

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

**RÖNTGEN ELEKTROMEKANİK
ARIZALAR**

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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ -1	3
1. RÖNTGEN CİHAZLARINDA ARIZA KONTROLÜ	3
1.1. Arızaların Sınıflandırılması	3
1.2. Arıza Kontrolünde Dikkat Edilmesi Gerekenler	4
1.3. Röntgen Ünitesinin Blok Şemaları ve Envanter Bilgileri	5
UYGULAMA FAALİYETİ	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	8
ÖĞRENME FAALİYETİ -2	9
2. RÖNTGEN ÜNİTELERİNİN SÖKÜLMESİ	9
2.1. Söküm İçin Gerekli Malzemeler	9
2.2. Söküm Esnasında Dikkat Edilecek Noktalar	11
2.3. Söküm Esnasında Oluşabilecek Kazalar ve İlk Müdahale	16
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ -3	20
3. KUMANDA MASALARI	20
3.1. Yapıları ve Çeşitleri	20
3.2. Bağlantıları ve Blok Şemaları	21
3.3. Sık Rastlanan Arızalar	24
3.4. Cihaza Özel Yazılımlar	27
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
ÖĞRENME FAALİYETİ -4	33
4. RÖNTGEN MEKANİK AKSAMLARI	33
4.1. Röntgen Mekanik Aksam Arızaları	33
4.2. Röntgen Cihazlarında Mekanik Aksamlar	34
4.3. Mekanik Aksam Ayarları	37
4.4. Mekanik Aksamların Temizliği	40
UYGULAMA FAALİYETİ	41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
ÖĞRENME FAALİYETİ -5	44
5. RÖNTGEN FREN TERTİBATLARI	44
5.1. Yapısı ve Çalışması	44
5.2. Fren Arızaları	44
UYGULAMA FAALİYETİ	49
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	51
ÖĞRENME FAALİYETİ -6	52
6. RÖNTGEN BUCKY DÜZENEKLERİ	52
6.1. Yapıları ve Çalışmaları	52
6.2. Çeşitleri	54
6.2.1. Potter Bucky Hareketli Gridi	54
6.2.2. Titreşim Yapan (Vibrating) Bucky	54
6.3. Bucky Ana Parçaları	56

6.4. Bucky Arızaları.....	57
6.4.1. Bucky Sigortası Değişimi.....	58
6.4.2. Masa Bucky'si Kilidi Değişimi.....	59
UYGULAMA FAALİYETİ.....	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	63
ÖĞRENME FAALİYETİ -7.....	64
7. RÖNTGEN MASALARI.....	64
7.1. Yapıları ve Çalışmaları.....	64
7.1.1. Masaların Ek Parça ve Aparatları.....	65
7.2. Röntgen Masası Arızaları.....	66
7.2.1. Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri.....	67
7.2.2. Arızalı Parçaların Değiştirilmesi.....	69
UYGULAMA FAALİYETİ.....	75
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	77
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	78
CEVAP ANAHTARLARI.....	81
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	84
KAYNAKÇA.....	85

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0217
ALAN	Biyomedikal Cihaz Teknolojileri
DAL/MESLEK	Tıbbi Görüntüleme Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Röntgen Elektromekanik Arızaları
MODÜLÜN TANIMI	Röntgen cihazlarının elektromekanik aksamalarında görülen arızaları güvenlik kuralları dâhilinde gidermeyi anlatan öğrenme metaryalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Röntgen Fonksiyon Testi modülü ve Biyomedikal alan ortak modüllerini başarmış olmak
YETERLİK	Röntgen cihazlarının elektromekanik arızalarını gidermek
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, Teknik ve İdari Şartnameler, Kurumsal Yönetmelikler ve Yönergeler, Cihazın Marka Modelinin CE Marking Direktifleri (Directive 93/68/EEC), TS 4535 EN 60601-1 (Elektrikli Tıbbi Cihazlar Bölüm-1 Genel Güvenlik Kuralları), TS 4535 EN 60601-1-3 Servis El Kitabı,18861 sayılı Radyasyon Güvenliği Tüzüğü, ISO 780:1985 (TSE 990) kuralları dâhilinde gerekli ortam sağlandığında röntgen cihazlarının elektromekanik arızalarını tespit edip giderebileceksiniz.</p> <p>Amaçlar Servis el kitabındaki talimatlara göre,</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ön kontrolleri yaparak sorun giderebileceksiniz..2. Röntgen ünitesinin sökümünü yapabileceksiniz.3. Kumanda masalarının arızalarını tespit ederek giderebileceksiniz.4. Cihazın mekanik aksamının arızalarını giderebileceksiniz.5. Manyetik frenlerin arızasını giderebileceksiniz.6. Akciğer ve sabit masa bukilerinin arızasını giderebileceksiniz.7. Röntgen masa fonksiyonlarının arızasını giderebileceksiniz.

EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Tıbbi görüntüleme sistemleri dal atölyesi, hastanelerin radyoloji servisleri, röntgen teknik servisleri Donanım: Şartnameler, yönetmelikler, yönergeler, servis el kitabı, röntgen cihaz ve parçaları, el aletleri temel ölçü aletleri, dozimetre, söküm aparatları, taşıma ve kaldırma aletleri, kişisel güvenlik malzemeleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgileri ölçerek kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tıp alanında tanı amaçlı kullanılan röntgen cihazları daha önce de bahsettiğimiz gibi hem hasta hem de kullanıcı ve servis elemanları için kaza riski taşıyan cihazlardır. Bununla birlikte röntgen cihazlarının maliyetinin yüksek oluşu ve sağlık hizmetlerindeki rolünün yüksek oluşu nedeni ile bu cihazların doğru ve güvenilir bir şekilde hizmette olması önem taşımaktadır. Bu cihazların işlevsiz kalması hem sağlık açısından hem de ekonomik açıdan önemli kayıplar oluşturur.

Yukarıda söz edilen durumlar dikkate alındığında röntgen cihazlarının arıza tespiti ve onarımı oldukça önem kazanmaktadır.

Tüm bu nedenlerden dolayı röntgen cihazlarının onarımına gerekli hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir.

Elinizdeki modül de röntgen cihazlarının arızalarının tespitini ve arıza giderme için gerekli hazırlıkları bulabileceksiniz.

Yine bu modül de röntgen ünitelerinin sökümünün nasıl yapıldığını ve nelere dikkat edilmesi gerektiğini bulabileceksiniz.

Ayrıca bu modül de röntgen cihazlarında karşılaşılabilecek mekanik arızaların neler olduğunu ve arızaların nasıl giderildiğini görebileceksiniz.

Tıbbi cihaz ve sistemlerin bulunduğu ortamların insan sağlığı ve çevre için önemli riskler taşıdığını unutmayınız. Bu cihazlarla çalışırken üzerinize düşen sorumluluğun son derece büyük olduğunu ve çok küçük ihmallerin ne kadar büyük sonuçlar doğurabileceği bilinciyle hareket ediniz ve tüm çalışmalarınızda bu duyarlılığı gösteriniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, röntgen cihazlarında ön kontrolleri yaparak sorun giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Farklı özellikteki röntgen cihazlarının servis el kitaplarını inceleyerek oluşabilecek arızalara karşı yapılması gereken hazırlıkları okuyup aralarındaki farklılıkları arkadaşlarınızla tartışınız.

1. RÖNTGEN CİHAZLARINDA ARIZA KONTROLÜ

1.1. Arızaların Sınıflandırılması

Röntgen cihazlarında meydana gelen arızalar çok çeşitli olabilir. Bu arızaların sınıflandırılması, arızanın giderilmesi konusunda servis elemanının daha sistematik çalışmasına yardımcı olacaktır.

Genel olarak arıza kaynakları (yakınlık, dıştan-içe doğru yaklaşım); bulunulan ortamın etkileri, dış şebeke bağlantıları (elektrik bağlantıları), kullanıcının oluşturduğu sebepler, cihazdan kaynaklanan sorunlar, kullanılan ham maddeler-sarflar ve hastanın neden olduğu hasarlar olarak sınıflandırılabilir.

Arıza oluşturan cihazda, onarım işlemlerine başlanmadan önce dikkat edilmesi gereken bir konu da, cihazın genellikle aynı tip arızaları mı yoksa farklı tip arızaları mı ortaya çıkardığıdır. Aynı tip arızaların ortaya çıktığı bir cihaz için; daha önceki bakım-onarım işlemlerinin kesin çözüm olamadığı ya da cihazın kullanım ömrünün bittiği söylenebilir.

Arızalar fiziksel olarak; donanım kaynaklı ve yazılım kaynaklı, kapsam açısından da dar kapsamlı (kısmi) ve geniş kapsamlı (genel) arızalar (örneğin, sistemde genel bir arıza varsa, yani hemen her parçada sorun çıkıyorsa, bu bütün parçaları ilgilendiren bir yerden, mesela güç sağlayıcıdan kaynaklanıyor olabilir) olarak ayrılabilir.

Arıza kaynaklarını bir başka sınıflamaya göre şöyle belirtebiliriz:

- Cihazın içinden;
 - Tasarım hataları
 - Malzeme hataları
 - Üretim hataları
 - Kalite ve son kontrol hataları
 - Depolama hataları
 - Nakliye hataları
 - Montaj hataları
- Cihazın dışından;
 - Dış ortamdan kaynaklanan arızalar
 - Kullanıcıdan kaynaklanan arızalar
 - Hasta ve yakınlarından kaynaklanan arızalar
 - Altyapıdan kaynaklanan arızalar

1.2. Arıza Kontrolünde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Röntgen cihazlarında arıza kontrolü yapılırken oluşan arızanın nedenlerinin sorgulanması ve öncelikle bu nedenin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Günümüzde röntgen cihazları, oluşan arızaları kontrol konsolu üzerindeki ekranda belirli hata kodları vasıtasıyla kullanıcıya bildirmektedir. Bu hata kodları arıza tespitinde ve giderilmesinde servis personeline oldukça yardımcı olmaktadır. Servis personeli arızalı cihazın kontrolünde bu hata kodlarından yararlanmalıdır. Ancak arızanın nedenini belirlemek için öncelikli aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmelidir.

- Cihazın servis el kitabında belirtilen ön kontrol talimatlarını okuyarak bu talimatları takip etmelidir.
- Çalışmaya başlamadan önce daha önceki Tıbbi cihazlara güvenli yaklaşım modülünde de belirttiğimiz kişisel ve çevresel güvenlik önlemlerini almalıdır.
- Ortam şartlarını kontrol ederek, daha önceki X-Işınlı Cihazlar modülünde ve cihazın servis el kitabında belirtilen koşulların bulunup bulunmadığını test etmelidir.
- Cihazın fiziksel kontrolünü servis el kitabındaki talimatlar ve daha önceki Röntgen Fonksiyon Testi modülünde belirttiğimiz şekilde gerçekleştirmelidir.
- Cihazın envanter kayıtlarından daha önceki arızaları ve bakım aşamalarını inceleyerek cihaz geçmişi hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.
- Kullanıcıya cihazı kullanılarak kullanıcı hatalarını tespit etmeli ve doğru kullanım için gerekli uyarı ve bilgilendirmeyi yapmalıdır.
- Cihaz arızası ile ilgili kaydı tutmalı ve onarım aşamasına geçmelidir.

1.3. Röntgen Ünitesinin Blok Şemaları ve Envanter Bilgileri

Röntgen cihazlarında arıza tespiti ve orarımında cihaza ait blok şemaları ve envanter bilgileri, arızanın kısa sürede tespitine ve onarımına oldukça yardımcı olmaktadır.

Daha önceki modüllerimizde de sözünü ettiğimiz gibi röntgen sistemleri birbirleri ile elektriki ve mekaniki olarak bağlantılı bloklardan oluşmakta ve bu bloklar birbirleri ile belirli bir sistem dâhilinde koordineli çalışmaktadır. Bu blokların işlevlerinin ve çalışma prensiplerinin bilinmesi, arızanın tespiti ve onarımı açısından oldukça önemlidir. Röntgen cihazlarının blok şemalarına daha önceki modüllerimizden ulaşabileceğiniz gibi cihazın servis el kitapçısından da faydalanabilirsiniz.

Röntgen cihazlarında arıza tespiti ve onarımında bir diğer önemli konu da cihazın envanter bilgileridir. Daha önceki modüllerimizde de sözünü ettiğimiz gibi envanter bilgileri cihaz için bir kimlik kartı görevi görmektedir. Cihaz envanterlerinde cihaza ait bütün teknik özellikler bulunduğu gibi cihazın alınma tarihi, bakım aşamaları, daha önce oluşan arızalar ve onarım bilgileri bulunmaktadır. Envanter bilgileri sayesinde cihazın geçmişi ile ilgili bütün aşamaları takip etme olanağımız bulunmaktadır. Bu da servis görevlisine arıza tespitinde ve onarımında yol göstermektedir. Bu nedenle cihaz envanter bilgilerinin doğru ve düzenli tutulması önem taşımaktadır. Servis elemanı arıza onarımından sonra bu kayıtları envanter kartına işlemelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bulduğunuz yerdeki bir röntgen cihazının arıza kontrolünü yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki ön kontrol talimatlarını okuyunuz.➤ Ortam şartlarını kontrol ederek, cihazın servis el kitabında belirtilen koşulların bulunup bulunmadığını test ediniz.➤ Cihazın fiziksel kontrolünü servis el kitabındaki talimatlar doğrultusunda gerçekleştiriniz.➤ Cihazın envanter kayıtlarından daha önceki arızaları ve bakım aşamalarını inceleyerek cihaz geçmişi hakkında bilgi sahibi olunuz.➤ Cihaz arızası ile ilgili kaydı tutarak, onarım aşamasına geçiniz.➤ Kullanıcıya cihazı kullandırarak kullanıcı hatalarını tespit edip, doğru kullanım için gerekli uyarı ve bilgilendirmeyi yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki talimatlara kesinlikle uyunuz.➤ Gerekli kişisel güvenlik önlemlerinizi alınız.➤ Ön kontrol için uygun el aletleri hazırladığınızdan emin olunuz.➤ Bütün hazırlıklar için cihazın servis el kitapçığındaki talimatlardan faydalanınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1	Servis el kitabındaki ön kontrol talimatlarını okudunuz mu?		
2	Ortam şartlarını kontrol ederek, cihazın servis el kitabında belirtilen koşulların bulunup bulunmadığını test ettiniz mi?		
3	Cihazın fiziksel kontrolünü servis el kitabındaki talimatlar doğrultusunda gerçekleştirdiniz mi?		
4	Cihazın envanter kayıtlarından daha önceki arızaları ve bakım aşamalarını inceleyerek cihaz geçmişi hakkında bilgi sahibi oldunuz mu?		
5	Cihaz arızası ile ilgili kaydı tutarak, onarım aşamasına geçtiniz mi?		
6	Kullanıcıya cihazı kullanarak kullanıcı hatalarını tespit edip, doğru kullanım için gerekli uyarı ve bilgilendirmeyi yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise ölçme değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki parağraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1. Arıza oluşturan cihazda, onarım işlemlerine başlanmadan önce dikkat edilmesi gereken bir konu da, cihazın genelliklearızaları mı yoksaarızaları ortaya çıkardığıdır.
2. Arızalar fiziksel olarak;kaynaklı vekaynaklı olmaktadır.
3. Arızalar, kapsam açısından dakapsamlı ve kapsamlı arızalar olarak sınıflanabilir.
4. Günümüzde röntgen cihazları oluşan arızaları kontrol konsolu üzerindeki ekranda belirli vasıtasıyla kullanıcıya bildirmektedir.
5.kontrol ederek, daha önceki X-Işınlı Cihazlar modülünde ve cihazın servis el kitabında belirtilen koşulların bulunup bulunmadığını test etmelidir.
6. Cihazındaha önceki arızaları ve bakım aşamalarını inceleyerek cihaz geçmişi hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
7. Röntgen cihazlarında arıza tespiti ve orarımında cihaza ait ve envanter bilgileri, arızanın kısa sürede tespitine ve onarımına oldukça yardımcı olmaktadır.
8. Envanter bilgileri cihaz için birgörevi görmektedir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, röntgen ünitelerinin sökümünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA











- Farklı özellikteki röntgen cihazlarının servis el kitaplarını inceleyerek röntgen ünitelerinin söküm için uygulanan aşamalarını karşılaştırarak arkadaşlarınızla tartışınız.

2. RÖNTGEN ÜNİTELERİNİN SÖKÜLMESİ

2.1. Söküm İçin Gerekli Malzemeler

Arızalı röntgen cihazı ünitelerinin onarım için sökümünde kullanılacak alet ve malzemelerin doğru seçilmesi cihazın ve çalışanların zarar görmemesi açısından oldukça önem taşımaktadır. Bu nedenle kesinlikle cihazın servis el kitabında belirtilen talimatlara uyulmalıdır. Arızalı cihazların sökümünde ve onarım aşamalarında genel olarak kullanılan malzemeler aşağıda verilmiştir. Farklı malzemeler ihtiyaç duyulan cihazlarda servis el kitabından yararlanılmalıdır.

Kullanılabilecek el aletleri:

	Çekiç; değişik ağırlıklarda olabilir. Kauçuk çekiç de kullanılabilir.
	Kargaburnu, pense ve yan keski
	Darbeli, darbesiz el matkapları
	Değişik ebat ve uçlu tornavidalar
	Değişik boylarda açık ağız anahtarlar
	Levy ve manivela
	Şeritmetre
	Değişik ölçülerde alyan anahtarlar
	Su terazisi
	İşkence (kısaç)

Test ve ölçü aletleri:

- Elektrik güvenliği test cihazı
- Basınç-sıcaklıkölçer
- Frekans sayacı
- Sayısal entegre test cihazı
- Analog entegre test cihazı
- UV EPROM programlayıcı (EEPROM, PROM, PAL, GAL)
- UV EPROM silici
- Dijital avometre (Fluke)
- Osiloskop
- Toprak direnci ölçme cihazı
- Akü test aleti veya cihazı
- Sayısal ayarlı laboratuvar tipi güç kaynağı
- Yüksek gerilim ölçme probu
- Elektronik termometre
- LCR-metre
- Sayısal pens ampermetre
- Fonksiyon jeneratörü
- Lüksmetre
- Sensitometre-densitometre
- Osiloskop
- kVp metre
- mAs metre
- Multimetre
- Dozmetre
- Lüksmetre

Taşıma ve kaldırma aletleri:

- Caraskal (üç ayak sehpalı, zincirli)
- Hidrolik vinç (V-ayaklı, teleskopik kaldırma kolu)
- Transpalet (hidrolik kaldırmalı)
- Forklift (hidrolik kaldırmalı)



Resim 2.1: Kaldırma krikosu







Resim 2.2: Taşıma ve kaldırma aracı



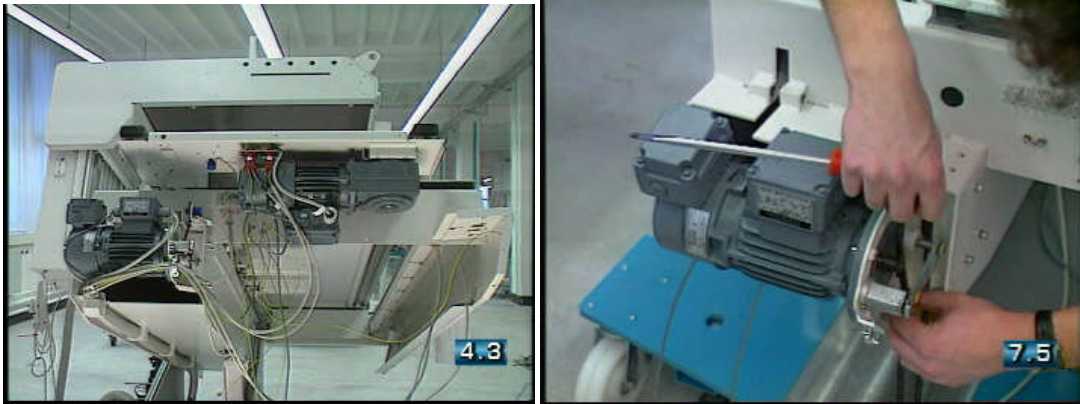
Resim 2.3: Caraskal

Güvenlik malzemeleri:

	Kask
	Gözlük
	Korse
	Çelik burunlu ayakkabı

2.2. Söküm Esnasında Dikkat Edilecek Noktalar

Röntgen cihazlarında arızalar, arızanın boyutuna ve özelliğine göre cihazın bulunduğu yerde onarım yapılabileceği gibi bazı durumlarda cihazın sökülerek onarım yapılabilecek bir atölyeye taşınması gerekmektedir. Bu aşamalarda servis elemanlarının kazalara karşı korunabilmesi ve cihaza zarar verilmemesi için aşağıda belirtilen noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu noktaların yanı sıra cihazın servis el kitabında belirtilen söküm ve taşıma ile ilgili talimatlara da uyulması gerekmektedir.

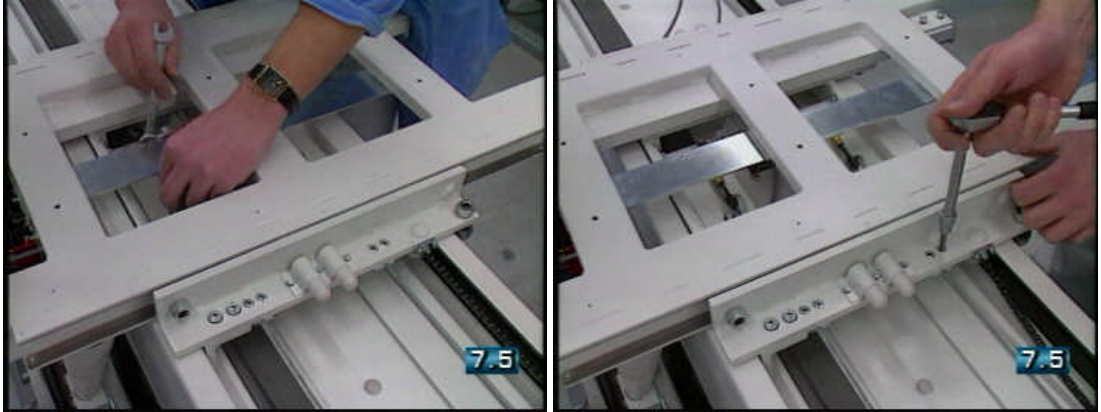


Resim 2.4: Söküm işlemi

Onarıma geçmeden önce genellikle cihazdaki veya sistemdeki malzemelerin söküm işleminin yapılması gerekir. Malzeme sökümü ve demontajı esnasında uyulması gereken prensipler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Elektrikli cihazların elektrik şebekesiyle olan bağlantıları öncelikle panodan kesilmelidir.
- Cihaz içinde çevreye zararlı olan, bu nedenle özel işlem yapılması gereken radyoaktif madde, zehirli kimyasal maddeler gibi özel işleme tabi malzeme ve maddeler usulüne uygun olarak ortadan kaldırılmalıdır.

