

2013

# Merkezi Tv Dağıtım Sistemleri Malzeme ve Uygulama Şartname Standartları

## Sürüm - 1

Bu belge; günümüz şartlarında uygulanmakta olan ve uygulanması gerektiği düşünülen Analog ve Sayısal "Merkezi Uydu ve Tv Yayın sistemleri" için gereken sistem, malzeme, proje ve uygulama standartlarını oluşturmak amacı ile hazırlanmıştır. Yeni yapılacak olan proje uygulamalarında ve eski projelerin yenilenmesi/revize edilmesi aşamalarında; bu belgede oluşturulan standartlara uygun yapılacak uygulamalar ile "en düşük maliyet ile en yüksek faydanın sağlanabildiği kalıcı çözümlerin" oluşturulması hedeflenmiştir.



**Perpa Ticaret Merkezi A Blok Kat: 13 No: 2152  
Okmeydanı - Şişli İstanbul / Türkiye**

Merkezi Uydu / Tv Standartları Çalışma Grubu  
TUYAD - UYDU ELEKTRONİK İLETİŞİM İŞ İNSANLARI DERNEĞİ  
03.05.2013



## İçindekiler Tablosu

1. <b>ANTEN ve LNB :</b> .....	2
2. <b>“HEADEND SİSTEM” ORTAM STANDARTLARI:</b> .....	3
3. <b>“ANALOG HEADEND SİSTEM” ÖZELLİKLERİ:</b> .....	4
4. <b>“SAYISAL HEADEND SİSTEM” ÖZELLİKLERİ:</b> .....	6
5. <b>MULTISWITCH ÖZELLİKLERİ :</b> .....	8
6. <b>DAĞITIM SİSTEMİ STANDARTLARI :</b> .....	9
7. <b>AKTİF DAĞITIM ELEMANLARI (Yükseltici / Optik Alıcılar):</b> .....	12
8. <b>KABLO VE PASİF DAĞITIM MALZEMELERİ :</b> .....	13
9. <b>YÜKLENİCİ / UYGULAYICI FİRMA ve HİZMET STANDARTLARI :</b> .....	18

## 1. ANTEN ve LNB :

- 1.1. Uydu çanak antenlerinin çapı uydu kapsama alanlarına göre belirlenmelidir. Merkezi sistem uygulamalarında en az 120 cm çapında antenler kullanılacaktır. Ayrıca, merkezi sistem uygulamalarında bireysel uygulamalara göre %50 daha büyük çaplı antenler kullanılması gereği göz önüne alınacaktır.
- 1.2. Üreticisi tarafından, rüzgar dayanımlarının ürün kataloglarında yazılı olarak belirtildiği uydu çanak antenler kullanılacaktır. Bu dayanım değerleri en az 70 km/h kuvvetindeki rüzgarda çalışabilme ve en az 120 km/h kuvvetindeki rüzgara dayanabilme şeklinde olacaktır.
- 1.3. Kullanılacak uydu çanak antenler üretici firma tarafından en az iki yıl garantiye sahip olacak ve saç antenlerde en az dört yıl paslanmazlık garantisi sağlanacaktır.
- 1.4. Uydu çanak anten montajının Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın veya yerel yönetimlerin ilgili yönetmeliklerine uygun yerlere yapılması gereklidir. Montajın yeterli sağlamlıkta olması için, anten montaj ayakları en az 2,5 mm et kalınlığında olacak, en az 4 noktadan sabitlenecektir. Anten kurulumunda bağlantı elemanları (vida, pul, somun v.s.) paslanmaz olacak ve anten montaj ayakları ve bağlantı elemanları, anten üreticisinin ürün kataloglarında belirttiği özellikte olacaktır.
- 1.5. Uydu çanak anten üzerindeki LNB çıkışında kullanılacak kablo ve bağlantı elemanları ve montaj uygulama tekniği dış ortam şartlarına uygun olacaktır. Dış alanda kalan tüm bağlantı noktalarında su geçirmezlik sağlayan ısı ile daralan bant veya muadil bir uygulama ile tam sızdırmazlık sağlanacaktır. Herhangi bir şekilde kablo içine su sızması halinde suyun taşınmasını engelleyecek şekilde "deve boynu" uygulaması yapılacaktır.
- 1.6. LNB türü ve özellikleri :

### Universal Quattro LNB

Giriş Frekansı :10,7 GHz - 12,75 GHz

Çıkış Frekansı : :950 MHz-2150 MHz

Kazanç > 50 dB

Karakteristik Gürültü < 0,5 dB

İzolasyon > 30 dB

1.7. Merkezi uydu sistemlerinde LNB çıkışı ve Merkez sistemi girişinde sağlanması gereken değerler; “Dağıtım Sistemi Standartları Bölüm 6.2. de verilen, son kullanıcı prizindeki sinyal kalitesi ile ilgili değerler” ve “dağıtım sistemi projesi” göz önüne alınarak oluşturulacak ve uygulanacaktır.

