

پویندگان راه سعادت

دفترچه راهنما

NOVIN S1800 Patient Monitor



CE 1984



آدرس:

تهران، خیابان دماوند، بلوار اتحاد، خیابان اول شرقی، پلاک ۴
صندوق پستی ۱۶۵۸۹۱۶۵۹۹
تلفن: ۰۲۱-۷۷۹۶۰۷۱۹، ۰۲۱-۷۷۹۶۲۱۸۱
نمابر: ۰۲۱-۷۷۹۶۴۲۳۹

خدمات پس از فروش:

تلفن: ۰۲۱-۷۳۰۹۸۰۰۰، ۰۲۱-۷۷۷۹۸۹۱۰
۰۹۱۲۱۹۷۷۱۵۷
نمابر: ۰۲۱-۷۷۹۶۰۷۶۱

یادداشت در اتحادیه اروپا:

Trionara Technologies AB
Laxfiskevägen 6
433 38 Partille, Sweden
Tel: +46-31-135514
Fax: +46-31-7777770

وبسایت: <http://www.saadatco.com/>

پست الکترونیکی: info@saadatco.com

شماره فصل	نام فصل	صفحه
۰۰	COVERING PAGE	
۰۱	مقدمه	۱-۱ تا ۱۹-۱
۰۲	پیکر بندی سیستم	۱-۲ تا ۲۴-۲
۰۳	آلارم	۱-۳ تا ۶-۳
۰۴	مانیتورینگ ECG	۱-۴ تا ۲۴-۴
۰۵	مانیتورینگ RESP	۱-۵ تا ۵-۵
۰۶	مانیتورینگ SPO2 و پارامترهای (*Rainbow)	۱-۶ تا ۲۸-۶
۰۷	مانیتورینگ NIBP	۱-۷ تا ۱۹-۷
۰۸	مانیتورینگ TEMP	۱-۸ تا ۷-۸
۰۹	مانیتورینگ * IBP	۱-۹ تا ۱۷-۹
۱۰	مانیتورینگ * GAS (mainstream)	۱-۱۰ تا ۲۶-۱۰
۱۱	مانیتورینگ * Gas (Sidestream)	۱-۱۱ تا ۲۹-۱۱
۱۲	مانیتورینگ عمق بیهوشی (* BFA)	۱-۱۲ تا ۴۸-۱۲
۱۳	مانیتورینگ ST	۱-۱۳ تا ۹-۱۳
۱۴	مانیتورینگ آریتمی	۱-۱۴ تا ۱۳-۱۴
۱۵	مانیتورینگ * C.O	۱-۱۵ تا ۱۱-۱۵
۱۶	رکورد * *	۱-۱۶ تا ۹-۱۶
۱۷	ایمنی بیمار	۱-۱۷ تا ۲-۱۷
۱۸	شروع کار	۱-۱۸ تا ۳-۱۸
۱۹	مشخصات فنی	۱-۱۹ تا ۱۲-۱۹
۲۰	لوازم جانبی	۱-۲۰ تا ۵-۲۰
۲۱	نگهداری و تمیز کردن دستگاه (PM)	۱-۲۱ تا ۱۰-۲۱
۲۲	عیب یابی و تعمیرات کلی سیستم	۱-۲۲ تا ۷-۲۲
APPENDIX I	LIST OF MONITOR PARAMETERS	۱-۲۳ تا ۹-۲۳
APPENDIX II	پیغام ها و آلارم ها	۱-۲۴ تا ۳۰-۲۴
APPENDIX III	MASIMO MODULE	۱-۲۵ تا ۹-۲۵
APPENDIX IV	EMC	۱-۲۶ تا ۴-۲۶
APPENDIX V	IRMA Design and theory	۱-۲۷ تا ۸-۲۷
APPENDIX VI	ISA Design and theory	۱-۲۸ تا ۷-۲۸

✓ یادآوری: در این کتابچه تمام قابلیت های مربوط به مدل های مختلف مانیتورهای شرکت پویندگان راه سعادت توضیح داده شده است که ممکن است بنا به درخواست مشتری برخی از آن ها در مانیتور شما وجود نداشته باشد. این قابلیت های اختیاری با علامت ستاره (*) مشخص گردیده است.

فصل ۱، مقدمه

۱-۱ هشدارهای عمومی

۱-۲ اطلاعات کلی

۱-۳ صفحه نمایش

۱-۴ عملکرد کلیدها

۱-۵ اتصالات جانبی

۱-۶ باتری داخلی سیستم

هدف از دفترچه راهنما

دستورالعمل های لازم برای کار با سیستم بدساید بر اساس عملکرد و اهداف کاربردی در دفترچه راهنما تهیه شده است. این دفترچه راهنما شرح کاملی از تمامی پارامترها و ماژولهایی است که مانیتور با توجه به مدل و نوع آن می تواند پوشش دهد.

مطالعه دفترچه راهنما لازمی عملکرد صحیح بدساید، و همچنین تضمین ایمنی بیمار و اپراتور است. در صورت وجود هرگونه سؤال در خصوص بدساید، لطفاً با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید. این دفترچه جزء لاینفک است و باید همیشه کنار سیستم بدساید نگهداری گردد، بنابراین براحتی هر زمان که لازم باشد، در دسترس خواهد بود.

مخاطبان دفترچه راهنما

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

نسخه دفترچه راهنما

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

شماره نسخه	تاریخ انتشار
D00779-1	مرداد ۱۳۹۷

۱-۱ هشدارهای عمومی



چک کردن علائم حیاتی بیمار به وسیله سیستم مانیتورینگ فقط توسط پرسنل مجرب پزشکی انجام شود.



قبل از استفاده از سیستم مانیتور دفترچه راهنما و راهنمای استفاده از لوازم جانبی آن را به طور کامل مطالعه نمایید.



سیستم مانیتورینگ علائم حیاتی یک وسیله کمکی برای ارزیابی وضعیت بیمار می باشد. برای اطمینان بیشتر باید همواره در کنار آن از علائم و نشانه های بالینی بیمار نیز استفاده شود.



اگر دقت اندازه گیری ها معقول به نظر نمی رسید، ابتدا با روش های دیگر علائم حیاتی بیمار را چک کنید و سپس از عملکرد صحیح مانیتور اطمینان حاصل کنید.



جهت محافظت در برابر خطر برق گرفتگی، سیستم حتماً باید به یک منبع تغذیه با زمین حفاظتی مناسب متصل شود.

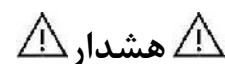


سیستم مانیتورینگ علائم حیاتی برای استفاده به همراه MRI طراحی نشده است. جریان های اتفاقی ناشی از میدان های مغناطیسی MRI ممکن است باعث ایجاد سوختگی در بیمار

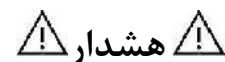
شود. سیستم مانیتور ممکن است بر روی تصاویر گرفته شده توسط MRI تأثیر نامطلوب بگذارد. همچنین سیستم MRI می تواند بر روی صحت اندازه گیری های مانیتور تأثیر بگذارد.



همیشه مانیتور را در مکان مناسب طوری قرار دهید که در محل خود محکم بسته شده باشد و امکان اصابت ضربه و یا افتادن آن وجود نداشته باشد.



با باز کردن سیستم امکان برق گرفتگی وجود دارد. تمام فعالیت ها از قبیل سرویس کردن و به روز کردن سیستم باید توسط افراد آموزش دیده و تأیید شده توسط شرکت سازنده انجام شود.



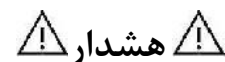
این سیستم برای کار کردن به همراه ترکیبات بیهوشی اشتعال زا طراحی نشده است.



اپراتور باید قبل از استفاده از مانیتور از ایمنی و صحت عملکرد سیستم و لوازم جانبی آن اطمینان حاصل نماید. (تاریخ کالیبراسیون سیستم باید معتبر باشد).



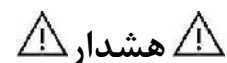
آلارم ها باید متناسب با شرایط هر بیمار تنظیم شود. قبل از کار کردن با سیستم از سالم بودن سیستم و آلارم صوتی آن در هنگام وقوع آلارم اطمینان حاصل کنید.



استفاده از تلفن همراه در محیط هایی که با سیستم مانیتورینگ کار می کنند، ممنوع می باشد. سطح بالای امواج الکترو مغناطیسی که توسط سیستم تلفن همراه تشعشع می شود، ممکن است باعث اختلال در عملکرد سیستم مانیتورینگ شود.



در هنگام استفاده از دستگاه الکتروشوک از تماس با بدن بیمار یا تخت یا سیستم‌های متصل به بیمار خودداری کنید.



برای اطمینان از رعایت مسائل ایمنی و زمین شدن مناسب سیستم باید بدنه مانیتور و سایر تجهیزات متصل به آن هم پتانسیل شوند.



پزشک باید تمام تأثیرات جانبی شناخته شده در هنگام استفاده از مانیتور علائم حیاتی را مد نظر قرار دهد.



برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست در خصوص معدوم کردن لوازم جانبی یک بار مصرف و برخی از قسمت‌های سیستم و لوازم جانبی آن (مثل باتری، اکسسوری‌های معیوب و از کار افتاده) باید طبق مقررات مربوطه عمل گردد. برای دور ریختن باتری‌های قدیمی با شهرداری منطقه خود تماس بگیرید.



سیستم مانیتور علائم حیاتی را در معرض حرارت موضعی مثلاً تابش مستقیم نور خورشید قرار ندهید.



از یک مانیتور برای مانیتور کردن بیش از یک بیمار استفاده نکنید.



هر گاه تعداد زیادی سیستم به طور همزمان با سیستم مانیتور به مریض وصل شود، امکان افزایش جریان نشتی از حد قابل قبول وجود دارد.



نرم افزار سیستم مانیتور علائم حیاتی طوری طراحی شده است که امکان خطرهای ناشی از خطاهای نرم افزاری را به حداقل برساند.



از اتصال وسایلی به سیستم که جزئی از سیستم مانیتور علائم حیاتی نیستند، خودداری کنید.



مانیتور علائم حیاتی باید طبق اطلاعات EMC مندرج در APPENDIX IV نصب و تحت سرویس قرار گیرد.



به منظور جلوگیری از اثرات EMC بر مانیتور، سیستم نباید در مجاورت یا به همراه تجهیزات دیگر مورد استفاده قرار گیرد و در صورت نیاز به استفاده همراه یا در مجاورت سایر تجهیزات، باید نرمال بودن عملکرد دستگاه در شرایط استفاده مورد تأیید قرار گیرد.



اگر آب روی سیستم و یا لوازم جانبی آن پاشیده شد، مانیتور را خاموش کنید و آن را با یک دستمال نرم کاملاً خشک کنید و سپس دوباره آن را روشن کنید.



در هنگام مانیتورینگ اطمینان حاصل کنید که کابل ها و اکسسوری های متصل به سیستم تحت کشش نباشند.



هنگام استفاده از دفیبریلاتور، پارامترها و سیگنالهای نمایش داده شده به طور موقت دچار اختلال می شوند که این اختلال تقریباً "بلافاصله پس از پایان اعمال شوک برطرف می شود.

۱-۲ اطلاعات کلی

شرایط محیطی:

دما در حالت کار	۵ ~ ۴۰ °C
دما در حالت حمل و نقل و انبار	۲۵ ~ ۶۰ °C
رطوبت در حالت کار	۲۰ ~ ۹۰ %
رطوبت در حالت حمل و نقل و انبار	۱۰ ~ ۱۰۰ %
ارتفاع	۲۰۰ ~ ۳۰۰۰ m
تغذیه	۱۰۰ ~ ۲۴۰ Vac, ۵۰/۶۰ Hz

$$P_{max} = 72W$$

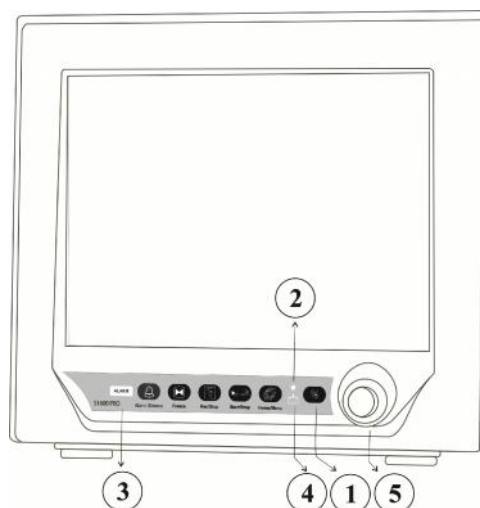
سیستم مانیتورینگ علائم حیاتی (شکل ۱-۱) جهت مراقبت ایمن و مؤثر از بیماران مورد استفاده قرار می گیرد و قابل استفاده برای نوزادان، کودکان و بزرگسالان بستری در محیطهای ویژه مراقبت از بیمار می باشد. این سیستم با حالت کاری پیوسته قابلیت مانیتور کردن علائم حیاتی ECG و نرخ تنفس، انحراف سگمنت ST، آنالیز ۱۳ نوع آریتمی، SPO2, NIBP و پارامترهای RAINBOW (AWRR, RR), CO, AA, O2, N2O, CO2, IBP, دو کانال دما و عمق بیهوشی (BFA) را داراست. سیستم مانیتور علائم حیاتی دارای ماژول هایی برای اندازه گیری پارامترهای مختلف، رکورد، سیستم آلام، امکان اتصال به شبکه سانترال و امکان اتصال به مانیتور دوم می باشد.

کلید روشن و خاموش (power) در پنل جلویی سیستم (شکل ۱-۱ ①) قرار دارد. سه عدد نشانگر برای نشان دادن روشن بودن سیستم، وجود آلام و میزان شارژ باتری در پنل جلوی سیستم وجود دارد. وقتی که سیستم روشن است نشانگر سبز (شکل ۱-۱ ②) روشن می شود. نشانگر آلام در هنگام وقوع آلام روشن می شود و چشمک می زند (شکل ۱-۱ ③). نشانگر باتری در هنگامیکه باتری کاملاً شارژ است سبز و در غیراینصورت نارنجی می باشد (شکل ۱-۱ ④). سیستم مانیتور علائم حیاتی طوری طراحی شده است که اپراتور با استفاده از کلیدهای پنل جلو و یک کلید چرخان بتواند به راحتی با آن کار کند (شکل ۱-۱ ⑤).

برای اطلاعات بیشتر به بخش ۴-۱ عملکرد کلیدها مراجعه شود.



هنگامی که سیستم در حال روشن شدن است، تمام نشانگرها روشن می‌شوند که این موضوع نشان دهنده صحت عملکرد نشانگرها برای اپراتور می‌باشد.



شکل ۱-۱ مانیتور علائم حیاتی NOVIN S1800

سیستم مانیتور علائم حیاتی قابلیت مانیتورینگ پارامترهای زیر را داراست:

ECG	ضربان قلب (HR), سگمنت ST, تعداد PVC در دقیقه و آریتمی‌های قلبی شکل موج سیگنال قلبی
RESP	نرخ تنفس (RR) شکل موج تنفس
SPO2	درصد اشباع اکسیژن خون (SPO2) و ضربان پالس (PR) شکل موج SPO2 اگر ماژول ماسیمو از نوع Rianbow * باشد، پارامترهای زیر را نیز می‌توان اندازه‌گیری کرد:

توجه:

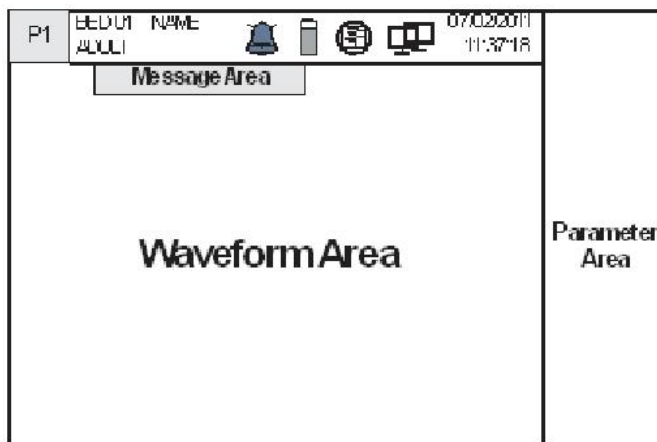
پارامترهای اندازه‌گیری که تعریف آنها در زیر آمده است، به شرطی قابل استفاده هستند که نرم افزار اختصاصی آنها توسط کارشناسان شرکت فعال شده باشد و همچنین باید از پراب مخصوص آن پارامتر استفاده شود.

- اندازه‌گیری قدرت سیگنال پالس سرخرگی (PI)
- کل میزان هموگلوبین خون (SpHb)
- مقدار اکسیژن موجود در خون (SpOC)
- درصد اشباع کربوکسی هموگلوبین خون (SpCO)
- درصد اشباع مت هموگلوبین خون (SpMet)
- معیاری برای تغییرات پرفیوژن در کنار سیگنال تنفسی (PVI)

NIBP	فشار سیستول (SYS) و دیاستول (DIA) و فشار خون میانگین شریانی (MAP)
TEMP	کانال یک دما (T1) و کانال دو دما (T2)
* IBP	کانال های یک و دو فشار خون تهاجمی (IBP1 و IBP2)
* CO2	CO2 انتهای بازدم (EtCO2) و ابتدای دم (FiCO2) نرخ تنفس راه‌های هوایی (AWRR)
* Multi-gas	AA EtAA, FiAA, EtO2, FiO2, EtN2O, FiN2O شامل ۵ گاز بیهوشی HAL, ENF, SEV, ISO, DES می‌باشد.
* BFA	شاخص عمق بیهوشی (BFI), درصد هموار بودن EEG (BS%) شاخص کیفیت سیگنال (SQI) و شاخص الکترومایوگرام (EMG%)
* CO	میزان برون‌دهی قلبی

۱-۳ صفحه نمایش

مانیتور علائم حیاتی دارای صفحه نمایش رنگی LED است. پارامترهای مربوط به بیمار، شکل موج‌ها و پیغام‌های آلارم، شماره تخت، تاریخ، وضعیت سیستم و پیغام‌های خطا بر روی این صفحه نمایش داده می‌شود. صفحه نمایش را می‌توان به چهار بخش تقسیم کرد: (Header Area)، بخش شکل موج (Waveform Area/Menu Area)، بخش پارامترها (Parameter Area) و بخش مربوط به پیغام‌ها (Message Area). (شکل ۱-۲)



شکل ۱-۲ صفحه نمایش مانیتور

Header Area

بخش بالایی صفحه نمایش که شامل خصوصیات بیمار و شرایط کارکرد سیستم می‌باشد Header Area نام دارد. پارامترهایی که در Header Area نمایش داده می‌شود، شامل شماره صفحه، شماره تخت، نوزاد، کودک یا بزرگسال بودن بیمار، نام بیمار، تاریخ و زمان می‌باشد. این اطلاعات در هنگام کار مانیتور همیشه بر روی صفحه نمایش دیده می‌شود.

سایر علامت‌ها با توجه به شرایط حین مانیتور کردن در ناحیه Header Area نمایش داده می‌شوند که عبارتند از:

■ این علامت زمانی که مانیتور به سیستم سانترال متصل می‌شود و ارتباط با سانترال برقرار است، به نمایش در می‌آید.

■ این علامت زمانی که مانیتور در حال رکوردگیری باشد به نمایش در می‌آید.



این علامت نشان دهنده میزان شارژ باتری است.



این علامت زمانی که مانیتور در حالت Silence باشد به صورت چشمک زن با شمارشگر معکوس ۱۲۰ ثانیه به نمایش درمی آید.

:Wave form / Menu Area

تمام شکل موج ها به طور همزمان نمایش داده می شود. شکل موج ها بر روی صفحه نمایش از بالا به پایین عبارتند از: شکل موج ECG, SPO2, IBP1, IBP2, EEG, Multi-gas/ Co2 / RESP, گین, فیلتر, لید و سرعت جاروب ECG بر روی ناحیه مربوط به شکل موج ECG نمایش داده می شود. بر روی شکل موج IBP سه خط چین دیده می شود که از بالا به پایین به ترتیب حد بالا, مکان نما و حد پایین شکل موج IBP است که مقادیر این حدود توسط اپراتور قابل تنظیم است. تمام منوهای مانیتور دارای مکان ثابتی بر روی صفحه نمایش هستند. هنگامی که یکی از منوها باز می شود, با توجه به اندازه آن ۲, ۳, ۴ و یا ۵ شکل موج را می پوشاند.

: Parameter Area

مقادیر عددی اندازه گیری شده مربوط به هر پارامتر همواره در مکان ثابتی از صفحه نمایش و هم رنگ با شکل موج مربوطه دیده می شود. مقادیر این پارامتر به صورت لحظه ای اندازه گیری و به هنگام می شود. (بجز مقادیر مربوط به NIBP و CO که با هر بار اندازه گیری مقادیر جدید نمایش داده می شود).

: Message Area

در این مکان پیغام ها بر حسب اولویت نمایش داده می شوند. در صورت ایجاد آلام با توجه به اینکه آلام ایجاد شده در سطح ۱, ۲ یا ۳ باشد زمینه پیغام مربوط به آن به رنگ متفاوت نمایش داده می شود. پیغام با آلام سطح یک: زمینه به رنگ قرمز- متن به رنگ مشکی
پیغام با آلام سطح دو: زمینه به رنگ زرد- متن به رنگ مشکی
پیغام با آلام سطح سه: زمینه به رنگ فیروزه ای- متن به رنگ مشکی
در صورتیکه هیچ آلامی نباشد پیغام با زمینه خاکستری نمایش داده می شود.

نکته:

- ۱- در صورت تابش مستقیم نور خورشید به صفحه نمایش مانیتور، انعکاس نور مستقیم، موجب عدم رویت صفحه نمایش به طور مناسب خواهد شد.
- ۲- برای رویت صفحه نمایش مانیتور به طور مناسب بهتر است دستگاه مانیتور در محیطی تاریکتر از محیط مشاهده کننده آن باشد.
- ۳- در صورتی که مانیتور در محیطی باز استفاده می شود مکان قرار گیری مانیتور را به گونه ای تنظیم کنید که در معرض تابش نور مستقیم نباشد.

نشانگر آلام:

در حالت عادی که هیچ آلامی اتفاق نیفتاده است، نشانگر آلام خاموش است و هنگامیکه آلام رخ دهد، این نشانگر به صورت چشمک زن روشن می شود.



با هر بار روشن شدن سیستم مانیتور چک کنید که آلام های شنیداری و دیداری سیستم سالم است. (برای اطلاعات بیشتر به فصل آلام مراجعه کنید).

۴-۱ عملکرد کلیدها

تمامی فرامین مانیتورینگ از طریق کلیدها و روتاری در پنل جلو و یا با استفاده از صفحه لمسی (در صورت سفارش مشتری) انجام می‌گیرد. (شکل ۳-۱)



شکل ۳-۱ کلیدهای عملکردی و کلید چرخان

Power ①

برای روشن و خاموش کردن سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Freeze ②

در حالت نرمال که مانیتور در حال کار است، با فشار دادن این کلید تمام شکل موج‌های صفحه نمایش در حالت ثابت باقی می‌مانند و با فشار دادن مجدد آن دوباره ترسیم سیگنال‌ها ادامه می‌یابد.

REC/STOP ③

با فشردن این کلید می‌توان از سیگنال ECG و کلیه پارامترهای عددی به وسیله سانترال و یا رکورد متصل به دستگاه رکورد گرفت و با فشردن مجدد این کلید رکوردگیری متوقف خواهد شد.

HOME/MENU ④

با فشردن این کلید پنجره HOME WINDOW نمایش داده می‌شود. برای اطلاعات بیشتر به فصل پیکر بندی مراجعه کنید.

5 START/STOP

با فشردن این کلید اندازه‌گیری فشار خون شروع می‌شود اگر در طول اندازه‌گیری فشار، این کلید دوباره فشرده شود، اندازه‌گیری متوقف می‌شود.

6 Alarm Silence

با فشردن این کلید می‌توان به مدت ۱۲۰ ثانیه آلارم را غیر فعال کرد و شمارشگر معکوس و علامت Silence در Header Area به صورت چشمک‌زن هر ۵ ثانیه یکبار به نمایش در می‌آیند. با فشار دادن مجدد این کلید سیستم از حالت سکوت موقت خارج و اجازه فعال شدن دوباره آلارم‌ها داده می‌شود.

نکته:

در صورتی که در شرایط Silence، آلارم جدیدی به وجود آید این حالت غیر فعال می‌شود.

نکته:

برای مشاهده نوع آلارم و نواختن آن برای هر ماژول به جدول APPENDIX II مراجعه شود.

