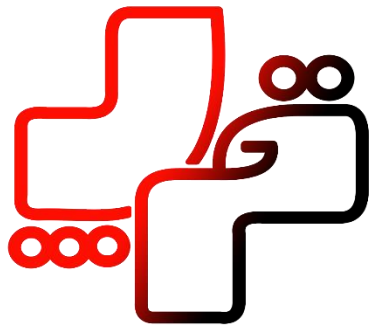




مرجع علمی و علمی متخصصین تجهیزات پزشکی

بسم الله الرحمن الرحيم

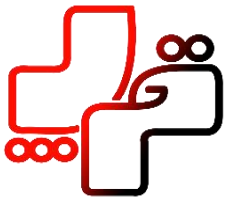
آشنایی با انواع دستگاه های مانیتورینگ قسمت اول

نگارنده فاطمه حیدری

[Telegram.me/tmpagroup](https://t.me/tmpagroup)

[Instagram.com/tmpa.group](https://www.instagram.com/tmpa.group)

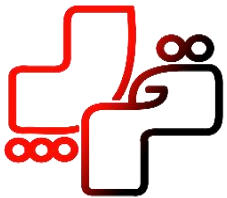
www.tmpaonline.ir



انواع دستگاه های مانیتورینگ

مهمترین دستگاه های مانیتورینگ که در اغلب بیمارستان ها کاربرد فراوان دارند را می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد:

- دستگاه نوار قلب (الکتروکاردیوگراف)
- پالس اکسی متر
- دستگاه نوار مغز (الکتروانسفالوگراف)
- دستگاه ثبت الکترومایوگرام
- دستگاه مانیتورینگ پارامتر های حیاتی

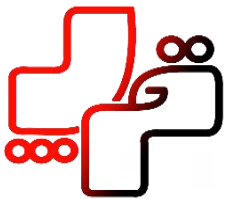


• دستگاه نوار قلب (الکتروکاردیوگراف)

مقدمه

قلب سیگنال های الکتریکی تولید می کند که می تواند به عنوان ابزار تشخیص عملکرد نواحی مختلف قلبی مورد استفاده قرار گیرد. پتانسیل های الکتریکی تولید شده توسط قلب در سراسر بدن منتشر شده و اختلاف پتانسیل هایی را در سطح بدن به وجود می آورند. در الکتروکاردیوگرافی از یک جفت الکتروود که به عنوان لید (Lead) معروف است استفاده میشوند و معمولاً سیگنال ECG از چند لید مختلف برداشت می شود. این لید ها ممکن است به صورت دو قطبی (لید های اصلی) یا تک قطبی انتخاب شوند. در ثبت های کلینیکی مجموعاً ۱۲ لید به عنوان ثبت ECG از بدن بیمار ثبت میشود که شامل سه لید اصلی (لید I - لید II - لید III) و ۹ لید تک قطبی (لید های سینه ای V1 تا V6 و لید های avf, avl, avr) می باشند. یک دستگاه ECG بایستی قادر باشد تمام ۱۲ لید را ثبت کرده و نمایش دهد.



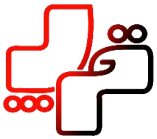


○ اجرای اصلی دستگاه الکترو کاردیوگراف

دستگاه الکتروکاردیوگراف شامل اجزای اصلی زیر می باشد :



- (۱) صفحه کلید
- (۲) اتصالات جانبی
- (۳) صفحه نمایشگر
- (۴) برد تغذیه
- (۵) باتری پشتیبان
- (۶) چاپگر یا ثبات (Recorder)
- (۷) مدارات تقویت کننده ECG
- (۸) سیستم پردازش، ذخیره و انتقال اطلاعات

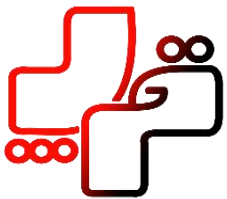


■ صفحه کلید

این قسمت بسته به مدل و شرکت سازنده ECG به لحاظ شکل ظاهری و نوع کلید ها می تواند بسیار متفاوت باشد ولی بوسیله آنها باید بتوان کارهای زیر را انجام داد :

