

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

EKG YAZICILARI VE BAKIM

ANKARA 2008

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. EKG YAZICILARI VE YAZICI MEKANİĞİ	3
1.1. EKG Yazıcıları.....	3
1.1.1. Termal Yazıcılar	4
1.1.2. Lazer Yazıcılar	6
1.1.3. Galvanometreli Yazıcılar	8
1.1.4. Mürekkep Püskürtmeli Yazıcılar	9
1.2. EKG Yazıcı Mekanîği.....	13
1.2.1. Yazıcı Motoru	13
1.2.2. Mekanik Aksam.....	13
1.2.3. Yazıcı Arızaları.....	18
1.2.4. Yazıcı Bağlantıları	19
1.2.5. Yazıcı Kâğıdı	22
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	28
2. EKG BAKIMINDA DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR.....	28
2.1. EKG Bakımının Temel Kuralları	28
2.2. EKG'nin Temizliği	29
2.2.1. Cihaz Temizliği	29
2.2.2. Hasta Kablosu ve Elektrotların Temizliği	29
2.2.3. Yazıcı ve Termal Kafanın Temizliği	29
2.2.4. Periyodik Bakım	31
UYGULAMA FAALİYETİ	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
MODÜL DEĞERLENDİRME	35
CEVAP ANAHTARLARI	37
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	38
KAYNAKÇA	39

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0287
ALAN	Biyomedikal Cihaz Teknolojileri
DAL/MESLEK	Fizyolojik Sinyal İzleme Teşhis ve Kayıt Cihazları
MODÜLÜN ADI	EKG Yazıcıları ve Bakım
MODÜLÜN TANIMI	Elektrokardiyografi cihazlarında kullanılan yazıcıların çeşitleri ve çalışmaları ile bakımları hakkında bilgi veren öğrenme materyalidir
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Alan ortak, Kalp Sinyal İzleyiciler ve Ekokardiografi Donanımı modüllerini tamamlamış olmak.
YETERLİK	EKG'nin Periyodik bakım ve yazıcı arızalarını gidermek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında EKG cihazının periyodik bakım ve yazıcı arızalarını standartlara uygun ve hatasız olarak giderebileceksiniz. Amaçlar 1. EKG yazıcı arızalarını giderebileceksiniz. 2. EKG nin periyodik bakımı ve ömürlü elemanlarını değiştirme işini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: EKG atölyesi, bilgisayar laboratuvarı Donanım: EKG cihazı deney seti, biyolojik sinyal ölçüm deney seti, bilgisayar, yazıcı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	➤ Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. ➤ Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru cevap, test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

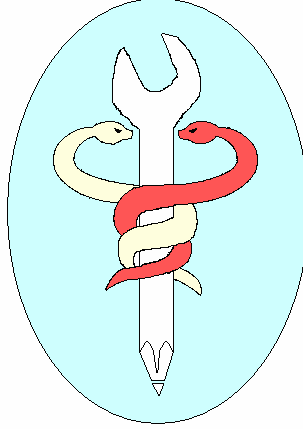
Sevgili Öğrenci

Unutmayın ki bu modüller, size anlatılan konular hakkında daha çok rehber ve yol gösterici olarak hazırlanmıştır. Esas bilgi, araştırma ve onu harekete geçiren merakla elde edilir.

EKG cihazlarında kullanılan yazıcılar, farklı marka ve modellere göre çeşitlilik gösterebilmektedir. Biz burada size, kullanılan yazıcı çeşitleri hakkında genel bilgiler vereceğiz. Bu bilgiler ışığında farklı cihazlardaki yazıcıların kullanımını hakkındaki yorumları yapmak size kalacak. Eminiz ki bir teknisyen olarak siz bu yorumları yapabileceksiniz.

EKG cihazlarının bakımı konusunda da genellikle size rehber olacak esas, servis el kitabı ve kullanıcı kılavuzlarıdır. Fakat temelde bütün bakım uygulamalarının ana gerekleri hakkında bilgileri de bu modülde bulabilirsiniz.

Yukarıda da dediğimiz gibi esas olan çeşitli cihazlar hakkında daha çok araştırma yapmak ve uygulama alanlarında bulunmaktır. Bu, size cihazlar hakkında daha fazla bilgi ve beceri kazandıracaktır.





ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

EKG cihazlarında kullanılan yazıcı çeşitlerini tanıyacak ve bunların arızalarını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu öğrenme faaliyeti öncesinde yapmanız gereken araştırmalar şunlardır:

- EKG cihazlarında kullanılan yazıcılar hakkında bilgi toplayınız.
- Araştırmalarınızı rapor hâline getirip sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.

Bu araştırmaları yaparken bölgenizde bulunan hastanelerden ve bu cihazlarla çalışan biyomedikal ve bilgisayar firmalarından faydalanabilirsiniz.

1. EKG YAZICILARI VE YAZICI MEKANİĞİ

1.1. EKG Yazıcıları

EKG cihazlarında çeşitli yazıcılar kullanılmaktadır. Bunlar dâhilî ve haricî olabilirler. Genellikle dâhilî olarak termal yazıcılar tercih edilmektedir. Haricî yazıcı olarak ise Dot Matrix(vuruşlu yazıcılar) haricindeki yazıcılar kullanılmaktadır.

Aşağıdaki tabloda yazdırma teknolojilerin basit bir karşılaştırmaları yapılmıştır.

Yazdırma Teknolojisi	İlk Kurulum Maliyeti	Uzun Dönem Bakım-Maliyeti	Baskı Kalitesi	Okunabilirliği	Harcanan Malzeme
Dot Matrix	Düşük	Orta/Yüksek	Düşük	Düşük	Fazla
Ink Jet	Düşük	Orta/Yüksek	Orta	Düşük/Orta	Fazla
Lazer	Yüksek	Orta/Yüksek	Orta	Orta/Yüksek	Fazla
Termal	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Az

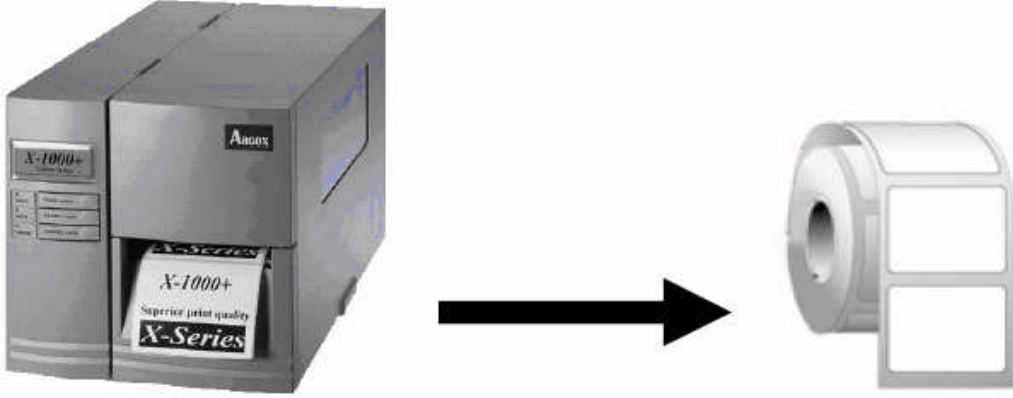
Tablo 1.1: Yazdırma teknolojilerinin karşılaştırılması

1.1.1. Termal Yazıcılar

Termal baskı yönteminde yakıcı baskı kafası altından geçen malzemeye sıcaklık uygulayarak yazdırmayı sağlar. Endüstriyel ortamlara göre dizayn edildikleri için dayanıklıdır. Kullanılan malzemeye göre iki farklı termal baskı yöntemi bulunmaktadır:

- Direkt termal baskı
- Termal transfer baskı

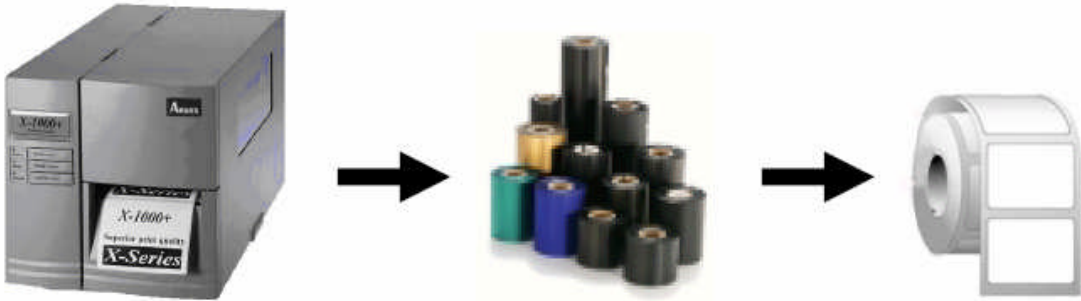
1.1.1.1. Direkt Termal Baskı



Şekil 1. 1: Direkt termal baskı

Direkt termal baskı yönteminde yazıcı uygun malzemeye/etikete herhangi bir sarf malzeme kullanmadan baskı yapmaktadır. Direkt termal baskı yöntemi ile yazdırılan kâğıtlar termal (faks kâğıdı ve yazar kasa ruloları vb.) kâğıtlardır. Bu yöntem ile yazdırılan kâğıtlar, buldukları ortamdan (ışık, ısı, nem vb.) etkilenmektedir. Bu tarz etiketler, kısa ömürlü olmaları nedeniyle geçici kullanımlar için tercih edilmektedir. Başlangıçta beyaz renkli olan bir termal kâğıt, zamanla sararır, kahverengiye dönüşür daha ileri bir zamanda siyahlaşmaya başlar.

1.1.1.2. Termal Transfer Baskı



Şekil 1. 2: Termal transfer baskı

Termal transfer baskı yönteminde yazıcı, etikete uygun ve ribon adı verilen sarf malzeme ile baskı yapmaktadır. Termal transfer baskı yöntemi ile yazdırılan ortam vellum, kuşe, opak PVC, Silver mat, naylonumsu, Japon akmazı (yıkama talimatı kumaşı) vb. etiketlerdir. Bu yöntem ile yazdırılan etiketler buldukları ortamdaki (ışık, ısı, nem vb.) etkilenmez. Örneğin Silver mat etiketlere yapılan baskılar su, kolonya gibi maddeler ile silinmez; Japon akmazına yapılan baskı yıkamaya girse dahi silinmez.

