

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

LED TV

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. LED EKРАНLARIN YAPISI VE ÇALIŞMASI.....	3
1.1. TV’lerde Kullanılan LED’in Yapısı.....	3
1.2. LED Ekranın Çalışması	7
1.3. LED Ekran Çeşitleri.....	9
1.4. LED TV Blok Şeması	12
1.5. LED TV Çalışma Prensibi	15
1.6. LED TV’nin Avantaj ve Dezavantajları	18
1.7. LED TV Besleme Katı.....	19
1.8. LED TV Giriş-Çıkış Bağlantı Noktaları	22
1.9. LED TV Arızaları	30
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	38
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	39
2. LED TV ARIZALARININ GİDERİLMESİ.....	39
2.1. Arızalı Katların Sökülmesi.....	39
2.2. Direnç, Kondansatör, Diyot gibi Elemanların Sökülmesi ve Takılması	41
2.3. Yüzey Montajlı Transistörün Sökülmesi ve Takılması.....	43
2.4. Sökülen Elemanların Montajı	46
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	49
MODÜL DEĞERLENDİRME	50
CEVAP ANAHTARLARI	52
KAYNAKÇA	53

AÇIKLAMALAR

ALAN	Elektrik–Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Görüntü ve Ses Sistemleri
MODÜLÜN ADI	LED TV
MODÜLÜN TANIMI	LED TV yapısı, çalışması ve arızaları ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖNKOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİK	LED TV’de arıza tespit ve onarımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaçlar Öğrenci bu modülle gerekli ortam sağlandığında, LED TV arızalarının tespitini ve onarımını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. LED TV arızalarını tespit edebileceksiniz. 2. LED TV arızalarını giderebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	LED TV, LED TV şemaları, AVO metre, osiloskop, el aletleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Son yıllarda televizyon teknolojisindeki gelişim herkes tarafından fark edilmektedir. Siyah–Beyaz televizyonlarla başlayan süreç, renkli televizyona geçiş ile devam etmiştir. Yıllar geçtikçe klasik tüplü televizyonlar yerini flat (düz) ekran tüplü televizyonlara bırakmış ve bunun devamında panel televizyonlar hayatımıza girmeye başlamıştır.

Plazma ve LCD televizyonlar üretilmeye başlanıp piyasaya girmeye başlayınca tüplü televizyonlar önemini yitirmeye başladı. Başlangıçta panel televizyonların fiyatları oldukça pahalı olduğu için bu geçiş aşama aşama gerçekleşmiş ve tüplü televizyonlar yerlerini panel televizyonlara bırakmaya başlamıştır.

Tekno marketlere gittiğinizde ya da internetten takip ettiğinizde tedarikçi firmaların vitrinlerinin sürekli değiştiğini görürsünüz. Her geçen gün yeni özelliklere sahip televizyonlar üretiliyor. Floresan arka aydınlatmalı LCD TV’ler yerlerini LED arka aydınlatmalı LCD TV’lere bırakmaya başladı. Oldukça ince görünüme sahip bu televizyonlar yüksek kontrast oranları sayesinde her geçen gün daha da revaçtadır. Tabi ki yenilikler bununla sınırlı kalmadı. 3D görüntü izleme olanağı sağlayan 3D–Ready televizyonlardan sonra Full 3D televizyonlar baş döndürücü bir hızla piyasaya sürüldü. Milyonlarca renk görüntüleme, gerçek 3D görüntü, dijital işlenmiş ses kalitesi ve zarif tasarımlı televizyonlar yaygınlaştı. Daha da önemlisi bu teknolojilere sahip olmak için eskisi kadar yüksek ücretler ödemek gerekmiyor.

LED arka aydınlatmalı LCD televizyonlar son yıllarda yaygınlaşmış ve floresan arka aydınlatmalı LCD TV’lerin tahtına oturmuştur. Bu teknoloji ile ilgili ciddi Türkçe kaynak bulmak oldukça zor. Sizler bu modülde, genel bilgilerin yanında LED TV ile ilgili bilinmeyenleri ve çalışmasına dair detayları bulabileceksiniz. Ayrıca arıza tespitinin nasıl yapıldığını ve arızaların nasıl onarıldığını öğreneceksiniz.

Elektronik teknolojisi alanında çalışacaksanız teknolojiyi takip etmek zorundasınız. Özellikle son yıllarda bu daha da geçerli hâle gelmiştir. Mesleğiniz ile ilgili tüm gelişimleri takip ediniz. Eski yıllara nazaran bilgiye ulaşmak artık daha kolay. Bu yaklaşımın sizin mesleki gelişiminize olan katkısını göreceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

LEDTV'nin yapısını ve çalışmasını öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

- HD kavramını araştırınız.
- İnternette ya da tekno marketlerden LED TV'leri inceleyiniz.
- 3D Ready ve Full 3D kavramlarını araştırınız.

1. LED EKРАНLARIN YAPISI VE ÇALIŞMASI

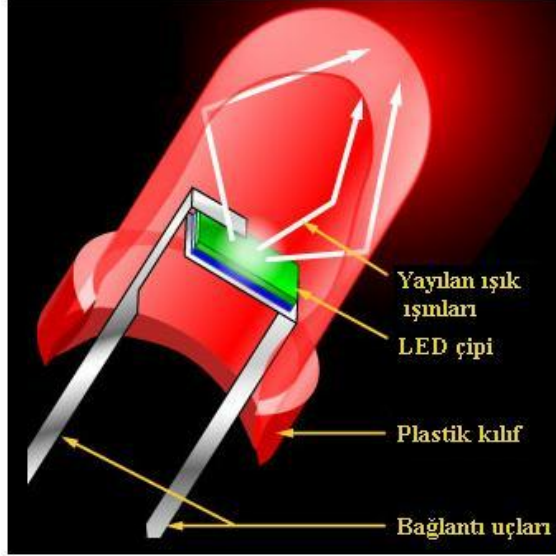
1.1. TV'lerde Kullanılan LED'in Yapısı

LED TV'ler, arka aydınlatması LED olan LCD televizyonlardır. Aslında LED TV'ler için LCD TV'lerin ulaştığı son nokta denilebilir. Standart LCD TV'lerden farklı olarak; arka aydınlatma CCFL (soğuk katot floresan lamba) ile değil, LED'ler ile yapılmaktadır. Ekranda görüntü oluşturulurken kullanılan arka aydınlatma teknolojisindeki bu devrimsel yenilik sayesinde oldukça ince paneller üretilmeye başlamıştır.

LED, İngilizcede **L**ight **E**mitting **D**iode kelimelerinin kısaltılmış hâlidir ve "Işık Yayan Diyot" anlamına gelir. LED'ler elektrik enerjisini ışığa dönüştüren yarı iletken devre elemanlarıdır. Doğru polarite altında çalışırlar ve uçlarına uygulanan doğru polarite gerilimi ile doğru orantılı olarak ışık verir.

LED, doğru polarite edilirse enerji seviyeleri farklı elektron ve oyuklar birleşebilmek için enerjilerinin bir kısmını vermek zorundadır. Elektronlar bu enerjilerini ısı ve ışık biçiminde ortama verir. Eğer diyot şeffaf bir plastik kılıfla kaplanırsa diyot yapısında elektron oyuk birleşimi sırasında harcanan enerji ışık şeklinde ortama yayılır. Bizde böylece ışığı görmüş oluruz.

+



Şekil 1.1: Led yapısı ve kesiti

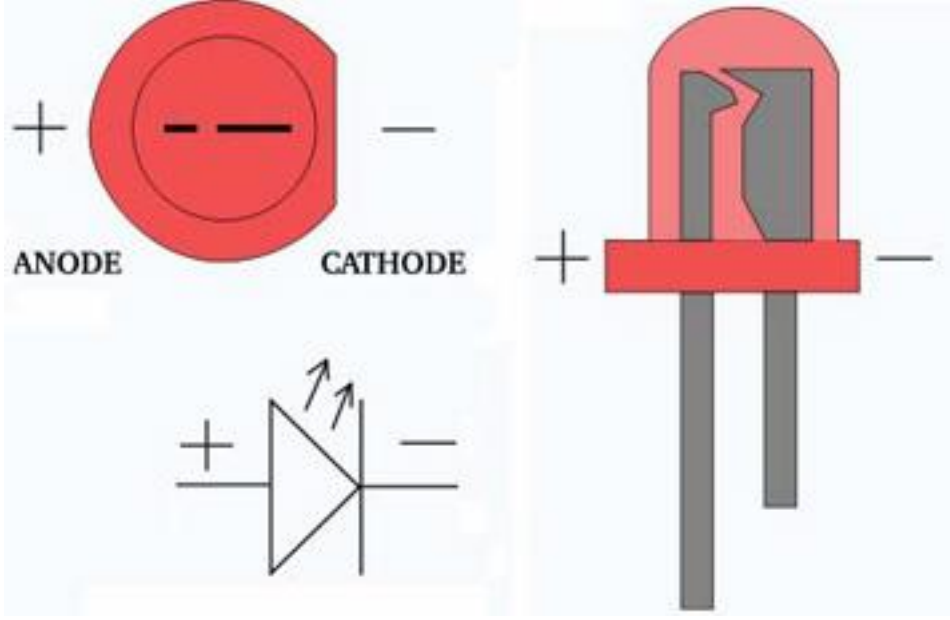
LED'in en önemli kısmı yarı iletken malzemeden oluşan ve ışık yayan LED çipidir. LED çipi noktasal bir ışık kaynağıdır ve kılıf içine yerleştirilmiş yansıtıcı eleman sayesinde ışığın belirli bir yöne doğru yayılması sağlanır. Şeffaf kılıflı bir LED'e dikkatli bakılırsa LED çipi gözle görülebilir.



Resim 1.1: Çeşitli kılıflarda üretilmiş ledler

LED'lerin yaydığı ışık, LED çipi içerisindeki yarı iletken katkı maddeleri ile ilgilidir. LED'in hangi renkte ışık yayması isteniyorsa galyum, arsenit, alüminyum, fosfat, indiyum, nitrit gibi kimyasal malzemelerden uygun oranda yarı iletken malzemeye katkı yapılır (GaAlAs, GaAs, GaAsP, GaP, InGaAlP, SiC, GaN). Böylece LED çipinin istenen dalga boyunda ışımaya yapması sağlanır. Örneğin kırmızı renk (660nm) için GaAlAs, sarı renk (595nm) için InGaAlP, yeşil renk (565nm) için GaP, mavi renk (430nm) için GaN kullanılır.

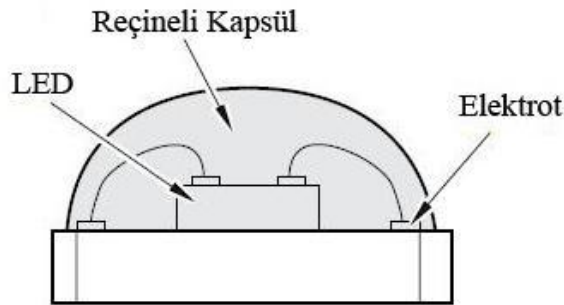
Genel olarak kırmızı, sarı ve yeşil olmak üzere üç değişik renkte yapılır. Çalışma akımları 5mA ve 50mA arasındadır. Çalışma gerilimleri sırası ile kırmızının 1.5V, sarının 1,8V, yeşilin 2,2V civarındadır. Işık yayan diyotların verdikleri ışık rengi ve ışığın dalga boyu; yapımlarında kullanılan katkı maddelerinin oranlarına bağlıdır. Katkı maddeleri ve oranları değiştirilerek istenilen renk ve istenilen dalga boyunda ışık veren LED'ler yapılabilir.



Şekil 1.2: LED sembolü ve bacakları

Oldukça yaygın kullanım alanları vardır. Reklam panolarında, dış ve iç mekan aydınlatmalarında, kayan yazı uygulamaları vs.

Işık Yayan Diyot (LED) üzerinden tek yönde akıl geçirilerek ışık üretmesi sağlanır. Burada LED küçük bir ampul görevi görür. Ancak yarı iletken tabanlı yapısı nedeni ile LED ışığı sıradan ampullerden çok daha sağlam ve hasara karşı dayanıklıdır.



Şekil 1.3: LED aydınlatmalı panellerde kullanılan LED kesiti

Arka aydınlatmada LED kullanılmasının bir çok avantajı vardır.

- Aşırı sıcak ortamlardan etkilenmez.
- Titreşimden etkilenmez.
- CCFT'ye (floresan) göre daha dayanıklıdır.
- Soğuk ortamlarda daha uzun süre çalışabilir.
- Nokta özellikleri sayesinde daha esnek arka ışık mimarisi,
- İnce arka ışık tasarımları,
- Beyaz LED ile watt başına daha fazla ışık,
- Daha uzun kullanım ömrü (50.000 saate karşı <10,000 saat) vardır.
- Alçak gerilim sürücüleri karmaşıklığı azaltılmıştır.
- Geniş renk yelpazesi,
- Ayarlanabilir beyaz nokta mevcuttur.



Resim 1.2: Arka aydınlatma LED'leri

Arka aydınlatmada kullanılan LED'ler iki ana grupta toplanmaktadır.

- Akım kapasitesi
 - Standart LED sürücü akımı <50mA
 - Yüksek akım LED sürücü akımı 50 -150 mA
 - Yüksek güçlü LED sürücü akımı 150-1000mA
- Renk
 - Beyaz LED'ler
 - Kırmızı, yeşil ve mavi LED'ler

LED gerilimi renklere göre değişir.

- Kırmızı ~ 2V
- Yeşil ~ 3.5V,
- Beyaz / Mavi ~ 3.5-4V

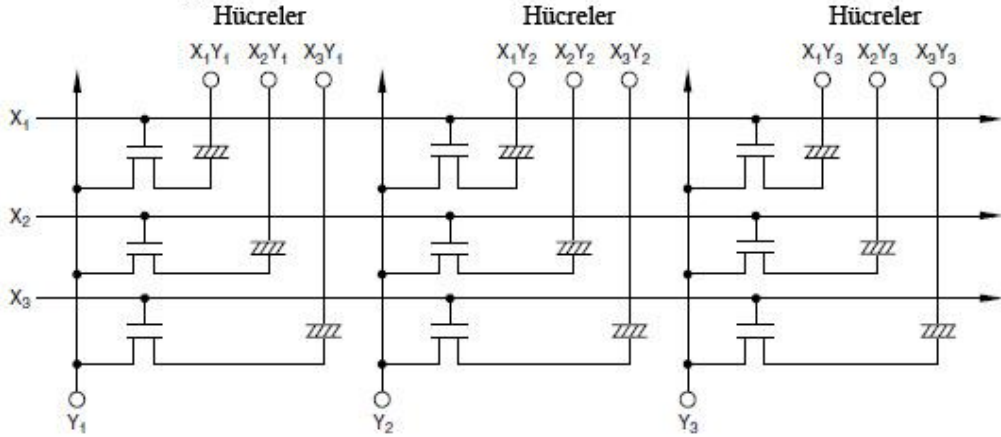
1.2. LED Ekranın Çalışması

Normal LCD TV'lerde ve LED TV'lerde aynı panel kullanılır. Aradaki fark sadece paneli aydınlatmak için birisinde floresan lamba diğerinde ise ekranın farklı konumlarına sabitlenmiş sıra sıra LED'ler kullanılmasıdır. Arka aydınlatma dışında panelin çalışması standart LCD TV ile aynıdır. CRT tüp ya da plazma hücrelerine göre LCD hücreleri ışık üretmez. Bu yüzden LCD ekranlar arka ışığa ihtiyaç duyar.