- Cihazlar sökülürken yalnız çalışılmamalıdır. Acil durumlarda yardım edecek en az bir kişinin olması cihaz mahallinde çalışan personelin yararındadır.
- Tanınmayan ya da üzerinde bilgi sahibi olunmayan cihazlar sökülürken ekstra bilgi edinilmelidir. Demontaj için gerekli bilgiler cihazı kullanan personelden ve cihazın temsilciliğini yapan firmalardan soruşturulup toplanmalıdır. Bu gibi durumlarda cihazın parçalarını gösteren yedek parça listelerinden ve montaj kitapçıklarından yararlanılmalıdır.
- Cihazların içinde şarjlı kalmış kondansatörlere, basınç ya da vakum altında bulunan elemanlara karşı özel dikkat sarf edilmelidir.
- Söküm mahalli sürekli temiz ve tertipli bulundurulmalıdır. Etrafta saçılmış ya da atılmış parçalar ve yağlar kaymaya, düşmeye ve tehlikeli durumlarda kaçış için gerekli olan yolun tıkanmasına neden olur. Hareket serbestisini kısıtlayan büyük kapak ve hafif parçalar demontaj mahallinden başka bir yere istiflenmelidir.
- Öncelikle cihazın yan bağlantıları ve aksesuarları (örneğin; masalar, kabinler, monitörler, kablo bağlantıları, YG trafoları vb. gibi) sökülüp ayrılmalıdır ve bunlar cihaz mahallinden uzaklaştırılmalıdır. C-kol ve tavan veya yer statifi gibi taşıyıcı ana parçalar etrafındaki kapak, dişli, kablo ve aksesuarlardan tamamen arındırılmalıdır.
- Ana parçalar ağırlık merkezinin görülebileceği ya da tahmin edilebileceği yere kadar malzemeden arındırılmalıdır.
- Sökümler esnasında insan gücü mümkün olduğunca az kullanılmalıdır.



Resim 2.5: Söküm işlemi

- Söküm yapılırken eksik teçhizat ve alet olmamalıdır. Bu durum can, mal ve zaman kaybına yol açabilir.
- Gerek söküm gerekse yükleme esnasında gerekli tedbirler alınmalıdır. Bu alanlara yetkisiz kişilerin girmesine izin verilmemelidir.
- Vinç gibi yükleme araçlarının sallanan domlarının etrafında dolaşılmamalıdır. Egzoz borusundan çıkan duman solunmamalıdır. Helmetsiz ve eldivensiz yükleme yapılmamalıdır. Yük sıkı ve sağlam bir şekilde bağlanmalıdır. Yük yavaş yavaş kaldırılıp bağlantı, çekme, sallanma ve devrilme durumları kontrol edilmelidir.

- Ağrlık merkezinin yüksekte olduğu yükler için devrilme tehlikesi mevcuttur. Gerektiğinde dom ve teleskopik vinç kolu uyumlu olarak kullanılarak ağrlık merkezi kasaya yakın hâle getirilebilir. Yük çekilirken ve kasaya yatırılırken yükün sallanmasına ve aniden yıkılmasına izin verilmemelidir.
- Cihaz üzerinde lazım olabilecek parçalar sökülmemelidir. Kıymetli hiç bir parça, vida bile, cihaz üzerinde bırakılmamalıdır.
- Ağır parçalar sökülürken denge noktalarından askıya alınmalı ve desteklenmelidir.
- İşlemi yapan kişiler üzerlerine fazla bol elbise giymemelidir. Fazla dar elbise de hareketleri kısıtlayabilir.
- Çalışma alanı uygun bir şekilde aydınlatılmalıdır. Bu, söküm işini kolaylaştırdığı gibi, ayrıntıların da kolayca görülmesine yardımcı olur. Ayrıca aydınlık ortam çalışan personelin morali üzerinde olumlu etki yapar. Bu iş için uzatma kabloları ve uygun güçte ışıkdaklar kullanılmalıdır. Aydınlatma gereçleri uygun yerlere konmalıdır.
- Cihaz sökülürken üzerine çıkılmamalıdır. Hareketli parçalar, söküm ve askıya alma esnasında vida ve somunla sabitlenmeli ya da zincirle sıkıca bağlanmalıdır. Zincir halkaları somun ve vidayla birbirine tutturulmalıdır. Zincirlere sadece klasik tarzda düğüm atmak yeterli olmayabilir.
- Cihazın dengesini sağlayan dengeleme ağrlıkları sırayla ve tedbirli olarak çıkarılmalıdır. Bu esnada dengelenen ağrlıklar asılmalıdır. Her hareketin nelere mal olacağı kestirilmelidir.
- Asma maksadıyla kullanılan zincir ve örme kemerlerin parça üzerinden kaymalarını önleyecek tedbirler alınmalıdır. Bunlar uygun şekilde sabitlenmelidir.
- Yıpranmış ve eskimiş zincir, urgan, çelik halat ve örme kemerleri kullanılmamalıdır.
- Her ne olursa olsun büyük parçaların aniden düşmelerine izin verilmemelidir. Kontrol dışı hareketlere meydan verilmemelidir.
- Metal kıymıklarının ellere batmaması için uygun kuvvetlendirilmiş eldiven giyilmelidir.
- Yüksek devirli kesme taşıyla çalışılırken etrafta bulunanlara zarar verilmemesi için bulunan yer tahliye edilmelidir. Çıkan kıvılcımların gözlere zarar vermemesine, malzemeleri etkilememesine veya tutuşmaya neden olmamasına dikkat edilmelidir. Bu ve benzeri malzeme bulunan yerden ya uzaklaştırılmalı ya da üstü yanmaz bir örtüyle örtülmelidir. Uygun gözlük, eldiven ve helmet kullanılmalıdır.
- Sökümde en kısa yol bulunmalıdır. Aksi takdirde hem zaman kaybına neden olunacak, hem de malzemeye hasar verilebilecektir.
- Malzemelerin taşıma ve kaldırma kapasiteleri iyi bilinmelidir. Aksi takdirde alet ve cihazlara zarar verilebilir, yaralanmalara ve ezilmelere neden olunabilir.



Resim 2.6: Söküm esnasında caraskal kullanımı

- Ana gövde üzerinde bulunan ve dışarıya uzanan parçalar mümkün olduğu kadar sökülerek veya kesilerek ayıklanmalıdır. Aksi takdirde yükleme ve taşıma esnasında parçanın dengeli ve uygun bir şekilde yerleştirilmesi zorlaşacaktır.
- Yükleme esnasında yüksek pano ve kabinler uzunlamasına yatırılıp sabitlenmelidir. Yüklerin kasa içerisinde hareket etmesi uygun bir yükleme şekli değildir.
- Elektronik kart gibi hassas ve kırılğan malzemeleri mekanik ve ağır metal malzemelerle yan yana getirmemeye, koymamaya ve nakletmemeye özen gösterilmelidir.
- Sökülen ağır ve tehlikeli parçalar açıkta ve askıda bırakılmamalı, statik uygunluk sağlanarak depolanmalıdır.
- Taşıyıcı araç, gereç, alet ve malzemenin kaldırma ve taşıma kapasitelerini, malzemenin ağırlığını doğru tahmin ederek aşmamaya özen gösterilmelidir.



Resim 2.7: Sökülmüş cihaz üniteleri

Arızalı cihazın sökümünü gerçekleştiren servis elemanları cihazın servis el kitabında belirtilen talimatlar doğrultusunda cihazın sökümünü gerçekleştirmelidir. Söküm aşamasında servis el kitabında bulunan montaj ve demontaj resimlerinden yararlanılmalıdır.

Söküm işlemi yapıldıktan sonra servis elemanları cihazın taşınması gerekiyor ise taşınma aşamasına eşlik etmeli, taşıyıcı personeli kontrol ederek cihazla ilgili gerekli uyarıları yapmalıdır. Söküm aşamasından sonra söküm formu doldurulmalıdır.



Resim 2.8: Sökülmüş YV trafo yağının boşaltılmış hâli

2.3. Söküm Esnasında Oluşabilecek Kazalar ve İlk Müdahale

Tıbbi cihazlarda oluşabilecek kazalardan, daha önceki Tıbbi Cihazlarla Güvenli Çalışma modülünde bahsetmiştik. Röntgen cihazlarının, risklerinin yanında cihazların sökümü aşamasında da oldukça önemli kaza riskleri mevcuttur. Bu kazaların elektrik çarpması, ağır parçaların düşmesi veya çarpması sonucu kesikle, ezilme ve kırılma gibi riskleri vardır. Bu risklerle karşılaşmamak için yukarıda sıralanan noktalara çok dikkat etmek gerekmektedir. Ayrıca servis elemanlarının kişisel güvenlik önlemlerini almış olması gerekmektedir.

Her türlü önleme rağmen olabilecek kazalara karşı personelin ilk yardım eğitimi almış olması ve gerektiğinde müdahale edebilecek yeterliğe ve malzemeye sahip olması gerekmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bulduğunuz yerdeki arızalı bir röntgen cihazının sökümünü yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki söküm talimatlarını okuyunuz.➤ Söküm yapacağınız alanı temizleyiniz.➤ Söküm için gerekli olan alet ve ekipmanları hazırlayınız.➤ Cihaza gelen şebeke voltajı sigortalarını söküp şalteri kapatınız.➤ Yan bağlantıları ve aksesuarları servis el kitabındaki talimatlar doğrultusunda sökünüz.➤ Cihaz üzerindeki aksamaların gözle kontrolünü yapınız.➤ Gerekiyorsa cihazı askıya alınız.➤ Elektronik kart gibi hassas ve kırılabilir malzemeleri korumaya alınız.➤ Cihazdan sökülen kablo ve aparatların söküm yerlerini ve bağlantılarını kaydediniz.➤ Söküm için form doldurunuz.➤ Cihazın farklı yerde onarımı gerekiyor ise taşınmasını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki talimatlara kesinlikle uyunuz.➤ Gerekli kişisel güvenlik önlemlerinizi alınız.➤ Söküm için uygun el aletleri hazırladığınızdan emin olunuz.➤ Bütün hazırlıklar için cihazın servis el kitabındaki talimatlardan faydalanınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Servis el kitabındaki söküm talimatlarını okudunuz mu?		
2	Söküm yapacağınız alanı temizlediniz mi?		
3	Söküm için gerekli olan alet ve ekipmanları hazırladınız mı?		
4	Cihaza gelen şebeke voltajı sigortalarını söküp şalteri kapattınız mı?		
5	Yan bağlantıları ve aksesuarları servis el kitabındaki talimatlar doğrultusunda söktünüz mü?		
6	Cihaz üzerindeki aksamaların gözle kontrolünü yaptınız mı?		
7	Gerekliyse cihazı askıya aldınız mı?		
8	Elektronik kart gibi hassas ve kırılabilir malzemeleri korumaya aldınız mı?		
9	Cihazdan sökülen kablo ve aparatların söküm yerlerini ve bağlantılarını kaydettiniz mi?		
10	Söküm için form doldurdunuz mu?		
11	Cihazın farklı yerde onarımı gerekiyor ise taşınmasını kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise ölçme değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki paragraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1. Arızalı röntgen cihazı ünitelerinin onarım için sökümünde kullanılacakdoğru seçilmesi cihazın ve çalışanların zarar görmemesi açısından oldukça önem taşımaktadır.
2. Onarıma geçilmeden önce cihaz içinde çevreye zararlı olan, bu nedenle özel işlem yapılması gereken....., zehirli kimyasal maddeler gibi özel işleme tabi malzeme ve maddeler usulüne uygun olarak ortadan kaldırılmalıdır.
3.sökülürken denge noktalarından askıya alınmalı ve desteklenmelidir.
4. gibi hassas ve kırılğan malzemeleri mekanik ve ağır metal malzemelerle yan yana getirmemeye, koymamaya ve nakletmemeye özen göstermelidir.
5. Cihazın dengesini sağlayansırayla ve tedbirli olarak çıkarılmalıdır. Bu esnada dengelenen ağırlıklar asılmalıdır. Her hareketin nelere mal olacağı kestirilmelidir.
6. Sökülen ağır ve tehlikeli parçalar açıkta ve askıda bırakılmamalı,sağlanarak depolanmalıdır.
7. Ana parçalar ağırlık merkezinin görülebileceği ya da tahmin edilebileceği yere kadar arındırılmalıdır.
8.sürekli temiz ve tertipli bulundurulmalıdır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, röntgen ünitelerindeki kumanda masalarının arızalarını tespit edip giderebileceksiniz.

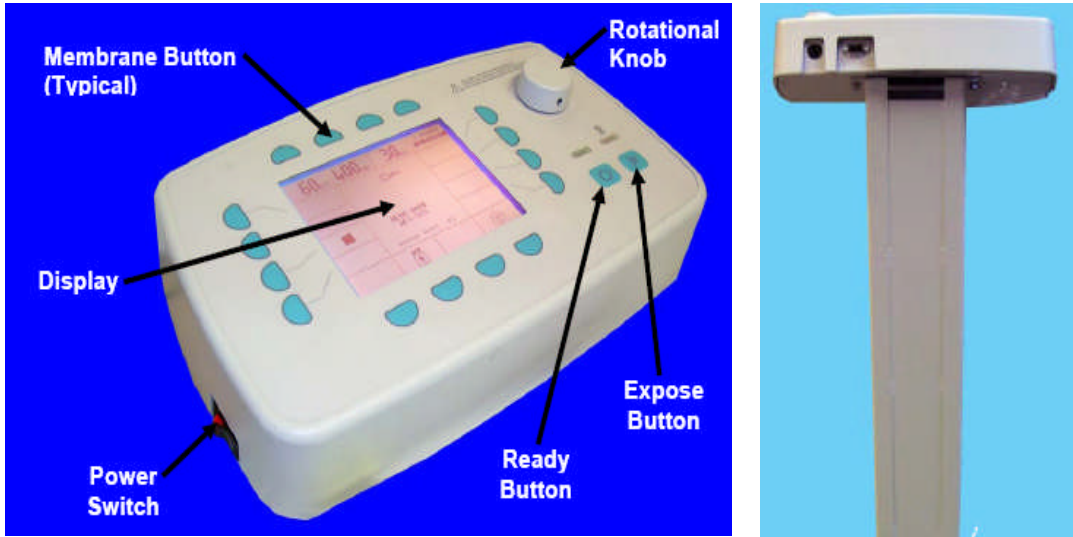
ARAŞTIRMA

Farklı tipteki kumanda masalarını araştırarak en sık karşılaşılan arızaları inceleyerek arkadaşlarınızla tartışınız.

3. KUMANDA MASALARI

3.1. Yapıları ve Çeşitleri

Röntgen cihazının kontrolü ile ışınlama faktörlerinin seçimi ve gösterge elemanlarının izlenmesi kumanda masası adı verilen elektrikli donanıma sahip bir masa üzerindeki kontrol düğmeleri ve gösterge elemanları aracılığı ile sağlanır. Kumanda masaları röntgen cihazının yapısına ve üretici firmaya göre farklı tiplerde üretilmektedir. Röntgen kumanda masaları ile ilgili daha detaylı bilgiyi daha önceki Röntgen Montajı modülünde bulabilirsiniz.



Resim 3.1: Örnek kumanda masaları

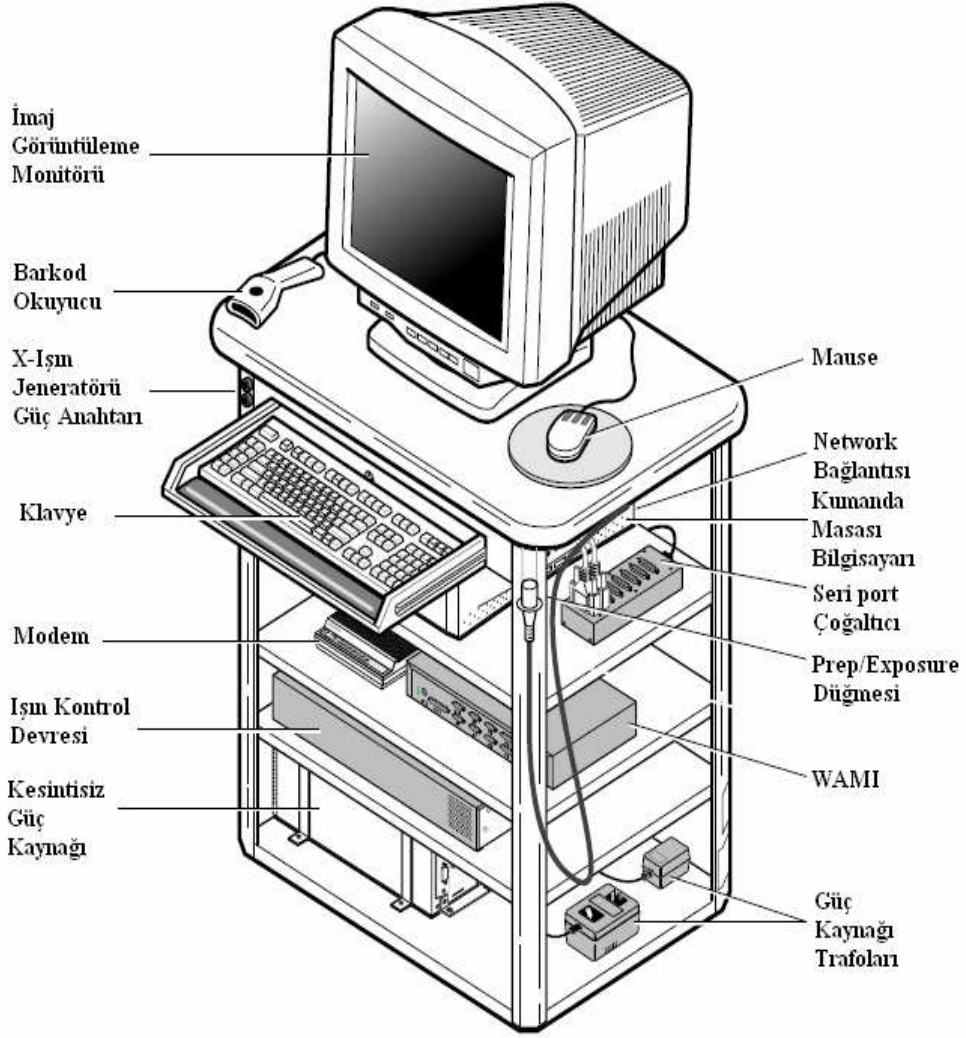


Resim 3.2: Örnek kumanda masası

3.2. Bağlantıları ve Blok Şemaları

Kumanda masaları röntgen cihazının kontrolü ve ışınlama parametrelerinin ayarlanması işlevini yürütmesi nedeni ile jeneratör ve diğer üniteler arasında bağlantı oluşturmaktadır. Kumanda masaları jeneratör bloğunun kontrolünü gerçekleştirdiği gibi ışın tüpünün seçimi ve ışınlama işleminin yapılması için gerekli hazırlığı da gerçekleştirmektedir.

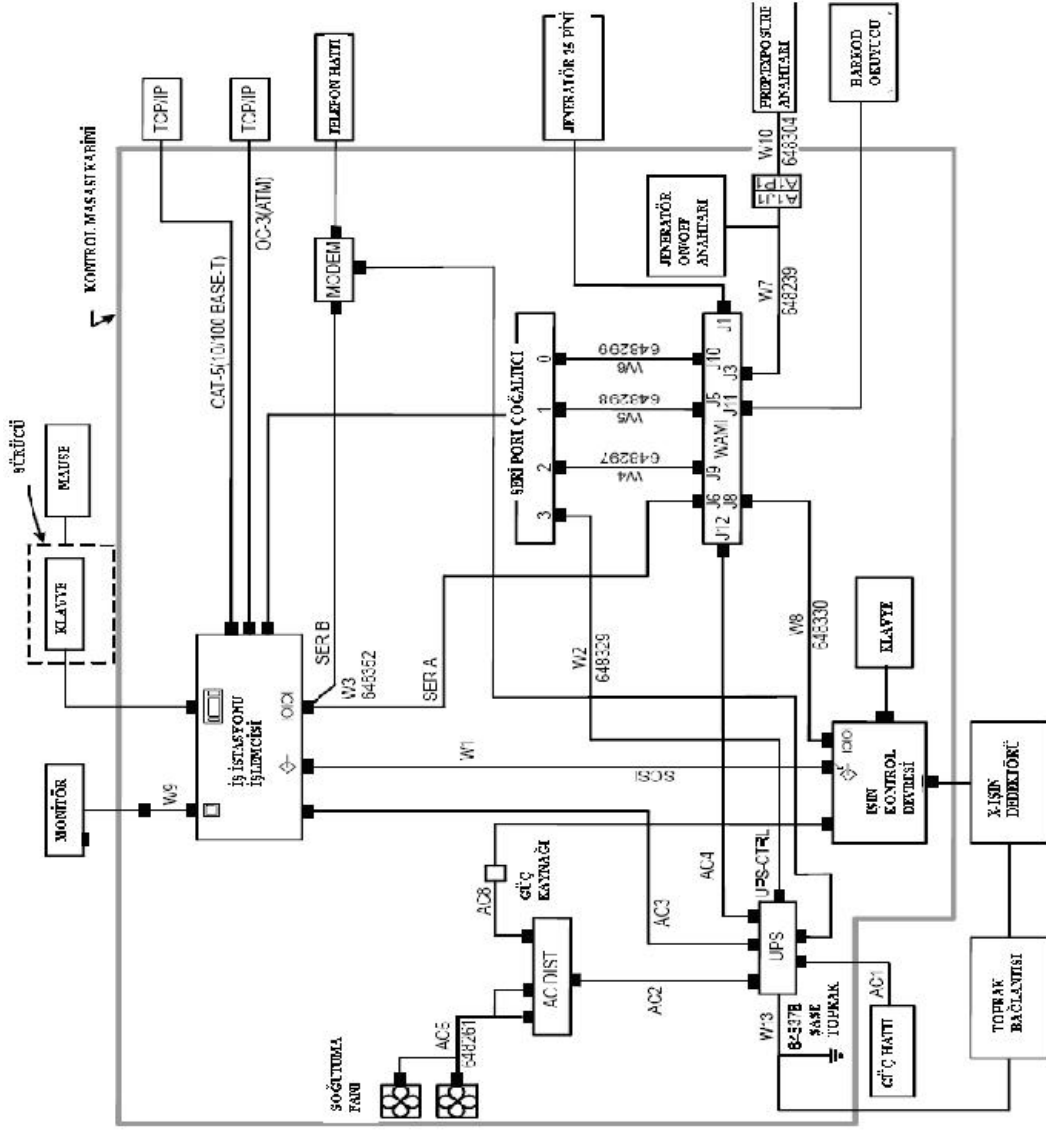
Birçok röntgen cihazında kumanda masasına bağlı seyyar exposure düğmeleri mevcuttur. Günümüzde kumanda masaları bilgisayar destekli olmaları nedeni ile işlevini üzerindeki işlemciler aracılığı ile yapmaktadır. Ayrıca kumanda masaları gerekli yazılımlar yüklenmesi sonucunda görüntüleri ekranda göstererek aynı zamanda hafızasına depolayıp gerektiğinde modem aracılığı ile farklı noktalarla paylaşabilir. Bunun için gerekli donanımın ve yazılımın sağlanmış olması gerekmektedir.