Termal transfer baskı yönteminde kullanılacak ortamın özelliğine bağlı olarak uygun ribon kullanıldığında doğru baskı alınabilmektedir. Örneğin Silver mat etikete wax özelliğe sahip ribon kullanıldığında net bir baskı alınmasına rağmen el veya su ile silindiğinde etiket üzerindeki yazı silinirken aynı etikete resin ribon ile baskı yapıldığında baskı net olmakta ve etiket üzerindeki yazı elle, su ve kolonya ile silinmeye çalışıldığında herhangi bir bozulma olmayacaktır.



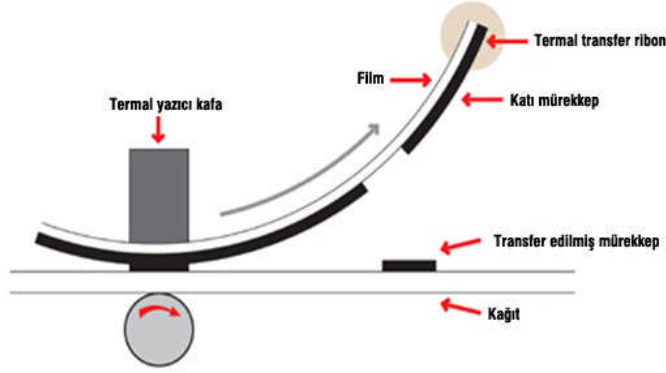
Şekil 1. 3:Termal şerit(ribon) yapısı

Ribon bir polyester film (pet) olup bir yüzeyinde belirli bir sıcaklıkta eriyen mürekkep, diğer yüzeyinde koruma katmanı tabakası mevcuttur.



Resim 1. 1:Çeşitli ribonlar

Termal transfer tekniği Kanji yazılarınun basılabilmesi için bir Japon firması tarafından bulunmuştur

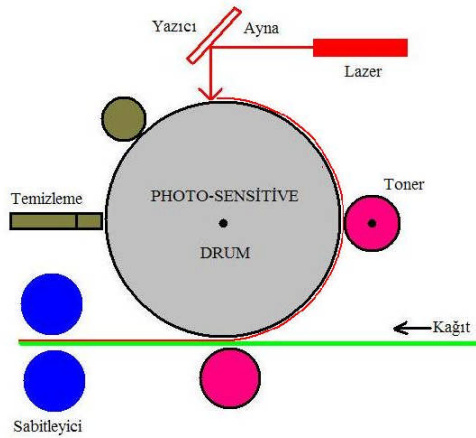


Şekil 1. 4:Termal transfer baskı yöntemi

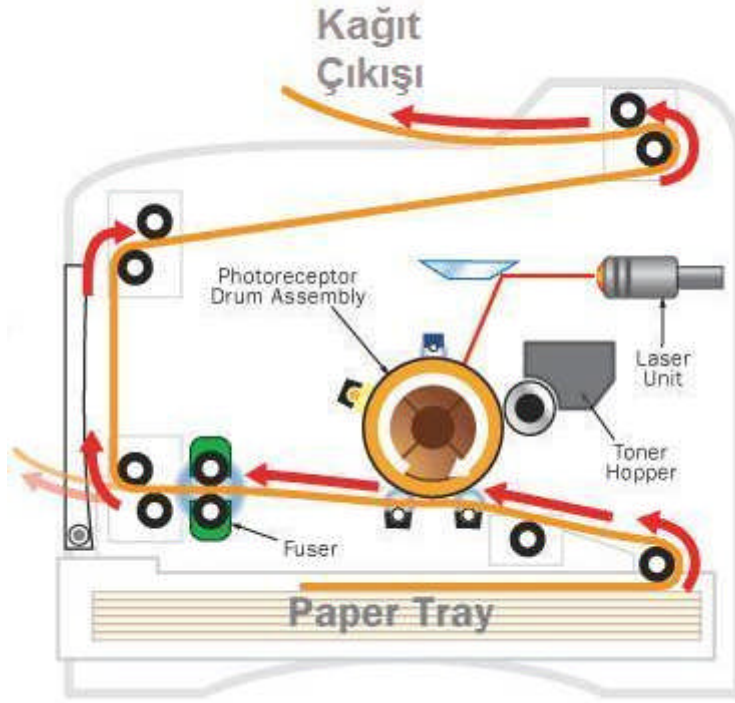
1.1.2. Lazer Yazıcılar

Lazer yazıcılarda kullanılan baskı yöntemi fotokopi makinesindekiye benzer. Lazer yazıcılar satır satır yazmak yerine sayfa sayfa yazar.

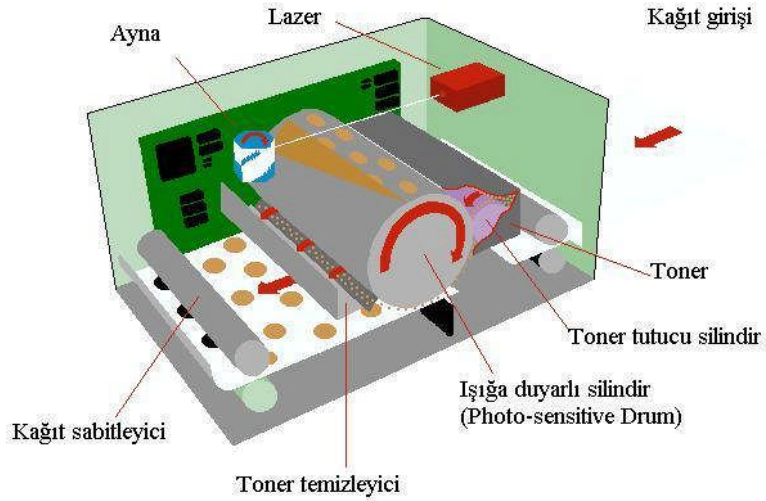
Lazer yazıcı, bütün sayfayı bir kerede basmak için geniş bir bellek kullanır. Lazer yazıcılardaki ROM basılacak dokümanın tam sayfa bir haritasını oluşturur. Bir bit haritası lazer ışını darbeleri ile sonra bu lazer ışını bir sıra aynadan yansıtılarak ışığa duyarlı dönen bir silindir üzerine düşürülür. Lazer ışını, silindiri tarayarak basılı alanları elektriksel olarak nötr hâle getirir. Negatif yüklenmiş toner tozu nötr alanlara yapışır, negatif yüklü alanlara yapışmaz. Merdanenin sıcaklığı, karakteri oluşturan noktaların kâğıda geçmesini sağlar.



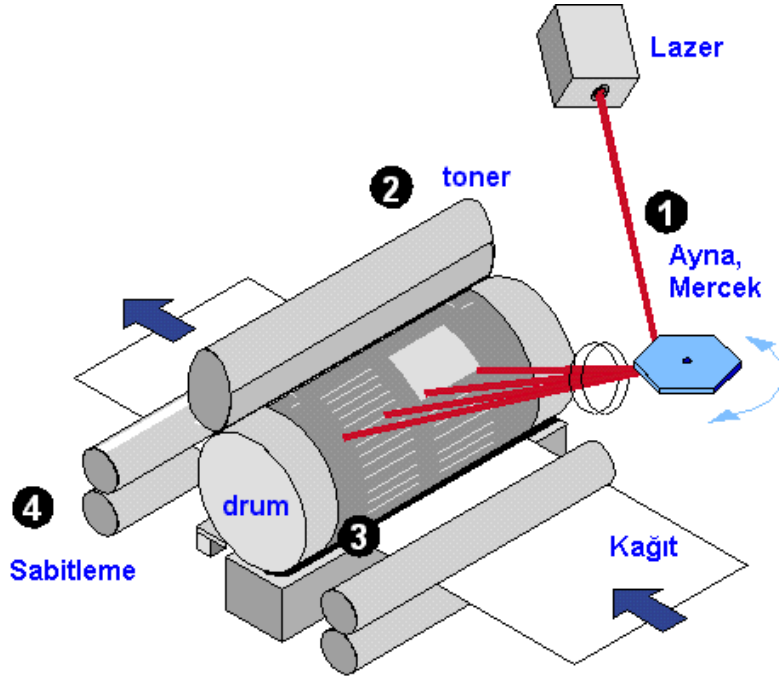
Şekil 1. 5: Basit bir lazer yazıcının temel elemanları



Şekil 1. 6: Lazer yazıcının içyapısı



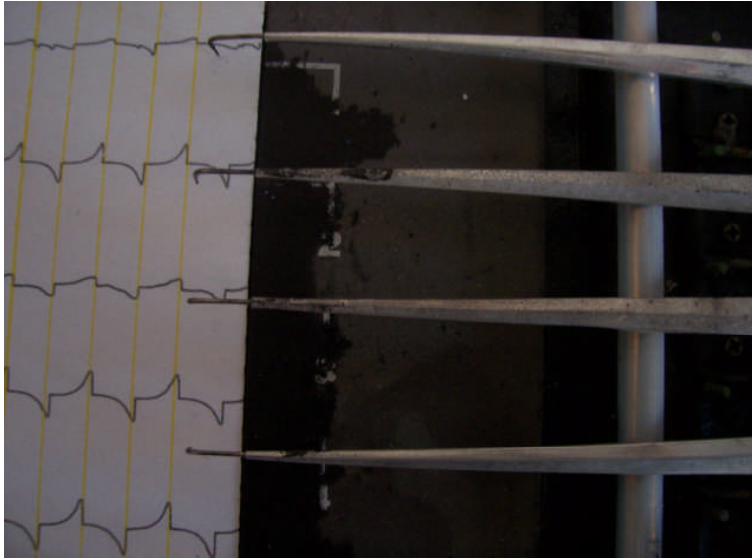
Şekil 1. 7:Lazer yazıcının çalışması



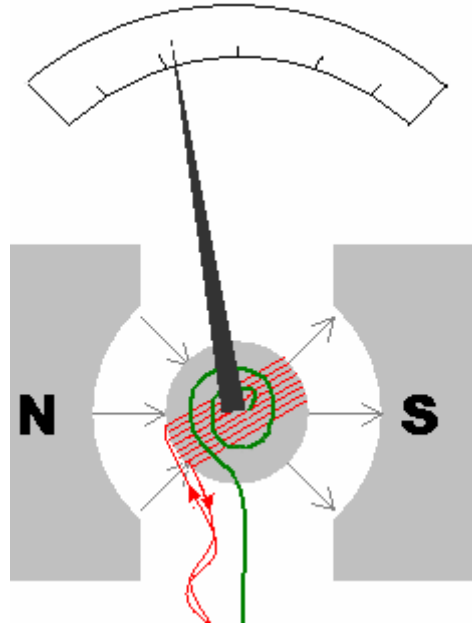
Şekil 1. 8:Lazer yazıcıda kâğıt hareketi

1.1.3. Galvanometreli Yazıcılar

Elektrik akımındaki değişimin manyetik alan oluşturması esasına dayanır. Selonoid şeklinde sarılmış bir telden geçen elektrik akımı değiştiği takdirde etrafında oluşan manyetik alan ibreyi oynatır. Bütün ampermetre ve voltmetreler de aslında birer galvanometredir.



