

T.C.  
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ



**STAJ DEFTERİ**

Öğrencinin aşağıda belirtilen kurumda staj yapması uygun görülmüştür.

Staj Yeri:

*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Biyomedikal Bilimi.*

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
İstanbul Tıp Fakültesi  
Biyomedikal Bölümü

Staj Komisyonu Üyesinin

Adı ve Soyadı :

Ahmet KARACA

İmzası :

*Ahmet*

### İŞYERİ İÇİN ÖNEMLİ NOT

İşyerlerinin öğrenci ile ilgili sorunlarının olması durumunda aşağıdaki e-posta adresine şikayetlerini bildirebilirler.

e-posta @subu.edu.tr

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ  
BIYOMEDİKAL BÖLÜMÜ

Günümüzde hastanelerde yaklaşık yirmi bin farklı tür tıbbi cihaz ve sistem kullanılmakta olup, ülkemizdeki kullanılan biyomedikal cihaz ve sistem sayısı son yirmi yılda yedi kat artmıştır. Teknolojinin bu kadar hızlanması ve gelişmesi; her teknolojiye sahip cihazların tedavi amacıyla yoğun olarak kullanılması tıbbi cihazların Biyomedikal Mühendisliği alanında yetkin bir ekip tarafından teknik takibi, verimli kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Biyomedikal Koordinatörlüğü İTF ve CTF kampüslerinde

- Teknik Şartname Hazırlama Birimi

- Bakım Onarım Birimi

- Kalibrasyon Birimi

olarak üç ana departman yapılmıştır. Stajımı yapmış olduğum Teknik Şartname Hazırlama ve Bakım Onarım Birimi ise kendisinde dört ana grup halinde organize edilmiştir. Söz konusu birimler;

- Radyoloji Cihazları

- Görüntüleme ve Sinyal İzleme Cihazları

- Ameliyathane ve Yoğun Bakım Cihazları

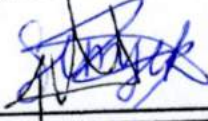
- Laboratuvar Cihazları

şeklinde dir.

İş yeri adresi : Topkapı, Turgut Özal Millet Caddesi, 34 093 Fatih / İstanbul.

Telefon numarası : 0212 414 20 00 / 333423

Öğrencinin İmzası



Staj Amirinin

Adı Soyadı :  
İmzası :

Atilla AKIN  
Elektronik Mühendisi







## NEDİR?

Hastanın sağlık durumunu farklı fonksiyonlar sayesinde takip ederek bilgi edinmeyi sağlayan tıbbi cihazlardır.

Hastabaşı monitörü ile ölçülen parametreler:

- EKG
- ARİTMİLER
- SOLUNUM
- KALP HIZI
- S-T SEGMENTİ
- BASINÇ

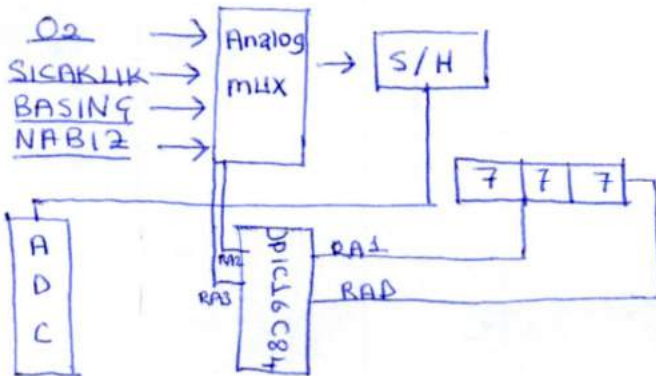
## NASIL ÇALIŞIR?

Kalbin deri yüzeyinde oluşturduğu voltaj değerlerini ölçüp hastanın dolaşım ve solunum sistemindeki her türlü gelişmeyi grafiksel ve sayısal olarak gösterir. Ayrıca cihazın içinde bulunan kompresör NIBP ucunatakları normal tansiyon aleti ile yapılan işlemleri gerçekleştirir.

## NE YAPTIK?

Cihazdan görüntü alınmasına karşılık tansiyon aleti kısmı çalışmıyordu. Cihaz açılıp, manşona hava veren motorun arızalı olduğu tespit edildi. Değişime yapıldı.

