

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

SIVI KRİSTAL GÖSTERGE (LCD) TV

Ankara, 2016

- 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. LİKİT KRİSTAL EKРАНLARIN YAPISI VE ÇALIŞMASI	3
1.1. LCD'nin Yapısı.....	5
1.1.1. Statik Pilotaj Metodu	5
1.1.2. Dinamik Pilotaj Metodu	5
1.2. LCD Ekranın Çalışması	7
1.3. Likit Kristal Ekran Çeşitleri.....	14
1.3.1. Delta Tip LCD Ekranlar	14
1.3.2. Stripe Tip LCD Ekranlar	15
1.3.3. Mosaic Tip LCD Ekranlar	15
1.4. LCD TV Blok Şeması	16
1.5. LCD TV Çalışma Prensibi	19
1.6. LCD TV'nin Avantaj ve Dezavantajları	23
1.7. LCD TV Besleme Katı.....	24
1.8. LCD TV Giriş-Çıkış Bağlantı Noktaları	29
1.9. LCD TV Arızaları	37
UYGULAMA FAALİYETİ	43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	46
2. LCD TV ARIZALARININ GİDERİLMESİ.....	46
2.1. Arızalı Katların Sökülmesi.....	46
2.2. Direnç, Kondansatör ve Diyot Gibi Elemanların Sökülmesi ve Takılması	53
2.3. Yüzey Montajlı Transistörün Sökülmesi ve Takılması.....	57
2.4. Sökülen Elemanların Montajı	59
UYGULAMA FAALİYETİ	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	63
MODÜL DEĞERLENDİRME	64
CEVAP ANAHTARLARI.....	65
KAYNAKÇA	66

AÇIKLAMALAR

ALAN	Elektrik – Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Görüntü ve Ses Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Sıvı Kristal Gösterge (Lcd) TV
MODÜLÜN TANIMI	LCD TV yapısı, çalışması ve arızaları ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	LCD TV’de arıza tespiti ve onarım yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, LCD TV arızalarının tespitini ve onarımını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. LCD TV arızalarını tespit edebileceksiniz. 2. LCD TV arızalarını giderebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf ortamı Donanım: LCD TV, elektronik devre şeması, ölçü aleti, 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,

Günümüzde teknoloji büyük bir hızla ilerliyor. Özellikle elektronik cihazlarda gelişimi takip etmek oldukça zor. Yeni bir teknoloji çok uzun zaman geçmeden demode oluyor ve yerini yeni ürünlere bırakıyor.

Televizyon teknolojisinde de bu durum farklı değil. CRT televizyonlar yerlerini panel televizyonlara bırakmaya başladı. Analog yayınların yerini yüksek çözünürlüklü dijital yayınlar almaya başladı. Plazma televizyonlar ve LCD televizyonlar TV teknolojisinde çığır açtı. Hantal CRT TV'ler düşük çözünürlüklü yayınları görüntüleyebilirken, panel televizyonlar son derece kaliteli yüksek çözünürlükte görüntü izlenmesine olanak sağladı. Son yıllarda LCD TV'lerin fiyatlarında ciddi bir düşüş yaşanıyor. Uygun ödeme koşulları sayesinde yeni televizyon alan herkes artık panel televizyonları tercih ediyor. Bu yeni görüntüleme teknolojileri panel yapılarının gelişmesi ile birlikte daha etkileyici görüntü kalitesine sahip olmaya başladı. Floresan lamba arka aydınlatmasına sahip LCD TV'lerin yerini LED arka aydınlatmalı LCD TV'ler almaya başladı. Üç boyutlu görüntü teknolojisi de işin içine dâhil olunca televizyon izlemek daha zevkli bir hâl aldı.

Bu modülü okuduğunuzda, CRT TV'ler hakkında bilginiz varsa televizyon teknolojisindeki gelişimi rahatlıkla keşfedeceksiniz. LCD TV yapısının LED TV yapısından çok farklı olmadığını göreceksiniz. Televizyonlardaki bu gelişime açık yapı, siz görüntü ve ses sistemleri dalı öğrencilerinin sürekli kendisini geliştirmesini zorunlu kılıyor.

Modülü bitirdiğinizde LCD TV hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olabileceksiniz. Tüm elektronik kartları tanıyacak, panelin çalışmasını öğrenecek ve arızalar konusunda bir bakış açısı kazanmış olacaksınız. Televizyon tamiri kağıt üzerinde yapılabilecek bir iş değildir. Bu yüzden imkân buldukça pratik yapmalıyız. Televizyon tamir edebilen bir kişinin diğer elektronik cihazların tamirinde genellikle ciddi bir sorun yaşamaz.

Bu modül hazırlanırken bile yeni özelliklere sahip televizyonlar piyasaya sürülmeye devam edecektir. İnternet'ten veya televizyon satan mağazalardan gelişmeleri takip ediniz. Televizyon özelliklerini karşılaştırarak fiyat – performans karşılaştırması hususunda fikir sahibi olmanız faydalı olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

LCD TV arızalarını tespit edebileceksiniz.

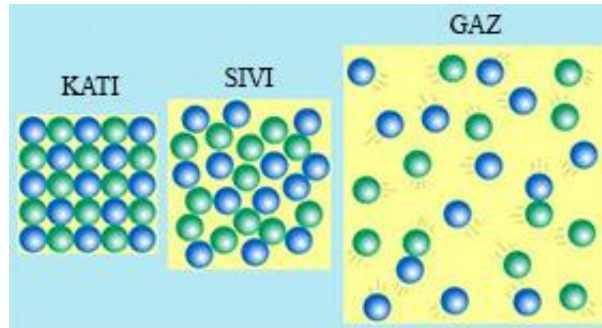
ARAŞTIRMA

- Inverter ve konverter devrelerinin çalışma prensibini araştırınız.
- Farklı marka ve model LCD TV'lerin özelliklerini araştırınız.
- LCD monitörlerin yapısını araştırınız.

1. LİKİT KRİSTAL EKРАНLARIN YAPISI VE ÇALIŞMASI

Likit kristal ekran (Liquid Crystal Display), elektrikle kutuplanan sıvının, ışığı tek fazlı geçirmesi ve önüne eklenen bir kutuplaşma filtresi ile gözle görülebilir hâle dönüştürmesi ilkesine dayanan bir görüntü teknolojisidir.

Likit (sıvı) kristal dünyada ilk olarak Avusturyalı bir botanist (bitki bilimci) olan Fredresich Rheinizer tarafından 1888 yılında keşfedildi. Bilindiği üzere kristal denince akla kaya gibi sert bir madde gelir. Sıvı denince de akışkan bir madde gelir. Sıvı kristaller, sıvıların ve katı kristallerin özellikleri arasında özelliklere sahip olan kimyasal maddelerdir. Örneğin, bir sıvı kristal , bir sıvı gibi akar ama molekülleri bir kristalinki gibi yönlüdür.

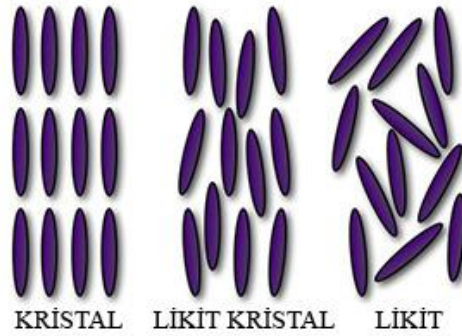


Şekil 1.1: Katı, sıvı ve gaz halindeki maddenin moleküler yapısı

Maddenin üç hali bulunur. Bunlar katı, sıvı ve gaz olarak sıralanır. Katı maddeler şekillerini korur çünkü molekülleri yönelimlerini değiştirmez. Bir kuvvet altında dahi aynı şekilde kalır. Sıvı maddelerde ise durum bunun tam tersidir ve moleküller yönelimlerini ve pozisyonlarını korumaz. Dolayısıyla sıvı içerisinde her yere hareket edip konumlarını değiştirebilir. Fakat bazı yapılar vardır ki bunlar hem katı hem de sıvı gibi davranabilir. Yapılar bu halde olduklarında, moleküller katılarda olduğu gibi yönelimlerini korurken, sıvılardaki gibi farklı yerlere hareket edip pozisyonlarını değiştirebilir. Bu nedenle likit kristal yapılar, ne sıvı ne de katı olarak nitelendirilemez.

Likit kristal, çok basit olarak sabun köpüğü gibi ne tam katı ne de tam sıvı halde bulunan, kendine özgü bir yapı olarak tarif edilebilir. 1960'lı yılların ortalarında yapılan çalışmalar sonucunda likit kristal yapının elektrik yükü ile uyarıldığında moleküler dizilimini değiştirerek ışık geçirgenliğini değiştirdiği gözlenmiştir. Böylece likit kristalin ışık geçirgenliğini kontrol eden bir valf olarak kullanılması fikri doğmuştur.

Bir katı kadar düzenli olmayan ama belli bir derecede dizilişe sahip maddeler uygun olarak sıvı kristal adıyla adlandırılabilir. Aynı zamanda sıvı kristaller, kristal özelliklere sahip olduğu kadar sıvı özellikleri de taşır.



Şekil 1.2: Likit kristal molekül dizilişi

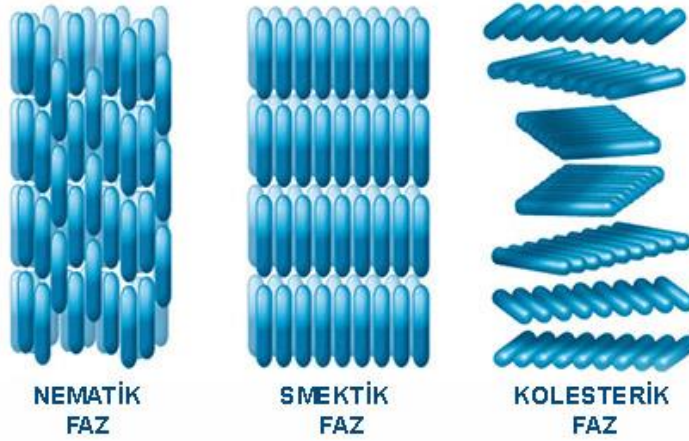
1963'te Williams, kristal sıvıdan geçen ışığın değiştiğini ve bir elektrik gücüne dönüştüğünü keşfetmiştir. Beş yıl sonra bir başka araştırmacı Heilmeyer, birkaç meslektaşi ile birlikte bu buluşlardan yararlanarak bir prototip ekran gerçekteşirmiştir. Bu prototipin başarısı sıvı kristalli ekranların modern teknolojisi ile yeni bir çığır açmıştır. Başlangıçta kristal sıvılar bir ekran oluşturulması için gerektiği kadar sabit (durgun) değillerdi. İngiltere'deki Hull Üniversitesi'nde görevli bir profesör yaptığı araştırmalar neticesinde sıvı kristal özellikli sabit (durgun) bir madde keşfetmiştir.

Katıdan sıvıya geçiş, sıvı kristal faz (evre, aşama) denilen ara fazlardan geçerek oluşmaktadır. Sıvı kristal fazların birisinden diğerine geçişte kullanılan metotlara göre ara fazların özellikleri değişmektedir. Örneğin ısı yöntem kullanılırsa termotropik sıvı kristaller, çözücüler kullanılırsa liotropik sıvı kristaller elde edilir.

Termotropik sıvı kristaller genel olarak ;

- Nematik
- Kolesterik
- Smektik

olmak üzere üçe ayrılmaktadır.



Şekil 1.3: Termotropik sıvı kristal fazları

Sıvı kristaller teknolojiye oldukça önemlidir. Daha net bir görüntü elde edilmesi ve daha az enerji kullanılması bakımından, elektronik gösterge sistemlerinde, kol saatleri, hesap makineleri ve televizyonlarda sıvı kristaller kullanılmaktadır. Isıl yöntemler kullanılarak elde edilen termotropik sıvı kristal çeşitlerinden nematik faz bu amaçla kullanılmaktadır.

1.1. LCD'nin Yapısı

1.1.1. Statik Pilotaj Metodu

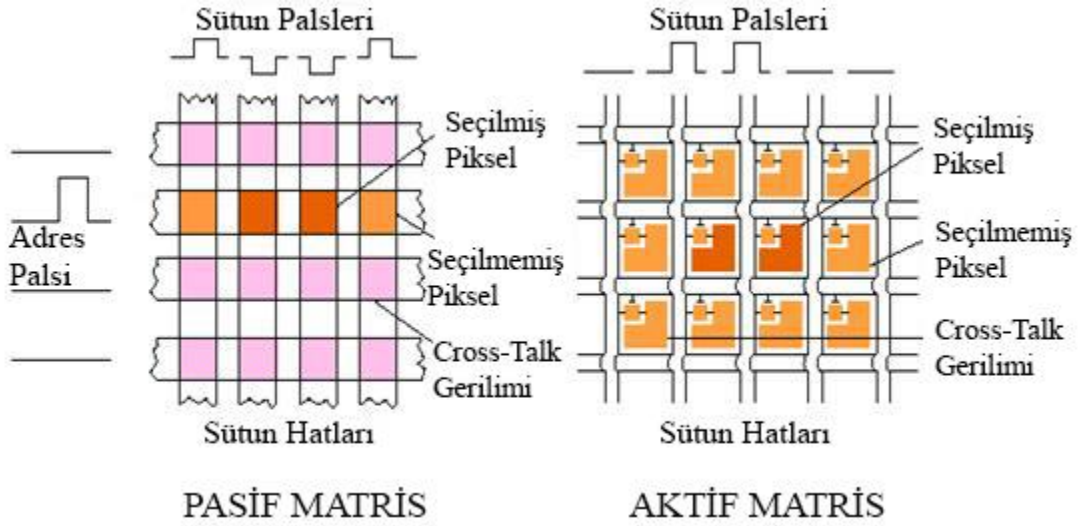
Bu metot ile iyi bir görüş açısı, hızlı cevap ve ısı kararlılığı elde edilmesine rağmen bu metodun daha karmaşık yapılarla sahip olan gelişmiş ekranlarda kullanılması tavsiye edilmez. Çünkü çok sayıda bağlantıya ve karmaşık devrelere ihtiyaç vardır. Bu tip çözünürlüklü grafik ekranlar için maliyet oldukça yüksektir ve de güvenilebilirlik oldukça düşüktür. Bu nedenle statik plotaj metodu kullanılmamaktadır.

1.1.2. Dinamik Pilotaj Metodu

Bu metot iki sisteme ayrılır.

➤ Pasif Matris Sistem

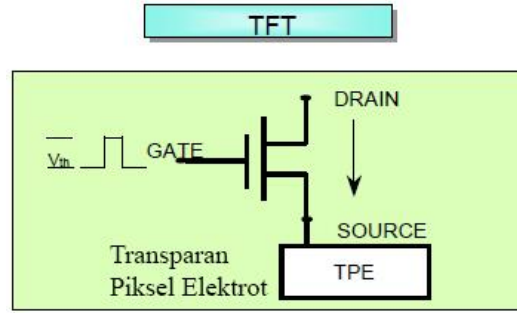
Bu sistem daha çok statik ekranlar için kullanılır. Hesap makineleri, elektronik ajandalar, dijital saat gibi uygulamalarda tercih edilir. Pasif matris yapıda satır ve sütun elektrotlarının kesişmesinden pikseller oluşur. Piksellerde yarı iletken aktif anahtarlama elemanı yoktur. Bu nedenle pasif matris olarak adlandırılır. Satırlara sırayla ve periyodik olarak darbeler uygulanır. Sütunlara uygulanan sinyaller görüntü bilgisini taşır. Bu tip adreslemeye time multiplexing denir. Bir piksel eğer hem satır hem de sütundan gelen sinyaller arasında bir gerilim farkı var ise seçilmiş (adreslenmiş) olur. Bu yapı basittir.



Şekil 1.4: Pasif ve aktif matris yapısı

➤ Aktif Matris Sistem

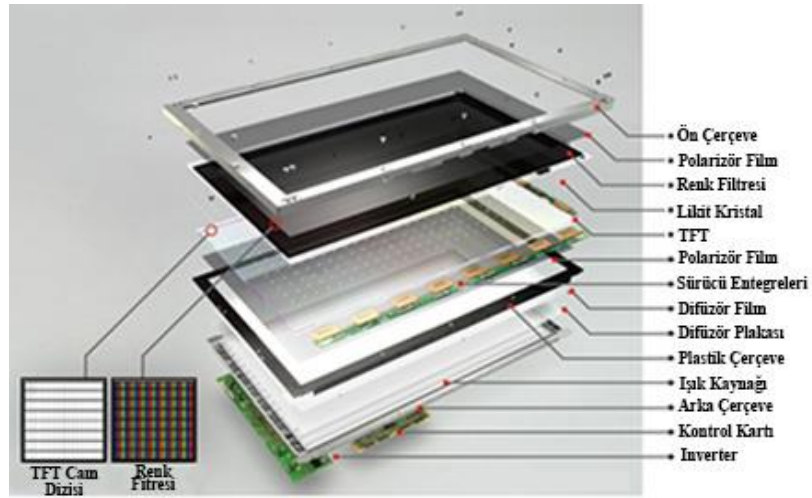
Aktif Matris Likit Kristal ekranlarda (AMLCD), her bir pikselde yarı iletken anahtarlama elemanı ve depolama kapasitesi bulunur. Anahtar olarak çoğunlukla ince film transistör (Thin Film Transistor, TFT) kullanılır. Depo kapasitesi, TFT' nin açılmasıyla piksele uygulanan gerilim seviyesinin yeni görüntü bilgisi gelene kadar korunması içindir. Notebook ekranlarında, monitörlerde ve televizyon ekranlarında bu yapı kullanılır. Görüntü kalitesi, cevap hızı, keskin görüntü, daha iyi izleme açısı ve yüksek kontrast oranı aktif matris ekranlarda elde edilir. Ancak bu yapının, iyi bir arka aydınlatmaya ihtiyaç duyması ve daha karmaşık bir donanım gerektirmesi dezavantaj olarak sayılabilir. Aktif Matris Likit Kristal panel sandviç benzer bir yapıda, birçok katmanın üst üste dizilmesinden oluşmuştur.