Resim 1. 2:Galvanometreli yazıcı



Şekil 1. 9:Galvanometre çalışması

Galvanometreli yazıcılarda bu prensipten faydalanılarak ibrenin ucuna takılan bir kalem ile tasarlanmıştır. Galvanometreli yazıcılar iki farklı şekilde olabilir. Bunlar oynayan ibrenin ucuna takılan aparata göre isimlendirilir. Takılan uç mürekkepli uç veya termal uç olabilir.

Mürekkepli galvanometre yazıcılarda yazıcı kâğıdı olarak normal milimetrik EKG kâğıdı kullanılır. Termal uçlu galvanometre yazıcılarda ise yazıcı kâğıdı olarak özel termal kâğıt kullanılır.

Günümüzde bu tip yazıcılar artık kullanılmamaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte termal ve lazer yazıcılar daha kullanışlı ve ekonomik olmaktadır.

1.1.4. Mürekkep Püskürtmeli Yazıcılar

Mürekkep püskürtmeli yazıcı, ince nozüllerinden kâğıda direkt olarak küçük mürekkep damlaları fışkırtma ilkesine göre çalışır. Çoğu mürekkep püskürtmeli yazıcı, ısı ile çalışan yazıcı kafası kullanırken bazıları mürekkep damlalarını üretmek için bir piezoelektrik mekanizma kullanır. Mürekkep püskürtmeli yazıcıların nozüllerinin çapı, 1 milimetrenin 20' de biri kadar küçüktür.



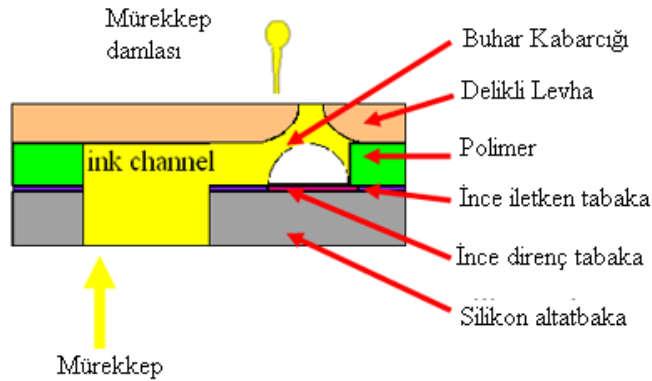
Resim 1. 3: Mürekkep püskürtmeli yazıcı

Yazıcı kafası dikey olarak yerleştirilmiş birçok püskürtücü ucundan kâğıda minik noktalar halinde özel bir mürekkep püskürtür. Mürekkebi kafadan ileri doğru püskürtmek için iki yöntem kullanılır. Isıl kabarcık püskürtme (thermal bubble jet) yöntemi ve piezoelektrik yöntemi.

1.1.4.1. Isıl Kabarcık Püskürtme (Thermal Bubble Jet) Baskı Teknolojisi

En çok kullanılan teknolojilerden biridir. Bu teknolojiye mürekkep kâğıda sıcaklık yardımıyla püskürtülür. Püskürtülme işlemi için mürekkep ısıtılır. Ta ki bir baloncuk oluşturulana kadar Isı yardımı ile oluşturulan bu mürekkep baloncuğu, basıncın etkisi ile patlar ve baskı yapılan kâğıt üzerine dağılır.

TERMAL İNK-JET



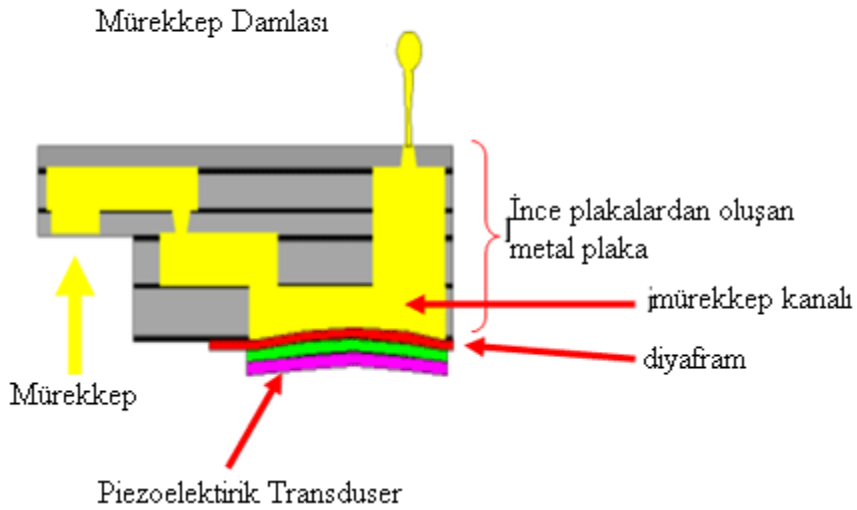
Şekil 1. 10: Isıl kabarcık püskürtme yöntemi

Akabinde püskürtme işlemi sırasında oluşan basınç yardımıyla sonraki püskürtme işlemi için haznedeki mürekkep çekilir. Her püskürtme ucunda yazıcının kontrol biriminden gelen elektriksel sinyalleri duyarlı küçük bir ısıtıcı bulunur. Bu çok küçük ısıtıcılarla ısıtılan mürekkep damlacıkları, püskürtme kafasından yüksek ısının etkisiyle fırlatarak baskı işlemi gerçekleştiriyor.

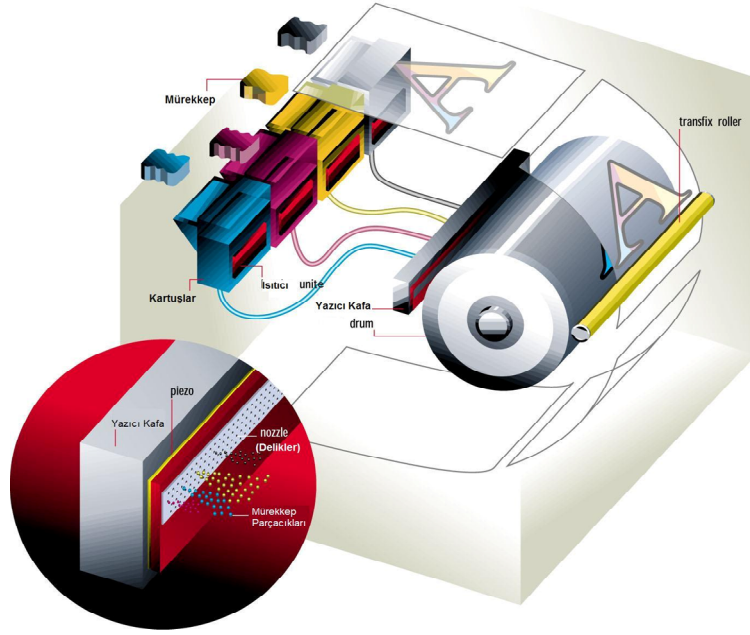
1.1.4.2. Piezoelektrik Baskı Teknolojisi

Bir başka yazıcı teknolojisi olan piezoelektrik yöntemi açıklamak için hoparlörlerin çalışmasını örnek gösterebiliriz. Hoparlörlere gerilim uygulandığında, gövdede bulunan kâğıt koninin hareketini anımsayınız. Bu yöntemde de benzer şekilde basılması istenen noktacıklara karşılık gelen püskürtme uçlarındaki piezo kristale gerilim uygulanır. Piezo kristal, bu gerilimle esneme hareketi yapar ve iç kısımdaki mürekkep haznesine basınç uygulayarak mürekkep damlasının püskürtme ucundan dışarı çıkmasını sağlar.

PIEZOELEKTRİK İNK-JET

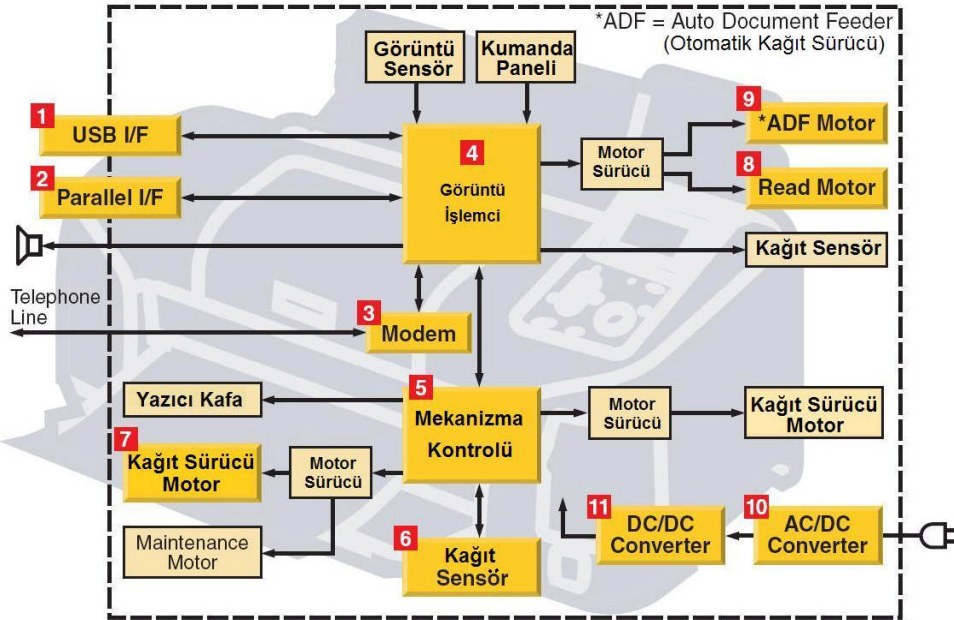


Şekil 1. 11:Piezoelektrik yöntemi



Şekil 1. 12: Piezoelektrik baskı yöntemi

Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi yazıcılar, gittikçe daha gelişmiş teknolojiler kullanmaktadır. Çevre birimleriyle olan bağlantılar, ihtiyaçlar oranında fazlaşmaktadır.



