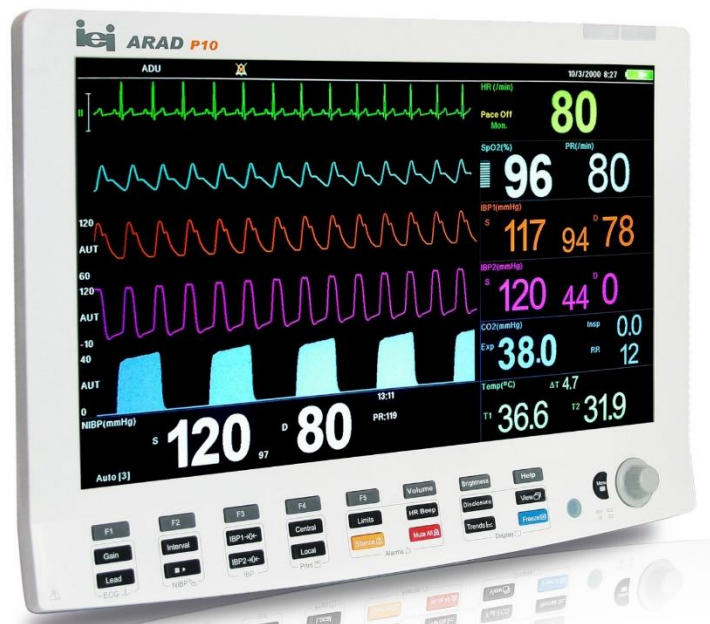




شرکت صنایع الکترواپتیک صایران

دستورالعمل استفاده از مانیتور علائم حیاتی

ARAD P10



ویرایش اول

تابستان ۱۳۹۳

آدرس:

اصفهان، خیابان کاوه، خیابان استاد فلاطوری، شرکت صنایع الکترواپتیک صایران

(وابسته به شرکت صنایع الکترونیک ایران)

صندوق پستی ۸۱۴۶۵/۳۱۳

تلفن: ۰۳۱-۳۴۵۲۰۳۳۰-۳۱

فاکس: ۰۳۱-۳۴۵۲۰۳۳۰

دفتر تهران:

میدان نوبنیاد، خیابان شهید لنگری (ستاد صایران)

تلفن: ۰۲۱-۲۲۹۶۵۷۵۷

فاکس: ۰۲۱-۲۲۹۶۰۰۹۳

پست الکترونیکی: info@sairanmed.ir

وب سایت: www.sairanmed.ir

PN: B93-071-752

DOC NO: 121501

فهرست

| | |
|----|---|
| ۹ | ضمانت کیفیت ساخت |
| ۱۰ | معرفی کلی راهنما |
| ۱۰ | مسئولیت سازنده |
| ۱۱ | هشدارهای عمومی |
| ۱۱ | اخطارها: |
| ۱۵ | ۱. اطلاعات عمومی دستگاه |
| ۱۵ | ۱-۱) موارد استفاده |
| ۱۶ | ۱-۲) واحد اصلی |
| ۱۶ | ۱-۲-۱) نمای روبرو (جلویی) |
| ۲۱ | ۱-۲-۲) نماهای جانبی |
| ۲۲ | ۱-۳) ماژول های اندازه گیری |
| ۲۴ | ۱-۴) سمبل های دستگاه: |
| ۲۵ | ۱-۵) طبقه بندی دستگاه مانیتور (طبق استاندارد EN 60601-1:2006) |
| ۲۶ | ۲. ایمنی |
| ۲۶ | ۲- ایمنی |
| ۲۶ | ۲-۱) اطلاعات ایمنی |
| ۲۸ | ۲-۲) ایمنی عمومی |
| ۳۱ | ۲-۳) نکات مهم درباره ایمنی |
| ۳۳ | ۲-۴) وضعیت عملکرد ایمن |
| ۳۴ | ۳. راه اندازی و کارکرد ابتدایی |
| ۳۴ | ۳) راه اندازی و کارکرد ابتدایی |
| ۳۴ | ۳-۱) باز کردن بسته دستگاه و بررسی آن |
| ۳۵ | ۳-۲) شروع و به کار اندازی |
| ۳۵ | ۳-۲-۱) بازرسی مانیتور |
| ۳۵ | ۳-۲-۲) روشن کردن مانیتور |
| ۳۶ | ۳-۳) شروع مانیتورینگ |
| ۳۶ | ۳-۴) خاموش کردن مانیتور |

| | |
|----|-------------------------------------|
| ۳۶ | مانیتورینگ شبکه ای (۳-۵) |
| ۳۷ | 4. رابط کاربر |
| ۳۷ | -۴ رابط کاربر |
| ۳۷ | (۴-۱) سبک نمایش |
| ۳۷ | (۴-۱-۱) شدت روشنایی تصویر: |
| ۳۷ | (۴-۲-۲) آرایش صفحه نمایش: |
| ۳۸ | آرایش FULL ECG |
| ۳۹ | آرایش CCU |
| ۴۰ | آرایش OR1 (OPERATION ROOM 1) |
| ۴۱ | آرایش OR2 (OPERATION ROOM 2) |
| ۴۲ | آرایش OR3 (OPERATION ROOM 3) |
| ۴۳ | آرایش OR4 (OPERATION ROOM 4) |
| ۴۴ | آرایش CUSTOM |
| ۴۶ | 5. آلارها |
| ۴۶ | (۵-۱) دسته بندی آلام |
| ۴۶ | (۵-۱-۱) آلام های فیزیولوژیک |
| ۴۶ | (۵-۱-۲) آلام های فنی |
| ۴۶ | (۵-۱-۳) پیامهای اعلان |
| ۴۶ | -۵-۲ سطوح آلام فیزیولوژیک |
| ۴۷ | -۵-۳ نشان دهنده های آلام |
| ۴۹ | (۵-۳-۱) صدای آلام |
| ۴۹ | (۵-۳-۲) آلام تصویری |
| ۵۰ | (۵-۳-۳) پیغام های آلام |
| ۵۰ | -۵-۴ سبب های وضعیت آلام |
| ۵۰ | -۵-۵ پارامترهای آلام: |
| ۵۱ | (۵-۵-۱) اولویت آلام |
| ۵۱ | (۵-۵-۲) حدود آلام |
| ۵۲ | -۵-۶ SILENCE |
| ۵۳ | -۵-۷ AUDIO OFF |

| | |
|----|--|
| ۵۴ | ۵-۸- هنگامی که آلارمی رخ می دهد..... |
| ۵۶ | ۶. مانیتورینگ ECG..... |
| ۵۶ | ۶-۱) مقدمه..... |
| ۵۶ | ۶-۲) نکات ایمنی..... |
| ۶۲ | ۶-۳) شیوه مانیتورینگ..... |
| ۶۲ | ۶-۳-۱) آماده سازی پوست برای جایگزینی الکترودها:..... |
| ۶۲ | ۶-۳-۲) جایگذاری الکترودها..... |
| ۶۷ | ۶-۳-۳) اتصال کابل ECG..... |
| ۶۷ | ۶-۳-۴) انتخاب تعداد لیدها..... |
| ۶۸ | ۶-۳-۵) بررسی وضعیت بیماران دارای پیس میکر..... |
| ۶۸ | ۶-۴) نمایش ECG..... |
| ۷۰ | ۶-۵) تنظیمات ECG..... |
| ۷۰ | ۶-۵-۱) تنظیم پارامترهای ECG..... |
| ۷۰ | ۶-۵-۲) تنظیم حالت فیلتر..... |
| ۷۱ | ۶-۵-۳) تنظیم منبع ضربان..... |
| ۷۲ | ۶-۵-۴) تنظیم بوق ضربان..... |
| ۷۲ | ۶-۵-۵) تنظیم آلارم HR..... |
| ۷۲ | ۶-۶) تنظیمات موج ECG..... |
| ۷۲ | ۶-۶-۱) تنظیم ضریب تقویت موج..... |
| ۷۳ | ۶-۶-۲) سرعت جاروب موج..... |
| ۷۴ | ۶-۷) ECG OUTPUT (OPTIONAL)..... |
| ۷۶ | ۷. نرف تنفس RESPIRATION..... |
| ۷۶ | ۷-۱) مقدمه..... |
| ۷۶ | ۷-۲) طرز کار..... |
| ۷۸ | ۷-۳) نمایش RESP..... |
| ۷۸ | ۷-۴) تنظیمات RESP..... |
| ۷۸ | 7-4-1) تنظیمات پارامترهای RESP..... |
| ۷۹ | ۷-۴-۲) تنظیمات شکل موج RESP..... |
| ۸۰ | ۸. نرف ضربان..... |

| | |
|----|---|
| ۸۰ | مقدمه (۸-۱) |
| ۸۰ | نمایش نرخ ضربان (۸-۲) |
| ۸۰ | تنظیمات نرخ ضربان (۸-۲-۱) |
| ۸۲ | مانیتورینگ SPO2 ۹. |
| ۸۲ | مانیتورینگ SPO2 (۹) |
| ۸۲ | مقدمه (۹-۱) |
| ۸۲ | اطلاعات ایمنی (۹-۲) |
| ۸۵ | روش مانیتورینگ (۹-۳) |
| ۸۵ | انتخاب پروب SPO2 مناسب (۹-۳-۱) |
| ۸۷ | اتصال پروب SPO2 (۹-۳-۲) |
| ۸۷ | نحوه به کار گیری پروب SPO2 (۹-۳-۳) |
| ۸۷ | نمایش SPO2 (۹-۴) |
| ۸۷ | نمایش شکل موج (۹-۴-۱) |
| ۸۷ | نمایش پارامتر (۹-۴-۲) |
| ۸۸ | تنظیمات SPO2 (۹-۵) |
| ۸۸ | تنظیم آلارم SPO2 (۹-۵-۱) |
| ۸۸ | تنظیم حساسیت SPO2 (۹-۵-۲) |
| ۸۹ | محدودیت های اندازه گیری (۹-۶) |
| ۹۱ | مانیتورینگ دما ۱۰. |
| ۹۱ | مقدمه (۱۰-۱) |
| ۹۱ | اطلاعات ایمنی (۱۰-۲) |
| ۹۲ | مانیتورینگ دما (۱۰-۳) |
| ۹۲ | نمایش دما (۱۰-۴) |
| ۹۳ | مانیتورینگ NIBP ۱۱. |
| ۹۳ | 11- مانیتورینگ NIBP |
| ۹۳ | مقدمه (۱۱-۱) |
| ۹۳ | اطلاعات ایمنی (۱۱-۲) |
| ۹۴ | محدودیت های اندازه گیری NIBP (۱۱-۳) |
| ۹۴ | مدهای اندازه گیری (۱۱-۴) |

| | |
|-----|---|
| ۹۵ | مانیتورینگ NIBP (۱۱-۵) |
| ۹۵ | (۱۱-۵-۱) آمادگی جهت اندازه گیری NIBP |
| ۹۶ | (۱۱-۵-۲) شروع و توقف اندازه گیری |
| ۹۷ | (۱۱-۵-۳) اندازه گیری به روش اتوماتیک |
| ۹۷ | (۱۱-۶) نمایش NIBP |
| ۹۸ | (۱۱-۷) تنظیمات NIBP |
| ۹۸ | (۱۱-۷-۱) تنظیمات آلام: |
| ۹۹ | (۱۱-۷-۳) مد مانومتر: |
| ۱۰۰ | (۱۱-۸) نگهداری NIBP |
| ۱۰۰ | (۱۱-۸-۱) بررسی دقت اندازه گیری فشار دینامیک |
| ۱۰۱ | (۱۱-۸-۲) دقت فشار استاتیک |
| ۱۰۲ | (۱۱-۸-۳) پیغامهای خطای NIBP |
| ۱۰۵ | ۱۲. مانیتورینگ IBP |
| ۱۰۵ | 12- مانیتورینگ IBP |
| ۱۰۵ | (۱۲-۱) مقدمه |
| ۱۰۵ | (۱۲-۲) اطلاعات ایمنی |
| ۱۰۶ | (۱۲-۳) مانیتورینگ IBP |
| ۱۰۸ | (۱۲-۴) نمایش IBP |
| ۱۰۸ | (۱۲-۵) تنظیمات IBP |
| ۱۰۹ | (۱۲-۵-۱) تنظیمات پارامتر IBP |
| ۱۰۹ | (۱۲-۵-۲) تنظیمات شکل موج |
| ۱۱۱ | (۱۲-۶) صفر کردن (ZEROING) فشار ترانسدیوسر |
| ۱۱۲ | (۱۲-۷) بررسی کالیبراسیون IBP |
| ۱۱۳ | ۱۳. مانیتورینگ CO2 |
| ۱۱۳ | 13- مانیتورینگ CO2 |
| ۱۱۳ | (۱۳-۱) مقدمه |
| ۱۱۴ | (۱۳-۲) اطلاعات ایمنی |
| ۱۱۶ | (۱۳-۳) مانیتورینگ CO2 |
| ۱۱۸ | (۱۳-۴) نمایش CO2 |

| | |
|----------|--|
| ۱۱۹..... | تنظیمات CO2 (۱۳-۵) |
| ۱۱۹..... | تنظیم پارامترهای CO2 (۱۳-۵-۱) |
| ۱۲۲..... | تنظیمات شکل موج (۱۳-۵-۲) |
| ۱۲۲..... | تنظیم صفر مرجع (ZEROING) (۱۳-۶) |
| ۱۲۴..... | کالیبراسیون هوای اتاق برای سنسور اکسیژن (۱۳-۷) |
| ۱۲۴..... | بررسی اولیه (۱۳-۸) |
| ۱۲۵..... | نگهداری پیشگیرانه (۱۳-۹) |
| ۱۲۵..... | پیغام های آلام (۱۳-۱۰) |
| ۱۲۷..... | روش محاسبه سنسور (۱۳-۱۱) |
| ۱۲۹..... | مانیتورینگ IOC (۱۴) |
| ۱۳۳..... | ۱۵. نگهداری و تمیز کردن دستگاه |
| ۱۲۹..... | آماده سازی پوست جهت نصب الکترودها (۱۴-۱) |
| ۱۲۹..... | قرار دادن الکترودها (۴-۲) |
| ۱۳۰..... | طرز عملکرد سنسور (۱۴-۳) |
| ۱۳۰..... | سیگنال EEG و پارامترهای حاصل از آن (۱۴-۴) |
| ۱۳۳..... | ۱۵- نگهداری و تمیز کردن دستگاه |
| ۱۳۳..... | صفحه نمایش (۱۵-۱) |
| ۱۳۳..... | کابل بیمار (۱۵-۲) |
| ۱۳۳..... | کاف (۱۵-۳) |
| ۱۳۴..... | سنسور SPO2 (۱۵-۴) |
| ۱۳۴..... | پروب CO2 (15-5) |
| ۱۳۵..... | ترانسدیوسر فشار (IBP) (۱۵-۶) |
| ۱۳۶..... | پروب دما (۱۵-۷) |
| ۱۳۷..... | لیدهای سینه ای (CHEST LEADS) (۱۵-۸) |
| ۱۳۷..... | باتری (۱۵-۹) |
| ۱۳۸..... | ۱۶. راهنمای نصب |
| ۱۳۹..... | ۱۷. لوازه جانبی |
| ۱۳۹..... | ۱۶- لوازم جانبی |
| ۱۴۷..... | ۱۸. ضمیمه فنی الف |

| | |
|----------|---|
| ۱۴۷..... | مشخصات فنی دستگاه..... |
| ۱۶۱..... | هشدارها |
| ۱۶۲..... | بلوک دیاگرام دستگاه: |
| ۱۶۳..... | دیاگرام ایزولاسیون:..... |
| ۱۶۴..... | ۱۹. ضمیمه فنی ب |
| ۱۶۴..... | پیش فرض کارخانه |
| ۱۶۶..... | ۲۰. ضمیمه فنی ج |
| ۱۶۶..... | پیغامهای خطا..... |
| ۱۷۴..... | ۲۱. ضمیمه فنی د استانداردهای دستگاه |

ضمانت کیفیت ساخت

با سلام و تحیت به خواننده محترم این راهنما و تبریک به خاطر حسن انتخاب شما، امیدواریم این صفحات ضمن فراهم نمودن آشنایی کامل شما با دستگاه، امکان استفاده صحیح و بلند مدت از آن را برایتان فراهم نماید. شرکت صنایع الکترواپتیک صایران این دستگاه مانیتور قلب را از نظر عاری بودن از هر عیب و نقص در کیفیت ساخت و مطابقت آن با مشخصات فنی مندرج در دفترچه راهنما تضمین می نماید؛ بدین ترتیب چنانچه نقصی در دستگاه مشاهده شود که ناشی از عملکرد این صنایع باشد، قبل از استفاده و هرگونه اقدام برای تعمیر، آن را بسته بندی نموده و به آدرس مندرج در این راهنما ارسال فرمایید.

دستگاه خریداری شده از زمان نصب و مطابق با مندرجات کارت گارانتی ضمیمه آن یکسال در گارانتی سازنده بوده (مگر آنکه در کارت گارانتی، زمان بیشتری ذکر شده باشد) و سازنده، خود را در قبال رفع عیب احتمالی آن متعهد می داند.

عیوب مکانیکی، عیوب ناشی از ضربه یا سقوط، عیوب ناشی از اشکال در سیستم برق رسانی، عیوب ناشی از تعمیر توسط افراد غیر مجاز و عیوبی که عمداً در دستگاه ایجاد گردد یا ناشی از عدم استفاده صحیح باشد، مشمول گارانتی نیست.

همچنین دستگاه تا دو سال مشمول ارتقاء سیستم نرم افزاری به صورت رایگان می باشد. بدیهی است این بند شامل موارد صرفاً نرم افزاری است و هزینه های ارتقاء سیستم که مستلزم نصب سخت افزار اضافه است، به عهده مشتری خواهد بود.

معرفی کلی راهنما

این راهنما اطلاعاتی را در مورد نحوه صحیح کار کردن با مانیتور قلب مدل **ARAD P10** در اختیار شما قرار می دهد. نقشه های انفجاری دستگاه، چیدمان ماژول ها، عیب یابی و تعمیر در راهنمای سرویس و نگهداری دستگاه آمده است. جهت تهیه این راهنما می توانید با واحد فروش صنعت تجهیزات پزشکی شرکت صنایع الکترواپتیک صایران تماس بگیرید.

پیشنهاد می کنیم قبل از کار کردن با دستگاه، این راهنما را به طور دقیق مطالعه کنید. این راهنما برای یک دستگاه با ۷ پارامتر حیاتی بعلاوه پارامتر IOC نوشته شده است. شما با توجه به دستگاه خریداری شده و تعداد پارامترهای آن می توانید طرز کار هر ماژول و نحوه تنظیم پارامترهای مربوط به آن را انتخاب و مطالعه نمایید.

مسئولیت سازنده

- سازنده تنها در صورتی مسئول اتفاقات ناشی از ایمنی، قابلیت اطمینان و عملکرد صحیح دستگاه است که:
- عملیات مونتاژ، گسترش، دمونتاژ یا تعمیر توسط افراد مجاز و تایید شده از سوی شرکت صنایع الکترواپتیک صایران انجام پذیرد.
- نصب دستگاه از لحاظ الکتریکی صحیح باشد و توسط واحد خدمات پس از فروش انجام شود.
- دستگاه مطابق با این راهنما مورد استفاده قرار گیرد.

اخطارها:

-  برای کارکرد دستگاه با برق شهر تنها از آداپتور تغذیه متعلق به دستگاه استفاده کنید.
-  مانیتور را در موقعیتی قرار ندهید که امکان افتادن آن روی بیمار وجود داشته باشد.
-  مانیتور را از طریق کابل برق یا کابل بیمار نکشید. جهت حمل مانیتور از دسته آن استفاده کنید.
-  در صورت بروز مشکل، به هیچ وجه دستگاه را باز نکنید و هیچ اقدامی در زمینه تعمیر آن انجام ندهید. فقط دستگاه را به کارشناسان مربوطه تحویل دهید.
-  زمانی که دستگاه مانیتور به برق وصل است، آن را تمیز نکنید.
-  این دستگاه دارای مسیرهای ایزوله برای لیدهای بیمار است. بخش‌های هادی الکترودهای ECG نباید با ولتاژهای خطرناک تماسی داشته باشد.
-  برای جلوگیری از خطر سوختگی در محل اتصال الکترودهای مانیتور در هنگام کار با الکتروکوتر، از صحت مدارات برگشتی در الکتروکوتر (مطابق با راهنمای سازنده آن) اطمینان حاصل کنید. در صورتیکه مسیرهای برگشت الکتروکوتر به طور صحیح متصل نشده باشند، برخی از بخش‌های الکتروکوتر انرژی را از طریق الکترودهای ECG سنسور SPO2، ترانسدیوسرهای فشار، سنسور کپنو یا پروب‌های دما برمی‌گردانند که موجب سوختگی در محل تماس الکتروکوتر با بدن می‌شود.
-  از دستگاه در مجاورت گازهای قابل اشتعال نظیر گازهای بیهوشی یا محیطهای غنی از اکسیژن استفاده نکنید.
-  زمانی که بیمار تحت تصویربرداری MRI (Magnetic Resonance Imaging) است، از دستگاه مانیتور استفاده نکنید؛ چرا که ممکن است جریان‌های القایی، سوختگی ایجاد کنند. همچنین مقادیر اندازه‌گیری شده دقیق نخواهند بود.
-  دقت کنید که مجموع جریان‌های نشتی تمام اتصالات بیمار، نباید از $50\mu\text{A}$ تجاوز کند. در صورتی که کاور دستگاه برداشته شده است، هیچ کابلی را به بیمار متصل نکنید.

- زمانی که از دیفیبریلاتور استفاده می کنید، نهایت دقت را اعمال کنید. در این زمان به هیچ بخشی از بدن بیمار، میز یا مانیتور دست نزنید. 
- جهت جلوگیری از صدمه به بیمار، کابل ها و سیم ها باید دور از گردن او قرار بگیرند. سعی کنید کف زمین عاری از کابل و سیم باشد. 
- برای معدوم کردن باتریهای معیوب یا تعویض شده، از سوزاندن آنها پرهیز کنید. 
- استفاده همزمان از دستگاه مانیتور و الکتروکوتر موجب اختلال در سیگنال ECG می شود. بدین ترتیب اعداد و ارقام قرائت شده توسط مانیتور قابل اعتماد نخواهد بود. 
- کانکتور یک لید نباید هنگام استفاده هیچگونه اتصال هدایتی با ولتاژ خطرناک داشته باشد. 
- در صورتی که باتری کاملاً خالی باشد به حداقل ۱۰ ساعت و حداکثر ۱۲ ساعت زمان برای شارژ کامل نیاز دارد. 
- در صورتی که باتری کاملاً پر باشد و دستگاه به برق شهر متصل نباشد دستگاه یک ساعت با باتری کار می کند (استفاده عادی)، پس از این زمان نشانگر مربوط به باتری، قرمز رنگ می شود که به مفهوم LOW باتری است و پس از حدود ۵ دقیقه در صورتی که دستگاه مانیتور به برق شهر متصل نشود، خاموش می شود. 
- در صورت غیر قابل استفاده بودن دستگاه آن را در محیط رها نکنید. دستگاه را به بخش خدمات پس از فروش شرکت صنایع الکترواپتیک صایران ارجاع دهید. 
- دستگاه و لوازم جانبی باید به طور منظم هر شش ماه یکبار بازدید شود تا از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود. 
- دستگاه در هر زمان تنها باید به یک بیمار متصل باشد. 
- از لوازم جانبی یکبار مصرف مانند چست لیدها، آداپتور دهانی کپنو و دام استفاده مجدد نکنید. 
- صفحه نمایش دستگاه حفاظ ندارد، لذا در هنگام استفاده از دستگاه مواظب باشید صفحه نمایش آسیب نبیند. 
- جهت تمیز کردن صفحه نمایش، مایع تمیزکننده بر روی آن نریزید زیرا امکان نفوذ مایعات به داخل دستگاه و آسیب رساندن به آن وجود دارد. 

توجه:

- ❗ در صورتی که با دستگاه آشنایی ندارید، این راهنما را مطالعه کنید.
- ❗ این دستگاه با برق 110-240V AC و فرکانس 50/60Hz که به آداپتور خارجی دستگاه (12VDC,3A) متصل است و یا باتری داخلی کار می کند.
- ❗ مانیتور را فقط به صورت نصب روی پایه نگهدارنده دیواری استفاده نمایید و آن روی سطوح تخت به صورت ایستاده قرار ندهید.
- ❗ هرگز مایعات، ظروف و یا بسته های حاوی مایعات را بر روی مانیتور قرار ندهید. در صورتی که مایعی بر روی آن ریخت، سریعاً آنرا خاموش کرده، تمیز کنید. پس از حصول اطمینان از خشک بودن دستگاه، آن را روشن نمایید.
- ❗ هرگونه تغییر در نرم افزار دستگاه فقط توسط بخش خدمات پس از فروش صاپا امکان پذیر است. در صورت تغییر نرم افزار توسط افراد غیر مسوؤل، فروشنده هیچ گونه مسوؤلیتی در قبال عواقب عملکرد دستگاه ندارد.
- ❗ فقط از لوازم جانبی پیشنهادی شرکت صنایع الکترواپتیک صاپا ایران استفاده کنید.
- ❗ فقط از آداپتور مخصوص دستگاه استفاده نمایید و به هیچ عنوان آداپتور های مشابه (حتی با مشخصات نامی یکسان) را به دستگاه متصل ننمایید، در غیر اینصورت مدارات الکترونیکی داخلی آسیب می بینند.
- ❗ هنگامیکه دستگاه با باتری کار می کند و باطری LOW میشود و دستگاه خاموش میگردد، حتماً کلید ON/OFF دستگاه را نیز در حالت OFF قرار دهید.
- ❗ هنگام تمیز کردن سنسورها، حجم زیادی از مایعات را که باعث نشت مایع در دستگاه می شود، بکار نبرید.
- ❗ از لوازم جانبی معیوب یا شکسته استفاده نکنید.
- ❗ زمانی که دستگاه را از یک مکان سرد و مرطوب به یک مکان گرم منتقل می کنید، به دستگاه فرصت دهید تا گرم و خشک شود.

- اندازه‌گیری فشار خون ممکن است تحت تأثیر موقعیت بیمار و شرایط فیزیولوژیکی وی مانند حرکت قرار بگیرد. 
- هرگونه تعمیر یا تعویض قطعات بر روی دستگاه بایستی توسط سازنده یا پرسنل آموزش دیده و مورد تأیید وی انجام گیرد. 
- دستگاه ممکن است در خارج از رنج دما و رطوبت کارکردی و انبارداری کارکرد صحیح نداشته باشد. 
- اتصال هرگونه دستگاه مولد پالس خارجی ممکن است عملکرد اندازه‌گیری درصد SpO2 و ضربان قلب را دچار اختلال نماید. حتی المقدور از اتصال دستگاه‌های با عملکرد مشابه پالس اکسیمتری بر روی بیمار در هنگام استفاده از این دستگاه پرهیز نمایید. 
- توجه داشته باشید که استفاده نادرست از یک پروپ پالس اکسیمتر با فشار بیش از حد برای دوره‌های طولانی می‌تواند باعث آسیب به بیمار شود. 
- دقت کنید که برای بررسی صحت اندازه‌گیری SPO2 از دستگاه‌های Functional Tester موجود در بازار، که توانایی شبیه‌سازی شرایط واقعی بیمار را ندارند، نمی‌توان استفاده کرد. 
- در صورتیکه روی لیدهای بیمار (ECG)، ولتاژ آفست DC بیش از 300mv قرار بگیرد، تقویت‌کننده اشباع و پیغام Inoperable بر روی صفحه، نمایش داده میشود. همچنین در حالتی که کابل به بیمار متصل نباشد، پیغام Lead Fail ظاهر می‌شود. در این حالت سیگنال ECG و نرخ ضربان قلب، نامعتبر است. 
- دستگاه مانیتور قلب اثرات تابشی خطرناک ندارد و در برابر سطوحی از تابش که حدود آستانه آنها در ضمیمه د آورده شده است، ایمن است (مطابق با استاندارد IEC60601-1-2). 
- برای حمل و نقل دستگاه مانیتورینگ قلب، حتماً از کیف‌های مخصوص یا کارتن اختصاصی این دستگاه استفاده نمایید و از اعمال ضربه به دستگاه خودداری فرمایید. 

۱. اطلاعات عمومی دستگاه

۱- اطلاعات عمومی دستگاه

۱-۱- موارد استفاده :

این مانیتور برای نمایش موارد زیر کاربرد دارد:
نظارت، نمایش، بازنگری، ذخیره، آلامر چندگانه پارامترهای فیزیولوژیکی از جمله ECG، آنالیز قطعه ST، آنالیز آریتمی، ضربان قلب،^۳ سرعت تنفس،^۴ دمای بدن،^۵ درصد اشباع اکسیژن،^۶ سرعت ضربان،^۷ فشار خون غیر تهاجمی،^۸ فشار خون تهاجمی،^۹ دی اکسید کربن،^{۱۰} عمق بیهوشی^{۱۱}

⚠️
اخطار:

آنالیز آریتمی یا همان بی نظمی ضربان و آنالیز قطعه ST، برای نوزادان استفاده نمی‌شود. از این مانیتور باید در مراکز درمانی، توسط پزشکان بالینی و یا بهیارانی که تحت نظارت پزشکان هستند، استفاده شود.

⚠️
اخطار:

این مانیتور باید فقط توسط پزشکان بالینی و یا تحت نظارت آنها استفاده شود. از این محصول باید تنها کسانی استفاده کنند که برای راه اندازی و استفاده از آن آموزش کافی دیده اند. افراد فاقد صلاحیت و آموزش ندیده، نباید هیچ گونه استفاده ای از دستگاه داشته باشند.

HR^۳

RR^۴

Temp^۵

SpO2^۶

PR^۷

NIBP^۸

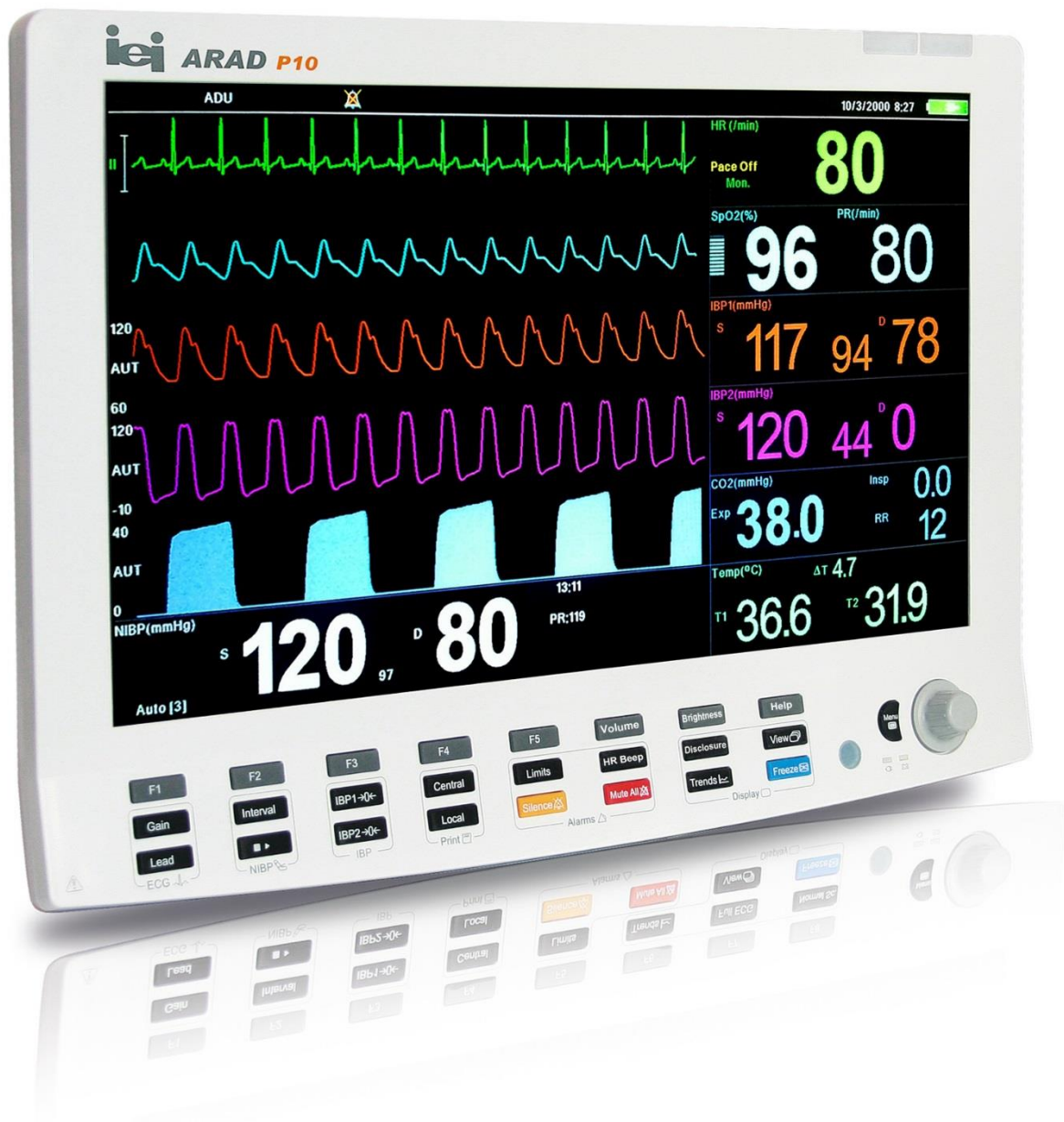
IBP^۹

CO2^{۱۰}

IOC^{۱۱}

۲-۱) واحد اصلی:

۱-۲-۱- نمای روبرو (جلویی)




شکل ۱-۱: مانیتور از نمای روبرو

یک مانیتور از نمای روبرو شامل اجزای زیر است:


ECG 


۱- Gain سیگنال ECG که از طریق دکمه MENU برای دسترسی سریع جهت تنظیم Gain سیگنال ECG که از طریق دکمه MENU

و زیر منوی ECG/RESP نیز قابل تنظیم است.


۲-  برای دسترسی سریع جهت تغییر Lead در سیگنال ECG که از طریق دکمه MENU و زیر منوی ECG/RESP نیز قابل تنظیم است.


NIBP 

۳-  مانیتور در فواصل زمانی تعیین شده به صورت خودکار اندازه گیری فشار غیرتهاجمی را انجام می دهد.


۴-  برای شروع و توقف اندازه گیری فشار غیرتهاجمی به کار می رود.


IBP

۵-  برای دسترسی سریع جهت صفر نمودن IBP1 کاربرد دارد که از طریق دکمه MENU و زیر منوی IBP نیز قابل تنظیم است.


۶-  برای دسترسی سریع جهت صفر نمودن IBP2 کاربرد دارد که از طریق دکمه MENU و زیر منوی IBP نیز قابل تنظیم است.


Print 


۷-  برای ارسال سیگنال به مانیتور سانترال ایستگاه پرستاری مورد استفاده قرار می گیرد.


۸-  برای پرینت سیگنال به صورت Local مورد استفاده قرار می گیرد.

Alarms 

۹-  برای دسترسی سریع برای باز نمودن صفحه Alarm که جهت مشخص کردن حد بالا و پایین و همچنین اولویت آلارم ها می باشد، کاربرد دارد.


۱۰-  برای توقف آلارم صوتی به مدت ۲ دقیقه و فعال کردن مجدد آن.

۱۱-  برای تنظیم میزان حجم صدای بلندگو مورد استفاده قرار می گیرد.

۱۲-  با این گزینه می توانید صدای بوق ضربان را خاموش و یا روشن کنید. اگر در حالت

[On] باشد، در هر ضربان صدای بوق نیز شنیده می شود. این گزینه از طریق ECG → Heart Beep

قابل تنظیم است.

۱۳-  جهت غیر فعال کردن تمامی آلارم های صوتی بجز آلارم APNEA

Display

۱۴- **Brightness** این گزینه میزان روشنایی صفحه نمایش را تنظیم می کند.

۱۵- **Disclosure** با کلیک بر روی این آیتم، صفحه نمایش سیگنال ECG ذخیره شده، نمایش داده

می شود. در این صفحه حداکثر ۹۶ ساعت اخیر سیگنال ECG را که ذخیره شده است، نمایش داده می شود.

۱۶- **Trends** این آیتم، صفحه مربوط به نمودار کلیه پارامترهای دستگاه از ۹۶ ساعت گذشته نشان

می دهد. در این دستگاه هر دقیقه یک کپی از کلیه پارامترهای دستگاه در Flash ذخیره می شود.

۱۷- **Help** با فشار این دکمه، راهنمای استفاده از منوهای دستگاه به زبان انگلیسی نمایش داده

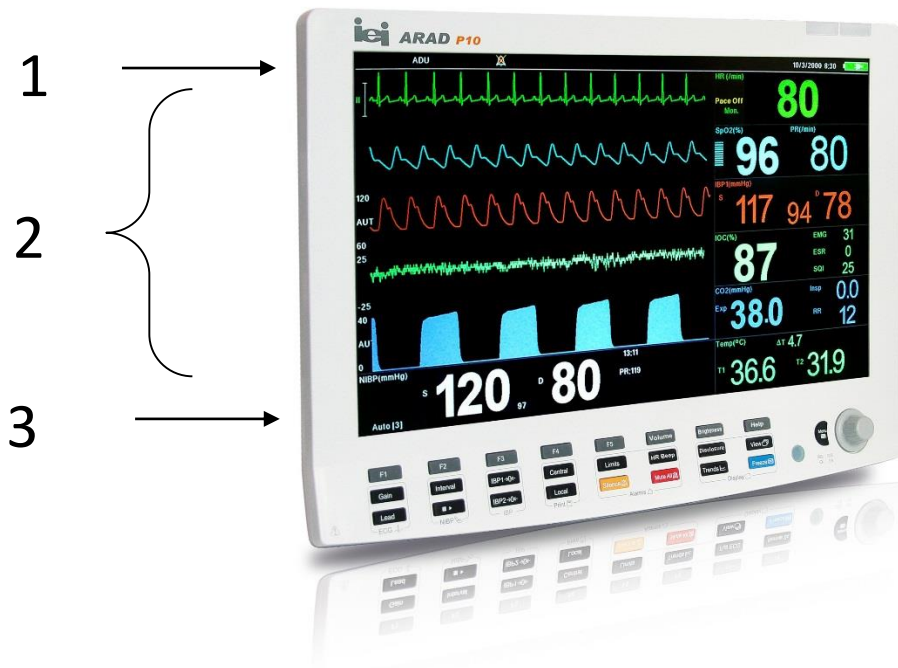
می شود.

۱۸- **View** برای تعویض صفحه و نمایش پارامترهای دیگر از این دکمه استفاده می گردد.

۱۹- **Freeze** جهت شروع و توقف ثابت نگهداشتن (فریز کردن) سیگنال های ترسیم شده در صفحه

نمایشگر کاربرد دارد.



۲۰- **Menu** برای نمایش منوی اصلی دستگاه به کار می رود.



شکل (۱-۲)

فارغ از نوع پارامتری که در هر صفحه نمایش داده می شود، هر صفحه به سه بخش اصلی تقسیم می شود که عبارتند از:

۱- Header: صفحه که شامل انواع نمایشگرهای باتری، ساعت، آلارم، نوع بیمار^{۱۲} است. Header خود شامل موارد زیر است:

- نشانگر باتری و برق: اگر باتری در دستگاه داشته باشد، وضعیت شارژ آن به صورت  مشخص می شود. اگر برق دستگاه متصل باشد، علامت دوشاخه برق  داخل نشانگر شارژ نمایش داده می شود.
- نشانگر ساعت و تاریخ (میلادی) به فرمت hh:mm/dd/mm/yyyy
- نشانگر وضعیت آلارم.
- نشانگر بزرگسال (Adult) یا کودک (Neonate) بودن بیمار.
- نشانگر شماره تخت (Bed).

۲- پنج خط نمایش دهنده سیگنال که در هر صفحه متغیر است. نوع و مقادیر پارامترها در این قسمت ها در پنجره های مجزا درج می شود. همچنین محدوده آلارم پارامترها و وضعیت آلارم آنها و واحد اندازه گیری هر مقدار، از اطلاعات دیگری است که بر حسب وضعیت در این پنجره ها درج می گردد. سمت چپ آن را محدوده نمایش شکل موج ها تشکیل می دهد. شکل موج پارامترهای فیزیولوژیک در این قسمت نمایش داده می شود. بسته به نوع پارامتر مربوطه، اطلاعات دیگری از قبیل ضریب تقویت و محدوده نمایش از دیگر مشخصاتی است که در این قسمت در سمت چپ شکل موج ها درج می گردد. این پارامترها در این صفحه خاص عبارتند از:

- پارامتر اول که در شکل، ECG است.
- پارامتر دوم که در شکل، SpO2 است.
- پارامتر سوم که در شکل، IBP1 است.
- پارامتر چهارم که در شکل، IBP2 است.
- پارامتر پنجم که در شکل، CO2/RESP است.

^{۱۲} Neonate یا Adult

۳- خط آخر که در تمامی صفحات ثابت بوده و شامل پارامترهای زیر می‌شود:

• پارامتر اول یا همان NIBP.

• پارامتر دوم یا همان Temp.

انواع صفحات

برای استفاده هرچه آسانتر این سیستم در مکان‌های مختلف صفحات مختلف برای آن تدارک دیده شده است. همان‌طور که در مشخصات صفحه نمایش به آن اشاره شد، سه خط پارامتر این دستگاه در صفحات مختلف متغیر است. به این صورت که یک صفحه به نام custom دارای پارامترهای نمایشی قابل تعریف بوده و بقیه این صفحات دارای پارامترهای ثابت می‌باشد. این پارامترها در هر صفحه عبارتند از:

۱- صفحه Custom: همان‌طور که بعداً در منوی Setup به آن اشاره خواهد شد، پارامترهای این صفحه در همان منو توسط کاربر سیستم قابل تعریف است.

۲- صفحه^۱ OR1: دارای پارامترهای ثابت ECG(cascade)، SpO2، IBP1، و CO2/Resp می‌باشد.

۳- صفحه OR2: دارای پارامترهای ثابت ECG، SpO2، IBP2، IBP1، و CO2/Resp می‌باشد.

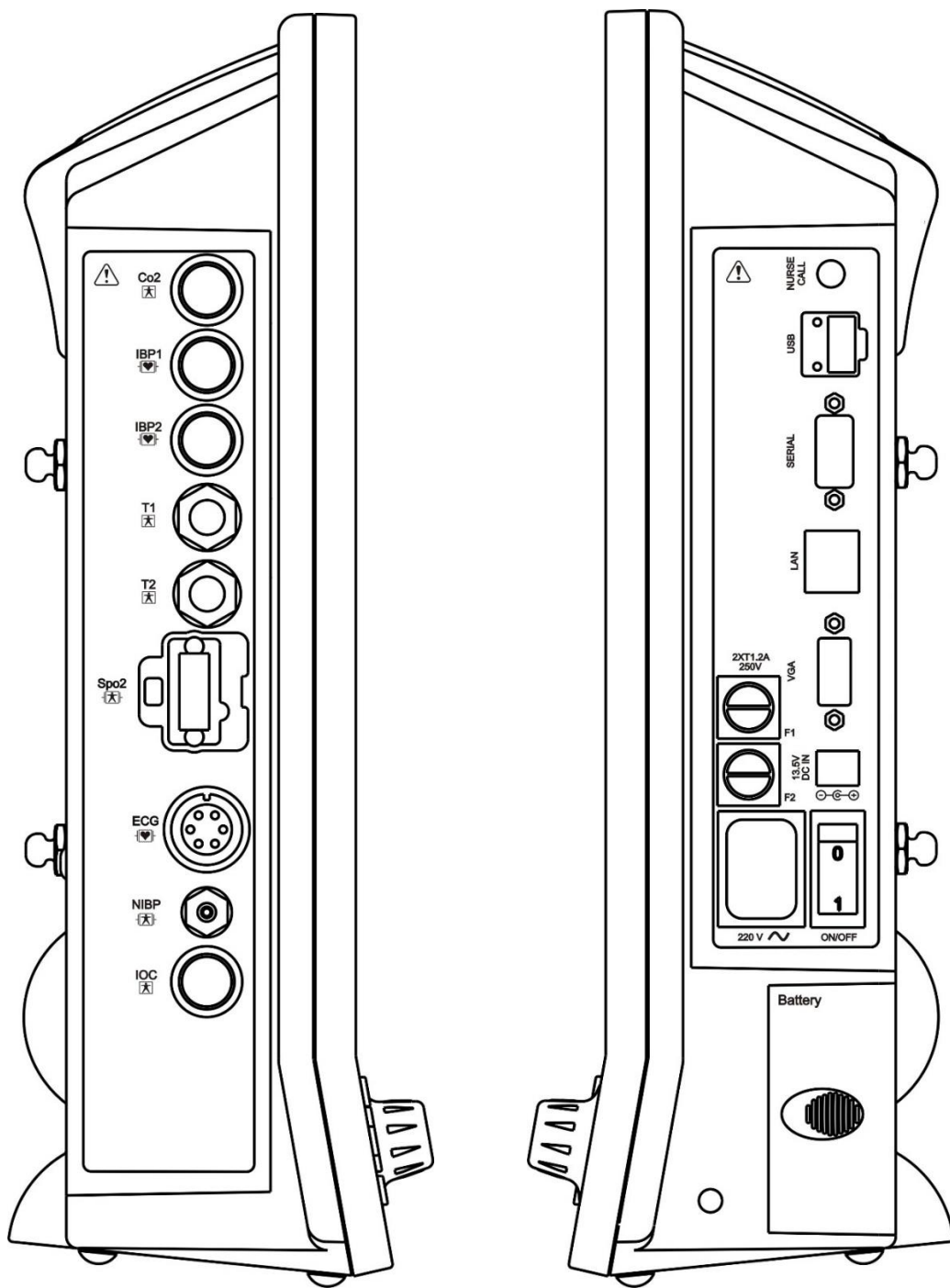
۴- صفحه OR3: دارای پارامترهای ثابت ECG، SpO2، IBP1، IOC، و CO2/Resp می‌باشد.

۵- صفحه OR4: دارای پارامترهای ثابت ECG، SpO2، IBP1، IBP2، IOC، و CO2/Resp می‌باشد.

۶- صفحه CCU: دارای پارامترهای ثابت ECG، SpO2، IBP1، و CO2/Resp می‌باشد.