Şekil 1.5: TFT MOSFET yapısı

Bu yapıda aktif eleman olarak MOSFET transistörler kullanılır. Bu MOSFET transistörler her hücreye ince bir film tabakası olarak yerleştirilir. Bu nedenle bu tip LCD ekranlara TFT (Thin Film Transistor) ekran denilmektedir. TFT ekranlarda pikseller transistörler ile kontrol edilmektedir.

1.2. LCD Ekranın Çalışması



Şekil 1.6: LCD ekranı oluşturan kısımlar

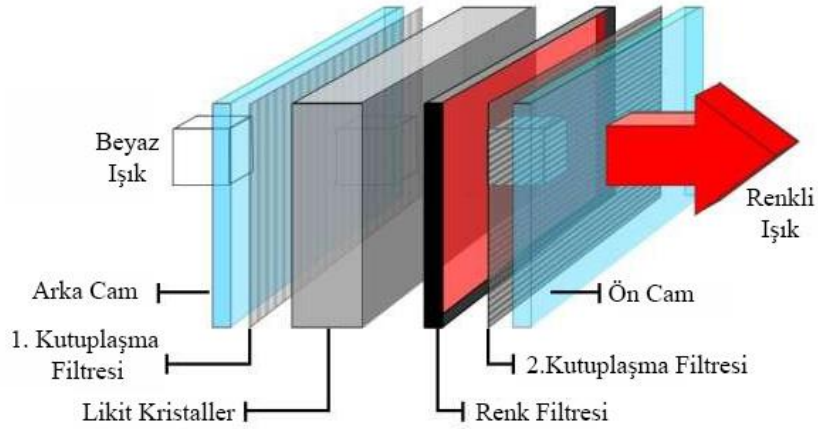
LCD TV bazen "geçirgen" ekran olarak da adlandırılır. LCD TV'lerde, sıvı kristaller (likt kristaller) kendileri ışık üretmediklerinden panelin arkasından gelen bir ışık kaynağına ihtiyaç vardır. Bu ışık çeşitli katmanlardan geçerek insan gözüne ulaşır. Işık kaynağı olarak soğuk katot floresan lamba (CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp) kullanılır. Bu floresanlar ekranın arka kısmında yatay olarak dizilmiştir. CCFL lambalar AC yüksek gerilim kaynağına gereksinim duyar. Arka ışık için gerekli olan AC yüksek gerilim inverter

devreleri ile sağlar. Panelin arkasında bulunan güçlü lambalardan gelen ışık, yayılmayı sağlayan tabakadan geçerek ekrana homojen bir şekilde dağılır.

LCD ekranlarda kullanılan arka aydınlatma iki çeşittir.

- Kenar tip arka aydınlatma
- Doğrudan tip arka aydınlatma

Kenar tip arka aydınlatma dizüstü bilgisayar ekranlarında ve bilgisayar monitörlerinde kullanılır. Yani daha küçük ekran tiplerinde bu tip arka aydınlatma kullanılmaktadır. Doğrudan arka aydınlatma ise LCD TV'lerde kullanılmaktadır. Kenar tip arka aydınlatma kullanan ekranlarda floresan veya led sayısı sınırlıdır. Bu yüzden monitörlerdeki lüminans (parlaklık) sınırlıdır. Doğrudan tip arka aydınlatma kullanan ekranlarda (LCD TV'lerde) ise parlaklık daha fazladır. LCD ekran kalitesi doğal olarak arka ışık kalitesiyle ilişkilidir.

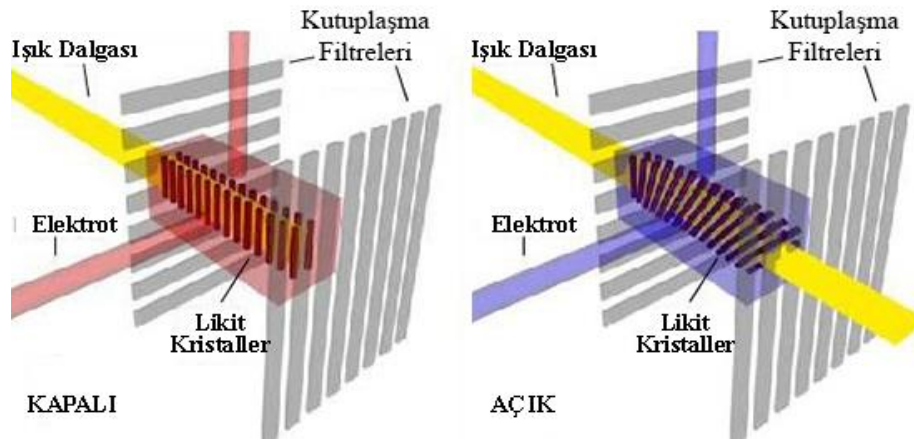


Şekil 1.7: LCD ekranda renklerin oluşumu

Floresan lambalardan gelen ışık nasıl izleyiciye renkli olarak ulaşır. Şekile bakıldığında iki cam arasında kutuplaşma filtreleri (polarizörler) ve bunların arasında ise likit kristaller ve renk filtresi bulunmaktadır. Televizyon açıldığında floresanlardan gelen ışık ekrandan seyirciye aktarılır. Pikseller ise minik cam parçaları gibi ışığı renklendirir. Her piksel üç alt birimin birleşiminden oluşur. Bunlar kırmızı, mavi ve yeşildir (R-G-B). Sadece bu üç renk ile ekran 17 milyon farklı renk üretebilir. Bunu her pikselden yayılan ışık miktarını kontrol ederek gerçekleştirir.

Floresan lambalar ekran için gerekli olan ışığı sağlar. Işık kaynağı ne olursa olsun yönü vardır. Işık elektromanyetik dalga olduğundan yönlendirilebilir bir yapıya sahiptir. Bir ışık hüzmesi yatay, dikey veya bunların arasındaki herhangi bir açıda olabilir. Birinci kutuplaşma filtresi yalnızca yatay ışınları geçirir. Bu ışınlar sıvı kristallerin arasından geçer. Alt bölüm piksellerine ulaşır. Ordan da geçerek sadece dikey ışınları geçiren ikinci kutuplaşma filtresine ulaşır ve bu filtreden geçemez. Ekran siyahtır. Işığın geçebilmesi için sıvı kristallerin ışığı çevirmesi ve kutuplaşma filtresinden geçmesini sağlaması gerekir.

Sıvı kristaller hareket edip istedikleri yere gidebilir. Fakat tüm kristallerde olduğu gibi yön özellikleri aynı kalır. Sıvı kristaller elektrikli bir alanda tepki gösterir. Yönlerini değiştirmeye başlar. Her sıvı kristalin kenarında transparan bir elektrot ızgarası bulunur. Elektrotlar her bir alt pikseldeki sıvı kristallerin yönünü kontrol eder. Sıvı kristal molekülleri birçok küçük lens gibi ışığın yönünü çevirir. Sıvı kristaller ışığın yönünü kontrol etmeyi sağlar ve böylece her piksel için ışık miktarı da ayarlanmış olur. Böylece bu ışık ikinci kutuplaşma filtresinden geçer ve seyirciye ulaşır.



Şekil 1.8: Likit kristallerin ışığı yönlendirmesi

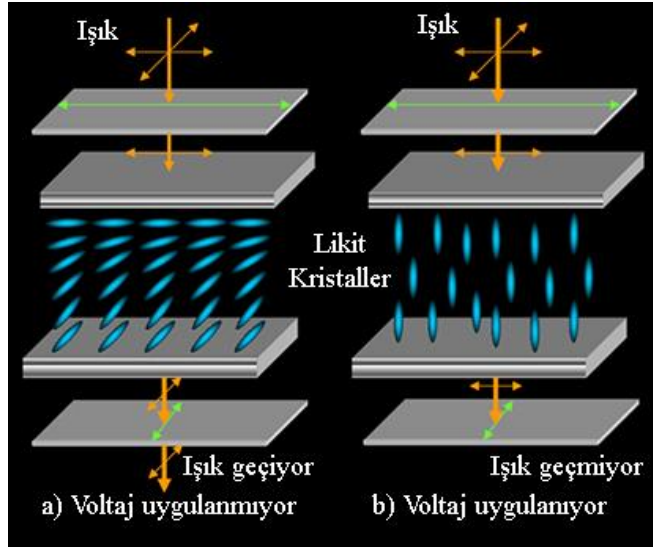
LCD ekranlarda kullanılan likit kristallerin nematik fazda olduğundan bahsetmiştik. Ekranın çalışmasının daha iyi anlaşılması açısından likit kristal nematik fazdan bahsetmek faydalı olacaktır.

Likit Kristal Nematik Faz

Likit kristal, katı kristal faz ile sıvı faz arasında, moleküllerin katı yapıya göre daha gevşekçe bağlandığı bir fazdır. Moleküller nematik fazda, uzun eksenleri boyunca birbirlerine hemen hemen paralel olarak gevşek bir şekilde dizilir.

Twisted (bükülmüş) Nematik etkisi 1971 yılında Schadt ve Helfrich tarafından keşfedilmiştir. TN (Twisted Nematic) LCD piksel hücresi alt ve üst hizalama yüzeyleri arasında helis şeklinde 90° kıvrılmış, nematik fazda likit kristal içerir.

Elektrotlara gerilim uygulanmadığında, alt katmandan tek yönde polarize edilerek gelen ışık, likit kristaller tarafından 90° döndürülerek üst polarize edici katmandan geçer (geçirgen durum).

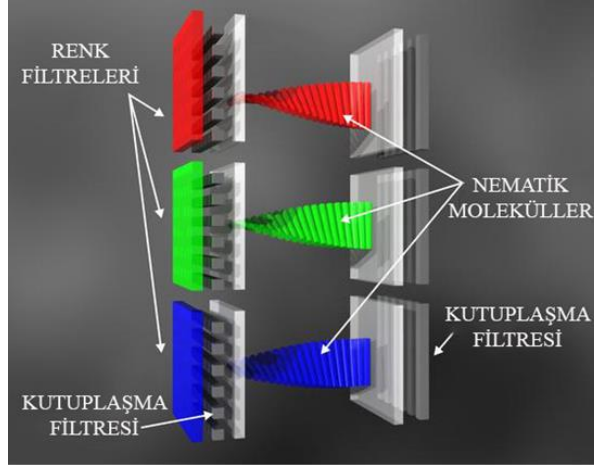


Şekil 1.9: Twisted nematik likit kristallerin davranışı

Piksel hücresine elektrik alanı uygulandığında, likit kristaller elektrik alanı doğrultusunda hizalanır. Alt polarize edici katmandan gelen ışık döndürülmeden üst katmana geçer ve üst polarize edici katman tarafından soğurulur. Böylece helis yapıdaki likit kristaller üzerine uygulanan gerilimle piksel hücresinin ışık geçirmemesi sağlanır (geçirgen olmayan durum).

TN (Twisted Nematic) hücrenin yalnızca geçirgen olmayan durumu uygulanan elektrik alanı ile kontrol edilebilir. Hücrenin helis yapıdaki geçirgen duruma geri dönmesi elastik kuvvetlerle sağlanır. Bu nedenle TN hücrenin elektro optik yanıt karakteristiği simetrik değildir ve ışık geçirgenliği kontrol gerilimi eğrisi yeterince keskin geçişli değildir.

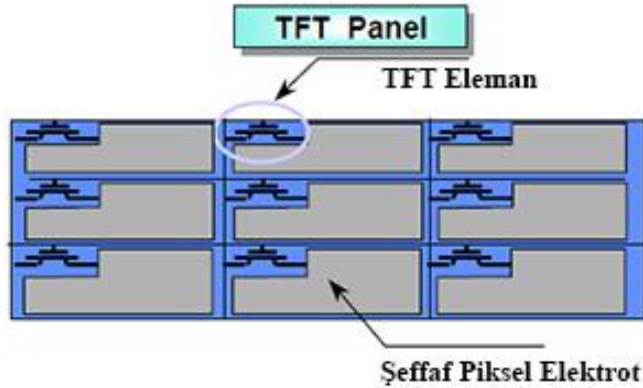
TN hücrenin piksel kontrol gerilimi değişimine karşı gösterdiği tepki hassasiyetini artırmak için STN (Super Twisted Nematic) hücreler geliştirilmiştir. Bu hücreler 270° 'ye kadar varan açılarla kıvrılmış helis şeklinde likit kristal içerir. STN yapı, pikselin daha geniş açılardan, kontrast oranında fazla azalma olmadan görülebilmesini yani ekranın daha geniş görüş açısına sahip olmasını sağlamıştır. STN hücre daha keskin gerilim geçirgenlik eğrisine sahiptir. Piksel kontrol gerilimine karşı daha duyarlıdır. STN hücre, aynı piksel kontrol gerilimi aralığında (bir pikseli açmak ve kapamak için gerekli gerilim aralığı) daha yüksek kontrast oranı sağlar.



Şekil 1.10: Nematik likit kristaller

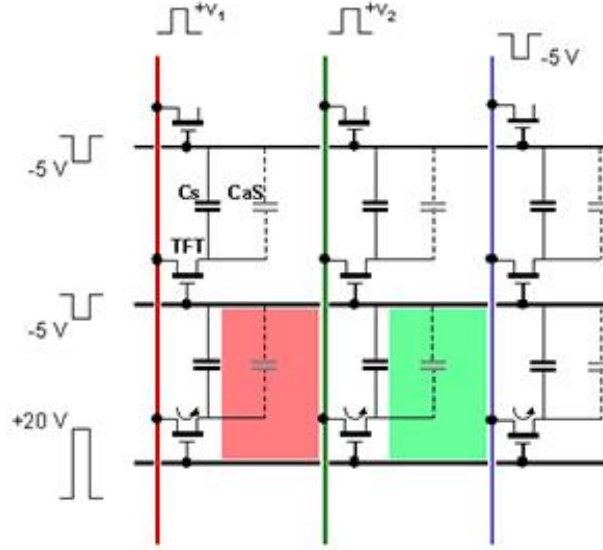
LCD ekrandaki pikseller ışığın geçişini engeller veya ışığın geçişine izin verir. Piksellerin kontrolünü transistörler sağlanmaktadır. Transistörler, filtrelere voltaj vererek buradaki sıvı kristallerin açılarını değiştirir ve ışığın nasıl yansıtılacağı veya yansıtılmayacağını belirler. Transistörler aktif devre elemanlarıdır. Aktif matris ekran denilmesinin sebebi de budur. Pikseller, üç alt pikselden oluşur ve bu alt piksellere transistörler tarafından uygulanan akım ile her alt pikselin ışık miktarı değiştirilir.

LCD TV'lerde TFT (Thin Film Transistor) adı verilen ince film transistör tabakası ile likit kristaller kontrol edilmektedir. TFT yapıda mosfet transistörlerin geyt uçları satırlar tarafından kontrol edilirken, source uçları sütunlar tarafından kontrol edilir. Drain uçları ise piksel elektrotlarına bağlanmıştır. Piksel elektrotları ITO (Indium Tin Oxide) malzemeden yapılmıştır. Bu yapı transparan (ışığı geçiren) ve iletken bir malzemedir.



Şekil 1.11: TFT Panel

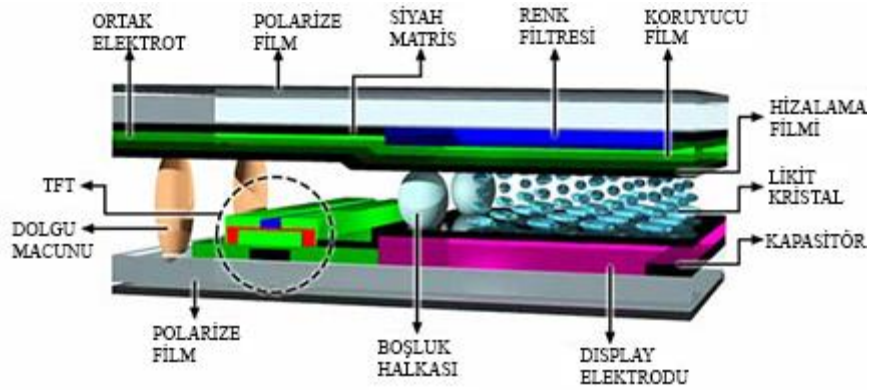
1024 x 768 çözünürlüğünü örnek alırsak; 1024 sütun ile 768 satırın çarpımı, alt piksel sayısı olan 3 ile çarpılır. Sonuç, $1024 \times 768 \times 3 = 2.359.296$ çıkar. 1024 x 768 çözünürlük destekleyen bir TFT LCD'de görüntü elde edebilmek için kullanılan transistor sayısı 2.359.296'dır.