Resim 3.3: Bir kumanda masasının bağlantıları

Kumanda masalarında oluşan arızaların giderilmesinde kumanda masa blok şemalarının bağlantılarının bilinmesi önem taşımaktadır. Röntgen cihazlarının tip ve üretim farklılıkları olması nedeni ile üretici firma tarafından hazırlanan servis el kitaplarındaki blok ve bağlantı şemalarının incelenerek gerekli arıza tespiti ve onarım işlemi yapılmalıdır. Yukarıdaki resimde bilgisayar destekli bir röntgen sisteminin kumanda masası parçaları görülmektedir.

Aşağıda da aynı cihazın kumanda masası blok şeması ve X-ışın kontrol devresi bağlantı noktaları verilmiştir. Bağlantıların kontrolü blok şema üzerinden takip edilmelidir.



Resim 3.4: Bir kumanda masası blok şeması

3.3. Sık Rastlanan Arızalar

Kumanda masalarında hareketli parçalar bulunmadığından genel olarak rastlanan arızalar donanımsal arızalar olarak görülmektedir. Bu arızaları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Bağlantı noktası arızaları
- Açma kapama anahtarı arızaları
- Elektronik kart arızaları
- Gösterge arızaları
- Seyyar exposure anahtarı arızaları
- Kumanda anahtarları arızaları

Yukarıda sözü edilen arızaların giderilmesi için öncelikli olarak dikkatli bir gözlem gerekmektedir. Günümüzde kullanılan röntgen cihazları kumanda masaları oluşan arızaları ekranda daha önceden belirlenmiş hata kodları aracılığı ile bize iletmektedir. Servis görevlisi bu hata kodlarının ne anlama geldiğini ve çözüm yollarını bilmelidir. Genel olarak bütün cihazların servis el kitapçıklarında bu hata kodları ve çözüm yolları ayrıntılı olarak açıklanır.

Örnek; bir röntgen cihazının verdiği hata kodu E01

Belirtileri;

Akım açık iken kumanda masası ve kabin arasında doğru bir iletişim tesis etmek mümkün değildir ve kumanda masası poz alamaz.

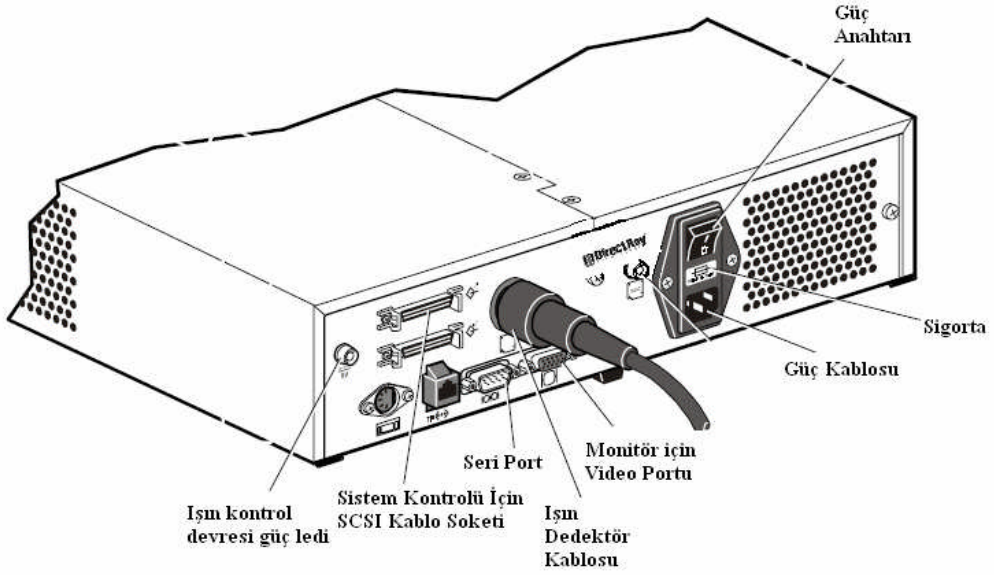
Olası neden;

- HT kontrolör panel mikro işlemci çalıştırılmamıştır.
- Kumanda masası ve kabin arasındaki iletişim güvenli değildir.
- Kumanda masası aniden operatör tarafından On/Off durumuna getirilmiştir veya hatta sabit kapama vardır.

Yapılacak işler;

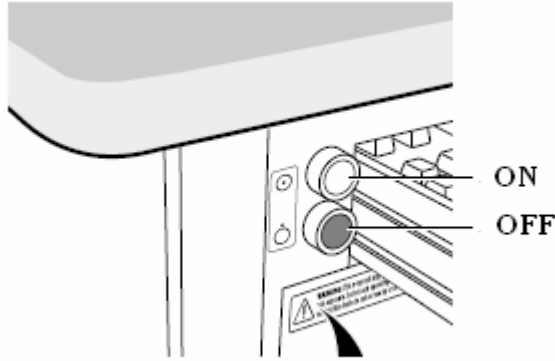
- DC akımını ve yazılım versiyonunu kontrol ediniz.
- Hem iletişim kabloları içindeki hem de konnektördeki pin uçlarını kontrol ediniz.
- Kumanda masasını yeniden ayarlama için Off'a getiriniz ve tekrar On'a getiriniz.

Yukarıdaki örnekten de anlaşıldığı gibi bağlantı noktalarının sıkı ve güvenilir olması önemlidir. Öncelikli olarak kumanda masası bağlantı noktalarının kontrol edilmesi ve bağlantı noktalarındaki konnektörlerin sıkı ve güvenilir şekilde olduğundan emin olunmalıdır. Daha önceki **Röntgen Montajı** modülümüzde bağlantı noktaları ve bağlantı elemanlarından söz etmiştik. Bu modülden de yararlanabilirsiniz.



Resim 3.5: Örnek bir cihazın bağlantı noktaları

Kumanda masalarında rastlanılan diğer bir arıza da açma kapama anahtarları arızalarıdır. Açma kapama anahtarları en kolay bir multimetre ile ölçülerek açma kapama işlevini yerine getirip getirmediği test edilir ve arızalı anahtarlar servis el kitabında belirtilen şekilde değiştirilir.



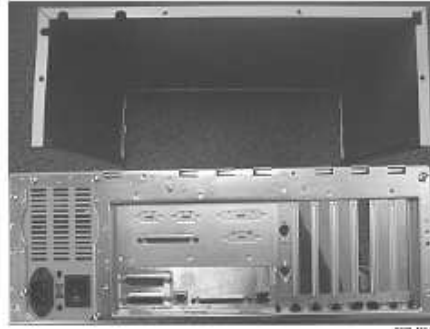
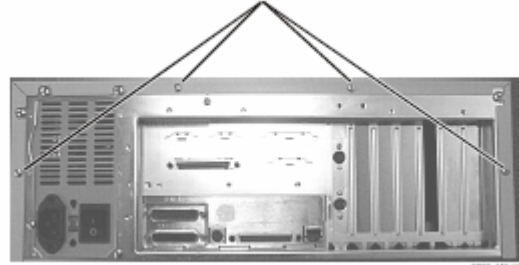
Resim 3.6: Açma kapama anahtarları

Kumanda masalarında rastlanan diğer bir arıza da elektronik kart arızalarıdır. Bu arızaların tespitinde yine yukarıda söz edilen hata kodları kullanılmaktadır. Göstergedeki hata koduna bağlı olarak arızanın elektronik kartlardan kaynaklandığı tespit edildikten sonra kumanda masası, servis el kitabında belirtilen talimatlar doğrultusunda sökülmelidir. Söküm işlemi tamamlandıktan sonra ilgili elektronik kart Röntgen Bakımı modülünde de sözü edilen kurallara dikkat edilerek sökülmelidir.

Yan
Panel
Vidaları

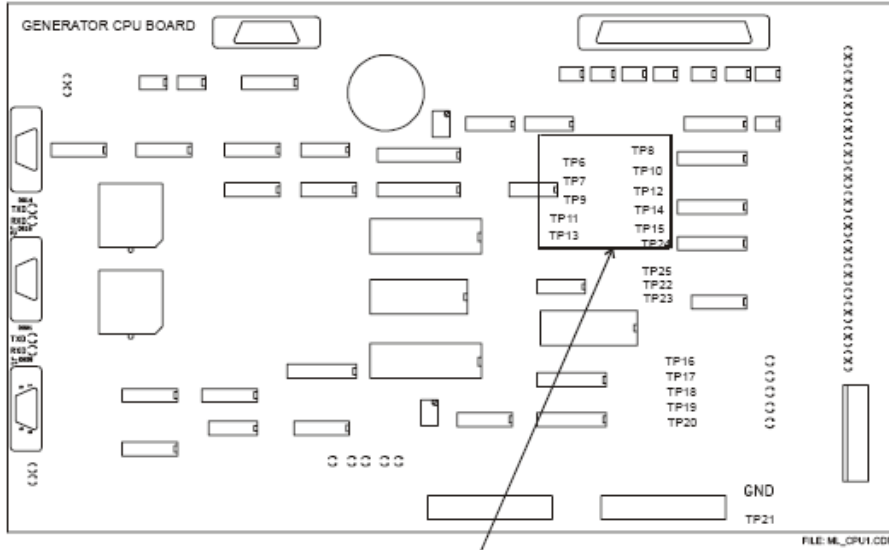


yan kapak tutucu vidalar



Resim 3.7: Kumanda masası sökümü

Elektronik kartlarda arıza tespitinde, test noktası ölçümleri önemlidir. Elektronik kartlar üzerinde belirli noktalardaki akım veya gerilim değerleri normal çalışma koşulları için belirlenmiştir. Bu değerler ölçüm esnasında belirli tolerans değerleri arasında olmalıdır. Bu değerler dışında yapılan ölçümler söz konusu kartta arıza olduğunu işaret etmektedir.



- KVP ● - +●TP8 1VOLT = 20 KV
 RAD mA ● - +●TP10 1 VOLT = 100 mA
 AEC RAMP ● - +●TP12
 FLUORO mA TP11 ● - +●TP14 1 VOLT = 2.5 mA
 TP13 ● + -● TP15

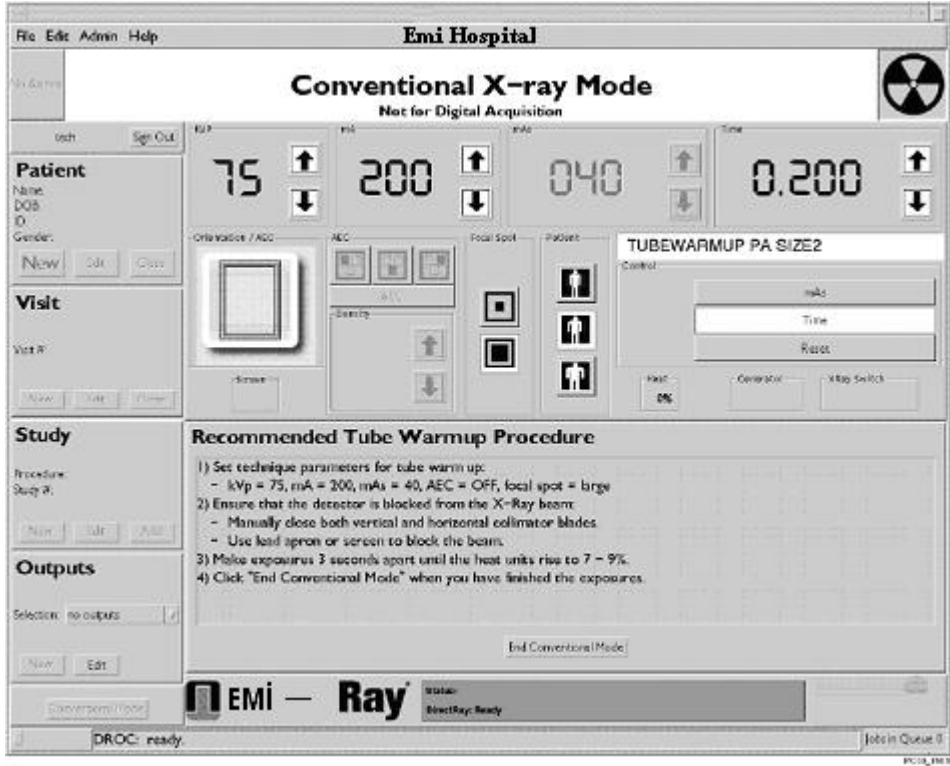
Resim 3.8: Örnek bir kart üzerindeki test noktaları ve ölçülmesi gereken değerler

Yukarıda örnek gösterilen kart üzerinde ölçüm yapılacak test noktaları gösterilmiştir. Resimde de görüldüğü gibi 20 kV ve 100 mA'lık bir radyografik değerde (- TP6 +TP8) ve (- TP7 + TP10) noktalarında ölçülecek değer 1 Volt olmalıdır. Yine 2,5mA'lık bir floroskopik değerde (-TP11 +TP14) noktalarında ölçülecek değer 1 Volt olmalıdır.

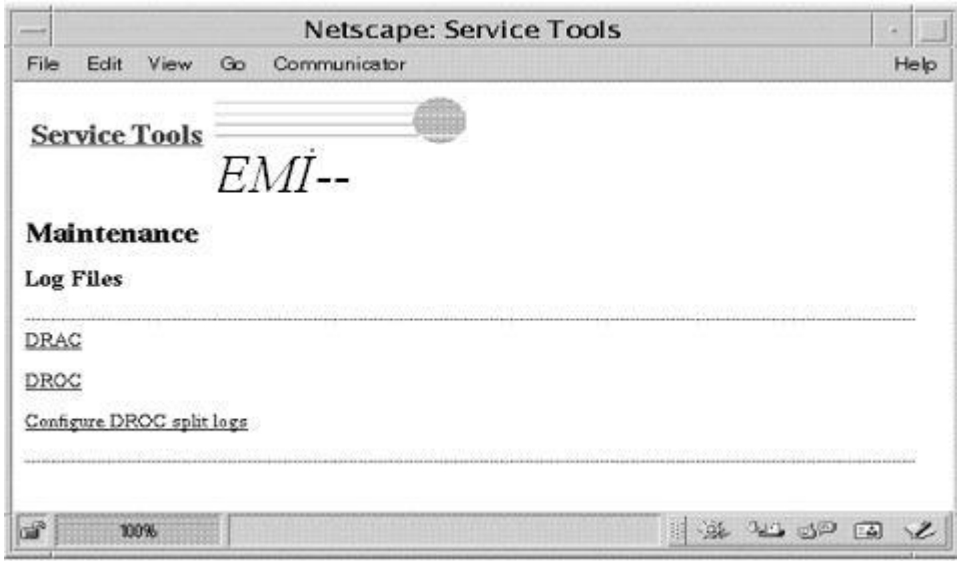
3.4. Cihaza Özel Yazılımlar

Günümüzde birçok röntgen cihazı bilgisayar destekli çalışmaktadır. Bilgisayar destekli olması nedeni ile de bütün radyografik işlemler ve bakım-onarım, kalibrasyon aşamalarında cihaza özel hazırlanmış yazılımlar tarafından kontrol edilmektedir. Bu yazılımlar kullanıcı tarafından görüntüleme esnasında kullanıldığı gibi servis elemanları da bakım-onarım ve kalibrasyon esnasında bu yazılım üzerinden bu işlemleri gerçekleştirebilmektedir. Bu nedenle servis elemanlarının cihaza özel yazılımlar için eğitim almış olmaları gerekmektedir. Aşağıda bilgisayar destekli bir röntgen cihazının yazılım ekranı görülmektedir. Bu yazılım sayesinde klasik röntgen cihazlarının kumanda masalarından yapılan bütün işlemler bilgisayar ekranı üzerinde görülmekte ve buradan gerçekleştirilmektedir. Resimde de görüldüğü gibi kVp, mA ve mAs gibi parametrik değerler bu ekran üzerinden ayarlanmakta, tüp seçimi, odak spot boyutu ve anatomik büyüklükler seçilebilmektedir.

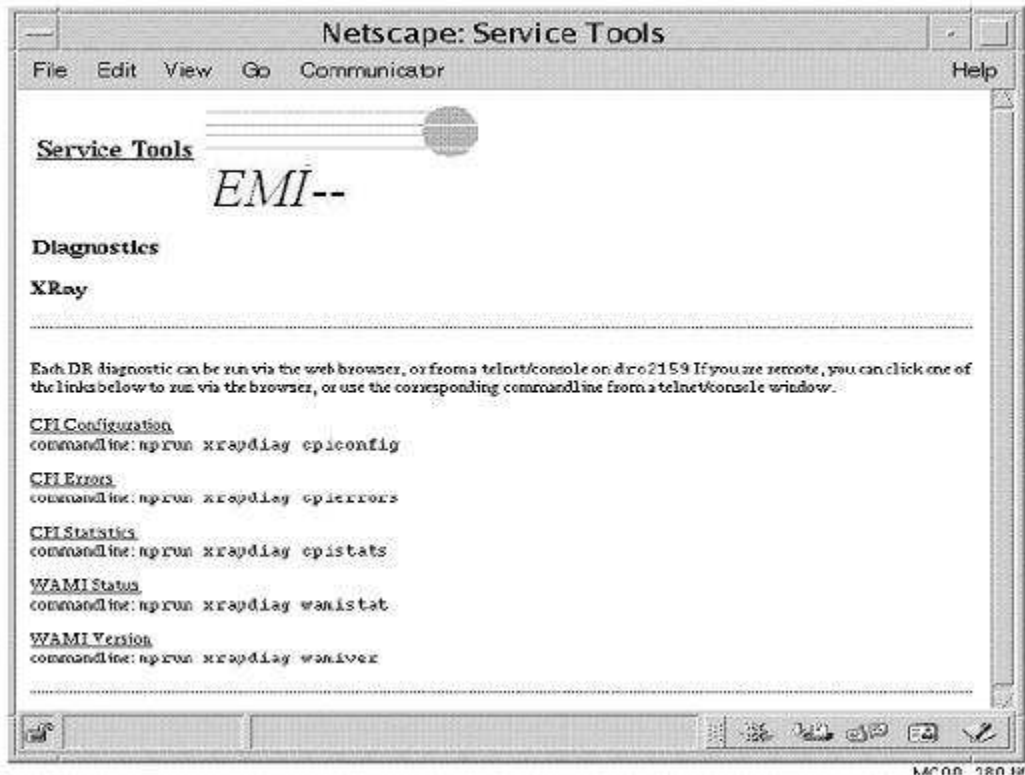
Ayrıca yine yazılım aracılığı ile kalibrasyon ayarları, bakım bilgileri ve arıza tespit ve onarım bu yazılım yardımı ile gerçekleştirilmektedir.



Resim 3.9: Özel yazılım röntgen cihazı kumanda ekranı



Resim 3.10: Bakım işlemleri ekranı



Resim 3.11: Onarım işlemleri ekranı

UYGULAMA FAALİYETİ

Bulduğunuz yerdeki bir röntgen cihazının kontrol konsolü arızasını tespit ederek gideriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki kontrol konsolü talimatlarını okuyunuz.➤ Kontrol konsolü üzerindeki enerji bağlantılarını inceleyerek sağlam olup olmadıklarını kontrol ediniz.➤ Açma kapama düğmelerini inceleyerek arıza olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Uyarı göstergelerini inceleyerek arıza olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Tüp seçici düğmeleri inceleyerek arıza olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Seyyar exposure anahtarını inceleyerek arızalı olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Kumanda masası kartlarının kontrolünü yaparak arıza olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Test noktalarından test voltaj ve sinyallerinin ölçümünü yaparak olması gereken değerlerle karşılaştırınız.➤ Arızalı kısımların onarımını yapınız ya da değiştiriniz.➤ Teknik servis formu doldurarak, yapılan işlemleri cihazın envanter kartına işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki talimatlara kesinlikle uyunuz.➤ Gerekli kişisel güvenlik önlemlerinizi alınız.➤ Onarım için uygun el aletleri ve ölçü aletlerini hazırladığınızdan emin olunuz.➤ Bütün arıza tespit ve onarım çalışmaları için cihazın servis el kitapçığındaki talimatlardan faydalanınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Servis el kitabındaki kontrol konsolu talimatlarını okudunuz mu?		
2	Kontrol konsolü üzerindeki enerji bağlantılarını inceleyerek sağlam olup olmadıklarını kontrol ettiniz mi?		
3	Açma kapama düğmelerini inceleyerek arıza olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
4	Uyarı göstergelerini inceleyerek arıza olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
5	Tüp seçici düğmeleri inceleyerek arıza olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
6	Seyyar exposure anahtarını inceleyerek arızalı olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
7	Kumanda masası kartlarının kontrolünü yaparak arıza olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
8	Test noktalarından test voltaj ve sinyallerinin ölçümünü yaparak olması gereken değerlerle karşılaştırdınız mı?		
9	Arızalı kısımların onarımını yapıp gerekiyorsa değiştirdiniz mi?		
10	Teknik servis formu doldurarak, yapılan işlemleri cihazın envanter kartına işlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise ölçme değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki paragraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1. Kumanda masalarında hareketli parçalar bulunmadığından genel olarak rastlanan arızalar arızalar olarak görülmektedir.
2. Günümüzde kullanılan röntgen cihazları kumanda masaları oluşan arızaları ekranda daha önceden belirlenmiş aracılığı ile bize iletmektedir.
3. Bağlantı noktalarındakisıkı ve güvenilir şekilde olduğundan emin olunmalıdır.
4. Elektronik kartlarda arıza tespitinde ölçümleri önemlidir
5. Günümüzde birçok röntgen cihazı bilgisayar destekli çalışmaktadır. Bilgisayar destekli olması nedeni ile de bütün radyografik işlemler ve bakım-onarım, kalibrasyon aşamaları da cihaza özel hazırlanmıştarafından kontrol edilmektedir.
6. Kumanda masalarında oluşan arızaların giderilmesinde kumanda masabağlantılarının bilinmesi önem taşımaktadır.
7. Genel olarak bütün cihazların bu hata kodları ve çözüm yolları ayrıntılı olarak açıklanır.
8. Kumanda masalarında rastlanılan diğer bir arıza da açma kapama anahtar arızalarıdır. Açma kapama anahtarları en kolay bir ile ölçülerek açma kapama işlevini yerine getirip getirmediği test edilir ve arızalı anahtarlar servis el kitabında belirtilen şekilde değiştirilir.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırmış, cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, röntgen ünitelerindeki mekanik aksamları tanıyıp arızalarını tespit edip giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Farklı tipteki röntgen cihazlarının mekanik aksamlarını inceleyerek, oluşabilecek farklı tip arızaları araştırıp arkadaşlarınızla tartışınız.

4. RÖNTGEN MEKANİK AKSAMLARI

4.1. Röntgen Mekanik Aksam Arızaları

Röntgen cihazları yapıları gereği ve çalışma sistemlerine bağlı olarak farklı özelliklere sahip mekanik aksamlardan oluşmaktadır. Bu aksamlar; röntgen sistemlerinde, YV ünitesi ve kumanda masası dışındaki röntgen hasta masası, tavan statifi, duvar statifi ve tüp taşıyıcı sistemlerde, elektromekanik ve mekanik sistemlerde kullanılmaktadır.

