için Genel Şartlar**

**MADDE 5 -** (1) Muayene öncesi çalışma etalonlarının muayeneye hazır olduğu kontrol edilir.

(2) Muayenenin yapılmasına engel bir durumla karşılaŐıldığında Muayene Katılım Tutanağı düzenlenerek muayeneyi yapan personel ve muayeneye nezaret eden kullanıcı tarafından imzalanır. Kullanıcı imzalamaktan imtina ederse bu durum tutanakta belirtilir.

(3) Muayene esnasında gerekli iÇ sağlığı ve güvenliği kuralları dikkate alınmalıdır.

(4) Muayene esnasında kişisel koruyucu donanımlar (iÇ elbiseleri, iÇ Őapkası, iÇ eldiveni gibi) kullanılmalıdır.

(5) Muayenesi yapılacak ölçü aletlerinin kullanılabilir nitelikte olması ve muayene için gerekli şartları sağlaması gerekir.

(7) Muayeneler, muayenesi yapılacak ölçü aletinin nominal çalışma koşulları dahilinde gerçekleştirilmelidir.

(8) Muayene işlemlerinde kalibrasyonu yapılmış çalışma etalonu kullanılır.

(9) Çalışma etalonunun belirsizliği, muayenesi yapılacak ölçü aletinin MİH değerinin üçte birini geçmemelidir.

#### **Muayenelerin Yapılması**

**MADDE 6** - (1) Ölçü ve ölçü aletleri muayenesi duysal inceleme ve metrolojik kontrol olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilir.

(2) Duysal inceleme aşamasında: Ölçü aletinin tip onayının bulunup bulunmadığı, etiket bilgilerinin ve işaretlemelerinin uygun olup olmadığı, damgasının uygun olup olmadığı, damgasına müdahale edilip edilmediği, damgası uygun olduğu halde ölçü aletine müdahale edilip edilmediği, damga geçerlilik süresi ve ölçüm sonuçlarını etkileyebilecek donanımlar kontrol edilir.

(3) Metrolojik kontrol aşamasında: Bu Usul ve Esasın ekinde belirtilen hususlar çerçevesinde ölçü aletlerinin Yönetmelikte belirtilen MİH değeri içerisinde çalışıp çalışmadığının kontrolü gerçekleştirilir.

(4) Yapılan muayeneler sonucunda muayene raporu düzenlenir ve yazılı veya elektronik ortamda ilgililere iletilir.

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **Çeşitli ve Son Hükümler**

#### **Yürürlük**

**MADDE 7** - (1) Bu Usul ve Esaslar onaylandığı tarihten itibaren yürürlüğe girer.

#### **Yürütme**

**MADDE 8** - (1) Bu Usul ve Esasları Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı yürütür.

## SU DIŐINDAKİ SIVILARIN MİKTARLARINI SÜREKLİ VE DİNAMİK ÖLÇEN ÖLÇME SİSTEMLERİ

### 1. Tanımlar

**1.1 Sayaç:** Kapalı ve tamamen sıvı dolu bir borudan ölçüm çeviricisine akan sıvı miktarını ölçme şartlarında sürekli olarak ölçmek, hafızaya almak ve görüntülemek amacıyla tasarımılanan ölçü aletidir.

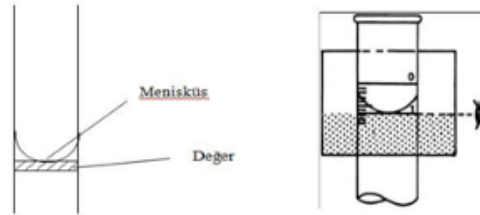
**1.2 Ölçme sistemi:** Doğru ölçümün yapılması ya da ölçme işlemlerinin kolaylaştırılması için gerekli olan, sayacın kendisi de dahil olmak üzere tüm cihazları içeren sistemdir.

**1.3 Yakıt dispenseri:** Motorlu araçlara, küçük teknelere ve küçük uçaklara yakıt ikmali için kullanılan ölçme sistemidir.

**1.4 Minimum akış hızı:** Ölçme sisteminin, MİH'ler dahilinde çalışabileceği en düşük debidir.  $Q_{min}$  şeklinde gösterilir.

**1.5 Maksimum akış hızı:** Ölçme sisteminin, MİH'ler dahilinde çalışabileceği en yüksek debidir.  $Q_{max}$  şeklinde gösterilir.

**1.6. Menisküs:** Dar sütunlara bir sıvı doldurulduğunda, sıvının cam çeperlerini ıslatması sonucu genellikle içbükey bir yüzey oluşur bu yüzeye “menisküs” adı verilir. Menisküs, taksimat çizgisinin üst kenarının düzlemi, menisküsün en alt noktasına yatay olarak teğet ve bakış doğrultusu aynı düzlemde olacak şekilde oluşturulur. Bakış hizası, menisküsün görünen en üst kenarının ön ve arka kısımları aynı hizada olacak şekilde ayarlanır.



Şekil 1 Menisküs oluşturulması

### 2. Genel Şartlar

**2.1.** Muayeneler ölçüm yapılacak sıvının türüne göre aşağıda belirtilen iki farklı yöntem kullanarak yapılır.

**a) Volumetrik Yöntem:** Ölçme sisteminden ölçülen sıvının çalışma etalonu olarak kullanılan referans hacim ölçek kabına doldurulması ve sonuçların karşılaştırılması esasına dayanır. Referans hacim ölçek kabında okunan değerler oluşan menisküsten belirlenir.

Maksimum akış hızı ( $Q_{max}$ )'na göre kullanılması gereken asgari referans hacim ölçek kapları Tablo 1'de gösterilmiştir. 500 L'den büyük ölçek kapları ile yapılan muayenelerde sıcaklıklar dikkate alınır.

Tablo 1

$Q_{max}$ (L/dk)	Referans hacim ölçek kabı kapasitesi (L)	
	Minimum ulaşılabilir akış hızında yapılan test için	Maksimum ulaşılabilir akış hızında yapılan test için
$Q_{max} \leq 70$	5	20
$70 < Q_{max} \leq 130$	20	50
$130 < Q_{max} \leq 750$	50	500
$750 < Q_{max} \leq 2000$	200	1000
$Q_{max} > 2000$	500	2000

**b) Mastermetre Yöntemi:** Çalışma etalonu olarak referans mastermetrenin ölçme sistemine seri bağlanarak çalıştırılması ve sonuçların karşılaştırılması esasına dayanır. Kullanılacak referans mastermetrenin kapasitesi ölçme sistemine uygun olmalıdır.

**2.2.** Muayenelerde minimum ve maksimum ulaşılabilir akış hızlarında ölçüm doğruluğu testleri yapılır.

**2.3.** Muayene sonucunda hata (E) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır. Elde edilen hataların (E) yönetmelikte verilen MİH değerlerinden küçük ya da eşit olması gerekir.

$$E = \frac{(V_s - V_{ref})}{V_{ref}} \times 100$$

$V_s$  Ölçme sistemi göstergesi (L)

$V_{ref}$  Referans hacim ölçek kabı/mastermetre göstergesi (L)

**2.4.** Muayenelerde ölçme sistemini oluşturan aşağıdaki yardımcı donanımlar da kontrol edilir.

**Gösterge Ekranı:** Göstergelerin fonksiyonlarının düzgün çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Gözle yapılabilecek bu kontrollerde gösterge ekranında bulunan tüm segmentlerin çalıştığından emin olunmalıdır.

Seçilen dolum ucu için birim fiyat göstergesinin ana göstergeye aktarıldığı, aynı göstergelyi paylaşan diğer dolum uçlarının konumlarından kaldırıldığında devre dışı kaldığı ve bunların çalıştırılmadığı kontrol edilmelidir.

**Sıfırlama Mekanizması:** Gösterge ekranı sıfırlandığı zaman hem fiyat hem de ölçülen değerler sıfırlanmalıdır.

Ölçüm sonuçlarının gösterildiği ekranda sıfırlama yapılmadan herhangi bir değişikliğe izin verilmemelidir.

Sıfırlama işlemi başladıktan sonra, sıfırlama işlemi tamamlanıncaya kadar gösterge ekranında daha önce yapılmış olan ölçümden farklı bir sonuç göstermemelidir.

Gösterge ekranı cihaz ölçüm sırasında sıfırlanamamalıdır.

