



# TELEVİZYONLARIN ENERJİ ETİKETİ ÖLÇÜMÜ VE ÜRETİCİ BEYANLARININ İSABET ORANI ANALİZİ

Burcu PALA Elektronik ve Haberleşme Mühendisi [bpala@tse.org.tr](mailto:bpala@tse.org.tr)

Güvenir Kaan ESEN Elektrik Yüksek Mühendisi [gkesen@tse.org.tr](mailto:gkesen@tse.org.tr)

# Sunuş

- GİRİŞ
- DENEY NUMUNELERİ
  - Deney Numunelerin tespiti
  - Numunelerin özellikleri
- DENEY METODU
  - Deneyde kullanılan cihazlar
  - Ürün tipine ait tanımlamalar
  - Deney ve ortam şartları
    - ❖ Televizyonların açık (on) modda ki güç tüketimi ölçümleri
    - ❖ Hazır bekleme (standby) / kapalı (off) modunda güç tüketimi ölçümleri
    - ❖ Doruk parlaklık ölçümleri
    - ❖ Enerji verimlilik endeksinin ve açık (on) modda yıllık enerji tüketiminin hesaplanması
    - ❖ Enerji verimlilik sınıfının belirlenmesi
    - ❖ Deney Sonuçlarının değerlendirilmesi
- SONUÇ VE DEĞERLENDİRME
- KAYNAKLAR

# Giriş

Avrupa Birliğinde **22 Eylül 1992 tarihinde** 92/75/EEC of 22 tarihinde yürürlüğe giren direktif **2010 yılında**



**2010/30/AB** direktifine bırakmıştır.

# Giriş

İlk Olarak



Enerji kullanan tüm ürünlerin etiketlenmesine ilişkin bir düzenleme ile devam etmiştir.

# Giriş

- Etiketleme ve enerji gerekleri ile ilgili mevzuat uyumu çalışmaları



- Avrupa Birliği'nin, **Televizyonların Etiketlenmesine Dair EU/1062/2010 sayılı Tüzüğüne paralel olarak** hazırlanan ve Resmi Gazete'nin 22.06.2012 tarih ve 28331 sayılı nüshası ile yürürlüğe giren **Televizyonların Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ (SGM-2012/7)** ile ülkemizde piyasaya arz edilecek ürünlerin bu tebliğ kapsamında etiket barındırmaları zorunlu hale getirilmiştir

# Deney numuneleri

- Numunelerin tespiti

Küresel Çevre Fonu'nun (GEF) finansal desteği

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) tarafından

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile birlikte yürütülen

Türkiye'de Enerji Verimli Ürünlerin Piyasa Dönüşümü Projesi (EVÜDP) kapsamında



# Deney numuneleri

- Bu testler Türk Standardları Enstitüsü Deney ve Kalibrasyon Merkezi Başkanlığına bağlı laboratuvarlarda gerçekleştirilmiştir.
  - 24 Adet Buzdolabı/Derin dondurucu,
  - 18 Adet Çamaşır Makinası
  - 18 Adet Bulaşık Makinası,
  - 18 Adet Elektrikli fırın,
  - 18 Adet Televizyon
  - 18 Adet klima

