

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

**SIVI KRİSTAL GÖSTERGE (LCD) TV**

ANKARA 2007

**Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;**

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

|  |    |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR .....  | ii |
| GİRİŞ .....  | 1  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....  | 3  |
| 1. SIVI KRİSTALLİ EKРАНLARIN YAPISI VE ÇALIŞMASI.....                      | 3  |
| 1.1. LCD'nin Yapısı.....   | 5  |
| 1.1.1. Statik Pilotaj Metodu.....  | 5  |
| 1.1.2. Dinamik Pilotaj Metodu .....  | 6  |
| 1.2. LCD Ekranın Çalışması.....  | 9  |
| 1.3. Sıvı Kristalli Ekran Çeşitleri.....                                   | 14 |
| 1.3.1. DELTA Tip LCD Ekranlar .....  | 14 |
| 1.3.2. STRİPE Tip LCD Ekranlar.....  | 14 |
| 1.3.3. MOSAIC Tip LCD Ekranlar.....  | 14 |
| 1.4. LCD Ekranlı Televizyonların Blok Şeması .....                         | 15 |
| 1.5. LCD Ekranlı Televizyonların Çalışma Prensibi .....                    | 16 |
| 1.6. LCD Ekranlı Televizyonların Besleme Katı.....                         | 17 |
| 1.7. LCD'li Televizyonların Giriş-Çıkış Bağlantı Noktaları .....           | 18 |
| 1.8. LCD'li TV Arızaları.....  | 19 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....  | 20 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....   | 21 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....  | 22 |
| 2. LCD'Lİ TELEVİZYONLARDAKİ ARIZANIN GİDERİLMESİ.....                      | 22 |
| 2.1. Direnç, Kondansatör ve Diyot Gibi Elemanların Sökülüp Takılması ..... | 23 |
| 2.2. Yüzey Montajlı Transistörlerin Sökülmesi ve Takılması .....           | 24 |
| 2.3. Sökülen Elemanların Montajı .....                                     | 24 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....  | 26 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....   | 27 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME.....   | 28 |
| CEVAP ANAHTARLARI .....  | 30 |
| KAYNAKLAR .....  | 32 |

# AÇIKLAMALAR

|  |   |
|--|---|
| <b>KOD</b>                                     | <b>523 EO 0109</b>  |
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Elektrik Elektronik Teknolojisi</b>  |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | <b>Görüntü ve Ses Sistemleri</b>  |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Sıvı Kristal Gösterge (LCD) TV</b>   |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | LCD'li (sıvı kristalli ekran) televizyonlara ait yapıların öğretildiği, arıza tespitlerinin yapıldığı ve onarıldığı bir materyaldir.  |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/24   |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                |   |
| <b>YETERLİK</b>                                | Sıvı kristal gösterge TV yapısını tanımak, arızalarını tespit etmek ve onarmak.   |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <b>Genel Amaç</b><br>Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; LCD'li televizyonların yapısını, çalışma prensibini, çeşitlerini, LCD'li televizyonların blok şemasını, besleme katını, giriş çıkış bağlantı noktalarını, LCD'li televizyonlarda arıza tespitini ve arızanın giderilmesini tekniğine uygun, hatasız olarak onarır çalıştırabilecektir.<br><b>Amaç</b><br><b>1.</b> LCD'li televizyonların arızalarını tespit edebileceksiniz.<br><b>2.</b> LCD'li televizyonların arızalarını onarabileceksiniz. |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | LCD'li televizyon, osilaskop , TV patern jeneratörü ve AVO metre.   |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | Modülün içinde yer alan herhangi bir öğrenme faaliyetinden sonra, verilen ölçme araçları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz.<br>Modül sonunda öğretmeniniz tarafından teorik ve pratik performansınızı tespit etmek amacıyla size ölçme teknikleri uygulanacak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçülerek değerlendirilecektir.  |

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle hayallerimiz bir bir gerçekleşmekte ve hayat konforumuz artmaktadır. Çevrenize baktığınızda bunu fark edebilirsiniz. Sinema keyfini veren televizyonlar, DVD'ler, surround ses sistemleri, cep telefonları örnek olarak verilebilir.

Teknolojinin bu denli hızlı ilerlemesi sonucunda, bu yeni cihazların bakımı yapabilecek kalifiye teknik elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Eğitim bu noktada en önemli araçtır. Eğitimi destekleyen bize her konuda yardım edebilecek araçların başında kitap gelmektedir. Bu modülde konular basit, sade ve anlayabileceğiniz şekilde işlenmiştir.

Hiç hayal etmiş miydiniz? Televizyonunuz 110 cm boyunda 10 cm genişliğinde ve çerçeve şeklinde duvara asılarak size sinema keyfini yaşatsın. İşte yarı iletken teknolojinin sağladığı LCD'li televizyonlar bu hayalinizi gerçekleştirmenizi sağlar.

Bu modül sonunda LCD'li televizyonların ekran yapılarını ve çalışma prensiplerini öğrenerek LCD'li televizyonlarda arıza tespiti yapıp, onarma yeterliliğine sahip olacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile gerekli ortam sağlandığında LCD'li (sıvı kristalli ekran) televizyonların arızalarını doğru olarak tespit edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Ø LCD'li televizyonlar ile diğer televizyonlar arasındaki farkları araştırınız.
- Ø LCD ekranın çalışma prensibini araştırınız.
- Ø LCD'li televizyonların elektronik şemasını bularak besleme katını inceleyiniz.
- Ø LCD'li televizyonlarda karşılaşılan arızaları araştırınız.

Araştırma işlemleri için internet ortamı, LCD'li televizyonların satıldığı mağazaları ve yetkili teknik servisleri gezmeniz gerekmektedir. Yetkili servislerdeki kişilerden arızaların nasıl tespit edileceği hakkında bilgi edininiz.

## 1. SIVI KRİSTALLİ EKРАНLARIN YAPISI VE ÇALIŞMASI

Hemen hemen bütün maddeler molekül yapılarına göre farklılıklar gösterir. Örneğin ısıya bağlı olarak katıdan sıvıya yada gaza dönüşürler. Mesela su 100°C'de buharlaşırken, 0°C'de katı duruma gelir. Bazı istisnai durumlar vardır, yani katı ve sıvı maddeler arasında, onu bir gruba dahil etmek zordur. Yapı olarak katı özellikleri taşırlar fakat görünüş olarak sıvıdırlar.

Yukarıda açıklanmış olan karakterdeki materyaller "**Sıvı Kristal**" olarak adlandırılırlar (LC Liquid Crystal ).

Sıvı kristalin oluşumu için belli bir ısı ve sabit ısı aralıklarına ihtiyaç vardır, bu özellik ekranın gerçekleştirilmesinde de önemli bir rol oynamaktadır.

**Sıvı kristallerin molekülleri üç değişik şekilde sıralanmaktadır.**



**Şekil 1.1: Sıvı kristal moleküllerinin sıralanma şekilleri**

**1. SMETIC**

Moleküller yatay olduğu kadar dikey bir hat üzerinde sıralanmıştır.

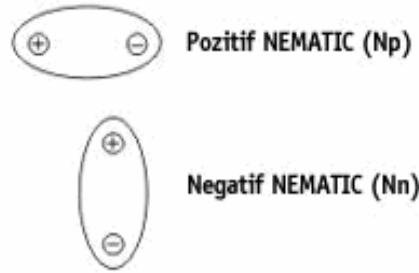
**2. NEMATIC**

Moleküller sadece dikey bir hatta sıralanmıştır.

**3. CHOLESTERIC**

NEMATIC tipindeki sıralanış her tabaka için yatay fakat yönleri dikey yöne doğru atlayarak spiral olarak sıralanmışlardır.

Genelde, sıvı kristal ile üretilen ekranlarda NEMATIC model kullanılır diyebiliriz ki LCD işareti bu tip ürünü göstermektedir (display TN = Twist NEMATIC). Sıvı kristalli (LC) moleküller bir levha ya da çubuk gibi uzun ve ince bir formata sahiptirler. Ayrıca elektrikli bir hatta sahip olmaları da onları karakterize eden eylemlerden biridir. Her molekül kutupludur.