1.8. Merkezi Yayın Sisteminde lisanslı platform hizmetlerinin verilmesi halinde, sistem, malzeme ve teknik değerlerde, ilgili lisanslı platform özel teknik şartlarının sağlanması gerekmektedir. Lisanslı platform teknik şartları “Merkezi Yayın Sistemi” standartlarının belirlenmiş şartlarının altında olamaz ve “Merkezi Yayın Sistemi” standartlarını koruyacak önlem ve uygulamalar ile sağlanabilir.

## 2. “HEADEND SİSTEM” ORTAM STANDARTLARI:

2.1. Merkez Sisteminin bağlanacağı elektrik şebekesinde Alçak Gerilim standartlarına ve yönetmeliklere (IEC 60364 ve buna bağlı TS EN 60728-11) uygun çekilmiş, topraklama hattı bulunacaktır.

2.2. Merkez Sistemini beslemek için uygun kapasite ve özelliklerde online “Kesintisiz Güç Kaynağı” (UPS) kullanılmalı ve sistem UPS çıkışından alınan müstakil besleme hattına bağlanacaktır.

2.3. Merkez Sistemi; restart özellikli klimalı, temiz, rutubet olmayan, havalandırılmalı, direkt güneş ışığı almayan bir ortamda bulunacaktır.

2.4. Merkez Sistem üniteleri, 19” Rack Kabin standardına uygun yapıda olacak ve 19” rack kabin içinde monte edilmiş olarak hazırlanacak / çalıştırılacaktır. 19” Rack kabinler; sigortalı grup priz ve termostatik kontrollü dörtlü fan ile donatılmış olacak, montaj sırasında dolap içinde hava akımının sağlanması için modüller arasında en az “1U” boşluk bırakılacaktır.

2.5. Rack kabin arkasında, alt ve üst bölümlerinde kablo girişi olacak ve kablo düzenini sağlamak amacı ile kablo kanalı bulunacaktır.

2.6. Merkezi Sistemden sahaya dağılacak kablolar için, sistem çıkışına kadar olan kablo güzergahında “elektrik firmaları tarafından yapılmış olan” tava ve/veya kanallar bulunacaktır.

### 3. “ANALOG HEADEND SİSTEM” ÖZELLİKLERİ:

3.1. 19” Rack Tipi Sistem standardına uygun mekanik yapıda olacaktır.

3.2. Merkezi Sistem üniteleri; kaset tipi, 19” Rack tipi veya kompakt yapıda olabilir. Ancak sistemde bulunan kanal işlemcileri, diğer modüllerin çalışmasını etkilemeyecek şekilde, bağımsız olarak sökülüp takılmaya uygun, “modüler” yapıda olacaktır. Ancak, demodulator (alıcı) ve modulator cihazları “Headend Sistem” kullanımı için özel üretilmiş profesyonel tip cihazlardan oluşacağı ve terminal tipi (Set top box) cihazlar kesinlikle kullanılmayacaktır.

3.3. Sistemde kullanılan güç kaynakları; yüksek akım koruma sigortası bulunan, yüksek verimlilikte çalışan, gerilim değişimlerinden etkilenmeyen, en az 90-240 VAC aralığında çalışan anahtarlama güç kaynağı (SMPS) olacaktır. Güç kaynakları da; bir arıza halinde sahada değiştirmeye olanak sağlayacak şekilde sökülüp takılabilecek şekilde “modüler” yapıda olacaktır.

3.4. Özellikle Türksat uydusundan yayın yapan ulusal kanalların program bazında şifrelemesinden etkilenmeyecek şekilde, “gömülü olarak veya opsiyonel” “BISS” kodlama sistemini çözme özelliği bulunacaktır.

3.5. Uydu demodülatörleri DVB-S ve/veya S2 yayınları alabilecek, modülatörler ise 117-862 MHz çıkış verebilecek nitelikte olacaktır.

3.6. Modülatörlerde, DVB-S/S2 dışında diğer yayınların/kaynakların da bağlanabilmesine olanak sağlayan “Ses / Görüntü” (Audio/Video) girişlerinin bulunması gerekmektedir.

3.7. Sinyal işleme ve programlama, mikro işlemci ile kontrol edilecektir.

3.8. Sistemde yer alan tüm malzemeler; ilgili olduğu, “CENELEC EN 50083-n (yeni gelişmekte olan tanımı ile EN 60728-n” uluslararası standartlarına uygun olacaktır. Ayrıca tüm malzemeler CE işareti taşıyacaktır. Üretici firma; gereği halinde, standarda uygun olarak hazırlanmış ilgili ölçüm test sonuçlarını sağlayacaktır.

