



آشنایی با سیستم های الکتروکاردیوگراف

الکتروکاردیوگراف

تعریف : الکتروکاردیوگراف یا نوار قلب به نمودار ثبت شده تغییرات پتانسیل الکتریکی ناشی از تحریک عضله قلب گفته می شود. معمولاً با مخفف ECG یا EKG (مورد دوم مخفف کلمه آلمانی Elektrokardiogramm) مشخص می شود. دستگاه الکتروکاردیوگراف، این نمودار را بر روی نوار کاغذی خط کشی شده ای که ویژه این کار است، به طور پیوسته ضبط می کند. اطلاعاتی که روی الکتروکاردیوگراف ضبط می شود نشان دهنده امواج الکتریکی محرک قلب است. این امواج نمایشگر مراحل مختلف تحریکات قلبی هستند.

قسمت های اصلی دستگاه

۱. صفحه کلید
 - کلید ON / OFF
 - کلید انتخاب نوع عملکرد دستگاه از نظر دستی (manual) و یا خودکار (auto) : اگر با این کلید مد کاری دستگاه را بر روی 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 auto دستگاه به طور خودکار کلیه دوازده لید را گرفته و چاپ می نماید.
 - کلید انتخاب سرعت : بوسیله این کلید اپراتور دستگاه می تواند 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.



- کلید تنظیم ظریب تقویت موج خروجی (gain) : بوسیله این کلید می توان اندازه موج رسم شده بر روی کاغذ را تنظیم نمود . مقادیر معمول 0.5ain ، ۱ و یا ۲ cm/mv می باشد .
 - کلید فیلتر : از این کلید برای فعال و یا غیر فعال نمودن فیلتر دستگاه استفاده می شود .
 - کلیدهای انتخاب لید : بوسیله این کلیدها در صورتیکه در مدکاری manual باشیم می توانیم لید مورد نظر خود را انتخاب نماییم . قابل ذکر است که این کلید (یا کلیدها) درمد auto غیر فعال می باشند .
 - کلید mv۱ : بوسیله این کلید یک سیگنال به اندازه mv۱ در خروجی ایجاد می شود که به جهت تست خروجی و نیز تنظیم قلم می توان از آن سود جست .
 - کلید تنظیم صدا : بوسیله آن میتوان بیزر (beezer) دستگاه را قطع و یا شدت صدای آن را تنظیم نمود. این کلید در بعضی از مدلها وجود ندارد .
 - کلید شروع (start) : بوسیله این کلید و پس از انجام تنظیمات لازم ، دستگاه شروع به گرفتن نوار از بیمار می کند .
 - 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 .
۲. اتصالات : مشتمل بر کابل برق ، سیم زمین (earth) و کابل اتصال لیدها می باشد .
- کابل برق جهت تامین جریان و ولتاژ مورد نیاز دستگاه از برق شهری استفاده می شود .
 - به جهت رعایت مسائل ایمنی و جلوگیری از اثرات نامطلوبی که امواج الکتریکی و الکترومغناطیسی موجود در محیط بر روی کیفیت ECG گرفته شده از بیمار می گذارد ، استفاده از کابل 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 نمود .



- کابل اتصال لیدها بسته به نوع دستگاه می تواند شامل ۳، ۶ و یا ۱۲ لید باشد ولی اکثر دستگاههای ECG موجود در بازار توانایی دریافت و پردازش ۱۲ لید را دارند. قسمت‌های تشکیل دهنده این کابل به شرح زیر می باشد:

- سوکت اتصال کابل به دستگاه ECG

- مدار الکتریکی محافظ تقویت کننده: دستگاههای الکتروشوک و الکتروکوتر باعث ولتاژهای بالایی به بدن می شوند. با توجه به اینکه همزمان با کار این دستگاهها نیاز به ثبت ECG نیز می باشد لذا نیاز به مداری داریم تا از تقویت کننده ما محافظت نماید. برای محافظت در برابر ولتاژ بالای الکتروشوک از مدار زیر استفاده می شود: EN-2 45 تا ۶۰ ولت است.

- کابل اتصال مدار الکتریکی محافظ به سوکت

- الکترودهای ثبت سیگنال

- سیمهای اتصال مدار الکتریکی محافظ به الکترودها

- فیشهای رابط

۳. 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.

۴. برد تغذیه (power): این برد وظیفه تبدیل ولتاژ برق شهری را به ولتاژ مورد نیاز دستگاه برعهده دارد و بسته به نوع دستگاه از قسمت‌های مختلفی تشکیل می شود که عمده ترین آنها به شرح زیر می باشد:

- سلکتور ۲۲۰/۱۱۰V (فقط در بعضی از مدل ها)

- فیوز محافظ (فقط در بعضی از مدل ها)



- مدارات ایزولاسیون
- ترانس کاهنده یا اتوترانس کاهنده
- مدارات یکسو کننده
- مدارات تثبیت کننده
- فن (فقط در بعضی از مدل ها)
- ورودی برق DC (فقط در بعضی از مدل ها)

۵. باتری : اغلب ECG های موجود علاوه بر استفاده از برق شهری ، از یک باتری قابل شارژ نیز به جهت تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز دستگاه در مواقعی که استفاده از برق شهری ممکن نیز سود می جویند. انواع باتری هایی که در ECG های گوناگون به کار می روند عبارتند از :

- باتریهای نیکل کادمیوم NI-Cd
- باتریهای سرب اسید SLA

۶. چاپگر یا ثبات (RECORDER) : به جهت چاپ اطلاعات الکتروکاردیوگراف گرفته شده از بیمار بر روی کاغذ از این سیستم استفاده می شود و شامل قسمت‌های زیر می باشد :

- رسام : 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 : ۱- رسامهای دارای قلم های جوهری ۲- رسام های دارای قلم های حرارتی ۳- رسام های ماتریس حرارتی یا کریستال حرارتی
- سیستم تغذیه کاغذ : وظیفه تامین کاغذ مورد نیاز رسام را به جهت رسم نمودار الکتروکاردیوگراف و با سرعت مورد نظراپراتور 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 درنهایت 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 .

۷. تقویت کننده : تقویت کننده الکتروکاردیوگراف یک تقویت کننده

دیفرانسیل است که امپدانس ورودی بالایی دارد و باید به نحوی طراحی شده باشد که در مقابل فشارهای ولتاژ بالای الکتروشوک و الکتروکوثر مقاوم باشد . پهنای باند فرکانسی این تقویت کننده بین $0.5/0$ هرتز تا 100 هرتز می باشد . علاوه براین تقویت کننده ECG باید دارای فیلترهای مناسب به جهت حذف سیگنالهای مزاحمی که بر روی دستگاه تاثیر می گذارند را دارا باشد .

۸. 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 .

۹. نمایشگر الکتروکاردیوگراف