

# محمد رحمن الرحيم

«جزوه کارگاه علمی»

استاد : جناب آقای مهندس غفاری

گردآورندگان : فائزه شکیبایی

زهرا حکم آبادی

فرنوش عطاردی

مطهره واعظی مقدم

## نحوه ارزیابی :

۴ نمره	حضور مرتب و شرکت در مباحث
۲ نمره	جزوات
۲ نمره	تمرینات
۵ نمره	پروژه
۱۲ نمره	آزمون تئوری

- تمرینات را email کنیم.
- پروژه و تنظیم و استانداردهای کنترل کیفی
- تعیین و تنظیم استانداردهای کنترل کیفی
- ساخت بیمارستان صحرایی
- پیاده سازی آیتم های اعتباربخشی
- ترجمه یک دستگاه خاص

## مباحث درسی

- ۱- آشنایی با مراکز درمانی شامل بیمارستان ها، مراکز بهداشت و درمانگاه ها
- ۲- آشنایی با نحوه چیدمان و ساختار عمرانی یک بیمارستان شامل بخش های مورد نیاز در یک بیمارستان، استانداردهای مورد نیاز در ساخت یک بیمارستان که شامل فضاها و مصالح است، استانداردهای مربوط به نحوه چیدمان بخش های مختلف بیمارستان، استانداردها و نکات لازم در ساخت هر بخش
- ۳- آشنایی با بخش های مختلف بیمارستان و استاندارد مربوط به تجهیزات هر بخش
- ۴- آشنایی با مباحث کنترل عفونت در واحد مهندسی پزشکی و آشنایی با مخاطرات پزشکی

استریلیزاسیون / گندزدایی / ضدعفونی / انواع مواد گندزدا، ضدعفونی کننده / نحوه ضدعفونی تجهیزات  
مخاطرات فیزیکی، شیمیایی و تابشی

۵- آشنایی با ارزشیابی بیمارستان و اعتباربخشی در بیمارستان ها شامل بررسی بجز اعتباربخشی واحد  
مهندسی پزشکی / پیاده سازی مباحث مربوط به بهبود کیفیت در واحد مهندسی پزشکی

۶- آشنایی با تجهیزات عمومی بیمارستانی و درمانی شامل

آشنایی با تجهیزات مختلف پزشکی و طرز کار آن ها (اپراتوری تجهیزات)

آشنایی با اصول تعمیرات تجهیزات پزشکی

آشنایی با اصول کنترل کیفی تجهیزات پزشکی

### کنترل عفونت در واحد مهندسی پزشکی

۱. انجام واکسیناسیون

۲. استفاده از دستکش در هنگام کار با تجهیزات

۳. گندزدایی ابزار تعمیراتی و یا در صورت امکان تجهیزات قبل و بعد از هر تعمیر

۴. شستن دست ها به طور اصولی با مواد شوینده

۵. ضدعفونی دست ها پس از کار با تجهیزات

## تعاریف :

۱. شستن: با استفاده از مواد شوینده میکرو ارگانیسم ها از روی سطوح پاک می شوند. (مواد شوینده)

(شوینده)

۲. گندزدایی: از بین بردن و کشتن میکرو ارگانیسم ها از روی سطوح لوازم و تجهیزات. (مواد گندزدا)

(گندزدا)

۳. ضدعفونی: از بین بردن و کشتن میکرو ارگانیسم ها از روی سطوح بدن انسان. (مواد ضدعفونی)

۴. استریلیزاسیون: از بین بردن و کشتن میکرو ارگانیسم ها به نحوی که از هر یک میلیون میکرو ارگانیسم یکی زنده باقی بماند.

## طبقه بندی گندزداها و ضدعفونی کننده ها

سطح بالا :	سطح متوسط:	سطح پایین:
پراکسید هیدروژن	ترکیبات کلردار	فنل و ترکیبات فنلی
پراسید استیک	ترکیبات ید دار	ترکیبات آلومینیوم ۴ظرفیتی
گلو تار الدئید	الکل ها ۷۰٪	
فرمالدئید		

## آشنایی با انواع مراکز درمانی :

**الف) بیمارستان:** دارای بخش های مختلف درمانی با قابلیت بستری کردن بیمار میباشد.

**ب) مراکز بهداشت:** مراکز بهداشت صرفا دولتی میباشد، مرکز درمانی که توسط وزارت بهداشت و

در راستای سیاست های عمومی کشور تاسیس می شوند. وظیفه مرکز بهداشت عبارت است از:

۱) جمع آوری و کنترل و دسته بندی اطلاعات و آمارها

۲) پذیرش بیماران

۳) انجام برنامه های بهداشتی در راستای برنامه های دولت

۴) مشارکت در فعالیت های آموزشی

۵) انجام برنامه های آموزشی

**ج) درمانگاه ها:** زیر مجموعه مرکز بهداشت بوده و هم دولتی و هم خصوصی است و در آنها معمولا

کارهایی که به صورت سرپایی و بدون نیاز به بستری شدن باشد انجام می شود.

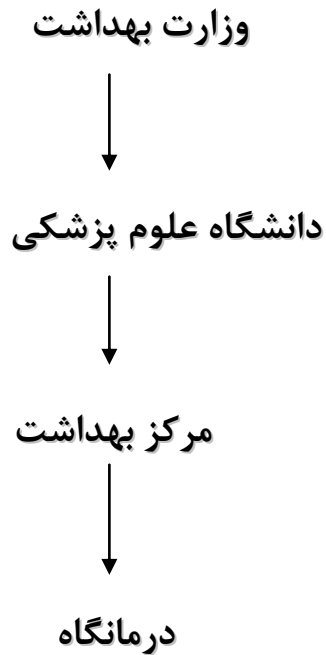
در صورتی که درمانگاه دولتی باشد در راستای اهداف مراکز بهداشت منطقه فعالیت خواهد کرد.

درمانگاه هایی که دولتی می باشند واحدهای بهداشت محیط و بهداشت حرفه ای نیز دارند.

**بهداشت محیط:** مسائلی که مرتبط با بهداشت مواد غذایی می باشد.

**بهداشت حرفه ای:** مسائلی که مرتبط با بهداشت فرد در یک محیط کاری می باشد.

## سلسه مراتب سازمان های درمانی:



### بخش های مختلف بیمارستانی

الف) بالینی

ب) غیر بالینی

الف) بالینی: بخش های بالینی خود به دو قسمت تقسیم می شوند.

۱) بخش کلینیکی (درمانی): اتاق عمل، ICU، NICU، CCU، ICCU، اورژانس، سوختگی، سوانح، زایشگاه، داخلی، بخش های بستری (چشم، کلیه، مغز و اعصاب، ریه، ارتوپدی، مردان، ریکواری، اطفال و کودکان)

۲) بخش های پاراکلینیکی (کمک درمانی): آزمایشگاه های تشخیص طبی، تصویربرداری ثابت

و پرتابل، توانبخشی، فیزیوتراپی

## ب) غیر بالینی:

۱) بخش اداری: پذیرش، حسابداری، ترخیص، مدارک پزشکی، کارگزینی، منابع انسانی، امور مالی، بیمه،

آموزش، نگهداری، مدیریت ونت

۲) بخش های پشتیبانی: CSSD، CSR (استریلاسیون مرکزی)، سردخانه، انبار، داروخانه، تجهیزات

پزشکی، آشپزخانه، لنتری (رخشوخانه)، دفع پسماند، تأسیسات، بهداشت محیط، بهداشت حرفه ای،

واحد کنترل عفونت

## موارد مهم در چیدمان بخش های بیمارستان و مشخصات بخش ها

۱) میزان فضاهای لازم برای هر بخش و نحوه دسترسی به آن بخش

۲) تجهیزات پزشکی (مانیتورینگ) و غیرپزشکی (تصفیه هوا در NICU) مورد نیاز

۳) عوامل محیطی مثل روشنایی، رنگ، صدا (از ۴۵db کمتر و پنجره دوجداره)، مشخصات فیزیکی

(ارتفاع کف تا سقف، جنس کف و ...)

۴) نیروی انسانی نسبت تعداد پرسنل به تخت های هر قسمت

شامل نیروهای متخصص و غیرمتخصص که به ازای تخت های یک بخش تعیین می شود.

۵) بخش های پشتیبانی و نحوه دسترسی به آنها

\*نکته: وجود برخی از تجهیزات در تمامی بخشها الزامی است مانند:

۱- الکتروشوک

۲- فشار سنج

۳- لارنگوسکوپ

۴-الکتروکاردیوگراف

۵-پالس اکسیمتر

۶-آمبوپگ

۷-ساکشن

۸-کیف احیاء و لوازم مورد نیاز آن شامل داروهای ضروری آدرنالین و آتروپین و ...

\* نکته: تمامی تجهیزات بالا در هر تعویض شیفت می بایست چک و صحت کارکرد آنها تایید شود و در دفتر ثبت گردد.

### خصوصیات بخش CCU:

۱- در صورتی که بیمارستانی ۱۰۰ تخت بستری داشته باشد نیازمند بخش CCU، ۵ تخته می باشد. کل تعداد تخت های CCU نباید بیش از ۱۱ الی ۱۲ تخت و کمتر از ۴ تخت باشد

۲ - CCU باید در ساختمان اصلی بیمارستان و طبقه همکف واقع و ارتباط آن با سایر واحدها خصوصاً اورژانس و اتاق کت لب طوری باشد که موثرترین نتیجه و کامل ترین سرویس دهی حاصل گردد حتماً باید آسانسور مناسب که تخت CCU و متعلقات آن به راحتی داخل آن قرار گیرد در دسترس باشد.

۳- برای هر تخت به عرض ۱ متر در طرفین آن ۲ متر فضای خالی باید در نظر گرفته شود ( در مجموع ۳ متر عرض) و اگر طول تخت ۲ متر باشد در طرفین آن ۱ متر فضای خالی لازم است ( در مجموع ۴ متر طول)

۴- همچنین امکان مجزا نمودن هر تخت از تخت های مجاور با استفاده از کشوهایی چوبی به سهولت فراهم گردد از آنجا که باید حداقل ۸ فوت ( ۱،۵ متر) بین تخت ها فضا موجود باشد از نظر مساحت ۲۰ متر مربع به ازای هر تخت فضای مفید لازم است. این فضاهای بینا بینی برای نقل و انتقال تخت و بیمار و وسایل پزشکی مورد نیاز است و هیچگونه وسیله ای نباید در آن قرار داشته باشد

۵- ساختمان CCU باید به شکل نیم دایره یا حرف U طراحی شود و ایستگاه پرستاری در محلی واقع باشد که اشراف کامل به کلیه تخت ها و تسلط به بیماران وجود داشته باشد و مانیتور مرکزی در آن جا باشد برای هر ایستگاه پرستاری حداکثر ۶ تخت در نظر گرفته شود. فاصله ایستگاه پرستاری و تخت ها تا حد امکان کوتاه و تقریباً مساوی باشد.