7 کلید روتاری (Rotary Knob)

با این کلید روتاری می‌توان پارامترهای مختلف را انتخاب و تنظیمات پارامترها را اعمال کرد. این کار با چرخاندن کلید روتاری در جهت ساعتگرد و یا پادساعتگرد و فشار دادن آن به داخل انجام می‌شود. صفحه مربعی که با چرخاندن کلید روتاری بر روی پارامترها حرکت می‌کند، به مانند یک مکان‌نما عمل می‌کند.

وقتی که هیچ پنجره‌ای بر روی صفحه نمایش دیده نمی‌شود با چرخاندن ساعتگرد کلید چرخان مکان‌نما به ترتیب از روی ECG, NIBP, SPO2, IBP, BFA (برای ۱۲ اینچ به بالا)، RESP/CO2/Multi-gas, TEMP عبور می‌کند. وقتی که مکان‌نما در ناحیه مربوط به هر کدام از پارامترها قرار داشته باشد، تنظیمات مربوط به آن پارامتر قابل انجام است. این کار به صورت زیر انجام می‌شود:

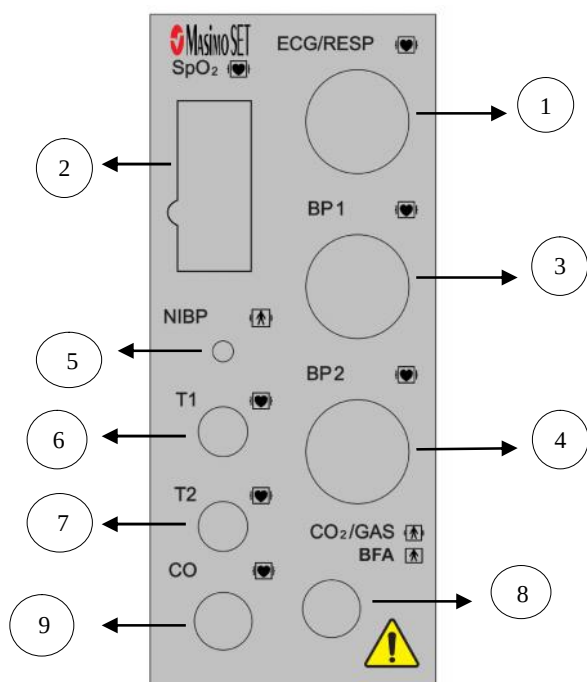
۱. با فشردن کلید روتاری پنجره مربوط به آن پارامتر باز می‌شود.
۲. با چرخاندن کلید روتاری می‌توان مکان‌نما را بر روی هر کدام از تنظیمات حرکت داد.

۳. با فشردن کلید روتاری بر روی پارامتر امکان تغییر مقدار آن پارامتر فراهم می‌شود. این کار با چرخاندن کلید انجام پذیر است و سپس با فشردن دوباره کلید می‌توان تغییرات انجام گرفته را تثبیت کرد.



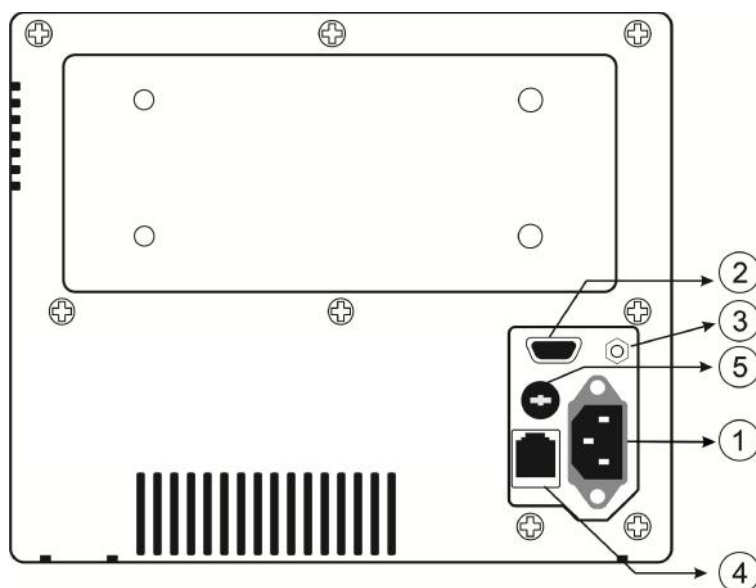
قبل از آغاز مانیتور کردن بیمار ابتدا کلیه کلیدها را چک کنید و از صحت عملکرد آن اطمینان حاصل کنید.

۱-۵ اتصالات جانبی



- ① کانکتور مربوط به کابل ECG
- ② کانکتور مربوط به سنسور SPO2
- ③ کانکتور مربوط به ترنسدیوسر IBP1
- ④ کانکتور مربوط به ترنسدیوسر IBP2
- ⑤ کانکتور مربوط به کاف NIBP
- ⑥ کانکتور مربوط به پراب TEMP1
- ⑦ کانکتور مربوط به پراب TEMP2
- ⑧ کانکتور مربوط به سنسور CO2 و Multi-gas و BFA
- ⑨ کانکتور مربوط به کاتر Cardiac Output

شکل ۱-۴ پنل کناری دستگاه



شکل ۱-۵ سوکت‌های پلیرت پاور و فیوز

سوکت‌های زیر (شکل ۱-۵) در پنل پشت سیستم قرار دارد:

■ تغذیه ۲۴۰Vac-۱۰۰ و ۵۰/۶۰HZ (سوکت ①)

■ (VGA SLAVE MONITOR) مانیتور کمکی (سوکت ②)

رابط اتصال به مانیتور رنگی VGA

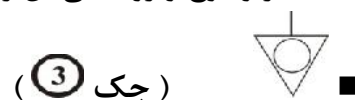
Working mode: 800×600,256colors
Interface : D_sub15 pins

Pin 1. Red Video	Pin 9.NC
Pin 2. Green Video	Pin 10.Ground
Pin 3. Blue video	Pin 11. NC
Pin 4. Ground	Pin 12.NC
Pin 5. NC	Pin 13 Horizontal Sync
Pin 6. Red Ground	Pin 14. Vertical Sync.
Pin 7. Green Ground	Pin 15. NC
Pin 8. Blue Ground	

چگونه از مانیتور کمکی استفاده شود؟

- (۱) مانیتور از نوع VGA را در کنار تخت بیمار و در فاصله ۱/۵ متری قرار داده و راه‌اندازی کنید. این مانیتور به عنوان مانیتور کمکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۲) در حالی که مانیتور کمکی خاموش است کابل اتصال را وصل کنید.
- (۳) ابتدا مانیتور کمکی و سپس مانیتور علائم حیاتی را روشن کنید.

۴) مقدار وضوح و روشنایی آن را تنظیم کنید.



زمین هم پتانسیل کننده برای اتصال به سیستم زمین بیمارستان.

■ رابط شبکه سانترال (سوکت 4)

انتقال اطلاعات بین سانترال و بدسایدها



مانیتور علائم حیاتی باید فقط به سیستم سانترال شرکت سازنده متصل شود.



فقط از کابل سانترال توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید.



در صورت شکسته شدن قفل کابل شبکه جهت تعویض با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.

■ فیوز سریع ۳ A / ۲۵۰ V (سوکت 5)



اگر قرار است از مانیتور علائم حیاتی برای مدت طولانی (بیش از ۱۰ روز) استفاده نشود، برای جلوگیری از دشارژ کامل باتری باید فیوز از سیستم خارج شود.

■ خروجی ECG OUTPUT

خروجی سیگنال آنالوگ ECG (برای مثال مورد استفاده برای دستگاه دفیبریلاتور)

۱-۶ باتری داخلی سیستم

مانیتور علائم حیاتی دارای باتری قابل شارژ است. وقتی که سیستم به برق متصل می شود باتری به طور اتوماتیک شروع به شارژ شدن می کند.

روشن و خاموش بودن مانیتور در شارژ باتری هیچ تأثیری ندارد.

زمان شارژ و دشارژ باتری بصورت زیر است:

- باتری Sealed Lead Acid بین ۴ تا ۵ ساعت طول می کشد تا به طور کامل شارژ شود و زمان کار با باتری نو و فول شارژ، حدود ۱:۳۰ ساعت است.
- باتری Li-Polymer بین ۶ تا ۷ ساعت طول می کشد تا به طور کامل شارژ شود و زمان کار با باتری نو و فول شارژ، حدود ۴ ساعت است.
- زمان کار با باتری برای نور پس زمینه متوسط و استفاده عادی از دستگاه اعلام شده است. در شرایط کاری دیگر، زمان کار با باتری متفاوت خواهد بود.
- موارد فوق برای باتری نو صدق می کند. بصورت طبیعی و با گذشت زمان، قابلیت باتری در ذخیره انرژی کاهش می یابد و از زمان کار با باتری کاسته می شود.
- دمای بالای محیط، سن باتری، دشارژ کامل باتری، شارژ ممتد باتری و عدم استفاده از باتری در طول چند ماه از مواردی است که "کاهش انرژی قابل ذخیره در باتری" را سرعت می بخشد.



در صورتی که به هر دلیل، زمان کار با باتری فول شارژ به کمتر از میزان مورد نیاز شما رسید جهت تعویض باتری با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

علامت  در بخش Header Area در صفحه نمایش، نشان دهنده تخمینی از میزان شارژ باتری است. این علامت فقط در زمانی که سیستم به برق وصل نیست و از باتری استفاده می کند نشان داده می شود. در هنگامی که سیستم به برق متصل است وضعیت شارژ باتری با استفاده از نشانگر باتری که بر روی پنل جلویی سیستم وجود دارد مشخص می شود. وقتی که نشانگر باتری نارنجی باشد نشان دهنده این است که باتری در حال شارژ می باشد و هنگامیکه سبز باشد، نشان دهنده این است که باتری کاملاً شارژ شده است.

فیوزی که در پنل کناری سیستم قرار دارد در مسیر جریان باتری قرار دارد و از دستگاه و باتری محافظت می کند. وقتی که فیوز صدمه می بیند، سیستم با باتری نمی تواند کار کند و در این حالت نشانگر باتری به صورت چشمک زن در می آید.

وقتی که فیوز صدمه می بیند، سیستم با باتری نمی تواند کار کند و در این حالت نشانگر باتری به صورت چشمک زن در می آید.

⚠ هشدار ⚠

اگر شارژ باتری به انتها برسد مانیتور به طور اتوماتیک خاموش خواهد شد ولی قبل از آن مانیتور آلارم می زند و پیغام LOW BATTERY را در قسمت بالایی صفحه نمایش می دهد. در زمان کم بودن شارژ باتری، در ابتدا این پیغام با آلارم سطح ۳ اعلام می شود. در صورت عدم اتصال به برق و کمتر شدن شارژ باتری این آلارم با سطح ۲ و در نهایت قبل از خاموش شدن سیستم، آلارم LOW BATTERY با سطح ۱ اعلام می شود.

⚠ هشدار ⚠

با اتصال کابل برق به سیستم، و با بررسی نشانگر وضعیت باتری، از سالم بودن باتری اطمینان حاصل کنید.

⚠ هشدار ⚠

در صورت سالم نبودن باتری و خاموش ماندن سیستم به مدت طولانی، این امکان وجود دارد که تاریخ و ساعت دستگاه به حالت پیش فرض ریست شود.

⚠ هشدار ⚠

فقط از باتریهای مورد تایید شرکت سازنده برای مانیتور باید استفاده شود.

فصل ۲، پیکربندی سیستم

SIGMA ۱-۲

TREND ۲-۲

۳-۲ آلارم

SETUP ۴-۲

PATIENT INFORMATION -

MODULE SETUP ۶-۲

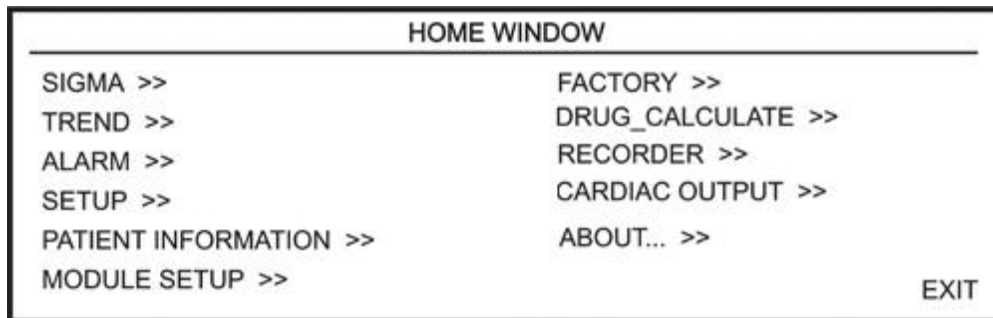
*RECORDER ۷-۲

* CARDIAC OUTPUT ۸-۲

* DRUG_CALCULATOR ۹-۲

ABOUT ۱۰-۲

مانیتور علائم حیاتی دارای تنظیمات پیکربندی قابل انعطافی می باشد. این تنظیمات به وسیله فشردن کلید HOME/MENU در پنل جلویی سیستم و یا فشردن روتاری در قسمت Header Area و با وارد شدن به پنجره HOME WINDOW (شکل ۱-۲) امکان پذیر است.



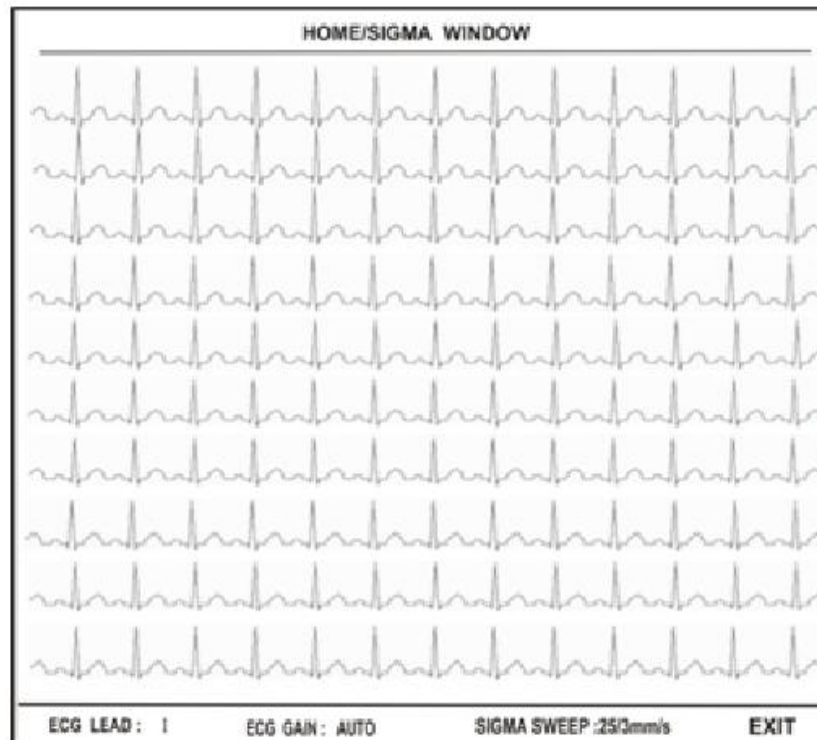
شکل ۱-۲ HOME WINDOW

نکته:

قطع برق یا خاموش شدن دستگاه، باعث تغییر در تنظیمات دستگاه نمی شود.

SIGMA ۱-۲

سیستم قابلیت ذخیره سازی سیگنال ECG را به صورت ۱۰ خط در پنجره SIGMA WINDOW دارد. مدت زمان نمایش سیگنال ECG در پنجره SIGMA، مدل Novin S1800 ۲۰۰ ثانیه می باشد. بر روی " SIGMA " در پنجره HOME WINDOW کلیک کنید تا پنجره زیر باز شود:

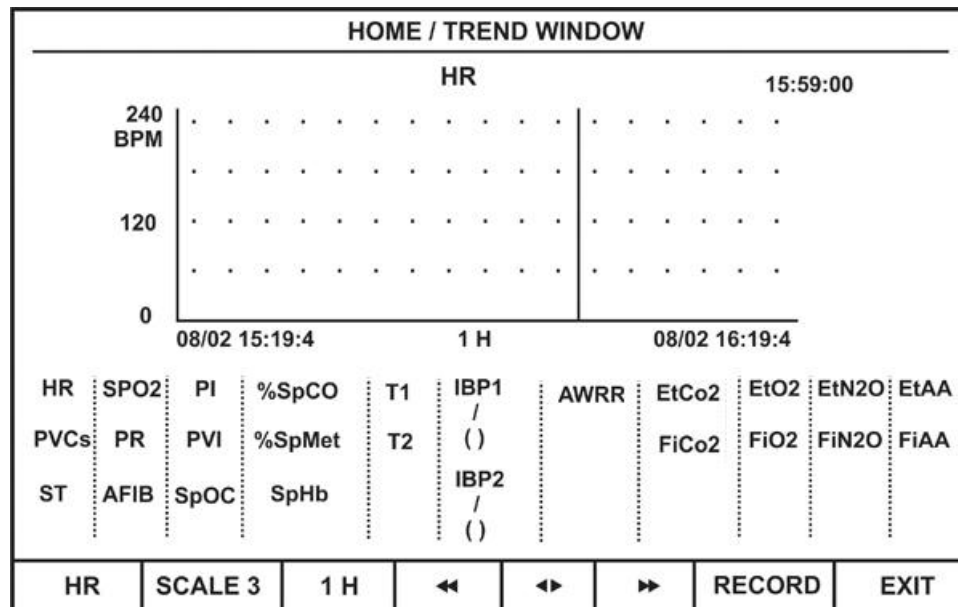


شکل ۲-۲ HOME/SIGMA WINDOW

در این پنجره یک سری تنظیمات جاری ECG مانند لید، گین و سرعت SIGMA نمایش داده می شود. برای جزییات بیشتر در مورد پارامترهای ذکر شده به [فصل مانیتورینگ ECG](#) مراجعه نمایید.

TREND ۲-۲

سیستم مانیتور دارای قابلیت ذخیره سازی ۹۶ ساعت گذشته مقادیرهای عددی کلیه پارامترها در هر ثانیه می-باشد. بر روی TREND از پنجره HOME WINDOW کلیک کنید تا پنجره زیر باز شود.



شکل ۲-۳ HOME/TREND WINDOW

در شکل ۲-۳ محور X زمان و محور Y نشان دهنده پارامتر عددی خاص می باشد.
توجه:

در صورتی که MULTI GAS در سیستم فعال باشد، پارامترهای EtO2 ، FiO2 در FiAA، EtAA-EtN2O,FiN2O TREND نمایش داده می شود.

- برای انتخاب نمودار هر پارامتر بر روی اولین مورد از سمت چپ کلیک کنید. با چرخاندن روتاری می توانید نام پارامتر خاص را انتخاب کنید. انتخاب های قابل دسترس HR, SPO2, T1, T2, IBP1, IBP2, AWRR, EtCO2, EtO2, EtN2O, EtAA, AA, FiO2-EtO2, FiN2O, FiAA, SpHb, %SpMet, %SpCo, SPOC, PVI, PI, PR, AFIB, ST, PVCs می باشد.
- برای تعویض محدوده های نمایش "SCALE" (دومین مورد از سمت چپ) را کلیک کنید. با این کار می-توان محدوده های محور Y را متناسب با مقادیر پارامترها تنظیم کرد.

PARAMETER	SCALE1		SCALE2		SCALE3		SCALE4		SCALE5		SCALE6	
	MIN	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
HR	0	60	0	120	0	240	-	-	-	-	-	-
SPO2	80	100	60	100	0	100	-	-	-	-	-	-
T1/ T2	30	42	24	48	0	48	-	-	-	-	-	-
IBP1/IBP2/	-20	50	-20	100	-20	200	-50	300	50	250	-	-
RESP	0	60	0	120	0	240	-	-	-	-	-	-
AWRR	0	60	0	120	0	240	-	-	-	-	-	-
CO2/ EtCo2/ FiCO2	0	50	0	100	-	-	-	-	-	-	-	-
O2/ EtO2/ FiO2	0	50	0	100	-	-	-	-	-	-	-	-
N2O/ EtN2O/ FiN2O	0	50	0	100	-	-	-	-	-	-	-	-
AA/ EtAA/ FiAA	0	1.0	0	2.0	0	3.0	0	5.0	0	10.0	0	20.0
PVCs	0	20	0	50	0	100	-	-	-	-	-	-
ST	-0.2	0.2	-0.5	0.5	-1	+1	-2	2	-	-	-	-
AFIB	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	0	60	0	120	0	240	-	-	-	-	-	-
PI	0	20	0	10	0	5	-	-	-	-	-	-
PVI	0	30	0	100	-	-	-	-	-	-	-	-
SpOC	0	36	6	20	-	-	-	-	-	-	-	-
SpCo	0	12	0	24	0	50	-	-	-	-	-	-
SpMet	0	6	0	20	-	-	-	-	-	-	-	-
SpHb	6	20	2	14	0	25	-	-	-	-	-	-

■ برای انتخاب بازه زمانی نمایش پارامترهای عددی سومین مورد از چپ را کلیک کنید.

انتخاب‌های قابل دسترس ۱۵، ۳۰ و ۴۵ دقیقه و ۱، ۲ و ۴ ساعت می‌باشند.

■ برای انتخاب بازه‌های زمانی در محور X بر روی ► یا ◀ کلیک کنید به این ترتیب زمان شروع و پایان بر روی محور X تنظیم می‌شود. با هر بار فشاردادن این کلیدها محدوده‌های زمانی محور X به اندازه میزانی که در سومین مورد از چپ تنظیم شده انتقال می‌یابد.

■ برای دسترسی به مقادیر عددی در زمان خاص روی ►◀ کلیک کنید. با کلیک بر روی این مورد و چرخاندن روتاری خط مکان‌نما در طول نمودار حرکت می‌کند و به زمان‌های مشخص اشاره می‌کند. زمان مورد نظر در سمت راست پنجره TREND WINDOW و مقدار اندازه‌گیری شده مرتبط با این زمان در زیر پارامتر

مربوطه نمایش داده می‌شود. البته این امکان فقط برای بازه‌های زمانی ۱۵، ۳۰ و ۴۵ دقیقه و ۱ ساعت و ۲ ساعت (انتخاب شده در سومین مورد از چپ) وجود دارد.

۲-۳ آلام

بافشردن "ALARM" از پنجره HOME WINDOW پنجره زیر باز می‌شود:

HOME/ALARM WINDOW			
ALARMS ON/OFF	: OFF	SPO2 LIMIT	: 90  100
ALARMS FREEZE	: OFF	RAINBOW ALARMS >>	
ALARM VOLUME	: 1	TEMP ALARM	: OFF
HR ALARM	: OFF	T1 LIMIT	: 35.0  39.0
HR LIMIT	: 50  150	T2 LIMIT	: 36.0  40.0
NIBP ALARM	: OFF	DT LIMIT	: 1.0  5.0
NIBP SYS LIMIT	: 90  160	GAS ALARM >>	
NIBP DIA LIMIT	: 50  90	Co2 ALARM >>	
NIBP MAP LIMIT	: 60  110	IBP ALARM >>	
SPO2 ALARM	: OFF		
			EXIT

شکل ۲-۴ HOME/ ALARM WINDOW

■ ALARMS ON/OFF

با انتخاب ON کلیه آلام‌های مانیتور فعال می‌شود. با انتخاب "OFF" آلام کلیه پارامترهای مانیتور از جمله صدای آلام، چشمک زدن پارامترها و روشن شدن نشانگر آلام غیر فعال می‌شود.

در هنگامی که در حالت "OFF" هستیم، علامت  در کنار همه پارامترها نمایش داده می‌شود. این تنظیم بر روی کلیه آلام‌ها تأثیر می‌گذارد ولی می‌توان آلام تک‌تک پارامترها را در ادامه این پنجره و یا در پنجره اختصاصی پارامتر ON و یا OFF کرد.

■ ALARM FREEZE

با انتخاب "ON" وقتی آلام به علت خارج شدن از محدوده تنظیم شده اتفاق بیافتد، کلیه سیگنال‌ها ثابت می‌شود. هنگامی که در مد "ON" هستیم با فشردن کلید "Freeze" در پنل جلویی سیستم ترسیم مجدد سیگنال‌ها آغاز می‌شود. با انتخاب "OFF" قابلیت ALARM FREEZE غیرفعال می‌شود.

■ ALARM VOLUME

با انتخاب این پارامتر میزان صدای آلام قابل تنظیم است. رنج انتخاب‌ها از ۱ تا ۷ است که ۱ کمترین صدای آلام و ۷ بیشترین صدای آلام را تولید می‌کند.