## BLOK DİYAGRAMI



Öğrencinin İmzası

*[Handwritten Signature]*

Staj Amirinin

*[Handwritten Signature]*  
Elektrik-Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :  
İmzası :

Yapılan İş: DEFİBİLATOR CİHAZI ARIZASI

Tarih: 14 /01/2020



### NEDİR? :

Fibrilasyona girmiş bir kalbin normal ritmini geri kazanması için kalbe kısa süreli yüksek değerde akım veren cihazdır.



### KULLANIM ALANI:

Kalbin elektirsel sinyallerini görülebileme, durmuş veya durmakta olan kalpten belli bir süreliğine ve belli miktarda elektrik akımı akıtarak kalbi normal kardiyak ritme kavuşturmak.

### NE YAPTIK :

Gelen defibrilatörde ekranda görüntü alınmasına karşılık cihazdan ses alınmadığı tespit edildi. Cihazın kısımlarını hoparlör kısmına bakıldı. Kablo kopukluğu tespit edildi. Lehim ile onarımı sağlanarak cihaz kapatıldı.

### CİHAZ BİLGİLERİ:

Cihaz 220V, 50Hz şehirşebekesi ile ve batarya ile çalışır. Batarya ile çalışabilmesi portatif olarak kullanılmasını sağlar. Cihaz EKG sinyallerini EKG kablosundan veya kaşıklardan almaktadır.

Öğrencinin İmzası

*[Handwritten signature]*

Staj Amirinin

Adı Soyadı :  
İmzası :

*[Handwritten signature]*  
Elektrik - Elektronik Mühendisi



## Numune yerleştirme şubası

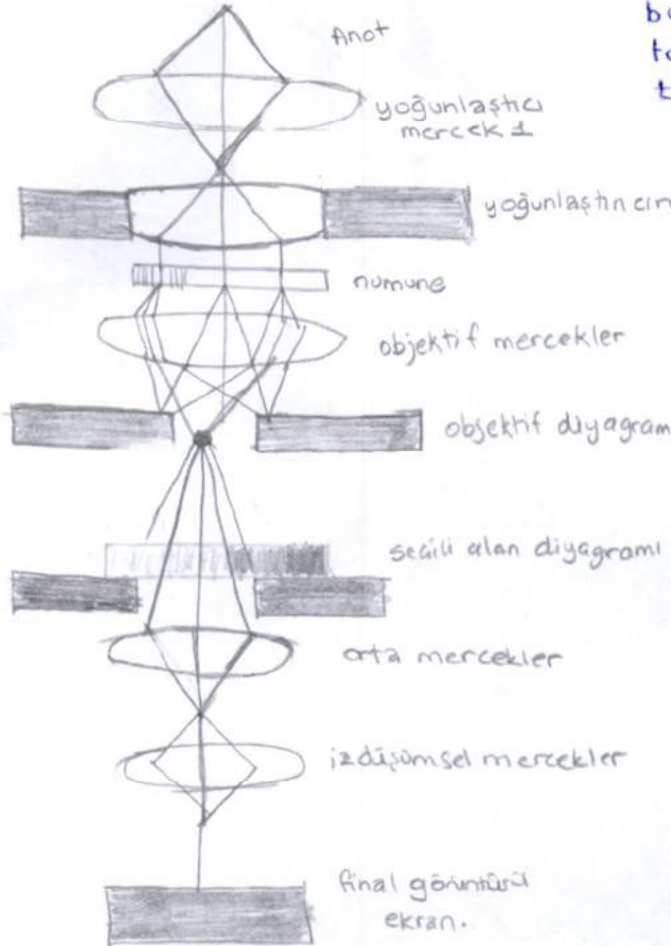


## NEDİR?

Tüm mikroorganizmalar (virüsleri dahil) ve onların her türlü yapılarını incelemeye imkan sağlar. Yayıdığı ışınlar ile bir objeyi 500 bin defa büyütülmektedir. Elektromanyetik şubuklar mercekle birlikte kullanılır.

## ÇALIŞMA PRENSİBİ:

Vakumlu bir ortam altında incelenecek olan örneğe elektron göndermek ve bu işlem sonrası saçılan elektronları toplayarak ekrana görüntüyü yansıtma-  
tır.



