

پویندگان راه سعادت

دفترچه راهنمای سیستم الکتروکاردیوگراف

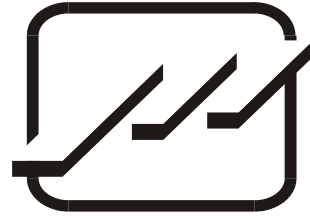
Dena 350



D00717-5

CE 2195

شرکت
پویندگان راه سعادت



دفتر مرکزی:

آدرس:

تهران، خیابان دماوند، بلوار اتحاد، خیابان اول شرقی، پلاک ۴

صندوق پستی ۱۶۵۸۹۱۶۵۹۹

تلفن: ۰۲۱-۷۷۹۶۰۷۱۹، ۰۲۱-۷۷۹۶۲۱۸۱

نمبر: ۰۲۱-۷۷۹۶۴۲۳۹

خدمات پس از فروش:

تلفن: ۰۲۱-۷۳۰۹۸۰۰۰، ۰۲۱-۷۷۷۹۸۹۱۰، ۰۹۱۲۱۹۷۷۱۵۷

نمبر: ۰۲۱-۷۷۹۶۰۷۶۱

نماینده‌گی قانونی در اتحادیه اروپا:

Trionara Technologies AB, Polygonvägen 21. 18766. Täby. Sweden

Tel: +46-31-135514

وبسایت: <http://www.saadatco.com/>

پست الکترونیکی: info@saadatco.com

فهرست

۱۷.....	درباره دفترچه راهنما
۱.....	توضیحات مربوط به نمادهای مورد استفاده در دفترچه راهنما و سیستم
۲.....	فصل اول : هشدارهای عمومی
۵.....	فصل دوم : پیکربندی سیستم
۶.....	۱-۲- اطلاعات کلی
۷.....	۲-۲- توصیف بخشهای مختلف سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰
۱۳.....	۲-۲-۲- پنل زیرین سیستم
۱۴.....	۲-۲-۳- اتصالات جانبی
۱۵.....	۲-۲-۴- باتری داخلی سیستم
۱۷.....	۲-۳- اتصال الکتروودها
۲۲.....	فصل سوم : تنظیمات دستگاه
۳۰.....	فصل چهارم : ثبت اطلاعات بیمار
۳۴.....	فصل پنجم : مدیریت اطلاعات
۳۴.....	۱-۵- اطلاعات کلی
۳۵.....	۲-۵- MEMORY MENU
۳۷.....	فصل ششم : عملیات رکوردگیری
۳۸.....	۱-۶- اطلاعات کلی
۳۸.....	۲-۶- انواع رکوردگیری
۴۰.....	۳-۶- مد کی
۴۴.....	فصل هفتم : ایمنی بیمار
۴۷.....	فصل هشتم : شروع به کار
۴۹.....	فصل نهم : مشخصات فنی
۵۱.....	فصل دهم : نگهداری و تمیز کردن دستگاه (PM)
۵۱.....	۱-۱۰- چک کردن سیستم
۵۲.....	۲-۱۰- تمیز کردن
۵۸.....	۳-۱۰- چک لیست نگهداری پیشگیرانه (PREVENTION MAINTENANCE, PM)
۵۹.....	فصل یازدهم : عیب یابی و تعمیرات کلی سیستم
۶۱.....	ACCESSORY- APPENDIX I
۶۲.....	LIST OF SYSTEM PARAMETERS (SELECTIONS AND DEFAULTS)-APPENDIX II
۶۴.....	APPENDIX III- MESSAGES
۶۶.....	APPENDIX IV- EMC

درباره دفترچه راهنما

هدف از دفترچه راهنما

دستورالعمل های لازم برای کار با سیستم الکتروکاردیوگراف بر اساس عملکرد و اهداف کاربردی در دفترچه راهنما تهیه شده است. مطالعه دفترچه راهنما لازمه ی عملکرد صحیح سیستم و همچنین تضمین ایمنی بیمار و اپراتور است. در صورت وجود هرگونه سؤال در این خصوص، با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.

مخاطبان دفترچه راهنما

این دفترچه برای کادر درمانی متخصص تهیه گردیده است. عنوان کادر درمانی شامل افرادی می شود که آشنایی کامل را در خصوص اقدامات، روش ها و اصطلاحات علمی پزشکی جهت استفاده از سیستم را داشته باشند.

نسخه دفترچه راهنما

شماره نسخه	تاریخ انتشار
D00717-5	تیر ۱۴۰۱

دفترچه راهنما یک شماره نسخه دارد. هر زمان که دفترچه بر اساس تغییرات نرم افزاری یا مشخصه های فنی آن تجدید نظر گردد، این شماره راهنما تغییر خواهد کرد. اطلاعات نسخه این دفترچه راهنما بدین صورت است:

توضیحات مربوط به اصطلاحات مورد استفاده در دفترچه راهنما









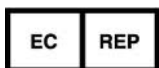



نکاتی که به همراه این علامت در دفترچه راهنما ذکر شده است بیانگر هشدار برای جلوگیری از هرگونه آسیب و صدمه به کاربر یا دستگاه می باشد.



نکاتی که به همراه این علامت در دفترچه راهنما ذکر شده حاوی توصیه و توضیحات تکمیلی برای استفاده بهتر از سیستم می باشد.

توضیحات مربوط به نمادهای مورد استفاده در دفترچه راهنما و سیستم

نماد	توضیحات
	این علامت نشان دهنده این است که قبل از استفاده از دستگاه حتما دفترچه راهنمای آن را به دقت مطالعه کنید و به نکات هشدار دهنده آن توجه کنید.
	به علت محافظت در مقابل دفیبریلاتور، فقط از اکسسوری های معرفی شده توسط شرکت سازنده استفاده نمایید.
	این علامت نشان دهنده این است که طبق استاندارد IEC60601-1 سیستم دارای قسمت کاربردی نوع CF و Defibrillation proof است. ماژول هایی که دارای قسمت کاربردی نوع CF (Cardiac Float) و Defibrillation proof هستند از درجه بالایی از حفاظت در برابر شوک الکتریکی برخوردارند که این قابلیت هنگام استفاده از دفیبریلاتور کاربرد دارد.
	این علامت نشان دهنده این است که انهدام تجهیزات باید با رعایت الزامات محیط زیستی صورت گیرد.
	سیستم زمین هم پتانسیل کننده
	منبع تغذیه AC
AC Source	
SD	پورت SD CARD
SN	شماره سریال سیستم
	تاریخ تولید سیستم
	اطلاعات مربوط به شرکت سازنده
	اطلاعات مربوط به نمایندگی مجاز در اروپا
	پورت USB

فصل اول : هشدارهای عمومی

برای آشنایی کلی با دستورالعمل های حفاظتی به بخش هشدارهای عمومی مراجعه کنید .

۱-۱- هشدارهای عمومی

هشدار

- سیستم الکتروکاردیوگراف منحصر برای استفاده توسط پرسنل مجرب پزشکی طراحی شده است .
- قبل از استفاده از سیستم الکتروکاردیوگراف، دفترچه راهنما و راهنمای استفاده از لوازم جانبی آن را به طور کامل مطالعه کنید .
- سیستم الکتروکاردیوگراف یک وسیله کمک تشخیصی برای ارزیابی وضعیت بیمار می باشد. برای اطمینان بیشتر باید همواره در کنار آن از علائم و نشانه های بالینی بیمار نیز استفاده شود .
- سیستم الکتروکاردیوگراف برای استفاده به همراه MRI طراحی نشده است . جریان های اتفاقی ناشی از میدان مغناطیسی MRI ممکن است باعث ایجاد سوختگی در بیمار شود . سیستم الکتروکاردیوگراف ممکن است بر روی تصاویر گرفته شده توسط MRI تاثیر نامطلوب بگذارد . همچنین سیستم MRI می تواند بر روی صحت عملکرد الکتروکاردیوگراف تاثیر بگذارد .
- با باز کردن سیستم امکان برق گرفتگی وجود دارد . تمام فعالیت ها از قبیل سرویس کردن و به روز کردن سیستم باید توسط افراد آموزش دیده و تایید شده توسط شرکت سازنده انجام شود .
- این سیستم برای کار کردن به همراه ترکیبات بیهوشی اشتعال زا طراحی نشده است .
- اپراتور باید قبل از استفاده از الکتروکاردیوگراف از ایمنی و صحت عملکرد سیستم و لوازم جانبی آن اطمینان حاصل نماید .
- استفاده از تلفن همراه یا هرگونه وسیله فرستنده امواج، در محیط هایی که با سیستم الکتروکاردیوگراف کار می کنند، ممنوع می باشد . سطح بالای امواج الکترومغناطیسی که توسط سیستم تلفن همراه تشعشع می شود ، ممکن است باعث اختلال در عملکرد سیستم الکتروکاردیوگراف شود .
- در هنگام استفاده از دستگاه الکتروشوک از تماس با بدن بیمار یا تخت یا سیستم های متصل به بیمار خودداری کنید .
- برای اطمینان از رعایت مسائل ایمنی و زمین شدن مناسب سیستم باید بدنه الکتروکاردیوگراف و سایر تجهیزات متصل به آن هم پتانسیل شوند.
- پزشک باید تمام تاثیرات جانبی شناخته شده در هنگام استفاده از الکتروکاردیوگراف را مد نظر قرار دهد .
- برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست در خصوص معدوم کردن برخی از قسمتهای سیستم و لوازم جانبی آن (مثل باتری) باید طبق مقررات مربوطه عمل کرد . برای دور ریختن باتری های قدیمی با شهرداری منطقه خود تماس بگیرید .
- برای اطمینان از رعایت مسائل ایمنی و جلوگیری از شوک الکتریکی کابل زمین حفاظتی دستگاه (ارت) می - بایست به زمین متصل گردد.
- سیستم الکتروکاردیوگراف را در معرض حرارت موضعی مثلا تابش مستقیم نور خورشید قرار ندهید .
- هرگاه تعداد زیادی سیستم به طور همزمان با سیستم الکتروکاردیوگراف به مریض وصل شود ، امکان افزایش جریان ناشی از حد قابل قبول وجود دارد .

- نرم افزار سیستم الکتروکاردیوگراف طوری طراحی شده است که امکان خطرهای ناشی از خطاهای نرم افزاری را به حداقل برساند.
 - از اتصال وسایلی به سیستم که جزئی از سیستم الکتروکاردیوگراف نیستند ، خودداری کنید .
 - الکتروکاردیوگراف باید طبق اطلاعات EMC مندرج در **APPENDIX IV** نصب شده و مورد استفاده قرار گیرد .
 - به منظور جلوگیری از تاثیر EMC، از قرار دادن الکتروکاردیوگراف در مجاورت و یا روی سیستم های دیگر خودداری کنید؛ در صورتی که مجبور به انجام این کار شدید از صحت عملکرد سیستم اطمینان حاصل نمایید .
 - اگر آب روی سیستم و یا لوازم جانبی آن پاشیده شد ، الکتروکاردیوگراف را خاموش کنید و آن را با یک دستمال نرم خشک کنید و پس از حداقل ۳۰ دقیقه آن را روشن کنید .
 - پس از استفاده از قسمت های فلزی دستبند و پوار، ژل های روی وسیله را کاملاً تمیز نمایید.
 - ورود جسم نوک تیز رسانا درون هر یک از سوراخ های پورت دستگاه موجب ایجاد خطر می گردد.
 - پس از شارژ کامل دستگاه، آن را از برق بکشید.
 - اگر دستگاه در حالت اشباع یا غیرقابل کار باشد، پیام **Lead-off** روی صفحه نمایش داده می شود و رکورد خط صاف است و معتبر نیست.
-

فصل دوم : پیکربندی سیستم

سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰ دارای ویژگی هایی به شرح ذیل می باشد :

- قابلیت نمایش شکل موج ۱۲ لید ECG
- قابلیت انتخاب Rhythm Lead و نمایش شکل موج آن به طور مجزا در صفحه نمایش
- قابلیت تهیه رکورد از شکل موجها تا ۳ کانال
- قابلیت ذخیره اطلاعات در حافظه داخلی و جانبی (خارجی)
- قابلیت نمایش اطلاعات ذخیره شده و پرینت آنها

۱-۲- اطلاعات کلی

سیستم الکتروکاردیوگراف با صفحه نمایش TFT رنگی ۵ اینچ عرضه می شود .
این سیستم دارای صفحه نمایش لمسی بادقت بالا، رکورد و مزایایی چون کوچک بودن ، وزن سبک و قابل حمل بودن است .
به دلیل ویژگی پرتابل بودن و امکان کار با باتری محدودیتی در مورد محل استفاده ندارد .

شرایط محیطی :

5~40 °c	دما در حالت کار
-25~60 °c	دما در حالت حمل و نقل و انبار
20~90%	رطوبت
-200~3500 m	ارتفاع
100~240 VAC,50/60Hz	تغذیه
60VA	توان مصرفی

عمر دستگاه:

از آنجاکه عمر قطعات الکتریکی حداقل ۱۰ سال پیش بینی می شود، طول عمر مورد انتظار از دستگاه ۱۰ سال است . همچنین توصیه می شود دستگاه هر سال کالیبره شود و فاصله کالیبراسیون اجباری آن ۲ سال است.

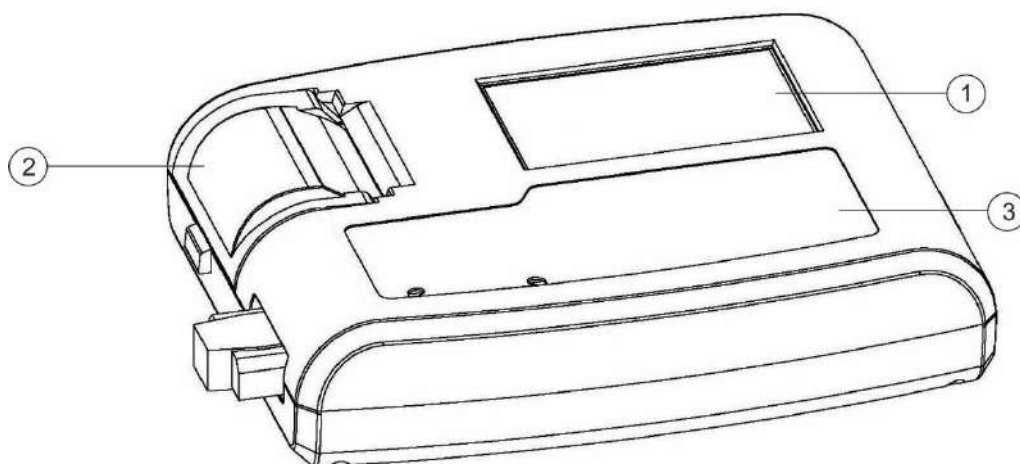
موارد قابل استفاده:

سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰ از ماژول ECG، ماژول رکورد ، صفحه نمایش و تامین انرژی از برق شهری یا باتری تشکیل شده است. از مزایای دنا ۳۵۰ می توان به کوچک بودن ، وزن سبک و قابلیت حمل اشاره کرد.
سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰ یک وسیله کمک تشخیصی برای ارزیابی وضعیت بیمار می باشد. این سیستم منحصرأ برای استفاده توسط پرسنل مجرب پزشکی، بنابر تجویز پزشک معالج و قابل استفاده برای تمامی سنین، طراحی شده است.