Standart LCD TV'lerde arka aydınlatma için kullanılan floresanlar vardır. Bunların yaydığı beyaz ışık, ışık yayıcı ve ışık filtresi sayesinde tüm ekrana eşit olarak dağıtılır. Ekran binlerce hücrelerden oluşur. Bir hücreye gerilim uygulanarak hücre materyal yapısı değişmektedir. Likit kristal yapıya ulaşan ışık, likit kristallerin enerjilenmesiyle ortaya çıkan konumları neticesinde ışığı tamamen geçirir, belirli bir miktarını geçirir ya da geçirmez. Bu geçirgenliği kontrol eden TFT (Thin Film Transistor) yapısıdır. LCD içindeki bu yarı iletken anahtarlar, likit kristallerin ışığı kontrol etmesini sağlar ve bir perde gibi davranmalarına neden olur.

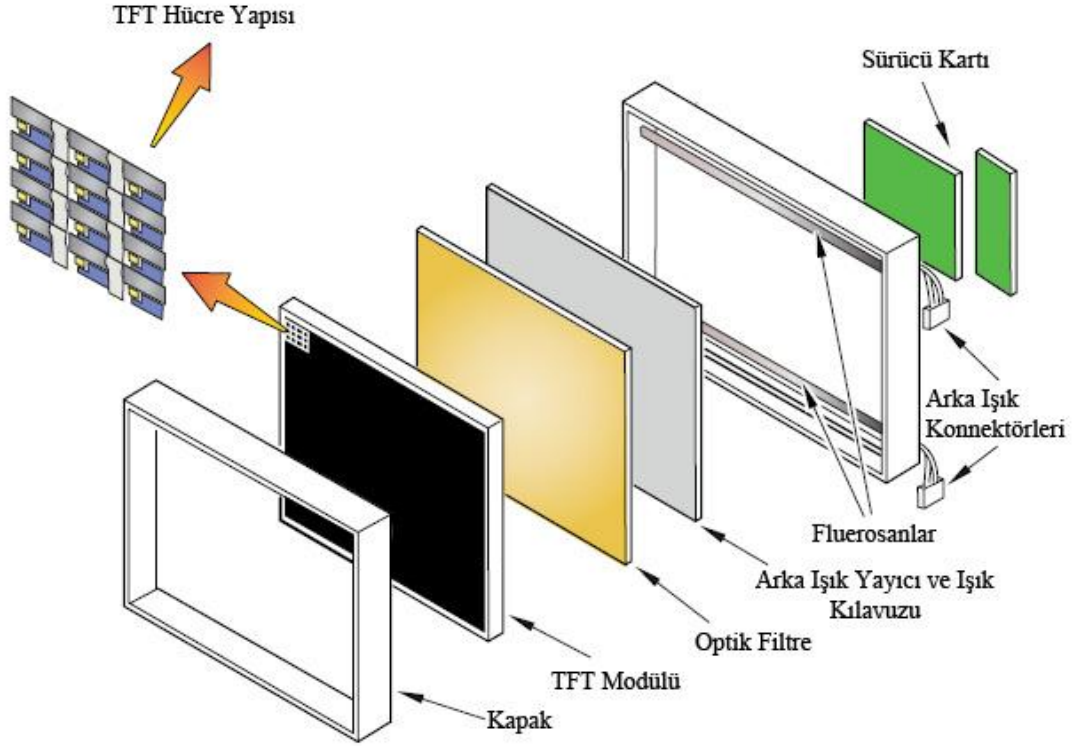
TFT yapı bir zar şeklinde ekranı kaplar. Thin film transistor teknolojisinin en önemli avantajı piksellerin birbirinden bağımsız olarak transistör aracılığıyla yönetilmesidir. Günümüzde notebook ekranlarında, cep telefonlarında ve televizyonlarda yaygın olarak bu yapı kullanılmaktadır.

TFT Elektrik Yapısı



Şekil 1.4: TFT elektrik yapısı

Arkadaki lambalarda oluşturulan beyaz ışık, renk filtrelerinden geçer. Işık, geçtiği filtrenin rengini alır. Renk filtresinde üç ayrı renkte filtre bulunur. Bunlar kırmızı(Red),yeşil (Green) ve mavidir (Blue). Bu üç rengindeğişik miktardaki karışımları ile insan gözünün görebildiği ışık tayfının çok büyük bir kısmı elde edilir. Yani arka ışık çeşitli renk filtrelerinden geçirilerek renkli bir görüntü oluşturulur.

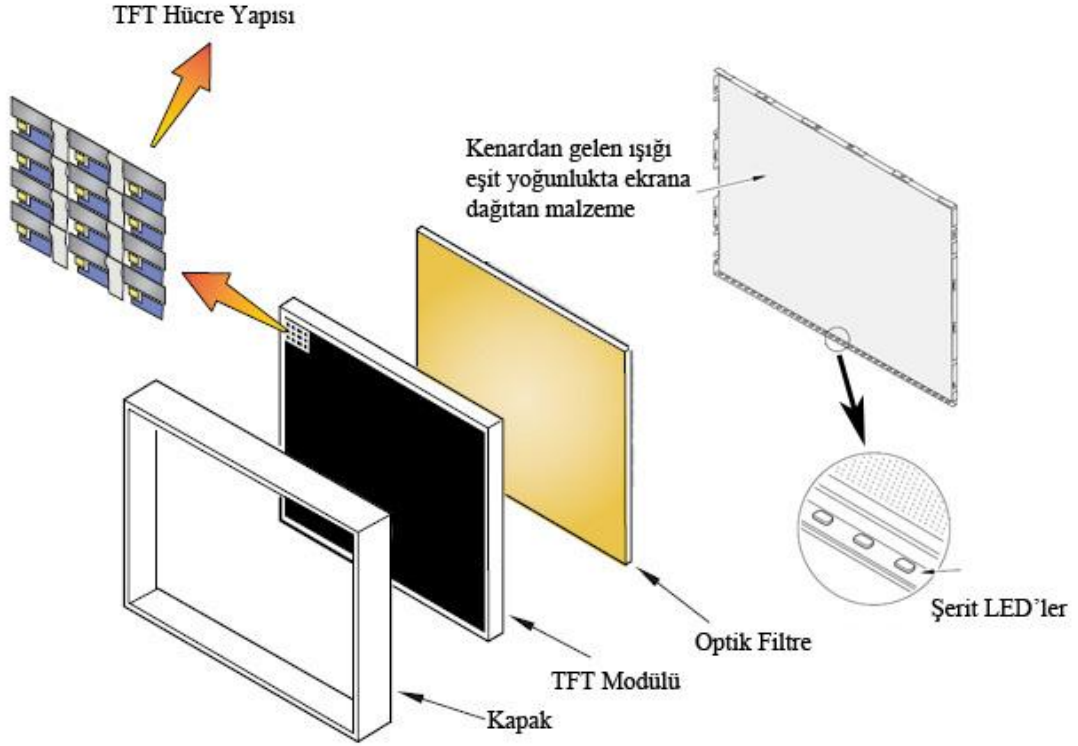


Şekil 1.5: Standart LCD panelin yapısı

LED TV'lerde CCFT adı verilen floresanlar kullanılmaz. Bunun yerine LED dizileri kullanılır. LED dizisi gerekli ışık görüntüleme miktarının büyüklüğüne bağlı olarak bir, iki ya da dört kenar üzerine monte edilebilir. Arka aydınlatmanın LED ile yapılmasının televizyon için en büyük avantajı oldukça ince panel üretimine olanak sağlamasıdır. Ultra ince televizyonlar görünüm açısından devrim niteliği taşımaktadır. Ayrıca CCFT (floresan) arka aydınlatmalı LCD TV'lere göre üretim maliyeti düşmüştür. Çünkü LED TV'lerde floresan aydınlatmalı LCD TV'lerdeki gibi inverter kartı bulunmamaktadır. Floresanların çalışmasını sağlayan inverter kartına ihtiyaç kalmamıştır. Bu da maliyetin düşmesini sağladığı gibi ekranın ince olmasını sağlar.

LED televizyonlardaki en büyük fark, siyah rengin geleceği bölgedeki LED'in kapatılarak ekranda daha fazla siyah elde edilmesidir. Bu sayede çok yüksek kontrast oranı yakalanabilir. Bu durum görüntüde netliğe yol açar. LCD televizyonlarda 1:10.000 ile 1:50.000 lümen arasında kontrast elde edilirken LED televizyonlarda bu oran 1:2.000.000 ile 1:5.000.000 arasındadır.

Bu teknoloji ile gelen diğer önemli özellik ise düşük enerji tüketimidir. LED televizyon türlerinin tümünde enerji kullanımı düşük seviyededir.



Şekil 1.6: LED arka aydınlatmalı televizyonun yapısı

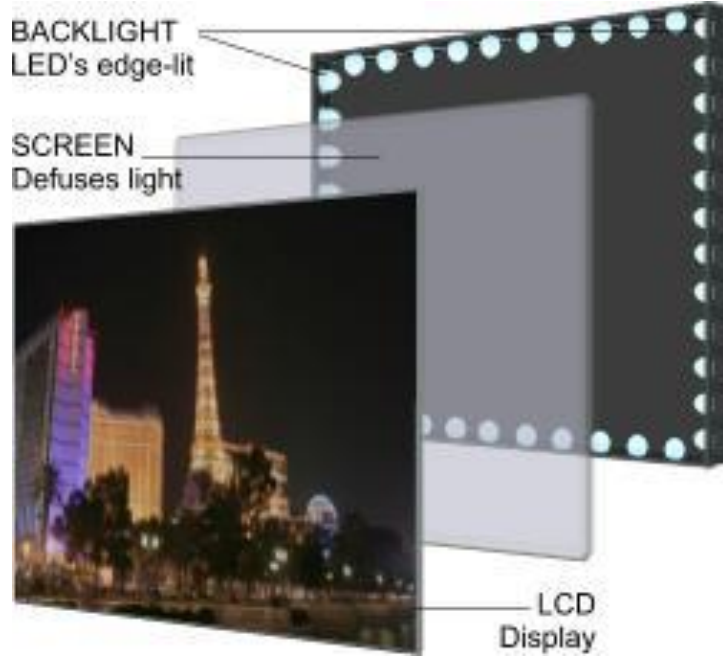
1.3. LED Ekran Çeşitleri

LED TV'lerde arka aydınlatma olarak kullanılan LED'lerin, panel üzerindeki konumlarına göre iki türü vardır. Sınıflandırma yaparken bu LED dizilerinin panel üzerinde buldukları konumları göz önünde bulundurulur.

Bunlar:

- Edge (kenar) arka aydınlatma
- FULL LED arka aydınlatma

Kenar aydınlatma kullanan LED TV'lerde LED'ler, ekran boyutuna bağlı olarak bir,iki ya da dört kenar boyunca sıralanır. Işık yönlendirme levhaları kullanılarak ışık ekran boyunca eşit biçimde yayılır. Bu aydınlatma yöntemi kullanan televizyonlarda çok ince tasarımlar yapılabilmektedir.

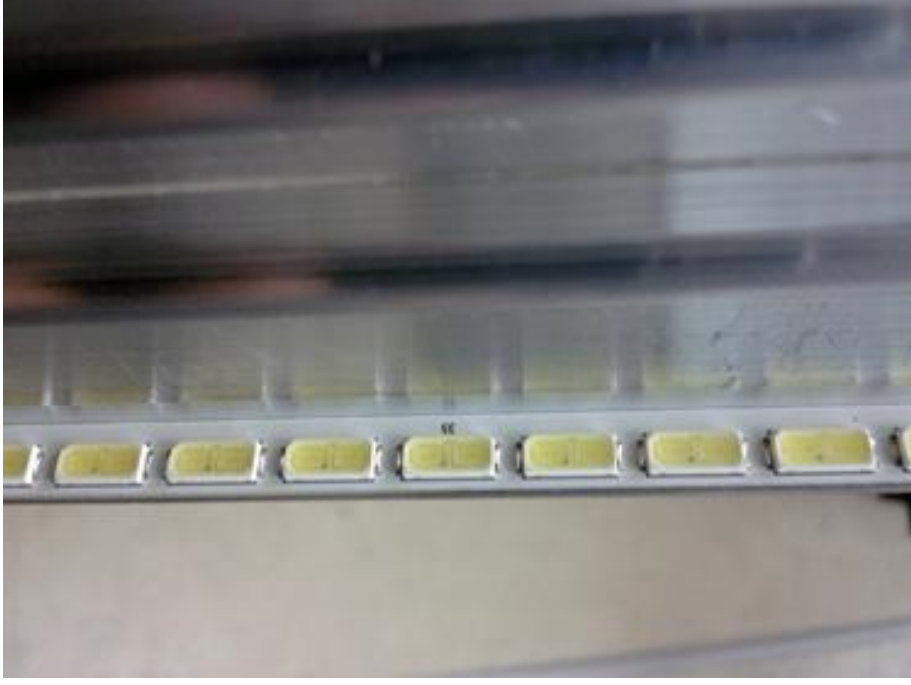


Şekil 1.7: Kenar aydınlatma

Kenardan aydınlatma teknolojisi maliyetleri düşürdüğü için bu teknolojiyi kullanan LED TV'lerin fiyatı daha uygundur.



Resim 1.3: Kenar aydınlatma modülü



Resim 1.4: Kenar aydınlatma LED'lerinin yakından görünümü

FULL LED arka aydınlatma kullanıldığında çok yüksek kontrast oranlarına ulaşılabilmektedir. Bunun sebebi ekranın istenilen alanında karartma uygulanabilmesidir. Bu teknolojiye LED sayısı ve kontrol ettikleri bölgenin büyüklüğü görüntü kalitesini doğrudan etkiler.