## TEM (Transmisyon elektron mikroskobu)



Öğrencinin İmzası

*[Handwritten signature]*

Staj Amirinin

Atilla AKIN

Elektrik - Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :

İmzası :

*[Handwritten signature]*





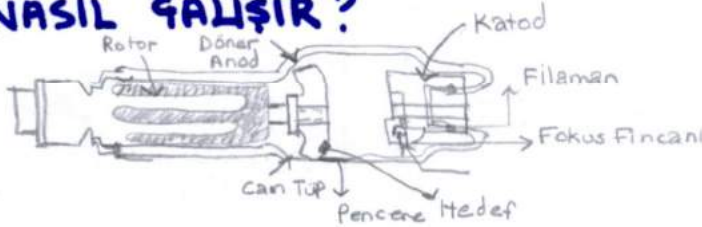
## NEDİR ?

Röntgen vücudunuzdaki yapıları, özellikle de kemiklerin, X ışınları kullanılarak görüntülenmesine verilen isimdir. Röntgen çekimleri incelenecek bölgeden doğrudan X ışını geçirerek yapılabileceği gibi incelenecek yapının işine veya çevresine kontrast madde verdikten sonra X ışını geçirerek de yapılabilir.

## NE YAPTIK ?

Hastane içi envanter sayımına çıktık. Bu esnada gördüğümüz cihazlar hakkında bilgi verilip, sorunlarımız cevaplandı. Ayrıca kapasitörleri patladığı için bizi me gelen cihazın kapasitörleri değiştirildi.

## NASIL ÇALIŞIR ?



Röntgen tüpünden X ışını elde edilmesi; havası vakumlanarak boşaltılmış olan cam bir tüp içerisinde bulunan katod-anod uçlarına uygulanan yüksek voltaj nedeni ile filamandan yayılan elektronların hızlandırılarak tungstenden yapılmış olan anoda çarptırılmasıyla olur. Filamanı ince ve yüksek sıcaklığa dayanıklı belden yapılmış bir tür lambadır.

Sıcak bir filamandan yayılan elektronlar, katod ve anod arasına uygulanan ve 2 milyon volta ulaşabilen yüksek bir gerilimle hızlandırılarak tungstenden yapılmış olan anoda çarpıp ve çarpmanın etkisiyle elektronlara büyük bir negatif ivme uygulanmış olur. Elektronlar bu negatif ivme sonucunda olur, ve dönürken kaybettiği kinetik enerji ivmelenme bölgesinden X ışını olarak yayılır.

Öğrencinin İmzası

*Symek*

Staj Amirinin

Adına AKIN  
Elektrik - Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :

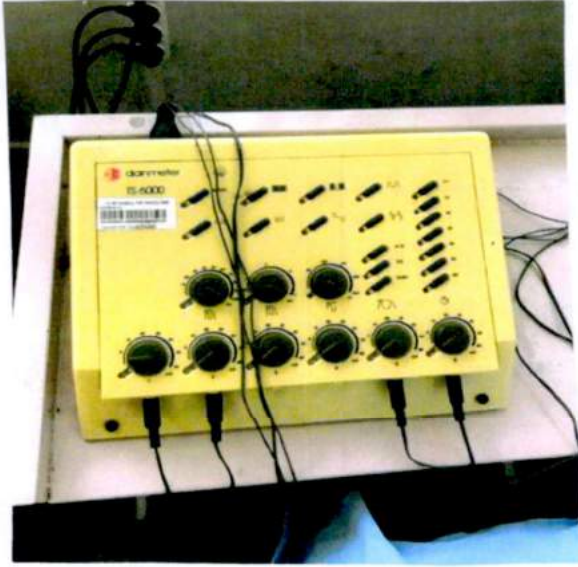
İmzası :

*[Signature]*



Yapılan İş: TENS CİHAZI

Tarih: 17 / 01 / 2020



## NEDİR ? :

İngilizce orijinal açılımı "Trans-cutaneous Electrical Nerve Stimulation" olup "Transkutanöz Elektriksel Sinir Uyanımı" anlamına gelir. Bu, küçük elektrotların deriye yerleştirildiği ve düşük yoğunluklu, hızlı elektrikli darbeler uygulayan bir ağı yönetimi tekniğidir.