۲-۲- توصیف بخشهای مختلف سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰

نام و عملکرد بخشهای مختلف سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰ به شرح ذیل می باشد :

۲-۲-۱- پنل رویی



شکل ۱-۲ پنل رویی کاردیوگراف ۳۵۰

- ۱- صفحه نمایش : شکل موجهای ECG، اطلاعات بیمار، ... در این قسمت به نمایش در می آید. (برای اطلاعات بیشتر به بخش صفحه نمایش مراجعه کنید)
- ۲- رکورد: برای قراردادن کاغذ رکورد و پرینت از سیگنالهای ECG مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۳- کلیدهای عملکردی : برای کنترل عملکرد سیستم مورد استفاده قرار می گیرند. (برای اطلاعات بیشتر به بخش کلیدهای عملکردی مراجعه کنید)

• صفحه نمایش

الکتروکاردیوگراف دارای صفحه نمایش رنگی TFT است. شکل موج ۱۲ لید ECG، مقدار عددی HR، نام و ID بیمار، تاریخ و ساعت، وضعیت سیستم و باتری و پیغام های خطا و اطلاعاتی بر روی این صفحه نمایش داده می شود. صفحه نمایش را می توان به سه بخش تقسیم کرد: (Header Area)، بخش شکل موج (Waveform Area/Menu Area) و بخش مربوط به پیغامها (Message Area).

Battery Index	Heart Rate	Date	Time
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Status Bar	Filter	Speed	Sens	Workmode	Menu
------------	--------	-------	------	----------	------

شکل ۲-۲

:Header Area

بخش بالایی صفحه نمایش Header Area نام دارد. پارامترهایی که در Header Area نمایش داده می شود، شامل مقدار عددی HR، تاریخ و زمان و شرایط کارکرد سیستم و... می باشد. این اطلاعات در هنگام کارالکتروکاردیوگراف همیشه بر روی صفحه نمایش دیده می شود. لازم به ذکر است که مقدار عددی HR به صورت لحظه ای اندازه گیری و به هنگام می شود.

: Waveform Area/Menu Area

شکل موج های ۱۲ لید ECG یا شکل موج مربوط به Rhythm lead، بر روی صفحه، به نمایش در می آیند و امکان هیچ گونه تغییری در ترتیب قرارگیری آنها وجود ندارد. نوع لید بر روی ناحیه مربوط به شکل موج ECG نمایش داده می شود.

: Message Area

در سیستم دنا ۳۵۰ فضای اختصاصی برای نمایش پیغامها به دو بخش تقسیم می شود:

۱- فضای داخلی برای نمایش پیغام ها به دو بخش تقسیم می شود:

سیستم الکتروکاردیوگراف اتصال الکترودها را به طور متوالی چک می کند و در صورت تشخیص عدم اتصال مناسب الکترودها پیغام را به رنگ قرمز در ناحیه تعیین شده روی سیگنال مربوطه، نمایش می دهد.

- ۲- فضای اختصاصی برای نمایش پیغامهای اطلاعاتی و خطای سیستم:
- در این مکان پیغام های سیستم با رنگ زمینه سفید و متن به رنگ قرمز نمایش داده می شوند.
(برای مشاهده پیغامهای دستگاه الکتروکاردیوگراف به AppendixIII مراجعه نمایید.)
- کلیدهای لمسی صفحه نمایش:
- عملکرد هر یک از کلیدهای این بخش مشابه عملکرد کلید معادل آن در صفحه کلید سیستم می باشد.
برای مشاهده توضیحات بیشتر به بخش کلیدهای عملکردی مراجعه کنید.

هشدار

- برای لمس صفحه نمایش از وسایل تیز و برنده استفاده نکنید.
-

- **کلیدهای عملکردی**

سیستم الکتروکاردیوگراف به گونه‌ای طراحی شده است که اپراتور با استفاده از چندین کلید به همراه صفحه نمایش لمسی ، بتواند به راحتی با آن کار کند .

:On/Off-1

برای روشن و خاموش کردن سیستم مورد استفاده قرار می گیرد .

:Sens-2

برای تنظیم گین شکل موج ECG در صفحه نمایش اصلی و رکورد، مورد استفاده قرار می گیرد .

:Copy-3

برای گرفتن پرینت مجدد از آخرین رکورد گرفته شده مورد استفاده قرار می گیرد.

:Speed-4

برای تنظیم سرعت رکوردگیری مورد استفاده قرار می گیرد .

:Calib-5

برای رکورد از سیگنال کالیبره 1mv مورد استفاده قرار می گیرد .

: ◀ Lead -6

در Mode های Manual برای انتخاب لیدهای قبلی مورد استفاده قرار می گیرد .

:Lead ▶ -7

در Mode های Manual برای انتخاب لیدهای بعدی مورد استفاده قرار می گیرد .

:Start/Stop-8

با فشردن این کلید می توان از سیگنالهای ECG رکورد گرفت و با فشردن مجدد این کلید رکوردگیری متوقف خواهد شد .

:Reset-9

برای ریست کردن فیلترهای دستگاه و بازگشت سریع سیگنالها به روی صفحه نمایش مورد استفاده قرار می گیرد .

:Mode-10

برای انتخاب مد رکوردگیری مورد استفاده قرار می گیرد .

:Arrow Keys-11

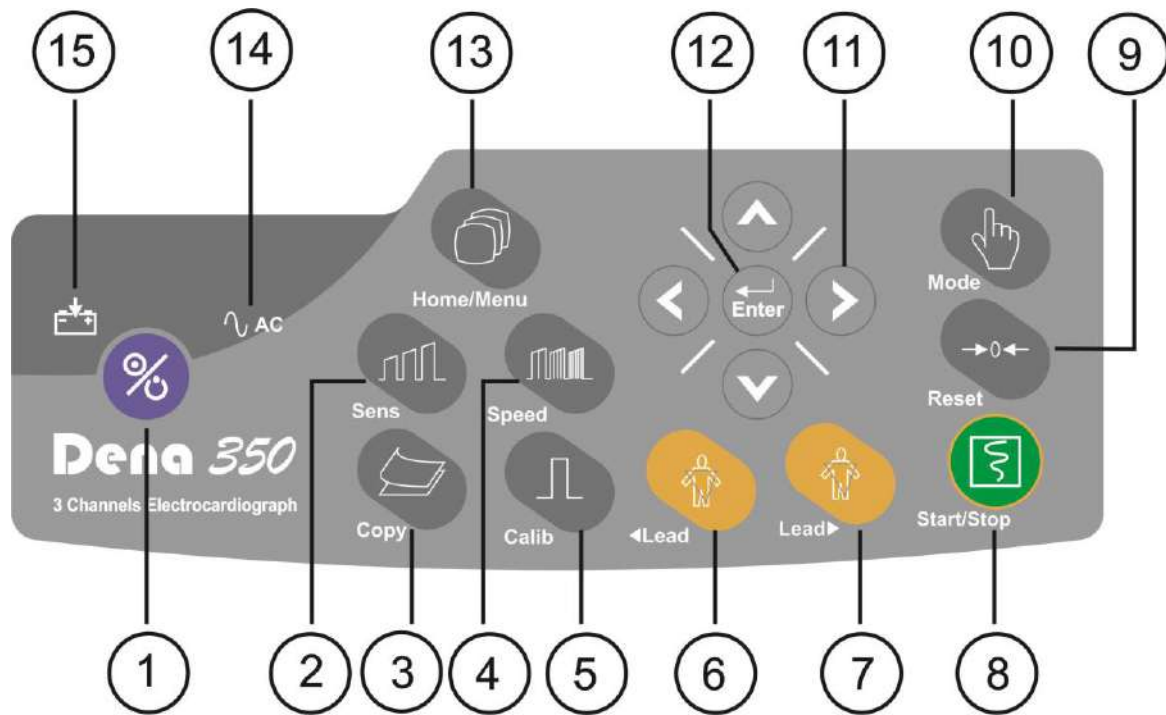
برای جابه جایی بین منوها مورد استفاده قرار می گیرد .

:Enter-12

برای ورود به منوها یا انتخاب گزینه مورد نظر استفاده می شود .

:Menu-13

با فشردن این کلید پنجره MainMenu نمایش داده می شود .



شکل ۲-۳ کلیدهای عملکردی و نشانگر

هشدار

- قبل از آغاز کار با الکترو کاردیوگراف ابتدا کلیه کلیدها و نشانگرها را چک کنید و از صحت عملکرد آن اطمینان حاصل کنید.

• نشانگرها

کلید روشن و خاموش (On/Off) در پنل رویی سیستم (شکل ۲-۳-①) قرار دارد . دو عدد نشانگر برای اتصال برق AC به سیستم و میزان شارژ باتری در سیستم وجود دارد . وقتی که سیستم به برق AC متصل است ، نشانگر سبز (شکل ۲-۳-⑭) روشن می شود . نشانگر باتری در هنگامیکه کاملاً شارژ است سبز و در حالت نیمه شارژ زرد رنگ (روشن نمودن دو رنگ LED به صورت همزمان) و در غیر اینصورت قرمز می باشد . (شکل ۲-۳-⑮)

۱۴- AC indicator :

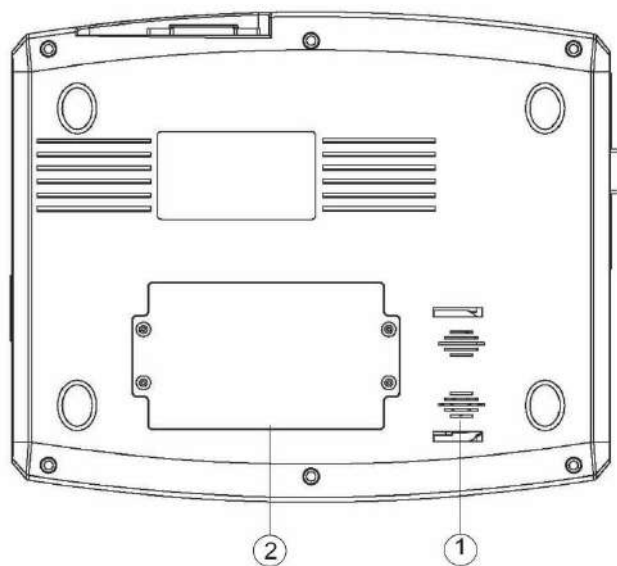
زمانی که دستگاه به برق شهر (جریان متناوب) متصل باشد این چراغ روشن می شود.

15- Battery indicator:

رنگ نشانگر باتری با توجه به وضعیت باتری تغییر می یابد.

۲-۲-۲- پنل زیرین سیستم

بخشهای زیر (شکل ۲-۴) در پنل زیرین سیستم قرار دارد :



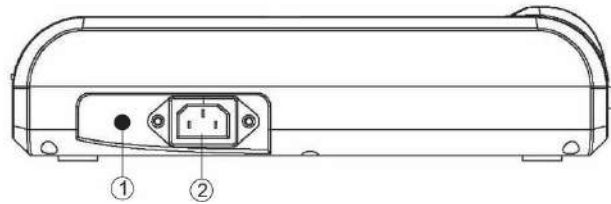
شکل ۲-۴ بخش زیرین دستگاه

① محل خروج صدای بلندگو

② باتری : در این بخش باتری سیستم قرار می گیرد .

۳-۲-۲- اتصالات جانبی

اجزای زیر (شکل ۲-۵) در بخش پشتی سیستم قرار دارد.

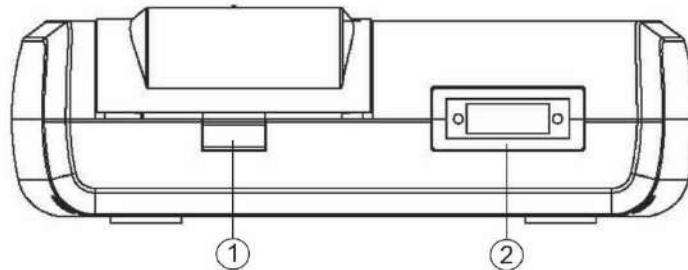


شکل ۲-۵ بخش پشتی دستگاه

① کابل مربوط به ارت

② تغذیه 50/60HZ و 100-240Vac

در سمت چپ الکتروکاردیوگراف اجزای زیر قرار دارد :

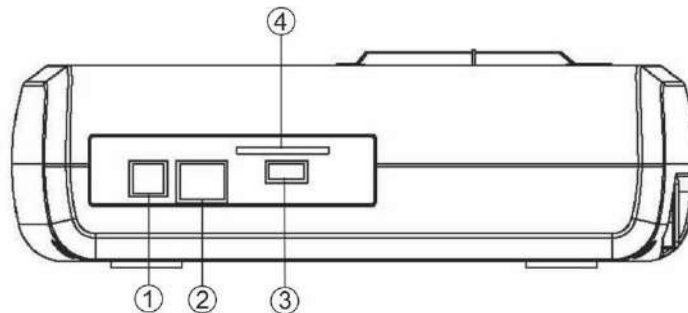


شکل ۲-۶ پنل کناری سیستم در سمت چپ

① دکمه باز کننده درب رکورد

② کانکتور اتصال کابل بیمار

در سمت راست الکتروکاردیوگراف اجزای زیر قرار دارد :



شکل ۲-۷ پنل کناری سیستم در سمت راست

① کانکتور USB Device جهت ارسال داده به نرم افزار کامپیوتری

② سوکت RJ-45 برای استفاده های آتی (به صورت آپشن در نظر گرفته شده است)

③ کانکتور USB Host برای استفاده های آتی (به صورت آپشن در نظر گرفته شده است)


④ سوکت SD Card برای ذخیره سازی داده های مربوط به سیگنال رکورد گرفته شده، روی کارت حافظه

۴-۲-۲-باتری داخلی سیستم

الکتروکاردیوگراف دارای باتری قابل شارژ می باشد . وقتی که سیستم به برق AC متصل است باتری به طور اتوماتیک شروع به شارژ شدن می کند . روشن و خاموش بودن الکتروکاردیوگراف در شارژ باتری هیچ تاثیری ندارد . برای اطلاع از مشخصات باتری به بخش مشخصات باتری در فصل مشخصات فنی مراجعه فرمایید.

هشدار

- در صورتی که زمان شارژ باتری به کمتر از ۲ ساعت برسد باتری معیوب می باشد و جهت تعویض آن با خدمات پس از فروش تماس بگیرید .
- اگر شارژ باتری کم شود الکتروکاردیوگراف به طور اتوماتیک خاموش می شود . قبل از اینکه شارژ باتری آنقدر کم شود که منجر به خاموش شدن شود، پیام **Battery Low** در بخش **Message Area**، نمایان می شود .
- فقط از باتری مورد تایید شرکت سازنده استفاده کنید. استفاده از باتری دیگر ممکن است موجب آتش سوزی و یا تخریب دستگاه گردد. استفاده از باتری غیر مجاز در دستگاه باعث ابطال گارانتی دستگاه می شود.