توجه :

سایر تنظیمات در این منو مربوط به OFF یا ON کردن آلام، مشخص کردن سطح بالا و پایین آلام تک تک پارامترها به صورت مجزا می‌باشد. قابلیت این تنظیمات در منو اختصاصی هر پارامتر نیز وجود دارد. برای جزییات بیشتر به فصل مربوط به هر ماژول مراجعه کنید.

۲-۴ SETUP

با انتخاب "SETUP" از پنجره HOME WINDOW پنجره زیر باز می‌شود:

HOME/SETUP WINDOW			
CALENDAR	: CHRISTIAN	MAIN DISPLAY	: PAGE 1
DATE	: 09/01/2011	DISPLAY 2	: PAGE 1
TIME	: 11:37:08	DISPLAY OFF	: OFF
BED NUMBER	: 01	TOUCH SOUND	: 1
PATIENT CAT.	: ADULT	LOAD DEFAULT	>>
BACKLIGHT	: 7	< CLEAR MEMORY >	
			EXIT

شکل ۲-۵ HOME/SETUP WINDOW

انتخاب‌های در دسترس: "SOLAR" (هجری شمسی)
و "CHRISTIAN" (میلادی).
تاریخ
زمان
شماره تخت بیمار (۱ تا ۱۵۰)

CALENDAR

DATE

TIME

BED NUMBER

انتخاب های در دسترس: ADULT (بزرگسال), NEONATE (نوزاد), PEDIATRIC (کودک) می باشد.	PATIENT CAT.
نور صفحه نمایش (برای سیستم S1800 از ۱ تا ۶)	BACKLIGHT
انتخاب های قابل دسترس در زمان غیر فعال بودن مازول IBP ,	MAIN DISPLAY
PAGE1, PAGE2, PAGE3 و در زمان فعال بودن IBP ,	
PAGE1 تا PAGE5 و PUMP PAGE می باشد.	

صفحات مختلف نمایشی

با چیدمان های مختلف برای نمایش سیگنال ها و پارامترهای علائم حیاتی صفحات مختلف به صورت زیر تعریف می شوند:

- در صورت فعال نبودن مازول IBP :
 - P1:** در این صفحه پارامترهای عددی HR ، SPO2% ، PR ، RESP/GAS ، NIBP و TEMP به همراه سیگنالهای ECG (در دو Trace) ، SPO2 ، RESP/GAS نمایش داده می شود.
 - (مد 1 MAIN DISPLAY=PAGE)
 - (با انتخاب Display Format:4 Traces چهار Trace از سیگنال ECG به همراه سیگنالهای SPO2 RESP/GAS نمایش داده می شود.
 - با انتخاب Display Format:7 Traces هفت Trace از سیگنال ECG نشان داده می شود.)
 - P2:** از لحاظ نمایش سیگنال ها و پارامترها همانند P1 ، فقط چیدمان پنجره پارامترها کمی با P1 تفاوت دارد. (مد 2 MAIN DISPLAY=PAGE)
 - (با انتخاب Display Format:4 Traces چهار Trace از سیگنال ECG به همراه سیگنالهای SPO2 RESP/GAS نمایش داده می شود.
 - با انتخاب Display Format:7 Traces هفت Trace از سیگنال ECG نشان داده می شود.)
 - P3:** نمایش صحیح سیگنال ECG در دو Trace ، سیگنال CO2(RESP) و SPO2 به همراه تمامی پارامترهای عددی . (صفحه نمایش ویژه پارامترهای RAINBOW) (مد MAIN DISPLAY=PAGE)
 - (3)
 - P4:** نمایش سیگنال ECG در دوازده TRACE به همراه پارامترهای عددی صفحه P1 .
 - (در صورت انتخاب CABLE TYPE: 10WIRES و DISPLAY FORMAT: 12 TRACES)
 - این صفحه نمایش داده می شود.

■ در صورت فعال بودن ماژول IBP :

توجه:

در تمامی صفحات، در صورت فعال بودن ماژول BFA، پارامترها و سیگنال این ماژول نمایش داده می شود.

P1 : در صورتی که DISPLAY FORMAT:CASCADE /2 TRACES انتخاب شود نمایش سیگنال ECG (در دو Trace) با سیگنالهای SPO2 ، IBP1,IBP2 و RESP/CO2 ، اگر DISPLAY FORMAT:4 TRACES باشد سیگنالهای ECG (در چهار TRACE) و سیگنالهای IBP1,IBP2 نمایش داده می شود و در صورت انتخاب DISPLAY FORMAT:7 TRACES فقط هفت TRACE سیگنال ECG نمایش داده می شود. پارامترهای عددی HR، PVCs، ST، SPO2%، IBP1، IBP2، NIBP، RESP/CO2 و TEMP در این صفحه نمایش داده می شود. (مد 1 MAIN DISPLAY=PAGE)

P2: از لحاظ نمایش سیگنالها و پارامترها همانند P1، فقط چیدمان پنجره پارامترها کمی با P1 تفاوت دارد. (مد 2 MAIN DISPLAY=PAGE)

(با انتخاب Display Format:4 Traces چهار Trace از سیگنال ECG به همراه سیگنالهای SPO2 RESP/GAS نمایش داده می شود.)
(با انتخاب Display Format:7 Traces هفت Trace از سیگنال ECG نشان داده می شود.)

P3 *: نمایش صحیح سیگنال ECG در دو Trace، سیگنال CO2(RESP)، سیگنالهای IBP1/2 و SPO2 به همراه تمامی پارامترهای عددی. (صفحه نمایش ویژه پارامترهای RAINBOW)
(مد 3 MAIN DISPLAY=PAGE)

P4: نمایش سیگنال ECG و سیگنالهای IBP1/2 با SCALE بزرگتر به همراه تمامی پارامترهای عددی HR، PVCs، ST، SPO2%، PR، IBP1/2، NIBP و TEMP. (صفحه نمایش ویژه سیگنالهای IBP با Scale بزرگتر) (مد 4 MAIN DISPLAY=PAGE)

P5: نمایش سیگنال ECG در دو TRACE و سیگنالهای SPO2، IBP1 و RESP، به همراه پارامترهای عددی صفحه P1 به جز IBP2. (مد 5 MAIN DISPLAY=PAGE)

P6 *: نمایش سیگنالهای ECG، SPO2، IBP1، IBP2، RESP، به همراه پارامترهای عددی HR، PVCs، ST، SPO2%، PR، IBP1/2، NIBP و TEMP، RESP/CO2. (مد MAIN DISPLAY=PUMP PAGE)

توجه:

برای نمایش PUMP PAGE، وارد HOME MENU شده و سپس کلیک بر روی SET UP و درآیتم MAIN DISPLAY گزینه PUMP PAGE را انتخاب می کنیم.

P7*: نمایش سیگنال ECG در دوازده TRACE به همراه پارامترهای عددی صفحه P1. (در صورت انتخاب CABLE TYPE: 10WIRES و DISPLAY FORMAT: 12 TRACES این صفحه نمایش داده می شود.)

توجه:

برای نمایش P7، وارد پنجره ECG شده و سپس کلیک بر روی ECG LEAD و با انتخاب CABLE TYPE: 10WIRES و DISPLAY FORMAT: 12 TRACE نمایش داده می شود.

P8*: در صورت انتخاب ماژول CO2: نمایش سیگنال ECG، SPO2، CO2، BFA به همراه پارامترهای ECG، SPO2، IBP2/IBP1، T1، T2، NIBP و CO2. (در این صفحه منوی BFA فعال می شود و نمیتوان وارد پنجره های دیگر شد.)
در صورت انتخاب ماژول RESP: نمایش سیگنال ECG، SPO2، IBP2/IBP1، BFA، به همراه پارامترهای ECG، SPO2، IBP2/IBP1، T1، T2، NIBP و RESP. (در این صفحه منوی BFA فعال می شود و نمیتوان وارد پنجره های دیگر شد.)

توجه:

برای انتخاب این صفحه (با کلیک بر روی پنجره BFA وارد صفحه 8 می شود.)

تعریف PUMP PAGE

صفحه پمپ در حقیقت یک مد کاری می باشد که در یک صفحه جداگانه در سیستم با توجه به انتخاب کاربر در منو set up میتواند به عنوان یک صفحه نمایش داده شود این صفحه با توجه به حالت های خاصی که در عمل قلب باز بر روی ماژول های ECG و IBP ایجاد می شود شرایط زیر را در اختیار کاربر قرار می دهد.

۱- عبارت PUMP در این صفحه بر روی سیگنال ECG نمایش داده شود.

- ۲- در صورت بوجود آمدن ASYSTOLE ، پیغام با رنگ سطح تعیین شده و آلام آن فعال می گردد.
- ۳- با فشردن کلید Silence ، صدای آلام قطع شده ولی پیغام ASYSTOLE با رنگ سطح آلام ، همچنان بر روی صفحه ، نمایش داده می شود.
- ۴- در صورتیکه آلام پارامتر دیگری به جز ASYSTOLE فعال گردد، سطح نواختن صدای آلام جدید ، با پارامتر جدید همخوانی خواهد داشت.
- ۵- در پارامتر IBP Static Pressure زمانیکه پیغام ایجاد می شود ، اعداد SYS و DIA حذف و بجای آن Mean بزرگتر نمایش داده می شود.
- ۶- حالت AUTO SCALE در این PAGE فعال می باشد، اعداد Scale مربوط به IBP از روی سیگنالها حذف و عبارت AUTO SCALE : ON با رنگ زرد بر روی سیگنال ها نمایش می یابد . و سیگنالها بصورت اتوماتیک Scale خواهند شد .
- هشدار:** با توجه به آنکه شرایط خاصی برای این PAGE و کاربری آن وجود دارد، از استفاده کردن از این PAGE در شرایطی غیر از اتاق عمل خودداری شود.

DISPLAY 2

صفحات در Display دوم مشابه با مانیتور می باشد.

DISPLAY OFF

نمایشگر تا زمانی که کلیدی فشرده نشده و یا آلامی اتفاق نیفتاده است، خاموش می شود. اگر Alarm Silence فعال باشد، Display خاموش نمی شود.

TOUCH SOUND

صدای مربوط به عملکرد Touch (۱ تا ۳ و OFF) در سیستم های لمسی

LOAD DEFAULT

با فشردن آن، پنجره زیر باز می شود.

HOME/SETUP/DEFAULT WINDOW	
< ECG DEFAULT >	< SYSTEM DEFAULT >
< NIBP DEFAULT >	< GAS DEFAULT >
< SPO2 DEFAULT >	< RECORDER DEFAULT >
< IBP1 DEFAULT >	
< IBP2 DEFAULT >	
< TEMP DEFAULT >	
EXIT	

شکل ۲-۶ HOME / SETUP/DEFAULT WINDOW

اگر هر کدام از این موارد انتخاب شود، کلیه تنظیمات بر اساس پیشنهاد شرکت سازنده برای پارامتر مورد نظر انتخاب می‌شود. (برای آشنایی با تنظیمات پیش فرض به APPENDIX I مراجعه کنید).
به دلیل این که کلیه تنظیمات گذشته با فعال کردن این مورد از بین می‌رود، مانیتور از اپراتور سؤال می‌کند که آیا از این کار اطمینان دارد یا خیر؟ و پیام زیر نمایش داده می‌شود.

ARE YOU SURE TO LOAD ECG DEFAULT?
YES NO

CLEAR MEMORY

با استفاده از این مورد، می‌توان پارامترهای ذخیره شده در سیستم مانند پارامترهای موجود در پنجره TREND، NIBP LIST، BFA، TREND و ARR EVENT LIST را پاک کرد.
برای هر پنجره جداگانه پیغامی ظاهر می‌شود که از اپراتور سؤال می‌کند که آیا از این کار اطمینان دارد یا خیر. پیغام‌های نمایش داده شده به صورت زیر خواهد بود:

ARE YOU SURE TO CLEAR TREND?
YES NO

ARE YOU SURE TO CLEAR NIBP LIST?
YES NO

ARE YOU SURE TO CLEAR ARR LIST?
YES NO

PATIENT INFORMATION □ - □

با فشردن "PATIENT INFORMATION" از پنجره HOME WINDOW پنجره زیر باز می‌شود:

HOME /PATIENT INFORMATION WINDOW	
NEW	
EDIT	
	EXIT

شکل ۲-۷ HOME/PATIENT INFORMATION WINDOW

برای ذخیره کردن اطلاعات مربوط به بیمار جدید "NEW" را فشار دهید.

با انتخاب NEW در منوی HOME/PATIENT INFORMATION پیغام زیر مشاهده می‌شود:

ARE YOU SURE TO CLEAR ALL DATA?

YES NO

با انتخاب YES اطلاعات مربوط به BFA TREND, TREND, NIBP LIST, ARR LIST پاک شده و
 PATIENT CAT به مد ADULT بازمی‌گردد.

پنجره اطلاعات مربوط به بیمار به شکل زیر می‌باشد:

HOME/PATIENT INFORMATION WINDOW			
NAME	:	DR. NAME	:
PATIENT ID	:	HOSPITAL	:
BIRTHDATE	:	WARD	:
GENDER	:		
WEIGHT	:		
HEIGHT	:		
			EXIT

شکل ۲-۸ HOME/PATIENT INFORMATION WINDOW

برای تغییر دادن اطلاعات مربوط به بیمار قبلی "EDIT" را فشار دهید.

پنجره اطلاعات مربوط به بیمار به شکل زیر می‌باشد:

HOME/PATIENT INFORMATION WINDOW			
NAME	: ALI	DR. NAME	: DR. SAFAVI
PATIENT ID	: ABADI	HOSPITAL	: HEDAYAT
BIRTHDATE	: 1359/12/23	WARD	: CCU
GENDER	: MALE		
WEIGHT	: 85 Kg		
HEIGHT	: 170 Cm		
			EXIT

شکل ۲-۹ HOME/PATIENT INFORMATION WINDOW

برای وارد کردن اطلاعات با کلیک بر روی آیتم مورد نظر پنجره زیر باز می شود:

HOME/PATIENT INFORMATION WINDOW																
NAME :												BKSP	DEL	←	→	SAVE
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	0	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	-	+	/	?	.								

شکل ۲-۱۰ پنجره مربوط به وارد کردن اطلاعات

نام بیمار (حداکثر ۱۸ کاراکتر)	NAME
کد بیمار مربوط به بیمارستان (حداکثر ۱۸ کاراکتر)	PATIENT ID
تاریخ تولد بیمار	BIRTH DATE
جنسیت (Male یا Female)	GENDER
وزن بیمار قابل انتخاب از ۰/۵ تا ۳۰۰ کیلوگرم	WEIGHT
قد بیمار قابل انتخاب از ۲۰ تا ۲۵۰ سانتیمتر	HEIGHT
نام دکتر (حداکثر ۱۶ کاراکتر)	DR.NAME
نام بیمارستان (حداکثر ۱۶ کاراکتر)	HOSPITAL
نام بخش بیمارستان (حداکثر ۱۶ کاراکتر)	WARD

۶-۲ MODULE SETUP

با فشردن "MODULE SETUP" از پنجره HOME WINDOW پنجره زیر باز می‌شود:

HOME/MODULE SETUP WINDOW	
MODULE COLOR >>	MODULE VERSION >>
NETWORK SETUP >>	MASIMO VERSION >>
	NIBP VERSION >>
EXIT	

شکل ۲-۱۱ HOME/MODULE SETUP WINDOW

با انتخاب MODULE COLOR از پنجره MODULE SETUP، پنجره زیر باز می‌شود که در آن می‌توان رنگ تمام ماژول‌ها به غیر از ماژول ECG را تغییر داد. با <DEFAULT COLOR> نیز رنگ تمام ماژول‌ها به حالت پیش فرض اولیه مطابق شکل زیر برمی‌گردد.

HOME / MODULE SETUP / MODULE COLOR WINDOW	
ECG COLOR	
IBP1 COLOR	
IBP2 COLOR	
SPO2 COLOR	
RESP COLOR	
NIBP COLOR	
TEMP COLOR	
<DEFAULT COLORS>	
EXIT	

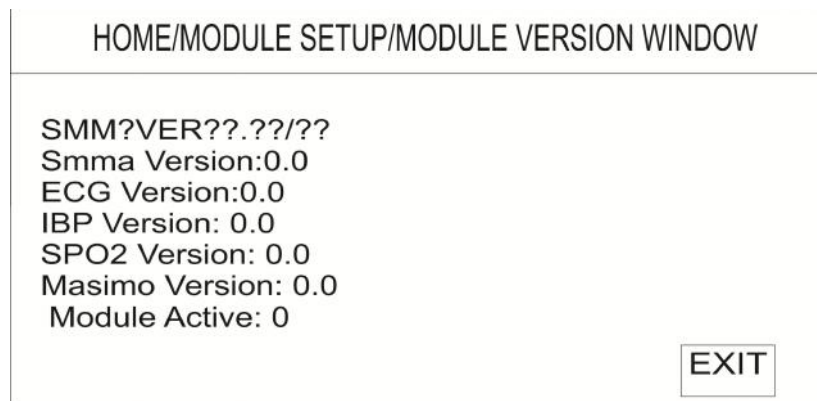
شکل ۲-۱۲ HOME/MODULE SETUP/MODULE COLOR WINDOW

با تغییر رنگ هر ماژول زمان بستن پنجره HOME/MODULE SETUP/MODULE COLOR WINDOW سؤال زیر پرسیده می‌شود که با انتخاب YES، تغییرات ذخیره می‌شود.

ARE YOU SURE TO CHANGE COLOR?

YES NO

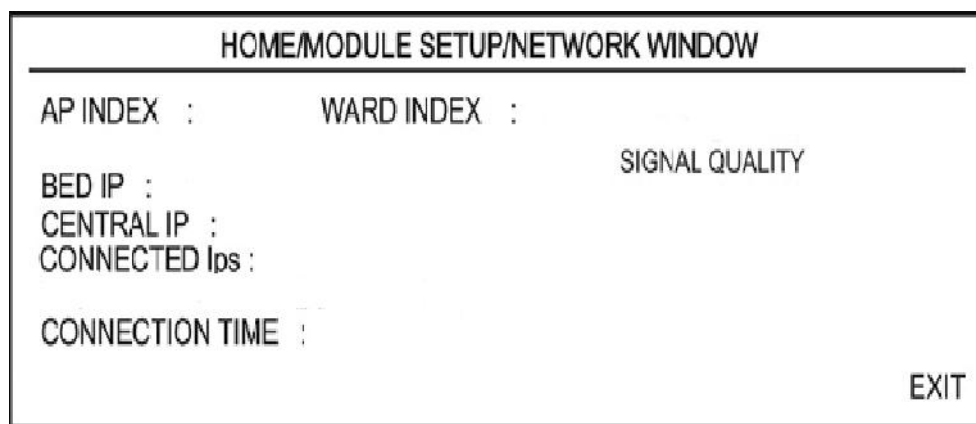
با انتخاب MODULE VERSION از منوی MODULE SETUP پنجره زیر باز می‌شود که در آن می‌توان ورژن تمام ماژول‌ها را مشاهده نمود.



شکل ۲-۱۳ HOME// MODULE SETUP/MODULE VERSION WINDOW

با انتخاب NETWORK SETUP از پنجره MODULE SETUP، پنجره زیر باز می‌شود که در آن می‌توان تنظیمات مربوط به سانترال را انجام داد و اطلاعاتی نظیر IP مربوط به بدساید و سانترال و زمان اتصال به شبکه را در آن مشاهده نمود.

SIGNAL QUALITY: قدرت سیگنال در حالت ارتباط WIFI سیستم بدساید با سانترال می‌باشد.



شکل ۲-۱۴ HOME/ MODULE SETUP/ NETWORK WINDOW

با انتخاب MASIMO VERSION از پنجره MODULE SETUP، پنجره زیر باز می‌شود که در آن می‌توان اطلاعات مربوط به ماژول ماسیمو را مشاهده نمود، فرکانس را تغییر داد و با اتصال پروگرامر پارامتر مربوطه را فعال کرد.

در صورت رفتن به منوی HOME/MODULE SETUP/MASIMO VERSION WINDOW و با فشردن گزینه >> PROGRAMMING MODE، بعد از ۵ ثانیه تاخیر وارد منوی مربوطه خواهد شد و اگر عمل پروگرام کردن انجام نشود و از منو (یعنی از مد پروگرام) خارج شود، کارکرد سیستم به حالت عادی بر می‌گردد.

این قسمت فقط توسط پرسنل آموزش دیده و کادر فنی مجاز انجام می‌شود.

HOME/MODULE SETUP/MASIMO VERSION WINDOW		
Product ID / VERSION:		
MCU_Version:		
Board_Type:		
Board_Mode:		
Board Serial Number:		
Board Available:		
PROGRAMMING MODE >>	LINE FREQUENCY :	EXIT

شکل ۲-۱۵ HOME/MODULE SETUP/ MASIMO VERSION WINDOW

با انتخاب NIBP VERSION از پنجره MODULE SETUP، پنجره زیر باز می‌شود که در آن می‌توان اطلاعات مربوط به ماژول NIBP را مشاهده نمود،

HOME / MODULE SETUP WINDOW / NIBP VERSION WINDOW	
NAME :	
PART NUMBER :	
H.W Version :	
S.W Version :	
EXIT	

شکل ۲-۱۶ HOME/ SETUP/NIBP VERSION WINDOW

***RECORDER ۷-۲**

با انتخاب "RECORDER" از پنجره HOME WINDOW منو زیر باز می‌شود:

HOME/RECORDER WINDOW			
INTERNAL RECORDER : ON		PERIODIC TRACE 1 : ECG	
TRACE 1	: ECG	PERIODIC TRACE 2	: OFF
TRACE 2	: SPO2	PERIODIC INTERVAL	: OFF
TRACE 3	: OFF	MANUAL REC DELAY	: 10 SEC
RECORDER SWEEP	: 25 mm/s	ALARM RECORD	>>
MANUAL RECORD TIME: 10 SEC			EXIT

شکل ۱۷-۲ HOME/RECORDER WINDOW

INTERNAL RECORDER ■

با انتخاب "ON" رکورد داخلی سیستم فعال می‌شود و رکوردگیری از طریق آن انجام می‌گیرد. با انتخاب "OFF" رکورد داخلی سیستم غیر فعال شده و رکوردگیری از طریق سیستم سانترال انجام می‌گیرد.

TRACE1 ■

برای انتخاب شکل موج کانال اول خروجی رکورد، هنگامی که رکوردگیری به صورت دستی انجام می‌گیرد، استفاده می‌شود انتخاب‌های قابل دسترس ECG، SPO2، IBP1، IBP2، RESP، GAS و OFF می‌باشد.

TRACE2 ■

برای انتخاب شکل موج کانال دوم خروجی رکورد، هنگامی که رکوردگیری به صورت دستی انجام می‌گیرد، استفاده می‌شود. انتخاب‌های قابل دسترس ECG، SPO2، IBP1، IBP2، RESP، GAS و OFF می‌باشد.

توجه :

زمانیکه یکی از ماژول ها برای TRACE اول انتخاب شود، برای TRACE دوم نمیتواند مجددا انتخاب شود.

■ TRACE3

برای انتخاب شکل موج کانال سوم خروجی رکورد، هنگامی که رکوردگیری به صورت دستی انجام می گیرد، استفاده می شود. انتخاب های قابل دسترس لیدهای مختلف ماژول ECG و OFF می باشد. گزینه های انتخابی آیتم Trace 3 به انتخاب ECG Cable Type در منوی ECG بستگی دارد:

- اگر ECG CABLE TYPE = 3 WIRE باشد، گزینه انتخابی وجود نخواهد داشت و مقدار آن OFF خواهد بود.

- اگر ECG CABLE TYPE = 5 WIRE باشد، گزینه های انتخابی ECG-I ، ECG-II ، ECG-III ، ECG-V ، ECG-aVR ، ECG-aVF ، ECG-aVL و OFF خواهد بود.
- اگر ECG CABLE TYPE = 10 WIRE باشد ، گزینه های انتخابی ECG-I ، ECG-II ، ECG-III ، ECG-V ، ECG-aVR ، ECG-aVF ، ECG-aVL ، V1 ، V2 ، V3 ، V4 ، V5 ، V6 و OFF خواهد بود.

در صورتیکه CABLE TYPE توسط کاربر تغییر داده شود و گزینه موجود در آیتم Trace 3 رکورد بالاتر از مقدار متناسب با CABLE TYPE انتخابی باشد، در حالت CABLE TYPE = 3 WIRE مقدار OFF و در حالت CABLE TYPE = 5 WIRE مقدار ECG-II بصورت اتوماتیک برای Trace 3 در نظر گرفته خواهد شد.

توجه :

در حالتی که سه Trace رکورد فعال باشد حداکثر گین انتخابی 0.5 mV می باشد.