۶- دیوارها باید ضد صدا و با رنگ آمیزی ملایم ( سبز کم رنگ ، آبی ، کرم) رنگ شده باشند قابل شستشو و ضد آتش و حریق باشند



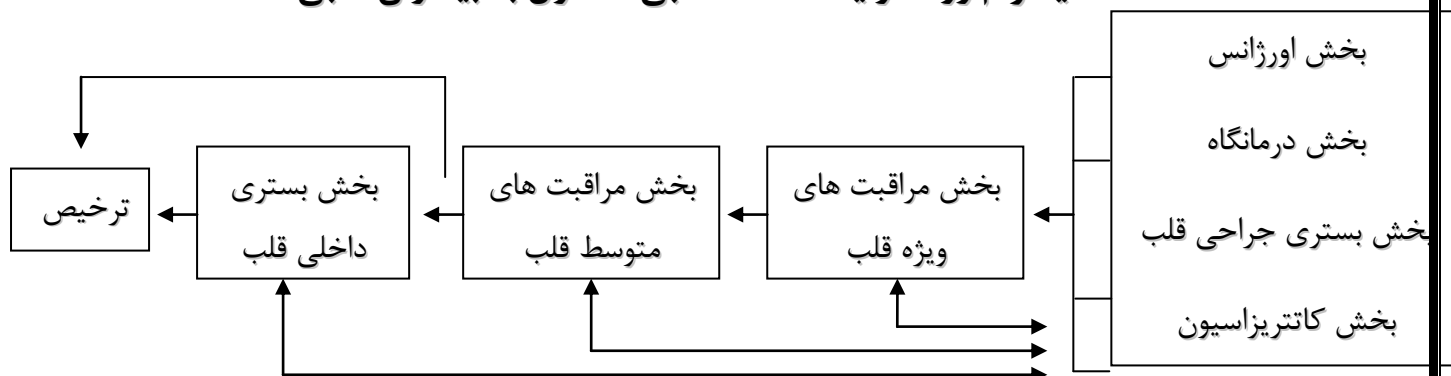
- ۷-درجه حرارت باید ۲۰-۲۶ درجه سانتیگراد و با رطوبت ۳۰ - ۶۰٪ تنظیم و حفظ شود.
- ۸-اتاق مربوطه CPR داشته باشد.
- ۹-درب CCU باید بزرگ بوده و ترجیحاً از وسط باز شود بطوری که برانکارد و یا یک تخت CCU به همراه پرسنل به راحتی وارد بخش شوند
- ۱۰-اتاق ایزوله مجهز به دستشویی و سرویس بهداشتی مجزا و کانپه
- ۱۱-فضای اضافی جهت وسایل پرتابل مثل ترالی احیاء ، ساکشن ، ونتیلاتور و DC shock
- ۱۲\_انبار جهت نگهداری وسایل اضافی و استوک
- ۱۳ -محل نگهداری البسه و ملحفه های تمیز و کثیف بطور مجزا
- ۱۴ - اتاق مخصوص پرستاران شامل محل استراحت ، تغذیه و کمد لباس بطور مجزا
- ۱۵ - اتاق مخصوص پزشکان شامل محل استراحت ، تغذیه و کمد لباس
- ۱۶ -سرویس بهداشتی و دستشویی جهت پزشکان و پرستاران
- ۱۷ -سرویس بهداشتی و دستشویی جهت بیماران
- ۱۸\_وجود اتاق یا مول مناسب برای ملاقات بستگان در خارج از فضای CCU و مجهز به پنجره
- ۱۹-حداقل یک خروجی اکسیژن و ساکشن مرکزی برای هر تخت وجود داشته باشد.

### تجهیزات و وسایل بخش CCU:

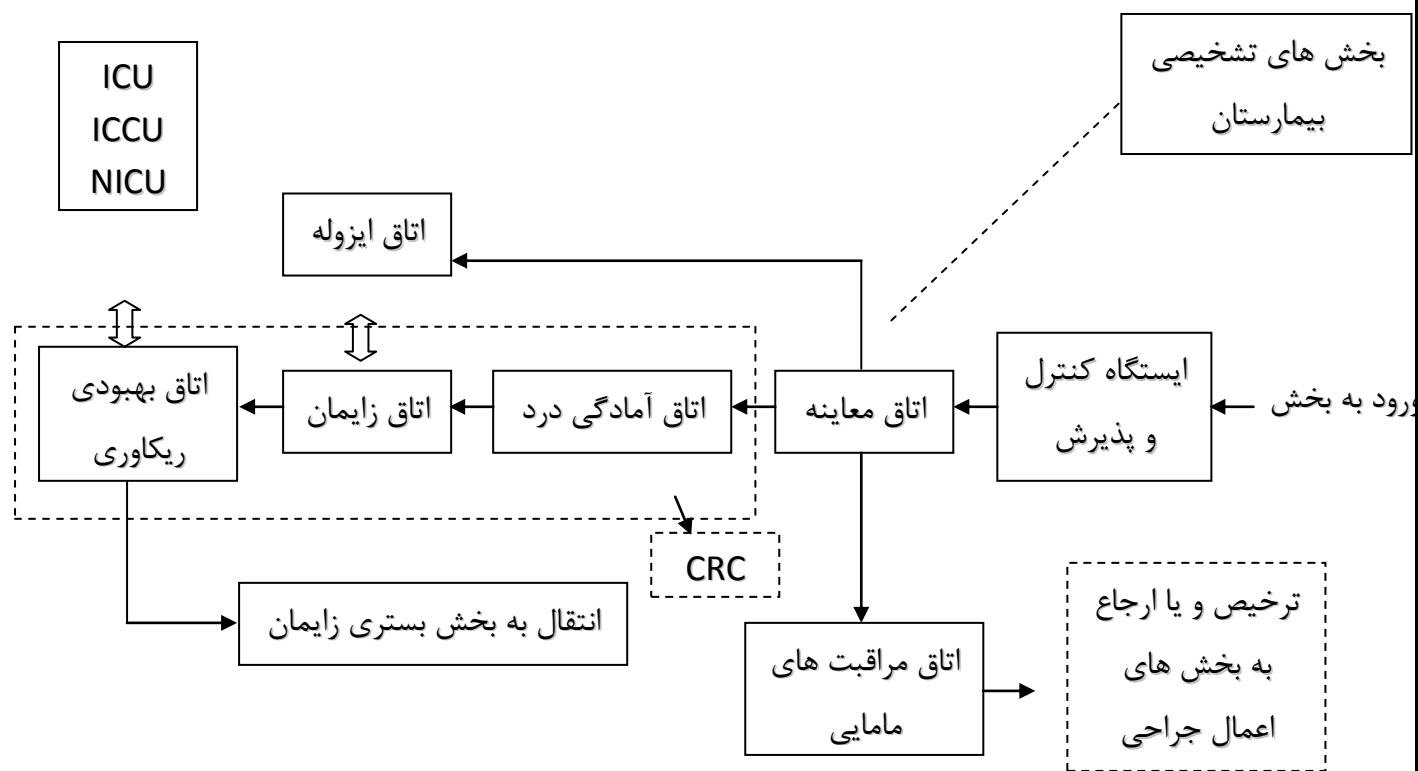
- ۱-سیستم مانیتور مرکزی همراه با مانیتورهای پرتابل به ازای هر تخت که دارای مشخصات NIBP,IBP,پالس اکسی متری و ترجیحاً بی سیم باشد.
- ۲-قابلیت ثبت فشارخون بطور اتوماتیک از طریق تهاجمی IBP و غیرتهاجمی NIBP را داشته باشند
- ۳- مجهز به پالس اکسیمتری باشد
- ۴-مانیتور مرکزی و پرتابل باید آلام آریمتی داشته باشد
- ۵-به ازای هر ۳ تخت یک دستگاه الکتروشوک وجود داشته باشد
- ۶-به ازای هر ۳ تخت یک دستگاه ونتیلاتور وجود داشته باشد
- ۷-به ازای هر ۶ تخت یک دستگاه پیس میکر موقت و یک دستگاه پیس میکر اکسترنال موجود باشد
- ۸-وجود یک دستگاه XRay پرتابل و فلوروسکوپی که پزشک را قادر می کند پیس میکر را بطور اورژانسی در خود CCU تعبیه کند
- ۹-به ازای هر تخت حداقل یک دستگاه انفوژیون پمپ وجود داشته باشد
- ۱۰-یک دستگاه اکوکاردیوگرافی داپلر موجود باشد
- ۱۱-دستگاه سنجش آنزیم های قلبی که در کمتر از ۳۰ دقیقه جواب دهد
- ۱۲-تخت بیماران بوسیله ریموت قابل تغییر و کنترل باشد.
- ۱۳-حداقل یک دستگاه گلوکومتر در بخش موجود باشد

- ۱۴- به ازای هر ۳ تخت یک دستگاه ECG وجود داشته باشد
- ۱۵- یک دستگاه ساکشن به ازای هر ۲ تخت
- ۱۶- به ازای هر ۳ تخت یک دستگاه اندازه گیری فشارخون وجود داشته باشد
- ۱۷- یک برونکوسکوپ فیبروآپتیک به ازای هر ۶ تخت
- ۱۸- به ازای هر ۶ تخت یک ترالی احیاء همراه با لازنگوسکوپ و لوله های تراشه و ایروی در سایزهای مختلف
- ۱۹- ست هایی از قبیل دیالیز صفاقی ، کات دان ، GVP ، تراکئوستومی
- ۲۰- سوندهای مختلف (ادراری ، معده، چست تیوب، رکتال تیوب) موجود باشد
- ۲۱- تشک مواج ۱ عدد به ازای هر تخت
- ۲۲- به ازای هر ۲ تخت یک کیسول اکسیژن
- ۲۳- به ازای هر ۴ تخت یک ویلچر
- ۲۴- به ازای هر ۶ تخت یک برانکارد
- ۲۵- پریزهای برق حداقل ۳ عدد در هر اتاق
- ۲۶- وجود لکاره برای تخت و سیم اتصال به زمین تا حین احیاء آرتی فکت حذف شود
- ۲۷- وجود صندلی لگن دار در بخش
- ۲۸- وجود یک دستگاه بالن پمپ در بخش
- ۲۹- زنگ مخصوص بالای سر بیمار

### «دیاگرام روند ارایه خدمات قلبی متداول به بیماران قلبی»



### «دیagram روند ارایه خدمات به مراجعین بخش زایمان»



### ارزیابی واحد مهندسی پزشکی

راهنمای ارزیابی استاندارد های اعتبار بخشی در واحد مهندسی پزشکی:

- برنامه استراتژیک :

۱- موجود بودن برنامه استراتژیک، چشم انداز و اهداف بیمارستان برای ارتقا و پیشرفت

۲- رسالت بیمارستان (چشم انداز)

۳- اطلاع کارکنان از برنامه ها

### • مسئول واحد:

مهندس پزشک با حداقل یکسال سابقه و مهندس الکترونیک با سه سال سابقه کاری بعلاوه حکم  
رئیس بیمارستان

### • پرونده پرسنلی:

مشخصات فردی کارکنان ، رزومه کاری فرد، دوره توجیهی بدو ورود، PDD(برنامه توسعه فردی)

### • لیست کارکنان:

مشخصات تماس با کارکنان، متناسب بودن تعداد نیرو با حجم کار ، دسترسی اورژانسی به پرسنل، نوبت  
های کاری

### • دوره توجیهی بدو ورود :

۱. کتابچه توجیهی شامل شرایط عمومی بیمارستان و نکات اختصاصی واحد

۲. دستورالعمل ها و آیین نامه های اداره کل تجهیزات پزشکی و بیمارستان

۳. تجهیزات اختصاصی واحد

## • آزمون صلاحیت و توانمندی کارکنان:

۱. آزمون اولیه توانمندی و دوره ای
  ۲. اقدامات اصلاحی (گذاشتن دوره آموزشی)
  ۳. بررسی اثربخشی اقدامات اصلاحی و تعریف شاخص
- کارآموزی که انجام دهید با یک دستگاه ها نسبت به سال قبل خرابی آن کمتر شده باشد ← شاخص

## • آموزش و توانمندسازی کارکنان:

شامل مدارک و مستندات مربوط به طی شدن دوره های احیای کلی، ریوی-مدیریت  
خطر\_بحران و...