Mekanik sistemlerde kullanılan aksamlar genel olarak raylar, rulmanlar, fren tertibatları, hareket aktarıcı zincirler, halatlar vs. dir.

Mekanik aksam arızalarının nedenleri arasında en başta, dönen veya hareket eden mekanik elemanlardan kaynaklanan mekanik titreşimler ve oynamalar gelmektedir. Bu tür çalışan cihaz elemanlarında, aşınmanın ve arızanın ne zaman olacağı önceden pek kestirilemez.

Arasına oluşan değişik tipte enerjiler, güç kaynakları ve elektriksel gürültüler, kir-toz-korozyon-paslanma-temassızlık-hareketli yabancı maddeler mekanik arızaların meydana gelmesinde etkilidirler.

Cihazın herhangi bir yerinde gevşeme olması, mekanik olarak temasın olmaması veya değişmesi, elemanların yıpranması, özelliklerini ve aktivitelerini yitirmeleri, ısının etkisi ve değer değişiklikleri, ısı tabanlı mekanik genleşme, büzülme, kısılma ve daralma, ortamdaki veya yakın çevredeki ani değişimler, hareketlilik, olumsuz atmosferik ortamın etkileri, önceden pek kestirilemeyen mekanik arızaların sebeplerindedir.

Mekanik arızaların kendilerine has bazı özellikleri vardır. Mekanik arızalar;

- Yakın takibi gerektirir.
- Bulunması çoğunlukla zordur.
- Ne zaman oluşacağı belli değildir.
- Genelde yıpranma ve bakımsızlıktan oluşur.
- Rastgele oluşan bir kavramdır.
- Cihazın tümünün kontrol ve testini gerektirebilir.
- Tasarım teknik ve metodunun yanlışlığından da kaynaklanabilir.
- Mutlaka bir nedeni vardır.
- Tespiti uzun sürebilir, yorucudur.

Mekanik arızaların ortaya çıkmasıyla birlikte sistematik bir arıza giderme yöntemi izlenmelidir. Bu sistematik yöntemin basamakları ve uyulması gereken prensipler şöyle sıralanabilir:

- Mekanik arızalar cihaz başında uzun süreli yakın ve sıkı bir takibi gerektirir.
- Cihaz, kullanıcı, ortam ve dış etmenler yakından gözlemlenmelidir.
- Belirli paternler oluşturan durumlar tespit edilip yorumlanmalıdır.
- İleri teknoloji ürünü cihazlardaki mevcut test yazılımları çalıştırılıp arızalar lokalize edilmelidir.
- Test yazılımları devamlı çalıştırılıp arızanın oluşması beklenmelidir. Blokların testten bir kere geçmesi o bloğun sağlam olduğuna delil teşkil etmez.
- Testler cihazın çıktı ünitelerinden (monitör, printer ve ledler gibi) ve ayrıca blok üzerindeki indikatörlerden azami dikkat sarfedilerek izlenmelidir.
- Farklı fonksiyonlar çalıştırılarak hangi fonksiyonlarda takılma ve duraklama olduğu belirlenip, ilgili bloklar büyüteç altına alınmalıdır.
- Cihazda bulunan her bir fonksiyonunun, çalışma modunun değişik parametrelere göre davranışı izlenip, elde edilen sonuçlar yorumlanmalıdır.
- Değişik kullanıcıların cihazı kullanmaları istenip, yapılan hareketler, kullanım tarz ve teknikleri gözlemlenmelidir.
- Kullanıcılardan arızanın ne zaman başladığı sorulmalıdır.
- Cihazın açılma ve kapanma anındaki olaylar araştırılmalıdır.
- Arızanın oluştuğu hasta tipleri soruşturulmalıdır.
- Etrafta olan şahıs veya cihazların durumu araştırılmalıdır.

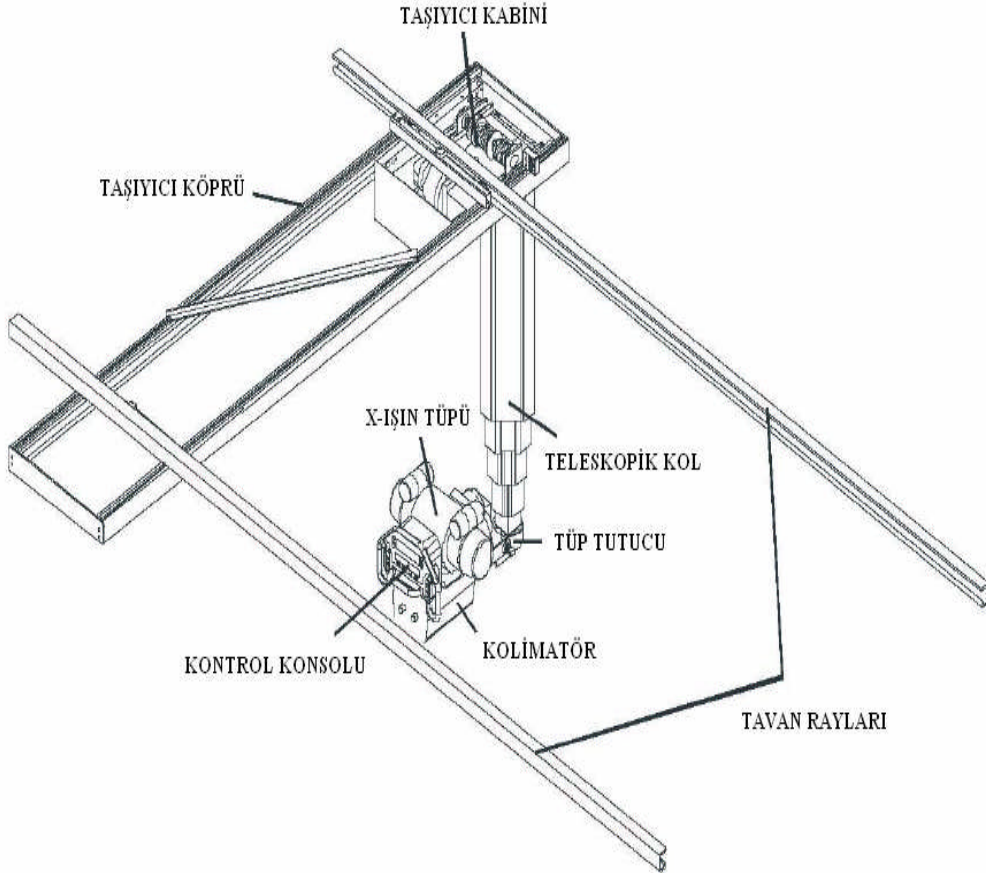
4.2. Röntgen Cihazlarında Mekanik Aksamalar

Röntgen cihazlarındaki mekanik aksamalar daha önce de sözünü ettiğimiz gibi röntgen masalarında ve statiflerde hareket sağlayıcı sistemlerde görülmektedir. Bu aksamalar cihazın tipine ve çalışma şekline göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle arızası olan sistemin arıza tespiti ve onarımında kullanılan cihazın servis el kitabındaki mekanik aksamalarla ilgili talimatların dikkatlice okunması ve bu talimatlara uyulması gerekmektedir.

Genel olarak en basit röntgen sistemlerinde masa tablasının aşağı-yukarı ve sağa-sola hareketini sağlamak için elektromekanik sistemlerden faydalanılmaktadır. Ayrıca mekanik hareketlerin frenlenmesi ve durdurulması için de mekanik aksamlar bulunmaktadır. Masaların mekanik aksamları bir sonraki öğrenme faaliyetinde anlatılacaktır.

Röntgen cihazları statifleri de mekanik aksamların yoğun kullanıldığı ünitelerdir. Daha önceki modüllerimizde de sözünü ettiğimiz gibi farklı tiplerde statifler mevcuttur. Genel olarak statiflerde X-ışın tüplerinin ve buckylerin hareketlerini sağlayan elektromekanik sistemler mevcuttur. Ayrıca bu hareketleri sınırlayan ve frenleyen mekanik sistemler de bulunmaktadır.

Aşağıdaki resimde bir tavan statifinin mekanik aksamları görülmektedir. Bu statifte teleskopik bir kola bağlı olan tüp tutucu ve X-ışın tüpü tavana monte edilmiş raylar ve taşıyıcı köprü üzerinde sağa-sola ve ileri-geri hareket edebildiği gibi teleskopik kol yardımı ile de aşağı yukarı hareket edebilmektedir.



Resim 4.1:Tavan statifi mekanik aksamları

Bu sistemde hareket, uzunlamasına konulan raylar üzerine rulmanlar yardımı ile bindirilmiş taşıyıcı barların (Resim 4.2) motorları yardımı ile sağlanır. Bu hareketlerin dengelenmesi ve frenlenmesinde makaralara sarılmış çelik teller de kullanılmaktadır (Resim 4.3).



Resim 4.2

Sistemde zamanla oluşan tozlanma ve metallerdeki genleşme sürtünmeyi artırdığı için hareketlerde zorlama yaratıp sistemin çalışmasını engelleyebileceği gibi farklı tip elektriksel arızalara da sebebiyet verebilir.

Sistem içinde kullanılan metal parçalar, zamanla aşınıp işlevini yerine getirmeyebilir bunların süreç içinde yenilenmesi gerekmektedir.



Resim 4.3: Tavan statifi dengeleyici



Resim 4.4: Bir röntgen cihazındaki mekanik aksamlar

4.3. Mekanik Aksam Ayarları

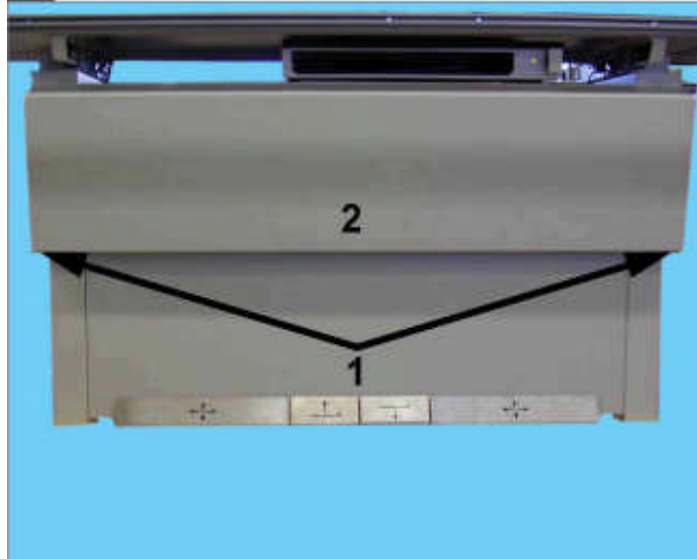
Cihazlardaki mekanik aksamlar, zaman içinde ısı nem toz gibi ortam şartlarından ve çalışma esnasındaki titreşimlerden dolayı normal çalışma ayarlarını kaybeder. Bu nedenle dönemsel olarak özellikle bakım aşamalarında mekanik aksamların ayarlarının kontrol edilmesi ve gerekiyorsa ayarlarının yapılması gerekmektedir. Konu ile ilgili olarak cihazın servis el kitabında bulunan talimatlar takip edilmelidir. Aşağıda bir röntgen masasında kullanılan ve masa tablasının hareketini sağlayan zincir sisteminin gerilim kontrolü ve ayarlanması örnek olarak verilmiştir.

Zincir geriliminin kontrolü ve ayarlanması için gerekli ayarlar:

- Anahtar takımı
- En az 6 inc (150 mm) uzunluğunda olcek (master)
- Çift taraflı 9/16" anahtar

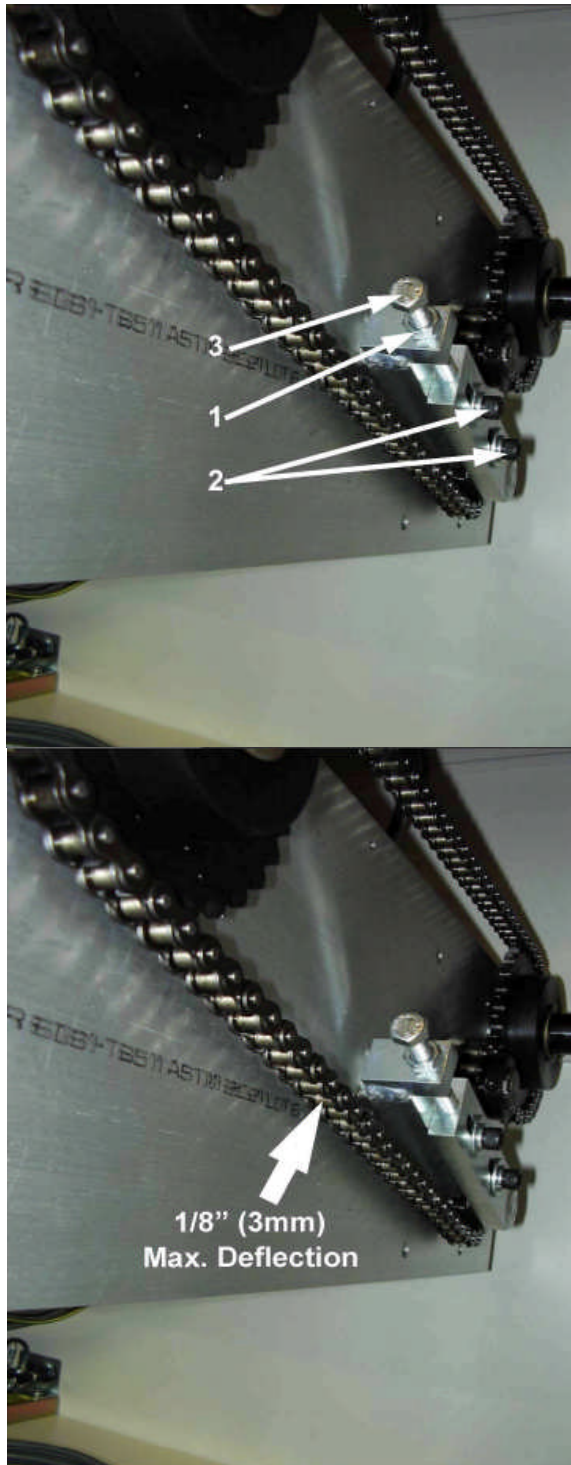
Dikkat; tezgâh bakımına başlamadan önce tezgâha ve çevresindeki (ilişkili) ekipmanlara (jeneratör, tüp standı vb.) giden tüm elektriği güç kaynaklarından kesiniz. Ayrıca güç kaynaklarının da tümüyle kapalı olduğundan ve “Cihaz Bakımı” uyarısının bulunduğundan emin olunuz. Tezgâhın güç kaynağının haricinde tezgâh içindeki kimi elemanların da kendilerine ait güç kaynakları bulunmaktadır. Bu nedenle çevredeki tüm cihazların da mutlaka kapalı konumda olması gerekir. Aksi takdirde ciddi yaralanmalara maruz kalabilirsiniz.

- Tezgâhı üst kısmı yukarıda olacak konuma getiriniz.
- Tezgâha giden tüm elektriği kesiniz
- Resim 4.5'te 1 ile gösterilen üst panel vidasını gevşetiniz.
- Resim 4.5'te 2 ile gösterilen kapağın alt kısmını hafifçe eğiniz ve tezgâhtan çıkarmak için kaldırınız.



Resim 4.5

- Resim 4.6'da 1 ile gösterilen kontra somununu birkaç diş gevşetiniz.
- Resim 4.6'da 2 ile gösterilen sıkıştırma vidalarını birkaç tur gevşetiniz.
- Zincir 1/8" (3mm) tolerans sınırları içinde olana kadar resimde 3 ile gösterilen sıkıştırma civatasını çeviriniz. Zinciri çok fazla sıkılastırmayınız.
- Sıkıştırma sonrasında en azından gözle görülebilecek ölçüde bir defleksiyon (çökme – bükülme) kalmış olmalıdır.
- Kontra somunu ve montaj vidalarını tekrar sıkılayınız.
- Tezgâhı yeniden monte ediniz.



Resim 4.6

4.4. Mekanik Aksamların Temizliği

Röntgen cihazlarında bulunan mekanik aksamlar daha önce de sözünü ettiğimiz gibi ısı, nem ve toz gibi çevresel faktörlere en fazla maruz kalan kısımlardır. Mekanik aksamların özellikle aşırı tozlanması, bu aksamların işlevlerini yerine getirmelerine engel teşkil ettiği gibi arızalanmalara da sebebiyet verebilir. Bu nedenle mekanik aksamların temizliği oldukça önemlidir. Mekanik aksamların toz ve yabancı maddelerden etkilenmemesi ve çalışanlara zarar vermemesi için cihazın kapalı ve korumalı bölgelerine yerleştirilmesine rağmen bunları tozdan tam anlamıyla korumak mümkün olmamaktadır. Bu yüzden periyodik bakım esnasında temizlik ve temizliğin yanı sıra da yağlama kesinlikle yapılmalıdır.

Temizlik konusuna Röntgen Cihazlarında Bakım modülünde ayrıntılı olarak değinilmişti. Adı geçen modülden faydalanabilirsiniz.

Mekanik aksam arızaları ve ayarları yapıldıktan sonra da temizlik ve yağlamalar kesinlikle yapılmalı ve yapılan işlemler servis formuna kaydedilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bulduğunuz yerdeki bir röntgen cihazının mekanik aksam arızalarını tespit ederek gideriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki mekanik üniteler ile ilgili talimatları okuyunuz.➤ Ana mekanik ünitelerin fiziksel kontrolünü yapınız.➤ Cihaz üzerindeki küçük mekanik aksamların fiziksel kontrolünü yapınız.➤ Hareketli kısımlardaki parçaların kontrolünü yapınız.➤ Mekanik parçaların ayarlarını yapınız.➤ Arızalı ve yıpranmış ünite ve parçaları değiştiriniz.➤ Gerekli temizlik ve yağlamayı yapınız.➤ Teknik servis formu doldurarak yapılan işlemleri cihazın envanter kartına işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki talimatlara kesinlikle uyunuz.➤ Gerekli kişisel güvenlik önlemlerinizi alınız.➤ Onarım için uygun el aletleri hazırladığınızdan emin olunuz.➤ Bütün onarım işlemleri için cihazın servis el kitabındaki talimatlardan faydalanınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KON TROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Servis el kitabındaki mekanik üniteler ile ilgili talimatları okudunuz mu?		
2	Ana mekanik ünitelerin fiziksel kontrolünü yaptınız mı?		
3	Cihaz üzerindeki küçük mekanik aksamların fiziksel kontrolünü yaptınız mı?		
4	Hareketli kısımlardaki parçaların kontrolünü yaptınız mı?		
5	Mekanik parçaların ayarlarını yaptınız mı?		
6	Arızalı ve yıpranmış ünite ve parçaları değiştirdiniz mi?		
7	Gerekli temizlik ve yağlamayı yaptınız mı?		
8	Teknik servis formu doldurarak yapılan işlemleri cihazın envanter kartına işlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise ölçme değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki paragraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1. Röntgen hasta masası, tavan statifi, duvar statifi ve tüp taşıyıcı sistemlerdesistemler kullanılmaktadır.
2. Mekanik aksam arızaları nedenleri arasında en başta, dönen veya hareket eden mekanik elemanlardan kaynaklanan mekanik vegelmektedir.
3. Sistemde zamanla oluşan tozlanma ve metallerdeki genleşme sürtünmeyi artırdığı için hareketlerde zorlama yaratıp sistemin çalışmasını engelleyebileceği gibi farklı tiparızalara da sebebiyet verebilir.
4. Cihazlardaki mekanik aksamlar zaman içinde ısı nem toz gibi ortam şartlarından ve çalışma esnasındaki titreşimler sonucu normal çalışmakaybederler.
5. Mekanik aksam arızaları ve ayarları yapıldıktan sonra da ve kesinlikle yapılmalı ve yapılan işlemler servis formuna kaydedilmelidir.
6. Sistem içinde kullanılan metal parçalar zamanla aşınıp işlevini yerine getirmeyebilirler bunların süreç içinde gerekmektedir.
7. Genel olarak en basit röntgen sistemlerinde masa tablasının aşağı-yukarı ve sağa-sola hareketini sağlamak için sistemlerden faydalanılmaktadır.
8. Röntgen cihazlarında bulunan mekanik aksamlar daha önce de sözünü ettiğimiz gibi ısı, nem ve toz gibi faktörlere en fazla maruz kalan kısımlardır.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise öğrenme faaliyetine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, röntgen ünitelerindeki manyetik fren arızalarını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Farklı tipteki röntgen cihazlarının manyetik fren tertibatlarını inceleyerek, oluşabilecek farklı tip arızaları araştırıp arkadaşlarınızla tartışınız.

5. RÖNTGEN FREN TERTİBATLARI

5.1. Yapısı ve Çalışması

Röntgen cihazlarında gerek statif ve tüp tutucularda, gerekse tüpün kendisinde statif ve tüpün hareketlerini kontrol eden fren tertibatları bulunur. Ayrıca röntgen masalarında da masa hareketlerini kontrol eden fren sistemleri bulunmaktadır.

Fren tertibatları elektromekanik sistemlerle kontrol edilmektedir. Yapılarında manyetik röleler bulunmaktadır. Bu röleler butonlar ya da kollar yardımı ile kontrol edilebildiği gibi işlemciler yardımı ile de programlanıp kontrol edilebilmektedir.

5.2. Fren Arızaları

Röntgen cihazlarında kullanılan fren sistemlerindeki arızalar elektriksel ya da mekanik olabilmektedir. Fren sistemindeki arızalar kendisini sıkışma ya da frenlerin tutmaması şeklinde gösterir. Bu nedenle arızanın tespitinde ve giderilmesinde cihazın işlevinin bilinmesi ve iyi bir inceleme önem taşımaktadır.