■ RECORDER SWEEP

انتخاب های قابل دسترس 25mm/s ، 12.5mm/s ، 6mm/s می باشد.

■ MANUAL RECORD TIME

انتخاب های قابل دسترس "MANUAL" (دستی) و 30sec ، 20 sec ، 10 sec و CONTINUOUS (پیوسته) می باشد.

PERIODIC TRACE1 ■

برای انتخاب شکل موج کانال اول خروجی رکورد، هنگامی که رکوردگیری به صورت اتوماتیک انجام می گیرد، استفاده می شود. انتخاب های قابل دسترس ECG، SPO2، IBP1، IBP2، RESP، GAS و OFF می باشد.

PERIODIC TRACE2 ■

برای انتخاب شکل موج کانال دوم خروجی رکورد، هنگامی که رکوردگیری به صورت اتوماتیک انجام می گیرد، استفاده می شود انتخاب های قابل دسترس ECG، SPO2، IBP1، IBP2، RESP، GAS و OFF می باشد.

PERIODIC INTERVAL ■

برای انتخاب فاصله زمانی بین رکوردگیری های اتوماتیک مورد استفاده قرار می گیرد. انتخاب های قابل دسترس ۱۵ دقیقه، ۳۰ دقیقه، ۱ ساعت، ۲ ساعت، ۴ ساعت، ۸ ساعت، ۱۲ ساعت، ۲۴ ساعت و OFF می باشد.

MANUAL REC DELAY ■

با این آیتم قابلیت ایجاد تاخیر در رکوردگیری فراهم می گردد. بعنوان مثال اگر این گزینه روی ۱۰ ثانیه تنظیم شود، با فشردن کلید Record، از ۱۰ ثانیه قبل رکوردگیری از سیگنال آغاز می شود. انتخاب های قابل دسترس ۵ ثانیه تا ۱۵ ثانیه با فاصله زمانی یک ثانیه ای است.

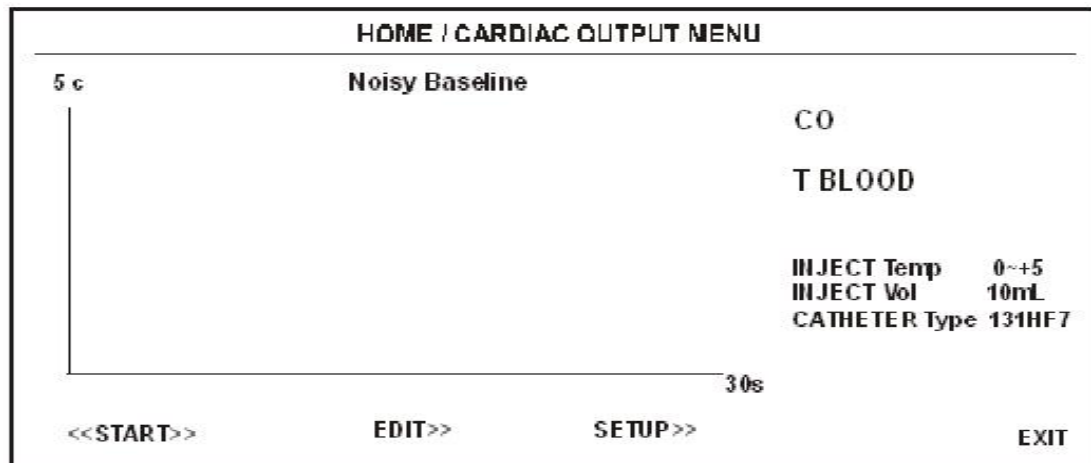
ALARM RECORD ■

اگر ALARM RECORD برای هر پارامتر روشن باشد، هنگامی که آلارمی اتفاق بیافتد به صورت اتوماتیک شروع به رکوردگیری می کند.

برای توضیحات بیشتر به فصل رکورد مراجعه شود.

* CARDIAC OUTPUT ۸-۲

با انتخاب "CARDIAC OUTPUT" از پنجره HOME WINDOW پنجره زیر باز می‌شود.



شکل ۱۸-۲ HOME/ CARDIAC OUTPUT MENU

جهت توضیحات بیشتر به [فصل مانیتورینگ C.O](#) مراجعه کنید.

* DRUG_CALCULATOR ۹-۲

با انتخاب "DRUG_CALCULATOR" از پنجره HOME WINDOW پنجره زیر باز می‌شود.

HOME/DRUG_CALCULATION WINDOW				
AMOUNT	: 400.00	mg		
VOLUME	: 400.00	ml	CONCENTRATION : 1.00	mg/ml
DOSE	: 4.00	mg/min	INF TIME : 1:40:0	
RATE	: 240.00	ml/hour	WEIGHT	80.00 kg
DROP SIZE	: 15.00	gtt/ml	DRIP RATE : 60.00	gtt/min
TITRATION TABLE >>		INFUSION TABLE >>		
<< RESET VALUE >>				
EXIT				

شکل ۱۹-۲ HOME/ DRUG_CALCULATION WINDOW

این منو به منظور محاسبه نرخ تزریق دارو، دوز دارو، مقدار یا حجم دارو، ظرفیت، مدت زمان تزریق، نرخ تزریق بر اساس واحد قطره (Drip Rate) وقتی سایز هر قطره مشخص است (Drop Size) مورد استفاده قرار می گیرد.

- در این منو سه پارامتر از چهار پارامتر AMOUNT ، VOLUME ، DOSE و RATE به عنوان ورودی توسط کاربر وارد می شود و مقادیر خروجی به صورت اتوماتیک محاسبه شده و به رنگ زرد نمایش داده می شوند.
- واحد پارامترهای AMOUNT و DOSE نیز توسط کاربر قابل تعیین می باشد.
انتخابهای در دسترس برای واحد AMOUNT عبارتند از: mg و mcg. انتخابهای در دسترس برای واحد DOSE نیز mg/min ، mg/kg//min ، mcg/min و mcg/kg/min می باشد.
- مقدار وزن توسط کاربر قابل تنظیم می باشد ولی به صورت پیش فرض مقدار وزن تنظیم شده در منوی PATIENT INFORMATION در این قسمت به صورت اتوماتیک ظاهر می شود.
- کاربر می تواند با انتخاب << RESET VALUE >> تمامی ورودیها و محاسبات را پاک نموده و مجدداً ورودیهای مورد نظر را وارد کرده تا محاسبات انجام شود.
- با تغییر هر یک از ورودیها توسط کاربر محاسبات به صورت اتوماتیک انجام و مقادیر جدید خروجی به روز می شوند.
- با مقدار دهی سایز هر قطره از دارو (DROP SIZE) توسط کاربر، نرخ تزریق دارو (DRIP RATE) به صورت اتوماتیک محاسبه می شود.
- با انتخاب << TITRATION TABLE >> از پنجره فوق، پنجره زیر باز می شود که در آن امکان مرور سریع بر جدول ارتباط بین دوز و نرخ تزریق دارو وجود دارد.

HOME/DRUG/TITRATION TABLE							
AMOUNT : 400.00 mg		VOLUME: 400.00 ml		WEIGHT:80.00 kg		DOSE UNIT: mg/min	
DOSE	INF RATE	DOSE	INF RATE	DOSE	INF RATE	DOSE	INF RATE
0.50	30.00	5.50	330.00	10.50	630.00	15.50	930.00
1.00	60.00	6.00	360.00	11.00	660.00	16.00	960.00
1.50	90.00	6.50	390.00	11.50	690.00	16.50	990.00
2.00	120.00	7.00	420.00	12.00	720.00	17.00	1020.00
2.50	150.00	7.50	450.00	12.50	750.00	17.50	1050.00
3.00	180.00	8.00	480.00	13.00	780.00	18.00	1080.00
3.50	210.00	8.50	510.00	13.50	810.00	18.50	1110.00
4.00	240.00	9.00	540.00	14.00	840.00	19.00	1140.00
4.50	270.00	9.50	570.00	14.50	870.00	19.50	1170.00
5.00	300.00	10.00	600.00	15.00	900.00	20.00	1200.00
EXIT							

شکل ۲-۲۰ HOME/ DRUG/ TITRATION TABLE

- به منظور دسترسی و مرور سریع کاربر به ارتباط بین دوزهای مختلف دارو و زمان تزریق مربوط به آنها، مقادیر INF RATE مربوط به دوزهای 0.5 تا 20 (با واحد مربوط به آن از پنجره HOME/ DRUG_CALCULATION WINDOW در این جدول نمایش داده می شود.
- در این پنجره مقادیر AMOUNT ، VOLUME و WEIGHT به همراه واحد دوز از پنجره HOME/ DRUG_CALCULATION WINDOW به صورت اتوماتیک وارد می شود.

با انتخاب >> INFUSION TABLE از پنجره HOME/ DRUG_CALCULATION WINDOW ، پنجره زیر باز می شود که در آن جدول مربوط به ارتباط بین مقدار و حجم داروی تزریقی و مدت زمان باقیمانده از تزریق نشان داده می شود.

HOME/DRUG/INFUSION TABLE		
DOSE : 4.00 mg/min	RATE : 240.00 ml/hour	AMOUNT : 400.00 mg
VOLUME : 400.00 ml	WEIGHT : 80.00 kg	INF TIME : 1:40:0
AMOUNT	VOLUME	INFUSION TIME
10.00	10.00	0:2:30
53.33	53.33	0:13:20
96.67	96.67	0:24:10
140.00	140.00	0:35:0
183.33	183.33	0:45:50
226.67	226.67	0:56:39
270.00	270.00	1:7:30
313.33	313.33	1:18:19
356.67	356.67	1:29:10
400.00	400.00	1:40:0
EXIT		

شکل ۲-۲۱ HOME/ DRUG/ INFUSION TABLE

- به منظور دسترسی و مرور سریع کاربر به ارتباط بین مقادیر مختلف AMOUNT و VOLUME با زمان تزریق (INFUSION TIME) متناظر با این مقادیر، این جدول نمایش داده می شود.
- در این پنجره اطلاعات مربوط به DOSE ، RATE ، AMOUNT ، VOLUME ، WEIGHT و INF TIME از پنجره HOME/ DRUG_CALCULATION WINDOW به صورت اتوماتیک وارد می شود.
- به منظور نمایش بارزتر انتخاب کاربر و محاسبات انجام شده در پنجره HOME/ DRUG_CALCULATION WINDOW ، مقدار AMOUNT در بالای این پنجره و سطر پایین جدول به همراه مقادیر VOLUME و INFUSION TIME در سطر پایین جدول به رنگ زرد نمایش داده می شوند.

۲-۱۰ ABOUT

با انتخاب "ABOUT" از پنجره HOME WINDOW منو زیر باز می شود که مشخصات مربوط به سیستم و شرکت سازنده در آن آمده است.

HOME/ABOUT WINDOW	
MANUFACTURE	: SAADAT CO
FAX NUMBER	:
TEL NUMBER	:
WEB SITE	: WWW.SAADATCO.COM
EMAIL	: INFO@SAADATCO.COM
M.B SOFTWARE VERSION	:
WORKING HOUR	:
EXIT	

شکل ۲-۲۲ HOME/ ABOUT WINDOW

فصل ۳ آلام

- ۲ ۳-۱ طبقه بندی آلامها
- ۲ ۳-۱-۱ آلامهای فیزیولوژیک
- ۲ ۳-۱-۲ آلامهای تکنیکال
- ۲ ۳-۱-۳ پیغامها
- ۳ ۳-۲ حالت‌های آلام
- ۳ ۳-۲-۱ سطح آلام و تنظیمات آن
- ۳ ۳-۲-۲ حالت‌های آلام
- ۴ ۳-۲-۳ صحنه گذاری آلام در هنگام روشن شدن سیستم
- ۵ ۳-۳ دلایل آلام
- ۵ ۳-۴ عملکرد کلید **ALARM SILENCE**
- ۵ ۳-۵ آلام پارامترها
- ۶ ۳-۶ وقتی که آلام اتفاق می افتد

این فصل اطلاعات عمومی درباره آلام و عملکردهای مربوط به آن را توضیح می‌دهد.



هر بار بعد از روشن شدن سیستم آلام‌های صوتی و تصویری را چک کنید.

۳-۱ طبقه‌بندی آلام‌ها

آلام‌ها را می‌توان در سه گروه فیزیولوژیک، تکنیکال و پیغام‌ها طبقه‌بندی نمود.

۳-۱-۱ آلام‌های فیزیولوژیک

این آلام‌ها که آلام‌های بیمار نیز اطلاق می‌شوند در زمانی که یک پارامتر از حدود تعیین شده تجاوز نماید و یا بیمار در شرایط غیر طبیعی باشد فعال می‌شوند.

۳-۱-۲ آلام‌های تکنیکال

این آلام‌ها که آلام‌های سیستم نیز نامیده می‌شوند در اثر عملکرد ناصحیح سیستم یا نمایش ناصحیح اطلاعات بیمار به علت مشکلات عملکردی یا مکانیکی فعال می‌شوند.

۳-۱-۳ پیغام‌ها

در حقیقت این نوع پیغام‌ها آلام تلقی نمی‌شوند. صرف‌نظر از پیغام‌های آلام فیزیولوژی و تکنیکال، مانیتور بیمار برخی پیغام‌ها را برای بیان وضعیت سیستم نمایش می‌دهد. همه پیغام‌ها در قسمت **Message Area** صفحه نمایش داده می‌شوند.

۳-۲ حالت‌های آلام

۳-۲-۱ سطح آلام و تنظیمات آن

سیستم مانیتور دارای سه سطح مختلف آلام است. سطح یک نشان‌دهنده این است که زندگی بیمار در خطر است و یا مانیتور دارای مشکل جدی است این سطح مهم‌ترین سطح آلام است. سطح دو نشان‌دهنده هشدار جدی است. سطح سه نشان‌دهنده هشدار عمومی است. سیستم مانیتورینگ دارای یک سری تنظیمات اولیه برای سطوح آلام پارامترها است و اپراتور می‌تواند سطح آلام‌ها را برای هر ماژول در منو مربوط به آن ماژول تنظیم کند.

۳-۲-۲ حالت‌های آلام

پیغام‌های آلام بر روی صفحه نمایش، به وسیله نشانگرها و یا به صورت صوتی با سطح‌های مختلف به گونه‌ای طراحی شده‌اند که از فاصله ۱ متری روبروی دستگاه برای اپراتور قابل تشخیص باشند.

صفحه نمایش

وقتی که آلام اتفاق می‌افتد پارامتری که آلام را تحریک کرده است، چشمک می‌زند و پیغام آن با توجه به سطح آلام در لیبیل پیغام‌ها با رنگ زمینه مناسب نمایش داده می‌شود. پیغام با آلام سطح یک: زمینه به رنگ قرمز- متن به رنگ مشکی
پیغام با آلام سطح دو: زمینه به رنگ زرد- متن به رنگ مشکی
پیغام با آلام سطح سه: زمینه به رنگ فیروزه‌ای- متن به رنگ مشکی

در صورتیکه پیغام حالت اطلاع دهنده داشته باشد (یا بعد از فشردن کلید Alarm Silence) پیغام با زمینه خاکستری نمایش داده می‌شود.

نشانگر آلام

نشانگر آلام در سطح یک با رنگ قرمز و در سطح دو با رنگ زرد چشمک می‌زند و در سطح سه با رنگ زرد روشن می‌شود.

آلام صوتی

آلام صوتی زمانی فعال می‌شود که سیستم به دلایل خاصی در حالت سکوت نباشد. (مثلاً کلید ALARM SILENCE فشرده نشده باشد).

آلام‌های صوتی با سه سطح فعال می‌شود:

در سطح یک هر ۱۰ ثانیه یک بار آلام به صورت "DO-DO-DO--DO-DO" فعال می‌شود.

در سطح دو هر ۲۰ ثانیه یک بار آلام به صورت "DO-DO-DO" فعال می‌شود.

در سطح سه هر ۳۰ ثانیه یک بار آلام به صورت "DO" فعال می‌شود.

بلندی صدای آلام با گین‌های ۱ تا ۷ قابل تنظیم است و شدت این صدا در فاصله ۱ متری روبروی دستگاه متناسب با گین انتخابی در بازه ۵۴dB(A) تا ۷۵ dB(A) می‌باشد.

توجه :

وقتی آلام‌ها با سطوح مختلف اتفاق بیافتند، نشانگر آلام به رنگ قرمز که بالاترین سطح است روشن می‌شود و سایر آلامها متناسب با سطحشان با رنگهای زمینه تعریف شده به صورت چرخشی ظاهر می‌شوند.

توجه :

در شرایطی که دو یا چند آلام با سطوح یکسان به طور همزمان رخ دهند، پیغامهای آلام به صورت چرخشی ظاهر می‌شوند.

۳-۲-۳ صحنه‌گذاری آلام در هنگام روشن شدن سیستم

هنگامی که سیستم مانیتور در حال روشن شدن است، آلام صوتی و دیداری (نشانگر زرد یا قرمز) توسط خود سیستم تست می‌شود.

هر لحظه که سیستم روشن می‌شود، سیستم بوق می‌زند و نشانگر قرمز و زرد همزمان روشن و پس از راه-اندازی کامل سیستم، خاموش می‌شود. اگر هیچ بوقی شنیده نشود و یا نشانگرهای آلام روشن نشود، نباید از سیستم برای مانیتور کردن بیمار استفاده کنید و با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

۳-۳ دلایل آلام

آلام زمانی اتفاق می‌افتد که توسط پارامتری تحریک شود یا مشکل برای سیستم بوجود آید.

زمان تأخیر از هنگام رخداد شرایط آلارم تا بروز نشانه‌های آن (چشمک زدن پارامترها، نمایش پیغام‌ها، صدای آلارم و....) کمتر از ۱ ثانیه به طول می‌انجامد. (زمان تأخیر برای آلارم APNEA با توجه به تنظیم انجام شده برای APNEA LIMIT در منوی مربوط به RESP می باشد.)

شرایطی که آلارم پارامترها را فعال می‌کند

وقتی که مقدار اندازه‌گیری شده از محدوده آلارم تنظیم شده تجاوز کند و آلارم آن پارامتر در حالت "ON" باشد، آلارم اتفاق می‌افتد. همچنین اگر سیستم شرایطی مانند ASYSTOLE و یا APNEA را تشخیص دهد حتی اگر آلارم "OFF" باشد فعال می‌شود.

۳-۴ عملکرد کلید ALARM SILENCE

فشاردن کلید "Alarm Silence" برای یکبار به مدت دو دقیقه صدای کلیه آلارم‌ها را غیر فعال می‌کند. پیغام "ALARM SILENCE" به مدت ۱۲۰ ثانیه در بخش بالای صفحه نمایش در می‌آید. در طی این دو دقیقه اگر آلارم جدیدی اتفاق بیافتد، شرایط سکوت خاتمه پیدا می‌کند و آلارم‌های صوتی و دیداری هر دو دوباره فعال می‌شود. اگر در طول دو دقیقه سکوت سیستم، دوباره کلید "Alarm Silence" فشرده شود، شرایط سکوت پایان می‌پذیرد و شرایط معمولی آلارم دوباره شروع می‌شود.

۳-۵ آلارم پارامترها

تنظیمات مربوط به آلارم هر پارامتر در پنجره مربوط به آن پارامتر وجود دارد. در هر پنجره برای پارامتر خاص محدوده‌های آلارم و خصوصیات آن را می‌توانید مشاهده کنید.

وقتی آلارم پارامتری "OFF" باشد علامت  در کنار آن پارامتر نمایش داده می‌شود. برای پارامتری که آلارم آن بر روی "ON" تنظیم شده است، محدوده‌ی آلارم در کنار پارامتر آن نمایش می‌یابد و هنگامی که مقدار پارامتر موردنظر از محدوده مجاز تجاوز کند، آلارم فعال می‌شود و اتفاقات زیر می‌افتد:

- ۱- پیغام مربوط به آن آلارم نمایش داده می‌شود.
- ۲- مانیتور با سطح آلارم و سطح صدای تنظیم شده بوق می‌زند.
- ۳- نشانگر آلارم چشمک می‌زند.

توجه: برای مشاهده مشخصات نوع آلارم و نواختن آن برای هر ماژول به جدول II APPENDIX مراجعه شود.



تنظیمات آلام شامل اولویتها، محدوده ها، صدای آلام پارامترها و با توجه به عدم حضور دائم مراقب، شرایط بیمار و شرایط محیط، به گونه ای تنظیم شوند که هم از بروز آلامهای تکراری جلوگیری شود و هم منجر به بروز خطر برای بیمار نگردد.

۳- ۶ وقتی که آلام اتفاق می افتد:

شناختن آلام و دلایل وقوع آن برای اپراتور ضروری است.

- ۱- شرایط بیمار را چک کنید.
- ۲- آلامهای مربوط به ماژول خاص را بشناسید.
- ۳- دلایل وقوع آلام را بشناسید.
- ۴- کلید "ALARM SILENCE" را در صورت لزوم فشار دهید.
- ۵- وقتی دلیل وقوع آلام پایان یافت، چک کنید که آیا آلام به طور کامل و مناسب کار می کند.

پیغامهای آلام مربوط به هر ماژول در بخش مربوط به آن ماژول آمده است.

فصل ۴ مانیتورینگ ECG

۴-۱ اطلاعات کلی

۴-۲ ECG WINDOW

۴-۳ (OPTIONAL) ECG OUTPUT

۴-۴ پیغامهای آلام ECG

۴-۵ تمیز کردن کابل ECG

۴-۱ اطلاعات کلی

با مانیتورینگ ECG یک شکل موج پیوسته از فعالیت‌های الکتریکی قلب بیمار ترسیم می‌شود که این شکل موج برای پزشک امکان ارزیابی دقیق شرایط فیزیولوژیکی بیمار را فراهم می‌کند. فعالیت پیوسته پولاریزاسیون عضله قلبی یک پتانسیل الکتریکی ایجاد می‌کند که به وسیله الکترودهای ECG که بر روی پوست بیمار قرار دارد، گرفته و آشکار می‌شود.

این الکترودها به طور معمول به بازوی راست بیمار، بازوی چپ بیمار و پای چپ بیمار متصل می‌شود. مانیتور سیگنال ECG را می‌گیرد و پس از پردازش و تقویت به صورت شکل موج ECG بر روی صفحه نمایش می‌دهد. این شکل موج در صورتی برای ارزیابی مناسب است که کابل ECG و الکترودها به طور مناسب اتصال داشته باشند.

- به جهت میانگین گیری عدد HR هر یک ثانیه، اعداد به بخش میانگین گیری وارد و بر حسب تنظیم کاربر، تغییرات به خروجی برای نمایش منتقل می‌شود.
- ریت به روز شدن و زمان پاسخ مانیتور علائم حیاتی سعادت به تغییر HR، با توجه به HR AVERAGE در جدول زیر مشخص شده است.

	Response Time in SAADAT monitor (s)		
	HR Avg.= 4s	HR Avg.= 8s	HR Avg.= 16s
HR= 80 to 120 BPM	5	6	11
HR= 80 to 40 BPM	7	8	13

مقادیر ذکر شده در بالا برای لید II بعنوان لید مرجع است.

- در صورتیکه شخص دارای بیماری تاکی کاردیا باشد (محدوده پایین آلارم بر روی ۶۰ و محدوده بالای آلارم بر روی ۱۰۰ تنظیم شده باشد)، در ضربان قلب $< 120 \text{ bpm}$ ، ۶ ثانیه طول می‌کشد تا سیستم آلارم بزند.
- هنگامیکه بیمار دچار ایست قلبی شود، به مدت ۱۰ ثانیه طول می‌کشد تا سیستم آلارم بزند (از 80 bpm به 0 bpm).
- ماژول ECG در سیستم مانیتور قابلیت حذف اثرات مخرب پالس‌های با T بلند تا $1/2 \text{ mv}$ در شمارش HR را دارد.
- مقدار جریانی که برای آشکارسازی اتصال لیدها به بیمار تزریق می‌شود ماکزیمم 90 nA است.
- مشخصات مدار حذف نویز: سیگنال نویز مشترک با دامنه جریانی $10 \mu\text{A}$ به صورت معکوس به لید اصلی اعمال می‌شود.
- کابل ECG شامل دو قسمت است کابلی که به مانیتور متصل می‌شود و لیدهایی که به بیمار متصل می‌شود.

- نرخ ضربان قلب اندازه‌گیری شده برای چهار سیگنال غیر متعارف مطابق با استاندارد 2002: EC13 به شرح زیر است:

Irregular rhythm

3a ventricular bigeminy

3b slow alternating ventricular bigeminy

3c rapid alternating ventricular bigeminy

3d bidirectional systoles

Measured HR

85

67

127

100



در طول استفاده از الکتروشوک، مانیتور، تخت و بیمار را لمس نکنید.