## NASIL ÇALIŞIR ? :

TENS Cihazı, elektriğin beyninize giden yol işaretlerini engelleyene ve aynı zamanda vücudunuzun endorfin adı verilen kimyasalları bırakarak ağrınızı azaltmasına olarak sağlar. Kafa kontrol teorisine göre TENS ile verilen elektrik akımları cilt altında A-beta tipi duyu sinirlerini uyarmakta; bu da ağrı duyusunu taşıyan C tipi sinir liflerinin sinyallerinin omurilikten beyni iletilme oranını azaltmaktadır. A-beta sinir lifleri en çok 90-130 Hz frekanslı akımlarla uyandırılır. Bu nedenle TENS akım frekansı yoğunlukla bu aralıktadır.

## ÖZELLİKLERİ :

Tens akımlarını birbirinden ayıran etkenler özellikler dalga formu, atım süresi (µs), atım frekansı (Hz), burst olup olmaması, burst süresi ve atım şiddetidir. (mA)

Tens dalga formu simetrik, asimetrik veya dengeli bifazik olabilir. Atım süresi genelde 50-400 µs arasıdır. Atım frekansı 1-200 Hz arası değişebilir.

Öğrencinin İmzası



Staj Amirinin

Atilla AKIN  
Elektrik - Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :

İmzası :







## NEDİR ?

Geleneksel bir MR ünitesi, dairesel bir mıknatısla çevrili büyük bir silindir şeklindedir. Mıknatısın ortasına doğru kayan bir masası bulunur. Mr cihazının ürettiği manyetik alan, vücuttaki su moleküllü çekirdeklerini (protonlar) geçici olarak yeniden düzenleyerek görüntü üretir.

## NASIL ÇALIŞIR ?

Manyetik rezonans tarayıcısı, çok güçlü bir manyetik alan uygulayarak protonları geçici olarak yeniden hizalar. Manyetik alan kapatıldığında, protonlar kademeli olarak kendi normal hizalarına dönerler. Bu geri dönüş esnasında, protonlar, tarayıcıdaki alıcılar tarafından ölçülen ve görün-

tüye dönüştürülen bir radyosinyali üretirler.

Bu sinyaller, protonların vücuttaki yeni hakkında bilgi verir. Ayrıca vücuttaki çeşitli doku tiplerini ayırmaya olanak sağlar.

## NE YAPTIK ?

Cihazın RF kabınının üst kısmından cihazın kabinet kablolarının girdiği kısımdan yağmur suyu geldiğinden cihazın kapatılmış olduğu görüldü. Gerekli kontroller yapıldıktan sonra kapağın olduğu kısmın quench borusu etrafındaki izolasyon sırtaklan olduğu belirlendi. Gerekli kontroller yapıldı, su gelen kısımlar kurutulmuş ve cihaz çalışır hale getirildi.

Öğrencinin İmzası

*[Handwritten Signature]*

Staj Amirinin

Atilla AKIN

Elektrik / Elektronik Ustası

Adı Soyadı :  
İmzası :

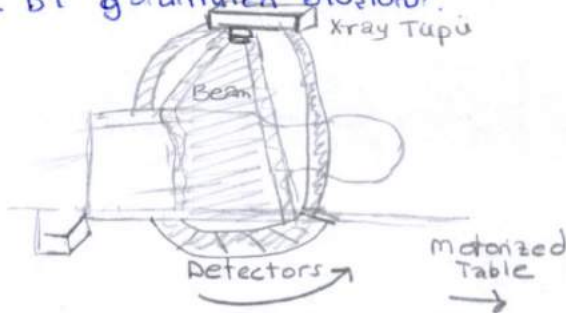
*[Handwritten Signature]*



## NEDİR? :

Sıklıkla kullanılan ve bir tanı aracı olan BT, vücudun ilgili alan ya da alanlarını, ayrıntılı olarak X-ışınları ile ~~tarayarak~~ tarayarak detaylı ve katmanlı bir resim oluşturur. Röntgen'den farklı olarak çok daha detaylı, 3 boyutlu ve kesitler halinde görüntülerin elde edildiği BT, hekimlere tedavi ve müdahale sürecinin nasıl uygulanacağı hakkında bilgi sağlar.

Dedektöre gelen veriler bir Analog Dijital Çevirici kullanılarak sayısal verilere dönüştürülür, bu görüntü bilgileri BT cihazının görüntü bilgisayarıyla işlenerek BT görüntüleri oluşturulur.