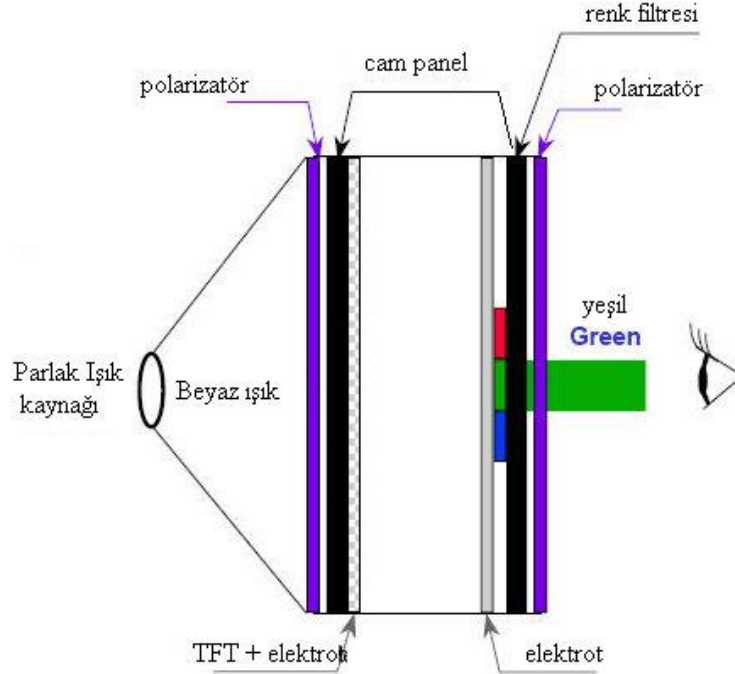
**Şekil 1.2: Pozitif ve negatif kutuplu nematic modeller**

Moleküller elektrik alanlarına duyarlıdırlar ve böyle durumlarda hepsi aynı hizaya girip aynı pozisyonu alırlar.



## 1.1. LCD'nin Yapısı

Sıvı kristal organik bir yapıya sahiptir. Yüksek ısıdan, havadan, sudan ve ışıktan (Ultraviyole ışınlar) etkilenirler. Bu nedenle sıvı kristalli moleküllere sahip bir ekran havadan, sudan, yüksek ısıdan ve ultraviyole (UV) ışıklardan korunmak üzere tasarlanmıştır. Ekran paneli iki cam arasında yerleştirilmiş ve iyice izole edilmiş sıvı kristalden oluşmaktadır. Camların iç kısmında elektrotlar vardır, dışında ise iki kat olmak üzere polarizatör bulunmaktadır. Üst camın üzerinde renk filtresi ve arka camın gerisinde ise kaynak ışık (lamba) bulunmaktadır.



Şekil 1.3: LCD'nin basit yapısı

LCD ekranlarda görüntü elde edilirken iki metot kullanılmaktadır;

### 1.1.1. Statik Pilotaj Metodu

Bu metot ile iyi bir görüş açısı, hızlı cevap ve ısı kararlılığı elde edilmesine rağmen daha karmaşık yapılara 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 güvenilirlik oldukça düşüktür. Bu nedenle statik plotaj metodu kullanılmamaktadır.

## 1.1.2 Dinamik Pilotaj Metodu

Bu metod iki sisteme ayrılır.

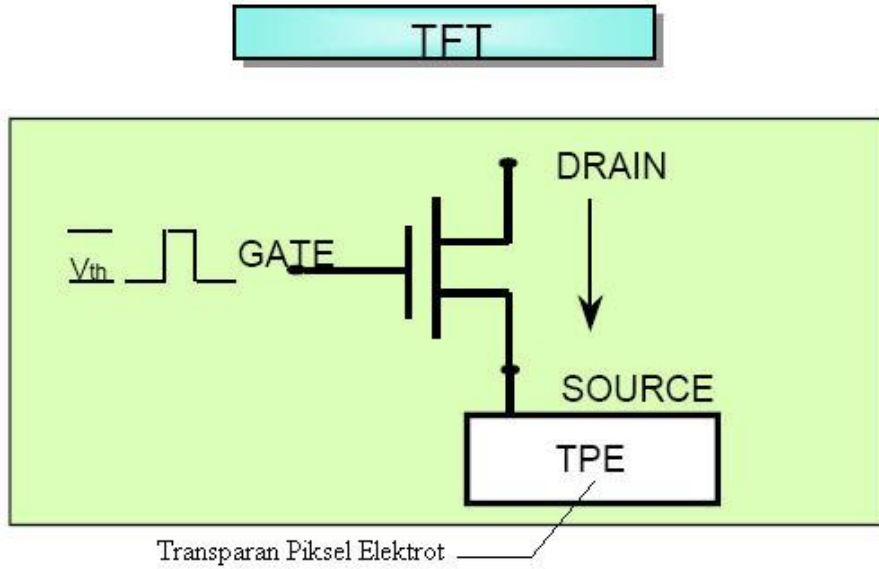
### Ø Pasif Kaynaklı Sistem

Bu sistem daha çok statik ekranlar için kullanılır. Örneğin hesap makineleri, elektronik ajandalar gibi.

### Ø Aktif Kaynaklı Sistem

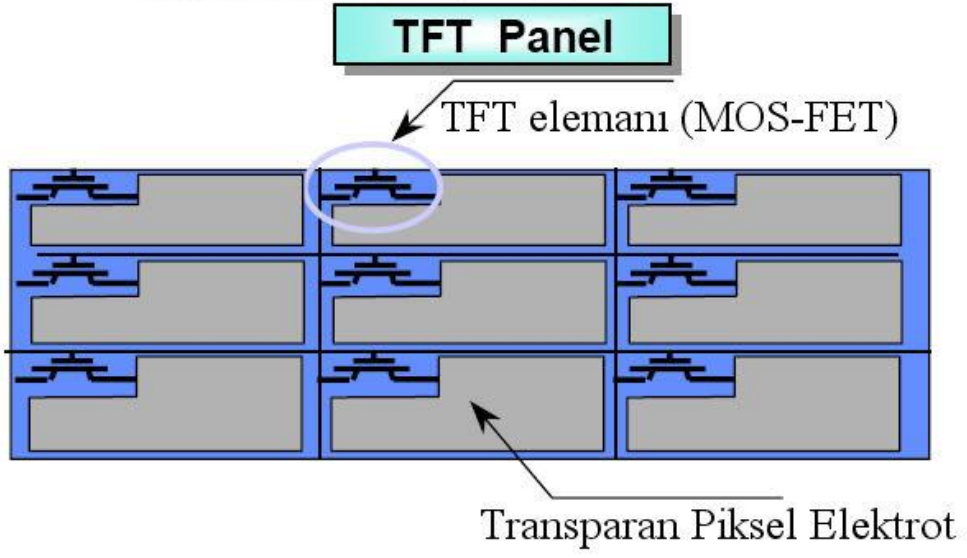
Bu sistem ise ekran görüntü kalitesinin ve cevap hızının çok önemli olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Örneğin diz üstü bilgisayar (notebook), monitör ve televizyonlar gibi.

Aktif kaynaklı pilotaj sisteminde aktif eleman olarak MOS-FET transistörler kullanılır. Bu MOS-FET transistörler her hücreye ince bir film tabakası olarak yerleştirilir. Bu nedenle bu tip LCD ekranlara TFT (Thin Film Transistör) ekran denilmektedir. TFT ekranlarda seçilen hücrenin özenle ve hızlı bir şekilde aktif ya da pasif hâle getirilmesine imkân verilir. Böylece en iyi görüntü elde edilir.