3.9. Yayın merkezinde kullanılacak QPSK / PAL BG Merkez Sistemi aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır:

#### Demodülatör özellikleri :

Giriş Frekans Aralığı	:	950 – 2150 MHZ
Giriş frekansı ince ayar adımları	:	1 MHZ
Giriş Seviyesi	:	38 – 83 dB $\mu$ V
Sembol Oranı (Ayarlanabilir)	:	1 – 45 MS/s
FEC iç kodu	:	K=7, R=1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 6/7, 7/8, 8/9
Spektral inversiyon	:	C - / KU-Band
Video Dekoder MPEG 2	:	ISO-13818-2

#### Modülatör özellikleri :

Her modülde programlanabilir çıkış	:	117-470 MHz arası (enaz) 117 – 862 MHz (opsiyonel-genişlemeye uygun)
Çıkış frekansı ince ayar adımları	:	250 kHz
Çıkış frekansı stabilitesi	:	$\pm$ 30 kHz
Kanal bant genişliği (seçilebilir)	:	7 / 8 MHz
Diferansiyel kazanç	:	< %5

Diferansiyel faz	:	< 5 0
Distorsiyon faktörü	:	% 1

#### 4. "SAYISAL HEADEND SİSTEM" ÖZELLİKLERİ:

4.1. 19" Rack Tipi Sistem standardına uygun mekanik yapıda olacaktır.

4.2. Merkezi Sistem üniteleri; kaset tipi, 19" Rack tipi veya kompakt yapıda olabilir. Üründe kullanılan teknolojiye bağlı olarak bir işlemci ile; bir, iki, dört veya daha fazla sayıda kanal işlenebilir. Ancak sistemde bulunan kanal işlemcileri, diğer modüllerin çalışmasını etkilemeyecek şekilde, bağımsız olarak sökülüp takılmaya uygun, "modüler" yapıda olacaktır. Uydulardaki kanal yapılarının daha verimli ve esnek kullanımı açısından mux-remux özelliği taşıyan sistemler tercih edilir. Ancak demodülatör (alıcı) ve modülatör cihazları "Headend Sistem" kullanımı için özel üretilmiş cihazlardan oluşacak ve terminal tipi (Set top box) cihazlar kesinlikle kullanılmayacaktır.

4.3. Sistemde kullanılan güç kaynakları; yüksek akım koruma sigortası bulunan, yüksek verimlilikte çalışan, gerilim değişimlerinden etkilenmeyen, en az 90-240 VAC aralığında çalışan anahtarlama güç kaynağı (SMPS) olacaktır. Güç kaynakları da; bir arıza halinde sahada değiştirmeye olanak sağlayacak şekilde sökülüp takılabilecek şekilde "modüler" yapıda olacaktır.

4.4. Özellikle Türksat uydusundan yayın yapan ulusal kanalların program bazında şifrelemesinden etkilenmeyecek şekilde, "gömülü veya opsiyonel" olarak "BISS" kodlama sistemini çözme özelliği bulunacaktır.

4.5. Sistem opsiyonel olarak ilave edilecek CI (Common Interface) kod çözücü modülüne olanak tanımalıdır.

4.6. Uydu alıcı DVB-S/S2 yayınları alabilmeli, farklı modülatörler ile DVB-C/T veya T2 standardında 117-862 MHz çıkış verebilecek nitelikte olacaktır. Bu hali ile QPSK/ QAM veya COFDM transmodulator olarak da tanımlanabilir.

4.7. Sistemde yer alan tüm malzemeler; ilgili olduğu, "CENELEC EN 50083-n (yeni gelişmekte olan tanımı ile EN 60728-n) uluslararası standartlarına uygun olacaktır. Ayrıca tüm malzemeler CE işareti taşıyacaktır. Üretici firma; gereği halinde, standarda uygun olarak hazırlanmış ilgili ölçüm test sonuçlarını sağlayacaktır.

4.8. Yayın merkezinde kullanılacak Sayısal Headend Sistemi aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır:

### **DVB-S/S2 Alıcı ve Dekoder:**

Giriş Frekans Aralığı	:	950 – 2150 MHZ
Modülasyon	:	DVB-S için QPSK, DVB-S2 için QPSK,8PSK
Giriş Seviyesi	:	-65dBm ... -25dBm
Sembol Oranı (Ayarlanabilir)	:	1 – 45 MS/s
FEC iç kodu	:	S1-QPSK: 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 6/7, 7/8 S2-QPSK: 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6,8/9, 9/10 S2-8PSK: 3/5,2/3,3/4,5/6,8/9,9/10

Dekoder olarak BISS Mode 0 ve 1 gömülü veya opsiyonel olarak desteklenebilmelidir.

### **Modülatör özellikleri :**

Modülasyon	:	DVB-C veya DVB-T
Her modülde programlanabilir çıkış:	:	117-862 MHz arası
Kanal bant genişliği (seçilebilir)	:	7 / 8 MHz
Modülasyon	:	DVB-C = 64, 256 QAM / DVB-T = 16, 64 QAM
BER (Reed Solomon düzeltme öncesi)	<	$10^{-4}$



Modülasyon Hata Oranı : 256 QAM : MER ≥ 36

64 QAM : MER ≥ 30

4.9. Yayın Merkezinden DVB-T yayını yapılması halinde, eğer yayına erişim için abone kutusu kullanımı gerekirse bu abone kutularının DVB-T2 yi desteklemesi gerekmektedir.

