

 İNTEGRAL SAYAÇ A.Ş. İNTEGRAL SAYAÇ BİNA OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ DİREKTİM SANAYİ İÇ VE DIŞ TİCARET A.Ş.	ISI SAYACI MUAYENE TALİMATI	Doküman No	T.06
		Yayın Tarihi	16.11.2020
		Revizyon No	02
		Revizyon Tarihi	05.08.2024
		Sayfa	1 / 7

1. AMAÇ

Muayene yapılması amacıyla, müşteriler tarafından gönderilen ısı sayaçlarının Isı Sayaçları Muayene Yönetmeliği ve ekinde bulunan Isı Sayaçlarının Muayenesi İle İlgili Esaslar' a göre laboratuvarımızda güvenle test edilmesini amaçlamaktadır.

2. KAPSAM

Laboratuvarımızda 2014/32/AB Ölçü Aletleri Yönetmeliği ve Isı Sayaçları Muayene Yönetmeliği'ne göre testleri ve muayenesi yapılan tüm ısı sayaçlarını kapsamaktadır.

3. TANIMLAR ve SEMBOLLER

6 Temmuz 2018 gün ve 30470 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan Isı Sayaçları Muayene Yönetmeliği'n de ve 29 Haziran 2016 gün ve 29757 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan 2014/32/AB Ölçü Aletleri Yönetmeliği'n de belirtilen tanımlar uygulanmaktadır.

Θ	: Isı iletici sıvının sıcaklığı
$\Theta_{giriş}$	: Isı değiştirme devresinin girişindeki Θ değeri
$\Theta_{çıkış}$	: Isı değiştirme devresinin çıkışındaki Θ değeri
	: Sıcaklık farkı $\Delta\Theta \geq 0$ için $\Theta_{giriş} - \Theta_{çıkış}$
Θ_{mak}	: Isı sayacının MİH' ler dahilinde doğru çalışması için belirlenen Θ ' nın üst sınırı
Θ_{min}	: Isı sayacının MİH' ler dahilinde doğru çalışması için belirlenen Θ ' nın alt sınırı
$\Delta\Theta_{ma}$	: Isı sayacının MİH' ler dahilinde doğru çalışması için belirlenen $\Delta\Theta$ ' nın üst sınırı
$\Delta\Theta_{min}$	: Isı sayacının MİH' ler dahilinde doğru çalışması için belirlenen $\Delta\Theta$ ' nın alt sınırı
q	: Isı iletici sıvının debisi
q_s	: Isı sayacının doğru çalışması amacıyla kısa süreler için izin verilen q ' nun en yüksek değeri
q_p	: Isı sayacının doğru çalışması amacıyla devamlı olarak izin verilen q ' nun en yüksek değeri
q_i	: Isı sayacının doğru çalışması amacıyla kısa süreler için izin verilen q ' nun en düşük değeri
E_f	: Akış sensörünün maksimum izin verilebilir hata payı
E_t	: Sıcaklık sensörünün maksimum izin verilebilir hata payı
E_c	: Hesaplayıcının sensörünün maksimum izin verilebilir hata payı
E	: Toplam sensörünün maksimum izin verilebilir hata payı
E_b	: Hata eđeri

4. SORUMLULUKLAR

Tüm Birimler

5. İLGİLİ DOKÜMANLAR

--- Isı Sayaçlarının Muayenesi İle İlgili Esaslar

F.17 Deney Notu Formu

 İNTEGRAL SAYAÇ A.Ş. İNTEGRAL SAYAÇ BİNA OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ DİREKTÖR SANAYİ İÇ VE DIŞ TİCARET A.Ş.	ISI SAYACI MUAYENE TALİMATI		Doküman No	T.06
			Yayın Tarihi	16.11.2020
			Revizyon No	02
			Revizyon Tarihi	05.08.2024
			Sayfa	2 / 7

6. TALİMATLAR

Muayeneye başlamadan önce, kullanılacak olan referans cihazların muayene yapabilmek için tüm şartları sağladığı kontrol edilmelidir.