Şekil 1.12: TFT elektriksel yapı

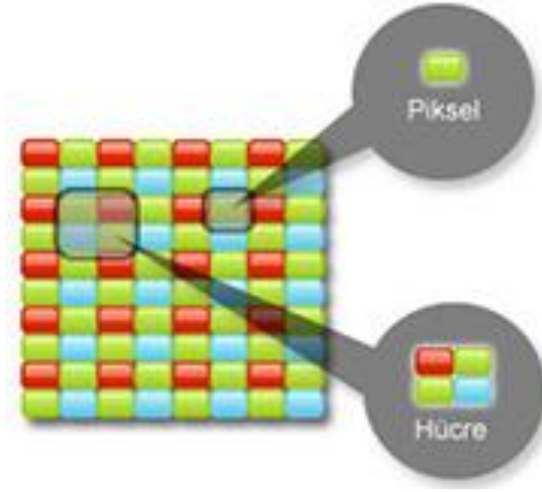
Elektriksel şemaya bakıldığında her bir pikselde yarı iletken anahtarlama elemanı ve depolama kapasitesi bulunur. Depo kapasitesi, TFT'nin açılmasıyla piksele uygulanan gerilim seviyesinin yeni görüntü bilgisi gelene kadar korunması içindir. Nematik fazda likit kristal malzeme piksel elektrotu ile ortak elektrot arasında bir kondansatör gibi davranır.

Bir renk alt pikseli; TFT, depo kapasitesi, piksel elektrotu ve bağlantı hatlarını içerir. Renk filtresi, siyah matris, kırmızı, yeşil ve mavi boya veya pigmentli reçineden oluşur.



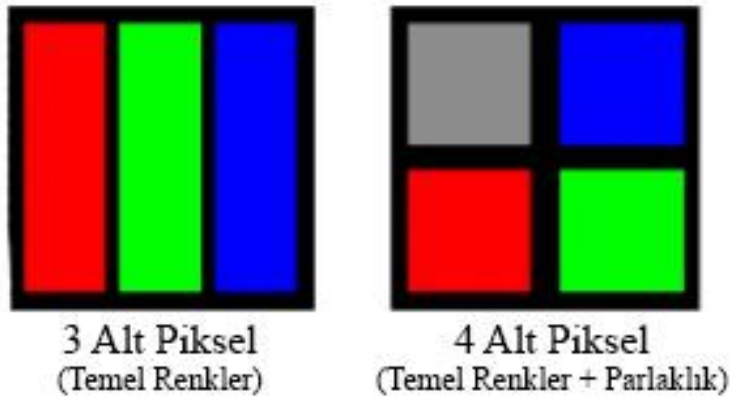
Şekil 1.13: Piksel kesiti

Tüm sayısal görüntülerin en küçük parçası olan noktacıklara **piksel** denir. İngilizcede resim parçası anlamına gelen "picture element" birleşik kelimesinden çıkarılmıştır. Pixel, picture (resim) sözcüğünün kısaltması olan **pix** ve **element** (parça) sözcüğünün ilk iki harfinden (**el**) oluşmaktadır.



Şekil 1.14: Pikseller

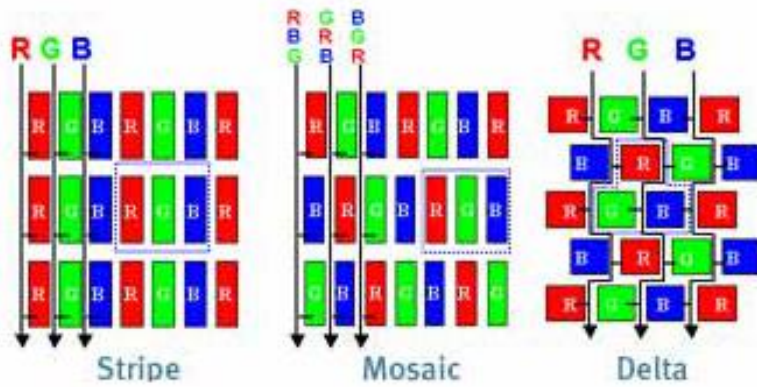
Ekranda yer alan her bir pikselde üç renkte (RGB) alt piksel (sub-pixel) bulunmaktadır. Her bir pikselin rengi, üç adet RGB alt piksel renginin karışımıyla belirlenir. Kimi renk filtrelerinde parlaklık (gri seviyeleme) için bir adet renksiz alt piksel ayrılmıştır. Yani her bir piksel dört adet alt pikselden oluşur. Renk filtresindeki alt pikseller farklı geometrik şekillerde dizilebilir.



Şekil 1.15: Alt piksel ve renkler

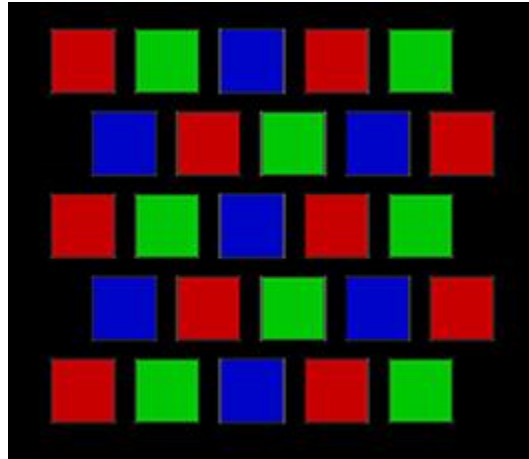
1.3. Likit Kristal Ekran Çeşitleri

Renk filtresindeki alt pikseller farklı geometrik şekillerde dizilebilir. RGB alt-piksel dizilimi, renklerin karıştırılarak yeniden oluşturulması ekranın kalitesini belirler. Dizilme biçimi, üretim şartlarının ve piksellerin sürülmesi için dizayn edilmiş elektronik donanımın farklı olmasına sebep olmuştur. Özellikle LCD'lerde kullanılan alt-piksel düzenlemelerin iki türü vardır. Bunlar şerit (stripe) tipi ve delta türüdür. Bu ikisi dışında mozaik (mozaic) olarak isimlendirilen bir yapı daha mevcuttur.



Şekil 1.16: Stripe - Mozaic – Delta

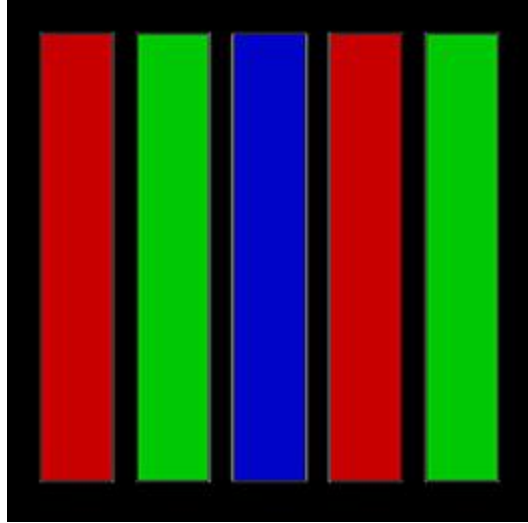
1.3.1. Delta Tip LCD Ekranlar



Şekil 1.17: Delta tip LCD ekran

Delta tipi LCD alt-piksel düzenlemesinde R-G-B hücreler üçgen (delta) oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. Delta tipi, yüksek çözünürlük elde etmek için kullanılan renk karıştırma yöntemlerinden en iyisidir.

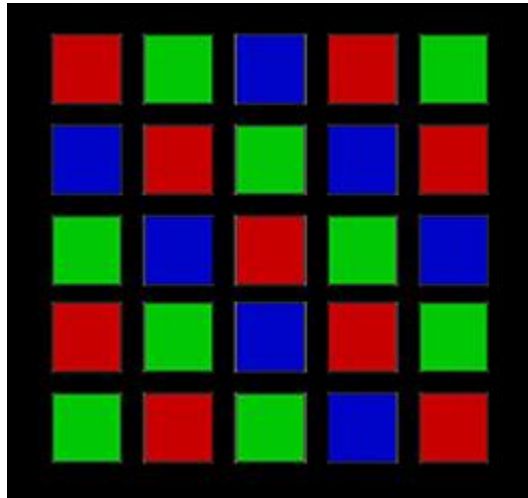
1.3.2. Stripe Tip LCD Ekranlar



Şekil 1.18: Stripe tip LCD ekran

Alt piksellerin şeritler halinde bir araya getirilmesinden elde edilmiş olan Stripe tip LCD ekranlar, bilgisayar grafiklerinin görüntülenmesinde kullanılır. Bu geometriye sahip ekranlar cep bilgisayarları ve LCD monitörlerde kullanılmaktadır.

1.3.3. Mosaic Tip LCD Ekranlar



Şekil 1.19: Mosaic tip LCD ekran

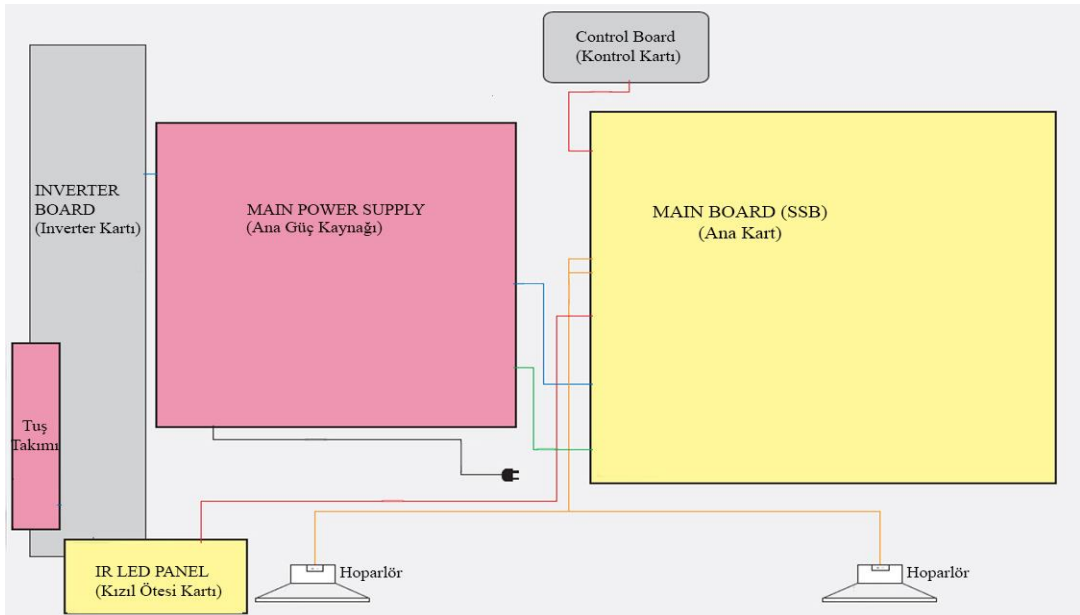
Mozaik tip LCD alt-piksel düzenlemesinde R-G-B hücreler mozaik oluşturacak şekilde dizilmiştir.

	Şerit	Mozaik	Delta
Tasarım	Basit	Basit	Karmaşık
Üretim	Basit	Zor	Zor
Elektronik	Basit	Karmaşık	Basit
Renk Karışımı	Kötü	İyi	En İyi

Tablo 1.1: Ekran çeşitlerinin karşılaştırılması

1.4. LCD TV Blok Şeması

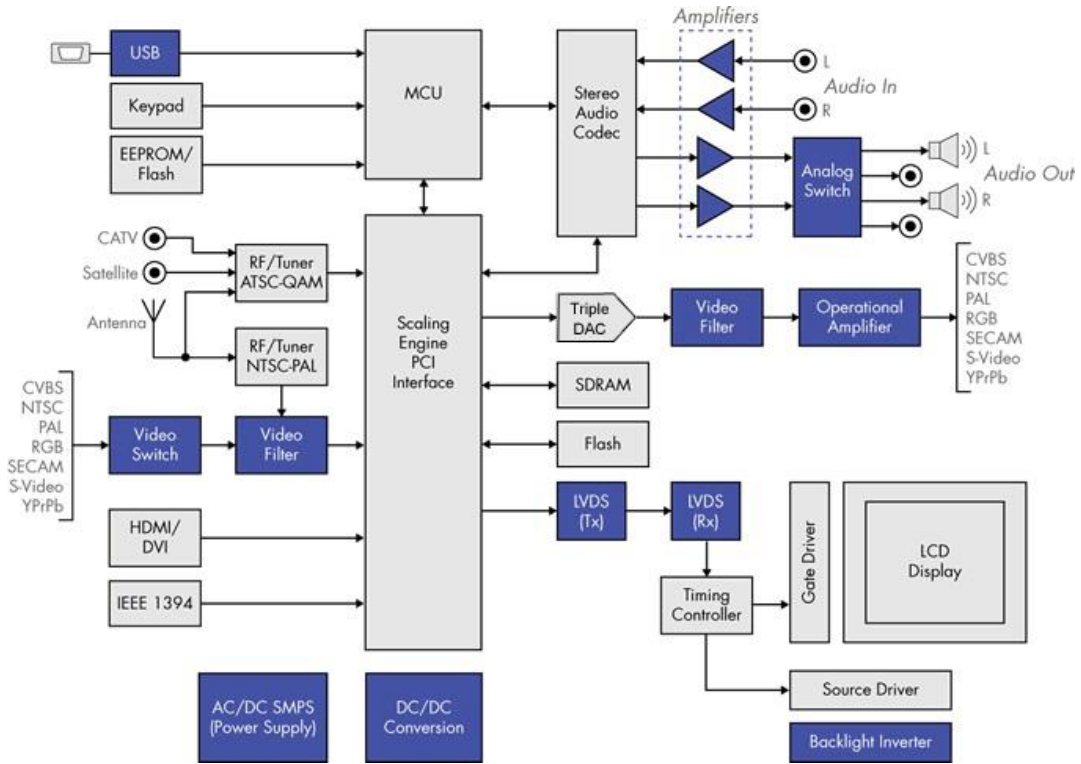
Bir LCD TV'deki kart yerleşim düzeni şekildeki gibidir. Besleme kartı, anakart (SSB), inverter (DC – AC Çevirici), kontrol kartı (T-CON olarak da bilinir), kızılötesi alıcı kartı ve tuş takımı kartı LCD TV'de bulunan elektronik kartlardır. LCD TV'nin çalışmasını iyi anlayabilmek için bu kartların çalışmasının iyi bilinmesi gereklidir.



Şekil 1.20: LCD TV kart yerleşim düzeni

Anakart tüm görüntü, ses ve kontrol sinyallerinin üretildiği karttır. Tüm giriş-çıkış birimleri, ana işlemci, ses işlemcisi, hafıza elemanları, tuner bu kartın üzerindedir. Televizyon anten girişinden, uydu alıcısından veya oyun konsolundan (Playstation, Xbox gibi) aldığı görüntü ve ses bilgilerini işleyerek ekranında görüntünün oluşmasını ve hoparlörlerden sesin duyulmasını sağlar. Anakart üzerinde birçok giriş / çıkış bağlantı noktası bulunur. HDMI , skart, kompozit video, komponent video girişleri gibi. Günümüzde yüksek çözünürlüklü görüntü izlemek için HDMI bağlantısı tercih edilmektedir.

Özellikle HDMI bağlantısı üzerinden alınan dijital ses ve resim sinyalleri anakartta işlenerek görüntü bilgisi kontrol kartına (T-CON), ses bilgisi ses katına gönderilir. İşlenen görüntü sinyali LVDS kablosu ile kontrol kartına aktarılır. LVDS ,(Low-voltage differential signaling) , düşük voltaj diferansiyel sinyal anlamına gelir ve yüksek hızda dijital görüntü sinyali aktarımı için kullanılan elektriksel sinyal standartıdır. Bu sebepten kontrol kartına, LVDS kontrol kartı da denilmektedir.

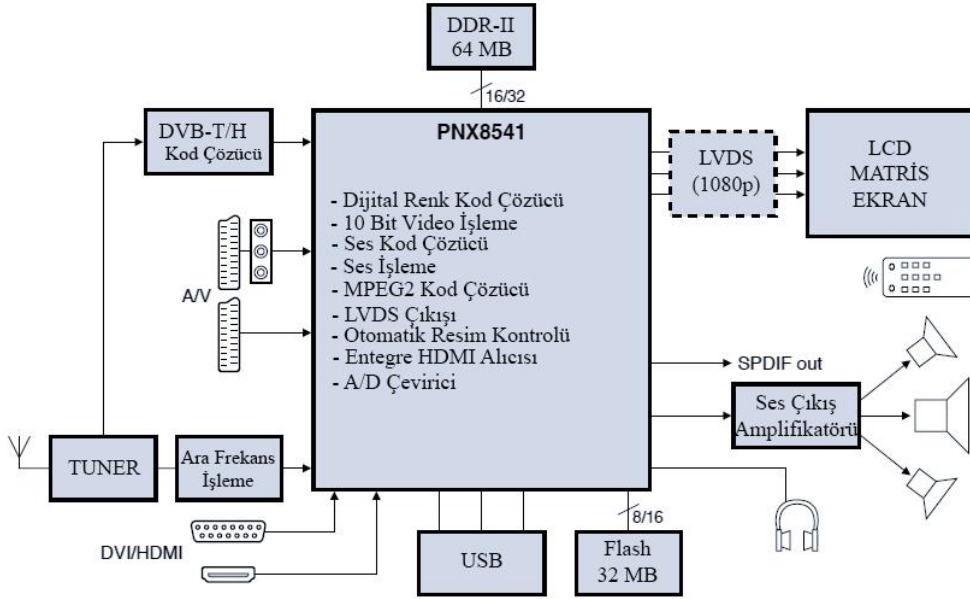


Şekil 1.21: LCD TV Genel blok diyagramı

Analog girişlerden alınan görüntü ve/veya ses sinyalleri (skart , S-Video, kompozit video) , HDMI girişinden alınan dijital görüntü ve ses sinyalleri görüntü işlemcisinde işlenir. LCD ekranda görüntünün oluşturulması için LVDS sinyaline dönüştürülür. Tercihe bağlı olarak tuner girişi veya dâhilî uydu alıcısı kullanılabilir. MCU (Micro Control Unit), mikroişlemcidir ve sistem kontrol katı görevini üstlenir. CRT TV'lerde olduğu gibi işlemcinin çalışması için gerekli olan yazılım EEPROM hafıza entegresinde tutulur. Görüntü ve ses sinyalleri video işlemci ünitesinde işlenir. Video scaler adı verilen bu işlemci görüntüyü LVDS sinyaline dönüştürür. LVDS sinyali kontrol kartına (T-CON) uygulanır. Kontrol kartı LVDS sinyalini alır ve gate – source sürücü kartlarına gönderir. Bu kartlar ekrandaki TFT mosfetleri kontrol eder.