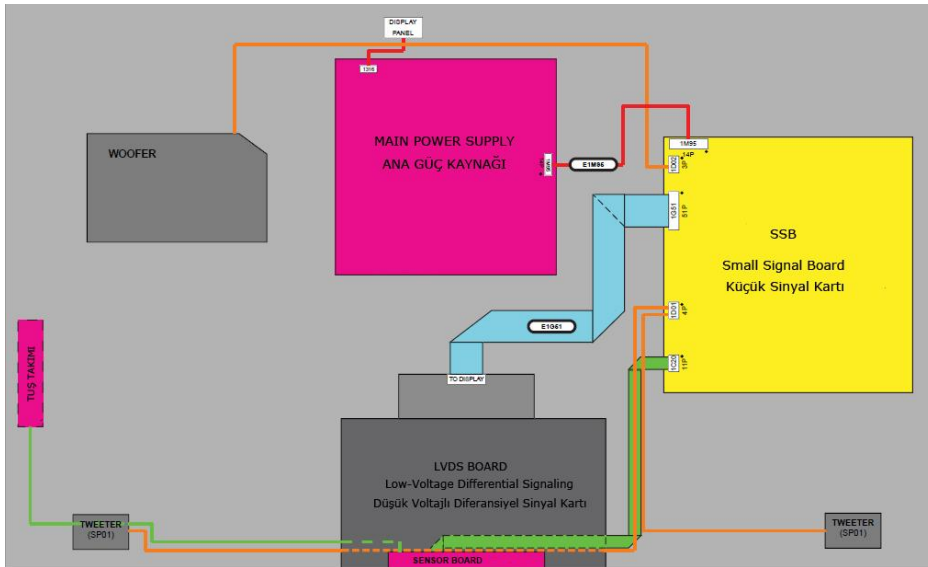
Şekil 1.8: FULL LED arka aydınlatma



Resim 1.5: FULL LED arka aydınlatma

1.4. LED TV Blok Şeması

Bir LED TV'nin bağlantı şemasını incelediğimizde tuş takımı, güç kaynağı, küçük sinyal kartı, LVDS kartı ve hoparlörlerden meydana geldiğini görürüz. Tüm kısımlar besleme voltajını güç kaynağından alır. Aşağıdaki kart düzeni farklı boyuttaki LED TV'lerde farklılıklar gösterebilir. Ancak hepsinde kartlar aynı şekilde bulunmaktadır.

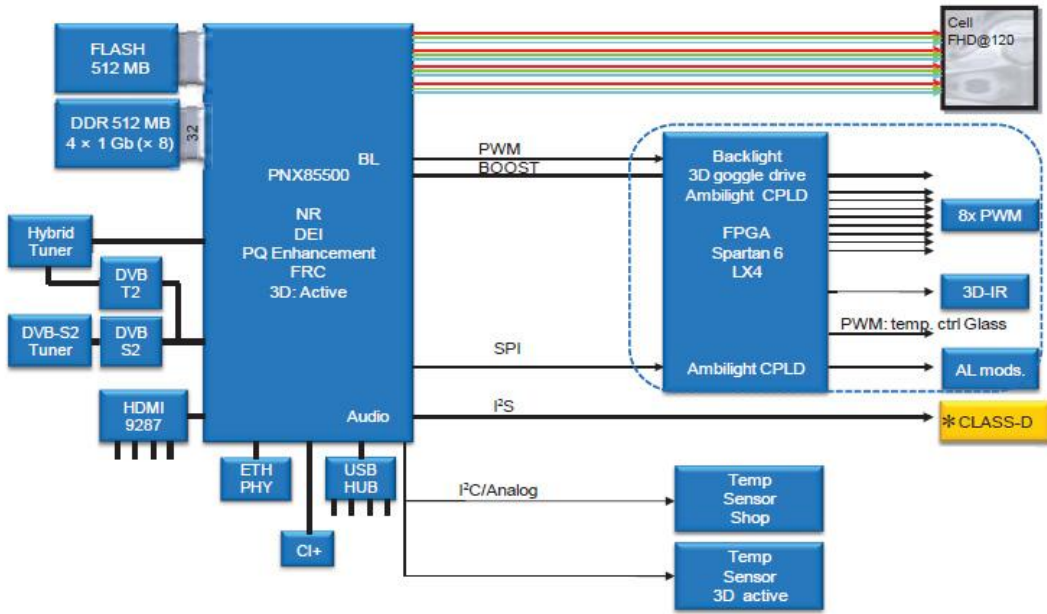


Şekil 1.9: LEDTVbağlantı şeması

Tüm işlemler SSB'de gerçekleştirilmektedir. Tüm giriş-çıkış birimleri bu kart üzerindedir. Bununla birlikte ana işlemci, ses işlemcisi, hafıza elemanları, tuner bu kartın üzerindedir. Özellikle HDMI bağlantısı üzerinden alınan dijital ses ve resim sinyalleri SSB'de işlenerek görüntü bilgisi LVDS kartına, ses bilgisi ses katına gönderilir. LVDS ekranda bulunan TFT'leri kontrol eden voltajları üretir. Aynı zamanda RGB sinyalleri burada panele uygun hâle dönüştürülür.

Şemada gösterilen LVDS kartı panelle birlikte üretilir. LVDS'ler panelin kendisine özel olarak panel üretici firma tarafından dizayn edilir.

Standart LCD TV'lerden farklı olarak LED TV'lerde inverter kartı yoktur. Arka aydınlatma floresanlarla yapılmadığından inverter kartına ihtiyaç kalmamıştır.



Şekil 1.10: SSB blok şeması

Blok diyagramdaki PNX85500 ana ses ve video işlemcisidir. DVB-T/C tunerden gelen yayını, HDMI girişine bağlı bir cihazdan (Blu-ray DVD oynatıcı, playstation, XBOX gibi) gelen video ve ses sinyalleri olarak bunları dijital ve analog ses ve video sinyaline dönüştürür. İki adet video çıkış fonksiyonu bulunur. Birincil video çıkışı LVDS kartı için üretilir. İkincil video çıkışı ise analog video çıkışıdır. Aynı zamanda PNX85500 işlemcisi içerisinde Audio DSP bulunmaktadır. Bu ses işlemcisi anlamına gelir. TV'dâhilinde bulunan hoparlörler için gerekli analog ses sinyalini, içerisindeki ses dijital-analog konverter sayesinde oluşturur. Ayrıca televizyon dijital ses girişine sahip bir ev sinema sistemi ile kullanılmak istenirse bunun için dijital ses çıkışları üretilir.

PNX85500 işlemcisi aynı zamanda sistem kontrol görevi de görmektedir. Televizyonun tüm uzaktan kumanda fonksiyonları, OSD (On screen display) fonksiyonları bu işlemci sayesinde yürütülür.

Spartan 6 işlemcisi 3D moduna geçildiğinde aktif olur. 3D görüntü izleme aktif olduğunda bu işlemci görüntüyü, 3D pasif gözlük ile izlenebilecek formata dönüştürür.

DVD ve 1080i kaynaklardan gelen interlaced sinyalin progresif formata dönüştürülmesi bütün dijital ekranlarda zorunludur. Bu video işlemcinin görevidir ve bu işleme “de-interlacing” denir. PNX85500 yapısında bulunan De-Interlaced tarama fonksiyonu sayesinde bunu gerçekleştirebilmektedir.

SSB kartının birçok fonksiyonu vardır. Bunlar;

- DVB-T kanal çözme,
- MPEG-2 kod çözme,
- Analog video çözücü ve HDMI alımı,
- MAPP2 (hareketli hassas görüntü işleme),
- Yüksek düz panel ekran çözünürlüğü ve yenileme hızları formatları desteklemek,
- Ethernet bağlantısı,
- CI+ (Common Interface: ortak arayüz) özelliği,
- IPTV'dir.

IPTV, internet protokolü üzerinden (TCP/IPV4 - IPV6) görüntü ve ses aktarımı anlamına gelir. Tüm dünyada birçok televizyon istasyonları IP Video Server kullanarak internet üzerinden kendi yayınlarının izlenebilmesini sağlamıştır. İnternet protokolünü kullanabilen televizyonlar olduğu gibi (PC-TV), herhangi bir televizyonun da internet üzerinden gelen yayınları alabilmesi için IP TV alıcıları geliştirilmiştir.

CI (Common Interface) dijital yayıncılıkta şifreli yayınların şifresini çözmeye yarayan "dekoder" cihazlarının takıldığı arayüzün adıdır. Bu arayüze, farklı şifre modülleri (CAM) takılarak her türlü şifreli yayın buketinin izlenmesi mümkün olmaktadır. Tabii yayının özelliklerine uygun kriptografi algoritmalarına sahip dekoder modülünün yanı sıra içine takılacak bir abone smartcard gerekmektedir. Smartcardda ise abonenin kimlik numarası, hangi kanalları izleyebileceği, hangi tarihten hangi tarihe kadar izleme hakkı olduğu ayrıca ne gibi ilave masrafları olduğu gibi bilgiler yer almaktadır. Şifreli kanalların açılabilmesi için merkezdeki bilgilerle karttaki bilgilerin birbirini tutması gerekmektedir.

CI+ (CI Plus /Common Interface Plus) ise yayınlara kopya koruması eklemek üzere geliştirilmiş yeni bir özelliktir. CI ile dekoderinizde çözdüğünüz bir yayını kopyalayıp defalarca izleyebilir ve başkalarına da izletebilirsiniz. Bunu engellemek üzere geliştirilen teknolojinin ürünü olan PLUS özelliği hem arayüzde hem CAM'de bazı yazılım ve donanım güncellemeleri gerektirmiştir. Uydudan CI+ sistemiyle yapılan bir şifreli yayını izleyebilmek için hem CI+ özelliğine sahip yuva hem de ona uyumlu CAM gerekmektedir. Çoğu uydu alıcı yazılım güncellemesi ile CI+ uyumlu hale getirilebilmektedir. Bu şekilde izleyebildiğiniz bir yayını PVR ile kaydedip ya da DVD'ye çekip daha sonra izleyebilme imkanı ortadan kalkmıştır.

Koşullu Erişim Modülü anlamına gelen CAM (Conditional Access Module) dijital uydu alıcılarında bulunan ortak arayüz (Common Interface) yuvalara takılan ve dijital platformların şifreli yayınlarını çözmeye yarayan cihazdır.

DVB-T (**D**igital **V**ideo **B**roadcasting-**T**errestrial) sayısal karasal yayıncılık anlamına gelir. DVB-T yayında görüntü ve ses kalitesi analog yayına göre oldukça yüksektir. DVB-T sayesinde tzeek frekans üzerinden dört farklı kanalın yayın yapması mümkündür. TV kanallarının birbirine karışması ve gölgelenme DVB-T sayesinde sona ermiştir. DVB-T beraberinde interaktif hizmetleri kullanma imkânında getirmektedir. Sayısal karasal yayını izlemek için günümüzde kullanılan çatı antenleri ve televizyon üstü antenler yerine "set üstü kutusu" (Set-Top-Box) kullanarak sayısal karasal yayınları izlemek mümkündür.

Blok diyagramda Class-D olarak gösterilen bölüm ses entegresidir. D sınıfı yükselteç olarak çalışmaktadır. Bu entegre 20 W stereo dijital güç amplifikatörüdür. 2.1 çıkış özelliğine sahiptir. Buradaki 2, iki adet tweeter hoparlör ve .1 ise woofer anlamına gelmektedir.

Televizyon internete bağlanabildiğinden ethernet modülüne sahiptir. Ethernet kablosu takılarak direkt internet bağlantısı sağlanabilir.

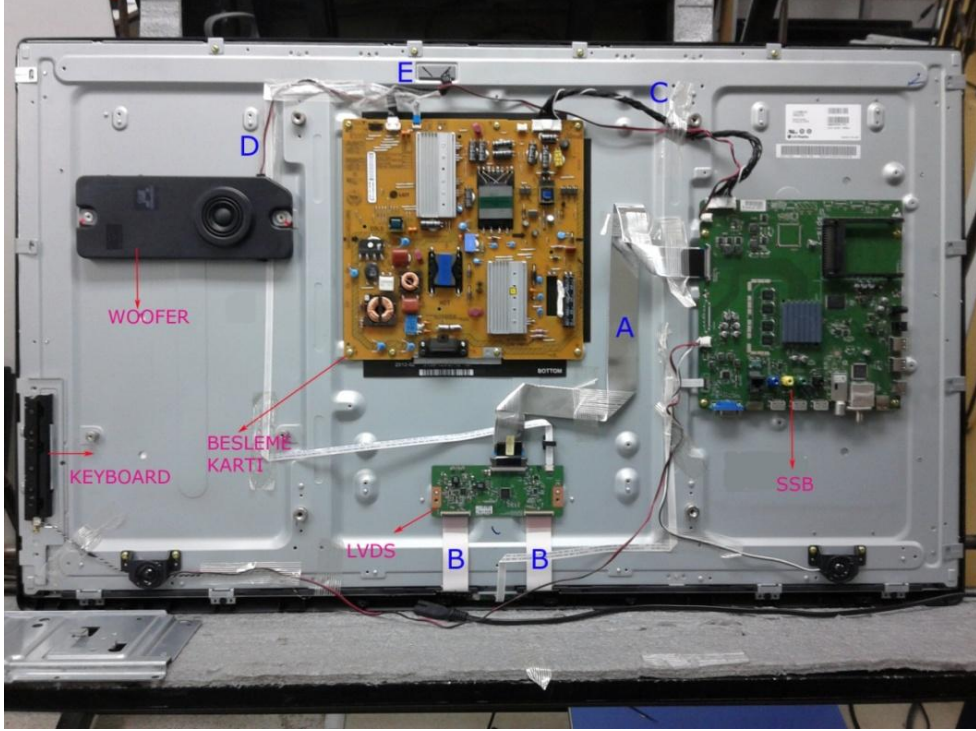
1.5. LED TV Çalışma Prensibi



Resim 1.6: LED TV

LED TV'nin blok yapısından bahsettik. Şimdi tüm yapının birlikte nasıl çalıştığını ve görüntünün nasıl oluşturulduğunu inceleyelim.

Bir LED TV'nin arka kapağını açtığımızda karşımıza birkaç elektronik kart ve bunlar arasındaki bağlantıyı sağlayan bağlantı kabloları ve soketleri olduğunu görürsünüz. Bir LED TV aslında arka aydınlatması LED'ler ile sağlanan LCD televizyondur. Özellikle son yıllarda oldukça revaçtadır. Özellikle 3D görüntü izlenmesine olanak sağlayan yeni nesil televizyonların sayısı her geçen gün artmıştır. 3D kaydedilmiş bir görüntüyü gösteren televizyonların yanında 2D görüntüyü 3D görüntüye çevirme özelliğine sahip televizyonlar da yaygınlaşmaya başlamıştır.