6.1 Komple Isı Sayacı Muayenesi

1.A Muayene etabına geçiş yapmadan Cihaz üzerinde bulunan Tip Onay Kontrolleri <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=notifiedbody.main> sitesinden gerekli uygunluk kontrollerini, teğitlerini yaptırdıktan sonra aşağıdaki kontrollere geçilir.

1.B Sayaç üzerinden; doğruluk sınıfı, $\Delta\theta_{min}$, $\Delta\theta_{mak}$, q_i ve q_p değerleri okunur ve sayaç aşağıdaki aralıkların her birinde muayeneye tabi tutulur.

Isıtma uygulamaları için

- a) $\Delta\theta_{min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \Delta\theta_{min}$ ve $0,9 q_p \leq q \leq 1,1 q_p$
- b) $10 K \leq \Delta\theta \leq 20 K$ ve $0,1 q_p \leq q \leq 0,11 q_p$
- c) $\Delta\theta_{mak} - 5 K \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{mak}$ ve $q_i \leq q \leq 1,2 q_i$

Soğutma uygulamaları için

- a) $\Delta\theta_{min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \Delta\theta_{min}$ ve $0,9 q_p \leq q \leq 1,1 q_p$
- b) $0,8 \Delta\theta_{mak} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{mak}$ ve $0,1 q_p \leq q \leq 0,11 q_p$
- c) $0,8 \Delta\theta_{mak} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{mak}$ ve $q_i \leq q \leq 1,2 q_i$

2. Çıkış hattı sıcaklık sensörünün daldırılacağı banyonun sıcaklığı, ısıtma uygulamaları için $(50 \pm 5) ^\circ C$ arasında ve soğutma uygulamaları için $(15 \pm 5) ^\circ C$ arasında olmalıdır.

3. Giriş hattı sıcaklık sensörünün daldırılacağı banyonun sıcaklığı ise diğer banyonun sıcaklığından $\Delta\theta$ kadar fazla olmalıdır.

4. Sayacın üzerindeki damgalı sensör sökülerek, her iki sıcaklık sensörü yukarıda belirtilen sıcaklıklarda hazırlanmış banyolara en küçük daldırma derinliğinden az olmayacak ve su içinde kalacak şekilde daldırılır.

5. Sıcaklık banyolarına kalibre edilmiş etalon termometreler yerleştirilir.

6. Sayaç, tamir ve ayar istasyonuna akış yönüne göre bağlanır ve test moduna alınır.

7. Her bir muayene noktası için MİH değeri aşağıdaki şekilde hesaplanır.

- Sınıf 1 : $\pm \%5$ den fazla olmamak üzere $E_f = \pm (1+0,01 q_p/q)$,
- Sınıf 2 : $\pm \%5$ den fazla olmamak üzere $E_f = \pm (2+0,02 q_p/q)$,
- Sınıf 3 : $\pm \%5$ den fazla olmamak üzere $E_f = \pm (3+0,01 q_p/q)$,

$$E_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\theta_{min} / \Delta\theta)$$

$$E_c = \pm (0,5 + \Delta\theta_{min} / \Delta\theta)$$

$$E = E_f + E_t + E_c$$

8. Gerekli tüm koşullar sağlandığında muayeneye başlanır.

9. Belli bir süre yukarıda belirtilen debilerde sayaçtan su geçişi sağlanır. Daha sonra su geçişi sona erdirilir, sayaç üzerinde yazan enerji değeri okunur.

 İNTEGRAL SAYAÇ A.Ş. İNTEGRAL SAYAÇ BİNA OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ DİREKTİF SANAYİ İÇ VE DIŞ TİCARİET A.Ş.	ISI SAYACI MUAYENE TALİMATI	Doküman No	T.06
		Yayın Tarihi	16.11.2020
		Revizyon No	02
		Revizyon Tarihi	05.08.2024
		Sayfa	3 / 7

10. Sayaçtan geçen gerçek su miktarı ile su banyolarındaki etalon termometrelerden sıcaklık değeri alınarak, gerçek enerji değeri hesaplanır. Hesaplanan bu değer ile sayaçtan okunan enerji değeri karşılaştırılarak, aşağıdaki formüle göre (%) hata değeri hesaplanır.