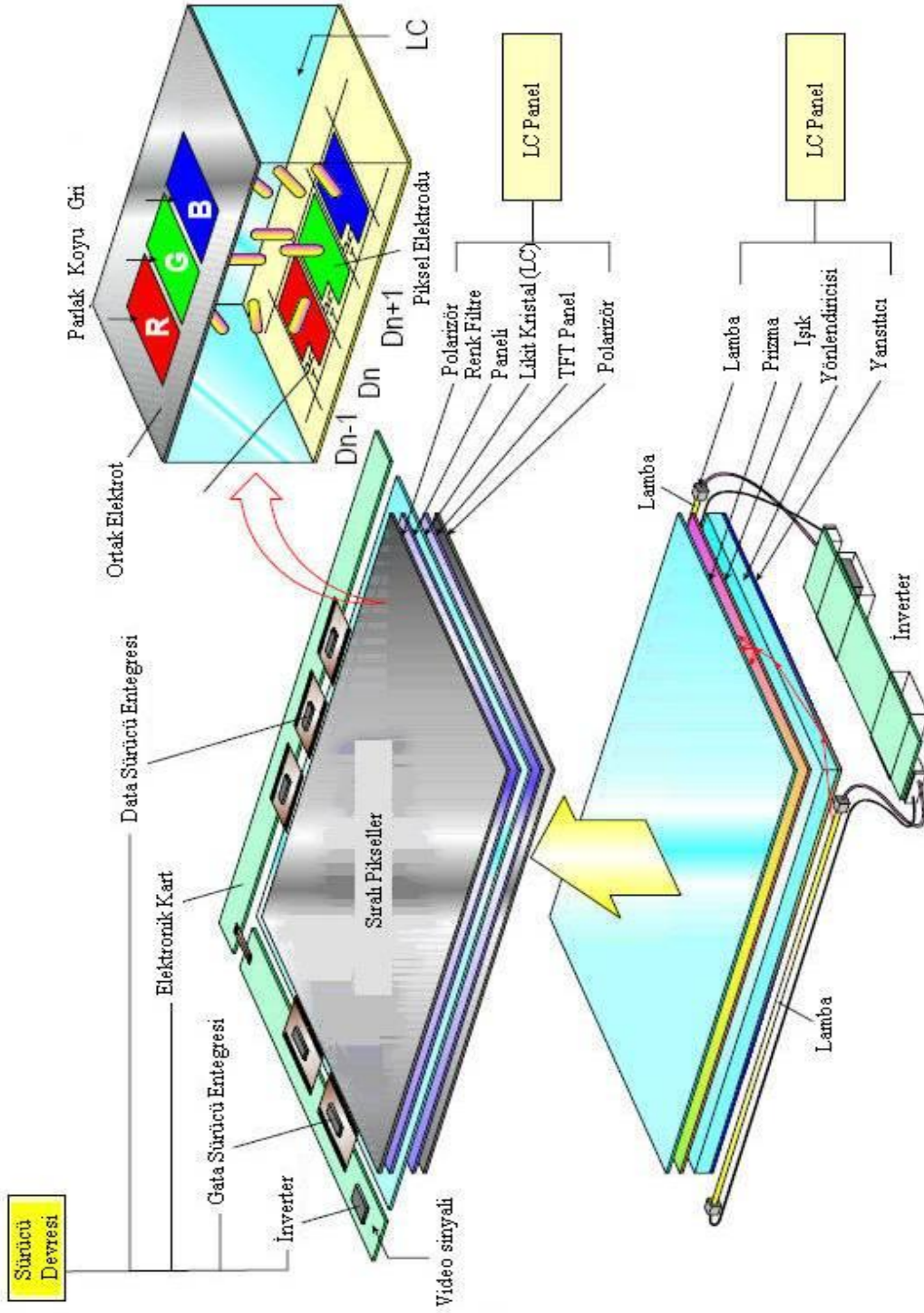


Transparan Piksel Elektrot

Şekil 1.4: Aktif kaynaklı pilotaj sistem



Şekil 1.5: LCD TFT ekranın yapısı

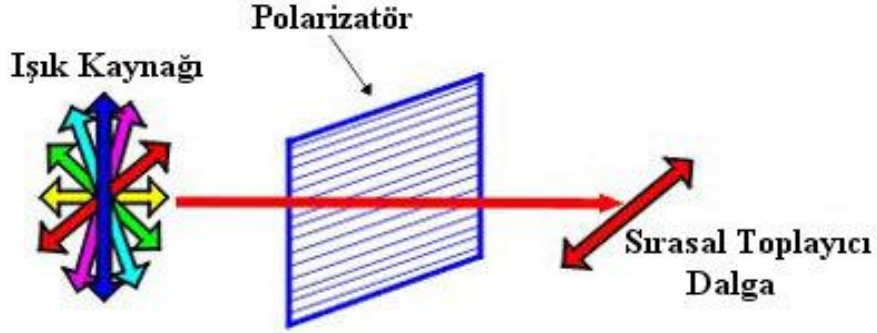


Şekil 1.6: LCD TFT ekranın genel yapısı

## 1.2. LCD Ekranın Çalışması

Sıvı kristalli ekranların çalışmasında ışık önemli rol oynamaktadır. En iyi verimi alabilmek için “süzülerek” geçmeleri gerekir. Polarizatörün görevi burada devreye girmektedir. Ultraviyole ışınları kesip diğer ışık demetlerinin sıvı kristalin “hücrelerine” sızmasına imkan verirler.

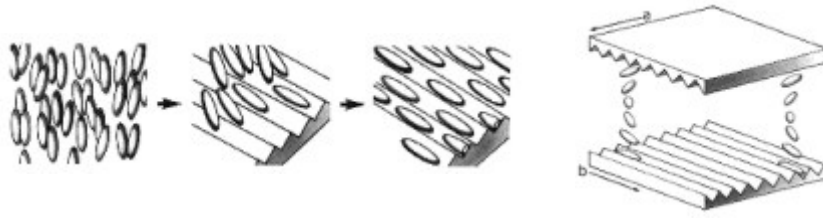
Işığın düzeltilmesi, doğrultulması gereklidir bu işi polarizatör yapar.



Şekil 1.7: Polarizatör

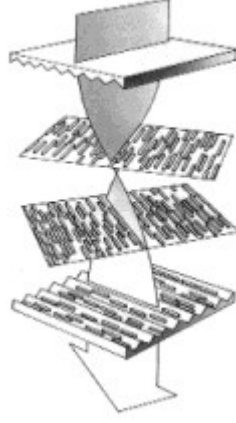
Işık doğasından dolayı, her yöne doğru hareket eden, titreşen elektromanyetik bir dalgadır. Polarizatörden geçmiş bir ışık çizgisel bir dalga haline gelir ve sadece bir yönde hareket eder.

Sıvı kristalin molekülleri uzun ve ince bir şekle sahiptirler. İnce oyuklardan oluşmuş bir yüzeyle karşılaştıkları zaman, bu moleküller oyuklar boyunca sıralanmaya eğilimlidirler. Sıvı kristaller, iki yüzey arasında kapatıldığında, moleküller her iki yüzeyin oyuklarına göre sıralanabilmek için eğilip, bükülüp kıvrılırlar.



Şekil 1.8: Kristal sıvının moleküllerinin durumu

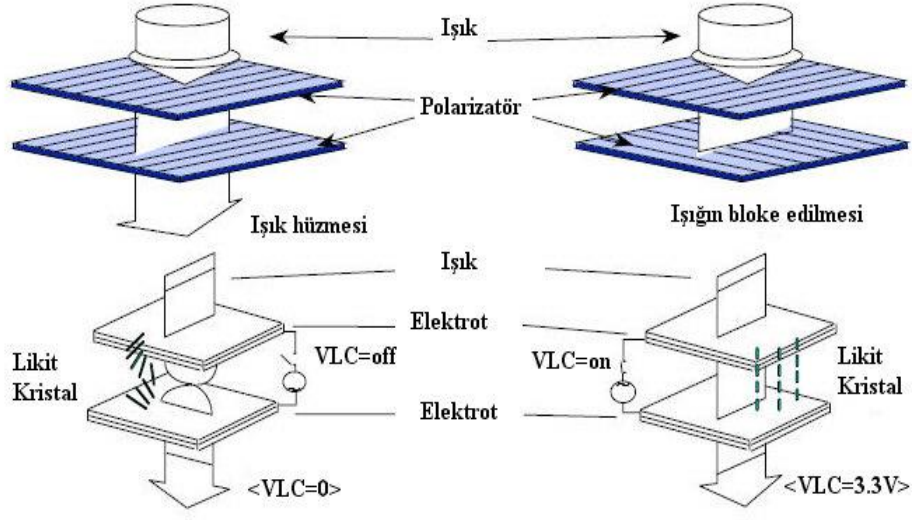
Işık sıvı kristalin arasından geçer ve moleküllerin sıralanmış olduğu yönü takip eder. Moleküller 90° dönebilir ve kırılma özelliğine sahiptir, ışıkta sıvı kristalden geçtiği için aynı dönüşlere sahip olur.