Ses sinyali ses işlemcisinde işlenir. Dijital ses işlemcisi, ses sinyalini işledikten sonra hoparlörlerden sesin elde edilebilmesi için uygun olan forma dönüştürmek için DAC devresine uygular. Buradan çıkan analog ses sinyali ses çıkış entegresine uygulanır.

Besleme devresi SMPS yapısındadır. Arka aydınlatma devresi (inverter) , anakart, kızıl ötesi alıcı devresi, tuş takımı ve panel için gerekli DC gerilimleri üretir. Arka aydınlatma devresi yüksek AC gerilimi üretir ve arka ışık floresanlarının yanmasını sağlar.



Şekil 1.22: Anakart (SSB) blok diyagramı

Blok diyagramda PNX8541 ana işlemcidir. Görüntü ve ses işleme fonksiyonlarını yerine getirir. Tunerden anten aracılığıyla alınan birleşik resim sinyali ve ses sinyali, ara frekans işleme katından geçtikten sonra işlemciye gelir. Burada ses ve resim sinyalleri işlenerek resim bilgisi kontrol kartına, ses bilgisi de ses çıkış amplifikatörüne gönderilir. Burada ses çıkış amplifikatörü D sınıfı yükselteç olarak dizayn edilmiştir. Yüksek çözünürlüklü bir LCD TV'de en doğru seçim HDMI bağlantısını kullanmaktır. HDMI yüksek çözünürlüklü görüntü sinyalini dijital olarak taşır. Görüntü sinyali ister analog formatta ister dijital formatta olsun ana işlemci tarafından işlenerek lvds sinyali formunda kontrol kartına aktarılır. Kontrol kartı LCD panelde görüntünün elde edilebilmesi için gerekli işlemleri yerine getirir. LCD ekrandaki pikseller bu kart sayesinde kontrol edilerek görüntü elde edilir.

Pnx8541 işlemcisinin analog video girişleri için analog video anahtarlama giriş katı, dijital video girişleri için de dijital video giriş katı bulunmaktadır. İşlemci analog girişlerden gelen sinyalleri (tuner,skart, s-video gibi) işlediği gibi, HDMI girişlerinden gelen dijital görüntü sinyallerini de işleyebilir.

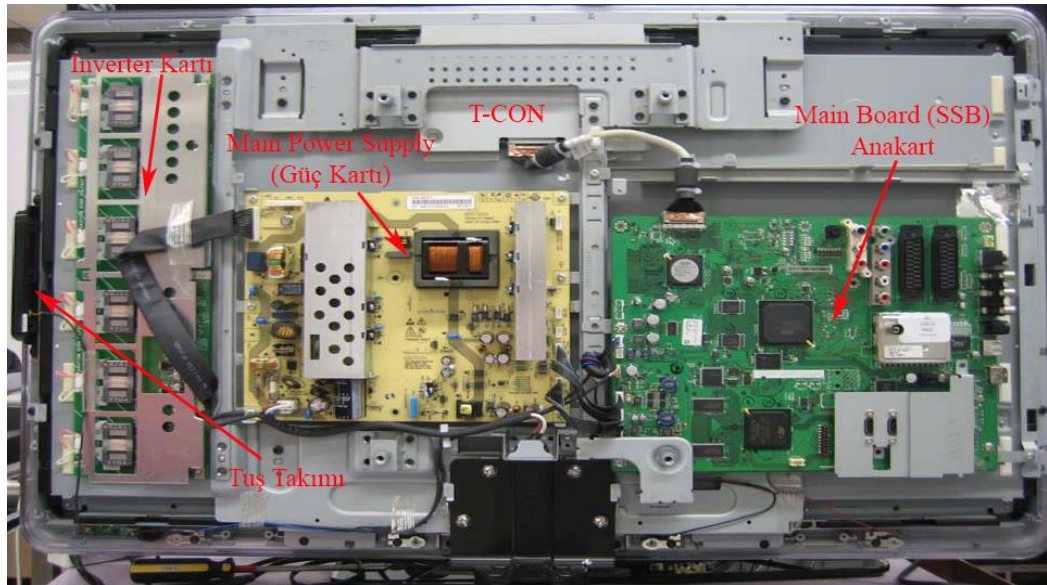
HDMI girişlerinin sayısı televizyondan televizyona farklılık gösterebilir. 2 adet HDMI girişine sahip televizyonlar olduğu gibi daha fazla sayıda HDMI girişi olan televizyonlar bulunmaktadır. Televizyonun aktif olarak hangi HDMI girişini kullanacağı HDMI anahtarlama entegresi tarafından kontrol edilir. Kumandadan seçilen kaynak girişlerinden hangi giriş aktif yapılmışsa HDMI anahtarlama entegresi o girişi dijital video giriş katına uygular. Görüntü işlemci burada resim sinyalini 10 bit YUV sinyaline dönüştürür. Burada Y parlaklık bilgisi, U ve V ise kroma sinyallerini ifade etmektedir.

YUV bilgisi R-G-B bilgisine dönüştürüldükten sonra LVDS dönüşümü yapılarak bu bilgiler T-CON'a (timing control) yani kontrol katına uygulanır. Kontrol kartı ise TFT olarak ifade edilen ekrandaki pikselleri kontrol eden mosfet transistörlerinin kontrolünü sağlayarak likit kristalleri kontrol eder.

DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) sayısal karasal yayıncılık anlamına gelir. DVB-T sayısal karasal yayınların izlenmesine olanak sağlayan alıcıdır. Ülkemizde sayısal karasal yayıncılığa geçiş için çalışmalar devam etmektedir. DVB-T yayında görüntü ve ses kalitesi analog yayına göre oldukça yüksektir. DVB-T sayesinde tek frekans üzerinden dört farklı kanalın yayın yapması mümkündür.

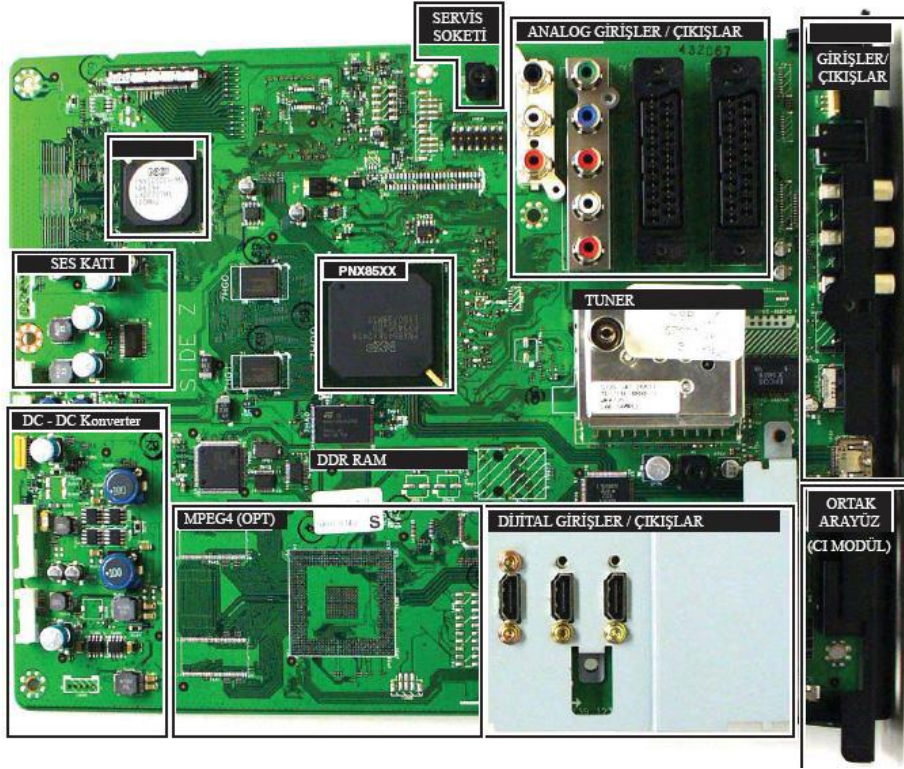
LCD TV'ler yazılıma ihtiyaç duyar. Bu yazılım flash epromda tutulur. Aynı zamanda DDR türü yüksek hızlı ram entegresi de anakart üzerinde bulunmaktadır.

1.5. LCD TV Çalışma Prensibi



Resim 1.1: LCD TV elektronik kart yerleşim düzeni

Anahtarlamalı tip güç kaynağı yapısına sahip LCD TV güç kaynağı, televizyonun çalışması için gerekli temel voltajların üretildiği kısımdır. Televizyon fişe takılıp güç anahtarı açıldığında fabrikasyon olarak standby konumundadır. Tuş takımından veya uzaktan kumandadan açma tuşuna basıldığında televizyon standby konumundan çıkar. Anakart (SSB) üzerindeki tüm entegre ve elemanlar gerekli voltajı alır. Inverter kartı devreye girer ve panelin çalışması için gerekli olan arka ışığı üreten floresan lambalar çalışmaya başlar. Anakart üzerindeki tüm katlar düzgün bir şekilde çalışır ve televizyon ekranında görüntü oluşturulur.



Resim 1.2: Anakart (SSB) ve bazı katları

Televizyonun anakartı olarak kabul edilen SSB (Small Signal Board) , tüm görüntü ve ses sinyallerinin işlendiği elektronik karttır. Ayrıca DC – DC dönüşüm sağlayan konverter devreleri de bu kart üzerindedir. DC – DC konverter devreleri ana güç kaynağından aldıkları gerilimi anakart üzerindeki entegre ve kartların çalışması için farklı DC gerilim seviyelerine dönüştürür. Başlangıç olarak anakart 3.3 Volt'luk standby gerilimini almalıdır. DC – DC konverter (dönüştürücü) üzerindeki regüle devresi ile elde edilmiş olan 1.2 Volt gerilim, ana işlemcinin çekirdek voltajıdır. Anakart üzerinde bulunan ana işlemci görüntü ve ses işlemcisi olmasının yanında aynı zamanda sistem kontrol entegresi görevini de yerine getirir. İşlemciye uzaktan kumandadan veya tuş takımından televizyonu açma komutu gönderilirse ana işlemci besleme katına sinyal gönderir ve LCD TV'nin çalışması için gerekli olan bütün voltajlar üretilmiş olur. İşte tam bu anda inverter kartı da çalışması için gerekli voltajı alır. Floresanlar çalışmaya başlar. Anakart üzerindeki tüm katlar besleme gerilimini alır. Televizyon çalışmaya başlar. Bahsettiğimiz voltajlar televizyonların marka ve modellerine göre farklılık gösterebilir.

Televizyonun açılması için tuşa basılması ile beslemenin uyarıtımı gerçekleşmiş olup farklı katların gereksinim duyduğu çeşitli voltajlar üretilir. Anakarta giden gerilim genelde 12 Volttur. 12 voltluk bu gerilim anakart üzerindeki DC – DC konverter katında farklı değerlere dönüştürülür. Örneğin:

- Ses çıkış entegresi için +12 V ve -12 V
- HDMI için +5V
- Flash eepromlar için 3.3 V
- LVDS için 3.3 V
- DDR ramlar için 1.8 V
- DVB/T Kanal kod çözücü için 3.3 V
- Tuner için 5 V

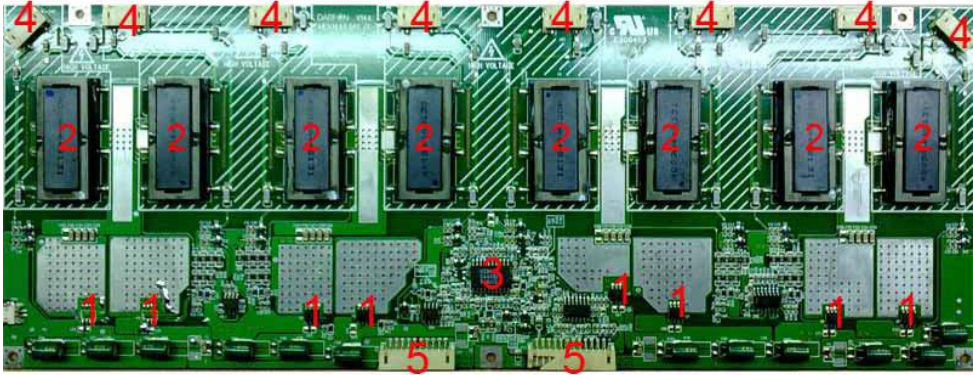
CCFL lambalar (floresanlar) AC yüksek gerilim kaynağına gereksinim duyar. Arka aydınlatma için gerekli olan AC yüksek gerilim, evirici (inverter) devreleri ile sağlanır.

Genellikle floresanların çalışmasını başlatabilmek için 1000 Vrms üzerinde bir alternatif gerilime gereksinim vardır. Lambaların çalışmasını devam ettirebilmek için ise lambanın türüne göre 200 Volt AC - 1000 Volt AC arasında bir gerilim gereklidir. Arka ışık performansı (çalışma ömrü, parlaklığı, vs.) inverter devresinin (DC-AC eviricinin) performansına bağlıdır.

Floresan lambaları çalıştırmak için başlangıç gerilimi üretmek ve düzgün çalışması için gerekli olan yüksek frekanslı sinüzoidal sürücü akımın sağlanması amacıyla özel inverter devreleri gerekmektedir.

Bir inverter kartı dört temel çalışma parametresine sahiptir. Bu parametreler:

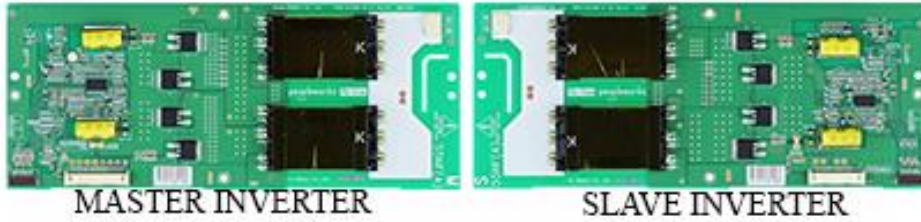
- **Başlatma gerilimi:** En düşük sıcaklıkta floresanın çalışması için gerekli olan minimum gerilim değeridir. Lamba ısındıkça bu gerilim düşmeye başlar. Sürekli çalışma konumuna geçtiğinde ise en düşük değerini alır. Eğer başlangıç gerilimi üretilemez ise floresanlar ışık üretmez. Başlatma gerilimi genellikle 1500 Vrms üzerinde bir değerdir (1500 Vrms – 2000 Vrms arasında) . Sıcaklığın 25 °C'ye yükselmesi ile birlikte bu değer yaklaşık 1500 Vrms civarındadır.
- **Çalışma gerilimi:** Lambanın kalıcı çalışma durumundayken üzerindeki gerilim değeridir. Bu değer sürekli çalışma modunda iken yaklaşık olarak 1000 Vrms civarındadır.
- **Çalışma akımı:** Lambanın çalışması esnasında bir akım probu ile ölçülen nominal akım değeridir. En önemli parametre budur. Güç tüketimi ve arka ışık ömrünü bu akım değeri tayin eder.
- **Çalışma frekansı:** Sürücü devresinde kullanılan AC sinyalin frekansı lambanın parlaklığını etkiler. Tipik olarak çalışma frekansı 20 KHz ile 50 KHz arasındadır.



1 - MOSFET Transistörler 2-Transformatörler 3-Osilatör Devresi 4-CCFL Lamba Soketleri
5-Voltaj Konnektörü

Resim 1.3: Inverter kartı ve elemanları

Inverter kartı için besleme gerilimi genellikle 24 voltur. Bu gerilim değeri inverter kartına göre farklılık gösterebilir. Bazı televizyonlarda inverter devresi ve besleme aynı kart üzerinde bulunur. Bazı televizyonlarda ise iki adet inverter kartı bulunmaktadır. Bu televizyonlarda inverterlerden biri “master” olarak isimlendirilirken diğeri “slave” olarak isimlendirilir.