فقط از کابل ECG معرفی شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید. استفاده از کابل‌های ECG دیگر ممکن است باعث اختلال در عملکرد سیستم و کاستن ایمنی آن در طول استفاده از الکتروشوک شود.



قبل از شروع مانیتورینگ ECG سلامت کابل را مورد بررسی قرار دهید و از کابل‌های آسیب دیده که خرابی‌های مشهودی نظیر خراشیدگی بدنه کابل، پارگی بخشی از غلاف کابل، خم شدگی بیش از حد لیدوایرها و ... در آن‌ها دیده می‌شود استفاده نکنید.



اتصال کابل ECG باید به گونه ای باشد که در هنگام استفاده کشیدگی در کابل ایجاد نشود.



نوسانات ناشی از سیستم نظارت ایزولاسیون خط (LIM) ممکن است شکل موج‌هایی شبیه شکل موج‌های واقعی قلبی ایجاد کند که باعث تحریک سیستم آلامر گردد، این اثرات را می‌توان با اتصال مناسب الکترودها و کابل مطابق آنچه در این دفترچه ذکر شده است به حداقل میزان کاهش داد.



در هنگام اتصال کابل و الکترودها مطمئن شوید که هیچ قسمت فلزی ارت اتصال نداشته باشد. چک کنید که همه الکترودهای ECG به بدن بیمار به طور مناسب وصل شده‌اند.



با توجه به متفاوت بودن محدوده‌های تشخیص QRS و الگوی اندازه‌گیری HR در مدهای بزرگسال و نوزاد، باید در انتخاب مد مناسب دقت شود.

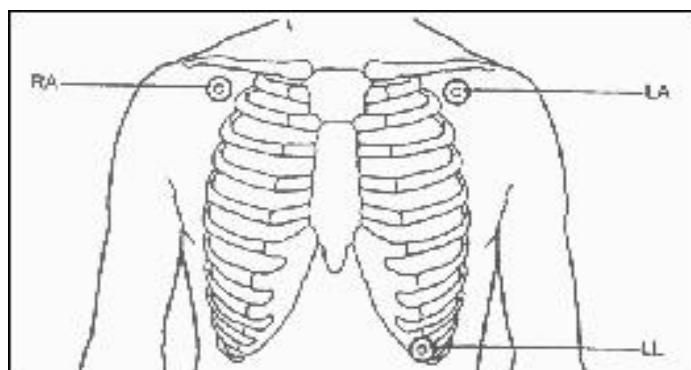
نکته :

تداخلات ناشی از سیستم‌های زمین نشده نزدیک بیمار یا دستگاه الکتروکوتر می‌تواند باعث عدم دقت شکل موج ECG شود.

۱. پوست بیمار را قبل از اتصال الکترودها آماده کنید.
 - پوست دارای هدایت الکتریکی کمی است بنابراین آماده‌سازی پوست برای اتصال مناسب الکترودها به پوست از اهمیت بالایی برخوردار است.
 - اگر لازم است موهای آن قسمت را تمیز کنید.
 - آن قسمت را با آب و صابون بشویید (هرگز از الکل خالص برای این کار استفاده نکنید زیرا مقاومت الکتریکی بدن را بالا می‌برد).
 - به آرامی آن قسمت پوست را مالش دهید تا جریان خون مویرگی در آن قسمت بافت زیاد شود.
۲. چست لید را در محل مناسب روی بدن بیمار نصب کنید. اگر چست لیدی را که استفاده می‌کنید، دارای ژل هادی نیست مقداری ژل بر روی پوست آن ناحیه بمالید. (شکل‌های ۴-۱، ۴-۲ و ۴-۵).
۳. گیره لیدها را به چست لید متصل کنید.



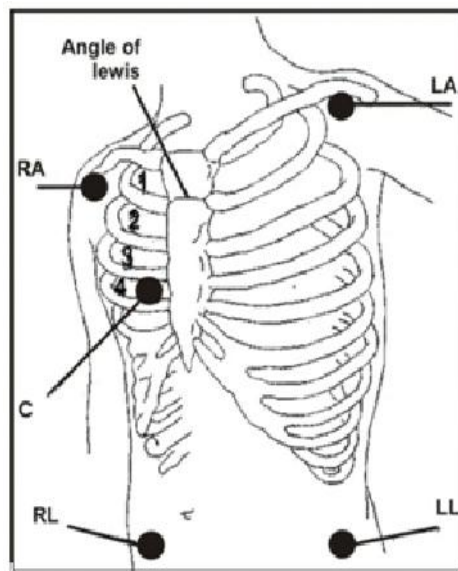
برای یک بیمار از الکترودهای مشابه استفاده کنید تا از ایجاد اختلاف مقاومت الکتریکی جلوگیری شود. برای مانیتورینگ ECG استفاده از الکترودهای با نوع کلرید نقره _ نقره توصیه می‌شود. استفاده از فلزهای غیر مشابه تولید افست بزرگی در هنگام پولاریزاسیون می‌کند که در شکل موج ECG تأثیر می‌گذارد و همچنین استفاده از فلز غیر مشابه باعث افزایش زمان بازگشت (Recovery Time) سیگنال ECG بعد از استفاده از الکتروشوک می‌شود.



شکل ۴-۱ محل قرارگیری الکترودها برای ECG ۳ لید

محل قرارگیری الکترودها برای ECG ۳ لید (شکل ۴-۱)

دست راست (RA): الکتروده قرمز	نزدیک شانه راست زیر استخوان ترقوه قرار داده شود.
دست چپ (LA): الکتروده زرد	نزدیک شانه چپ زیر استخوان ترقوه قرار داده شود.
پای چپ (LL): الکتروده سبز	در قسمت چپ زیر شکم قرار داده شود.



شکل ۴-۲ محل قرارگیری الکترودها برای ECG ۵ سیمه

محل قرارگیری الکترودها برای ECG ۵ سیمه (شکل ۴-۲)

دست راست (RA): الکترود قرمز	نزدیک شانه راست زیر استخوان ترقوه قرار داده شود.
دست چپ (LA): الکترود زرد	نزدیک شانه چپ زیر استخوان ترقوه قرار داده شود.
سینه (C): الکترود سفید	در محل نمایش داده شده در شکل ۴-۲ قرار داده شود.
پای چپ (LL): الکترود سبز	در قسمت چپ زیر شکم قرار داده شود.
پای راست (RL): الکترود سیاه	در قسمت راست زیر شکم قرار داده شود.

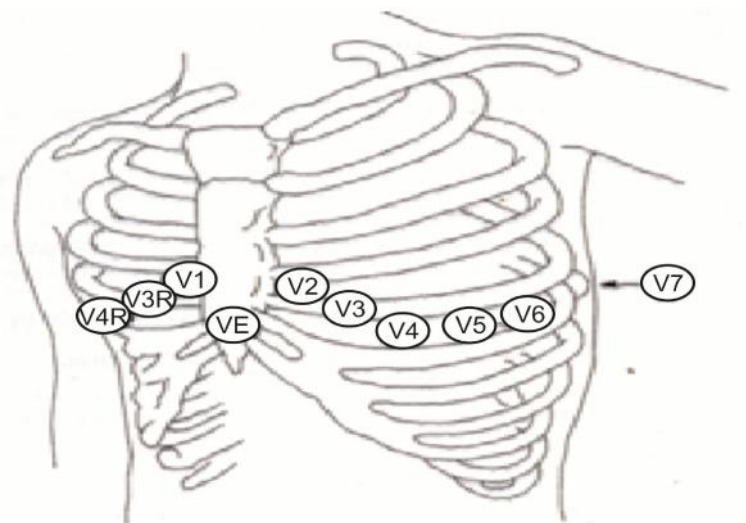
نکته :

برای اطمینان از ایمنی بیمار باید همه لیدها به بیمار متصل باشند. مراقب باشید که قسمت‌های فلزی و رسانای الکترودها با دیگر بخش‌های فلزی و یا رسانا و نیز با ارت در تماس نباشند.

الکترود C در نوع ۵ سیمه ECG در مکان‌های مختلف روی قفسه سینه می‌تواند قرار گیرد:

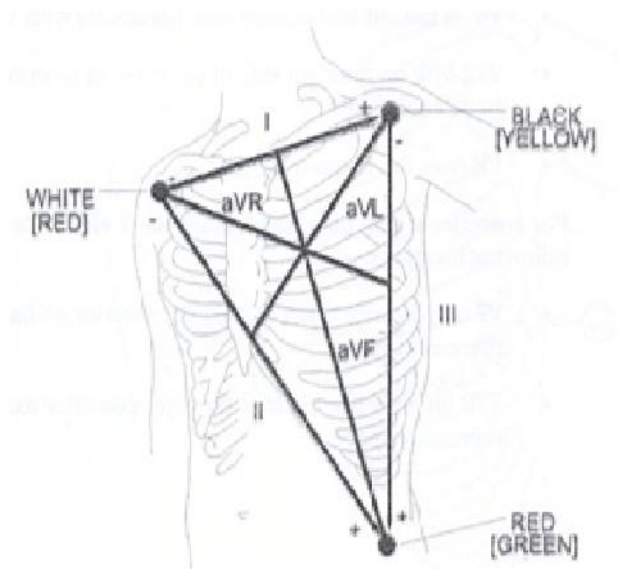
- V1 فضای بین دنده‌ای چهارم در کنار راست استرنوم
- V2 فضای بین دنده‌ای چهارم در کنار چپ استرنوم
- V3 با فاصله مساوی بین V2 و V4
- V4 فضای بین دنده‌ای پنجم، روی خط میدکلاویکولار چپ
- V5 در قسمت چپ خط زیر بغلی قدامی، در همان سطح افقی V4
- V6 در قسمت چپ خط زیر بغلی میانی، در همان سطح افقی V4

- V3R-V6R سمت راست قفسه سینه در محلی مشابه با اشتقاق‌های V3-V6
- VE محل بالای زائده خنجری
- برای قرار دادن الکتروود در قسمت خلفی بدن الکتروود C را در یکی از محل‌های زیر نصب کنید:
- V7 فضای بین دنده‌ای پنجم، در قسمت چپ پشت خط زیربغلی خلفی
- V7R فضای بین دنده‌ای پنجم، در قسمت راست پشت خط زیربغلی خلفی

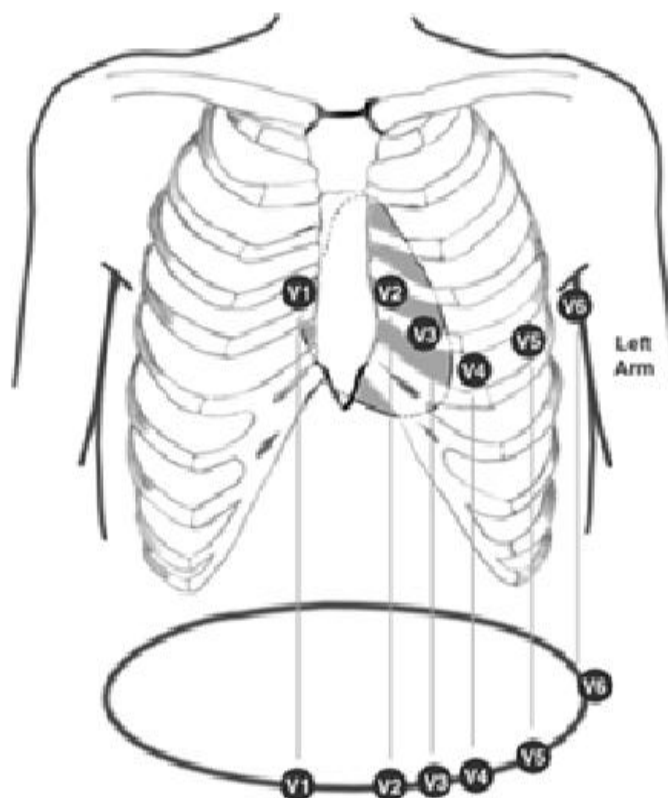


شکل ۴-۳ محل قرارگیری الکتروود C در ECG نوع ۱۰ سیمه

با توجه به نوع کابل (۳ سیمه یا ۵ سیمه)، می‌توان لیدهای مختلف I, II, III, aVR, aVL, aVF, V را انتخاب کرد.



شکل ۴-۴ لیدهای ECG



شکل ۴-۵ محل قرارگیری الکترودها برای ECG ۱۲ لید

محل قرارگیری الکترودها برای ECG ۱۲ لید (شکل ۴-۵)

دست راست (RA):	الکترود قرمز	نزدیک شانه راست زیر استخوان ترقوه قرار داده شود.
دست چپ (LA):	الکترود زرد	نزدیک شانه چپ زیر استخوان ترقوه قرار داده شود.
پای راست (RL):	الکترود سیاه	در قسمت راست زیر شکم قرار داده شود.
پای چپ (LL):	الکترود سبز	در قسمت چپ زیر شکم قرار داده شود.
سینه (V1 تا V6):	الکترودهای سفید	در محل نمایش داده شده در شکل ۴-۵ قرار داده شوند.

الکترودهای سینه‌ای (V1 تا V6) در نوع ۱۰ سیمه ECG در مکان‌های مختلف روی قفسه سینه قرار می‌گیرند:

- V1 فضای بین دنده‌ای چهارم در کنار راست استرنوم
- V2 فضای بین دنده‌ای چهارم در کنار چپ استرنوم
- V3 با فاصله مساوی بین V2 و V4
- V4 فضای بین دنده‌ای پنجم، روی خط میدکلاویکولار چپ
- V5 در قسمت چپ خط زیر بغلی قدامی، در همان سطح افقی V4

● V6 در قسمت چپ خط زیر بغلی میانی، در همان سطح افقی V4

نکته :

لید اصلی در منوی ECG قابل تنظیم می باشد و در صفحاتی که بیش از یک TRACE از سیگنال ECG نمایش داده می شود اولین TRACE مربوط به لید اصلی می باشد.



روزی یکبار محل الکترودهای ECG را برای جلوگیری از ایجاد التهاب بافت چک کنید. در صورت مشاهده التهاب، الکترود را عوض کنید یا جای آن را تغییر دهید.



قبل از شروع مانیتورینگ ECG از صحت آشکارساز اتصال کابل در مانیتور اطمینان حاصل کنید. کابل ECG را از سوکت مورد نظر خود جدا کنید، پیغام خطای "ECG NO CABLE" باید بر روی صفحه نمایش آشکار شود.



در هنگام استفاده از دستگاه الکترود کوتر فاصله لیدها از الکترود بازگشتی و قلم الکترود کوتر باید حتی الامکان زیاد باشد تا از سوختگی ناشی از الکترود کوتر جلوگیری کند. محل قرارگیری لیدهای ECG بسته به نوع عمل جراحی متفاوت است. برای مثال در عمل جراحی قلب باز الکترودها باید به صورت افقی بر روی قفسه سینه یا پشت قرار گیرند. در اتاق عمل اختلالات ناشی از سیستم الکترود کوتر بر روی شکل موج ECG تأثیر می گذارد. برای کاهش این تأثیر می توان الکترودها را در سمت راست و یا چپ شانه ها در قسمت بالای معده قرار داد. از قراردادن الکترودها در بالای بازو (بجز زمانی که شکل موج ECG خیلی ضعیف باشد) خودداری کنید.



در هنگام استفاده از الکترود کوتر از قرار دادن الکترودهای ECG نزدیک الکترود بازگشتی کوتر خودداری کنید. این کار باعث کاهش تداخل با سیگنال ECG می شود.



اگر اتصال الکتروود بازگشتی سیستم الکتروکوتر، به طور کامل و مناسب برقرار نباشد، باعث سوختگی بیمار می شود.



کابل ECG در طول استفاده از دستگاه الکتروشوک ممکن است صدمه ببیند. کابل ECG که با الکتروشوک مورد استفاده قرار گرفته است، قبل از استفاده مجدد باید از نظر عملکردی چک شود.

نکته :

اگر شکل موج ECG با وجود اتصال مناسب لید دقیق نبود، لید را عوض کنید.

نکته :

وجود دستگاه هایی که زمین نشده اند و یا سیستم الکتروکوتر نزدیک بیمار باعث عدم دقت شکل موج ها می شود.

نکته :

لید مورد استفاده برای HR, Pace, Arr, ST لید اصلی می باشد که در Trace اول نمایش داده شده و در منوی ECG قابل تنظیم می باشد.

نکته :

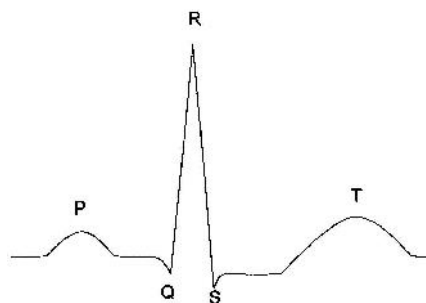
به دلیل اینکه در لیدهای II و V ولتاژ سیگنال بهتری داریم توصیه می شود یکی از این دو لید به عنوان لید اصلی انتخاب شود.

شکل موج معمول QRS شامل موارد زیر است :

☐ موج R بلند بالا یا پایین خط مرجع

☐ موج T کوچکتر از یک سوم بلندی موج R

☐ موج P بسیار کوچکتر از موج T



شکل ۴-۶ موج استاندارد ECG

⚠ هشدار ⚠

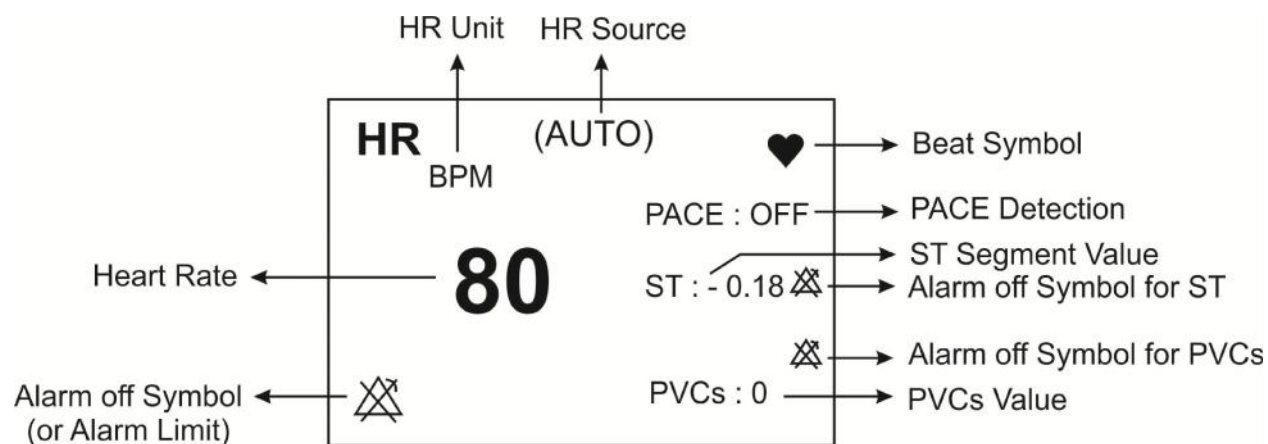
لطفاً لیدهای ECG را به طور کامل در آب و مواد شوینده غوطه‌ور نکنید چون کانکتور آن‌ها ضد آب نیست. کابل ECG را با بخار، اکسید اتیلن و یا تشعشع استریل نکنید.

⚠ هشدار ⚠

برای بیمارانی که دارای پیس میکر (Pacemaker) هستند، سیستم مانیتور ممکن است نرخ ضربان-های Pacemaker را در هنگام آریتمی‌ها به عنوان ضربان قلب بشمارد. در هنگام مانیتور کردن علائم حیاتی بیمار فقط به سیستم مانیتورینگ تکیه نکنید و بیمارانی که دارای Pacemaker هستند تحت مراقبت کامل قرار دهید. (در خصوص قابلیت‌های حذف پالس‌های Pacemaker توضیح داده شده است)

۲-۴ ECG WINDOW

در پنجره پارامتر ECG موارد زیر نشان داده می شود:



شکل ۴-۷ پنجره پارامتر ECG

بر روی پارامتر ECG کلیک کنید، پنجره زیر باز می شود:

ECG WINDOW	
ECG LEAD >>	BEAT VOLUME : OFF
ECG GAIN : AUTO	PACE DETECT : OFF
ECG SWEEP : 25 mm/s	ECG CALIB : OFF
ECG FILTER : NORMAL	ALARM >>
HR AVERAGE : 8	ARR ANALYSIS >>
HR SOURCE : AUTO	ST ANALYSIS >>
EXIT	

شکل ۴-۸ ECG WINDOW

■ ECG LEAD

با کلیک بر روی ECG LEAD پنجره زیر باز می‌شود:

ECG / LEAD WINDOW	
ECG TRACE 1	: II
ECG TRACE 2	: I
ECG TRACE 3	: III
ECG TRACE 4	: V
CABLE TYPE	: 5 WIRES
DISPLAY FORMAT	: 4 TRACES
EXIT	

شکل ۴-۹ ECG/LEAD WINDOW

● ECG TRACE :

برای هر یک از TRACE های ۱ تا ۷ لیدهای زیر قابل مشاهده می‌باشند:

- "I" برای شمارش ضربان قلب و گرفتن شکل موج از RA-LA
- "II" برای شمارش ضربان قلب و گرفتن شکل موج از RA-LL
- "III" برای شمارش ضربان قلب و گرفتن شکل موج از LA-LL
- "aVR" برای شمارش ضربان قلب و گرفتن شکل موج از $RA - \frac{LA + LL}{2}$
- "aVL" برای شمارش ضربان قلب و گرفتن شکل موج از $LA - \frac{RA + LL}{2}$
- "aVF" برای شمارش ضربان قلب و گرفتن شکل موج از $LL - \frac{RA + LA}{2}$
- "V" برای شمارش ضربان قلب و گرفتن شکل موج از $C - \frac{RA + LA + LL}{3}$

لیدهای V, aVR, aVL, aVF فقط برای حالتی که ECG ۵ سیمه داشته باشیم قابل انتخاب است.
لیدهای V2, V3, V4, V5 و V6 فقط برای حالتی که ECG ۱۲ لید داشته باشیم قابل مشاهده است.

نکته :

عدم نمایش سیگنال و رسیدن خط ترسیم به حد نهایی بالا یا پایین محدوده نمایش می‌تواند به معنای اشباع شدن سیگنال ECG باشد.

• CABLE TYPE

برای انتخاب مدهای مختلف ECG شامل ۳ سیمه، ۵ سیمه و ۱۰ سیمه* مورد استفاده قرار می‌گیرد.

• DISPLAY FORMAT

در صورت انتخاب گزینه ۳ سیمه از CABLE TYPE، تنها مد cascade قابل انتخاب است.

زمانی که CABLE TYPE روی ۵ سیمه قرار گیرد برای DISPLAY FORMAT انتخاب‌های CASCADE، 2 TRACES، 4 TRACES و 7 TRACES به شرح زیر وجود دارد:

Cascade : در صورت انتخاب CASCADE تنها لید اصلی (ECG TRACE1) قابل تغییر می‌باشد و سیگنال ECG در لید انتخاب شده در دو TRACE نمایش داده می‌شود.

2 TRACES : سیگنال ECG مربوط به دو لید در دو TRACE نمایش داده می‌شود. در این حالت علاوه بر امکان انتخاب هر یک از لیدها برای ECG TRACE1، برای 2 ECG TRACE می‌توان هر لیدی بجز لید انتخاب شده برای ECG TRACE1 را انتخاب نمود.

4 TRACES : سیگنال ECG مربوط به چهار لید در چهار TRACE نمایش داده می‌شود. برای ECG TRACE 1 همه لیدها و برای TRACE 2, TRACE 3, TRACE 4 لیدهای غیر تکراری قابل انتخاب می‌باشند.

7 TRACES : سیگنال‌های ۷ لید ECG در هفت TRACE نمایش داده می‌شود و تنها لید اصلی قابل تغییر می‌باشد.

در صورت انتخاب CABLE TYPE: 10 WIRES علاوه بر انتخاب‌های CASCADE، 2 TRACES، 4 TRACES و 7 TRACES برای DISPLAY FORMAT امکان انتخاب 12 TRACES هم وجود دارد. در حالت 12 TRACES سیگنال‌های ۱۲ لید ECG در دوازده TRACE نمایش داده می‌شود. در این حالت لید اصلی همیشه I بوده و قابل تغییر نمی‌باشد.

■ ECG GAIN

برای تنظیم بلندی شکل موج ECG و انتخاب میزان گین برای هر لید ۰/۲۵* و ۰/۵* و ۱* و ۲* و ۴* و AUTO قابل انتخاب است. در مد "AUTO" بهترین سطح را به طور اتوماتیک انتخاب می‌کند.