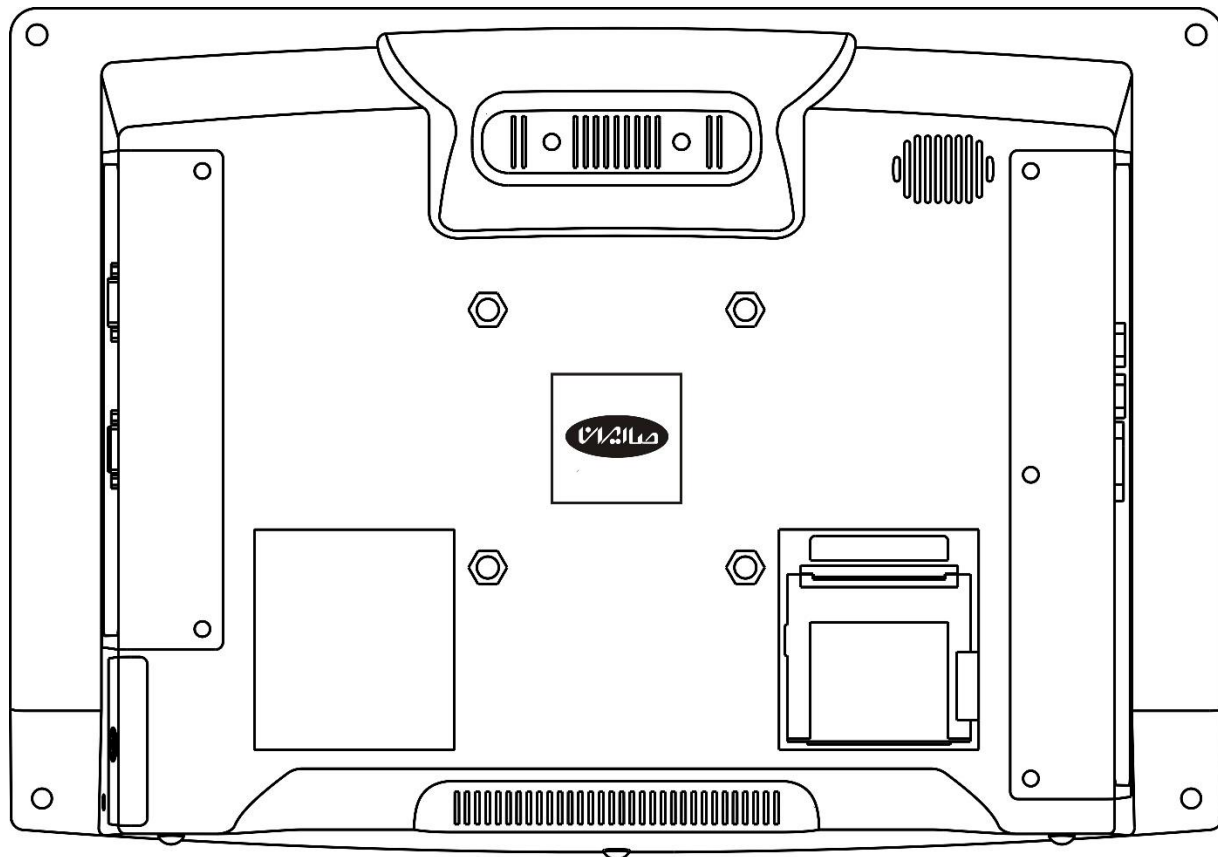
۷- صفحه Full ECG: دارای قابلیت نمایش ۷ اشتقاق ECG به طور همزمان می‌باشد.

۱-۲-۲- نماهای جانبی



شکل (۳-۱)

۱-۲-۳- نمای پشتی



شکل (۱-۴)

۱-۳- ماژول های اندازه گیری

مانیتور می تواند ماژول های زیر را پشتیبانی کند. البته برخی از آنها به صورت ثابت روی هر دستگاهی وجود دارد، ولی برخی دیگر در صورت درخواست مشتری بر روی دستگاه نصب می شوند و اختیاری هستند.

- ماژول ECG/Resp: برای نمایش شکل امواج سیگنال قلب^{۱۵} و سیگنال تنفس^{۱۶} و نیز نمایش پارامترهای نرخ ضربان قلب^{۱۷} و نرخ تنفس^{۱۸} به کار می رود.

Optional ^{۱۴}

ECG ^{۱۵}

Respiration ^{۱۶}

Heart Rate ^{۱۷}

Respiration Rate ^{۱۸}

- ماژول IBP (اختیاری): مانیتور می‌تواند دو کانال اندازه‌گیری IBP را پشتیبانی کند و برای نمایش شکل موج فشار خون تهاجمی و نیز نمایش مقادیر فشارهای سیستولیک، دیاستولیک و فشار میانگین به کار رود.
- ماژول Temp (اختیاری): مانیتور می‌تواند دو کانال اندازه‌گیری Temp را پشتیبانی کند و برای اندازه‌گیری دما و نیز نمایش اختلاف دما بین دو کانال Temp به کار می‌رود.
- ماژول SpO2: ماژول پالس اکسیمتر Nellcor قابلیت نصب بر روی دستگاه را دارند و قابلیت نمایش شکل موج پلتیسموگراف و نمایش پارامترهای نرخ ضربان نبض^{۱۹} و درصد اشباع اکسیژن خون^{۲۰} را دارد.
- ماژول CO2 (اختیاری): از ماژول جریان اصلی^۱ ساخت کمپانی Phasein برای اندازه‌گیری درصد دی اکسید کربن در دستگاه استفاده می‌شود. همچنین قابلیت نمایش شکل موج آن، نمایش نرخ تنفس و تشخیص حالت Apnea را دارد.
- ماژول NIBP: قابلیت اندازه‌گیری فشارهای سیستولیک، دیاستولیک و فشار میانگین بیمار به روش غیرتهاجمی و به صورت خودکار را دارد.
- ماژول IOC (اختیاری): از ماژول qCON ساخت شرکت Quantium برای اندازه‌گیری عمق بیهوشی در حین جراحی استفاده می‌شود. این ماژول همچنین قابلیت نمایش سیگنال ماهیچه^{۲۲} را نیز دارد.
- ماژول Analog ECG OUTPUT: تولید سیگنال ECG به صورت آنالوگ و تقویت شده برای عمل سنکرون سازی با دستگاه بالن پمپ

Pulse Rate ^{۱۹}

SpO2 ^{۲۰}

Mainstream ^{۲۱}

EMG ^{۲۲}

۴-۱) سمبل های دستگاه:

| | | | |
|--|---|---|---|
| مخفف الکتروکاردیوگراف | ECG | هشدار عمومی |  |
| مخفف درصد اشباع اکسیژن خون | SpO2 | محدوده دمای کارکردی دستگاه |  |
| مخفف دما | Temp | ولتاژ خطرناک |  |
| مخفف فشار تهاجمی | IBP | زمین حفاظتی |  |
| مخفف فشار غیر تهاجمی | NIBP | برق AC |  |
| مخفف گاز دی اکسید کربن | CO2 | تاریخ تولید |  |
| شماره سریال | SN | آدرس سازنده |  |
| توجه: مدارک همراه این دفترچه را ملاحظه فرمایید. |  | درجه حفاظت در برابر ورود مایعات مطابق استاندارد IEC 60529 | IPX1 |
| محموله داخل کارتن، شکستنی است |  | جهت قرار گرفتن کارتن ها به سمت بالاست |  |
| حدا کثر چهار عدد کارتن را می توان روی یکدیگر قرار داد | 4 | کارتن باید در محیط مسقف قرار گیرد |  |
| سمبل نشانگذاری برای وسایل الکتریکی و الکترونیکی بر طبق دستورالعمل 2002/96/EC به معنای غیر قابل تجزیه | | |  |
| قسمت کاربردی مدل CF (Cardiac Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور. این واحد، این نماد را نشان می دهد که شامل یک قسمت کاربردی F-Type isolated (شناور) می باشد و حفاظت درجه بالایی در برابر شوک به وجود می آورد و عایق دفیبریلاتور (الکتروشوک) است. | | |  |
| قسمت کاربردی مدل BF (Body Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور | | |  |
| قسمت کاربردی مدل BF (Body Float) بدون مقاومت در برابر دفیبریلاتور | | |  |

جدول ۱-۱

۱-۵ طبقه بندی دستگاه مانیتور (طبق استاندارد EN 60601-1:2006)

- حفاظت در برابر شوک الکتریکی:
 - در صورتیکه آداپتور دارای پایانه زمین حفاظتی باشد: کلاس I و دارای باتری داخلی
 - در صورتیکه ورودی آداپتور تغذیه، ۲ شاخه باشد: کلاس II و دارای باتری داخلی
- درجه حفاظت در برابر شوک الکتریکی
ورودی‌های ECG و IBP از نوع CF (Cardiac Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور هستند. ضمن اینکه در ماژول ECG، سرلیدهای apply part ECG هستند که توسط خود شرکت صایران تامین میگردند؛ و در ماژول IBP سر کاتتر که وارد رگ بیمار میشود Apply Part محسوب شده که توسط خود مراکز درمانی تامین شده و جزو لوازم جانبی مانیتور نمیشود.
- ورودی‌های TEMP، CO2، SPO2 و NIBP از نوع BF (Body Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور هستند. ضمن اینکه در ماژول TEMP، سر سنسور TEMP، در ماژول CO2، آداپتور دهنی، در ماژول SPO2، بخش داخلی پروپ SPO2 که در تماس مستقیم با انگشت بیمار است و کابل رابط آن و نیز در ماژول NIBP، قسمت کاف بیمار Apply Part محسوب میشوند و توسط خود شرکت صایران تامین میگردند.
- محیط کاربری دستگاه مانیتور مناسب برای استفاده در اتاق عمل، بخش مراقبت‌های ویژه، اتاق بیمار است.
- درجه حفاظت در برابر نفوذ آب: IPX1
- مد کار کرد: پیوسته

۲. ایمنی

۲- ایمنی

۲-۱) اطلاعات ایمنی

⚠️ **اخطار:**

- پیش از به کار اندازی سیستم، مطمئن شوید که مانیتور، کابل های اتصال و لوازم جانبی به درستی کار می کنند.
- برای جلوگیری از خطر انفجار، از مانیتور در حضور مواد قابل اشتعال مانند گازهای بیهوشی، مایعات و گازهای دیگر از این قبیل و نیز محیطهای غنی از اکسیژن، استفاده نکنید.
- محفظه آداپتور تغذیه را باز نکنید، زیرا ممکن است خطر شوک الکتریکی وجود داشته باشد. تمامی خدمات و به روز رسانی های آینده باید توسط پرسنل خدمات پس از فروش شرکت صنایع الکترواپتیک صا ایران انجام گیرد.
- هنگام استفاده از مانیتور با دستگاه های الکتروسرجیکال (ESU)، مطمئن شوید که بیمار ایمن است.
- به هنگام دفیبریلاسیون با بیمار تماس پیدا نکنید. در غیر این صورت منجر به صدمه های جدی و یا مرگ می شود.
- زمانی که بیمار تحت تصویربرداری MRI (Magnetic Resonance Imaging) است، از دستگاه مانیتور استفاده نکنید؛ چرا که ممکن است جریان های القایی، سوختگی ایجاد کنند. همچنین در این حالت مقادیر اندازه گیری شده دقیق نخواهند بود.
- برای مانیتورینگ بیمار تنها بر سیستم آلام صوتی تکیه نکنید. خاموش بودن صدای آلام، می تواند برای بیمار خطر آفرین باشد. به خاطر داشته باشید که تنظیمات آلام، باید بر طبق شرایط مختلف بیماران تنظیم گردد و همیشه مراقبت مستقیم از بیمار، قابل اطمینان ترین روش برای مانیتورینگ ایمن بیمار است.
- داده های فیزیولوژیکی و پیام های آلامی که روی مانیتور نشان داده می شوند، تنها به عنوان منبع هستند و نمی توان مستقیماً از آنها برای تعبیر و تشخیص پزشکی استفاده نمود.
- برای جلوگیری از قطع اتصال غیر عمد، تمامی کابل ها را محکم کنید تا تکان نخورد. کابل های اضافی را ایمن و پنهان کنید تا توسط بیماران یا کارمندان، فشرده و به هم پیچیده نشوند.
- هرگز مایعات، ظروف و یا بسته های حاوی مایعات را بر روی مانیتور قرار ندهید. در صورتی که مایعی بر روی آن ریخت، سریعاً آنرا خاموش کرده، تمیز کنید. پس از حصول اطمینان از خشک بودن دستگاه، آن را روشن نمائید.

- در صورتی که باتری کاملاً پر باشد و دستگاه به برق شهر متصل نباشد دستگاه در استفاده معمولی یک ساعت با باتری کار میکند. پس از این زمان نمایشگر باطری به صورت قرمز رنگ نمایش داده می شود که به مفهوم LOW باتری است و پس از حدود ۵ دقیقه در صورتی که دستگاه مانیتور به برق شهر متصل نشود، خاموش می شود.
- در صورت غیر قابل استفاده بودن دستگاه آن را در محیط رها نکنید. دستگاه را به بخش خدمات پس از فروش شرکت صنایع الکترواپتیک صایران ارجاع دهید.
- از لوازم جانبی یکبار مصرف مانند چست لیدها، آداپتور دهانی کپنو و دام استفاده مجدد نکنید.
- تنها دستگاههایی امکان استفاده از کانتکور سیگنال ECG OUTPUT مانیتور را دارند که مطابق با استاندارد IEC 60601-1 باشند؛ عدم رعایت مورد فوق ممکن است منجر به برق گرفتگی یا ایجاد شوک الکتریکی به بیمار شود.



توجه:

- برای اطمینان از ایمن بودن بیمار، تنها از قسمت ها و تجهیزات مشخص شده در این دفترچه راهنما استفاده کنید.
- دستگاه مانیتور قلب اثرات تابشی خطرناک ندارد و در برابر سطوحی از تابش که حدود آستانه آنها در ضمیمه آورده شده است، ایمن است (مطابق با استاندارد IEC60601-1-2).
- قطعات مغناطیسی و الکتریکی می توانند باعث اختلال در عملکرد مانیتور شوند. به همین دلیل، اطمینان حاصل کنید که تمامی دستگاه های خارجی که در نزدیکی مانیتور استفاده می شوند با ملزومات EMC مربوطه هماهنگ باشند. تلفن همراه، دستگاه X-Ray و یا MRI به دلیل ساطع کردن تشعشعات الکترومغناطیس، می توانند سبب اختلال در عملکرد مانیتور شوند.
- آداپتور تغذیه این دستگاه با برق 100-250V AC و فرکانس 50/60Hz یا باتری داخلی کار می کند. پیش از اتصال مانیتور به خطوط برق، مطمئن شوید که میزان ولتاژ و فرکانس خط برق با این میزان یکسان باشد.
- از آداپتور تغذیه ای که مشخصات آن در این راهنما ذکر شده استفاده کنید. استفاده از دیگر آداپتورها می تواند سبب عدم کارکرد صحیح دستگاه و حتی آسیب جدی به دستگاه یا بیمار شود.
- همیشه مانیتور را به درستی نصب و یا حمل کنید تا از صدمات ناشی از سقوط، ضربه و تکان شدید و دیگر نیروهای مکانیکی جلوگیری شود. برای حمل و نقل دستگاه مانیتورینگ قلب، حتماً از کیف های

مخصوص تهیه شده یا کارتن اختصاصی این دستگاه استفاده نمایید و از اعمال ضربه به دستگاه خودداری فرمایید.

- در صورت قطع برق، اگر مانیاتور دارای باتری داخلی شارژ شده باشد، همچنان به کار خود ادامه می دهد و در غیر این صورت در حالیکه آخرین اطلاعات بیمار و تنظیمات دستگاه ذخیره شده، دستگاه خاموش می شود.
- دقت کنید که مجموع جریان های نشتی تمام اتصالات بیمار، نباید از $50\mu A$ تجاوز کند.

نکته:



- مانیاتور را در جایی قرار دهید که به راحتی بتوانید صفحه آن را ببینید و به آسانی به کنترل های عملیاتی آن دسترسی داشته باشید.
- این راهنما را در نزدیکی مانیاتور قرار دهید که به هنگام نیاز در دسترس باشد.
- این راهنما تمامی ویژگیها و گزینه ها را شامل می شود. از آنجا که برخی از خصوصیات، اختیاری^{۳۳} است، مانیاتور شما ممکن است تمامی آنها را نداشته باشد.

۲-۲) ایمنی عمومی

اخطار:



مانیاتور نه یک وسیله درمانی است و نه از آن می توان در منزل استفاده نمود.

۱. اقدامات پیشگیرانه به هنگام نصب دستگاه:

- از زدن سیم برق دستگاه به پریشی که در مدار و سایل دیگری مانند دستگاه تهویه قرار دارد و مرتباً در حال روشن و خاموش شدن است، اجتناب کنید.
- از قرار دادن مانیاتور در جایی که به راحتی تکان می خورد و لرزش دارد اجتناب کنید.
- به منظور وجود تهویه مناسب در اطراف مانیاتور، اطراف آنرا خلوت کنید و فضای خالی اطراف آن را گسترش دهید.
- اطمینان حاصل کنید که دما و رطوبت محیط پایدار است و از به وجود آمدن میعان در طول کارکرد مانیاتور، جلوگیری نمایید.

^{۳۳} optional




اخطار:


به هیچ عنوان مانیتور را در محیطی که گاز بیهوشی قابل اشتعال وجود دارد یا در محیطهای غنی از اکسیژن، نصب نکنید.


۲. مانیتور با استاندارد ایمنی IEC 60601-1:2005 مطابقت دارد. این مانیتور در برابر اثرات دفیبریلاتور (الکتروشوک) ایمن شده است.


۳. نکاتی درباره نمادهای مربوط به ایمنی:

||  ||: بخش کاربردی مدل^{۲۴} CF، محافظت شده در برابر دفیبریلاسیون. قسمت نشان دهنده این نماد، شامل یک بخش کاربردی^{۲۵} F-Type مجزا است که درجه بالایی از ایمنی را در برابر الکتروشوک به وجود می آورد و عایق دفیبریلاتور است.

بخش کاربردی مدل CF درجه بالاتری از ایمنی را در برابر شوک الکتریکی ایجاد می کند که این میزان بیشتر از مقداری است که مدل^{۲۶} BF تولید می کند. قسمتهای کاربردی^{۲۷} دارای این نماد، در صورت تماس مستقیم با قلب، خطر برق گرفتگی ایجاد نمیکنند.

||  ||: بخش کاربردی مدل BF و محافظت شده در برابر دفیبریلاسیون. قسمتی که این نماد را نشان می دهد، شامل یک بخش کاربردی F-Type است که درجه بالایی از ایمنی را در برابر اثرات الکتروشوک فراهم می آورد و در برابر دفیبریلاسیون مقاوم است. قسمتهای کاربردی دارای این نماد، در صورت تماس مستقیم با اعضاء بدن (به غیر از قلب)، خطر برق گرفتگی ایجاد نمیکنند.

: بخش کاربردی نوع BF بدون محافظت در برابر دفیبریلاتور. قسمتهای کاربردی دارای این نماد، در صورت تماس مستقیم با اعضاء بدن (به غیر از قلب)، خطر برق گرفتگی ایجاد نمیکنند

: توجه! لطفاً به اسناد همراه مانیتور و یا دفترچه راهنما مراجعه کنید.

۴. هنگامی که شوک دفیبریلاتور به بیمار اعمال می شود، مانیتور ممکن است خطای زود گذری در نشان دادن شکل امواج داشته باشد. اگر الکترودها به درستی وصل و استفاده شوند، نمایشگر مانیتور پس از ۱۰ ثانیه

^{۲۴} Cardiac Float

^{۲۵} شناور

^{۲۶} Body Float

^{۲۷} Applied Part

اصلاح می‌شود. در حین دفیبریلاسیون توجه داشته باشید که الکترودهای اشتقاقات سینه‌ای را جدا کنید و الکترودهای اشتقاق اندامی را به کنار سینه منتقل کنید. الکترودهای دفیبریلاتور نباید با الکترودهای مانیترینگ در تماس مستقیم قرار گیرند. لطفاً اطمینان حاصل کنید که مانیتر به درستی نصب شده است و الکترودهایی که مرتباً استفاده می‌شوند باید تمیز نگه داشته شوند.

⚠️ اخطار:

هنگام تخلیه دفیبریلاتور، با بیمار، تخت و مانیتر، تماس پیدا نکنید. در غیر این صورت می‌تواند منجر به وقوع صدمات جدی و یا حتی مرگ شود.

۵. برای ضمانت عملکرد ایمن مانیتر، مانیتر با بخش‌های قابل تعویض مختلفی تجهیز شده است که شامل لوازم جانبی و مواد مصرفی مانند سنسورها و کابل‌های آنها و پدهای الکتروود است. لطفاً از محصولاتی که توسط سازنده ساخته و یا تأیید شده است استفاده نمایید.

۶. ضمانت ایمنی و دقت مانیتر تنها هنگامی است که مانیتر به وسایلی که توسط سازنده تهیه یا تأیید شده باشند متصل شود. اگر مانیتر به تجهیزات یا دستگاه‌های الکتریکی که مورد تأیید سازنده نباشد وصل شود، ممکن است به دلایلی مانند افزایش جریان ناشی، خطرات ایمنی به وجود بیاید.

۷. برای ضمانت عملکرد ایمن و نرمال مانیتر، کالیبراسیون باید هر ۶ تا ۱۲ ماه یکبار برای مانیتر و قسمت‌های مختلف آن انجام شود، که شامل بازرسی عملکرد و ایمنی است؛ تا مشخص شود که دستگاه در شرایط مطلوب و ایمن کار می‌کند و برای بیمار و کارمندان بیمارستان ایمن است و ایمنی مورد نیاز برای استفاده پزشکی را دارا می‌باشد.

⚠️ توجه:

- هیچ بخشی از مانیتر قابل تعمیر توسط کاربران نمی‌باشد. تعمیر مانیتر باید توسط افراد متخصص و مورد تأیید سازنده انجام شود.

۲-۳ نکات مهم درباره ایمنی

- تعداد بیمار
مانیتور تنها می تواند در یک زمان برای یک بیمار استفاده شود.
- تداخل
از تلفن همراه در نزدیکی مانیتور استفاده نکنید. درجه بالای امواج الکترومغناطیسی که توسط این قبیل وسایل ایجاد می شود می تواند منجر به اختلال جدی در عملکرد مانیتور شود.
- نگهداری در مقابل ورود مایعات
برای جلوگیری از شوک الکتریکی و یا خرابی دستگاه، مایعات نباید به دستگاه وارد شوند. اگر مایعی به دستگاه وارد شد، آن را از مدار خارج کنید و پیش از استفاده مجدد، توسط تکنسین خدمات، دستگاه را چک کنید.
- دقت
اگر صحت و دقت هر یک از مقادیر نشان داده شده بر روی مانیتور و یا پرینت شده بر روی کاغذ خروجی مشکوک است، به وسیله وسایل جایگزین، علائم حیاتی بیمار را تعیین کنید. بررسی کنید که دستگاه درست کار می کند.
- آلام
برای مانیتورینگ بیمار، تنها بر آلام های صوتی تکیه نکنید. خاموش شدن صدای آلام در حین مانیتورینگ بیمار، ممکن است برای بیمار خطر آفرین باشد. به خاطر داشته باشید که بهترین و مطمئن ترین روش برای مانیتورینگ بیمار، مراقبت شخصی از او و عملکرد صحیح مانیتور است. عملکرد سیستم آلام، برای مانیتورینگ بیمار باید در فاصله های زمانی منظم، بررسی شود.
- پیش از استفاده
پیش از استفاده از دستگاه، تمامی کابل های اتصال را برای داشتن هر نشانه ای از آسیب، بازرسی کنید. کابل ها و کانکتورهای آسیب دیده باید فوراً تعویض شوند. پیش از استفاده از سیستم، اپراتور باید مطمئن شود که دستگاه به خوبی کار می کند. به صورت دوره ای و هنگامی که به درستی و دقت دستگاه مشکوک هستید، همه قسمت ها و عملکردها را بررسی کنید.

- کابل ها
برای جلوگیری از پیچیده شدن کابلها بر روی گردن بیمار آنها را از گردن بیمار دور نگه دارید.
- پاک کردن اطلاعات بیمار
هنگام مانتورینگ یک بیمار جدید، باید تمامی اطلاعات مربوط به بیمار قبلی را از طریق منوی Patient از روی سیستم مانتور پاک کنید.
- باز کردن بسته بندی
هنگام باز کردن بسته، قوانین کنترل زباله مورد کاربرد را مشاهده کنید و آن را دور از دسترس اطفال نگهداری کنید.
- خطر انفجار
از دستگاه در مجاورت گازهای بیهوشی قابل اشتعال، بخارات و مایعات استفاده نکنید.
- مصرف لوازم جانبی و دستگاه
لوازم جانبی یکبار مصرف، تنها برای یک مرتبه استفاده ساخته شده اند. اگر از آنها مجدداً استفاده شود، عملکرد دستگاه تنزل می یابد و یا آلودگی ایجاد می شود. عمر خدماتی این مانتور ۵ سال است. پس از انقضای تاریخ سرویس آن، مانتور و دیگر لوازم جانبی آن باید بر طبق دستورالعمل آن تعویض شوند. اگر در مورد تعویض قطعات قابل تعویض مانتور سؤالی دارید با سازنده و یا نمایندگی های آن تماس بگیرید.
- EMC
دستگاه های الکتریکی و مغناطیسی می توانند باعث اختلال در عملکرد دستگاه شوند. به همین علت اطمینان حاصل کنید که تمامی وسایل خارجی که در نزدیکی مانتور مشغول به کار هستند، با الزامات EMC مربوطه مطابقت داشته باشند. دستگاه های X-Ray و یا MRI به واسطه ایجاد امواج قوی الکترومغناطیس، می توانند در عملکرد مانتور اختلال بوجود آورند. همچنین تلفن های همراه و دیگر وسایل ارتباطی را از مانتور دور نگه دارید.
- دستورالعمل استفاده
برای استفاده مستمر و ایمن از مانتور، دستورالعمل های لیست شده را به دقت بخوانید. با این حال دستورالعمل های آورده شده در این دفترچه نمی تواند جایگزین فعالیت های پزشکی درباره مراقبت از بیمار باشد.

- از بین رفتن داده ها
- ممکن است مانیتور موقتاً اطلاعات بیمار را نشان ندهد. مراقبت مستقیم بیمار و یا استفاده از وسایل مانیتورینگ جایگزین باید تا درست شدن مجدد مانیتور برای بیمار استفاده شود. اگر مانیتور بصورت اتوماتیک پس از ۶۰ ثانیه شروع به عملکرد مجدد نکرد، آنرا با استفاده از سوئیچ برق، Restart کنید. هنگامی که مانیتور درست شد و به حالت اولیه بازگشت، باید موقعیت صحیح مانیتورینگ و عملکرد آلارم را بازرسی کنید.

۴-۲) وضعیت عملکرد ایمن

| وضعیت | ملاحظات |
|---|---|
| روش های استریل کردن و یا ضد عفونی کردن توصیه شده توسط سازنده | استریل کردن: تنها برای پروبهای Temp کاربرد دارد. مراجعه شود به بخش نگهداری و تمیزکاری. ضد عفونی کردن: مراجعه شود به بخش نگهداری و تمیزکاری |
| تداخلات الکترومغناطیس آسیب های ناشی از تداخلات دستگاه الکتروکوتر | تلفن همراه در مجاورت با دستگاه نباشد. در صورت عدم استفاده از مازول حفاظت در برابر الکتروکوتر، سیگنال ECG دچار اختلال خواهد شد. در ضمن استفاده از الکتروکوتر ممکن است باعث ایجاد سوختگی در محل الکترودهای ECG شود. |
| تاثیرات وسایل دیاترمی | مقادیر نمایش داده شده و یا پرینت شده ممکن است در حین دیاترمی مختل و غلط شوند. |
| شوکت های دفیبریلاسیون | مشخصات مانیتور با الزامات زیر سازگار است. IEC 60601-1، IEC 60601-2-27، IEC 60601-2-34، IEC 60601-2-49 |
| خروجی های کمکی | سوکت شبکه تنها باید به سیستم های مرکزی پرستاری ساخت شرکت صنایع الکترواپتیک صاایران متصل شود. در صورت اتصال مانیتور خارجی به پورت VGA دستگاه باید الزامات استاندارد IEC 60601-1-1 را تأمین نماید از اتصال هرگونه دستگاه به دیگر پورت های کمکی دستگاه جداً خودداری شود. |

جدول ۱-۲

۳. راه اندازی و کارکرد ابتدایی

۳- راه اندازی و کارکرد ابتدایی

۳-۱) باز کردن بسته دستگاه و بررسی آن

- باز کردن بسته: پیش از باز کردن، بسته را بررسی کنید تا نشانه‌ای از خرابی نداشته باشد. اگر بسته سالم است آنرا باز کنید.
- مانیتور و لوازم جانبی را به دقت از بسته خارج کنید.
- تمامی قسمت‌های بسته را برای استفاده‌های بعدی در حمل و نقل در جایی نگهداری کنید.
- مانیتور و تجهیزات آن را بررسی کنید.
- مانیتور و لوازم جانبی آن را یک به یک بر طبق لیست بسته بندی بررسی کنید.
- بررسی کنید که هیچ یک از قسمت‌ها آسیب مکانیکی ندیده باشند. در صورت وجود هر مسئله‌ای با ما و یا نماینده ما تماس بگیرید.

⚠️ **اخطار:**

- جعبه بسته بندی را دور از دسترس اطفال قرار دهید. معدوم کردن بسته بندی باید بر طبق موازین کنترلی مواد زائد کاربردی باشد.
- مانیتور ممکن است در حین ذخیره یا انتقال آلوده شده باشد. پیش از استفاده اطمینان حاصل کنید که بسته بندی کل، مخصوصاً بسته بندی و سایل یکبار مصرف سالم باشد. در صورت وجود آسیب در بسته بندی، آن را برای بیمار استفاده نکنید.

⚠️ **توجه:**

- لطفاً مانیتور را روی سطوح مانند میز و غیره قرار ندهید. برای نصب دستگاه به بخش راهنمای نصب همین راهنما مراجعه شود. از قرار دادن مانیتور در مکان‌هایی که به راحتی تکان می‌خورد و لرزش دارد اجتناب کنید. به منظور وجود تهویه مناسب، اطراف دستگاه باید فضای کافی وجود داشته باشد.



اخطار:

- اطمینان حاصل کنید که مانیتور طبق شرایط مشخص شده کار می کند، در غیر این صورت مشخصات فنی ذکر شده در این دفترچه اعمال نشده و ممکن است منجر به خرابی دستگاه و یا نتایج غیر قابل پیش بینی دیگر شود.

۳-۲) شروع و به کار اندازی

۳-۲-۱) بازرسی مانیتور

پیش از شروع اندازه گیری، هنگامی که تمامی ماژول ها متصلند، بازرسی های زیر را درباره مانیتور انجام دهید:

- بررسی کنید که هیچ آسیب مکانیکی وجود نداشته باشد.
 - بررسی کنید که تمامی اتصالات کابل های خارجی و لوازم جانبی، درست باشد.
- دو شاخه آداپتور تغذیه دستگاه را به منبع برق AC وصل کنید و کانکتور فیشی آن را به پورت ورودی مانیتور که در وجه راست مانیتور تعبیه شده است متصل نمایید. اگر از باتری استفاده می کنید، اطمینان حاصل کنید که باتری انرژی کافی برای مانیتورینگ را دارد. هنگامی که از یک باتری برای مرتبه اول استفاده می کنید، باید آن را بر طبق دستورالعمل های آمده شارژ کنید.

۳-۲-۲) روشن کردن مانیتور

- کلید خاموش/روشن را فشار دهید. دستگاه روشن می شود و صفحه برند صا ایران به شکل iei ظاهر می گردد.
- پس از اینکه صفحه iei ناپدید شد، سیستم به صفحه اصلی وارد می شود.



اخطار:

- اگر مانیتور آسیب مکانیکی دیده است و یا درست کار نمی کند، از آن برای هیچ یک از روش های مانیتورینگ بر روی بیمار استفاده نکنید و با پرسنل فنی تماس بگیرید.

۳-۳) شروع مانیتورینگ

- معین کنید که چه پارامترهایی باید مانیتور یا اندازه گیری شوند.
- سنسور های مورد نیاز را نصب کنید.
- مطمئن شوید که نصب سنسور ها صحیح است.
- مطمئن شوید که تمامی تنظیمات صحیح است.
- مانیتور را روی بیمار روشن کنید. (اطلاعات جزئی در فصل های مربوطه است).

۳-۴) خاموش کردن مانیتور

- لطفاً برای خاموش کردن مانیتور مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:
- اطمینان حاصل کنید که مانیتورینگ بیمار به پایان رسیده است.
 - کابل ها و سنسور ها را از مانیتور قطع کنید.
 - اطمینان حاصل کنید که داده ها و اطلاعات در مانیتور ذخیره و یا از آن پاک شده اند.
 - کلید خاموش / روشن را فشار دهید تا دستگاه خاموش شود.

۳-۵) مانیتورینگ شبکه ای

اگر کاربر بخواهد مانیتور را به سیستم مرکزی - سانترال - وصل کند، باید کابل شبکه ای را که به ایستگاه مرکزی متصل است به سوکت شبکه در سمت راست مانیتور وصل کند.

⚠️
اخطار:

این مانیتور تنها می تواند به سیستم سانترال که توسط سازنده تهیه و نصب شده است، متصل گردد. از نصب این سیستم به دستگاه های سانترال دیگر خودداری کنید.

۴. رابط کاربر

۴-۱-۱ رابط کاربر

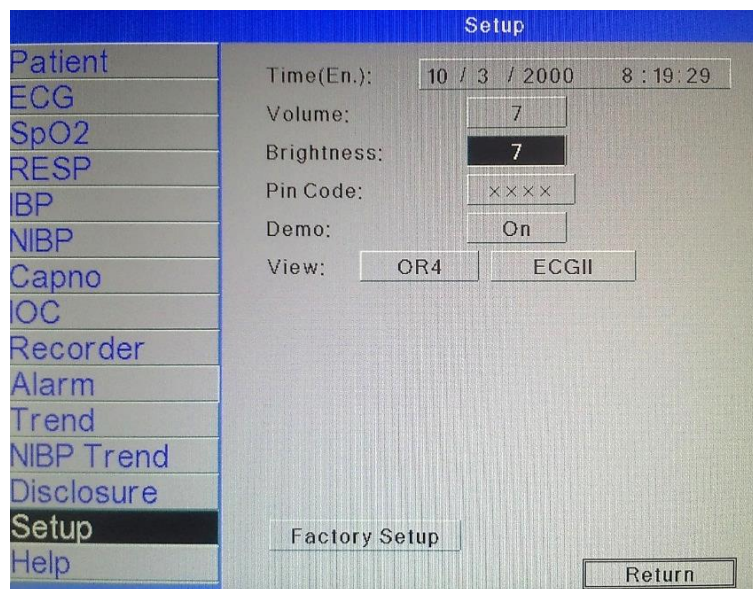
۴-۱-۱ سبک نمایش

سبک نمایش رابط کاربر می تواند با توجه به نیاز او تنظیم شود. این تنظیمات شامل موارد زیر می شود:

- شدت روشنایی تصویر
- آرایش صفحه نمایش


۴-۱-۱-۱ شدت روشنایی تصویر:

برای انجام این تنظیم پس از باز کردن منو، با چرخاندن روتاری وارد گزینه Setup شده و سپس گزینه Brightness را انتخاب می کنیم.



شکل (۴-۱)

۴-۲-۲ آرایش صفحه نمایش:

برای انجام این کار دکمه  را فشار می دهیم در این صورت ۶ آرایش متفاوت را در هر بار فشار دادن برای ما نشان می دهد.

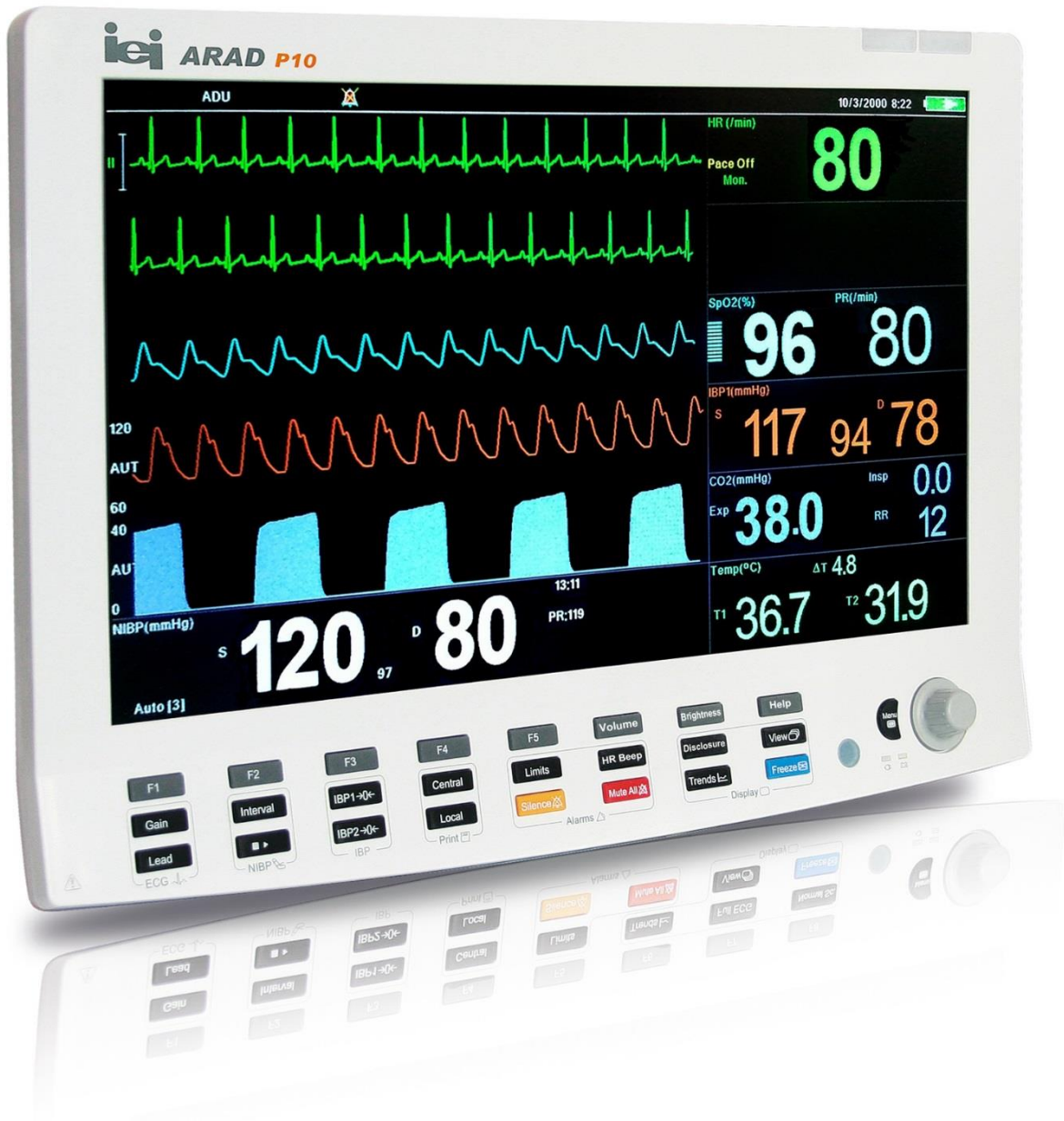
آرایش Full ECG

در این آرایش شکل موج های لید های I, II, III, aVR, aVL, aVF, V مربوط به ECG نمایش داده می شوند.



شکل (۳-۴)

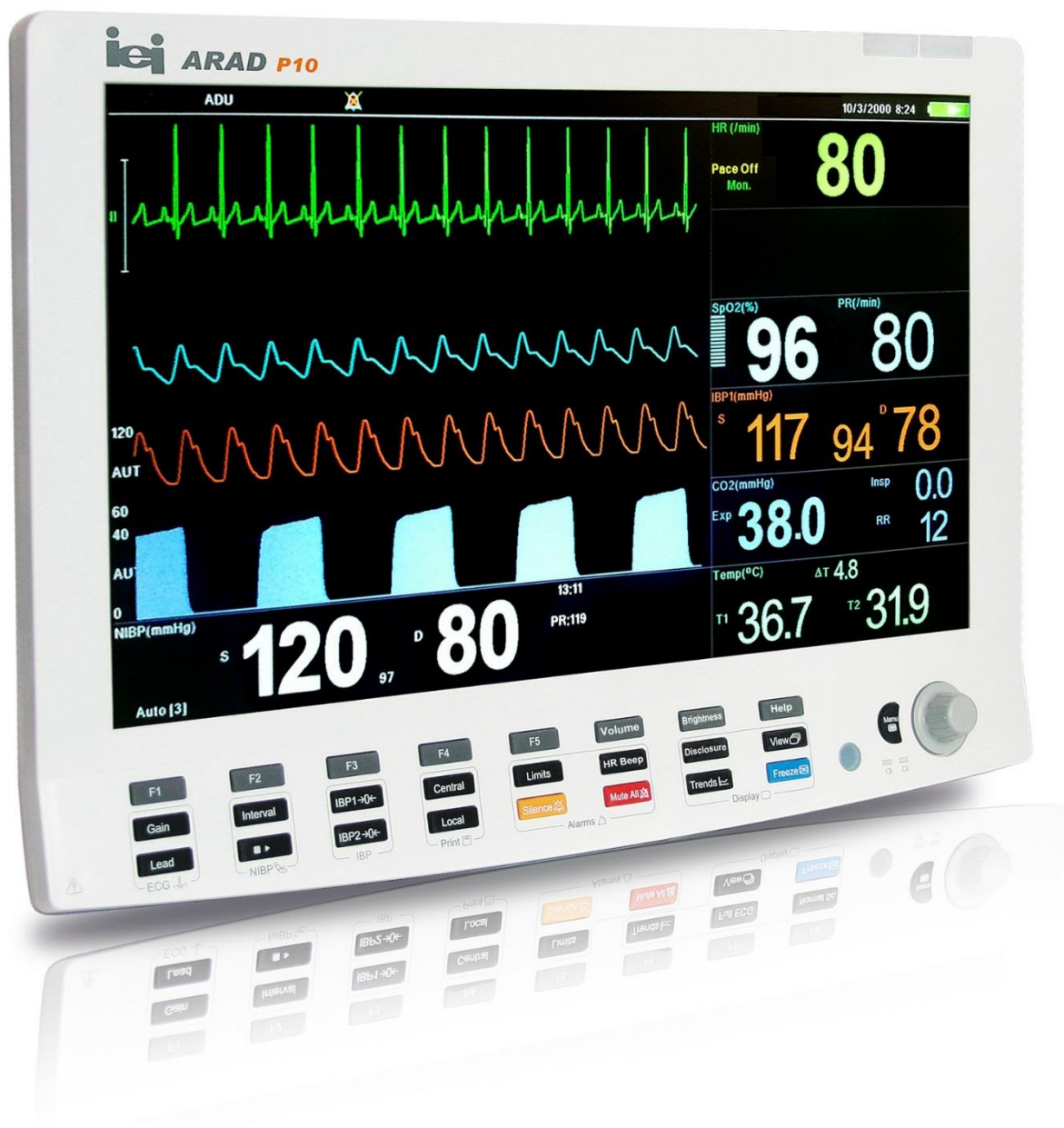
در این آرایش پارامترهای ECG، SpO2، IBP1، CO2/Resp، Temp و NIBP نمایش داده می‌شوند.



شکل (۴-۴)

آرایش (OR1 (Operation Room 1)

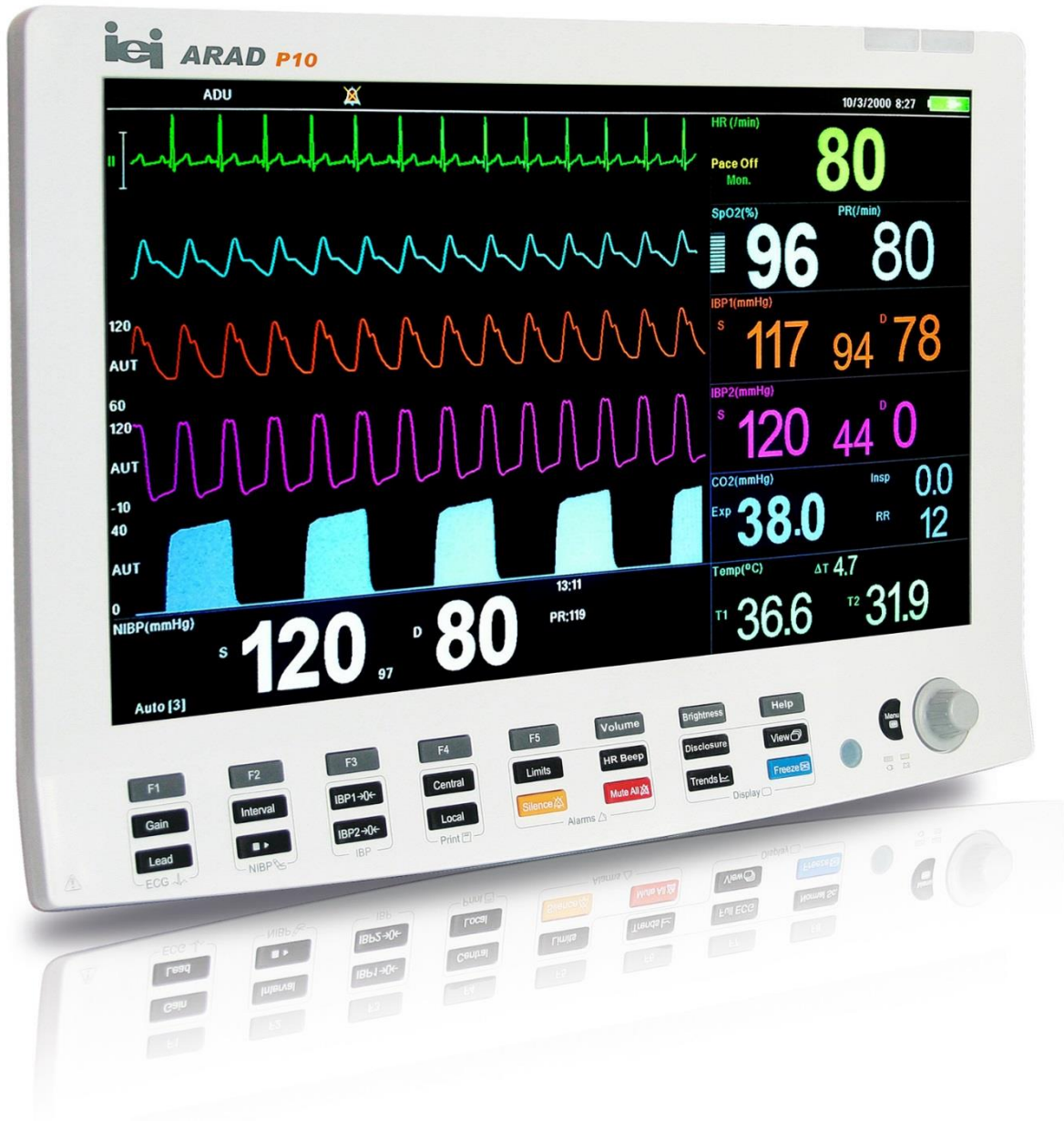
این آرایش شامل پارامترهای ECG، SpO2 و CO2/Resp، IBP1، Temp و NIBP می‌باشد. چنانچه ماژول Capno به دستگاه متصل نباشد، سیستم به صورت خودکار Resp را نشان خواهد داد.