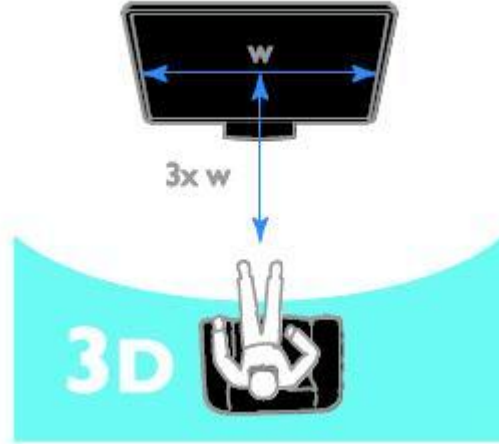
Resim 1.7: Elektronik kart düzeni

Televizyonda görüntü izlemek için en sık kullanılan bağlantı HDMI bağlantıdır. HDMI görüntü ve sesin dijital olarak aktarıldığı bağlantı ara birimidir. Eğer HD (High Definition: Yüksekçözünürlük) yayın izlenecekse bu arayüz kullanılarak HD görüntü alınmasını sağlayan bir cihaz kullanmak gerekir. Bu bir HD - DVD player olabileceği gibi HD uydu alıcısı da olabilir. HD özellikli bu cihazlar HDMI kablosu ile televizyona bağlandığında dijital ses ve görüntü bilgileri SSB üzerindeki görüntü ve ses işlemcisine aktarılır. İşlemci bu bilgileri televizyon ayarları doğrultusunda işler ve resim bilgilerini A veri kablosu üzerinden LVDS kartına gönderir. Burada dijital olarak aktarılmış görüntü, B kabloları aracılığıyla panele uygulanır. LED TV'nin aslında LED arka aydınlatmalı LCD TV olduğunu daha önce belirtmiştik. Panel yapısında bulunan piksel hücreler LVDS kartı üzerinden gelen dijital verileri alarak ekranda görüntünün oluşmasını sağlar. Resimde görülen televizyonda dâhili HD uydu alıcısı bulunmaktadır. Yani bu alıcıyı kullanarak HD yayın izlemek mümkündür. Televizyonun yapısı ve üretilme mantığı itibariyle HD yayın izleme imkânı sunan cihaz ve bağlantı kabloları kullanarak yayın izlemek en mantıklı seçenektir. Bununla birlikte üzerinde bulunan dâhili tuner ve VGA bağlantısı kullanarak da analog yayının SSB üzerinde işlenerek televizyonda görüntünün oluşması da göz önünde bulundurulmalıdır.

Resimdeki televizyonda arka aydınlatma yan tarafta bulunan LED'ler aracılığıyla yapılmaktadır. Bu LED'lerin çalışması ve parlaklık seviyesi besleme kartı üzerinden yapılır. E kablosu üzerinden LED'lere uygulanır. Besleme kartı anahtarlamalı tip güç kaynağı olup tüm elektronik kartların besleme gerilimlerini üretir. C kablosu üzerinden SSB, besleme gerilimini almaktadır. Televizyonda stand by olması için 3,3 voltluk gerilimin bulunması gerekir. Eğer bu gerilim yoksa televizyon çalışmaz. SSB'de herhangi bir problem yoksa tuş takımından ya da uzaktan kumandadan açma tuşuna basıldığında televizyon normal şekilde çalışmaya başlar. SSB arızalı ise televizyon açılmaz ve ekranda görüntü oluşmaz. SSB'den çıkan görüntü bilgileri LVDS kartında işlenerek panelde bulunan pikselleri kontrol eder. Ekranın hemen alt kenarında bulunan ve ancak panel vidalarını açarak görebileceğiniz sürücü kartı bulunmaktadır. Bu kart üzerinde bulunan sürücü entegreleri paneldeki pikselleri kontrol eder.

SSB'de işlemcide işlenen ses bilgisi ses çıkış entegresine gönderilir. Burada woofers ve tweeterler için gerekli yükseltilmiş ses bilgisi elde edilir. D kablosu üzerinden woofersa uygulanır. Televizyon 2.1 ses çıkışı desteklemektedir. Ses seviyesinin kontrolü, ekolayzır ayarları ve sesi tamamen kapatma (mute) fonksiyonu SSB üzerinde yapılır.

Eğer televizyonda 3D izleme aktif yapılmışsa SSB üzerindeki işlemci 3D fonksiyonunu aktif eder. Böylelikle bir 3D pasif gözlük aracılığıyla görüntü 3D olarak izlenebilir. 3D-Ready televizyonlar üç boyutlu görüntü gösterebilme yeteneğine sahiptir. Artık günümüzde standart 2D görüntüyü 3D görüntüye çevirebilen televizyonlar yaygınlaşmıştır.



Şekil 1.11: 3Dgörüntü izleme mesafesi

3D görüntü izlerken ekran genişliğinin en az 3 katı mesafeden izlemek gerekir. 6metreden daha uzaktan oturarak izlemek verimin düşmesine neden olur.

1.6. LED TV'nin Avantaj ve Dezavantajları

LED televizyonların avantajlı olduğu noktalar şunlardır:

- Plazma ve LCD televizyonlara göre yaklaşık %40 daha az enerji tüketir.
- LCD televizyonlardan çok daha hafif ve ince bir yapıdadır.
- LCD'lere göre renkler daha gelişmiştir.
- LCD türlerine göre daha uzun ömürlüdür.
- Yüksek ışıkta eski nesil televizyonlara göre daha az yansıma yapar.
- 40" ve daha küçük ebatlı ekran boyları plazmalara göre daha performanslıdır.



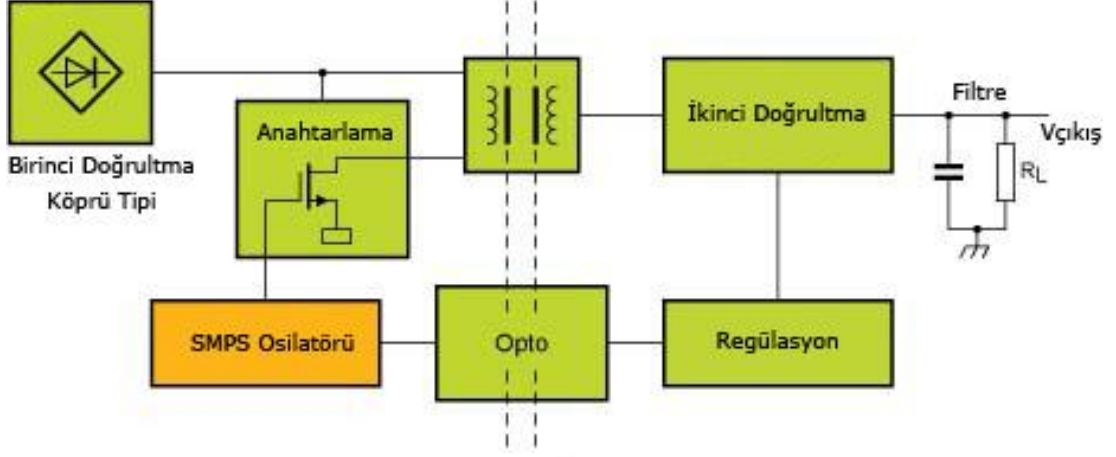
Resim 1.8: LED TV'de görünüm

LED televizyonların dezavantajları:

- Görüntüyü hızlı oluşturamaması sebebiyle hareketli görüntülerde görüntü netlik kaybeder. Bu sebeple yüksek Hz'li modellerin tercih edilmesi büyük önem taşır. 50 Hz'den aşağı tepkime süresine sahip modeller özellikle spor müsabakaları gibi programlarda büyük sıkıntı olabilir. 100 ya da 200 Hz tavsiye edilir.
- Siyah-Beyaz renklerde LCD televizyonlarda olduğu gibi geçişler tam anlamıyla başarılı değildir.
- Renkler gerçek renklerden daha parlak ve canlıdır.
- Fiyatları diğer televizyon türlerine göre daha yüksek olabilmektedir.
- Ölü piksel oluşma riski LCD'lerde olduğu gibi LED TV'lerde de mevcuttur.

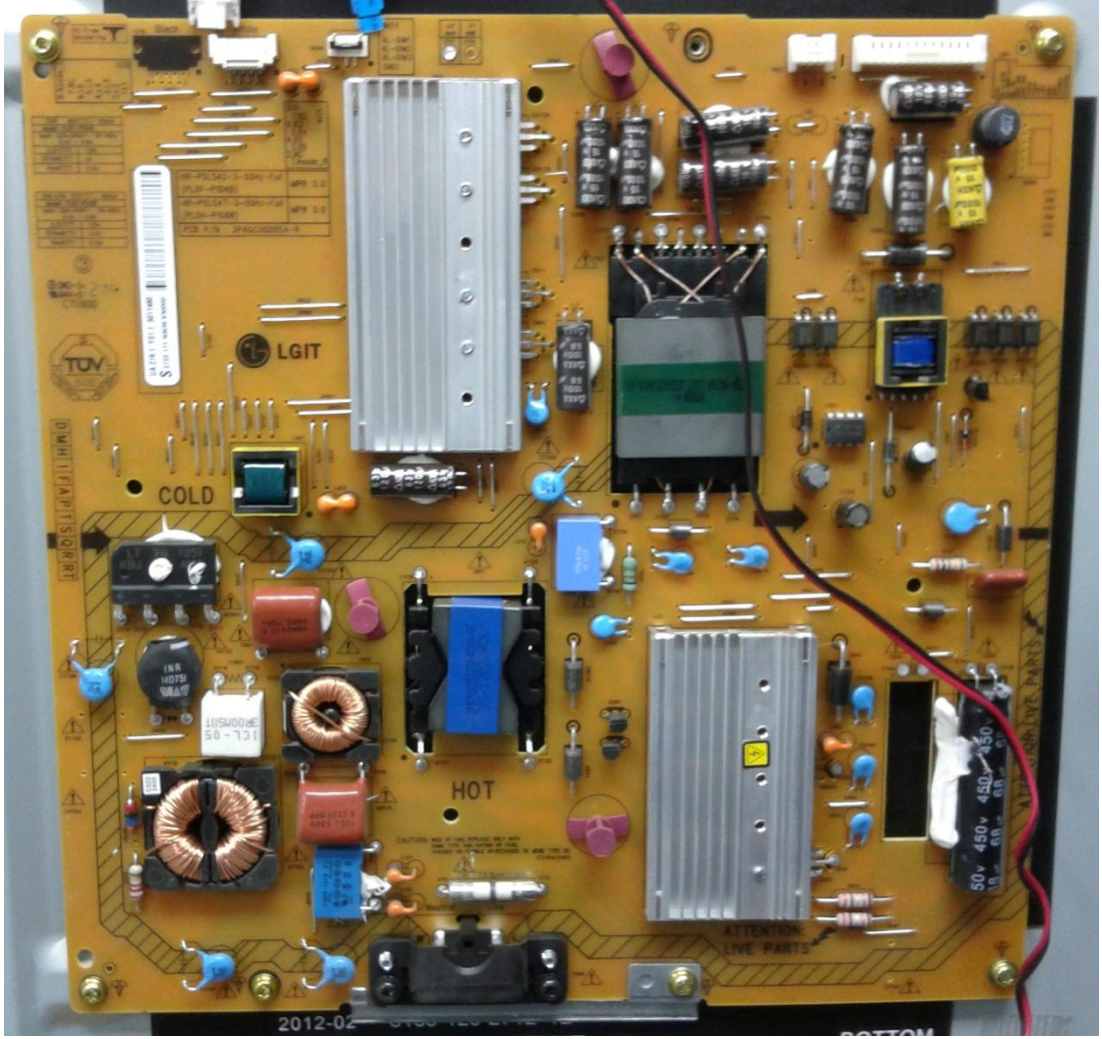
Eğer besleme de bir düzensizlik varsa ana besleme çıkışı korumaya geçer. Böylelikle SSB kartının zarar görmesi engellenmiş olur.

SMPS (Switch Mode Power Supply) anahtarlamalı tip güç kaynağı anlamına gelir. Günümüzdeki birçok cihazın beslemesi bu tip güç kaynakları ile sağlanmaktadır.



Şekil 1.13: Genel SMPS blok diyagramı

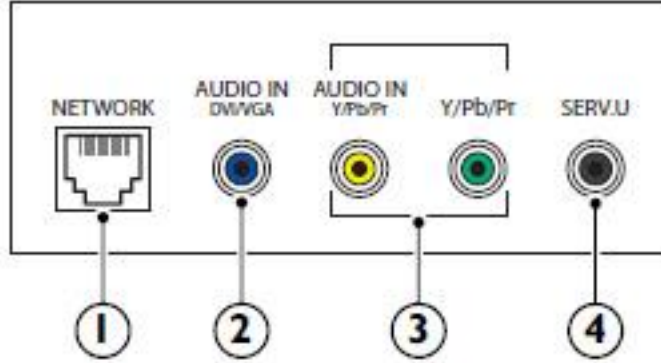
Şekildeki blok diyagram SMPS blok diyagramıdır. Girişten uygulanan AC şebeke gerilimi önce köprü tipi doğrultma kullanılarak doğrultulur. Daha sonra büyük voltajlı kondansatörle filtrelenir. Genellikle 400V'luk kondansatör kullanılır. Köprü çıkışındaki doğrultulmuş gerilim filtrelendikten sonra yüksek frekansta anahtarla yapan elemana uygulanır. Anahtarla elemanı olarak genellikle mosfet kullanılır. Mosfetin gate bacağı osilatörden gelen sinyal ile kontrol edilir. Osilatörden gate ucuna uygulanan yüksek frekanslı kare dalga sinyal sayesinde mosfet elemanı aç/kapa mantığı ile çalıştırılır. Doğrultulmuş ve filtrelenmiş DC şebeke gerilimi mosfet sayesinde kare dalga gerilime dönüştürülür ve smps trafosunun primer ucundan uygulanır. Smps trafosunun sekonder sargılarından farklı farklı AC gerilimler elde edilir. Bu gerilimler ikinci kez doğrultulur ve filtre edilir. Böylelikle farklı değerlerde DC gerilimler elde edilmiş olur. Bu çıkışlara bağlanan regülatör entegreleri sayesinde gerilim regülasyonu sağlanır. Çıkış gerilimlerinde herhangi bir düşme ya da yükselme durumunda opto-kuplör elemanı üzerinden smps osilatörü kontrol edilir. Osilatör çıkış gerilimini sabit bir değerde tutmak için çıkış kare dalga genişliklerini değiştirir. Bu PWM (Pulse Width Modulation) yani darbe genişlik modülasyonu adı verilen yöntemle sağlanır.



Resim 1.9: Besleme kartı

SMPS'ler şehir şebeke gerilimi değişimlerine karşı tolerans sağlar. Genellikle şebeke geriliminin 160 V–260 V arasındaki değerlerinde stabil olarak çalışabilir. Yani şebeke gerilimi değişimlerinden etkilenmeden düzgün bir çıkış gerilimi üretebilir. Aynı zamanda gerilim regülasyon değerleri yüksektir. Yapısı itibarıyla de daha küçük besleme devreleri tasarlanmasına olanak sağlar.