۱. تهیه نیازسنجی آموزشی کارکنان براساس فرم PDP
۲. برگزاری دوره های آموزشی سالی یکبار براساس PDP
۳. شرکت در دوره های بازآموزی مدون و غیرمدون

مدون	غیر مدون
بهداشت محیط	سلامت شغلی
کنترل عفونت	مدیریت خطر و بحران
مهارت های رفتاری ارتباطی	Drill آتش نشانی

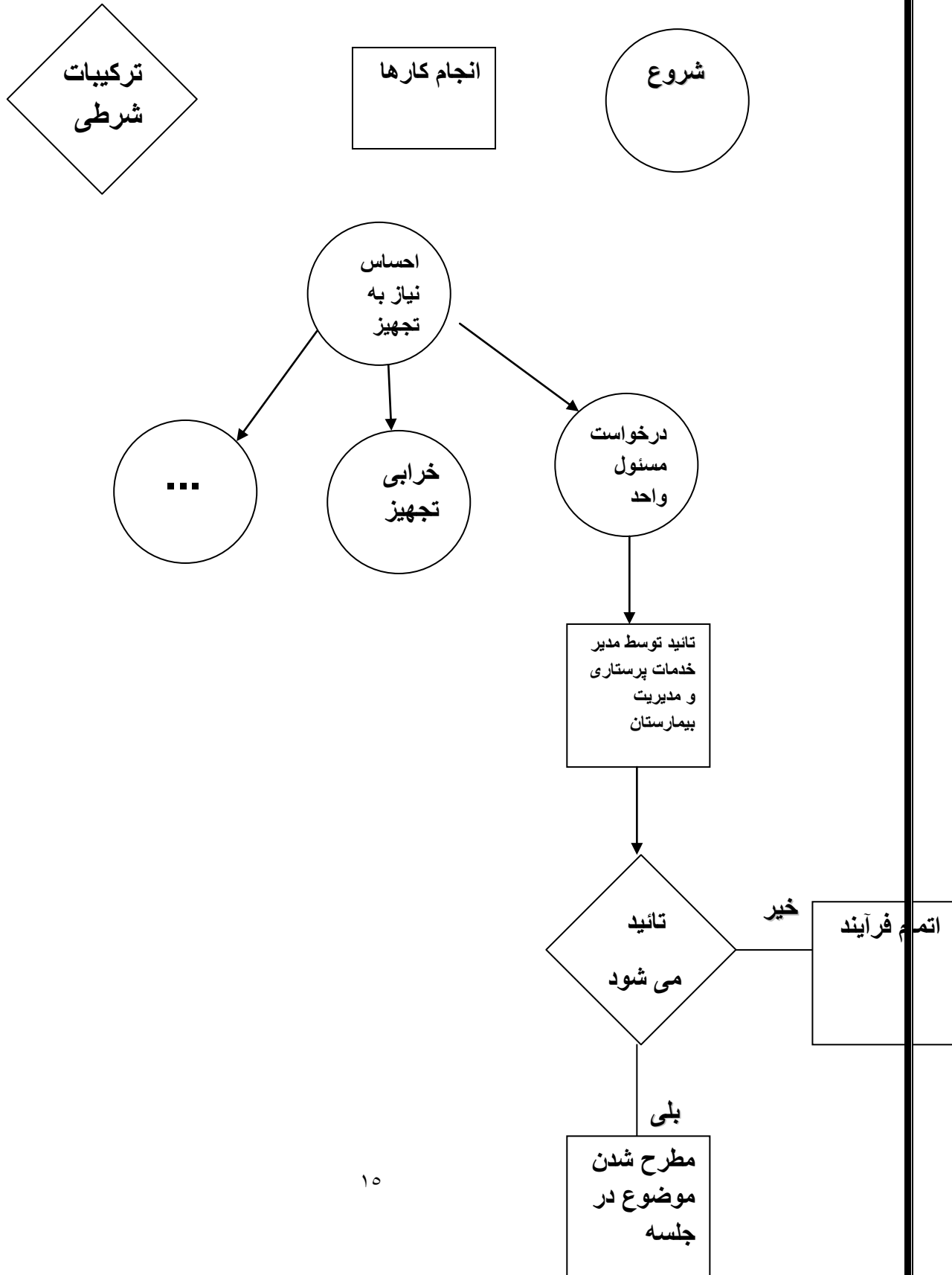
- کتابچه (مجموعه ایمنی و سلامت شغلی و بهداشت محیط) : بروز رسانی کتابچه

### برنامه نگهداشت تجهیزات پزشکی و امکانات لازم:

- ✓ بهبود کیفیت: برنامه ای شامل موضوعات فنی و مدیریتی در راستای اهداف کلی بیمارستان که میتواند عملکرد واحد مهندسی پزشکی را مورد نقد و بررسی قرار دهد.
- ✓ جمع آوری و تحلیل داده ها: تعیین شاخص هایی برای کمی کردن وظایف معمولی به واحد مهندسی پزشکی و ارزیابی واحد توسط مسئول واحد و مدیران بیمارستان
- ✓ آموزش فنی کاربران برای استفاده صحیح و ایمن از دستگاه ها

## تهیه فرآیند:

فرآیند به چگونگی انجام یک خط مشی با ذکر جزئیات و به صورت فلوجارت است.



## خط مشی خرید تجهیزات:

۱- پیداشدن احساس نیاز به یک تجهیز

۲- تأیید درخواست توسط مدیر خدمات پرستاری و مدیریت بیمارستان

۳- مطرح شدن موضوع در جلسه ای متشکل از مدیرعامل و رئیس بیمارستان و مدیریت

۴- جلب رضایت هیات مدیره برای خرید تجهیز گران قیمت

۵- مطرح شدن خرید تجهیز در کمیته خرید

۶- استعلام قیمت از شرکت های مختلف و بهینه کردن خرید تجهیز

۷- خرید دستگاه توسط واحد تدارکات

۸- نصب و راه اندازی توسط فروشنده و صورت جلسات مربوط به آن

۹- آموزش نحوه استفاده با کاربران و صورت جلسه نمودن آن

۱۰- دریافت ضمانت نامه ها و برگه های خدمات پس از فروش

در نوشتن خط مشی از اینکه چه افرادی در آن دخیل هستند اطلاع داشته باشید:

۱- رئیس بیمارستان

۲- مدیر بیمارستان



۳-مسئول واحد مهندسی پزشکی

۴-تدرکات

۵-پرستار مطلع

۶-یک متخصص

برنامه نیاز سنجی:

خرید تجهیزات پزشکی مطابق با ضوابط ابلاغی اداره کل تجهیزات پزشکی وبا شرکت اعضای (رئیس-مدیر-مسئول واحد مهندسی پزشکی-متخصص مربوط-پرستار مطلع-مسئول تدرکات بیمارستان) در جلسه ای انجام می شود.

برنامه نگهداشت :

برنامه نگهداشت مطابق با ضوابط ابلاغی اداره کل موجود بوده با تاکید بر مواردی مانند انجام کنترل کیفی طبق برنامه زمانبندی شده ،انجام سرویس های دوره ای مطابق با برنامه وانجام تعمیرات وانجام مداخلات اصلاحی ومشخص نمودن فرایندهای بالینی وغیر بالینی...

۱. برنامه مکتوب خدمات پس از فروش و نگهداری دستگاه ها

۲. برنامه کنترل کیفی توسط شرکت های صلاحیت دار

۳. ثبت سوابق تعمیرات

۴. قراردادهای سرویس و نگهداری

۵. دسترسی به تعمیر اضطراری یا تأمین تجهیزات پشتیبان در کمترین زمان

۶. نصب برچسب های آخرین سرویس های دوره ای و مشخصات بر روی تجهیزات

## ابزارهای نگهداشت تجهیزات پزشکی در مراکز درمانی

۱. ایجاد واحد مهندسی پزشکی

۲. تأمین منابع

۳. تأمین نیروی انسانی

۴. تأمین فضا و امکانات

۵. تأمین ابزار و وسایل آزمون ایمنی و عملکرد

۶. تهیه شناسنامه تجهیزات

۷. انجام آزمون های کنترل کیفی

۸. پایش اندازه گیری و ارزیابی صحیح برنامه نگهداشت

۹. بازرسی

۱۰. تعمیر

۱۱. اصلاح یا ارتقاء تجهیزات

۱۲. گزارش حوادث ناگوار

۱۳. اسقاط سازی

۱۴. قرارداد سرویس و نگهداری و تعمیر

## بهبود کیفیت

۱. برنامه بهبود کیفیت موجود باشد.
۲. هماهنگ با برنامه کل بیمارستان باشد.
۳. شامل موضوعات فنی و مدیریتی باشد.
۴. شاخص عملکردی و قابل اندازه گیری و زمان بندی دار باشد.
۵. اجرای برنامه بهبود کیفیت و مداخلات اصلاحی داشته باشد.

نوع تجهیزات  
نوع خرابی ها  
قطعات مورد نیاز  
تعداد تجهیزات سالم شده

## جمع آوری و تحلیل داده ها:

۱. داده ها جمع آوری می شود.
۲. علت جمع آوری هر داده مشخص است.
۳. چک لیست برای ممیزی داخلی وجود دارد.
۴. نتایج تحلیل ممیزی داخلی موجود است.
۵. به مدیریت اطلاع رسانی می شود.

## جمع آوری داده ها شامل:

۱. تعداد تجهیزات موجود در بیمارستان
۲. تعداد خرابی تجهیزات در سال

۳. جمع آوری آمار تجهیزات مورد نیاز
۴. ایرادات مربوط به کاربری غیرصحیح
۵. تعداد سرویس های دوره ای تجهیزات
۶. تعداد دوره های آموزشی برگزار شده توسط واحد برای کاربران و پرسنل خود واحد
۷. هزینه قطعات و برگزاری دوره ها به طور سالانه
۸. میزان تحقق پذیری فرم PDP
۹. امتیازات کسب شده در ممیزی های داخلی
۱۰. امتیازات کسب شده در اعتباربخشی سالیانه توسط دانشگاه علوم پزشکی

### خط مشی ها و روش های واحد مهندسی پزشکی

۱. چرایی؟ هدف
۲. چگونگی؟ سیاست و روش انجام کار
۳. فرد پاسخگو؟ فرد پاسخگو کیست؟

۱- نگهداری و بروزرسانی شناسنامه تجهیزات پزشکی

۲- کنترل کیفی تجهیزات پزشکی

۳- اقتصادسنجی و نظارت بر بروز بودن و افزایش بهره وری تجهیزات پزشکی

۴- آموزش فنی کارکنان واحد

۵- آموزش فنی کاربران برای استفاده صحیح و ایمن از تجهیزات

۶- اسقاط تجهیزات پزشکی مطابق با ضوابط ابلاغی اداره کل تجهیزات پزشکی

۷- انبارش تجهیزات پزشکی غیرمصرفی مطابق با ضوابط ابلاغی اداره کل تجهیزات پزشکی

۸- سرویس و تعمیرات تجهیزات پزشکی

۹- فراخوان (سیستمی برای جمع آوری تجهیزات پزشکی معیوب)

۱۰- گزارش حوادث ناگوار هماهنگ با برنامه کل بیمارستان (به کمیته ایمنی سلامت حرفه ای).