$$E_b = \frac{Q_s - Q_e}{Q_e} \times 100$$

Q_s : Sayaçtan okunan enerji değeri

Q_e : Gerçek enerji değeri

E_b : Sayacın enerji hatası

11. Sayacın enerji hatasının, MİH sınırları içinde olup olmadığı kontrol edilir. Hata değeri MİH sınırları içinde olması durumunda sayacın doğru çalıştığı kabul edilir. MİH sınırı dışında olması halinde ise muayene aynı şekilde iki defa daha tekrarlanır. Muayene sonucunun aşağıdaki iki sonucu karşılaması durumunda sayacın doğru çalıştığı kabul edilir.

- Üç muayene sonunda aritmetik ortalaması ve
- Muayene sonuçlarından en az ikisinin MİH sınırları içinde olması

12. Yukarıda belirtilen muayene adımları bu bölümün birinci maddesinde belirtilen diğer sıcaklık farkı ve debi aralıklarında da tekrar edilir.

6.2 Birleşik Isı Sayacının Muayenesi

6.2.1. Birleşik ısı sayacı muayenesinde; sıcaklık sensörleri, akış sensörleri ve hesaplayıcı ayrı ayrı muayeneye tabi tutulur.

6.2.1.1. Akış Sensörü Muayenesi

1. Sayaç üzerinden; doğruluk sınıfı, q_i ve q_p değerleri okunur ve sayaç aşağıdaki debi aralıklarının her birinde muayeneye tabi tutulur.

- a) $q_i \leq q \leq 1,2 q_i$
- b) $0,1 q_p \leq q \leq 0,11 q_p$
- c) $0,9 q_p \leq q \leq 1,1 q_p$

2. Tamir ve ayar istasyonunda kullanılan suyun sıcaklığı, ısıtma uygulamaları için $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$, soğutma uygulamaları için $(15 \pm 5) ^\circ\text{C}$ aralığında olmalıdır. Ancak tip onay belgesinde izin verildiği takdirde, bu muayene soğuk su ile de yapılabilir.

3. Sayaç, tamir ve ayar istasyonuna akış yönüne göre bağlanır ve test moduna alınır.

4. Akış sensörü MİH değeri, sayacın sınıfına göre aşağıdaki şekilde hesaplanır.

- Sınıf 1 : $\pm \%5$ den fazla olmamak üzere $E_f = \pm (1+0,01 q_p/q)$,
- Sınıf 2 : $\pm \%5$ den fazla olmamak üzere $E_f = \pm (2+0,02 q_p/q)$,

 İNTEGRAL SAYAÇ A.Ş. İNTEGRAL SAYAÇ BİNA OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ DİREKTİM SANAYİ İÇ VE DIŞ TİCARET A.Ş.	ISI SAYACI MUAYENE TALİMATI	Doküman No	T.06
		Yayın Tarihi	16.11.2020
		Revizyon No	02
		Revizyon Tarihi	05.08.2024
		Sayfa	4 / 7

- Sınıf 3 : $\pm$ %5 den fazla olmamak üzere $E_f = \pm (3+0,01 q_p/q)$,

5. Gerekli tüm koşullar sağlandıktan sonra muayeneye başlanır.
6. Belli bir süre yukarıda belirtilen debilerde sayaçtan su geçişi sağlanır. Daha sonra su geçişi sona erdirilir, sayaç üzerinde yazan hacim değeri okunur.
7. Sayaçta okunan hacim değeri ile etalon cihazdan okunan hacim değeri karşılaştırılarak aşağıdaki formüle göre akış sensörünün yüzde (%) hata değeri hesaplanır.

$$E_b = \frac{V_s - V_e}{V_e} \times 100$$

V_s : Sayaçtan okunan hacim miktarı
 V_e : Etolondan okunan hacim miktarı
 E_b : Akış sensörünün hatası

8. Akış sensörünün hata değerinin , MİH sınırları içinde olup olmadığı kontrol edilir. Hata değeri MİH sınırları içinde olması durumunda akış sensörünün doğru çalıştığı kabul edilir. MİH sınırı dışında olması halinde ise muayene aynı şekilde iki defa daha tekrarlanır. Muayene sonucunun aşağıdaki iki sonucu karşılaması durumunda akış sensörünün doğru çalıştığı kabul edilir.