1.8.LED TV Giriş-Çıkış Bağlantı Noktaları



Şekil 1.14: Bağlantılar

➤ RJ-45: Ethernet

- 1 - TD+ Transmit signal
- 2 - TD- Transmit signal
- 3 -RD+ Receive signal
- 4 - CT Centre Tap: DC level fixation
- 5 - CT Centre Tap: DC level fixation
- 6 -RD- Receive signal
- 7 -GND Gnd
- 8 -GND Gnd

Ağ bağlantısı kurmak için kullanılır. Televizyonun internet özelliğini kullanmak için modem ve televizyon arasında bağlantı yapılır. Televizyondaki tarayıcı sayesinde internet bağlantısı kurulur. Uzaktan kumanda tuşlarını kullanarak internet sayfalarında gezinti yapılabilir.

➤ Ses girişi (DVI/VGA)

- 1- Kırmızı - Audio R (ses sağ kanal) 0.5 VRMS / 10 kohm
- 2- Beyaz - Audio L (ses sol kanal) 0.5 VRMS / 10 kohm

Televizyona ses girişi yapmak için kullanılır. Stereo ses girişi bağlantısıdır.

➤ Komponent video girişleri – Ses girişleri

- Yeşil - Video Y ----- 1 VPP / 75 ohm
- Mavi - Video Pb ----- 0.7 VPP / 75 ohm
- Kırmızı - Video Pr ----- 0.7 VPP / 75 ohm
- Kırmızı - Ses - R ----- 0.5 VRMS / 10 kohm
- Beyaz - Ses - L ----- 0.5 VRMS / 10 kohm

Komponent video iki veya daha fazla bileşene ayrılmış video sinyalini tarif eder. Genellikle üç ayrı bileşen olarak depolanan veya iletilen analog video bilgisini ifade etmek için kullanılır. Komponent video kabloları ses sinyalini iletmez.

Komponent video girişleri; renk sürekliliği, geliştirilmiş çözünürlük ve artırılmış görüntü detayları için video sinyallerini 3 kısıma ayırarak daha yüksek kalitede görüntü sağlarlar. Komponent video, tüm video bilgisinin tek bir sinyalde birleştirildiği kompozit video ile karıştırılabilmektedir. Komponent video bağlantısında ses bilgisi taşınmamaktadır. Bu yüzden ses için ayrı kablolar kullanılmaktadır.



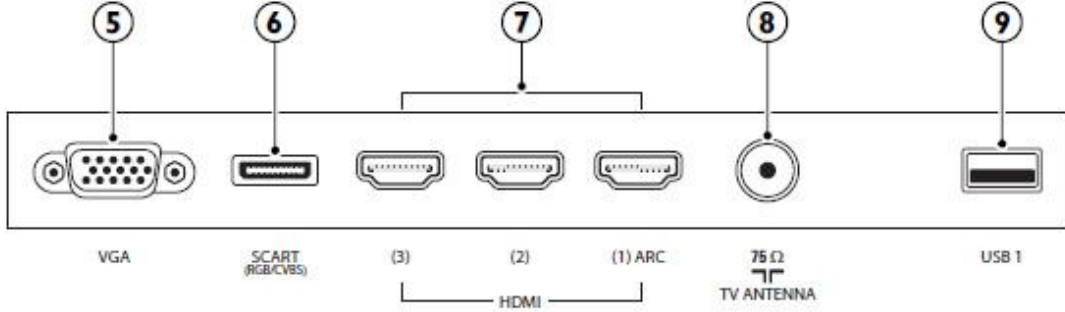
Resim 1.10: Komponentvideo kablosu

Bu üç kablo rengini oluşturan unsurlar renk, parlaklık ayrı ayrı televizyona iletir. YUV kablo veya Y-Pb-Pr kablo olarak da bilinir. İşte bu komponent kablosu, görüntüyü daha keskin ve canlı olarak aktaran bir çıkıştır ve toplam 3 tane RCA Jack 'tan oluşur. Yeşil-Mavi-Kırmızı Kablo HDMI 'dan sonra en kaliteli kablo olarak bilinir, yüksek çözünürlük taşımada komponent kablo kullanılır. Komponent çıkışa sahip uydu alıcısı ya da dvd oynatıcı ile bu bağlantı aracılığıyla televizyonda görüntü izlenebilir.

➤ Servis konnektörü (UART)

- 1 - Ground ----- Şase
- 2 - UART_TX Transmit ----- Veri gönderme
- 3 - UART_RX Receive ----- Veri alma

Universal Asenkron Reciever Transmitter yani universal asenkron alıcı verici, daha kısaca asenkron seri iletişim amacıyla kullanılır. Bu bir donanımdır aslında ama bu iş yazılımla da yapılabilir. Yetkili servislerde bu bağlantı sayesinde gerekli kontroller yapılır.



Şekil 1.15: Bağlantılar

➤ **VGA: Video RGB Girişi**

- 1 – Video Kırmızı ----- 0.7 VPP / 75 ohm
- 2 – Video Yeşil ----- 0.7 VPP / 75 ohm
- 3 – Video Mavi ----- 0.7 VPP / 75 ohm
- 4 – Bağlantı yok
- 5 – Şase
- 6 – Kırmızı Şase
- 7 – Yeşil Şase
- 8 – Mavi Şase
- 9 – 5V DC
- 10 – Senkronizasyon Şase
- 11 – Bağlantı yok
- 12 – DDC SDA
- 13 – Horizontal Senkronizasyon
- 14 – Vertikal Senkronizasyon
- 15 – DDC SCL

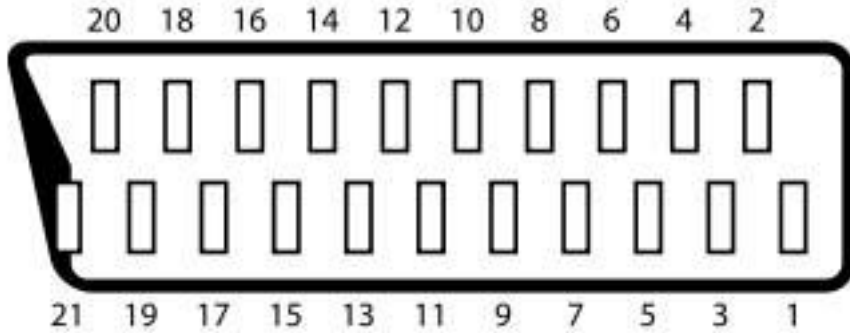


Resim 1.11 : VGA Kablosu

VGA kelimesi Video Graphics Array kelimelerini baş harflerinden oluşmaktadır. Video Graphics Array, "Video Grafik Dizisi, Görüntü Grafiği Dizisi" anlamlarına gelmektedir. VGA, D-Sub olarak bilinen analog görüntü aktarım arabirimine sahiptir. Bu arabirim mavi renkte ve 15 pinli bir yapıya sahiptir. Her bilgisayarda bulunmaktadır. Görüntüyü, işleyen ve monitöre aktarılmasına yardımcı olan birimdir. Bu bağlantı birimini kullanarak bilgisayar ve LED televizyon arasında bağlantı yapılabilir.

➤ Skart soketi

- Pin 1 Ses çıkışı (sağ)
- Pin 2 Ses girişi (sağ)
- Pin 3 Ses çıkışı (sol)
- Pin 4 Toprak (ses)
- Pin 5 Toprak (Mavi)
- Pin 6 Ses girişi (sol)
- Pin 7 Mavi girişi / Pb girişi
- Pin 8 Anahtar sinyali girişi
- Pin 9 Toprak (yeşil)
- Pin 10 D²B girişi
- Pin 11 Yeşil girişi / Y girişi
- Pin 12 D²B çıkışı
- Pin 13 Toprak (Kırmızı) / Toprak (S-Video renk)
- Pin 14 Toprak (D²B)
- Pin 15 Kırmızı girişi / Pr / Toprak (S-Video renk)
- Pin 16 "Blanking" sinyal girişi
- Pin 17 Toprak (Kompozit video)
- Pin 18 Toprak ("Blanking" sinyali & anahtar girişi) / Toprak (S-Video parlaklık)
- Pin 19 Kompozit video çıkışı
- Pin 20 Kompozit video girişi / S-Video parlaklık girişi
- Pin 21 Muhafaza topraklaması



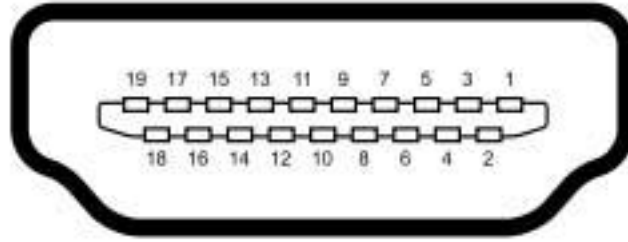
Şekil 1.16: Skartpinleri

SCART (from **Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs**) Fransız kaynaklı bir standarttır. Ses ve görüntü bağlantısı yapmayı sağlayan 21-pinli bir konnektör kullanılır. Televizyonlarda çok yaygın kullanılır ve DVD player, uydu alıcısı gibi cihazlarda yine SCART çıkışı vardır. SCART, hem kompozit video sinyalini, hem S-Video sinyalini, hem de RGB sinyalini aktarabilir. Maksimum 720 x 576 çözünürlüklü video aktarımına izin verdiği ve analog olmasından dolayı dijital ses ve görüntü sinyalini aktaramadığı için yerini komponent video ve daha sonra HDMI almıştır.



Resim 1.12: LED TV skart adaptörü

- HDMI: Dijital video ve ses girişı



Şekil 1.17: HDMI pinleri

HDMI ya da tam adıyla **High Definition Multimedia Interface** (Türkçe: Yüksek tanımlı çokluortam arayüzü), 2003 yılında ses (audio) ve görüntü (video) verilerini sıkıştırılmadan dijital olarak aktarmak için geliştirilmiş bir arabirimdir. HDMI; blu-ray player, HD-DVD player, bilgisayar, oyun konsolu, dijital uydu alıcısı gibi cihazları uyumlu ses ve görüntü cihazlarına bağlar.



Resim 1.13 : HDMI Kablosu

- D2+ Data channel
- Shield Gnd
- D2- Data channel
- D1+ Data channel
- Shield Gnd
- D1- Data channel
- D0+ Data channel
- Shield Gnd
- D0- Data channel
- CLK+ Data channel
- Shield Gnd
- CLK- Data channel
- Easylink/CEC Control channel
- ARC Audio Return Channel
- DDC_SCL DDC clock
- DDC_SDA DDC data
- Ground Gnd
- +5V
- HPD Hot Plug Detect
- Ground Gnd

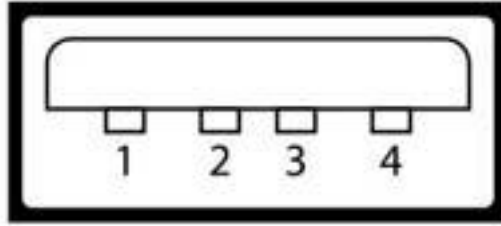
- **Anten girişi (tuner)**

Bu bağlantı çeşidinde ses ve görüntü tek bir kablo üzerinden taşınır. Bu yüzden görüntü kalitesi diğerlerine göre düşüktür. TV'lerimizdeki analog tunerler bu standartı kullanır. Yine analog kablo TV'de bu şekilde çalışmaktadır. Maksimum 480i ve 576i gösterebilir.

➤ USB girişi

USB, İngilizce "Universal Serial Bus" kelimesinin kısaltmasıdır. USB'nin Türkçesi "Evrensel Seri Veriyolu"dur. USB dış donanımların bilgisayar ile bağlantı kurabilmesini sağlayan seri yapılu bir bağlantı biçimidir. Son sürümü 3.0'dır. 600 MByte/sn'lik aktarım hızı vardır.

Standart bir USB 2.0 veri yolu 5.00 volt, 500ma çıkış verirken USB 3.0 veriyolu 900ma çıkış değerine sahiptir. Tak Çalıştır (plug and play) özelliğinden dolayı birçok cihazın bağlantısında kullanılmaktadır.



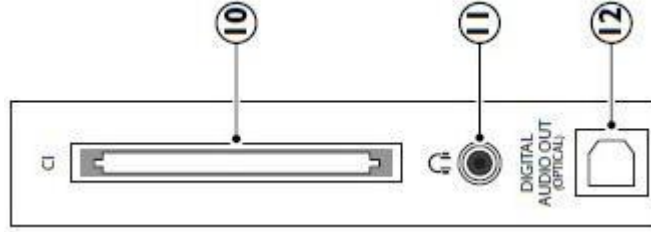
Şekil 1.18: USB pinleri

Pin 1	VCC (+5V)
Pin 2	Data-
Pin 3	Data+
Pin 4	Ground

USB belleğınızı ya da MP3 playerinizi USB girişinden televizyonunuza bağlayarak resim görüntüleyebilir, müzik dinleyebilir ya da filmlerinizi izleyebilirsiniz.



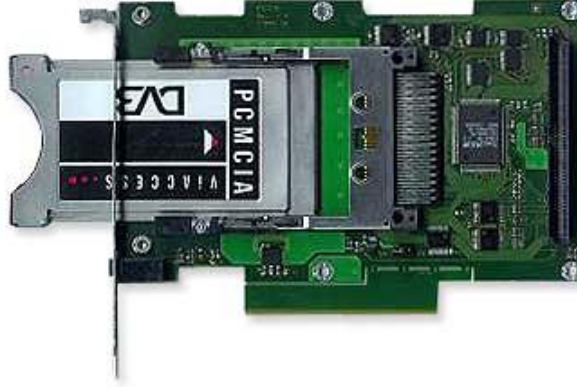
Resim 1.14: USBkablo



Şekil 1.19: Bağlantılar

- CI (Common Interface) ortak arayüz

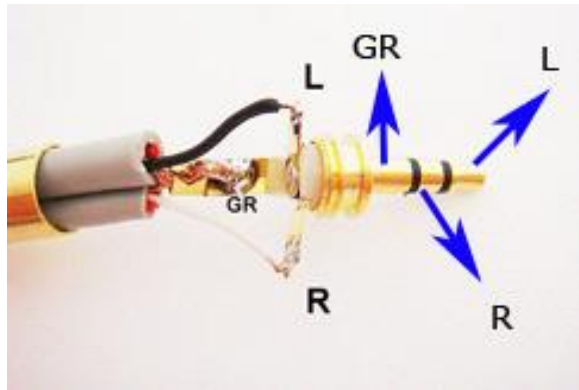
CI (Common Interface) dijital yayıncılıkta şifreli yayınların şifresini çözmeye yarayan "dekoder" cihazlarının takıldığı arayüzün adıdır.



Resim 1.15: CI modül

- Kulaklık girişi

Stereo kulaklık bağlantı girişidir. Televizyon izlerken sesi sadece kendiniz duymak isterseniz bu girişe bir kulaklık takarak sesi kulaklık üzerinden duyabilirsiniz.