Resim 1.4: Çift Inverter kart yapısı



Resim 1.5: Arka aydınlatma floresanları

Arka aydınlatma için kullanılan lambaların sayısı ekran boyutuna göre farklılık gösterebilir. Floresanların uzunlukları yine aynı şekilde farklı olabilir. Inverter kartı çıkışında bulunan soketler bu lambalara çalışmaları için gerekli olan yüksek AC gerilimi uygular. Aynı zamanda anakarttan gelen “DIM” ve “BL_ON/OFF “ sinyalleri ile parlaklık ayarlanabildiği gibi arka ışık açılıp/kapatılabilir.

Ana güç kaynağı televizyondaki tüm kartlar için gerekli olan besleme gerilimlerini üretir. Günümüzde besleme kartları SMPS yapısındadır. SMPS (Switch Mode Power Supply) , anahtarlamalı tip güç kaynağı anlamına gelmektedir.

1.6. LCD TV'nin Avantaj ve Dezavantajları

- **CRT Televizyona Göre Avantajları:**
 - Net Görüntü; CRT TV'ler ile kıyaslandığında LCD TV'lerin görüntüleri daha keskindir.
 - Geometrik Görüntü; LCD TV'lerde görüntüler geometrik açıdan mükemmeldir. Resimler ekranın düz olmasının etkisiyle mükemmel gözükür.
 - Parlaklık; panelin arkasından gelen yoğun ışık, resimlerin çok daha parlak görünmesini sağlar. Özellikle ışığın fazla olduğu ortamlarda, dış ortam ışığının TV ışığını bastırması gibi bir durum olmaz.
 - Ekran Yüzeyi; LCD TV'ler, çok daha düz bir ekrana sahiptir. Klasik CRT TV'lerde bulunan bombeliğin LCD TV'lerde olmaması sayesinde görüntüler daha iyidir.
 - Tasarım; LCD TV'lerin kuşkusuz en iyi özelliği enine daha az yer kaplamasıdır. Ayrıca LCD TV'ler tasarım olarak da CRT TV'lerden oldukça şık bir görünüme sahiptir.
 - Dijital yayın; LCD TV lerde dijital ve analog yayın birlikte yapılabilirken, teknik düzey bakımından CRT TV'ler sadece analog yayın kabul eder.
 - Tasarruf; LCD TV'ler CRT TV'lere göre daha az enerji tüketir ve daha az ısı yayar.
 - Sağlık; LCD TV'ler CRT TV' lere göre gözü daha az yorar ve standartlar gereği de LCD TV'lerin radyasyon sevipleri düşük tutulmaktadır.
- **CRT Televizyona Göre Dezavantajları:**
 - Analog Girişi; Analog görüntü ara birimine sahip LCD TV'lerin digital parazitleşmenin önüne geçebilmesi için iyi bir şekilde ayarlanması gerekir. Daha teknik bir ifadeyle filtrelenmelidir.
 - Gri Tonlama ve Kontrast; LCD TV'lerin en büyük problemlerinden birisi de siyah ve beyaz renklerin oluşturulmasında verimli olamayışlarıdır. Bu yüzden CRT TV' lere nazaran daha az kontrast oranına sahiptir. CRT TV'de ise bu durum gerçeğe yakın sayılabilir.

- Ölü Piksel LCD TV'lerde fabrika çıkışlı olarak ölü piksel olabileceği hesaplanarak belli tolerans değeri hesaplanır. Çok düşük ihtimal bile olsa olası bir durumdur.
- Hareket Gölgeleeri; LCD TV'lerde hareketler belli bir gecikmeye sahiptir. Dolayısıyla hızla değişen görüntüler bazen yanma efekti ve pastelleşme tarzında resim problemlerine yol açmaktadır.

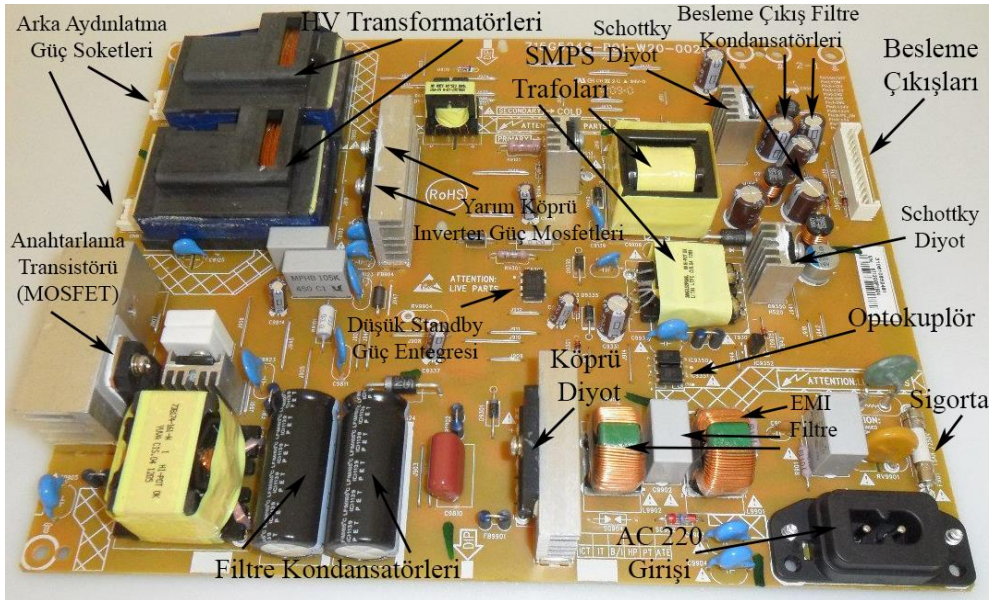
➤ **Plazma Televizyona Göre Avantajları:**

- LCD TV'lerin kullanım ömürleri plazma TV'lere göre daha uzundur.
- LCD TV'ler plazma TV'lere göre daha az enerji tüketirler.
- LCD TV'lerde yüksek çözünürlükte fiyat farkı plazma TV'lerdekine göre daha azdır.

➤ **Plazma Televizyona Göre Dezavantajları:**

- LCD TV'lerin izleme açıları plazma TV'lere göre daha düşüktür.
- LCD TV'lerin ekran tepki süreleri plazma TV'lere göre daha yüksektir.
- LCD TV'lerin kontrast oranları plazma TV'lere göre daha düşüktür.
- LCD TV'lerin izleme açıları plazma TV'lere göre daha düşüktür.

1.7. LCD TV Besleme Kartı



Resim 1.6: Besleme kartı ve inverter kartı (IPB)

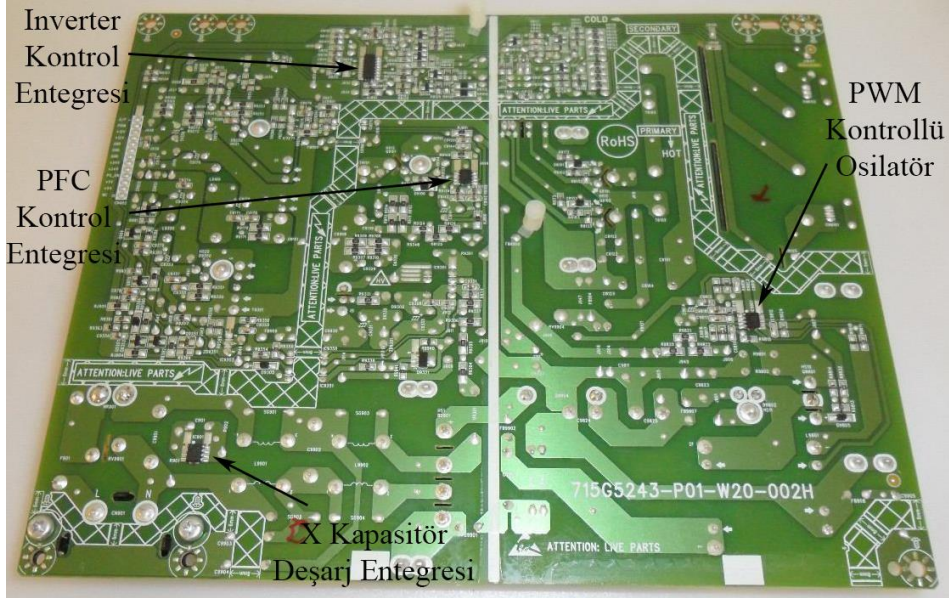
Besleme kartı bazı televizyonlarda inverter devresi ile birlikte aynı kart üzerinde bulunur. Bu televizyonlarda ayrıca inverter kartı bulunmaz. Bu yapı hem maliyet hem de karmaşıklığı ortadan kaldırmıştır.

Besleme kartında kullanılan kontrol sinyalleri :

- Stand-by
- Inverter "açma / kapama"
- DIM (PWM)

Beslemeden çıkan gerilimler ise :

- + 3,3 Volt (standby gerilimi)
- + 12 Volt (çalışma modu gerilimi)
- + 24 Volt (ses çıkış entegresi gerilimi)
- + 24 Volt (Inverter devresi gerilimi)



Resim 1.7: IPB alttan görünüş

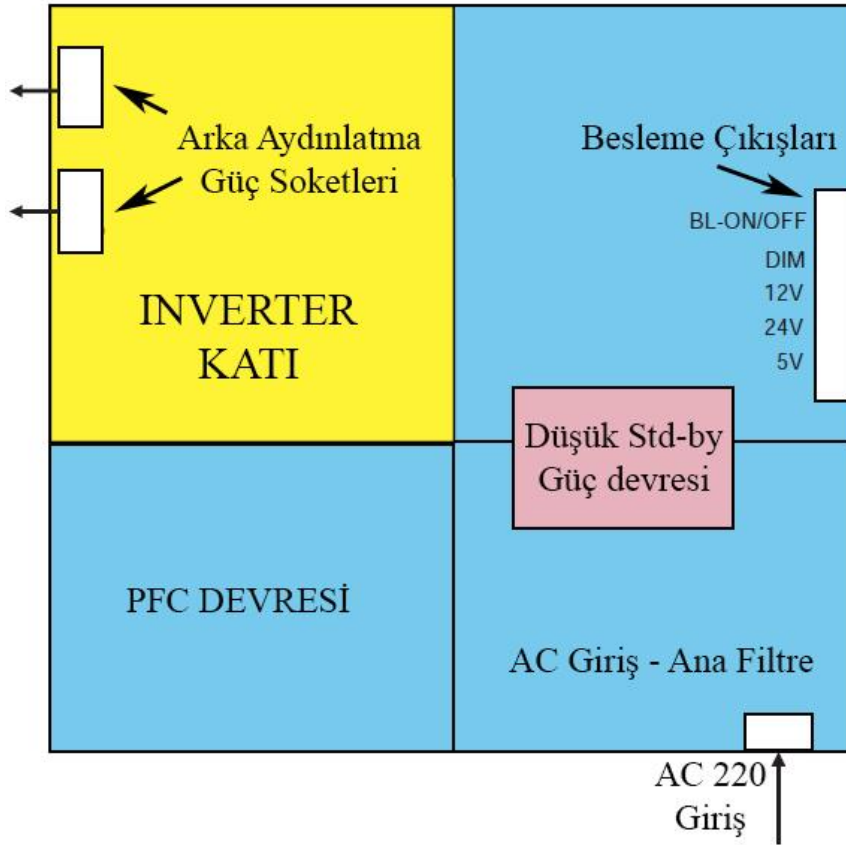
Besleme kartı çıkışındaki gerilimler bir soket ve kablo aracılığıyla anakarta gider. Anakart üzerinde bulunan DC-DC konverter devresi beslemeden aldığı gerilimleri farklı değerlere dönüştürür.

DC – DC Konverter devresinde üretilen gerilimler:

- + 5,2 Volt değerindeki gerilim standby kontrol devresi kalıcı gerilimi ve LED / IR alıcı ve kontrol devresi için üretilir.
- + 12 Volt değerindeki gerilim panel için üretilir.
- + 1,1 Volt değerindeki gerilim işlemci çekirdek gerilimi için üretilir.
- + 1,2 Volt değerindeki gerilim işlemcinin sürekli çalışma gerilimidir.

- + 1,5 Volt değerindeki gerilim DDR2 ram çalışma gerilimidir.
- + 3,3 Volt değerindeki gerilim genel besleme gerilimidir.
- + 5 Volt değerindeki gerilim Tuner ve USB için üretilir.
- + 1 Volt değerindeki gerilim DVB/S2 kanal kod çözücü çekirdek gerilimidir.
- + 3,3 volt değerindeki bir diğer gerilim ise DVB/S2 çalışma gerilimidir.

Tüm sistem için gerekli temel gerilimler besleme kartından sağlanırken anakart üzerindeki DC – DC dönüştürücü devreler sayesinde anakart için gerekli olan diğer gerilimler üretilir.



Şekil 1.23: Ortak besleme devresi ve inverter devresi yapısı

Güç kartının (I/P Board) yapısına baktığımızda AC giriş – ana filtre, düşük çıkışlı standby güç devresi, ana SMPS yapısı ve inverter bölümlerinden oluştuğunu görürüz.

Günümüzdeki güç kaynaklarında reaktif gücü minimuma indirmek için "güç faktörü düzeltimi" (Power Factor Correction) özelliği kullanılmaktadır. PFC özelliği pasif veya aktif olabilmektedir. Giriş seviyesindeki kaliteli güç kaynaklarında pasif PFC devresi kullanılırken, üst modellerde ise aktif PFC devresi kullanılmaktadır.

PFC devrelerinin güç faktörü düzeltimi denilen bir parametresi bulunmaktadır. Bu değer 0 ile 1 arasında değişir. Aktif PFC devrelerinin güç faktörü düzeltimi 0,99'a kadar çıkabilmektedir. Bu değer ideal olan 1'e çok yakındır. İyi dizayn edilmiş aktif PFC devresi, gelen hat geriliminde mevcut olan bozulmaya bire bir yanıt verir. Aktif bir PFC devresinin kullanılması giriş akımında daha az süreksizliklere ve sonuç olarak hattan çekilen giriş akımının daha az distorsiyonlu ve daha az harmonik olmasını sağlar. PFC özelliği günümüzde bir zorunluluk hâline gelmiştir. Bahsettiğimiz sebeplerden dolayı LCD TV güç kaynaklarında PFC devreleri kullanılmaktadır.

Besleme girişinde EMI filtre devresi bulunmaktadır. EMI (**E**lectro **M**agnetic **I**nterference) elektro manyetik girişim anlamına gelir. EMI filtre devresi iletkenler üzerinden yayılan elektromanyetik girişimi engellemek için kullanılır.

Televizyonun güç anahtarına basıldığında (on konumu) televizyon standby modundadır. Bu durumdayken standby güç devresi 3,3 voltluk dc bir gerilim üretir. Bu gerilim sayesinde kumandadan veya tuş takımından televizyon açılmak istendiğinde anakart üzerindeki işlemci bunu algılar ve televizyon açılır. Ana işlemci (günümüzde sistem kontrol ve video / ses işlemci bir aradadır) besleme katına sinyal göndererek televizyonun çalışması için gerekli tüm gerilimlerin üretilmesini sağlar. Bu sinyal "PS_ON" (power supply on) sinyalidir. Besleme çıkışındaki gerilimler üretilir ve anakart (SSB) gerekli voltajı alır. Anakart üzerindeki DC – DC konverter devresi kart üzerindeki tüm elektronik kısımların gerilimlerini sağlar.

IPB yapılarında inverter devresinin ve besleme devresinin aynı kartta olduğundan bahsetmiştik. Arka aydınlatma lambaları için gerekli yüksek AC gerilim inverter katında üretilir. Inverter katında üretilen bu yüksek AC gerilim inverter çıkışındaki soketler aracılığıyla floresan lambalara uygulanır. Inverter devrelerinde yarım köprü sürücü veya tam köprü sürücü devresi kullanılır. Besleme kartından aldığı +24 voltluk DC gerilimi AC gerilime dönüştürür ve yükselterek HV (High Voltage: Yüksek Gerilim) transformatörler üzerinden floresan lambalara gönderir. Bu değer lambalar soğukken 1500 Vrms ile 2000 Vrms arasındadır. Sürekli çalışmada bu değer yaklaşık 1000 Vrms seviyesine düşer.

Güç kaynağı SMPS yapısına sahiptir. SMPS (**S**witch **M**ode **P**ower **S**upply) anahtarlama tip güç kaynağı anlamına gelir. Klasik lineer güç kaynaklarına göre verimlilikleri yüksektir. AC 85 – 265 volt arasındaki giriş gerilimlerinde çalışabilir. Bunun yanında kısa devre koruma, aşırı akım koruma, aşırı yük koruma ve aşırı ısınma korumasına sahiptir. Eski tip güç kaynaklarına göre daha küçük boyutlardadır.