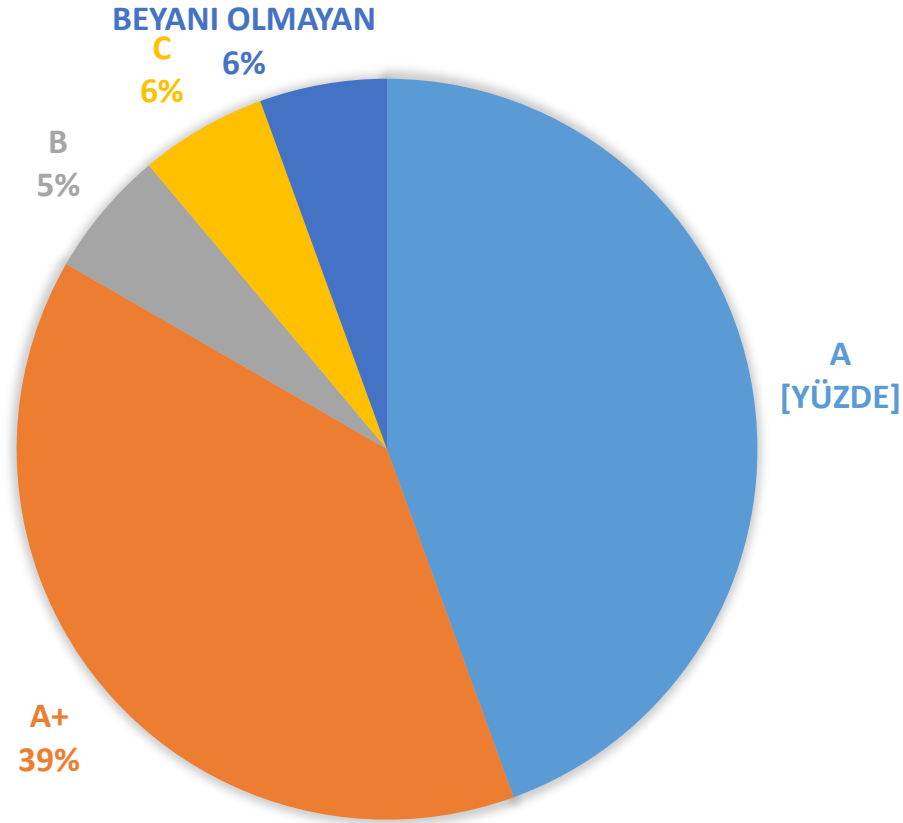
# DENEY NUMUNELERİ

- Numunelerin özellikleri

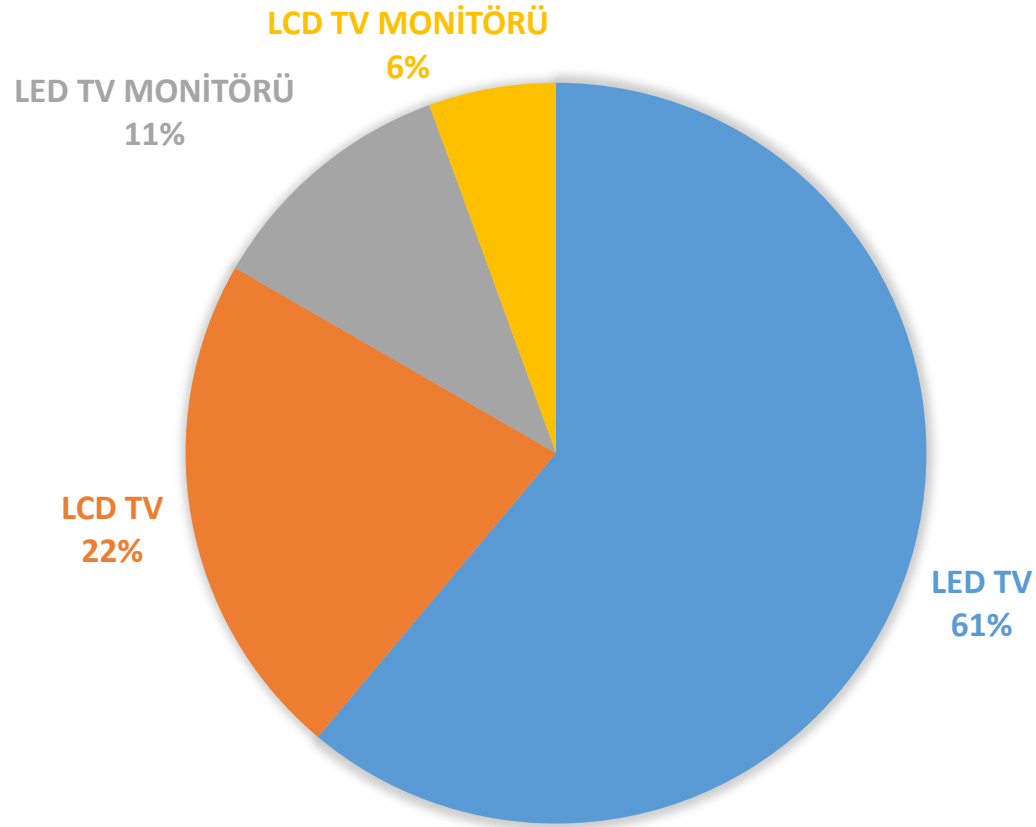
No	Tuner	Ürün	EEL Beyan
1	ANT+LNB	LED TV	A+
2	ANT	LCD TV	A+
3	ANT+LNB	LED TV	A
4	ANT	LED TV	A
5	ANT+LNB	LED TV	A+
6	ANT	LED TV	A
7	ANT+LNB	LED TV	A+
8	ANT+LNB	LED TV	A
9	ANT	LCD TV	0
10	ANT	LCDTV	A+
11	ANT	LED TV	A
12	ANT+LNB	LED TV	A
13	ANT	LED TV	B
14	yok	LCD TV MON	C
15	yok	LED TV MON	A
16	yok	LED TV MON	A
17	ANT+LNB	LED TV	A+
18	ANT	LCD TV	A+