- **کلید روشن و خاموش کردن دستگاه : (ON/OFF)** بوسیله آن دستگاه را روشن و خاموش می کنیم .
- **کلید شروع : (START)** بوسیله این کلید و پس از انجام تنظیمات لازم ، دستگاه شروع به گرفتن نوار از بیمار میکند.
- **کلید پایان : (STOP)** در مد manual برای اتمام کار باید از این کلید استفاده کنیم .(در بسیاری از دستگاه های ECG کلید start و stop در یک کلید ادغام شده اند .)
- **کلیدهای انتخاب لید : (LEADS)** بوسیله این کلیدها در صورتیکه در مد کاری manual باشیم میتوانیم لید مورد نظر خود را انتخاب نماییم .(در ادامه در مورد لیدها و انواع آن بیشتر آشنا می شوید) قابل ذکر است که این کلید (یا کلیدها) در مد auto غیر فعال می باشند.
- **کلید انتخاب نوع عملکرد دستگاه : (MODE)** اگر با این کلید مد کاری دستگاه را بر روی دستی یا manual بگذاریم اپراتور قادر خواهد بود تا از میان لیدهای دوازده گانه هر کدام را که مورد نیاز است انتخاب نماید . در حالیکه با انتخاب مد کاری خودکار یا auto دستگاه به طور خودکار کلیه دوازده لید را گرفته و چاپ می نماید .

- **کلید تنظیم ضریب تقویت موج خروجی : (GAIN)** بوسیله این کلید می توان اندازه موج رسم شده بر روی کاغذ را تنظیم نمود . مقادیر معمول ۰٫۵ ، ۱ ، و ۲ cm/mv می باشد که کاربر خود تشخیص می دهد کدام را انتخاب کند.
- **کلید فیلتر : (FILTER)** از این کلید برای فعال و یا غیر فعال نمودن فیلتر دستگاه استفاده می شود . در مواقعی که نویز دستگاه زیاد باشد می بایست تمامی فیلترها را فعال نمود . معمولاً برای انتخاب فیلتر چندین گزینه در دستگاه وجود دارد که ماکزیمم آن تا ۱۵۰ هرتز است فرکانس (ECG) در فرکانس های بالا احتمال تداخل نویز برق شهری وجود دارد و در فرکانس های خیلی پایین هم احتمال از دست دادن بخشی از اطلاعات موج ECG وجود دارد . بااین حال کاربر با تشخیص خود یک گزینه را می تواند انتخاب کند.
- **کلید انتخاب سرعت : (SPEED)** بوسیله این کلید اپراتور دستگاه میتواند بسته به نوع بیمار و توصیه پزشک سرعت حرکت کاغذ را انتخاب نماید . سرعت حرکت کاغذ می تواند یکی از مقادیر ۵ ، ۲۵ و یا ۵۰ mm/s را به خود اختصاص دهد . البته در مدل های قدیمی تر فقط سرعت ۲۵ و ۵۰ mm/s وجود دارد.
- **کلید ۱ mv :** بوسیله این کلید یک سیگنال به اندازه ۱ mv در خروجی ایجاد میشود که برای تست خروجی و نیز تنظیم قلم می توان از آن بهره گرفت.
- **کلید تنظیم صدا : (SETTING SOUND)** بوسیله آن میتوان بیزر (beeper) دستگاه را قطع و یا شدت صدای آن را تنظیم نمود . این کلید در بعضی از مدلها وجود ندارد.



کاهش ولتاژ		شروع ثبت ECG		روشن کردن دستگاه	۱
افزایش ولتاژ		قطع ثبت ECG		خاموش کردن دستگاه	۰
حذف پارامترها		جابه جایی نشانگر به چپ		انتخاب لید	
تغییرات موج		جابجایی نشانگر به راست		سیتم دستگاه	

■ اتصالات جانبی

اتصالات جانبی دستگاه شامل بخش های زیر می باشد :

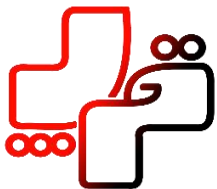


الف) کابل برق : جهت تامین جریان و ولتاژ مورد نیاز دستگاه از برق شهری استفاده می شود.