علامت  در بخش **Header Area** در صفحه نمایش نشان دهنده میزان شارژ باتری است . قسمت رنگی داخل باتری نشان دهنده میزان باقیمانده شارژ باتری است . این علامت فقط در زمانی که سیستم به برق وصل نیست و از باتری استفاده می کند نشان داده می شود . همچنین میزان شارژ باتری با استفاده از نشانگر (LED) باتری که بر روی سیستم وجود دارد مشخص می شود .

وقتی که نشانگر باتری با رنگ کاملاً سبز روشن شده است ، نشان دهنده این است که باتری کاملاً شارژ شده است. هنگامیکه باتری در حال شارژ است نشانگر مربوط به AC روشن و نشانگر باتری در وضعیت خاموش می باشد.

۲-۲-۴-۱- نحوه جا گذاری باتری

ابتدا باتری را در محل مخصوص خود واقع در کیس زیرین دستگاه قرار داده و سپس کانکتور مادگی ۲ سیمه باتری را به کانکتور نری روی برد شارژر وصل کنید. سپس درب باتری را بوسیله چهار عدد پیچ سایز ۳ به کیس زیرین دستگاه محکم می نمائیم. لازم به ذکر است که در صورت نیاز برای تعویض باتری، باید از همین نوع باتری به عنوان باتری جایگزین استفاده شود.

۳-۲- اتصال الکترودها

کابل ECG شامل دو قسمت است : کابلی که به سیستم متصل می شود و لیدهایی که به بیمار متصل می شوند .

هشدار

- برای یک بیمار از الکترودهای مشابه استفاده کنید تا از ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی جلوگیری شود. استفاده از الکترودهای با نوع کلرید نقره - نقره توصیه می شود . استفاده از فلزهای غیرمشابه تولید آفست بزرگی در هنگام پولاریزاسیون می کند که در شکل موج ECG تاثیر می گذارد و همچنین استفاده از فلز غیرمشابه باعث افزایش زمان بازگشت (Recovery Time) سیگنال ECG بعد از استفاده از الکتروشوک میشود.
- در هنگام اتصال کابل و الکترودها مطمئن شوید که هیچ قسمت فلزی الکترودها به زمین حفاظتی اتصال نداشته باشد . چک کنید که همه الکترودهای ECG به بدن بیمار به طور مناسب وصل شده اند .
- تداخلات ناشی از سیستم های زمین نشده نزدیک بیمار یا دستگاه الکتروکوتر می تواند باعث عدم دقت شکل موج ECG شود .
- فقط از کابل ECG معرفی شده توسط شرکت سازنده که دارای مقاومت درونی ۱۰ کیلو اهم می باشد ، استفاده کنید . استفاده از کابل های ECG دیگر ممکن است باعث اختلال در عملکرد سیستم و کاستن ایمنی آن در طول استفاده از الکتروشوک شود .
- در هنگام استفاده از الکتروشوک و الکتروسرجری به همراه دستگاه الکتروکاردیوگراف، از الکترودهای یک بار مصرف استفاده کنید.
- در هنگام استفاده از الکتروکوتر، فاصله لیدها از الکتروود بازگشتی و قلم الکتروکوتر باید حتی الامکان زیاد باشد تا از سوختگی ناشی از الکتروکوتر جلوگیری کند.
- فقط از الکترودهای تمیز و سالم استفاده کنید، استفاده از الکترودهایی که سطح آنها آسیب دیده است ممکن است موجب عدم دقت شکل موج ECG شود.

اتصال الکترودهای اندامی :

از ۱۰ الکتروود موجود ، چهار الکتروود به اندامها متصل می شوند . لید مرجع ، الکتروود متصل به پای راست می باشد .
قبل از اتصال الکتروود ها :

۱. پوست بیمار را آماده کنید .

▪ پوست دارای هدایت الکتریکی کمی است؛ بنابراین آماده سازی پوست برای اتصال مناسب الکتروودها به پوست از اهمیت بالایی برخوردار است .

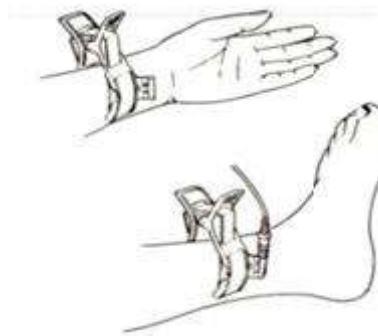
▪ آن قسمت از پوست را با آب و صابون بشویید .

۲. مقداری ژل بر روی پوست آن ناحیه بمالید .

۳. الکتروود را در محل مناسب روی بدن بیمار نصب کنید .

محل قرارگیری الکتروودهای اندامی برای ECG ۱۲ لید به شرح زیر می باشد :

- دست چپ (LA)
- دست راست (RA)
- پای چپ (LL)
- پای راست (RL)



شکل ۲-۸ اتصال الکتروودهای اندامی

اتصال الکتروودهای سینه ای :

قبل از اتصال الکتروودها :

۱. پوست بیمار را آماده کنید .

▪ پوست دارای هدایت الکتریکی کمی است بنابراین آماده سازی پوست برای اتصال مناسب الکتروودها به پوست از اهمیت بالایی برخوردار است .

▪ اگر لازم است موهای آن قسمت را تمیز کنید .

▪ آن قسمت را با آب و صابون بشویید .

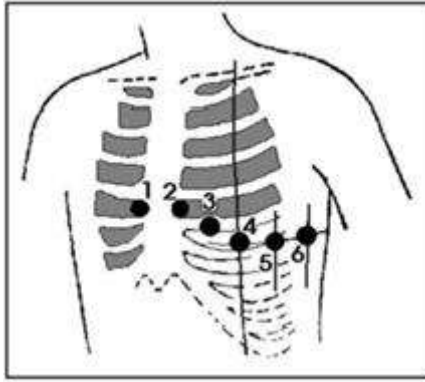
۲. مقداری ژل بر روی پوست آن ناحیه بمالید .

۳. الکتروودها را در محل مناسب خود قرار داده و سرحبابی پوآر را فشار دهید تا به پوست چسبیده شود .

محل قرارگیری الکتروودهای سینه ای برای ECG ۱۲ لید به شرح زیر می باشد :

- C1(V1) فضای بین دنده ای چهارم در کنار راست استرنوم
- C2(V2) فضای بین دنده ای چهارم در کنار چپ استرنوم

- C3(V3) با فاصله مساوی بین V2 و V4
- C4(V4) فضای بین دنده ای پنجم ، روی خط میدکلاویکولار چپ
- C5(V5) در قسمت چپ خط زیر بغلی قدامی ، در همان سطح افقی V4
- C6(V6) در قسمت چپ خط زیر بغلی میانی ، در همان سطح افقی V4



شکل ۲-۹ اتصال الکترودهای سینه ای

لیبلها و رنگهای الکترودهای ECG، با توجه به استانداردهای IEC و AHA، متفاوت خواهد بود. شما می توانید با توجه به استاندارد مورد پذیرش در بیمارستان یا مرکز درمانی خود، کابل مورد نظر خود را انتخاب کنید.

IEC (European standard) color coding Standards:

Site for electrodes	Symbol for electrodes	Color code for electrodes
Right arm	R	Red
Left arm	L	Yellow
Right leg	N (RF)	Black
Left leg	F	Green
Chest	C1	White/ Red
	C2	White/Yellow
	C3	White/Green
	C4	White/Brown
	C5	White/ Black
	C6	White/ Violet

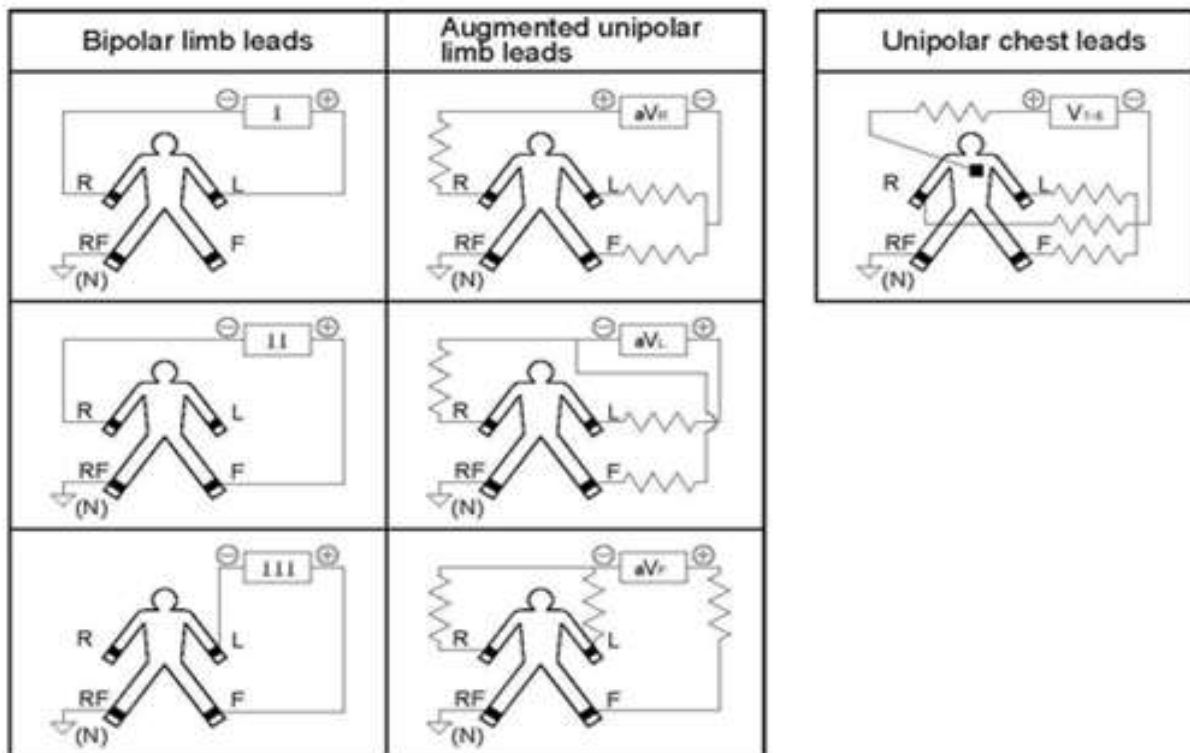
AAMI/AHA (American standard) color-coding standards: (Association for the Advancement of Medical Instrumentation)

Site for electrodes	Symbol for electrodes	Color code for electrodes
Right arm	RA	White
Left arm	LA	Black
Right leg	RL	Green
Left leg	LL	Red
Chest	V1	Brown/Red
	V2	Brown/ Yellow
	V3	Brown/ Green
	V4	Brown/ Blue
	V5	Brown/ Orange
	V6	Brown/ Violet

نکته

- در کابل های ECG شرکت سازنده، از رنگ بندی و لیبل های استاندارد IEC استفاده شده است.

دیاگرام اتصال لیدهای مختلف به شرح ذیل می باشد :



شکل ۲-۱۰ دیاگرام اتصال لیدهای سینه ای

فصل سوم : تنظیمات دستگاه

۱-۳- اطلاعات کلی

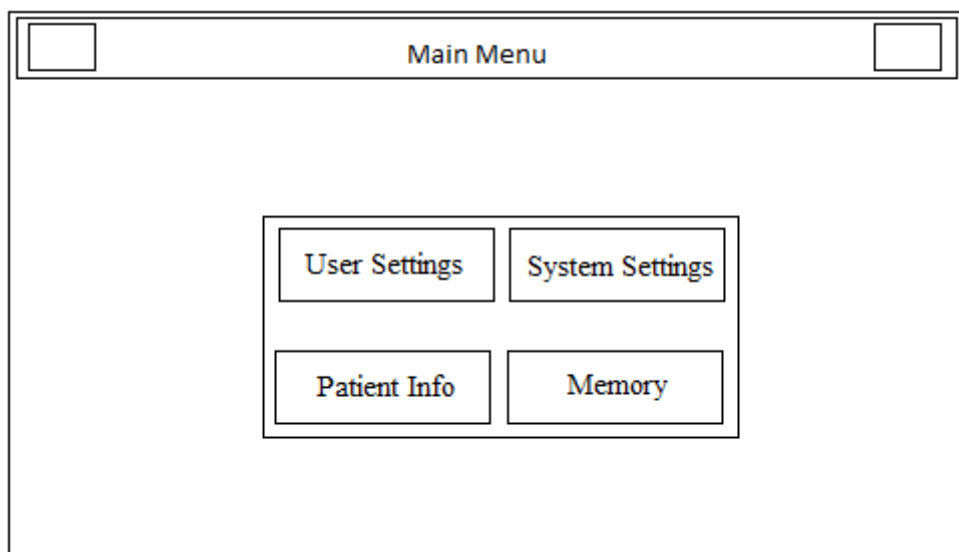
در این فصل به شرح منوهای مختلف دستگاه پرداخته شده است .
از جمله :

- برای تنظیمات زمان و تاریخ به بخش Menu/System Setting/Time and Date مراجعه کنید .
- برای مشاهده مشخصات شرکت سازنده به بخش System Setting/About مراجعه کنید .
- برای انجام تنظیمات مربوط به رکوردگیری به بخش Menu/User Setting مراجعه کنید .

بهتر است قبل از انجام رکوردگیری ، دستگاه را مطابق با شرایط مورد نظر خود تنظیم کنید .

۳-۲- Main Menu

سیستم الکتروکاردیوگراف دارای تنظیمات پیکربندی قابل انعطافی می باشد . این تنظیمات با فشردن کلید Menu در پنل جلویی سیستم امکان پذیر است . از طریق لمس گزینه Menu در صفحه نمایش نیز می توان پنجره Main Menu (شکل ۱-۳) را باز کرد .

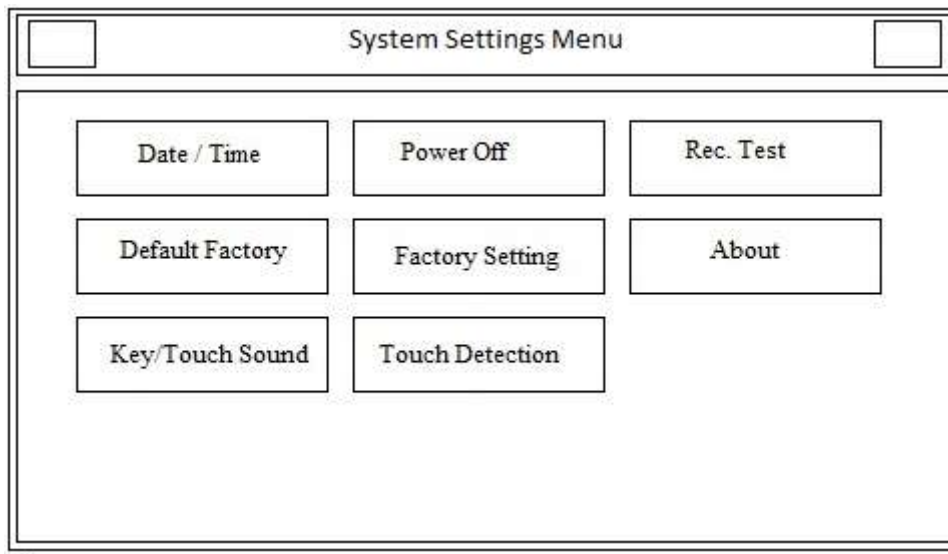


شکل ۱-۳ Main Menu

در Main Menu، چهار منوی User Setting, System Setting, Patinet Info, Memory وجود دارد که می توان با توجه به نیاز، گزینه مورد نظر را انتخاب نمود .