Röntgen cihazlarının farklı yapıda ve özelliklerde olması nedeni ile fren arızalarının onarılmasına geçilmeden önce cihazın servis el kitabındaki talimatların dikkatlice okunması ve fren sistemiyle ilgili uyarılara dikkat edilmesi gerekmektedir. Röntgen cihazlarında fren arızaları genel olarak şunlardır:

- Elektromanyetik bobinlerin arızalanması
- Fren elektrik devrelerinin arızalanması
- Fren sistemini kontrol eden buton ya da kolların bozulması ya da temassızlığı
- Elektriksel bağlantı noktalarındaki temassızlık
- Mekanik aksamlardaki vida ya da civataların gevşemesi
- Sürtünme olan noktalarda mekanik aksamlardaki aşınma ya da kırılma

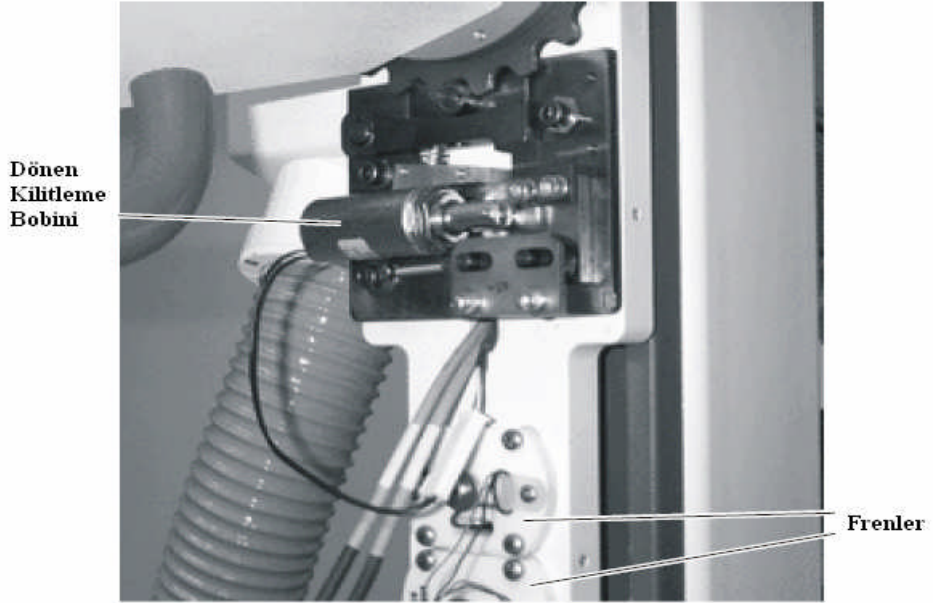
Yukarıda genel olarak sıralanan olası arıza durumlarından farklı olarak cihaza özel durumlar da meydana gelebilir. Bu nedenle cihazın servis el kitabı dikkatlice incelenmelidir.

Arızaların tespit edilebilmesi ve giderilmesi için aşağıdaki işlemlerin yapılması önemlidir.

- Cihazın servis el kitabındaki fren sistemleri ile ilgili bölümleri okuyunuz.
- Cihazın elektrik bağlantısını kesiniz.
- Fren sisteminin elektriksel bağlantılarını inceleyiniz.
- Bağlantıların doğru ve sıkı olduğundan emin olunuz.
- Fren sistemini kontrol eden buton ya da kolların çalışıp çalışmadığını ölçü aleti ile kontrol ediniz.
- Elektromanyetik bobinlerin uçlarına enerji geldiğini ölçü aleti ile kontrol ediniz.
- Bobinlerin ve rölelerin çalışıp çalışmadığını boşa enerji vererek kontrol ediniz.
- Röle kontaklarının temiz olduğunu ve akım geçirdiğini kontrol ediniz.
- Mekanik aksamda gevşeyen vida ve cıvata olup olmadığını kontrol ediniz gevşek vidaları sıkılayınız ya da gerekiyor ise yenisi ile değiştiriniz.
- Mekanik aksamda aşınma veya kırılma olup olmadığını kontrol ediniz. Aşınan ya da kırılan parçaları yenisi ile değiştiriniz.
- Onarım ve değiştirme işlemleri gerçekleştirildikten sonra mekanik aksamlarda servis el kitabında da belirtilen yerleri temizleyerek yağlayınız.
- Frenlerin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin olunuz.
- Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydediniz.

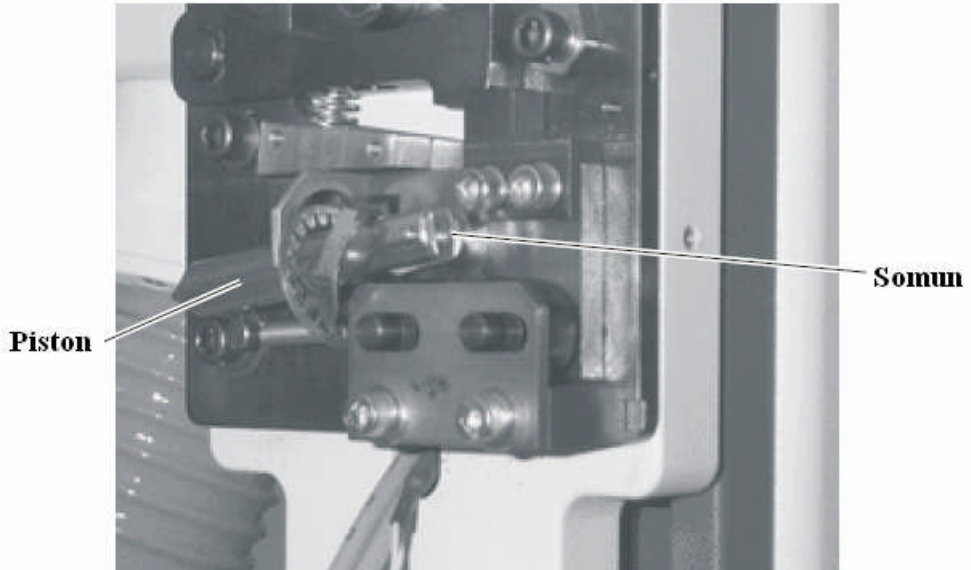
Yukarıdaki işlem basamakları doğrultusunda fren sistemindeki parçaların değiştirilmesine birkaç örnek verelim. Yalnız bu örnekler belirli bir cihaz içindir. Farklı tip cihazlar için servis el kitabındaki talimatlara uyulmalıdır.

Örnek; tüp taşıyıcı bir sütun statifte dönen kilitleme bobininin değiştirilmesi;
Resim 5.1’de görülen kilitleme mekanizmasının ve frenlerin kapağını çıkarınız.



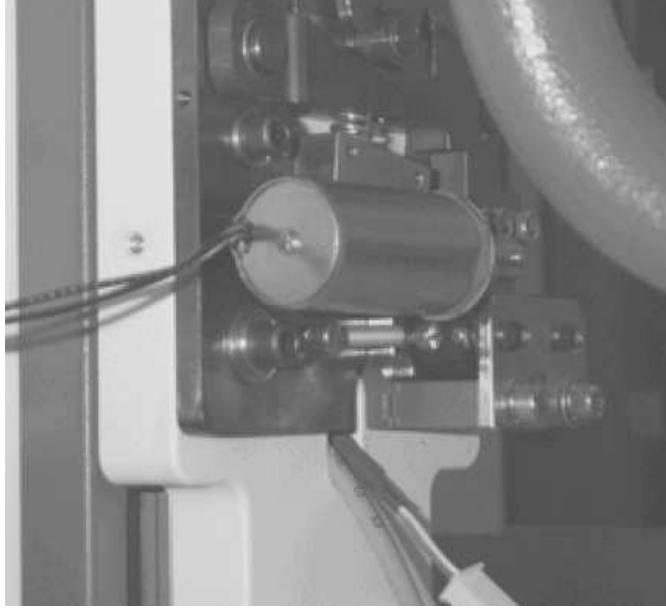
Resim 5.1

- Resim 5.2’de görünen somunu çıkarıp bobini dışarıya itiniz.
- Piston, mekanizmaya bağlı kalacaktır.



Resim 5.2

- Resim 5.3'te görülen bobin bağlantısını kesiniz.

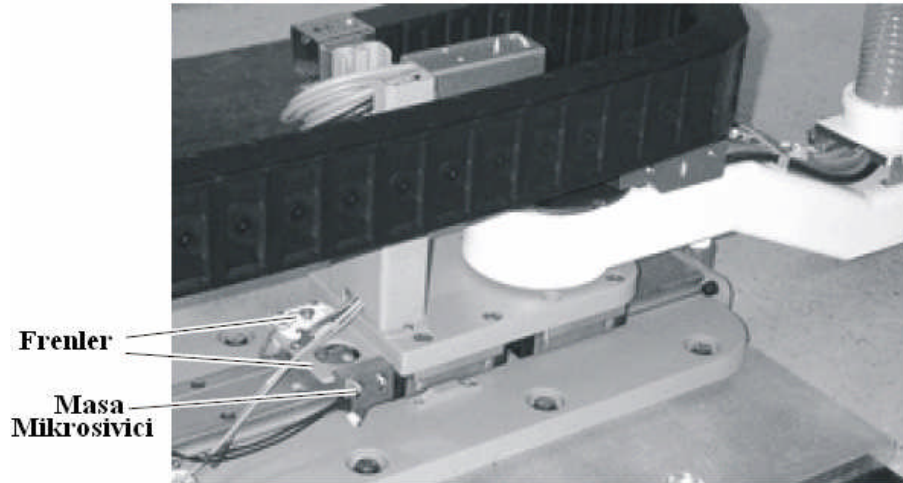


Resim 5.3

- Bobini yerinden çıkarınız.
- Yeni bobini yerleştirip bağlantısını yapınız.
- Çıkardığımız somunu takınız.
- Kapaklarını kapatarak bobinin çalıştığını kontrol ediniz.

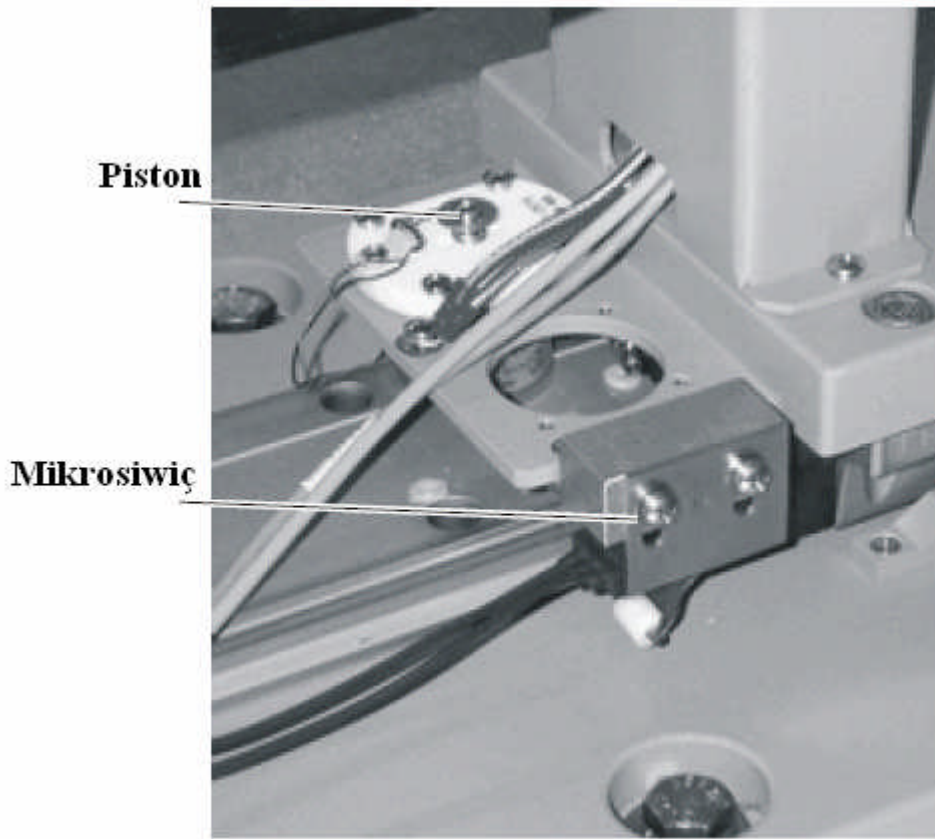
Örnek; masa taşıyıcı fren grubunun değiştirilmesi;

- Masayı diğer ünitelerden uzaklaştırınız.
- Resim 5.4'te görülen taşıyıcı fren grubunun yerleşimini inceleyiniz.



Resim 5.4

- Masa elektrik bağlantısını kapatınız.
- Fren kablolarının bağlantısını kesiniz.
- Fren merkezinden Resim 5.5'te görülen pistonu sökünüz ve dışarı itiniz.
- Freni tutan 4 vidayı sökünüz.
- Kablo tutucuyu gevşetiniz.
- Mıknatısı serbest bırakınız ve freni dışarı itiniz.
- Frenleri yenisi ile değiştiriniz.
- Yaptığınız işlemleri tersinden yaparak monte ediniz.
- Frenin düzgün yerleşip yerleşmediğini kontrol ediniz.
- Frenlerin doğru çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.



Resim 5.5

UYGULAMA FAALİYETİ

Bulduğunuz yerdeki bir röntgen cihazının manyetik fren arızalarını tespit ederek gideriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazın servis el kitabındaki fren sistemleri ile ilgili bölümleri okuyunuz.➤ Cihazın elektrik bağlantısını kesiniz.➤ Fren sisteminin elektriksel bağlantılarını inceleyin.➤ Bağlantıların doğru ve sıkı olduğundan emin olun.➤ Fren sistemini kontrol eden buton ya da kolların çalışıp çalışmadığını ölçü aleti ile kontrol ediniz.➤ Elektromanyetik bobinlerin uçlarına enerji geldiğini ölçü aleti ile kontrol ediniz.➤ Bobinlerin ve rölelerin çalışıp çalışmadığını boşa enerji vererek kontrol ediniz.➤ Röle kontaklarının temiz olduğunu ve akım geçirdiğini kontrol ediniz.➤ Mekanik aksamda gevşeyen vida ve cıvata olup olmadığını kontrol ediniz gevşek vidaları sıkılayınız ya da gerekiyor ise yenisi ile değiştiriniz.➤ Mekanik aksamda aşınma veya kırılma olup olmadığını kontrol ediniz. Aşınan ya da kırılan parçaları yenisi ile değiştiriniz.➤ Onarım ve değiştirme işlemleri gerçekleştirildikten sonra mekanik aksamalarda servis el kitabında da belirtilen yerleri temizleyerek yağlayınız.➤ Frenlerin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin olunuz.➤ Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki talimatlara kesinlikle uyunuz.➤ Gerekli kişisel güvenlik önlemlerinizi alınız.➤ Onarım için uygun el aletleri hazırladığınızdan emin olunuz.➤ Bütün onarım işlemleri için cihazın servis el kitapçığındaki talimatlardan faydalanınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Cihazın servis el kitabındaki fren sistemleri ile ilgili bölümleri okudunuz mu?		
2	Cihazın elektrik bağlantısını kestiniz mi?		
3	Fren sisteminin elektriksel bağlantılarını incelediniz mi?		
4	Bağlantıların doğru ve sıkı olduğundan emin oldunuz mu?		
5	Fren sistemini kontrol eden buton ya da kolların çalışıp çalışmadığını ölçü aleti ile kontrol ettiniz mi?		
6	Elektromanyetik bobinlerin uçlarına enerji geldiğini ölçü aleti ile kontrol ettiniz mi?		
7	Bobinlerin ve rölelerin çalışıp çalışmadığını boşa enerji vererek kontrol ettiniz mi?		
8	Röle kontaklarının temiz olduğunu ve akım geçirdiğini kontrol ettiniz mi?		
9	Mekanik aksamda gevşeyen vida ve cıvata olup olmadığını kontrol edip gevşek vidaları sıkılayıp gerekiyorsa yenisi ile değiştirdiniz mi?		
10	Mekanik aksamda aşınma veya kırılma olup olmadığını kontrol edip aşınan ya da kırılan parçaları yenisi ile değiştirdiniz mi?		
11	Onarım ve değiştirme işlemleri gerçekleştirildikten sonra mekanik aksamlarda servis el kitabında da belirtilen yerleri temizleyerek yağladınız mı?		
12	Frenlerin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin oldunuz mu?		
13	Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise ölçme değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki parağraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1. Röntgen cihazlarında gerek statif ve tüp tutucularda, gerekse tüpün kendisinde statif ve tüpün hareketlerini kontrol edenbulunur.

Fren tertibatlarının arıza ve onarımında;

2. ren sisteminin bağlantıları incelenmelidir.

3. Fren sistemini kontrol edençalışıp çalışmadığı ölçü aleti ile kontrol edilmelidir.

4.bobinlerin uçlarına enerji geldiği ölçü aleti ile kontrol edilmelidir.

5. kontaklarının temiz olduğu ve akım geçirdiği kontrol edilmelidir.

6.aksamda gevşeyen vida ve cıvata olup olmadığını kontrol edilmelidir.

7. Onarım ve değiştirme işlemleri gerçekleştirildikten sonra mekanik aksamalarda servis el kitabında da belirtilen yerleri temizleyerek

8. Frenlerin kontrolü yapılarak doğru çalıştığından emin olunmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise öğrenme faaliyetine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, akciğer ve sabit masa buckylerinin arızalarını giderebileceksiniz.

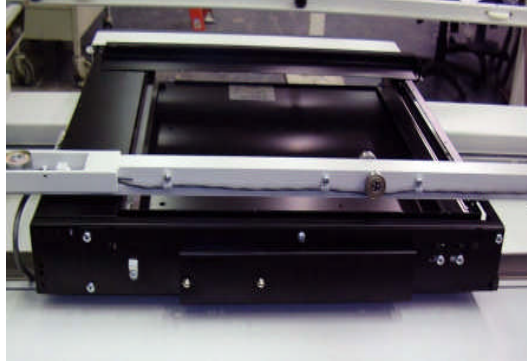
ARAŞTIRMA

- Farklı tipteki röntgen cihazlarının buckylerini inceleyerek, oluşabilecek farklı tip arızaları araştırıp arkadaşlarınızla tartışınız.

6. RÖNTGEN BUCKY DÜZENEKLERİ

6.1. Yapıları ve Çalışmaları

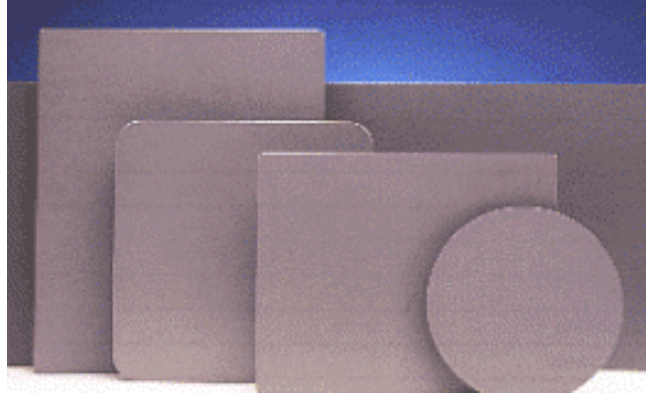
Radyografide ışınlama esnasında sekonder ışınlar radyoskopik ve radyografik görüntünün netliğini bozar. Bunu önlemek için değişik açılardan gelen ışınların tutulması gerekmektedir. Bu amaçla bucky adı verilen düzenekler kullanılmaktadır.



Resim 6.1: Bucky düzeneği

Bucky düzenekleri, ince kurşun çubuklar belirli aralıklarla birbirine paralel olacak şekilde düzenlenmiş ve bu çubukların arası primer radyasyonu geçiren bir madde ile doldurulmuştur. Dikey gelen ışınlar kurşun çubuklar arasından geçerek filme ulaşmakta, eğri gelen ışınlar ise bu kurşun çubuklara çarparak çubuklar tarafından absorbe edilmektedir. Bu kurşun çubuklara grid (ızgara) adı verilmektedir. Gridler sabit ve hareketli olmak üzere iki şekilde üretilir. Gridler bucky tablası ile birlikte bucky düzeneği adını alır. Röntgen filmleri grid ile bucky tablası arasına konur.

Radyografide imaj kalitesini olumsuz yönde etkileyen en büyük faktör yansıyan radyasyondan kaynaklanır. Radyasyon yansıması radyografik imaj üzerinde duman gibi bir etki yaparak kontrastı azaltır.



Resim 6.2: Grid

Yansıyan radyasyonu engellemenin en efektif yolu **grid** kullanmaktır. Grid çubukları tarafından emilen radyasyonun yönü, gride ilk girdiği yönle aynı doğrultuda olmayacaktır. Orijinal grid prensibinde ince kurşun şeritlerin aralarında, X ışınını geçiren maddeler kullanılmıştır ve günümüze kadar radyasyon yansımalarını engelleyen bilinen en iyi teknik olarak gelmiştir. X-ışını gridleri piyasada focused (odaklanmış) veya paralel kurşun şeritlerinin kullanıldığı lineer veya crossed (çapraz) tip olarak bulunmaktadır.

Odaklanmış gridlerde, kurşun şeritler belirli bir açıyla dizilerek her kurşun şerit birbiri ile odaklamayı sağlayacak şekilde dışa doğru kesişecek şekilde dizilir.

Belirli bir açıya sahip olmadan grid yüzeyine dik gelecek şekilde dizilen gridlere **paralel grid** adı verilir.

Genelde çapraz şekilde dizilmiş olan gridler, lineer olanlara nazaran daha fazla radyasyon yansımalarını önlemektedir.

X ışınını emerek diğer tarafa geçmesine müsaade etmeyen kurşun şeritler gridlerde kullanılan en temel elemanlardır.

Kurşun şeritler 500, 2.000 veya daha fazla oranda aralarında x ışınını geçiren maddeler kullanılarak dizilirler. Daha sonra sıkıştırılarak tek yüzey olarak şekillendirilir. Genellikle nemlenmeye karşı kuvvetli, dayanıklı koruyucu madde ile kaplanır.

Grid oranı (grid ratio): Kullanılan kurşun şerit yüksekliği ve iki şerit arasındaki mesafe olarak tanımlanır. İki şerit arasındaki mesafe kurşun şeridin yüksekliğinden 5 kat daha fazla ise **grid oranı 5 : 1** olarak adlandırılır.

Genel olarak grid oranı ne kadar büyükse daha fazla radyasyon yansımaları engellenecektir.

Grid oranı arttıkça çapraz odaklanmış gridlerde neredeyse merkeze ortalama olur. Tüpün altında yerleştirildiği yer çok büyük önem kazanır.

Gridlerde kullanılan kurşun şeritler imaj üzerinde çok ince gölgeler oluşturacağından ve imajın incelenmesini olumsuz yönde etkileyeceğinden çok ince seçilmeli ancak radyasyon yansımaları durdurma görevini yapacak kadar da kalın seçilmelidir.

Grid seçiminde diğer önemli faktör de inç başına düşen kurşun şerit sayısıdır. Genellikle inç başına düşen şerit sayısı arttıkça grid kalitesi artacaktır.

6.2. Çeşitleri

6.2.1. Potter Bucky Hareketli Gridi

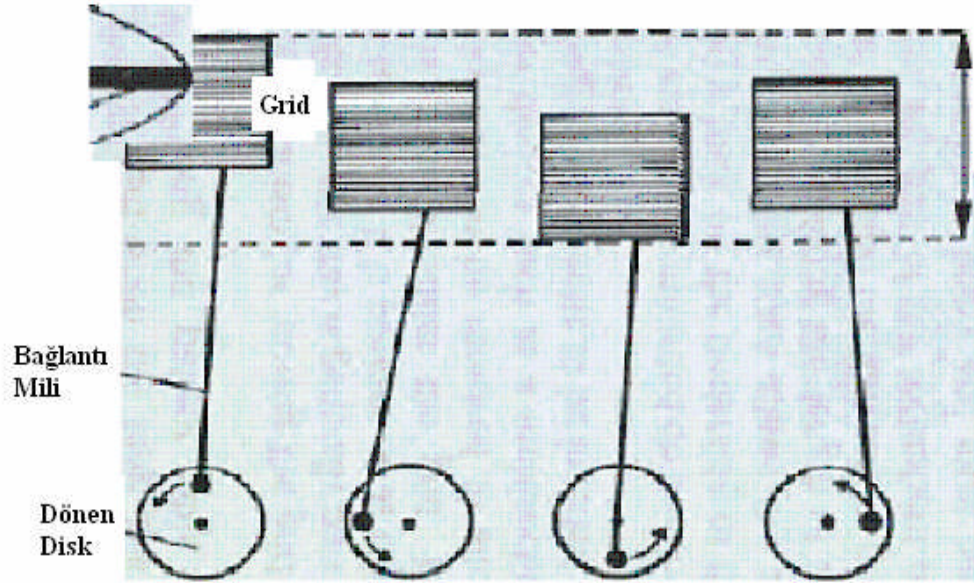
Potter Bucky hareketli gridi genellikle odaklanmış gridlerin kullanıldığı hareketli mekanizmalardır. İcad eden şahsın anısına bu isimle adlandırılır.