## 5. MULTISWITCH ÖZELLİKLERİ :

Merkezi Tv sisteminden bağımsız Multiswitch ile dağıtım gerektiren projelerde ürün özelliklerinin aşağıdaki standartlara uygun olması gerekmektedir.

5.1. Güç Kaynağı harici olacaktır

5.2. Multiswitch üzerinde topraklama terminali olacaktır.

5.3. Güç Kaynağı gerilimi asgari 13V – 18V arası (projeye bağlı olmak şartı ile) güç kaynağının akım değeri;

- Tek uydu için asgari 1 Amper
- İki ve üç uydu için asgari 1,5 Amper
- Dört uydu için asgari 2 Amper olacaktır.

5.4. Multiswitch uygulamalarında binaların topraklama hatlarına bağlanacaktır.

5.5. Multiswitch giriş konnektörlerinde merkezler arası uzaklığı en az 15 mm olacaktır.

5.6. Yan ayakların yüksekliği asgari 6 mm olacaktır.

5.7. Abone hat bağlantısı kontrolü için üzerinde led gösterge bulunacaktır.

## 6. DAĞITIM SİSTEMİ STANDARTLARI :

### 6.1. Merkez Sistemi Frekans Yapısı:

6.1.1. Merkez Sistemlerinde; geri dönüş frekansı olarak ayrılmış olan 5-65 MHz ve FM radio yayın frekansı olarak ayrılmış olan 88 – 108 MHz frekans bantları boş bırakılarak Analog ve Sayısal tüm Tv kanalları için 117 – 862 MHz frekans bandı kullanılacaktır. Sistem yapım aşamasında veya sonradan; QAM ve/veya DVB-T/T2 yayınlarının da sistemden verilmesine olanak sağlamak için analog yayınlar için 117 – 470 MHz frekans bandı kullanılacaktır.

6.1.2. Analog yayınlar için UHF bandına taşmayacak şekilde Tek Yan Band (VSB) modulator ile azami 48 kanal kapasite oluşturulacaktır. Az kanallı (24 kanalda sınırlı kalacak) uygulamalarda ise Çift Yan Band (DSB) modulator uygulanabilir.

6.1.3. Ayrıca tek kablo üzerinden (tek polarizasyondan) uydu bandının sisteme dahil edilmesi durumunda, 950 – 2150 MHz frekans bandı bu amaçla kullanılacağından, dağıtımda kullanılacak olan tüm aktif ve pasif malzemelerin 5 – 2150 MHz frekans bandında çalışır olması gerekmektedir. Bu uygulamalarda her iki frekans bandının ara modülasyon girişimleri sonucunda gürültü düzeyini ilgili standart sınırları içinde tutacak şekilde önlemler alınacak ve gerektiğinde merkez sistem çıkışlarında filtre kullanılacaktır.

6.2. Abone TV/Uydu prizlerinin çıkış seviyeleri veya terminal cihazlarına ulaşacak sinyal seviyeleri, C/N, CTB, CSO değerleri aşağıdaki sınırlar içinde olacaktır: (Referans; TSE/EN 60728-1 Bölüm 5)

<b>PAL/BG</b>	<b>:</b>	<b>117 - 862 MHz</b>
Sinyal seviyesi	=	63 -77 dB $\mu$ V
C/N	$\geq$	44 dB
CTB	$\geq$	57 dB
CSO	$\geq$	57 dB

**DVB-C (QAM 64) : 117 – 862 MHz**

**Sinyal seviyesi = 50 - 67 dB $\mu$ V**

**S/N değeri  $\geq$  26 dB**

**MER değeri  $\geq$  26 dB**

**BER (Reed Solomon düzeltme öncesi) < 10<sup>-4</sup>**

**DVB-C (QAM 256) : 117 – 862 MHz**

**Sinyal seviyesi = 57 -74 dB $\mu$ V**

**S/N değeri  $\geq$  32 dB**

**MER değeri  $\geq$  32 dB**

**BER (Reed Solomon düzeltme öncesi) < 10<sup>-4</sup>**

**DVB-T (QAM 64) : 117 – 862 MHz**

**Sinyal seviyesi (code rate = 5/6) = 54 - 74 dB $\mu$ V**

**Sinyal seviyesi (code rate = 7/8) = 57 - 74 dB $\mu$ V**

**S/N değeri  $\geq$  26 dB**

**MER değeri  $\geq$  26 dB**

**BER (Reed Solomon düzeltme öncesi) < 10<sup>-4</sup>**

**DVB-S ve DVB-S2 : 950-2150 MHz**

<b>Sinyal seviyesi</b>	<b>=</b>	<b>50 -77dB<math>\mu</math>V</b>
<b>S/N</b>	<b>≥</b>	<b>16 dB</b>
<b>CTB</b>	<b>≥</b>	<b>13 dB</b>
<b>CSO</b>	<b>≥</b>	<b>13 dB</b>
<b>MER</b>	<b>≥</b>	<b>11 dB</b>
<b>BER (Reed Solomon düzeltme öncesi)</b>	<b>&lt;</b>	<b>10<sup>-4</sup></b>