۱۱- اطمینان از استفاده کارکنان از راهنمای تجهیزات پزشکی

۱۲- دسترسی به خدمات تعمیر اضطراری یا برنامه ریزی جهت تعمیر تجهیزات پشتیبان در کوتاه ترین زمان

ممکن و در طول شبانه روز و ایام تعطیل

۱۳- نحوه خرید تجهیزات پزشکی مطابق با ضوابط ابلاغی اداره کل تجهیزات پزشکی

۱۴- ایمنی بیمار

۱۵- نگهداشت تجهیزات پزشکی

۱۶- راهنمای دقیق نحوه استفاده از تجهیزات پزشکی با ذکر جزئیات

**خط مشی خرید تجهیزات غیرمصرفی پزشکی مطابق با ضوابط ابلاغی:**

چرا؟ ارتقا کیفی خدمات درمانی، خرید تجهیزات با قابلیت های بالاتر و طول عمر بیش تر ... (هدف)

چگونه؟ : (چگونه یک تجهیز خریداری شود؟)

۱- احساس نیاز (اعلام نیاز توسط مسئول بخش بالینی \_ به روز رسانی یک تجهیز \_ به نمودن تعمیر یک دستگاه...)

۲- تائید درخواست مسئول واحد توسط مدیریت بیمارستان

۳- تائید درخواست در جلسه ای متشکل از رئیس بیمارستان، مدیر عامل و مدیر داخلی

۴- بررسی خرید در جلسه ای متشکل از (رئیس، مدیر، متخصص، مسئول تدارکات، پرستار مطلع و مسئول واحد مهندسی پزشکی)

۵- استعلام از شرکت ذیربط

۶- تعیین برنده مناقصه

۷- خرید دستگاه توسط واحد تدارکات

۸- نصب و راه اندازی دستگاه زیر نظر مسئول واحد مهندسی پزشکی و با امضا صورت جلسات مربوط به راه اندازی.

۹- انجام آموزش های کاربری و نگه داری مورد لزوم توسط فروشنده و صورت جلسات آن

۱۰- دریافت و نگه داری برنامه های ضمانتنامه و خدمات پس از فروش دستگاه

۱۱- در صورت سرمایه ای بودن تجهیز مباحث مربوط با عقد قراردادهای سرویس و نگه داری

## الزامات برق بیمارستانی:

۱. اتصال زمین (ارت)

۲. برق اضطراری  
محافظ برق (Limiter)  
۳. برق سالم  
تثبيت کننده ولتاژ (stabilizer)  
ترانس اتوماتيك

۴. برق پشتیبان (UPS): منابع تغذیه بدون وقفه که برق آنها توسط باتری تامین می شود.

۵. ترانس ایزوله (ایزولاسیون): ترانس هایی که جهت افزایش ایمنی الکتریکی و جلوگیری از انتقال ولتاژها و فرکانس های ناخواسته با دستگاه ها در مکان هایی که حساس مانند اتاق های عمل قرار داده می شود.

## تعاریف موارد:

### ۱- اتصال زمین:

- تعداد چاه ها متناسب با بار مصرفی
- داشتن مقاومت مناسب
- نزدیک بودن به تابلو برق

۲- برق اضطراری: پس از قطع برق شهری و با استفاده از (معمولا) ژنراتور تولید شده و به

تامین برق نقاط حساس در یک بیمارستان می پردازد. ممکن است با وقفه باشد.

۳- برق عادی: توسط شرکت برق با ولتاژ ۲۲۰۷ متناوب و فرکانس ۵۰ HZ و طبق تقاضای

مشتری در محل مشترک به وی تحویل داده می شود.

۴- برق ایمنی: بلافاصله پس از قطع برق شهری و قبل از برق اضطراری وارد شده به نحوی که

در کار دستگاه های حساس به قطع برق خللی ایجاد نمی شود.

### تفاوت های بین برق ایمنی و اضطراری:

زمان شروع به کار پس از قطع برق در برق ایمنی کمتر است.

هزینه های نگهداری برق اضطراری کمتر است.

زمان تامین برق توسط برق اضطراری بیش تر است.

تماس تجهیزات پزشکی را نمی توان توسط برق اضطراری راه اندازی نمود(برخی از آنها به نوسان برق

حساس هستند).

### پارامترهای مهم در تامین برق مراکز درمانی:

۱. موجود بودن توان کافی جهت برق رسانی

۲. استفاده از تابلو برق های استاندارد: شامل کلیه ملزومات استاندارد مانند کلید های قدرت ، فیوزهای

با مشخصات متناسب ارت و نول استاندارد، سیم کشی و کابل کشی استاندارد، نقشه ها و بلاک

ها، امکان توسعه آنی

۳. قرار دادن بانک خازنی برای اصلاح ضریب توان: رساندن ضریب توان به حد مجاز جهت جلوگیری از

عوارض منفی بار راکتیو صرفه اقتصادی داشتن و...



۴. داشتن توزیع مطلوب: یعنی فازها را کلا به صورت مناسب در قسمت های مختلف توزیع

میکنیم. توزیع R-S-T و جدا بودن نول و زمین از یکدیگر

### تأمین برق ایمنی توسط ups:

۱. تعیین دستگاه ها و بخش های مورد نیاز برای دارا بودن ups: اتاق های عمل و بخش های ویژه

۲. برآورد توان تحویلی ups

### ویژگی های مهم یک ups:

۱. THD (Total Harmonic Distortion): اعوجاج و هارمونیک را به یک دستگاه می دهد.

۲. زمان سوئیچ

۳. زمان Back up

۴. نویز شنیداری

۵. بازه فرکانس خروجی

۶. بازه ولتاژ خروجی

۷. توان مصرفی ups

۸. کارایی

۹. تکنولوژی ساخت ups

۱۰. سایز و وزن

## پارامترهای تعیین کننده نوع باتری های مورد استفاده در ups:

۱. محدودیت های محیطی (رطوبت و دما)

۲. مشخصات فیزیکی باتری

۳. مشخصات قیمتی باتری

۴. محدودیت های مربوط به شارژ باتری

• اسیدی که داخل سرب و مایع وجود دارد که نسبت به دما بارهای مثبت و منفی آن

تغییر می کند و نسبت به دما حساس و کارایی آن ها تغییر می کند.

در جاهایی که تغییر دما داریم از باتری های خشک استفاده می کنیم. کوچکتر اما قیمت

آن بیشتر و طول آن ها بیشتر است.

• نیکل کادمیوم

۵. توان باتری برحسب MA/h ظرفیت باتری برحسب آمپر ساعت

برای تست دما از آن استفاده می کنیم تا سنسور دما را گرم کند.

## تکنولوژی ساخت ups :

۱. آنلاین: برق شهر - باتری - از باتری برق را می گیرند و توسط اینورتر برق را به سیستم

می دهند و اصلا قطعی ندارند و زمان سوئیچ صفر

۲. Line interactive: قطعی برق را تشخیص می دهند و در زمان کوتاه برق را تأمین می

کنند.

• آنلاین مدام از برق باتری استفاده می کنند و طول عمر باتری در این روش کمتر ولی در روش

طولی عمر باتری بیشتر چون در بعضی مواقع شارژ می شود.

۳. چقدر طول می کشد که دستگاه از باتری های خودش استفاده کند.

## پارامترهای مهم در تأمین برق مراکز درمانی:

۱. موجود بودن توان کافی جهت برق رسانی

۲. استفاده از تابلو برق های استاندارد

۳. قرار دادن بانک خازنی برای اصلاح ضریب توان

۴. داشتن چاه ارت مناسب

## دستورالعمل تأمین برق ایمنی در مؤسسات پزشکی:

خصوصیات برق سالم

۱. ولتاژ سالم و تمیز (clean)

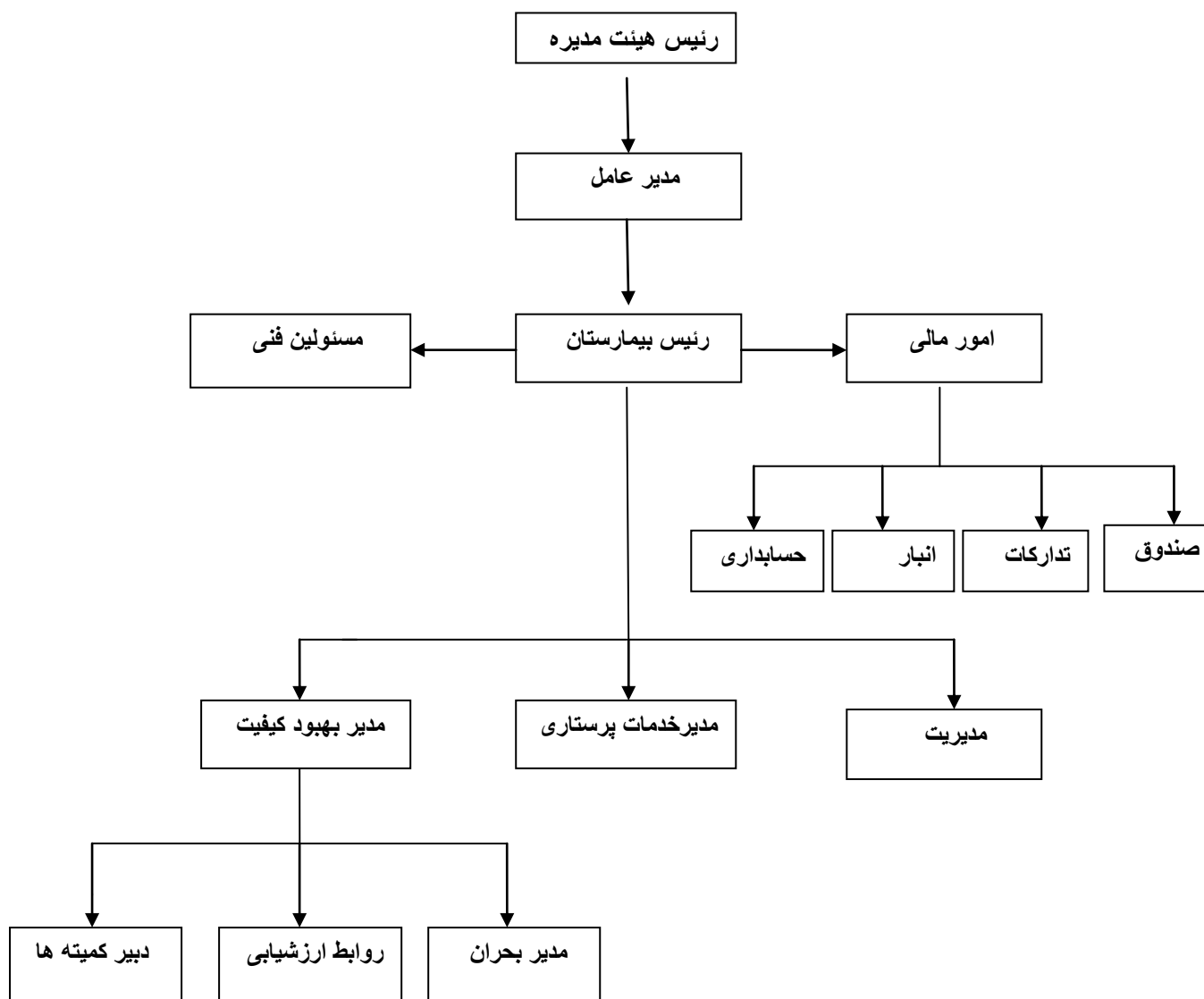
۲. ولتاژ تثبیت شده (stable)