Ölçme sisteminin dolum ucu kaldırıldığında ve herhangi bir ürün vermeden önce ekran testinin yapıldığı ve gösterge ekranlarının sıfır olduğu kontrol edilmelidir.

**Ön fiyat/miktar ayar mekanizması:** Ön fiyat/miktar ayar mekanizmasına sahip olan ölçme sistemlerinde önceden ayarlanmış fiyat / miktar değeri ölçüm başlamadan önce gösterge ekranında görülmelidir.

#### **Dolum ucu Kontrolleri:**

Akaryakıt dispenserlerinde dolum ucunun sıvı veya köpük ile temas ettiğinde akışın durduğu kontrol edilmelidir. Dolum işlemi tamamlandıktan yaklaşık 30 saniye sonra dolum ucunun akaryakıt damlatmadığı kontrol edilmelidir.

LPG dispenserlerinde kaçak olup olmadığı gözle kontrol edilir.

### **3. Muayene Prosedürleri**

#### **3.1. Akaryakıt Dispenserleri Muayene Prosedürü**

Akaryakıt dispenserleri muayeneleri volumetrik yöntem ile aşağıdaki şekilde yapılır:

- Kullanılması gereken asgari referans hacim ölçek kabı kapasitesi, ölçme sisteminin maksimum akış hızı ( $Q_{max}$ )'na göre Tablo 1'den seçilir.

- Referans hacim ölçek kabı su terazisi yardımı ile dengeye alınır.

- Dispenser yakıt dolum ucu ölçek kabını doldurulacak şekilde ayarlanır. Yakıt miktarı ön fiyat/miktar ayar mekanizması kullanılarak da yapılabilir.

- Referans hacim ölçek kabının muayeneye hazır hale getirilmesi amacıyla hacmi kadar yakıt doldurulup boşaltılır. Aynı yerde devam edilen muayenelerde bu işlemin bir kez yapılması yeterlidir. Ölçek kabının boşaltma işleminde ölçek dikey konumda yaklaşık 30 saniye beklenir.

- Muayenelerde minimum ve maksimum ulaşılabilir akış hızlarında ölçüm doğruluğu testleri yapılır. Akış hızı dolun ucunun mandalı ayarlanarak belirlenebilir.

- Dispenser ( $V_s$ ) ile ölçek kabı ( $V_{ref}$ ) göstergesindeki değerler kaydedilir. Kaydedilen bu değerlere göre Madde 2.3'deki formül kullanılarak hata payı hesaplanır.

- Muayeneler sırasında farklı yakıt tiplerinin birbirine karıştırılmaması gerekmektedir.

- Adblue'un, kimyasal özelliği gereği ölçek kaplarının çeperlerine yapıştığı için muayeneden sonra referans hacim ölçek kabı su ile yıkanır.

### 3.2. LPG Dispenserleri Muayene Prosedürü

LPG Dispenserleri muayeneleri mastermetre yöntemi ile aşağıdaki şekilde yapılır:

- Mastermetre ile ölçme sisteminin yoğunluk değerinin aynı olup olmadığı kontrol edilir. Yoğunluk değeri aynı değilse mastermetre üzerinde ayarlı yoğunluk değeri ölçme sistemi ile eşitlenir. Ölçme sistemi yoğunluk değerleri muayene raporuna kaydedilir.

- Dispenser dolun ucu mastermetre üzerindeki girişe takılır. Mastermetrenin dolun ucu ise dispensere geri akışı sağlayacak girişe takılır.

- Muayeneye başlamadan önce mastermetre ve ölçme sistemi arasında ısıl dengelemeyi sağlamak için en az 1 dk süreyle yakıtın mastermetreden geçişi sağlanır. Dispenser ve mastermetre göstergeleri sıfırlanır.

- Ölçme sistemi, en az 1 dk süre ile çalıştırılarak minimum ve maksimum ulaşılabilir akış testi yapılır. Akış hızı mastermetre üzerinde bulunan vana yardımıyla belirlenir.

- Dispenser ( $V_s$ ) ile mastermetre ( $V_{ref}$ ) göstergesindeki değerler kaydedilir. Kaydedilen bu değerlere göre Madde 2.3'deki formül kullanılarak hata payı hesaplanır.

### 3.3. Gemilerin, Demiryolu ve Karayolu Tankerlerinin Boşaltılması ve Yüklenmesi İçin Kullanılan Ölçme Sistemleri Muayene Prosedürü (LPG dışında)

Volumetrik yöntem ile yapılan muayeneler aşağıdaki şekilde yapılır:

- Kullanılması gereken asgari referans hacim ölçme kabı kapasitesi, ölçme sisteminin maksimum akış hızı ( $Q_{max}$ )'na göre Tablo 1'den seçilir.

- Referans hacim ölçek kabı su terazisi yardımı ile dengeye alınır.

- Ölçme sisteminin yakıt çıkış hortumu referans hacim ölçek kabını doldurulacak şekilde ayarlanır.

- Referans hacim ölçek kabının muayeneye hazır hale getirilmesi amacıyla hacmi kadar yakıt doldurulup boşaltılır. Aynı yerde devam edilen muayenelerde bu işlemin bir kez yapılması yeterlidir. Ölçek kabının boşaltma işleminde ölçek dikey konumda yaklaşık 30 saniye beklenir.

- Ölçme sisteminin ilgili sayacına ait gösterge ekranında görülen değer ile referans hacim ölçek kabında ölçülen değerler kontrol listesinin ilgili yerlerine yazılır.

- Referans hacim ölçek kabındaki sıcaklık değeri ( $t_s$ ) kaydedilir. Ölçme sisteminde sıcaklık göstergesi varsa göstergedeki değer ( $t_m$ ) alınır. Yoksa, ölçümü yapılan sistemin sıcaklığı referans hacim ölçek kabındaki sıcaklıkla aynı değer olarak kaydedilir. Ölçme sistemi yoğunluk değerleri kaydedilir.

- Muayene sonucunda hata (E) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$E = E' + E_\alpha + E_\beta (\%)$$

$$E' = [(V_s - V_{ref}) / V_{ref}] \times 100$$

$$E_\alpha = \alpha (t_s - t_m) \times 100$$

$$E_\beta = \beta (t_r - t_s) \times 100$$

E Hata (%)

E' Düzeltilmemiş hata (%)

$E_\alpha$  Sıvının sıcaklık düzeltmesi, (%)

$E_\beta$  Referans hacim ölçek kabının sıcaklık düzeltmesi (%)

$V_s$	Sayaç göstergesi (L)
$V_{ref}$	Referans hacim ölçek kabı göstergesi (L)
$t_s$	Referans hacim ölçek kabı sıvı sıcaklığı ( $^{\circ}C$ )
$t_m$	Ölçme sistemi sıvı sıcaklığı ( $^{\circ}C$ )
$t_r$	Akaryakıt referans sıcaklığı ( $15^{\circ}C$ )
$\alpha$	Sıvının termal kübik genleşme katsayısı
$\beta$	Referans hacim ölçek kabının termal kübik genleşme katsayısı
Not:	$\alpha$ : Petrol ürünleri için OIML R 63 veya ISO 91-1; su için ISO 8222 standardına bakınız. $\beta$ : Düşük karbonlu çelik için $33 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}C^{-1}$ , paslanmaz çelik için $51 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}C^{-1}$

### **3.4. Gemilerin, Demiryolu ve Karayolu Tankerlerinin Boşaltılması ve Yüklenmesi İçin Kullanılan LPG Ölçme Sistemleri Muayene Prosedürü**

Mastermetre yöntemi ile yapılan muayeneler aşağıdaki şekilde yapılır:

- Ölçme sisteminin dolum ucu mastermetre üzerindeki girişe takılır. Mastermetrenin dolum ucu ise geri akışı sağlayacak girişe takılır.
- Muayeneye başlamadan önce mastermetre ve ölçme sistemi arasında ısıl dengelemeyi sağlamak için en az 1dk süreyle yakıtın mastermetreden geçişi sağlanır. Dispenser ve mastermetre göstergeleri sıfırlanır.
- Ölçme sistemi, en az 1 dk süre ile minimum ve maksimum ulaşılabilir akışlarda çalıştırılır.
- Ölçme sistemi ( $V_s$ ) ile mastermetre ( $V_{ref}$ ) göstergesindeki değerler kaydedilir. Kaydedilen bu değerlere göre Madde 2.3'deki formül kullanılarak hata payı hesaplanır.
- Bu tip ölçü aletlerinin muayenelerinde kullanılan çalışma etalonunun belirsizliği, muayenesi yapılacak ölçü aletinin MİH değerinden az olmalıdır.