۳-۳- System Setting Menu

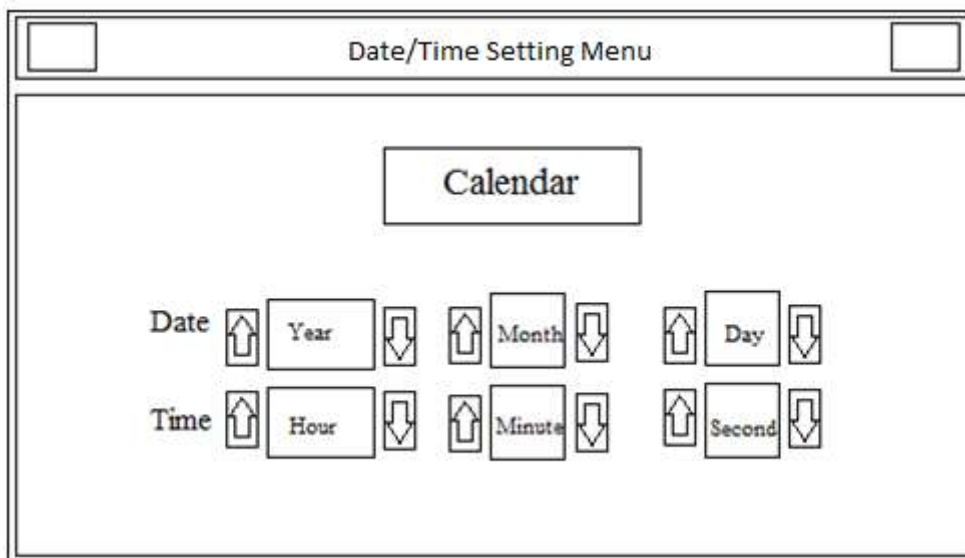
با انتخاب System Setting از Main Menu، پنجره زیر نمایان می شود :



شکل ۳-۲ System Setting Menu

در این منو تنظیمات زیر قابل اجرا می باشد :

- Date/Time: با فشردن این کلید پنجره زیر باز می شود :



شکل ۳-۳ Date/Time Setting Menu

در این پنجره می توان تنظیمات زیر را انجام داد :

Calendar: انتخابهای قابل دسترس "Solar" (هجری شمسی) و "Christian" (میلادی) می باشد .

Date: در این قسمت می توان تاریخ را تنظیم نمود .

Time: در این قسمت می توان زمان را تنظیم نمود .

- Power Off: برای اینکه دستگاه به طور اتوماتیک خاموش شود، در این قسمت گزینه های ۵min-۶۰ قابل دسترس

می باشد.

- Rec Test: برای تست صحت عملکرد رکورد در مورد استفاده قرار می گیرد .
- Default Factory: با این انتخاب، کلیه تنظیمات براساس پیشنهاد شرکت سازنده انتخاب می شود و به دلیل این که کلیه تنظیمات گذشته با فعال کردن این مورد از بین می رود، مانیتور از اپراتور سوال می کند که آیا از این کار اطمینان دارد یا خیر ؟

The screenshot shows a window titled "System Settings Menu". Inside, there are three buttons: "Date / Time", "Power Off", and "Rec Test". Below these buttons is a "Confirm" dialog box. The dialog box has a title bar with the word "Confirm" and a close button. Inside the dialog, there are two buttons: "Yes" and "No".

شکل ۳-۴ Confirm

- Factory Setting: با فشردن این کلید پنجره زیر باز می شود .
- اپراتور به گزینه های موجود در این منودسترسى ندارد و فقط افراد مورد تایید شرکت سازنده می توانند تنظیمات لازم را در این منو اعمال کنند .

The screenshot shows a "Factory code" input screen. At the top, there is a text field containing "*****" and two buttons: "Save" and "Cancel". Below this is a numeric keypad with four rows of buttons. The first row contains digits 1 through 7. The second row contains digits 8, 9, 0, and symbols (,), :, /. The third row contains symbols ?, @, *, -, #, a~z, and CLR. The fourth row contains DEL, CPS, SPC, an empty space, BkSp, <-, and >-.

شکل ۳-۵ Factory Code

- About: با این انتخاب، پنجره زیر باز می شود که مشخصات مربوط به سیستم و شرکت سازنده در آن آمده است .

System Settings Menu		
Date / Time	Power Off	Rec Test
About Menu		
Manufacture	Website	
Version	E_mail	
Fax	Tel	

شکل ۳-۶ About Menu

- Key/Touch Sound: گزینه های قابل دسترس برای تنظیم صدای کلیدهای صفحه کلید و صفحه لمسی On,Off می باشد .

۳-۴- User Setting Menu

با انتخاب User Setting از Main Menu، پنجره زیر نمایان می شود :

User Settings Menu		
Rec Mode	Rec Time	Hospital
Beat Volume	Rhythm Lead	Len. of Rhythm Rec.
LowPass Filter	HUM Filter	Drift Filter
EMG Filter	Pace Detect	Next Page

شکل ۳-۷ User Setting Menu

در این منو تنظیمات زیر قابل اجرا می باشد :

▪ **Rec Mode**: گزینه های قابل دسترس، Real time و Sync می باشد .

در مد Sync از سیگنال لیدهای مختلف به طور همزمان رکورد گرفته می شود . در واقع زمان آغاز رکوردگیری برای همه لیدها یکسان است .

نکته

- رکوردگیری در حالت Sync، فقط در مد اتوماتیک و پریودیک قابل دسترس است .

- **Rec Time**: این گزینه برای تعیین مدت زمان رکوردگیری از لیدها مورد استفاده قرار می گیرد که گزینه های قابل دسترس 3-12 seconds می باشد .
- **Hospital/Ward**: با این انتخاب پنجره ای مشابه شکل زیر نمایان می شود که نام بیمارستان یا بخش را می توان در آن وارد نمود .

Hospital					Save	Cancel
a	b	c	d	e	f	g
h	i	j	k	l	m	n
o	p	q	r	s	t	u
v	w	x	y	z	0~9	CLR
DEL	CPS	SPC		BkSp	<-	->

شکل ۳-۸ Hospital/Ward

- Beat Volume: گزینه قابل دسترس 1,2,3,Off می باشد . با انتخاب "Off" صدای ضربان قلب خاموش می شود .
- Rhythm Lead: گزینه های قابل دسترس برای انتخاب لید مرجع I,II,III,aVL,aVR,aVF,V1,V2,V3,V4,V5,V6 می باشد.
- Length of Rhythm Recording: گزینه های قابل دسترس برای تعیین مدت زمان رکوردگیری از لید مرجع 30,60,90,120,150,180Seconds می باشد .
- Low Pass Filter: گزینه های قابل دسترس $F1=25\text{Hz}$, $F2=35\text{Hz}$, $F3=75\text{Hz}$, $F4=150\text{Hz}$ می باشد .

هشدار

- فیلترهای 35Hz و 25 ممکن است موجب کاهش کیفیت سیگنال ECG، بویژه موجهای P و QRS گردد.

- HUM Filter: گزینه های قابل دسترس OFF, 60 Hz, 50 می باشد. این فیلتر را متناسب با فرکانس برق شهر محلی خود انتخاب کنید.
- Drift Filter: گزینه های قابل دسترس On, Off می باشد. این فیلتر نوسانات سیگنال (بالا و پایین رفتن خط مرجع سیگنال) را کاهش می دهد.

نکته

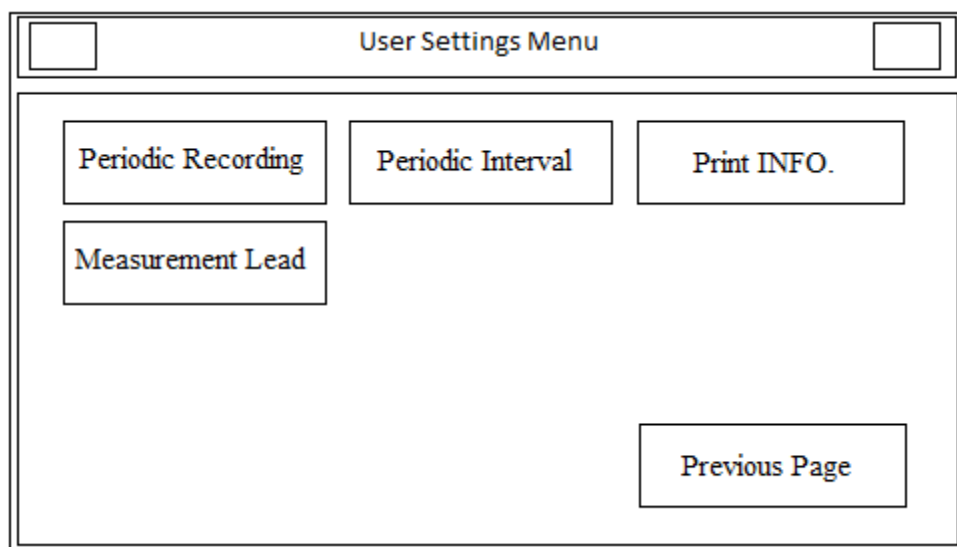
- فیلتر مورد استفاده در دستگاه دنا ۳۵۰ برای حذف نوسانات خط مرجع سیگنال بسیار مفید می باشد و تاثیری در آنالیز سگمنت ST ندارد.

- **EMG Filter:** گزینه های قابل دسترس On,Off می باشد. این فیلتر نوسانات مربوط به نویز ماهیچه ای را که بین ۱۵ تا ۲۵ Hz است، تضعیف می کند.
- **Pace Detect:** گزینه های قابل دسترس off ، on می باشد. در صورت on بودن این گزینه ، سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰ سیگنال های ساخته شده توسط pacemaker را از سیگنال ECG جدا و حذف می کند و در نتیجه در شمارش ضربان قلب محسوب نمی شود. برای بیماران دارای pacemaker، در جاهایی که سیگنال Pace آشکار می شود بر روی سیگنال ECG یک خط عمودی به رنگ سفید با نام مارکر (نشانگر) پیس نمایش داده می شود.

هشدار

- در بیمارانی که دارای **Pacemaker** هستند باید **Pace Detect** ، **"ON"** باشد. در غیر اینصورت سیگنال های ناشی از **Pacemaker** ممکن است به عنوان **QRS** تلقی شود .

- **Next Page:** با انتخاب **Next Page** از **User Setting**، پنجره زیر نمایان می شود :



شکل ۳-۹ Next Page

- **Periodic Recording:** در صورت تمایل برای انجام رکوردگیری به صورت پریودیک ، گزینه های قابل دسترس برای تعیین فواصل رکوردگیری 5-60min می باشد . با انتخاب گزینه **Off**، رکوردگیری پریودیک متوقف می شود .
- **Periodic Interval Repetition:** گزینه های قابل دسترس برای تعیین تعداد دفعات رکوردگیری در مد پریودیک ، از ۱ تا ۲۰ و نامتناهی (Infinite) می باشد .
- **Print Info.:** گزینه های قابل دسترس on.off می باشد . این گزینه برای رکوردگرفتن یا نگرفتن از سرپرگ موجود، در صفحه رکورد می باشد.
- **Measurement Lead:** این آیتم فعلا بدون کاربرد بوده و برای توسعه سیستم در آینده مد نظر است.
- **Previous Page:** با انتخاب این آیتم ، بازگشت به صفحه اول **User Setting Menu** انجام می شود.

فصل چهارم : ثبت اطلاعات بیمار

در این فصل به شرح چگونگی مدیریت اطلاعات بیمار پرداخته شده است .

هشدار

- مشخصات بیمار را به درستی وارد کنید . در غیر این صورت ممکن است اطلاعات ذخیره شده با اطلاعات بیماران دیگر اشتباه شود .

با انتخاب Patient Info در Main Menu ، با لمس صفحه نمایش تاج و یا با جا به جایی بین گزینه های Main Menu (به وسیله ی کلیدهای جهت نما) و انتخاب Patient Info (به وسیله ی کلید Enter) ، پنجره ای مشابه شکل زیر نمایان می شود :

Patient Info Menu	
Name	Age
Gender	ID
Weight	Height
Physician Name	Blood Type

شکل ۴-۱ Patient Info Menu

ثبت اطلاعات بیمار :

برای ثبت اطلاعات بیمار گزینه ی مورد نظر را انتخاب کنید . با این عمل، پنجره ای مربوط به آن باز می شود .

▪ **Name** : برای ثبت نام بیمار، Name را انتخاب نمایید . با این عمل پنجره ای مشابه شکل ۴-۲ باز می شود.

پس از وارد نمودن نام ، با انتخاب گزینه Save، نام بیمار ذخیره شده و از این منو خارج می شوید . لازم به ذکر است که حداکثر ۱۵ حرف را می توان وارد کرد .

Name							Save	Cancel
a	b	c	d	e	f	g		
h	i	j	k	l	m	n		
o	p	q	r	s	t	u		
v	w	x	y	z	0~9	CLR		
DEL	CPS	SPC		BkSp	<-	->		

شکل ۴-۲ Name

با انتخاب cancel ، از این پنجره خارج شده و وارد منوی قبلی می شوید .

- **Age:** برای ثبت سن بیمار ، Age را انتخاب کنید . با این عمل پنجره ای مشابه شکل ۳-۴ باز می شود .
در این منوگزینه ای وجود دارد که به طور پیش فرض بر روی Years تنظیم شده است و گزینه های قابل دسترس برای آن Months و Years (ماه/سال) می باشد .
در حالت Years می توان سن بیمار را براساس سال و در حالت Months براساس ماه ، وارد نمود .
پس از وارد نمودن سن ، با انتخاب گزینه save ، سن بیمار ذخیره شده و از این منو خارج می شوید .

Age				Years	Save	Cancel
1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	()	:	/
?	@	*	-	#	a~z	CLR
DEL	CPS	SPC		BkSp	<-	->

شکل ۳-۴ Age

با انتخاب cancel، از این پنجره خارج شده و وارد منوی قبلی می شوید .

- **Gender:** برای ثبت جنسیت بیمار ، Gender را انتخاب کنید .
به طور پیش فرض این گزینه به صورت None تنظیم شده است و گزینه های قابل دسترس برای آن ، Female و Male می باشد .
- **ID:** برای ثبت کد بیمار، ID را انتخاب کنید . با این عمل پنجره ای مشابه شکل ۴-۴ باز می شود .
پس از وارد نمودن کد، با انتخاب گزینه Save ، کد بیمار ذخیره شده و از این منو خارج می شوید .
لازم به ذکر است که در این قسمت حداکثر ۱۲ حرف یا عدد را می توان وارد کرد .