LCD TV IPB Özellikleri

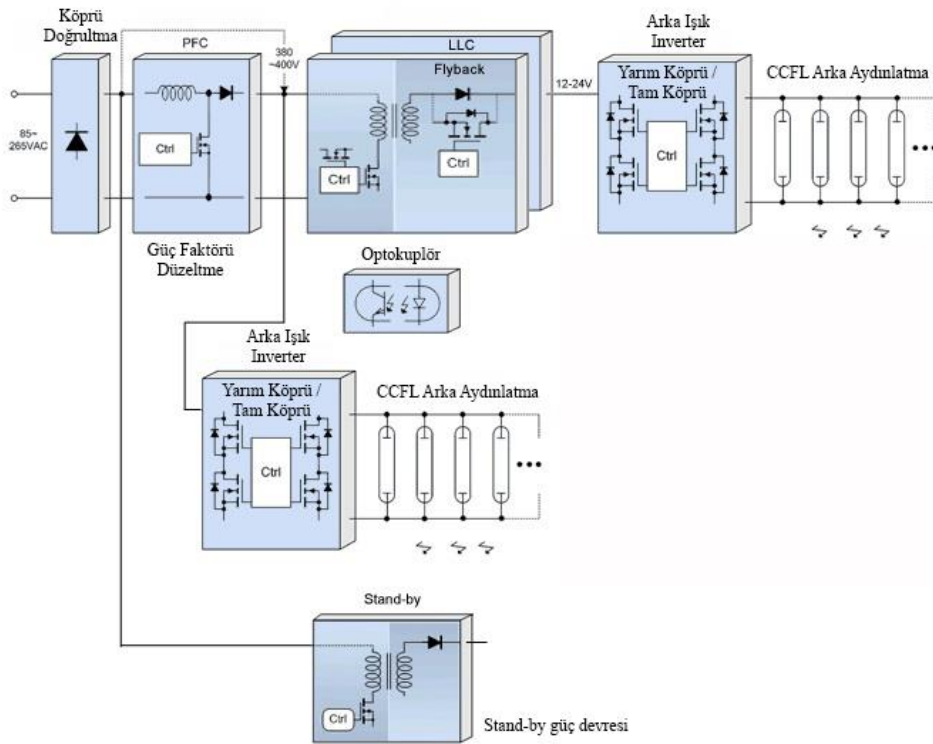
Giriş Gerilimi: Üniversal giriş 85-265 V AC, 47-63 Hz

Sistem Kaynağı

- Aktif Güç Faktörü düzeltmesi, IEC61000-3-2 Uyumlu
- Maksimum kararlı durum gücü 50 W, 60 W
- 12 V / 4 A
- 5 V / 2.5 A
- 24 V - MOSFET gate sürücü biaslama
- Esnek akım / gerilim yapılandırması

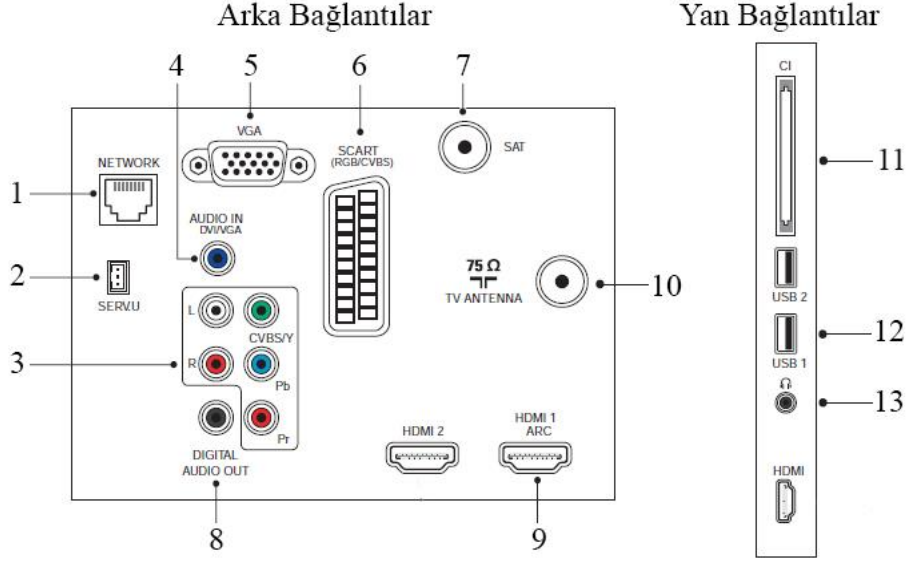
Inverter Kaynağı

- 100 W Kapasiteli
- Başlatma gerilimi > 1500 V AC, Çalışma Gerilimi > 800 V AC
- Ayarlanabilir inverter frekansı 40-80 kHz
- Dijital ve Analog karartma yeteneği



Şekil 1.24: Inverter devresi blok yapısı

1.8. LCD TV Giriş-Çıkış Bağlantı Noktaları



Şekil 1.25: LCD TV bağlantı noktaları

1-Network (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 İnternet özelliğini kullanmak için modem ve televizyon arasında bağlantı yapılır. Televizyondaki tarayıcı sayesinde İnternet'ten bağlantısı kurulur. Uzaktan kumanda tuşlarını kullanarak İnternet sayfalarında gezinti yapılabilir.

2-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.

3-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 üç kısma ayırarak daha yüksek kalitede görüntü sağlar. 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 1.8: Komponent video kablosu

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

4-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.

5-VGA: Video RGB Giriş



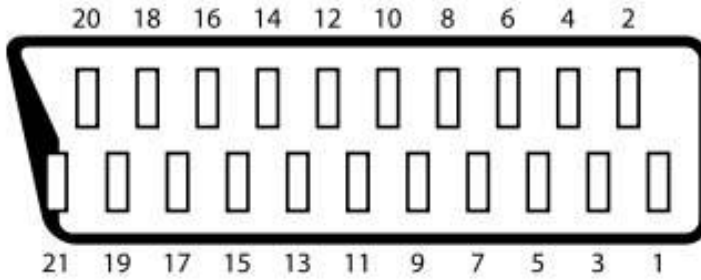
Resim 1.9: VGA kablosu

- 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

VGA kelimesi **V**ideo **G**raphics **A**rray kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Video Graphics Array, "Video Grafik Dizisi, Görüntü Grafiği Dizisi" anlamlarına gelmektedir. VGA, D-Sub olarak da 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 birimi kullanılarak bilgisayar ve LCD televizyon arasında bağlantı yapılabilir.

6-SKART SOKETİ

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	² B girişi
Pin 11	Yeşil girişi / Y girişi
Pin 12	D ² B çıkışı
Pin 13	Toprak (Kırmızı) / Toprak (S-Video renk)
Pin 14	Toprak (D ² B)
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 1.26: Skart pinleri

CART (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.

7-Dahili Uydu Alıcısı Girişi

Çanak antene bağlı olan LNB çıkışından gelen sinyali LCD TV'ye giriş olarak aktarmaya yarayan giriştir.



Resim 1.10: Uygu alıcı girişi

8-Dijital Ses Çıkışı (Optical)

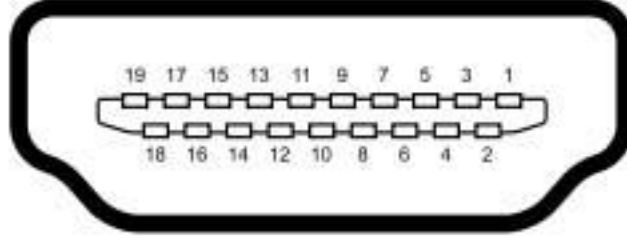
S/PDIF denilen bu arabirim Sony ve Philips firmalarının ortaklığı sonucunda geliştirdikleri ve daha sonrasında bir standart haline alan dijital ses veri aktarımının adıdır. S/PDIF açılımı da Sony Philips Digital Interface' dir.



Resim 1.11: 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.

9-HDMI: Dijital Video ve Ses Girişi



Şekil 1.27: HDMI pinleri

HDMI veya tam adıyla **High Definition Multimedia Interface** (Türkçe: Yüksek tanımlı çoklu ortam 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 1.12: HDMI kablosu

- 1- D2+ Data channel
- 2- Shield Gnd
- 3- D2- Data channel
- 4- D1+ Data channel
- 5- Shield Gnd
- 6- D1- Data channel
- 7- D0+ Data channel
- 8- Shield Gnd
- 9- D0- Data channel
- 10- CLK+ Data channel
- 11- Shield Gnd
- 12- CLK- Data channel
- 13- Easylink/CEC Control channel
- 14- ARC Audio Return Channel
- 15- DDC_SCL DDC clock

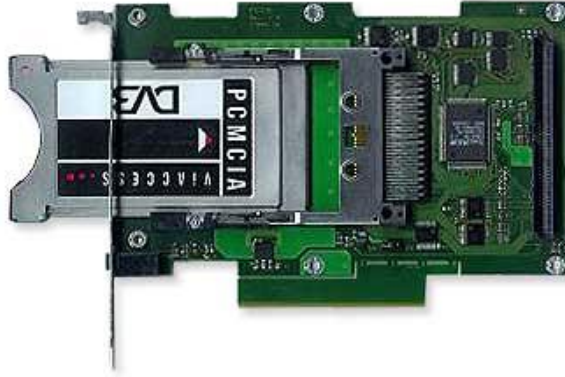
- 16- DDC_SDA DDC data
- 17- Ground Gnd
- 18- +5V
- 19- HPD Hot Plug Detect
- 20- Ground Gnd

10–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 standardı kullanır. Yine analog kablo TV’de bu şekilde çalışmaktadır. Maksimum 480i ve 576i gösterebilir.

11–CI (Common Interface) Ortak Arayüz

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

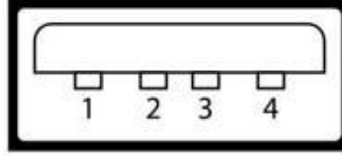


Resim 1.13: CI modül

12-USB Girişi

USB, İngilizce "Universal Serial Bus" kelimelerinin kısaltmasıdır. USB' nin Türkçesi "Evrensel Seri Veri Yolu" 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, 500 mA çıkış verirken USB 3.0 veri yolu 900 mA çıkış değerine sahiptir. Tak Çalıştır (plug and play) özelliğinden dolayı birçok cihazın bağlantısında kullanılmaktadır.



Şekil 1.28: USB Pinleri

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

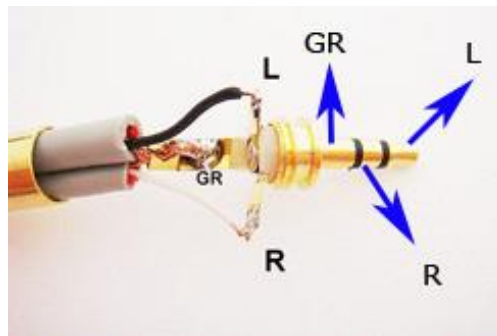
USB belleğinizi veya MP3 oynatıcınızı USB girişinden televizyonunuza bağlayarak resimleri görüntüleyebilir, müzik dinleyebilir veya filmlerinizi izleyebilirsiniz.



Resim 1.14: USB Kablosu

13–Kulaklık Girişi

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



Resim 1.15: Stereo jak bağlantısı



Resim 1.16: LCD TV giriş / çıkış bağlantı noktaları

1.9. LCD TV Arızaları

➤ Güç Kartı (Power Board)

Güç kaynağı kartı genellikle LCD TV içerisinde bulunan en ağır ve en büyük karttır. Güç kaynağı kartı bazı TV tamircileri tarafından güç kaynağı ünitesi, güç kaynağı modülü veya kısaca PSU diye de isimlendirilir. Şebeke gerilimini LCD TV yapısında bulunan elektronik devreler için gerekli olan DC gerilime dönüştürür. Bazı televizyonlarda güç kartı ve inverter kartı bir arada bulunur ve I/P kart (IPB) olarak isimlendirilir.

En sık arıza yapan kartlardan biridir. Cihaz hiç çalışmıyorsa arıza besleme kartındadır. Televizyonun sigortası atmış ise hiçbir çıkış gerilimi olmaz. Bu tip bir arızayı tespit etmek kolaydır. Besleme girişindeki sigorta atmış ise hiçbir voltaj yoktur. Standby ışığı yanmaz. Sigorta değiştirileceği zaman yerine aynı akım değerine sahip sigorta takılmalıdır. Sigorta atmışsa yerine yenisi takılmadan önce sigortanın atmasına sebep olan arıza tespit edilmelidir. Edilmezse her seferinde sigorta tekrar atacaktır. Sigortanın atmasına neden olabilecek elemanlar genellikle anahtarlama elemanı (mosfet) ve köprü diyottur.

Besleme kartı çıkışındaki voltajların olmaması veya olması gerekenden farklı değerlerde olması da karşılaşılabilecek arızalardandır. Bu durumda besleme çıkışındaki filtre kondansatörleri değiştirilmelidir. Bu kondansatörler televizyon çalıştıkça zamanla arızalanabilmektedir.



Resim 1.17: Besleme çıkışındaki arızalı kondansatörler

Besleme kartında bulunan kondansatörler şişmiş veya patlamış olabilir. Şişmiş kondansatörler ya arızalanmıştır ya da arızalanacaktır. O yüzden bu tip kondansatörler mutlaka yenisi ile değiştirilmelidir.

Besleme arızalarında, bazı televizyonlarda panelin ön tarafında bulunan LED'in aralıklarla yanıp sönmesi şeklinde kendini belli eden arıza ikaz sistemleri vardır. Bu durumlarda LED'in kaç defa yanıp söndüğüne bakılarak televizyonun arızası tespit edilebilir.

Yaygın hataları:

- Hiçbir gerilimin olmaması,
- Gerilimin yetersiz olması,
- Standby ışığının yanıp sönmesi
- Çıkış geriliminin bir tanesinin veya daha fazlasının olmaması

Kontrol Kartı veya T-CON Kartı (Timing Controller Board)

LCD TV içerisindeki küçük kartlardan biridir. Panele özel bir karttır. T-CON kartının görevi LCD paneldeki TFT'leri sürmektir. Başka bir ifadeyle mosfet transistörlerin gate ve source bacakları için kontrol lojik sinyali üretmektir. Kontrol kartı, kontrolcü kartı veya T-CON kartı olarak isimlendirilmektedir.

Kontrol kartı üzerinde elektriksel bir arıza varsa yapılacak şey kartı yenisi ile değiştirmektir. Ancak bazen veri taşıyan flex kablolar sorun yaratabilir. Flexlerin iletken yüzeylerinin oksitlenmesi veya kirlenmesinden dolayı temas etmemesi durumunda arızalı bir görüntü oluşacaktır. Bu veri kabloları yuvalarından dikkatlice çıkarılıp temizlenebilir. Sonra kilit mekanizması sayesinde sokete sabitlenir.

Yaygın hataları:

- Beyaz Ekran
- Ekranda görüntü olmaması
- Çift görüntü olması
- Ekranda siyah ve beyaz dikey çubukların olması
- Ekranda birden çok yatay / dikey çizgilerin olması

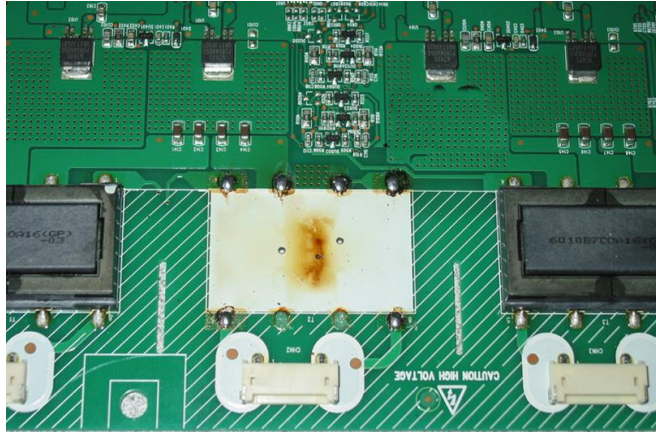
➤ Inverter Kartı (DC –AC Dönüştürü Kart)

Inverter kartları genellikle LCD TV’lerde panele en yakın kenarlarda bulunmaktadır. Panel televizyonlar içerisinde sadece LCD TV ve LCD monitörlerde bulunurlar. Bu kartların görevleri güç kaynağından aldıkları 12 V veya 24 V DC gerilimi floresan lambaların çalışması için AC gerilime dönüştürmektir. Bu gerilim televizyondan televizyona farklılık gösterebilir. Üretilen yüksek AC gerilimin değeri genellikle 500 Vrms ile 1500 Vrms arasındadır. Bir televizyonun içerisinde tek inverter kartı olabileceği gibi iki adet inverter kartı da bulunabilir. Bazı televizyonlarda ve monitörlerde güç kaynağı ve inverter kartı aynı kart üzerinde bulunabilir. Bu yapıya I / P kart (IPB) ismi verilmektedir.

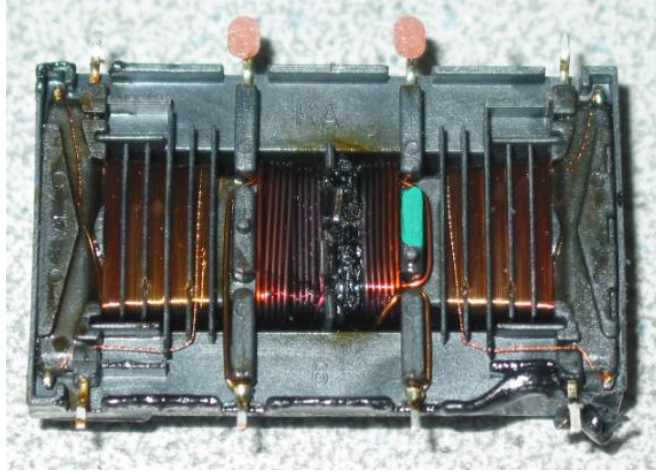
Yaygın hataları:

- Birkaç saniye sonra ekranın kapanması
- Ekranda kararmalar

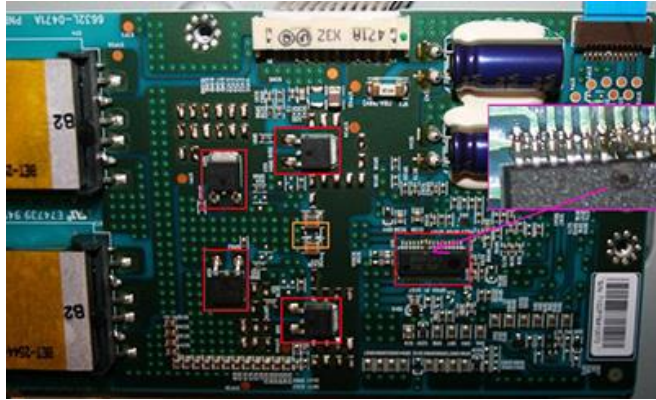
Sık arızalanan kartlardan birisidir. Yüksek voltajla çalıştığından arıza yapma oranı yüksektir. Inverter kartlarında yaşanan arızalar sürücü mosfetlerinin bozulması, yüksek voltaj çıkış transformatörlerinin bozulması veya inverter sürücü entegresinin arızalanması şeklinde kendini gösterir.