**Şekil 1.9: Işık sıvı kristalden geçişi**

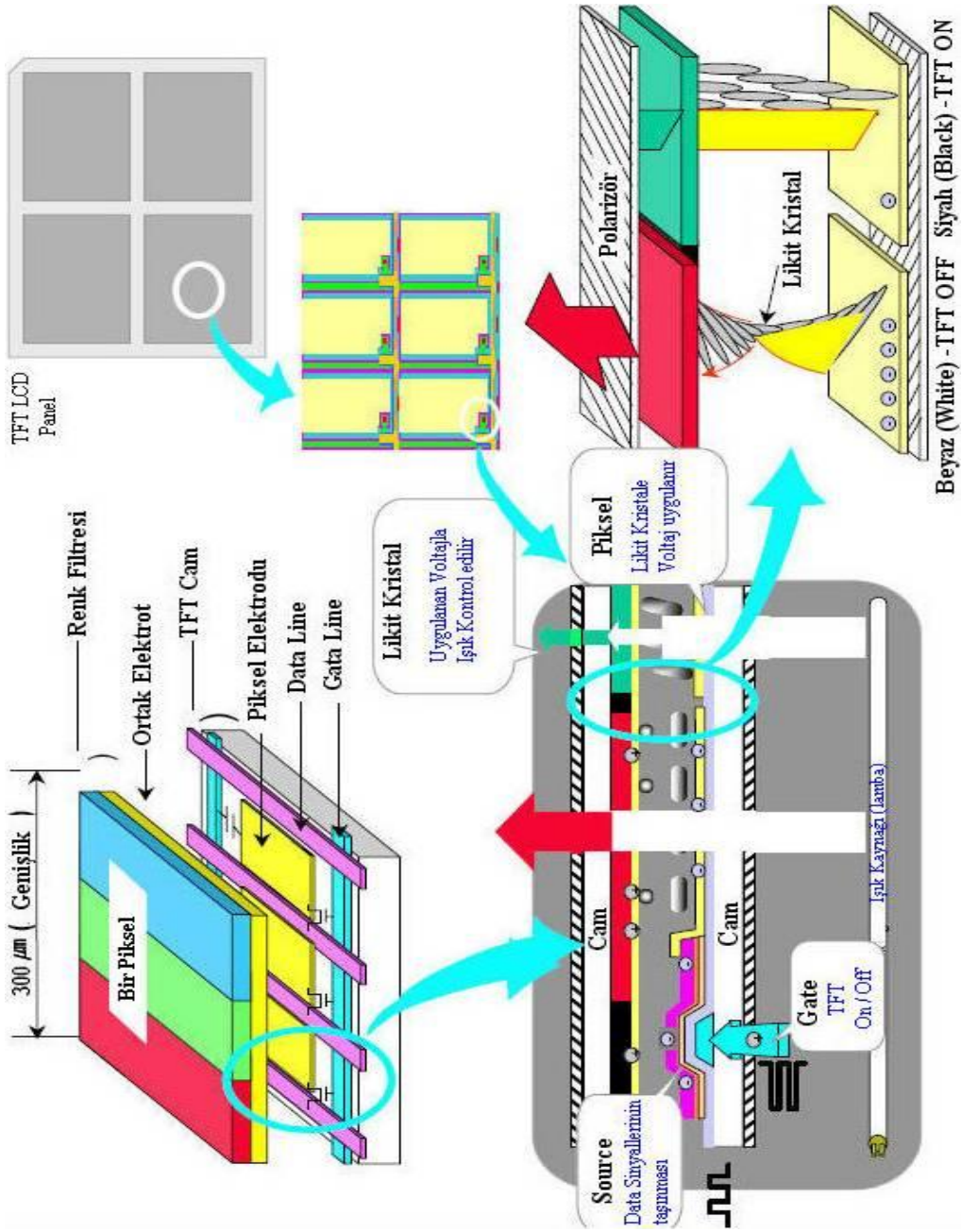
Sıvı kristallerin molekül yapıları elektrik alanlarından etkilenmektedir ve akımın uygulandığı yöne doğru sıralanmaya meyillidirler. Bu durumda ışık, moleküllerin sıralanış şekline dolaylı olarak "düz" olarak geçer.

Polarizatör, ışığı tek bir yönde hareket eden çizgisel bir dalgaya dönüştürmektedir. Işık geçmesi için polarizatörler (yönlendiriciler) ile ışığın aynı polarizasyon eksenine sahip olmaları lazımdır. Birbirine dikey eksenlere sahip olduklarında ışık bloke olur. Polarizatör bir filtredir. Polarizasyon durumuna göre ışığı yönetir. Şekil 1.10'de bu durum gösterilmektedir.



**Şekil 1.10: Polarizatörde ışığın bloke edilmesi**

Şekil 1.11’de ise LCD TFT ekranın nasıl çalıştığı, ışığın panellerden geçerek renk hücrelerini (RGB) nasıl aydınlattığı görülmektedir.



Şekil 1.11: LCD TFT ekranın çalışması

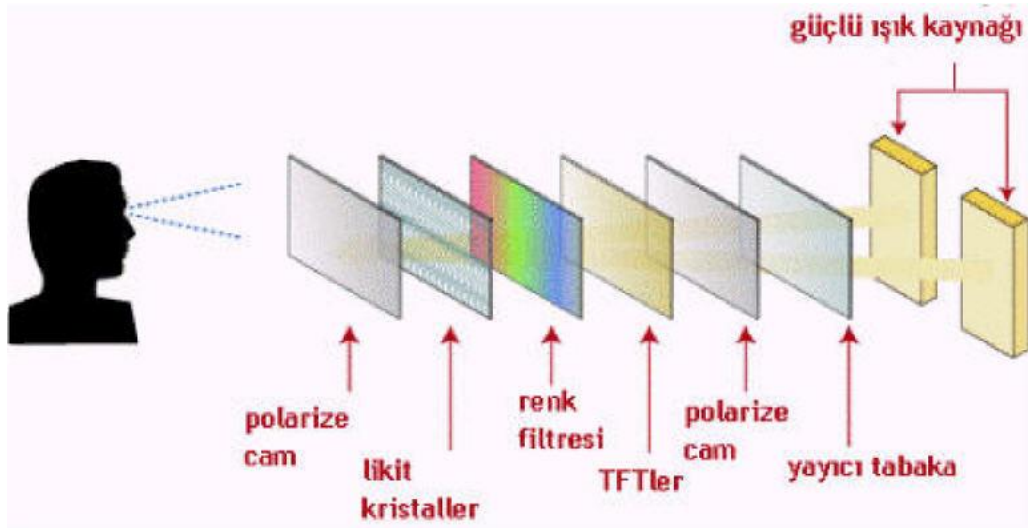


LCD TFT ekranın çalışması ise, geçiş hattı (gate line); TFT elemanını etkili ya da etkisiz Hâle getirir (ait olduğu hücrede). Veri hattından (data line) uygun voltaj geldiğinde etkili (aktive) hâle gelen hücre aydınlanır. Bir doğal ışık kaynağından yararlanılarak üretilen ışık altta yer alan bir polarizatörün içerisinden geçirilerek doğrultulur. Böylelikle sadece dikey eksensiler cama ulaşır. Sıvı kristalin molekülleri elektronlar arasında  $90^0$  dönüş özelliğine sahiptir. Aşağıdan giren ışık, moleküller boyunca ilerler ve elektrotun üstünden  $90^0$  dönüş yaparak çıkar. TFT tarafından etkin hâle getirilen elektron, bu hücreye ait olan ve üst ve alt tarafta yer alan elektrotların arasında bulunan sıvı kristal molekülleri elektrik akımı yönünde sıralanır. Yani özetlemek gerekirse elektrotlara dikey olarak bu bölümden geçen ışık faz dışına çıkmaz ve polarizatöre ulaştıkça emilir. Hiç bir ışığın panelin ön tarafına geçmesine izin verilmez. Bu koşul "Normally White Mode" olarak da adlandırılır.

TFT aktif olmadığında ve elektrotlar sönük durumdayken, arkadan gelen ışık  $90^0$  olarak yönlendirilir ve üst polarizatörden geçer, renklerinin filtreleri (R, G, B) aydınlanır ve ön panelden görülür.

Kısaca, LCD paneller iki kat polarize cam arasında yer alan yüz binlerce sıvı kristal hücreden oluşur. Panelin arkasında bulunan güçlü lambalardan gelen ışık, yayılmayı sağlayan tabakadan geçerek ekrana homojen bir şekilde dağılır.

Işık daha sonra TFT adı verilen ince film transistör tabakasından ve arkasından da her sıvı kristal hücreye iletilen elektrik miktarını ayarlayan renk filtrelerinden geçer. Bu işlemlerin sonunda da kırmızı (R), mavi (B) ve yeşil (G) renkleri oluşturan ve nihai görüntüyü sağlayan yüz binlerce piksel elde edilmiş olur.

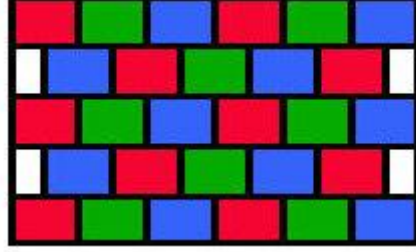


Şekil 1.12: LCD ekranın çalışması

### 1.3. Sıvı Kristalli Ekran Çeşitleri

Sıvı kristalli ekranların çeşitlerini ön tarafta bulunan renk filtre yüzeyi belirler. Burada bulunan piksellerin sıralanış biçimi ve piksellerin boyutu LCD ekranlarda çeşitlilik meydana getirir. Üç tip LCD ekran vardır.