Şekil 1. 13: Mürekkep püskürtmeli yazıcı birimleri

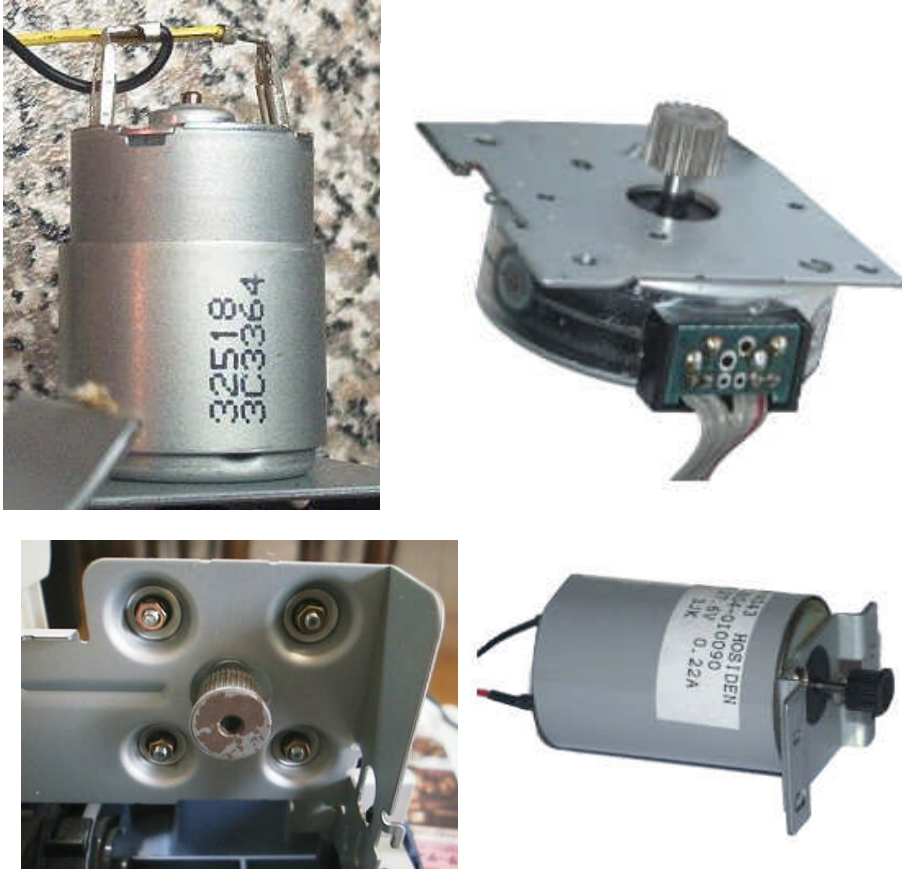
1.2. EKG Yazıcı Mekanîği

1.2.1. Yazıcı Motoru

Yazıcı motorları DC motorlardır. Step motorlar da kullanılmaktadır. Yazıcının çeşidine göre kullanılan motorların amaçları ve tipleri değişmektedir.

Termal yazıcılarda, kâğıt besleme ünitesinde ve ribon parçasının hareketinde DC motor kullanılmaktadır.

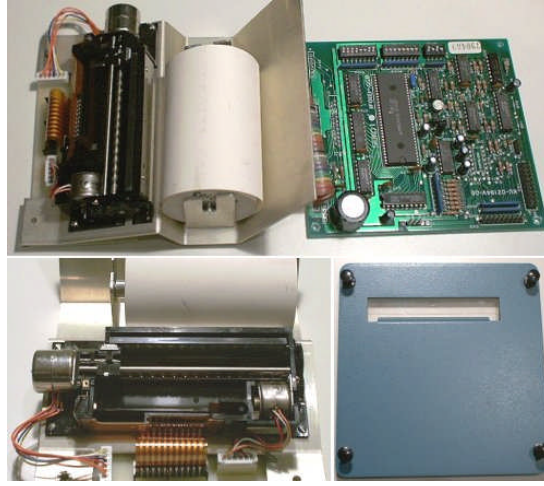
Lazer yazıcılarda, kâğıt besleme ünitesi, fotorezistif drum hareketinde, DC step motor kullanılmaktadır.



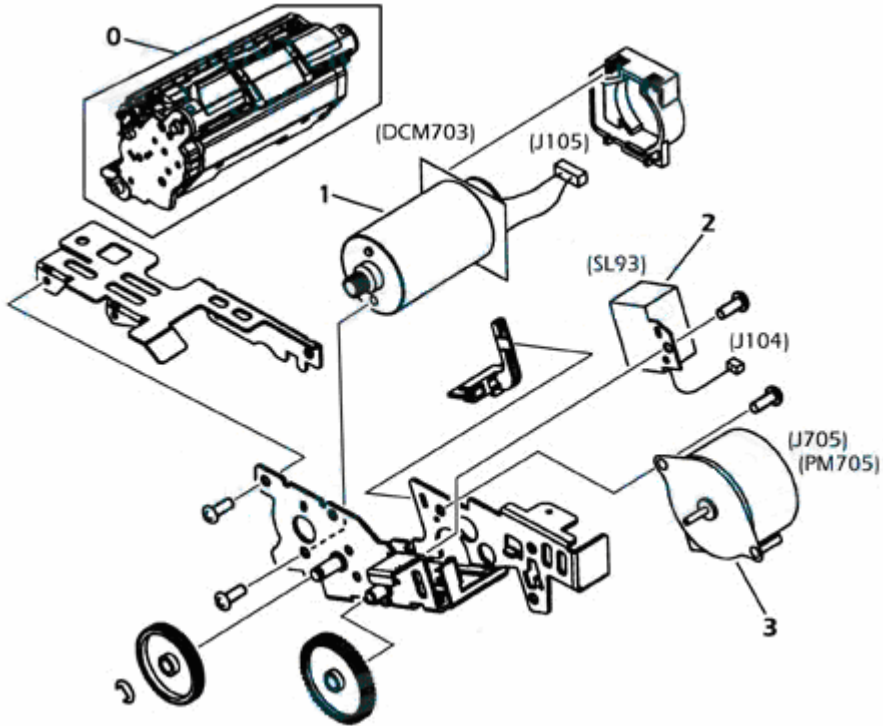
Resim 1. 4: Çeşitli yazıcı motorları

1.2.2. Mekanik Aksam

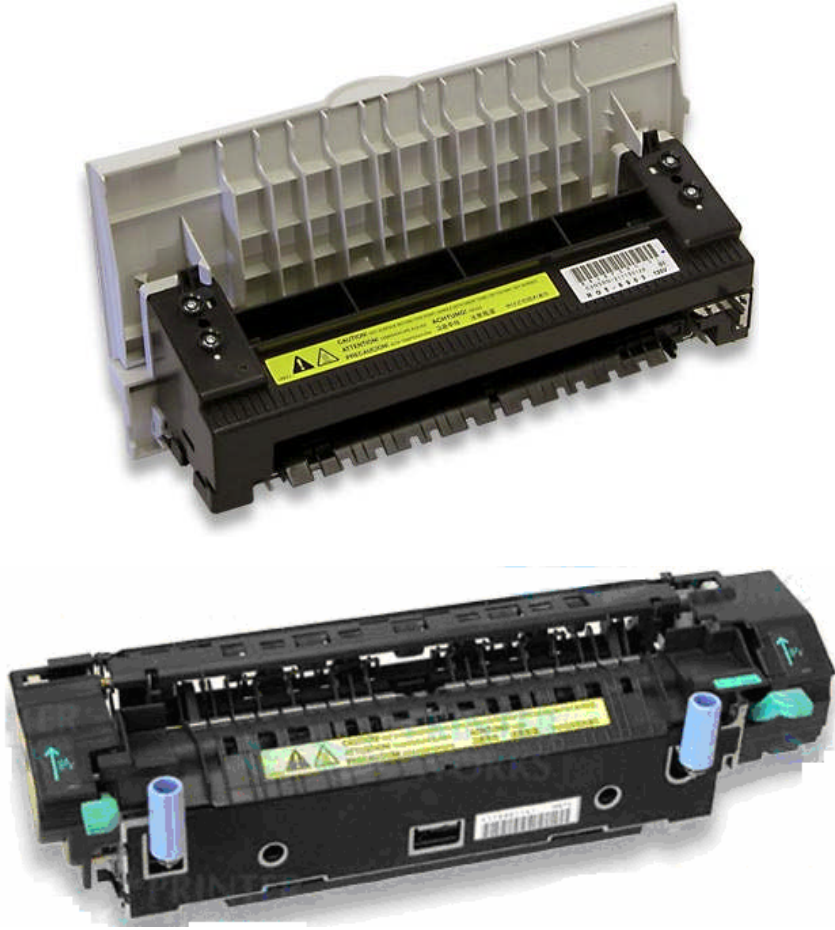
Yazıcıların çeşitli mekanik aksamının resimleri aşağıda gösterilmiştir. Bunlar değişik yazıcılara aittir.