6.3. Dağıtım sisteminde lisanslı platform hizmetlerinin de bulunması halinde, anten prizi veya terminal cihazı giriş noktasında, ilgili lisanslı platform özel teknik şartlarının sağlanması gerekmektedir. Lisanslı platform hizmetlerinin aynı şebekeden verilmesi için, “Merkezi Tv Dağıtım Sistemi Standartlarının” sağlanabilmesi esastır. Sistem bu duruma uygun projelendirilecek ve gereği halinde alınması gereken ek malzeme ve önlemler uygulanacaktır. Buna rağmen standartlara erişilememesi halinde ek lisanslı platform hizmetleri için ikinci kablo şebekesi kullanılacaktır.

#### 6.4. Dağıtım Sistemi Yapısı:

Sistemin kurulacağı şebeke büyüklüğü, taşıdığı yük, maliyet unsurları gibi parametreler göz önüne alınarak; şebeke standartlarının sağlanması için dağıtım altyapısı, HFC (Fiber Optik + Koaksiyel) veya Koaksiyel şebeke olarak kurulabilir. Kısmi Fiber Optik dağıtımı halinde Fiber Optik cihaz, kablo ve şebeke standartlarının “EN 50083-6 (veya EN60728-6)” ün ilgili standartlarına uygun olması gerekmektedir.

Mümkün olan hallerde, Merkezi Yayın Sistem çıkışından bina girişlerine kadar olan hatlar için Fiber Optik kablo ile dağıtım yapılması, sistemin büyüklüğü ve daha sonra eklenmesi muhtemel servislerin eklenebilmesi açısından önerilir.

## 7. AKTİF DAĞITIM ELEMANLARI (Yükseltici / Optik Alıcılar):

- 7.1. Dağıtım şebekesinde verilmesi planlanan servislerin frekans yapılarına göre (5 – 1000 MHz veya 5 – 2150 MHz) uygun nitelikte (EN 50083 – EN 60728 standartlarının ilgili şartlarını sağlayan) yükseltici ve optik alıcılar kullanılacaktır. Frekans bandı alt ve üst sınırları dikkate alınarak yapılması gereken proje hesaplamalarına göre; zayıflama, dengeleme, gürültü faktörü, yansıma, kazanç ve azami çıkış seviyesi parametreleri, hesaplamaları karşılayacak nitelikte olan, standartları karşılayan cihazlar kullanılacaktır.
- 7.2. Tüm yükseltici ve optik alıcıların azami çıkış seviyesi değerleri “CENELEC 42 Kanal / CTB, CSO, XMOD, -60dB” olarak EN 50083-3 ölçüm standardına uygun olarak belirtilecektir.
- 7.3. Proje hesaplamalarında ve yükseltici/optik alıcı seçiminde, “ilgili Maddesinde” belirtilen “TV/Uydu anten priz çıkışları veya terminal cihazları giriş noktalarında olması gereken sinyal seviyeleri ve bu seviyelerdeki intermodülasyon oranlarının “5–862 MHz için asgari – 60dB” ve “950–2150 MHz için asgari -35 dB” olarak sağlanması esastır.
- 7.4. Kullanım yeri ve sırasına göre seçilmesi gereken yükselticilerde/optik alıcılarda; orantısal çıkış seviyesi azalmaları (output back-off) hesaba katılacaktır. Bu hesaplamalarda EN 50083 standardı değerlerine uygunluğunun esas alınması gerekmekte ve yükselticilerin sıralı (kaskad) kullanımında önde kullanılan yükseltici veya optik alıcı en yüksek çıkış seviyesinin (CENELEC 42 Kanal / CTB, CSO, XMOD, -60dB) arkasından kullanılan yükselticiye göre 3dB yüksek olması gerekmektedir.
- 7.5. Dağıtımda kullanılacak yükseltici ve optik alıcılar; kullanım yerlerine (ana hat, kolon ve bina içi) ve kullanılacak ortam özelliklerine göre (dış alan, yeraltı, bina içi vb.) uygun mekanik yapıda olacaktır. Ekranlama değerleri koaksiyel kablo kısmında belirtilen değerlere uygun olacaktır.