ID				Save	Cancel	
1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	()	:	/
?	@	*	-	#	a~z	CLR
DEL	CPS	SPC		BkSp	<-	->

شکل ۴-۴ ID

با انتخاب cancel، از این پنجره خارج شده و وارد منوی قبلی می شوید .

- **Height:** برای ثبت قد بیمار ، Height را انتخاب کنید . با این عمل پنجره ای مشابه شکل ۵-۴ باز می شود .
در این منو گزینه ای وجود دارد که به طور پیش فرض بر روی cm تنظیم شده است و گزینه های قابل دسترس برای آن سانتیمتر (cm) و فوت (Foot) می باشد .

پس از وارد نمودن قد ، با انتخاب گزینه Save ، قد بیمار ذخیره شده و از این منو خارج می شوید .

Height	<input type="text"/>	cm	Save	Cancel		
1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	()	:	/
?	@	*	-	#	a~z	CLR
DEL	CPS	SPC		BkSp	<-	->

شکل ۴-۵ Height

با انتخاب cancel، از این پنجره خارج شده و وارد منوی قبلی می شوید .

▪ **Weight:** برای ثبت وزن بیمار ، Weight را انتخاب کنید . با این عمل پنجره ای مشابه زیر باز می شود .

در این منو گزینه ای وجود دارد که به طور پیش فرض بر روی Kg تنظیم شده است و گزینه های قابل دسترس برای آن Kg و Lb می باشد .

پس از وارد نمودن وزن ، با انتخاب گزینه save ، وزن بیمار ذخیره شده و از این منو خارج می شوید .

Weight	<input type="text"/>	Kg	Save	Cancel		
1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	()	:	/
?	@	*	-	#	a~z	CLR
DEL	CPS	SPC		BkSp	<-	->

شکل ۴-۶ Weight

با انتخاب cancel ، از این پنجره خارج شده و وارد منوی قبلی می شوید .

▪ **Physician Name:** برای ثبت نام پزشک ، Physician Name را انتخاب کنید . با این عمل پنجره ای مشابه

شکل ۴-۷ باز می شود .

پس از وارد نمودن نام و انتخاب گزینه Save ، نام پزشک ذخیره شده و از این منو خارج می شوید . لازم به ذکر است که در این قسمت حداکثر ۱۵ حرف یا عدد را می توان وارد کرد .

Physician					Save	Cancel
a	b	c	d	e	f	g
h	i	j	k	l	m	n
o	p	q	r	s	t	u
v	w	x	y	z	0~9	CLR
DEL	CPS	SPC		BkSp	<-	->

شکل ۷-۴ Physician Name

با انتخاب cancel ، از این پنجره خارج شده و وارد منوی قبلی می شوید .

▪ **Blood Type**: به طور پیش فرض این گزینه به صورت Unknown تنظیم شده است و گزینه های قابل دسترس برای آن A+,A-, B+,B-,AB+,AB-,O+,O-,Unknown می باشد .

توجه: پس از هرگونه تغییر در منوی PatientInfo , در هنگام خروج از این منو پنجره ای به شکل ۸-۴ نمایان می شود که در مورد اطمینان از اعمال تغییرات پرسش می کند .

Patient Info Menu							
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Confirm</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table border="1"> <tr> <td>Yes</td> <td>No</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		Confirm		<table border="1"> <tr> <td>Yes</td> <td>No</td> </tr> </table>		Yes	No
Confirm							
<table border="1"> <tr> <td>Yes</td> <td>No</td> </tr> </table>		Yes	No				
Yes	No						

شکل ۸-۴ Confirmation Menu

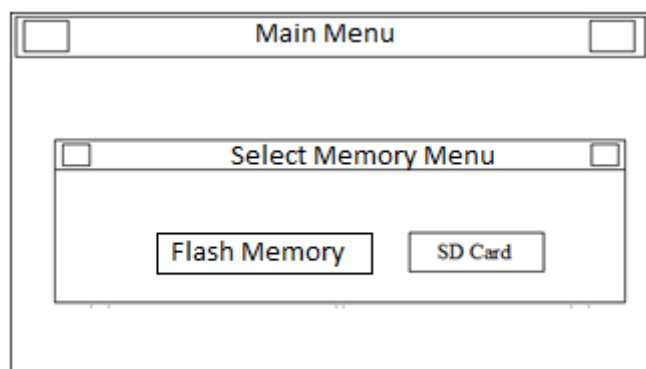
فصل پنجم : مدیریت اطلاعات

۱-۵- اطلاعات کلی

در سیستم الکتروکاردیوگراف دنا ۳۵۰ ، کلیه اطلاعات رکوردگیری های اتوماتیک یا پرئودیک ، به صورت اتوماتیک در حافظه داخلی ذخیره می شود و در مواقع لزوم می توان به آنها دست یافت .
گنجایش حافظه داخلی حداکثر ۱۰۰ رکورد می باشد و در صورت پرشدن آن ، اطلاعات جدید به طور اتوماتیک جایگزین قدیمی-ترین اطلاعات خواهد شد .

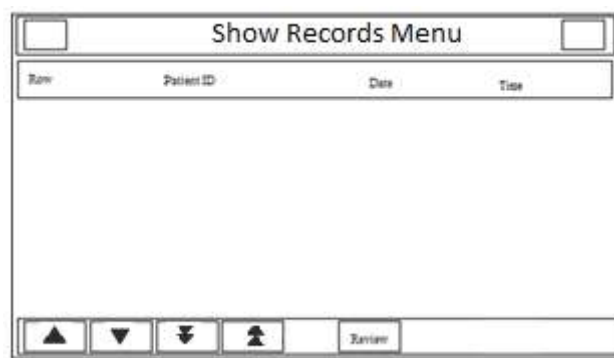
Memory Menu - ۵-۲

با انتخاب Memory از Main Menu، پنجره ای مشابه شکل ۵-۱ نمایان می شود :



شکل ۵-۱ Select Memory Menu

- Flash Memory : با انتخاب FlashMemory صفحه زیر نمایش داده می شود:



شکل ۵-۲ Show Records Menu

کلیه رکوردهای ذخیره شده در حافظه در لیستی مشابه شکل ۵-۲، قابل دسترس خواهد بود .

- SDCard : با انتخاب SDCard صفحه زیر نمایش داده می شود:



شکل ۵-۳ Show Records Menu

در پنجره Show Records Menu اطلاعات زیر در مورد هر رکورد ذخیره شده قابل مشاهده است :

- Row
- نام بیمار (در صورت وجود)
- Patient ID (در صورت وجود)
- تاریخ و زمان رکوردگیری

- با کلیک بر روی Δ و ∇ ، به ترتیب Highlight به رکورد قبلی و بعدی لیست منتقل می شود.
- با کلیک بر روی \blacktriangleleft و \blacktriangleright ، به ترتیب Highlight به صفحه قبلی و بعدی لیست منتقل می شود.
- با کلیک بر روی Review، می توان به اطلاعات مربوط به رکوردی که Highlight بر روی آن قرار دارد ، دست یافت .

ID:	Memory
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____

Speed
Sens
Workmode
Menu

شکل ۴-۵

اطلاعات موجود در این صفحه شامل موارد زیر است :

- شکل موج های رکورد گرفته شده
- سرعت ، گین و مد رکوردگیری
- فیلترهای انتخابی
- ID بیمار
- Memory (بیانگر این است که کاربر در صفحه Memory است نه صفحه اصلی)

در این حالت با فشردن کلید Start/Stop، می توان از سیگنالهای ECG ذخیره شده با شرایط کاملاً مشابه با زمان رکوردگیری، رکورد تهیه کرد .

فصل ششم : عملیات رکوردگیری

در این فصل به شرح عملکرد رکوردر پرداخته شده است .

نکته

- برای مشاهده تنظیمات رکوردگیری به فصل دوم - بخش **User Setting Menu** مراجعه کنید .
 - دقت بازسازی سیگنال خروجی:
باتوجه به پهنای باند فرکانسی تا 150Hz و نرخ نمونه برداری 1000 sample/s، دقت بازسازی سیگنالها در دستگاه دنا ۳۵۰ منطبق با الزامات استاندارد AAMI EC11 می باشد.
-

۱-۶- اطلاعات کلی

سیستم الکتروکاردیوگراف دارای رکورد حرارتی Saadat می باشد .

قابلیتهای رکورد گیری در سیستم :

- سرعت رکوردگیری قابل انتخاب بین 50 mm/s و 25 mm/s ، 12.5mm/s ، 6.25 mm/s
- حداکثر سه کانال رکوردگیری از شکل موج ها
- قابلیت رکوردگیری به صورت Real time یا Synchrone
- رکوردگیری پیرویدیک با فاصله های زمانی قابل تنظیم
- رکوردگیری از لید Rhythm در سه کانال

۲-۶- انواع رکوردگیری

۱-۲-۶- رکورد گیری دستی (Manual)

دارای انواع Manual 1, Manual 1+1, Manual2, Manual 2+1, Manual 3 است که با استفاده از کلید Mode موجود

در صفحه نمایش یا صفحه کلید ، قابل تنظیم است .

در این مد ، با فشردن کلید " Start/Stop " در پنل جلو سیستم ، رکوردگیری آغاز می شود و تا زمانی که کلید "Start/Stop" دوباره فشرده نشود ، رکوردگیری ادامه پیدا می کند .

همچنین در حین رکوردگیری می توان به کمک کلیدهای ◀Lead و Lead▶ ، لید یا مجموع لیدهای در حال رکوردگیری را تغییر داد .

نکته

- باید توجه داشت که فقط از لید یا لیدهای انتخاب شده رکوردگیری انجام خواهد شود .
- با انتخاب هر mode ، که دارای (+1) می باشد منظور حالت Rhythm Lead می باشد. این لید در بخش منوها تنظیم می گردد.

- Manual 1: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Manual 1، با استفاده از کلیدهای ▶Lead و ◀Lead ، لید مورد نظر خود را برای رکوردگیری انتخاب کرده و سپس کلید "Start/Stop" را فشار دهید .
- Manual 1+1: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Manual 1+1، با استفاده از کلیدهای ▶Lead و ◀Lead ، مجموعه لیدهای مورد نظر خود را برای رکوردگیری انتخاب کرده و سپس کلید "Start/Stop" را فشار دهید .

در رکورد گرفته شده شکل موج بالایی نمایانگر شکل موج لید انتخابی و شکل موج پایینی نمایانگر شکل موج لید انتخابی به عنوان Rhythm Lead می باشد.

- Manual 2: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Manual 2، با استفاده از کلیدهای ▶Lead و ◀Lead مجموعه لیدهای مورد نظر خود را برای رکوردگیری انتخاب کرده و سپس کلید "Start/Stop" را فشار دهید.
- Manual 2+1: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Manual 2+1، با استفاده از کلیدهای ▶Lead و ◀Lead ، مجموعه لیدهای مورد نظر خود را برای رکوردگیری انتخاب کرده و سپس کلید "Start/Stop" را فشار دهید.

در رکورد گرفته شده شکل موج بالایی نمایانگر شکل موج لید انتخابی و شکل موج پایینی نمایانگر شکل موج لید انتخابی به عنوان Rhythm Lead می باشد.

- Manual 3: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Manual 3، با استفاده از کلیدهای ▶Lead و ◀Lead ، مجموعه لیدهای مورد نظر خود را برای رکوردگیری انتخاب کرده و سپس کلید "Start/Stop" را فشار دهید.
- در مدهای manual در حین رکوردگیری با استفاده از کلیدهای ▶Lead و ◀Lead میتوان لید یا لیدهای قبلی یا بعدی را انتخاب کرد تا رکوردگیری از آنها انجام شود و برای اتمام رکورد گیری باید کلید "Start/Stop" را فشار دهید.

۲-۲-۶- رکوردگیری اتوماتیک (Auto)

دارای انواع Auto 1, Auto 1+1, Auto 2, Auto 2+1, Auto 3 است که با استفاده از کلید Mode موجود در صفحه نمایش یا صفحه کلید ، قابل تنظیم است .

با فشردن کلید "Start/Stop" در پنل جلو سیستم ، رکوردگیری شروع می شود و با توجه به زمان انتخابی از بین گزینه های 3-12 seconds (به بخش دوم - منوی User setting مراجعه کنید) رکوردگیری ادامه پیدا می کند .

- Auto 1: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Auto 1 کلید "Start/Stop" را فشار دهید.
- Auto 1+1: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Auto 1+1 کلید "Start/Stop" را فشار دهید. در رکورد گرفته شده شکل موج بالایی نمایانگر شکل موج لید انتخابی و شکل موج پایینی نمایانگر شکل موج Rhythm Lead می باشد.
- Auto 2: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Auto 2 کلید "Start/Stop" را فشار دهید.
- Auto 2+1: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Auto 2+1 کلید "Start/Stop" را فشار دهید. در رکورد گرفته شده شکل موج بالایی نمایانگر شکل موج لید انتخابی و شکل موج پایینی نمایانگر شکل موج Rhythm Lead می باشد.
- Auto 3: برای رکوردگیری در این مد ، پس از انتخاب Auto 3 کلید "Start/Stop" را فشار دهید.

۲-۲-۳- رکوردگیری در مد Rhythm

با انتخاب Rhythm با استفاده از کلید Mode موجود در صفحه نمایش یا صفحه کلید ، شکل موج مربوط به لید مرجع در صفحه نمایش در چهار Trace به نمایش در می آید . با فشردن کلید "Start/Stop" در پنل جلو سیستم ، رکوردگیری شروع می شود و با توجه به زمان تعیین شده در Length of Rhythm recording (به بخش دوم - منوی user setting مراجعه کنید) رکوردگیری ادامه پیدا می کند .
همواره در این حالت ، رکوردگیری در سه کانال انجام می شود .

۴-۲-۶- رکوردگیری پریودیک

برای انجام عملیات رکوردگیری در مد پریودیک :

- ۱ - ابتدا گزینه Periodic Recording >>Next Page>>User Setting>>Menu را از حالت Off خارج کرده و فواصل زمانی مورد نظر برای رکورد گیری را از بین گزینه های 5-60 min انتخاب کنید .
- ۲- تعداد دفعات رکوردگیری را از بین گزینه های 1-20,Infinite (Menu>>User Setting>>Next Page>>Periodic Interval Repetition) انتخاب کنید .
- ۳- مدرکوردگیری در این حالت مشابه انواع دیگر رکوردگیری و با استفاده از کلید Recording Mode تعیین می شود . (برای دستیابی به تنظیمات رکوردگیری پریودیک به فصل دوم – User Setting Menu مراجعه نمایید)

می توان در حین رکوردگیری پریودیک ، رکوردگیری را در مدهای Auto و Manual انجام داد .

برای انجام رکوردگیری Auto و Manual در حین رکوردگیری پریودیک :

- ۱- نوع رکوردگیری را انتخاب کنید .
 - ۲-کلید Start/Stop را فشار دهید .
- پس از پایان این عملیات ، رکوردگیری پریودیک به طور اتوماتیک ادامه پیدا خواهد کرد .