■ ECG SWEEP

انتخاب‌های قابل دسترس ۱۲/۵ mm/s، ۲۵ mm/s و ۵۰ mm/s می‌باشد.

■ ECG FILTER

برای وضوح بیشتر شکل موج ECG سه نوع فیلتر وجود دارد:

نوع فیلتر	رنج فرکانس	مورد استفاده
NORMAL	۰/۵ تا ۴۰ هرتز	در شرایط نرمال
EXTENDED	۰/۵ تا ۱۰۰ هرتز	در موارد تشخیصی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما شکل موج ECG ممکن است یک مقدار نویز داشته باشد.
MONITOR	۰/۵ تا ۲۴ هرتزی	در این حالت اختلالات ناشی از الکتروکوتر کاهش می‌یابد. همچنین در زمان‌هایی که سیستم دارای نویز بالایی است و یا زمین هم پتانسیل کننده ندارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

■ HR AVERAGE

انتخاب‌های قابل دسترس ۴ ثانیه، ۸ ثانیه و ۱۶ ثانیه می‌باشد. با انتخاب هریک از این گزینه‌ها، تغییرات عدد HR، حداکثر تا زمان تنظیم شده اعمال می‌گردد. بعنوان مثال با انتخاب HR AVERAGE:8، اگر HR از عدد ۹۰ به ۲۰۰ تغییر کند حداکثر ۸ ثانیه طول می‌کشد تا تغییرات عدد HR نمایش داده شود.

■ HR SOURCE

ضربان قلب (HR) در صورت انتخاب کاربر میتواند از روی شکل موج مازول های "ECG"، "SPO2"، "IBP1"، "IBP2"، "IBP3"، "IBP4" گرفته شود. این گزینه به صورت پیش فرض کارخانه بر روی AUTO قرار دارد.

- با انتخاب گزینه AUTO شرایط زیر را برای نمایش ضربان قلب در سیستم خواهیم داشت:
- در صورت وصل بودن اکسسوری هر کدام از ماژول ها، عدد ضربان قلب از روی آن ماژول گرفته می شود.
 - اگر بیش از یک ماژول به سیستم وصل باشد، اولویت نمایش ضربان قلب به ترتیب با ماژول های ECG, SPO2, IBP1, IBP2, IBP3, IBP4 می باشد.
 - در صورت نمایش ضربان قلب از روی هر ماژول به غیر از ECG، آلامهای مربوط به خارج از محدوده بودن مقدار PR بر اساس تنظیمات مربوط به آلام HR (Alarm Limit و Alarm Level) فعال می شود.

نکته:

در صورت نمایش ضربان قلب از روی هر ماژول به غیر از ECG، Titel پنجره ECG از HR به PR تغییر کرده و رنگ Titel، Unit، Source و خود پارامتر عددی نیز به رنگ همان ماژول تغییر پیدا می کند. در غیر اینصورت یعنی زمانی که ضربان قلب از روی ماژول ECG گرفته شود رنگ لیبل های گفته شده به رنگ ماژول ECG (سبز) نمایش داده می شود، و Title پنجره نیز HR می شود.

نکته:

در صورت تنظیم HR SOURCE بر روی هر ماژول به غیر از ECG، صدای شنیده شده و علامت BEAT، مطابق با سیگنال SOURCE انتخاب شده می باشد.

نکته :

محاسبه عدد HR از روی سیگنال IBP فقط از روی سیگنال های با برچسب ART, PAP, RVP, LVP و IBP قابل محاسبه می باشد.

نکته :

در صورت تنظیم HR SOURCE بر روی هر کدام از ماژول های فوق و عدم اتصال کابل آن ماژول به سیستم، مقابل عدد HR عددی نمایش داده نمی شود.

نکته :

- در شرایط زیر محاسبه عدد PR از روی شکل موج IBP امکان پذیر نیست و علامت ---“
 “مقابل HR نمایش داده می شود:
 - وجود پیغام “IBP1/IBP2 STATIC PRESSURE”
 - وجود پیغام “IBP1/IBP2 SEARCH”
 - عدد PR کمتر از ۲۵
 - انتخاب لیبل های CVP , LAP و RAP

نکته :

محدوده اندازه گیری HR از روی شکل موج IBP بین 25bpm تا 240bpm خواهد بود.

■ BEAT VOLUME

رنج از "۱" تا "۷". با انتخاب "OFF" صدای ضربان قلب خاموش می شود و با انتخاب "۷" بیشترین حجم صدا را خواهیم داشت.

■ PACE DETECT

Pace برای بیمارانی که دارای Pacemaker هستند باید "ON" و برای بیماران معمولی "OFF" باشد. هنگامی که آشکارساز Pace, "ON" است سیستم مانیتورینگ ECG سیگنال های ساخته شده توسط Pacemaker را از ECG جدا و حذف می کند و در نتیجه در شمارش ضربان قلب محسوب نمی شود. در جاهایی که سیگنال Pace آشکار می شود بر روی سیگنال ECG یک خط عمودی با طول ۱ سانتیمتر نمایش داده می شود. مانیتورینگ بیمارانی که دارای Pacemaker می باشند در صورت فعال بودن PACE DETECT عموماً تحت تأثیر قرار نمی گیرد. در هنگامی که شخص Pacemaker ندارد، اگر درمد "ON" باشیم نویزها ممکن است به اشتباه به عنوان سیگنال های Pace تلقی شود و بهتر است که "OFF" باشد.

نکته :

سیگنال‌های ورودی ECG با شیب حداکثر ۱ V/s به اشتباه به عنوان Pace در نظر گرفته نخواهند شد.

نکته:

آشکار ساز pace علاوه بر pace‌های نرمال، pace‌های نامؤثر و نیز pace‌های دهلیزی که بین ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی ثانیه پیش از pace‌های بطنی رخ می‌دهند را نیز آشکار می‌سازد.



در بیمارانی که دارای Pacemaker هستند PACE DETECT باید "ON" باشد. در غیر این صورت به احتمال زیاد پالسهای پیس در شمارش HR تاثیر می‌گذارد و HR نمایش داده شده از دقت لازم برخوردار نخواهد بود.

■ ECG CALIB

وقتی که "ON" باشد، سیگنال کالیبره موج ECG با دامنه 1 mv موجود است. هنگامی که "ON" انتخاب شد، شکل موج کالیبره تا زمانی که پنجره ECG بسته نشده، همواره نمایش داده می‌شود.

■ ALARM

بر روی "ALARM" از پنجره ECG WINDOW کلیک کنید تا منو زیر باز شود:

ECG / ALARM WINDOW	
ALARM LEVEL	: 1
HR ALARM	: OFF
HR LIMIT	: 50  150
ALARM RECORD	: OFF
EXIT	

شکل ۴-۱۰ ECG/ALARM WINDOW

● ALARM LEVEL

انتخاب‌های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس‌ترین نوع آلام است.

● HR ALARM

با انتخاب "ON" تمام نشانه‌های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می‌شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه‌های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت "△" در بخش مربوط به پارامتر ECG نمایش داده می‌شود.

● HR LIMIT

آلام ECG زمانی که مقدار ضربان قلب (HR) از حد بالا و پایین تنظیم شده تجاوز کند فعال می‌شود. (حداکثر: ۲۵۰ و حداقل: ۳۰)

■ ALARM RECORD

مراجعه به فصل رکورد

■ ARR ANALYSIS

بر روی "ARR ANALYSIS" از پنجره "ECG WINDOW" کلیک کنید، تا منو مربوط به تنظیمات آریتمی را مشاهده کنید. این مانیتور قابلیت آشکارسازی ۱۳ نوع آریتمی مختلف را دارا می‌باشد. برای اطلاعات کامل مربوط به آنالیز آریتمی به [فصل مانیتورینگ آریتمی](#) دفترچه راهنما مراجعه کنید.

■ ST ANALYSIS

بر روی "ST ANALYSIS" از پنجره "ECG WINDOW" کلیک کنید، تا پنجره مربوط به تنظیمات آنالیز ST را مشاهده کنید. برای اطلاعات کامل مربوط به آنالیز ST به [فصل مانیتورینگ ST](#) دفترچه راهنما مراجعه کنید.

۳-۴ (Optional) ECG OUTPUT

در کانکتور ECG OUTPUT روی پلیریت پاور سیستم، سیگنال آنالوگ ECG وجود دارد. این سیگنال، مشابه سیگنال ECG نمایش یافته بر روی مانیتور می‌باشد و می‌تواند بعنوان ورودی برای دستگاه‌هایی همچون الکتروشوک بکار رود.



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



فاصله بین بدساید و دستگاه مرجع بگونه‌ای باشد که باعث کشیدگی و آسیب کابل نشود.



در بیمارانی که دارای Pacemaker هستند PACE DETECT باید "ON" باشد.

نکته:

در جاهایی که سیگنال Pace آشکار می‌شود، در خروجی ECG OUTPUT یک پالس مربعی با دامنه ۵ ولت و پهنای ۵ میلی‌ثانیه ظاهر می‌گردد.

نکته:

هنگامی که شخص Pacemaker ندارد، اگر درمد "ON" باشیم نویزها ممکن است به اشتباه به عنوان سیگنال‌های Pace تلقی شود و بهتر است که "OFF" باشد.

۴-۴ پیغام‌های آلام ECG

الف) آلامهای فیزیولوژیکی

آلام در صورتی به صدا در می‌آید که:

۱. میزان ضربان قلب از محدوده‌های تعیین شده تنظیم شده تجاوز کند.

۲. ECG ASYSTOLE اتفاق بیافتد.

آلام صوتی	آلام دیداری	زمان وقوع	آلام
فعال می‌شود	● مقدار HR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	میزان ضربان قلب از حد بالای تعیین شده تجاوز کرده باشد.	HR HIGH
فعال می‌شود	● مقدار HR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	میزان ضربان قلب از حد پایین آلام کمتر باشد.	HR LOW
فعال می‌شود	● مقدار HR به صورت "0" نمایش داده می‌شود. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه قرمز نمایش داده می‌شود.	ضربان قلب به مدت ۱۰ ثانیه گذشته صفر بوده است.	ECG ASYSTOLE

(ب) آلامهای تکنیکی

آلام	علت وقوع	راه حل	توضیحات
ECG NO CABLE	کابل ECG به سیستم متصل نیست.	کابل ECG را متصل کنید.	آلام نوع ۳. پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از این مشکل تا اتصال مجدد کابل چشم‌پوشی می‌کند.
ECG CHECK LA,RA,LL	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	مطمئن شوید که لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلام نوع ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌کند.
ECG DEFECT	مشکل در ماژول ECG	سیستم را روشن و خاموش کنید اگر این پیغام دوباره نمایش داده شد با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	آلام نوع ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌کند.
ECG CHECK RL OR ALL	لید ذکر شده در پیغام و یا سایر لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید RL و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلام نوع ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌کند.

توضیحات	راه حل	علت وقوع	آلارم
آلارم نوع ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌کند.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید LL و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	لید ذکر شده در پیغام و یا سایر لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	ECG CHECK LL OR ALL
آلارم نوع ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌کند.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید LA و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است ..	لید ذکر شده در پیغام و یا سایر لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	ECG CHECK LA OR ALL
آلارم نوع ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌کند.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید RA و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	لید ذکر شده در پیغام و یا سایر لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	ECG CHECK RA OR ALL
آلارم نوع ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌کند.	مطمئن شوید که کلیه نشان داده در پیغام و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است .	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	ECG CHECK C (C2, C3, C4, C5, C6)

۴ آلارم آخر جدول فقط در مد ۵ سیمه به نمایش در می‌آید.

اگر بعد از اعمال راه‌حل‌های بالا باز هم اشکال دیده شد، ممکن است کابل ECG صدمه دیده باشد. برای اطلاعات بیشتر با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

۴-۵ تمیز کردن کابل ECG

اگر هر گونه علامتی ناشی از صدمه دیدن و یا رو به زوال رفتن کابل مشاهده شد، باید از یک کابل جدید به جای آن استفاده شود.

■ تمیز کردن

برای تمیز کردن کابل ECG باید از یک پارچه نرم مرطوب به آب صابون ملایم و یا مرطوب به ماده تمیز کننده شامل ۷۰٪ اتانول استفاده شود.

■ میکروب زدایی

برای جلوگیری از صدمه زدن به سیستم، توصیه می‌شود که میکروب زدایی طبق برنامه عمومی بیمارستان انجام شود. قبل از انجام عملیات میکروب زدایی باید وسایل آن تمیز باشد.

فصل ۵ مانیتورینگ RESP

۵-۱ اطلاعات کلی

۵-۲ RESP WINDOW

۵-۳ پیغامهای آلام RESP

۵-۱ اطلاعات کلی

نرخ تنفس و شکل موج تنفسی با اندازه‌گیری امپدانس قفسه سینه بین دو لید RA-LA یا RA-LA بدست آمده و نمایش داده می‌شود. از روی تغییرات امپدانس بین این دو الکترود (به علت حرکت قفسه سینه در حین تنفس) شکل موج تنفس رسم می‌شود.

برای اندازه‌گیری نرخ تنفس سیگنالی با فرکانس بیشتر از 62.5KHZ به بیمار اعمال می‌شود. برای مانیتورینگ RESP به لید دیگری نیازی نیست، اما محل قرارگیری الکترودها از اهمیت بسزایی برخوردار است. در بعضی از بیماران به دلیل شرایط بالینی، قفسه سینه‌شان به صورت افقی بزرگ می‌شود و باعث ایجاد فشار منفی در ناحیه بین قفسه سینه می‌شود. در این شرایط بهتر است که دو الکترود RESP به صورت افقی در ناحیه زیر بغلی راست و زیر بغلی چپ قرار داده شود تا حداکثر حرکت قفسه سینه برای ایجاد شکل موج بهتر حاصل شود.

نکته :

برای بیمارانی که دارای حرکت زیاد از حد هستند این روش مانیتورینگ مناسب نیست و منجر به آلارم‌های اشتباه می‌شود.

آماده‌سازی برای مانیتورینگ RESP :

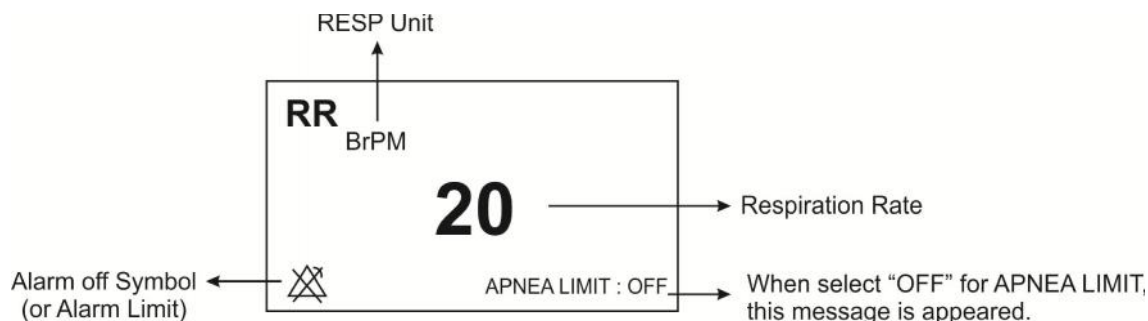
۱. پوست بیمار را جهت قرار دادن الکترودها آماده کنید.
۲. الکترودها را به بیمار وصل کنید و به کابل وصل کنید.
۳. مانیتور را روشن کنید.

نکته :

الکترودهای قرمز و سبز را به صورت قطری نسبت به هم قرار دهید تا شکل موج تنفس به بهترین شکل ممکن نمایش یابد. برای جلوگیری از تداخلات ناشی از پالسی بودن جریان خون الکترودهای RESP را طوری قرار دهید که منطقه مربوط به کبد و بطن قلبی بین الکترودها نباشد. این موضوع برای نوزادان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

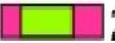
۵-۲ RESP WINDOW

اگر از RESP برای ارزیابی تنفس استفاده شود، پنجره پارامتر RESP به صورت زیر خواهد بود:



شکل ۵-۱ پنجره پارامتر RESP

بر روی پارامتر RESP کلیک کنید، منو زیر باز می‌شود:

RESP WINDOW		
RESP LEAD	: RA-LL	APNEA LIMIT : 10S
RESP GAIN	: 2	CAPNO/RESP : RESP
RESP SWEEP	: 6 mm/s	ALARM RECORD:OFF
ALARM LEVEL	: 2	
RR ALARM	: OFF	
RR LIMIT	: 5  25	EXIT

شکل ۵-۲ RESP WINDOW

■ RESP LEAD

انتخاب‌های قابل دسترس "RA-LL" و "RA-LA"

■ RESP GAIN

برای تنظیم اندازه شکل موج ECG مقدار گین برای هر لید به صورت ۰/۲۵* و ۰/۵* و ۱* و ۲* و ۴* قابل تنظیم است.

RESP SWEEP ■

انتخاب‌های قابل دسترس ۳ mm/s ، ۶ mm/s ، ۱۲/ ۵ mm/s و ۲۵ mm/s می‌باشد.

ALARM LEVEL ■

انتخاب‌های قابل دسترس ۱ و ۲ است. سطح " ۱ " مهمترین نوع آلام است.

RR ALARM ■

با انتخاب " ON " تمام نشانه‌های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می‌شود. با انتخاب " OFF " تمام نشانه‌های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت "  " در بخش مربوط به پارامتر RESP نمایش داده می‌شود.

RR LIMIT ■

آلام RESP زمانی که نرخ تنفس (RR) از حد بالا و پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می‌شود. (حداکثر: ۱۵۰ و حداقل: ۵)

APNEA LIMIT ■

برای تنظیم قضاوت در زمان Apnea می‌باشد که از ۱۰ تا ۴۰ قابل تنظیم است و با هر چرخش به اندازه ۵ واحد زیاد و کم می‌شود. با انتخاب OFF، عبارت APNEA LIMIT : OFF در پایین پنجره پارامتر RR به رنگ قرمز نوشته می‌شود.

نکته:

سطح آلام RESP همواره 1 است و ON/OFF بودن RR ALARM تاثیری در آن ندارد.

CAPNO/RESP ■

با این انتخاب تعیین می‌کنیم که ارزیابی تنفسی از طریق ماژول " RESP " و یا ماژول " CAPNO " انجام گردد. انتخاب‌های قابل دسترس " RESP " و " CAPNO " می‌باشد. وقتی که " RESP " انتخاب می‌شود، سیستم ماژول CAPNO را به مد Standby می‌برد و پارامترها و شکل موج RESP نمایش داده می‌شود.

ALARM RECORD ■

مراجعه به فصل رکورد

۵-۳ پیغام‌های آلارم RESP

(الف) آلارم‌های فیزیولوژیکی

زمانی که نرخ تنفس از محدوده‌های مجاز تجاوز کند، آلارم فعال می‌شود.

آلارم صوتی	آلارم‌های دیداری	زمان وقوع	آلارم
فعال می‌شود	● مقدار RR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	نرخ تنفسی از حد بالای تعیین شده تجاوز کرده باشد.	RR HIGH
فعال می‌شود	● مقدار RR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	نرخ تنفسی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	RR LOW
فعال می‌شود	● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام "RESP APNEA" با رنگ زمینه قرمز نمایش داده می‌شود.	برای مدت زمان خاص هیچ تنفسی انجام نشده است.	APNEA

(ب) آلارم‌های تکنیکی

توضیحات	راه حل	علت وقوع	آلارم
آلارم سطح ۳. پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. این آلارم زمانی که RR Alarm, "ON" است قابلیت فعال شدن دارد. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف‌نظر می‌شود.	مطمئن شوید که همه الکترودها به طور مناسب به بیمار متصل شده است.	لید های RESP به بدن بیمار اتصال مناسب ندارد.	RESP CHECK LEADS

فصل ۶ مانیتورینگ SpO2 و پارامترهای (Rainbow)*

۶-۱ اطلاعات کلی

۶-۲ SPO2 WINDOW

۶-۳ پیغامهای آلارم SPO2 و پارامترهای RAINBOW

۶-۴ تمیز کردن پراب SPO2

۶-۱ اطلاعات کلی

ماژول SPO2 MASIMO RAINBOW اولین و تنها تکنولوژی است که در کنار پارامترهای رایج پالس اکسی متری (SPO2 و Pulse Rate)، به روش پیوسته و غیر تهاجمی بسیاری از پارامترهای مربوط به خون، که دسترسی به مقادیر آنها پیش از این فقط از طریق روشهای تهاجمی و زمان بر امکان پذیر بود، را نیز به صورت زمان واقعی اندازه گیری می کند. این ماژول توسط شرکت ماسیمو طراحی می شود و در اختیار شرکت های مورد تأیید این سازمان قرار می گیرد.

پارامترهای فیزیولوژیکی قابل اندازه گیری توسط ماژول MASIMO RAINBOW

پارامترهای فیزیولوژیکی قابل اندازه گیری در SPO2 Rainbow به شرح زیر می باشند:

SpO2

Pulse Rate

Perfusion Index(PI)

و پارامترهای انتخابی شامل :

SpHb

SpOC

SpCo

SpMet

Pleth Variability Index(PVI)

% SPO2

از روی شکل موج SPO2 به میزان اشباع اکسیژن در هموگلوبین خون شریانی پی برده می شود. به طور مثال اگر ۹۷٪ مولکول های هموگلوبین در سلول های قرمز خون شریانی با اکسیژن ترکیب شده باشد، در آن مدت میزان اکسیژن اشباع خون ۹۷٪ است و مانیتور عدد ۹۷٪ را نمایش می دهد. به عبارت دیگر عدد SPO2 به در صد مولکول های هموگلوبینی که با مولکول های اکسیژن ترکیب شده و تولید اکسی هموگلوبین می کنند، گفته می شود.

$$SPO_2 = \frac{O_2Hb}{O_2Hb + HHb} \times 100$$

Pulse rate

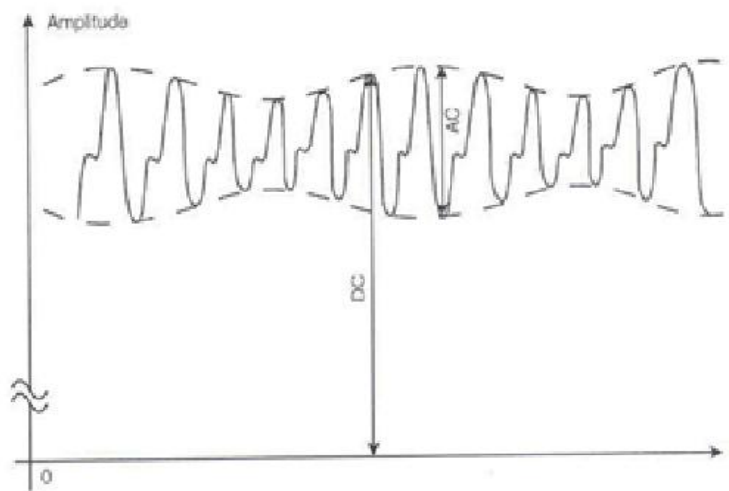
این پارامتر برای نمایش میزان ضربان قلب در دقیقه است که توسط ماژول SPO2 از روی سیگنال پالس اکسی- متری تشخیص داده می شود.

Perfusion Index

این پارامتر برای نمایش قدرت سیگنال پالس سرخرگی می‌باشد که به صورت نسبت قسمت پالسی سیگنال به قسمت غیرپالسی به صورت درصد محاسبه می‌شود.

Perfusion Index این امکان را برای کاربر فراهم می‌کند که سنسور را در بهترین جای ممکن قرار دهد.

$$PI = \frac{AC}{DC} \times 100\%$$



شکل - تعریف PI
PI %

توجه:

پارامترهای اندازه‌گیری که از این پس توضیح آنها می‌آید، به شرطی قابل استفاده هستند که نرم افزار اختصاصی آنها توسط کارشناسان شرکت فعال شده باشد و همچنین باید از پراب مخصوص آن پارامتر استفاده شود.

SpHb

این پارامتر کل میزان هموگلوبین (Total hemoglobin) خون شریانی را نشان می‌دهد. واحد نمایش آن گرم بر دسی لیتر (g/dL) است.

SpOC

این پارامتر مقدار اکسیژن موجود در خون (Oxygen Content) را نشان می‌دهد. SpO2 یا Hb به تنهایی میزان اکسیژن را فراهم نمی‌کنند. یک بیمار می‌تواند دارای SpO2 یا Hb نرمال بوده و میزان اکسیژن پایینی داشته باشد. پارامتر SpOC در واقع هر دوی SpO2 و Hb را مورد توجه قرار می‌دهد. واحد اندازه‌گیری آن ml/dL (میلی لیتر اکسیژن در دسی لیتر خون) است.