شکل (۴-۵)

آرایش (Operation Room 2) OR2

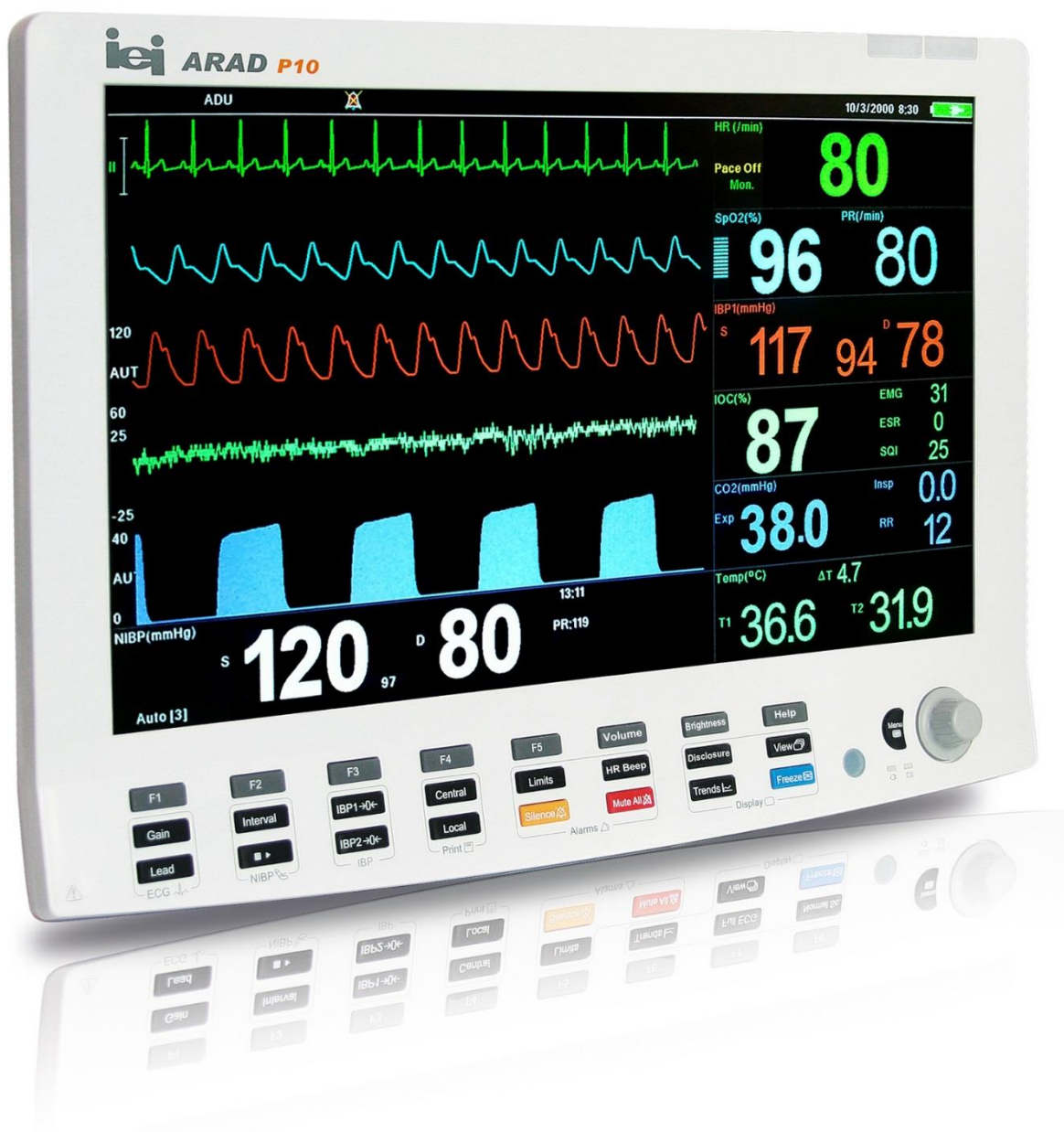
این آرایش شامل پارامترهای ECG, SpO2, IBP1, IBP2, Resp/Co2, Temp و NIBP می باشد.



شکل (۴-۶)

آرایش (Operation Room 3) OR3

این آرایش شامل پارامترهای ECG، SpO2، IBP1 یا IBP2، Resp/Co2، Temp، NIBP و IOC می باشد.



شکل (۴-۷)

این آرایش شامل پارامترهای ECG، SpO2 و IBP1 و IBP2، Resp/Co2، Temp و IOC می باشد.

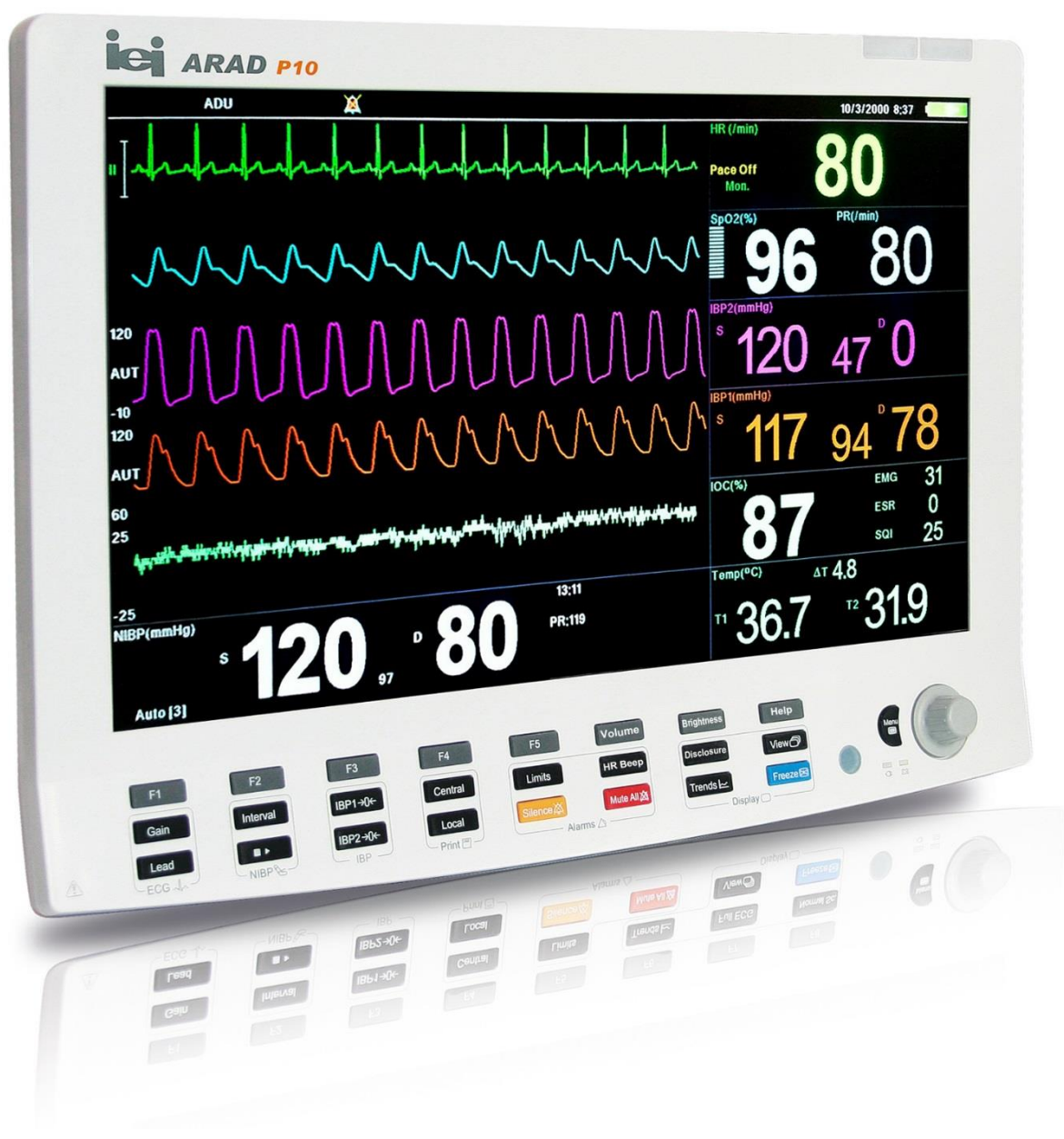


شکل (۴-۸)

آرایش Custom

این آرایش شامل پارامترهای زیر میباشد:

- Line1: لید های I, II, III از ماژول ECG.
- Line2 و Line5: همه لیدهای ECG و IBP1 و IBP2 و RESP و SpO2 و Co2 و IOC در منوی Setup قابل انتخاب می باشد.
- Line6: پارامترهای NIBP و Temp (غیر قابل تغییر)



شکل (۴-۹)

نکته: 

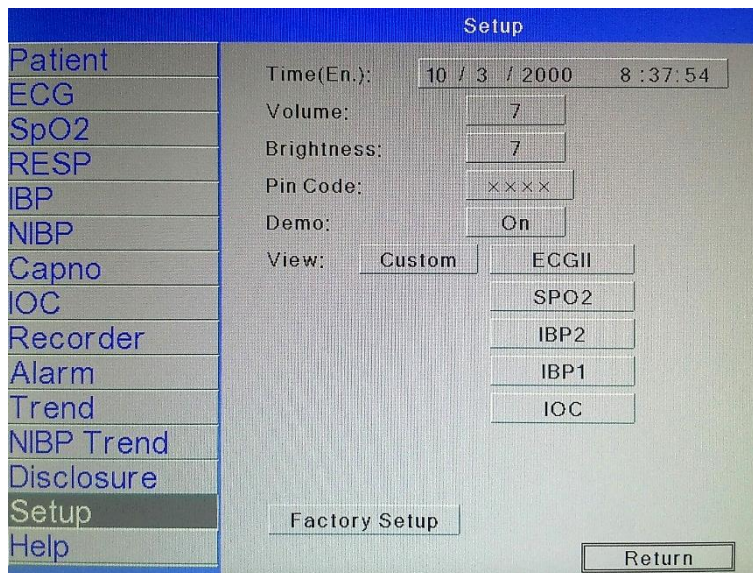
تنظیم پارامتر های صفحه نمایش از طریق زیر منوی Setup تنها در حالتی که آرایش صفحه نمایش (Page) در حالت Custom باشد، امکان پذیر است. در غیر این صورت زیر منوی مربوطه غیر فعال خواهد بود.

۳-۴) نوار منو

در پانل جلویی مانیتور باز می شود.



این نوار با فشار دادن دکمه



۵. آلازمها

۵-۱ آلازم

آلازم اعلانی است که توسط مانیتور برای پرسنل پزشکی از طریق صدا و تصویر تولید می شود و نشان دهنده حالت غیر عادی فیزیولوژیکی بیمار یا یک اشکال فنی در دستگاه می باشد.

نکته:



مانیتور تمام آلازم های صوتی و تصویری را از طریق بلندگو، LED هشدار و صفحه نمایش تولید می کند.

۵-۳ دسته بندی آلازم

با توجه به ویژگی هشدار، آلازم مانیتور می تواند به ۳ دسته تقسیم شود:

آلازم های فیزیولوژیکی، آلازم های فنی و پیامهای اعلان.

۵-۱-۱ آلازم های فیزیولوژیکی:

آلازم های فیزیولوژیکی هنگامی که یک پارامتر فیزیولوژیکی از حدود تنظیم شده خود فراتر رود و یا هنگامی که حالت غیر عادی برای بیمار رخ می دهد، فعال می شود. علت آلازم فیزیولوژیکی در منطقه پیغام آلازم روی صفحه نمایش ظاهر می گردد.

۵-۱-۲ آلازم های فنی:

آلازم های فنی در اثر وجود عیب فنی در دستگاه ناشی از کارکرد نادرست یا مشکلات سیستم بروز می کنند. مشکلات سیستم ممکن است منجر به کارکرد نامطلوب دستگاه و نمایش نامعتبر پارامترها شود. علت آلازم فنی در منطقه پیغام آلازم روی صفحه نمایش ظاهر می گردد.

۵-۱-۳ پیامهای اعلان:

در حقیقت این پیام ها آلازم نیستند، بلکه وضعیت سیستم را نشان می دهند.

۵-۲ سطوح آلازم فیزیولوژیکی

بسته به شدت خطر ناشی از علت یک آلازم، آلازم های فیزیولوژیکی به ۳ دسته تقسیم می شوند:

آلازم های اولویت High، Medium و Low

آلارم اولویت High: بالاترین سطح خطر بوجود آمده برای بیمار را نشان می‌دهد. این آلارم نشان‌دهنده رخداد یک وضعیت تهدیدآمیز برای سلامتی بیمار و وجوب اقدام فوری جهت درمان می‌باشد.

آلارم اولویت Medium: آلارم با اولویت میانی است که نشان‌دهنده علائم حیاتی غیرعادی بیمار و لزوم اقدام درمانی متناسب است.

آلارم اولویت Low: پایین‌ترین سطح اولویت را نشان می‌دهد که بیانگر آن است که باید به علائم حیاتی بیمار توجه شود.

سطوح و وضعیت آلارم‌های فیزیولوژیکی دستگاه در کارخانه تنظیم شده است و لیکن قابل تغییر توسط کاربر می‌باشند.

نکته: 

آلارم‌های فنی مانیتور تنها یک سطح دارند.

۳-۵- نشان دهنده‌های آلارم

هنگامی که یک آلارم رخ می‌دهد، مانیتور آن را از طریق واسطه‌های زیر نشان می‌دهد:

- صدای آلارم^۱: بسته به سطح آلارم، صدای آن توسط بلندگو با نواهای مختلف پخش می‌شود.
- چراغ آلارم: بسته به سطح آلارم، چراغ نمایش دهنده آلارم با رنگ‌ها و سرعت‌های مختلفی چشمک می‌زند.

^۱Alarm Tone



شکل (۵-۱)

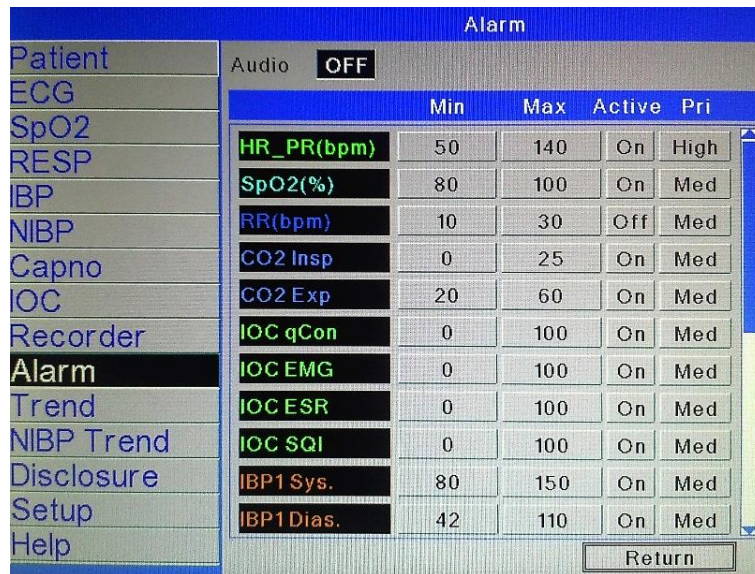
- پیغام آلام: علت آلام به صورت پیام، روی نمایشگر ظاهر می شود.
- اعداد چشمک زن



فشار داده

Limits

برای فعال کردن سیستم آلام دهی کافی است که در منوی Alarm، دکمه
شود و سپس گزینه Audio، ON، شود.



شکل (۳-۵)

۵-۳-۱ صدای آلام

- در آلام اولویت High، ریتم آلام صوتی آن به صورت c c c - c c خواهد بود. (مطابق با استاندارد IEC60601-1-8)
- در آلام اولویت Medium، ریتم آلام صوتی آن به صورت c c c خواهد بود. (مطابق با استاندارد IEC60601-1-8)
- در آلام اولویت Low، ریتم آلام صوتی آن به صورت c c خواهد بود. (مطابق با استاندارد IEC60601-1-8)
- اگر یک آلام فنی مانند آلام Low battery داشته باشیم، ریتم آلام صوتی آن به صورت e خواهد بود (مطابق با استاندارد IEC 60601-1-8)

۵-۳-۲ آلام تصویری

- در شرایط بروز آلام اولویت High، هم چراغ نشان‌دهنده آلام وهم پارامتر مربوطه، به رنگ قرمز و حالت چشمک زن با فرکانس 2Hz و Duty cycle حدود 50% در می‌آید.
- در شرایط بروز آلام اولویت Medium، هم چراغ نشان‌دهنده آلام وهم پارامتر مربوطه، به رنگ زرد و حالت چشمک زن با فرکانس 0.5Hz و duty cycle حدود 50% در می‌آید.
- در شرایط بروز آلام اولویت Low، هم چراغ نشان‌دهنده آلام وهم پارامتر مربوطه، به رنگ زرد ثابت در می‌آید.



توجه:

در صورتی که دو آلامر با تقدم مختلف به سیستم برسد، دستگاه برای آلامر با سطح بالاتر آلامر صوتی می‌دهد و پارامتر عددی آن را به رنگ قرمز چشمک زن نشان می‌دهد. در این حالت برای آلامر با سطح تقدم پایین تر آلامر صوتی نداریم، اما پارامتر آن به رنگ زرد و حالت چشمک زن در می‌آید.

۳-۳-۵) پیغام‌های آلامر

پیغام‌های آلامر در محدوده نمایش مخصوص خود در بالای صفحه نمایشگر ظاهر می‌گردند.





نکته:

هنگامی که چندین آلامر به صورت همزمان اتفاق می‌افتد، پیغام‌های آلامر به نوبت در محدوده نمایش پیغام‌های آلامر نمایش داده می‌شوند.

۴-۵-۵) سمبل‌های وضعیت آلامر

این علامت در header صفحه نمایش، نشانگر فعال بودن آلامر صوتی و تصویری است. در پنجره هر پارامتر که ظاهر شود، نشاندهنده این است که آن پارامتر در وضعیت آلامر است.

: آلامر صوتی سیستم به صورت موقت قطع می‌باشد. (Silence)

: آلامر صوتی سیستم به صورت دائم قطع می‌باشد. (Alarm Mute)


۵-۵-۵) پارامترهای آلامر:

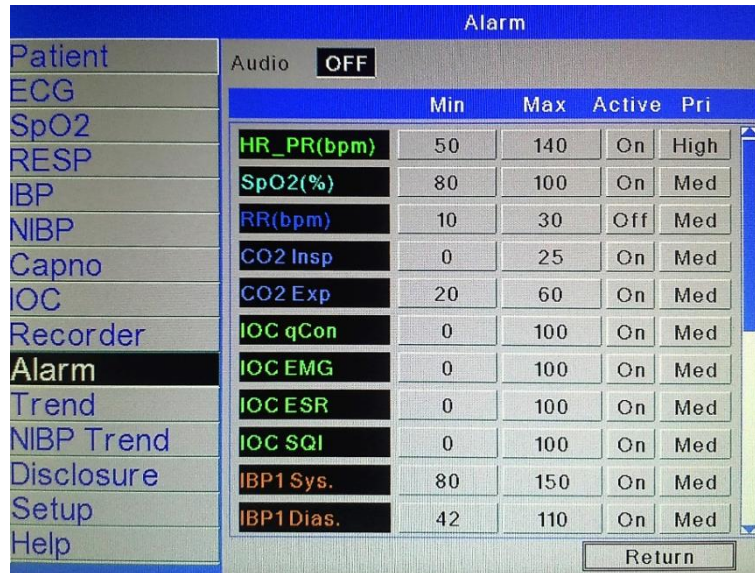
جهت تنظیم پارامترهای آلامر باید دکمه Limit در پانل جلویی دستگاه را فشار داد یا به منوی Alarm مراجعه گردد. در این منو کلیه آلامرهای فیزیولوژیک و فنی قابل تنظیم است. هنگامی که مقدار یک پارامتر از محدوده تعیین شده‌اش فراتر رود، اقدامات زیر رخ می‌دهد:

۱- آلامرهای صوتی و تصویری با توجه به سطح آلامر فعال می‌شوند.

۲- پیغام آلام در منطقه نمایش پیغام آلام، نمایش داده می شود.


۳- مقدار عددی پارامتر مربوطه با توجه به سطح آلام شروع به چشمک زدن می کند.

۴- علامت  در آن پنجره ظاهر می شود.



شکل (۴-۵)

نکته: 

در صورتی که آلام صوتی غیر فعال باشد (Audio Off)، سیستم کلاً از مود تشخیص آلام خارج می شود و علامت  در قسمت Header صفحه اصلی ظاهر می گردد.

۵-۵-۱ اولویت آلام

اولویت آلام در قسمت Pri منوی Alarm قابل تنظیم است که بنا بر میزان اهمیت آن به یکی از سه حالت High، Medium و Low قابل تغییر است.

۵-۵-۲ حدود آلام

حدود قابل تنظیم پایین و بالای آلام همه پارامترها در منوی Alarms قابل مشاهده است. اعداد ستون Min حد پایین و اعداد ستون Max حد بالای آلام را نشان می دهند. جدول ۱-۵ محدوده تنظیم حدود آلام را برای پارامترهای مختلف نشان می دهد. توجه کنید در همه حالات حد پائین یک آلام کوچکتر از حد بالای آلام آن باشد.

علاوه بر آلامهایی که قابل تنظیم هستند، چند آلام حیاتی در دستگاه وجود دارد که اینها هیچگاه غیر فعال نمیشوند و همیشه دارای اولویت بالا (High) میباشند که عبارتند از:

- Weak ECG: درحالتی ظاهر میشود که سیگنال ECG ضعیف است و ضربان قابل تشخیص نیست.
- Asystole: در صورتیکه ECG دستگاه دارای آریتمی آنالایزر باشد و آسیستول تشخیص داده شود، ظاهر میشود.
- Arrhythmia: در صورتیکه ECG دستگاه دارای آریتمی آنالایزر باشد و آریتمی تشخیص داده شود، ظاهر میشود.

| محدوده آلام | پارامتر | محدوده آلام | پارامتر |
|-------------|----------|-------------|----------|
| 0 - 100 | IOC ESR | 30 - 250 | HR(PR) |
| 0 - 100 | IOC SQI | 40 - 100 | SpO2% |
| 50 - 255 | NIBP-Dia | 5 - 150 | RR |
| -30 - 300 | IBP-Sys | 5 - 30 | Co2 Insp |
| -50 - 300 | IBP-Dia | 5 - 80 | Co2 Exp |
| 30 - 50 | Temp | 0 - 100 | IOC qCon |
| 50 - 255 | NIBP-Sys | 0 - 100 | IOC EMG |


جدول ۱-۵




اخطار:


- پرسنل پزشکی باید حدود آلام پارامترها را هم راستا با محیط کلینیکی و تجارب پزشکی موجود تنظیم کنند. قبل از مانیتورینگ، حدود آلامها باید بررسی شوند تا از مناسب بودن آنها برای بیمار مورد نظر اطمینان حاصل شود.
- چنانچه تنظیم مشخصات بیمار از حالت Adult به Neonate یا بالعکس تغییر کرد، باید تغییرات لازم روی پارامترهای مربوط به آلام انجام شود.

۵-۶ Silence

هنگامی که کلید  در پانل جلویی دستگاه فشار داده شود، موارد زیر رخ می دهد:

- ۱- کلیه آلامهای صوتی دستگاه به طور موقت قطع می شود.

۲- هر پارامتری که تاکنون آلام می داده، آلام صوتی اش قطع شده و نماد  در مستطیل مربوط به آن پارامتر نشان داده می شود.

۳- در بالای صفحه باز هم نماد  به معنای بدون صدا بودن آلامها نمایش داده می شود.
۴- یک شمارشگر زمان Silence (۱۲۰ ثانیه) در بالای صفحه نشان داده می شود.

 توجه:

در صورت ورود به حالت Silence تنها آلام صوتی قطع می شود و انواع آلامهای تصویری همچنان فعال باقی می ماند.


در صورتی که هر یک از حالات زیر رخ دهد، دستگاه از حالت Silence خارج شده، مجدداً آلام صوتی نیز فعال می شود:

۱- ۱۲۰ ثانیه بگذرد.


۲- یک آلام جدید رخ دهد.

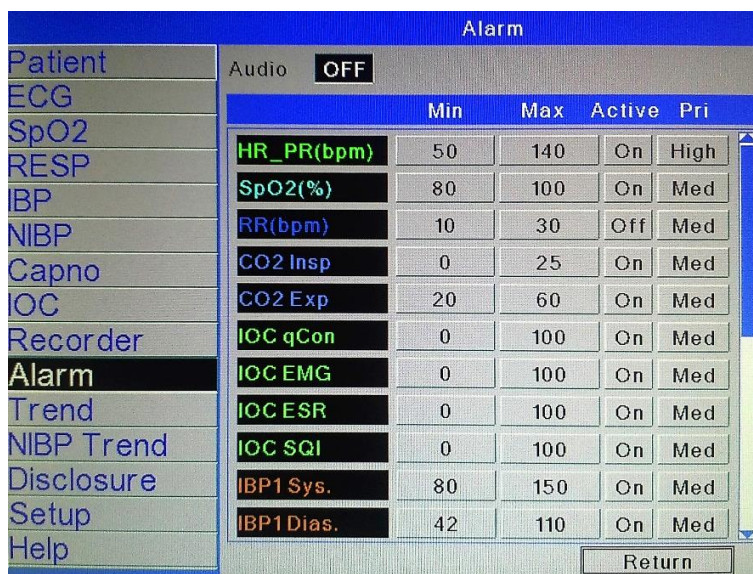
۳- Alarm Mute (Audio Off) رخ دهد. که البته در این صورت کلا سیستم از مود نواخت آلام صوتی خارج می شود.

۴- کلید  مجدداً فشرده شود.

پس از فعال شدن حالت Silence زمان باقیمانده در بالای صفحه نمایش بر حسب ثانیه درج می گردد. توجه کنید که بعد از فشردن این کلید در پنجره پارامتری که آلام صوتی آن فعال (on) است، علامت  ظاهر می شود.

۷-۵- Audio Off

شما می توانید کلیه آلامهای صوتی دستگاه را به صورت همزمان به صورت دائم قطع کنید. این کار از طریق یکمرتبه فشار کلید  روی پنل جلویی دستگاه انجام میشود، یا از طریق زیر منوی Alarm → Audio می توانید آن را در حالت Off قرار دهید.



شکل (۵-۶)


۵-۸- هنگامی که آلامی رخ می دهد

هنگامی که آلامی رخ می دهد، پیغام آلام را روی صفحه نمایش مشاهده کنید. لازم است که آلام را شناسایی کرده و عکس العمل مناسب را با توجه به علت آلام نشان دهید.


۱- وضعیت بیمار را بررسی کنید.


۲- پارامتر آلام و نوع آن را مشخص کنید.

۳- علت آلام را شناسایی کنید.

۴- در صورت نیاز، آلام را به صورت موقت قطع کنید (کلید  فشار دهید).

می توانید کلیه پیغام ها و شرح هر یک را در ضمیمه " ج " مطالعه کنید.

 توجه:

- چنانچه مجموعه شما دارای سیستم سانترال مرکزی است، می توانید برای آرامش بیمار آلام های صوتی مانیتور کنار تخت بیمار را غیرفعال نموده و آلام ها را از طریق سیستم پرستاری مرکزی (سانترال) بشنوید. چنانچه به این کار تمایل دارید، می توانید با یکمترتبه فشار کلید  روی پانل جلویی

دستگاه، کلیه آلامهای صوتی مانیتور کنار تختی را قطع نماید. در این حالت علامت در بالای نمایشگر، ظاهر میشود. دقت کنید که برای فعال کردن صوتی و حدود بالا و پایین سیستم مرکزی پرستاری باید مستقلاً از همان سیستم تنظیمات انجام شود.

- برای چک کردن آلام دستگاه، زیر منوی DEMO → SETUP را on کرده، حد بالا و پایین آلام یکی از پارامترها را طوری تنظیم کنید که شرایط آلام ایجاد شود و موارد فوق را چک کنید.

۶. مانیتورینگ ECG

ECG

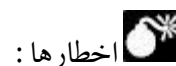
۱-۶) مقدمه

ماهیهیچه های قلب در حین انجام فعالیت ، جریان های الکتریکی تولید می کنند که از طریق بافت و مایعات بدن به سطح آن می رسد. این جریان به صورت ولتاژهای مختلف در سطح بدن بروز می کند که در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتروکاردیوگراف یا همان ECG را تشکیل می دهد، که همچنین به عنوان ECG سطح بدن یا ریتم ECG شناخته می شود و با ثبت این اختلاف پتانسیل، متغیر به صورت منحنی پویا قابل دستیابی است.

دستگاه مانیتور تغییرات پتانسیلی را که در سطح بدن در اثر عملکرد قلب ایجاد می شود را اندازه گیری می کند و با توجه به فعالیت های الکتریکی قلب، شکل موج های کاردیوالکتریکی را ثبت و نرخ ضربان قلب را از طریق الکترودهای چندگانه که به کابل ECG متصل هستند ، محاسبه می کند.

دستگاه مانیتور می تواند امواج ECG ۳ لید ، ۵ لید را نمایش دهد و دارای پارامتر اندازه گیری قطعه ST و تحلیل آریتمی قلبی نیز می باشد.

۲-۶) نکات ایمنی



اخطارها :

- فقط از الکترودها^{۲۹} و کابل های ECG تهیه شده توسط سازنده و یا آنهایی که در این دفترچه مشخص شده اند، استفاده کنید. کاربران باید تنها از الکترودهایی استفاده کنند که ولتاژ پلاریزاسیون آنها اندک بوده و نیز مقاومت تماس پایینی دارند.
- دقت داشته باشید، استفاده از الکترودهایی با جنس متفاوت ممکن است ولتاژ offset ناخواسته ای را به ویژه در حضور دفیبریلاتور ایجاد نماید و باعث اشباع منحنی ECG گردد، بنابراین تعمیر کابل های ارتباطی توسط افراد غیرمجاز و به ویژه تعویض الکترودها با جنسی متفاوت مجاز نیست.

^{۲۹} Chest lead

- هنگامی که ولتاژ قطبی شدگی الکتروود زیاد باشد و یا تقویت کننده به خاطر وجود ولتاژ آفست بیش از حد به اشباع رود، با اینکه کابل های ECG متصل اند ولی مانیتور پیغام Inoperable یا پیغام Lead Fail را نمایش می دهد.
- قبل از اتصال کابل های ECG به مانیتور، مطمئن شوید که کابل ها کهنه نبوده و ترک خوردگی ندارند. اگر اینگونه هستند باید تعویض شوند.
- هنگامی که الکتروودها را به بیمار متصل می کنید، مطمئن شوید که همه آنها، از جمله الکتروود خنثی، به قسمت های هادی دیگر یا به زمین - Earth - به هیچ وجه متصل نباشند. مخصوصاً دقت کنید که تمامی آنها به بیمار متصل شده اند تا از اتصال آنها به قسمت های هادی دیگر یا به زمین جلوگیری شود.
- قسمتی از پوست بدن که الکتروودها به آن متصل می شوند را بررسی کنید. در مواقعی که پوست نسبت به آنها دچار حساسیت شده است، الکتروودها را تعویض یا آنها را جابجا کنید.
- هنگام استفاده از دفیبریلاتور، فقط و فقط باید از کابل ها و الکتروودهای توصیه شده توسط سازنده استفاده گردد تا حفاظت در برابر دفیبریلاتور تضمین شود. مشخصات این کابل ها در بخش لوازم جانبی آمده است.
- برای ایمنی بیشتر، در هنگام تخلیه دفیبریلاتور از تماس با بیمار، تخت و یا مانیتور خودداری کنید.
- دستگاه مانیتور در برابر اثرات دفیبریلاتور محافظت شده است. هنگام اعمال ولتاژ دفیبریلاتور به بیمار، شکل موجی نامنظم اما گذرا روی صفحه ظاهر می شود. اگر الکتروودها به طرز صحیح قرار گرفته و متصل شده باشند، صفحه نمایش مانیتور در مدت ۸ ثانیه به حالت اولیه خود باز می گردد. در طول دفیبریلاسیون، الکتروودهای سینه ای مانند V1~V6 باید برداشته شده و الکتروودهای اندامی مانند RA , LA , RL , LL نیز باید به گوشه اعضا منتقل شوند.
- تداخلات بیش از حد ناشی از دستگاه های مجاور می توانند موج ECG را دچار اختلال کنند.
- اگر از ماژول حفاظت در برابر ESU در دستگاه استفاده نشده باشد، هنگام استفاده از الکتروود کوتر، دستگاه دچار اختلال می گردد. دقت کنید اگر این ماژول در دستگاه به کار رفته باشد، تنها هنگام تنظیم دستگاه در مد عملکردی Surgery در بخش ECG Filter این ماژول فعال می شود. در این حالت نمایش Respiration غیر فعال است.
- این دستگاه نمی تواند مستقیماً به قلب بیمار متصل شود یا برای اندازه گیری Encardio ECG به کار رود.
- اتصال هر گونه دستگاه مولد پالس خارجی و سیمولاتورهای الکتریکی به صورت همزمان با مانیتور به بیمار ممکن است عملکرد اندازه گیری ضربان قلب را دچار اختلال نماید. حتی المقدور از اتصال این نوع دستگاه ها بر روی بیمار در هنگام استفاده از مانیتور پرهیز نمایید.

- در استفاده همزمان دستگاه با دستگاه‌های الکتروکوتر یا دیاترمی بایستی حداکثر دقت به عمل آید. احتمال ایجاد سوختگی در ناحیه تماس الکترودهای قلبی با بدن بیمار وجود دارد؛ بنابراین بایستی سعی گردد دستگاه به نحو مناسب زمین شود. علاوه بر آن بایستی اتصال الکترودهای خنثی در دستگاه الکتروکوتر به بدن بیمار به نحو مطلوب برقرار باشد. در صورتیکه مسیرهای برگشت الکتروکوتر به طور صحیح متصل نشده باشند، برخی از بخش‌های الکتروکوتر انرژی را از طریق الکترودهای ECG، سنسور SPO2، ترانسدیوسرهای فشار، سنسور کپنو یا پروب‌های دما برمی‌گردانند که موجب سوختگی در محل تماس الکتروکوتر با بدن می‌شود.
- دستگاه جهت تشخیص lead fail و همچنین اندازه‌گیری منحنی تنفس از روش امپدانس متری استفاده می‌کند. حداکثر ولتاژ اعمال شده به بدن بیمار، جهت استخراج منحنی تنفس 1/8 ولت (در حالت اتصال باز) و فرکانس موج اعمالی نیز 64KHz می‌باشد. علاوه بر آن ورودی تقویت کننده به دلیل امپدانس بالای آن از بخش‌های حاوی ولتاژ، ایزوله بوده، تحت هیچ شرایطی ولتاژ نامطلوب بر روی بدن بیمار منتقل نمی‌گردد.
- دقت نماید مانیتورهای جداسازی خط، به علت شباهت حالت گذاری آنها با سیگنال ECG ممکن است آلام‌های ضربان قلب را فعال یا غیرفعال سازد.
- بیماران دارای پیس میکر: ممکن است دستگاه در هنگام ایست قلبی^{۳۱} یا برخی از آریتمی‌ها پالس‌های پیس میکر را شمارش کند. بیماران دارای پیس میکر را تحت مراقبت شدید بگیرید. نکات زیر را برای اطلاع از ظرفیت حذف پالس‌های پیس میکر در این دستگاه مورد مطالعه قرار دهید.

نکات مهم در مورد حذف پالس‌های پیس میکر^{۳۲}



الف) دستگاه، پالس‌های پیس میکر را که دامنه آنها $2 \pm$ تا $700 \pm$ میلی ولت و عرض آنها 0/1 تا 2 میلی ثانیه باشد، حذف کرده، محل آنهایی را که در همین محدوده دامنه بوده و عرض آنها 0/5 تا 2 میلی ثانیه باشد، علامتگذاری می‌نماید.

ب) پالس‌های پیس میکر بدون over/under shoot تاثیری بر شمارش HR ندارد.

over/under shoot هایی که ثابت زمانی بیش از 10ms دارند، اگر دامنه آنها به اندازه کافی

بزرگ باشد، در شمارش HR منظور می‌شوند.

^{۳۱}Cardiac Arrest

^{۳۲}Pace Maker

نتایج اعمال پالس‌های پیس میکر تنها با overshoot و نرخ ۶۰ مطابق شکل 5-a استاندارد EC13 (شکل ۱۱۶ استاندارد EN 60601-2-27:2006) در جدول ۶-۱ ذکر شده است.

ج) دستگاه، توانایی حذف پالس‌های پیس میکر بدون Over Shoot مطابق شکل 5-a استاندارد AAMI EC-13 (شکل ۱۱۶ استاندارد EN 60601-2-27:2006) را دارد.

د) دستگاه، قابلیت حذف پالس‌های پیس میکر بدون Over Shoot همراه موج نرمال QRS مطابق شکل 5-b استاندارد AAMI EC-13 (شکل ۱۱۷ استاندارد EN 60601-2-27:2006) را دارا بوده و مقدار ضربان قلب را ۶۰ نمایش می‌دهد. دستگاه در این حالت پالس پیس میکر- بدون overshoot- را کاملاً حذف و محل آن را علامتگذاری می‌کند.

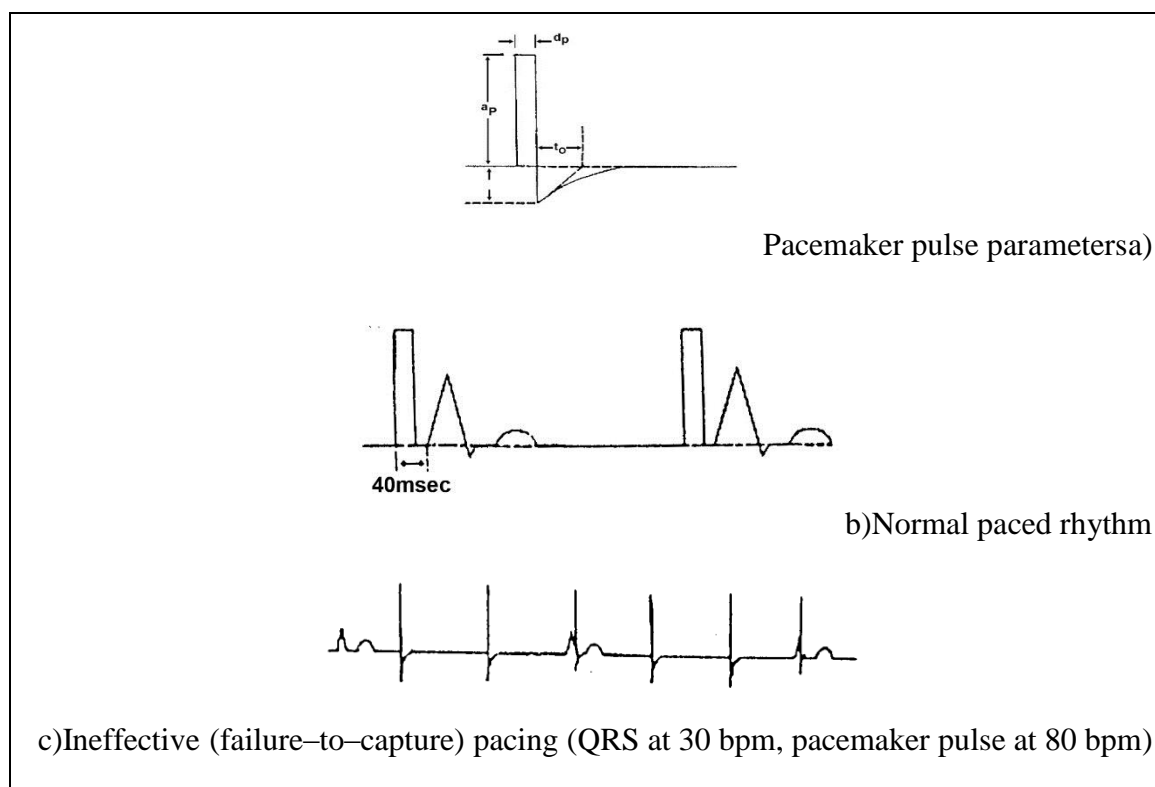
| ap (دامنه پالس) | a0 (دامنه overshoot) | t0 (ثابت زمانی overshoot) | HR |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------|
| 20 mv | $0.025 \times ap = 0.5 \text{ mv}$ | 10 ms | Weak ECG |
| 20 mv | $0.025 \times ap = 0.5 \text{ mv}$ | 15 ms | Weak ECG |
| 20 mv | $0.025 \times ap = 0.5 \text{ mv}$ | 20 ms | Weak ECG |
| 20 mv | $0.025 \times ap = 0.5 \text{ mv}$ | 50 ms | 60 |
| 20 mv | $0.025 \times ap = 0.5 \text{ mv}$ | 100 ms | 60 |
| 20 mv | $0.075 \times ap = 1.5 \text{ mv}$ | 4 ms | Weak ECG |
| 20 mv | $0.075 \times ap = 1.5 \text{ mv}$ | 10 ms | Weak ECG |
| 20 mv | $0.075 \times ap = 1.5 \text{ mv}$ | 15 ms | 60 |
| 20 mv | $0.075 \times ap = 1.5 \text{ mv}$ | 100 ms | 60 |
| 70 mv | $0.025 \times ap = 1.75 \text{ mv}$ | 4 ms | Weak ECG |
| 70 mv | $0.025 \times ap = 1.75 \text{ mv}$ | 10 ms | Weak ECG |
| 70 mv | $0.025 \times ap = 1.75 \text{ mv}$ | 15 ms | 60 |
| 70 mv | $0.025 \times ap = 1.75 \text{ mv}$ | 50 ms | 60 |
| 70 mv | $0.025 \times ap = 1.75 \text{ mv}$ | 100 ms | 60 |
| 20 mv | $0.1 \times ap = 2 \text{ mv}$ | 4 ms | Weak ECG |
| 20 mv | $0.1 \times ap = 2 \text{ mv}$ | 10 ms | Weak ECG |
| 20 mv | $0.1 \times ap = 2 \text{ mv}$ | 15 ms | 60 |
| 20 mv | $0.1 \times ap = 2 \text{ mv}$ | 100 ms | 60 |

جدول ۶-۱

ه) دستگاه با اعمال شکل موج c-5 استاندارد AAMI EC-13 (شکل ۱۱۸ استاندارد EN 60601-2-27:2006) مقدار ضربان قلب را ۳۰ نمایش داده و شکل موج پیس را کاملاً حذف می کند (پالس های بدون overshoot) و (پالس های پیس میکر دهلیزی با فاصله زمانی ۱۵۰ میلی ثانیه تا ۲۵۰ میلی ثانیه زودتر از پالس های بطنی کاملاً حذف شده و تأثیری روی شمارش ضربان قلب ندارد.

ز) سیگنال پیس میکر با over/undershoot بین ۰/۲۵ تا ۰/۲۵ دامنه پالس - و حداکثر ۲ میلی ولت - با ثابت زمانی بین ۴ تا ۱۰ میلی ثانیه که زمان صعود و نزول آن ده درصد پهنای پالس و حداکثر ۱۰۰ میکروثانیه باشد، روی این دستگاه حذف می شود.

ح) در این دستگاه پالسهای QRS سریع (fast QRS pulse)، مطابق شکل 5.d استاندارد EC13، با دامنه 5mv و پهنای 4.2ms، بیشتر بعنوان سیگنال قلب شمارش میشود ضربان در این حالت 120 bpm میباشد. این سیگنال بعنوان پیس شناخته نمیشود.



شکل ۶-۶- تصویر ۵ استاندارد AAMI EC-13

نکات مهم در مورد شمارش ضربان قلب:

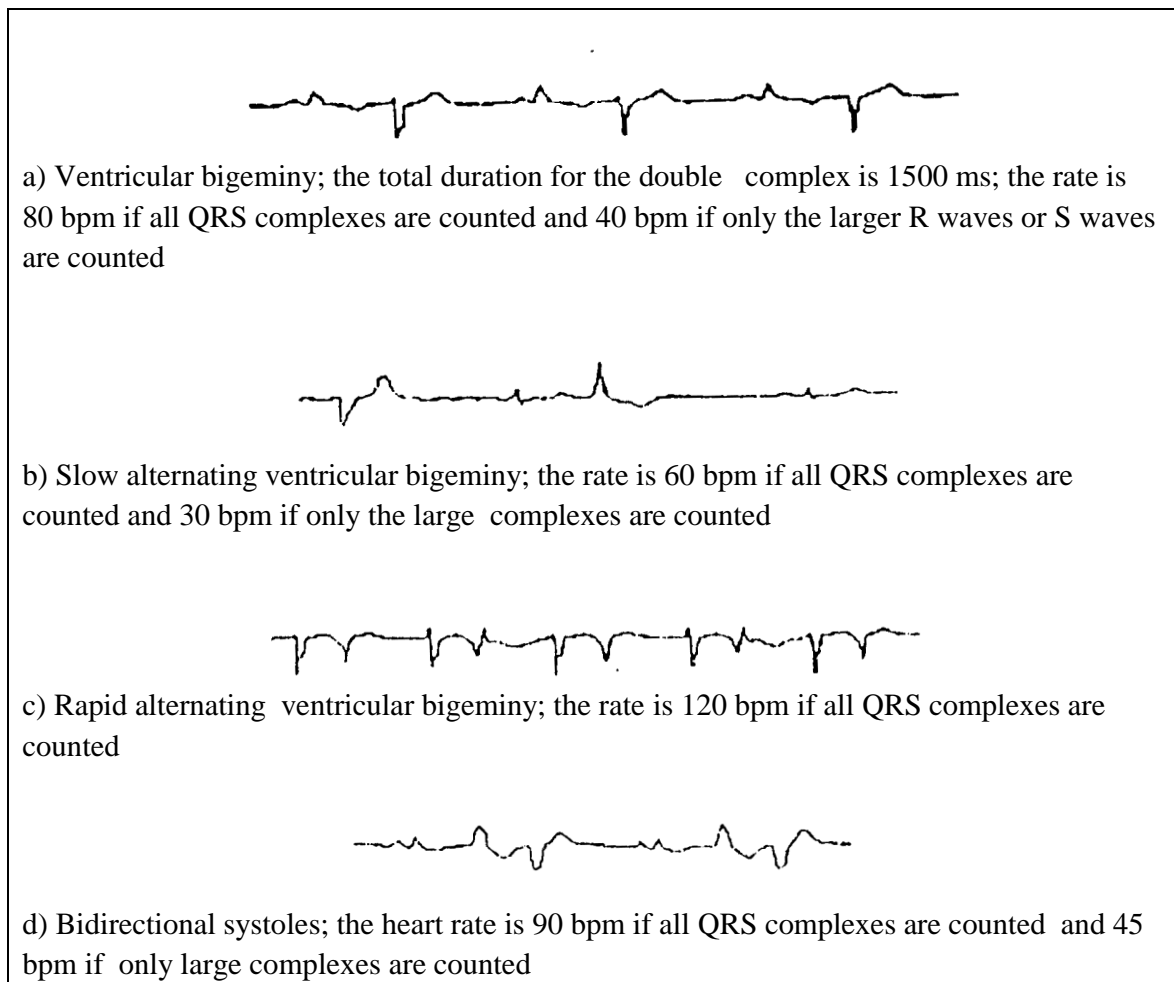


الف) حداکثر دامنه موج T که به ازای آن، اندازه گیری ضربان قلب در محدوده مجاز قرار می گیرد، دامنه ای مساوی ۱/۲ برابر کمپلکس QRS است.