## 8. KABLO VE PASİF DAĞITIM MALZEMELERİ :

### 8.1. Koaksiyel Kablolar :

8.1.1. Dağıtımda kullanılacak -75 Ohm- koaksiyel kablolar; kullanım yerlerine (ana hat, kolon ve bina içi) ve kullanılacak ortam özelliklerine göre (dış alan, yeraltı, bina içi vb.) uygun yapıda olacaktır. Orta iletkeni 100% Bakır, trishield özellikte olacak, dış alan kullanımında su geçirmez PE kablo kullanılacak ve ekranlama özellikleri aşağıdaki asgari değerlere uygun olacaktır. Sağlayacağı mukavemet açısından dikey dağıtımlarda, taşıdığı değer ve özellikler dikkate alınarak bakır kaplamalı çelik kablo kullanılabilir.

8.1.2. Koaksiyel kablolar; ilgili olduğu, "CENELEC EN 50117" uluslararası standartlarına uyumlu olacaktır. Üretici firma; gereği halinde, standarda uygun olarak hazırlanmış ilgili ölçüm test sonuçlarını sağlayacaktır.

Koaksiyel Kablo asgari en düşük ekranlama değerleri :

47 – 1000 MHz = -85 dB

1000 – 2000 MHz = -75 dB

2000 – 3000 MHz = -65 dB

Koaksiyel Kablo 100 mt'de en düşük zayıflatma değerleri :

Frekans	RG6/U4-U6	RG11/U4-U6
100 MHz	-7,5 dB	-4,9 dB
200 MHz	-10,6 dB	-7 dB
500 MHz	-17 dB	-11,5 dB
860 MHz	-21 dB	-15 dB
950 MHz	-21,7 dB	-16 dB
2150MHz	-34 dB	-24,5 dB

## 8.2. Fiber Optik :

### 8.2.1. Fiber Optik Kabloların değer ve özellikleri :

STANDART ITU-T G 652 / IEC 793-1	
Mod Field Diameter	9.2± 0.5 µm
Saçılma, 1310 nm max	3.5 ps/(nmxkm)
Saçılma, 1550 nm max	18 ps/(nmxkm)
Dış kaplama çapı	125 nm
İç dolgu	Jel, aramid iplik, cam elyaf, merkez fiber öz
Çelik zırh	ondüleli çelik bant veya galvanizli çelik bant
Dış kılıf	LS-ZH, kemirgenlere karşı korumalı, PE
Kablo yazı bilgisi	1 mt ara kablo tanımlaması ve metraj bilgisi

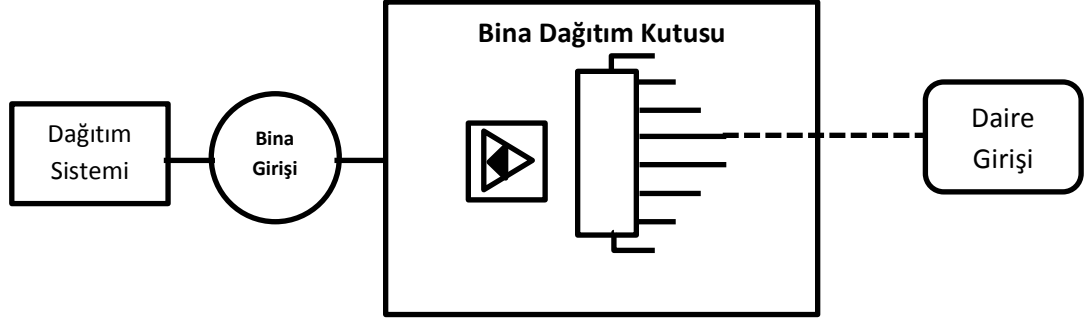
### 8.2.2. Fiber Optik Ek Kutusu özellikleri :

#### DAHİLİ, EK KUTUSU, EK KASETİ

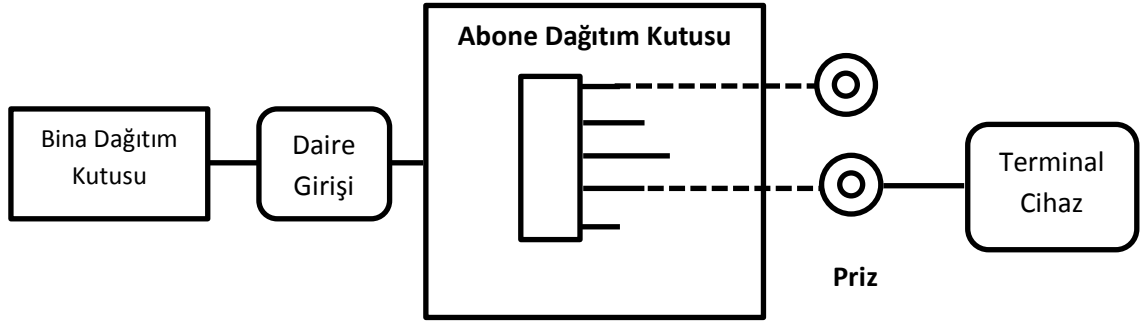
- IP55 Koruma Sınıfı
- ABS Plastik Gövde veya komple metal
- Kilitli
- Bükülme çapı kontrolü
- Alt, üst ve yan çıkış (opsiyonlu)

### 8.3. Kablolama :

8.3.1. Bina içi dağıtımları yıldız dağıtım olarak yapılacak, bina dağıtım kutularından her daireye (bağımsız birime) müstakil kablo çekilecektir.