SpCO

این پارامتر میزان مونواکسیدکربن موجود در خون را نشان می‌دهد. مقدار این پارامتر به صورت درصد بیان می‌شود و درصد هموگلوبین متصل شده به مونواکسیدکربن را می‌دهد.

SpMet

این پارامتر میزان متهموگلوبین خون را نشان می‌دهد. مقدار این پارامتر به صورت درصد بیان می‌شود. (نسبت متهموگلوبین به کل هموگلوبین خون).

Pleth Variability Index

این پارامتر معیاری برای تغییرات PI در طول تنفس است که می‌تواند تا حد زیادی بسته به تغییرات فشار داخل قفسه سینه (Intrathoracic Pressure) باشد. PVI برای تشخیص بیماران با تغییرات فیزیولوژیکی در فشار داخل قفسه سینه می‌تواند یک روش مفید غربالگری غیرتهاجمی و یک نشانگر زودهنگام باشد. PVI در مدت زمانی که یک یا دو تنفس کامل انجام شود، به شکل زیر محاسبه می‌شود.

$$PVI = \frac{PI_{Max} - PI_{Min}}{PI_{Max}} \times 100\%$$

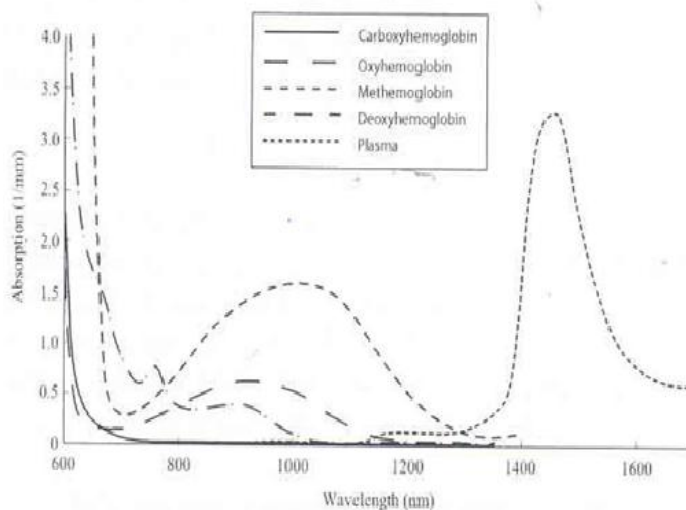
شاخص PVI می‌تواند در پیش‌بینی پاسخ بیماران به تزریق مایعات به متخصصان بالینی کمک کند.

■ مقدار عددی SPO2 %، PR، PI، PVI، SpOC، SpMet %، SpCo % و SpHb بر روی صفحه نمایش اصلی دیده می‌شود. شکل موج Pleth به صورت نرمالیزه نمایش داده می‌شود و دامنه آن متناسب با تغییرات واقعی حجم خون نیست.

■ نامناسب بودن کیفیت سیگنال و مقادیر پارامترهای فیزیولوژیکی اندازه‌گیری شده، با پیغام‌های مختلف و در صورت نیاز به همراه آلام به اطلاع کاربر رسانده می‌شود.

اصول عملکردی:

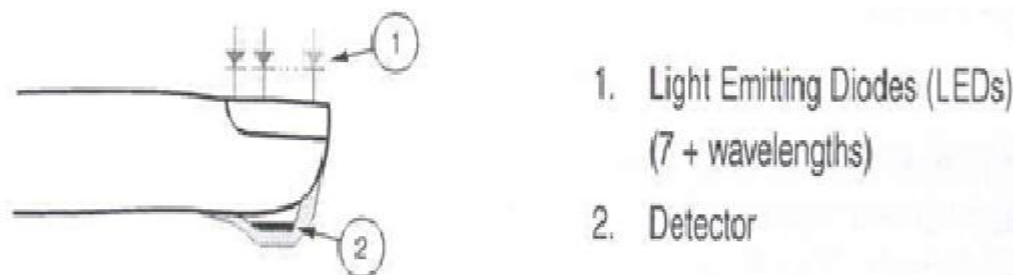
۱. اکسی هموگلوبین (خون اکسیژن دار)، دی اکسی هموگلوبین (خون فاقد اکسیژن)، کربوکسی هموگلوبین (خون حاوی مونواکسید کربن)، متهموگلوبین (خون دارای هموگلوبین اکسید شده)، و مواد تشکیل دهنده پلاسمای خون در جذب نور مادون قرمز و مرئی به طور متفاوت عمل می کنند (با استفاده از اسپکتروفوتومتری)



شکل - طیف

۲. میزان خون شریانی در بافت های بدن با میزان پالس یا ضربان قلب تغییر می کند. بنابراین میزان نور جذب شده نیز تغییر می کند. (Photoplethysmography)

یک سنسور طول موج چندگانه برای تمایز میان خون ترکیب شده با اکسیژن، خون فاقد اکسیژن، خون حاوی مونواکسید کربن، خون اکسید شده و پلاسمای خون به کار برده می شود. این سنسور در یک سمت دارای چندین LED است که نور را به سمت دیگر شامل دیود حساس به نور (آشکارساز) هدایت می کنند. داده های سیگنال از طریق عبور نورهای مادون قرمز و مرئی گوناگون (LED ها، ۵۰۰ تا ۱۴۰۰ nm) از میان یک بستر مویرگی (برای مثال نوک انگشت، دست و پا) و اندازه گیری تغییرات مربوط به جذب نور در طول گردش ضربانی خون به دست می آیند. این اطلاعات می توانند برای متخصصان بالینی مفید واقع شوند. حداکثر نیروی تابش مربوط به قوی ترین نور به میزان کمتر از ۲۵ mW است. آشکارساز نور را دریافت کرده، آن را تبدیل به یک سیگنال الکترونیکی می کند و سپس آن را برای محاسبه به ماژول انتقال می دهد.



شکل - LED ها و آشکارگر موجود در سنسور

هنگامی که سیگنال از سنسور دریافت می‌شود، تکنولوژی استخراج سیگنال مربوط به مجموعه Masimo Rainbow، برای محاسبه اشباع اکسیژن عملکردی بیمار (SpO2 (%))، سطوح کربوکسی هموگلوبین (SpCO (%))، متهموگلوبین (SpMet (%))، غلظت کلی هموگلوبین (SpHb (g/dl)) و میزان ضربان (PR (PPM)) به کار گرفته می‌شود.

تکنولوژی استخراج سیگنال (SET)

روش پردازش سیگنال ماسیمو (SET) با پالس اکسی مترهای متداول تفاوت دارد. پالس اکسی مترهای متداول بر این مبنا عمل می‌کنند که خون شریانی (سرخرگی) تنها خون متحرک (ضربانی) در مکان اندازه‌گیری است. این در حالی است که هنگام حرکت بیمار، خون وریدی (سیاهرگی) نیز حرکت می‌کند و این موجب می‌شود که پالس اکسی مترهای معمولی که قادر به تمایز میان حرکت خون شریانی (سرخرگی) و سیاهرگی (در اصطلاح نوزادان) می‌شود) نیستند، مقادیر کمتر و اشتباهی را اندازه‌گیری کنند. پالس اکسی مترهای SET ماسیمو از بلوک‌های موازی پردازش و فیلترهای افقی بهره می‌برند. فیلترهای افقی به این دلیل مهم و قدرتمند هستند که قادر به تطبیق با تغییرات سیگنال‌های فیزیولوژیکی و/یا نویز بوده و اجزای سیگنال را از هم جدا می‌کنند. الگوریتم پردازش سیگنال SET ماسیمو، Discrete Saturation Transform (DST)، به طور قابل اطمینانی نویز را شناسایی و ایزوله کرده و سپس با استفاده از فیلترهای افقی آن را حذف می‌کند. همچنین میزان غلظت اکسیژن شریانی صحیح را برای نمایش گزارش می‌دهد.

نکته :

برای اطلاعات بیشتر در مورد MASIMO RAINBOW به [APPENDIX III](#) مراجعه کنید. همچنین مدارک و اطلاعات مربوط به ثبت اختراع تکنولوژی های منحصر به فرد شرکت ماسیمو در آدرس زیر قابل مشاهده می باشد:

Patents: www.masimo.com/patents.htm

نکته :

سیستم پالس اکسیمتری یک سیستم هشداردهنده سریع است. برای اطلاع کامل از شرایط بیمار از اکسیمترهای آزمایشگاهی به عنوان کمک استفاده شود.

نکته :

تسترهای عملکردی نمی توانند برای ارزیابی دقت پالس اکسیمتری استفاده شوند.



پالس اکسیمتری^۱ فقط باید توسط افراد آموزش دیده و مجرب، یا تحت نظارت آنها مورد استفاده قرار گیرد. دستورالعمل، لوازم جانبی، راهنماهای استفاده، همه ی اطلاعات پیشگیرانه و مشخصات، قبل از استفاده باید مورد مطالعه قرار گیرد.



از سنسورهای SPO2 مورد تأیید شرکت سازنده استفاده کنید. سنسورهای SPO2 دیگر ممکن است باعث عدم عملکرد مناسب سیستم شود، لذا اپراتور مسئول استفاده از سنسور مناسب پیش از استفاده از دستگاه است.



با توجه به نوع ماژول SPO2 که در سیستم نصب است از سنسور مناسب پیشنهادی در [فصل ۲۰](#) استفاده کنید.



قبل از استفاده از سنسور به توضیحات مربوط به سنسور مانند سن، وزن بیمار و یکبار مصرف بودن یا نبودن آن، که در بسته بندی آن قید شده است، توجه کنید.

^۱CO_ Oximeter



از سنسور SPO2 که بسته‌بندی آن و یا خود سنسور صدمه دیده است استفاده نکنید و آن را به فروشنده مرجوع کنید.



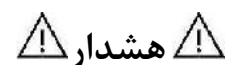
همانند سایر تجهیزات پزشکی، اتصال کابل‌ها به بیمار باید به گونه‌ای باشد که احتمال خفگی و آسیب به بیمار را به حداقل برساند.



اکسسوری‌ها و کابل‌های مربوط به پالس اکسیمتری را در مسیری قرار ندهید که خطر افتادن بر روی بیمار وجود داشته باشد.



سنسور را به طور کامل در آب و مواد شوینده غوطه‌ور نکنید، چون سنسور و کانکتور آن ضد آب نیستند.



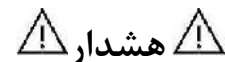
کابل الکتروکوتر و کابل SPO2 نباید به هم پیچیده شود.



از به کار بردن سنسور SPO2 در آن دستی که کتتر شریانی و یا سرنگ وریدی وجود دارد، خودداری کنید.



پیش از شروع به مانیتورینگ پالس اکسی متر از صحت تنظیمات آن اطمینان حاصل نمایید.



قبل از شروع مانیتورینگ SPO2 از صحت آشکار ساز اتصال کابل سنسور در مانیتور اطمینان حاصل کنید. کابل SPO2 را از سوکت مورد نظر خود جدا کنید و پیغام "SPO2 NO PROBE" نمایش داده می شود.



از هرگونه تغییر یا تعمیر اکسسوری های پالس اکسیمتر جداً خودداری فرمایید چون ممکن است به کاربر و یا تجهیزات آسیب برسد. در صورت نیاز با خدمات پس از فروش تماس بگیرید. چنانچه هر تغییر یا اصلاحی روی اکسسوری ها صورت گیرد، گارانتی آن از اعتبار ساقط می شود.



خطر انفجار: از پالس اکسیمتری در حضور گازهای بیهوشی قابل اشتعال یا سایر مواد اشتعال زا در ترکیب با هوا، محیط های غنی از اکسیژن یا اکسید نیتروژن استفاده نکنید.



برای محافظت از شوک الکتریکی، قبل از حمام بیمار آن را به طور کامل از سنسور و مانیتور جدا کنید.



اگر به مقادیر اندازه گیری شده توسط پالس اکسیمتری شک کردید، در ابتدا علائم حیاتی بیمار را با وسایل جایگزین چک کنید و سپس عملکرد صحیح پالس اکسیمتری را بررسی کنید.



پالس اکسیمتری یک مانیتور آپنه^۱ نیست.



از پالس اکسیمتری نباید برای آنالیز آریتمی های قلبی استفاده کرد.



سیستم پالس اکسیمتری ممکن است عدد SPO2 را در مجاورت Hb-Co و Hb - Met و مایع های رنگی شیمیایی، بالاتر از حد معمول تخمین زند.



منبع نورهای محیطی شدید مانند لامپ های اتاق عمل (بخصوص آن دسته از منابع های نوری گزنون)، لامپ های بیلروبین، لامپ های فلورسنت، لامپ های گرم کننده مادون قرمز و نور مستقیم آفتاب بر عملکرد سنسور SPO2 تأثیر نامطلوب می گذارد. برای جلوگیری از تداخل با محیط مطمئن شوید که سنسور به طور مناسب قرار گرفته است. محل سنسور را با اجسام ضد نور بپوشاند. در نورهای محیطی شدید ممکن است این کار مشکل را حل نکند و باعث عدم دقت اندازه گیری شود.



زمانی که بیمار تحت درمان فتودینامیک است ممکن است حساس به منابع نوری باشد. پالس اکسیمتری فقط باید تحت نظارت بالینی دقیق و برای مدت کوتاهی جهت به حداقل رساندن مداخله با درمان فتودینامیک استفاده شود.



اگر هنگام پرتوافکنی تمام بدن، از پالس اکسیمتری استفاده می کنید، سنسورهای پالس اکسیمتری را خارج از محل پرتوافکنی قرار دهید. اگر سنسورهای پالس اکسیمتری در معرض پرتو قرار گیرد،

^۱Apnea

اعداد قرائت شده از روی پالس اکسیمتری امکان دارد درست نباشد یا مقادیر پارامترها را صفر نشان دهد.

⚠ احتیاط

برای اینکه مطمئن شوید محدوده های آلارم برای بیمار مورد نظر مناسب است، هر بار قبل از شروع به استفاده از پالس اکسیمتری، محدوده ها را چک کنید.

⚠ احتیاط

تغییرات در اندازه گیری هموگلوبین ممکن است زیاد بوده و ممکن است تحت تاثیر روش نمونه گیری و یا شرایط فیزیولوژیکی بیمار قرار گیرد. هر نتیجه ایی که با وضعیت بالینی بیمار تناقض داشته باشد باید تکرار شود و یا وضعیت بیمار با داده های دیگر بررسی شود. نمونه های خون باید با تجهیزات آزمایشگاهی آنالیز گردد تا در مورد شرایط بیمار بهتر بتوان تصمیم گیری کرد.

نکته :

ماژول SPO2 مقدار عددی پارامترها را هر یک ثانیه به هنگام می کند.

نکته :

اندازه گیری SPO2 و NIBP را به طور همزمان در یک دست نباید انجام داد. زیرا به علت عدم عملکرد عادی جریان خون در طول اندازه گیری NIBP مقدار عددی SPO2 نمی تواند به درستی محاسبه شود.

رنج اندازه گیری SPO2 و PR در ماژول SPO2 MASIMO مطابق زیر است.

پارامتر	رنج اندازه گیری
SpO2	0 – 100%
Pulse Rate	25 – 240bpm

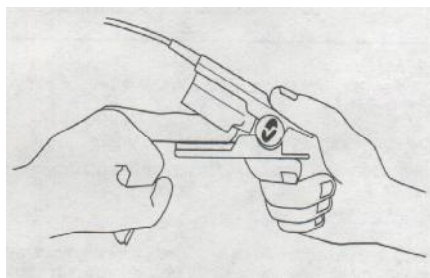
در صورتیکه ماژول SPO2 MASIMO از نوع Rainbow باشد نیز رنج اندازه گیری پارامترهای آن مطابق جدول زیر می باشد.

پارامتر	رنج اندازه‌گیری
SpMet	0.0 – 99.9%
SpCO	0.0 – 99%
SpHb	0.0 – 25.0 g/dL
SpOC	0.0 – 35.0 ml /dL
Perfusion Index	0.0 – 20%
PVI	0 – 100%

موادی که در ساخت سنسورهای SPO2 مورد استفاده قرار می‌گیرند، غیرسمی هستند.

اندازه‌گیری SPO2

۱. مانیتور را روشن کنید.
۲. سنسور را به محل مناسب در انگشت بیمار متصل کنید. (شکل ۴-۶ بهترین حالت اتصال)
۳. سنسور را به کابل رابط وصل کنید و سپس آن را به سوکت مخصوص SPO2 در سمت چپ سیستم وصل کنید.



شکل ۴-۶ قرارگیری سنسور SPO2

نکته :

- مطمئن شوید که ناخن پنجره نوری را می‌پوشاند.
- سیم سنسور باید همیشه بالای انگشت قرار گیرد.

نکته :

عدد SPO2 همیشه در فضای ثابتی در ناحیه مربوط به SPO2 قرار می‌گیرد، عدد ضربان نبض (PR) نیز در پنجره پارامتر SPO2 در کنار عدد SPO2 نشان داده می‌شود اما در هنگام تنظیم “HR SOURCE:SPO2” عدد PR در پنجره ECG در محل HR نمایش داده می‌شود و از پنجره پارامتر SPO2 حذف می‌شود.



محدودیت‌های اندازه‌گیری

الف) دقت اندازه‌گیری کلیه پارامترهای ماژول SPO2, تحت تأثیر عوامل زیر ممکن است کاهش یابد:

- اتصال غیر صحیح سنسور به عضو مورد نظر
- افزایش سطح مت هموگلوبین^۱ یا کربوکسی هموگلوبین^۲: افزایش سطح مت هموگلوبین یا کربوکسی هموگلوبین ممکن است در حالتیکه SPO2 به ظاهر طبیعی است، اتفاق بیفتد. زمانی که مشکوک به سطح بالای مت هموگلوبین یا کربوکسی هموگلوبین هستید، آنالیز آزمایشگاهی (co_Oximetry) از نمونه های خون باید انجام شود.
- تزریق مواد رنگی قلبی عروقی مانند indocyanine green , methylen blue
- پرفیوژن کم در عروق شریانی
- حرکت زیاد بیمار
- در صورت وجود عوامل خارجی روی ناخن، مانند: لاک و یا برق ناخن، ناخن مصنوعی و یا ناخن کاشت شده و غیره
- کم خونی شدید
- افزایش سطح بیلروبین^۳
- کاهش یا افزایش دمای سنسور (بهترین دمای عملکردی ۲۸ °C تا ۴۲ °C)
- استفاده همزمان از دستگاه الکترو کوتر و الکترو شوک
- تشعشعات زیاده از حد (بالا تر از 5000 Lumens/Squre meter)
- نبض وریدی
- پیچش و کشش کابل
- قرارگیری سنسور در محلی که کاف فشار خون، کتتر شریانی و یا تزریق داخل وریدی انجام می‌شود.

^۱ MetHb

^۲ COHb

^۳ Bilirubin

- از دستگاه پالس اکسیمتری بطور همزمان با دستگاه MRI و یا در محیط MRI استفاده نکنید. زیرا استفاده از پالس اکسی متر در میدان های مغناطیسی القایی ناشی از MRI می-تواند باعث ایجاد سوختگی گردد.

ب) دقت اندازه گیری پارامترهای SpCO و SpMet, ممکن است تحت تأثیر عوامل زیر کاهش یابد:

- سطح غیر طبیعی هموگلوبین
- کاهش سطح اکسیژن اشباع شریانی شامل هیپوکسمی ناشی از ارتفاع
- افزایش سطح بیلروبین کل^۱

ج) دقت اندازه گیری پارامترهای SpOC و SpHb, ممکن است تحت تأثیر عوامل زیر کاهش یابد:

- افزایش سطح PaO2
- کاهش سطح اکسیژن اشباع شریانی
- افزایش سطح کربوکسی هموگلوبین
- افزایش سطح مت هموگلوبین
- هموگلوبینوپاتی و اختلالات سنتز مانند تالاسمی، Hb s، Hb c، سلول داسی شکل (sickle cell)، و غیره.

- بیماری Vasospastic مانند پدیده رینود^۲

- افزایش ارتفاع
- بیماری عروق محیطی
- بیماری کبدی
- تداخلات ناشی از تابش EMI

^۱Total bilirubin

^۲Raynaud's



مواد مداخله کننده: ماده حاجب یا هر ماده حاوی رنگهایی که، رنگ خون را تغییر می دهند، ممکن است سبب شود که اعداد خوانده شده درست نباشد



SbMet, Spco, SPO2 و SpHb به صورت تجربی در افراد داوطلب بزرگسال سالم با سطوح کربوکسی هموگلوبین (COHb) و مت هموگلوبین (MetHb) نرمال کالیبره شده اند.



اگر مقدار SPO2 نشانگر هیپوکسمی باشد، برای اطمینان از شرایط بیمار، باید نتایج آزمایش خون نیز بررسی گردد.



اگر پیغام “SPO2 LOW PERFUSION” به طور مداوم نمایش داده می شود، محل سنسور را جابجا نمایید. در این حین، بیمار را ارزیابی نموده و در صورت نیاز وضعیت اکسیژن را با وسایل دیگر بررسی کنید.



مانیتورینگ پیوسته و طولانی SPO2 باعث ایجاد تغییر غیر قابل پیش بینی پوستی مانند حساسیت غیر عادی، تاول، پوسیدگی و غیره می شود. چک کردن محل قرارگیری سنسور بخصوص برای کودکان و افرادی که دارای پرفیوژن کم هستند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. هر ۲ یا ۳ ساعت یکبار محل سنسور را چک کنید و آن را حرکت دهید. برای برخی از بیماران لازم است تا این چک کردن ها بیشتر صورت پذیرد.



استفاده نامناسب از سنسورها مثلاً بستن سنسور با چسب به انگشت ممکن است باعث آسیب بافت ها شود.

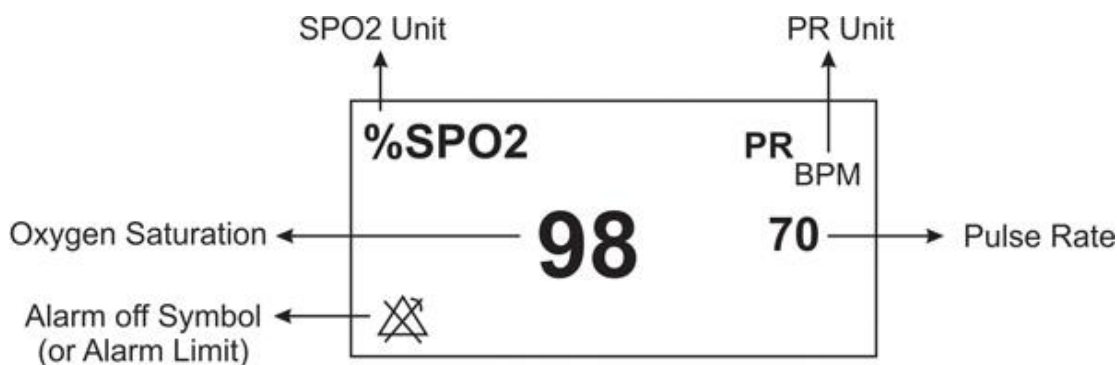


هشدار

- کوتاه بودن سیگنال نبض ممکن است به دلایل زیر اتفاق بیفتد:
- وقتی بیمار دچار ایست قلبی شود.
 - وقتی بیمار دارای فشار خون پایین و یا اتساع عضلانی شدید و کم خونی شدید باشد و یا دمای بدن بیمار خیلی پایین باشد.
 - یک انسداد شریانی در مجاورت سنسور وجود داشته باشد.

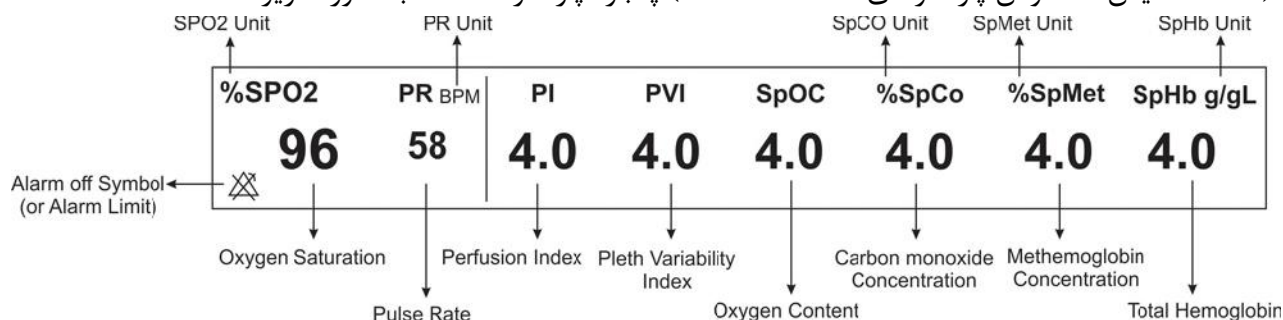
SPO2 WINDOW ۲-۶

در پنجره پارامتر SPO2 موارد زیر نشان داده می شود:



شکل ۶-۵ پنجره پارامتر SPO2

(صفحه نمایش مخصوص پارامترهای RAINBOW) پنجره پارامتر SPO2 به صورت زیر است:



شکل ۶-۶ پنجره پارامترهای RAINBOW

پنجره SPO2 WINDOW به صورت زیر می باشد:

SPO2 WINDOW	
AVERAGE TIME : 8	SPO2 SENSITIVITY MODE : NORMAL
SPO2 PLETH SWEEP : 25 mm/s	RAINBOW ALARMS >>
ALARM LEVEL : 1	
SPO2 ALARM : OFF	
SPO2 LIMIT : 80 99	
ALARM RECORD: OFF	
EXIT	

شکل ۶-۷ SPO2 WINDOW

AVERAGE TIME ■

انتخاب های قابل دسترس ۴-۲، ۶-۴، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۱۶ می باشد.