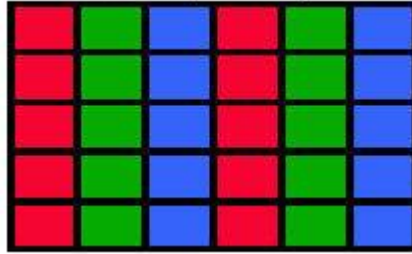
#### 1.3.1. DELTA Tip LCD Ekranlar



Şekil 1.13: Delta tip LCD ekran

Bu tip LCD ekranlarda pikselleri meydana getiren RGB hücreleri üç köşe (üçgen) oluşturacak şekilde sıralanmıştır.

#### 1.3.2. STRİPE Tip LCD Ekranlar

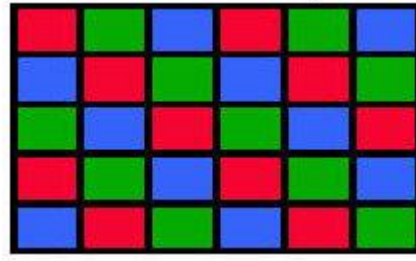


Şekil 1.14: Stripe tip LCD ekran

Bu tip LCD ekranlarda pikselleri meydana getiren RGB hücreleri ince çubuklar (şeritler) oluşturacak şekilde sıralanmıştır.

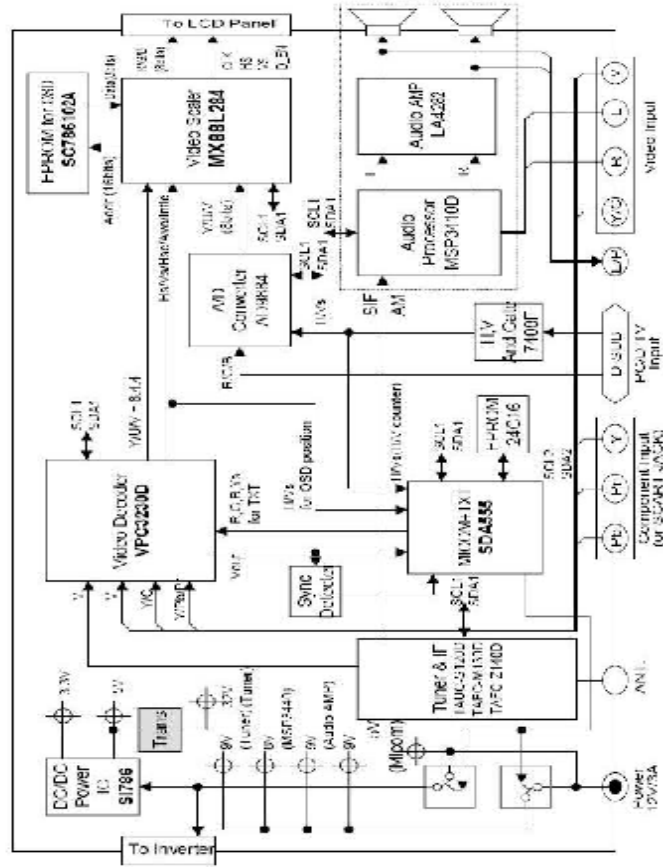
#### 1.3.3. MOSAIC Tip LCD Ekranlar

Bu tip LCD ekranlarda pikselleri meydana getiren RGB hücreleri mozaik oluşturacak şekilde sıralanmıştır.



Şekil 1.15: Mosaic tip LCD ekran

## 1.4. LCD Ekranlı Televizyonların Blok Şeması



Şekil 1.16: LCD ekranlı televizyonun blok şeması

## 1.5. LCD Ekranlı Televizyonların Çalışma Prensibi

Katot ışınli resim tüplü (geleneksel televizyonlar) televizyonların çalışma prensibinden farklı olarak video dekode, video scaler ve A/D çevirici devrelerinin bulunmasıdır. LCD ekranlı televizyonlarda resim, satır taraması şeklinde yukarıdan aşağıya doğru oluşturulmadığı için tarama çizgileri bulunmaz. Görüntü ekranın her noktasında aynı tonda ve düzgün bir şekilde yayılır.

Geleneksel televizyonlarda resmi meydana getirmek için yatay (horizontal) ve dikey (vertikal) katlar kullanılırken LCD ekranlı televizyonlarda bu katların yerine video scaler entegresi ( resim işlemci) kullanılır.

Geleneksel televizyonlarda ses dedektör devresi ve ses amplifikatörü kullanılırken LCD ekranlı televizyonlarda ses işlemci (audio processor) entegresi ve ses amplifikatörü (audio amplifikatörü) kullanılır. Kısaca LCD ekranlı televizyonlarda resim ve ses dijital bilgilere dönüştürülerek işlenir geleneksel televizyonlarda ise analog olarak işlenir ve kullanılır.

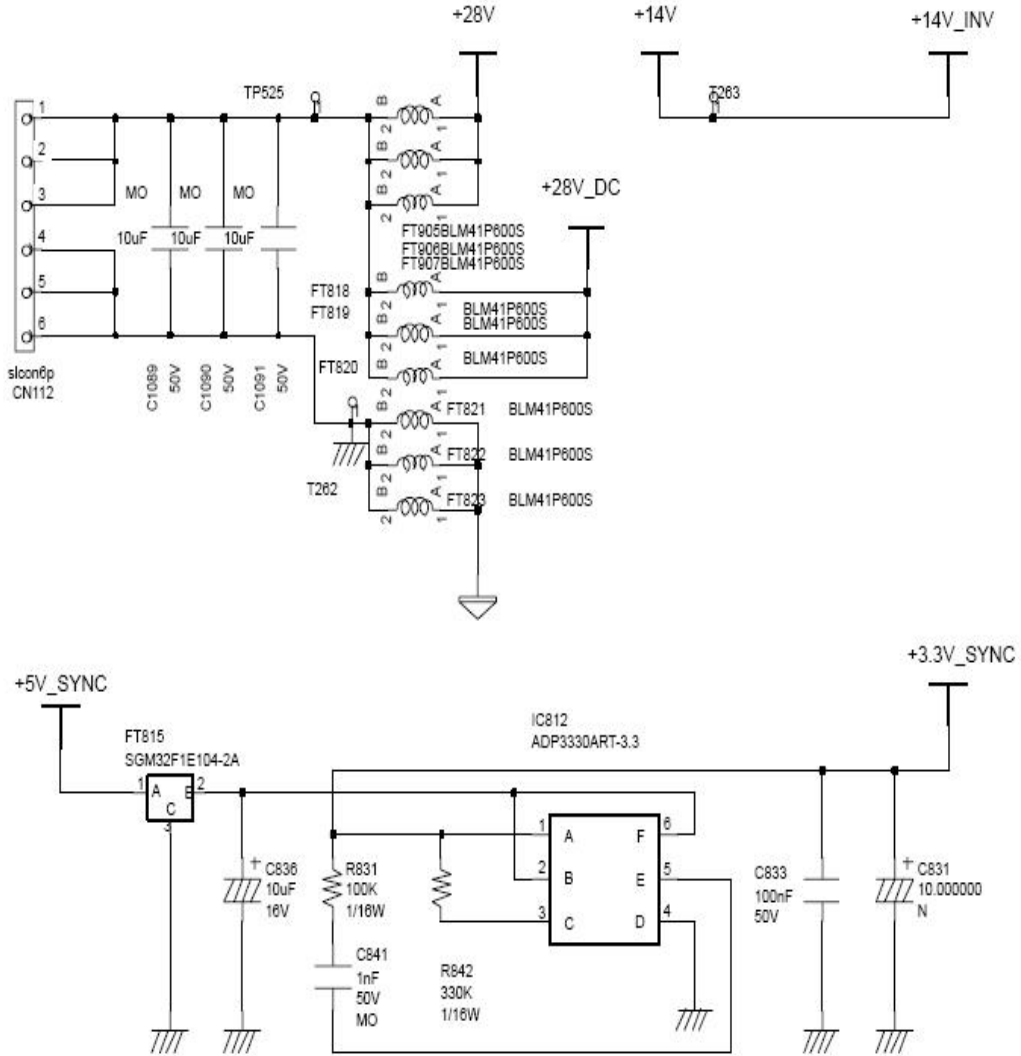
Resim (video) kontrol ünitesi tuner ve diğer giriş portlarından ( AV1, AV2, S-Video ve bunun gibi) resim sinyallerini alır. Resim kontrol ünitesinin içerisinde resim çözücü ve resim scaler ( mikroişlemci) entegreleri bulunur. Bu iki entegre birçok işlemi yerine getirir.