ب) سیم زمین (earth) : بدلیل رعایت مسائل ایمنی و جلوگیری از اثرات نامطلوبی که امواج الکتریکی و الکترومغناطی الکترومغناطیسی موجود در محیط بر روی کیفیت ECG گرفته شده از بیمار می گذارد، استفاده از سیم زمین الزامی می باشد. بسته به امکانات موجود می توان از کابل کشی زمین ، لوله کشی آب ، شوفاژ و در نهایت در صورت در دسترس نبودن هیچ یک از موارد فوق از تخت بیمار برای اتصال سیم زمین استفاده کرد.

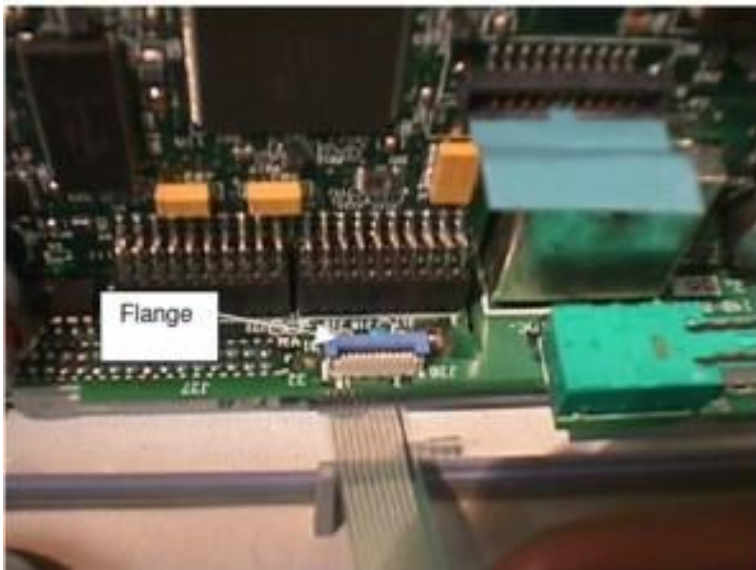
ج) کابل اتصال لید ها : بسته به نوع دستگاه میتواند شامل ۳، ۶ و یا ۱۲ لید باشد ولی اکثر دستگاههای ECG موجود در بازار توانایی دریافت و پردازش ۱۲ لید را دارند.