## GALIŞMA PRENSİBİ? :

Bilgisayarlı tomografi X-ışını (röntgen) kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturmaya yönelik radyoaktif teşhis yöntemidir.

İnceleme sırasında hasta BT cihazının masasında hareket etmeksizin yatırılır. İstenilen görüntüyü elde etmek için ihtiyaç duyulan kesitlere uygun gelecek şekilde masa manuel ya da uzaktan kumanda ile cihazın "gantry" adı verilen açıklığına sokulur. Bir bilgisayara bağlı olan bu cihaz; X ışını tüpünü masa uygun kesit pozisyonuna geldiğinde aktifleştirerek gantry'de bulunan dedektörlerle hastadan geçen ve görüntü bilgilerini taşıyan X-ışını demetlerini absorbe eder.

Öğrencinin İmzası

*Günşek*

Staj Amirinin

Atilla AKIN  
Elaştık Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :

İmzası :

*Atilla AKIN*





## NEDİR ?

Anestezi uygulamalarında, hasta için gerekli oksijen ve diğer medikal gazlarla inhalasyon ajanlarının kontrollü ve gereken yoğunlukta ventilmesine olanak sağlayan, hastaya yapay solunum yaptırabilen, cihazın içinde bulunan ya da sonradan cihaza uyumu sağlanan monitörler ile hayati fonksiyonları yakından izlenmesini sağlayan anestezinin temel ekipmanına denir.

## NE YAPTIK ?

Firma yetkilisiyle birlikte yapılan kontrolde cihazın 580 ml civarında kaçak verdiği tespit edildi. Cihazın O<sub>2</sub> sensörü üzerinden ve re-usable kanister üzerinden kaçak düştüğü tespit edildi. Belirtilen noktalara müdahale edilerek cihazın kaçak değeri 100 ml'nin altına düşürüldü. Cihaz test edilerek çalışır durumda birime teslim edildi.

## ÇALIŞMA PRENSİBİ:

Anestezi cihazı, boru hattı yoluyla merkezi gaz santralinden ya da cihaz arkasındaki yedek silindirden (gaz kaynaklarından) medikal gazları alır.

Üzerinde bulunan regülatör ve akım ölçerlerle istenilen gazların akımını kontrol ederek gerekli olduğunda gaz basınçlarını düzenli düzeye düşürür. Solunum devresi ile hastaya verilen gaz kısmını hasta tarafından kullanılarak hastanın ekspirasyonu ile atık gaz sistemi ventilerek ortamdaki uzaklaştırılır.

Öğrencinin İmzası

*[Handwritten Signature]*

Staj Amirinin

Atilla AKIN

Adı Soyadı :  
İmzası :

Elektrik - Elektronik Mühendisi

*[Handwritten Signature]*



Yapılan İş: EKG Cihazı Arızası

Tarih: 24/01/2020

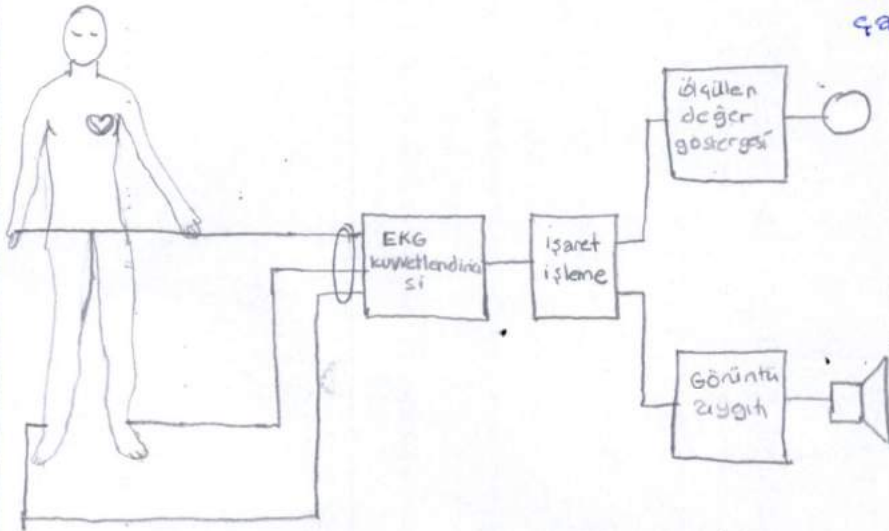


HR	bpm	:100
PR Aralığı	ms	:165
P Süre Sınırı	ms	:91
QRS Süre Sınırı	ms	:72
T Süre Sınırı	ms	:168
QT/QTc	ms	:290/373
P/QRS/T Ekseni	deg	:48.9/43.3/50.3
R(V5)/S(VI)	mV	:0.95/0.49
R(V5)+S(VI)	[mV]	:1.44