Resim kontrol ünitesi tunerden gelen RF sinyallerini işleyerek resim ve ses sinyallerini elde eder. Resim scaler giriş sinyallerine göre LCD panelde görüntü özelliklerini ayarlar, senkronizasyon zamanlaması yaparak LCD ekranı kontrol eder.

AD çevirici (converter) analog RGB sinyalinin LCD ekrana ulaşmadan önce 4:4:4 formatta dijital sinyallere dönüştürerek resim scaler entegresine gönderir. Kaliteli resim görüntüsünün elde edilmesi için resim scaler resim sinyallerini LVDS sinyaline (Low Voltage Differential Signaling) dönüştürerek LCD ekrana uygular. Resim scaler entegresinin özelliğine göre görüntü üzerinde birçok değişiklik yapılarak netlik elde edilir. Burada üretici firmaların kendilerine has geliştirdikleri metotlar bulunmaktadır. Gelen dijital görüntüyü alarak görüntüdeki geliştirilebilecek kenar bilgilerini arayıp bulur ve bunları keskinleştirerek bizlere sunar ve böylece detayların artırılmasını sağlar. Bu çipler, ekran büyüklüğü izin verdiği ölçüde komşu piksellerden aldığı parlaklık bilgisini kullanarak yeni pikseller de üretebilir ve bu yolla çözünürlüğü de artırabilirler. Philips'in PixelPlus, Sony'nin DRC-MF ve diğer üreticilerin de kendilerine has biçimde isimlendirdikleri görüntü iyileştirme teknolojileri, görüntülerde keskinlik ve çözünürlük artışı sağlar.

## 1.6. LCD Ekranlı Televizyonların Besleme Katı

LCD televizyonlarda besleme devresi SMPS (Swich Mode Power Supply)den oluşmaktadır. Besleme devresinde 33V, 12V, 9V , 5V, 3.3V ve 1.8V gerilimleri elde edilir. Bu gerilimlerden 33V ve 9V tuner devresinde, 5V LCD ekranda, 12V- 9V tersleyici (inverter) ve ses amplifikatör entegrelerinde, 3.3V-1.8V resim çözücü, resim scaler gibi birçok entegrenin DC besleme gerilimleri olarak kullanılır. Bu besleme gerilimlerinde LCD ekranın boyutuna ve devre özelliklerine göre farklılıklar olabilmektedir. Şekil 1.17’te LCD televizyonlarda kullanılan örnek besleme devrelerinin (power supply) şemaları görülmektedir.

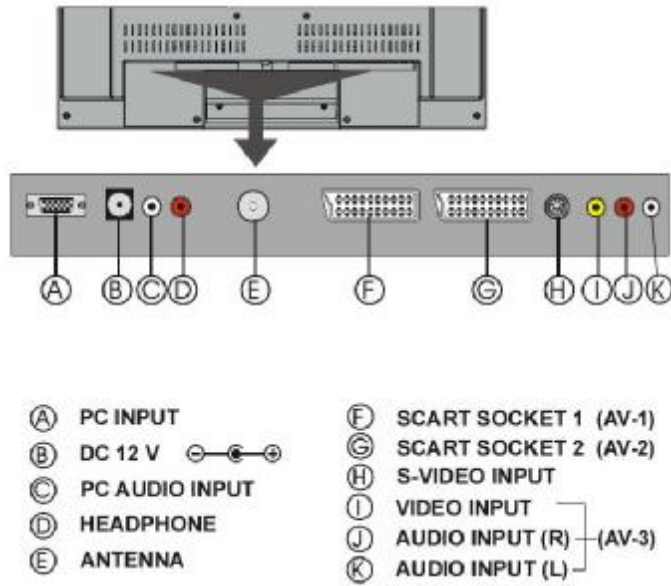


Şekil 1.17: LCD’li televizyonun besleme devreleri

## 1.7. LCD'li Televizyonların Giriş-Çıkış Bağlantı Noktaları

LCD'li televizyonlarda aşağıda verilen giriş çıkış bağlantı noktaları bulunur.

- Ø **PC IN:** 15 pin D-Sub terminal girişi (bilgisayar monitör bağlantısı olarak kullanılır).
- Ø **ANTEN INPUT:** Anten bağlantısı, 75 Ohm koaksiyel kablo kullanılır.
- Ø **AUDIO / VIDEO OUT:** RCA tip jak kullanılır. Ses ve resim sinyallerini dışarıdan takılacak diğer cihazlara aktarmada kullanılır.
- Ø **Y/C VIDEO IN:** S-VHS terminali olarak kullanılır (Dışardan kamera bağlantısında kullanılır).
- Ø **COMPOSITE VIDEO IN:** RCA tip jak kullanılarak kamera bağlanabilir.
- Ø **AUDIO IN (L-R):** RCA tip jak kullanılarak DVD –VCD kamera gibi cihazların seslerinin LCD'li televizyona aktarılmasında kullanılır.
- Ø **PC SOUND INPUT:** Stereo kulaklık jakı kullanılarak bilgisayar ses çıkışının LCD ye aktarılmasında kullanılır.

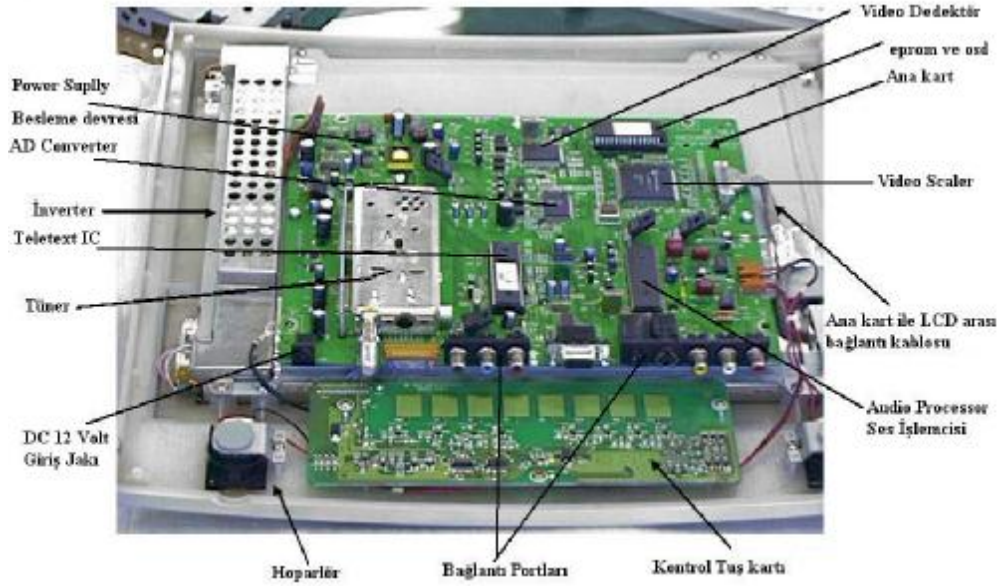


Şekil 1.18: LCD'li televizyonlardaki giriş çıkış bağlantı uçları

## 1.8. LCD'li TV Arızaları

LCD'li TV de meydana gelen arızaları besleme-güç (power) arızası, resim (video) raster arızaları ve ses (sound) arızaları olarak gruplandırabiliriz. Bütün elektronik cihazlarda yüzde doksan arızalar güç katlarında (besleme devrelerinde) meydana gelmektedir. Çünkü yarı iletken elemanlar burada fazla ısınmakta ve yüksek akıma maruz kalmaktadır. Arızaları tespit ederken dış bağlantı noktasından elektronik devresine doğru adım adım ilerlemek en doğrusudur.

Oluşan arızalar teknik elemana bazı ipuçları sunar, örneğin ekran önündeki led diyodun ışık vermemesi veya renginin sarı olarak kalması, resim olduğu hâlde sesin oluşmaması, resim sinyalinin gelmesine rağmen resim ve rasterin meydana gelmemesi gibi. Bu arızaların giderilmesi için LCD'li televizyonun arka kapağı açıldıktan sonra arızanın bulunduğu elektronik devre bölümünü kolayca tanımak gerekir.