- Üç muayene sonunda aritmetik ortalaması ve
- Muayene sonuçlarından en az ikisinin MİH sınırları içinde olması

9. Yukarıda belirtilen muayene adımları bu bölümün birinci maddesinde belirtilen diğer sıcaklık farkı ve debi aralıklarında da tekrar edilir.

6.2.1.2. Sıcaklık Sensörlerinin Muayenesi

1. Sayaç üzerinden ; Θ_{min} ve Θ_{mak} değerleri okunur ve sensör çifti aşağıdaki sıcaklık aralıklarında muayeneye tabi tutulur.

Muayene Sıcaklık Değeri	Muayene Sıcaklık Aralığı	
Θ_1	Θ_{min} ' den $(\Theta_{min} + 10K)$ ' ye kadar	
Θ_2	$(\Theta_1 + \Theta_3) / 2 \pm 5K$	
Θ_3	$\Theta_{mak} \leq 150^\circ C$	$\Theta_{mak} - 10K$ ' dan Θ_{mak} ' a kadar
	$\Theta_{mak} > 150^\circ C$	$\Theta_{mak} - 20K$ ' dan Θ_{mak} ' a kadar ($140^\circ C$ ' yi geçmemek şartı ile)
Not: Tip onay belgesinde belirtilmişse sıcaklık aralığının değişimine müsaade edilir.		

2. Sıcaklık banyosu yukarıda belirtilen sıcaklık değerlerine ayarlanır.
3. Sayacın üzerindeki damgalı sensör sökülerek, her iki sıcaklık banyosuna en küçük daldırma derinliğinden az olmayacak ve su içinde kalacak şekilde daldırılır.
4. sıcaklık banyosuna, kalibre edilmiş etalon termometre yerleştirilir.
5. Sayaç test moduna alınır ve muayeneye başlanır.
6. Banyo sıcaklığı istenilen değere ulaştığında her bir sıcaklık sensörünün sıcaklık değeri okunur.
7. Okunan sıcaklık değeri ile sıcaklık banyosundaki etalon termometreden okunan değer karşılaştırılarak, aşağıdaki formüle göre bir sıcaklık sensörünün yüzde (%) hata değeri hesaplanır.

 İNTEGRAL SAYAÇ A.Ş. İNTEGRAL SAYAÇ BİNA OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ DİREKTİM SANAYİ İÇ VE DIŞ TİCARİET A.Ş.	ISI SAYACI MUAYENE TALİMATI	Doküman No	T.06
		Yayın Tarihi	16.11.2020
		Revizyon No	02
		Revizyon Tarihi	05.08.2024
		Sayfa	5 / 7

$$E_b = \frac{t_s - t_e}{t_e} \times 100$$

t_s = Sıcaklık sensöründen okunan sıcaklık değeri

t_e = Sıcak su banyosundan okunan sıcaklık değeri

E_b = Sıcaklık sensörünün hata değeri

8. Sıcaklık sensörü MİH değeri, aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$E_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\theta_{\min} / \Delta\theta)$$

9. sıcaklık sensörü hata değerinin, MİH sınırları içinde olup olmadığı kontrol edilir. Hata değerlerinin MİH sınırları içinde olması durumunda sıcaklık sensörünün doğru çalıştığı kabul edilir. MİH sınırları dışında olması halinde ise muayene aynı şekilde iki defa daha tekrarlanır. Muayene sonuçlarının aşağıdaki iki koşulu sağlaması durumunda sıcaklık sensörünün doğru çalıştığı kabul edilir.

- Üç muayene sonunda aritmetik ortalaması ve
- Muayene sonuçlarından en az ikisinin MİH sınırları içinde olması

10. Yukarıda belirtilen muayene adımları bu bölümün birinci maddesinde belirtilen diğer debi aralıklarında da tekrar edilir.