# DENEY NUMUNELERİ



# DENEY NUMUNELERİ



# DENEY METODU

- 22.06.2012 tarih ve 28331 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren *Televizyonların Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ (SGM-2012/7)*

1/1/2013 tarihine kadar isteğe bağlı, bu tarihten sonra ise zorunlu olarak uygulanmaktadır

Yürürlükte olan tebliğde

- Enerji verimlilik sınıfının tespiti
- Doruk parlaklık oranı
- Kapalı (off/standby) konumda tüketilen enerji miktarını da kontrol etmekte ve piyasaya arz edilecek olan televizyonların tüm bu testlerden istenilen kriterlere uygun olmasını zorunlu kılmaktadır.

# Ürün Tipine Ait Tanımlamalar

**Televizyon:** Televizyon setini veya televizyon monitörünü

**Televizyon monitörü:** Harici bir kaynak olmadan yayın sinyallerini alıp işleyemeyen, televizyon yayın sinyalleri dahil olmak üzere çeşitli harici kaynaklardan gelen video sinyalini entegre bir ekran üzerinde gösterecek şekilde tasarlanmış ürün.

**Televizyon seti:** Bir model veya sistem tanımlaması altında piyasaya arz edilen ve bir ekrandan ve bir veya daha çok tuner/alıcı (Dijital ya da analog yayın alıcısı.) ve dijital çok yönlü disk, sabit disk sürücüsü veya videokaset kaydedici gibi gerek ekranla bir arada tek bir ünite içinde gerekse bir veya daha çok ayrı ünite şeklinde isteğe bağlı veri depolama ve/veya gösterme amaçlı ilave işlevlerden oluşan, esas itibarıyla ses ve görüntü sinyallerinin görüntülenmesi ve alınması için tasarlanmış ürün.

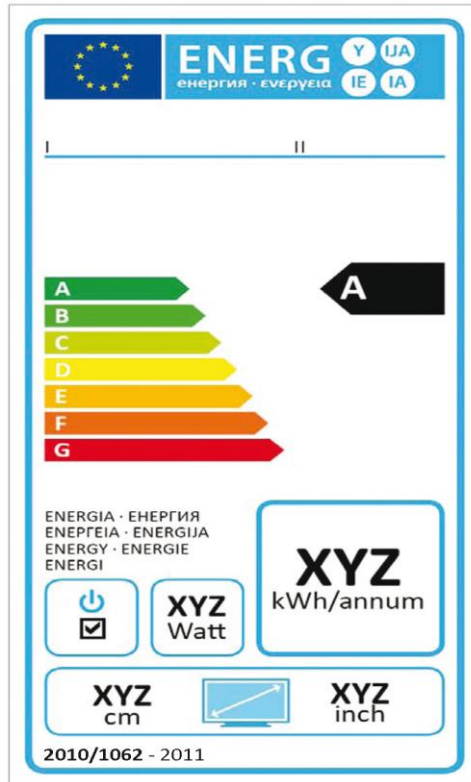
**Ev modu:** İmalatçının normal ev kullanımı için tavsiye ettiği televizyon ayarı.

**Açık modu:** Televizyonun şebekeye bağlı ve ses ve resim ürettiği durum.

**Doruk parlaklık oranı:** Televizyonun, uygulanabilir durumlarda ürünü piyasaya arz eden tarafından ayarlanmış olan ev modu veya açık moddaki doruk parlaklık seviyesinin açık modun en parlak halindeki doruk parlaklık seviyesine oranı.