۳. ولتاژ پایدار و پیوسته (continus)

### تعاریف موارد:

۱. مقدار اعوجاجی که یک ups در مدار ایجاد میکند.
  ۲. زمانی که از زمان قطع برق تا زمانی که ups برق را تامین می کنند.
  ۳. مدت زمانی که طول می کشد تا باطری های ups شارژ شود.
  ۴. میزان صدای تولید شده توسط دستگاه
  ۵. فلورانس فرکانس خروجی دستگاه ups (کم باشد)
  ۶. فلورانس ولتاژ خروجی دستگاه ups باید کم باشد)
  ۷. میزان توانی که توسط مدارات داخلی ups مورد استفاده قرار می گیرد. (کمتر باشد)
  ۸. میزان بهره وری و راندمان دستگاه
  ۹. دو نوع on line و off line
    - On line: برق شهر به باتری و مجدداً از باتری برق توسط اینورترت به ac تبدیل شده و دستگاه را تغذیه میکند.
    - Off line: قطعی برق را تشخیص داده و در زمان کوتاه برق را تامین می کند.
- نکته: طول عمر باتری در ups های on line کمتر می باشد.
۱۰. اندازه ups و وزن ups چه قدر است.

## چارت سازمانی بیمارستان خصوصی پاستور



## طرز کار دستگاه فتوتراپ:

این دستگاه معمولاً دارای لامپ مهتابی و در مدل های جدید که دارای تایمر سنسور، دمای سوپیت نوزاد میباشد.

برخی از مدل ها مجهز به تایمری برای سنجش طول عمر لامپ ها نیز می باشد.

مدار دیود لامپ مهتابی شامل:

۱. لامپ

۲. الاست (چوک) میباشد.

۳. استارت

## عیوب دستگاه فتوتراپ:

۱. تغییر ناچیز بیلی روبین نوزاد

۲. روشن نشدن لامپ :

خرابی استارت

سوخته بودن لامپ

۳. روشن نشدن دستگاه:

## دستگاه اتوکلاو:

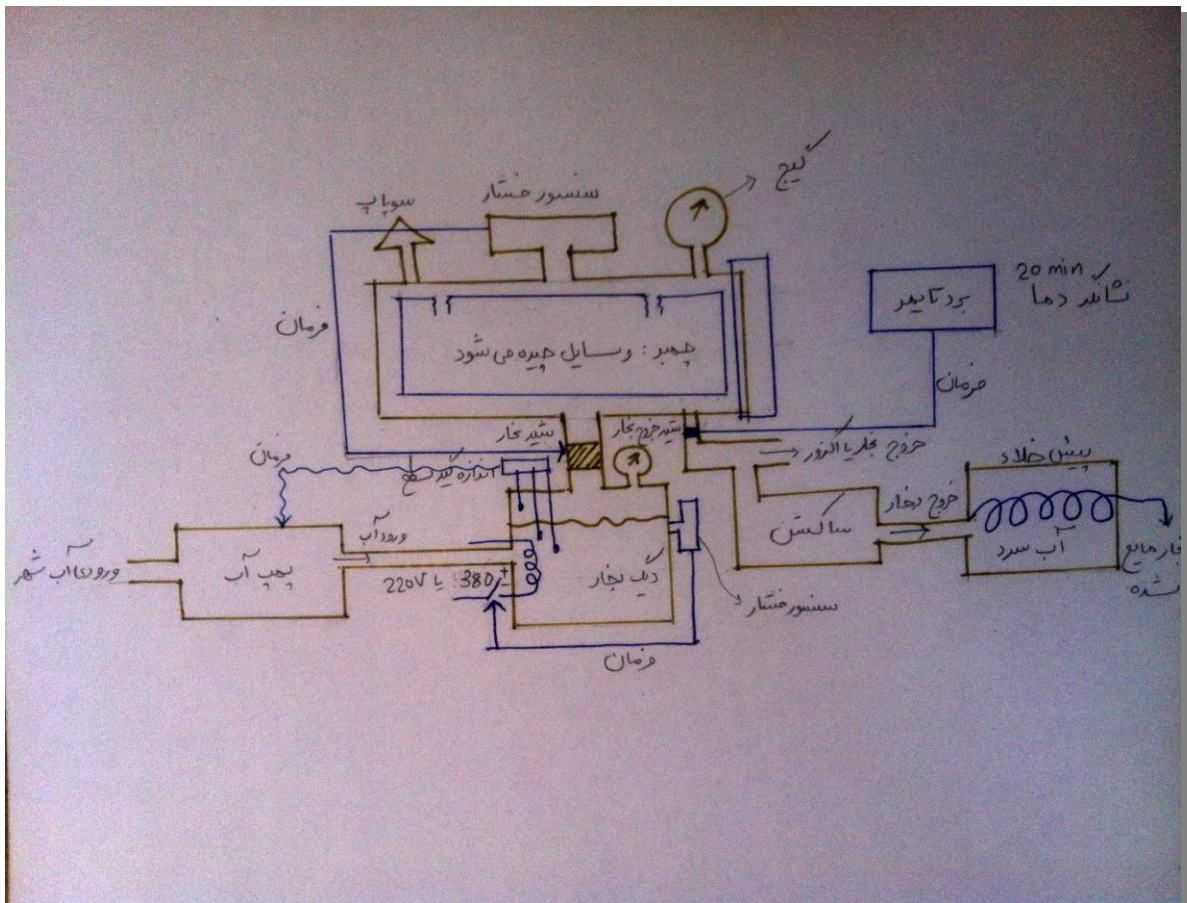
با افزایش فشار بخار تا ۲bar می توان به  $350^{\circ}\text{C}$  رساند و با استفاده از آن تجهیزات را استریل

نمود. اتوکلاوها به دو دسته زیر تقسیم میشوند:

۱. اتوکلاوهای گازی (دیگ زودپز)

۲. اتوکلاوهای برقی

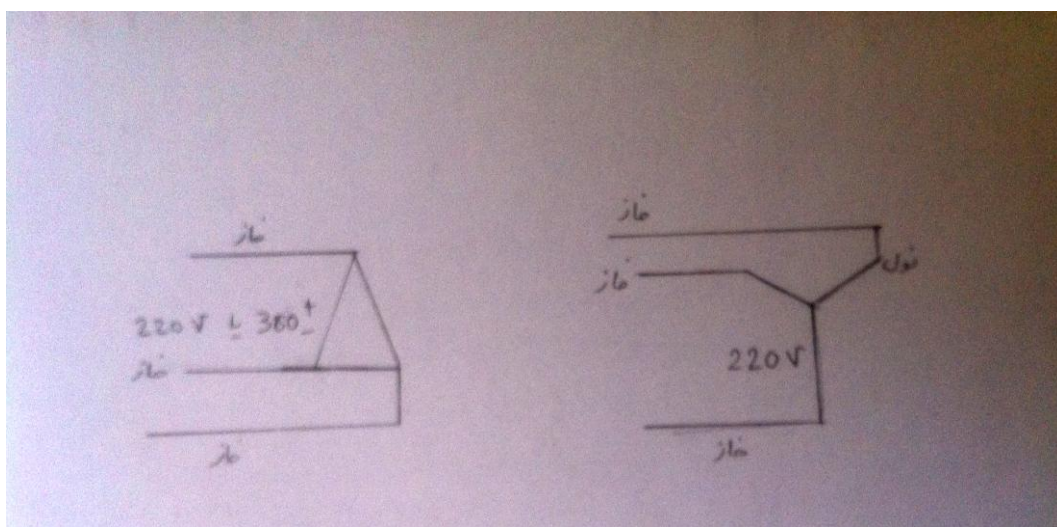
دیگ بخار محلی



## اتوکلاو برقی:

چمبر را دوجداره می سازند. سوراخ ها در قسمت بالا می باشد، بخار به داخل محفظه می آید و محفظه پربخار می شود.

دستگاه اتوکلاو اتصال مثلث می باشد.



## خرابی های دستگاه اتوکلاو (برقی) بیمارستانی:

۱. کاهش سرعت بخار گیری دیگ: سوختن یک یا دو عدد از، خرابی کابل های برق رسان
۲. آبگیری سریع و مداوم دستگاه: خرابی اندازه گیری سطح آب
۳. خروج بخار از کنار درب چمبر هنگام بخارگیری: پارگی یا خراشیدگی نوار دور درب یا پاک شدن پودر سیلیکونیدر دستگاه های اتوکلاو پیش خلا



۴. نشتی از کنار المنتها:خرابی نوار تفلون المنت

۵. عدم رسیدن فشار بخار چمبر به ۲bar نوعا اگر pressure switch به ۲bar نرسد باید

دستکاری شود و قسمت فنری آن باید دستکاری به حالت عادی برگردد(تنظیم و یا

تعویض شود)

۶. عدم استارت پمپ آب یا داغ شدن بیش از حد آن و به کار نیفتادن آن:رفع گریپاژ محور

موتور یا تعویض سیم پیچ آن در صورتی که سوخته باشد.خرابی کنتاکتور(برق ۳ فاز)

۷. عدم بخارگیری یا نشتی بخار در اگزوز یا مواردی از این دست.

۸. نشتی در چمبر یا دیگ بخار:حتما از قسمت های جوشکاری شده بوده و میبایست مجددا

جوش داده شود.

۹. صدای بیش از حد ساکشن:تنظیم نبودن محور ساکشن

۱۰. خارج شدن دستگاه از تایم خشک،پرشدن سوئیچ فشارمنفی ساکشن یا خرابی ساکشن و

از دست رفتن قدرت مکش آن.

## بخش عملی کارگاه :

### الگوریتم تعمیر تجهیزات پزشکی

۱\_ شناسایی بلوک های الکترونیکی و الکتریکی یک دستگاه (پیدا کردن بلوک دارای عیب).

۲\_ شناسایی قطعات الکترونیکی هر بلوک

۳\_ شروع تست کردن قطعات از آن هایی احتمال سوختن آن ها بیش تر است و برطرف کردن مشکل آن ها

### مدارات الکتریکی برای هر دستگاه:

بلوک فرمان (مدار فرمان)

بلوک قدرت (مدار قدرت)

مدار تغذیه

۱. مدارات فرمان: با ولتاژ و جریان کم کار می کنند؛ شامل یک سری سنسورها برای جمع آوری داده و IC برای تصمیم گیری. مشخصه بارز: دارای IC هستند-اندازه قطعات در آنها کوچک است

۲. مدارات قدرت: ولتاژ و جریان بالا کار انجام می دهد و معمولاً انجام دهنده کارها هستند.

قطعات با سایز بزرگ دارای هیت سینک، دارای رله، کنتاکتور، موتور نمایشگر، رکورد، هیتر و ...

• مدارات قدرت خرابی آن بیشتر است و مدارات زمان از درجه حفاظت بیشتری برخوردارند چون حفاظت کل بر عهده مدارات فرمان است.