۳-۶- مد کپی

پس از اتمام رکوردگیری، با فشردن کلید Copy می توان از اطلاعات ذخیره شده برای آخرین بیمار، مجددا رکورد گرفت.

نکته

- امکان کپی اطلاعات ذخیره شده فقط در مد اتوماتیک و پریودیک وجود دارد .
- با خاموش و روشن کردن سیستم ، امکان کپی کردن اطلاعات از بین خواهد رفت .

۴-۶- کاغذ رکورد

فقط باید از کاغذ رکورد حساس به حرارت ، با عرض ۶۳ میلیمتر استفاده شود .

هشدار

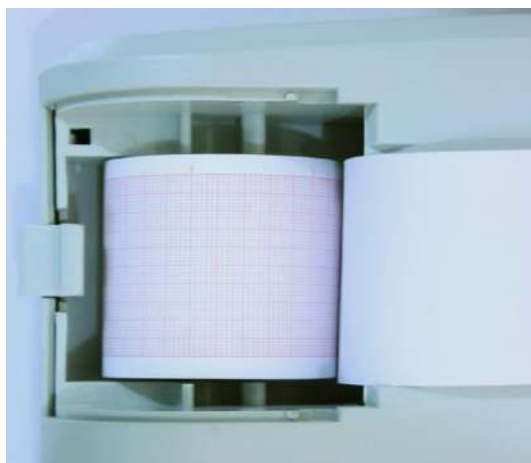
- فقط از کاغذهای رکورد توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید . در غیر این صورت ممکن است کیفیت رکوردگیری ضعیف شود و یا هد حرارتی صدمه ببیند .
- هد حرارتی در حین رکوردگیری و بعد از آن بسیار داغ است و دست زدن به آن باعث صدماتی چون سوختگی می شود .

۱-۴-۶- جازدن کاغذ

- کلید درب بازکن رکورد را به داخل فشار دهید . (شکل ۱-۶)
- رول کاغذ را در محل خود در محور کاغذ قرار دهید (شکل ۲-۶)
- درب رکورد را در محل خود قرار دهید. (شکل ۳-۶)
- درب رکورد را ببندید (شکل ۴-۶)



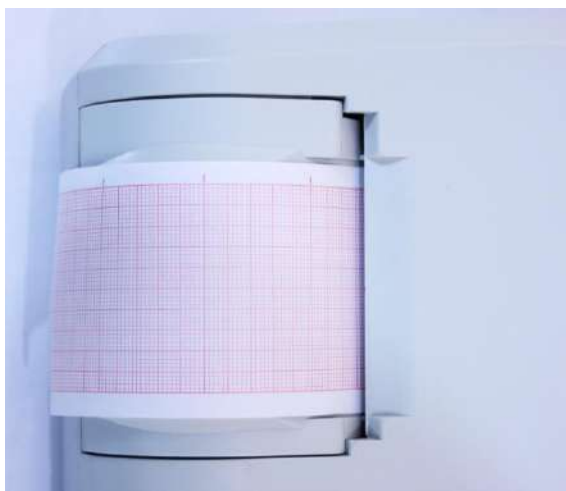
شکل ۱-۶



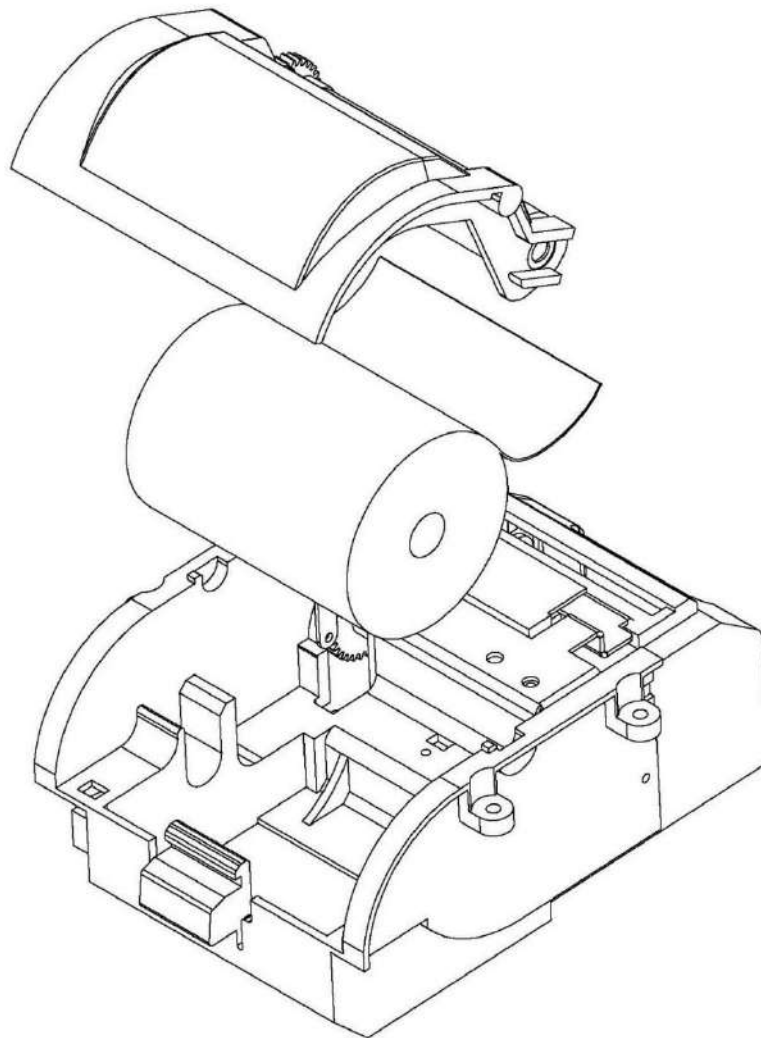
شکل ۲-۶



شکل ۳-۶



شکل ۴-۶



شکل ۵-۶

هشدار

- در هنگامی که رکورد در حال کار است ، در رکورد را باز نکنید، زیرا این کار باعث صدمه دیدن رکورد می شود.
- در هنگامی که رکورد در حال کار است ، کاغذ رکورد با سرعت ثابتی خارج می شود. با کشیدن کاغذ، رکورد صدمه می بیند.
- در صورتی که کاغذ جمع شده است ، هرگز کاغذ را با فشار بیرون نکشید . در رکورد را باز کنید و کاغذ را در بیاورید .

نکته

- در صورتی که بر روی آشکار ساز وجود کاغذ ، جسم خارجی وجود داشته باشد ، نمی تواند درست عمل کند . بنابراین در صورت مشاهده جسم خارجی بر روی سنسور آن را تمیز کنید .
- در هنگام داخل کردن کاغذ رکورد در مواظب باشید که هد حرارتی صدمه نبیند . از دست زدن به هد حرارتی خودداری کنید .
- توصیه می شود از کاغذها یی که دارای علامت های رنگی جهت هشدار برای نزدیک شدن به اتمام می باشد ، استفاده شود . در غیر این صورت کاربر باید قبل از رکوردگیری از کافی بودن میزان کاغذ اطمینان حاصل نماید.

۲-۴-۶- اطلاعات قابل مشاهده بر روی کاغذ رکورد

- مد رکوردگیری
- تاریخ و ساعت رکوردگیری
- نام ، ID، سن ،جنسیت ، وزن و قد بیمار
- مقدار عددی Heart Rate
- سرعت رکوردگیری
- لید ، گین و فیلتر ECG
- مدل سیستم و ورژن نرم افزار و سخت افزار
- گروه خون بیمار

فصل هفتم : ایمنی بیمار

سیستم الکتروکاردیوگراف براساس الزامات استانداردهای ایمنی بین المللی برای دستگاههای الکتریکی پزشکی طراحی شده است . این سیستم دارای ورودی Float است . بدین معنی که اکسسوری این سیستم از برق شهرایزوله می باشد . ضمناً در برابر تاثیرات ناشی از الکترو کوثر و الکترو شوک محافظت شده است . اگر از الکترودهای مناسب و به روش گفته شده در دفترچه استفاده شود ، سیستم بعد از اعمال شوک به بیمار ، حداکثر بعد از ۱۰ ثانیه به شرایط عادی بر می گردد .



این علامت نشان دهنده این است که طبق استاندارد IEC60601-1 سیستم دارای قسمت کاربردی نوع CF و DefibrillationProof است . ماژول هایی که دارای قسمت کاربردی نوع (CardiacFloat)CF و DefibrillationProof هستند از درجه بالایی از حفاظت در برابر شوک الکتریکی برخوردارند که این قابلیت هنگام استفاده از الکتروشوک کاربرد دارد .

هشدار

- در هنگام استفاده از الکتروشوک ، تخت و سیستم های متصل به بیمار را لمس نکنید .
- در صورت استفاده از سیستم در مجاورت گازهای بیهوشی اشتعال زا ، امکان انفجار وجود دارد .

جهت اطمینان از ایمنی نصب، موارد زیر را اجرا نمایید:

محیطی که سیستم در آن مورد استفاده قرار می گیرد باید از لرزش ، گرد و خاک ، وجود گازهای خورنده و قابل اشتغال ، دما و رطوبت بالا مبرا باشد .

سیستم طوری طراحی شده است که در دمای بین ۵ تا ۴۰ درجه سانتیگراد به خوبی کار می کند . هنگامی که دمای محیط از این محدوده ها تجاوز می کند ، بر روی دقت اندازه گیری الکتروکاردیوگراف تاثیر نامطلوب می گذارد و ممکن است به مدارهای الکتریکی آسیب برسد .

زمین کردن الکتروکاردیوگراف

برای ایمنی بیمار و پرسنل باید سیستم ، زمین (ارت) شود . سیستم الکتروکاردیوگراف دارای یک کابل ارت دار قابل جدا شدن از سیستم است که یکی از سیم های آن ، سیستم را به زمین خط برق (زمین حفاظتی) وصل میکند . اگر پریز ارت دار در دسترس نباشد ، با افراد فنی بیمارستان مشورت کنید . اگر زمین حفاظتی به طور کامل اطمینان ندارید ، از دستگاه بدون برق و با کمک باتری استفاده کنید .

زمین هم پتانسیل کننده

به دلیل اینکه به منظور حفاظت از سیستم زمین کردن آن به وسیله کابل برق اصلی انجام شده است ، سیستم دارای حفاظت کلاس یک (Class I) می باشد . برای انجام آزمایشاتی که بر روی قلب و مغز انجام می شود ، سیستم الکتروکاردیوگراف باید به طور جداگانه با زمین هم پتانسیل شونده اتصال داشته باشد . یک طرف کابل هم پتانسیل کننده به جک زمین هم پتانسیل کننده در پشت سیستم و طرف دیگر به سیستم هم پتانسیل کننده وصل می شود . اگر یک مشکل در سیستم های زمین حفاظتی اتفاق بیافتد ، زمین هم پتانسیل کننده ، حفاظت سیستم را حفظ می کند . آزمایشات خاصی بر روی قلب و مغز فقط در مکانهای پزشکی که دارای زمین هم پتانسیل کننده هستند ، انجام می شود . هر بار قبل از استفاده چک کنید ، که آیا سیستم در شرایط کاری مناسب قرار دارد .

فصل هشتم : شروع به کار

۸-۱ جعبه را باز کنید و محتویات آن را چک کنید .

بسته بندی را باز کنید . الکتروکاردیوگراف و لوازم جانبی آن را با دقت در بیاورید . جعبه را برای انبارداری و یا حمل و نقل در آینده نگه دارید .

- چک کنید که هیچ گونه صدمه مکانیکی در آن مشاهده نشود .
- چک کنید که لوازم جانبی و کابل برق موجود باشد .

اگر مشکلی مشاهده شد بلافاصله با توزیع کننده تماس بگیرید .

۸-۲ کابل برق را به سیستم متصل کنید .

- مطمئن شوید که برق AC که استفاده می کنید 100-240 VA و 50/60HZ باشد .
- یک سر کابل مورد نظر را به محل آن بر روی سیستم و طرف دیگر آن را به پریز برق ارت دار متصل کنید .

نکته

- مطمئن شوید که نشانگر باتری روشن می شود . اگر نشانگر باتری روشن نشد ، تغذیه برق محلی و اتصال کابل برق را چک کنید . اگر این مشکل همچنان ادامه پیدا کرد ، با خدمات پس از فروش تماس بگیرید .
- باتری بعد از حمل و نقل و یا انبار احتیاج به شارژ شدن دارد . اگر در این حالت بدون اتصال کابل برق سیستم را روشن کنید . سیستم به علت نداشتن شارژ کافی نمی تواند روشن شود ، در این حالت سیستم را برای مدت چند ساعت به برق شهری بدون اینکه سیستم را روشن کنید ، وصل نمایید .

۸-۳ الکتروکاردیوگراف را روشن کنید .

کلید ON/Off را برای روشن کردن الکتروکاردیوگراف فشار دهید .

نکته

- بعد از مدتی کار کردن سیستم با باتری ، باتری احتیاج به دوباره شارژ شدن دارد . برای این کار کافی است که سیستم به برق شهری وصل باشد .

هشدار

- اگر نشانه و یا پیغامی بر روی الکتروکاردیوگراف مشاهده گردید که ممکن است به علت خرابی سیستم باشد ، تا اطمینان از رفع مشکل هرگز از آن سیستم استفاده نکنید .