ب) دستگاه از روش میانگین گیری دینامیک برای اندازه گیری ضربان قلب استفاده می کند؛ به این معنا که با هر ضربان جدید، نرخ جدید ضربان قلب، از ۸ ضربان آخر محاسبه می شود و نرخ تازه شدن نمایش آن، هر ۴ ثانیه یکبار در نظر گرفته شده است.

ج) مقدار اندازه گیری ضربان قلب توسط دستگاه برای چهار شکل موج غیرنرمال (Bigeminy) که در شکل ۳ استاندارد AAMI EC-13 (شکل ۱۰۱ استاندارد EN 60601-2-27:2006) رسم شده است، به ترتیب برابر 80، 60، 120 و 90bpm می باشد.

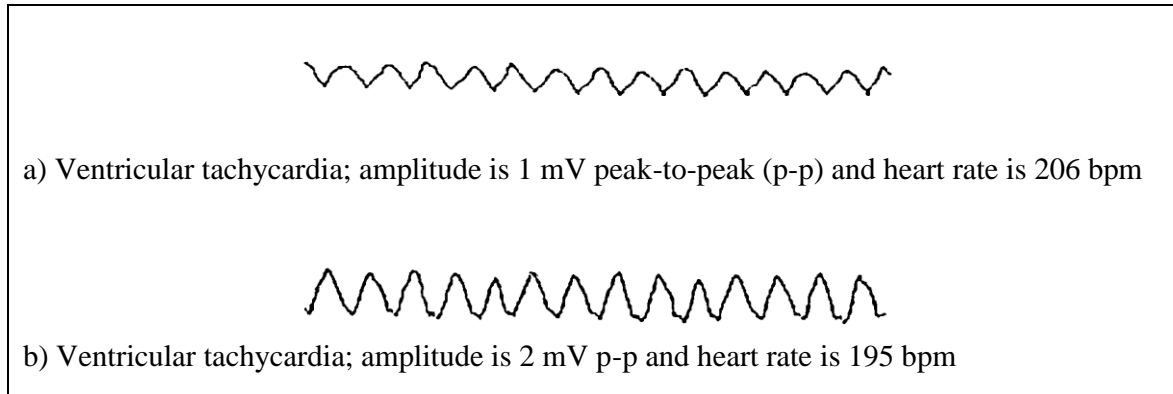
د) زمان لازم برای نشان دادن یک ضربان جدید در افزایش پله ای از 80bpm به 120bpm و در کاهش پله ای از 80bpm به 40bpm حداکثر برابر با ۸ ثانیه می باشد.



شکل ۶-۶ تصویر استاندارد AAMI EC-13

ه) زمان لازم برای ایجاد آلارم پس از تاکی کاردی های شکل ۴ استاندارد AAMI EC-13 حداکثر برابر با ۸ ثانیه است.

و) زمان لازم برای تولید آلامر پس از تاکی کاردی‌های با دامنه نصف و دو برابر شکل ۴ استاندارد AAMI EC-13 حداکثر برابر ۸ ثانیه است.



شکل ۶-۶ تصویر ۴ استاندارد AAMI EC-13

۶-۳ شیوه مانیتورینگ

۶-۳-۱ آماده سازی پوست برای جایگزینی الکترودها:

اتصال مناسب الکترودها به پوست برای دریافت یک سیگنال ECG خوب، حائز اهمیت است. اگر پوست دارای خاصیت رسانایی ضعیف باشد، باید قبل از اتصال الکترودها پوست را آماده کرد. مراحل آماده سازی پوست به شرح زیر است:

- قسمتی از پوست که سالم و بدون عیب است را انتخاب کنید.
- موهای آن قسمت را چیده یا بتراشید.
- سطح پوست را به آرامی خراش دهید تا سلول‌های مرده پوست از سطح آن زدوده شود. با این کار خاصیت رسانایی پوست را در محل اتصال الکترودها افزایش می‌دهید.
- محل را با محلول آب و صابون به طرز مناسبی شستشو دهید. دقت کنید که باقیمانده‌های صابون بر روی پوست باقی نمانند. (ما استفاده از الکل خالص یا اتر را برای این کار توصیه نمی‌کنیم. چون سبب خشکی و در نتیجه افزایش مقاومت پوست می‌گردد).
- پوست را به نحو مناسب خشک کنید.

۶-۳-۲ جایگذاری الکترودها

۱- آماده سازی قبل از جایگذاری الکترودها:

- آماده سازی پوست (رجوع کنید به بخش ۶-۳-۱)
- بررسی کنید که دکمه‌های روی الکترودها تمیز و بی عیب باشند.

- الکترودها را روی سطح بدن بیمار قرار دهید. اگر الکترودها به خودی خود خاصیت الکترولیت ندارند، مقداری روغن هدایت کننده روی آنها بمالید.
- لیدهای کابل را از طریق دکمه روی الکترودها به آنها متصل کنید.

نکات:



• برای بیمارانی که لرزش زیاد دارند و یا بیمارانی که دارای سیگنال ضعیف هستند، ممکن است استخراج موج ECG و نیز محاسبه HR مشکل باشد. برای بیمارانی که دچار سوختگی شدید شده اند ممکن است چسباندن الکترودها بر روی بدن غیر ممکن بوده و نیاز باشد که از الکترودهای سوزنی شکل مخصوص استفاده شود. در مواردی که سیگنال نامطلوب است، باید دقت شود که الکترودها روی قسمت مناسب و نرم عضله قرار گیرند.

- در موارد سوزش ناشی از قرارگیری الکترودها بر روی بدن و نیز موارد التهاب و حساسیت پوستی، الکترودها باید تعویض شده و کاربر باید هر ۲۴ ساعت یکبار و یا زودتر الکترودها را جابجا کند.
- هنگامی که عمل جراحی با استفاده از دستگاه الکتروکوتر انجام می گیرد، رشته سیم های کابل ECG باید تا جایی که ممکن است به هم پیچیده شوند. همچنین فاصله مانیتور تا تخت جراحی باید زیاد باشد. سیم های تغذیه و کابل های ECG نیز باید به صورت مجزا قرار گیرند و با یکدیگر موازی نباشند.
- هنگامی که تقویت کننده به حالت اشباع^۳ یا اضافه بار^۴ می رود و یا سیگنال ورودی از نظر پزشکی نامفهوم باشد، مانیتور پیغام Inoperable یا Lead Fail را نمایش می دهد.

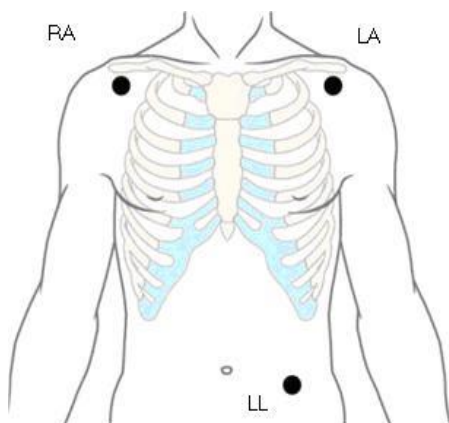
۲- جایگذاری الکترودها:

■ کابل ۳ رشته:

استاندارد AHA را به عنوان مثال در نظر بگیرید. هنگامی که مانیتورینگ ECG ۳ لید مد نظر تان است، از کابل های ECG ۳ رشته ای استفاده کنید. ۳ لید اندامی RA, LA, LL مطابق شکل ۶-۴ در محل های مناسب قرار می گیرند. برقراری این اتصالات می تواند لیدهای I, II, III را بدست دهد.

^۳Saturation

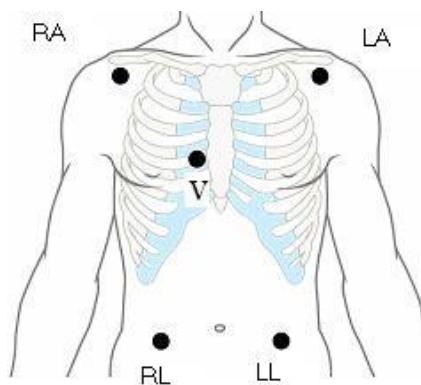
^۴Overload



شکل ۶-۶

■ کابل ۵ رشته:

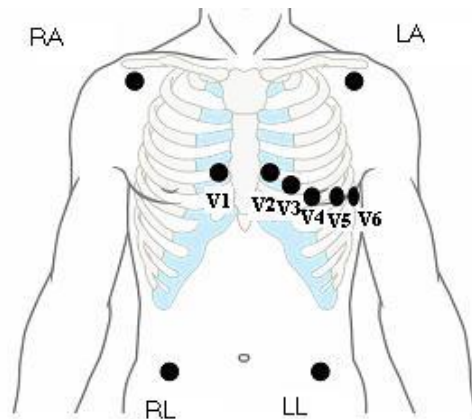
استاندارد AHA را به عنوان مثال در نظر بگیرید. هنگامی که مانتورینگ ECG ۷ لید مد نظرتان است، از کابل های ECG ۵ رشته ای استفاده کنید. ۴ لید اندامی RA, LA, RL, LL مطابق شکل ۶-۵ در محل های مناسب قرار می گیرند. برقراری این اتصالات می تواند لیدهای I, II, III, aVR, aVL, aVF را بدست دهد. بسته به نیاز موجود، لید سینه ای V می تواند در هر مکان بین V1~V6 قرار گیرد که با توجه به محل جایگذاری، یکی از لیدهای V1~V6 را بدست می دهد.



شکل ۶-۵

■ کابل ۱۰ رشته:

استاندارد AHA را به عنوان مثال در نظر بگیرید. هنگامی که مانیتورینگ ECG ۱۲ لید مد نظرتان است، از کابل های ECG ۱۰ رشته ای استفاده کنید و همه لیدها را مطابق شکل ۶-۶ در محل مناسب قرار دهید. برقراری این نوع اتصالات سبب ایجاد لید ۱۲ I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1~V6 می شوند.



شکل ۶-۱

■ جایگذاری الکترودها برای یک بیمار تحت عمل جراحی:

هنگام جایگذاری الکترودها برای یک بیمار تحت عمل جراحی، نوع آن جراحی باید مد نظر قرار گیرد. برای نمونه در جراحی قفسه سینه، الکترودهای سینه ای می توانند در جانب سینه و یا پشت سینه قرار گیرند. به علاوه هنگامی که از الکتروکوتر استفاده می شود، به منظور کاهش آرتیفکت ها بر روی موج ECG، الکترودها می توانند بر روی شانه چپ یا راست و نیز نزدیک به پهلو چپ یا راست قرار گیرند. همچنین الکترودهای سینه ای نیز باید سمت چپ یا راست جناغ سینه قرار گیرند. لطفاً از قرار دادن الکترودها بر روی بازوها خودداری کنید زیرا در این حالت سیگنال ECG بسیار کوچک خواهد بود.

⚠️ ⚡️
اخطار:

- هنگام استفاده از دستگاه الکتروکوتر، جهت جلوگیری از سوختن بیمار، الکترودها باید تقریباً در وسط پد زمین^۳ ESU و الکتروکوتر قرار گیرد و الکتروکوتر تا جایی که ممکن است باید از بقیه الکترودها دور باشد. فاصله توصیه شده حداقل ۱۵ سانتیمتر است.

^۳ESU Grounding pad

- هنگامی که از دستگاه ESU استفاده می شود، از قرار دادن الکترودها در مجاورت پد زمین ESU خودداری کنید. در غیر این صورت، مقادیر زیادی نویز سبب اختلال در موج ECG می گردد. همچنین مانیتور باید دور از تخت جراحی قرار گیرد. کابل تغذیه و کابل ECG نیز باید به صورت مجزا قرار گیرند و نباید با هم موازی باشند.

جدول ۶-۲ برچسب الکترودهای ECG را جهت شناسایی هر الکتروود و رنگ مخصوص به آن در استانداردهای AHA و IEC نشان می دهد.

| برچسب الکترودها IEC | رنگ الکترودها IEC | برچسب الکترودها AHA | رنگ الکترودها AHA | محل جایگذاری |
|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---|
| R | قرمز | RA | سفید | مستقیماً زیر ترقوه و نزدیک به شانه راست |
| L | زرد | LA | مشکی | مستقیماً زیر ترقوه و نزدیک به شانه چپ |
| N | مشکی | RL | سبز | قسمت پایینی سمت راست شکم |
| F | سبز | LL | قرمز | قسمت پایینی سمت چپ شکم |
| C1 | قرمز | V1 | قرمز | در چهارمین فضای بین دنده ای در کناره سمت راست جناغ سینه |
| C2 | زرد | V2 | زرد | در چهارمین فضای بین دنده ای در کناره سمت چپ جناغ سینه |
| C3 | سبز | V3 | سبز | بین الکتروود V2 و الکتروود V4 |
| C4 | قهوه ای | V4 | آبی | در پنجمین فضای بین دنده ای در سمت چپ خط میان ترقوی |
| C5 | مشکی | V5 | نارنجی | در خط بغلی قدامی سمت چپ، همتراز با الکتروود V4 |
| C6 | بنفش | V6 | بنفش | در خط میان بغلی قدامی سمت چپ، همتراز با الکتروود V4 |

♣Left anterior axillary line

♣Left anterior midaxillary line

جدول ۲-۶

۶-۳-۳ اتصال کابل ECG

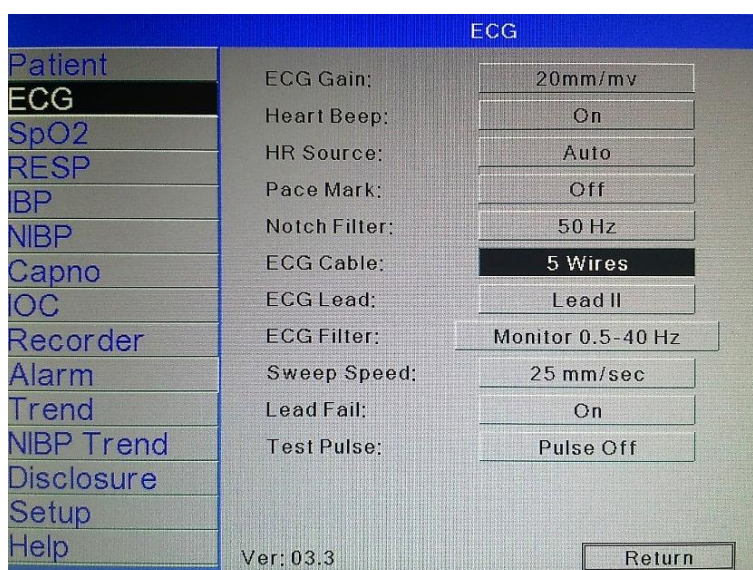
کابل ECG را داخل سوکت ECG در قسمت پانل جانبی مانیتور قرار دهید. موج ECG و یک مقدار عددی روی صفحه نمایش ظاهر می شود.



شکل (۶-۷)

۶-۳-۴ انتخاب تعداد لیدها

بسته به بیماری که تحت مراقبت است، شما باید لیدهای مناسبی که مورد نیاز هستند را انتخاب کنید: برای این کار پس از فشردن دکمه منو، وارد گزینه ECG می شویم و در قسمت ECG Cable تعداد لیدها را مشخص می کنیم.



شکل (۶-۸)

۵-۳-۶) بررسی وضعیت بیماران دارای پیس میکر

این نکته مهم است که در آغاز مانیتورینگ ECG وضعیت نمایش پیس (pace) را در حالت مناسب تنظیم کنید.

اگر وضعیت نمایش پیس در حالت فعال تنظیم شده باشد، هنگامی که دستگاه سیگنال پیسی را تشخیص دهد، علامت " | " به رنگ زرد در بالای موج ECG و در محل پیس نمایش داده می‌شود. اگر وضعیت نمایش پیس در حالت غیرفعال باشد، در پنجره پارامتر ECG، عبارت "pace off" نمایش داده می‌شود. برای تغییر وضعیت نمایش پیس از طریق منوی ECG → Pace Mark می‌توانید نمایش آن را در حالت ON (فعال)، یا OFF (غیرفعال) قرار دهید.

⚠️
اخطار:

برای بیماران پیس دار باید وضعیت [Pace Mark] را در حالت [ON] قرار داد. اگر این وضعیت به صورت اشتباه در حالت [OFF] تنظیم شود، دستگاه ممکن است پالس‌های پیس را با کمپلکس QRS اشتباه بگیرد و در حالتی که بیمار در وضعیت Asystole قرار دارد، تشخیص نداده و در نتیجه آلارم فعال نشود. ممکن است برخی از پالس‌های پیس حذف نشوند. در این صورت این پالس‌ها به عنوان کمپلکس QRS شناخته شده و شمارش می‌شوند و در نتیجه منجر با نرخ ضربان اشتباه و ایست قلبی^{۲۸} شده و یا برخی از

^{۲۸}Cardiac arrest

آریتمی‌ها را تشخیص نمی‌دهد. بنابراین در مورد بیماران دارای پیس میکر، تنها به دستگاه اکتفا نکنید و از نزدیک مراقب آنها باشید.

برای بیمارانی که دارای پیس میکر نیستند، وضعیت [Pace Mark] را بر روی [OFF] تنظیم نمایید.

۶-۴ نمایش ECG

شکل ۶-۷ نحوه نمایش ECG را نشان می‌دهد. نمایش ECG بر روی مانیتور شما ممکن است اندکی متفاوت به نظر برسد.

نمایش شکل موج



شکل (۶-۹) نمایش شکل موج ECG

اگر وضعیت پيس بر روی [ON] تنظيم شده باشد و سيستم سيگنال های پيس دار را تشخيص دهد، پالس های پيس حذف شده و در محل آنها علامت ” | “ بالای موج ECG درج می گردد.

نمایش پارامتر

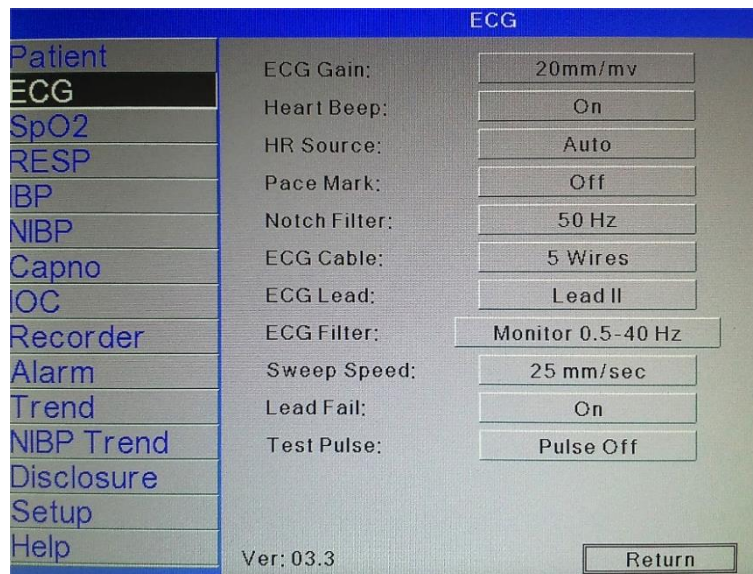


شکل (۶-۱۰) نمایش پارامتر ECG

۶-۵ تنظیمات ECG

۶-۵-۱ تنظیم پارامترهای ECG

بدین منظور پس از فشردن دکمه منو، وارد گزینه ECG می شویم و تنظیمات مورد نظر را انجام می دهیم.



شکل (۶-۱۱)

۶-۵-۲ تنظیم حالت فیلتر

بسته به نیاز، حالت فیلتر می تواند در یکی از حالات زیر تنظیم شود:

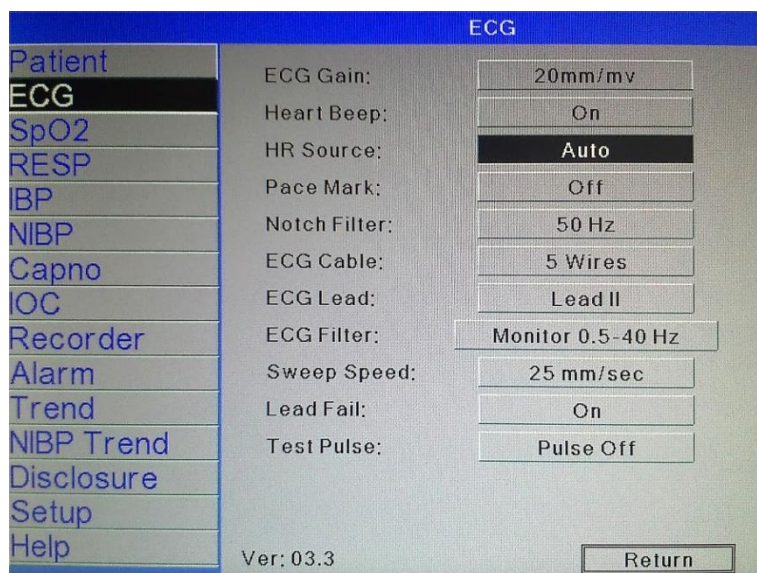
- [Monitor 0.5 – 40 Hz]
در حالات عادی از این حالت باید استفاده کرد. پهنای باند تقویت کننده در این حالت 0.5 – 40 Hz می باشد.
- [Extended 0.05 – 100 Hz]
این حالت برای وقتی که کیفیت تشخیصی مورد نیاز است (مثلاً برای تشخیص شیب قطعه ST) به کار می رود. در این حالت شکل موج فیلتر نشده ECG نمایش داده می شود.
بنابراین تغییرات شکل موج قابل مشاهده است. پهنای باند تقویت کننده در این حالت 0.05 – 100 Hz می باشد. در این حالت برای داشتن کیفیت تشخیصی، فیلتر ناچ را از منوی Filter ECG → Notch در حالت off قرار دهید.

در صورت مشاهده نویز بر روی موج ECG، فیلتر ناچ را از منوی ECG → Notch Filter بر روی 50 Hz تنظیم نمایید.

- [surgery 0.5 – 25 Hz]
این حالت زمانی که سیگنال توسط اختلالات فرکانس بالا یا فرکانس پایین مختل می‌گردد به کار می‌رود. در طول جراحی انتخاب این حالت می‌تواند نویز آرتیفکت‌ها و به خصوص اختلالات ناشی از دستگاه الکتروکوتر را کاهش دهد. در حالت عادی انتخاب این حالت سبب می‌شود که سیگنال ECG بیش از حد منکوب شده و در نتیجه آنالیز آن مختل گردد. پهنای باند تقویت کننده در این حالت 0.5 – 25 Hz می‌باشد.

۳-۵-۶) تنظیم منبع ضربان

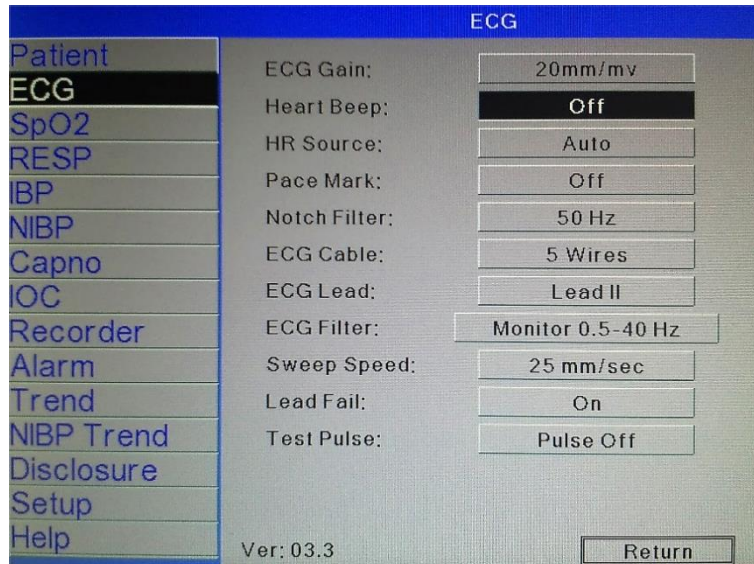
منشأ ضربان می‌تواند از [ECG] و یا [SPO2] گرفته شود و یا در حالت [Auto] تنظیم گردد. اگر [ECG] منشأ ضربان باشد، ضربان قلب (HR) منشأ نمایش ضربان خواهد بود. اگر [SPO2] منشأ ضربان باشد، ضربان نبض (PR) منشأ نمایش ضربان می‌باشد و اگر بر روی [Auto] تنظیم گردد، اگر ضربان قلب موجود باشد، همان نمایش داده می‌شود و اگر نباشد ضربان نبض نمایش داده می‌شود. این گزینه از منوی ECG → HR Source قابل تنظیم است.



شکل (۶-۱۲)

۶-۵-۴ تنظیم بوق ضربان

با این گزینه می‌توانید صدای بوق ضربان را خاموش و یا روشن کنید. اگر در حالت [On] باشد، در هر ضربان صدای بوق نیز شنیده می‌شود. این گزینه از طریق دکمه **HR Beep** قابل تنظیم است.



شکل (۶-۱۳)

۶-۵-۵ تنظیم آلام HR

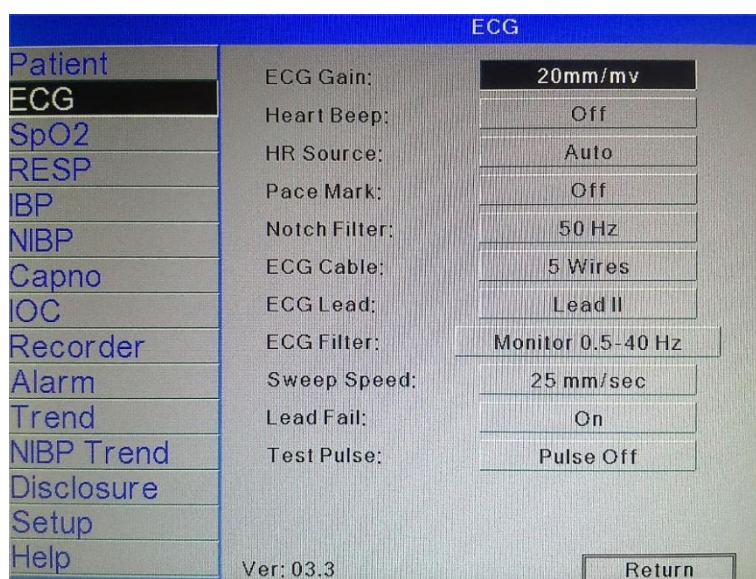
از طریق گزینه HR → Alarm در نوار منو می‌توان حد پایین [Down] و حد بالای [Up] آلام HR و نیز خاموش [Off] و یا روشن بودن [On] صدای آلام و نیز اولویت آلام [Pri] را تعیین کرد.

۶-۶ تنظیمات موج ECG

در منوی ECG در نوار منو می‌توانید تنظیمات زیر را بر روی ECG انجام دهید:

۶-۶-۱ تنظیم ضریب تقویت موج

از طریق دکمه **Gain** می‌توان ضریب تقویت شکل موج را، تعیین نمود.



شکل (۶-۱۴)

معنی این ضریب ها به شرح زیر است:

[2.5 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 2.5 mm خواهد بود.

[5 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 5 mm خواهد بود.

[10 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 10 mm خواهد بود.

[20 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 20 mm خواهد بود.

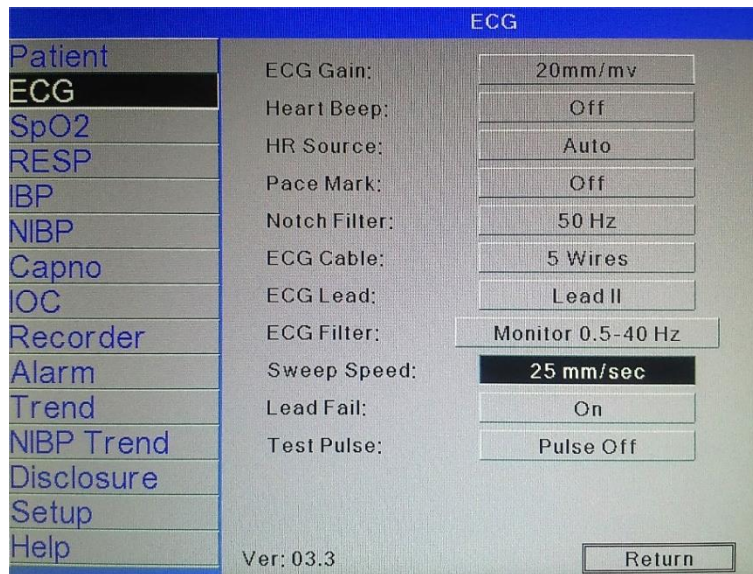
طبیعی است هنگامی که اندازه سیگنال روی صفحه خیلی بزرگ یا خیلی کوچک باشد، می تواند با تغییر

ضریب تقویت، آن را به صورت عادی مشاهده کرد.

۶-۶-۲) سرعت جاروب موج

سرعت موج روی صفحه نمایش مانیتور میتواند تنظیم شود. از طریق منوی ECG → sweep speed میتوان

آن را بر روی یکی از مقادیر زیر تنظیم نمود:



شکل (۶-۱۵)

12.5 mm/s: ۱۲/۵ میلیمتر حرکت سیگنال روی نمایشگر، معادل یک ثانیه است.
 25 mm/s: ۲۵ میلیمتر حرکت سیگنال روی نمایشگر، معادل یک ثانیه است. سرعت جاروب رکورد همیشه این مقدار است و قابل تنظیم نیست.
 50 mm/s: ۵۰ میلیمتر حرکت سیگنال روی نمایشگر، معادل یک ثانیه است.

(۶-۷) (Optional) ECG OUTPUT

در کانکتور ECG OUTPUT سیگنال ECG آنالوگ و تقویت شده با گین 1000 V/mv و پهنای باند 0.05-100 HZ وجود دارد. این سیگنال مشابه سیگنال ECG نمایش یافته بر روی مانیتور میباشد و میتواند به عنوان ورودی برای دستگاه بالن پمپ مورد استفاده قرار گیرد.

توجه: 

تنظیمات مشخص شده در قسمت ECG مانیتور به جز pace Mark بر روی سیگنال ECG OUTPUT اعمال نخواهند شد.

⚠️ خطر:

تنها دستگاههایی امکان استفاده از کانتکور سیگنال ECG OUTPUT مانیتور را دارند که مطابق با استاندارد IEC 60601-1 باشند؛ عدم رعایت مورد فوق ممکن است منجر به برق گرفتگی یا ایجاد شوک الکتریکی به بیمار شود.

⚠️ خطر:

برای برقراری ارتباط بین کانکتور ECG OUTPUT مانیتور و سیستم دیگر حتما باید از کابل طراحی شده توسط شرکت استفاده شود.

⚠️ خطر:

فاصله بین بدساید و دستگاه مرجع به گونه‌ای باشد که باعث کشیدگی و آسیب کابل نشود

⚠️ خطر:

در بیمارانی که دارای pacemaker هستند، جهت حذف پالس‌های pacemaker از سیگنال ECG OUTPUT قسمت Pace Mark باید ON باشد.

⚠️ خطر:

نویز برق شهر و نویزهای وارد شده بر سیگنال ECG از ECG OUTPUT حذف نمیگردند.

۷. نرخ تنفس Respiration

۷-۱ نرخ تنفس Resp

۷-۱-۱ مقدمه

برای اندازه‌گیری نرخ تنفس، مانیتور امپدانس قفسه سینه بین دو الکتروود ECG بر روی سینه بیمار را اندازه‌گیری می‌کند. تغییرات امپدانس ناشی از حرکت قفسه سینه در هنگام تنفس، شکل موج Resp را بر روی صفحه نمایش مانیتور تولید می‌کند. مانیتور چرخه‌های شکل موج را برای محاسبه نرخ تنفس - RR - شمارش می‌کند.

۷-۲ طرز کار

■ اتصال کابل ECG

برای نمایش پارامترهای Resp، تنها به وصل کردن کابل ECG نیاز است و کابل دیگری مورد نیاز نیست.

■ جایگذاری الکتروودهای Resp

برای اطلاع از چگونگی آماده ساختن پوست برای جایگذاری الکتروودها به بخش ۶-۳-۱ مراجعه فرمائید. سیگنال Resp بین دو تا از الکتروودهای ECG اندازه‌گیری می‌شود. اگر الکتروودهای ECG را به نحو صحیح جایگذاری کنید، آنگاه سیگنال Resp یا بین الکتروودهای RA و LA - لید I سیگنال Resp - و یا بین الکتروودهای RA و LL - لید II سیگنال Resp - اندازه‌گیری می‌شود.

توجه: 

به منظور به دست آوردن بهترین موج Resp، هنگامی که از الکتروودهای RA و LA برای اندازه‌گیری Resp استفاده می‌شود، توصیه می‌شود که آنها را به صورت افقی قرار دهید و هنگامی که از الکتروودهای RA و LL استفاده می‌کنید آنها را به صورت مورب جایگذاری کنید.

■ بهینه سازی جایگذاری لیدها برای Resp

اگر شما در حال گرفتن سیگنال ECG باشید و بخواهید همزمان Resp را بررسی کنید، باید جایگذاری الکترودهایی که از آنها سیگنال Resp گرفته می شود را برای برخی از بیماران بهینه کنید. در این صورت تغییر محل الکترودهای ECG از محل معمول آن، منجر به تغییر در شکل موج ECG می شود و تحلیل قطعه ST و آریتمی را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد.

■ پوشش قلبی

فعالیت قلبی که بر روی موج Resp اثر می گذارد، پوشش قلبی تأمیده می شود. زمانی این اتفاق می افتد که الکترودهای Resp، تغییرات امپدانسی را که در اثر جریان خون ریتمیک ایجاد می شود را تشخیص داده و نمایش می دهد. جایگذاری صحیح الکترودها می تواند این اثر را کاهش دهد. دقت کنید که محدوده کبد و حوزه های قلب در خط بین دو الکتروود Resp قرار نداشته باشند. این مسئله مخصوصاً در مورد نوزادان اهمیت بسیاری دارد.

■ باز شدن قفسه سینه به صورت عرضی

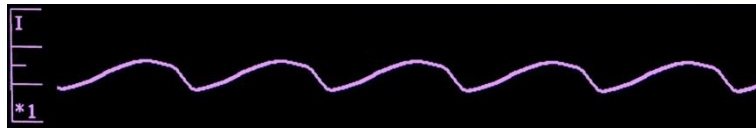
در برخی از بیماران به خصوص نوزادان، هنگام تنفس قفسه سینه به صورت عرضی پهن می شود. در این موارد بهترین کار این است که دو الکتروود Resp را در محدوده زیر بغل سمت راست و محدوده پهلوئی قفسه سینه در سمت چپ بدن، در جایی که حداکثر جابجایی را هنگام تنفس ایجاد می کند قرار دهید تا شکل موج Resp بهینه شود.

■ تنفس شکمی

برخی از بیماران که حرکت قفسه سینه آنها محدود است، بیشتر به صورت شکمی تنفس می کنند. در این موارد بایستی الکتروود LL را در قسمت چپ شکم، جایی که هنگام تنفس بیشترین انبساط را در مریض ایجاد می کند، جهت بهینه سازی شکل موج Resp وصل کنید.

۷-۳ نمایش Resp

نمایش شکل موج



شکل (۷-۱) نمایش شکل موج Resp

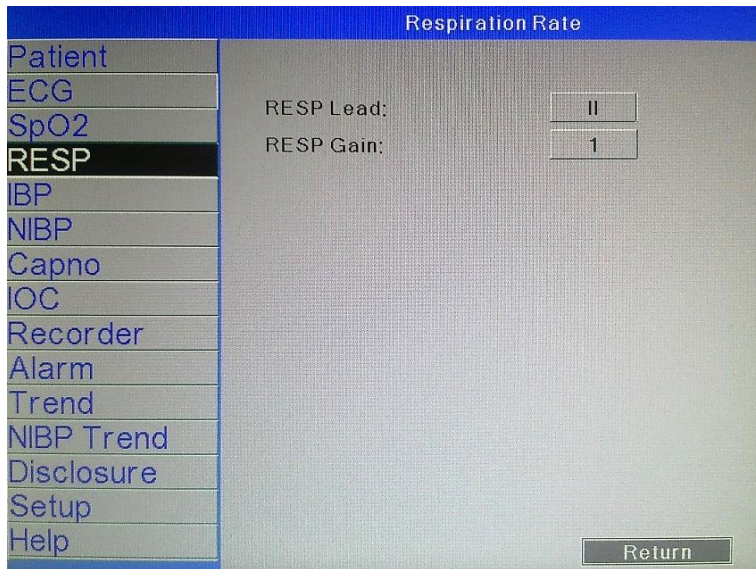
نمایش پارامترها



شکل (۷-۲) نمایش پارامتر Resp

۷-۴ تنظیمات Resp

جهت تنظیمات Resp می‌توانید، از طریق نوار منو، منوی Resp را انتخاب کنید.



شکل (۷-۳)

۷-۴-۱ تنظیمات پارامترهای Resp

■ تنظیم لید Resp

در زیرمنوی RESP گزینه RESP Lead را انتخاب کنید. می‌توانید یکی از دو لید I یا II را انتخاب کنید.

لید I: شکل موج Resp بین الکتروود های LA – RA

لید II: شکل موج Resp بین الکتروود های RA – LL

■ تنظیمات آلام Resp

در منوی ALARM گزینه RR را انتخاب کنید. در این زیرمنو حد پایین و بالای نرخ تنفس یا

همان RR، در محدوده 5-150 Brpm قابل تنظیم است. همچنین آلام صوتی قابل On/Off

شدن و اولویت آن نیز قابل انتخاب است.

| Alarm | | | | |
|------------|------------|-----|-----|------------|
| Patient | Audio | OFF | | |
| ECG | | Min | Max | Active Pri |
| SpO2 | HR_PR(bpm) | 50 | 140 | On High |
| RESP | SpO2(%) | 80 | 100 | On Med |
| IBP | RR(bpm) | 10 | 30 | Off Med |
| NIBP | CO2 Insp | 0 | 25 | On Med |
| Capno | CO2 Exp | 20 | 60 | On Med |
| IOC | IOC qCon | 0 | 100 | On Med |
| Recorder | IOC EMG | 0 | 100 | On Med |
| Alarm | IOC ESR | 0 | 100 | On Med |
| Trend | IOC SQI | 0 | 100 | On Med |
| NIBP Trend | IBP1 Sys. | 80 | 150 | On Med |
| Disclosure | IBP1 Dias. | 42 | 110 | On Med |
| Setup | | | | |
| Help | | | | |

شکل (۷-۴)

۷-۴-۲ تنظیمات شکل موج Resp

تنظیم بهره تقویت شکل موج

اگر دامنه شکل موج روی صفحه نمایش خیلی کوچک باشد، یا آنقدر بزرگ باشد که دچار برش گردد،

باید با تنظیم بهره تقویت دامنه آن را متناسب کنید. برای این کار از زیرمنوی Resp، گزینه RESP Gain را

انتخاب کنید و آن را بر روی یکی از مقادیر [0.25], [0.5], [1], [2] تنظیم کنید.

نکته: 

سرعت جاروب موج Resp بر روی صفحه نمایش ثابت و برابر با 12.5 mm/s است.

۸. نرخ ضربان

۸-۱) مقدمه

نرخ ضربان از طریق شمارش تپش های شریان سرخرگی که ناشی از فعالیت مکانیکی قلب است به دست می آید. در این دستگاه نرخ ضربان را می توان از روی سیگنال ECG یا SPO2 به دست آورد.

۸-۲) نمایش نرخ ضربان



شکل (۸-۱) نمایش نرخ ضربان

۸-۲-۱) تنظیمات نرخ ضربان

■ تنظیم منبع شمارش ضربان

منبع شمارش ضربان می تواند بر روی ۳ حالت تنظیم شود:

۱- ECG: در این حالت در صورت اتصال کابل ECG به بیمار، ضربان قلب از این طریق شمارش و نمایش داده می شود.

۲- SpO2: در این حالت در صورت اتصال پروب SpO2 به بیمار، ضربان نبض شمارش و نمایش داده می شود.

۳- Auto: در این حالت اولویت اول منبع شمارش ECG و اولویت دوم SpO2 است. یعنی در صورتیکه کابل ECG به بیمار متصل باشد، ضربان قلب شمارش می شود و در صورتی که کابل ECG به بیمار متصل نباشد یا به هر دلیلی سیگنال ECG قابل تشخیص نباشد و در عین حال پروب SpO2 به بیمار وصل باشد، نرخ ضربان نبض نمایش داده می شود.

برای تنظیم منبع شمارش ضربان از طریق زیرمنوی $ECG \rightarrow HR \text{ source}$ می توان یکی از سه حالت بالا را انتخاب کرد.

نکته: 

با توجه به منبع شمارش ضربان، آن منبع در پنجره نمایش درج می گردد؛ اگر منبع شمارش سیگنال ECG باشد، عبارت (HR) و اگر سیگنال SpO2 باشد عبارت (PR) نوشته می شود.

■ تنظیم آلام

در بیشتر موارد، مقادیر HR و PR یکی هستند. برای تنظیم حدود آلام نرخ ضربان از طریق منو $ALARM \rightarrow HR_PR$ مقادیر پایین و بالای حد آلام HR، تنظیم On/Off بودن آلام و تنظیم اولویت آن امکان پذیر است.

۹. مانیتورینگ SpO2

۹- مانیتورینگ SpO2

۹-۱) مقدمه

اندازه گیری اشباع اکسیژن خون شریان سرخرگی که به نام اشباع اکسیژن ضربان یا همان SpO2 نیز معروف است، از طیف نوری و ردیابی مقدار حجم خون سرخرگی برای به دست آوردن درصد اشباع اکسیژن آن استفاده می کند. LED موجود در پروب پالس، ۲ پرتو نور با طول موج متفاوت منتشر می کند که به صورت گزینشی توسط هموگلوبین های اکسیژن دار^۲ و هموگلوبین های بدون اکسیژن^۳ جذب می شود. حسگر نوری گیرنده تغییرات شدت نور را بعد از اینکه از شبکه مویرگی عبور کرد، اندازه گیری می کند و درصد هموگلوبین های اکسیژن دار به کل هموگلوبین ها را تخمین نمی زند. پارامتر اندازه گیری شده، درصد اشباع عملکردی^۴ است که به صورت زیر تعریف می شود:

$$\text{SpO}_2 \% = \frac{\text{oxygenated hemoglobin}}{\text{oxyhemoglobin} + \text{deoxyhemoglobin}} \times 100\%$$

۹-۲) اطلاعات ایمنی



اخطار:

- تنها از سنسور های SpO2 ذکر شده در این دفترچه راهنما استفاده کنید. از دستورالعمل های کاربری سنسور مربوطه پیروی کرده و هشدارها و توجهات آن را مد نظر قرار دهید.
- هنگامی که روند کاهش اکسیژن در بیماری مشاهده شود، جهت درک صحیح از شرایط بیمار، نمونه خون او باید توسط دستگاه Co-oximeter آنالیز شود.

^۲ Oxygenated Hemoglobin

^۳ Deoxyhemoglobin

^۴ Functional Saturation

- در طول استفاده از دستگاه MRI، از مانیتور و سنسور SpO2 استفاده نکنید. زیرا در این حالت میدان مغناطیسی ایجاد شده سبب القاء جریان و سوختگی پوست بیمار می شود.
- مانیتورینگ پیوسته و طولانی بیمار می تواند احتمال تغییرات غیر قابل انتظار مانند سوزش و خارش، قرمز شدن، تاول زدن و یا سوختگی را در پوست افزایش دهد. محل قرار گیری سنسور را هر دو ساعت یکبار بررسی کنید و اگر پوست تغییر کرده است، سنسور را جا به جا کنید. برای نوزادان یا بیمارانی که گردش خون جانبی ضعیف یا پوست حساسی دارند، محل قرار گیری سنسور را در دوره های زمانی کوتاه تر بررسی کنید.
- قبل از استفاده از سنسور (پروپ) SpO2، خود سنسور و بسته آن را جهت اطمینان از عدم آسیب به آنها بررسی کنید. اگر آسیبی به آن وارد شده است، از آن استفاده نکنید.
- کاربر باید قبل از استفاده، از سازگاری و تطابق دستگاه، سنسور و کابل Extension اطمینان حاصل کند. در غیر اینصورت ممکن است بیمار دچار سوختگی شود. از بکار بردن سنسور و کابل Extension معیوب خودداری کنید. سنسور را در آب فرو نبرید و آن را خیس نکنید، در غیر این صورت ممکن است آسیب ببیند.
- هنگامی که می خواهید پروپ SpO2 یکبار مصرف و یا پروپ بلا استفاده را دور بیندازید، لطفاً قوانین منطقه ای و ملی که مربوط به دور ریز این محصول است را مد نظر قرار دهید.

توجه:



- در مواقعی که لازم است از یک گیره برای نگهداری سنسورهای نوک انگشتی استفاده کنید، به جای سنسور، گیره باید به کابل زده شود. لطفاً توجه کنید که کابل سنسور نباید تحت کشش باشد.

نکته:



- شکل موج SpO2 یا همان پلتیسموگراف بر روی صفحه نمایش نرمالیزه می شود، یعنی در صورتیکه دامنه سیگنال ضعیف باشد، به صورت خودکار بزرگ و در صورتیکه قوی باشد به صورت خودکار کوچک می شود. بنابراین دامنه پلتیسموگراف با شدت سیگنال نبض متناسب نمی باشد.
- شکل موج SpO2 و بارگراف (نمودار میله ای) نشان داده شده کنار عدد، متناسب با حجم ضربان نمی باشد.
- ماژول SPO2 موجود بر روی دستگاه در کارخانه کالیبره شده و روشی برای کالیبراسیون آن در حین کار وجود ندارد.
- هیچ یک از آلارم های دستگاه از جمله آلارم SpO2 به صورت خودکار تست نمی شوند و برای اطمینان از عملکرد آنها باید با استفاده از شبیه ساز آنها را آزمود.