**Zorunlu menü:** İmalatçı tarafından önceden tanımlanan ve televizyon kullanıcısının televizyonu ilk çalıştırdığında belli bir ayarı seçmesi gereken, televizyon ayarları grubunu, ifade eder.

# Enerji etiketlemesi



- Etiket aşağıdaki bilgileri içerir;
- I. Ürünü piyasaya arz edenin **isim veya ticari ünvanı**,
- II. Ürünü piyasaya arz edenin model tanımlayıcısı, diğer bir ifade ile belirli bir televizyon modelini, aynı ticari markaya sahip olan veya aynı piyasaya arz eden ismini taşıyan diğer **modellerden** ayıran ve genellikle harf ve rakamlardan oluşan kod,
- III. Bu Tebliğin Ek-I'inde yer alan şekilde belirlenen **enerji verimliliği sınıfı** (televizyonun enerji verimliliğini gösteren ok işaretinin baş kısmı, ilgili enerji verimliliği sınıfını gösteren ok işaretinin baş kısmının hizasına yerleştirilir),
- IV. Watt cinsinden ifade edilen ve ilk ondalık haneye yuvarlanmış olan açık (on) moddaki güç tüketimi,
- V. Bu Tebliğin Ek-II'sinin 2 nci maddesine uygun şekilde hesaplanarak kWh cinsinden ifade edilen ve ilk ondalık haneye yuvarlanmış olan **açık (on) moddaki yıllık enerji tüketimi**,
- VI. Santimetre ve inç cinsinden **görünür ekran köşegen uzunluğu**.

# Deney ve ortam şartları

- Ölçümler,  $23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$  ortam sıcaklığında yapılmıştır.
- Ölçümler, tipik yayın TV içeriğini temsil eden dinamik yayın- içerikli video sinyali (IEC 62087'ye göre) kullanılarak yapılır.



# Deney ve ortam şartları

- Ölçüm, on dakikalık sürenin üzerinde tüketilen **ortalama güçtür**. Ölçümler, televizyonun en az bir saat süreyle kapalı (off) modda bekletilip, arkasından en az bir saat süreyle açık (on) modda bekletildikten sonra yapılır ve açık modda en **fazla 3 saat içinde** tamamlanır.

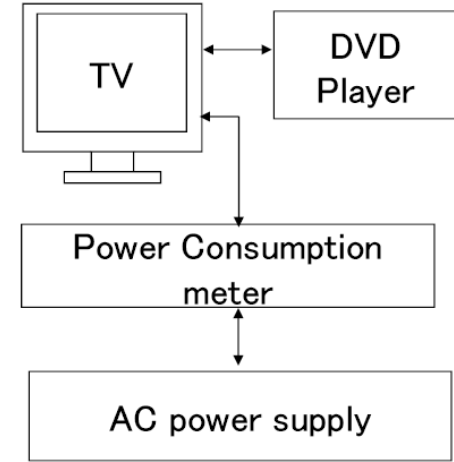
# Televizyonların açık (on) moddaki güç tüketimlerinin ölçülmesine dair şartlar

- Zorunlu menüsü olmayan televizyon setleri: Güç tüketimi, imalatçı tarafından teslim edildiği şekliyle televizyonun açık (on) modunda yani, televizyonun parlaklık kontrollerinin imalatçının **son kullanıcı için ayarladığı konumda** olduğu modda ölçülür.
- Zorunlu menüye sahip televizyon setleri: Güç tüketimi, “**ev (home) modu**”nda ölçülür.



# Açık mod güç ölçümü

- Açık mod ölçüm deney öncesi Blu-Ray DVD oynatıcı DGC'ye HDMI portundan bağlanır. En az bir saat süreyle tipik yayın TV içeriğini temsil eden dinamik yayın-içerikli video sinyali (IEC 62087'ye göre) oynatılarak açık (on) modda çalıştırılmalıdır.
- Televizyonların açık (on) moddaki güç tüketimlerinin ölçülmesine dair şartlar göz önüne alınarak, 10 dakikalık dinamik yayın içerikli video sinyali oynatılarak güç analizörü ile ortalama güç ölçümü yapılır. Deney yapılırken ses ve görüntü ayarları kesinlikle değiştirilmez.