## NEDİR?:

Kalp kasının ve sinirsel iletim sistemi- nin çalışmasını incelemek üzere kul- lanılan tıbbi alettir. Bir akım yükseltici (amplifikatör) tarafından yükseltilecek gerilimler genellikle ısıya duyarlı kağıt üzerine kaydedilir.

## ÇALIŞMA PRENSİBİ:



## NE YAPTIK?

Birime arızayla gelen EKG'nin öncelikle batarya ve soket kontrol- leni yapıldı. Ardından cihaz hasta simülatorüne bağlanarak devrasyonun kontrolleri sağlandı. Çalışmayan bir prob ucu tes- pit edildi. EKG kablosunun çalış-mayan C3 probunun çıkartılarak, yerine çalışan bir prob lehimlen- mesi sağlandı. Cihaz gerekti- ği son kontrolleri yapıldıktan sonra çalışır halde olduğu belirlendi.

Öğrencinin İmzası

*[Handwritten signature]*

Staj Amirinin

Atilla AKIN

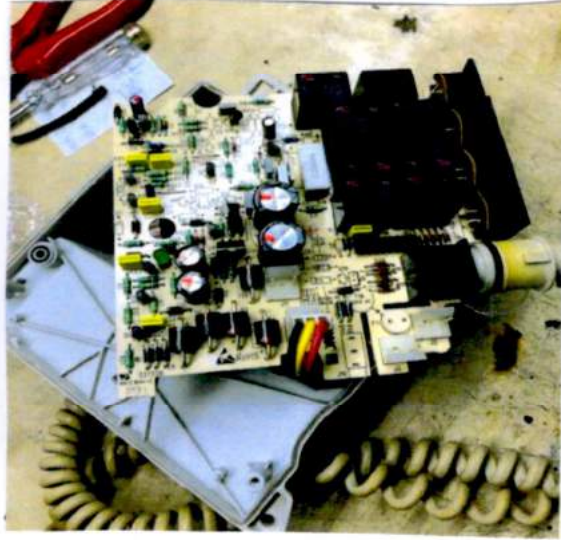
Elektrik/Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :

İmzası :

*[Handwritten signature]*





## NEDİR ?

Hasta yatağı kontrol kartı, hasta yatağı motoru üzerine monte edilmiş ve yatağın yukarı kalkması ya da aşağı yatağı gibi yatağın hareket fonksiyonlarının programlandığı bir karttır.

## NE YAPTIK ?

Anıza üzerine gidilen binimde yatağın dikey pozisyonda sabit kaldığı ve aşağı indirilemediği tespit edildi. Kumanda kontrolü yapıldıktan sonra sorunun kontrol kartında olduğu tespit edildi. Bunun üzerine kart yatağı motorundan çıkartılarak entanın gidilmesi için binime getirildi. Kondansatörler çıkartılıp ölçümleri yapıldı. Aynı şekilde mosfetin çalışıp çalışmadığı da kontrol edildi. Gerekli kontrol yapıldıktan sonra sorunun rölelerde olduğu tespit edildi. Değişimi yapıp cihaz çalışır hale getirildi.

Öğrencinin İmzası

Staj Amirinin

Adı AKIN

Elektrik Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :

İmzası :



## NEDİR ?

Kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu immünyasyon ve malign hastalıklarla mücadele eden birçok hastanın hayatını kurtarmakta; aynı zamanda ölümcül olabilen graft-versus host hastalığına neden olabilmektedir. Bu olay sonucunda vericinin T lenfositleri alıcının hedef organları olan kemik iliği, deri, karaciğer ve gastrointestinal sisteme çoğalarak zarar verir ve öldürücü olabilmektedir.