• از روی ولتاژ و جریان مدارات قدرت و فرمان قابل تشخیص است.

تشخیص مدارات فرمان و قدرت از یکدیگر

(۱) مدارات فرمان دارای IC هستند.

(۲) در مدارات قدرت اندازه قطعات بزرگتر هستند.

(۳) نوع قطعات مورد استفاده

۳. مدار تغذیه : بزرگترین ترانس را دارد. معمولاً بزرگترین خازن ها در این قسمت هستند. و دارای فیوز، وریستور (محافظولتاژ)، کلید ON/OFF، رگلاتور

### دسته بندی ایرادات :

ایرادات مدار قدرت معمولاً محلی بوده و اشکال در یک بخش مانع کارکرد بخش های دیگر نمیشود.

ایرادات مدار فرمان معمولاً عمومی بوده و اشکال در یک بخش چندین قسمت را هم زمان از کار می اندازد.

ایرادات مدار تغذیه معمولاً باعث خاموش شدن یا عملکرد نا صحیح کلیه بخش ها میشود.

**نکته:** در تست بیزر در مقاومت های کمتر از ۷۰ تا ۱۰۰ صدای بوق شنیده میشود.

**نکته:** در تست دیود در صورتی که اعداد نشان داده شده کمتر از ۰,۱ باشد آن دیود، ترانزیستور، رگلاتور و...

دارای مشکل بوده و می بایست از برد خارج و در خارج از برد نیز تست شود. در صورتی که در خارج از برد

عدد نشان داده شده کمتر از ۰,۱ باشد قطعه تعویض باید گردد.

### دستگاه الکترو شوک :

#### آشنایی با الکترو شوک

دیفیبریلاتور دستگاهی برای خنثی نمودن انقباضات نا هماهنگ قلبی است. از یک منبع تغذیه یا یک باتری

داخلی بزرگ برای شارژ نمودن یک خازن حجیم بین مقادیر ۵ تا ۴۰۰ ژول استفاده میکنیم. دو قطعه فلزی

(پدل) به دیفیبریلاتور متصل است و بررزی هر دو طرف سینه بیمار قرار میگیرد. انرژی ذخیره شده در درون

خازن از یک پدل به پدل دیگر از میان سینه بیمار دشارژ میگردد.

#### انواع دیفیبریلاتور :

مونوفازیک

بایوفازیک

## نکات احتیاطی در هنگام کار با دستگاه الکتروشوک:

- ۱- زمانی که الکتروودها یا پدل های الکتروشوک در تماس با بیمار هستند آن را خاموش یا روشن کنند.
- ۲- هرگز دیفیبریلاتور را در محیط های قابل اشتعال و مجاورت داروهای بیهوشی یا اکسیژن با غلظت بالا به کار نبریم.
- ۳- مایعاتی مانند محلول های نمکی رینگرها (سرم قندی، نمکی) رساناهای الکتریکی خوبی هستند جهت جلوگیری از ایجاد جریان های الکتریکی بالقوه خطرناک دیفیبریلاتور و وسایل اطراف آن باید همیشه خشک و تمیز باشد.
- ۴- هنگام استفاده از دستگاه های الکتروکوتر از دیفیبریلاتور استفاده نکنید.
- ۵- برای تخلیه بار الکتریکی پدل هایی که به طور آزمایشی شارژ شده اند هرگز نباید الکتروودها را با هم تماس داد زیرا باعث خراب شدن خازن های دستگاه میشود. (دشارژ سریع به خازن آسیب می رساند).

## موارد و نکات تعمیراتی دستگاه الکتروشوک:

- ۱- روشن نشدن دستگاه (سوختن فیوزها یا وریستورها)
- ۲- نداشتن رکورد یا کم رنگ بودن نوار (نامناسب بودن سایز نوار-درست قرار نگرفتن نوار-سرویس هیتز-تعمیر غلطک ها)
- یا سوکت لیدها) ECG (کثیفی یا قطعی لیدهای ECG ۳-عدم ثبت
- ۴-عدم شارژ یا دشارژ مناسب دستگاه (خرابی خازن بزرگ دستگاه).
- ۵-عدم کارکرد دستگاه بر روی حالت باطری (خرابی باتری ها، خرابی سیم تغذیه).
- بودن پدل ها، کثیفی پدل ها، اتصال ناصحیح پدل high ampedonc ۶-عدم تخلیه دستگاه پس از شارژ (ها به بیمار)
- ۶-قرار نگرفتن دستگاه در وضعیت انتخاب شده (خرابی کلید سلکتور)

## کنترل کیفی دستگاه الکترو شوک:

تست های کیفی

تست های کمی

تست های ایمنی الکتریکی: تست آنالایز ایمنی دستگاه

تجهیزات مورد نیاز:

آنالایز ایمنی الکتریکی

آنالایزر دفیبریلاتور که دارای شبیه ساز ECG باشد

زمان سنج یا ساعت دارای عقربه ثانیه شمار

مولتی متر

ترانس کاهنده ولتاژ

تست های کمی:

مقاومت زمین (۰,۵ کلاس I)

خروجی دفیبریلاتور (۱۵٪ مقدار تنظیم شده)

انرژی پس از S۶۰ (۸۵٪ مقدار)

آلارم های ضربان قلب (بین ۴۰ تا ۱۲۰)

زمان شار دستگاه (با ۹۰٪ ولتاژ تغذیه S۱۵) (برروی باتری تخلیه شده با ۱۵ انرژی ماکزیمم S۱۵)

زمان برپایی از لحظه روشن کردن تا ماکزیمم انرژی (۲ انرژی های خروجی) (در بارهای

۱۷۵، ۱۵۰، ۱۲۵، ۱۰۰، ۷۵، ۵۰، ۲۵ اهم نباید از انرژی تحویلی برای آن امیدانس بیشتر از (۳+ و ۳- یا

۱۵٪ هر کدام که بزرگتر و در هر سطح انرژی)

حالت سنکرون (۶۰ ms ورودی ECG و ۲۵ ml ورودی پدل ها)

حد مرزی مقاومت برای تخلیه

تست خودکار دستگاه

پارامتر مهم کمی اندازه گیری شده در دستگاه ونتیلاتور:

حجم جاری

نرخ تنفس

سطح فشار

زمان دم

زمان بازدم

نسبت دم به بازدم

جریان

فشار مثبت که دستگاه پشت حلق نگه میدارد.  $peep$  فشار

تحویل اکسیژن ۱۰۰٪

تنفس خود به خود

شکل موج

این پارامترها حداکثر اختلاف  $\pm ۱۰\%$  است.

**انواع باطری ها:**

باطری هی تر (باطری های دارای اسید)

باطری های سیلد اسید یا خشک

باطری های نیکل کالدمیوم (لیتیوم، یون)....

**مزیت باطری های تر:** دارای قیمت پایین می باشد. اما مشکلی که دارند اسید وجود اسید در باطری طول عمر کم

عیب: نیاز به بررسی وضعیت اسید داخل آن حجم بزرگتری دارند.

**باطری های خشک:**

قیمت بالاتر نسبت به باطری های تر - طول عمر بیشتر - عدم نیاز به بازرسی مداوم

**باطری های نیکل:**

بالاترین قیمت را دارند طولانیترین عمر کاری و بیشترین توان تحویلی نسبت به وزن و حجم

مدل باطری نیکل: ۱,۲v\_ ۱۶۰۰mah AA nimh

مشخصات ولتاژ و جریان در ساعت رود باطری نوشته می شود. ۱۸۰ma ocharge: standard ۱۶hr

ولتاژ\*جریان=توان rapid ocharge : ۵۶۰۰ma ۲۴۰ min

هرچقدر جریانی که میکشیم بیشتر باشد مدت زمانی که می دهد کمتر می شود.

نکته: تمام باطری ها می تواند جریان بالاتری از مقدار حاصی خود را در مدت زمان کمتری تحویل مدار دهند.

باطری های استاندارد باید تاریخ انقضا مشخصی داشته باشند.

\*شوک دادن به باطری برای احیای باطری های از کار افتاده کین کار انجام می شود. به این صورت که با استفاده از منبع تغذیه باطری را با جریانی معادل ۳ تا ۵ برابر جریان نامی اش شارژ می کنیم، برای مدت زمانی

نکته: تمام باطری های تجهیزات پزشکی مجهز به سنسورهای باطری هستند هرگاه باطری گم شود شارژ متوقف می شود

\*هیچگاه نوع باتری یک دستگاه را تغییر ندهید

## ایرادات دستگاه مانیتورینگ حرارتی:

- ۱) قطعی کابل پاور که معمولا منجر به روشن نشدن دستگاه می شود.
- ۲) سوختن فیوز ها که موجب خاموشی دستگاه می شود.
- ۳) ضعیف شدن باتری که موجب عدم کارکرد صحیح دستگاه بروی حالت باتری می شود.
- ۴) خرابی های مربوط به لبه ها و سنسورها که بسته به نوع آن می تواند موجب عدم کارکرد و شدت یکی از پارامترها گردد.
- ۵) خرابی در بورد تغذیه (سوختن دیود ها، ترانزیستورها، وریستور ترانس ورودی و...) موجب روشن شدن دستگاه می شود. معمولا برد تعویض می شود.
- ۶) خرابی سوکت های سنسورها موجب عدم ثبت یک سیگنال یا پارامتری گردد.
- ۷) معیوب شدن مازول های مختلف که موجب عدم ثبت یک پارامتر حیاتی می شود

## ایرادات مربوط به دستگاه مانیتورینگ:

۱. کم رنگ بودن نوار خروجی ثبت شده توسط دستگاه (پرینتر دستگاه می بایست سرویس شود شامل، تمیز کردن هیترو...)
  ۲. خرابی در پروپ اولتراسونیک دستگاه که می تواند به علت خرابی سوکت یا قطعی در سیم رابط آن به وجود آمده باشد. همچنین با توجه به اینکه پروپ دستگاه از کریستال های پیزو تشکیل شده است در صورت افتادن از دست یا ضربه خوردگی موجب شکسته شدن کریستال ها و خرابی پروپ می شود.
- نکته:** برای تعویض یا سوکت پروپ دستگاه می بایست از قطعات با کیفیت بالا استفاده نمود در غیر اینصورت موجب کاهش کیفیت کاری پروپ خواهد شد.



۳. خرابی در سوکت پروپ **toco** می تواند موجب عدم انقباضات رحمی شود .

۴. قطعی سیم ارتباطی نیز می تواند موجب همین ایراد شود.