## SIKIŞTIRILMIŞ DOĞAL GAZ (CNG) ÖLÇME SİSTEMLERİ

### 1. Tanımlar

**1.1 Sayaç:** Kapalı ve tamamen gaz dolu bir borudan ölçüm çeviricisine akan gaz miktarını ölçme şartlarında sürekli olarak ölçmek, hafızaya almak ve görüntülemek amacıyla tasarımılanan ölçü aletidir.

**1.2 CNG:** Sıkıştırılmış doğalgaz.

**1.3 Ölçme sistemi:** Doğru ölçümün yapılması ya da ölçme işlemlerinin kolaylaştırılması için gerekli olan, sayacın kendisi de dahil olmak üzere tüm cihazları içeren sistemdir.

**1.4 CNG dispenseri:** Motorlu araçlara CNG ikmali için kullanılan ölçme sistemidir.

**1.5 Ölçülen minimum miktar:** Ölçme sistemi için ölçümün metrolojik olarak kabul edilebilir olan en düşük miktarıdır. ÖMM şeklinde gösterilir.

**1.6 Minimum akış hızı:** Ölçme sisteminin, MİH'ler dahilinde çalıştığı en düşük debidir.  $Q_{min}$  şeklinde gösterilir.

**1.7 Maksimum akış hızı:** Ölçme sisteminin, MİH'ler dahilinde çalıştığı en yüksek debidir.  $Q_{max}$  şeklinde gösterilir.

### 2. Genel Şartlar

**2.1.** Muayeneler aşağıda belirtilen iki yöntemden biri kullanılarak yapılır.

**a) Mastermetre Yöntemi:** Çalışma etalonu olarak kullanılan referans mastermetrenin ölçme sistemine seri bağlanarak çalıştırılması ve sonuçların karşılaştırılması esasına dayanır.

**b) Gravimetrik Yöntem:** Çalışma etalonu olarak kullanılan referans tartı aleti ile ölçme sistemi tarafından ölçülen kütlelerin karşılaştırılması esasına dayanır.

**2.2.** Muayene esnasında minimum ve maksimum ulaşılabilir akış hızlarında ölçüm doğruluğu testleri yapılır.

- Maksimum ulaşılabilir akış testi: Referans tank, anma basıncının (Pt) %30 ( $\pm 15\%$ )'una kadar maksimum ulaşılabilir akışla doldurulur.

- Minimum ulaşılabilir akış testi: Referans tank, maksimum akış testi yapıldıktan sonra (test tankı boşaltılmadan) minimum ulaşılabilir akışla anma basıncının (Pt) %60 ( $\pm 15\%$ )'ına kadar doldurulur.

**2.3** Muayene sonucunda hata (E) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır. Elde edilen hataların (E) yönetmelikte verilen MİH değerlerinden küçük ya da eşit olması gerekir. ( $E \leq MİH$ )

$$E = \frac{(M_s - M_{ref})}{M_{ref}} \times 100$$

$M_s$  Ölçme sistemi göstergesi (kg)

$M_{ref}$  Referans tartı aleti/mastermetre göstergesi (kg)

**2.4** Muayenelerde aşağıda verilen ölçme sistemini oluşturan yardımcı donanımlar da kontrol edilir.

**Gösterge Ekranı:** Göstergelerin fonksiyonlarının düzgün çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Gözle yapılabilecek bu kontrollerde gösterge ekranında bulunan tüm segmentlerin çalıştığından emin olunmalıdır.

Seçilen dolmuş için birim fiyat göstergesinin ana göstergeye aktarıldığı, aynı göstergesi paylaşan diğer dolmuş uçlarının konumlarından kaldırıldığında devre dışı kaldığı ve bunların çalıştırılmadığı kontrol edilmelidir.

**Sıfırlama Mekanizması:** Gösterge ekranı sıfırlandığı zaman hem fiyat hem de ölçülen değerler sıfırlanmalıdır.

Ölçüm sonuçlarının gösterildiği ekranda sıfırlama yapılmadan herhangi bir değişikliğe izin verilmemelidir.

Sıfırlama işlemi başladıktan sonra, sıfırlama işlemi tamamlanıncaya kadar gösterge ekranında daha

önce yapılmış olan ölçümden farklı bir sonuç göstermemelidir.

Gösterge ekranı cihaz ölçüm sırasında sıfırlanamamalıdır.

Ölçüm sisteminin dolmuş ucu kaldırıldığında ve herhangi bir ürün vermeden önce ekran testinin yapıldığı ve gösterge ekranlarının sıfır olduğu kontrol edilmelidir.

**Ön fiyat/miktar ayar mekanizması:** Ön fiyat/miktar ayar mekanizmasına sahip olan ölçüm sistemlerinde önceden ayarlanmış fiyat / miktar değeri ölçüm başlamadan önce gösterge ekranında görülmelidir.

### 3. Muayene Prosedürleri

**3.1** Mastermetre yöntemi ile muayeneler aşağıdaki şekilde yapılır:

- Muayeneye başlamadan önce mastermetre ve ölçme sistemi arasında ısı dengelenmesi sağlamak için belirli bir miktar ürünün mastermetreden geçişi sağlanır ve gösterge ekranları sıfırlanır.

- Muayenelerde minimum 60 L CNG test tankı kullanılarak minimum ve maksimum ulaşılabilir akış testi yapılır. Akış hızı mastermetre üzerinde bulunan vana yardımıyla belirlenir.

- CNG test tankı istenilen basınca gelene kadar gerekli akışta dolmuş yapılır ve ölçme sistemi ( $M_s$ ) ve mastermetre ( $M_{ref}$ ) göstergesinde okunan değer kaydedilir. Kaydedilen bu değerlere göre Madde 2.3'deki formül kullanılarak hata payı hesaplanır.

**3.2** Gravimetrik yöntem ile muayeneler aşağıdaki şekilde yapılır:

- Tartı aleti rüzgârdan etkilenmeyecek bir şekilde kullanıma hazır hale getirilir,

- Minimum 60 L CNG test tankı tartı aleti üzerine yerleştirilir ve tankın darası alınır. Tankın darası alınamıyorsa, boş ağırlığı kaydedilir.

- CNG test tankı istenilen basınca gelene kadar gerekli akış hızında dolmuş yapılır ve ölçme sistemi ( $M_s$ ) ve tartı aleti ( $M_{ref}$ ) göstergesinde okunan değer kaydedilir. Eğer tankın darası alınmamış ise referans kütleyi ( $M_{ref}$ ) elde etmek için tankın kütlesi çıkarılır. Kaydedilen bu değerlere göre Madde 2.3'deki formül kullanılarak hata payı hesaplanır.



## AKARYAKIT HACİM ÖLÇEK KAPLARI

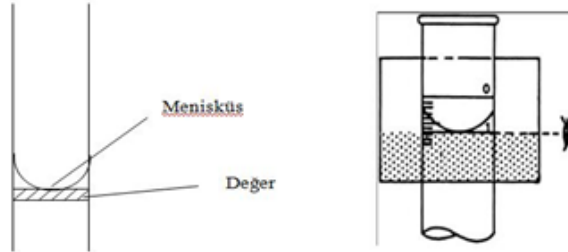
### 1. Tanımlar

**1.1. Doldurma metodu:** Doldurma metodu, hacim ölçek kabı kapasitesinden küçük veya eşit bir hacme sahip ve metrolojik olarak daha üst seviyede bir hacim ölçek kabından su doldurulmasını içerir.

**1.2. “In” tipi hacim ölçek kabı:** Referans sıcaklıkta referans çizgisine kadar doldurulduğunda içerdiği suyun hacmine eşit kapasiteye sahip hacim ölçek kabı.

**1.3. “Ex” tipi hacim ölçek kabı:** Referans sıcaklıkta damlama süresi sonunda boşalttığı su hacmine eşit kapasiteye sahip hacim ölçek kabı.