مرجع علمی و علمی متخصصین تجهیزات پزشکی

سوکت اتصال کابل به دستگاه ECG



سوکت ECG



کابل اتصال فن

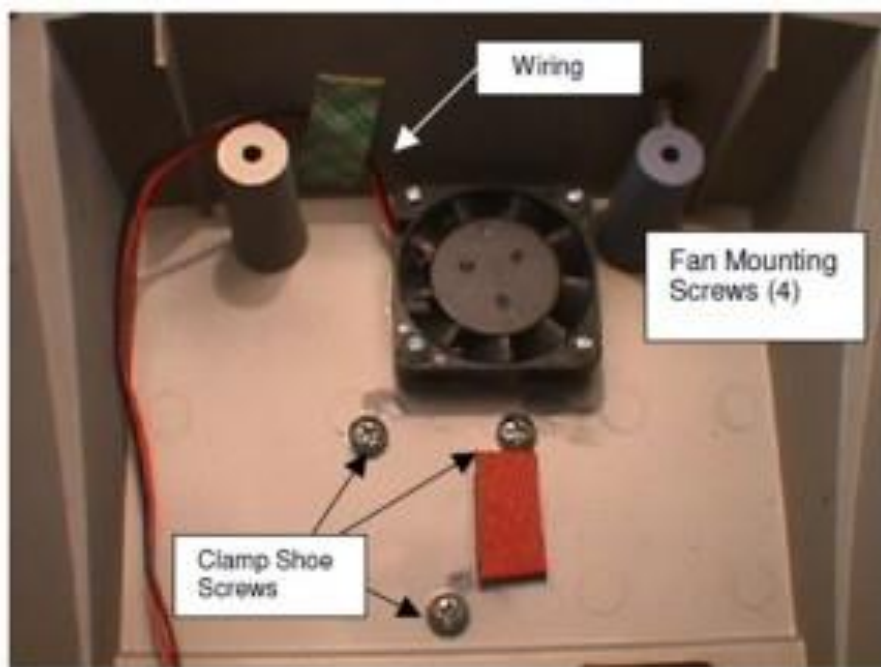


■ صفحه نمایش

صفحه نمایش از قسمتهای الزامی دستگاه نمی باشد و در مدلهای قدیمی و برخی از مدلهای جدید نیز از ابزارهای دیگری برای نمایش اطلاعات سود می جویند . صفحه های نمایش به کار رفته در انواع مختلف ECG های موجود در بازار از نوع LCD های سیاه و سفید تک خطی و یا گرافیکی و نیز LCD های رنگی می باشند و بسته به نوع و مدل دستگاه از آنها برای نمایش تنظیمات دستگاه و در برخی مدلها نمایش خروجی ECG گرفته شده از بیمار استفاده می شود .



این برد وظیفه تبدیل ولتاژ برق شهری را به ولتاژ مورد نیاز دستگاه بر عهده دارد و بسته به نوع دستگاه از قسمتهای مختلفی تشکیل می شود که عمده ترین آنها به شرح زیر می باشد:



- سلکتور ۲۲۰/۱۱۰ V (فقط در بعضی مدل ها)
- فیوز محافظ (فقط در بعضی مدلها)
- مدارات ایزولاسیون
- ترانس کاهنده یا اتوترانس کاهنده
- مدارات یکسو کننده
- مدارات تثبیت کننده
- فن (فقط در بعضی از مدلها)
- ورودی برق DC (فقط در بعضی مدلها)



مرجع ملی و علمی متخصصین تجهیزات پزشکی

■ باتری پشتیبان

اغلب دستگاه های ECG علاوه بر استفاده از برق شهری قابل شارژ نیز جهت تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز دستگاه در مواقعی که استفاده از برق شهری ممکن نیست، استفاده می کنند. انواع باتری هایی که در دستگاه ECG به کار میروند عبارتند از :

_ باتری های نیکل کادمیوم Ni-Cd

_ باتری های سرب اسید SLA

■ چاپگر یا ثبت (RECORDER)

به جهت چاپ اطلاعات ECG گرفته شده از بیمار بر روی کاغذ از این سیستم استفاده می شود و شامل قسمتهای زیر می باشد:

رسم : که وظیفه ثبت اطلاعات را بر روی کاغذ به عهده دارد و از لحاظ نحوه ثبت اطلاعات به گونه های زیر تقسیم بندی می شود:



- رسامهای دارای قلمهای جوهری

- رسامهای دارای قلمهای حرارتی

- رسامهای ماتریس حرارتی یا کریستال حرارتی

مدل آخر که امروزه بدلیل مزایای مختلفی که دارد از دو مدل دیگر پر کاربرد تر می باشد بسته به نوع دستگاه میتواند در آن واحد یک یا چند موج را بر روی کاغذ رسم کند .