<u>CLASSIFICATION</u>	
Protection against electroshock	Class I, Type CF Defibrillation proof (based on IEC 60601-1)
Mode of operation	Continues operation equipment
Harmful Liquid Proof Degree	Ordinary equipment, (without Liquid Proof)
Method of disinfection	Refer to chapter 10 for detail
Safety of anesthetic mixture	Not suitable for use in the presence of a flammable anaesthetic mixture with air or with oxygen or nitrous oxide.
<u>DISPLAY</u>	
Display	TFT COLOR 800×480, 5"
Waveforms	12 Lead ECG/ Rhythm Lead
Numeric Parameters	HR
Operation Method	Membrane Keys and Touch
Displayed data	Waveforms, Patient Information (Name and ID), Recording Speed, Operation Mode, Filter, HR Value, Message
<u>ECG</u>	
Input Channel	Simultaneous acquisition of all 12 leads/ Rhythm Lead
Standard leads acquired	I, II, III, aVR, aVF, aVL, V1, V2, V3, V4, V5, V6
Sensitivity Selection	2.5, 5, 10, 20 mm/mV
Filters	Drift: on or off
	HUM: 50 or 60 HZ, off
	Low pass: 25, 35, 75, 150 HZ
	EMG: on or off
Calibration	1 mV
Dynamic Range	±5 mV
Leakage Current	< 10 µA
CMRR	> 98 dB
Time Constant	3.2 sec.
Frequency Response	0.05~150 Hz
Pace	Detection & Rejection: 0.1~2 ms, ±2~±250 mV Indication : 0.5~2 ms, ±2~±250 mV
Standards	IEC 60601-2-25:2011
<u>ECG Storage</u>	
Internal Memory	Up to 100 Records
<u>Recorder</u>	
Model	Thermal Printer
Print Method	Thermal dot line printing
Dots per line	448 dots

Resolution	32 dots/mm @ 25 mm/s (Horizontal)
	8 dots/mm (Vertical)
Printing Speed	6.25, 12.5, 25, 50 mm/s
Paper Width	63 mm
Print Width	56 mm
Printed data	12 Lead ECG Waveforms, HR Value, Patient Information, system model, software version, date and time, paper speed, sensitivity, filter
Recording Mode	Auto, Manual, Periodic
Recording Format	Auto 1, Auto1+1, Auto 2, Auto 2+1, Auto 3, Manual 1, Manual 1+1, Manual 2, Manual 2+1, Manual 3 and Rhythm
<u>GENERAL</u>	
Safety	Class I (Based on IEC60601-1)
Protection	Against Defibrillator
AC Power	100-240 VAC, 60 VA, 50/60 Hz
Internal Rechargeable Battery	Lithium Polymer, 11.1V, 4.3Ah Charge time: ~ 6 h Usage (New & Full Charged): ~ 8 h or 100 records or Lithium-Ion, 11.1V, 3.35Ah Charge time: ~ 5 h Usage (New & Full Charged): ~ 7 h or 80 records or Lithium-Ion, 11.1V, 2.2Ah Charge time: ~ 5 h Usage (New & Full Charged): ~ 5 h or 60 records
Dimension	210 mm (W) x 65 mm (H) x 260 mm (L)
Weight	1.5 Kg (approximately)
<u>Environment</u>	
Temperature	Operating: 5~40° C
	Storage : -25~60° C
Humidity	20~90 % (Non condensing)
Altitude	-200~3500 m
<u>Optional Interface</u>	
USB Host	FS/HS Speed – 5Vdc-MAX. 500 mA
USB Device	FS/HS Speed – 5Vdc-MAX. 500 mA
SD Card	

فصل دهم : نگهداری و تمیز کردن دستگاه (PM)

۱-۱۰- چک کردن سیستم

قبل از استفاده از سیستم به نکات زیر توجه کنید :

- چک کنید که هیچ گونه صدمه مکانیکی به سیستم ولوازم جانبی آن وارد نشده باشد .
- چک کنید که کابل برق و لوازم جانبی به طور مناسب و محکم اتصال دارد .
- چک کنید که کلید ها به درستی کار می کند و تنظیمات سیستم در شرایط مناسب قرار دارد.

اگر هر گونه صدمه ای بر روی الکترو و کاردیوگراف دیده شد ، کار با آن را متوقف کنید و با بخش مهندس پزشکی بیمارستان و یا خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید .

چک کردن کلی سیستم از جمله چک کردن ایمنی سیستم باید فقط توسط افراد دارای صلاحیت انجام شود .
هرگونه چک کردن که به باز کردن سیستم نیاز داشته باشد و یا در ایمنی تاثیر می گذارد باید توسط خدمات پس از فروش انجام شود .

هشدار

- اگر اپراتور باز دیده های دوره ای بر روی سیستم را انجام ندهد ممکن است بعد از مدتی دقت سیستم کم شود و سلامتی بیمار را به خطر بیاندازد.

نکته

- برای استفاده از حداکثر عمر مفید باتری توصیه می شود که حداقل هر یک ماه یک بار الکتروکاردیوگراف با باتری کار کند تا جاییکه باتری کاملاً دشارژ شده و سیستم خاموش شود . بعد از آن دوباره سیستم را شارژ کنید.

۱۰-۲- تمیز کردن

• نکات کلی

برای تمیز یا ضد عفونی دستگاه و تجهیزات آن باید فقط از مواد تأیید شده توسط شرکت سازنده و روش های ذکر شده در این فصل استفاده گردد. شرکت سازنده هیچ ادعایی درباره اثربخشی مواد شیمیایی و روش های ذکر شده به عنوان ابزاری جهت کنترل عفونت ندارد. برای روش کنترل عفونت، با مسئول کنترل عفونت بیمارستان یا اپیدمیولوژیست خود مشورت کنید. همچنین به خط مشی های محلی که در بیمارستان شما اعمال می شود، مراجعه نمایید.

هشدار

- قبل از تمیز کردن دستگاه و یا اکسسوری ها از خاموش بودن سیستم و جدا بودن آن از برق شهر اطمینان حاصل کنید.
- استریل کردن ممکن است باعث آسیب به تجهیزات شود، بنابراین برای این دستگاه توصیه نمی شود، مگر اینکه در دستورالعمل لوازم جانبی آن یا در برنامه نگهداری بیمارستان ذکر شده باشد.
- اگر هر گونه نشانه ای ناشی از صدمه دیدن و یا رو به زوال رفتن در دستگاه و متعلقات آن مشاهده کردید، نباید از آن استفاده کنید و در صورت نیاز با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
- پیش از برقراری اتصالات به دستگاه، اجازه دهید کاملاً خشک شوند. و لطفاً قبل از استفاده از سیستم از محکم بودن کلیه اتصالات اطمینان حاصل کنید.
- از ETO برای ضد عفونی کردن الکتروکاردیوگراف استفاده نکنید.

به موارد زیر دقت کنید :

- ۱- سیستم الکتروکاردیوگراف و تجهیزات آن باید دور از گرد و غبار نگهداری شود.
- ۲- از مواد شوینده ای که دارای آمونیاک و یا استون هستند، استفاده نکنید.
- ۳- بیشتر مواد شوینده در هنگام استفاده باید رقیق شود.
- ۴- برای تمیز کردن لکه های سخت از ناخن یا وسایل زبر یا تیز خودداری کنید.
- ۵- مواظب باشید مایعات داخل سیستم نشود.
- ۶- مواد شوینده باقی مانده را خشک نمایید.

• سطوح خارجی دستگاه

پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم، برای تمیز کردن سطوح خارجی دستگاه، از یک دستمال نرم آغشته به آب ولرم و صابون یا ماده تمیزکننده ملایم استفاده نمایید. همچنین جهت ضدعفونی آن استفاده از مواد ضدعفونی الکلی ۷۰٪ یا ایزوپروپیل الکل و یا انپروپانول پیشنهاد می شود.

• صفحه نمایش

صفحه نمایش را باید پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم، با استفاده از پارچه ای نرم و تمیز آغشته به محلول تمیز کننده صفحه نمایش یا آب و صابون ملایم و در صورت لزوم با ایزوپروپیل الکل تمیز و ضدعفونی کنید.

نکته

- (۱) با توجه به حساس بودن صفحه نمایش، هنگام تمیز کردن دقت بیشتری کنید تا آسیب نبیند.
- (۲) از اسپری مستقیم آب یا محلول بر روی صفحه نمایش جداً خودداری کنید.

• اکسسوری ها

برای تمیز کردن، ضد عفونی کردن و استریل کردن لوازم جانبی قابل استفاده مجدد از جمله کابل ها، لیدها، الکترودها و غیره، به دستورالعمل های همراه آن مراجعه نمایید. همچنین، ترالی دستگاه را (در صورت کاربرد) باید پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم، با استفاده از پارچه ای نرم و تمیز آغشته به آب و صابون و در صورت لزوم با ایزوپروپیل الکل تمیز و ضدعفونی کنید و سپس آن را با یک پارچه خشک کنید.

هشدار

- (۱) برای جلوگیری از صدمه زدن به کابل ECG، لید وایرها و الکترودها، از غوطه ور کردن آن در هر نوع مایعی خودداری کنید.
- (۲) اکسسوری های یک بار مصرف نباید استریل و دوباره استفاده شود.
- (۳) برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست در خصوص معدوم کردن اکسسوری های یکبار مصرف باید طبق مقررات مربوط به بیمارستان عمل گردد.

- **رکورددر**

وجود پودر کاغذ و یا جسم خارجی بر روی هد حرارتی و غلطک، کیفیت رکوردگیری را کاهش می‌دهد. با استفاده از پارچه آغشته به الکل، هد و غلطک را تمیز کنید و صبر کنید تا کاملاً خشک شود، سپس در رکورددر را ببندید.

هشدار

- از تمیز کردن رکورددر بلافاصله بعد از رکوردگیری به دلیل داغ شدن هد و محیط اطراف آن خودداری کنید.
-

در جدول زیر بصورت خلاصه به روش های تمیز کردن، ضد عفونی کردن و استریل کردن بخش های مختلف دستگاه پرداخته شده است:

بخش های مختلف دستگاه	یکبار مصرف	تمیز کردن	ضد عفونی کردن	استریل کردن
سطوح خارجی دستگاه	-	پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم استفاده از پارچه ای نرم و تمیز آغشته به ماده تمیز کننده ملایم یا با آب ولرم و صابون	پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم با استفاده از: * الکل ۷۰٪ * ایزوپروپیل الکل * انپروپانول	برای جلوگیری از آسیب جدی در تجهیزات، استریل کردن برای این دستگاه، لوازم جانبی و متعلقات آن توصیه نمی شود، مگر اینکه در دستورالعمل همراه دستگاه یا در برنامه نگهداری بیمارستان ذکر شده باشد.
ترالی (Trolley)	-			
صفحه نمایش دستگاه	-	پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم استفاده از پارچه ای نرم و تمیز آغشته به ماده تمیز کننده صفحه نمایش یا با آب ولرم و صابون	پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم با استفاده از ایزوپروپیل الکل	
رکورد (هد چاپگر)	-	در صورت ضرورت: ۱) با استفاده از پنبه ی مرطوب شده با الکل، اطراف سر رکورد را پاک کنید. ۲) بعد از اینکه الکل کاملاً خشک شد، کاغذ را مجدداً در محل قرار داده و درب رکورد را ببندید.	در مواقع لزوم با استفاده از ایزوپروپیل الکل	
اکسسوری ECG (کابل، لیدوایرها و الکترودها)	الکترودهای یکبار مصرف	مطابق با دستورالعمل همراه اکسسوری: برای تمیز کردن، ضد عفونی کردن و استریل کردن لوازم جانبی قابل استفاده مجدد به دستورالعمل های همراه آن مراجعه نمایید.		

نکته

توصیه می شود که سیستم، هر یک سال یکبار توسط شرکت سازنده کالیبره شود، ولی ۲ سال یکبار کالیبراسیون اجباری است.

عمر دستگاه ۱۰ سال می باشد.

بیمارستان نیز می تواند هر زمانی که به دقت و صحت دستگاه مشکوک است، درخواست کالیبراسیون را ارائه دهد.

توصیه می‌شود موارد زیر به صورت هفتگی چک شود :

۱- سلامت ظاهری اکسسوری

۲- عملکرد اکسسوری

۳-

توصیه می‌شود موارد زیر به صورت هفتگی چک شود:

(۱) تمیز بودن دستگاه

(۲) سلامت ظاهری سیستم (بدنه، صفحه نمایش، کلیدها، نشانگرها، در و کلید رکورد)

(۳) عملکرد رکورد

توصیه می‌شود موارد زیر به صورت ماهانه چک شود :

۱- کنترل لیبل کالیبراسیون (سیستم در تاریخ تعیین شده جهت کالیبراسیون به شرکت سازنده فرستاده شود)

۲- سلامت ظاهری سیستم

۳- تمیز بودن سیستم

۴- عملکرد کلیدها و نشانگرهای سیستم

۵- سلامت ظاهری اکسسوری

۶- عملکرد رکورد

۳-۱۰ چک لیست نگهداری پیشگیرانه (Prevention Maintenance, PM)

به جهت بررسی دوره ای چک لیست PM به شماره PL-F-33 که در زیر آورده شده، توسط مسئول مرکز درمانی تکمیل شود.

به هیچ وجه تضمینی جهت استمرار صحت دستگاه نبوده و فقط در لحظه PM لازم به ذکر است که تست تست، وضعیت آن دستگاه را مورد ارزیابی قرار خواهد داد.

شرکت پویندگان راه سعادت				
فرم PM (Electrocardiograph) شماره فرم: PL-F-33-V1				
استان:	شهر:	مرکز درمانی:	بخش:	
مدل دستگاه:	شماره سریال:	تاریخ نصب:	تاریخ اقدام:	
ردیف	بازرسی و آزمون			شامل نمی شود
۱	سلامت ظاهری	عدم وجود شکستگی در کیس		
۲		کارکرد صحیح Touch		
۳		کارکرد صحیح KEY BOARD		
۴		تمیز کردن، ضد عفونی طبق توصیه های دفترچه راهنما		
۵	صفحه نمایش	شکل موجها و اطلاعات نمایش صحیح		
۶	باتری	جدا کردن سیستم از برق شهری (چک کردن کارکرد باتری)		
۷		استفاده دوره ای از باتری		
۸	حفظ تاریخ و ساعت سیستم			
۹	حفظ تنظیمات سیستم			
۱۰	اکسسوری	(سلامت لیدوایرها، هود و ... ECG بررسی کابل		
۱۱		بررسی دستبند و پوار (سولفاته نشدن و سلامت ظاهری)		
۱۲		تمیز، ضد عفونی طبق توصیه های دفترچه راهنما		
۱۳	رکورد	عملکرد صحیح رکورد		
۱۴		استفاده از کاغذ رکورد مناسب از نظر سایز		
۱۵		چک کردن هد حرارتی رکورد		
۱۶		چک کردن کلید در رکورد		
۱۷		چک کردن نگهدارنده کاغذ		
۱۸		چک کردن پیغام های خطای رکورد		
۱۹	Review	به صورت دوره ای Review تست عملکرد		
نتیجه نهایی: <input type="checkbox"/> قبول <input type="checkbox"/> مردود				
توصیه کارشناس:				

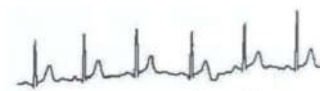
نام و امضاء مسئول مربوطه:

نام و امضاء کارشناس

فصل یازدهم : عیب یابی و تعمیرات کلی سیستم

تعمیر بخش داخلی الکتروکاردیوگراف فقط باید توسط افراد آموزش دیده و تایید شده توسط شرکت سازنده انجام شود. در غیر این صورت شرکت سازنده هیچ گونه مسئولیتی در قبال خطرهای احتمالی به دستگاه الکتروکاردیوگراف و یا بیمار را به عهده نمیگیرد. این بخش برای کمک به اپراتور برای حل مشکلات کوچک به علت عدم استفاده صحیح از الکتروکاردیوگراف و یا خرابی لوازم جانبی است. وقتی که با هر کدام از این مشکل ها روبرو شدید، قبل از تماس با خدمات پس از فروش به توصیه های ذکر شده دقت کنید.