**1.4. Menisküs:** Dar sütunlara bir sıvı doldurulduğunda, sıvının cam çeperlerini ıslatması sonucu genellikle içbükey bir yüzey oluşur bu yüzeye “menisküs” adı verilir. Menisküs, taksimat çizgisinin üst kenarının düzlemi, menisküsün en alt noktasına yatay olarak teğet ve bakış doğrultusu aynı düzlemde olacak şekilde oluşturulur. Bakış hizası, menisküsün görünen en üst kenarının ön ve arka kısımları aynı hizada olacak şekilde ayarlanır.



Şekil 2 Menisküs oluşturulması

### 2. Genel Şartlar

**2.1.** Akaryakıt hacim ölçek kaplarının muayeneleri volumetrik veya gravimetrik yöntem kullanılarak yapılabilir.

#### a) Volumetrik Yöntem

Bu yöntem, referans hacim ölçek kabı ile hacmi belirlenen suyun hacim ölçek kabına aktarılması şeklinde yapılır.

Yerinde yapılan muayene sırasında doğrudan güneşte kalmaktan kaçınılmalıdır. Laboratuvarda yapılan muayene sırasında hava sıcaklığı en az  $\pm 3$  °C'ye kadar kararlı olmalı ve değeri kaydedilmelidir.

Muayenede kullanılan suyun sıcaklığındaki değişim ölçümler esnasında 1 °C'yi geçmemelidir. Sahada yapılan muayenede hacim ölçek kaplarının içindeki su sıcaklığındaki değişim doldurma esnasında 2 °C'yi geçmemelidir.

Daha büyük bir hacim ölçek kabını muayene etmek için daha küçük bir referans hacim ölçek kabı kullanıldığı bir durumda, doldurma adımın en fazla 10 ölçüme kadar tekrarlanması gerekir. Kümülatif hacim ile suyun ortalama sıcaklık değeri hesaplamaya dâhil edilir.

#### b) Gravimetrik Yöntem

Bu yöntem, hacim ölçek kabına doldurulan suyun terazi yardımı ile kütesinin belirlenerek hacminin hesaplanması şeklinde yapılır. Bu yöntemle  $2 \text{ L} \leq V \leq 50 \text{ L}$  aralığındaki kapların muayenesi yapılabilir.

Bu metoda göre doğruluk muayenesi yapılırken, 2 L' den 5 L (dahil) hacme kadar olanlar için 0,01 g taksimatlı terazi, 5 L' den 50 L (dahil) hacme kadar olanlar için 0,1 g taksimatlı terazi kullanılır.

Muayene, hava akımı olmayan bir ortamda yapılmalıdır. Test sıvısı ile hacim ölçek kabı arasındaki sıcaklığın dengelenmesi için her ikisi aynı ortamda 1 ile 2 saat bekletilir.

Muayene, %35 - %85 RH nem ve 15°C ile 30°C arasında ortam sıcaklığında yapılır. Muayene başlangıç ve bitiş arasındaki sıcaklık farkı 1 °C'yi geçmemelidir.

Buharlaşmayı önlemek için test sıvısının üstü kapatılmalıdır.

Muayene için kullanılan suyun sıcaklığı  $\pm 0,1$  ° C'ye kadar ölçülmelidir. Referans sıcaklıktan sıcaklık farkları için düzeltmeler TS EN ISO 4787 Ek B'ye göre uygulanır.

**2.2.** Hata  $|E|$  aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır;

$$E = \frac{(V_{HÖK} - V_{ref})}{V_{ref}} \times 100$$

$V_{HÖK}$  Hacim ölçek kabı göstergesi (L)

$V_{ref}$  Referans hacim ölçek kabı göstergesi (L)

Elde edilen hatanın (E) yönetmelikte verilen MİH değerlerinden küçük ya da eşit olması gerekir.

**2.3.** Akaryakıt hacim ölçek kaplarının muayenelerinde aşağıdaki kontroller de yapılır.

- İşaret ve çizgilerin okunabilir olması gerekmektedir.
- Musluklu cihazlarda musluk kontrolü yapılmalıdır.
- Ölçek homojen yapıda olmalı ve hasarlı (kırık, çatlak, çizik, yarık, çukuru, delik, kabarcık vb.) olmamalıdır.

### 3. Muayene Prosedürleri

**3.1** Volumetrik yöntem ile muayeneler aşağıdaki şekilde yapılır:

-Hava sıcaklığı ölçülür ve sıcaklık öncesi değer olarak kaydedilir.

-Ex tipliler için iç kısmının nemlenmesi ve referans hacim ölçme kabı ile muayenesi yapılacak hacim ölçek kabının aynı şartlara gelmesi amacıyla, referans hacim ölçek kabı göstergesindeki maksimum noktaya kadar çeşme suyu ile doldurulur, hafif çalkalandıktan sonra referans hacim ölçek kabındaki çeşme suyu, muayenesi yapılacak olan hacim ölçek kabına boşaltılır, çalkalanır ve bu su da boşaltılır.

-Referans hacim ölçek kabı su terazisi ile dengeye alınır. İçerisine su, skala çizgisine gelecek kadar doldurulur. Referans hacim ölçek içerisine doldurduğumuz suyun (çeşme suyu, saf su, akaryakıt vb) sıcaklığı ölçülür ve referans ölçek kabı sıcaklığı olarak kaydedilir.

-Göstergede oluşan menisküs çizgisinin alt çizgisi, gösterge çizgisi ile aynı noktaya gelecek şekilde ayarlanır. Bu ayarlama su ekleme veya çıkarma işlemi yapılır.

-Referans hacim ölçek kabının göstergesindeki değer kaydedilir.

-Referans hacim ölçme kabındaki su, muayenesi yapılacak olan hacim ölçek kabına boşaltılır. Bu boşaltım esnasında dışarıya su damlatılmaması gerekir. İçerisinde damlaların kalmaması için doldurma işlemi tamamlandıktan sonra yaklaşık 30 s tutulur ve o süre boyunca boşaltma işlemine devam edilir.

-Muayenesi yapılacak olan kap içerisine boşaltığımız suyun sıcaklığı ölçülür ve hacim ölçek kabı sıcaklığı olarak kaydedilir.

-Muayenesi yapılacak olan kabın göstergesinden okuduğumuz değeri kontrol listesindeki hacim ölçek kabı göstergesi kısmına kaydedilir.

-Hacim ölçek kabının gösterge hatası (E) aşağıdaki formülle hesaplanır. Elde edilen hatanın yönetmelikte verilen MİH değerlerinden küçük ya da eşit olması gerekir.

$$E = \frac{(V_{HÖK} - V_t)}{V_t} \times 100$$

$$V_t = V_0 [1 - \beta_{RS}(t_{ORS} - t_{RS}) + \beta(t_{HÖK} - t_{RS}) + \beta_{HÖK}(t - t_{HÖK})]$$

$V_{HÖK}$  Hacim ölçek kabı göstergesi (L)

$V_t$  Referans hacim ölçek kabının (t) sıcaklığındaki hacmi

$V_0$  Referans HÖK'ün (RÖ)  $t_{ORS}$  sıcaklığındaki hacmi

$t_{ORS}$  RÖ'nün referans sıcaklığı

$t$  HÖK'ün referans sıcaklığı

$t_{RS}$  RÖ'deki suyun sıcaklığı

$t_{HÖK}$	HÖK içindeki suyun sıcaklığı
$\beta_{RS}$	RÖ malzemesinin termal kübik genleşme katsayısı
$\alpha$	Ortalama sıcaklıkta suyun termal kübik genleşme katsayısı
$\beta_{HÖK}$	HÖK malzemesinin termal kübik genleşme katsayısı
$\beta$	Ortalama test sıcaklığında suyun hacimsel termal kübik genleşme katsayısı