8.3.2. Daire (bağımsız birim) girişlerinde bulunan dağıtım noktasından daire içinde yer alacak her prize (abone noktasına) yine yıldız dağıtım yapılacak şekilde, müstakil kablo çekilecektir.



8.3.3. Sürdürülebilir ve teknolojik gelişmelere açık bir system kurulumu için, bina içlerindeki, dağıtım kutularından dairelere (bağımsız birimlere) birincilere paralel ikinci bir kablo çekilecektir. Bu sayede her bir daire (bağımsız birime) girişine iki adet kablo çekilmiş olacaktır. İkinci kablo hattı, tek kablo üzerinden verilen Merkezi tv yayın sistemine alternatif diğer platformların da (Lisanslı platformlar, Multiswitch Uydu yayınları vb.) mevcut altyapı üzerinden aboneye ulaşmasını sağlayacaktır.



8.3.4. Kablolama yapılırken; her bir kabloyu hat başlangıç ve bitiş noktalarında diğerlerinden ayıracak şekilde, kablolar ve tüm bileşenleri pano içerisinde açıkca kodlanacak ve bu kodlamaların okunurluğunun daimi olması sağlanacaktır.

8.3.5. Kablolama için hazırlanmış olan kablo hatları kullanılacak, özellikle asansör ve havalandırma boşlukları vb. bölümler kablo çekimlerinde kullanılmayacaktır. Bu şartların mimari açıdan sağlanamayacağı yapılarda, havalandırma boşluklarının kullanımının zaruri olması halinde, kablo hatları kesinlikle kablo kanalı veya borular ile dış ortamdan ayrılmalıdır.

#### 8.4. Bölücü, Dağıtıcı ve Prizler :

8.4.1. Dağıtımda kullanılması gereken pasif dağıtıcı ve bölücüler *EN 50083* ve *EN 60728-1* şebeke asgari standartlarını karşılayacak şekilde zayıflatma ve dengeleme değerlerini karşılayacaktır. Aboneler arasında karşılıklı izolasyon değeri en az 42dB, ev içi dağıtımlarda ise portlar arası izolasyon en az 22 dB olacaktır. Yansıma, frekans cevabı, karşılıklı yalıtım standartları karşılanacaktır.

8.4.2. Kaçak akım koruması olmayan şebekelerde kullanılacak pasif dağıtım elemanlarında galvanik izolator bulunacaktır.

8.4.3. Terminal cihazından önce kullanılacak TV/Uydu prizleri, sonlandırıcılı (terminator) tip kasaları zamak döküm olacak ve aşağıdaki değerleri karşılayacaktır.

TV / SAT (Sonlu)	5-862 MHz	950 - 2150 MHz
Çıkış Kaybı (Max)	2 dB	3 dB
Ekranlama Faktörü	EN 50083	

8.4.4. Bölücü ve Dağıtıcı çalışma frekans aralığındaki en düşük teknik değerleri :

Asgari ekranlama değerleri :

$$47 - 1000 \text{ MHz} = -85 \text{ dB}$$

1000 – 2000 MHz = -75 dB

2000 – 3000 MHz = -65 dB

<i>Değerler = dB</i>	<i>Çalışma Aralığı 5 – 1000 MHz</i>			<i>Çalışma Aralığı 5 – 2400 MHz</i>		
	<i>Geçiş Kaybı</i>	<i>İzolasyon</i>	<i>Geri Dönüş</i>	<i>Geçiş Kaybı</i>	<i>İzolasyon</i>	<i>Geri Dönüş</i>
<i>1/2 Bölücü</i>	4	22	18	7	20	10
<i>1/3 Bölücü</i>	6	22	18	11	20	10
<i>1/4 Bölücü</i>	8	22	18	13	20	10
<i>1/6 Bölücü</i>	11	22	18	17	20	10
<i>1/8 Bölücü</i>	12	22	18	18	20	10

<i>Değerler = dB</i>	<i>Çalışma Aralığı 5 – 1000 MHz</i>			<i>Çalışma Aralığı 5 – 2400 MHz</i>		
	<i>Geçiş Kaybı</i>	<i>İzolasyon</i>	<i>Geri Dönüş</i>	<i>Geçiş Kaybı</i>	<i>İzolasyon</i>	<i>Geri Dönüş</i>
<i>1 Yan Çıkışlı</i>	1 - 3	-	20	1 - 4	-	20
<i>2 Yan Çıkışlı</i>	1 - 4	25	20	1 - 5	30	20
<i>4 Yan Çıkışlı</i>	1 - 5	25	20	1 - 6	30	20
<i>6 Yan Çıkışlı</i>	3 - 4	25	20	5 - 8	30	20
<i>8 Yan Çıkışlı</i>	3 - 5	25	20	6 - 8	30	20

#### 8.5. Konnektörler :

8.5.1. Kabloların pasif eleman, elektronik cihaz gibi malzemelere uçlandırılması amacıyla kullanılan bağlama elemanları konnektör olarak adlandırılmaktadır. Konnektörler F, KES, IEC, PİN(5/8”), PG 11 gibi sınıflara ayrılır.