Genel özellikleri:

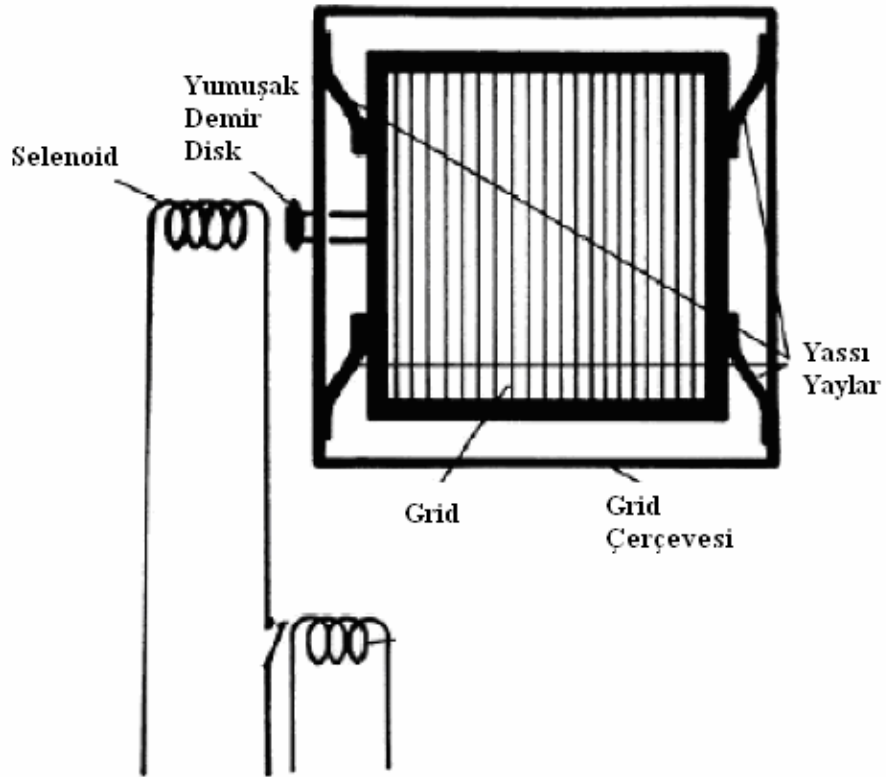
- Grid hareketi expojur başlamadan önce başlamalıdır ve expojur bittikten sonra durmalıdır.
- Mekanizmanın hareket hızı, grid çizgilerinin radyografik imaj üzerinde bulanıklığa neden olmayacağı seviyede bulunmalıdır.
- Gridin hareket sahası X ışını merkez noktasından sağa ve sola 2, 5 cm ve toplamda 5 cm'den büyük olmamalıdır.
- Hareket ekspojur boyunca yumuşak olmalıdır.
- Hareket mekanizması basit olmalıdır.
- Bütün mekanizma, radyografisi alınan nesne ile film arasındaki mesafeyi en düşük seviyede tutmak için olabildiğince ince olmalıdır.
- Grid ölçüsü 43 x 43 cm olmalı, dolayısıyla 43 x 35 cm'lik kaseti kapsamalıdır.
- Grid mekanizması masanın altına bir ray ve raf üzerine uzunlamasına monte edilmelidir.

6.2.2. Titreşim Yapan (Vibrating) Bucky

Titreşim yapan bucky çok ucuz ve basit bir yapıya sahiptir. Bir defa hareket ettiğinde titreşim yaklaşık 15 saniye kadar sürer ve kendiliğinden zamanla durmaktadır. En ideal bucky hareketini sağlar. Selenoid bir defa enerjilenir ve gridi mekaniki olarak çeker daha sonra selenodin enerjisi kesilerek grid salınımı başlar ve duruncaya kadar devam eder. Çok geniş expojur, zaman aralıklarında rahatça kullanılabilmekte ve film üzerinde grid çizgileri belirmemektedir.



Resim 6.3: Potter bucky hareketli gridi

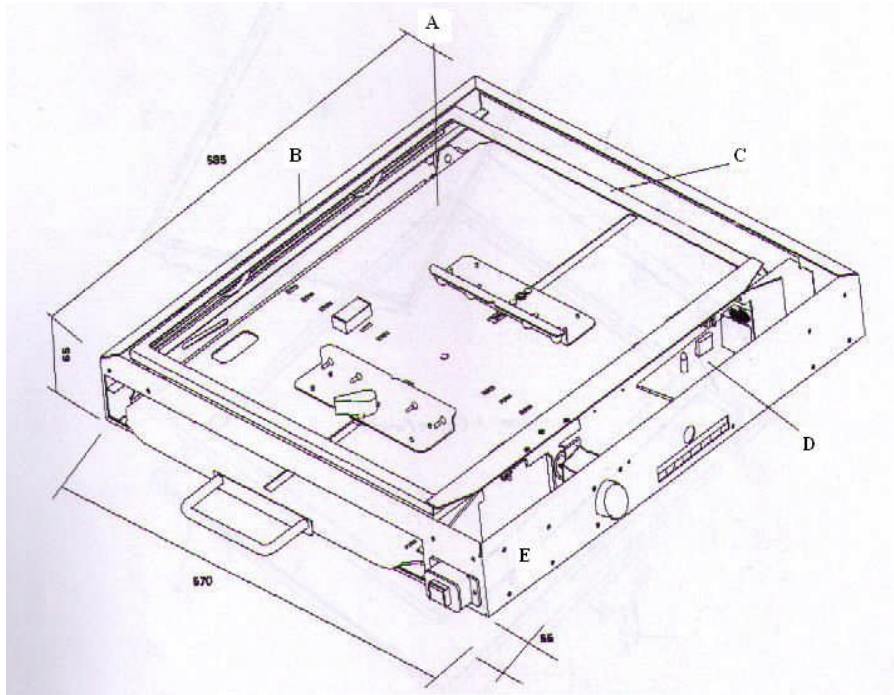


Resim 6.4: Titreşim yapan bucky

6.3. Bucky Ana Parçaları

Bucky'ler genel olarak aşağıdaki parçalardan oluşur ve içlerine iyon odaları yerleştirilir.

- Kaset tepsisi (A)
- İyon odası çerçevesi (B)
- Grid tutucu çerçevesi (C)
- Elektronik devre kartı (D)
- Bucky kasası (E)



Resim 6.5: Bucky ana parçaları

Bucky'de iyon odası çerçevesi bölümü iyon odası çerçevesinden ve iyon odası milinden oluşmaktadır.

Grid tutucu ise aşağıdaki parçalardan oluşmaktadır.

- Çerçeve
- Alt çerçeve
- Rulman
- Mil
- Segman
- Plastik mil yatağı
- Hareket aktarıcı

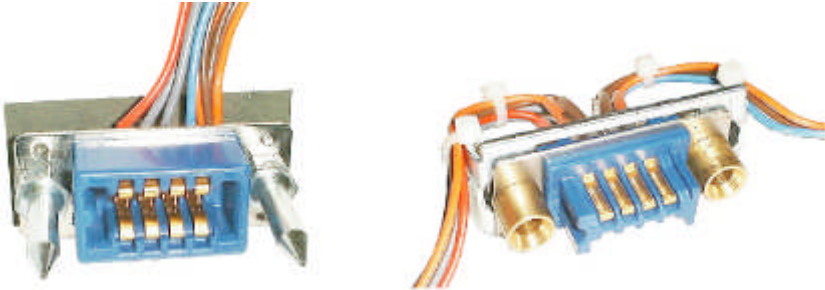
6.4. Bucky Arızaları

Bucky'ler normal olarak 6 ayda bir temizlik dışında özel bir bakım gerektirmeyen parçalardır. Ancak hareket sağlayıcı motor aksamı belirli bir çalışma saatinden sonra değiştirilmelidir.

Bucky'lerde gridler yüksek hızda hareket ettirildiklerinden dolayı hareket yönü üzerine hiçbir zaman herhangi bir cisim sokulmamalıdır.

Bucky'lerde oluşabilecek arızalar; genel olarak hareketli aksamdaki parçaların aşınmasından kaynaklanan arızalar ya da elektronik devre üzerindeki arızalardır. Hareketli parçalarda oluşabilecek aşınma sıkışma gibi nedenler buradaki parçaların değiştirilmesine neden olur. Değiştirilmesi gereken bu parçalar;

- Rulman
- Mil
- Segman plastik mil yatağı
- Hareket aktarıcılar
- Kaset tepsiyi yay ve diğer aparatlarıdır.



Resim 6.6: Konnektörler



Resim 6.7: Kaset tutucular



Resim 6.8: Yaylar

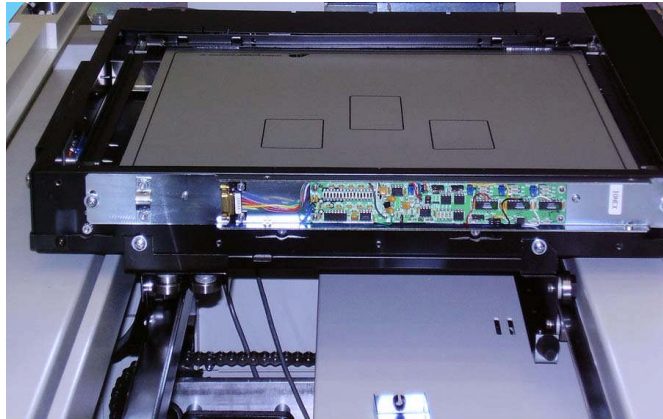
Bucky arızaları giderilmeden önce bucky kasası, kaset tepsi, bucky kilidi ve hareket sağlayıcı bütün mekanik aksamlar gözden geçirilmelidir. Bu gözden geçirme esnasında servis el kitabındaki talimatlara uyulmalıdır.

Gözden geçirme sonucu eskiyen veya işlevini kaybetmiş rulman, mil, mil yatağı ve yaylar gibi parçalar değiştirilmelidir. Elektronik kart üzerindeki sigorta kontrol edilmeli gerekiyorsa değiştirilmelidir.

Bucky kilidi kontrol edilmeli, gerekiyorsa değiştirilmelidir. Bucky üzerindeki elektronik kartta yer alan sigortanın da zorlanma veya herhangi bir kısa devre sonucu atması muhtemeldir. Bu aşamada sigortanın değiştirilmesi gerekir.

6.4.1. Bucky Sigortası Değişimi

- Bucky içindeki komponentler tehlikeli voltaj taşımaktadır. Bu nedenle onarıma başlamadan önce bucky enerjisini kesiniz.
- Bucky kenar çerçevelerini dikkatlice açınız.
- Bucky kontrol elektronik kartındaki sigorta yatağını dikkatlice açınız ve uygun sigorta takınız.
- Bucky kenar çerçevelerini tekrar yerine takınız.



Resim 6.9: Bucky elektronik kartı

6.4.2. Masa Bucky'si Kilidi Değişimi

- Masadaki tüm gücü kapatınız.

Dikkat

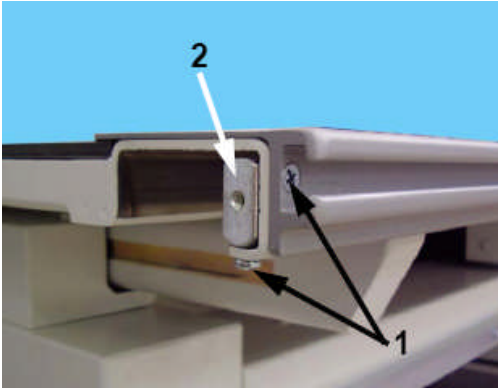
Servis masasından önce masadaki tüm ve gücü kaynağındaki yan ekipmanın (jeneratör, tubestand vb.) elektrik bağlantısını kesiniz. Ayrıca servis masası öncesinde gücü kaynağının kilitli olduğundan ve “ekipman serviste” bandı ile işaretili olduğundan emin olunuz. Masanın içindeki bazı parçalar masadan farklı olarak gücü kaynağına bağlı olabilir. Bu nedenle tüm yan ekipman kapatılmalıdır. Aksi durumda ciddi şekilde yaralanabilirsiniz.

- Eğer hâlâ duruyorsa masa n panellerini kaldırınız.
- Resim 6.10'da 1 ile gösterilen tampon vidasını gevşetiniz ve 2 ile gösterilen tamponu kaldırınız.

Uyarı

Masa st ağırdır. Aşağı adımda kaldırmak için iki kişi gereklidir. Bu adımı yalnız yapmaya kalkarsanız yaralanabilirsiniz.

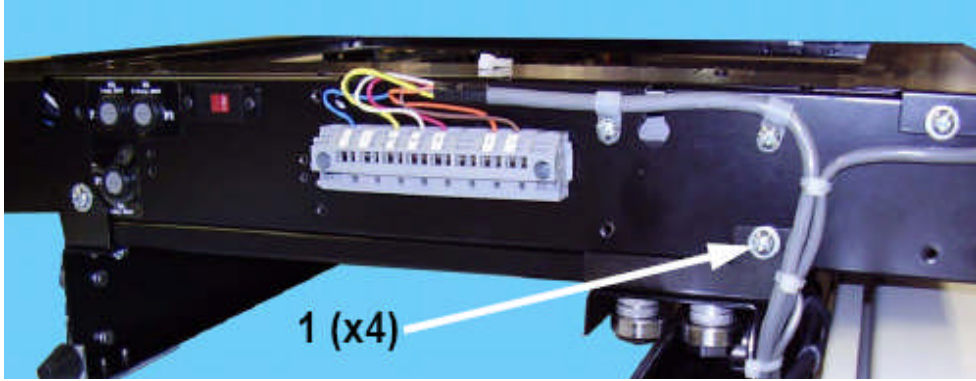
- Resim 6.11'de grldğu gibi bucky'nin açıkta kalması için masa üstünü kaideden dikkatlice kaydırınız.
- Resim 6.12'de 1 ile gösterilen dört bucky ağız vidasını gevşetiniz.



Resim 6.10

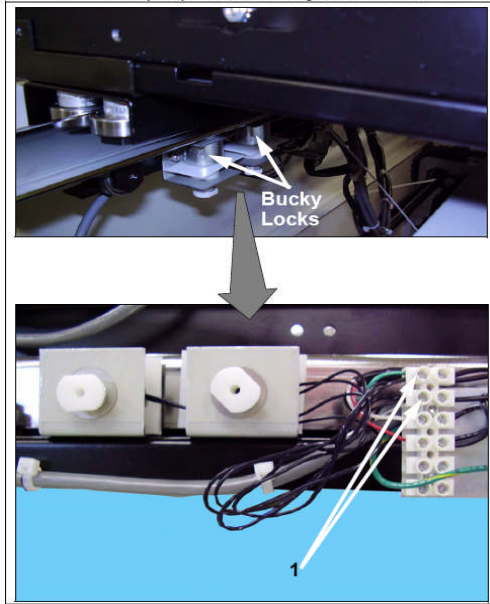


Resim 6.11

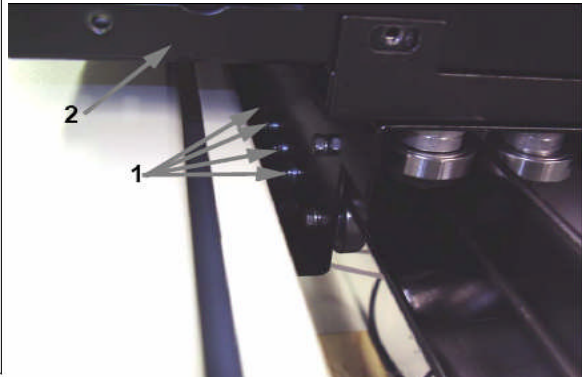


Resim 6.12

- Resim 6.13'te 1 ile gösterilen klemens vidalarını gevşetiniz ve klemens kilidini bağlantısını ayırınız. Klemens bucky'nin altına yerleştirilmiştir ve ona cihazın önünden erişebilirsiniz.
- Resim 6.14'te 1 ile gösterilen kilit vidalarını gevşetiniz ve kilidi çıkarınız. Vidalara ulaşmaya kadar bucky'i kaldırmalısınız.
- Yeni kilidi monte etmek için adımları tersten izleyiniz.



Resim 6.13



Resim 6.14

UYGULAMA FAALİYETİ

Bulduğunuz yerdeki bir röntgen cihazının manyetik fren arızalarını tespit ederek gideriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazın servis el kitabındaki buck düzenekleri ile ilgili bölümleri okuyunuz.➤ Cihazın elektrik bağlantısını kesiniz.➤ Bucky tablalarını inceleyiniz.➤ Grid kontrollerini yapınız.➤ Kaset yerleştirilen bölümü inceleyiniz.➤ Bucky elektriksel bağlantılarını inceleyiniz.➤ Arızalı kısımları onararak gereken parçaları yenisi ile değiştiriniz.➤ Bucky işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin olunuz.➤ Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki talimatlara kesinlikle uyunuz.➤ Gerekli kişisel güvenlik önlemlerini alınız.➤ Onarım için uygun el aletleri hazırladığınızdan emin olunuz.➤ Bütün onarım işlemleri için cihazın servis el kitapçığındaki talimatlardan faydalanınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Cihazın servis el kitabındaki buck düzenekleri ile ilgili bölümleri okudunuz mu?		
2	Cihazın elektrik bağlantısını kestiniz mi?		
3	Bucky tablalarını incelediniz mi?		
4	Grid kontrollerini yaptınız mı?		
5	Kaset yerleştirilen bölümü incelediniz mi?		
6	Bucky elektriksel bağlantılarını incelediniz mi?		
7	Arızalı kısımları onararak gereken parçaları yenisi ile değiştirdiniz mi?		
8	Bucky işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin oldunuz mu?		
9	Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise ölçme değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki parağraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1. Radyografide ışınlama esnasında sekonder ışınlar radyoskopik ve radyografik görüntünün netliğini bozarlar. Bunu önlemek için değişik açılardan gelen ışınların tutulması gerekmektedir. Bu amaçla adı verilen düzenekler kullanılmaktadır.
2. Yansıyan radyasyonu engellemenin en efektif yolu kullanılmaktadır.
3. X ışınını emerek diğer tarafa geçmesine müsaade etmeyen gridlerde kullanılan en temel elemanlardır.
4.; kullanılan kurşun şerit yüksekliği ve iki şerit arasındaki mesafe olarak tanımlanır.
5. Bucky üzerindeki elektronik kartta yer alan sigortanın da zorlanma veya herhangi bir kısa devre sonucu atması muhtemeldir. Bu aşamada değiştirilmesi gerekir.
6. Bucky'ler normal olarak 6 ayda bir temizlik dışında özel bir bakım gerektirmeyen parçalardır. Ancakaksanı belirli bir çalışma saatinden sonra değiştirilmelidir.
7.selenoid bir defa enerjilenir ve gridi mekaniki olarak çeker daha sonra selenoidin enerjisi kesilerek grid salınımı başlar ve duruncaya kadar devam eder.
8. Belirli bir açığa sahip olmadan grid yüzeyine dik gelecek şekilde dizilen gridlereadı verilir.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise öğrenme faaliyetine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-7

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, röntgen masasının fonksiyonları arızalarını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Farklı tipteki röntgen cihazlarının masalarını inceleyerek, oluşabilecek farklı tip arızaları araştırıp arkadaşlarınızla tartışınız.

7. RÖNTGEN MASALARI

7.1. Yapıları ve Çalışmaları

Daha önceki modüllerimizde de sözünü ettiğimiz gibi röntgen sistemlerinde genel olarak sabit ve hareketli olmak üzere iki çeşit masa kullanılır. Sabit röntgen masaları, röntgen tüpünün hareket esnekliğine uyacak şekilde 4 ayak üzerine yere monte edilmiş dikdörtgen şekilde masalardır. Masaların alt kısmında, sekonder ışınların filme ulaşmasına engel olan bucky düzeneği yer alır. Hareketli masalar da mide masa ve yüzer masa olarak ayrılır.

Mide masa, motorize hareketli masa yüzeyi, otomatik seriograf ve bir bucky ile donatılmış motorize yatar-kalkar masa, genel ya da gastroenteroloji, jinekoloji ve üroloji gibi özel röntgen tetkikleri için geliştirilmiştir. Görüntü kuvvetlendirici, kamera ve video monitör içeren tam bir TV sistemine sahip, tüm pozisyonlar için manyetik fren, kompresyon bandı, el tutamakları, ayarlanabilir ayak ve omuz dayanağı ile donatılmıştır. Masa altında 35 x 43 cm' ye kadar her boyutta kasedi alabilen bir buki bulunur.

Yüzer masa, dört yöne hareket edebilen, çelik raylarla takviye edilmiş üst tablası vasıtasıyla tüm iskeleler, profiller ve ürolojik tetkikler için dizayn edilmiş olup yoğun kullanıma cevap verebilecek kalitededir. Kumanda masası tarafından kontrol edilen yüksek kaliteli görüntü verebilecek bir grid ile donatılmış hareketli buki, net ve kaliteli film alınmasını sağlar. Masa özel bir bakım gerektirmeyen, basit ve o oranda da yüksek hareket kabiliyetine sahiptir.



Resim 7.1: Mide masa



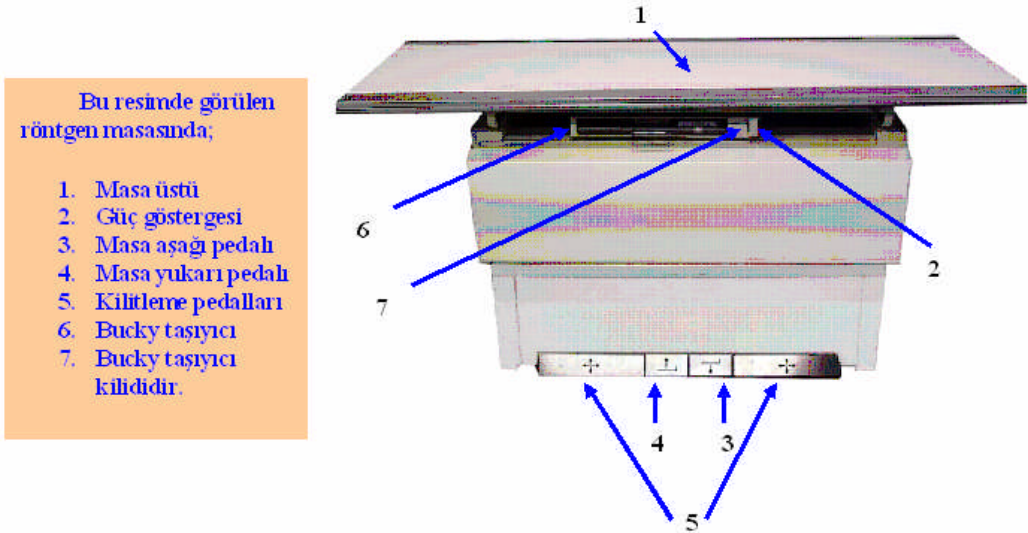
Resim 7.2: Yüzer masa



Resim 7.3: Sabit masa

7.1.1. Masaların Ek Parça ve Aparatları

Standart bir röntgen masası, kaide, hasta için masa tablası ve bucky düzeneğinden oluşmaktadır. Aşağıda standart bir röntgen masasına örnek verilmiştir. Aşağı pedalı masa tablasını aşağı hareket ettirmek için kullanılan mekanizmadır. Aşağı pedala basıldığında masa aşağı doğru sabit hızla hareket eder.