Resim 1. 5: Bir Termal yazıcının parçaları



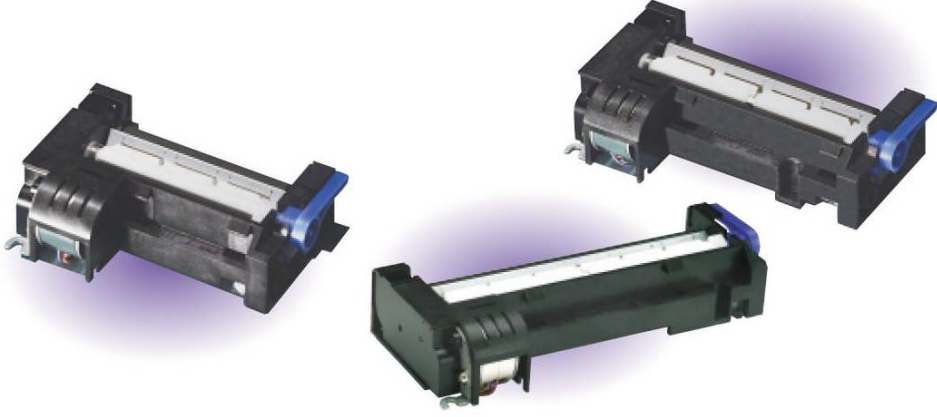
Şekil 1. 14: Bir lazer yazıcının bazı mekanik kısımları



Resim 1. 6: Kâğıt sabitleyiciler (fuser)



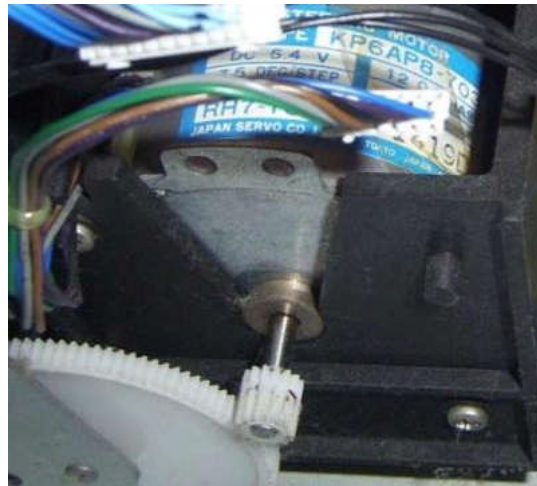
Resim 1. 7: Drum temizleyici



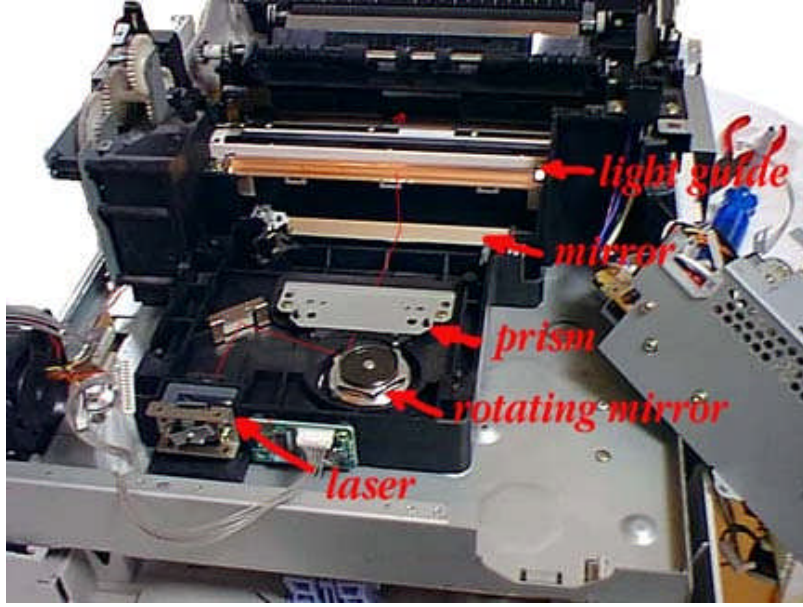
Resim 1. 8: Termal yazıcı kafası



Resim 1. 9: Mürekkep püskürmeli yazıcı kartuşu ve taşıyıcısı

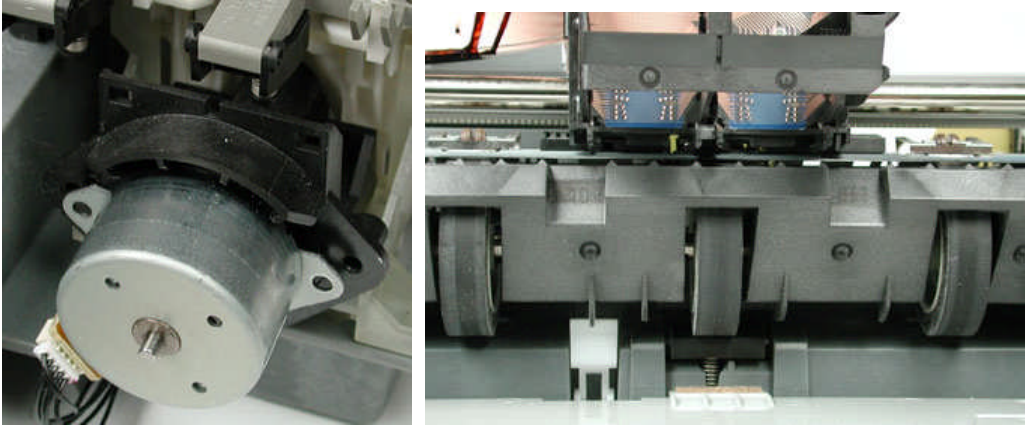


Resim 1. 10: Yazıcı motoru ve dişli takımı



Resim 1. 11:Lazer yazıcı iç yapısı

Resim 1.8'de lazerin izlediği yol gösterilmiştir. (Laser-Lazer, rotatin mirror-dönen ayna, prism-pirizma, mirror-ayna, light guide-ışık kılavuzu)



Resim 1. 12:Mürekkep püskürtmeli yazıcı motoru ve kâğıt taşıyıcı



Resim 1. 13:Toner yerleştirme

1.2.3. Yazıcı Arızaları

Sıkça karşılaşılan yazıcı problemlerinden bazıları şunlardır;

- **Değişken baskı yoğunluğu:** Eğer bastığınız sayfalarda parlaklık kontrastı dengesi değişkenlik gösteriyorsa, yani sayfanın bazı kısımları normal, bazı kısımları daha açık renkliyse toner ya da mürekkep bitmek üzere olabilir. Yazıcının toner ya da mürekkep ünitesini çıkarıp bir iki defa çalkalamak bazen işe yarayabilir. Eğer basılan sayfaların bir yüzü her zaman diğerinden daha açık renkliyse, yazıcının düz bir zeminde olduğundan emin olunuz. Bu sorunun bir diğer sebebi ise yazıcının çevresinde güçlü bir ışık kaynağı bulunması olabilir. Yazıcılar genellikle tam anlamıyla ışık geçirmez değildir. Bu durumda güçlü bir ışık kaynağından içeri sızan ışık, fotoreseptörü etkileyebilir ve yanıltabilir. Eğer baskı yoğunluğu, sayfanın sonuna doğru ve düzenli olarak değişkenlik gösteriyorsa bunun iki nedeni olabilir. Ya fotoreseptörün kontakları ya da baskı silindiri kirlenmiştir. Bu kısımların pamuklu bir çubukla nazikçe temizlenmesi, iletkenliği artırarak sorunu çözer.

Dikkat: Fotoresptör ışığa çok duyarlı bir elemandır. Bir iki dakikadan fazla gün ışığına maruz kalan bir fotoresptörden daha sonra kaliteli baskılar beklemeyiniz. Ayrıca lazer yazıcıların içinde yüksek gerilim olduğu için asla ve asla yazıcı çalışırken içini açmaya kalkışmayınız. Yazıcıyı kapatmak, hatta prizden çekmek, her türlü müdahaleden önce yapılacak ilk iş olmalı(iş güvenliği).

- **Bulanık baskı:** Eğer çıktılar üzerinde bulanıklaşma görürseniz, büyük ihtimalle yazıcı nemli bir ortamda bulunuyor demektir. Bu durumun sebebi yazıcı değil, kullanılan kâğıttır. Kâğıt, zamanla havadaki nemi emer ve bu duruma sebep olur. Baskı için kullanılacak kâğıtları uzun süre açık şekilde bırakmamak gerekir.
- **Gri Baskı:** Eğer yazıcı siyah kısımları yeterince koyu basmıyorsa ve baskılara genel olarak gri renk hâkimse, bu büyük ihtimalle baskı yoğunluğu ayarlarından kaynaklanıyordur. Eğer baskı yoğunluğunu ayarlamanıza rağmen sorun devam ediyorsa, toneri kontrol ediniz. Bu sorunun bir diğer sebebi ise fotoresptörün miadını doldurmuş olması olabilir.

Ayrıca bahsettiğimiz baskı yoğunluğu ayarlarının doğru yapılmaması, sayfada gri bir arka plan oluşmasına da neden olabilir.

- **Siyah sayfa:** Eğer çıktılar siyah bir arka plandan ibaretse bu durumda büyük ihtimalle fotoresptörü yükleyen şarj ünitesi bozulmuştur. Bu durumda bu parçayı yenisiyle değiştirmek gerekir. Fakat eğer sadece kontaklarda sorun varsa dikkatli bir temizlemeyle bu sorun kolayca çözülebilir.
- **Kâğıt besleme sorunları:** Kâğıt besleme sorunları birçok sebepten ortaya çıkabilir. Farklı kâğıt tiplerinin bu soruna yol açtığı bilinmekle beraber, kâğıtların birbirine yapışması yüzünden standart kâğıt tiplerinde de bu sorunla karşılaşmak mümkündür. Bu durumda kâğıtları çıkarıp güzelce havalandırmak iyi bir çözüm olabilir. Eğer bu çözüm işe yaramıyorsa, kâğıt çekmecesinde bulunan ve kâğıtları yukarı iten yay mekanizmasında bir sorun var demektir. Kâğıt besleme ile ilgili ortaya çıkan sorunların başlıca nedenlerinden biri standart dışı kesimlere sahip kâğıtlardır. Bazı ucuz kâğıtlarda bu durum görülebilmektedir.
- **Kâğıt sıkışması:** Standart dışı kâğıtlar sıkışmaya yol açabilir. Fakat bunun dışında kâğıt sıkışmasının mekanik arızalara dayanan onlarca sebebi olabilir. Eğer baskı sırasında kâğıt sıkışmasıyla karşılaşırsanız, yazıcıyla gelen el kitabına bakarak bu durumda ne yapmak gerektiğini öğreniniz. Bu durumda el kitabında ilk dikkat etmeniz gereken, kâğıdın hangi yöne doğru çekilmesi gerektiği. Sıkışmış kâğıdı asla rastgele çekiştirmeyin. Tavsiye edilen yöne doğru ve yırtmadan yavaşça çıkarınız. Kâğıt yırtılırsa tüm parçalarını çıkarmadan yazıcıyı çalıştırmayınız.