- هنگام استفاده از همه accessory های بیمار و رکوردر، صحت **SPO2** و **PR** در محدوده مجاز است.
- در صورت استفاده از هر نوع ماژول اعم از **Sairan**، **Nellcore** و **Nonin** باید از کابل رابط و پروپ همان ماژول استفاده گردد.
- مجموع تاخیر تشخیص شرایط آلام و نمایش آلام برای **SPO2%**، کمتر از ۱۰ ثانیه است.
- زمان به روز رسانی داده های **SPO2%** و **PR** کمتر از ۳۰ ثانیه است مگر در مواردی که تغییرات زیادی در **PR** بیمار رخ دهد و یا در شرایط **Low Perfusion** و **PR** پائین، **SPO2%** نیز تغییرات زیادی داشته باشد.
- هنگام تشخیص شرایط آلام توسط ماژول **SPO2**، نمایش آلام مربوطه به صورت **Real Time** بر روی صفحه نمایش پدیدار میشود.
- طریقه ی تست هر آلام به شرح زیر است:

| روش تست | نام آلام |
|---|---------------------|
| پروپ و کابل رابط را به مانیتور متصل کنید، زمانیکه هنوز انگشت وارد پروپ نشده است باید این آلام نمودار شود. | No Finger |
| ۱. پروپ را از کابل رابط جدا کنید، باید این آلام نمودار شود. ۲. کابل رابط را از مانیتور جدا کنید، باید این آلام نمودار شود. | No Sensor |
| ابتدا طبق بخش تنظیمات SPO2 محدوده MAX و MIN سطح SPO2% و اولویت آلام را تنظیم کرده و با شبیه ساز بیمار SPO2% را به مقادیر کمتر از حد پائین و یکبار به مقادیر بیشتر از حد بالا تنظیم کنید، در این صورت عددی که SPO2% را نمایش میدهد با توجه به اولویت آلامی که تنظیم کرده اید (MED/HIGH) شروع به چشمک زدن میکند. | Spo2 Low/ Spo2 High |
| توسط شبیه ساز بیمار یک سیگنال SPO2 با دامنه کمتر از 0.2% به مانیتور بدهید در این حالت ضمن نمایش اعداد SPO2% و PR ، این آلام نیز در بالای اعداد نمایش داده میشود. | Low Perfusion |

۹-۳) روش مانیتورینگ

۹-۳-۱) انتخاب پروب SpO2 مناسب

جهت حصول اطمینان از عملکرد صحیح و ایمنی دستگاه، بسته به سن و وزن بیمار و محل قرار گرفتن، از سنسورهای جدول زیر استفاده کنید:

| سازنده | سنسور | کاربرد | نوع بیمار | شکل |
|----------|-------------------------------|----------------------|--------------------|---|
| Nellcore | DURASENSOR DS-100A | قابل استفاده مجدد | بزرگسالان |  |
| | OXIBAND OXI-A/N | قابل استفاده مجدد | اطفال و نوزادان |  |
| | D-YSPD PediCheck | قابل استفاده مجدد | اطفال |  |
| | EAR CLIP D- YSE | قابل استفاده مجدد | اطفال و بزرگسالان |  |
| | Oxiband OXI P/I | قابل استفاده مجدد | کودکان و نوزادان |  |
| Nonin | 6000CA/7000A | یکبار مصرف | بزرگسالان |  |
| | 6000CP/7000P | یکبار مصرف | کودکان بیش از ۳۰kg |  |

| | | | | |
|---------|--------------|----------------------|----------------------------------|---|
| | 6000CI/7000I | یکبار مصرف | کودکان کمتر یا مساوی با ۳۰ kg |  |
| | 6000CN/7000N | یکبار مصرف | نوزادان |  |
| Nonin | 8000AA | قابل استفاده مجدد | بزرگسالان |  |
| | 8000AP | قابل استفاده مجدد | کودکان |  |
| | 8000SL | قابل استفاده مجدد | بزرگسالان |  |
| | 8000SM | قابل استفاده مجدد | نوجوانان |  |
| | 8000SS | قابل استفاده مجدد | کودکان و نوزادان |  |
| SA IRAN | IE-A-100-NO | قابل استفاده مجدد | بزرگسال |  |
| | IE-A-101-NO | قابل استفاده مجدد | بزرگسال |  |
| | IE-N-100-NO | قابل استفاده مجدد | کودکان و نوزادان |  |

جدول ۹-۱- انواع پروبهای پالس اکسیمتر

۹-۳-۲) اتصال پروب SpO2

کانکتور SpO2 را درون سوکت مربوطه روی پانل جانبی دستگاه قرار دهید.

۹-۳-۳) نحوه به کار گیری پروب SpO2

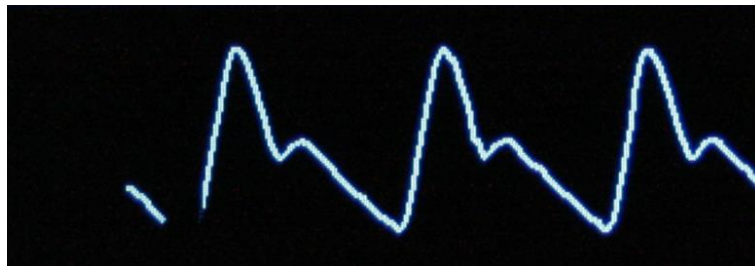
محل قرارگیری پروب را تمیز کنید. مثلاً لاک ناخن را پاک کنید و سپس پروب را بر روی بیمار قرار دهید.

⚠️
اخطار:

- سنسورهای SpO2 را بر روی اندامی که کاف NIBP نیز برای اندازه گیری فشار روی آن نصب شده، به کار نبرید. این کار ممکن است منجر به اندازه گیری نادرست SpO2 شود؛ چون جریان خون در طول باد شدن کاف مسدود می گردد.
- از قرار دادن پروب SpO2 بر روی انگشتی که روی ناخن آن لاک زده شده خودداری کنید، در غیر اینصورت اندازه گیری قابل اطمینان نخواهد بود.
- به منظور پیشگیری از تأثیر نور محیطی زیاد بر روی عملکرد SpO2 و در نتیجه اندازه گیری نادرست، در صورتیکه نور خورشید از طریق پنجره بر روی پروب می تابد، پروب انگشتی را در برابر نور خورشید با پارچه ای بپوشانید.

۹-۴) نمایش SpO2

۹-۴-۱) نمایش شکل موج



شکل (۹-۱) نمایش شکل موج SpO2

۹-۴-۲) نمایش پارامتر



شکل (۹-۲) پنجره نمایش پارامتر SpO2



اخطار:

هنگامی که پیغام “Weak” نمایش داده می‌شود به این معنی است که سیگنال به دست آمده از پروب SpO2 کیفیت بسیار پایینی دارد. در این حالت کاربر باید وضعیت بیمار را بررسی کرده و پروب را به محل مناسب دیگری انتقال دهد. توجه کنید که در این حالت مقادیر، قابل اطمینان نمی‌باشند.

۹-۵ تنظیمات SpO2

۹-۵-۱ تنظیم آلارم SpO2

می‌توانید از طریق زیر منوی SpO2(%) → Alarm حدود بالا و پایین آلارم SpO2، وضعیت On/Off بودن آلارم صوتی و اولویت آن را تنظیم کنید.
محدوده تنظیمات آلارم:

Min:40-90%

Max: 81-100%

Priority: Med/High

| Alarm | | | | | |
|------------|------------|-----|-----|-----|------------|
| Patient | Audio | OFF | | | |
| ECG | | | Min | Max | Active Pri |
| SpO2 | HR_PR(bpm) | 50 | 140 | On | High |
| RESP | SpO2(%) | 80 | 100 | On | Med |
| IBP | RR(bpm) | 10 | 30 | Off | Med |
| NIBP | CO2 Insp | 0 | 25 | On | Med |
| Capno | CO2 Exp | 20 | 60 | On | Med |
| IOC | IOC qCon | 0 | 100 | On | Med |
| Recorder | IOC EMG | 0 | 100 | On | Med |
| Alarm | IOC ESR | 0 | 100 | On | Med |
| Trend | IOC SQI | 0 | 100 | On | Med |
| NIBP Trend | IBP1 Sys. | 80 | 150 | On | Med |
| Disclosure | IBP1 Dias. | 42 | 110 | On | Med |
| Setup | | | | | |
| Help | | | | | |

شکل (۹-۳)

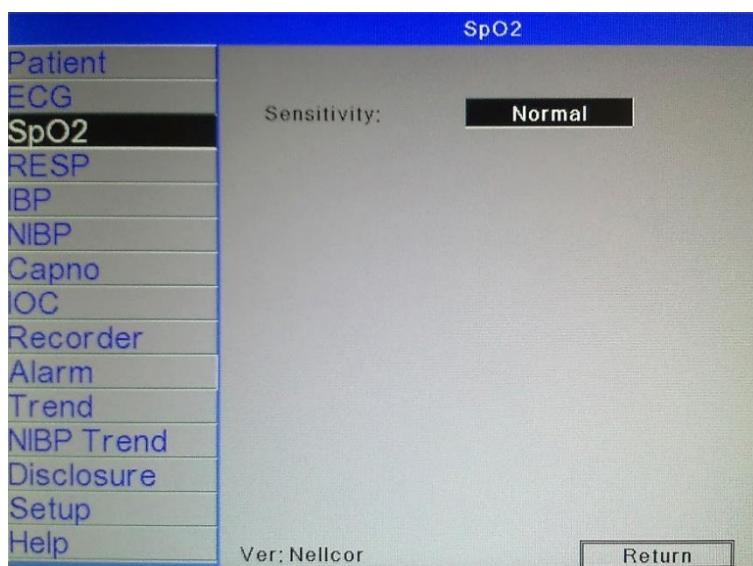
۹-۵-۲ تنظیم حساسیت SpO2^{۴۵}

- هنگامی که یک بیمار با شرایط بحرانی که دارای ضربان ضعیف^{۴۶} می‌باشد را تحت نظارت دارید، آنگاه حساسیت باید بر روی High تنظیم گردد تا دستگاه در تشخیص سیگنال ضعیف با حساسیت بیشتری عمل کند.

^{۴۵} Sensitivity

^{۴۶} Weak Pulse

- هنگامی که یک بیمار با شرایط بحرانی و یا یک نوزاد را تحت نظارت دارید که حرکت بیمار می تواند سبب ایجاد نویز یا سیگنال کوچک نامعتبر شود، آنگاه حساسیت باید بر روی **Normal** تنظیم شود تا اختلالات ناشی از حرکت، حذف شده و اندازه گیری تثبیت شود. برای تنظیم حساسیت، می توانید از طریق زیر منوی **SpO2 → Sensitivity** اقدام نمایید.



شکل (۹-۴)

- اگر منبع تغذیه اصلی قطع شود و باتری داخلی مانیتور نباشد و سوئیچ "روشن-خاموش" مانیتور در حالت "روشن" باقی مانده باشد و بعد از یک دوره زمانی طولانی تر از ۳۰ ثانیه بر گردد، تنظیمات ذخیره شده توسط اپراتور باقی خواهد ماند. و اگر باتری داخلی مانیتور با شد سیستم به عملکرد عادی خود ادامه می دهد.

۹-۶ محدودیت های اندازه گیری

اگر با موقعیتی مواجه شدید که در مورد دقت اندازه گیری SpO2 در دستگاه دچار تردید شدید، ابتدا علائم حیاتی بیمار و سپس مانیتور و سنسور SpO2 را بررسی نمایید.

عوامل زیر می توانند دقت اندازه گیری SpO2 را تحت تأثیر قرار دهند:

- نور محیطی زیاد
- تداخل الکترومغناطیس مانند تداخلات ناشی از دستگاه MRI
- حرکت و لرزش بیش از حد بیمار

- وجود برخی از رنگدانه ها در خون بیمار مانند متیلن بلو^{۴۷} و ایندیگو کارمین^{۴۸}
- هموگلوبینهای غیرعادی مانند کاربوکسی هموگلوبین (COHB) و Methemoglobine (MeHb)
- قرار دادن پروب SpO2 به صورت نامناسب و یا کاربرد نادرست آن
- افت جریان خون ناشی از شوک بیمار که باعث می شود SpO2 قابل اندازه گیری صحیح نباشد مانند کم خونی، دمای پایین بدن یا رگ بند^{۵۲}
- در حالات **Low Perfusion**
- هنگام کاربرد دستگاه الکتروسرجری **ESU**

^{۴۷}Methylene Blue

^{۴۸}Indigo Carmine

^{۴۹}Dysfunctional Hemoglobine

^{۵۰}Carboxyhemoglobine

^{۵۱}Anemia

^{۵۲}Vasoconstrictor

۱۰. مانیته‌رینگ دما


۱-۱۰) مقدمه

دستگاه مانیته‌ر دمای بدن را با استفاده از سنسورهای Temp اندازه‌گیری می‌کند. سنسورهای Temp از سری YSI 400 می‌باشد و اساس کار آنها تغییر در مقاومت بر اساس تغییر دما می‌باشد. این مانیته‌ر دارای ۲ کانال اندازه‌گیری Temp است که به طور همزمان می‌تواند دمای ۲ نقطه متفاوت را اندازه‌گیری نماید.

۲-۱۰) اطلاعات ایمنی



اخطار:

- پروب‌های یکبار مصرف دما که با علامت  علامت‌گذاری شده‌اند، نباید مجدداً استریل شده و یا مورد کاربرد دوباره قرار گیرند.
- کالیبراسیون ماژول Temp باید حداقل هر ۲ سال یکبار (یا دوره‌های زمانی که خط مشی بیمارستان تعیین کرده است) انجام گیرد. هنگامی که نیاز است که کالیبراسیون Temp انجام گیرد، لطفاً با سازنده تماس حاصل فرمایید.
- هنگامی که پروب Temp دچار خرابی غیر قابل تعمیر می‌گردد، یا به دلایل دیگری می‌خواهید آنها را بلا استفاده ساخته و دور بریزید، لطفاً قوانین منطقه‌ای و ملی را جهت دور اندازی آن مدنظر قرار دهید.



توجه:

- ماژول Temp قابلیت انجام خود آزمایی (Self-Test) بر روی خود به صورت خودکار در فواصل زمانی معینی را دارد. در صورت کالیبره نبودن، پیغام خطا ظاهر می‌گردد. در غیر این صورت دستگاه به کار خود ادامه می‌دهد. از آنجا که انجام این کار در کسری از ثانیه صورت می‌گیرد، تأثیری در نتیجه اندازه‌گیری دما ندارد. این خودآزمایی تنها ماژول را در بر می‌گیرد و شامل سنسور نمی‌شود.
- سنسورهای Temp و کابل آنها باید با احتیاط استفاده شوند. هنگامی که از آن استفاده نمی‌شود، باید به صورت حلقه‌ای پیچیده شود.
- سنسور داخلی بدن (Rectal) باید کاملاً در بدن قرار گیرد.
- در حین استفاده از الکتروکوتر، اعداد مربوط به دما دقیق نمی‌باشد.
- لازم است نقطه تماس سنسور با بدن تا حدی که ممکن است از سیگنال‌های RF دور باشد.

- برای قرائت صحیح دمای بدن پس از قراردادن سنسور در محل خاص ۳۰ ثانیه صبر کنید تا انتقال حرارت صورت بگیرد.



نکته:

اگر پیغام خطای “ Out of Calibration “ به خاطر کالیبره نبودن ماژول Temp حین انجام Self-test ظاهر گردد، کاربر باید استفاده از دستگاه را متوقف کند و با سازنده تماس بگیرد.

۳-۱۰) مانیتورینگ دما

- انتخاب پروب دما
 پروب دما با نوع و اندازه صحیح را برای بیمار مورد نظر خود انتخاب کنید. دقت کنید که پروب از سری YSI 400 باشد.
- اتصال پروب به مانیتور
 کانکتور پروب را به سوکت مربوطه روی دستگاه متصل کنید. دقت کنید که کانکتور تا انتها در سوکت قرار گیرد.
- اتصال پروب به بیمار
 پروب را به طرز صحیح به بیمار وصل کنید. صبر کنید تا انتقال حرارت صورت بگیرد و پروب و بدن به دمای تعادل برسند. وقتی که پروب دما از طریق سوکت به مانیتور متصل می شود، عدد دمای کانال مربوطه ظاهر می شود. در صورتی که با وارد کردن پروب، عدد مربوط به دما ظاهر نشد، باید از درست قرار گرفتن پروب دما در سوکت مطمئن شوید. اعداد نمایش داده شده شامل دمای پروب ۱ و پروب ۲ بر حسب درجه سانتی گراد می باشد.

۴-۱۰) نمایش دما



شکل (۱-۱۰) پنجره نمایش پارامترهای دما

۱۱. مانیتورینگ NIBP

۱۱- مانیتورینگ NIBP

۱۱-۱ مقدمه

این دستگاه از روش اوسیلومتریک برای اندازه گیری فشار خون به روش غیر تهاجمی^۳ NIBP- استفاده می کند. این اندازه گیری قابل انجام برای بیماران بزرگسال و همچنین نوزادان می باشد. روش اوسیلومتریک به این گونه است که فشارهای سیستولیک و دیاستولیک درون رگ را با اندازه گیری تغییر فشار درون کاف فشار ناشی از تغییر حجم شریان سرخرگی تخمین زده و فشار متوسط را محاسبه می کند. اندازه گیری NIBP حین استفاده از دستگاه ESU و نیز هنگام اعمال شوک دفیبریلاتور قابل استفاده است.

۱۱-۲ اطلاعات ایمنی



اخطار:

- قبل از اندازه گیری فشار NIBP دقت کنید که بیمار شما جزء چه دسته ایست - بزرگسال یا نوزاد - و تنظیم دستگاه را نیز مطابق آن انجام دهید. تنظیم نادرست ممکن است منجر به بروز برخی خطرات برای ایمنی بیمار به خصوص نوزادان شود. زیرا فشارهای بالای ایجاد شده در حالت Adult برای نوزادان مناسب نیست.
- از به کار بردن NIBP در بیمارانی که دارای بیماری هموگلوبین های داسی شکل^۴ یا هر حالت دیگر هستند که اندازه گیری NIBP سبب ایجاد آسیب در پوست آنها می شود، خودداری کنید.
- در بیمارانی که دچار اختلالات لختگی خون شدید هستند و می خواهید اندازه گیری NIBP به صورت اتوماتیک و متناوب روی آنها انجام شود، تصمیم گیری در این مورد باید بر اساس رأی پزشک باشد.
- در بیماران دارای Thrombasthemia اگر می خواهید اندازه گیری NIBP به صورت اتوماتیک و متناوب روی آن انجام گیرد، تصمیم گیری در این مورد باید بر اساس رأی پزشک باشد.

^۳Non Invasive Blood Pressure Management

^۴Sickle cell disease

- از به کار بردن NIBP در عضوی که در آن تزریق درون وریدی انجام می‌شود یا اینکه کاتتر سرخرگی در آن قرار گرفته است، خودداری کنید. این کار ممکن است حین باد شدن کاف که تزریق آهسته شده یا مسدود می‌شود باعث ایجاد آسیب در بافت دور کاتتر گردد.
- اگر درباره مقادیر اندازه‌گیری فشار توسط دستگاه شک دارید، ابتدا علائم حیاتی بیمار را توسط دستگاهی دیگر بررسی کرده و سپس مانیتور را بررسی کنید.
- اندازه‌گیری فشار خون ممکن است تحت تأثیر موقعیت بیمار و شرایط فیزیولوژیکی وی مانند حرکت قرار بگیرد.

۱۱-۳) محدودیت های اندازه‌گیری NIBP

اندازه‌گیری NIBP در نرخ‌های ضربان کمتر از 40 BPM یا بیشتر از 240 BPM، یا هنگامی که بیمار زیر دستگاه قلب - ریه باشد، غیر ممکن است.

همچنین اندازه‌گیری NIBP در شرایط زیر می‌تواند نادرست یا غیر ممکن باشد:

- ✗ در حضور حرکت پیوسته و بیش از حد بیمار مانند لرزش یا تشنج.
- ✗ اگر ضربان فشار سرخرگی منظم به سختی قابل تشخیص باشد.
- ✗ در حضور آریتمی‌های قلبی
- ✗ در حضور تغییرات سریع فشار خون.
- ✗ پس از شوک‌های شدید یا کاهش دما^۶ که میزان جریان خون را کاهش می‌دهد.
- ✗ بیماران دارای ورم شدید^۷.

۱۱-۴) مدهای اندازه‌گیری

۲ مد برای اندازه‌گیری NIBP وجود دارد:

- مد دستی: ^۸اندازه‌گیری هنگام نیاز
- مد اتوماتیک: ^۹بر اساس وقفه‌های تنظیم شده، اندازه‌گیری در بازه‌های زمانی انجام می‌شود.

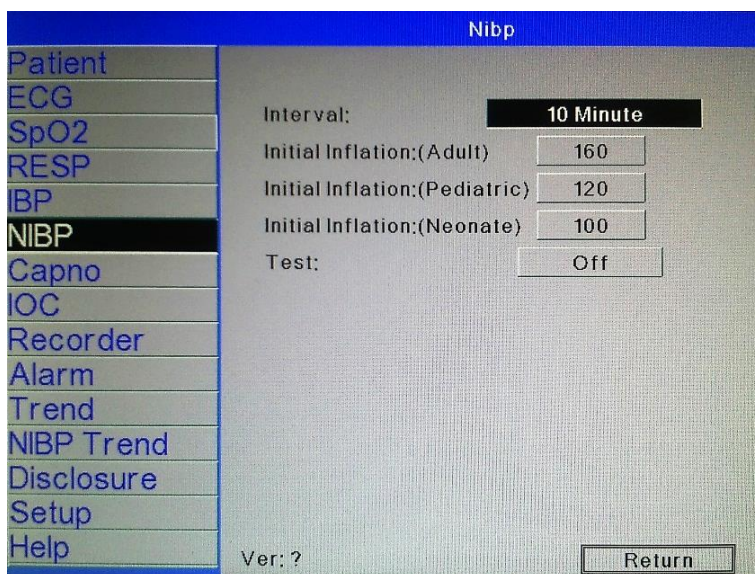
^۶Heart – Lung Machine

^۷Hypothermia

^۸Edematous

^۹Manual

^{۱۰}Automatic



شکل (۱-۱۱)

۱۱-۵ مانیتورینگ NIBP

۱۱-۵-۱ آمادگی جهت اندازه گیری NIBP

الف) رده سنی بیمار را بررسی کنید. اگر می‌خواهید رده سنی را در دستگاه تغییر دهید، از طریق زیر منوی Patient → Patient گزینه Adult یا Neonate را بسته به بیمار انتخاب کنید. توجه کنید که در NIBP تفاوتی بین رده Adult و Pediatric وجود ندارد.

ب) با توجه به بیمار، کاف مناسب را انتخاب نمایید:

- محیط دست یا پای بیمار که کاف روی آن بسته می‌شود را بررسی کنید.
- کاف مناسب را با توجه به محیط عضو مربوطه انتخاب نمایید. (محیط عضوی که مناسب با آن کاف باشد روی کاف درج شده است) عرض کاف باید در حدود ۴۰٪ محیط عضو (در نوزادان ۵۰٪) یا دو سوم طول بازو باشد. قسمت باد شدنی کاف باید به اندازه کافی دراز باشد که بتواند ۵۰ تا ۸۰ درصد از محیط بازو را احاطه کند.

مشخصات کاف در جدول ۱-۱۱ آمده است:

| نوع کاف | رده سنی بیمار | محیط عضو (Cm) | عرض کاف (Cm) |
|------------|---------------|---------------|--------------|
| Disposable | Adult | ۲۵-۳۵ | ۱۴/۴ |
| | Child | ۲۰-۲۸ | ۱۱ |
| | Pediatric | ۱۳-۲۰ | ۸ |
| | Neonate | ۹-۱۶ | ۵ |

جدول ۱-۱۱- مشخصات سایزهای مختلف کاف




نکته:

دقت اندازه گیری NIBP وابسته به انتخاب کاف مناسب است. در صورت عدم انتخاب کاف مناسب، اندازه گیری دقیق نیست.

ج) مطمئن شوید که کاف به صورت کامل از هوا تخلیه شده است.

د) کانکتور لوله هوای کاف را به سوکت مربوط به NIBP روی دستگاه متصل کنید. مطمئن شوید که به صورت کامل جا رفته است.


و) کاف را دور بازو و یا ران بیمار ببندید. دقت کنید که علامت مخصوصی که روی کاف قرار دارد و آن علامت پس از بسته شدن کاف باید روی سرخرگ قرار داشته باشد و لوله هوا نیز زیر کاف قرار گیرد. دقت کنید که لوله هوای خارج از کاف گره نخورده باشد و خط سفید شاخص بر روی کاف در محدوده علامت گذاری شده “” روی کاف باشد. در غیر این صورت سایز کاف مناسب نیست و باید تعویض شود.




نکته:

- در طول اندازه گیری فشار، بیمار باید آرام بوده و صحبت نکند.
- کاف بسته شده بر روی عضو بیمار باید با قلب در یک سطح باشد، یعنی همتراز باشد تا از تأثیرات هیدرواستاتیک جریان خون بین کاف و قلب که منجر به خطا در اندازه گیری می شود، اجتناب گردد. اگر محل کاف از سطح قلب بالاتر باشد، عدد فشار واقعی از فشار خوانده شده بالاتر خواهد بود. در این حالت به ازاء هر سانتی متر اختلاف سطح، باید 0.75mmHg به فشار خوانده شده اضافه گردد تا فشار واقعی به دست آید و بر عکس اگر کاف پایین تر از سطح قلب بسته شود، از فشار خوانده شده به ازاء هر سانتی متر باید 0.75mmHg کسر گردد تا فشار واقعی به دست آید.

۲-۵-۱۱) شروع و توقف اندازه گیری

از دکمه  در پانل جلویی دستگاه برای شروع و یا توقف اندازه گیری استفاده کنید.

۳-۵-۱۱) اندازه گیری به روش اتوماتیک

■ از طریق دکمه  در پانل جلویی دستگاه آن را در حالت {3,4,5,10,15,30,60,90} Minute تنظیم کنید.


■ پس از آن دستگاه در فواصل زمانی تعیین شده به صورت خودکار اندازه گیری را انجام می دهد. دقت کنید که وقتی NIBP در مد اتوماتیک تنظیم شده است فاصله زمانی بین اندازه گیریها در پنجره NIBP درج می گردد. مثلاً پیام "Auto[3]" نشان می دهد که NIBP در مد اتوماتیک است و فاصله زمانی بین اندازه گیریها ۳ دقیقه است.

 **اخطار:**

اندازه گیری NIBP طولانی مدت در مد اتوماتیک می تواند منجر به کم خونی موضعی^۱ و نورو پاتی^۲ در عضوی که کاف به آن بسته شده شود.

در هنگام کارکرد NIBP در مد اتوماتیک، انتهای عضو بیمار را به صورت مرتب بررسی کنید که رنگ طبیعی داشته، گرم بوده و حس داشته باشد. اگر هر گونه علائم غیر طبیعی مشاهده کردید، اندازه گیری NIBP را متوقف کنید.

 **نکته:**

اگر در حالیکه NIBP در مد اتوماتیک است دکمه  فشرده شود، از مد اتوماتیک خارج می شود. همچنین برای خارج شدن از مد اتوماتیک، در زیر منوی Interval → NIBP، حالت Off را انتخاب کنید.

۶-۱۱) نمایش NIBP

برای اندازه گیری فشار NIBP هیچ شکل موجی وجود ندارد. مقادیر NIBP در پنجره آن روی صفحه نمایش ظاهر می گردد. شکل ۱۱-۱ پنجره NIBP را روی صفحه نمایش نشان می دهد.

^۱Ischemia

^۲Neuropathy



شکل (۲-۱۱) پنجره نمایش پارامترهای NIBP

- ۱- واحد فشار
- ۲- مد اندازه گیری
- ۳- فشار خون سیستولیک
- ۴- فشار خون دیاستولیک
- ۵- فشار خون میانگین
- ۶- علامت وضعیت آلارم
- ۷- نرخ ضربان هنگام اندازه گیری فشار
- ۸- زمان آخرین اندازه گیری
- ۹- محل نمایش فشار لحظه ای

تنظیمات NIBP (۱۱-۷)

تنظیمات آلارم: (۱۱-۷-۱)

در این دستگاه برای هر ۳ فشار خون NIBP، سیستولیک و دیاستولیک، می توان حدود پایین و بالای آلارم، وضعیت On/Off بودن آلارم صوتی و تعیین اولویت آلارم را به طور جداگانه تنظیم کرد. برای این کار با فشار دادن دکمه Limit در پانل جلویی وارد منوی تنظیمات آلارم شده و قسمت NIBP را انتخاب می کنیم.

| Alarm | | | | | |
|------------|-------|-----|-----|-----|------------|
| Patient | Audio | OFF | | | |
| ECG | | | Min | Max | Active Pri |
| SpO2 | | | 70 | 130 | On Med |
| RESP | | | 80 | 150 | On Med |
| IBP | | | -6 | 110 | On Med |
| NIBP | | | 40 | 130 | On Med |
| Capno | | | 34 | 39 | On Med |
| IOC | | | 30 | 39 | On Med |
| Recorder | | | 80 | 150 | On High |
| Alarm | | | 60 | 110 | On High |
| Trend | | | 70 | 130 | On High |
| NIBP Trend | | | | | Off |
| Disclosure | | | | | On |
| Setup | | | | | |
| Help | | | | | |
| | | | | | Return |

شکل (۱۱-۳)

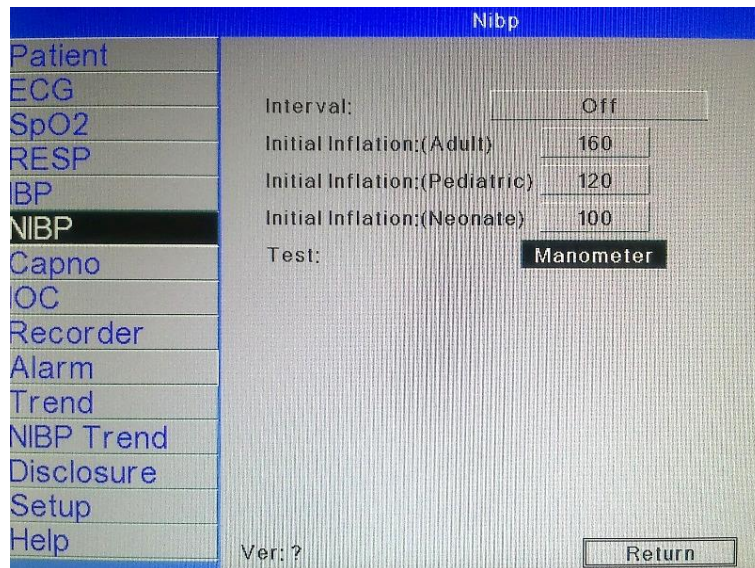
۱۱-۷-۲) تنظیم فشار اولیه با شدن کاف:

در صورتیکه کاربر در مد supervisor یا service باشد، که هر دو نیازمند وارد کردن پین کد مخصوص بخود در منو setup است، میتواند فشار ابتدایی باد شدن کاف را برای سه مد Adult, Pediatric, Neonate تنظیم نماید؛

از طریق منو NIBP→Initial Inflation

۱۱-۷-۳) مد مانومتر:

در صورتیکه کاربر در مد supervisor یا service باشد، که هر دو نیازمند وارد کردن پین کد مخصوص بخود در منو setup است، میتواند صحت اندازه گیری سنسور فشار دستگاه را با اعمال فشار استاتیک به دستگاه توسط یک فشارسنج دقیق (جیوه ای یا انروید) و مقایسه عدد فشارسنج و مقدار نمایشگر دستگاه، بررسی کند. برای اینکار پس از فشار دکمه منو در پانل جلویی و انتخاب گزینه NIBP، وارد زیر منوی Test شده و در این قسمت Monometer را انتخاب می کنیم.



شکل (۴-۱۱)

به بخش ۱۱-۸-۲ مراجعه شود.

۱۱-۸ نگهداری NIBP

۱۱-۸-۱ بررسی دقت اندازه گیری فشار دینامیک

ماژول اندازه گیری NIBP به لحاظ صحت عملکرد در اندازه گیری توسط تولید کننده، دقیقاً تست و کالیبره شده است. فشارخون اندازه گیری شده با این دستگاه معادل با مقادیر به دست آمده توسط فردی متخصص با استفاده از کاف، استتوسکوپ و در محدوده‌های توصیه شده توسط موسسه ANSI آمریکا می‌باشد؛ لیکن برای استفاده طولانی مدت از ماژول NIBP، لازم است حداقل هر شش ماه یکبار متخصص قلب فشار خون سه بیمار (با فشار بالا، فشار پایین و فشار نرمال) توسط فشارسنج جیوه ای دقیق اندازه گیری نموده، مقادیر حاصله را با مقادیر فشار غیرتهاجمی اندازه گیری شده توسط دستگاه مقایسه نماید.


مقادیر اندازه گیری شده فشار با استفاده از فشارسنج جیوه ای به ویژه در مورد فشار دیاستول ممکن است به دلیل تفاوت هایی که در حساسیت گوشی وجود دارد، با مقادیر اندازه گیری شده توسط دستگاه، متفاوت باشد؛ لیکن در صورتی که تفاوت‌ها بیش از ۱۰٪ باشد، ماژول NIBP نیاز به کالیبراسیون مجدد دارد. در این گونه موارد واحد خدمات پس از فروش سازنده در نزدیکترین مرکز را مطلع سازید.

در مورد فشار متوسط شریانی (Mean) مقدار به دست آمده برای فشار را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرده، با مقادیر به دست آمده از دستگاه مقایسه کنید و در صورت وجود تفاوت بیش از ۱۰٪ به طریق گفته شده در بالا عمل نمایید.

$$\text{Mean Pressure} = (\text{Systolic Pressure} + 2 \times \text{Diastolic Pressure}) / 3$$

دقت نمایید که اندازه گیری فشار، به وضعیت و شرایط بیمار، بسیار حساس است. جهت نتیجه گیری صحیح از فرایند فوق، سعی کنید فشار را در حالت دستی و با استفاده از دستگاه، در یک شرایط فیزیکی مشابه و از یک دست اندازه گیری کنید، به علاوه در آن هنگام از وسایل اندازه گیری دیگر نظیر SpO2 استفاده نکنید.

۲-۸-۱۱) دقت فشار استاتیک

نکته: 

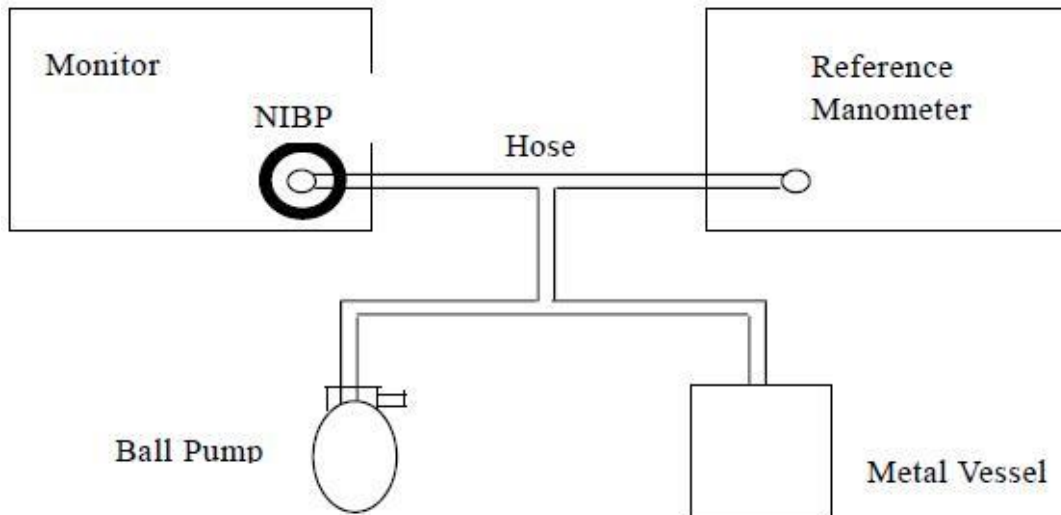
کالیبراسیون اندازه گیری فشار، هر دو سال یکبار و یا اگر شما در صحت اندازه گیری دستگاه شک دارید ضروری است.

■ تست مانومتر^{۶۳}

الف) کاف دستگاه را با یک مخزن فلزی سخت با حجم $500 \text{ ml} \pm 5\%$ جایگزین کنید.
ب) یک مانومتر کالیبره شده مرجع را با خطایی کمتر از 0.8 mmHg و یک پمپ دستی^{۶۴} و به وسیله کانکتور T شکل و لوله لاستیکی به دستگاه مانیتور مطابق شکل ۵-۱۱ متصل کنید.

^{۶۳}Manometer

^{۶۴}Ball Pump



شکل (۵-۱۱) بررسی دقت اندازه‌گیری فشار استاتیک

ج) در منو Setup → Pin Code، پین کد را وارد کنید و سپس روی Return کلیک کنید.

د) زیر منوی NIBP → Test را در حالت Manometer قرار دهید. در این حالت عبارت "Manometer" در پایین پنجره NIBP ظاهر می‌گردد.

ه) ابتدا عدد صفر را در گوشه پنجره NIBP در محلی که فشار لحظه‌ای نشان داده می‌شود بررسی کنید. سپس با پمپ دستی سیستم پنوماتیک^{۵۵} را به ترتیب تا 50mmHg و سپس تا 200mmHg به طور جداگانه باد کنید. در هر بار اختلاف فشار خوانده شده بین مانومتر مرجع و فشار لحظه‌ای مانیتور نباید از 3mmHg تجاوز کند. در غیر این صورت ماژول NIBP از کالیبره خارج شده و باید با سازنده تماس بگیرید.

۳-۸-۱۱) پیغامهای خطای NIBP

ممکن است گاهی اوقات در پنجره NIBP پیغام خطا دیده شود. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که اندازه‌گیری فشار به صورت صحیح خاتمه نیافته باشد. خطاهای پیش‌بینی شده در جدول (۱۱-۲) خلاصه شده است.

^{۵۵}pneumatic system

| شماره خطا | پیغام | توضیح |
|-----------|-----------------|---|
| EC1 | Weak Signal | قرار نداشتن کاف در وضعیت صحیح یا مناسب نبودن سایز آن |
| EC2 | Artifact | حرکت بیش از حد بیمار یا قرار نداشتن کاف در وضعیت صحیح |
| EC3 | Range exceeded | حرکت بیش از حد بیمار یا به وجود آمدن مشکل جدی فشار خون برای بیمار |
| EC4 | Time out | وجود مانع برای اندازه گیری فشار خون در زمان معین (حرکت بیمار، مناسب نبودن وضعیت کاف، لباس ضخیم بین بازوی بیمار و کاف و...)) |
| EC85 | Block pneumatic | خمیدگی در شلنگ رابط مانیتور به کاف یا عدم اتصال صحیح آنها |
| EC87 | Air leak | نشستی هوا در اثر عدم اتصال صحیح شلنگ های رابط ، پارگی در کاف یا قرار نداشتن کاف در وضعیت صحیح |
| EC88 | Time out | وجود مانع برای اندازه گیری فشار خون در زمان معین (حرکت بیمار، مناسب نبودن وضعیت کاف، لباس ضخیم بین بازوی بیمار و کاف و...)) |
| EC89 | Over pressure | عدم مناسب بودن سایز کاف یا وجود نشستی در قسمتی از دستگاه |
| EC90 | System error1 | خطا مربوط به سخت افزار است |
| EC91 | System error2 | خطا مربوط به سخت افزار است |
| EC97 | System error3 | خطا مربوط به سخت افزار است |
| EC99 | System error4 | خطا مربوط به سخت افزار است |

جدول ۱۱-۲- فهرست پیغامهای خطای NIBP

خطاهای ذکر شده در جدول، علاوه بر این که مشخص کننده عدم اندازه گیری صحیح است، اطلاعاتی نیز در مورد منبع خطا می دهد. در زمان بروز خطا ابتدا سعی کنید خطای حاصل را رفع کنید و در صورتی که احساس کردید در حالت صحیح سیستم دچار خطاست، یک بار سیستم را خاموش و روشن کنید. در صورتی که خطا

رفع نشد، بخش خدمات پس از فروش را جهت رفع عیب مطلع سازید. در صورتی که خطایی غیر از مقادیر داده شده و با شماره‌های دیگر مشاهده کردید نیز بخش خدمات پس از فروش صنعت شرکت را مطلع نمایید. جهت رفع اشکالات ایجاد شده ذیلاً به هر یک از خطاها و نحوه برطرف کردن عیب، در حدی که توسط کاربر قابل انجام است، اشاره می‌گردد.

Air Leak: احتمال خارج شدن اتصال کاف از دستگاه وجود دارد. محل اتصال را از جهت محکم بودن و عدم نشتی برر سی کرده، آزمایش را تکرار کنید؛ اگر عیب بر طرف نشد، بعد از برر سی لوله‌ها، کاف را تعویض کنید.

Weak Signal: کاف به طور صحیح بسته نشده است. دقت کنید علامت فلش روی کاف دقیقاً بر روی شریان بازویی قرار گیرد و کاف بیش از حد آزاد یا محکم به بازو وصل نشده باشد، آزمایش را تکرار کنید. **Block pneumatic**: کاف مسدود است و احتمالاً لوله کاف در نقطه ای فشرده شده یا تاخوردگی دارد. پس از رفع انسداد از مسیر لوله‌ها، آزمایش را تکرار کنید.

Range Exceeded: مقادیر اندازه‌گیری شده در محدوده استاندارد برای اندازه‌گیری با ماژول NIBP نیست. آزمایش را تکرار کنید و در صورت تکرار خطا از روش دستی با فشار سنج جیوه‌ای استفاده کنید. دقت کنید که این اتفاق به ندرت رخ می‌دهد.

Artifact: بیمار را آرام کنید. اندازه‌گیری را در حالت آرامش بیمار و بدون لرزش احتمالی بیمار تکرار کنید.

OverpPressure: فشار کاف بیش از حد مجاز ایمن شده است. این حالت می‌تواند در اثر فشار ناگهانی به کاف ایجاد شود.

System Error: این خطا به ندرت پیش می‌آید و ممکن است منشأ یک عیب الکترونیکی در ماژول NIBP باشد؛ سیستم را خاموش و روشن کرده و اندازه‌گیری را تکرار کنید. در صورت تکرار خطا، دستگاه را جهت سرویس به واحد خدمات پس از فروش سازنده، ارسال نمایید.

Time Out: نبض قابل تشخیص نیست یا کاف درست متصل نشده است.

۱۲. مانیتورینگ IBP

۱۲- مانیتورینگ IBP

۱۲-۱) مقدمه

اندازه گیری IBP، روشی مستقیم ویا تهاجمی^{۶۶} برای اندازه گیری فشار شریان سرخرگی ویا رگ وریدی توسط سنسور فشار و اساساً از طریق کویلینگ مایع می باشد که خروجی آن به دست آوردن منحنی فشار از فشار خون پیوسته می باشد.

این دستگاه دارای ۲ کانال IBP می باشد که به طور همزمان می تواند فشار ۲ نقطه مختلف را اندازه گیری کند و شکل موج فشار خون IBP و مقادیر فشار خون سیستمولیک، دیاستولیک و فشار میانگین را به دست دهد.

۱۲-۲) اطلاعات ایمنی



اخطار:

- حتماً لازم است که مبدل فشار - ترانسدیوسر^{۶۷} تهیه شده توسط سازنده ویا آنچه در این دفترچه راهنما مشخص شده است، برای اندازه گیری فشارخون تهاجمی استفاده شود. همچنین ترانسدیوسرهای فشار یکبار مصرف نباید مجدداً استفاده شوند.
- کاربر باید از تماس با قطعات رسانای لوازم جانبی بعد از اینکه به بیمار متصل شدند، خودداری کند.
- هنگامی که از دستگاه الکتروسرجری - ESU - یا هر دستگاه جراحی HF دیگر استفاده می گردد، از تماس هدایتی ترانسدیوسر و کابل ها با دستگاه HF باید خودداری شود تا از سوختگی بیمار جلوگیری شود.

^{۶۶}Invasive

^{۶۷}Transducer

۱۲-۳) مانیتورینگ IBP



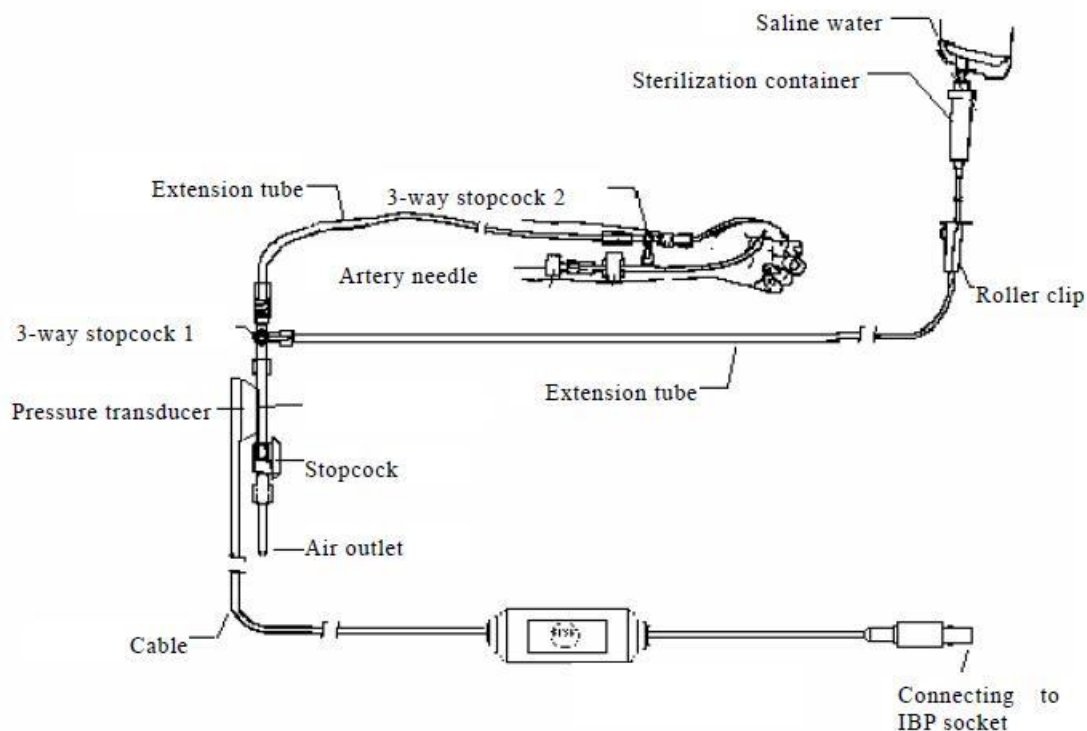
شکل (۱۲-۱)

- ۱- کانکتور کابل IBP را به سوکت IBP روی دستگاه متصل کنید.
- ۲- کابل IBP دستگاه را به کانکتور ترانسدیوسر وصل کنید.
- ۳- کلاهک ترانسدیوسر یا همان Dome را بر روی ترانسدیوسر قرار داده و سپس آن را به همراه لوله های رابط با آب نمک مخلوط با هپارین^۶ پر کنید. شیر Stop Cock را بچرخانید تا آب نمک را از خروجی هوای آن به خروجی آگزوز^۹ بیرون براند. این کار را تا هنگامی ادامه دهید که همه حباب های هوا از Stop Cock و Dome خارج شود.
- ۴- ترانسدیوسر را صفر کنید. (لطفاً به بخش ۱۲-۶ مراجعه فرمایید).
- ۵- یک برچسب فشار مناسب را انتخاب کنید.
- ۶- لوله های رابط ترانسدیوسر را به همراه سوزن سرخرگی و یا همان کاتتر^۸ که داخل سرخرگ شده است، از طریق شیر Stop Cock سه جهته شماره ۱ به یکدیگر متصل کنید. سپس مطمئن شوید که شیرهای Stop Cock سه جهته شماره ۱ و شماره ۲ هر دو در وضعیت On هستند. (به شکل ۱۲-۱ توجه فرمایید) در این هنگام باید شکل موج IBP روی صفحه نمایش ظاهر گردد.
- ۷- هر ۱۵ دقیقه یکبار آب نمک مخلوط با هپارین را سرریز کنید تا از مسدود شدن لوله جلوگیری شود.