# Hazır bekleme (standby) / kapalı (off) modunda güç tüketimi ölçümleri

- 0,50 W veya daha yüksek güç değerlerinin ölçümü, %95 güvenilirlik seviyesinde %2 veya daha düşük belirsizlikle yapılır. 0,50 W'ın altındaki güç ölçümleri ise %95 güvenilirlik seviyesinde 0,01 Watt veya daha düşük belirsizlikle yapılır.

# Doruk parlaklık ölçümleri

- Aydınlatma oranı ölçümleri, televizyonun, piyasaya arz eden tarafından ayarlanmış olan ev (home) modu ile açık (on) modun en parlak seviyesi arasında geçiş yaparken, aydınlatma ölçerin ekran üzerindeki algılama noktasını bozmadan yapılır.



# Enerji verimlilik endeksinin ve açık (on) modda yıllık enerji tüketiminin hesaplanması

## 1) Enerji Verimlilik Endeksi (EEI),

$EEI = P_{on\ mod} / Pref(A)$  şeklinde hesaplanır:  $Pref(A) = P_{Temel} + (A * 4,3224\ Watt/dm^2)$

“ $P_{Temel}$ ” referans tablosu

$P_{Temel}$	Tuner Sayısı	Sabit Disk	Watt
$P_{Temel}$	=1	yok	20
$P_{Temel}$	=1	var	24
$P_{Temel}$	=>2	yok	24
$P_{Temel}$	=>2	var	28
$P_{Temel}$	yok	yok	15

— A dm<sup>2</sup> cinsinden ifade edilen ölçülmüş görünür ekran alanıdır.

— P televizyonun açık (on) moddaki bir ondalık haneye yuvarlanmış olan Watt cinsinden ölçülmüş güç tüketimidir.

2) Açık (on) modda yıllık enerji tüketimi E, kWh cinsinden  $E_{yillik} = 1,46 * P_{on\ mod}$  şeklinde hesaplanır.

# Enerji verimlilik sınıfının belirlenmesi

Enerji Verimlilik Endeksi (EEI),

$EEI = P_{on} / P_{ref}(A)$  şeklinde hesaplanır:  $P_{ref}(A) = P_{Temel} + (A * 4,3224 \text{ Watt/dm}^2)$

Televizyonun enerji verimlilik sınıfı	
Enerji Verimlilik Sınıfı	Enerji Verimlilik Endeksi
A+++ (en verimli)	$EEI < 0,10$
A++	$0,10 \leq EEI < 0,16$
A+	$0,16 \leq EEI < 0,23$
A	$0,23 \leq EEI < 0,30$
B	$0,30 \leq EEI < 0,42$
C	$0,42 \leq EEI < 0,60$
D	$0,60 \leq EEI < 0,80$
E	$0,80 \leq EEI < 0,90$
F	$0,90 \leq EEI < 1,00$
G (en az verimli)	$1,00 \leq EEI$

# Deney Sonuçlarının değerlendirilmesi

Bir deney numunesi televizyonun testleri gerçekleştirildikten sonra aşağıdaki kriterlerin (a,b,c) tamamını sağladığı takdirde modelin tebliğe uygun olduğu kabul edilir.

- a) Açık (on) moddaki güç tüketimi sonuçlarının, beyan edilen değeri % 7'den fazla geçmediğinde.
- b) Kapalı (off) moddaki güç tüketimi sonuçlarının, beyan edilen güç tüketimi değerini 0,10 Watt'tan fazla geçmediğinde.
- c) Doruk aydınlatma oranı % 60'ın üzerinde olduğunda.

# Örnek hesaplama

Tuner	Ürün	P on mode Beyan	P standby Beyan	EEl Beyan	D.P.O. Beyan	Yıllık güç tüketimi beyan
ANT+LNB	LED TV	71 W	0,30 W	A+	65	104

$E_n$ : 12,1 dm, Yükseklik: 6,8 dm

$A=12,1 \times 6,8 \text{ dm}^2$   $A=82,28 \text{ dm}^2$

$P_{Temel}$  = İki veya daha fazla tuner/alıcı sahibi olan tv setleri için 24 Watt