Resim 1.16: Stereo jak bağlantısı

➤ Dijital ses çıkışı (optical)

S/PDIF denilen bu arabirim Sony ve Philips firmalarının ortaklığı sonucunda geliştirdikleri ve daha sonrasında bir standart hâlini alan dijital ses veri aktarımının adıdır. S/PDIF açılımında Sony Philips Digital Interface'dir.



Resim 1.17: S/PDIF giriş ve bağlantı kablosu

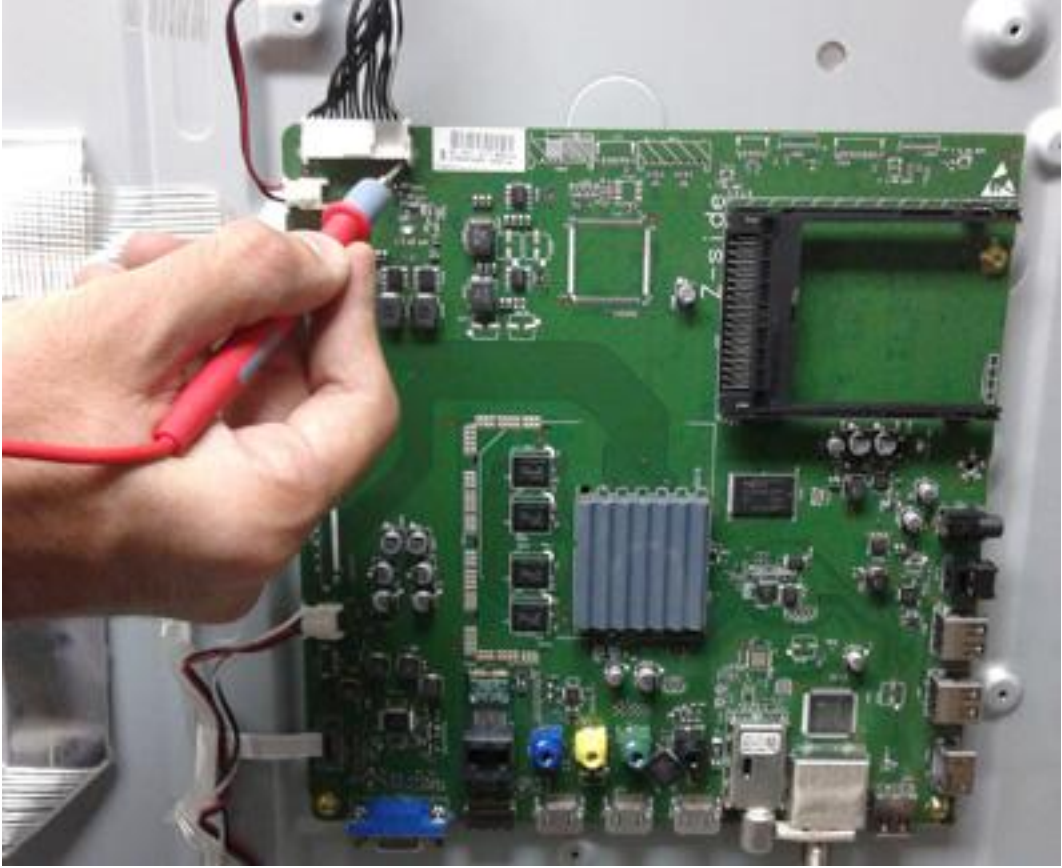
S/PDIF den dijital ses verilerini okuyabilmek için mutlaka dijital bir dekodere sahip olmanız gerekmektedir. Bu dekodere DTS, THX veya Dolby Digital sertifikalı hoparlör sistemlerinde ve/veya harici olarak satılan dijital ses çözümleyicilerinde bulunur. Bu bağlantıyı kullanarak televizyonunuzu ev sinema sistemine bağlayabilirsiniz.

1.9. LED TV Arızaları

LED TV ana güç kaynağından birçok DC gerilim elde edilir. Bu DC gerilimler televizyondaki diğer kartların ve bu kartların içerisindeki kısımların besleme gerilimleridir. Bu besleme gerilimlerini inceleyelim;

Ana güç kaynağında SMPS çıkışında elde edilen 12V DC gerilim beş adet DC/DC konverter ile değişik gerilimlere dönüştürülür. Bu gerilimler;

- 1,1 V DC gerilim SSB kartındaki PNX 85500 işlemcisinin çekirdek voltajıdır.
- 1,8 V DC gerilim DDR2 hafıza elemanlarının besleme gerilimidir.
- 2,5 V DC gerilim PNX 85500 işlemcisinin dâhili blokları ve LVDS kartı besleme gerilimidir.
- 3,3 V DC gerilim SSB kartı üzerindeki entegrelerin besleme gerilimleridir.
- 5 V DC gerilim USB, CI modülü ve tuner gerilimleridir.



Resim 1.18: Standby gerilimi kontrolü

3.3 V stand by gerilimi, PNX 85500 işlemcisinin içerisindeki stand by blokunu besler. Stand by sinyali “low” yapıldığında yani televizyon stand by da çıkıp normal çalışma moduna geçtiğinde +12 V’luk DC gerilim aktif durumdadır. +12 V gerilim üretildiğinde 1,1 V DC gerilim hızlı bir şekilde aktif edilir. Ayrıca 12 V DC gerilim ses çıkış entegresinin çalışma gerilimidir.

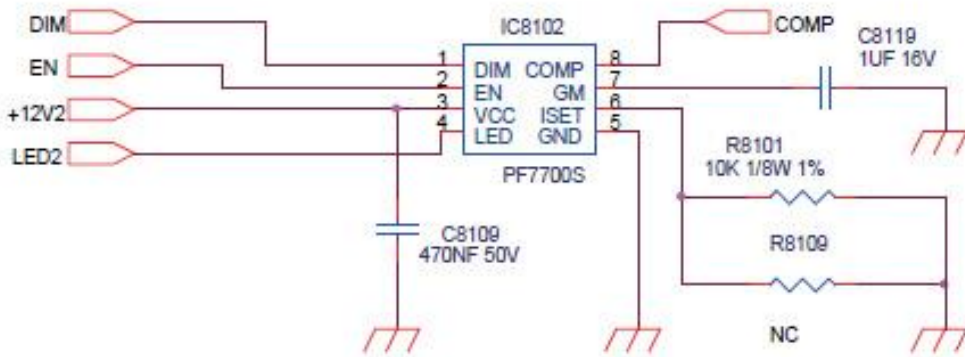
DC/DC konverterdan kaynaklanan arızaları tespit etmenin en kolay yolu televizyon çalıştırıldığında kart üzerindeki voltajları kontrol etmekle olur. Televizyon stand by moduna sokup çıkarılarak anlık voltaj değişimleri gözlemlenmelidir. Stand by’den çıkıldıktan bir sn sonra +12V besleme geriliminin oluşması gerekir. Bununla birlikte 1.1 V dc gerilim oluşur. Bundan birkaç milisaniye sonra diğer besleme gerilimleri gözlemlenmelidir. Eğer 12 V dc gerilim gelmiyorsa bunun hemen öncesinde bulunan sigorta ölçü aleti ile kontrol edilmelidir. Sigorta SSB bordu üzerinde ve ana güç kaynağından gelen 12 V’u taşıyan soketten hemen sonradır. Buna rağmen sorun devam ediyorsa 12 V ile beslenen hat üzerinde bulunan elemanlarda kısa devre kontrolü yapılmalıdır.



Resim 1.19: Besleme kartı çıkış gerilimleri

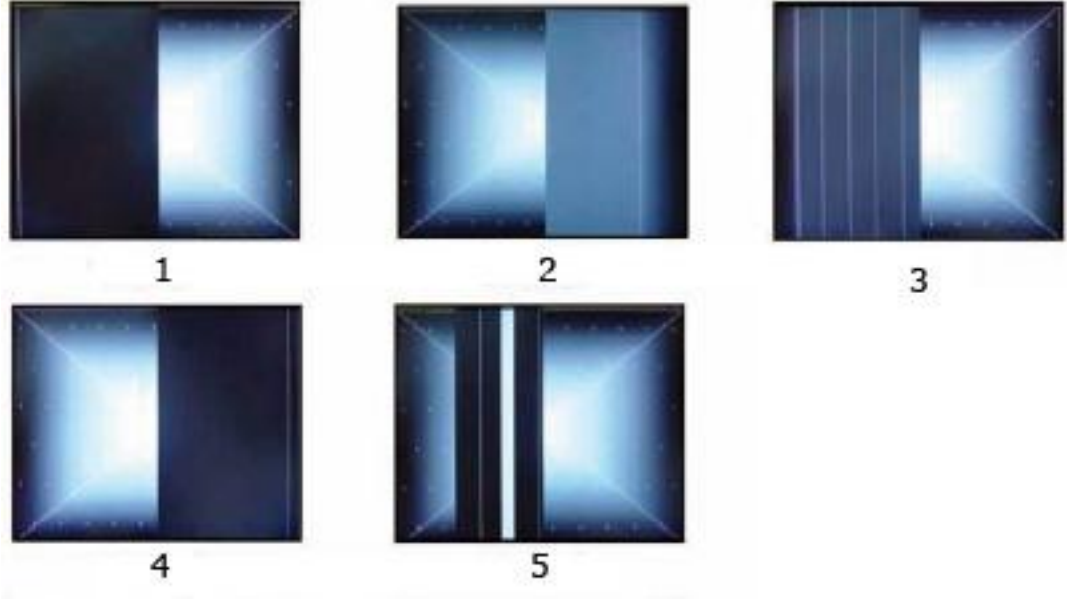
Televizyonun çalışmasında yanlış bir şeyler olduğu gözlemlenirse Hyperterminal kullanılarak daha fazla bilgi edinilebilir. Hyperterminal televizyonu servis konektörü üzerinden bilgisayara bağlayarak yapılan arıza analiz uygulamasıdır. Bu kontrolü yapabilmek için yetkili servise ait ekipmanlara ve yazılıma sahip olmak gerekir. Bu yazılım her türlü Windows versiyonunda çalışabilen bir arayüz yazılımıdır.

Anormal besleme gerilimleri ile ilgili karşılaşılabilecek sorunlardan bahsettik. Bunun dışında karşılaşılabilecek başka problemler de vardır. Bunlar ekran arka aydınlatması ile ilgili anormallikler olabileceği gibi ekrandaki piksellerin adreslemesinden kaynaklanan problemler de olabilir. Ekran arka aydınlatması ile ilgili sorunlarda LED arka ışığı beslemesi ve LED sürücü beslemesi kontrol edilmelidir. LED arka ışığı kontrolü LED sürücü entegreleri ile yapılır.



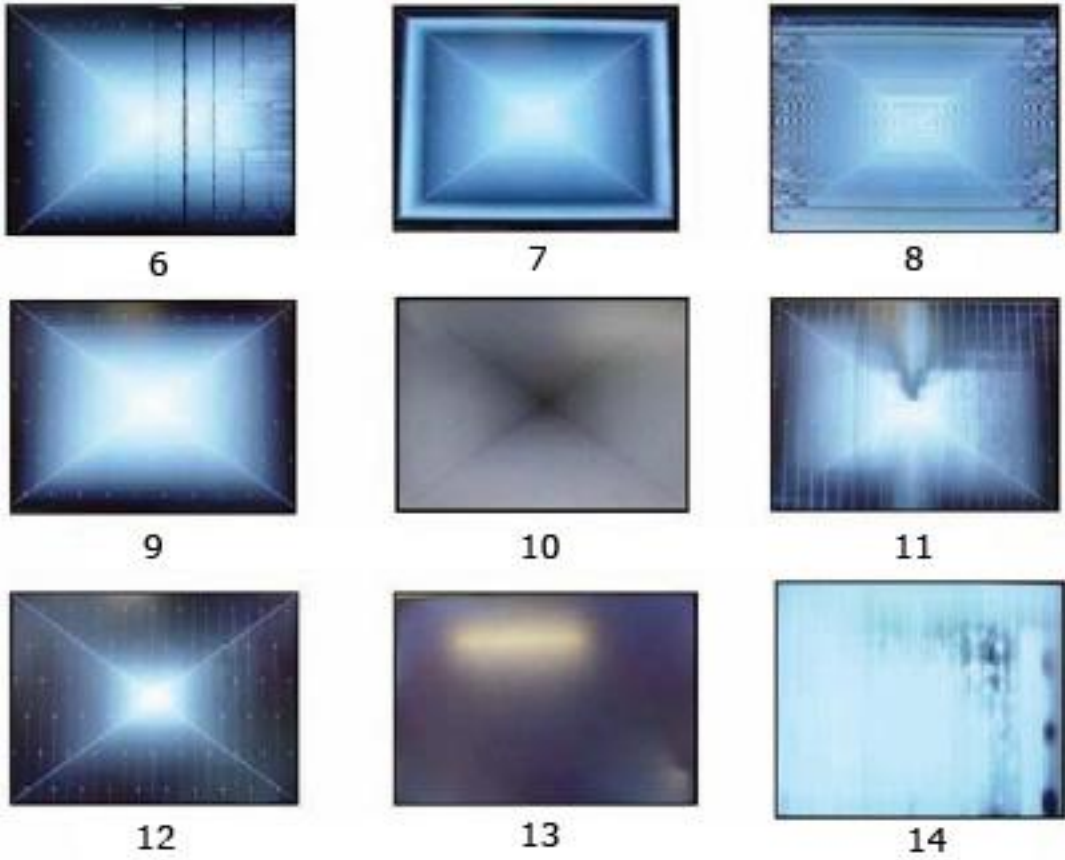
Şekil 1.20: LED sürücü devresi

Bunun dışında karşılaşılabilecek arızalar standart LCD TV arızaları gibidir. Bunlar daha çok LVDS kartı ve bunu ekrana bağlayan flexlerden kaynaklanır. Hatalı piksel adreslemeleri karşılaşılabilen sorunlardandır. Ekrandaki piksellerin bir bölümünün hatalı görüntü vermesi ya da tamamen görüntü kaybı bu tarz problemlerdir.