^۶Heparin

^۸Exhaust

^۹Catheter



شکل (۲-۱۲) نحوه اتصال ترانسدیوسر و کابل IBP

⚠️ **اخطار:**

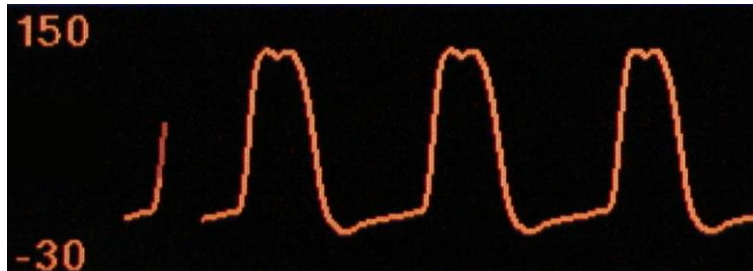
- ترانسدیوسر باید در هنگام تنظیم صفر و اندازه گیری فشار، هم سطح (همتراز) با قلب بیمار باشد.
- اگر حباب های هوا در سیستم لوله کشی پدیدار شود، با تزریق مجدد و سرریز محلول آب نمک، حباب ها را خارج کنید، زیرا حباب های هوا می توانند منجر به اندازه گیری نادرست فشار شوند.
- در صورت استفاده از IBP برای اندازه گیری فشار درون جمجمه ای بیماری که نشسته است، ترانسدیوسر باید همتراز با سطح بالای گوش بیمار باشد. در غیر این صورت مقادیر اندازه گیری نادرست است.

⚠️ **توجه:**

طرز کار مانیتورینگ IBP می تواند با تغییر لوازم جانبی با آنچه در بالا توضیح داده شده است تفاوت داشته باشد. لطفاً برای انجام این کار، شرایط موجود را در نظر بگیرید.

۱۲-۴) نمایش IBP

■ نمایش شکل موج



شکل (۱۲-۳) نمایش شکل موج IBP

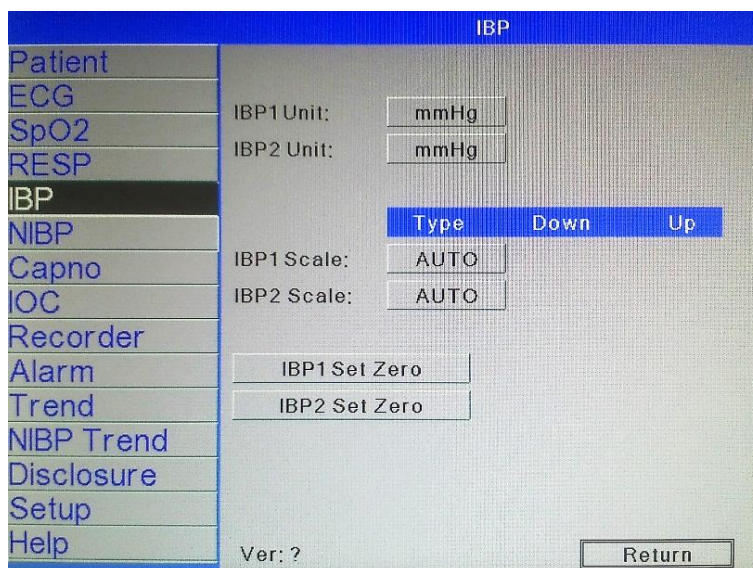
■ نمایش پارامترها



شکل (۱۲-۴) پنجره نمایش پارامترهای IBP

۱۲-۵) تنظیمات IBP

برای تنظیمات IBP، با فشار کلید Menu زیرمنوی IBP را باز کنید.



شکل (۱۲-۵)

۱-۱۲-۵ تنظیمات پارامتر IBP

■ تنظیمات آلام

در این دستگاه برای هر دو فشار خون IBP، سیستولیک و دیاستولیک، و برای همه کانال‌ها می‌توان حدود بالا و پایین آلام، وضعیت On/Off بودن آلام صوتی و تعیین اولویت آلام هریک را به طور جداگانه تنظیم کرد. برای این کار از زیرمنوهای Alarm → IBP Sys. و Alarm → IBP Dias. می‌توان استفاده کرد.



شکل (۱۲-۶)

۲-۱۲-۵ تنظیمات شکل موج

■ تغییر مقیاس نمایش شکل موج

الف) زیرمنوی IBP Scale → IBP را انتخاب کنید.

ب) با کلیک کردن بر روی دکمه چرخشی و چرخاندن آن، یکی از برچسب‌های مناسب را از جدول ۱-۱۲ انتخاب کنید. دقت کنید که با تغییر برچسب، مقیاس کنار صفحه نمایش نیز تغییر خواهد کرد:

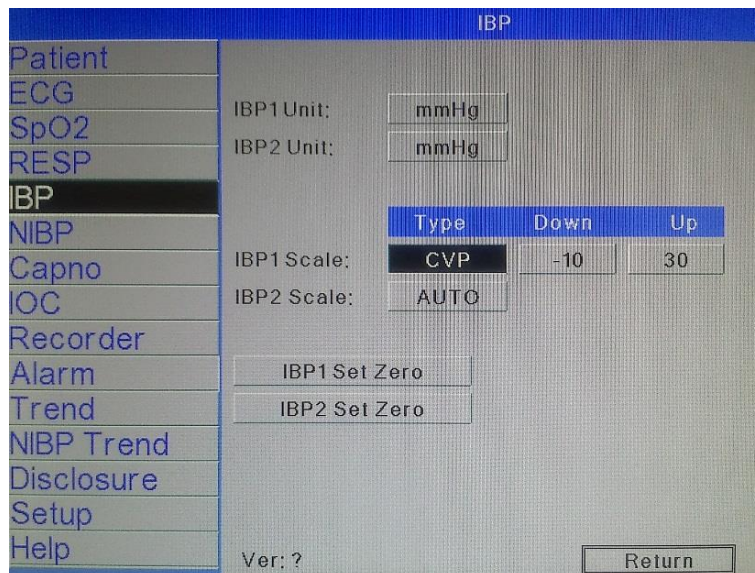
| توضیح | برچسب | توضیح | برچسب |
|--------------------------|-------|---------------------------|-------|
| Right Atrial Pressure | RAP | Arterial Blood Pressure | ART |
| Left Ventricle Pressure | LVP | Pulmonary Artery Pressure | PAP |
| Right Ventricle Pressure | RVP | Central Venous Pressure | CVP |
| Intracranial Pressure | ICP | Left Atrial Pressure | LAP |

| | |
|----------------|-----------|
| Non- Specified | IBP Scale |
|----------------|-----------|

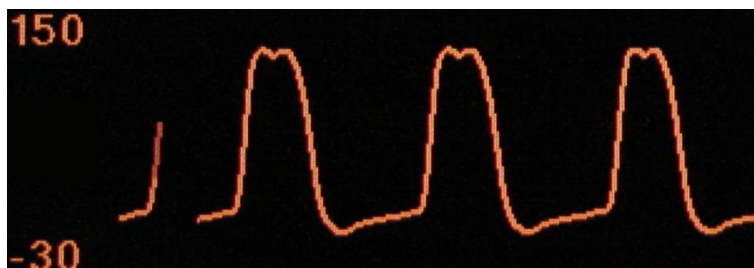
جدول ۱۲-۱- انتخاب مقیاس نمایش موج IBP

ج) تنظیم IBP- Scale

جایی که نمی‌خواهید از مقیاس تعیین شده برچسب‌های IBP استفاده کنید، می‌توانید مقیاس گوشه پنجره نمایش شکل موج IBP را خودتان تنظیم کنید. در این صورت گزینه IBP Scale → IBP را در حالت Custom قرار دهید و با استفاده از کلید چرخشی در پنجره‌های Up و Down، حد پایین و بالای مقیاس صفحه نمایش را تنظیم کنید. مثلاً در شکل ۱۲-۲، مقدار [-30 150] IBP 1 Scale برای مقیاس کانال IBP 1 انتخاب شده است.



د) تنظیم خودکار مقیاس: برای اینکار گزینه IBP Scale → IBP را در حالت AUTO قرار دهید.



شکل (۱۲-۶) تنظیم مقیاس IBP

۱۲-۶) صفر کردن (Zeroing) فشار ترانسدیوسر

برای اجتناب از خطا در قرائت فشار، مانیتور نیاز به یک صفر معتبر به عنوان مبدأ دارد. عملیات صفر کردن باید حداقل در هر روز، یکبار برای ترانسدیوسر انجام شود. همچنین این کار باید در موارد زیر انجام شود:

- هنگامی که از یک ترانسدیوسر یا لوله رابط جدید استفاده می کنید.
- هنگامی که کابل ترانسدیوسر را از دستگاه قطع و مجدداً وصل می کنید.
- اگر شما به صحت اندازه گیری دستگاه مشکوک هستید.
- هنگامی که مانیتور Restart می شود.

طرز کار صفر کردن فشار مبدل :

- ۱- شیر Stop Cock شماره ۲ (مطابق شکل ۱۲-۱) را قبل از انجام عملیات Zeroing ببندید.
- ۲- قبل از Zeroing ترانسدیوسر باید در معرض فشار اتمسفر باشد.
- ۳- ترانسدیوسر باید همتراز با قلب بیمار قرار گیرد؛ تقریباً هم سطح خط محور میانی قلب.
- ۴- از منوی IBP گزینه IBP Set Zero را با فشار کلید چرخشی روی پنجره آن، فعال کنید (به کانال انتخابی دقت کنید).
- ۵- سه ثانیه صبر کنید تا فرآیند Zeroing کامل شود و فشاری که روی صفحه نمایش نشان داده می شود، تقریباً به صفر بازگردد.
- ۶- بعد از تکمیل Zeroing، روزنه Stop Cock که رو به فشار اتمسفر قرار دارد را ببندید و شیر Stop Cock بیمار را باز کنید.

 توجه:

در طول عملیات Zeroing، شیر Stop Cock سه جهته نزدیک سوزن سرخرگی باید بسته باشد و از اتصال آن به بیمار خودداری شود. مطمئن شوید که لوله آن خالی از هوا می باشد.

۷-۱۲) بررسی کالیبراسیون IBP

بررسی کالیبراسیون ماژول IBP باید توسط بخش مهندسی پزشکی بیمارستان انجام گیرد. این کار هم هنگامی که یک ترانسدیوسر جدید به کار می‌رود و هم در دوره‌های زمانی مشخص که در خط مشی بیمارستان تعیین شده است، باید انجام گردد. هدف از این کار، اطمینان از صحت اندازه‌گیری سیستم می‌باشد. دقت کنید که هیچ نوع تنظیمی در این کار بر روی دستگاه انجام نمی‌شود و در صورت مشاهده خطای بیش از حد در اندازه‌گیری دستگاه، باید دستگاه را خاموش کرده و با بخش پشتیبانی فنی سازنده تماس بگیرید. قبل از انجام کالیبراسیون، عملیات Zeroing باید مطابق بخش ۱۲-۶ انجام گیرد.

برای انجام کالیبراسیون فشار IBP به قطعات زیر نیاز دارید:

- فشار خون سنج دستی استاندارد
- شیر Stop Cock سه طرفه
- تقریباً ۲۵ سانتی متر لوله لاستیکی رابط

⚠️
اخطار:

هیچ‌گاه هنگامی که بیمار تحت مانیتورینگ دستگاه است، عملیات کالیبراسیون را انجام ندهید.

طرز کالیبراسیون:

- ۱- پس از انجام عملیات Zeroing، دریچه شیر Stop Cock که رو به فشار اتمسفر است را ببندید.
- ۲- لوله رابط فشارسنج دستی را به آن متصل کنید و لوله را از طرف دیگر به شیر Stop Cock متصل کنید.
- ۳- مطمئن شوید که لوله‌های رابط بیمار قطع هستند.
- ۴- شیر Stop Cock سه طرفه را به آن شیر Stop Cock که دیگر به کاتر بیمار متصل نیست، وصل کنید.
- ۵- دریچه Stop Cock سه طرفه را که به طرف فشارسنج دستی است باز کنید.
- ۶- فشارسنج دستی را به طور جداگانه تا فشارهای 0 mmHg، 50 mmHg و 200mmHg باد کنید. تفاوت فشار خوانده شده بین فشارسنج دستی و مانیتور نباید از ± 4 mmHg یا $\pm 4\%$ ، (هر کدام که بیشتر است)، تجاوز کند. در غیر این صورت دستگاه را خاموش نمایید و با سازنده تماس بگیرید.

۱۳. مانیتورینگ CO2

۱۳- مانیتورینگ CO2

۱۳-۱) مقدمه

ماژول های کپنوگرافی دارای ۲ نوع Main Stream و Side Stream/ Micro Stream هستند که در نوع Main Stream کل گازهای عبوری از مسیر تنفس بیمار مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. اما در نوع Side Stream/Micro Stream مقداری از این گاز نمونه برداری شده و مورد تحلیل قرار می گیرد.

نوع Side Stream دارای معایبی است که عمدتاً به شرح زیر است:

- i. به دلیل اینکه انتقال هوا از طریق مسیر لوله به داخل دستگاه صورت می گیرد، در نمایش اطلاعات نسبت به نوع Main تأخیر داریم. اما اطلاعات در مدل Main، بلادرنگ^۴ است.
- ii. لوله های انتقال گاز، نیاز به ضد عفونی و تمیز کردن دارند. همچنین باید فیلترهای خاصی جهت جلوگیری از ورود مایعات دهان بیمار به دستگاه تعبیه گردد. با این وجود امکان انتقال ویروس ها از یک بیمار به بیمار دیگر در این نوع وجود دارد.
- iii. شستشو و ضد عفونی کردن آنها در اثر آلودگی های داخل ماژول تقریباً غیر ممکن است.

به دلیل وجود این مشکلات به جای سنسور Side در این دستگاه از سنسورهای Main Stream استفاده شده است. در مجموع دستگاه های جدید و پیشرفته از این نوع ماژول ها استفاده می کنند. البته این ماژول ها نیاز به مواظبت و مراقبت بیشتری دارند که شاید این را تنها عیب سیستم بتوان تلقی نمود.

در این دستگاه از پروب های Main Stream، مدل IRMA ساخت شرکت PHASEIN استفاده شده است. این پروب ها انواع مختلفی دارند که بسته به مدل می توانند مقادیر یک یا چندتا از گازهای CO2، N2O، O2 و گازهای بیهوشی هالوتان^۵، انفلوران^۶، سووفلوران^۷ و دسفلوران^۸ را اندازه گیری نماید.

^۴Real Time

^۵Halothane

^۶Enflurane

^۷Sevoflurane

^۸Desflurane

لازم است که این پروب ها در مدار تنفسی بیمار جهت مانیتورینگ گازهای دم و بازدم در طول بیهوشی، ریکاوری و مراقبت های تنفسی قرار گیرد. این پروب می تواند در اتاق عمل، بخش مراقبت های ویژه،^۴ اتاق بیمار و اورژانس، برای بیماران بزرگسال، خردسال و نوزاد به کار رود. این پروب نباید به تنهایی برای مانیتورینگ یک بیمار به کار رود؛ بلکه همیشه باید در ترکیب با بقیه دستگاه های مانیتورینگ علائم حیاتی و با نظارت یک متخصص بر حالات بیمار به کار برده شود. این پروب بایستی تنها توسط افراد متخصص مجاز و آموزش دیده مراکز درمانی به کار رود.

این فصل تنها درصدد است که درباره اندازه گیری پارامتر CO₂ و عوامل مؤثر در صحت اندازه گیری آن در این پروب صحبت کند و جهت اطلاع از نحوه اندازه گیری عوامل بیهوشی باید به فصل مربوطه مراجعه شود.

۲-۱۳) اطلاعات ایمنی



اخطارها:

- فقط افراد متخصص، صلاحیت استفاده از این سنسور را دارند.
- سنسور کپنو نباید در مجاورت گازهای بیهوشی قابل اشتعال بکار رود.
- آداپتور هوای سنسور یکبار مصرف است و نباید مورد استفاده مجدد قرار بگیرد. این آداپتور قابلیت آلوده کردن محیط را دارد و باید پس از استفاده معدوم شود.
- تنها از المان های سنسور اکسیژن شرکت PHASEIN استفاده کنید. سنسورهای اکسیژن تخلیه شده باید مطابق قوانین منطقه ای برای دورریز باتری ها، معدوم شوند.
- فقط از سنسورهای تایید شده توسط شرکت صنایع الکترواپتیک صایران استفاده کنید.
- از آداپتورهای دهانی مخصوص بزرگسالان و خردسالان برای نوزادان استفاده نکنید، زیرا آنها ۶ml فضای مرده به مدار تنفس بیمار اضافه می کنند.
- از آداپتور دهانی نوزادان برای بزرگسالان استفاده نکنید، زیرا این کار ممکن است سبب ایجاد مقاومت بیش از حد در برابر جریان تنفس شود.
- عملکرد پروب IRMA در حضور موبایل و امواج RF دچار اختلال می گردد. باید اطمینان حاصل شود که پروب در محیط الکترومغناطیسی که مشخصات آن در این دفترچه راهنما ذکر گردیده است، استفاده می شود.

^۴ICU

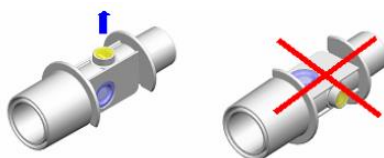
^۴Anesthetic Agent

- تنها از آداپتورهای ساخت شرکت PHASEIN استفاده نمایید.
- آداپتور دهانی سنسور را بین لوله ET و زانویی قرار ندهید، چرا که ممکن است پنجره آداپتور توسط آب دهان بیمار مسدود و منجر به خطا در اندازه گیری شود.



شکل (۱-۱۳)

- جهت جلوگیری از قرار گرفتن ترشحات و رطوبت بر روی پنجره آداپتور دهانی یا روی دریچه سنسور اکسیژن، همیشه پروب را در جهتی قرار دهید که عمودی بوده و LED رو به بالا باشد.



شکل (۲-۱۳)

- آداپتورهای دهانی پروب IRMA را همراه با اسپری های استنشاقی^۱ یا داروهای نبولایز شده^۲ به کار نبرید؛ زیرا ممکن است ارسال نور از طریق پنجره آداپتور دهانی در اثر ذرات این داروها دچار اختلال گردد.
- سنسور IRMA را استریلیزه نکنید، همچنین آن را در مایعات غوطه ور نسازید.
- سعی نکنید سنسور اکسیژن را دمونتاژ کنید. سنسور اکسیژن یک محصول دور ریختنی^۳ است و حاوی الکترولیت و لیدهای سوزش آور می باشد.
- پروب IRMA باید به عنوان یک وسیله کمکی در مانیتورینگ بیمار به کار رود و در ارتباط با بقیه علائم کلینیکی برای تشخیص به کار رود.
- انجام نادرست عملیات Zeroing منجر به خطا در اندازه گیری توسط پروب می شود.
- به کابل سنسور، فشار وارد نکنید.
- سنسور در دمای پایین تر از 10°C (50°F) یا بالاتر از 35°C (95°F) عملکرد صحیح ندارد.

^۱Metered Dose Inhaler

^۲Nebulized Medications

^۳Disposable



توجه:

- هیچگاه سنسور IRMA را استریل نکنید و آن را در مایعات غوطه ور نسازید.
- سنسور اکسیژن و آداپتور دهانی پروب غیر قابل استریل شدن هستند. از اتوکلاو کردن این قطعات خودداری کنید زیرا منجر به آسیب دیدگی آنها می شود.
- هیچ گاه کشش بیش از حد به کابل پروب وارد نکنید.
- از به کار بردن پروب در محیطی با دمای بالاتر یا پایین تر از حد مشخص شده (۱۰-۳۵ درجه سانتیگراد) خودداری کنید.
- سنسورهای اکسیژن تخلیه شده را از روی پروب دیمونتاژ کنید. حتی اگر از پروب استفاده نمی کنید.

۳-۱۳) مانیتورینگ CO2

۱- ماژول کپنو را به کابل رابط وصل کنید.

۲- کانکتور کابل رابط را به محل CO2 (با توجه به جهت فلش‌ها) در کنار مانیتور وصل کنید و دستگاه را روشن نمایید. به محض اتصال ماژول به دستگاه مانیتور، دستگاه آن را دیتکت کرده، سیگنال و پارامترهای مربوطه را نشان می دهد.



شکل (۳-۱۳)

۳- سنسور IRMA را مطابق شکل در بالای آداپتور قرار دهید. دقت کنید که سنسور در موقعیت صحیح بر روی آداپتور قرار بگیرد.



شکل (۴-۱۳)

۴- رنگ سبز LED بر روی سنسور نشان می‌دهد که سنسور IRMA آماده استفاده است.



شکل (۵-۱۳)

۵- کانکتور 15mm (male) آداپتور هوای IRMA را به قطعه Y شکل مدار تنفس وصل کنید.



شکل (۶-۱۳)

۶- کانکتور 15mm (Female) آداپتور هوای IRMA را به لوله داخل نای بیمار وصل کنید.



شکل (۷-۱۳)

۷- سنسور IRMA دارای سلول اکسیژن (O2) را همیشه به سمت بالا نگه دارید.



شکل (۸-۱۳)

۸- پارامترهای مربوط به کپنو را طبق راهنمای زیر تنظیم کنید.



توجه:

- دقت کنید که کانکتور CO2 را به طور صحیح وارد سوکت نمایید تا خارهای آن کج و معیوب نشوند.
- پس از وارد کردن کانکتور، حدود ۴ تا ۵ ثانیه صبر کنید تا مازول آماده کار شود و LED سبز رنگ روی آن روشن شود.
- آداپتورهای دهانی یکبار مصرف هستند و پس از یکبار استفاده باید معدوم گردند.
- در صورت قرار دادن پروب CO2 در محیطی با رطوبت بالا، آن را به مدت ۲۴ ساعت در محیطی با رطوبت مناسب قرار دهید و سپس از آن استفاده کنید.

۴-۱۳) نمایش CO2

- نمایش شکل موج



شکل (۹-۱۳) نمایش شکل موج CO2

• نمایش پارامترها



شکل (۱۰-۱۳) نمایش پارامترهای CO2

۱- واحد CO2

۲- مقدار EtCo2

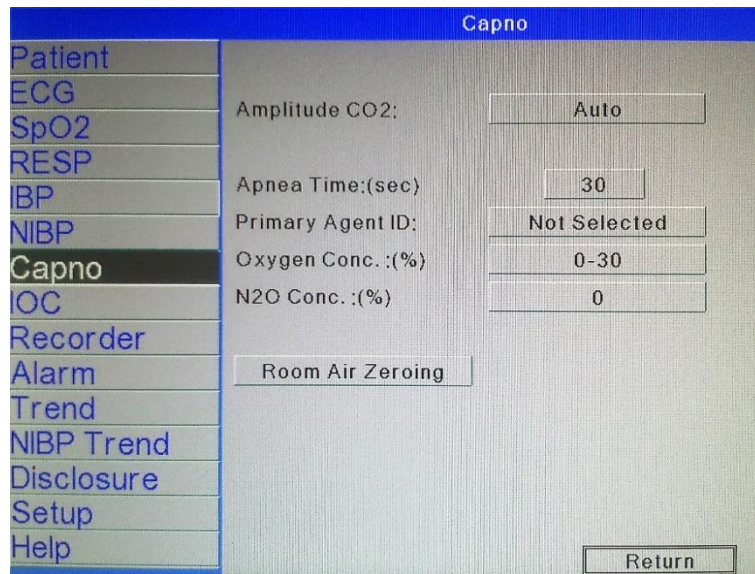
۳- مقدار FiCo2

۴- نرخ تنفس RR

۵-۱۳) تنظیمات CO2

۱-۵-۱۳) تنظیم پارامترهای CO2

برای تنظیم پارامترهای CO2 با فشار کلید Menu گزینه Capno را انتخاب کنید.



شکل (۱۱-۱۳)

■ تنظیم غلظت اکسیژن

در صورتیکه ماژول کپنو دارای سنسور اکسیژن نباشد، مقدار اکسیژن هوای عبوری از آداپتور دهانی هنگام دم در سیکل تنفس، باید به صورت دستی وارد شود. مثلاً در هوای معمولی اتاق، این مقدار همان در صد اکسیژن هوا است. بنابراین، باید محدوده ۰-۳۰٪ انتخاب گردد و یا در اتاق عمل با توجه به اکسیژن وارد شده به شش بیمار توسط دستگاه بیهوشی این مقدار باید روی ۷۰٪-۳۰٪ یا ۱۰۰٪-۷۰٪ بسته به کاربرد تعیین گردد. برای این کار از زیرمنوی Capno→Oxygen Conc.:(%) استفاده کنید.

نکته: 

- تنظیم صحیح محدوده اکسیژن خطای اندازه گیری را در حد ۱/۲٪ محدود می کند. (در بدترین حالت خطای اندازه گیری ۱/۲٪ می شود)
- در سنسورهای کپنو که سنسور اکسیژن دارند، نیازی به تنظیم غلظت اکسیژن نمی باشد.

■ تنظیم غلظت N2O

اکسیدنیترژن برای همه انواع ماژول های IRMA به غیر از ماژول CO2 به صورت خود کار اندازه گیری و محاسبه می شود. بنابراین، برای سنسور های CO2 باید غلظت N2O به صورت دستی

وارد شود. اگر بیمار در شرایطی است که از گاز N2O استفاده نمی‌شود، مثلاً از هوای اتاق تنفس می‌کند، باید غلظت N2O در محدوده ۰-۳۰٪ تنظیم شود و اگر بیمار در شرایطی است که گاز N2O وارد ریه او می‌شود، باید این غلظت در محدوده ۷۰٪-۳۰٪ تنظیم شود. برای انجام این کار باید از زیرمنوی (Capno → N2O Conc.:(%)) استفاده نمود.

نکته:



- تنظیم صحیح بازه N2O خطا را در حد ۳/۲٪ محدود می‌کند. (در بدترین حالت برای سنسورهای CO2 خطای اندازه‌گیری ۳/۲٪ است)
- هر یک از سنسورهای IRMA غیر از سنسورهای CO2 به طور اتوماتیک درصد N2O را محاسبه می‌کنند و نیاز به تنظیم دستی نمی‌باشد.

تنظیمات آلام

| Alarm | | | | | |
|------------|------------|-----|-----|-----|------------|
| Patient | Audio | OFF | | | |
| ECG | | | Min | Max | Active Pri |
| SpO2 | HR_PR(bpm) | | 50 | 140 | On High |
| RESP | SpO2(%) | | 80 | 100 | On Med |
| IBP | RR(bpm) | | 10 | 30 | Off Med |
| NIBP | CO2 Insp | | 0 | 25 | On Med |
| Capno | CO2 Exp | | 20 | 60 | On Med |
| IOC | IOC qCon | | 0 | 100 | On Med |
| Recorder | IOC EMG | | 0 | 100 | On Med |
| Alarm | IOC ESR | | 0 | 100 | On Med |
| Trend | IOC SGI | | 0 | 100 | On Med |
| NIBP Trend | IBP1 Sys. | | 80 | 150 | On Med |
| Disclosure | IBP1 Dias. | | 42 | 110 | On Med |
| Setup | | | | | |
| Help | | | | | |
| | | | | | Return |

شکل (۱۲-۱۳)

- آلام هر یک از پارامترهای EtCO2 و FiCO2 می‌توانند به صورت جداگانه تنظیم شوند. پارامترهای قابل تنظیم آلام آنها عبارتند از: حدود بالا و پایین آلام، وضعیت On/Off بودن آلام صوتی و تعیین اولویت آلام. برای دسترسی به این پارامترها باید از زیرمنوهای Alarm → Co2 Exp و Alarm → Co2 Insp استفاده کرد.
- آلام Apnea:

در صورتیکه سنسور در حال اندازه گیری درصد CO2 باشد و به مدت ۲۰ ثانیه تنفس بیمار قطع گردد، یا به هر دلیلی هوا در آداپتور دهانی جریان پیدا نکند، آلام Apnea ظاهر می گردد.

۲-۵-۱۳) تنظیمات شکل موج

■ تنظیم مقیاس صفحه نمایش

از زیر منوی Capno→Amplitude CO2، مقیاس پنجره نمایش CO2 در ۴ محدوده 0-40 mmHg، 0-60 mmHg، 0-80 mmHg و 0-99 mmHg و یا در حالت Auto قابل تنظیم است.

۶-۱۳) تنظیم صفر مرجع (Zeroing)



انجام نادرست عملیات Zeroing، سبب ایجاد خطا در اندازه گیری می شود. به منظور تضمین اندازه گیری با دقت بالا توسط پروب توصیه می شود که عملیات zeroing مطابق زیر انجام شود:

یک آداپتور دهانی جدید را بدون اینکه آن را در مدار تنفس بیمار قرار دهید در پروب IRMA قرار دهید و سپس از طریق منوی CO2 گزینه Zeroing را در حالت Yes قرار دهید. دقت لازم باید صورت گیرد که از تنفس در نزدیکی آداپتور دهانی در طول عملیات Zeroing اجتناب گردد. وجود هوای محیط (۲۱٪ اکسیژن و ۰٪ دی اکسید کربن) در آداپتور دهانی IRMA در انجام عملیات Zeroing موفق، اهمیت حیاتی دارد.

همیشه پس از عملیات Zeroing، بررسی های اولیه بند ۸-۱۳ را انجام دهید. عملیات Zeroing برای انواع مختلف پروب در مواقع مختلف باید انجام شود. بسته به نوع پروب، این شرایط متفاوت است. این شرایط برای انواع مختلف به شرح ذیل است:



جهت انجام عملیات Zeroing موفق، برای انواع مختلف پروب، زمانهای Warm Up متفاوت و همچنین نکات خاصی وجود دارد که در ادامه ذکر خواهد شد. قبل از انجام عملیات Zeroing حتماً آنها را مطالعه فرمایید.

■ پروب های CO2 :

در این پروب ها عملیات Zeroing باید تنها هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آف ست^۴ وجود دارد (یعنی هنگامی که هوای محیط که درصد CO2 در آن تقریباً صفر است در آن جریان دارد، درصد دی اکسید کربن روی صفحه نمایش صفر نباشد) و یا هنگامی که پیغام "GAS CONC. OUT OF RANGE" روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

پس از روشن کردن پروب CO2 و قبل از انجام عملیات Zeroing باید به مدت ۱۰ ثانیه به پروب، زمان دهید تا گرم شود^۵. همچنین باید بعد از تعویض آداپتور دهانی و قبل از فعال کردن گزینه Zeroing در منو CO2، ده ثانیه جهت گرم شدن به پروب زمان داده شود.

■ پروب های ICU :

در این پروب ها عملیات Zeroing باید تنها هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آف ست وجود دارد و یا هنگامی که پیغام "GAS CONC. OUT OF RANGE" روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

پس از وصل کردن پروب و قبل از انجام عملیات Zeroing باید به پروب زمان دهید تا گرم شود. همچنین باید بعد از تعویض آداپتور دهانی و قبل از فعال کردن گزینه Zeroing در منو CO2، یک دقیقه جهت گرم شدن به پروب ICU زمان داده شود.

■ پروب های AX / OR :

در این پروب ها عملیات Zeroing باید هر زمان که آداپتور دهانی پروب عوض می شود، و یا هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آف ست وجود دارد و یا وقتی که پیغام "GAS CONC. OUT OF RANGE" روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

^۴Offset

^۵Warm Up Time

پس از روشن کردن پروب و قبل از انجام عملیات Zeroing باید به مدت ۱۵ دقیقه به پروب AX / OR، زمان دهید تا گرم شود. همچنین باید بعد از تعویض آداپتور دهانی و قبل از فعال کردن گزینه Zeroing در منو CO2، یک دقیقه جهت گرم شدن به پروب AX / OR فرصت دهید.

■ پروب AX+ / OR+ :

در این پروب ها عملیات Zeroing باید هر زمان که آداپتور دهانی پروب عوض می شود، و یا هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آف ست وجود دارد و یا وقتی که پیغام

"GAS CONC. OUT OF RANGE"

روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

پس از اتصال پروب به دستگاه و بعد از تعویض آداپتور دهانی، قبل از انجام عملیات Zeroing یک دقیقه برای گرم شدن پروب AX+ / OR+ زمان در نظر بگیرید. هنگام عملیات Zeroing، چراغ LED سبز رنگ روی پروب به مدت پنج ثانیه چشمک می زند.

۷-۱۳) کالیبراسیون هوای اتاق برای سنسور اکسیژن

کالیبراسیون هوای اتاق به صورت اتوماتیک در فواصل زمانی معین، هرگاه که پروب IRMA از آداپتور دهانی جدا شود، برای سنسور اکسیژن صورت می گیرد.

اگر پروب IRMA در حالت کارکرد به مدت طولانی بدون اینکه از آداپتور دهانی جدا شود، قرار داشته باشد، آنگاه پروب پیغامی مبنی بر نیاز به کالیبراسیون هوای اتاق را نمایش می دهد.

برای انجام کالیبراسیون هوای اتاق سنسور اکسیژن به ترتیب زیر عمل نمایید:

- ۱- پروب IRMA را از آداپتور دهانی جدا کنید.
- ۲- تا هنگامی که LED روی پروب به حالت چشمک زن قرمز درآید صبر کنید.
- ۳- مجدداً پروب IRMA را روی آداپتور دهانی سوار کنید.
- ۴- بررسی کنید که LED پروب به رنگ سبز درآید.
- ۵- قبل از اینکه پروب را در مدار تنفس بیمار قرار دهید، بررسی کنید که مقدار اکسیژن خوانده شده روی صفحه نمایش ۲۱٪ باشد.

نکته: 

کالیبراسیون هوای اتاق مخصوص آن دسته از پروب‌های IRMA است که دارای سنسور اکسیژن هستند.

۸-۱۳) بررسی اولیه

- پیش از اتصال آداپتورهای IRMA به مدار تنفس بیمار، از کالیبراسیون O₂، با بررسی مقدار اندازه‌گیری شده O₂ در مانیتور که باید ۲۱٪ باشد، مطمئن شوید.
- همیشه مقادیر اندازه‌گیری شده CO₂ و شکل موج آن را پیش از اتصال آداپتور دهانی به مدار تنفس بیمار، بررسی کنید.
- همیشه مطمئن شوید که آداپتور دهانی به صورت محکم روی پروب CO₂ قرار گرفته است.

۹-۱۳) نگهداری پیشگیرانه

■ تعویض سنسور اکسیژن

تعویض سنسور اکسیژن هر ۴ ماه یکبار یا هنگامی که مقادیر خوانده شده اکسیژن مشکوک می‌باشد، باید انجام گیرد.

سنسورهای اکسیژن که برای جایگزینی در نظر گرفته شده اند باید در محیطی سرد (۸- درجه سانتیگراد تا ۲+ درجه سانتیگراد) نگهداری شوند و قبل از تاریخ انقضاء که روی بسته بندی چاپ شده است، مورد استفاده قرار گیرند.

جهت تعویض سنسور اکسیژن، سنسور اکسیژن مصرف شده را با استفاده از پیچ گوشتی و یا وسیله مناسب دیگری در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید، سنسور را برداشته و سنسور جدید را جایگزین کنید و با احتیاط توسط پیچ گوشتی در جهت عکس عقربه‌های ساعت بچرخانید.

سنسور اکسیژن حاوی مواد شیمیایی بوده و باید مطابق قوانین محلی دوراندازی باتری‌ها، دور ریز شود. سنسورهای اکسیژن خالی شده را بر روی پروب به حال خود رها نکنید. حتی اگر از پروب استفاده نمی‌شود پس از تعویض سنسور اکسیژن، عملیات کالیبراسیون هوای اتاق را مطابق بند ۱۳-۷ انجام دهید.

■ بررسی اندازه‌گیری گاز

اندازه‌گیری گازها توسط پروب IRMA باید در فواصل زمانی معین توسط یک دستگاه مرجع بازبینی شود.

۱۰-۱۳) پیغام‌های آلارم

■ آلارم پروب

بر روی پروب IRMA یک LED وجود دارد که در وضعیت های مختلف، حالت های مختلفی دارد که به شرح زیر است:

| | |
|---|-----------------------------|
| نور سبز ثابت | سیستم مشکل ندارد |
| نور سبز چشمک زن (فقط پروبهای AX+ / OR+ و CO2) | در حال انجام Zeroing |
| نور آبی ثابت | وجود گاز بیهوشی |
| نور قرمز ثابت | وجود عیب در سنسور |
| نور قرمز چشمک زن | آداپتور دهانی را بررسی کنید |

جدول ۱۳،۱

■ پیام های آلام دستگاه

در جدول ۱۳-۲ پیام های خطا که ممکن است در پنجره پارامترهای CO2 نمایش داده شوند درج گردیده است. این پیام ها، اطلاعاتی در مورد منبع خطا ارائه می کنند:

| ردیف | پیغام | علت وجود خطا |
|------|--------------------|--|
| ۱ | CO ₂ Ok | سنسور در حالت طبیعی و آماده بکار است. |
| ۲ | NO Adapter | دهانی ارتباط بیمار روی سنسور وجود ندارد. در این حالت چراغ روی سنسور به رنگ قرمز چشمک زن در می آید. |
| ۳ | Replace adapter | معیوب بودن آداپتور بعلت وجود گرفتگی یا کثیف بودن |
| ۴ | Restart Sensor | سنسور اشکال نرم افزاری دارد. |
| ۵ | Replace Sensor | سنسور اشکال سخت افزاری دارد و آسیب دیده است. |
| ۶ | Calib. Lost | سنسور کالیبره نیست. |
| ۷ | O2 Port Fail | خطا در اندازه گیری اکسیژن در صورت وجود |
| ۸ | Sensor too hot | سنسور در اثر حرارت محیط یا هر عامل دیگر داغ شده است. |

| | | |
|--|-----------------|----|
| سنسور برای هوای محیطی که کپنوگرافی در آنجا صورت می گیرد، کالیبره نیست. | Air Calib. Need | ۹ |
| فشار محیط بیش از حد است. | Over Pressure | ۱۰ |
| اطلاعات خارج از رنج مجاز است. | out of range | ۱۱ |

جدول ۱۳-۲- پیغامهای خطای Capno

در زمان بروز خطا، ابتدا سعی کنید علت خطا را برطرف کنید و در صورتیکه مشاهده کردید پس از رفع علت خطا باز هم سیستم در اندازه گیری خطا دارد، یکبار سیستم را خاموش و روشن کنید. در صورتیکه باز هم اشکال برطرف نشد، با سازنده تماس بگیرید.

با توجه به اشکال پیش آمده مطابق شماره هر ردیف در جدول، اقدامات زیر را انجام دهید:

اشکال شماره ۲ و ۳- دهانی استریلیزه و مناسب روی سنسور قرار دهید.

اشکال شماره ۴- دستگاه را روشن و خاموش کنید.

اشکال شماره ۵- ماژول کپنو باید تعویض گردد. در صورتیکه دستگاه در زمان گارانتی قرار دارد، سنسور را جهت تعمیر به بخش پشتیبانی خدمات پس از فروش ارجاع دهید.

اشکال شماره ۶- سنسور باید جهت کالیبره به صنعت برگردانده شود.

اشکال شماره ۷- اگر سنسور نیاز به سرویس دارد، آنرا به صنعت بازگردانید.

اشکال شماره ۸- سنسور را از دستگاه خارج کنید و اجازه دهید تا خنک شود.

اشکال شماره ۹- مطابق با راهنمای بیان شده در بخش «کالیبراسیون دستگاه» سنسور را کالیبره کنید.

اشکال شماره ۱۰- منبع فشار بیش از حد را جستجو کنید و این فشار را از روی سنسور بردارید. در صورتی که مشکل برطرف نشد، سنسور نیاز به سرویس دارد.

اشکال شماره ۱۱- در صورتی که این پیغام در یک زمان کوتاه ظاهر شد، پیغام را نادیده بگیرید. در غیر این صورت، سنسور را جهت سرویس به صنعت ارجاع دهید.

۱۱-۱۳) روش محاسبه سنسور

تراکم گاز در واحد درصد حجم بیان می شود و به صورت زیر تعریف می شود:

$$\text{Gas\%} = \frac{\text{Partial Pressure of Gas Component}}{\text{Total Pressure of Gas Mixture}} \times 100$$

فشار کلی ترکیب گاز از طریق اندازه گیری فشار بارومتر واقعی در سنسور IRMA تخمین زده می شود. دقت (تفکیک پذیری) Slow data برای N2O و O2 برابر ۱٪ و برای CO2 و تمام گازهای بیهوشی برابر ۰/۱٪ است (به عنوان مثال expN2O=55، برابر حجم واقعی ۵۵٪ است و expAX1=55، برابر حجم واقعی ۵.۵٪ است).

برای تبدیل به سایر واحدها ممکن است از فشار بارومتر واقعی ارسالی توسط سنسور IRMA استفاده شود، بعنوان مثال:

$$\text{CO2 in mmHg} = (\text{CO2 Value from IRMA}) * (\text{Pressure value from IRMA}) * (750/1000)$$

فشار جزئی و درصد حجم CO2، N2O، O2 و گازهای بیهوشی به مقدار بخار آب در گازهای تنفسی بستگی دارد. اندازه گیری O2 برای نمایش 20.8٪ در دما و رطوبت واقعی کالیبره خواهد شد (به جای نمایش فشار جزئی واقعی). اندازه گیری CO2، N2O و گازهای بیهوشی همیشه فشار جزئی واقعی در رطوبت جاری را نشان می دهد.

اثر بخار آب بوسیله مثال هایی در جدول ۱۳-۳ نشان داده شده است. فرض می شود که O2 در هوای اتاق در دمای 25°C و 50%HR کالیبره شده است. دو ستون سمت راست خطای ناشی از اندازه گیری شرایط گاز خشک در دما و فشار واقعی (ATPD) و شرایط استاندارد در دمای بدنه (BTPS) را نشان می دهد.

| Temp [c] | RH [%] | P [mbar] | H2O part.pres. [mbar] | Err _{rel} [%] | Err _{rel} ATPD [%] | Err _{rel} [%] BTPS |
|----------|--------|----------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 10 | 20 | 1013 | 2 | O2: +1.6 IR: 0 | O2: +14 IR: -0.2 | O2: +7.6 IR: +6.0 |
| 20 | 20 | 1013 | 5 | O2: +1.6 IR: 0 | O2: +1.1 IR: -0.5 | O2: +7.3 IR: +5.7 |
| 25 | 0 | 1013 | 0 (ATPD) | O2: +1.6 IR: 0 | O2: +16 IR: 0 | O2: +7.8 IR: +6.2 |
| 25 | 50 | 1013 | 16 | O2: +1.6 IR: 0 | O2: 0 IR: -16 | O2: +6.2 IR: +4.6 |
| 30 | 80 | 1013 | 42 | O2: +1.6 IR: 0 | O2: -2.6 IR: -4.1 | O2: +3.6 IR: +2.0 |

| | | | | | | |
|----|-----|------|-----------|------------------|----------------------|------------------|
| 37 | 100 | 1013 | 63 (BTPS) | O2: +1.6 IR:0 | O2: -4.6 IR: +6.2 | O2: +1.6 IR:0 |
| 37 | 100 | 1013 | 63 | O2: +2.3 IR:0 | O2: -6.7 IR: -9.0 | O2: +2.3 IR:0 |

جدول ۱۳-۳- تأثیر بخار آب در اندازه‌گیری CO2

جدول فوق نشان می‌دهد مادامی که فشار جزئی بخار آب پس از کالیبره هوای اتاق (16 mbar در این مثال) ثابت باقی بماند، تراکم O2 نمایش داده شده توسط IRMA مطابق با فشار جزئی O2 پس از حذف تمام ذرات بخار آب در گاز نمونه است (صفر در صد خطا در ATPD). در این حالت، این مقدار 6.2% بالاتر از تراکم در آلئوئول است، جایی که گاز تنفسی با ذرات بخار آب در بدنه اشباع شده است. این مسأله همچنین نشان می‌دهد که اگر گاز خشک توسط بیمار استنشاق شود، مقدار غلظت گاز برای اندازه‌گیری IR حدود 6.2% بالاتر از غلظت در آلئوئول است و مقدار O2 حدود 7.8% بالاتر است.

۱۴. مانیتورینگ IOC

۱۴- مانیتورینگ IOC

ماژول IOC استفاده شده در مانیتور qCON ساخت شرکت Quantum است. این ماژول سیگنال EEG را دریافت می‌کند و پس از پردازش بر روی آن، عمق بیهوشی فرد را نمایش می‌دهد.

۱-۱۴ آماده سازی پوست جهت نصب الکترودها

جهت اندازه‌گیری درست سیگنال^{۸۶} EEG، توصیه می‌شود که ابتدا محل تماس پوست بیمار با لیدها آماده شود تا امپدانس بالایی^{۸۷} که در شرایط طبیعی وجود دارد کاهش یابد. برای نیل به این هدف توصیه می‌شود از سمباده‌ای^{۸۸} که مخصوص تمیز کردن سطح پوست بیمار طراحی شده است استفاده گردد. قبل از قرار دادن الکترودها، پوست بیمار را در ناحیه موردنظر با استفاده از سمباده به دقت تمیز کنید.

Electroencephalogram ^{۸۶}High Impedance ^{۸۷}Sandpaper ^{۸۸}

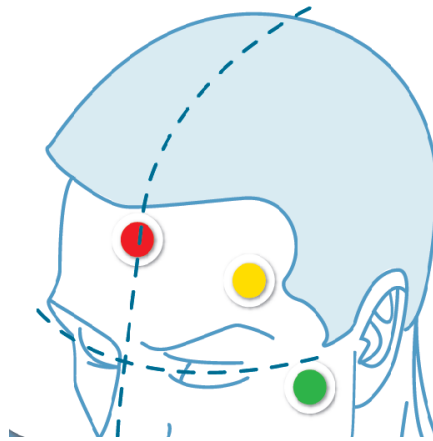
۲-۱۴) قرار دادن الکترودها

همانطور که در شکل فوق نمایش داده شده است، یک سر کابل‌ها شامل سه الکتروود است (قرمز، زرد، سبز) که به بیمار متصل می‌شوند.

قرمز: وسط پیشانی بیمار متصل می‌شود و نماینده سر مثبت است.

زرد: بالای شقیقه بیمار متصل می‌شود و نماینده سر زمین است.

سبز: کنار گوش بیمار متصل می‌شود و نماینده سر منفی است.