$P_{Temel}=24 \text{ Watt}$

$P_{ref}(A)=P_{Temel}+(A \times 4,3224 \text{ Watt/dm}^2)$

$P_{ref}(A)=24+(82,3 \times 4,3224 \text{ Watt/dm}^2)$

$P_{ref}(A)=379,7 \text{ Watt}$

$P_{on \text{ mod}}=64,5 \text{ Watt}$  (on mode ölçüm sonucu)

$EEl=P_{on \text{ mod}}/P_{ref}(A)$

$EEl=64,5/379,7$   $EEl=0,17$

- Enerji Verimlilik Sınıfı Ölçüm =A+
- Enerji Verimlilik Sınıfı Beyan A+

# Örnek hesaplama

$$E_{yillik} = 1,46 * P_{on\ mod} \quad E_{yillik} = 1,46 * 64,5$$

$$E_{yillik} = 94\ kWh$$

$$E_{yillik}(ölçüm) \leq E_{yillik}(beyan)$$

$$94\ kWh \leq 104\ kWh$$

$$P_{standby\ mod}(ölçüm) = 0,22\ Watt$$

$$P_{standby\ mod}(beyan) = 0,30\ Watt$$

$$P_{standby}(beyan) - P_{off}(ölçüm) \leq 0,10\ Watt$$

$$D_{parlaklik} \geq \% 60$$

$$\%65 \geq \% 60$$



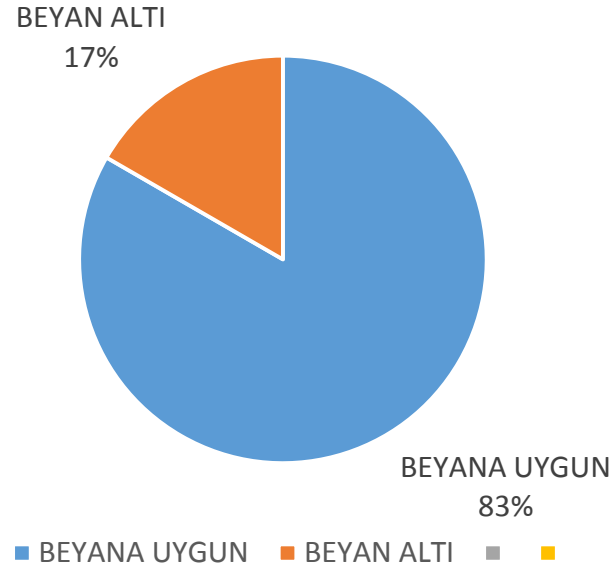
# Deney Sonuçlarının değerlendirilmesi

(a) veya (b) veya (c) kriterlerinde belirtilen sonuçların **elde edilememesi halinde**, aynı modelden üç ilave birim üzerinde daha testler yinelenir.

Aynı modelden üç ilave birimin test edilmesini müteakip, bu üç numunenin yapılan testlerdeki ortalama sonuçlarının (a) veya (b) veya (c) kriterlerine uygun olmaması halinde, söz konusu modelin gereklere uygun olmadığı kabul edilir.

# SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

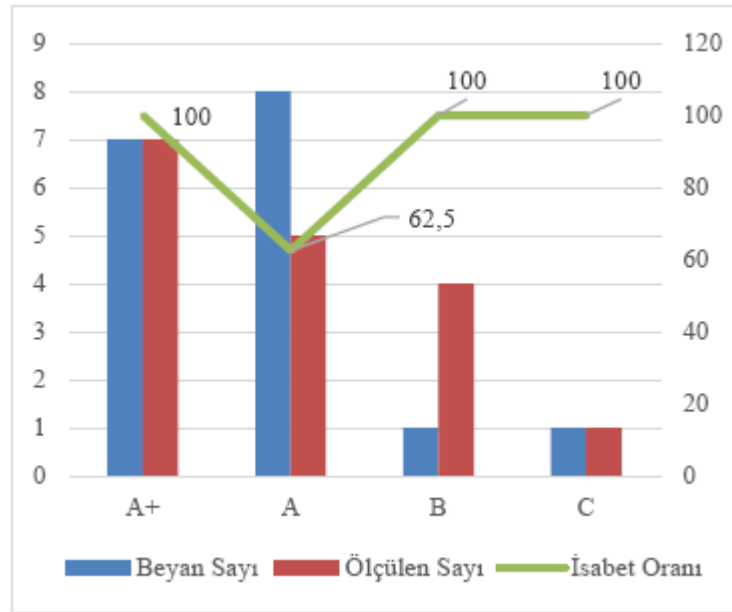
- 18 adet televizyondan 3 adet farklı marka ve model televizyonun beyan ettikleri Enerji Sınıfının altında sonuçlar tespit edilmiştir.



# SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

- 1 adet televizyonun herhangi bir beyan değeri olmamasına rağmen test sonucunda Enerji Verimlilik Sınıfı *B* olarak tespit edilmiştir.
- 13 farklı marka ve 18 farklı model Televizyon üzerinde yapılan testlerde, üretici tarafından beyan edilen Enerji Verimlilik Sınıfı değerlerinin **%82,35** oranında örtüştüğü tespit edilmiştir.

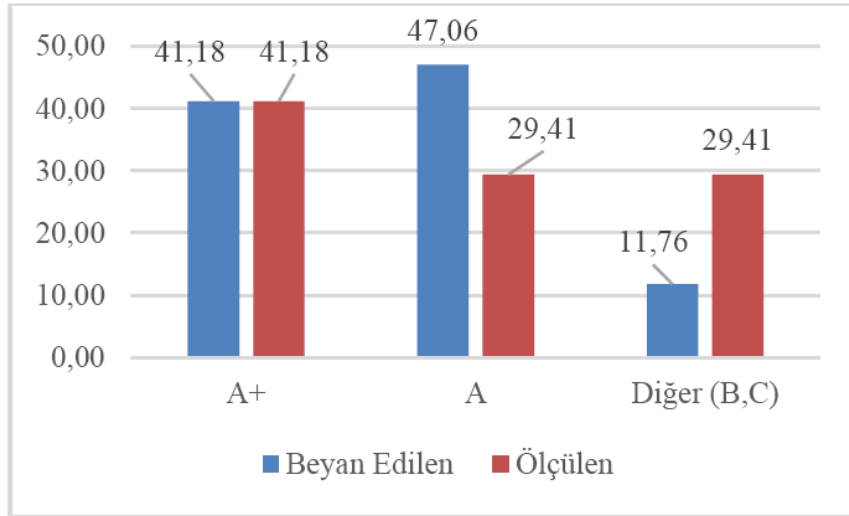
# SONUÇ VE DEĞERLENDİRME



Enerji verimlilik sınıfı sonuçları

- A+ enerji sınıfında beyan edilen ile ölçülen değerler %100 örtüşmektedir.
- A enerji sınıfında bulunan 8 numuneden 3 tanesinin testler sonucunda B enerji sınıfında olduğu tespit edilmiştir. A sınıfı başarı isabet oranı ise %62,5 dur.

# SONUÇ VE DEĞERLENDİRME



Enerji sınıfı oransal kıyaslama

- Piyasaya arz edilen ürünlerin yaklaşık %71'i A Enerji sınıfı ve üzeri %29'u ise daha düşük enerji sınıflarında olduğu sonucuna varılabilir.

A+ ürünlerin beyan edilen enerji sınıfı açısından diğer sınıflara göre beyan isabet oranının daha yüksek olduğu söylenebilir.

# KAYNAKLAR

- [1] EUR-Lex, EU law and publications, <http://eur-lex.europa.eu/>
- [2] T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı, *Avrupa Birliği Sürecinde ENERJİ FASLI-2014*,  
<http://www.ab.gov.tr/files/SEPBYayinlarveraporlar/enerjikitap.pdf>
- [3] T.C. Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, *"Mevzuat Bilgi Sistemi e.mevzuat"*, [www.mevzuat.gov.tr](http://www.mevzuat.gov.tr)
- [4] Türkiye İstatistik Kurumu, *Net Elektrik Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı 2013*, <http://www.tuik.gov.tr/>
- [5] Türkiye İstatistik Kurumu, *Nüfus ve Konut Araştırması 2011*,  
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15843>
- [6] Televizyonların Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ, 22 Haziran 2012 tarih ve 28331 sayılı Resmi Gazete
- [7] Türk Standardları Enstitüsü - 05.06.2012, *TS EN 62087 Ses, video ve ilgili cihazların güç tüketimini ölçme metotları (Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment)*