Resim 1.20: Ekran görüntüleri ile arıza çeşitleri

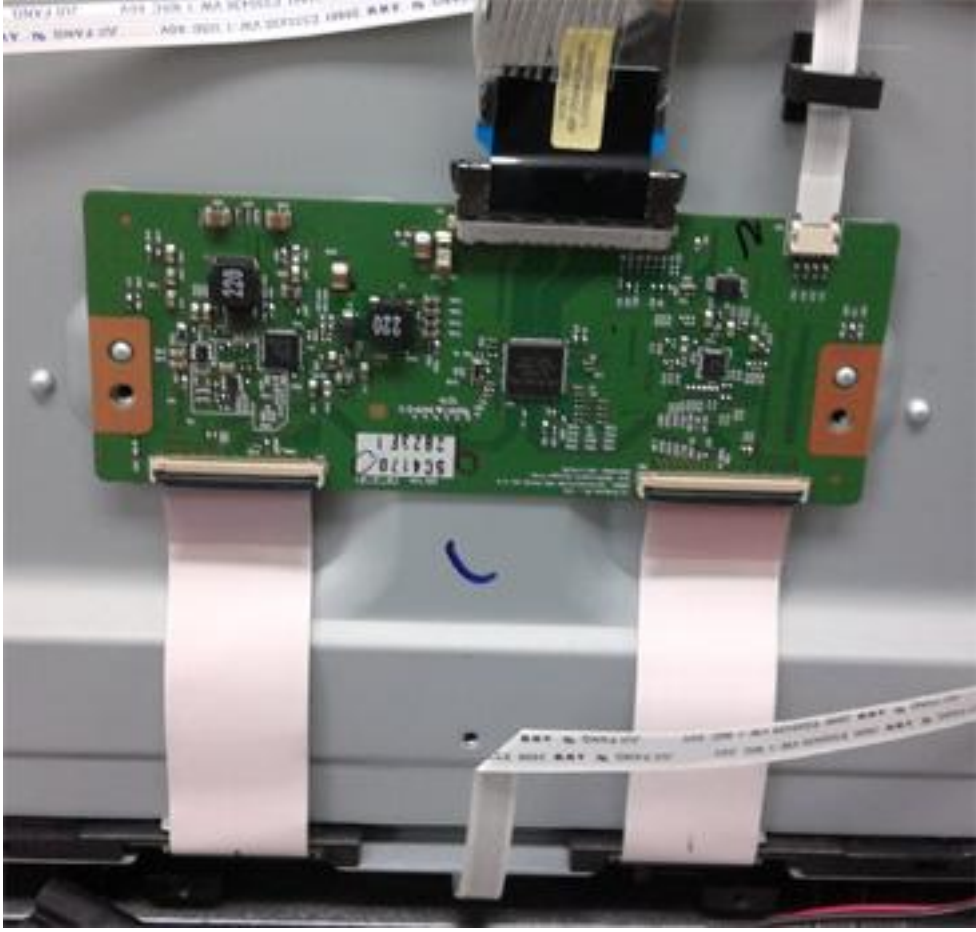
Resimler incelendiğinde genel olarak sorunun dikeyde gözlemlenen resim kayıpları olduğu kolaylıkla fark edilebilir. Bu durumu anormal görüntü olarak isimlendiririz. Bu problemlerin kaynağı lvds kartı, hasar görmüş ya da oksitlenmiş flex veri kabloları ya da bunların kart ile bağlantısını sağlayan soketler olduğu söylenilebilir. Bu durumda LVDS kartı değiştirilir, soketlerin kart üzerindeki lehimleri kontrol edilir, flexlerin sağlamlık kontrolü yapılır. Hasar görmüş flex veri kabloları yenisi ile değiştirilmelidir.



Resim 1.21: Ekran görüntüleri ile arıza çeşitleri

6,8,11 ve 12'deki arızalar gürültü diye tabir edilir. Bu arızaların sebebi soğuk lehim ya da kısa devreden kaynaklanır. 7,9,10,13 ve 14 anormal ekran görüntüsüdür. Bu arızalar anormal gerilim nedeniyle meydana gelir.

Bunun dışında bazı arızalar vardır ki bunlar çözümsüzdür. Ekran hasar görmüşse bir ya da birden fazla noktadan kırılmış ya da çatlamışsa bu durumda yapılabilecek tek şey ekranın yenisi ile değiştirilmesidir. Bu oldukça maliyetli bir iştir. Televizyon panelleri oldukça yüksek ücretlerle yenisi ile değiştirilir. Yeni panel takıldıktan sonra başka bir anormallik olup olmadığı kontrol edilmelidir.



Resim 1.22 : LVDS kartı ve bağlantı kabloları

Ses ile ilgili yaşanan problemlerde, öncelikle hoparlörler kontrol edilmelidir. Hoparlörler sağlam ise sesi taşıyan kablolar ve bunların kart üzerindeki bağlantısını sağlayan soketler ve lehimleri kontrol edilir. Daha sonra ses çıkış entegresi incelenmelidir. Ses çıkış entegresinin arızalı olduğuna kanaat getirmeden önce besleme geriliminin ölçülmesi gerekir. Eğer besleme gerilimi gelmiyor ise ses çıkış entegresi zaten çalışmayacaktır. Bu sıralamayla gidilirse ses ile ilgili sorunlar kolaylıkla çözülebilir.

Televizyon arızalarından bahsettik. Elbette bahsettiklerimiz dışında arızalar olabileceği unutulmamalıdır. Anlatılanlardan yola çıkarak arızalar ile ilgili nasıl bir yol izleneceği zamanla tecrübe edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

LED TV'deki voltajların ölçülmesini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Stand By konumunda iken besleme kartı çıkışındaki voltajları kontrol ölçünüz.	➤ Gerilim ölçerken öncelikle emniyettedbirinizi alınız. Multimetreyi DCVolt kademesine alınız.
➤ SSB kartının voltajlarını ölçünüz.	➤ Gerilim ölçerken öncelikle emniyet tedbirinizi alınız. Multimetreyi DC Volt kademesine alınız.
➤ Televizyonu kumanda ile açarak besleme kartı çıkışındaki voltajlarını ölçünüz.	➤ Gerilim ölçerken öncelikle emniyet tedbirinizi alınız. Multimetreyi DC Volt kademesine alınız.
➤ LVDS kartı veri kablosunu çıkarınız. Ekrandaki durumu gözlemleyiniz.	➤ Televizyonu fişten çekip veri kablosunu çıkarınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Kriterleri	Evet	Hayır
1. TV'yi açarken güç kablosunun takılı olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
2. Besleme kartının yerini tespit ettiniz mi?		
3. SSB kartının yerini tespit ettiniz mi?		
4. LVDS kartının yerini tespit ettiniz mi?		
5. Besleme voltajlarını ölçtünüz mü?		
6. SSB kartına gelen voltajları ölçtünüz mü?		
7. Düzenli ve kurallara uygun çalışma		
8. Mesleğe uygun kıyafet (önlük) giydiniz mi?		
9. Çalışma alanını ve aletleri tertipli-düzenli kullandınız mı?		
10. TV tamir alanının temizlik-düzenine dikkat ettiniz mi?		
11. TV'yi açmadan önce malzemeleri kontrol ettiniz mi?		
12. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirmeye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Standart LCD TV'ler arka aydınlatma için floresan kullanır.
2. () LED TV aslında arka aydınlatma için LED kullanan LCD TV'dir.
3. () LED TV'lerde iki tip arka aydınlatma kullanılır.
4. () SSB kartı televizyon için gerekli olan besleme gerilimlerini üretir.
5. () LVDS kartı üzerinde HDMI bağlantı yuvaları vardır.
6. () En kaliteli bağlantı komponent bağlantıdır.
7. () Ses çıkış entegresi SSB kartı üzerindedir.
8. () LED sürücü entegreleri besleme kartı üzerindedir.
9. () LED TV'ler LCD TV'lere daha fazla enerji tüketir.
10. () 3D – Ready üç boyutlu yayınları gösterebilme yeteneği anlamına gelir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

LED TV'deki arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- SMD yüzey monteli elemanları araştırınız.
- Havya çeşitlerini araştırınız.

2. LED TV ARIZALARININ GİDERİLMESİ

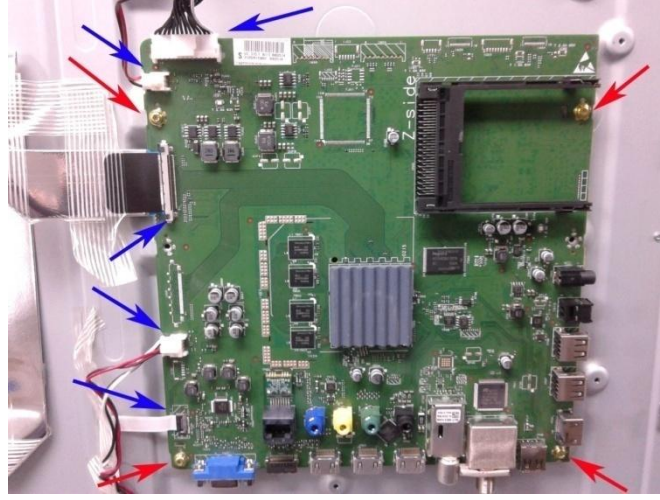
2.1. Arızalı Katların Sökülmesi

LED TV yapısındaki elektronik kartları inceledik. Yetkili servislerde arıza onarımı daha çok arızalı kartın tamamen değiştirilmesi yoluyla giderilmektedir. Aslında bu onarım işlemlerinin oldukça hızlı ve kesin sonuç vermesini sağlamaktadır. LED TV'nin arka kapağı açıldığı zaman karşınıza üç adet elektronik kart çıkar. Bunlar;

- Besleme kartı,
- SSB kartı,
- LVDS kartıdır.

Bu kartlardan herhangi biri ya da birden fazlası arızalanmış ise yenisi ile değiştirmek oldukça kolaydır. Kartlar panel üzerine vidalar ile sabitlenmiştir. Uygun bir tornavida yardımıyla kolaylıkla söküp yenisi ile değiştirilebilir. Kartlar arasındaki bağlantıyı sağlayan veri ve voltaj kablolarını sökerken dikkatli olunmalıdır. Bunlar uygun açılardan söküldüğünden kolaylıkla soketlerinden ayrılır. Ancak zorlayarak sökülmeye çalışılırsa soketlerde kalıcı hasarlar meydana gelebilir.

Herhangi bir kart değişimi yapmadan önce enerji tamamen kesilmelidir. Televizyonun fişini çekilmeli ve daha sonra kart değişimi işlemine geçilmelidir. Veri kabloları ve enerji taşıyan kablolar söküldükten sonra düz ya da yıldız tornavida kullanarak kartı panele sabitleyen vidalar sökülür. Şarjlı bir tornavida kullanmak bu işlemi kolaylaştıracaktır.

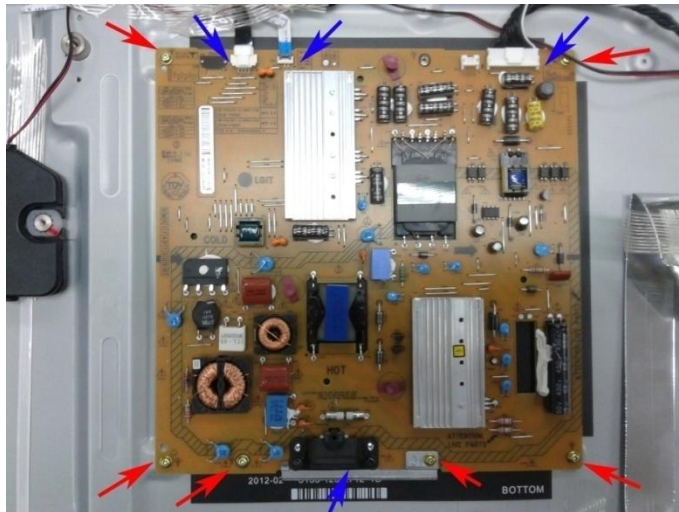


Resim 2.1: SSB kartı vidaları ve bağlantı kabloları

Mavi oklar kablo ve soketleri, kırmızı oklar ise kartı sabitleyen vidaları göstermektedir. Elbette unutulmamalıdır ki farklı bir televizyonda bu vidalar farklı konumlarda olabilir. Vidalar söküldükten sonra kart kolaylıkla yerinden çıkacaktır.

Data flex adı verilen veri kablolarını sökerken iletken kısımlara olabildiğinde elle temas etmekten kaçınılmalıdır. Bu yüzeylerin kirlenmesi ya da herhangi bir nedenle oksitlenmesi iletkenliğinin kaybolmasına neden olabilir. Böyle bir durumda, sistemin çalışması olumsuz etkilenebilir.

Besleme kartı sökülürken, yüksek voltajlı kondansatörlerle direkt temastan kaçınılmalıdır. Üzerlerinde bulunan gerilim, temas anında vücut üzerinde deşarj olabilir ve bu da fiziksel zarar verebilir.



Resim 2.2: Beslemekartı vidaları ve bağlantı kabloları

2.2. Direnç, Kondansatör, Diyot gibi Elemanların Sökülmesi ve Takılması

Elemanların sökülmesi için havya ve lehim emici pompa gereklidir. Havya lehim yapmakta kullanılan, lehimi eritmek amaçlı, elektrikle çalışan bir alettir. 15-30W güç aralığındaki havyalar, birçok elektronikçinin tüm işlerini halletmesi için yeterli olacaktır. Daha yüksek güçlü bir havya kullanmak, biraz daha hızlı çalışmanın avantajının yanında, lehimlenen plaketi veya devre elemanını yakarak hasara uğratma riskini de beraber getirir. Lehim emici araç seçiminiz de önemlidir. Bunların iki çeşidi bulunmaktadır.

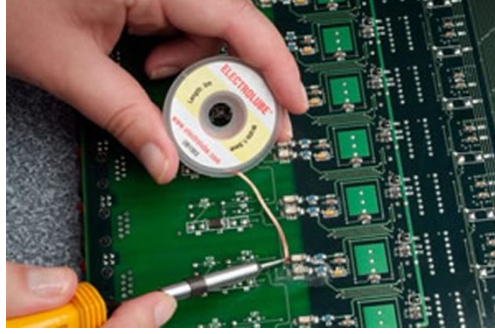
- Havalı emiciler (Lehim pompaları)
- Lehim fitilleri

Her ikisi de aynı işi yapmakla birlikte yöntemleri değişiktir. Lehim emici pompalar genellikle büyük şırıngalara benzeyen araçlardır. İçinde kuvvetlice bir yay bulunan gövde, tepede bu yayı sıkıştırmak için kullanılan bir düğme, tam ortada yayı serbest bırakmak için başka bir minik düğme ve uçta da lehimi emecek olan plastik ucu vardır.



Resim 2.3: Lehim pompası

En tepedeki düğme pompanın ortasına kadar uzanan yuvası boyunca itilip yerine oturtulur. Böylece pompa kurulmuş olur. Sonra pompanın emici ucu, havya ile ısıtılıp erimiş hale getirilen lehime yaklaştırılır ve ortadaki minik düğmeye basılır. Böylece kurulmuş yay serbest kalır ve kurma kolu hızla başlangıç pozisyonuna geçer. Bu hareket sonucuerimiş durumda olan lehim pompa içerisinde kalır.