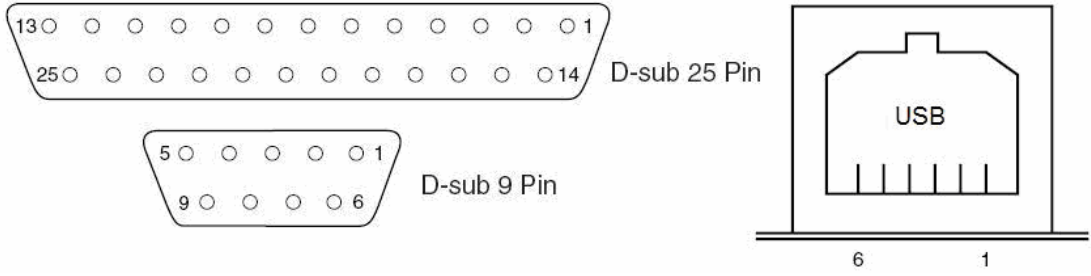
1.2.4 Yazıcı Bağlantıları

EKG cihazında kullanılan yazıcı eğer haricî ise bağlantı için paralel, seri ya da USB bağlantı çeşitlerinden birisi kullanılmaktadır.

Aşağıdaki şekilde bu bağlantılar gösterilmiştir.



Şekil 1. 15:Paralel ve USB jakları

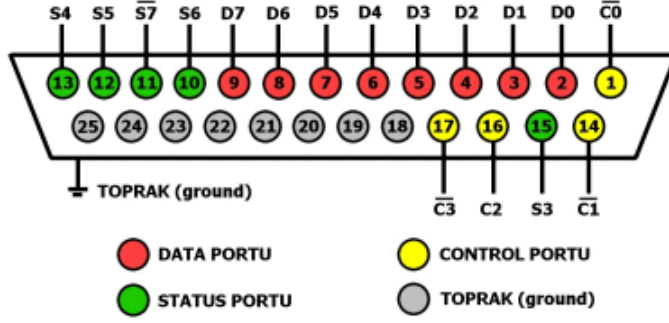


Şekil 1. 16: Yazıcı bağlantı şekilleri



Resim 1. 14:Yazıcı bağlantı portları

PARALEL PORT UÇLARI



Şekil 1. 17:Paralel port

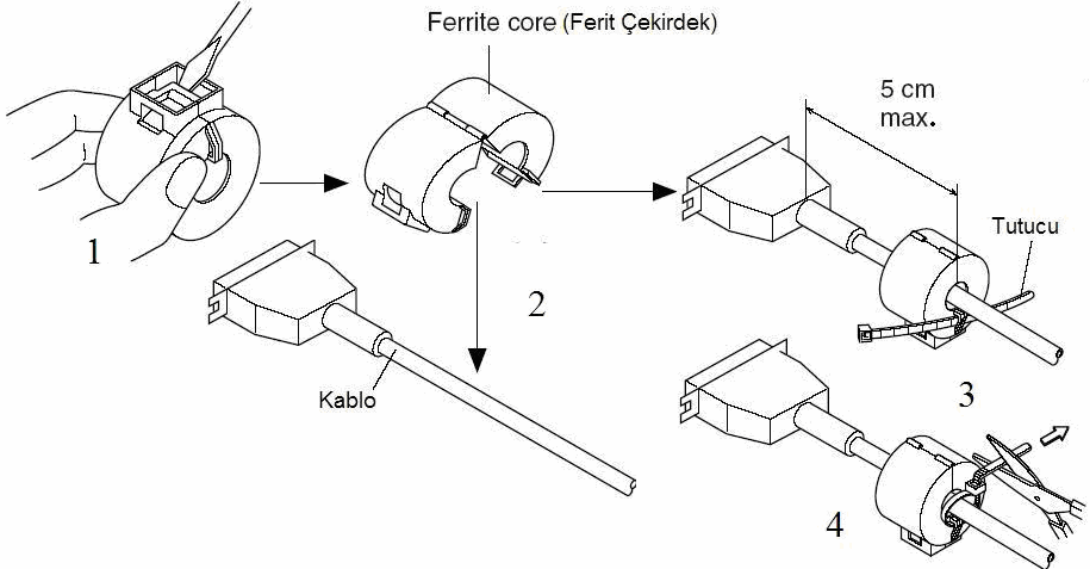


Resim 1. 15:Paralel port bağlantısının yapılışı



Resim 1. 16:USB bağlantı yapılışı

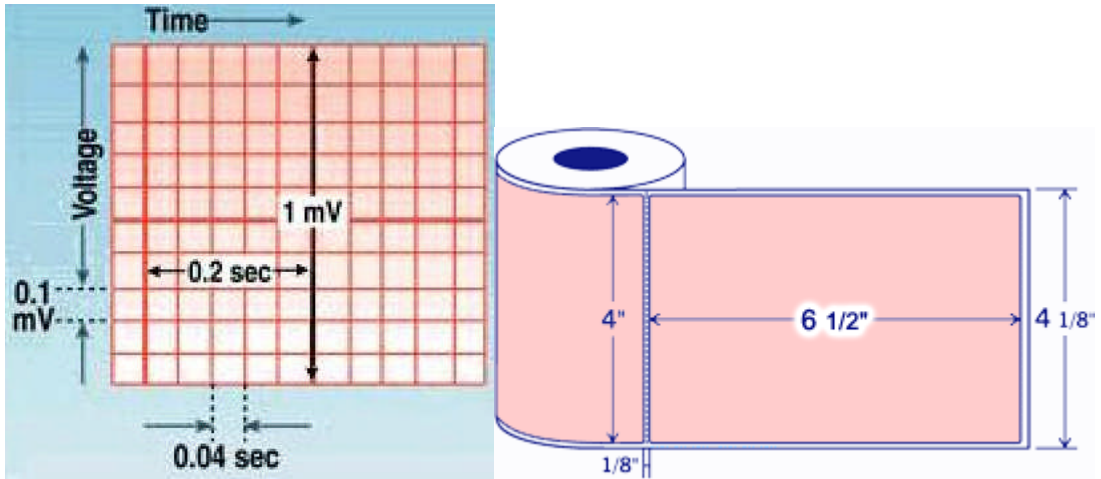
Yazma sırasında kabloların bulunduğu ortamdan dolayı bazı elektriksel parazitler(gürültü) oluşmakta ve bu parazitler genellikle elektromanyetik ortamlardan kaynaklanan gürültüler olabilmektedir. Bu gürültüler, yazıcı çıktıları üzerinde hatalara sebep olabilir. Bu gürültüleri önlemek amacıyla kabloları manyetik ferit çekirdek takılmaktadır. Ferit çekirdeğin takılışı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 1. 18:Manyetik ferit çekirdek takma işlemi

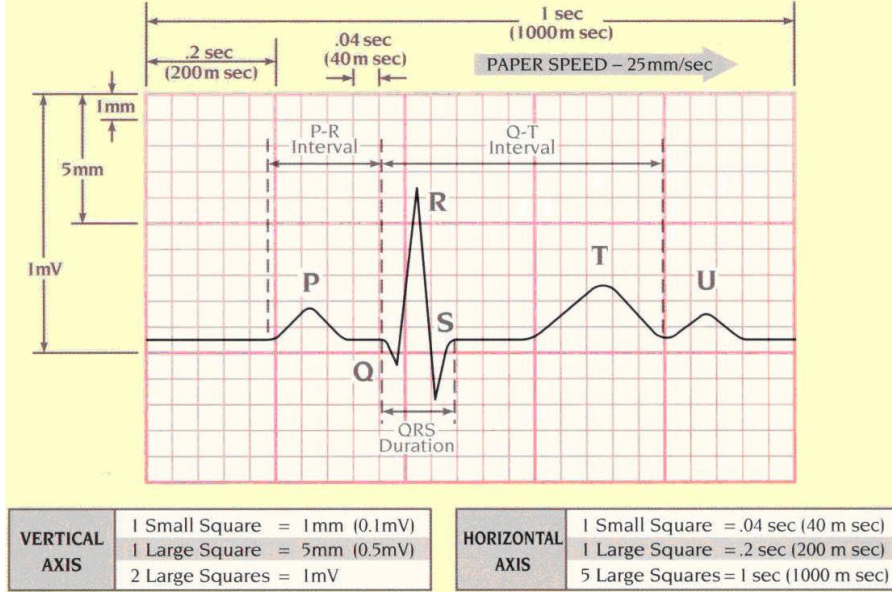
1.2.5. Yazıcı Kâğıdı

EKG yazıcı kâğıdı, milimetrik bir kâğıttır.



Şekil 1. 19:EKG kâğıdı ve boyutları

- YATAY EKSEN: ZAMAN / DİKEY EKSEN: VOLTAJ
- KÜÇÜK KARE = 0.04 sn. / BÜYÜK KARE = 0.20 sn.
- 10 mm = 1 mV



Şekil 1. 20: QRS işaretinin EKG kâğıdı üstünde görünümü

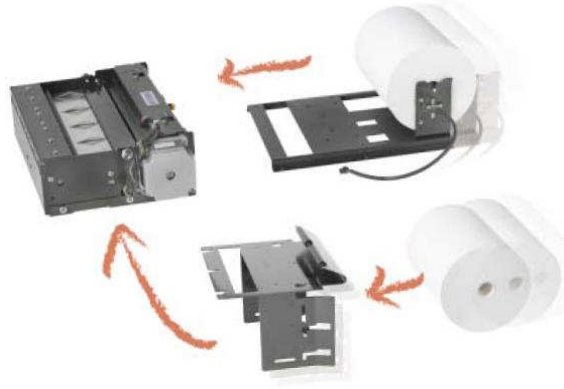
Şekil 1.19'da EKG kâğıdının yatay ve dikey eksenlerinin ne anlama geldiği gösterilmiştir.