Resim 1.18: Inverter yüksek voltaj transformatör arızası



Resim 1.19: Arızalı transformatör



Resim 1.20: Inverter sürücü entegresi arızası

➤ **Anakart**

Tüm görüntü ve ses giriş / çıkışlarının bulunduğu, görüntü ve ses sinyallerinin işlendiği elektronik karttır. Ana ünite, dijital kart gibi isimlerle de anılmaktadır. Video sinyallerini ve ses sinyallerini alarak dijital görüntü sinyalini LVDS formunda kontrol kartına gönderir. Bazı televizyonlarda giriş bağlantıları ve çıkış bağlantıları anakart üzerinde olmayabilir.

Yaygın hataları:

- Görüntü yok
- Renk yok
- Bir süre sonra ekranın tamamında dikey çizgiler var
- Ses yok
- Yatay çizgiler

Bazen LCD TV hataları (genellikle de görüntü sorunları) yazılım güncellemeleri yapılarak çözülebilmektedir.

➤ **LCD Panel**

Yaygın hataları:

- İnce dikey / yatay çizgi veya çizgiler var
- Beyaz ekran
- Artık görüntü

Fiziksel darbe almış bir panel kırılmışsa yapılabilecek tek şey paneli yenisi ile değiştirmektir. Panel, televizyonun en pahalı parçasıdır.

Bunlar dışında sıkça bahsedilen piksel problemleri de bulunmaktadır.

Piksel Problemleri

➤ **Ölü Pikseller**

İnsanlar genelde ölü piksel arızası konusunda endişelidir. Bir pikselin gerçekten ölmesi olayı çok nadir rastlanan bir durumdur. Daha çok ölü piksel olayı transistörün arızalanmasından veya TFT'leri kontrol eden sürücü kartın arızalanmasından kaynaklanır. Ölü piksel oluştuğunda başka bir deyişle tüm üç alt piksel kalıcı olarak devre dışı kalırsa bu ekranda kendini siyah bir nokta olarak gösterir.

➤ **Sıkışmış Pikseller**

Sıkışmış bir piksel açık veya kapalı konumda kalmış olabilir. Eğer sıkışma kapalı konumda iken olmuşsa ölü piksel görünümü söz konusudur. Eğer sıkışma açık konumda gerçekleşmiş ise piksel sürekli beyaz olarak görünür. Sıkışmış piksel arızaları genelde kalıcı olmaz.

➤ **Alt-Piksel Hatası**

Alt-piksel hatası alt-piksellerin herhangi birinin sıkışması veya kapalı konumda kalmasından dolayı ekranda ince bir kırmızı, mavi veya yeşil noktacık olarak kendini gösterir. Çok nadir olarak kısmi alt-piksel hatalarıyla da karşılaşılmaktadır.

➤ **Ekran Arka Aydınlatması (CCFL)**

Bilindiği üzere likit kristaller kendileri ışık üretmediklerinden LCD panellerde ışık floresan lambalar ile elde edilmektedir.

Yaygın Hataları:

- Birkaç saniye sonra ekranın kapanması
- Görüntünün titremesi

Floresan lambalar arızalandığında yenisi ile değiştirilebilmektedir. Arızanın tespiti iyi yapılmalıdır. Bazen floresan arızası sanılan bir sorun inverter problemi olabilmektedir. Lambaları test etmek için CCFL test cihazları kullanılmaktadır.



Resim 1.21: CCFL test cihazı

UYGULAMA FAALİYETİ

LCD TV'deki elektronik kart voltajlarının ölçümünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Standby konumunda iken besleme kartı çıkışındaki voltajları ölçünüz.	➤ Gerilim ölçerken dikkatli olunuz. Ölçü aletini uygun kademeye alınız.
➤ Anakart üzerindeki voltajları ölçünüz.	➤ Gerilim ölçerken dikkatli olunuz. Ölçü aletini uygun kademeye alınız.
➤ Televizyonu kumanda ile açarak besleme kartı çıkışındaki voltajlarını ölçünüz.	➤ Gerilim ölçerken dikkatli olunuz. Ölçü aletini uygun kademeye alınız.
➤ Inverter kartı besleme gerilimlerini ölçünüz.	➤ Gerilim ölçerken dikkatli olunuz. Ölçü aletini uygun kademeye alınız.

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. Anakartın yerini tespit ettiniz mi?		
4. T-CON kartının yerini tespit ettiniz mi?		
5. Besleme voltajlarını ölçtünüz mü ?		
6. Anakarta gelen voltajları ölçtünüz mü ?		
7. Inverter kartına gelen voltajları ölçtünüz mü?		
8. Düzenli ve kurallara uygun çalıştınız mı?		
9. Mesleğe uygun kıyafet (önlük) giydiniz mi?		
10.Çalışma alanını ve aletleri tertipli-düzenli kullandınız mı?		
11.TV tamir alanının temizlik ve düzenine dikkat 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 cevaplarınız “**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. () LCD TV’de piksellerden geçen ışık miktarı TFT’ler ile kontrol edilir.
2. () LCD TV’lerde arka aydınlatma için kullanılan floresan lambalar DC gerilim ile çalışır.
3. () Anakart üzerinde bulunan DC – DC konverter devresi, anakart üzerindeki devrelerin gerilimlerini üretir.
- 4.
5. () T-CON kartının görevi LCD paneldeki TFT’leri sürmektir.
6. () LCD TV’lerde sadece bir tane inverter kartı bulunur.
7. () LCD panelde iki adet kutuplaşma filtresi bulunur.
8. () Ses çıkış entegresi anakart üzerindedir.
9. () LCD TV’lerde pasif matris sistem kullanılır.
10. () Inverter ve besleme kaynağı aynı kart üzerinde bulunabilir.
11. () LCD TV’lerde likit kristallerin smektik fazı kullanılır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

LCD TV arızalarını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- SMD kodlarını araştırınız.
- Transistör, diyot, direnç gibi elektronik devre elemanlarının sağlamlık kontrollerinin nasıl yapıldığını araştırınız.

2. LCD TV ARIZALARININ GİDERİLMESİ

2.1. Arızalı Katların Sökülmesi

Televizyonda arıza onarımına geçmeden önce televizyon fişe takılır. Arızanın ne olduğu önce gözlem yapılarak anlaşılmaya çalışılır. Arızaya müdahale etmek için televizyonun arka kapağı açılır. Televizyonun arka kapağını açmak bile ilk seferlerde zorluk çıkarabilir. Bir LCD TV'nin arka kapağını açarken vidaların bulunduğu noktaları incelemek faydalı olacaktır. Bazen kapağı sökmek için arka bölümde görülen tüm vidaları sökmek gerekmez. Buna dikkat edilmelidir. Aynı zamanda tüm vidalar sökülmüş olsa dahi kapak açılmayabilir. Böyle durumlarda kapağı içeriden tutan tırnakların olup olmadığı kontrol edilmelidir. Düz bir tornavida bu tırnakları açmak için kullanışlı olacaktır.



Resim 2.1: Tornavida ve uçları

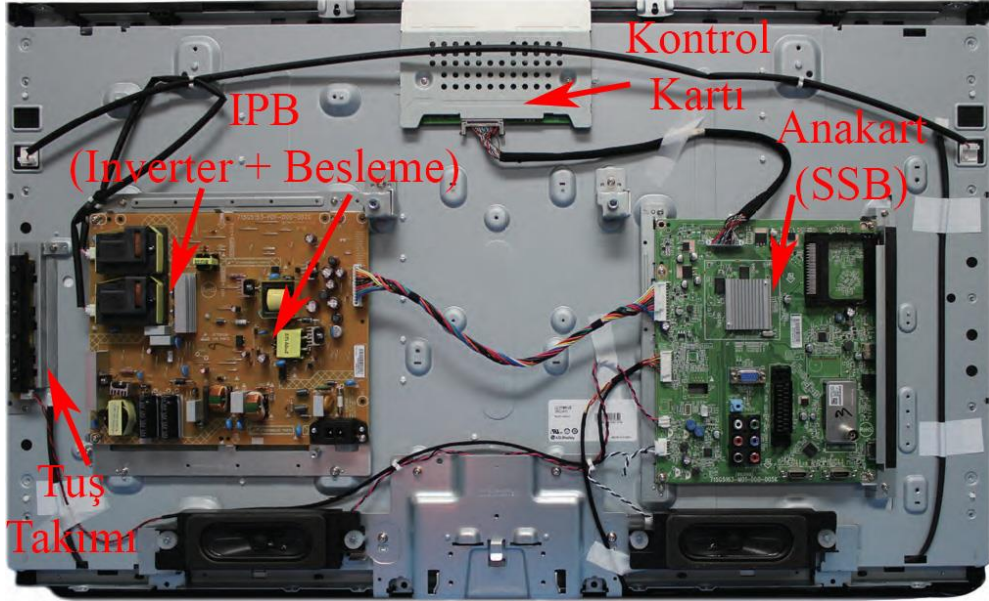
Tüm vidalar aynı çapta olmayabilir. Böyle durumlarda tek bir tornavida yeterli olmayabilir. O yüzden televizyon arıza onarımı yapacaksanız öncelikle kullanışlı el aletlerine sahip olmanız gerekmektedir. Özellikle şarjlı tornavida takımınız varsa tüm bu işlemler

oldukça hızlı bir şekilde yapılabilir. Uygun olmayan tornavidalar ile vidaları sökmeye çalışmayınız. Aksi takdirde vida başlarının hasar görmesine sebep olabilirsiniz. Bu durumda vidayı yuvasından çıkarmak daha da zorlaşacaktır.



Resim 2.2: LCD TV arka kapak

LCD TV'deki elektronik kartlar; güç kartı (power board), ana kart (SSB), kontrol kartı (T-CON), inverter kartı ve tuş takımı kartıdır. Genel arıza onarım yöntemi, karta direkt müdahaleden ziyade kartın komple değiştirilmesidir. Arızalı kartlar sökmeye başlamadan önce dikkat edilmesi gereken televizyon enerjisinin tamamen kesilmesidir. Televizyonun fişi çıkarılmalı ve kontrol edildikten sonra müdahale edilmelidir. Televizyon üzerindeki elektronik kartlar genellikle yıldız vidalar ile metal gövdeye sabitlenmiştir.

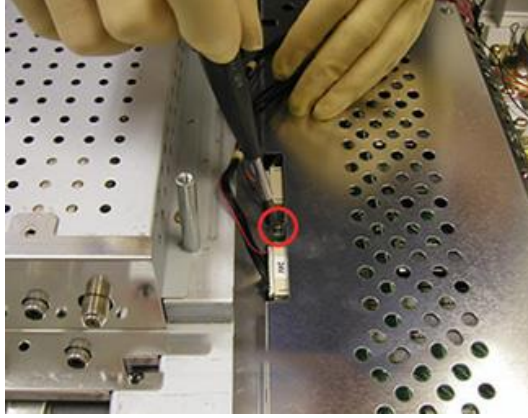


Resim 2.3: LCD TV elektronik kartlar

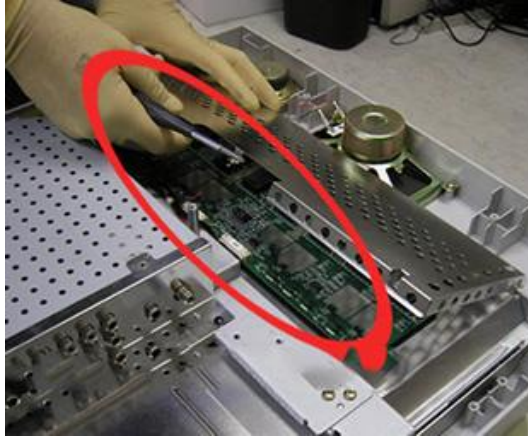
LCD TV'lerde arka kapak söküldükten sonra direkt olarak karşınıza anakart ve güç kartı çıkar. Eğer inverter kartı güç kartı ile birlikte aynı kartta bulunmuyorsa o zaman ayrıca bir inverter kartı bulunacaktır. Çoğunlukla kontrol kartı (T-CON) ve inverter kartı ayrıca bir metal muhafazanın altında bulunur. Bazı LCD TV'lerde inverter kartı iki tane olabilir. Bu durumlarda genellikle sağ ve sol kenarlara yakın kısımlarda bulunur.

Voltaj veya veri taşıyan konnektörler yuvalarından çıkartılacakları zaman fazla zorlamadan çıkarılmalıdır. Aksi takdirde soketler veya kablolar zarar görebilir. Konnektör bağlantılarını sökmeye başlamadan önce soketlerin yapılarını inceleyiniz. Genellikle bu işlem yapılırken fazla bir güç harcamak gerekmez. Eğer bağlantıları ayırırken zorluk yaşıyorsanız soketleri tutan tırnakların olup olmadığını kontrol ediniz. Ayrıca veri taşıyan flex kablolar genellikle bir maşa gibi soketlere sıkıştırılarak irtibatlandırılmış olur. Bu tip durumlarda dikkatli ve özenle müdahale edilmelidir.

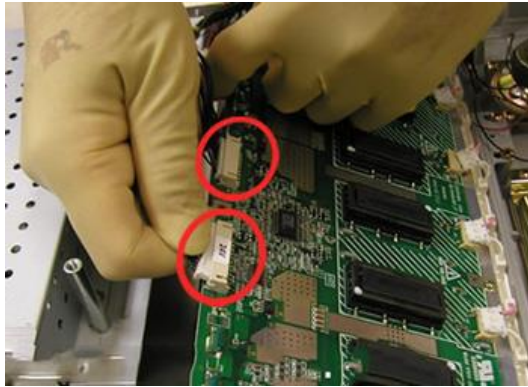
Vücutta bulunan statik (durgun) elektrik, elektronik karttaki elemanlara zarar verebilir. O yüzden anti statik eldivenler kullanmak kartların güvenliğini sağlamak adına faydalı olacaktır.



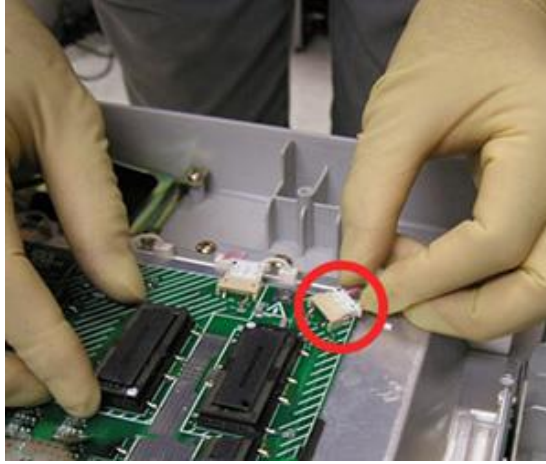
Resim 2.4: Inverter kartının sökülmesi



Resim 2.5: Inverter kartının metal muhafazasının çıkarılması



Resim 2.6: Inverter kartının besleme soketleri

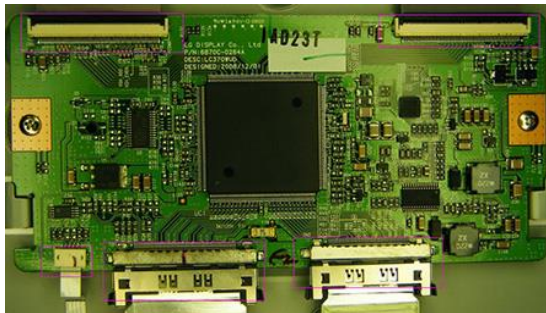


Resim 2.7: Arka aydınlatma lambası güç soketi

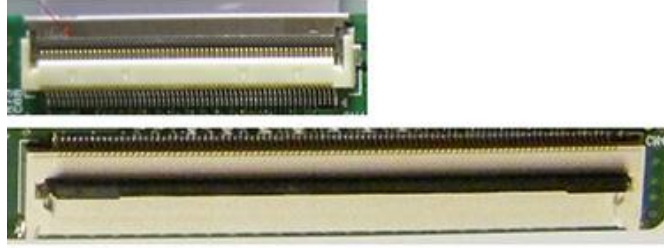


Resim 2.8: Kontrol kartı (T-CON) metal muhafaza

Metal muhafaza kontrol kartını parazit etkilerinden korur. Genellikle iki adet vida ile sabitlenmiştir.