Şekil 1.19: LCD'li televizyonun elektronik devre görünüşü

## UYGULAMA FAALİYETİ

Ø LCD TV’de arıza tespiti

| İşlem Basamakları   | Öneriler  |
|---|---|
| <p>Ø Besleme arızası olan bir LCD’li TV ‘nin arka kapağını açınız.</p> <p>Ø LCD’li TV’nin DC güç jakının konnektöre takılı olup olmadığını ve CN 112 konnektöründe DC 28V gerilimini kontrol ediniz.</p> <p>Ø DC 28V gerilimi CN112 konnektöründe görülüyorsa SMPS devresini ve adaptörü kontrol ediniz.</p> <p>Ø CN112 konnektöründe DC 28V varsa IC 849 entegresinin 1 ve 2 nolu ayaklarındaki 5 volt gerilimi kontrol ediniz.</p> <p>Ø DC 5 volt gerilim yoksa IC849,830,828 ve 852 entegrelerini kontrol ederek değiştiriniz.</p> <p>Ø DC 5V gerilimi okuduysanız bu sefer IC804,806 ve 807 entegrelerinin 2 nolu ayağında DC 2.5V gerilimini kontrol ediniz.</p> <p>Ø DC 2.5V gerilim yoksa IC804 ,806 ve 807 entegrelerini değiştiriniz.</p> <p>Ø DC 2.5V gerilimini okuduysanız bu durumda IC800, 801 entegrelerinin 2 nolu ayağında 3.3V gerilimini kontrol ediniz.</p> <p>Ø DC 3.3V gerilimi yoksa IC 800, 801 entegresini değiştiriniz.</p> <p>Ø Tüm bu gerilimler var fakat cihaz çalışmıyorsa IC811 ve IC 817 entegrelerini değiştiriniz.</p> | <p>Ø Bu işlemlerde LCD’li TV’nin arıza tespiti konusunu okuyunuz.</p> <p>Ø Bu işlemler sırasında kullanacağınız besleme devresinin açık şeması LCD’li TV’nin besleme devresi konusunda işlenmiştir. Bu konuyu okuyunuz.</p> <p>Ø Bu işlemler sırasında AVO metre kullanacaksınız. AVO metrelerin kullanılması konusunu hatırlayınız.</p> <p>Ø AVO metrenizi DC volt kademesine alarak kullanınız.</p> <p>Ø Tüm bu ölçmeler sırasında ölçü aletinin siyah probunun, ana kartın şasesinde sürekli takılı olmasını sağlayınız.</p> |



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. (.....) LCD'ler kristal sıvı organik bir yapıya sahiptir. Yüksek ısıdan, havadan, sudan ve ışıktan (ultraviyole ışınlar) etkilenmezler.
2. (.....) LCD paneller iki kat polarize cam arasında yer alan yüz binlerce likit kristal hücreden oluşur.
3. (.....) TFT ekranlarda her piksel için foto transistörler kullanılır.
4. (.....) Polarizatörler ışığın düzeltilmesinde ve doğrultulmasında kullanılır.
5. (.....) LCD Ekranlar CRT resim tüpleri gibi çalışırlar.
6. (.....) Resim scaler LDVS sinyali oluşturur.
7. (.....) Inverterin görevi LCD arkasında bulunan lambanın çalışma gerilimini elde etmektir.
8. (.....) LCD'li TV resim satır taraması şeklinde elde edilir.
9. (.....) LCD'li TV'nin bilgisayar bağlantısı için RS232 portu kullanılır.
10. (.....) LCD'li TV'nin 3.3 volt besleme gerilimi resim scaler (mikroişlemci entegresinin) DC polarma gerilimidir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2

### AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile gerekli ortam sağlandığında LCD'li televizyonların tespit etmiş olduğunuz arızalarını doğru olarak tamir edebileceksiniz.

### ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Ø Elektronik kartlarda bozulan elemanlar yerlerinden nasıl çıkartılır?
- Ø Elektronik kartlarda elemanlar nasıl lehimlenir?
- Ø Yüzey montajlı (SMD elemanlar) elemanların sökölüp takılmasında nelere dikkat edilmelidir?
- Ø Bu işlemlerde hangi tür havya kullanılmalıdır?

Araştırma işlemleri için internet ortamı, LCD'li televizyonların yetkili teknik servislerini gezmeniz gerekmektedir. Yetkili servislerdeki kişilerden arızalı elemanların ne şekilde sökölüp takıldığını, nelere dikkat edilmesi gerektiğini araştırınız.

## 2. LCD'Lİ TELEVİZYONLARDAKİ ARIZANIN GİDERİLMESİ

Öğrenme faaliyeti-1'de LCD'li TV'nin besleme katında arıza bulma işlemi öğrenmişsiniz. Bu arızalarda bazı elektronik malzemelerin değiştirilmesi gerekmektedir. Elektronik malzemeleri yenisi ile değiştirdiğimizde arıza ortadan kalkmaktadır. Burada bozuk olarak tespit ettiğimiz malzemeyi baskı devresi üzerinden nasıl sökeceğimizi ve tekrar nasıl lehimleyeceğimizi göreceğiz.

Elektronik elemanların birbirlerine veya baskı devresi düzenlenmiş bakır plaket üzerine lehimin havya sıcaklığında eritilmesi suretiyle tutturulması işlemine "lehimleme" denir.

Elektronik devrelerde kullandığımız lehim kurşun kalay karışımıdır. Bu iki karışımın oranı %60 kalay %40 kurşundur. Lehim içerisindeki kalay karışımının yüksek olması, lehim sonrası lehimin daha çabuk katılaşmasını sağlar. Eğer kurşun miktarı fazla lehim kullanılırsa bu durumda lehim sonrası katılaşma zamanı uzayacaktır.

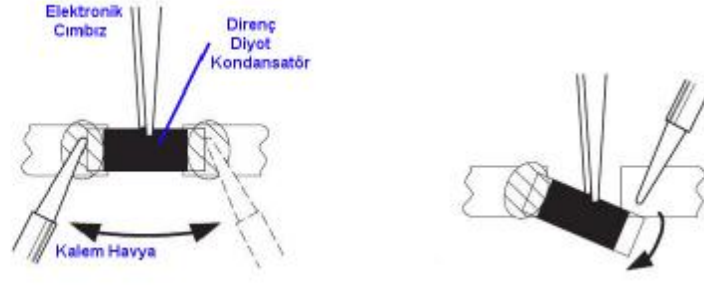
Lehim içerisinde reçine veya lehim pastası bulunur. Lehim pastası veya reçine lehimin bakır yüzeye ve elektronik malzemeye daha kolay yapışmasını sağlar.

Lehim işlemi, lehim eritebilen havyalar ile yapılır. Havyalar iki türdür. Kalem havyalar ve tabanca havyalar. En sık kullanılan havya kalem havya'dır. Kalem havyalar 15W ile 40W gücünde yapılırlar. Genelde 25W kalem havya tercih edilir. Kalem havyalar sürekli çalışırlar daha çok kullanışlı olanları ısı kontrollü olanlarıdır. Tabanca havyalar genelde 100W gücündedir. Üzerlerinde bulunan tetiğe basıldığında ısınırlar. Tabanca havyalar kalem havyalara göre daha çabuk lehim eritecek ısıya ulaşırlar. Lehim 180°C ile 270°C arasında erir. Lehimleme esnasında yapılması gerekenler aşağıda verildiği gibi sıralanabilir:

- Ø Havya uygun sıcaklıkta olmalıdır.
- Ø Havya lehimlenecek yüzeye 45° açı ile tutulmalıdır.
- Ø Havya lehim yapılacak yüzeyde gereğinden fazla (uzun süre) ve az tutulmamalıdır. Havya uzun süre lehim yapılacak noktada tutulursa bakır yollar kalkar, az tutulursa bu sefer de soğuk lehim olur.
- Ø Lehim yapıldıktan sonra havya ucu temizlenmelidir.
- Ø Gereğinden az veya fazla lehim eritilmemelidir.
- Ø Lehim havya ucuna değil ısıtılan yüzeye temas ettirilerek eritilmelidir. Bu durumda lehim yüzeye homojen olarak dağılır.
- Ø Lehimleme aşamasında elemanların ısınabileceği düşünülerek cımbız, kargaburnu gibi yardımcı aparatlar kullanılmalıdır.
- Ø Lehim esnasında malzemeler oynatılmamalıdır. Bir müddet sabit tutulmalıdır.
- Ø Lehimler parlak, yaygın ve mercimek büyüklüğünde bombeli bir görünüşe sahip olmalıdır.
- Ø Lehim sonrası kısa devre kontrolü yapılmalıdır.
- Ø Lehimlemede oluşan fazla pasta ve reçine artıkları temizlenmelidir.