- Dikey(vertical axis) ekseninde;
- 1 küçük kare= 1 mm (0.1mV)
 - 1 büyük kare= 5 mm (0.5mV)
 - 2 büyük kare=1 mV
- Yatay(horizontal axis) ekseninde;
- 1 küçük kare= 0.04 sn (40 m sn.)
 - 1 büyük kare= 0.2 sn. (200 m sn.)
 - 5 büyük kare=1 sn. (1000 m sn.)
- Kâğıt hızı 25 mm/sn.

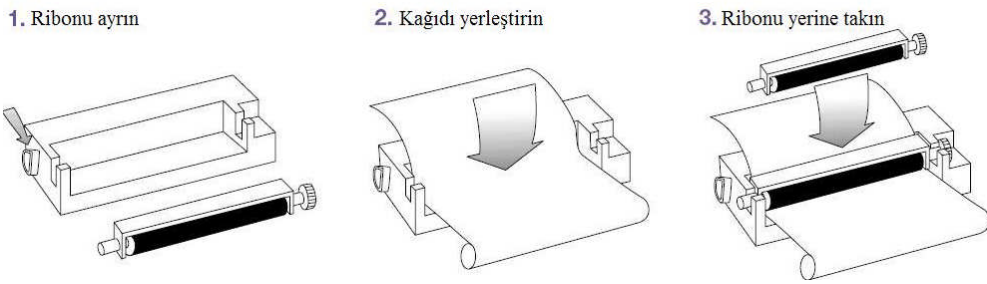
Kullanılan kâğıdın cinsinin servis veya kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde olmasına özen gösterilmesi gerekir. Farklı kâğıtlar, termal kafaya zarar verebilir.

Kâğıtları yüksek ısı ve nem, direkt güneş ışığı gibi etkilere koruyarak muhafaza etmek gerekir. Organik çözücüler (tutkal gibi) kâğıtların yüzeyinde bozulma yapabilir.

Kâğıt takarken termal kafaya dokunmamalı. Eğer temas edilirse kafa temizlenmelidir. Normal lazer veya mürekkepli yazıcıların kâğıtlarını yerleştirmeden önce kâğıtları havalandırmalıdır.

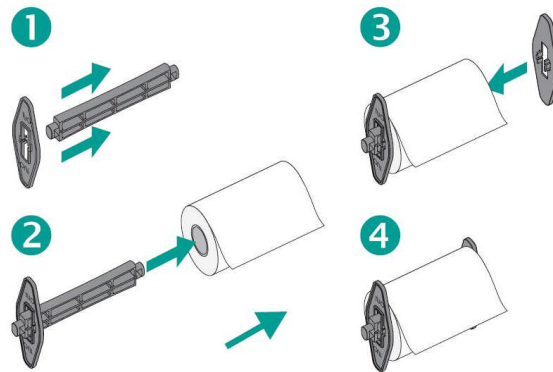


Resim 1. 17: Termal yazıcı kâğıdı yerleştirme



Şekil 1. 21: Ribonu çıkartarak kâğıt yerleştirme işlemi

Resim 1.13 ve şekil 1.21 de bir termal yazıcının kâğıdını değiştirme işlemi gösterilmiştir.



Şekil 1. 22: Termal kâğıdın rulo makarasına takılması

Termal kâğıdı rulo makarasına yukarıdaki şekilde yerleştirmek gerekir.

UYGULAMA FAALİYETİ

EKG cihaz yazıcısının bağlantılarını yapınız, yazıcı kâğıdını değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Atölyede bulunan EKG cihaz yazıcısının tipini belirleyiniz.➤ Eğer yazıcınız haricî ise servis el kitabına bakarak gerekli bağlantılarını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız. <p>Mikrobiyolojik riskleri unutmayınız</p>
<ul style="list-style-type: none">➤ Eğer yazıcınız dâhilî ise servis el kitabındaki talimatlara göre termal yazıcı kâğıdını değiştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki uygulamaları takip ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Atölyede bulunan EKG cihaz yazıcısının tipini belirleyebildiniz mi?		
2	Çalışma ortamını hazırladınız mı?		
3	İş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
4	Eğer yazıcınız haricî ise servis el kitabına bakarak gerekli bağlantılarını yapabildiniz mi?		
5	Eğer yazıcınız dâhilî ise servis el kitabındaki talimatlara göre termal yazıcı kâğıdını değiştirebildiniz mi?		
6	Çalışma sonrası ortamınızı topladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kontrol listesine göre değerlendiriniz.

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonunda eksikiniz varsa faaliyete dönerek ilgili konuyu tekrarlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruları cevaplayınız?

1. EKG cihazlarında aşağıdaki yazıcılardan hangisi kullanılmaz?
A) Dot Matrix
B) Ink Jet
C) Lazer
D) Termal
2. Termal transfer baskı yönteminde yazdırılan kâğıtları etkileyen ortamlar hangileridir?
A) Işık
B) Isı
C) Nem
D) Hepsi
3. Aşağıdakilerden hangisi lazer yazıcılarda kullanılan parçalardan değildir?
A) Toner
B) Fotorezistif durum
C) Ayna
D) Mürekkep kartuşu
4. Isıl kabarcık püskürtme teknolojisinde mürekkep hangi yöntemle püskürtülür?
A) Basınçla
B) Isıtılarak
C) Kimyasal tepki ile
D) Hiçbirisi
5. EKG yazıcı kâğıdında yatay eksen neyi ifade eder?
A) Voltaj
B) Zaman
C) Voltaj/zaman
D) Zaman/voltaj
6. EKG yazıcı kâğıdında 10 mm lik kare sayısı kaç volta eşittir?
A) 2 V
B) 10 V
C) 5 V
D) 1 V

DEĞERLENDİRME

Verdiğiniz cevapları arka sayfadaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Bilemediğiniz sorular için öğrenme faaliyetinin ilgili bölümlerini tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

EKG'nin periyodik bakımını ve ömürlü elemanlarını değiştirme işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu öğrenme faaliyeti öncesinde yapmanız gereken araştırmalar şunlardır:

- Bölgenizde bulunan hastanelerde kullanılan EKG cihazlarına ait mevcut günlük, aylık ve yıllık periyodik bakım çizelgelerini inceleyiniz.
- EKG ye ait örnek periyodik bakım formları hazırlayınız.
- Hazırladığınız periyodik bakım formlarını sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

Periyodik bakım formlarını oluştururken alan ortak modüllerinden Teknik Organizasyon ve Kayıt modülünün ilgili öğrenme faaliyetini tekrar inceleyiniz.

2. EKG BAKIMINDA DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

2.1. EKG Bakımının Temel Kuralları

- Tipik hastane EKG cihazı, oldukça dayanıklı yapıda ve her türlü ağır koşul altında güvenle servis verebilecek bir cihazdır. Çoğu hastanede cihazların operatörler tarafından bakımlarına önem verilmemektedir ve artık hastaneler periyodik aralıklarla bu cihazları inceleyecek ve gerektiğinde basit bazı tamiratları yapabilecek bir EKG teknisyeni veya tıbbi cihaz bakım teknisyeni bulundurmaktadır.
- Mantıklı bir günlük veya haftalık kontrolde aşağıdaki işlemler yerine getirilmelidir;
 - Cihazı açınız ve birkaç dakika ısınmasını bekleyiniz.
 - Fonksiyon anahtarını çalıştırma konumuna alınız ve bağlantı seçme anahtarını standart konumuna getiriniz. Bir eğri oluşup oluşmadığına bakınız.
 - 1 mV kalibrasyon düğmesine birkaç kez basınız. Şu durumları not ediniz:
 - Darbenin dikey kenarları görülebiliyor mu?
 - Hassasiyet ayarı 10 mm'lik bir alan içerisinde saptırma sağlayabiliyor mu?
 - Darbenin şekli yeterince kare mi?
 - Pozisyon ayarını bütün ayar alanı boyunca çeviriniz ve yazıcı kalemin alt veya üst sınıra gelip durduğunu görünüz.

- Kablonun hasta tarafındaki ucunu kısa devre ediniz ve sonra bağlantı seçme anahtarını bütün 12 konumda dolaştırınız. Anahtarın her bir konumunda kâğıt üzerinde sessiz kararlı bir arka plan görmelisiniz. Bu test size kabloda bir kopukluk olup olmadığını gösterir. Hangi bağlantılar sessiz değilse bu bağlantılara ortak bağlantısı olan elektrot kablosunda bir kopukluk var demektir.
 - 1 mV kalibrasyon düğmesi basılıyken ve bağlantı seçme düğmesi standart konumdayken hassasiyet ayarını 10 mm sapma yapacak şekilde ayarlayınız.
 - 1 mV kalibrasyon düğmesine basınız ve basılı tutunuz. Yazıcı kalem 10 mm sapacak ve yavaşça tekrar eski yerine dönecektir. Düşme hızı 16 büyük bölüm dâhilinde 7 mm'den daha yavaş olmalıdır (3.2 s). Bu makine düşük frekans karakterini ortaya koyar.
- EKG cihaz üreticileri yıllık veya 6 aylık kontrollerde daha karmaşık bir prosedür önerebilirlerse de anlatılan prosedürün gerçekleştirilmesi makine başına yalnızca birkaç dakika alır ve en genel arızaların belirlenmesi için yeterlidir.
- Şehir şebekesinden hastaya aktarılan elektrik kaçağı kontrolü ile ilgili emniyet kontrollerinin de yapılması gerekir.

2.2. EKG'nin Temizliği

2.2.1. Cihaz Temizliği

Temizleme işleminden önce cihazın elektrik bağlantısı kesilmelidir. Suyla ıslatılmış pamuklu bezle temizlenmelidir. Deterjan, eritici ve organik çözücü (tiner, benzin, alkol vb.) madde kullanılmamalıdır.