Resim 2.4: Lehimfitili

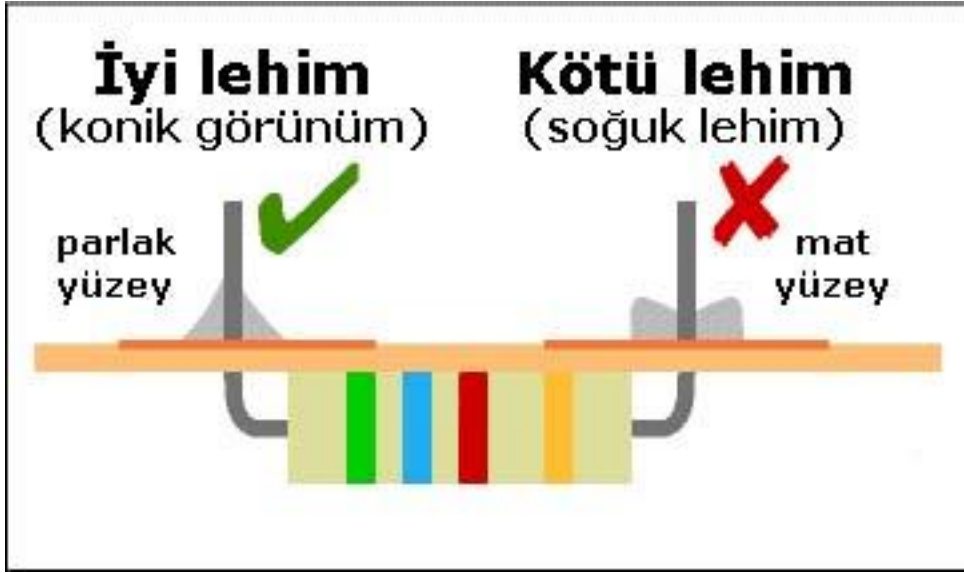
Lehim fitili ise çok daha basit yapıdadır. Kullanımı da oldukça basittir. Fitolin ucu sökülecek lehime değdirilir ve lehim ısıtılır. Eriyen lehim tutunduğu yeri bırakıp fitil üzerinde kalır. Lehim sökme işlemi sırasında oluşabilecek reçine ve pcb kaplama yanık dumanları çok zararlıdır ve asla solunmamalıdır. Bu işlemleri iyi havalandırılan ortamlarda yapmakta fayda vardır.

Havyanın ucu, aynı anda hem lehime hem de elemanın ucuna değecek şekilde tutulur. Normal boyuttaki devre elemanlarının lehiminin erime sıcaklığına kadar ısınması 1-2 saniye kadar sürecektir. Daha büyük elemanlar ve lehim yüzeyleri için bu süre biraz daha fazla olabilir. Lehim pompası yardımıyla, erimiş hâlde bulunan lehim çekilir. Lehimden kurtulan elemanın bacakları monte edildikleri delikten kurtulduktan sonra bir cımbız yardımıyla eleman yerinden çıkartılır.

Sağlam ve düşük dirençli bir lehim elde edilebilmesi için yüzeylerin temizliği çok önemlidir. Lehimlenecek tüm yüzeyler, işlem öncesinde tel fırça, çok ince zımpara, çelik yünü gibi aşındırıcı malzemelerle temizlenmeli, sonra da alkollü veya tinerli pamukla silinmelidir.

Direnç ve kutupsuz kondansatör gibi elemanların bacak yönleri önemli değildir. Bunların ters takılması gibi bir sakınca bulunmaz. Ancak kutuplu kondansatör ve diyot gibi elemanları takarken dikkatli olmak gerekir. Diyotların anot ve katot bacakları, kutuplu kondansatörlerin ise artı ve eksi bacakları olduğunu unutmayınız. Bu elemanlar karta takarken gövde ve kart arasındaki mesafeye dikkat ederek doğru bir şekilde takmak önemlidir.

Uygun güçte bir havya kullanarak elemanlar karta lehimlenmelidir. Lehim yaparken soğuk lehim olmamasına özen gösterilmelidir. Ayrıca aşırı doymuş lehim yapmaktan kaçınılmalıdır.



Şekil 2.1: İyi lehim ve kötü lehim örneği

2.3. Yüzey Montajlı Transistörün Sökülmesi ve Takılması

YME (Yüzey Montaj Devre Elemanları), elektronik elemanların yüzeye monte edilebilir biçimde olanlarıdır. Bu teknikte yapılan üretim teknolojisine de yüzey montaj teknolojisi (YMT) denir. İlk defa IBM tarafından 1960 yılında kullanılmış, 1980'lerden sonra yaygınlaşmaya başlamıştır. Çoğu kaynakta İngilizce anlamının baş harflerini temsilen SMD kısaltmasıyla anılan yüzey montaj elemanları (YME) kullanımından önce devre montajları, sadece bacaklı devre elemanları ile yapılabilmekteydi.

Yüzey montaj elemanları (YME), bacaklı elemanlara göre çok daha küçük imal edilebilmektedir. Seri çalışabilen YME dizgi robotları ile monte edilebilmektedir. Bu sayede seri imalat ve daha minyatür elektronik devreler tasarlamak mümkün olabilmektedir. Bacaklı devre elemanlarının elektronik kartlarda deliklere takılıp erimiş lehim haznesine daldırılarak lehimlenmesi gerekirken SMD elemanlar kart yüzeyine monte edilir ve fırınlanır.

SMD malzemelerle imalatın bacaklı malzemelerle imalata göre üstünlükleri şunlardır:

- Küçük, hafif komponentler,
- Daha az ısı üreten cihazlar yapabilmek,
- Daha az güç tüketen minyatür devreler üretebilmek,
- Kart üzerinde daha az delik delme gereği,
- Montajda daha sade devre elemanı montaj makineleri kullanabilmek imkânı,
- Mekanik titreşim ve sallantılara karşı daha iyi dayanıklılık,
- Fırınlamada erimiş lehimin yüzey gerilmeleri ile malzemeyi merkeze çekip düzeltme yeteneği,
- Seri imalatta elektronik kartın iki yüzüne de eleman dizilebilme imkânı,
- Düşük iç direnç ve iç indüktans (Ki yüksek frekans devrelerinde daha iyi başarımlar sağlar.),

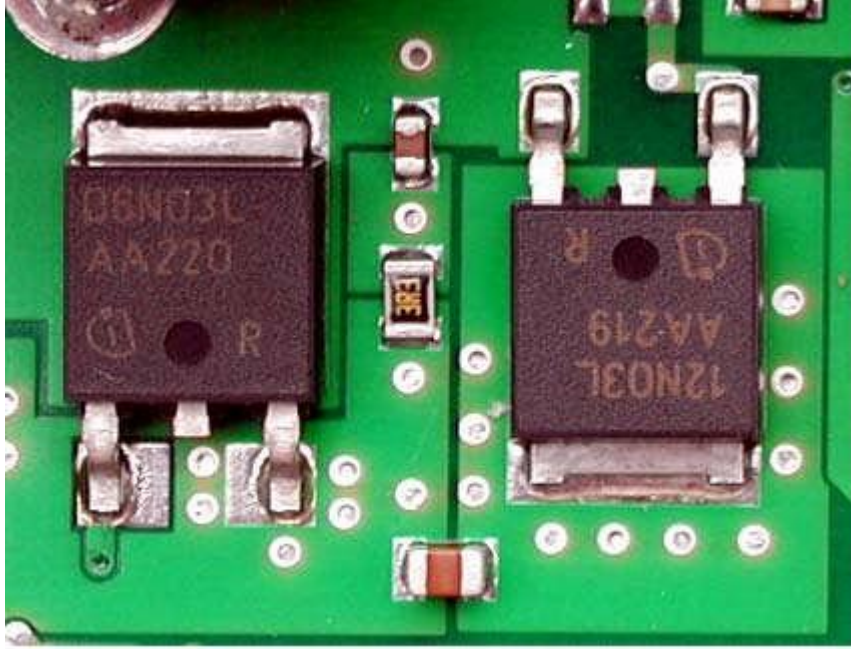
- SMD elemanlar genelde daha ucuz olamsı vebu sayede daha ucuz elektronik cihazlar üretebilme imkânı,
- Daha az istenmeyen radyo frekans parazitlerine neden olması,
- Belirli koşullar altında SMT komponentlerin değerlerini ve davranışları kolay kestirilebilir olması.

Yüzey montaj teknolojisinin bacaklı komponent ile montaj tekniğine göre zayıf şunlardır:

- SMT (YMT) üretiminin daha karmaşık olması,
- İlk üretime başlama yatırım maliyetinin daha yüksek olması,
- El ile müdahale ve tamir imkânlarının parçalar çok küçük olduğu için zorlaşması ya da ekonomik olmaması,
- Prototip imalatın ekonomik olmaması.



Resim 2.5: Yüzey monteli transistör



Resim 2.6: Yüze monteli transistörler

Transistör sökölürken lehim tutan bacakları pompa ve lehim fitili yardımıyla temizlenir. Daha sonra elektronikçi cımbızıyla lehimlendiği yüzeyden kaldırılır. Yeni transistör takılırken aynıısının ya da muadilinin takılması gerekir. Lehim yapılacak yüzeyi kaldırmadan yeterli miktarda lehim teli kullanılarak yüzeye lehim yapılır.



Resim 2.7: SMD transistörün lehimlenmesi

2.4. Sökülen Elemanların Montajı

- Entegre soketlerinin lehimlenmesi esnasında 1 numaralı bacağın baskı devreli karttaki 1 numaralı bacağa gelecek şekilde lehimlenmesi gerekir. Tüm bacaklar lehimlenmeden entegre sokete takılmamalıdır.
- Direnç bacaklarının ters takılması bir sorun yaratmaz.
- 1 μ F tan küçük kondansatörlerin (kutupsuz kondansatörler) herhangi bir yön özellikleri yoktur. Plastik ve polistren olanlarında aşırı ısıtma hasara neden olabilir.
- Elektrolitik kondansatörlerin + ve – yönlerine dikkat edilerek takılması gerekir.
- Diyotlar, doğru yönde bağlanmalıdırlar. Aşırı ısı germanyum diyotlarda hasara neden olur. Yüksek akım diyotlarında bacaklarda soğutma payı bırakılmalıdır, o yüzden baskılı devreye takılırken parça tarafında bacaklar uzun bırakılır.
- LED'ler doğru yönde bağlanmalıdır. Aşırı ısı hasara neden olur.
- Transistör bacakları doğru noktalara bağlanmalıdır. Aşırı ısı hasara neden olur.
- Entegreler doğru yönde bağlanmalıdır. Aşırı ısı hasara neden olur. Bazı entegreler statik elektriğe karşı aşırı duyarlıdır, kullanıncaya kadar antistatik kılıflarından çıkarılmamalıdır ve elle dokunulmamalıdır. Monte ederken bacak numaralarının ait oldukları yerlere gelmesine dikkat edin.

UYGULAMA FAALİYETİ

Yüzey monteli devre elemanlarını söküp kurallara uygun biçimde geri takınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Elektronik kart üzerinde direnç, diyot, kondansatör gibi elemanların yerini tespit ederek havya yardımıyla sökünüz.	➤ Dikkatli ve titiz olunuz.
➤ Yüzey monteli transistörü havya yardımıyla sökünüz.	➤ Dikkatli ve titiz olunuz.
➤ Söktüğünüz elemanları lehimleme kurallarına uygun biçimde lehimleyiniz.	➤ Lehimlerken gereğinden fazla ısıtmama ve soğuk lehim olmamasına özen gösteriniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kart üzerinde yüzey monteli elemanları bulabildiniz mi?		
2. Karta ve elemana zarar vermeden sökme işlemini gerçekleştirebildiniz mi?		
3. Elemanları yerlerine doğru bir şekilde lehimleyebildiniz mi?		
4. Yaptığımız lehimleri kontrol ettiniz mi?		
5. Bu işlemleri süratli bir şekilde yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Diyot devreye lehimlenirken yönüne dikkat etmek gerekmez.
2. () SMD yüzeye monteli devre elemanı anlamına gelir.
3. () Entegre soketi lehimlenirken yönüne dikkat edilmelidir.
4. () Televizyonda kart değişimi yapılırken enerji tamamen kesilmelidir.
5. () Elektrolitik kondansatör lehimlenirken yönüne dikkat etmek gerekmez.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi LED yapısında bulunan parçalardan değildir?
A) LED çipi
B) Plastik kılıf
C) Lamba
D) Bağlantı uçları
2. Aşağıdakilerden hangisinde LED'lerin renklerine göre çalışma gerilimleri doğru verilmiştir?
A) Kırmızı=1.8V, Sarı=1.5V, Yeşil=2.2V
B) Kırmızı=1.5V, Sarı=1.8V, Yeşil=2.2V
C) Kırmızı=2.2V, Sarı=1.8V, Yeşil=1.5V
D) Kırmızı=1.8V, Sarı=1.5V, Yeşil=2.2V
3. Aşağıdakilerden hangisi arka aydınlatmada LED kullanımının avantajlarından değildir?
A) CCFT'ye göre daha hassastır.
B) Aşırı sıcak ortamlardan etkilenmez.
C) Titreşimlerden etkilenmez.
D) Geniş renk yelpazesine sahiptir.
4. Aşağıdakilerden hangisi LED arka aydınlatmalı TV'lerin yapısında bulunmaz?
A) Optik Filtre
B) TFT modülü
C) Şerit ledler
D) Fluoresanlar
5. Aşağıdakilerden hangisi EDGE(kenar) aydınlatmalı LED TV'lerin özelliklerinden biridir?
A) Kontrastı yüksektir.
B) Fiyatı daha uygundur.
C) İstenen oranda karartma uygulanabilir.
D) Tasarımları kalındır.
6. Aşağıdakilerden hangisi FULL EDGE aydınlatmalı LED TV'lerin özelliklerinden biridir?
A) İstenilen alan karartılamaz.
B) LED sayısı önemsizdir.
C) Görüntü kalitesi sabittir.
D) Kontrast oranı yüksektir.

7. LED TV'lerde bulunan LVDS kartının görevi nedir?
A) TFT'leri kontrol ede voltajlar üretir.
B) Dijital ses bilgisi işler.
C) Ses işlemcisidir.
D) Tuner katıdır.
8. Aşağıdakilerden hangisi SSB kartının fonksiyonlarından biri değildir?
A) DVB-T kanal çözme
B) MPEG kod çözme
C) Invertor görevi yapma
D) Ethernet bağlantısı
9. Aşağıdakilerden hangisi bağlantı portlarından birideğildir?
A) USB
B) SCART
C) RJ-11
D) Ethernet
10. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) SSB kartının üzerindeki entegrelerin çalışma voltajı 5V'tur.
B) LDVS katının besleme gerilimi 2.5V'tur.
C) DDR2 hafıza elemanının besleme gerilimi 1.8V'tur.
D) PNX85500 işlemcisinin çekirden voltajı 1.1V'tur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış

MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	D
5	B
6	D
7	A
8	C
9	C
10	A

KAYNAKÇA

- <http://tr.wikipedia.org> (15.10.2012 saat 15.30)