## **2.1. Direnç, Kondansatör ve Diyot Gibi Elemanların Sökülüp Takılması**

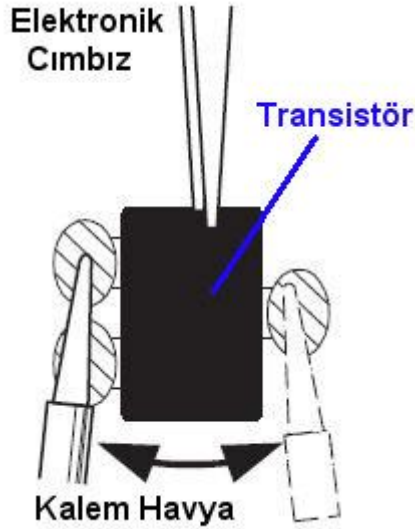
Bu tür elemanlar eğer yüzey montajlı değil ise lehim pompası ve havya kullanılarak buldukları yerden sökülürler. Eğer Yüzey montajlı elemanlar buldukları yerden sökülecekse, havya önceden ısıtılır. Elemanın yüzeye lehimlendiği yer ısıtılarak, yüzeyde bulunan lehim eritilir. Diğer eldeki bir cımbız yardımı ile elemanın ayağı boşa alınır. Daha sonra diğer lehimli ayağı havya ile ısıtarak lehim eritilir ve cımbız ile bulunduğu yerden alınır. Bu durum Şekil 2.1'de görülmektedir.



Şekil 2.1: Direnç, kondansatör ve diyot elemanlarının söküm şekli

## 2.2. Yüzey Montajlı Transistörlerin Sökülmesi ve Takılması

Bu tür transistörler buldukları yerden sökülürken önce Şekil 2.2’de görüldüğü gibi tek olan ayağı havya ile ısıtılır ve cımbız ile boşa alınır. Daha sonra havya ile diğer iki ayağı aynı anda ısıtılır ve cımbız ile transistör sökülür.



Şekil 2.2: Transistörün sökülmesi

## 2.3. Sökülen Elemanların Montajı

Önce elemanın takılacağı yerdeki pad'lere lehim yapılır. Daha sonra cımbız yardımı ile tutulan eleman, lehimli pad'lerin üzerine yerleştirilir ve havya ile lehimler eritilerek elemanın ayakları lehimlenir.



**Şekil 2.3: Elemanların lehimlenmesi**

Elemanları sökerken ve takarken yüksek güçlü kalem havya kullanmak elektronik elemanların bozulmasına sebep olabilir. Bu nedenle yüksek güçlü havyaları kullanmaktan kaçınmalıyız. Elemanları lehimlerken fazla ısıtmamalıyız.

## UYGULAMA FAALİYETİ

LCD TV’de meydana gelen arızaya müdahale edilmesi.

| İşlem Basamakları   | Öneriler  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ø 5V DC gerilim yok.</li><li>Ø AVO metre ile Şekil 14’de verilen besleme devresindeki 28V DC gerilimi ölçünüz.</li><li>Ø 28V DC gerilim var, fakat 5V DC gerilim yok ise D337 diyodu kısa devre.</li><li>Ø D337 diyodunu gerekli şartlara uyararak yenisi ile değiştiriniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Ø LCD’li TV’nin besleme konusunu okuyunuz.</li><li>Ø AVO metre ile diyodun sağlamlık kontrolü konusunu hatırlayınız.</li><li>Ø Elemanların sökülmesi ve takılması standartlarını okuyunuz.</li><li>Ø Lehimleme tekniklerini hatırlayınız.</li></ul> |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. (.....) Lehim 180°C ile 270°C arasında erir.
2. (.....) Kalem havya ile tabanca havya arasında özellik farkı yoktur.
3. (.....) Havyanın bakır yüzeye gereğinden fazla tutulmasının bir sakıncası yoktur.
4. (.....) İyi bir lehimde kurşun kalay karışımı %60 kalay %40 kurşundur.
5. (.....) Yüzey montajlı elemanlara SMD denir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. (.....) LCD'ler kristal sıvılı organik bir yapıya sahiptir. Yüksek ısıdan, havadan, sudan ve ışıktan (ultraviöle ışınlar) etkilenmezler.
2. (.....) LCD paneller iki kat polarize cam arasında yer alan yüz binlerce likit kristal hücreden oluşur.
3. (.....) TFT ekranlarda her piksel için foto transistörler kullanılır.
4. (.....) Polarizatörler ışığın düzeltilmesinde ve doğrultulmasında kullanılır.
5. (.....) LCD ekranlar CRT resim tüpleri gibi çalışırlar.
6. (.....) Resim (video) scaler LDVS sinyali oluşturur.
7. (.....) Tersleyicinin (Inverter) görevi LCD'nin arkasında bulunan lambanın çalışma gerilimini elde etmektir.
8. (.....) LCD'li TV resim satır taraması şeklinde elde edilir.
9. (.....) LCD'li TV'nin bilgisayara bağlantısı için RS232 portu kullanılır.
10. (.....) LCD'li TV'nin 3.3 volt besleme gerilimi resim scaler (mikroişlemci entegresinin ) DC polarma gerilimidir.
11. (.....) Lehim180°C ile 270°C arasında erir.
12. (.....) Kalem havya ile tabanca havya arasında özellik farkı yoktur.
13. (.....) Havyanın bakır yüzeye gereğinden fazla tutulmasının bir sakıncası yoktur.
14. (.....) İyi bir lehimde kurşun kalay karışımı %60 kalay %40 kurşundur.
15. (.....) Yüzey montajlı elemanlara SMD denir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz performans testine geçiniz.



## MODÜL YETERLİK ÖLÇME (PERFORMANS TESTİ)

|  |  |                           |                     |                    |                   |
|--|--|---------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Modülün Adı  | <b>LCD'Lİ (SIVI KRİSTALLİ EKРАН) TELEVİZYONLAR</b>   | Öğrencinin Adı....: ..... |                     |                    |                   |
| Amaç   | Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; LCD'li televizyonların yapısını, çalışma prensibini, çeşitlerini, LCD'li TV'nin blok şemasını, LCD'li TV'lerin çalışma prensibini, besleme katını, giriş çıkış bağlantı noktalarını, LCD'li TV'lerde arıza tespitini ve arızanın giderilmesini tekniğine uygun, hatasız olarak onarım çalıştırabilecektir. | Soyadı: .....             |                     |                    |                   |
|  |  | Sınıfı : .....            |                     |                    |                   |
|  |  | Nu....: .....             |                     |                    |                   |
| AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışların her birini öğrencide gözleyemediyse (0), Zayıf nitelikli gözlediyseniz (1), Orta düzeyde gözlediyseniz (2), ve iyi nitelikte gözlediyseniz (3) rakamın altındaki ilgili kutucuğa X işareti koyunuz. |  |                           |                     |                    |                   |
| <b>GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR</b>  |  | <b>0</b><br>(kötü)        | <b>1</b><br>(zayıf) | <b>2</b><br>(orta) | <b>3</b><br>(iyi) |
| LCD'li TV'lerde arıza tespitini yapabilmek.  |  |                           |                     |                    |                   |
| A) Kapağı açabilme   |  |                           |                     |                    |                   |
| B) Arızayı tespit edebilme   |  |                           |                     |                    |                   |
| LCD'li TV'lerde arızanın giderilmesini tekniğine uygun, hatasız olarak onarım çalıştırabilmek.   |  |                           |                     |                    |                   |
| A) Arızalı malzemelerin yer tespitini yapabilmek   |  |                           |                     |                    |                   |
| B) Arızalı malzemeleri sökebilme   |  |                           |                     |                    |                   |
| C) Sağlam malzemeyi takabilme  |  |                           |                     |                    |                   |
| D) Kapağı kapatıp test edebilme  |  |                           |                     |                    |                   |
| <b>TOPLAM PUAN</b>   |  |                           |                     |                    |                   |

## DEĞERLENDİRME

Arkadaşınız derecelendirme ölçeği listesindeki davranışları sırasıyla uygulayabilmelidir. Hangi davranıştan 0 ve 1 değer ölçeğini işaretlediyseniz o konuyla ilgili faaliyeti tekrar etmesini isteyiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı (değerlendirme ölçütleri) karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | D |
| 2 | Y |
| 3 | Y |
| 4 | D |
| 5 | D |

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

|    |   |
|----|---|
| 1  | Y |
| 2  | D |
| 3  | Y |
| 4  | D |
| 5  | Y |
| 6  | D |
| 7  | D |
| 8  | Y |
| 9  | Y |
| 10 | D |
| 11 | D |
| 12 | Y |
| 13 | Y |
| 14 | D |
| 15 | D |

# KAYNAKLAR

- Ø <http://www.pclabs.gen.tr>, 2005.
- Ø <http://www.epson.com.tr>, 2005.
- Ø <http://www.penta.com.tr>, 2005.
- Ø <http://www.techpoint.gen.tr>, 2005.
- Ø <http://www.vestel.com.tr>, 2005.
- Ø <http://www.beko.com.tr>, 2005.
- Ø <http://biz.lgservice.com>, 2005.