Resim 7.4: Röntgen hasta masası aparatları

Yukarı pedalı, masa tablasını yukarı hareket ettirmek için kullanılan mekanizmadır. Yukarı pedalin basıldığında masa yukarı doğru sabit bir hızla hareket eder.

Kilitleme pedalları iki tanedir ve masanın aşağı veya yukarı hareketinden sonra sabitlemek için kullanılır. Aynı zamanda kilitleme pedallarına basılı tutularak masanın elle sağa sola, içeri dışarı hareketi sağlanabilir.

Bucky taşıyıcı, bucky'nin sağa sola hareketini sağlamak için hareketlidir. Bucky'nin sabitlenmesi ve serbest bırakılması için bucky taşıyıcı kilidi kullanılır.

Güç göstergesi, masanın enerjisinin açık olduğunu ve çalışır durumda olduğunu gösterir. Yukarıda sayılan parçalar dışında röntgen masalarında bucky düzenekleri ile birlikte grid ve iyon odaları da bulunmaktadır. Ayrıca kaset tutucular da bulunmaktadır.

7.2. Röntgen Masası Arızaları

Röntgen masalarının yapıları ve çalışmaları hakkında yukarıda söz etmiştik. Röntgen masaları yapıları ve çalışmaları gereği elektromekanik sistemlerden oluştuğu için oluşabilecek arızalar elektriksel ve mekanik arızalar olmaktadır. Cihazın özelliğine ve üretici firmanın farklılığına göre röntgen masalarında da farklılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle oluşabilecek arızalara müdahale de kullanılan cihazın özelliklerine göre farklılık göstermektedir.

Genel olarak cihazların üretici firma tarafından hazırlanan servis el kitaplarında masalarda oluşabilecek arızalar ve arıza giderilmesi için gereken yollar belirtilmektedir. Bu nedenle herhangi bir arızaya müdahale etmeden önce servis el kitabındaki talimatların dikkatlice okunması gerekmektedir.

Servis el kitaplarında masa ile çalışırken karşılaşılabileceğiniz birçok problemde sorun gidermede başvurabileceğiniz grafikler bulunmaktadır. Ayrıca masanın genel bir şeması ve şemadaki gerçek parçalar ve masa üzerindeki yerleşimini gösteren fotoğraf ve çizimlerle birlikte diğer ünitelerin masa ile bağlantıları için masa ve bağlantıların nerede olduğunu gösteren çizimler bulunmaktadır. Bu çizimler masada meydana gelen kablolama problemlerini çözmede yardımcı olacaktır.

Yukarıda da sözünü ettiğimiz gibi farklı masa çeşitlerine göre farklı arıza tipleri olmakla birlikte genel olarak karşılaşılabilecek arızalar şunlardır:

- Elektriksel bağlantı noktalarındaki temassızlık
- Mekanik aksamlardaki vida ya da civataların gevşemesi
- Sürtünme olana noktalarda mekanik aksamlardaki aşınma ya da kırılma
- Masa kilitlerinin çalışmaması
- Fren arızaları
- Masa hareketlerinde zorlanma veya hareketsizlik vb.

Yukarıda genel olarak sıralanan olası arıza durumlarından farklı olarak cihaza özel durumlar da meydana gelebilir. Bu nedenle cihazın servis el kitabı dikkatlice incelenmelidir.

Arızaların tespit edilebilmesi ve giderilmesi için aşağıdaki işlemlerin yapılması önemlidir.

- Cihazın servis el kitabındaki masa arızaları ile ilgili bölümleri dikkatlice okuyunuz.
- Cihazın elektrik bağlantısını kesiniz.
- Sisteminin elektriksel bağlantılarını inceleyiniz.
- Bağlantıların doğru ve sıkı olduğundan emin olunuz.
- Sistemi kontrol eden buton ya da kolların çalışıp çalışmadığını ölçü aleti ile kontrol ediniz.
- Elektromanyetik bobinlerin uçlarına enerji geldiğini ölçü aleti ile kontrol ediniz.

- Bobinlerin ve rölelerin çalışıp çalışmadığını boşa enerji vererek kontrol ediniz.
- Röle kontaklarının temiz olduğunu ve akım geçirdiğini kontrol ediniz.
- Masayı zemine sabitleyen civataların sıkı ve sağlam olduğundan emin olunuz.
- Mekanik aksamda gevşeyen vida ve civata olup olmadığını kontrol ediniz. Gevşek vidaları sıkılayınız ya da gerekiyor ise yenisi ile değiştiriniz.
- Mekanik aksamda aşınma veya kırılma olup olmadığını kontrol ediniz. Aşınan ya da kırılan parçaları yenisi ile değiştiriniz.
- Onarım ve değiştirme işlemleri gerçekleştirildikten sonra mekanik aksamlarda servis el kitabında da belirtilen yerleri temizleyerek yağlayınız.
- Frenlerin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin olunuz.
- Masa hareketlerinin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin olunuz.
- Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydediniz.

Yukarıdaki işlem basamakları doğrultusunda masada oluşabilecek arızalara ve sistemdeki parçaların değiştirilmesine birkaç örnek verelim. Yalnız bu örnekler belirli bir cihaz içindir. Farklı tip cihazlar için servis el kitabındaki talimatlara uyulmalıdır.

7.2.1. Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Sorun1: Masa bir şey yapmadığında bucky gösterge ışığı aydınlatmadığında; enerji yok.

- Duvardaki güç kaynağı düğmesinin açık olup olmadığına bakınız.
- Duvardaki güç kaynağındaki devre kesicinin açık olup olmadığına bakınız.
- Acil durum düğmesinin başlangıçta (yukarı pozisyon) olduğundan emin olunuz.
- İlgili sigortaların sağlam olup olmadığını kontrol ediniz.
- Sorun 2: Bütün masa kilitleri çalışmadığında; kilit için güç yok Sigortasını kontrol ediniz.
- İlgili rölenin çalışmasını kontrol ediniz. Gerekirse değiştiriniz.
- Sorun 3: Bir pedal kilidi çalışıp diğeri çalışmadığında; pedal kilit düğmesi hatalı.
- Pedal düğmeleri kilitlerinin elektrik ve mekanik işlemlerini kontrol ediniz.
- Arızalı parçaları değiştiriniz.

Sorun 4: Masa yükseldiğinde ama aşağı durumuna kesikli indiğinde; çarpışmadan koruma düğmesi uygun ayarlanmamış ya da sorunlu.

- Talimatlar doğrultusunda düğmeyi test ediniz ve ayarlayınız.
- Eğer düğme sorunluysa talimatlara uygun olarak değiştiriniz.
- Düğme aşağı pedalının elektrik ve mekanik işlemlerini kontrol ediniz. Düğmelerin yerleşimi için bakınız. Eğer sorunluysa talimatlara göre değiştiriniz.
- Sınır anahtarının elektrik ve mekanik işlemlerini kontrol ediniz.
- Sınır anahtarlarının yerleşimine bakınız. Eğer sorunluysa talimatlara göre değiştiriniz.
- 24 VDC arasındaki röle ve üzerindeki A1 ve A2 uçlarını aşağı pedala basıldığında kontrol ediniz. Röle arızalı ise değiştiriniz.
- DC voltaj yoksa güç kaynağını kontrol ediniz gerekiyorsa değiştiriniz.

Sorun 5: Masa aşağı indiğinde ancak yükselmediğinde; pedal yukarı düğmesi ya da sınır düğmesi sorunlu.

- Aşağı pedaldaki düğmenin elektrik ve mekanik işelmlerini kontrol ediniz.
- Düğmelerin yerleşimini kontrol ediniz. Eğer sorunluysa değiştiriniz.
- Sınır anahtarının elektrik ve mekanik işelmlerini kontrol ediniz.
- Sınır anahtarlarının yerleşimini kontrol ediniz. Eğer sorunluysa değiştiriniz.
- Yukarı pedal basılı olduğunda röle üzerindeki A1 ve A2 uçları arasındaki 24 VDC'yi kontrol ediniz.
- 24 VDC varsa talimatlara göre röleyi değiştiriniz.
- 24 VDC yoksa güç desteğini talimatlara göre değiştiriniz.

Sorun 6: Masa yükselmediğinde ve aşağı inmediğinde, ancak diğer işlevleri çalıştığında; motor ve motor kontrol bordunda güç yok.

- Servis el kitabında gösterilen ilgili sigortayı kontrol ediniz.
- Eğer sigorta atmaya devam ediyorsa DC motor kontrol bordunu talimatlara göre değiştiriniz.
- 24V güç desteğini uygun işem için kontrol ediniz.
- Eğer güç kaynağı uygun çalışıyorsa, yeşil bir LED üzerindeki masa çalıştığında yanacaktır. Eğer değilse güç kaynağı bordundaki sigortayı kontrol ediniz.
- Eğer sigorta atmaya devam ediyorsa güç kaynağı bordunu değiştiriniz.
- DC motor hız kontrolünü uygun işem için kontrol ediniz. Eğer ünite uygun çalışıyorsa, yeşil bir LED üzerindeki aşağı ve yukarı pedala basıldığında yanacaktır. Eğer değilse DC motor hız kontrol ünitesini değiştiriniz.

Sorun 7: Sol, sağ masa kilidi zayıfladığında-masayı güvenli şekilde kaldırmaz; kilitler sıkışmış ya da sarmal bobin hasarlı.

- Masa üzerini talimatlara göre kaldırınız.
- Kilitte herhangi bir tıkanıklık olup olmadığını kontrol edip düzeltiliniz.
- Masanın çalışması ile, tekrarlı olarak pedal açmaya basınız ve her bir kilidin yukarı-aşağı durumuna bakınız.
- Eğer kilit çalışmazsa, pedala basmadan ama masa açıkken kilit ucundaki 24VDC sinyalini kontrol ediniz.
- Eğer sinyal varsa sorunlu kiliti talimatlara göre değiştiriniz.
- Eğer sinyal yoksa röle arkasındaki kabloyu izleyiniz ve gevşemiş uçlarla kesik kabloları kontrol ediniz.

7.2.2. Arızalı Parçaların Değiştirilmesi

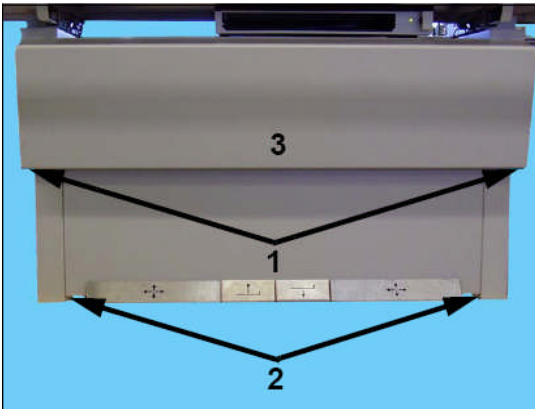
Örnek verdiğimiz röntgen masasının arızalı parçalarının değiştirilmesi için öncelikle ön panellerinin sökülmesi gerekmektedir.

7.2.2.1. Ön Panellerin Sökülmesi

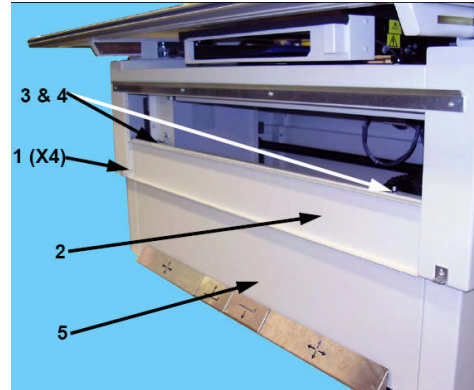
- Masayı en üst pozisyona getiriniz.

Dikkat: Servis masasından önce masadaki tüm ve güç kaynağındaki yan ekipmanın (jeneratör, tubestand vb.) elektrik bağlantısını kesiniz. Ayrıca servis masası öncesinde güç kaynağının kilitli olduğundan ve “ekipman serviste” bandı ile işaretli olduğundan emin olunuz. Masanın içindeki bazı parçalar masadan farklı olarak güç kaynağına bağlı olabilir. Bu nedenle tüm yan ekipman kapatılmalıdır. Aksi durumda ciddi şekilde yaralanabilirsiniz.

- Masadaki tüm gücü kapatınız.
- Resim 7.5’te 1 ile gösterilen iki üst panel vidasını gevşetiniz.
- Resim 7.5’te 2 ile gösterilen iki alt panel vidasını gevşetiniz.
- Resim 7.5’te 3 ile gösterilen alt örtüyü yavaşça kaldırınız ve masadan uzaklaştırınız.
- Resim 7.6’da 1 ile gösterilen dört orta panel vidasını gevşetiniz ve 2 ile gösterilen orta paneli kaldırınız.
- Resim 7.6’da 3 ile gösterilen iki alt panel sıkıştırma vidasını gevşetiniz, 4 ile gösterilen destekleri kaldırınız ve 5 ile gösterilen alt paneli kaldırın ve uzaklaştırınız



Resim 7.5.



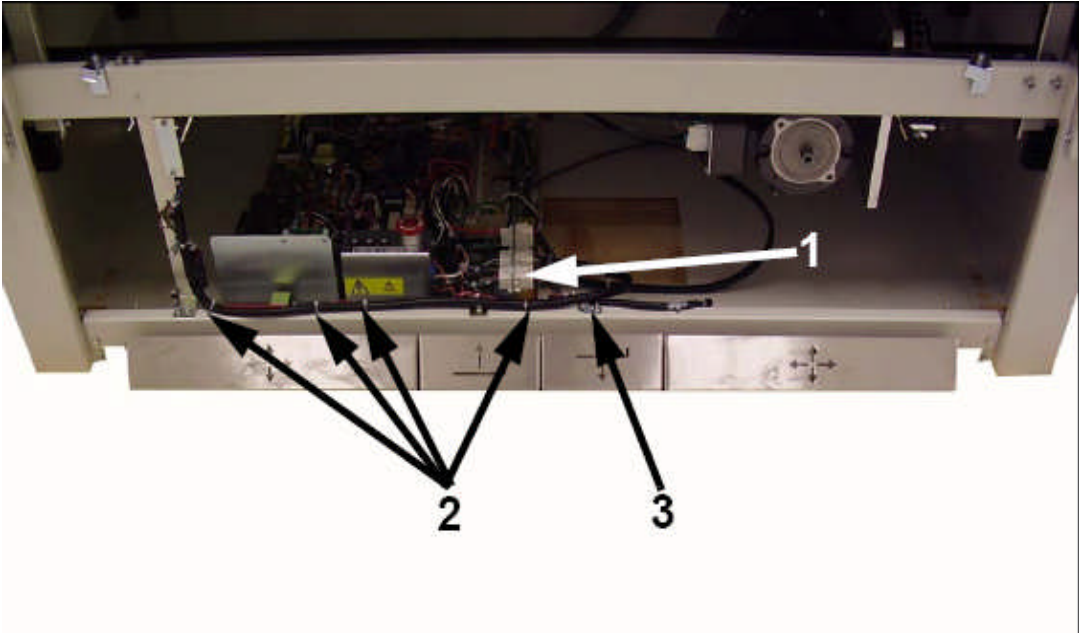
Resim 7.6

7.2.2.2. Ayak Pedalının Değiştirilmesi

- Daha önce açıklandığı gibi ön panelleri kaldırınız

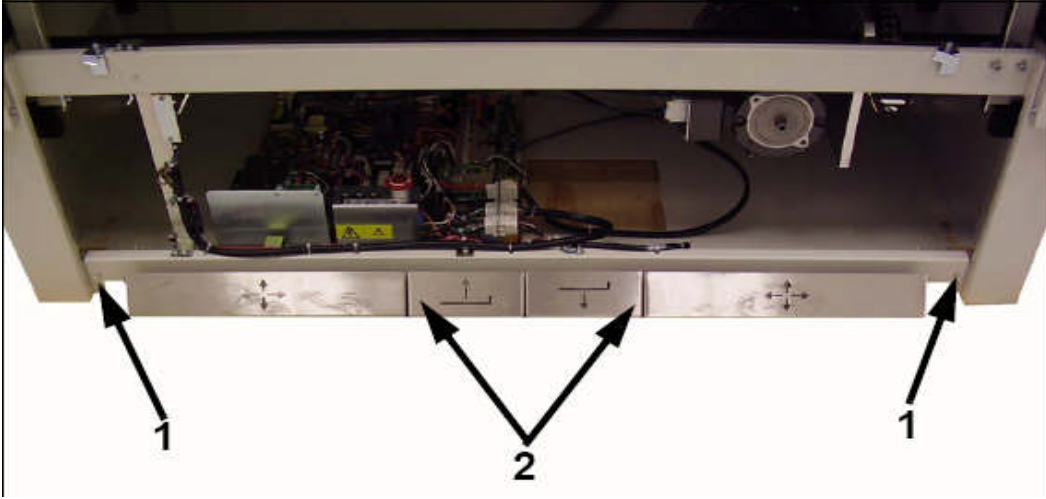
Dikkat; servis masasından önce masadaki tüm ve güç kaynağındaki yan ekipmanın (jeneratör, tubestand vb.) elektrik bağlantısını kesiniz. Ayrıca servis masası öncesinde güç kaynağının kilitli olduğundan ve “ekipman serviste” bandı ile işaretli olduğundan emin olunuz. Masanın içindeki bazı parçalar masadan farklı olarak güç kaynağına bağlı olabilir. Bu nedenle tüm yan ekipman kapatılmalıdır. Aksi durumda ciddi şekilde yaralanabilirsiniz.

- Masadaki tüm gücü kapatınız.
- Resim 7.7’de 1 ile gösterilen soketlerin bağlantılarını kesiniz.
- Resim 7.7’de 2 ile gösterilen kablo bağını kesiniz.
- Resim 7.7’de 3 ile gösterilen zemindeki somunları gevşetiniz.



Resim 7.7

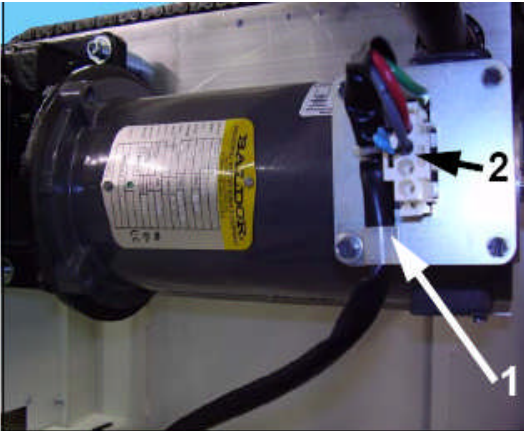
- Resim 7.8’de 1 ile gösterilen iki ayak pedalı ağız vidasını gevşetiniz ve 2 ile gösterilen pedal bölümünü kaldırınız.
- Yeni pedalı monte etmek için adımları tersten izleyiniz.



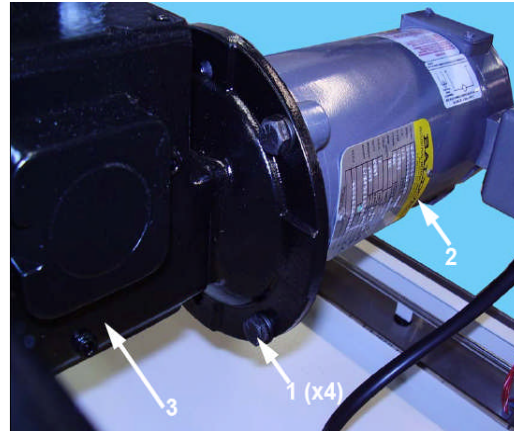
Resim 7.8

7.2.2.3. Sürücü Motor Ünitesinin Değiştirilmesi

- Eğer hâlâ duruyorsa daha önce belirtildiği gibi ön panelleri kaldırınız.
- Masadaki tüm gücü kapatın.
- Resim 7.9’da 1 ile gösterilen p-clamp vidasını gevşetiniz.
- Resim 7.9’da 2 ile gösterilen soketlerin bağlantılarını çıkarınız.
- Resim 7.10’da 1 ile gösterilen dört motor ağız vidasını gevşetiniz.
- Resim 7.10’da 2 ile gösterilen motoru 3 ile gösterilen dişli kutusundan ayırınız.
- Yeni motoru monte etmek için adımları tersten izleyiniz.



Resim 7.9



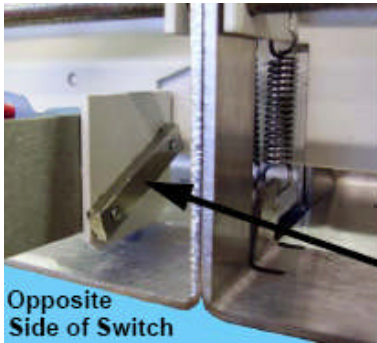
Resim 7.10

7.2.2.4. Pedal Swicinin Değiştirilmesi

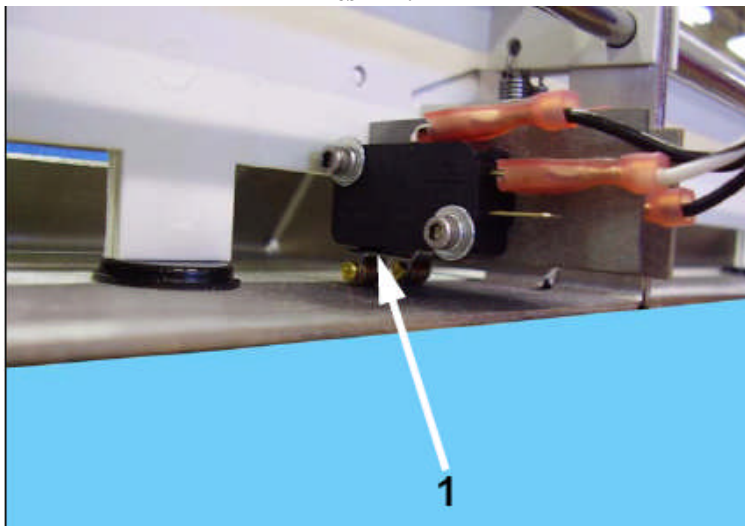
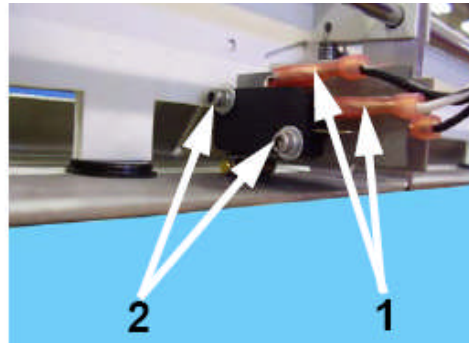
- Eğer hâla duruyorsa daha önce belirtildiği gibi ön panelleri kaldırınız.
- Masadaki tüm gücü kapatınız.