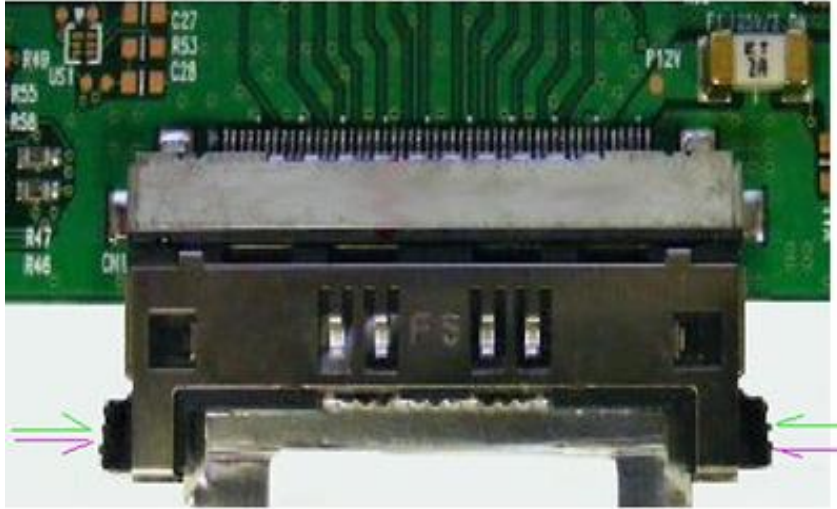


Resim 2.9: Kontrol kartı (T-CON) ve veri kabloları



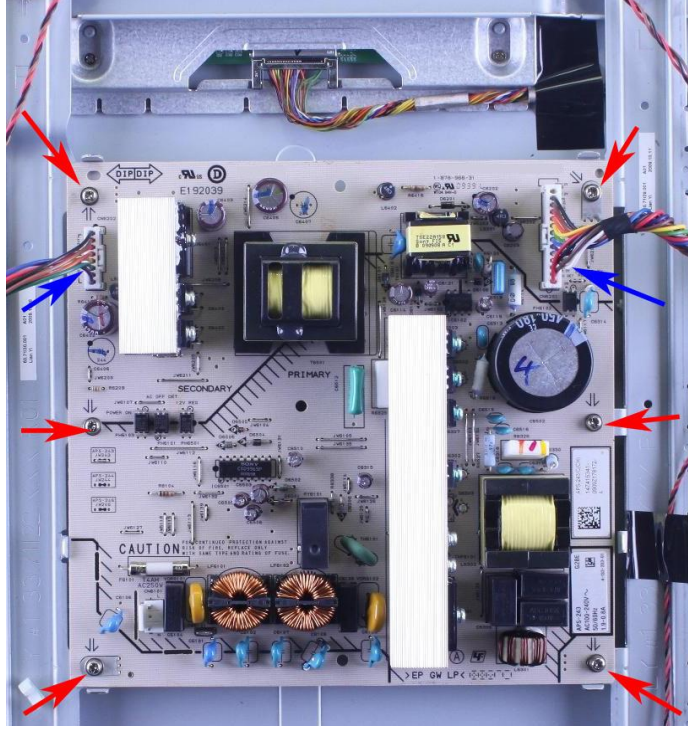
Resim 2.10: Kontrol kartı (T-CON) veri soketi

Veri kablosu sökölürken siyah renkli plastik hafifçe kaldırılır. Veri kablosu yuvasından çıkarılır. Tekrar yerine takılırken hafif bir baskı uygulanır. Veri kablosu kilitlenmiş olur. Televizyonu çalıştırmadan önce veri kablosunun soketine düzgün bir şekilde oturduğundan emin olunmalıdır.



Resim 2.11: Kontrol kartı (T-CON) veri soketi

Oklarla gösterilen tırnaklara iki taraftan hafifçe bastırılarak veri kablosu soketinden ayrılır.

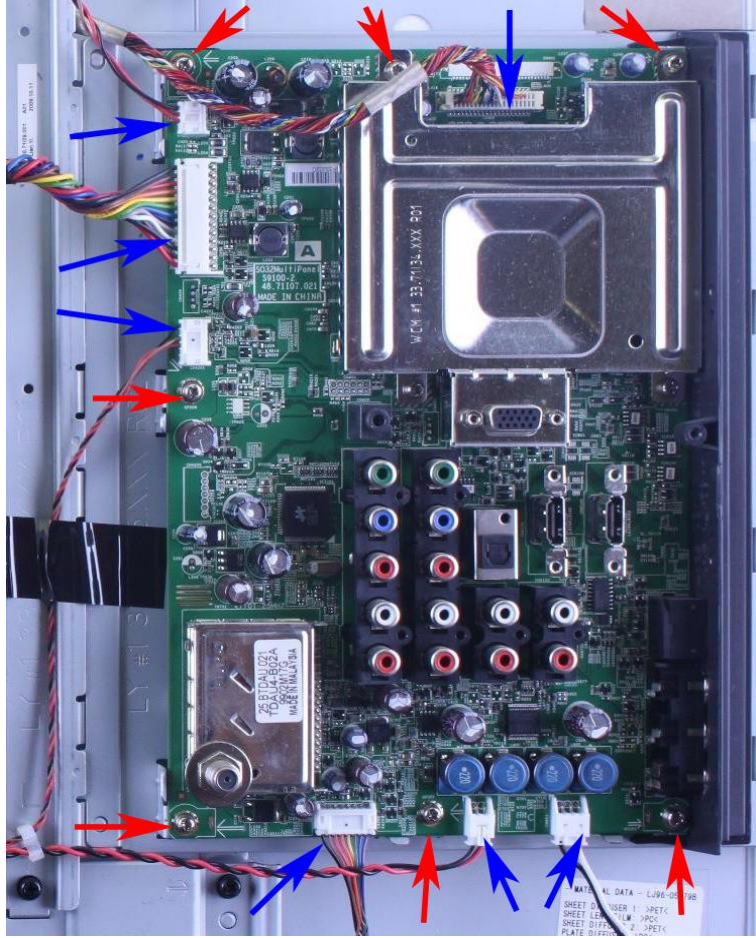


Resim 2.12: Besleme kartı (Power board) vidaları ve soketleri

Besleme kartı üzerinde kırmızı oklar vidaları göstermektedir. Uygun bir yıldız tornavida ile vidalar sökülür. Sonradan karıştırmamak veya kaybetmemek için vidaları muhafaza ediniz. Vidalar söküldükten sonra besleme kartı zorlamadan yerinde çıkartılır. Daha sonra kartın bakırlı yüzüne müdahale edilebilir.

Mavi oklar enerji taşıyan soket ve kabloları göstermektedir. Bu soketleri söktükten sonra ters takmamaya dikkat ediniz.

Besleme kartı sökülürken, büyük voltajlı kondansatörlerle direkt temastan kaçınılmalıdır. Kondansatör uçlarında depolanmış gerilim temas esnasında yaralanmalara sebep olabilir.



Resim 2.13: Anakart (Main Board) vidaları ve soketleri

Anakart üzerinde diğer kartlara göre daha fazla soket bulunur. Bu soketler takılıp çıkarılırken fazla zorlanmamalıdır. Genellikle acele davranılan durumlarda soketlerden birisini veya birden fazlasını tekrar yerine takmak unutulabilir. O yüzden tüm soketleri tekrar taktığınızdan emin olmak için kontrol etmeyi unutmayınız.

2.2. Direnç, Kondansatör ve 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.



Resim 2.14: Havya

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 2.15: 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 yaklaştırır ve ortadaki minik düğmeye basılır. Böylece kurulmuş yay serbest kalır ve kurma kolu hızla başlangıç pozisyonuna geçer. Bu hareket sonucu erimiş durumda olan lehim pompa içerisinde kalır.



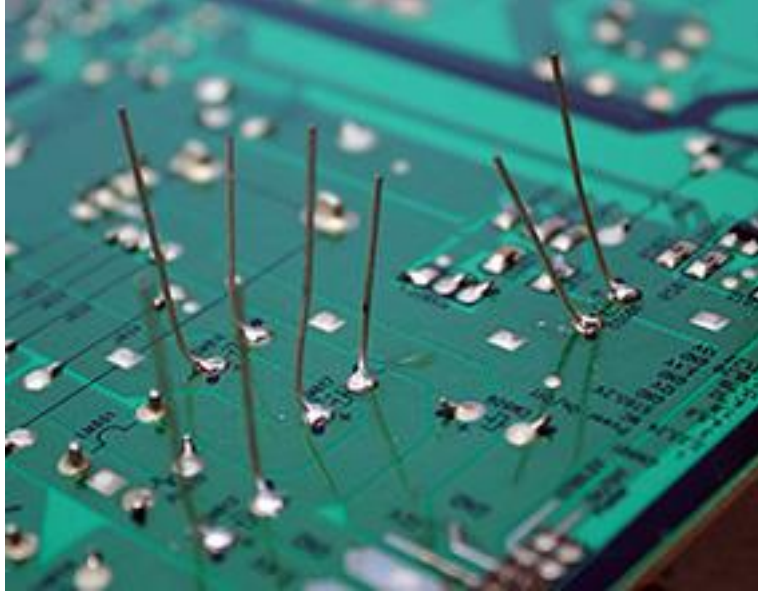
Resim 2.16: Lehim Fiteli

Lehim fitili ise çok daha basit yapıdadır. Kullanımı da oldukça basittir. Fitolin ucu sökülecek lehime temas ettirilir 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 halde 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 vs. 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 elemanları karta takarken gövde ve kart arasındaki mesafeye dikkat ederek bunları doğru bir şekilde takmak önemlidir.



Resim 2.17: Kondansatörlerin lehimlenmesi



Resim 2.18: Kondansatörler

2.3. Yüzey Montajlı Transistörün Sökülmesi ve Takılması

Yüzey montaj teknolojisi (Surface Mount Technology - SMT), baskılı devre kartının üzerine yerleştirilen elemanların doğrudan buldukları yüzeyde lehimlendiği üretim metodudur.

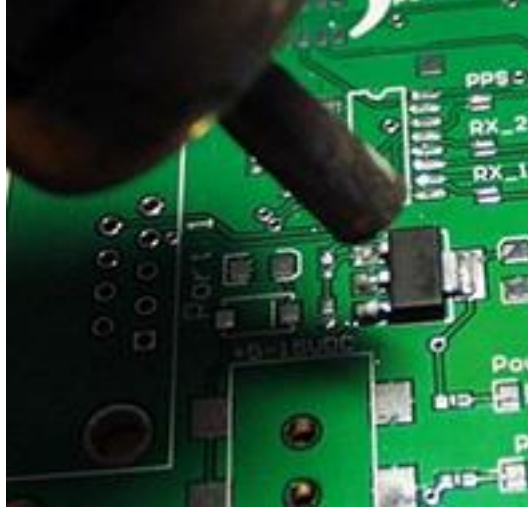
SMD, İngilizce Surface Mount Device (yüzeye monte edilebilen eleman) kelimelerinin kısaltmasıdır. SMD elemanlar, yapılaş maksatları gereğince, oldukça küçüktür. Bu sebeple de elemanın ne olduğu ve değeri basitçe iki veya üç harf ile belirtilmek zorundadır.

SMD elemanları sökmek için genellikle SMD rework istasyonları kullanılmaktadır. SMD rework istasyonları hem havaya hem de sıcak hava üfleyicisini üzerinde barındıran cihazlardır. SMD elemanlar çok küçük boyutlu elemanlardır. Bu yüzden oldukça titiz bir şekilde çalışmak gerekir. Üzerlerinde yazan kodlara dikkat edilmeli, rastgele herhangi bir eleman kullanılmamalıdır.



Resim 2.19: SMD Rework İstasyonu

SMD herhangi bir elemanı söküp takmak pratik gerektiren bir iştir. Bu işlemi direkt televizyon anakartı üzerinde denemeden önce tecrübe kazanmak gerekir. SMD elemanların bulunduğu herhangi bir kartta çalışma yapmadan önce kullanılmayan kartlar üzerinde bol bol pratik yapılmalıdır. Televizyon elektronik kartları pahalı katlardır. Yeterli deneyime sahip değilseniz geri dönüşü olmayan tahribatlara neden olabilirsiniz.



Resim 2.20: Hava tabancası ile SMD elemanın ısıtılması

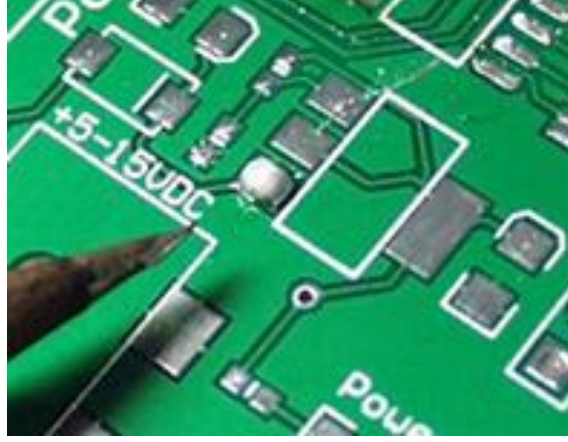


Resim 2.21: SMD transistör sökme işlemi

Sıcak hava tabancası ile elemanı ısıttıktan sonra lehimli bacakların bakırlı yüzeyden ayrılıp ayrılmadığı bir cımbız aracılığıyla kontrol edilebilir. Yüzeyden ayrıldıktan sonra cımbızla elektronik kart üzerinden alınır.

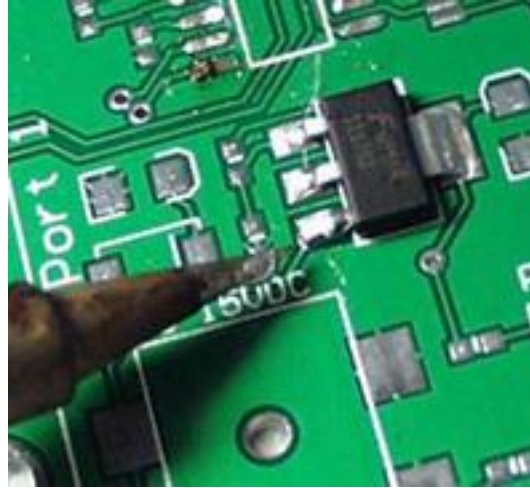
Başarılı bir lehim yapmak için lehimlenecek yüzey temizlenmelidir. Metal yüzeyler hava teması sonucunda oksit ile kaplanır. Oksit tabakası ile kaplanmış bir yüzeye lehimin yapışması zordur. Fluks adı verilen kimyasal bir bileşik oksit tabakasını temizler. Isının kolay iletilmesini sağlar. Böylelikle lehim daha iyi yayılır. Ayrıca fluks oksijeni metalden uzaklaştırarak lehimin yerleşmesini sağlayan koruyucu bir etkiye sahiptir. Lehimleme esnasında sıvı fluks kullanılırsa lehimleme daha başarılı olacaktır.

SMD transistör karta lehimlenirken yüzeylerden birisine az bir miktar lehim yapılır.



Resim 2.22: SMD transistör lehimleme

Küçük bir cımbız ile eleman lehimlenecek yüzeye oturtulur. Lehimli olan bacak havaya ile ısıtıldığında transistörün bacaklarından biri doğrudan lehimlenmiş olur. Bir süre beledikten sonra kalan bacaklar lehimlenir.



Resim 2.23: SMD transistör lehimleme

2.4. Sökülen Elemanların Montajı

- Entegre soketlerinin lehimlenmesi esnasında 1 numaralı bacağın baskı devreli karttaki 1 numaralı bacağına gelecek şekilde lehimlenmesi gerekir. Tüm bacaklar lehimlenmeden entegre sokete takılmamalıdır.
- Direnç bacaklarının ters takılması bir sorun yaratmaz.
- $1\mu\text{F}$ 'tan küçük kondansatörlerin (kutupsuz kondansatörler) herhangi bir yön özellikleri yoktur. Plastik olanlarında aşırı ısıtma hasara neden olabilir.

- Elektrolitik kondansatörlerin + ve – yönlerine dikkat edilerek takılması gerekir.
- Diyotlar, doğru yönde bağlanmalıdır. 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 anti statik kılıflarından çıkarılmamalıdır ve elle dokunulmamalıdır.

Elektronik kart üzerinde elaman değişimi yapınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

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 ısıtmamaya 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. Yaptığınız 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

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

1. () SMD rework istasyonları hem havya hem de sıcak hava üfleyicisini üzerinde barındıran cihazlardır.
2. () SMD yüzeye monteli devre elemanı anlamına gelir.
3. () Fluks adı verilen kimyasal bileşik oksit tabakasını temizler.
4. () Elektrolitik kondansatör lehimlenirken bunların 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

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayir
1. LCD TV ekranının çalışmasını öğrendiniz mi?		
2. LCD TV blok yapısını ve çalışmasını öğrendiniz mi?		
3. LCD TV bağlantı noktalarını öğrendiniz mi?		
4. LCD TV arızalarını öğrendiniz mi?		
5. LCD TV ekran çeşitlerini öğrendiniz mi?		
6. Arızalı kartın değiştirilmesinde dikkat edilmesi gereken hususları öğrendiniz mi ?		
7. Arızalı elemanların değiştirilmesi ile ilgili bilinmesi gerekenleri öğrendiniz mi?		
8. Lehimleme yaparken dikkat edilmesi gereken hususları öğrendiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	Y
3.	D
4.	D
5.	Y
6.	D
7.	D
8.	Y
9.	D
10.	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	D
4	Y

KAYNAKÇA

- <http://bly.colorado.edu>
- <http://www.donanimhaber.org>