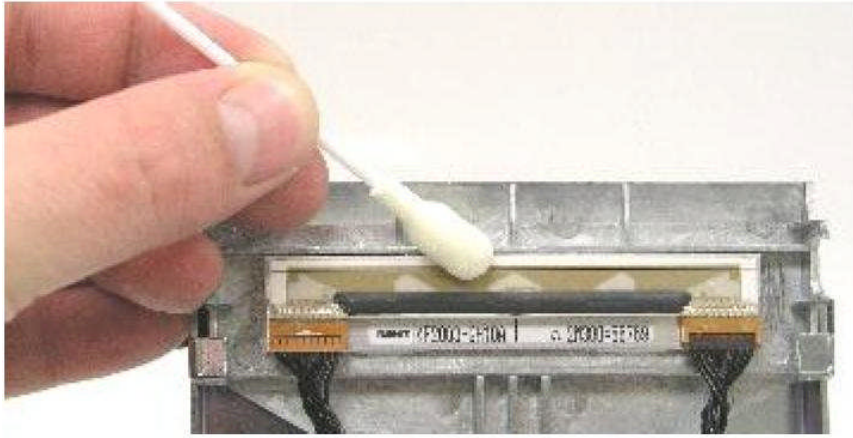
2.2.2. Hasta Kablosu ve Elektrotların Temizliği

Suyla temas ettirilmemelidir. Islak bezle temizlenmelidir. Temizleme sonunda kuru bezle silinmelidir. Elektrotlar üzerinde çizik oluşmamalıdır. Bu yanlış ölçümlere sebep olabilir.

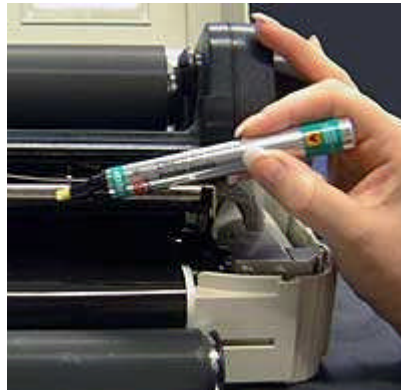
Hasta ile temas eden kısımların temizliğinde, mikrobiyolojik risklere karşı koruyucu tedbirlerinizi alınız.

2.2.3. Yazıcı ve Termal Kafanın Temizliği

Yazıcının mekanik aksamı ve dişlileri kontak sprey kullanılarak temizlenmelidir. Termal kafa temizlemeden önce soğuk olmasına dikkat edilmelidir. Sıcak hâlde termal kafa zarar görebilir. Termal kafanın temizliğinde özel temizleyiciler kullanılmalıdır.



Resim 1. 18: Termal kafa temizleme



Resim 1. 19:Termal kafa temizleme kalemi



Resim 1. 20:Kontak sprey

2.2.4. Periyodik Bakım

EKG cihazının performansının devamlılığı için bazı parçaların devamlı kontrolü ve gerekiyorsa değiştirilmesi gereklidir. Aşağıda periyodik bakım gerektiren elemanlar ve tahmini süreleri belirtilmiştir:

- Batarya (1 yıl sonra)
- LCD ekran (15 saatten sonra)
- Termal kafa(30 km kayıttan sonra)
- Kâğıt motoru ve yazıcı motorları(100 saat kullanımdan sonra)
- Tuş takımı (kullanıma bağlı)
- Elektrotlar(kullanıma bağlı)
- Hasta kablosu (kullanıma bağlı)

UYGULAMA FAALİYETİ

Hazırladığımız EKG ye ait örnek periyodik bakım formlarına göre aşağıdaki işlem basamaklarını gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Bataryayı değiştiriniz.➤ LCD ekranı kontrol ediniz.➤ Termal kafayı temizleyiniz.➤ Kâğıt motoru ve yazıcı motorlarını kontrol ediniz.➤ Tuş takımını temizleyiniz.➤ Elektrotları temizleyiniz.➤ Hasta kablosunu temizleyiniz.	<p>Mikrobiyolojik riskleri unutmayınız.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Servis el kitabındaki talimatlara dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Bataryayı değiştirebildiniz mi?		
2	LCD ekranı kontrol edebildiniz mi?		
3	Termal kafayı temizleyebildiniz mi?		
4	Kâğıt motoru ve yazıcı motorlarını kontrol edebildiniz mi?		
5	Tuş takımı temizleyebildiniz mi?		
6	Elektrotları temizleyebildiniz mi?		
7	Hasta kablosunu temizleyebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kontrol listesine göre değerlendiriniz.

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonunda eksikiniz varsa, faaliyete dönerek ilgili konuyu tekrarlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda boş bırakılan yerlere uygun cevapları yazınız.

1. Kablonun hasta tarafındaki ucunu kısa devre ediniz ve sonra bağlantı seçme anahtarını bütün 12 konumda dolaştırınız. Anahtarın her bir konumunda kâğıt üzerinde sessiz kararlı bir arka plan görmelisiniz. Bu test size gösterir.
2. Temizleme işleminden önce cihazın bağlantısı kesilmelidir.
3. Cihaz temizliğinde..... madde kullanılmamalıdır.
4. Yazıcının mekanik aksamı ve dişlileri kullanılarak temizlenebilir.
5. Termal kafa temizlemeden önce olmasına dikkat edilmelidir.
6., ve periyodik bakım gerektiren yazıcı elemanlardan bazılarıdır.

DEĞERLENDİRME

Verdiğiniz cevapları, arka sayfadaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Bilemediğiniz sorular için öğrenme faaliyetinin ilgili bölümlerini tekrar ediniz.

Eğer başarılı olduysanız bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. Başarısızsanız bu öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruları cevaplayarak bu modülde kazandığınız bilgi ve becerileri ölçünüz. Soruların cevapları doğru (D) veya yanlış(Y) olarak değerlendirilecektir.

1. (.....) EKG cihazlarında genellikle dâhilî olarak termal yazıcılar tercih edilmektedir.
2. (.....)Termal yazıcılar düşük baskı kalitesine sahiptir.
3. (.....)Direkt termal baskı yönteminde yazıcı uygun malzemeye/etikete herhangi bir sarf malzeme kullanmadan baskı yapmaktadır.
4. (.....) Lazer yazıcılar satır satır yazar.
5. (.....) Galvanometreli yazıcılara takılan uç mürekkepli uç veya termal uç olabilir.
6. (.....) Mürekkep püskürtmeli yazıcı, ince nozüllerinden kâğıda direkt olarak küçük mürekkep damlaları fişkırtma ilkesine göre çalışır.
7. (.....) Lazer yazıcılarda, kâğıt besleme ünitesi, fotorezistif drum hareketinde, AC motor kullanılmaktadır.
8. (.....) Eğer bastığınız sayfalarda parlaklık kontrastı dengesi değişkenlik gösteriyorsa, yani sayfanın bazı kısımları normal, bazı kısımları daha açık renkliyse toner ya da mürekkep bitmek üzere olabilir.
9. (.....) Standart dışı kâğıtlar sıkışmaya yol açmazlar.
10. (.....) Elektriksel gürültüleri önlemek amacıyla kablolara manyetik ferit çekirdek takılmaktadır.
11. (.....)EKG cihaz üreticileri yıllık veya 6 aylık kontrollerde daha karmaşık bir prosedür önerebilirlerse de anlatılan prosedürün gerçekleştirilmesi, makine başına yalnızca birkaç dakika alır ve en genel arızaların belirlenmesi için yeterlidir.
12. (.....) Temizleme işleminden önce cihazın elektrik bağlantısı kesilmemelidir.
13. (.....)Hasta kablosu su ile temizlenebilir.
14. (.....)Termal kafa, temizlenmeden önce soğutulmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevaplandığımız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerinizi tekrar ediniz.

PERFORMANS TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Lazer yazıcı tekniğini anladınız mı?		
2	Mürekkep püskürtmeli yazıcı teknolojilerini sıralayabilir misiniz?		
3	Mürekkep püskürtmeli yazıcı birimlerini sıralayabilir misiniz?		
4	EKG yazıcılarının motor çeşitlerini söyleyebilir misiniz?		
5	EKG yazıcılarının mekanik aksamlarını sıralayabilir misiniz?		
6	EKG yazıcılarının genel arızalarını söyleyebilir misiniz?		
7	EKG yazıcılarının bağlantı şekillerini biliyor musunuz?		
8	EKG yazıcı kâğıdının özelliklerini biliyor musunuz?		
9	EKG cihazının temizliğini yapabilir misiniz?		
10	Hasta kablosu ve elektrotların temizliğini yapabilir misiniz?		
11	Yazıcı ve termal kafa temizliğini yapabilir misiniz?		
12	Periyodik bakım elemanlarının listesini yapabilir misiniz?		

DEĞERLENDİRME

Modül değerlendirme ile ilgili soruları doğru olarak cevapladıktan sonra, yeterlik testi sonucunda, tüm sorulara "Evet" cevabı verdiyseniz bir sonraki modüle geçiniz. Eğer bazı sorulara "Hayır" şeklinde cevap verdiyseniz eksiklerinizle ilgili bölümleri tekrar ederek yeterlik testini yeniden yapınız.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	D
4	B
5	B
6	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	Kabloda bir kopukluk olup olmadığını
2	Elektrik
3	Deterjan, eritici ve organik çözücü (tiner, benzin, alkol vb.)
4	Kontak sprey
5	Soğuk
6	Termal kafa, kağıt ve yazıcı motorları

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

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

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Cardiofax Q, ECG-9132 K Modeli, **Kullanım kılavuzu**, 1995.
- CARDIOLINE, Delta 60 plus-E, **Servis Kılavuzu**, 2001.
- **CHIP Dergisi**, Sayı 5,1996.
- <http://computer.howstuffworks.com/laser-printer1.htm>
- <http://computer.howstuffworks.com/laser-printer2.htm>

KAYNAKÇA

- Cardiofax Q, ECG-9132 K Modeli, **Kullanım Kılavuzu**, 1995.
- CARDIOLINE, Delta 60 Plus-E, **Servis Kılavuzu**, 2001.
- **CHIP Dergisi**, Sayı 5,1996.
- <http://barkodel.com> (10.09.2006)
- <http://computing-dictionary.thefreedictionary.com/laser+printer>
- <http://computer.howstuffworks.com/laser-printer1.htm>
- <http://computer.howstuffworks.com/laser-printer2.htm>
- <http://www.teknomerkez.net> (10.09.2006)