### 3.2 Gravimetrik yöntem ile muayeneler aşağıdaki şekilde yapılır:

- Muayenesi yapılacak hacim kabı içi boş, temiz ve yüzeyleri kuru olarak teraziye yerleştirilir.
- Tartımda kullanılmak üzere seçilen uygun terazi sıfırlanır.
- Tartım işleminde yüklemelerin terazi tabla merkezine uygulanmasına dikkat edilir.
- Ölçümde kullanılacak suyun sıcaklığı ölçülerek suyun sıcaklığı öncesi olarak not edilir.
- Ortam koşulları sıcaklık, nem ve basınç (gerekliyse) kayıt edilir.
- Ölçek kabı boyun skalasında uygun bir işarete kadar su ile doldurulur.
- Menisküs çakıştırmaları su eksiltmek suretiyle yapılır. Fazlalık su miktarı üstten bir pipet ya da şırınga yardımıyla çekilerek son seviye ayarlaması yapılır.
- Su eksiltilirken tam karşıdan bakılarak menisküsün alt çizgisi seviye çizgisinin üst kenar hizasına gelene kadar ayarlama yapılır.
- Teraziden okuma yapılarak tartım değeri kontrol listesindeki terazi göstergesi kısmına gram cinsinden yazılır.
- Muayenesi yapılan hacim ölçek kabı içerisindeki saf suyun son sıcaklığı ölçülerek suyun sıcaklığı sonrası kısmına kaydedilir.
- Hacim ölçek kabının gösterge hatası (E) aşağıdaki formülle hesaplanır. Elde edilen hatanın yönetmelikte verilen MİH değerlerinden küçük ya da eşit olması gerekir.

$$E = \frac{(V_{HÖK} - V_{20^{\circ}C})}{V_{20^{\circ}C}} \times 100$$

$$V_{20^{\circ}C} = (I_L - I_E) * 1 / (\rho_W - \rho_A) * (1 - \rho_A / \rho_B) * (1 - \gamma(t - t_0))$$

$V_{HÖK}$	Hacim ölçek kabı göstergesi (L)
$I_L$	su dolu tartım sonucu
$I_E$	boş tartım sonucu
$\rho_W$	su yoğunluğu
$\rho_A$	hava yoğunluğu
$\rho_B$	etalon kütle yoğunluğu
$\gamma$	kübik ısı genleşme katsayısı
$T$	suyun sıcaklığı
$t_0$	referans sıcaklık, 20°C

## MOTORLU TAŞIT LASTİKLERİNİN HAVA BASINCI ÖLÇÜMÜNDE KULLANILAN CİHAZLAR

### 1. Tanımlar

**1.1 Lastik basıncını ölçme aleti:** Akaryakıt istasyonlarında bulunan, lastik supabı bağlantı aparatından gösterge tertibatına kadar (gösterge tertibatı dahil) tüm elemanları içeren lastik basıncını ölçen ve lastiğe hava basan alet.

### 2. Muayene Prosedürü

Muayene, çalışma etalonu olarak kullanılan referans basınç ölçme aletinin göstergesinden okunan değer ( $V_{ref}$ ) ile muayeneye tabi tutulan cihazın gösterge değerinin ( $V_c$ ) karşılaştırılması suretiyle aşağıdaki şekilde yapılır.

- Cihazın lastik supabı bağlantı aparatı, referans cihazın dolum ucuna takılır.
- Muayene, ölçme aralığı içerisinde aşağıdaki üç noktadan yapılır ve değerler kaydedilir.
  1. Nokta: Maksimum ölçüm kapasitesinin %10 ile %30'u arası,
  2. Nokta: Maksimum ölçüm kapasitesinin %30 ile %60'ı arası,
  3. Nokta: Maksimum ölçüm kapasitesinin %60 ile %80 arası.
- Hata ( $|E|$ ) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır;

$$|E| = |V_c - V_{ref}|$$

Elde edilen mutlak hatanın ( $|E|$ ) muayenenin yapıldığı ortam sıcaklığına ( $t_{ortam}$ ) ( $^{\circ}C$ ) göre yönetmelikte verilen MİH değerlerinden küçük ya da eşit olması gerekir.

## HASSAS KÜTLE ÖLÇÜLERİ VE 5 KG'DAN YUKARI KÜTLE ÖLÇÜLERİ

### 1. Tanımlar

**1.1 Kütle ölçüsü:** Belirli biçim, boyut, yüzey hassasiyeti ve nominal değere sahip olan ve öngörülen hata sınırları dahilinde bir hatayı içeren, belirli fiziki ve metrolojik koşulları sağlayan ve bir cismin kütlesini tayin etme işleminde kullanılan bir ölçüdür.

**1.2 Kütle sınıfı:** Kütle ölçülerinin, hata sınırları ve metrolojik koşullar esas alınarak sınıflandırılmasıdır. (Kütle sınıfları: E1, E2, F1, F2, M1, M2 ve M3)

**1.3 Kütle seti:** Özel sandık veya kutularında muhafaza edilen ve belirli kurallarda kütle ölçüsü kombinasyonlarını içeren settir.

**1.4 Kütle Seti Teşkili:** Kütle setleri aşağıdaki değerlere uygun şekilde oluşturulmalıdırlar.

$$(1, 1, 2, 5) \times 10^n \text{ kg}$$

$$(1, 1, 1, 2, 5) \times 10^n \text{ kg}$$

$$(1, 2, 2, 5) \times 10^n \text{ kg}$$

$$(1, 1, 2, 2, 5) \times 10^n \text{ kg}$$

("n" pozitif veya negatif bir tam sayıyı veya sıfırı temsil etmektedir.)

**1.5 Nominal değerler(m<sub>0</sub>):** Kütlelere veya kütle setlerine ilişkin 1 x 10<sup>n</sup> kg, 2 x 10<sup>n</sup> kg veya 5 x 10<sup>n</sup> kg kapasitelerine eşit olan değerlerdir. ("n" pozitif veya negatif bir tam sayıyı veya sıfırı temsil etmektedir.)

**1.6 Konvansiyonel tartım değeri (m<sub>c</sub>):** Bir cismin konvansiyonel kütle değeri, 1,2 kg/m<sup>3</sup> hava yoğunluğunda, 20°C sıcaklıkta cismi dengede tutan ve yoğunluğu 8000 kg/m<sup>3</sup> olan çalışma etalonunun kütlesine eşittir.

**1.7 Komparatör terazi:** Kütlelere ilişkin ölçümlerin izlenebilirliğinin sağlanmasında ve kütlelerin yasal metroloji prensiplerine göre muayenelerinin yapılmasında kullanılan terazidir.

### 2. Genel Şartlar

- Yeni imal edilen kütle ölçülerinin ilk muayeneleri, satışa sunulmadan veya kullanılmaya başlamadan önce yapılır. İlk muayeneler, yeterli muayene teçhizatı bulunması halinde imalat yerinde, değilse servisin laboratuvarlarında yapılır. Gerekli görüldüğünde ilk muayene öncesinde prototip muayenesi yapılabilir. İthal edilen kütle ölçülerinin ilk muayeneleri yurda sokulmaları sırasında yapılır. İthal edilen ölçü aletlerinden uluslararası Yasal Metroloji Teşkilatı (OIML) şartlarına veya Avrupa Topluluğu standardlarına uygun olarak imal edildikleri tevsik edilenler ilk muayeneleri yapılmış gibi işlem görebilirler.

- Muayene; toz, hava akımı ve güneş ışığından arındırılmış bir ortamda oda sıcaklığına yakın sıcaklık ve atmosfer basıncı koşullarında gerçekleştirilmelidir. Özellikle hassas kütle ölçülerinin sıcaklığı ortam sıcaklığına yakın olmalıdır. Muayene sırasında önerilen ortam şartları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo-1**

Kütle Sınıfı	Laboratuvarın sıcaklık ve nem değişimi
F1	12 saatte en çok $\pm 2$ °C olmak üzere saatte $\pm 1.5$ °C 4 saatte en çok $\pm 15$ rh olmak üzere %20rh- %60rh
F2	12 saatte en çok $\pm 3.5$ °C olmak üzere saatte $\pm 2$ °C 4 saatte en çok $\pm 15$ rh olmak üzere %20rh- %60rh
M	12 saatte en çok $\pm 5$ °C olmak üzere saatte $\pm 3$ °

### 3. Muayene Prosedürü

- Kütle ve kütle setlerinin üretici adı veya markası, kütle sınıfı, imalat tarihi, seri numarası bilgilerinin bulunması gereklidir.

- Kullanıcıların, kütleleri servise temizlenmiş şekilde göndermesi gereklidir. Boya ile kaplı olan M sınıfı kütleler için temizlik aşamasında alkol kullanılmaz. Nemli bir bez ile kütle üzerindeki toz vb. maddeler temizlenir.