Dikkat; servis masasından önce masadaki tüm ve güç kaynağındaki yan ekipmanın (jeneratör, tubestand vb.) elektrik bağlantısını kesiniz. Ayrıca servis masası öncesinde güç kaynağının kilitli olduğundan ve “ekipman serviste” bandı ile işaretli olduğundan emin olunuz. Masanın içindeki bazı parçalar masadan farklı olarak güç kaynağına bağlı olabilir. Bu nedenle tüm yan ekipman kapatılmalıdır. Aksi durumda ciddi şekilde yaralanabilirsiniz.

- Resim 7.11’de 1 ile gösterilen bağlantı uçlarını çıkarınız.
- Resim 7.11’de 2 ile gösterilen vidaları gevşetiniz ve 3 ile gösterilen sıkıştırma barını kaldırınız.
- Yeni swici monte etmek için adımları tersten izleyiniz. Resim 7.12’de 1 ile gösterilen kolu düğmeye yerleşecek şekilde düğmeyi ayarlayınız.



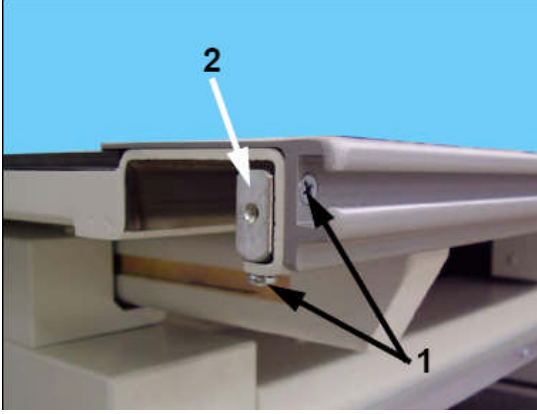
Resim 7.11



Resim 7.12

7.2.2.5. Sağ-Sol Masa Freninin Değiştirilmesi

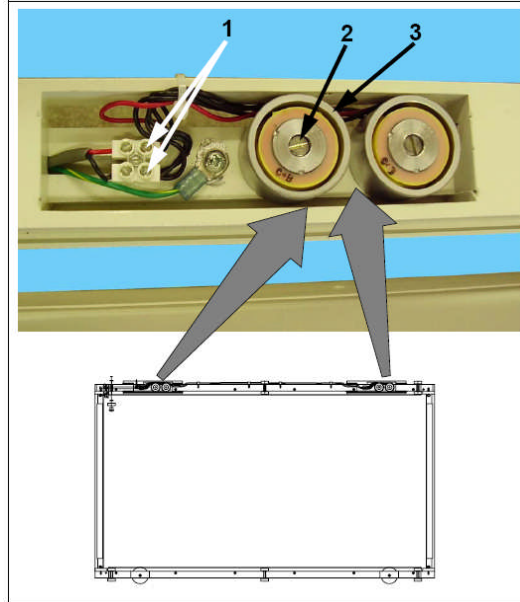
- Masadaki tüm gücü kapatınız.
- Resim 7.13'te 1 ile gösterilen tampon vidasını gevşetiniz ve 2 ile gösterilen masanın dört köşesinden tamponu kaldırırsınız.
- Masa üstü ağırdır. Aşağı adımda kaldırmak için iki kişi gereklidir. Bu adımı yalnız yapmaya kalkarsanız yaralanabilirsiniz.
- Frenleri serbest bırakmak için masayı dikkatlice kaydırınız.
- Resim 7.15'te 1 ile gösterilen klemens vidalarını gevşetiniz ve kabloları terminallerden ayırınız.
- Resim 7.15'te 2 ile gösterilen fren vidasını gevşetiniz ve 3 ile gösterilen freni çıkarınız.
- Yeni freni monte etmek için adımları tersten izleyiniz.



Resim 7.13



Resim 7.14



Resim 7.15

7.2.2.6. İçeri-Dışarı Masa Freninin Değiştirilmesi

- Masadaki tüm gücü kapatınız.

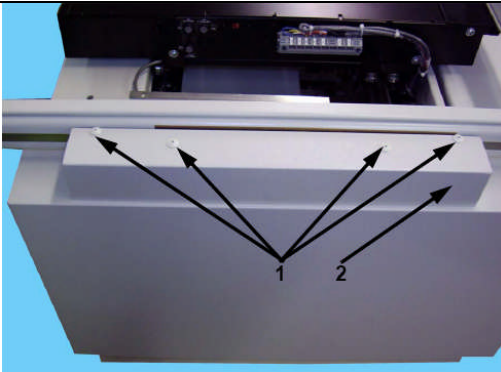
Dikkat; servis masasından önce masadaki tüm ve güç kaynağındaki yan ekipmanın (jeneratör, tubestand vb.) elektrik bağlantısını kesin. Ayrıca servis masası öncesinde güç kaynağının kilitli olduğundan ve “ekipman serviste” bandı ile işaretli olduğundan emin olun. Masanın içindeki bazı parçalar masadan farklı olarak güç kaynağına bağlı olabilir. Bu nedenle tüm yan ekipman kapatılmalıdır. Aksi durumda ciddi şekilde yaralanabilirsiniz.

- Resim 7.13'te 1 ile gösterilen tampon vidalarını gevşetiniz ve 2 ile gösterilen tamponu kaldırmamız.

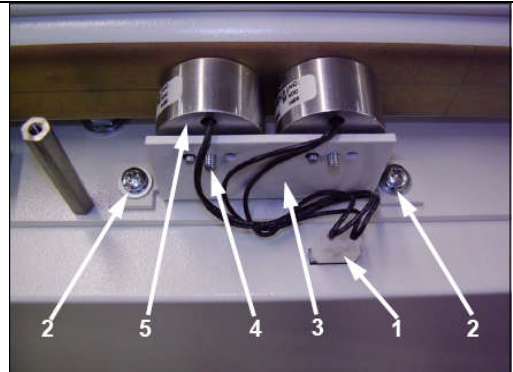
Uyarı; masa üstü ağırdır. Aşağı adımda kaldırmak için iki kişi gereklidir. Bu adımı yalnız yapmaya kalkarsanız yaralanabilirsiniz.

- Frenlerin serbest kalması için masa üstünü kaideden dikkatlice kaydırınız.
- Resim 7.16'da 1 ile gösterilen dört fren köşe vidasını gevşetiniz. 2 ile gösterilen fren kapağını kaldırınız. Arızalı olduğu düşünülen frenlerin yerleştiği yerde iki takım fren vardır. (masanın sol ve sağ kenarında).
- Resim 7.17'de 1 ile gösterilen soketlerin bağlantısını kesiniz.
- Resim 7.17'de 2 ile gösterilen iki ağız vidasını gevşetiniz ve 3 ile gösterilen desteği kaldırmamız.
- Resim 7.17'de 4 ile gösterilen fren vidasını gevşetiniz ve 5 ile gösterilen freni kaldırmamız.
- Yeni freni monte etmek için adımları tersten izleyiniz.

Uyarı; sağ-sol kilidine hasar vermemek için masa üzerini kaideye geri yerleştirirken taşıyıcı kullanınız.



Resim 7.16



Resim 7.17

UYGULAMA FAALİYETİ

Bulduğunuz yerdeki bir röntgen cihazının manyetik fren arızalarını tespit ederek gideriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazın servis el kitabındaki masa arızaları ile ilgili bölümleri dikkatlice okuyunuz.➤ Cihazın elektrik bağlantısını kesiniz.➤ Sisteminin elektriksel bağlantılarını inceleyiniz.➤ Bağlantıların doğru ve sıkı olduğundan emin olunuz.➤ Sistemi kontrol eden buton ya da kolların çalışıp çalışmadığını ölçü aleti ile kontrol ediniz.➤ Elektromanyetik bobinlerin uçlarına enerji geldiğini ölçü aleti ile kontrol ediniz.➤ Bobinlerin ve rölelerin çalışıp çalışmadığını boşa enerji vererek kontrol ediniz.➤ Röle kontaklarının temiz olduğunu ve akım geçirdiğini kontrol ediniz.➤ Masayı zemine sabitleyen cıvataların sıkı ve sağlam olduğundan emin olunuz.➤ Mekanik aksamda gevşeyen vida ve cıvata olup olmadığını kontrol ediniz ve gevşek vidaları sıkılayıp gerekiyorsa yenisi ile değiştiriniz.➤ Mekanik aksamda aşınma veya kırılma olup olmadığını kontrol ediniz aşınan ya da kırılan parçaları yenisi ile değiştiriniz.➤ Onarım ve değiştirme işlemleri gerçekleştirildikten sonra mekanik aksamlarda servis el kitabında da belirtilen yerleri temizleyerek yağlayınız.➤ Frenlerin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin olunuz.➤ Masa hareketlerinin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin olunuz.➤ Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Servis el kitabındaki talimatlara kesinlikle uyunuz.➤ Gerekli kişisel güvenlik önlemlerini alınız.➤ Onarım için uygun el aletleri hazırladığınızdan emin olunuz.➤ Bütün onarım işlemleri için cihazın servis el kitapçığındaki talimatlardan faydalanınız.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Cihazın servis el kitabındaki masa arızaları ile ilgili bölümleri dikkatlice okudunuz mu?		
2	Cihazın elektrik bağlantısını kestiniz mi?		
3	Sisteminin elektriksel bağlantılarını incelediniz mi?		
4	Bağlantıların doğru ve sıkı olduğundan emin oldunuz mu?		
5	Sistemi kontrol eden buton ya da kolların çalışıp çalışmadığını ölçü aleti ile kontrol ettiniz mi?		
6	Elektromanyetik bobinlerin uçlarına enerji geldiğini ölçü aleti ile kontrol ettiniz mi?		
7	Bobinlerin ve rölelerin çalışıp çalışmadığını boшта enerji vererek kontrol ettiniz mi?		
8	Röle kontaklarının temiz olduğunu ve akım geçirdiğini kontrol ettiniz mi?		
9	Masayı zemine sabitleyen cıvataların sıkı ve sağlam olduğundan emin oldunuz mu?		
10	Mekanik aksamda gevşeyen vida ve cıvata olup olmadığını kontrol edip, gevşek vidaları sıkılayıp ya da gerekiyor ise yenisi ile değiştirdiniz mi?		
11	Mekanik aksamda aşınma veya kırılma olup olmadığını kontrol edip aşınan ya da kırılan parçaları yenisi ile değiştirdiniz mi?		
12	Onarım ve değiştirme işlemleri gerçekleştirildikten sonra mekanik aksamlarda servis el kitabında da belirtilen yerleri temizleyerek yağladınız mı?		
13	Frenlerin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin oldunuz mu?		
14	Masa hareketlerinin işlev kontrolünü yaparak doğru çalıştığından emin oldunuz mu?		
15	Arıza bilgilerini ve varsa değişiklik yapılan parçaları teknik servis formuna kaydettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise ölçme değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki parağraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1., motorize hareketli masa yüzeyi, otomatik seriograf ve bir bucky ile donatılmış motorize yatar – kalkar masa, genel ya da gastroenteroloji, jinekoloji ve üroloji gibi özel röntgen tetkikleri için geliştirilmiştir.
2., dört yöne hareket edebilen, çelik raylarla takviye edilmiş üst tablası vasıtasıyla tüm iskeleler, profiller ve ürolojik tetkikler için dizayn edilmiş olup yoğun kullanıma cevap verebilecek kalitededir.
3., masa tablasını yukarı hareket ettirmek için kullanılan mekanizmadır.
4. Masa bir şey yapmadığında bucky gösterge ışığı aydınlatmadığında; enerji yok demektir. Duvardaki düğmesinin açık olup olmadığına bakılmalıdır.
5. Bütün masa kilitleri çalışmadığında; kilit için güç yok demektir, kontrol edilmelidir.
6. Bucky taşıyıcı, bucky'nin sağa sola hareketini sağlamak için hareketlidir. Bucky'nin sabitlemesi ve serbest bırakılması içinkullanılır.
7. Mekanik aksam arızalarında sürtünme olan noktalarda mekanik aksamlardaolabilir.
8. Arıza tespitinde ve onarımında masayı zemine sabitleyensıkı ve sağlam olduğundan emin olunmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki parağraflarda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1. Arıza oluşturan cihazda, onarım işlemlerine başlanmadan önce dikkat edilmesi gereken bir konu da, cihazın genelliklearızaları mı yoksaarızaları mı ortaya çıkardığıdır.
2. Arızalar fiziksel olarak;kaynaklı vekaynaklı olmaktadır.
3. Arızalar, kapsam açısından dakapsamlı ve kapsamlı arızalar olarak sınıflanabilir.
4. Günümüzde röntgen cihazları oluşan arızaları kontrol konsolu üzerindeki ekranda belirli vasıtasıyla kullanıcıya bildirmektedir.
5. Arızalı röntgen cihazı ünitelerinin onarım için sökümünde kullanılacakdoğru seçilmesi cihazın ve çalışanların zarar görmemesi açısından oldukça önem taşımaktadır.
6. Onarıma geçilmeden önce cihaz içinde çevreye zararlı olan, bu nedenle özel işlem yapılması gereken....., zehirli kimyasal maddeler gibi özel işleme tabi malzeme ve maddeler usulüne uygun olarak ortadan kaldırılmalıdır.
7.sökülürken denge noktalarından askıya alınmalı ve desteklenmelidir.
8. gibi hassas ve kırılgan malzemeleri mekanik ve ağır metal malzemelerle yan yana getirmemeye, koymamaya ve nakletmemeye özen göstermelidir.
9. Kumanda masalarında hareketli parçalar bulunmadığından genel olarak rastlanan arızalar arızalar olarak görülmektedir.
10. Günümüzde kullanılan röntgen cihazları kumanda masaları oluşan arızaları ekranda daha önceden belirlenmiş aracılığı ile bize iletmektedir.
11. Bağlantı noktalarındakisıkı ve güvenilir şekilde olduğundan emin olunmalıdır.
12. Elektronik kartlarda arıza tespitinde ölçümleri önemlidir.
13. Röntgen hasta masası, tavan statifi, duvar statifi ve tüp taşıyıcı sistemlerdesistemler kullanılmaktadır.
14. Mekanik aksam arızaları nedenleri arasında en başta, dönen veya hareket eden mekanik elemanlardan kaynaklanan mekanik vegelmektedir.
15. Sistemde zamanla oluşan tozlanma ve metallerdeki genleşme sürtünmeyi artırdığı için hareketlerde zorlama yaratıp sistemin çalışmasını engelleyebileceği gibi farklı tiparızalara da sebebiyet verebilir.

16. Cihazlardaki mekanik aksamlar zaman içinde ısı nem toz gibi ortam şartlarından ve çalışma esnasındaki titreşimler sonucu normal çalışmakaybederler.
17. Röntgen cihazlarında gerek statif ve tüp tutucularda, gerekse tüpün kendisinde statif ve tüpün hareketlerini kontrol edenbulunur.

Fren tertibatlarının arıza ve onarımında;

18. Fren sisteminin bağlantıları incelenmelidir.
19. Fren sistemini kontrol edençalışıp çalışmadığı ölçü aleti ile kontrol edilmelidir.
20.bobinlerin uçlarına enerji geldiği ölçü aleti ile kontrol edilmelidir.
21. Radyografide ışınlama esnasında sekonder ışınlar radyoskopik ve radyografik görüntünün netliğini bozar. Bunu önlemek için değişik açılardan gelen ışınların tutulması gerekmektedir. Bu amaçla adı verilen düzenekler kullanılmaktadır.
22. Yansıyan radyasyonu engellemenin en efektif yolu kullanmaktır.
23. X ışınını emerek diğer tarafa geçmesine müsaade etmeyen gridlerde kullanılan en temel elemanlardır.
24.; kullanılan kurşun şerit yüksekliği ve iki şerit arasındaki mesafe olarak tanımlanır.
25., motorize hareketli masa yüzeyi, otomatik seriograf ve bir bucky ile donatılmış motorize yatar – kalkar masa, genel ya da gastroenteroloji, jinekoloji ve üroloji gibi özel röntgen tetkikleri için geliştirilmiştir.
26., dört yöne hareket edebilen, çelik raylarla takviye edilmiş üst tablası vasıtasıyla tüm iskeleler, profiller ve ürolojik tetkikler için dizayn edilmiş olup yoğun kullanıma cevap verebilecek kalitededir.
27., masa tablasını yukarı hareket ettirmek için kullanılan mekanizmadır.
28. Masa bir şey yapmadığında bucky gösterge ışığı aydınlatmadığında; enerji yok demektir. Duvardaki düğmesinin açık olup olmadığına bakılmalıdır.

B. UYGULAMALI TEST

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Röntgen cihazlarında oluşan arızaların ön bilgilerini doğru olarak arıza gidermek için hazırlık yapabiliyor musunuz?		
2. Radyoaktif güvenlik tedbirlerini alarak röntgen ünitesinin sökümünü yapabiliyor musunuz?		
3. Röntgen ünitelerindeki kumanda masalarının arızalarını doğru tespit ederek giderebiliyor musunuz?		
4. Ağır mekanik ünite arızalarını ve ayarlarını güvenli bir biçimde gerçekleştirebiliyor musunuz?		
5. Röntgen ünitelerindeki fren yapılarını tanıyarak, temel arızalarını giderebiliyor musunuz?		
6. Röntgen bucky düzeneklerinin arızalarını standartlara uygun olarak hatasız yapabiliyor musunuz?		
7. Röntgen masalarının arızalarını masaya zarar vermeden giderebiliyor musunuz?		

DEĞERLENDİRME

Modül çalışmaları ve araştırmalar sonucunda kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi için öğretmeniniz size ölçme araçları uygulayacaktır.

Ölçme sonuçlarına göre sizin modül ile ilgili durumunuz öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Bu değerlendirme için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

1	Aynı tip – farklı tip
2	Donanım – yazılım
3	Dar – geniş
4	Hata kodları
5	Ortam şartları
6	Envanter kayıtlarından
7	Blok şemaları
8	Kimlik kartı

ÖĞRENME FAALİYETİ 2CEVAP ANAHTARI

1	Alet ve malzemenin
2	Radyoaktif madde
3	Ağır parçalar
4	Elektronik kart
5	Dengeleme ağırlıkları
6	Statik uygunluk
7	Malzemedden
8	Söküm mahalli

ÖĞRENME FAALİYETİ 3CEVAP ANAHTARI

1	Donanımsal
2	Hata kodları
3	Konnektörlerin
4	Test noktası
5	Yazılımlar
6	Blok şemalarının
7	Servis el kitapları
8	Multimetre

ÖĞRENME FAALİYETİ 4CEVAP ANAHTARI

1	Mekanik
2	Titreşimler – oynamalar
3	Elektriksel
4	Ayarlarını
5	Temizlik – yağlama
6	Yenilenmesi
7	Elektromekanik
8	Çevresel

ÖĞRENME FAALİYETİ 5CEVAP ANAHTARI

1	Fren tertibatları
2	Elektriksel
3	Buton ya da kolların
4	Elektromanyetik
5	Röle
6	Mekanik
7	Yağlanmalıdır
8	İşlev

ÖĞRENME FAALİYETİ 6CEVAP ANAHTARI

1	Bucky
2	Grid
3	Kurşun şeritler
4	Sigortanın
5	Sigortanın
6	Hareket sağlayıcı motor
7	Titreşimli bucky
8	Parelel grid

ÖĞRENME FAALİYETİ 7 CEVAP ANAHTARI

1	Mide masa
2	Yüzer masa
3	Yukarı pedalı
4	Güç kaynağı
5	Sigortasını
6	Bucky kilidi
7	Aşınma – kırılma
8	Cıvataların

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Aynı tip – farklı tip
2	Donanım – yazılım
3	Dar – geniş
4	Hata kodları
5	Alet ve malzemenin
6	Radyoaktif madde
7	Ağır parçalar
8	Elektronik kart
9	Donanımsal
10	Hata kodları
11	Konnektörlerin
12	Test noktası
13	Mekanik
14	Titreşimler – oynamalar
15	Elektriksel
16	Ayarlarını
17	Fren tertibatları
18	Elektriksel
19	Buton ya da kolların
20	Elektromanyetik
21	Bucky
22	Grid
23	Kurşun şeritler
24	Sigortanın
25	Mide masa
26	Yüzer masa
27	Yukarı pedalı
28	Güç kaynağı

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- KARAGÖZ Dr. İrfan, Doç.Dr. Osman EROĞUL, **Tıbbi Görüntüleme Sistemleri**, Haberal Eğitim Vakfı Yayını, Ankara, 1998.
- KUMAŞ Ahmet, **Radyoloji**, Tamer Matbaacılık, Ankara, 1996.

KAYNAKÇA

- Edwin L. Dove, **Physics of Medical Imaging** – An Introduction, 2003.
- EPEX/Omniflex Radiographic Table Service Manual Del Medical Imaging Corporation P/N 8000-EPEXTableSM Revision: A, August 5, 2005.
- EPEX/Omniflex IV Overhead Tube Crane Service Manual Del Medical Imaging Corporation P/N 8000-OMNIFLEXSM Revision: B, August 17, 2006.
- Digital Ceiling Tube Mount Del Medical Imaging Corporation Manual Part Number 8000–DCTM2 Revision: D Date: January 17, 2003 DFMTFloor Mounted Tube Stand Installation, Operation & Service Manual Del Medical Imaging Corporation P/N 8000-DFMT Revision: D, June 19, 2006.
- HALAÇ Yük.Müh. Ertan, Doç.Dr. Osman EROĞUL, **Tıbbi Cihazlarda Arızacılık ve Hasta Güvenliği**, Yayınlanmamış Ders Notları
- KARAGÖZ Dr. İrfan, Doç.Dr. Osman EROĞUL, **Tıbbi Görüntüleme Sistemleri**, Haberal Eğitim Vakfı Yayını, Ankara, 1998.
- KUMAŞ Ahmet, **Radyoloji**, Tamer Matbaacılık, Ankara, 1996.
- KURDAŞ Turgay (Shh.Tekns.Kd.Bçvş. Eğt. ve Kurs Astsubayı), **Yayınlanmamış Ders Notları**
- Multirad –TC- Radyografik Sistemler Usx-ray Teknik Yayın SM-0630R01 Servis El Kitabı
- U-ARC-DRT Radiographic System Service Manual P/N 8000-UARC-DRT-SM Del Medical
Revision: A, April 19, 2006
- www.delmedical.com
- www.taek.gov.tr
- www.usx-ray.com
- www.kanit.com.tr
- www.flukebiomedical.com