## NASIL GALIŞIR ?

Bu sorunun ortadan kaldırılabilmesi için kan ve hücresel elementlerin transfüzyon öncesi gama ışınına maruz kalması gerekmektedir. GVHD'yi önlemek için X ve Gama ışınları ile ışınlaması tek kabul edilebilir yöntemdir. Bu işlem; T-lenfositlerinin DNA hasarı yaratılarak proliferasyon yeteneğinin baskılanması ile sonuçlanır. Birçok kan merkezinde, uygulama dozu olarak 25-30 Gy ve 15 Gy'den az olmamak kaydı ile kan torbasının her köşesine yapılan uygulama hücresel elementlerin inaktive olması için yeterlidir.

Öğrencinin İmzası

*[Signature]*

Staj Amirinin

AYLA AKIN

Elektrik-Elektronik Mühendisi

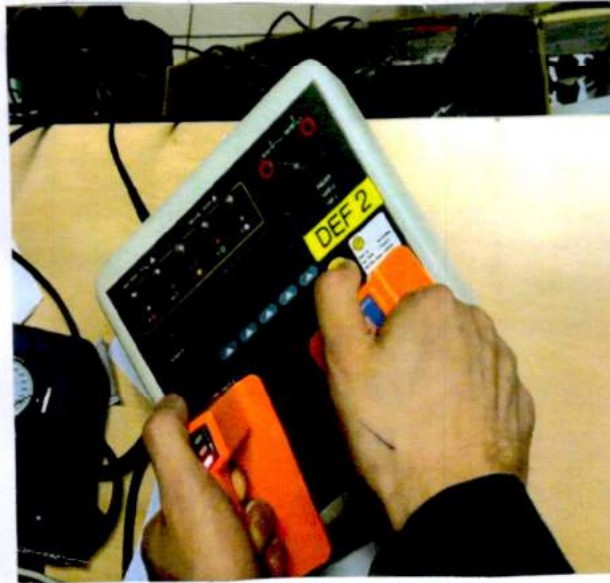
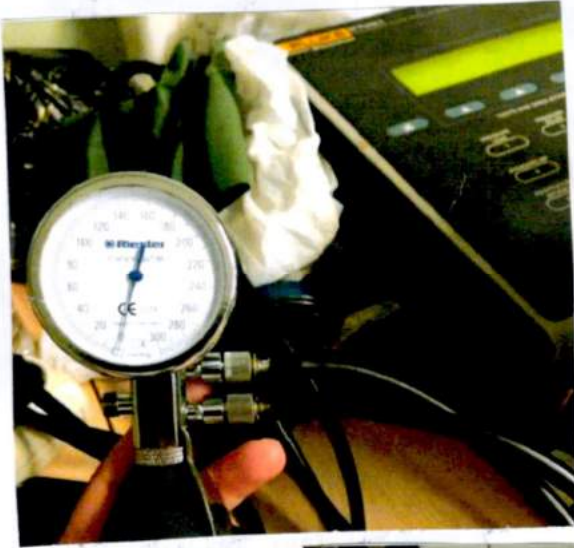
Adı Soyadı :  
İmzası :

*[Signature]*



## NEDİR?

Kalibrasyon; belirlenmiş koşullar altında bir ölçü aleti veya ölçme sisteminin gösterdiği veya bir ölçüt/ölçeğin ifade ettiği değerler ile, sistemi ölçen/referans olarak değerleri bilinen cihaz/sistem arasındaki ilişkisi oluşturan işlemler dizisi olarak tanımlanır. Kalibrasyonun sonucu, ölçüğün, ölçü aletinin veya ölçme sisteminin hatasını kestirmeye veya belirli bir skalanın işaretlerine değerler verilmesine olanak sağlar.



Öğrencinin İmzası

Staj Amirinin

Adı Soyadı :  
İmzası :