- Muayeneler referans terazilerde, muayenesi yapılan kütlelerin daha hassas doğruluk sınıfındaki kütlelerle karşılaştırılması esasına dayanır. Muayene işleminde; “Yerine Geçirme Yöntemi” kullanılır. Referans standart A ve test kütlesi B, sırasıyla aynı yük taşıyıcısı üzerinde birkaç kez uygun tartım çevrimi belirlenerek tartılır.

**Tablo-2 Çevrim Sayıları**

Sınıf	E2	F1	F2	M
En düşük ABBA sayısı	2	1	1	1
En düşük ABA sayısı	3	2	1	1

- Tartım aşağıdaki gibi uygulanır:

1) Çalışma etalonu dikkatli bir şekilde kefenin ortasına gelecek şekilde yerleştirilir ve gösterge değeri kaydedilir.

2) Çalışma etalonu kefedен kaldırılarak test kütlesi terazi kefesine yerleştirilir ve gösterge değeri kaydedilir.

3) Test kütlesi kefedен kaldırılarak tekrar kefeye yerleştirilir ve gösterge değeri kaydedilir.

4) Test ağırlığı kefedен kaldırılarak çalışma etalonu kefenin ortasına gelecek şekilde yerleştirilir ve gösterge değeri kaydedilir.

5)  $\overline{\Delta m_c} = \text{Ortalama B} - \text{Ortalama A}$  hesaplanır.

6) Konvansiyonel Kütle Değeri hesaplanır.

$$m_{ct} = m_{cr}(1 + C) + \overline{\Delta m_c}$$

Burada;

$m_{ct}$ : test kütlelerinin konvansiyonel değeri

$m_{cr}$ : çalışma etalonunun konvansiyonel değeri

$\overline{\Delta m_c}$ : iki kütle arasındaki ortalama fark

C: hava yoğunluk düzeltmesi

$\rho_a$ : havanın hesaplanan yoğunluğu

Şayet hava yoğunluğu  $\rho_0 = 1.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  referans yoğunluktan  $\pm\%10$  farklılık gösterirse ve test kütlesi yoğunluğu ile çalışma etalonunun yoğunluğu eşit değilse konvansiyonel kütle C terimi ile düzeltilir.

$$C = (\rho_a - \rho_0) \left[ \frac{1}{\rho_t} - \frac{1}{\rho_r} \right]$$

7) Her kütle için konvansiyonel kütle  $m_{ct}$ , ağırlığın nominal değerinden ( $m_0$ ) izin verilen en büyük hata ( $\delta_m$ ) ile genişletilmiş belirsizlik (U) hesaplamasından daha yüksek bir farklılık gösteremez.

$$m_0 - (\delta_m - U) \leq m_c \leq m_0 + (\delta_m - U)$$

## DEMİRYOLU YÜK VE SARNIÇLI VAGONLARI

### 1. Tanımlar

**1.1. Demiryolu Yük ve Sarnıçlı Vagonları:** Kapalı, açık kenarlı, kafesli veya başka her çeşit yük vagonları ile akıcı madde taşıyan sarnıçlı vagonlar.

**1.2. MİH değeri:** Vagonun ağırlığının ölçüldüğü tartı aletinin MİH değeridir.

### 2. Muayene Prosedürü

- Muayenesi yapılacak vagonun kullanıcı tarafından boş ve temiz olması sağlanır.
- Vagonun darası muayene süresi geçerli olan bir tartı ile ölçülür. Ölçüm sonucu tespit edilen dara miktarı ( $M_{ölçülen}$ ) ile vagon üzerinde yazılı olan daha evvelki miktar ( $M_{vagon}$ ) arasında farkın MİH içerisinde olup olmadığı kontrol edilir. Fark MİH içerisinde ise, muayene olumlu olarak neticelendirilir.
- Muayene sonucunda hata (E) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.
- $|E| = |M_{vagon} - M_{ölçülen}|$
- Elde edilen mutlak hatanın ( $|E|$ ) vagonun ağırlığının ölçüldüğü tartı aletinin MİH değerinden küçük ya da eşit olması gerekir.
- MİH içerisinde değilse muayene sonucu uygunsuz olarak neticelendirilir. Kullanıcı vagon üzerinde yeni dara miktarının yazılması sonrası tamir ayar sonrası ilk muayene olarak başvurusunu yapar.
- Tamir ayar sonrası muayenede yeni dara değerinin vagon üzerinde yazılıp yazılmadığı kontrol edilir.
- Vagon darası, kilogram olarak yazılır. Bir kilogramın altındaki değerler alt veya üste yuvarlanır (0-49 arası aşağıya 50-99 arası yukarı yuvarlanır).

## TARTIM KAPASİTESİ 2000 KG'IN ÜZERİNDE OLAN OTOMATİK OLMAYAN TARTI ALETLERİ

### 1. Tanımlar

**1.1. Tartı aleti:** Yerçekimi ivmesinden yararlanarak bir cismin kütlesini belirlemeye yarayan ölçü aletidir.

**1.2. Otomatik olmayan tartı aleti:** Yükün, yük taşıyıcısı üzerine konulmasında, kaldırılmasında ve tartım sonuçlarının alınmasında bir operatörün müdahalesini gerektiren tartı aletidir.

**1.3. Muayene sabiti(e):** Bir tartı aletinin sınıflandırılmasında ve doğrulanmasında kullanılan kütle birimi olarak ifade edilen değerdir.

**1.4. Gösterge (İndikatör):** Tartım sonucunu kütle birimi cinsinden gösteren, elektronik veya mekanik aygıttır.

**1.5. Sıfır ayar tertibatı:** Yüklenmemiş durumdaki tartı aletinin göstergesini sıfıra ayarlayan tertibattır

**1.6. Sıfır takip tertibatı:** Belirli sınırlar içinde göstergenin otomatik olarak sıfırda tutulmasını sağlayan tertibattır.

**1.7. Muayene sabiti sayısı (n):** Maksimum kapasitenin muayene sabitine bölümüdür ( $n = \text{Maksimum kapasite} / e$ ).

**1.8. Çok bölünlü tartı aleti:** Kısmî tartım aralıklarına ayrılmış tek bir tartım aralığına sahip olan ve her iki kısmî tartım aralığı için ayrı bir bölüntü değeri bulunan tartı aletidir.

### 2. Muayene Prosedürü

Sıfır ayarının doğruluk testi, köşe yükü testi, tartım performans testi ve tekrarlanabilirlik testi yapılarak tartı aletinin MİH (maksimum izin verilebilir hata) sınırları içinde çalışıp çalışmadığı kontrol edilir. Yapılan herhangi bir test sonucunda tespit edilen hata değerinin MİH sınırları dışında olduğunun belirlenmesi halinde bir sonraki test adımına geçilmez.

Tartı aletinin etiketinden e değerine ulaşamaması durumunda, sınıf bilgisine ulaşabiliyorsa,  $e = d$  olarak kabul edilerek minimum kapasite belirlenir. Sınıf bilgisine ulaşamaması durumunda, minimum kapasite  $10d$  olarak kabul edilir. Ancak, maksimum kapasite bilgisine bir önceki muayene raporu veya etiketinden ulaşamaması durumunda, muayene gerçekleştirilmez.

Tartı aletine Servis'in araç ve etalonları ile erişimi, tartı aletinin bulunduğu mekan ve/veya çevresel şartlardan dolayı mümkün değilse kullanıcı muayene için gerekli altyapıyı (kaldırma ekipmanı, forklift vb.) sağlamakla yükümlüdür.

#### 2.1 Sıfır ayarının doğruluk testi

Bu test TS EN 45501 Madde A.4.2 Sıfır Kontrolü maddesinde belirtilen yöntem referans alınarak aşağıdaki adımlar doğrultusunda yapılır:

- Tartı aletinde sıfır ayar tertibatı otomatik, yarı otomatik veya otomatik olmayan şekilde olabilir. Sıfır ayarının doğruluk testi yapılmadan önce tartı aletinin sıfırlanması gerekmektedir.

- Tartı aleti üzerinde yük olmadığına göstergede sıfır değerinin okunması gerekmektedir. Sıfır ayarı tartı aleti tarafından otomatik olarak yapılabildiği gibi ayrı bir sıfırlama tertibatının olduğu durumlarda bu tertibatla da yapılabilir.

- Tartı aletine yaklaşık " $10 \cdot e$ " değerinde bir yük ( $L_0$ ) uygulanır ve gösterge değeri ( $I_0$ ) kaydedilir.