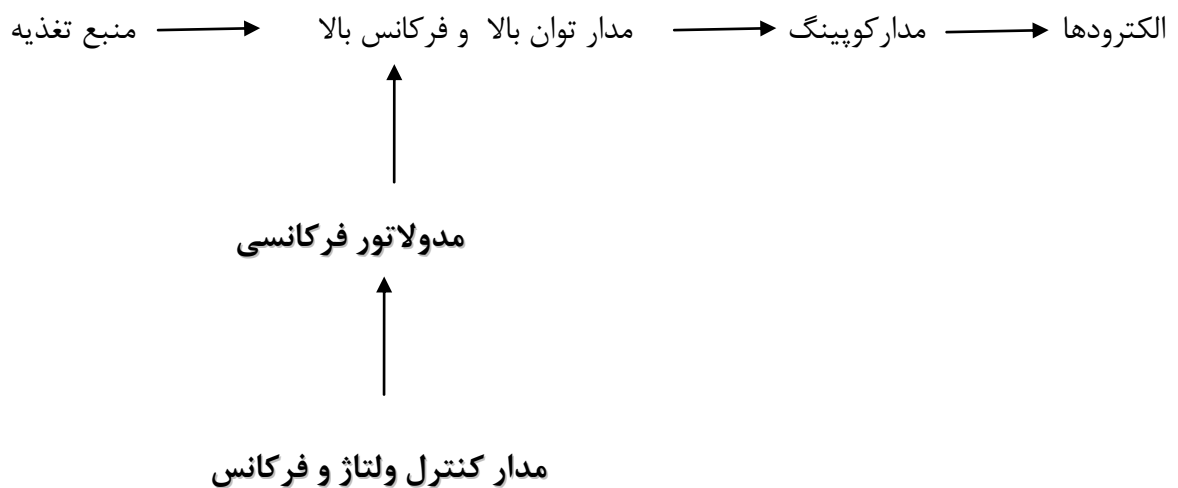
نکته: برای تست پروپ **toco** با فشار دادن سنسور آن توسط دست و بررسی صحت افزایش یا کاهش فشار بر روی مانیتور انجام میشود.

نکته: تست پروپ اولتراسوند را با ضربه زدن بر روی آن و شنیدن صدا از دستگاه یا ریختن ژل بر روی پروپ و فوت کردن آن انجام می دهیم.

۵. خرابی های دیگر دستگاه مشابه تجهیزات دیگر (از لحاظ خاموش شدن، پیغام **low battrey**، عدم نمایش بر روی صفحه نمایش و ... ) میباشد.

۶. خرابی های مارکر مربوط به زیاد بوده است و معمولا باعث خرابی نشستی فشاری می شود.

### بلوک دیاگرام دستگاه الکتروکوتر:



پالس های سینوسی میراشونده در حالت انعقاد:

فرکانس حدود ۱۰۰ khz میباشد.

امواج سینوسی در حالت برش:

فقط برای برش بافت استفاده می شود.

امواج سینوسی در حالت برش و انعقاد:

امواج سینوسی ترکیبی

ایرادات دستگاه ساکشن:

روشن نشدن دستگاه که می تواند مربوط به خرابی کامل پاور، سوختگی فیوز ها باشد.

دستگاه روشن شده اما مکش ندارد، ایراد مربوط به فعال شدن سنسور رطوبت یا سوخته بودن موتور است. (در صورتی که صدای کارکرد موتور به گوش می رسد اما هیچ مکشی نداشته باشد ایراد در پارگی تسمه های داخل دستگاه می باشد)

کاهش مکش دستگاه که معمولا به علت نشستی در شلنگ های رابط و یا بست ها میباشد.

مکش مایعات پس از پر شدن مخزن، داخل دستگاه به علت خرابی چوب پنبه های مسدود کننده داخل مخزن ساکشن بوده و میبایست تعویض شوند.

در صورت خرابی گیج میبایست آن را تعویض نمود.

پدال پایی کنترل مکش و قطع مکش معمولا در قسمت سوکت ورودی به دستگاه و یا سیم رابط دچار ایراد می شود و میبایست تعمیر شود.

در صورت مکش مایعات به داخل سیلندر\_پیستون میبایست سیلندر و پیستون باز شده و تمیز کاری شود، این کار باید با سرعت انجام شود.

در ساکشن های روغنی در صورت کاهش مکش که به علت خرابی در پمپ مکنده باشد میبایست پمپ را باز نموده وقطعات آن را صیقل داد و با استفاده از میزان روغن مناسب آن را جای گذاری نمود.  
صدای ساکشن غیرعادی است که مربوط به موتور آن می باشد.

در صورت پخش شدن صدای سوت توسط دستگاه ایراد مربوط به سوپاپ های لاستیکی بوده و میبایست آنها را تمیز نمود.

دو پارامتر مهم ساکشن }  
(۱) قدرت  
(۲) سرعت

### دستگاه مانیتورینگ علائم حیاتی:

علائم لازم به صورت دائم از بیمار ثبت میشود. پورت های کنار دستگاه علائم حیاتی را نشان میدهد.

این دستگاه سه پارامتر را ثبت میکند که عبارت است از:

ECG(۱)

SPO<sub>۲</sub>(۲)

فشارخون(۳)

نکات احتیاطی در هنگام استفاده از(الکتروشوک) دفیبریلاتور

- اگر در اطراف مواد قابل اشتعال باشند امکان جرقه زدن می باشد.
- محلول های آبی مثل آب نمک ممکن از روی بدن عبور کنند و جریان از روی بدن عبور کند و مسیرش را از داخل نبندد.

- از محلول های نمکی روی سطح الکتروود استفاده نشود.
- در هنگام شارژ دستگاه نباید پدلها را به یکدیگر اتصال داد.

### تنظیم مدیریت دفیبریلاسیون:

- تنظیم روی مد J ۳۰
- تنظیم شارژ دستگاه
- تنظیم تخلیه دستگاه

نکته: روی پدل ها بر روی یک دسته E select و روی پدل دیگر تخلیه انرژی است.

### تست زمان برپایی دستگاه:

- ۱- از لحظه فشرده شدن کلید شارژ تا زمان آماده شدن برای تخلیه دستگاه کمتر از  $10^s$ .
- ۲- از لحظه روشن شدن دستگاه تا زمان آماده شدن برای تخلیه کمتر از  $15^s$ .

← انرژی روی ماکزیمم

مد کار دیوورژن (مد سنکرون)

۱- زمانی که ورودی دستگاه از لبه های ECG باشد، صرفاً ورودی می باشد. کمتر از  $25ms$ .

۲- زمانی که ورودی دستگاه از پدل ها باشد و تنها قسمتی است که هم ورودی و هم خروجی است.

کمتر از  $60ms$ .

### تست های کنترل کیفی:

۱. تست های صحت فشار نشان داده شده

۲. تست های دقت فشار نشان داده شده

۳. تست های نشتی هوا

۴. سرعت تخلیه هوا

نکته: هر دستگاه باید با پوآر خودش تست شود.

### خرابی های گیج فشار سنج

۱. خرابی بالشتک ها : تعویض یا لحیم کردن نوار دور بالشتک و بستن نشتی آن

۲. خرابی در تنظیم صفر دستگاه : با جابجایی سطح بالشتک ها تنظیم می شود.

۳. خرابی در فنر و تنظیمات دستگاه : فشرده کردن شیر فنر یا تغییر نسبت تبدیل حرکت خطی

به دوراتی

### مدار داخلی دستگاه کوتر

• ولتاژهای بالا: استفاده از ترانس معمولاً همراه با منبع تغذیه switching

- فرکانس های بالا: استفاده از اسیلاتور که می تواند ترانزیستوری یا میکروبی باشند.

خرابی بیشتر در مدار قدرت و ترانزیستورها و ماسفت های خروجی اتفاق می افتد.

(خرابی کوتر توسط استفاده بیشتر در توان بالا صورت می گیرد.)

- خرابی قلم

- خرابی پلیت یا سیم رابط

- خرابی سوکت ها

- خرابی فوت سوئیچ (پدال پایی)

### مدار داخلی سونی کید(جنین یاب):

- اسیلاتور که شکل موج ضعیف و برای تقویت به یک تقویت کننده می دهد و ارسال به پروب.

- دریافت بازتابش از پروب ← تقویت کننده ← دمودولاتور ← بلندگو

- دستگاهی برای ثبت صدای نوزادان داخل رحم.

### خرابی :

۱. پروب دستگاه (سیم های داخل دستگاه) (یا خرابی سوکت)

۲. کریستال ها در اثر ضربه خراب می شود.

۳. منبع تغذیه

۴. خرابی پتانیومترها

۵. خرابی RFها: تنظیم کننده های اسیلاتوری که ترکیبی از سلف و خازن که باعث می شود نوسان اسیلاتوری داشته باشیم.

## تنظیمات موجود در یک دستگاه ECG

۱. تنظیمات پایه زمانی

الزامی برای همه دستگاه ها

{	۱- ۲۵ mm/s
	۲- ۵۰ mm/s
	۳- ۱۲/۵ mm/s

سرعت زوج نوار از دستگاه

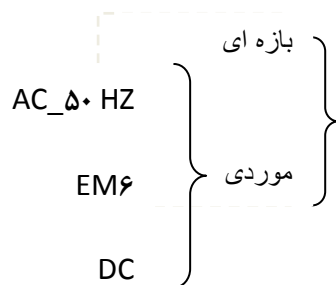
۲. تنظیمات دامنه

الزامی برای همه دستگاه ها

{	I ۲۰ mm/mv
	۱۰ mm/mv
	II ۵ mm/mv

۳. داشتن پالس ۱ mv کالیبراسیون

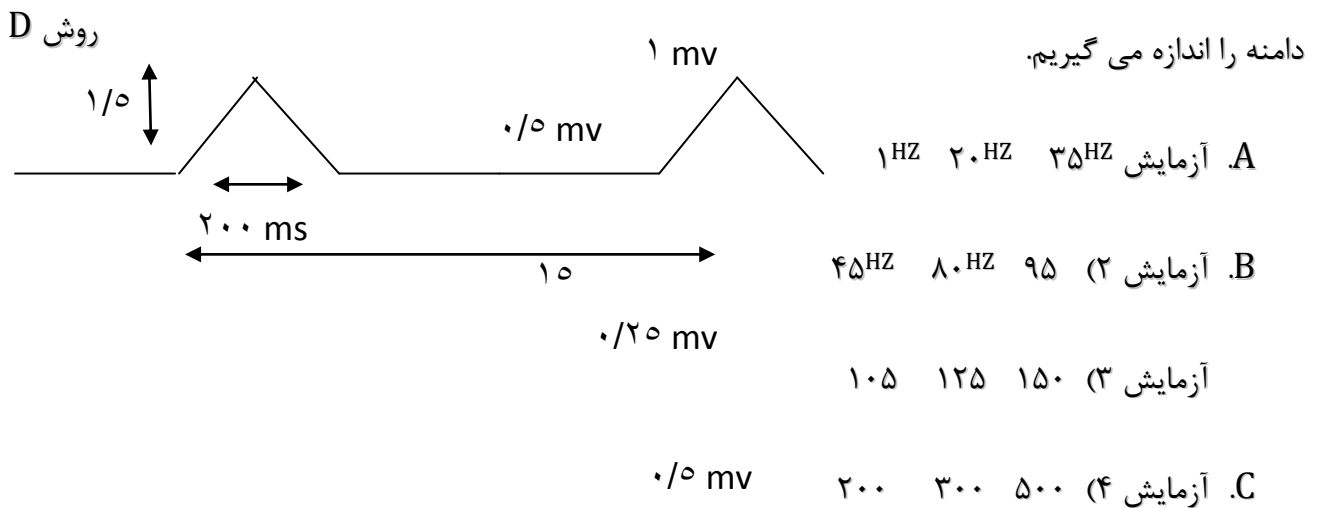
۴. تنظیمات مربوط به اضافه یا کم کردن فیلترهای دستگاه