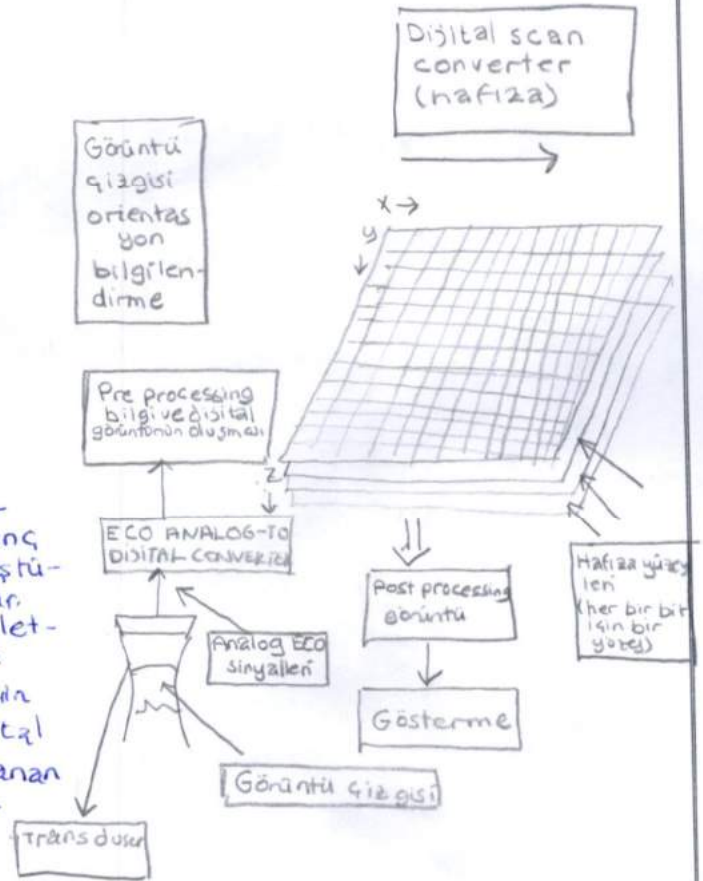


## NEDİR ?

Ultrasonografi vücuda yüksek frekanslı ses dalgaları gönderip, farklı doku yüzeylerinden yansımalarını saptama temeline dayanan bir görüntüleme yöntemidir.

## ÇALIŞMA PRİNSİBİ:

Ultrason görüntülerinde bulunan gri tonların sayısı transdüsere saptadığı basınç değişikliklerini elektrik uyanlarına dönüştüren scan converter özelliklerine bağlıdır. B-mod görüntüleme için kullanılan aletler dijital scan converterları kullanılır. Bu sistemlerde görüntünün her çizgisi için gelen dönen ses dalgası "analog F dijital dönüştürücü" yardımıyla kullanılır. Saptanan sinyallerden elde edilen bu numaralar hafızaya alınır.



Öğrencinin İmzası

*Sonyek*

Staj Amirinin

Atilla AKIN  
Elektrik - Elektronik Mühendisi

Adı Soyadı :  
İmzası :

*Atilla AKIN*



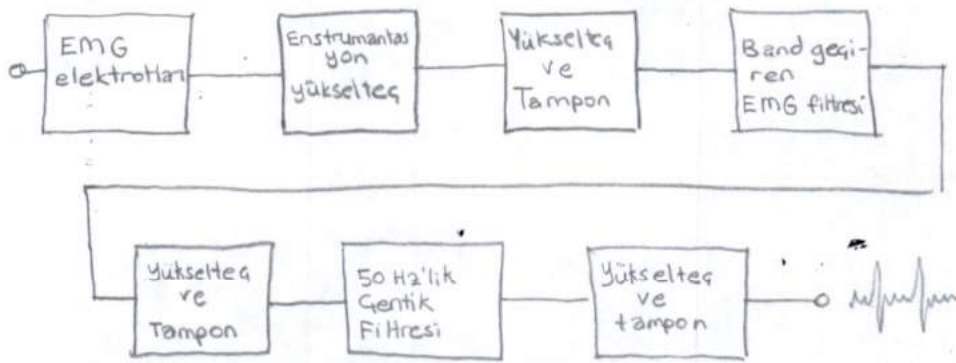


## NEDİR ?

EMG, vücudumuzdaki sinirlerin ve kasların elektriksel yöntemlerle incelenmesidir. Hastayı fazla rahatsız etmeyecek şiddette doğrusal elektrik akımı kullanılarak, sinirlerin elektrik iletme fonksiyonları ölçülür.

## NASIL GALIŞIR ?

Kasların içine ince çaplı tek kulla nımlık steril iğne şekilli elektrotlar konularak suretle incelenen kasın sinirinin hastalıklı olup olmadığı veya kasın sağlıklı olup olmadığı, kaslarda oluşan elektrik aktivitelerinin ekrandan izlenmesi ve analiz edilmesiyle yapılır.



Öğrencinin İmzası

Staj Amirinin

Adı Soyadı :  
İmzası :

Atilla AKIN  
Elektronik Mühendisi