6.2.1.3. Hesaplayıcının Muayenesi

1. Sayaç üzerinden ; doğruluk sınıfı, $\Delta\theta_{\min}$ ve $\Delta\theta_{\max}$ değerleri okunur ve hesaplayıcı aşağıdaki sıcaklık aralıklarının her birinde muayeneye tabi tutulur.

Isıtma uygulamaları için

- a) $\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \Delta\theta_{\min}$
- b) $10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$
- c) $\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$

Soğutma uygulamaları için

- a) $\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \Delta\theta_{\min}$
- b) $0,8 \Delta\theta_{\max} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$

2. Çıkış hattı sıcaklık sensörünün daldırılacağı banyonun sıcaklığı, ısıtma uygulamaları için $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$ arasında ve soğutma uygulamaları için $(15 \pm 5) ^\circ\text{C}$ arasında olmalıdır.

3. Giriş hattı sıcaklık sensörünün daldırılacağı banyonun sıcaklığı ise diğer banyonun sıcaklığından $\Delta\theta$ kadar fazla olmalıdır.

4. Sayacın üzerindeki damgalı sensör sökülerek, her iki sıcaklık sensörü yukarıda belirtilen sıcaklıklarda hazırlanmış banyolara en küçük daldırma derinliğinden az olmayacak ve su içinde kalacak şekilde daldırılır.

 İNTEGRAL SAYAÇ A.Ş. İNTEGRAL SAYAÇ BİNA OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ DİREKTİM SANAYİ İÇ VE DIŞ TİCARET A.Ş.	ISI SAYACI MUAYENE TALİMATI	Doküman No	T.06
		Yayın Tarihi	16.11.2020
		Revizyon No	02
		Revizyon Tarihi	05.08.2024
		Sayfa	6 / 7

5. Sıcaklık banyolarına kalibre edilmiş etalon termometreler yerleştirilir.

6. Sayaç test moduna alınır. Muayene esnasında sayaçtan geçmesi istenen debi, benzeştirilen sinyalle uygulanır. Daha sonra benzeştirilen debi sinyali durdurulur. Sayaç ekranından enerji değeri okunur.

7. Her bir muayene noktası için MİH değeri aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$E_c = (0,5 + \Theta \Delta_{\min} / \Theta \Delta)$$

8. Sayaç ekranından okunan enerji miktarı ile etalondan hesaplanan enerji değeri karşılaştırılarak aşağıdaki formüle göre hesaplayıcının yüzde (%) hata değeri bulunur.

$$E_b = \frac{Q_s - Q_e}{Q_e} \times 100$$

Q_s : Sayaçtan ekranından okunan enerji değeri

Q_e : Etalondan hesaplanan enerji değeri

E_b : Hesaplayıcının hatası

9. Hesaplayıcının hata değerinin, MİH sınırları içinde olup olmadığı kontrol edilir. Hata değerlerinin MİH sınırları içinde olması durumunda, hesaplayıcının doğru çalıştığı kabul edilir. MİH sınırları dışında olması halinde ise muayene aynı şekilde iki defa daha tekrarlanır. Muayene sonuçlarının aşağıdaki iki koşulu sağlaması durumunda hesaplayıcının doğru çalıştığı kabul edilir.

- Üç muayene sonunda aritmetik ortalaması ve
- Muayene sonuçlarından en az ikisinin MİH sınırları içinde olması

10. Yukarıda belirtilen muayene adımları bu bölümün birinci maddesinde belirtilen diğer debi aralıklarında da tekrar edilir.

6.3 Karma Isı Sayacı Muayenesi

Karma ısı sayacının muayenesi, bu bölümün 6.1 maddesinde belirtilen komple ısı sayacının muayenesi gibi yapılır. Ancak sayaç tamir, bakım, ayar gibi işlemlerden sonra ilk muayeneye tabi tutulacaksa, 6.2 maddesinde belirtilen birleşik ısı sayacı gibi muayene edilir.