مشکل	دلایل ممکن	اقدامات لازم
الکتروکاردیوگراف روشن نمی شود.		<ul style="list-style-type: none"> مسیر کابل برق را چک کنید. با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
سیستم با باتری نمی تواند کار کند.	<ul style="list-style-type: none"> باتری کاملاً شارژ نشده است. باتری خراب شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> به مدت ۵ ساعت باتری را شارژ کنید. با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
شکل موج ECG وجود ندارد.	<ul style="list-style-type: none"> کابل ECG به درستی متصل نیست. کابل ECG مشکل دارد. لیدها و الکترودها به درستی قرار نگرفته است. 	<ul style="list-style-type: none"> اتصال کابل ECG را چک کنید. همه لیدها را به هم اتصال کوتاه کنید و اگر کابل سالم باشد پیغام کنترل لیدها نمایش داده نمی شود. از الکترودهای خراب و قدیمی استفاده نکنید. با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
مقدار HR نامناسب است.	<ul style="list-style-type: none"> سیگنال ECG نویزی است و مناسب نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> الکترودها را چک کنید. وضعیت بیمار را ثابت کنید. با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
شکل موج دارای بالا و پایین افتادگی از خط مرجع سیگنال (Baseline) می باشد.	<ul style="list-style-type: none"> از الکترودهای متفاوت همزمان استفاده شده است. اتصال الکترودها به لیدوایرها محکم نیست. الکترودها روی محل استخوانی بدن قرار گرفته اند. الکترودها تمیز نیستند یا سولفاته شده اند. میزان ژل الکترودها ناکافی است. پوست بیمار تمیز نیست. تنفس بیمار به شکل غیرطبیعی می باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> از اتصال درست الکترودها به لیدوایرها اطمینان حاصل کنید. الکترودها را در مکان مناسب قرار دهید. الکترودها را بعد از هر بار استفاده تمیز کنید. به میزان کافی از ژل استفاده کنید. پوست بیمار را به وسیله الکل تمیز کنید. به بیمار کمک کنید که آرام و ریلکس باشد. کلید ریست را فشار دهید. اگر با انجام کلیه اقدامات فوق، همچنان نوسانات سیگنال از خط مرجع وجود داشت از فیلتر Drift استفاده کنید.



مشکل	دلایل ممکن	اقدامات لازم
<p>فرکانسهای بالا و نویزهای ماهیچه ای موجب نویزی شدن شکل موج ECG شده است. (این مورد ممکن است همزمان با نویزهای AC رخ دهد)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • بیمار دارای استرس است و شرایط بدنی وی راحت نیست. • بیمار دچار سرما و لرزش شده است. • مکان قرارگیری دست و پای بیمار نامناسب است. • تخت دارای ابعاد نامناسب برای قرارگیری راحت دست و پای بیمار نمی باشد. • الکترودهای اندامی بیش از حد محکم هستند. 	<ul style="list-style-type: none"> • بیمار را آرام کنید. • اتصالات را چک کنید. • اگر با انجام کلیه اقدامات فوق، همچنان مشکل وجود داشت از فیلترهای Lowpass استفاده کنید. • اگر همچنان مشکل وجود داشت توصیه های زیر برای کاهش نویزهای AC را به کار گیرید.
<p>سیگنال ECG را به علت تداخلات AC، نویزی شده است.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • الکترودها روی محل استخوانی بدن قرار گرفته اند. • الکترودها تمیز نیستند یا سولفاته شده اند. • میزان ژل الکترودها ناکافی است. • بیمار با بخشهای فلزی تخت، توالی و... در تماس است. • در لیدوایرها، کابل برق یا کابل بیمار قطعی وجود دارد. • دستگاههای الکترونیکی دیگر در اطراف دستگاه وجود دارد. • نور محیط نامناسب است. • HUM Filter ناصحیح انتخاب شده است. • ارت دستگاه نامناسب است. 	<ul style="list-style-type: none"> • اتصالات الکترودها و لیدوایرها را چک کنید. • چک کنید لیدوایرها را درهم پیچیده نشده باشند. • چک کنید با بخشهای فلزی در تماس نباشد. • چک کنید کابل بیمار و کابل برق باهم برخورد نداشته باشند. • HUM Filter انتخابی را چک کنید. • در صورتی که همچنان مشکل ادامه داشت، کابل برق را از دستگاه جدا کنید. (دستگاه با باتری کار کند). اگر مشکل حل شد در نتیجه مطمئن می شویم که عامل نویز تغذیه سیستم می باشد. • اگر با قطع کابل برق مشکل برطرف نشد، عامل نویز دستگاههای دیگر، اتاق و یا ارت اتاق می باشد. در نتیجه این اتاق مناسب برای گرفتن نوار قلب نمی باشد.

Appendix I- Accessory

اطلاعات عمومی

در این بخش لیست کلیه لوازم جانبی مورد استفاده سیستم آمده است .

هشدار

- لوازم جانبی ذکر شده در این بخش برای استفاده سیستم الکتروکاردیوگراف توصیه می شود و شرکت سازنده مسئولیت هیچ گونه خطر احتمالی ناشی از استفاده از لوازم جانبی دیگر را قبول نمی کند .
- دستگاه الکتروکاردیوگراف می بایست با پریز ارت دار مورد استفاده قرار گیرد.
- فقط از کابل ECG معرفی شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید. استفاده از کابل ECG دیگر ممکن است باعث سوختگی بیمار، اختلال در عملکرد سیستم و کاستن ایمنی آن در طول استفاده از الکتروشوک شود.
- فقط از کاغذ مورد تایید شرکت سازنده استفاده کنید.
- فقط از پوار، دستبند و ژلی که مشخصات آن ها توسط شرکت سازنده تأیید شده باشد، استفاده کنید.

لوازم جانبی

Accessories	Part #
• Diagnostic EKG Cable,10 wires, Launch, Ref 60101010	P28041
• EKG Clamp electrodes, Adult, FIAB, Ref F9024SSC	P28042
• EKG Suction chest electrode, Adult , FIAB, Ref F9009SSC	P28043
• EKG Clamp electrodes, Pediatric, FIAB , Ref F9023SSC	P28047
• ECG Suction chest electrode, Pediatric-FIAB , Ref F9015SSC	P28048
• Electrocardiograph Cable,10wires, Banana Ends (SAADAT)	P28078
• ECG GEL	P28045
• Recorder Paper, 63 mm , Roll	P31017

Appendix II-List of System Parameters (Selections and Defaults)

Item	Selection	Default
Task bar Menu		
Recording Mode	Manual1/manual 1+1/ Manual2/ Manual2+1/ Manual3 Auto1/Auto1+1 /Auto2/Auto2+1/Auto3/Rhythm	manual 1
Sensitivity	2.5,5,10,20 mm/mv,Auto	10
Paper Speed	6.25,12.5,25,50 mm/s	25
User Setting Menu		
Beat Volume	1,2,3,Off	Off
Rec Time	3-12 Seconds Interval=1(s)	3
Rec Mode	Sync/Real time	Real time
Rhythm lead	I/II/III/aVL/aVF/aVR/ V1/V2/V3/V4/V5/V6	II
Length of Rhythm Recording	30,60,90,120,150,180,Seconds	30
Low Pass Filter	F1=25,F2=35,F3=75,F4=150 HZ	150
HUM Filter	50,60 HZ, Off	50
Drift Filter	On/Off	Off
Hospital /Ward		Blank
Periodic Recording	5-60min,Off Interval=5	Off
Periodic Interval Repetition	1-19,Infinite Interval =1	Infinite
System Setting Menu		
Date/Time	-	-
Power Off	5-60 min-Off Interval:5min	Off
Rec Test	-	-
Default Setting	-	-
Factory Setting	-	-
About	-	-
Key Sound	On/Off	On

Item	Selection	Default
Date/Time Menu		

Calendar	Solar/Christian	Christian
Date		
Time		
About Menu		
Manufacturer	-	
Version	-	
Fax	-	
Website	-	
E-mail	-	
Tel	-	
Memory Menu		
Name		
ID		
Search		
Show records Menu		
Page up	-	
Page down	-	
Cursor up	-	-
Cursor down	-	
Review	-	
Review		
Back	-	
Patient Info Menu		
Name		Blank
ID		Blank
Age	Years/Months	Years
Gender	Male/Female/None	None
Weight	Kg/Ib.	kg
Height	Cm/Foot	cm
Physician Name		Blank
Blood Type	A+/A-/B+/B-/AB+/AB-/O+/O-/ Unknown	Unknown

Appendix III- Messages

پیغام	علت وقوع	راه حل	توضیحات
پیغامهای مربوط به ECG			
CHECK RA	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK LA	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK LL	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK C1	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK C2	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK C3	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK C4	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK C5	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
CHECK C6	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست .	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
پیغامهای مربوط به رکورد			
Check Paper	کاغذ رکورد تمام شده است .	رول کاغذ رکورد جدید در سیستم قرار دهید .	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود .
Door Open	در رکورد باز است.	در رکورد را ببندید.	
پیغامهای مربوط به باتری			
Battery Low	پایین بودن ولتاژ باتری	کابل برق را به سیستم متصل کنید	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.
پیغام های مربوط به صفحه لمسی			
Touch is Off	صفحه لمسی غیر فعال شده است	صفحه لمسی را در تنظیمات سیستم فعال نمایید	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.
پیغامهای مربوط به حافظه های سیستم			
load File Error	مشکل در بار گذاری رکورد ذخیره شده در حافظه داخلی یا SD Card	رکورد مربوطه را مجدداً از صفحه حافظه انتخاب نمایید.	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.
Check SD Card	عدم وجود SD Card در سوکت مربوطه	جاگذاری صحیح SD Card در سوکت مربوطه	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.

پیغام	علت وقوع	راه حل	توضیحات
-------	----------	--------	---------

پیغامهای مربوط به حافظه های سیستم			
SD Init. Error	اشکال در آماده سازی SD Card	<ul style="list-style-type: none"> ورود به صفحه رکوردهای ذخیره شده در SD Card خاموش و روشن کردن سیستم 	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.
پیغامهای مربوط به خطا در ارتباط			
Error 101	خطا در ارتباط با برد آنالوگ	<ul style="list-style-type: none"> خاموش و روشن کردن سیستم تماس با خدمات پس از فروش 	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.
Error 102	خطا در ارتباط با حافظه داخلی	<ul style="list-style-type: none"> خاموش و روشن کردن سیستم تماس با خدمات پس از فروش 	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.
Error 103	خطا در ارتباط با ماژول صفحه لمسی	<ul style="list-style-type: none"> خاموش و روشن کردن سیستم تماس با خدمات پس از فروش 	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.
Error 104	خطا در ارتباط با ماژول ساعت (RTC)	<ul style="list-style-type: none"> خاموش و روشن کردن سیستم تماس با خدمات پس از فروش 	پیغام با رنگ قرمز و به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.

Appendix IV- EMC

! Use only the recommended manufacturer accessory . Using the accessory other than in relevant chapter may cause to increase the EMISSION or decrease the IMMUNITY of system .

! Measurements can be affected by mobile and RF communications equipment . It should be assured that the Electrocardiograph is used in the electromagnetic environment specified.

! To prevent EMC effect on the Electrocardiograph the system should not be used adjacent to or stacked with other equipment and that if adjacent or stacked use is necessary the equipment should be observed to verify normal operation in the configuration in which it will be used .

Guidance and manufacturer's declaration –Electrocardiograph emissions

The electrocardiograph is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the electrocardiograph, should assure that it is used in such an environment.

Emissions test	Compliance	Electromagnetic environment - guidance
RF emissions CISPR 11	Group 1	The electrocardiograph uses RF energy only for its internal function. Therefore, its RF emissions are very low and are not likely to cause any interference in nearby electronic equipment.
RF emissions CISPR 11	Class B	The electrocardiograph is suitable for use in all establishments, including domestic establishments and those directly connected to the public low-voltage power supply network that supplies buildings used for domestic purposes.
Harmonic emissions IEC 61000-3-2	Complies	
Voltage fluctuations/ flicker emissions IEC 61000-3-3	Complies	

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

The electrocardiograph is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the electrocardiograph should assure that it is used in such an environment.

Immunity test	Port	Compliance level	Electromagnetic environment - guidance
Electrostatic discharge (ESD) IEC 61000-4-2	Enclosure	± 8 kV contact ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV air	Floors should be wood, concrete or ceramic tile. If floors are covered with synthetic material, the relative
	electrocardiograph coupling		
Electrical fast transient/burst IEC 61000-4-4	Input a.c. power	± 2 kV, 100 kHz repetition frequency	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.
	Signal input/output parts	± 1 kV 100 kHz repetition frequency	
Surge IEC 61000-4-5	Input a.c. power	$\pm 0,5$ kV, ± 1 kV Line-to-line $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV, ± 2 kV Line-to-ground	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.
	Signal input/output parts	± 2 kV Line-to-ground	
Voltage dips, IEC 61000-4-11	Input a.c. power	0 % UT; 0,5 cycle At 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° and 315°	
		0 % UT; 1 cycle and 70 % UT; 25/30 cycles Single phase: at 0°	
Voltage interruptions IEC 61000-4-11	Input a.c. power	0 % U_T ; 250/300 cycle	
Power frequency (50/60 Hz) magnetic field IEC 61000-4-8	Enclosure	30 A/m 50 Hz or 60 Hz	Power frequency magnetic fields should be at levels characteristic of a typical location in a typical commercial or hospital environment.
NOTE U_T is the a.c. mains voltage prior to application of test level.			

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

The Electrocardiograph is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the electrocardiograph should assure that it is used in such an environment.

Immunity test	Port	Compliance level	Electromagnetic environment – guidance
Conducted RF IEC 61000-4-6	Input a.c. power	3 V 0,15 MHz – 80 MHz	
	Electrocardiograph coupling	6 V in ISM bands between 0,15 MHz and 80 MHz	
	Signal input/output parts	80 % AM at 1 kHz	
Radiated RF IEC 61000-4-3	ENCLOSURE	3 V/m 80 MHz – 2,7 GHz 80 % AM at 1 kHz	
Proximity fields from RF wireless communications equipment IEC 61000-4-3	ENCLOSURE	Refer to the following table (table 9 of EN 60601-1-2: 2015)	

Test specifications for ENCLOSURE PORT IMMUNITY to RF wireless communications equipment

Test frequency (MHz)	Band ^{a)} (MHz)	Service ^{a)}	Modulation ^{b)}	Max power (W)	Distance (m)	IMMUNITY TEST LEVEL (V/m)
385	380-390	TETRA 400	Pulse modulation ^{b)} 18 Hz	1.8	0.3	27
450	430-470	GMRS 460, FRS 460	FM ^{c)} ±5 KHz deviation 1 KHz sine	2	0.3	28
710	704-787	LTE Band 13, 17	Pulse modulation ^{b)} 217 Hz	0.2	0.3	9
745						
780						
810	800-960	GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850, LTE Band 5	Pulse modulation ^{b)} 18 Hz	2	0.3	28
870						
930						
1720	1700-1990	GSM 1800; CDMA 1900; GSM 1900; DECT; LTE Band 1, 3, 4 25; UMTS	Pulse modulation ^{b)} 217 Hz	2	0.3	28
1845						
1970						
2450	2400-2570	Bluetooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID 2450, LTE Band 7	Pulse modulation ^{b)} 217 Hz	2	0.3	28
5240	5100-5800	WLAN 802.11 a/n	Pulse modulation ^{b)} 217 Hz	0.2	0.3	9
5500						
5785						

a) For some services, only the uplink frequencies are included.

b) The carrier shall be modulated using a 50% duty cycle square wave signal.

c) As an alternative to FM modulation, 50% pulse modulation at 18 Hz may be used because while it does not represent actual modulation, it would be worst case.