- Daha sonra yaklaşık " $e/10$ " değerinde ilave yükler göstergenin bir taksimat aralığı değişene kadar yüklenir ve ilave yük değeri ( $\Delta L_0$ ) kaydedilir.

- Sıfırdaki hata değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$E_0 = I_0 + 0,5e - \Delta L_0 - L_0$$

**E<sub>0</sub>:** Sıfırdaki hata değeri



**I<sub>0</sub>**: Göstergede görünen değer

**ΔL<sub>0</sub>**: İlave yük

**e**: Muayene sabiti (çok bölümlü tartı aletlerinde e=e<sub>1</sub> değeridir.)

**L<sub>0</sub>**: İlk yük

- Sıfır ayarının doğruluk testinde MİH değeri ± 0,25e'dir.

- Hata değerinin (E<sub>0</sub>) MİH değerinden küçük veya eşit olması gerekmektedir (E<sub>0</sub> ≤ MİH).

- Eğer tartı aletinin genişletilmiş gösterge tertibatı (e değerinden küçük bir değer ile geçici olarak gösterim yapma/ arttırılmış çözünürlük/ hassas gösterim) varsa hata değeri, bu fonksiyonu çalıştırmak suretiyle 1/5 e ya da daha küçük bir çözünürlükle okunup, doğrudan kaydedilebilir.

## 2.2 Köşe yükü testi

Bu test TS EN 45501 Madde A.4.7 Eksantriklik (Merkezden kaçık Yükleme Deneyleri) maddesinde belirtilen yöntem referans alınarak aşağıdaki adımlar doğrultusunda yapılır:

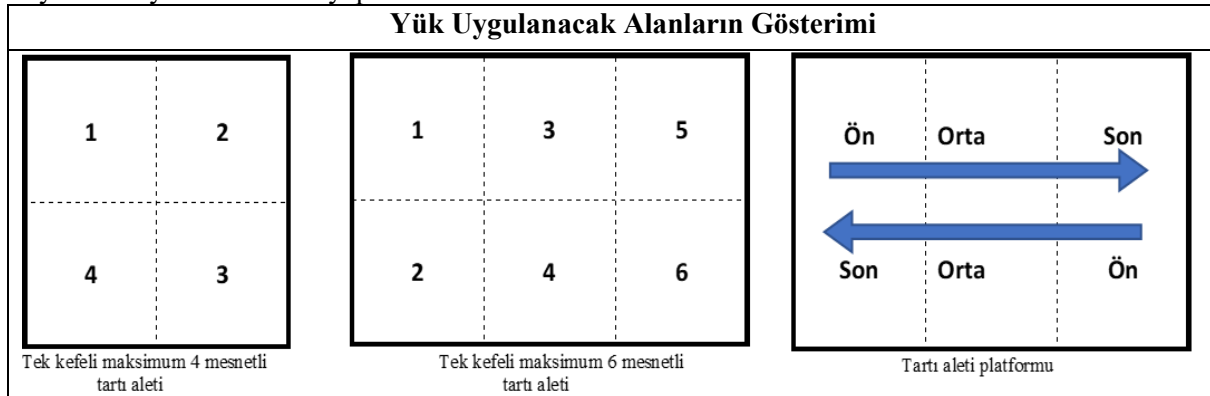
Köşe yükü testi yuvarlanan yük olarak yapılabilir. Yuvarlanan yükleri tartmak için kullanılan bir tartı aletinde köşe yükü testinde;

a) Yük taşıyıcı üzerine normal sürüş yönünde; yük taşıyıcının başlangıcında, ortasında ve sonunda yuvarlanan yük uygulanmalıdır. Bu konumlar daha sonra (mümkünse) ters yönde tekrar edilmelidir.

b) Uygulanacak yük miktarı maksimum kapasitenin 0,8'ini geçmemelidir.

Yuvarlanan yük olarak yapılamadığı durumlarda aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurularak köşe yükü testi gerçekleştirilir.

-Tablo-1'de yer alan 3'üncü yük değerinin (3.yük değerinin sağlanamadığı durumlarda 2.yük değerinin) yaklaşık yarısı kadar mümkünse tek bir yükün tartı aletinin üzerine aşağıda belirtilen pozisyonlarda yüklenmesi ile yapılır.



- İki destek noktasının, test yükünün yukarıda belirtildiği gibi dağıtılmasına imkân vermeyecek kadar birbirlerine çok yakın olması halinde, yük iki katına çıkartılmalı ve iki destek noktasını birleştiren eksenin her iki tarafına dağıtılmalıdır.

- Her noktadaki yük değerinde, yaklaşık "e/10" değerinde ilave yükler göstergenin bir taksimat aralığı değişene kadar yüklenir ve ilave yük değeri (ΔL) kaydedilerek düzeltilmiş hata (E<sub>c</sub>) değerleri elde edilir.

$$E = I + 0,5e - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_0$$

**E<sub>c</sub>**: Düzeltilmiş hata

**E**: Hata değeri

**I**: Göstergede görünen değer

**L**: Yük değeri

**ΔL**: İlave yük

**e**: Muayene sabiti

**E<sub>0</sub>**: Sıfırdaki hata değeri

- MİH değerinin,  $|E_c| \leq |MİH|$  olduğu kontrol edilir.

Tartı aleti otomatik sıfır ayar veya sıfır takip tertibatıyla donatılmışsa, bunlar yukarıdaki deneyler süresince devrede olmamalıdır.

- Eğer tartı aletinin genişletilmiş gösterge tertibatı (e değerinden küçük bir değer ile geçici olarak gösterim yapma/ arttırılmış çözünürlük/ hassas gösterim) varsa hata değeri, bu fonksiyonu çalıştırmak suretiyle 1/5 e ya da daha küçük bir çözünürlükle okunup, doğrudan kaydedilebilir.

### 2.3 Tekrarlanabilirlik testi

Bu test, TS EN 45501 Madde A.4.10 Tekrarlanabilirlik Deneyi maddesinde belirtilen yöntem referans alınarak aşağıdaki adımlar doğrultusunda yapılır:

- Tekrarlanabilirlik testi, maksimum kapasitenin yaklaşık %50'sine yakın tek bir yükün tartı aletinin merkezine üç defa yüklenip kaldırılması ile yapılır. Örneğin; maksimum kapasitesi 60.000 kg ve üzerinde olan tartı aletleri için bu yük değeri yaklaşık 32.000 kg (ikame yük + etalon kütle) olarak alınır.
- Maksimum kapasitesi 60.000 kg'ın üzerinde olan tartı aletlerinde tekrarlanabilirlik testi için uygulanacak maksimum kapasite 60.000 kg olarak kabul edilir.
- Askılı tip tartı aletleri için Tablo 2 'de verilen 2. yük değeri kadar bir yük alınır.
- Yük (L), tartı aleti üzerine bırakılır ve gösterge ekranında okunan değer "I" olarak kaydedilir. Yük tartı aleti üzerindeyken yaklaşık "e/10" değerinde ilave yükler göstergenin bir taksimat aralığı değişene kadar yüklenir ve ilave yük değeri ( $\Delta L$ ) kaydedilir.

- Hata değeri (E) aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$E = I + 0,5e - \Delta L - L$$

**E**: Hata değeri

**I**: Göstergede görünen değer

**L**: Yük değeri

**$\Delta L$** : İlave yük

**e**: Muayene sabiti

- Yükler tartı aleti üzerinden kaldırıldıktan sonra aynı yük değeri için ölçme işlemi iki defa daha yapılır. Toplamda yapılan üç ölçme işlemi için hata değerleri not edilir.
- Her bir hata değeri ve hatalar arasındaki en büyük fark (E<sub>maks</sub>-E<sub>min</sub>) hata sınırları içinde olmalıdır.

$$(|E| \leq |MİH|, |E_{maks} - E_{min}| \leq |MİH|)$$

- Tartımlar arasında sıfır sapması olduğu durumlarda, tartı aleti sıfırdaki hata belirlenmeksizin yeniden sıfıra ayarlanır.
- Tartı aleti otomatik sıfır ayar veya sıfır takip tertibatı ile donatılmış ise, bunlar deney süresince devrede olmalıdır.
- Eğer tartı aletinin genişletilmiş gösterge tertibatı (e değerinden küçük bir değer ile geçici olarak gösterim yapma/ arttırılmış çözünürlük/ hassas gösterim) varsa hata değeri, bu fonksiyonu çalıştırmak suretiyle 1/5 e ya da daha küçük bir çözünürlükle okunup, doğrudan kaydedilebilir.