7. Deney Esnasında Tutulan Notlar

Firmamızda, muayene ve deney yapılması esnasında tutulan tüm notlar (sayacın tüketim değerleri, terazi değerleri, ısı değerleri vb.) **F.17 Deney Notu Formu** ' na kaydedilir.

Elde edilen kayıtlara istinaden F.31 Isı Sayacı Test Raporu doldurulur.

8. Muayene Süreleri ve Adetleri

Muayene güvenliği için Sayaç muayene sürelerine riayet edilir. Günlük azami sayaç muayene adedi aşılamaz.

Günlük azami muayene süreleri P.05 ISI SAYACI MUAYENE PROSEDÜRÜNDE 6.3.5.1 maddesinde ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

9. KAYITLAR

Bu talimatın uygulanması sonucu ortaya çıkan kayıtların nerede ve ne kadar süre ile saklanması gerektiği "Kayıtların Kontrolü Prosedüründe" belirtilmiştir.

 İNTEORAL SAYAÇ BİNA OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ ÜRETİM SANAYİ İÇ VE DIŞ TİCARET A.Ş.	ISI SAYACI MUAYENE TALİMATI	Doküman No	T.06
		Yayın Tarihi	16.11.2020
		Revizyon No	02
		Revizyon Tarihi	05.08.2024
		Sayfa	7 / 7

Ek-1 Örnek Deney Raporu



ISI SAYACI TEST RAPORU

1. Komple Isı Sayacı Muayenesi

İstek Numarası	: 2019-001		Başlangıç	Bitiş
Model	: ALFA	Ortam sıcaklığı (°C)	20,3	20,6
Seri Numarası	: 1234567	Ortam bağıl nemi (%)	62	65
Tarih	: 29.12.2019	Atmosferik basınç (bar)	0,998	0,998
Testi Yapan	: İmdat KIŞLI	Zaman	10:25	12:50

2. Isı Sayacının Metrolojik Özellikleri

Anma Çapı	Devamlı Debi	Ölçme Oranı	Asgari Debi	Azami Debi	Doğruluk Sınıfı	Min. Çalışma Sıcaklık	Mak. Çalışma Sıcaklık	Min. Sıcaklık Farkı	Mak. Sıcaklık Farkı
DN	q _p m ³ /h	q _p /q _i 1/...	q _i m ³ /h	q _s m ³ /h		Θ _{min} °C	Θ _{mak} °C	ΔΘ _{min} K	ΔΘ _{mak} K
20	2,5	50	0,05	5	2	4	95	3	75

3. Test için Sıcaklık ve Debi Değerleri

Sıcaklık ve Debi Formülü	Test Sıcaklığı Aralığı		Test Debisi	
1. $\Delta\Theta_{min} \leq \Delta\Theta \leq 1,2 \Delta\Theta_{min}$ ve $0,9 q_p \leq q \leq 1,1 q_p$	3	3,6	2,250	2,750
2. $10 K \leq \Delta\Theta \leq 20 K$ ve $0,1 q_p \leq q \leq 0,11 q_p$	10,0	20,0	0,250	0,275
3. $\Delta\Theta_{mak} - 5 K \leq \Delta\Theta \leq \Delta\Theta_{mak}$ ve $q_i \leq q \leq 1,2 q_i$	70,0	75	0,050	0,060

4. Ölçüm Değerleri ve Sonuçları

Gerçek Debi	Besleme Sıcaklığı	Dönüş Sıcaklığı	Sıcaklık Farkı	Okunan Enerji	Hesaplanan Enerji	Ölçülen Su	Ölçüm Zamanı	Hata	MİH
q () m ³ /h	°C	°C	ΔΘ	kWh	kWh	m ³	s	±%	±%
2,458	55,21	51,92	3,29	0,4850	0,4790	0,125362	183,61	1,25	6,67
0,265	60,52	45,32	15,20	0,5300	0,5330	0,030142	409,47623	-0,56	3,98
0,057	85,15	12,52	72,63	1,2580	1,2840	0,015032	949,38947	-2,02	4,04