شکل (۱-۱۴)

⚠️
اخطار:

- ۱- اگر هرگونه تحریک پوستی یا جوش یا نشانه غیرعادی دیگر در محل نصب الکترودها مشاهده شد، الکترودها را از بیمار جدا نمایید.
- ۲- بیماران با مشکلات پوستی را تحت مراقبت ویژه قرار دهید.
- ۳- الکترودها را روی زخم قرار ندهید.

۳-۱۴) طرز عملکرد سنسور

سنسورهای قرار داده شده روی سر بیمار سیگنال EEG بیمار را گرفته و آن را به ADC انتقال می‌دهد. ADC بعد از تقویت سیگنال آن را دیجیتال کرده و به مانیتور منتقل می‌کند. نرم‌افزار مانیتور سیگنال ورودی را با استفاده از

تکنیک‌های پردازش سیگنال پردازش و فیلتر نموده و Artifact ها را تشخیص می‌دهد. حاصل پردازش سیگنال EEG بیمار در اینجا ۴ پارامتر IOC، EMG، ESR، SQI می‌باشد.

۴-۱۴) سیگنال EEG و پارامترهای حاصل از آن

۱- EEG^{۸۹}: نمودار EEG در واقع فعالیت مغز بیمار را به صورت پیوسته نشان می‌دهد. با استفاده از منوی IOC می‌توانید دامنه سیگنال را تغییر دهید.

۲- IOC^{۹۰} (بازه ۰ تا ۹۹): درصد IOC در واقع درصد هوشیاری بیمار را با استفاده ممتد از سیگنال EEG بیمار به دست می‌دهد. هرچه این درصد پایین‌تر باشد نشان‌دهنده آن است که میزان به خواب رفتن^{۹۲} بیمار بیشتر بوده و عمق بیهوشی بیشتر است. تعیین ممتد سطح هوشیاری و دنبال کردن تاثیر بیهوشی بر مغز از مواردی است که از این عدد برداشت می‌شود. البته این عدد به تنهایی نمی‌تواند برای تنظیم اندازه مناسب دوز بیهوشی^{۹۳} به کار رود. رابطه بین مقدار این عدد و وضعیت کلینیکی بیمار طبق جدول زیر تعیین می‌شود. همانطور که در جدول زیر مشاهده می‌نمایید، هرچه میزان این عدد از مقدار ۹۹ درصد که هوشیاری کامل است (در حالت ایده‌آل) به عدد صفر که عمیق‌ترین حالت بیهوشی است^{۹۴} نزدیک می‌شود از هوشیاری بیمار کاسته می‌شود. متخصص بیهوشی در حالت معمول باید این عدد را بین ۴۰ تا ۶۰ که بیهوشی طبیعی نامیده می‌شود نگه دارد.

| وضعیت کلینیکی بیمار | IOC |
|----------------------------|----------|
| بیدار ^{۹۵} | ۹۹ |
| خواب‌آلود ^{۹۶} | ۸۰ |
| بیهوشی عمومی ^{۹۷} | ۶۰ ۴۰ |

^{۸۹} Electroencephalogram یا همان به اصطلاح سیگنال مغز

^{۹۰} Amplitude

^{۹۱} Index Of Consciousness یا همان شاخص هوشیاری است. پارامتر اصلی که در تعیین درصد هوشیاری بیمار موثر است.

^{۹۲} Hypnosis

^{۹۳} Anesthetic dose

^{۹۴} Coma

^{۹۵} Awake

^{۹۶} Sedation

^{۹۷} General anesthesia

| | |
|--|----------------------------|
| | بی‌هوشی عمیق ^{۹۸} |
|--|----------------------------|

جدول ۱۴-۱: رابطه پارامتر IOC و وضعیت کلینیکی بیمار

EMG^{۹۹} (بازه ۰ تا ۱۰۰): ماژول IOC تداخل ناشی از فعالیت‌های EMG را فیلتر می‌کند. انرژی EMG

در فرکانس ۳۰ تا ۴۵ هرتز است که تحت دو عامل زیر بوجود می‌آید:

a. تحت واکنش به یک محرک دردناک در طی عمل جراحی

b. فعالیت ماهیچه‌ای یا سختی ماهیچه^{۱۰۰}

به طور خلاصه افزایش مقدار EMG افزایش فعالیت ماهیچه‌ای بیمار را نشان می‌دهد. مقدار EMG

باید به صورت دوره‌ای چک شود. مخصوصاً هنگامی که افزایش ناگهانی در عدد IOC مشاهده می‌شود.

چنانچه افزایش مقدار IOC با افزایش مقدار EMG همراه شود این ریسک وجود دارد که فعالیت

ماهیچه‌ای بیمار باعث تداخل در محاسبه عدد IOC و افزایش آن شده است. در این صورت باید وضعیت

کلینیکی بیمار مورد ملاک قرار گیرد.

ESR^{۱۰۴} (بازه ۰ تا ۱۰۰): یا همان نسبت توقف سیگنال EEG، پارامتر مفید دیگری است که معمولاً در

سطوح عمیق بی‌هوشی رخ می‌دهد. که با به وقوع پیوستن چند دوره Burst و به دنبال آن چند دوره

توقف سیگنال تعیین می‌شود. پارامتر ESR نشان می‌دهد که چند درصد از ۳۰ ثانیه اخیر سیگنال در حالت

توقف قرار دارد.

SQI^{۱۰۵} (بازه ۰ تا ۱۰۰): این پارامتر میزان کیفیت سیگنال EEG را نشان می‌دهد و براساس میزان امپدانس،

Artifact و پارامترهای دیگر محاسبه می‌شود.

^{۹۸} Deep anesthesia

^{۹۹} Electromyogram

^{۱۰۰} Activity or muscular rigidity

^{۱۰۱} EEG suppression ratio یا نسبت توقف سیگنال EEG طی ۳۰ ثانیه اخیر

^{۱۰۲} Suppression

^{۱۰۳} Signal Quality Index

۱۵. نگهداری و تمیز کردن دستگاه

۱۵- نگه‌داری و تمیز کردن دستگاه

در این فصل راهنمای روتین نگهداری و تمیز کردن دستگاه و لوازم جانبی بیان شده است. جهت استفاده بهینه از این دستگاه در مدت زمان طولانی لازم است هر شش ماه یکبار در شرایط عادی دستگاه چک شود و عملیات کالیبراسیون و تمیز کاری به صورت مرتب انجام شود.

۱۵-۱) صفحه نمایش

جهت تمیز کردن صفحه جلو دستگاه از دستمال نرم مرطوب و بدون پرز استفاده کنید. هنگام تمیز کردن توجه کنید که فشار بیش از حد به قسمت شفاف وارد نشود، همچنین از دستمالی که احتمال خش انداختن بر روی صفحه را دارد، استفاده نکنید. ضمناً توجه کنید که دستمال فقط مرطوب باشد و احتمال نفوذ آب به دستگاه وجود نداشته باشد. هنگام تمیز کردن باید دستگاه خاموش باشد. برای تمیز کردن بدنه دستگاه نیز نکات بالا را مد نظر داشته باشید.

از محلولهایی که احتمال رنگ بری یا آسیب رساندن به پانل جلو دستگاه را دارد جداً پرهیز کنید. تنها در حالاتی که دستگاه با دستمال مرطوب، تمیز نمی‌شود، می‌توانید با محلول رقیق آب و صابون آن را تمیز کنید. علاوه بر آن تا از خشک بودن دستگاه مطمئن نشده‌اید، آن را به برق متصل نکنید.

۱۵-۲) کابل بیمار

هرگز کابل بیمار را اتوکلاو نکنید. آلودگی‌های روی کابل را با استفاده از محلول‌های پاک کننده رقیق بزدا کنید. هرگز کابل را درون محلول‌های پاک کننده نیندازید و از هرگونه نفوذ مایعات به داخل اتصالات الکتریکی پرهیزید.

۳-۱۵) کاف

در صورتی که کاف به خون یا هر مایع دیگر آلوده شده باشد، باید آن را به شکل زیر تمیز و ضدعفونی کرد. برای تمیز کردن کاف از پاک کننده رقیق یا محلول سفید کننده رقیق 1-2% استفاده کنید. کاف را با محلول‌ها پاک کنید، سپس با آب بشویید. البته قبل از شستشو بایستی شیلنگ رابط از محل اتصال به شیلنگ کاف جدا شده و مسدودکننده کاف به آن متصل شود تا از نفوذ آب به داخل تیوب کاف جلوگیری شود. پس از شستشو، کاف را در هوای خشک قرار دهید تا خشک شود و مجدد شیلنگ رابط را به آن متصل کرده و استفاده کنید. از فشردن و قراردادن کاف در وضعیت نامناسب تا خشک شدن آن خودداری کنید.

برای ضدعفونی کردن کاف از محلول‌هایی مانند Enzol, Cideyzene, Cidex, Sporicidin, Isopropyl alcohol (70%), Ethanol(70%) استفاده کنید. کاف را به این محلول‌ها آغشته کنید یا این محلول‌ها را روی کاف اسپری کنید. حدود یک دقیقه صبر کنید بعد کاف را آب بکشید و خشک نمایید.

⚠️ **اخطار:**

اگر کاف را داخل محلول پاک کننده یا ضدعفونی کننده می‌اندازید، منافذ و سوراخ‌های آن باید مسدود شوند تا مایعات به داخل آن نفوذ نکند.

۴-۱۵) سنسور SpO2


با استفاده از یک پارچه نرم و محلول آب و صابون یا الکل ایزوپروپیل بخش‌هایی از سنسور را که با بیمار تماس مستقیم داشته‌اند، تمیز کنید. برای پاک کردن لخته‌های خون از روی سطوح قابل دسترسی از پراکسید هیدروژن استفاده نمایید. قبل از استفاده، سنسور باید حتماً خشک شده باشد.

⚠️ **توجه:**

- سنسور را از لحاظ خرابی‌های ظاهری هر روز چک کنید و در صورت نیاز آنرا عوض کنید.
- سنسور باید قبل و بعد از استفاده هر بیمار تمیز و استریل شود.

15-5) پروب CO2

سنسور IRMA را با استفاده از پارچه آغشته به اتانل^۱ یا الکل ایزوپروپیل^۲ تمیز کنید.

 توجه:

- این ماژول یک ابزار الکترونیکی حساس و گران قیمت است. بنابراین نباید در دسترس بیمار، اطرافیان یا کودکان قرار بگیرد.
- در صورتی که از سنسور برای اندازه گیری استفاده نمی کنید آن را از دستگاه خارج نمایید. وجود سنسور بلااستفاده از عمر آن می کاهد.
- از زمین خوردن، بریدگی کابل، ایجاد فشار بر روی سنسور یا افتادن آن در مایعات، جلوگیری کنید.
- از قراردادن بی مورد سنسور در محیط های سرد و گرم خودداری کنید.
- این سنسور هیچ بخش قابل تعمیر ندارد، بدین ترتیب هیچگونه سرویس یا تعمیر روی آن انجام ندهید.
- دقت کنید که سطح داخلی و به ویژه محل قرار گرفتن فرستنده و آشکار ساز مادون قرمز به هیچ وجه آسیب نبیند.
- در صورتی که شرایط کار سنسور مطابق با راهنمای فوق باشد سلامت سنسور، به مدت زمانی که سازنده تعیین می کند، ضمانت خواهد شد.

15-6) ترانسدیوسر فشار (IBP)

لکه های خون و سایر مواد خارجی روی سطح سنسور را با یک پارچه تمیز و محلول رقیق پاک کننده تمیز کنید. سنسور را در محلول پاک کننده غوطه ور نکنید. همچنین الکل یا مواد حلال را جهت تمیز کردن کلمپ ها بکار نبرید.

 توجه:

- ترانسدیوسر باید در دمای محیطی نگهداری شود. این دما نباید از محدوده $70^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$ تجاوز کند.
- ترانسدیوسر را در جای خشک نگهداری کنید.

^۱ethanol

^۲Isopropyl alcohol

- قبل از استفاده از ترانسدیوسر، آن را کالیبره کنید.
- هیچ یک از کیت‌های مانیتورینگ فشار Medex و ترانسدیوسرها را با مانیتورهای غیرایزوله بکار نبرید.
- جهت استریلیزه کردن ترانسدیوسر، کابل‌های رابط، کلمپ‌ها و براکت‌ها از روش اتوکلاو یا EtO استفاده نکنید.
- قبل از کالیبره کردن ترانسدیوسرها، به سیستم ۵ دقیقه فرصت دهید تا گرم شود.

۷-۱۵) پروب دما

■ پروب‌های YSI

تمام پروب‌ها دمای YSI باید به وسیله یک پاک کننده با قدرت پاک کنندگی متوسط و آب تمیز شوند تا جرم‌های اضافی روی پروب پاک شوند و عمل استریلیزه بهتر صورت بگیرد. پروب‌های YSI سری 400 و 700 را می‌توان به شکل زیر استریل کرد:

- ضد عفونی سطح پایین: Cidex/glutaraldehyde
- ضد عفونی سطح بالا: Cidex/glutaraldehyde، محلول سفید کننده رقیق، الکل ایزوپروپیل 70%
- استریلیزه کردن: گاز اکسید اتیلین، STERISTM System 10
- برای سری YSI 400 AC: پروب‌ها را می‌توان توسط بخار به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۱۲۱-۱۲۳ اتوکلاو کرد. اتوکلاو کردن به روش نوری (Flash) توصیه نمی‌شود.

■ پروب‌های FMT

- تمیز کردن: پروب‌های دمای FMT باید پیش از ضد عفونی یا استریلیزاسیون، تمیز شوند. هنگام تمیز کردن آنها، پروب را از طرف سنسور آن در یک دست گرفته و لیدوایر آن را به سمت پلاگ تمیز کنید. دقت کنید که فشار بیش از حد به آن باعث سیم کشی داخلی می‌شود. از تماس بدن با حلال‌های قوی خودداری کنید. قراردادن پروب به مدت طولانی در الکل، حلال‌های آلی ملایم و یا دترجنت‌های قوی باعث از دست رفتن انعطاف روکش پروب می‌شود.
- ضد عفونی کردن: پروب‌های FMT می‌توانند با الکل ایزوپروپانل^۸، دی آلدئید فعال شده^۹ یا هیپوکلریت سدیم^{۱۰} (رقیق شده با آب به نسبت حداقل ۱ به ۱۰) ضد عفونی شود. بعد از ضد عفونی باید با آب شسته شوند.

^{۱۰۷} Ethylene Oxide

^{۱۰۸} Isopropanol

^{۱۰۹} Activated Dialdehyde

^{۱۱۰} Sodium hypochlorite

- استریل کردن: برای استریل کردن پروبهای FMT باید از اکسیدمتیلن استفاده کرده بعد از اتمام عملیات وپیش از استفاده، آنها را خشک کرد.

نکته: 

در تمام فرایندهای تمیز کاری، ضدعفونی و استریلیزاسیون، دو شاخه پروب نباید در محلول ضدعفونی غوطه‌ور شود، مگر پروب YSI سری 400AC.

نکته: 

برای استریل کردن پروبهای FMT هرگز از اتوکلاو و بخار استفاده نکنید.

۸-۱۵) لیدهای سینه ای (Chest Leads)

- دمای نگهداری چست لیدها 5°C - 30°C است. در خارج از این رنج چست لیدها کارایی خود را از دست می دهند.
- در صورتی که ژل لیدها خشک شده است، از آنها استفاده نکنید.
- از الکترودها بیش از ۲۴ ساعت استفاده نکنید.

۹-۱۵) باتری

شرایط محیطی جهت کارکرد، شارژ و انبارداری باتری به شرح زیر می باشد.

| | |
|-----------|------------------------------|
| شارژ | $0\sim 45^{\circ}\text{C}$ |
| کارکرد | $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ |
| انبارداری | $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ |

اگر در حین عملکرد دستگاه بابتی، مانیتور به برق شهر متصل شود؛ باتری به صورت اتوماتیک شروع به شارژ شدن میکند و نشانگر باتری به صورت سبز در می آید. به محض پر شدن باتری، Full بر روی نشانگر باتری نمایش داده می شود. در این هنگام اگر مانیتور از برق شهر خارج شود نشانگر باتری به رنگ سبز باقی می ماند تا اینکه پس از کم شدن شارژ باتری، نشانگر به رنگ قرمز در می آید.

نکته: 

- باتری را در مکان خشک و خنک نگهداری کنید.
- جهت جلوگیری از آتش سوزی و صدمه بدنی، هرگز قطعات داخلی باتری را باز نکنید.

- جهت جلوگیری از انفجار، باتری را داخل آتش نیاندازید.
- باتری را در مقابل نور مستقیم خورشید، نزدیک به تجهیزاتی که تشعشع تولید می کنند یا درون اتومبیل در بسته (در روزهای تابستان) قرار ندهید. این امر موجب دفرمه شدن باتری می شود.

جایگذاری باتری: (۱۰-۱۵)

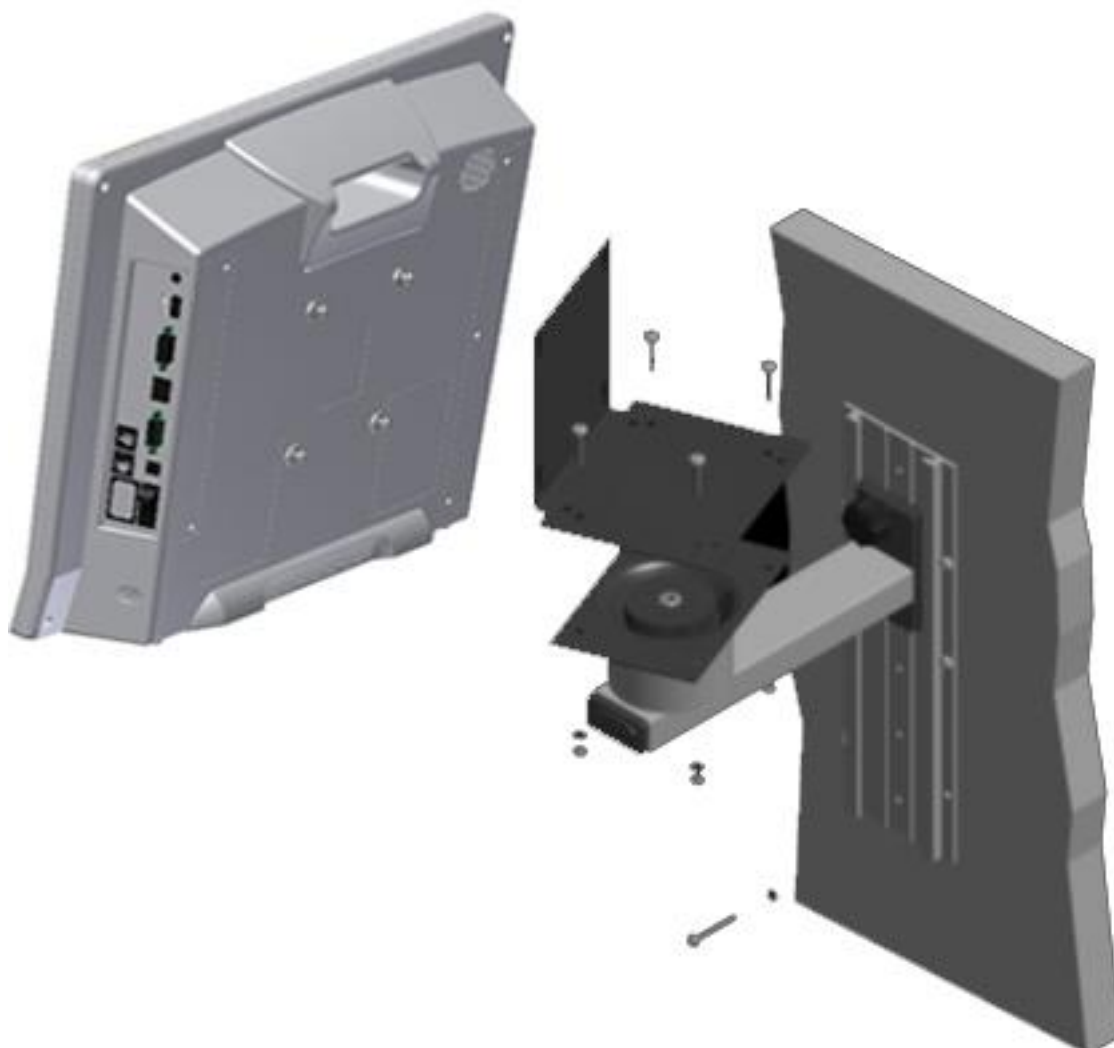
جهت جایگذاری باتری مطابق عکس زیر باتری را در جهت نشان داده شده در ورودی محفظه باتری قرار داده و ضامن سفید رنگ ورودی محفظه را با انگشت به سمت بالا هدایت کنید. سپس باتری را تا جایی درون محفظه جابزنید که زبانه نگهدارنده پایین آمده و در پشت باتری قرار گیرد.



جهت در آوردن باتری فقط کافیسٹ ضامن را با دست به سمت بالا فشار دهید تا باتری توسط فنر داخل محفظه آن به سمت بیرون هدایت شود. در عکس بالا ضامن باتری توسط فلش نشان داده شده است.

۱۶. راهنمای نصب

این دستگاه حتما باید روی پایه دیواری نصب شود. در شکل ۱-۱۶ نحوه نصب دستگاه و اجزای مورد نیاز آن ترسیم شده است.



شکل (۱-۱۶). نحوه نصب دستگاه روی پایه دیواری

۱۷. لوازم جانبی

۱۶- لوازم جانبی

| ECG Cable -۱ | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|---|-------------|-------------|----------|----------------|
| 1 | DESCRIPTION | PART NAME | Order Code | Part number | Supplier | Operation Mode |
| 1.2 | ECG patient cable 5 lead | ECG Patient cable,5 lead,Launch,98ME01EA062) | B91-081-786 | 98ME062 | | |
| 1.3 | Afinity Patient Cable 5 Lead | Affinity Patient Cable (5 Lead A5C054) | B91-081-784 | A5C054 | | |
| 1.4 | ECG Electrode,5 lead,Affinity | ECG Electrode,5 lead,Affinity,A024105 | B91-081-785 | A024105 | | |
| | Chest Lead | Chest Lead,Snap,Ambu,N-00-S/25 | B96-009-009 | | | |
| | | Mechanical S.C,Chest Lead,Snap,Ambu,R-00-S/25 | B96-009-237 | | | |

| SpO2 Accessories*** -۱ | | | | | | |
|------------------------|----------------------------|--|-------------|---------------|----------|----------------|
| 2 | DESCRIPTION | Accessories | Order Code | Part number | SUPPLIER | Operation Mode |
| 2.1 | NELLCOR Durasensor DS-100A | SpO2 Sensor,Nellcore,Orginal Adult finger clip,DS-100A | B91-197-197 | DS-100A | NELLCOR | |
| 2.2 | Nonin DB-9,U421-3AL | SpO2 Sensor,Nonin,Adult Finger Clip DB-9,U421-3AL | B91-189-868 | DB-9,U421-3AL | Nonin | |
| 2.3 | Nellcor DB-9,U401-2AL | SpO2 Sensor,Nellcor,Adult Finger Clip DB-9,U401-2AL | B91-189-872 | DB-9,U401-2AL | Nellcor | |
| 2.4 | NELLCOR China DS-100A | SpO2 Sensor,Nellcore, China Adult finger clip,DS100A | B91-082-745 | DS-100A | NELLCOR | |
| 2.5 | NONIN,8000AP | Spo2 Sensor,Pediatric finger clip,NONIN,8000AP | B91-183-142 | 8000AP | NONIN | |
| | NONIN,Onyx II 9560 | System,Fingertip Pulse Oximetry,NONIN,Onyx II 9560 | B91-185-580 | Onyx II 9560 | NONIN | |
| | | Electronic Module,Spo2 Ear -,Clip Sensor,BCI | B91-081-854 | | | |
| 2.6 | Adult Cloth Disposable | NONIN 6000CA | B91-183-131 | | NONIN | ADULT |

| | | | | | | |
|------|---------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------|--------------|
| 2.7 | Adult Flexi-form | NONIN 7000A | B91-183-132 | | NONIN | ADULT |
| 2.8 | Disposable Pediatric Cloth | NONIN 6000CP | B91-183-133 | | NONIN | PEDIATRIC |
| 2.9 | Pediatric Flexi-form Disposable | NONIN 7000P | B91-183-134 | | NONIN | PEDIATRIC |
| 2.10 | Disposable Infant Cloth | NONIN 6000CI | B91-183-135 | | NONIN | INFANT |
| 2.11 | Infant Flexi-form Disposable | NONIN 7000I | B91-183-136 | | NONIN | INFANT |
| 2.12 | Neonatal Cloth Disposable | NONIN 6000CN | B91-183-137 | | NONIN | Neonate |
| 2.13 | Neonatal Flexi form Disposable | NONIN 7000N | B91-183-138 | | NONIN | Neonate |
| 2.14 | Spo2 Sensor,Nonin,Adult | NONIN 8000AA | B91-085-868 | | NONIN | ADULT |
| 2.15 | Pediatric finger clip | NONIN 8000AP | B91-183-142 | | NONIN | PEDIATRIC |
| 2.16 | Large Reusable soft sensor | NONIN 8000SL | B91-183-139 | | NONIN | Large ADULT |
| 2.17 | Medium Reusable soft sensor | NONIN 8000SM | B91-183-140 | | NONIN | Medium ADULT |
| 2.18 | Small Reusable soft sensor | NONIN 8000SS | B91-183-141 | | NONIN | Small ADULT |
| 2.19 | Large Reusable soft sensor | SAIRAN SAT | | IE-A-100-NO | SAIRAN | Large ADULT |
| 2.20 | Large Reusable soft sensor | SAIRAN SAT | | IE-A-101-NO | SAIRAN | Large ADULT |
| 2.21 | Neonatal Reusable soft sensor | SAIRAN SAT | | IE-N-100-NO | SAIRAN | Neonate |

Nonin SpO2 Accessories



8000AA



8000SL



8000AP



8000SM



8000SS



6000CA/7000A



6000CP/7000P



6000CI/7000I



6000CN/7000N

Nelcore SpO2 Accessories



Nelcore SpO2 Sensors

Oxiband
OXI-P/I



Pediatric/Infant
3–40 kg

Durasensor
DS-100A



Adult
>40 kg

Oxiband
OXI-A/N



Adult/Neonatal
<3 kg or >40 kg

D-YSPD PediCheck®
Pediatric Spot-Check Clip



Use with *Dura-Y*
3–40 kg

Oxiband
OXI-P/I



Pediatric/Infant
3–40 kg

Oxiband
OXI-A/N



Adult/Neonatal
<3 kg or >40 kg

D-YSE
Earclip



Use with *Dura-Y*
>30 kg

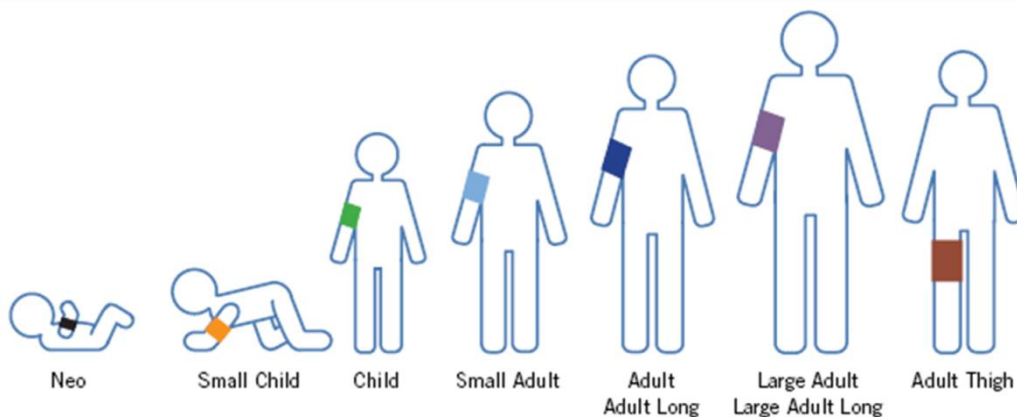
| 1- IBP Accessories | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|---|-------------|-------------|----------|
| 3 | DESCRIPTION | PART NAME | Order Code | Part number | SUPPLIER |
| 3.1 | IBP transducer (logical&Reusable) | IBP transducer MEDEX 960 (logical&Reusable) | B91-082-400 | MEDEX 960 | Medex |
| 3.2 | IBP Dome | IBP Dome MX960XX | B91-082-399 | MX960XX | Medex |
| 3.3 | IBP Interface Cable | IBP Interface Cable MX961XX | B91-082-293 | MX961XX | Medex |
| 3.4 | IBP Broket | IBP Broket MX262 | B91-082-397 | MX262 | Medex |
| 3.5 | IBP Clamp | IBP Clamp MX260 | B91-082-398 | MX260 | Medex |

| 1- Temperature Accessories | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------|----------|
| 4 | DESCRIPTION | PART NAME | Order Code | SUPPLIER |
| | Temperature Probe,Skin,FMT,S1 | Temperature Probe,Skin,FMT,S1 | B91-081-860 | |
| | Temperature Probe,Rectal,FMT,R1 | Temperature Probe,Rectal,FMT,R1 | B91-081-861 | |

| 1- NIBP Accessories | | | | | | | |
|---------------------|------------------|---|-------------|-------------|----------|------------------|-------|
| 5 | DESCRIPTION | IOI P/N | Order Code | Part number | SUPPLIER | Size/Description | Range |
| 5.1 | Tuff Cuff Size11 | Tuff Cuff Size11 | B91-082-338 | | | | |
| | | Mechanical S.C,Cuff,Biomedical,Adult,Size11 | B91-081-864 | | | | |

| | | | | | | | |
|------|--------------------|--|-------------|----------|-----|-------------|---------|
| | | Mechanical S.C,Cuff,Biomedical,Adult,Size11 | B96-003-377 | | | | |
| | | Mechanical S.C,Cuff,Welchallyn,Adult,Size11 | B96-007-439 | | | | |
| 5.2 | NIBP SPRING Pipe | NIBP Spring pipe,Cas) | B96-005-402 | | Cas | | |
| | | Mechanical S.C,NIBP Spring pipe,Suntech | B96-005-635 | | | | |
| | | Mechanical S.C,NIBP Spring Tube(D:7.5 d:3.5),DALIAN,V SC0014 | B96-009-128 | | | | |
| 5.3 | NIBP CUFF(Size 1) | Mechanical S.C,Cuff,SoftCheck,Neonate,NN1 | B96-003-226 | NN1 | | Neonate1, | 3-6 cm |
| 5.4 | NIBP CUFF(Size 2) | Mechanical S.C,Cuff,SoftCheck,Neonate,NN2 | B96-003-220 | NN2 | | Neonate - 2 | 4-8 cm |
| 5.5 | NIBP CUFF(Size 3) | Mechanical S.C,Cuff,SoftCheck,Neonate,NN3 | B96-003-216 | NN3 | | Neonate - 3 | 4-8 cm |
| 5.6 | NIBP CUFF(Size 4) | Mechanical S.C,Cuff,SoftCheck,Neonate,NN4 | B96-003-205 | NN4 | | Neonate - 4 | 6-11 cm |
| 5.7 | NIBP CUFF(Size 5) | Mechanical S.C,Cuff,SoftCheck,Neonate,NN5 | B96-003-204 | NN5 | | Neonate - 5 | 7-14 cm |
| 5.8 | NIBP CUFF(Size 6) | Mechanical S.C,Cuff,Welchallyn,Adult,Size6 | B96-003-379 | | | Neonate - 6 | 8-15cm |
| 5.9 | NIBP CUFF(Size 7) | Mechanical S.C,Cuff,Welchallyn,Adult,Size7 | B96-003-380 | | | | 8-1 cm |
| 5.10 | NIBP CUFF(Size 8) | Mechanical S.C,Cuff,Welchallyn,Adult,Size8 | B96-003-381 | | | Child | 13-20cm |
| 5.11 | NIBP CUFF(Size 9) | Mechanical S.C,Cuff,CAS,Adult,Size9 | B91-081-863 | US1826HP | Cas | Small Adult | 18-26cm |
| 5.12 | NIBP CUFF(Size 10) | Mechanical S.C,Cuff,Welchallyn,Adult,Size10 | B96-003-383 | | | Adult | 26-35cm |
| | | Cuff,Tuff,Size11 | B91-082-338 | | | | |
| | | Mechanical S.C,Cuff,Biomedical,Adult,Size11 | B91-081-864 | | | | |
| | | Mechanical S.C,Cuff,Biomedical,Adult,Size11 | B96-003-377 | | | | |
| | | Mechanical S.C,Cuff,Welchallyn,Adult,Size11 | B96-007-439 | | | | |

| | | | | | | | |
|------|--------------------|--|-------------|--|--|------------------|---------|
| 5.14 | NIBP CUFF(Size 12) | Mechanical S.C,Cuff,Welchally n,Adult,Size12 | B96-007-440 | | | Large Adult | 32-42cm |
| 5.15 | NIBP CUFF(Size 13) | Mechanical S.C,Cuff,Welchally n,Adult,Size13 | B96-003-384 | | | Large Adult Long | 35-44cm |

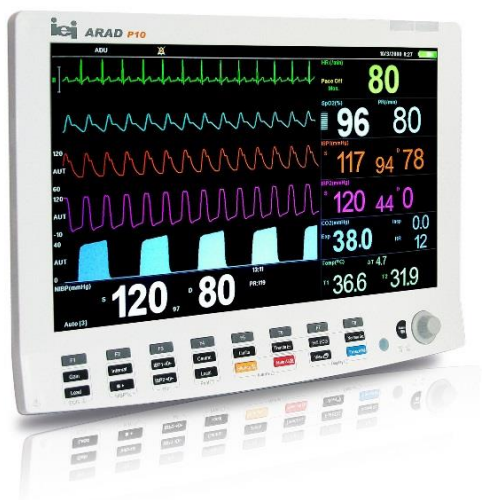


| 1- Capno. Accessories | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|--|-------------|-------------|----------|
| 6 | DESCRIPTION | PART NAME | Order Code | Part number | SUPPLIER |
| | | Electronic Module,Mainstream Capno,Phase in,IRMA Co2 | B91-082-342 | | PHASEIN |
| | | Electronic Module,ISA™ Sidestream Capno,PHASEIN,ISA CO2 | B91-081-471 | | PHASEIN |
| | | Mechanical S.C,Air way Adapter,Phasein,Blue Eye | B96-003-197 | | PHASEIN |
| | Disposable Airway Adaptor | Mechanical S.C.,Disposable Airway Adaptor,Blue eye windows | B96-005-410 | | |
| | | Mechanical S.C.,Infant IRMA Airway Adapter,REF 106260 | B96-005-409 | REF 106260 | |
| 6.4 | CAPNO cable | Cable assembly,X-110,External Capno Cable,Ver 1.0 | B91-081-897 | | |
| | | | | | |

| 1- Battery | | | | | |
|------------|-----------------------------|--|------------|--------------|-----------|
| 7 | DESCRIPTION | PART NAME | Order Code | Part number | SUPPLIER |
| 7.1 | Li-Ion Rechargeable Battery | Battery,Rechargeable,Li-Ion,3.7V,2600mAh,SAMSUNG,6X18650 With BMS3*3.7=11.1V, 2600 mAH | | B91-185-934 | IOI |
| 7.2 | AC Adaptor | Power Supply,Switching,220VAC ,15VDC,2.67A,Meanwell,GSM60 A15-P1J | | GSM60A15-P1J | MEAN WELL |
| | | Power supply,Switching,220VAC, 12VDC,15W,APS,GS2A-015-120-A | | B91-085-834 | |
| | | Power supply,Switching,220VAC,12VDC,18W,AM,FRM024-S12-E | | B91-085-835 | |
| | | Power supply,Switching,220VAC ,12VDC,24W,SL,MW172KB120 3M01 | | B91-085-836 | |
| | | Power Supply,Switching,220VAC, 12VDC,5A,60W,PAA060F | | B91-081-549 | |

۱۸. ضمیمه فنی الف

شرح فنی



مشخصات فنی دستگاه

Main Parameters:

- iei Main board
- Display : Color TFT 19" 1366×768
- Sweep Speed 12.5,25 or 50 mm/s
- Weight: < 5Kg (including battery)
- Safet Y Standard
IEC 60601-1, EN 60601-2-49
- Operation Temperature: 0° C to 40° C
- Storage Temperature: -30° C to 60° C
- ECG + HR
- SpO2 + PR
- Resp + RR
- NIBP
- 2 Temp + 2 IBP
- CO2(main stream)

Options:

- IOC(Index of Consciousness)
- Remote patient monitoring
- Arrhythmia Analyzer
- ST Segment detection
- 2.0" Thermal recorder
- CO2(Side-Stream)
- ICG
- BIS

General Specification

| | |
|-----------------------|--|
| Equipment Class | Class I orII(depend on external power adaptor class), Internally Powered, IPX1, Continuous Operation |
| Display | High Contrast Color TFT Flat Panel |
| Display Size | 19" Diagonal |
| Display Resolution | 1366×768 |
| Viewing Angle: | A 80° |
| Sweep Speed | <ul style="list-style-type: none"> • 12.5 , 25 , 50 mm/s user selectable for ECG • 25 mm/s for SpO2 and IBP • 12.5 mm/s for Respiration |
| Aspect Ratio | 1.6 S/mv max |
| Dimensions | 303×460×67 mm |
| Weight | 5.4 Kg (including battery) |
| Safety Standards | IEC 60601-1, EN 60601-2-49 |
| EMC Standard | IEC 60601-1-2 |
| | External Adaptor, Mepos, mpu31-105 |
| Power specification | <ul style="list-style-type: none"> • Input: 110-240 VAC;0.29-0.16 A;47-63Hz • Output:12 VDC;3A • Frequency: 50/60 Hz |
| Operating Temperature | 0 °C to 40 °C |
| Storage Temperature | -30 °C to 60 °C |
| Relative Humidity | 25% to 95% |
| Storage Humidity | 10% to 95% |
| Atmospheric Pressure | 700hpa to 1060hpa |
| Alarm | Audio and Visual Alarm |

ECG

| | |
|------------------------|---|
| Number of ECG Channels | 4 Channels |
| Available Leads | I,I,III,aVr,aVl,aVf,V (5 wire) I,II,III(3 wire) |
| Measuring Range | 30-300 BPM |
| QRS Detection | <ul style="list-style-type: none"> • Adult mode: 70 -120 ms, 0.25 - 5 mV • Neonate mode: 40 - 120 ms, 0.2 - 5 mV |
| Accuracy | 2BPM or 2% Max |
| CMRR | At least 98 db at 50 Hz or 60Hz |
| Defib. Protection | Yes |
| Leakage Current | <10 uA |
| Patient Isolation | >4000 VAC |
| Pace Detect & Reject | Amplitude 2 -700 mV, Width 0.1-2 ms |
| Filter Modes | <ul style="list-style-type: none"> • Monitor: 0.5 - 40 Hz • Extended: 0.05 - 100 Hz • Surgery: 0.5 - 25 Hz |
| Cable | 3-lead and 5-lead Standard Cables |
| Standard | EN60601-2-27, ANSI/AAMI EC13 |

Nonin® OEM III Specifications

| | |
|--|---|
| Displayed Oxygen Saturation Range | (SpO2) 0 to 100% |
| Displayed Pulse Rate Range | 18 to 321 beats per minute (BPM) |
| Measurement Wavelengths and Output Power** | |
| Red: | 660 nanometers @ 0.8 mW maximum average |
| Infrared (using NONIN PureLight® Sensor): | 910 nanometers @ 1.2 mW maximum average |
| SpO2 Accuracy (Arms*) | 70-100% |

| | | Adults/Pediatrics | Neonates |
|------------------|--------------|-------------------|------------|
| No Motion | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 2 digits | ± 3 digits |
| | Flex: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| | Soft Sensor: | ± 2 digits | N/A |
| | 8000R: | ± 3 digits | N/A |
| | 8000Q: | ± 4 digits | N/A |
| | DISPOSABLE: | 6000 Series: | ± 2 digits |
| | 7000 Series | ± 3 digits | ± 4 digits |
| Motion | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 2 digits | ± 3 digits |
| | Flex: | ± 3 digits | ± 4 digits |
| | Soft Sensor: | ± 3 digits | ± 4 digits |
| Low Perfusion | All Sensors: | ± 2 digits | ± 3 digits |

Pulse Rate Accuracy

| | | Adults/Pediatrics | Neonates |
|-------------------------------|--------------|-------------------|------------|
| No Motion (18-300 BPM) | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| | Flex: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| | Soft Sensor: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| | 8000R: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| | 8000Q: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| DISPOSABLE: | 6000 Series: | ± 3 digits | ± 3 digits |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------|----------------|
| | 7000 Series: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| Motion (40-240 BPM) | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 5 digits | ± 5 digits |
| | Flex: | ± 5 digits | ± 5 digits |
| | Soft Sensor: | ± 5 digits | ± 5 digits |
| Low Perfusion (40-240 BPM) | All Sensors: | ± 3 digits | ± 3 digits |

Notes:

* ± 1 Arms represents approximately 68% of measurements.

** This information is especially useful for clinicians performing photodynamic therapy.

SaIran SA V1.0 Specifications

| | |
|---|----------------------------------|
| Displayed Oxygen Saturation Range | (SpO2) 0 to 100% |
| Displayed Pulse Rate Range | 20 to 320 beats per minute (BPM) |
| Measurement Wavelengths | |
| Red: | 660 nanometers |
| Infrared (using NONIN PureLight® Sensor): | 910 nanometers |
| SpO2 Accuracy (Arms*) | 70-100% |

| | | Adults/Pediatrics | Neonates |
|------------------|--------------|--------------------------|-----------------|
| No Motion | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 2 digits | ± 3 digits |
| Motion | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 2 digits | ± 3 digits |
| Low Perfusion | All Sensors: | ± 2 digits | ± 3 digits |

Pulse Rate Accuracy

| | | Adults/Pediatrics | Neonates |
|-----------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------|
| No Motion (18-300 BPM) | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| | 7000 Series: | ± 3 digits | ± 3 digits |
| Motion (40-240 BPM) | | | |
| REUSABLE: | Finger Clip: | ± 5 digits | ± 5 digits |
| Low Perfusion (40-240 BPM) | All Sensors: | ± 3 digits | ± 3 digits |

Notes:

Pulse Oximetry Nellcor

| | |
|----------------------|---|
| Module | Nell-1 OEM Module |
| Displayed parameters | Saturation, Pulse Rate and curve |
| Measuring Method | Absorption Spectrophotometry |
| SpO2 Range | 1-100% |
| Pulse Rate Range | 20-250 BPM |
| Saturation Accuracy | At 70% - 100%: 3% At 1% - 70% : Unspecified |
| PR Accuracy | At 20 bpm to 250 bpm : ± 3 bpm |
| Sensor | Nell-1 adult and neonate Probe |
| Modes | Adult, Pediatric and Neonate mode Improved Performance with Low Perfusion Patients |
| Standard | EN ISO 9919 |

Respiration

| | |
|----------------------|----------------------------|
| Sensing Lead | I or II |
| Measuring Method | Impedance Pneumography |
| Displayed Parameters | Respiration rate and curve |
| Breath Rate Range | 5-150 BPM |
| Dynamic Range | 0.5 - 2 Ohms |
| Accuracy | 2BrPM or 5% Max |

NIBP

| | |
|----------------------|---|
| Module | SUNTECH (U.S.A), IOI (Iran) |
| Displayed Parameters | <ul style="list-style-type: none"> • Systolic, Mean and Diastolic Pressure • HR on measuring time. |
| Measuring Range | <ul style="list-style-type: none"> • 20-280 mmHg (adult/pediatric mode) • 5-155 mmHg (neonate mode) |
| Accuracy | ± 3 mmHg or $\pm 2\%$ (whichever is greater) Full Range |
| Memory | Up to 100 Records |

IBP (optional)

| | |
|-----------------------------|--|
| Number of channels | 2 (4 channels optional) |
| Displayed Parameters | Systolic, Mean and Diastolic Pressure (number and curve) |
| Linear Input Range | -30 to +300 mmHg After Zeroing |
| Accuracy | ±2mmHg with Transducer |
| Zero Accuracy | ±1mmHg |
| Pressure sensor sensitivity | 5uV/V/mmHg |

Temperature(optional)

| | |
|---------------------|---|
| Number of Channels | 2 |
| Displayed Parameter | Temperature |
| Measuring Range | 10 C to 50 C |
| Accuracy | ±0.1 C (10-50 C), Exclusive of Probe Errors |
| Inclusive Accuracy | ±0.1 C (32-42 C), ±0.2 C (otherwise) |
| Resolution | 0.1 C |
| Probe Type | YSI-400 compatible |
| Standard | EN 12470-4 |

CO₂ main-Stream (Optional)

| | |
|----------------------|---|
| Transducer Type | IRMA Air Way main stream (Phasein) |
| Displayed parameters | RR, Waveform Data and Inspired/ Expired Concentrations of CO ₂ |
| Measuring Range | 0 - 75 mmHg |
| Accuracy | ± 2% |
| Respiration Rate | 3 - 100 bpm |
| Respiration Accuracy | ±1 bpm |

Trend

| | |
|------------|------------------------------|
| ECG Signal | 96 h of Master Lead |
| NIBP | Up to 100 records during 96h |
| Parameters | 96h All parameters |

Recorder

| | |
|----------------|---------------------|
| Model | IOI Thermal Printer |
| Printing Speed | 25 mm/sec |

IOC

| | |
|---------------------------------|--|
| EEG | $\pm 475\mu\text{V}$, 16 bit resolution |
| Burst Suppression Rate(BSR) | 0 - 100% |
| EMG | 0 - 100 unit less |
| Signal Quality Index(SQI) | 0 - 100% |
| Lead off detection | 15s interval |
| Electrode impedance measurement | 0 - 15 kOhm, (+/- 1kOhm) |

IOC

| | |
|--------------------------|------------------|
| Data Logging | Yes |
| EEG sampling frequency | 1024 Hz |
| CMRR | >100 dB |
| Power supply | 5VDC , 130mA |
| Index and display update | qCON 0 -99 , 1 s |
| Total index update delay | 10 s |

Main Board

| | |
|--------|---|
| CPU | ARM based SOC-200MHZ |
| Cache | 16k I-cache , 16k D-cache |
| Memory | 64MB SDRAM on board 16MB NorFlash on board |

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| | 4GB NandFlash on board |
| PWM | 1 Channel |
| Port | Integrated 10/100 Mbps Ethernet LAN |
| | 11×Serial |
| | 2×USB |
| Power Requirement | 12V@200mA |
| Dimensions | 80mm× 64mm |
| Operating Temperature | -20°C to +70°C |

Power multi module

| | |
|-------------------|-----------|
| Power Requirement | 12V@700mA |
|-------------------|-----------|

Soft ware

| | |
|-------------------------------|------|
| Boot time or Start up | ≤ 5s |
| User friendly software | |
| 96 h continuous ECG recording | |
| 100 recent NIBP reports | |
| Trend for all parameters | |
| 7ECG leads simultaneously | |

ECG Analog Output

| | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| BW(-3db;reference ferequency: 5HZ) | Diagnostic Mode:0.05 – 100 HZ |
| QRS Delay | <35 ms |
| Sensitivity | 1V/mv ±10% |
| Output range | ± 5V |
| Data rate | 500 samples/sec |
| DC Offset | 10 mv |
| Noise | 100 mv p-p |
| Standards | IEC 60601-2-27 (2012) |

گزارش فنی برای صحت ادعای سازنده درباره صحت % SPO2 در آزمون بالینی Low Perfusion و حرکت:

• آزمون بالینی:

این آزمون بر روی ۹۰ نفر از افراد بیمار در یکی از مراکز درمانی استان اصفهان انجام پذیرفت و نتایج حاصل شده بر اساس معیارهای مطرح شده در استاندارد IEC 80601-2-61 نیز در جدول قرار دارد.