■ سیستم تغذیه کاغذ

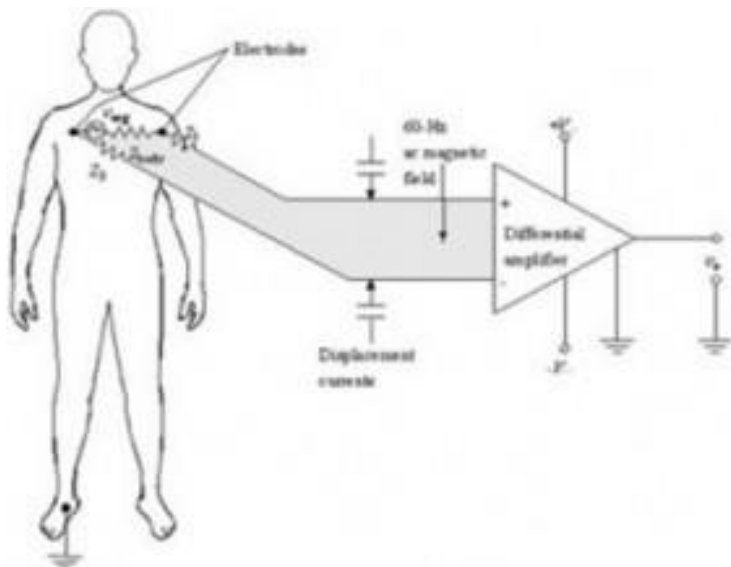
وظیفه تامین کاغذ مورد نیاز رسام را به جهت رسم نمودار ECG و با سرعت مورد نظر اپراتور به عهده دارد . برای این کار از یک موتور DC استفاده می شود که برای تغییر سرعت آن ولتاژ کاری آن را بوسیله مدارات کنترلی تغییر می دهند . برای هدایت کاغذ از مخزن تا مقابل رسام و در نهایت خروج آن از دستگاه از یک سری غلطک و چرخنده استفاده می شود.

مخزن کاغذ : کاغذ مورد نیاز چاپگر را در خود ذخیره می نماید.

سنسور کاغذ : وجود کاغذ را در مخزن کاغذ چک نموده و اتمام آنرا بوسیله آلام به اپراتور اعلام می کند .

■ مدارات تقویت کننده ی ECG

تقویت کننده ECG یک تقویت کننده تفاضلی است که امپدانس ورودی بالایی دارد و باید به نحوی طراحی شده باشد که در مقابل فشارهای ولتاژ بالای الکتروشوک و الکتروکوتر مقاوم باشد. پهنای باند فرکانسی این تقویت کننده بین ۰/۵ هرتز تا ۱۰۰ هرتز می باشد. علاوه بر این تقویت کننده ECG باید دارای فیلترهای مناسب به جهت حذف سیگنالهای مزاحمی که بر روی دستگاه تاثیر می گذارند را دارا باشد.



تقویت کننده ECG



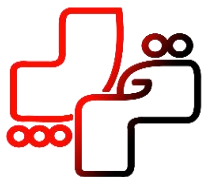
اتصال برد به دستگاه ECG



■ سیستم پردازش ، ذخیره و انتقال اطلاعات

این سیستم بسته به نوع و مدل دستگاه می تواند کاملاً با امکانات متفاوتی ظاهر شود و از سیستم انتخاب لیدها گرفته تا ذخیره اطلاعات بر روی انواع حافظه ها ، ارسال اطلاعات بر روی شبکه ، امکان تبادل اطلاعات از طریق مودم ، تشخیص آریتمی ها و گزارش آنها به اپراتور در جهت تشخیص سریع بیماری ، تبادل اطلاعات با کامپیوتر از طریق پورتهای دستگاه و . . . را در بر بگیرد .

طرز کار دستگاه : ابتدا الکترودهای دستها و پاها را که به صورت گیره می باشند را پس از زدن مقدار ژل مناسب در جای خود وصل می کنیم . (استفاده از ژل به دلیل کاهش امپدانس بین پوست و صفحه الکتروود است) سپس الکترودهای سینه ای را بوسیله پوار در محلهای خود وصل می کنیم . سیم زمین را وصل نموده و دستگاه را روشن می کنیم . توسط صفحه کلید شرایط مناسب برای گرفتن ECG بیمار را تنظیم نموده و سپس کلید START را می زنیم . توجه داشته باشید هنگام ثبت نباید بدن بیمار با زمین اتصال برقرار کند (چه بطور مستقیم و چه توسط اجسام رسانای اطراف بیمار مانند فلزات) و همینطور بیمار بایستی در وضعیت ثابت باشد و از هر حرکت و تکان خوردن در زمان گرفتن ثبت خودداری کند، در غیر اینصورت سیگنال ثبت شده دچار نویز خواهد شد.



مرجع ملی و علمی متخصصین تجهیزات پزشکی