### 2.4 Tartım performansı testi

Bu test TS EN 45501 Madde A.4.4 Tartım Performansının Belirlenmesi maddesinde belirtilen yöntem referans alınarak aşağıdaki adımlar doğrultusunda yapılır:

- Bu testte tartı aletinin maksimum kapasitesine göre Tablo-1 'de yer alan 3 yük değeri için tartım testi yapılır.
- Tartı aletinin "Minimum" ve "Maksimum" kapasitesine göre Tablo-1 'de belirtilen 1. yük, 2.yük ve 3.yük değerlerinde sırasıyla artan yüklerle üç yükün yaklaşık değeri için ölçüm yapılır.

- Maksimum kapasitesi 80.000 kg'ın üzerinde olan tartı aletlerinde “Maksimum<sup>an</sup>” değeri her zaman 100.000 kg olarak değerlendirilir.

**Tablo -1 Tartım performansı testi için yük değerleri**

Maksimum kapasite	1.Yük Değeri	2.Yük Değeri	3.Yük Değeri
$m \leq 30.000 \text{ kg}$	Minimum	Maksimum/2	Maksimum
$30.000 \text{ kg} < m \leq 60.000 \text{ kg}$	Minimum	0,4*Maksimum	0,7*Maksimum
$60.000 \text{ kg} < m \leq 80.000 \text{ kg}$	Minimum	0,4*Maksimum	0,6*Maksimum
$80.000 \text{ kg} < m$	Minimum	0,3*Maksimum <sup>a</sup>	0,5*Maksimum <sup>a</sup>

- Tartı aletinin yük taşıma platformunun boyutlarının ikame yük kullanımına uygun olmaması durumunda üçüncü yük değeri için doğruluk kontrolü yapılmayabilir.
- Askılı tip tartı aletleri için maksimum kapasitesine göre performans testi yapılacak 3 yük değeri Tablo-2’de verilmiştir.
- Maksimum kapasitesi 10.000 kg’ın üzerinde olan askılı tip tartı aletleri için maksimum kapasite değeri 10.000 kg olarak kabul edilir.

**Tablo -2 Askılı Tip Tartı Aletleri İçin Tartım performansı testi için yük değerleri**

Maksimum kapasite	1.Yük Değeri	2.Yük Değeri	3.Yük Değeri
$2.000 \text{ kg} < m \leq 10.000 \text{ kg}$	Minimum	0,1*Maksimum	0,2*Maksimum

- Askılı tip tartı aletlerinde maksimum kapasitesi ile asılı olduğu kirişin veya taşıyıcı platformun maksimum emniyetli taşıma yükü farklı ise, muayenede taşıyıcı platformun maksimum kapasitesi dikkate alınır.
- Tartı aletinin performans testi yapılacak üç yük değeri belirlendikten sonra bu üç yük değerinin her biri için tartım performansı testi yapılır.
- 1. yük değeri tartı aleti üzerine bırakılır ve gösterge ekranında okunan değer “I” olarak kaydedilir. 1. yük değeri tartı aleti üzerindeyken yaklaşık “e/10” değerinde ilave yükler göstergenin bir taksimat aralığı değişene kadar yüklenir ve ilave yük değeri “ΔL” kaydedilir.
- Düzeltilmiş hata ( $E_c$ ) aşağıdaki formüle göre hesaplanır:  

$$E = I + 0,5e - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_0$$

**E<sub>c</sub>:** Düzeltilmiş hata  
**E:** Hata değeri  
**I:** Göstergede görünen değer  
**L:** Yük değeri  
**ΔL:** İlave yük  
**e:** Muayene sabiti  
**E<sub>0</sub>:** Sıfırdaki hata değeri

- Eğer tartı aletinin genişletilmiş gösterge tertibatı (e değerinden küçük bir değer ile geçici olarak gösterim yapma/ arttırılmış çözünürlük/ hassas gösterim) varsa hata değeri, bu fonksiyonu çalıştırmak suretiyle 1/5 e ya da daha küçük bir çözünürlükle okunup, doğrudan kaydedilebilir .

## AKS KANTARLARI

### 1. Tanımlar

**1.1. Aks kantarı:** Hareket halinde bulunan yol araçlarının tartımında kullanılan otomatik tartı aletidir.

### 2. Muayene Prosedürü

#### 2.1. Statik Testler

##### 2.1.1 Tartım performansı testi

- Aks kantarına sıfırdan maksimuma kadar yükler yüklenir ve ardından maksimumdan sıfıra gelene kadar kaldırılır. Seçilen yüklerin değerleri, minimum, maksimum ve minimum ile maksimum arasındaki ortalama bir değerden seçilir.

- Yükleme veya boşaltma ağırlıkları yüklenirken, yükün sırasıyla artırılması veya azaltılması gerektiğine dikkat edilmelidir.

#### 2.2. Dinamik Testler

##### 2.2.1 İki'den fazla akslı araç için hareketli tartım testi

- Bu test, referans araç ile çalışma hızı aralığının ortasına yakın bir hızda tartım cihazının merkezinde, sağ tarafında ve sol tarafında olmak üzere 3 kere gerçekleştirilir.

- Test sonuçlarına göre referans aracın her bir aksına ait en büyük sapma miktarı MİH içerisinde olmalıdır.

1) Bu testte, her bir aks grubu ayrı ayrı tekli aks olarak kabul edilir ve test gerçekleştirilir. Her bir akstan alınan değerler aşağıdaki eşitlikte yerine konur:

$$\overline{Aks}_i = \frac{\sum_1^n Aks_i}{n}$$

Burada;            i            her bir tek-aksın sırası  
                          n            test tekrar sayısı  
                          Aks<sub>i</sub>    teste tabi tutulan aksın yükü

ve

$$\overline{Grup}_i = \frac{\sum_1^n Grup_i}{n}$$

Burada;            i            grup sırası, sıfır olabilir  
                          n            test tekrar sayısı  
                          Grup<sub>i</sub>    teste tabi tutulan aks-grubunun yükü

2) Ardından ortalama araç kütlesi aşağıdaki denklem yardımıyla hesaplanır:

$$\overline{VM} = \frac{\sum_1^n VM_i}{n}$$

Alternatif olarak, araç kütlelerinin ortalamasını belirlemek için ortalama tek aks yüklerini ve aks grubu yükleri eklenir:

$$\overline{VM} = \sum_{i=1}^q \overline{Aks}_i + \sum_{i=0}^g \overline{Grup}_i$$

Burada;            q            araçtaki tek aks sayısı  
                          g            aks grubu sayısı, sıfır olabilir

3) Tek-aks ve gerekiyorsa aks-grupları için düzeltilmiş yük değerleri aşağıdaki denklemler ile hesaplanır:

$$\overline{DüzeltilmişAks}_i = \overline{Aks}_i \times \frac{VM_{ref}}{VM} \quad \overline{DüzeltilmişGrup}_i = \overline{Grup}_i \times \frac{VM_{ref}}{VM}$$

Burada;  $VM_{ref}$  referans araç kütleinin gerçek değeridir

4) İzlenebilirlik sağlamak için, referans araç için düzeltilmiş ortalama tek aks yüklerinin ve aks grubu yüklerinin toplamı, referans araç kütleinin gerçek değerine eşit olmalıdır:

$$VM_{ref} = \sum_{i=1}^q \overline{DüzeltilmişAks}_i + \sum_{i=0}^g \overline{DüzeltilmişGrup}_i$$

Burada; q araçtaki tek aks sayısı  
g aks grubu sayısı, sıfır olabilir

5) Her bir tek aks yükünün ilgili düzeltilmiş ortalama tek aks yükünden sapması ve varsa her bir aks grubu yükünün ilgili düzeltilmiş ortalama aks grubu yükünden sapması hesaplanır:

$$\begin{aligned} AksSapma_i &= Aks_i - \overline{DüzAks}_i \\ GrupSapma_i &= Grup_i - \overline{DüzGrup}_i \end{aligned}$$

6) Elde edilen hata değerleri Yönetmelikte yer alan MİH içerisinde olmalıdır.