صحت مقادیر اندازه گیری شده توسط ماژول spo2 صایران در مقایسه با دستگاه ABG بر طبق رابطه مشخص شده از استاندارد به صورت آماری و با در نظر گرفتن تمام داده ها شامل درصدهای 70 الی 100 : بر طبق Root_mean square محاسبه شده بر داده های گرفته شده از ماژول spo2 و دستگاه ABG، rms، خطا کمتر از 4% است.

$$A_{rms} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (SpO_{2i} - S_{Ri})^2}{n}}$$

$$s_{res} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (SpO_{2i} - SpO_{2fit,i})^2}{(n-2)}}$$

$$P_S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (SpO_{2i} - S_{Ri} - B_S)^2}{n-1}}$$

$$B_S = \frac{\sum_{i=1}^n (SpO_{2i} - S_{Ri})}{n}$$

✓ نتایج حاصل از تمام داده ها:

Rms_total= 2.8568

Sres= 1.0874

Precision= 1.0630

Bias_total= -2.6467

✓ نتایج حاصل از داده ها به تفکیک درصد:

Rms70_80= 2.59829

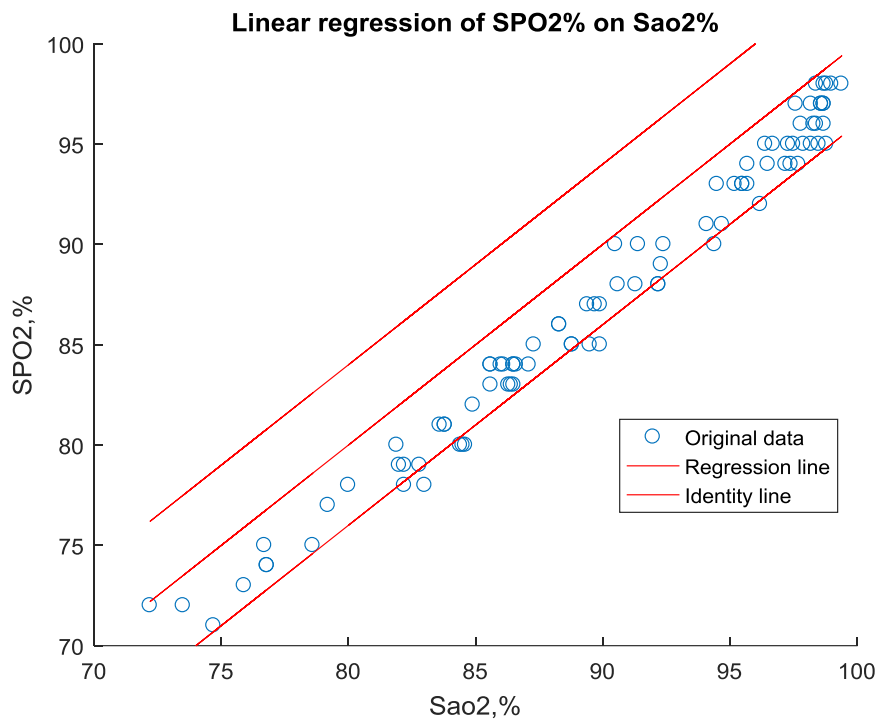
Rms80_90= 3.205377

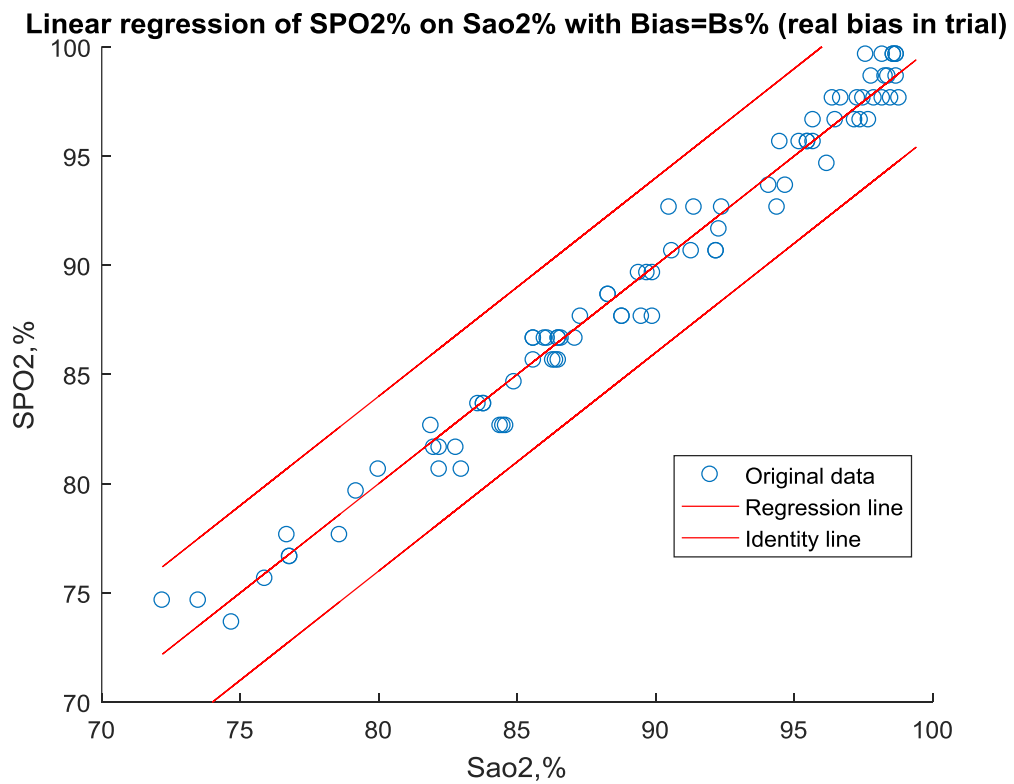
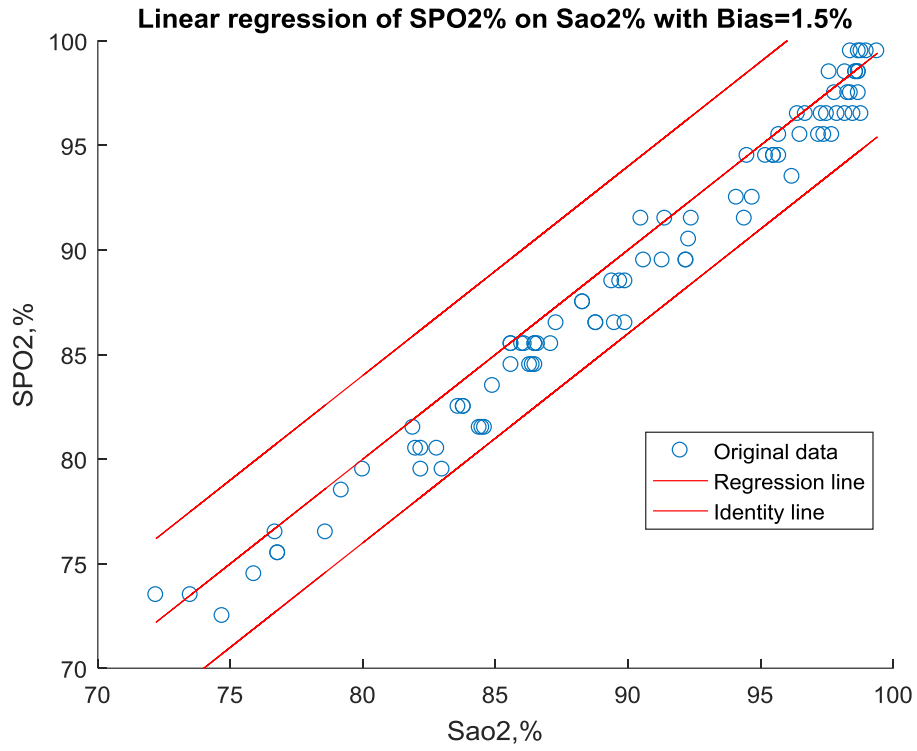
Rms90_100= 2.59855

Bias70_80= -2.377777

Bias80_90= -3.066666

Bias90_100= -2.36444





• صحت در شرایط Low Perfusion:

توسط شبیه ساز بیمار سیگنال Spo2 در دامنه ها با درصدهای متفاوت و همچنین Heart Rate های مختلف به ماژول Spo2 داده شد؛ بررسی شد که در دامنه های زیر ۰,۱ آلام Lowperfusion نمودار میگردد. در دامنه های بین ۰,۱ و ۰,۲ نیز در صورتی که سیگنال دارای کیفیت نامناسب و دارای SNR پایین باشد این آلام ظاهر می شود.

• صحت در شرایط حرکت:

پروتکل تست ماژول Spo2 در حالت حرکت به شرح زیر است:

۱. توسط شبیه ساز بیمار و همچنین ایجاد شرایط واقعی در محیط آزمایشگاه، سیگنال Spo2 با مقادیر مشخص به ماژول Spo2 داده شد، این مقادیر شامل Heart Rate های بالا و پائین و همچنین شرایط Low Perfusion بوده است. سپس پروپ آن در شرایط حرکت با مشخصات زیر قرار گرفته است:

دامنه حرکت 1.5cm در حالت Tapping

فرکانس های ثابت 3 HZ و 5HZ

فرکانس های متغیر و رندوم 3-5HZ

نتیجه: صحت در همه شرایط در محدوده مجاز اعلام شده است.

• صحت Pulse Rate:

توسط شبیه ساز بیمار سیگنال Spo2 در مقادیر مختلف در رنج ادعایی با دامنه ها و Heart Rate های متفاوت به ماژول Spo2 داده شده و ضمن بررسی زمان به روز رسانی، مقدار rms (اختلاف بین داده های ماژول Spo2 و مرجع) در محدوده مجاز اعلام شده است.

– لازم به ذکر است در منبع نوری استفاده شده در پروپ SPO2، از نور لیزر استفاده نشده است.

هشدارها:

- شرایط محیطی حمل و نقل و انبارش دستگاه

دمای مجاز عملکردی دستگاه ۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد و دمای انبارش دستگاه ۳۰- تا ۶۰ درجه سانتیگراد می باشد. همچنین رطوبت نسبی دستگاه ۲۵ تا ۹۵ درصد و رطوبت انبارش دستگاه ۱۰ تا ۹۵ درصد می باشد. فشار اتمسفر مجاز در ناحیه عملکرد دستگاه ۷۰۰ hpa تا ۱۰۶۰ hpa می باشد.

- ایزولاسیون

آداپتور تغذیه مناسب جهت استفاده از دستگاه بایستی دارای استاندارد **IEC 60601-EN60601-1** باشد و همچنین دارای توان خروجی **۶۳W** و با ولتاژ خروجی **۱۳/۵** ولت و قابلیت جریان دهی **۴/۵** آمپر را داشته باشد. این آداپتور میتواند کلاس **I** (ارت دار) یا کلاس **II** (بدون ارت) باشد.

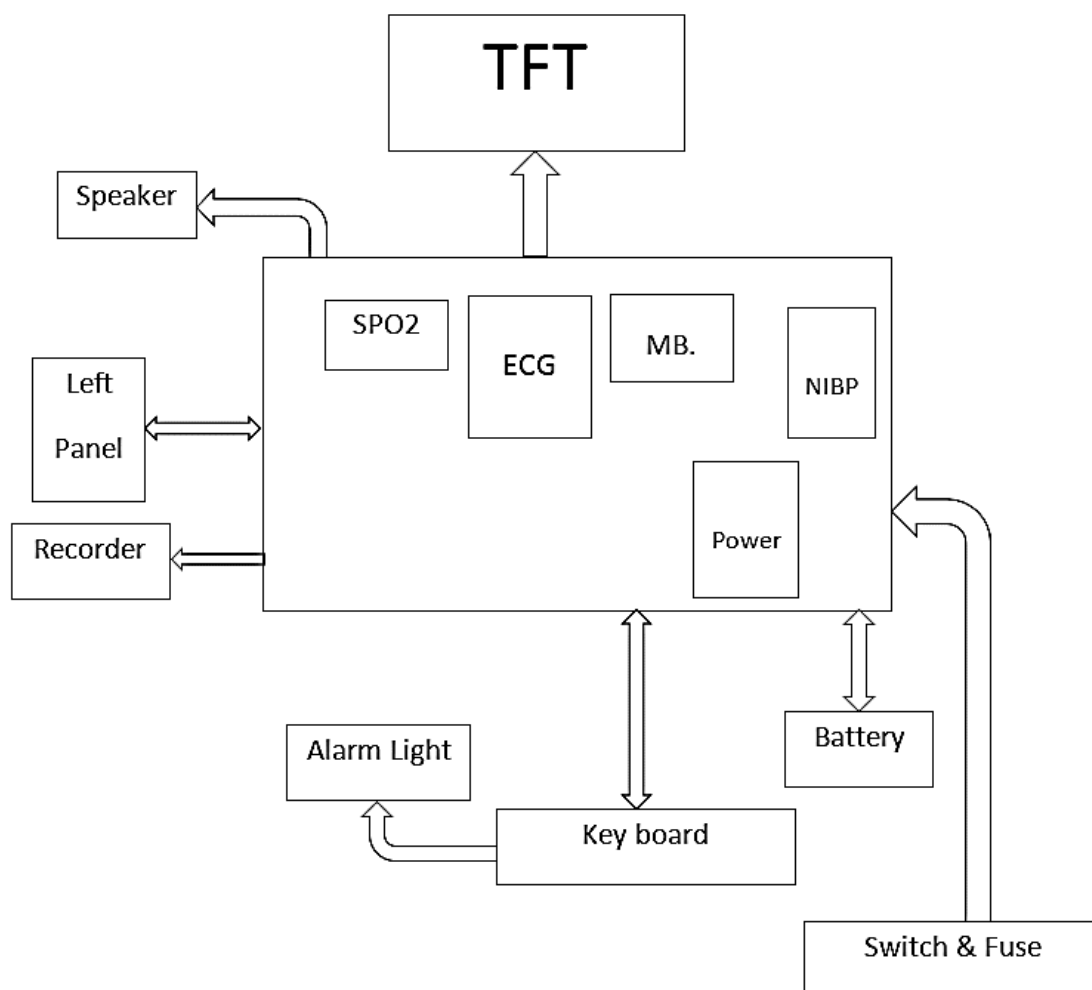
⚠️ خطر:

عدم استفاده از این آداپتور با مشخصات ذکر شده، ممکن است منجر به برق گرفتگی بیمار و کاربر شود.

⚠️ خطر:

هیچگونه اصلاحاتی بر روی این تجهیزات مجاز نیست و در صورت نیاز به اصلاح و تعمیر حتما بایستی توسط سرویس کار مجاز آن انجام شود.

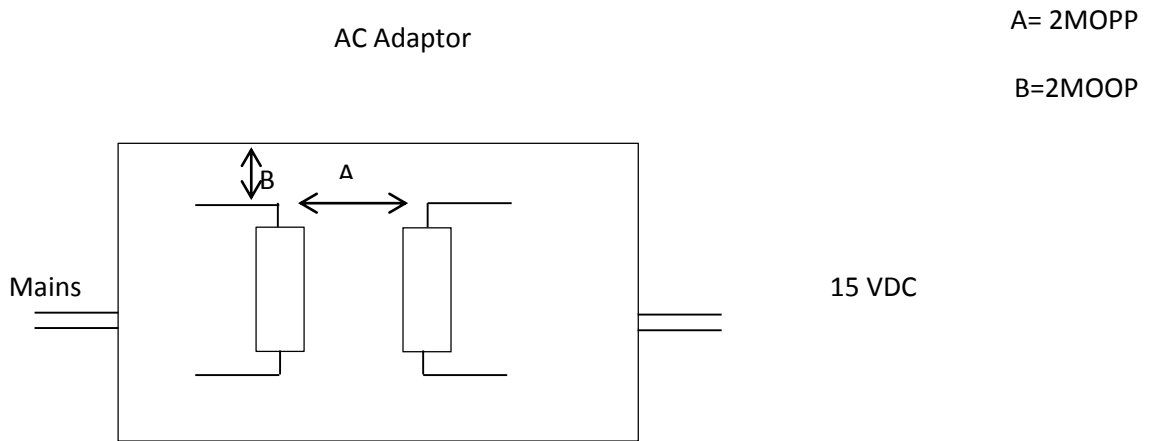
بلوک دیاگرام دستگاه :



دیاگرام ایزولاسیون:

دیاگرام ایزولاسیون در این مانیتور به صورت زیر می باشد.

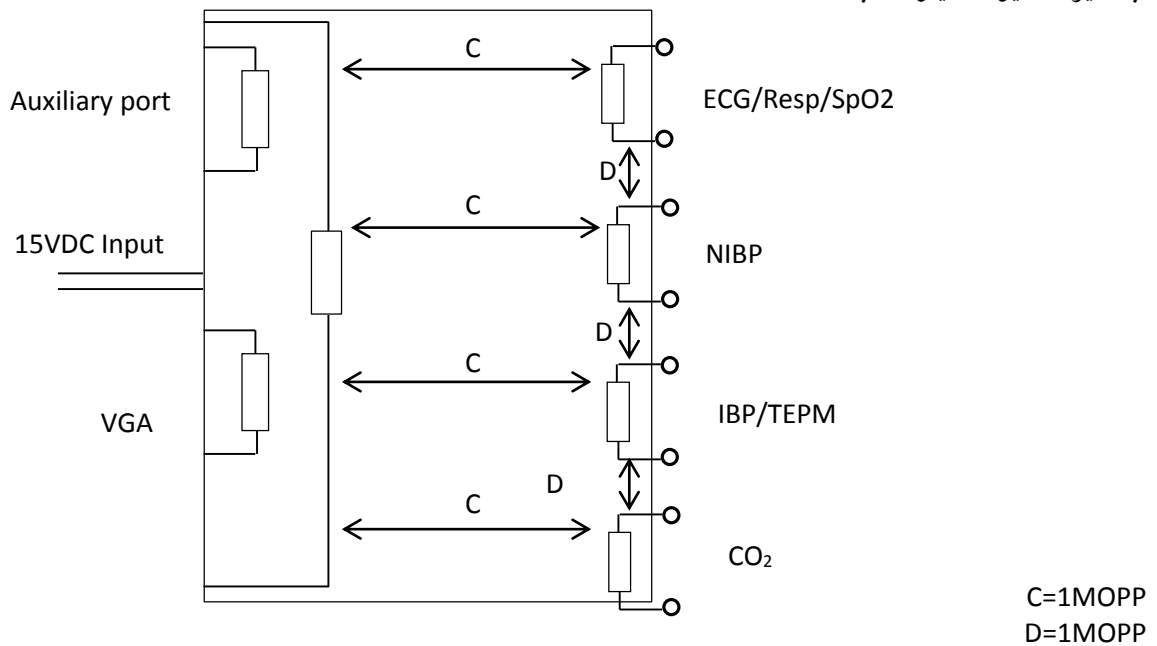
الف) ایزولاسیون آداپتور تغذیه



MOPP=Means of patient protection (EN60601-1:2005 رجوع شود به استاندارد)

MOOP=Means of operator protection (EN60601-1:2005 رجوع شود به استاندارد)

ب) ایزولاسیون مانیتور قلب



نکته ۱: ایزولاسیون بین ECG, SPO2 از طریق پروب SPO2 فراهم می شود. در صورت عدم استفاده از پروب های ارائه شده توسط سازنده ممکن است این ایزولاسیون استقامت کافی نداشته باشد.

نکته ۲: ایزولاسیون بین Temp و IBP از طریق ۱- پروب Temp و ۲- ترانسدیوسر IBP فراهم می شود. در صورت عدم استفاده از سنسورهای ارائه شده توسط سازنده ممکن است این ایزولاسیون ها استقامت کافی نداشته باشد.

۱۹. ضمیمه فنی ب

پیش فرض کارخانه

| MENU | ITEM | Default Setting |
|----------|---|-------------------|
| Patient | Gender | Male |
| | Surname | --- |
| | Age(year) | 25 |
| | Height(cm) | 170 |
| | Weight(Kg) | 69 |
| | Patient | Adult |
| | Bed Number | 1 |
| | Hospital | |
| ECG | ECG Gain | 10 mm/mv |
| | Heart Beep | On |
| | HR Source | Auto |
| | Pace Mark | Off |
| | Notch Filter | 50 Hz |
| | ECG Cable | 3 Wires |
| | Master Lead | Lead 1 |
| | ECG Filter | Monitor 0.5-40 Hz |
| | Lead Fail(service mode) | ON |
| | Test Pulse(service mode) | OFF |
| SpO2 | Sensitivity | Normal |
| RESP | RESP Lead | I |
| | RESP Gain | I |
| IBP | IBP1 Scale | AUTO |
| | IBP2 Scale | AUTO |
| NIBP | Automatic Mode | Off |
| | Initial Inflation-Adult(service mode) | 160 |
| | Initial Inflation-Pediatric(service mode) | 120 |
| | Initial Inflation-Neonate(service mode) | 100 |
| | Test(service mode) | OFF |
| Capno | Amplitude CO2 | Auto |
| | Apnea Time(sec) | 20 |
| | Primary Agent ID | Not selected |
| | Oxygen Conc. : (%) | 0-30 |
| | N2O Conc. : (%) | 0 |
| IOC | Amplitude | +/- 120 uv |
| Recorder | Recorder | Central |
| Alarm | Audio | ON |
| | HR-PR(bpm) | 55-140-On-Med |
| | SpO2 (%) | 90-100-On-Med |
| | RR (bpm) | 10-30-On-Med |
| | CO2 Insp | 0-25-On-Med |
| | CO2 Exp | 20-60-On-Med |

| | | |
|-------|-------------|----------------|
| | IOC qCon | 0-100-On-Med |
| | IOC EMG | 0-100-On-Med |
| | IOC ESR | 0-100-On-Med |
| | IOC SQI | 0-100-On-Med |
| | IBP1 Sys | 80-150-On-Med |
| | IBP1 Dias | 60-110-On-Med |
| | IBP2 Sys | 80-150-On-Med |
| | IBP2 Dias | 60-110-On-Med |
| | TEMP 1 | 34-39-On-Med |
| | TEMP 2 | 34-39-On-Med |
| | NIBP Sys. | 80-150-On-High |
| | NIBP Dias. | 60-110-On-High |
| | Low Battery | On |
| Trend | Graph | HR |
| | Scale | Scale 1 Hour |
| | Step | 1px |
| Setup | Time (En.) | ---- |
| | Volume | 5 |
| | Brightness | 4 |
| | Recorder | Local |
| | Pin Code | ×××× |
| | View | CCU |

۲۰. ضمیمه فنی

پیغامهای خطا

| پیغام خطا | شرایط رخ دادن | رفع خطا |
|-------------|---|---|
| Global | | |
| No Sensor | اتصال سنسور قطع می باشد | <p>۱. سنسور مربوطه را به دستگاه متصل کنید.</p> <p>۲. در صورتیکه سنسور متصل است و پیغام خطا میدهد، خراب شده است. آن را با یک سنسور سالم جایگزین کنید.</p> <p>۳. در صورتیکه مشکل برطرف نشد، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.</p> |
| No Module | ماژول مربوطه روی دستگاه مونتاژ نشده یا خراب است. | <p>۱. یکمرتبه دستگاه را ریست (خاموش/روشن) کنید.</p> <p>۲. در صورتیکه همچنان پیغام خطا باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.</p> |
| Technical | | |
| Low Battery | شارژ باتری رو به اتمام است | <p>۱. دستگاه را از طریق آداپتور به برق شهر متصل نمایید. توجه کنید که LED نشانگر برق شهر روی پانل جلو روشن شود.</p> |
| ECG | | |
| HR High | افزایش ضربان قلب به خارج از حد بالای بازه تعریف شده | وضعیت بیمار را بررسی کنید. اگر فعالیت قلبی بیمار غیر طبیعی است، بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد. |
| HR Low | کاهش ضربان قلب به خارج از حد پائین بازه تعریف شده | وضعیت بیمار را بررسی کنید. اگر فعالیت قلبی بیمار غیر طبیعی است، بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد. |

| رفع خطا | شرایط رخ دادن | پیغام خطا |
|---|---|------------|
| <p>۱. وضعیت بیمار را بررسی کنید. اگر فعالیت قلبی بیمار غیر طبیعی است، بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد. اگر وضعیت بیمار طبیعی است، اقدامات زیر را انجام دهید:</p> <p>۲. لیدهای سینه‌ای (chest lead)ها را بررسی کنید. ژل آنها نباید خشک شده باشد و داخل آنها نباید آثار زنگ زدگی مشاهده گردد.</p> <p>در موارد اضطراری که دسترسی به لیدهای سینه‌ای سالم ندارید می‌توانید از ژلهای ECG برای برقراری بهتر اتصال لید به سینه استفاده کنید و اگر کیفیت چسب لید مناسب نیست از چسب کاغذی برای اتصال محکم لید به بدن بهره ببرید.</p> <p>۳. اگر مشکل رفع نشد، محل قرارگذاری chest lead ها روی سینه بیمار جابجا کنید. آنها را در جاهایی از قفسه سینه و شکم قرار دهید که چربی کمتری دارند.</p> <p>۴. در صورتیکه مشکل برطرف نشد، بقیه اشتقاقها را با فشار کلید ECG Lead روی پنل جلو، بررسی کنید. اگر اندازه آنها مناسب است، بگذارید همان بعنوان master lead باشد.</p> <p>۵. در صورتیکه مشکل برطرف نشد، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.</p> | <p>کیفیت پایین سیگنال ECG که نشاندهنده پایین بودن دامنه ECG است، بطوریکه ضربان قابل تشخیص نیست. ممکن است ناشی جایگذاری نامناسب لیدها و یا کیفیت نامناسب chest lead ها باشد.</p> | Weak ECG |
| <p>۱. چند ثانیه صبر کنید. اگر بعد از ۱۰ ثانیه به حالت عادی برنگشت، لیدهای سینه‌ای را روی بدن محکم کنید.</p> <p>۲. در صورت عدم رفع مشکل، یکمتر به دستگاه را ریست (خاموش/روشن) کنید.</p> <p>۳. در صورتیکه همچنان پیغام خطا باقیست، کابل ECG را تعویض نمایید. از کابل توصیه شده توسط سازنده استفاده نمایید.</p> <p>۴. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.</p> | <p>هنگامی ظاهر میشود که آفتست بوجود آمده روی لیدهای ECG بیشتر از 300mv باشد و نشاندهنده اینست که ECG قابل استفاده نیست.</p> | Inoperable |

| رفع خطا | شرایط رخ دادن | پیغام خطا |
|---|--|------------------------------|
| <p>۱. وضعیت اتصال کابل به چست لیدها یا چست لیدها به بدن را بررسی کنید. در صورت قطع شدن، مجدداً اتصال را برقرار نمایید.</p> <p>۲. در صورتیکه همچنان پیغام خطا باقیست، کابل ECG را تعویض نمایید. از کابل توصیه شده توسط سازنده استفاده نمایید.</p> <p>۳. اگر مشکل باقیست، دستگاه دچار نقص فنی شده است. با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.</p> | <p>اتصال لیدهای بیمار برقرار نیست</p> | <p>Lead Fail</p> |
| <p>مانند weak ECG عمل نمایید.</p> | <p>فعالیت الکتریکی قلبی وجود ندارد (آسیستول)</p> | <p>Asystole</p> |
| <p>۱. وضعیت بیمار را با پزشک در میان بگذارید. سیگنال ECG را روی نمایشگر بررسی کنید؛ در صورتیکه قلب بیمار فعالیت نامنظم دارد، باید تحت درمان قرار گیرد.</p> <p>۲. در صورتیکه سیگنال قلب روی نمایشگر طبیعی است، در منو آریتمی گزینه relearn را فعال کنید و یک دقیقه صبر کنید تا اصلاح شود.</p> <p>۳. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.</p> | <p>نشانه‌دهنده وجود آریتمی در فعالیت قلب</p> | <p>Arrhythmia</p> |
| <p>۱. وضعیت بیمار را بررسی کنید. اگر وضعیت بیمار غیر طبیعی است، بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد.</p> <p>۲. اگر وضعیت بیمار طبیعی است، دستگاه به جای سیگنال قلب، دارد نویزی را که وارد دستگاه میشود، شمارش میکند. سعی کنید منبع نویز را یافته و آن را حذف کنید.</p> | <p>تعداد ضربان های قلبی شمارش شده برابر و یا بیشتر از مقدار قابل شمارش توسط ماژول می باشد.</p> | <p>≥ 300</p> |
| <p>SpO2</p> | | |

| پیغام خطا | شرایط رخ دادن | رفع خطا |
|--------------|--|--|
| SPO2 High | افزایش SPO2 به خارج از حد بالای بازه تعریف شده | وضعیت بیمار را بررسی کنید. ممکن است، بیمار نیاز به اقدامات اورژانس داشته باشد. |
| SPO2 Low | کاهش SPO2 به خارج از حد پائین بازه تعریف شده | وضعیت بیمار را بررسی کنید. بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد. |
| Searching | در جستجوی سیگنال SpO2 | <p>۱. اگر این پیغام بیش از ۳۰ ثانیه ادامه یافت، وضعیت بیمار را بررسی کنید. مطمئن شوید که نبض بیمار قدرت مناسب دارد</p> <p>۲. اگر نبض بیمار مناسب است، بررسی کنید که سنسور تمیز و بدون آلودگی باشد، مخصوصاً داخل پروب که سنسورهای فرستنده و گیرنده نور وجود دارد.</p> <p>۳. گاهی اوقات وجود تداخلات محیطی مانند نور زیاد یا حرکت دست بیمار منجر به این پیغام میشود. این عوامل را نیز کم یا حذف کنید.</p> <p>۴. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.</p> |
| Interference | وجود نویز و یا تداخل بر روی سیگنال SpO2 | <p>۱. وجود تداخلات محیطی مانند نور زیاد یا حرکت دست بیمار منجر به این پیغام میشود. این عوامل را نیز کم یا حذف کنید.</p> <p>۲. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید</p> |
| No Finger | انگشت داخل پروب SpO2 قرار ندارد. | <p>۱. ابتدا بررسی کنید انگشت بیمار تا انتها داخل پروب قرار گرفته باشد.</p> <p>۲. بررسی کنید که سنسور تمیز و بدون آلودگی باشد، مخصوصاً داخل پروب که سنسورهای فرستنده و گیرنده نور وجود دارد.</p> <p>۳. اگر مشکل رفع نشد، پروب را با یک پروب سالم جایگزین کنید.</p> |

| رفع خطا | شرایط رخ دادن | پیغام خطا |
|---|--|------------------------------|
| <p>۴. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید</p> | | |
| <p>۱. ابتدا بررسی کنید که پروپ از کابل رابط جدا نشده باشد ۲. بررسی کنید کابل رابط از مانیتور جدا نشده باشد ۳. اگر مشکل رفع نشد کابل را با یک کابل رابط سالم جایگزین کنید. ۴. اگر مشکل باقیست با واحد خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید</p> | <p>۱. در صورت قطع پروپ از کابل رابط ۲. در صورت قطع کابل رابط از مانیتور</p> | <p>No Sensor</p> |
| | <p>در صورت نبود و یا خرابی ماژول (عدم دریافت داده)</p> | <p>No Module</p> |
| <p>۱. وضعیت بیمار را بررسی کنید، در این شرایط بیمار ممکن است از حالت نرمال خارج شده باشد.</p> | <p>در صورتیکه دامنه سیگنال از حالت عادی به سمت صفر کاهش یابد</p> | <p>No Pulse Detect</p> |
| <p>وضعیت بیمار را بررسی کنید. بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد.</p> | <p>در صورتیکه دامنه پالس از ۰,۲٪ کمتر شده و سیگنال از .</p> | <p>Low Perfusion(nonin)</p> |
| <p>وضعیت بیمار را بررسی کنید. بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد.</p> | <p>در دامنه های زیر ۰,۱ این آلارم نمودار میگردد، در دامنه های بین ۰,۱ و ۰,۲ نیز در صورتی که سیگنال دارای کیفیت نامناسب و دارای SNR پایین باشد این آلارم ظاهر می شود.</p> | <p>Low Perfusion(sairan)</p> |

| پیغام خطا | شرایط رخ دادن | رفع خطا |
|---------------------------|--|---|
| Reconnect Sensor(nellcor) | در صورتیکه خطای خرابی سنسور دریافت شود(تکرار بیش از تعداد معین در ساعت) | ۱. پروپ را از کابل رابط در آورده و دوباره متصل کنید. ۲. در صورت برطرف نشدن پیغام پروپ و کابل رابط را تعویض کنید. |
| SPO2 Initialize(nellcor) | در صورت عدم دریافت تنظیمات از سوی ماژل | ۱. این پیام یک پیام تکنیکال بوده و باید در هنگام مشاهده با واحد خدمات پس از فروش تماس حاصل فرمایید. |
| NIBP | | |
| Loose Cuff | <ul style="list-style-type: none"> کاف وصل نیست . کاف شل بسته شده است. | ۱. کاف مناسب وصل نشده یا اصلاً متصل نیست، اندازه گیری را پس از بررسی کاف تکرار کنید. |
| Air Leak | نشت هوا (بصورت اتفاقی یا پیوسته) | <p>۱. احتمال خارج شدن اتصال کاف از دستگاه وجود دارد. محل اتصال را از جهت محکم بودن و عدم نشتی بررسی کرده، اندازه گیری را تکرار کنید.</p> <p>۲. اگر عیب بر طرف نشد، لوله کاف را از جهت نداشتن ترک و پوسیدگی بررسی کنید.</p> <p>۳. اگر عیب بر طرف نشد، کاف را تعویض کنید.</p> |
| Weak Signal | خطا در کاهش بسیار آهسته فشار | ۱. کاف به طور صحیح بسته نشده است. دقت کنید علامت فلش روی کاف دقیقاً بر روی شریان بازویی قرار گیرد و کاف بیش از حد آزاد یا محکم به بازو وصل نشده باشد، آزمایش را تکرار کنید. |
| Air Pressure Error | دستگاه نمیتواند فشار کاف را ثابت نگه دارد مثلاً شلنگ کاف پیچ خورده است. | ۱. کاف مسدود است و احتمالاً لوله کاف در نقطه ای فشرده شده یا تاخوردگی دارد. پس از رفع انسداد از مسیر لوله ها، اندازه گیری را تکرار کنید. |
| Range Exceeded | مقادیر اندازه گیری شده بیشتر از مشخصات دستگاه (255 mmHg) است. | ۱. مقادیر اندازه گیری شده در محدوده استاندارد برای اندازه گیری با ماژول NIBP نیست. اندازه گیری را تکرار کنید . |

| رفع خطا | شرایط رخ دادن | پیغام خطا |
|--|---|---------------------|
| ۲. در صورت تکرار خطا از روش دستی با فشارسنج جیوه‌ای استفاده کنید. اگر فشار بیمار در محدوده استاندارد است، با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید. | | |
| ۱. بیمار را آرام کنید. اندازه‌گیری را در حالت آرامش بیمار و بدون لرزش احتمالی بیمار تکرار کنید | <ul style="list-style-type: none"> • خطا در اثر حرکت زیاد بیمار • خطا در اثر نبض نامنظم مثلاً هنگام آریتمی | Excessive Motion |
| ۱. فشار کاف بیش از حد مجاز ایمن، شده است. این حالت میتواند در اثر فشار ناگهانی به کاف ایجاد شود. اندازه‌گیری را تکرار نمایید. | نتایج اندازه‌گیری شده فراتر از مقادیر ایمنی (290 mmHg در مد Adult و 145 mmHg در مد Neonate) است. میتواند ناشی از فشردن ناگهانی کاف باشد | Overpressure Sensed |
| ۱. به توضیح Excessive Motion مراجعه شود | آرتیفکت حرکت زیاد که منجر به اشباع دامنه تقویت‌کننده فشار میشود | Signal Saturated |
| ۱. این خطا به ندرت پیش می‌آید و ممکن است منشأ یک عیب الکترونیکی در ماژول NIBP باشد؛ سیستم را خاموش و روشن کرده و اندازه‌گیری را تکرار کنید. در صورت تکرار خطا، با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید. | رخداد غیرطبیعی در پردازنده | System Failure |
| ۱. نبض قابل تشخیص نیست یا کاف درست متصل نشده است. | اندازه‌گیری بیش از ۱۲۰ ثانیه در مد Adult یا ۹۰ ثانیه در مد Neonate طول کشیده است | Time Out |
| Capno | | |
| ۱. دهانی استریلیزه و مناسب روی سنسور قرار دهید. | سنسور در حالت طبیعی و آماده بکار است. | NO Adapter |

| پیغام خطا | شرایط رخ دادن | رفع خطا |
|--------------------|--|--|
| Replace adapter | دهانی ارتباط بیمار روی سنسور وجود ندارد. در این حالت چراغ روی سنسور به رنگ قرمز چشمک زن در می آید. | ۱. دهانی استریلیزه و مناسب روی سنسور قرار دهید. |
| Restart Sensor | معیوب بودن آداپتور بعلت وجود گرفتگی یا کثیف بودن | ۱. دستگاه را روشن و خاموش کنید. |
| Replace Sensor | سنسور اشکال نرم افزاری دارد. | ۱. ماژول کپنو باید تعویض گردد. در صورتیکه دستگاه در زمان گارانتی قرار دارد، سنسور را جهت تعمیر به بخش پشتیبانی خدمات پس از فروش ارجاع دهید |
| Calib. Lost | سنسور اشکال سخت افزاری دارد و آسیب دیده است. | ۱. سنسور باید جهت کالیبراسیون به سازنده برگردانده شود. |
| O2 Port Fail | سنسور اکسیژن کالیبره نیست. | ۱. سنسور نیاز به سرویس دارد، آنرا به سازنده بازگردانید |
| Sensor too hot | خطا در اندازه گیری اکسیژن در صورت وجود | ۱. سوکت سنسور را از دستگاه خارج کنید و اجازه دهید تا خنک شود. |
| Air Calib. Need | سنسور در اثر حرارت محیط یا هر عامل دیگر داغ شده است. | ۱. مطابق با راهنمای بیان شده در بخش «کالیبراسیون دستگاه» سنسور را کالیبره کنید. |
| Over Pressure | سنسور برای هوای محیطی که کپنوگرافی در آنجا صورت می گیرد، کالیبره نیست. | ۱. منبع فشار بیش از حد را جستجو کنید و این فشار را از روی سنسور بردارید. در صورتی که مشکل برطرف نشد، سنسور نیاز به سرویس دارد. |
| out of range | فشار محیط بیش از حد است. | ۱. در صورتی که این پیغام در یک زمان کوتاه ظاهر شد، پیغام را نادیده بگیرید. در غیر این صورت، سنسور را جهت سرویس به سازنده ارجاع دهید. |
| TEMP | | |
| Out of calibration | ماژول Temp از کالیبره خارج شده است | ۱. دستگاه باید جهت کالیبراسیون به سازنده برگردانده شود. |


۲۱. ضمیمه فنی د

استانداردهای دستگاه

Electromagnetic environment table (EMC)

| Guidance and manufacturer's declaration- electromagnetic emissions | | |
|---|------------|--|
| The patient heart monitor is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the patient Heart Monitor should assure that it is used in such an environment. | | |
| Emissions test | Compliance | Electromagnetic environment - guidance |
| RF emissions CISPR 11 | Group 1 | The patient Heart Monitor uses RF energy only for its internal function. Therefore, its RF emissions are ver low and are not likely to cause any interference in nearby electronic equipment. |
| RF emissions CISPR 11 | Class B | |
| Harmonic emissions IEC 61000-3-2 | Class A | |
| Voltage fluctuations/flicker emissions IEC 61000-3-3 | Complies | The patient Heart Monitor 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. |

| Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity | | | |
|---|---|------------------|---|
| The patient Heart Monitor is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the patient Heart Monitor should assure that it is used in such an environment. | | | |
| Immunity test | IEC 60601 test level | Compliance level | Electromagnetic environment – guidance |
| Electrostatic discharge (ESD) IEC 61000-4-2 | ±6 kv contact ± 8 kv air | | Floors should be wood, concrete or ceramic tile. If floors are covered with synthetic material, the relative humidity should be at least 30 %. |
| Electrical fast transient/burst IEC 61000-4-4 | ±2 kv for power Supply lines 1kv for input/output ±lines | | Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment. |
| Surge IEC 61000-4-5 | ±2 kv differential mode ±2kv common mode | | Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment. |
| Voltage dips, short interruptions and voltage variations on power supply input lines IEC 61000-4-11 | <5% U_T (>95% dip in U_T) For 0.5 cycle 40% U_T (60% dip in U_T) For 5 cycles 70% U_T (30% dip in U_T) For 25 cycles <95% dip in U_T) For 5 sec | | Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment. If the user of the patient Heart Monitor requires continued operation during power mains interruptions, it is recommended that the portable patient heart monitor be powered from an uninterruptible power supply or a battery. |
| Power frequency (50/60 Hz) Magnetic field IEC 61000-4-8 | | | 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 the test level. | | | |

| Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity | | | |
|---|----------------------------|---------------------------|---|
| The patient Heart Monitor is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the patient Heart Monitor should assure that it is used in such an environment. | | | |
| Immunity test | IEC 60601 test level | Compliance level | Electromagnetic environment – guidance |
| Conducted RF IEC 61000-4-6 | 3 Vrms 150kHz to 80 MHz | 3 [V ₁]V | Portable and mobile RF communications equipment should be used no closer to any part of the patient Heart Monitor, including cables, than the recommended separation distance calculated from the equation applicable to the frequency of the transmitter. Recommended separation distance $d = \left[\frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{30} = 6.39$ $d = \left[\frac{3.5}{E_1} \right] \sqrt{P} \quad 80 \text{ MHz to } 800 \text{ MHz} = 6.39 \text{ d} =$ $\text{GHz} = 12.78 \quad 800 \text{ MHz to } 2.5 \left[\frac{7}{E_1} \right] \sqrt{P}$ Where P is the maximum output power rating of the transmitter in watts (W) according to the transmitter manufacturer and d is the recommended separation distance in meters (m). Field strengths from fixed RF transmitters, as determined by an electromagnetic site survey ^a should be less than the compliance level in each frequency rang. ^b Interference may occur in the vicinity of equipment marked with the following symbol:  |
| Radiated RF IEC 61000 -4-3 | 3V/m 80 MHz to 2.5GHZ | 3 [E ₁]V/m | |
| NOTE 1 At 80 MHz and 800MHz, the higher frequency range applies. | | | |
| NOTE 2 These guidelines may not apply in all situations. Electromagnetic propagation is affected by absorption and reflection from structures, objects people. | | | |
| a Field strengths from fixed transmitters, such as base stations for radio (cellular/cordless) telephones and land mobile radios, amateur radio, AM and FM radio broadcast and TV broadcast cannot be predicted theoretically with accuracy. To assess the electromagnetic site survey should be considered. If the measured field strength in the location in which the IRMA sensor head is used exceeds the applicable RF compliance level above, the IRMA sensor head should be observed to verify normal operation. If abnormal performance is observed, additional measures may be necessary, such as reorienting or relocating the IRMA sensor head. Over the frequency range 150kHz to 80 MHz, field strengths should be less than 10 V/m. | | | |

| Recommended separation distances between Portable and mobile RF communications equipment and the patient Heart Monitor | | | |
|---|---|---|--|
| The patient Heart Monitor is intended for use in an electromagnetic environment in which radiated RF disturbances are controlled. The customer of the user of the patient Heart Monitor can help prevent electromagnetic interference by maintaining a minimum distance between portable and mobile RF communications equipment (transmitters) and the patient Heart Monitor as recommended below, according to the maximum output power of the communications equipment. | | | |
| Rated maximum output power of transmitter W | Separation distance according to frequency of transmitter m | | |
| | 150 kHz to 80 MHz $d = \left[\frac{3.5}{\sqrt{f}} \right] \sqrt{P}$ | 80 MHz to 800 MHz $d = \left[\frac{3.5}{E1} \right] \sqrt{P}$ | 800 MHz to 2.5 GHz $d = \left[\frac{7}{E1} \right] \sqrt{P}$ |
| 0.01 | 0.1166 | 0.1166 | 0.2333 |
| 0.1 | 0.3689 | 0.3689 | 0.7379 |
| 1 | 1.167 | 1.167 | 2.333 |
| 10 | 3.689 | 3.689 | 7.3786 |
| 100 | 11.667 | 11.667 | 23.333 |
| For transmitters rated at a maximum output power not listed above, the recommended separation distance d in metres (m) can be estimated using the equation applicable to the frequency of the transmitter. Where P is the maximum output power rating of the transmitter in watts (W) according to the transmitter manufacture. | | | |
| NOTE 1 At 80 MHz and 800 MHz, the separation distance for the higher frequency range applies. | | | |
| NOTE 2 These guidelines may not apply in all situations. Electromagnetic propagation is affected by absorption and reflection from structures, objects and people. | | | |

List of Harmonised standards of the device:

| NO | Standard | Title |
|----|--------------------|--|
| 1 | EN 60601-2-27:2011 | Medical electrical equipment — Part 2-27: Particular requirements for the safety, including essential performance, of electrocardiographic monitoring equipment |
| 2 | EN 60601-2-30:2000 | Medical electrical equipment — Part 2-30: Particular requirements for the safety, including essential performance, of automatic cycling non-invasive blood pressure monitoring equipment |
| 3 | EN 60601-2-34:2000 | Medical electrical equipment — Part 2-34: Particular requirements for the safety, including essential performance, of invasive blood pressure monitoring equipment |
| 4 | EN 60601-2-49:2001 | Medical electrical equipment — Part 2-49: Particular requirements for the safety of multifunction patient monitoring equipment |
| 5 | EN ISO 21647:2004 | Medical electrical equipment — Particular requirements for the basic safety and essential performance of respiratory gas monitors |
| 6 | EN ISO 9919:2005 | Medical electrical equipment — Particular requirements for the basic safety and essential performance of pulse oximeter equipment for medical use |
| 7 | EN 12470-4:2000 | Clinical thermometers — Part 4: Performance of electrical thermometers for continuous measurement |
| 8 | EN 60601-1:2005 | Medical electrical equipment — Part 1: General requirements for safety including essential performance |
| 9 | EN 60601-1-2:2007 | Medical electrical equipment — Part 1: General requirements for safety including essential performance. Collateral Standard: Electromagnetic Compatibility |