## نحوه تست پاسخ فرکانسی دستگاه ECG

روش	دامنه ولتاژ پیک تا پیک	شکل موج و فرکانس ورودی	محدوده مجاز خروجی
A	۱	۴۰ - ۶۷٪ سینوسی	± ۱۰٪
B	$\left\{ \begin{array}{l} ۰.۵ \\ ۰.۲۵ \end{array} \right.$	۴۰ - ۱۰۰ HZ سینوسی	۱۰٪ - ۳۰٪
		۱۰۰ - ۱۵۰ HZ سینوسی	۱۰٪ - ۳۰٪
C	۰.۵	مثلی $۲۰\text{ms} < ۱\text{HZ}$	۱۰٪ - ۱۰۰٪
D	۱/۵		۰ - ۱۰٪

به طور پیوسته روی یک دامنه فرکانس را زیاد کردیم و دامنه افت می کند. به ازای فرکانس های مختلف





## تست های کمی دستگاه ECG

۱. پاسخ پله ۱ mV
۲. خطی بودن (با ورودی ۳mV)
۳. حداکثر دامنه نمایشگر (تا ۵mV)
۴. دقت سرعت کاغذ رکورد (محدوده ۰.۲٪)
۵. حذف مد مشترک (بیشتر از ۱۰/۰۰۰ CMRR)
۶. دقت بهره دستگاه (محدوده ۰.۵٪)
۷. پایداری بهره (به ازای هر دقیقه ۰.۳۳٪)
۸. دقت پایه زمانی (۰.۵٪)
۹. پاسخ فرکانسی
۱۰. ضریب بارگذاری لیدها
۱۱. ولتاژ استاندارد (محدوده ۰.۵٪)

## دستگاه مانیتورینگ علائم حیاتی:

ابزارهای مورد نیاز برای کالیبراسیون دستگاه مانیتورینگ

- آنالیز ایمنی الکتریکی
- شبیه سازی ECG (با دامنه و فرکانس متغیر)

- شبیه سازی موج پالس و نرخ پالس
  - گیج ها و اندازه گیری های فشار کالیبره شده (۰ - ۳۰۰ mmhg) NIBP
  - کرنومتر یا ساعت دارای ثانیه شمار
  - شبیه ساز NIBP (اختیاری)
  - اتصال Y سازگار با اتصال گره های شلنگی کاف
  - شبیه ساز بازو با قطر ۳ یا ۴ اینچ
  - شبیه ساز مبدل IBP
  - شبیه ساز پروب بیمار (اختیاری برای ترمومترهای ترمستوری)
  - ترمومتر مرجع
  - حمام آب دمای ثابت بین ۳۰° تا ۴۰° (بن ماری)
  - تجهیزات کالیبراسیون توصیه شده توسط تولید کننده برای  $T_{pCO_2}/CO_2$
- تفاوت مهم دستگاه ثبت ECG با دستگاه مانیتورینگ در ثبت ECG در پخش آلام در مواقع غیرمعمول است.

## کنترل های کمی (IPM مربوط به مانیتورینگ)

۱. کالیبراسیون نرخ ECG
۲. آلام های رنج ECG
۳. نشتی هوا NIBP
۴. دقت فشار NIBP
۵. دقت فشار IBP
۶. دقت آلام IBP
۷. دقت دما
۸. صحت دما
۹. آلام های دمایی
۱۰. دقت غلظت اکسیژن (کاپنومترها)
۱۱. دقت غلظت دی اکسید کربن (کاپنومترها)
۱۲. دقت غلظت اکسید نیتروژن (کاپنومترها)
۱۳. دقت جریان نمونه برداری (کاپنومترها)
۱۴. دقت نمایشگر دما ( $T_{cpco_2/co_2}$ )
۱۵. دقت نمایشگر اکسیژن ( $T_{cpco_2/co_2}$ )

۱۶. دقت نمایشگر  $CO_2$  (T<sub>cp</sub>CO<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>)

## استاندارد اختصاصی مانیتورینگ AAMI/ECB

۱. تشخیص QRS

۲. رنج دامنه و زمان موج QRS

۳. دقت Heart Rate

۴. حساسیت دامنه

۵. حساسیت محور افقی

۶. پاسخ زمانی، فرکانس و فیلتر ۵۰ Hz

۷. حذف Race

۸. حذف پالس پس آشکار شده برای سیگنال های سریع ECG

۹. آلام Heart Rate

**دستگاه های پزشکی با قابلیت سنجی:**

مانیتورینگ علائم حیاتی، دماسنج پزشکی، انکوباتور، فور، وارمرخون، وارمرنوزاد، فتوتراپ

## قطعه شناسی مدارات الکترونیکی (الکتریکی)

از لحاظ نحوه قرارگیری قطعات بر روی برد : ۱- قطعات معمولی ۲- قطعات SMD ۳- قطعات BGA

**قطعات معمولی:** قطعاتی که پایه آن ها از برد خارج می شود و از سوراخ ها عبور کرده و در سمت دیگر برد لحیم می شود.

**قطعات SMD:** قطعاتی که پایه های آنها در زیر خودشان بوده و باید با لحیم برای آنها پایه درست نمود و سپس بر روی برد نصب شود.

تعویض پایه های قطعات معمولی با هویه قلعی.

تعویض پایه های قطعات SMD و BGA با هویه های گرم انجام می شود.

نوع قطعه	شکل قطعه	اندازه گیری	میزان سوختگی	نحوه تست	نحوه تعمیر
مقاومت	مستطیلی مشکی براق	خواندن از روی عدد نوشته شده آن	بسیار کم	تست اهم متر	تعویض
سلف	مستطیلی مشکی مات یا خاکستری یا آبی در سایزهای مختلف	از روی اعداد یا حجم آن	بسیار کم	تست بیزر یا اهمی	تعویض

خازن	مستطیلی قهوه ای یا زرد در سایزهای مختلف	خواندن از روی عدد نوشته شده یا حجم آن	بسیار کم	تست خازنی	تعویض
دیود	مستطیلی بزرگ و مشکی مات و دارای خط کاتد	خواندن از روی عدد نوشته شده بر روی آن	نسبتاً زیاد	تست دیود مولتی متر	تعویض
ترانس	—	نمیشود	متوسط	تست بیزر	
سنسور	—	—	زیاد	جای گذاری با سنسور مشابه	
رله	مکعب مستطیل بزرگ دارای سیم پیچ	مشخصات روی آن	متوسط	تست بیزر	تعویض یا ترجیحاً تعمیر کنتاکتها
ترانزیستورها	سه پایه و مشکی مات	خواندن از روی قطعه	متوسط	هیچ دو پایه ای نباید به یک دیگر متصل باشند	تعویض
دیاگ	سه پایه مشکی	خواندن از	نسبتاً زیاد		

			روی قطعه	مات	
تراپاک	مستطیل سه پایه مشکی مات	خواندن از روی قطعه با مشخصات دقیق	نسبتا زیاد	تست دیود	تعویض
رگولاتور					تعویض
ICها، CPU، میکروکنترلر حافظه	مشخصات همان داشته باشد	کم	تعویض یا قطعه سالم		تعویض
کنتاکتورها	قطعات بزرگ به صورت مکعب مستطیل	متوسط	تست بیزر		
کریستال ها	قطعات با روکش فلزی دو پایه	خواندن عددی که روی آن نوشته شده	کم فقط به علت ضربه خراب میشود.	اسلیوسکوپ، اندازه گیری فرکانس	
LEDها	به انواع مختلف با روکش شفاف پلاستیک ی	شکل و مشخصات فیزیکی	نسبتا کم	توسط منبع تغذیه	
بیزرها	دایره ای شکل و	شکل و مشخصات فیزیکی	نسبتا کم	توسط منبع	

	مشکی		تغذیه	
باطری	شکل خاصی ندارد، لیتیومی، سلولی یا سیلد اسید	تست ولتاژ، تست شارژ، تست منبع تغذیه	نسبتا زیاد با توجه به مصرفی بودن	اندازه گیری عدد نوشته شده روی آن
فلت کابل ها	نورهای پهنی که از داخل آن سیم عبور می کند		متوسط	تست بیزر و بصری یم کشی یا تعویض
فیوز	به صورت شیشه ای یا گچی	عدد نوشته شده بر روی فیوز	زیاد	تست بیزر
وریستور	مانند خازن های عدسی ولی در سایزهای بزرگتر و مشخصات بیشتر	مشخصات وریستور بر روی آن نوشته شده	زیاد	تست بیزر
کلیدها	در شکل های مختلف		خرابی آن نسبتا زیاد	تست بیزر
صفحه کلید			کم	تست بیزر نظافت سیم کشی



سوکت ها	در شکل های مختلف	مشابه خودش یا تعمیر با هویه	بسیار زیاد	تست بیزر- بصری	تویض یا تعمیر با هویه - تمیز کاری
پتانسیومتر تنظیمی	مستطیلی ۳ پایه مشکی مات	مشخصات نوشته شده بر روی آن	متوسط	تست اهمی- بصری	تعویض
LCDها	در شکل های مختلف		نسبتا کم	با مشابه جای گذاری میشود	تجدید لحیم یا برقراری ارتباط پایه ها تعویض

## سنسورهای دمایی

ترموکوپلی ها: براساس انواع فلزات ناهمسان خود انواع مختلفی دارند.

نوع J آهن و مس و نیکل

نوع K نیکل - کروم و نیکل - آلومینیوم

نوع T مس و مس - نیکل

نوع R پلاتین - رودیوم و پلاتین

نوع S پلاتین رودیوم و پلاتین

نوع B پلاتین رودیوم و پلاتین - رودیوم (تفاوت در آلیاژها و درصد ترکیب آنهاست)

## مقاومتی ها

حسگرهای پلاتینی با نماد PRT یا PT

حسگرهای نیکلی با نماد NRT

حسگرهای مسی با نماد CRT

## ترمیستورها

ترموترهای نوری: اندازه گیری براساس تغییر طول موج نور تابیده شده و بازگشت شده

مزایا	معایب	
مناسب برای اندازه گیری اختلاف دما مقاوم در برابر ارتعاش و شوک	نیاز به پیوندگاه مرجع ضروری در نظر گرفتن خطاهای ناشی از پیوندگاه	ترموکوپل
عدم نیاز به پیوندگاه دقت بالا در محدوده معمول	تأخیر زمانی حساس به ارتعاش	مقاومتی
حساسیت بالا عدم نیاز به پیوندگاه	غیرخطی بودن امتحان خرابی ناشی از شوک	ترمیستورها

- پیوندگاه یعنی تماس مستقیم سر ترموکوپل ها، مقاومت ها و ... با محیط مورد نظر که باید دمای آن اندازه گیری شود.
- غیر خطی بودن، اگر بازه هایی با دماهای محدود را انتخاب کنیم بعنوان خطی می تواند استفاده شود.
- در ترمومتر نوری هر چه فاصله دستگاه از محیط مورد اندازه گیری بیشتر شعاع بالاتری از دمای محیط را اندازه می گیرد.

## هرم مازلو



## مزایا و معایب هر کدام از بازارها

مزایا: حاشیه سود بالا، در تجهیزات پزشکی، انجام کارهای علمی و تحقیقاتی، رضایت مندی

درونی

معایب: زمان بد بودن شروع کار، بالا بودن هزینه تحقیقاتی، افت و خیز زیاد بازار با توجه به

نوسانات ارز

### دلایل گران بودن تجهیزات پزشکی:

به دلیل استفاده از استانداردها

دستگاه های پزشکی کمتر نسبت به دستگاه های دیگر ساخته می شوند.