8.5.2. Uygulanmakta olan proje gereği, kablo ve cihaz özelliklerine uygun ve ilgili teknik standartları sağlayacak nitelikte konnektör kullanılacaktır. RG 6 ve RG 11 standardı koaksiyel kablo uygulamalarında “sıkmalı” (compression) F tipi bağlantılar (terminal cihazı bağlantı noktasında IEC tipi kullanılabilir) kullanılacak, ayrıca RG 11 kablo bağlantılarında iğneli tip konnektörler kullanılacaktır.

8.5.3. F konnektörlerin 1000 MHz frekansında sağlaması gereken değerler :

- En düşük ekranlama faktörü : 90 dB
- En yüksek geçiş kaybı : 0,2 dB
- En düşük geri dönüş kaybı (Return Loss) : 30 dB

8.5.4. Bölücü, dağıtıcı veya yükselticilerde geri yansımanın engellenebilmesi için, boşta kalan uçların 75 Ohm sonlandırma dirençleri ile kapatılacaktır.

8.5.5. Optik dağıtımlarda kullanılması gereken optik bölücü ve konnektörler için ilgili EN 50083-6 (veya EN 60728-6) standartların gerektirdiği şartlar referans alınacaktır.

## 9. YÜKLENİCİ / UYGULAYICI FİRMA ve HİZMET STANDARTLARI :

9.1. Uygulayıcı / Yüklenici firmalar TSE Hizmet Yeterlilik Belgesine (TSE-HYB) sahip olmalıdır.

9.2. Eğitim ve deneyim: Yüklenici firmaların bilgi ve deneyim olarak yeterli olması, proje hazırlaması ve gereken ölçüm tekniklerini uygulayabilecek olmasını teminen, TUYAD veya TUYAD üyesi “üretici veya ithalatçı” firma tarafından düzenlenen/düzenlenecek olan eğitim programını başarı ile tamamladığına dair belge sahibi olmalıdır. Bu belgeler teknik eğitimi alan kişi ve temsil ettiği firma adına düzenlenmelidir.

### 9.3. Projelendirme, bakım, işletme :

9.3.1. Ana Merkez Yapısını ve Dağıtım Şebekesini gösteren blok diyagramlar hazırlanacak ve proje bitiminde bir örneği yönetime teslim edilecektir.

9.3.2. Teklif edilen tv yayın ve servis içeriği liste halinde sunulacaktır.

9.3.3. Dağıtım şebekelerinde, projelendirme hesaplarında; kayıp ve dengeleme değerleri saptanırken, “dağıtım sistemi türüne göre”, asgari olarak aşağıda belirtilen frekans değerleri referans alınacaktır :

- “5-1000 MHz” aralığındaki (Kablo Tv Bandı) dağıtım sistemlerinde : 117 MHz / 470 MHz / 862 MHz
- “950-2150 MHz” aralığındaki (Uydu Tv Bandı) dağıtım sistemlerinde : 950 MHz / 1550 MHz / 2150 MHz
- “5-2150 MHz” aralığındaki (Ultra Geniş Bant) dağıtım sistemlerinde :117 MHz / 470 MHz / 862 MHz / 950 MHz / 1550 MHz / 2150 MHz

9.3.4. Sistem testleri yapılırken; yukarıda sayılan frekans değerlerinden kullanılmayanların yerine, kullanılmakta olan frekans bandının başlangıcı ve sonu referans alınarak test yapılacaktır.

9.3.5. Merkez ve dağıtım sisteminde kullanılacak tüm malzemeler için teknik tanıtım, kullanım ve bakım tutum bilgilerini içeren dökümanlar yönetime teslim edilecektir.

9.3.6. Garanti süresi içinde bedelsiz bakım ve işletme hizmeti verilmeli, garanti süresi bitiminde ise bedelli bakım ve işletme için yıllık hizmet sözleşmesi teklif edilecektir.

9.4. Ölçüm ve Ekipman : Saha uygulaması sırasında yukarıdaki maddelerde belirtilen ölçüm standartlarının uygulanabilmesi için ilgili ölçümleri yapmasına olanak sağlayacak asgari ekipman parkına sahip olacaktır. (C/N, MER, CTO/CTB, analog ve dijital yayınların seviyesi, dijital yayınların FEC BER değerlerini, optik güç seviye testlerini ölçebilecek cihazlar)

9.5. Cihazların kalibrasyonları düzenli olarak yapılacak ve belgelendirilecektir.