SPO2 PLETH SWEEP ■

انتخاب های قابل دسترس ۵ mm/s و ۱۲/۵ mm/s و ۲۵ mm/s می باشد.

ALARM LEVEL ■

انتخاب های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس ترین نوع آلام است.

SPO2 ALARM ■

با انتخاب "ON" تمام نشانه های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت "  " در بخش مربوط به پارامتر SPO2 نمایش داده می شود.

SPO2 LIMIT ■

آلام SPO2 زمانی که اکسیژن اشباع خون (SPO2) از حد بالا و پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود. (حداکثر: ۱۰۰ و حداقل: ۱ با Step:1)

ALARM RECORD ■

مراجعه به فصل رکورد

SPO2 SENSITIVITY MODE ■

این بخش فقط در ماژول Masimo قابل تنظیم می باشد.

انتخاب های قابل دسترس "NORMAL"، "MAX" و "APOD" می باشد.

NORMAL: از آنجایی که محاسبه پرفیوژن به اطلاعات سیگنال وابسته است، آستانه پرفیوژن دارای مقادیر مختلفی می باشد. برای دستیابی به این هدف در نرم افزار ماژول، یک الگوریتم هوشمند منحصر به فرد وجود دارد، که حد پایین پرفیوژن را با توجه به کیفیت سیگنال پلتیسموگرافی بین 0.5% تا 0.02% تنظیم می کند. در این مد بهترین ترکیب عملکردی ماژول از نظر حساسیت شکل موج و تشخیص پراب در انگشت ایجاد می شود. استفاده از این مد برای اکثر بیماران توصیه می شود.

MAX: پزشکان برای بعضی از بیماران خود، نیاز دارند که حد آستانه پرفیوژن در کل زمان مانیتورینگ در پایین ترین حد خود (0.02%) قرار داشته باشد و ترجیح می دهند که در این شرایط از آشکار سازی جدا شدن پراب از انگشت صرف نظر شود. این شرایط با تنظیم SPO2 SENS MODE بر روی MAX امکان پذیر است. این

مد برای بیماران با شرایط بسیار حاد توصیه می‌شود. مد MAX طوری طراحی شده است که حتی اطلاعات بیمارانی که دارای سیگنال بسیار ضعیفی هستند، را نیز تفسیر می‌کند و نمایش می‌دهد. این مد در حین عمل جراحی و در طول زمانی که پزشک در کنار بیمار است، توصیه می‌شود. با انتخاب این مد پیغام "SPO2 MAX SENS" به رنگ زرد بر روی صفحه به نمایش در می‌آید.

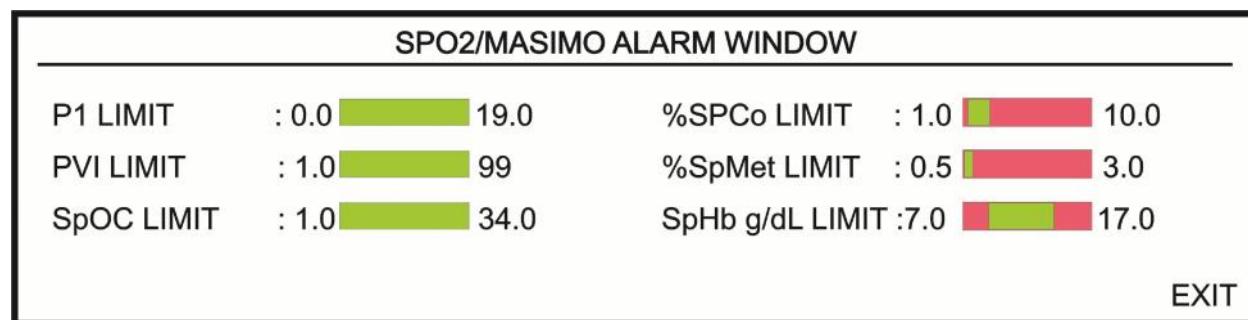


هنگام استفاده از مد MAX، ممکن است تشخیص **Sensor off** (آشکارسازی جدا شدن پراب از انگشت) با مشکل مواجه شود. در این شرایط ممکن است سنسور از دست بیمار جدا شود، و به دلیل نویز محیطی مانند نور، لرزش و حرکت، احتمال نمایش سیگنال و مقدار پارامتر بصورت نادرست وجود دارد.

APOD: به دلیل این که در این مد سیستم دارای کمترین حساسیت نسبت به تغییرات سیگنال است در صورتی که بیمار دارای پرفیوژن پایین باشد، استفاده از این مد توصیه نمی‌شود. این مد برای بیمارانی که دارای ریسک بالای جدا شدن پراب هستند، مانند کودکان و یا بیماران نا آرام توصیه می‌شود. با انتخاب این مد پیغام "SPO2 APOD MODE" به رنگ زرد بر روی صفحه به نمایش در می‌آید.

■ RAINBOW ALARMS

در پنجره SPO2/MASIMO ALARM WINDOW که به صورت شکل ۶-۸ می‌باشد می‌توان محدوده آلام‌های PVI، PI، SpOC، SpCO، SpMet و SpHb را نیز تغییر داد.



شکل ۶-۸ SPO2/MASIMO ALARM WINDOW

محدوده آلام پارامترهای Rainbow به صورت زیر می باشد:

محدوده آلام		پارامتر
(۰.۱ - حد بالا) ~ ۰.۰	حد پایین	PI
	حد بالا	
(۱ - حد بالا) ~ ۱۹.۰	حد پایین	PVI
	حد بالا	
(۱ - حد بالا) ~ ۹۹	حد پایین	SpCO
	حد بالا	
(۰.۵ - حد بالا) ~ ۰.۵	حد پایین	SpMet
	حد بالا	
(۰.۱ - حد بالا) ~ ۲۴.۵	حد پایین	SpHb
	حد بالا	
(۱ - حد بالا) ~ ۳۴	حد پایین	SpOC
	حد بالا	

۳-۶ پیغام های آلام SPO2 و پارامترهای Rainbow

الف) آلامهای فیزیولوژیکی

هنگامی که عدد SPO2 و PR از محدوده مجاز تجاوز کند، آلام اتفاق می افتد.

آلام صوتی	آلام دیداری	زمان وقوع	آلام
فعال می شود	● مقدار SPO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلام چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام است.	مقدار SPO2 از حد بالای مجاز بیشتر	%SPO2 HIGH
	نمایش داده می شود.		
فعال می شود	● مقدار SPO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلام چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام کمتر است.	مقدار SPO2 از حد پایین تعیین شده	% SPO2 LOW
	نمایش داده می شود.		

PR HIGH	● مقدار PR چشمک می‌زند.	فعال می‌شود
	● نشانگر آلام چشمک می‌زند.	
	● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام است. نمایش داده می‌شود.	
PR LOW	● مقدار PR از حد بالایی مجاز بیشتر است.	فعال می‌شود
	● مقدار PR از حد پایینی تعیین شده کمتر است.	
	● نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	

اگر ماژول SPO2 MASIMO از نوع Rainbow باشد، هنگامی که عدد مربوط به هر یک از پارامترهای Rainbow از محدوده مجاز تجاوز کند، آلام مربوط به آن پارامتر اتفاق می‌افتد.

آلام صوتی	آلام دیداری	زمان وقوع	آلام
فعال می‌شود	مقدار PI و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار PI از حد بالای مجاز بیشتر است.	PI HIGH
فعال می‌شود	مقدار PI و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار PI از حد پایین تعیین شده کمتر است.	PI LOW
فعال می‌شود	مقدار PVI و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار PVI از حد بالای مجاز بیشتر است.	PVI HIGH
فعال می‌شود	مقدار PVI و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار PVI از حد پایین تعیین شده کمتر است.	PVI LOW
فعال می‌شود	مقدار SpOC و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpOC از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpOC HIGH
فعال می‌شود	مقدار SpOC و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpOC از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpOC LOW
فعال می‌شود	مقدار SpCO و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpCO از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpCO HIGH
فعال می‌شود	مقدار SpCO و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpCO از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpCO LOW
فعال می‌شود	مقدار SpMet و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpMet از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpMet HIGH
فعال می‌شود	مقدار SpMet و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpMet از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpMet LOW
فعال می‌شود	مقدار SpHb و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpHb از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpHb HIGH
فعال می‌شود	مقدار SpHb و نشانگر آلام چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار SpHb از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpHb LOW

ب) آلامهای تکنیکی

توضیحات	راه حل	علت وقوع	آلارم
آلارم سطح ۳. پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.	مطمئن شوید که پراب SPO2 به طور مناسب به مانیتور متصل شده است.	پراب SPO2 به سیستم متصل نیست.	SPO2 NO PROBE
آلارم سطح ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.	پراب SPO2 را عوض کنید.	پراب SPO2 صدمه دیده است.	SPO2 PROBE DEFECT
آلارم سطح ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.	مطمئن شوید که پراب به طور مناسب به انگشت بیمار اتصال دارد.	پراب SPO2 از انگشت بیمار جدا شده است.	SPO2 PROBE OFF
آلارم سطح ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. آلارم زمانی که SPO2 ALARM ON" است، قابلیت فعال شدن دارد. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای ۱۲۰ ثانیه مسکوت می‌ماند.	مطمئن شوید که پراب به طور کامل و صحیح به انگشت بیمار وصل شده است (به شکل ۶-۱ مراجعه کنید).	پراب به طور کامل و صحیح به انگشت بیمار وصل نشده است.	SPO2 CHECK PROBE
آلارم سطح ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. آلارم زمانی که SPO2 ALARM ON" است، قابلیت فعال شدن دارد. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای ۱۲۰ ثانیه مسکوت می‌ماند.	مطمئن شوید که پراب به طور کامل و صحیح به انگشت بیمار وصل شده است (به شکل ۶-۱ مراجعه کنید).	نور محیط زیاد است و به داخل پراب SPO2 نفوذ می‌کند.	SPO2 HIGH AMBIENT LIGHT
آلارم سطح ۲. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. اگر پیغام دوباره نمایش داده شد، با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	مشکل در ماژول SPO2.	SPO2 DEFECT

بعد از اعمال راه‌حل‌های فوق اگر پیغام‌ها دوباره نمایش داده شد، ممکن است پراب صدمه دیده باشد. بنابراین لازم است برای اطلاعات بیشتر با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

(ج) پیغام ها

پیغام	علت وقوع	راه حل	توضیحات
SPO2 SEARCH	SPO2 به دلایل مختلف مثلاً حرکت به مدت طولانی قابل اندازه گیری نیست.	سنسور را به انگشت دیگر بیمار وصل کنید. جریان خون را تحریک کنید و بیمار را آرام کنید.	در این حالت پارامتر SPO2 به صورت Blank نمایش داده می شود.
SPO2 SIGNAL WEAK	دامنه سیگنال SPO2 خیلی ضعیف و غیر قابل آشکار سازی است.	محل پراب را عوض کنید.	در این حالت مقدار پارامتر SPO2 نشان داده می شود.

۴-۶ تمیز کردن پراب SPO2



قبل از تمیز کردن پراب آن را از بیمار و مانیتور جدا کنید.

از یک پارچه نرم مرطوب به ایزو پروپیل الکل ۷۰٪ برای تمیز کردن پراب استفاده کنید و سپس آن را با یک پارچه خشک کنید.



از استریل کردن پراب و کابل بیمار به وسیله اتوکلاو، تشعشع و یا اتیلن اکساید خودداری کنید.



برای جلوگیری از صدمه زدن به پراب، از غوطه ور کردن پراب در هر نوع مایعی خودداری کنید.

فصل ۷ مانیتورینگ NIBP

۲	۷-۱ اطلاعات کلی
۸	۷-۲ NIBP WINDOW
۱۳	۷-۳ پیغامهای آلام NIBP
۱۵	۷-۴ تمیز کردن کاف NIBP

۷-۱ اطلاعات کلی

NIBP یک روش اندازه‌گیری غیرتهاجمی فشار خون است که بر اساس اسیلومتری عمل می‌کند. در ابتدا، کاف تا فشاری بالاتر از فشار سیستول باد شده به نحوی که جریان خون عبوری از رگ متوقف شود. سپس فشار کاف را آهسته و به صورت پله‌ای کاهش می‌دهند تا زمانی که فشار بیمار مشخص شود. پس از آن فشار کاف را به صورت کامل تخلیه می‌کنند.

در این کار فشار سیستول، دیاستول و فشار متوسط شریانی را می‌توان از پالسهای فشار که در طول کاهش فشار جمع‌آوری شده‌اند، بدست آورد. دامنه این پالسها در ابتدا روند صعودی دارند تا به مرکز رسیده و سپس روند نزولی پیدا می‌کنند. در صورتی که روند کاهش فشار کاف به صورت کامل انجام شود و پالسهای بین سیستول تا دیاستول را به خوبی جمع‌آوری کنیم، می‌توان منحنی پروفایل را با استفاده از دامنه و فشار پالسها بدست آورد. پالس با دامنه ماکزیمم متناظر با (Mean Arterial Pressure) MAP یا میانگین فشار شریانی است. با در نظر گرفتن آستانه‌های مناسب در دو طرف map می‌توان سیستول و دیاستول را یافت.

■ اندازه‌گیری فشار خون توسط این روش معادل با اندازه‌گیری‌هایی است که توسط روش سمعی کاف-استتوسکوپ انجام می‌شود.

■ قابل استفاده در سه مد نوزاد، کودک و بزرگسال است

■ سه مد اندازه‌گیری دارد: دستی و اتوماتیک و STAT.

□ در مد دستی MANUAL، فقط یک اندازه‌گیری انجام می‌شود.

□ در مد AUTO، اندازه‌گیری به صورت متناوب انجام می‌شود و شما می‌توانید فاصله‌های زمانی ۱، ۲، ۳، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰ دقیقه و ۲، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰، ۲۴ ساعت را تنظیم کنید.

□ در مد STAT، در مدت ۵ دقیقه حداکثر ۱۰ بار اندازه‌گیری انجام می‌شود که زمان بین دو فشارگیری ۳۰ ثانیه می‌باشد. و در صورت بروز هرگونه Error، عملیات فشارگیری متوقف می‌گردد.

■ مشکلی در استفاده از سیستم NIBP در مجاورت دستگاه الکتروکوتر وجود ندارد.



۱- در صورتیکه بافت صدمه دیده و یا احتمال صدمه دیدن آن وجود دارد، اندازه‌گیری NIBP را انجام ندهید.

۲- هنگامیکه اندازه‌گیری فشار بر روی کودکان انجام می‌شود از صحت تنظیمات اطمینان حاصل نمایید. اندازه‌گیری فشار برای کودکان در مد بزرگسال باعث اعمال فشار زیاد می‌شود و احتمال صدمه دیدن عضو وجود دارد.



قبل از اندازه‌گیری، از صحت تنظیمات اطمینان حاصل نمایید. (نوزاد، کودک یا بزرگسال)



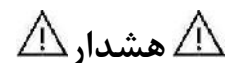
کاف را به عضوی از بدن که بر روی آن کتتر وصل است یا تزریق داخل وریدی انجام می‌شود، نبندید. این کار باعث صدمه دیدن بافت اطراف کتتر در حال تزریق می‌شود. همچنین باعث متوقف شدن تزریق در هنگام اندازه‌گیری فشار می‌شود.



نباید کاف به بازوی سمتی که تحت جراحی mastectomy قرار گرفته بسته شود.



فقط از کاف‌های اندازه‌گیری فشار خون مورد تأیید شرکت سازنده استفاده کنید. استفاده از کاف و شلنگ‌های دیگر در دقت اندازه‌گیری تأثیر منفی می‌گذارد.



محل قرارگیری کاف و شرایط فیزیکی بیمار یکی از عوامل مؤثر در دقت اندازه‌گیری فشار خون می‌باشد.



بر طبق استاندارد ایمنی برای جلوگیری از خطرات احتمالی از کانکتور Luer Lock استفاده نشده است. از کاف‌های NIBP با کانکتور Luer Lock استفاده نکنید، چرا که ممکن است به اشتباه به سیستم تزریق مایع ورودی وصل شده و به هوا اجازه دهد که به درون عروق خونی پمپ شود.



در هنگام مانیتورینگ مطمئن شوید که شلنگ کاف کشیده یا پیچیده نشده و یا انسداد نداشته باشد.



حداکثر فشار باد شدن کاف برای بزرگسالان ۲۹۰mmHg، برای کودکان ۲۴۰mmHg و برای نوزادان ۱۴۵mmHg در نظر گرفته شده است. علاوه بر آن محافظ مستقل کنترل فشار حداکثر نیز در داخل دستگاه پیش‌بینی شده است. ضمن آنکه حداکثر زمان تحت فشار بودن کاف در هر بار اندازه‌گیری به مدت ۲ دقیقه محدود شده است. با این حال لازم است کاربران توجه داشته باشند که اندازه‌گیری‌های متوالی و طولانی مدت می‌تواند منجر به آسیب‌های عصبی، عضلانی و یا صدمه‌های پوستی و اختلال در سیستم گردش خون شود، بنابراین باید ناحیه‌ای که کاف به آن بسته شده است به طور متناوب مورد بررسی قرار گیرد.



امکان دارد استفاده از این ماژول برای کلیه بیماران به ویژه بیماران دارای آریتمی، پره اکلامپسی (Preeclampsia)، بیماری‌های خاص عروقی و بیماران باردار مناسب نباشد.

مراحل آماده‌سازی سیستم و کاف، برای اندازه‌گیری فشار:

۱- پس از وصل کردن شلنگ به سیستم، سیستم را روشن کنید.

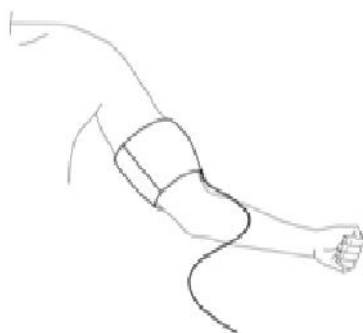
۲- کاف را به بازو یا پای بیمار وصل کنید (طبق شکل ۷-۱) و سپس دستورات زیر را اجرا کنید:

■ مطمئن شوید که کاف خالی از باد است.

■ اندازه مناسب کاف را انتخاب کنید. مطمئن شوید که کاف به طور محکم به عضو بسته شده باشد،

اگر کاف خیلی سفت بسته شده باشد، باعث تغییر رنگ و حساسیت بافت

می‌شود.



شکل ۷-۱ روش بستن کاف

نکته:

عرض کاف باید ۴۰٪ دور عضو (۵۰٪ برای نوزادان) و یا ۲/۳ بالای طول اندام را اشغال کند. آن قسمت از کاف که باد می‌شود باید آنقدر بزرگ باشد که ۵۰٪ تا ۸۰٪ از عضو را بگیرد. انتخاب اندازه نامناسب کاف باعث کاهش دقت اندازه‌گیری می‌شود.

اگر نمی‌دانید که از چه اندازه‌ای از کاف استفاده کنید، از بزرگ‌ترین اندازه آن استفاده کنید. (برای جزئیات بیشتر به [بخش ۲۰](#) مراجعه کنید).

۳- کاف را به شلنگ وصل کنید. عضوی که فشار آن را اندازه می‌گیریم، باید هم سطح با قلب بیمار باشد.

۴- مد نوع بیمار را حتماً انتخاب کنید. برای این کار از منو SETUP در پنجره HOME WINDOW PATIENT CAT را چک کنید.

۵- مد اندازه‌گیری را در پنجره NIBP WINDOW انتخاب کنید که اتوماتیک و یا دستی باشد.

۶- کلید START/STOP را در قسمت جلو سیستم برای شروع اندازه‌گیری فشار دهید.



در اندازه گیری فشار خون به ویژه برای بیماران مبتلا به فشار خون بالا، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

- بیمار در وضعیت راحتی قرار داشته باشد.
 - پاهای بیمار روی هم قرار نگرفته باشد.
 - پاها روی زمین صاف قرار داشته باشد.
 - پشت و بازوی بیمار با تکیه گاه مناسبی در تماس باشد (مثلاً "به پشتی و دسته صندلی")
 - وسط کاف هم سطح با قلب باشد.
 - در طول اندازه گیری بیمار باید در وضعیتی آرام قرار داشته باشد و صحبت نکند.
- بهتر است بیمار ۵ دقیقه در وضعیت استراحت فوق باقی بماند سپس نخستین اندازه گیری انجام شود.

عملکردهای مختلف :

- ۱- برای شروع اندازه گیری دستی (MANUAL) کلید START/STOP را در قسمت جلویی سیستم فشار دهید.
- ۲- برای متوقف کردن اندازه گیری دستی (MANUAL) کلید START/STOP را در قسمت جلویی سیستم فشار دهید.
- ۳- برای شروع اتوماتیک اندازه گیری فشار از پنجره NIBP WINDOW, فاصله های زمانی اندازه گیری فشار را تعیین کنید و سپس کلید START/STOP را در قسمت جلویی سیستم فشار دهید.



اندازه گیری NIBP در مد اتوماتیک به مدت طولانی باعث التهاب پوستی و مشکل عصبی در ناحیه ای از عضو که کاف بر روی آن بسته شده، می شود. قبل از مانیטورینگ بیمار، همیشه رنگ، گرما و حساسیت آن عضو که می خواهید کاف را بر روی آن ببندید چک کنید. اگر هر مسئله غیرعادی مشاهده شود، اندازه گیری فشار خون را متوقف کنید.

- ۴- برای شروع اندازه‌گیری فشار به صورت دستی وقتی در مد AUTO هستید، کلید START/STOP را در قسمت جلویی سیستم فشار دهید.
- ۵- برای خاتمه اندازه‌گیری فشار در مد اتوماتیک از پنجره NIBP WINDOW مد اندازه‌گیری را به مد دستی (MANUAL) تغییر دهید.
- ۶- برای شروع اندازه‌گیری در مد STAT، کلید START/STOP را در قسمت جلویی سیستم فشار دهید.



اندازه‌گیری NIBP در مد STAT به صورت متوالی و طولانی مدت منجر به آسیب‌های عصبی، عضلانی و یا صدمه‌های پوستی می‌شود.

نکته:

اگر به دقت اندازه‌گیری سیستم شک دارید، ابتدا علائم حیاتی بیمار را با وسایل دیگر چک کنید و سپس به چک کردن صحت اتصالات، کاف، شیلنگ و عملکرد سیستم بپردازید.

محدودیت‌های اندازه‌گیری:

برای شرایط مختلف بیماران، روش اندازه‌گیری اسیلومتریکی دارای محدودیت‌هایی است. این روش اندازه‌گیری به دنبال پالس‌های منظم فشار خون شریانی می‌گردد. بعضی مواقع به خاطر شرایط خاص بیمار این آشکار سازی مشکل می‌شود و باعث می‌شود که مدت زمان اندازه‌گیری زیاد و گاهی نتیجه غیر واقعی شود. اپراتور باید آگاه باشد که شرایطی که در زیر ذکر خواهد شد، بر روی اندازه‌گیری تأثیر می‌گذارد و آن را طولانی و غیر واقعی می‌کند و حتی در برخی مواقع اندازه‌گیری را کاملاً غیر ممکن می‌سازد.

• حرکت بیمار

اگر بیمار در حال حرکت باشد و یا دچار لرز و یا تشنج باشد، اندازه‌گیری غیر قابل اطمینان و گاهی غیر ممکن است. این شرایط در آشکار سازی پالس فشار خون شریانی تداخل ایجاد می‌کند و در نتیجه مدت اندازه‌گیری طولانی تر خواهد شد.

• آریتمی های قلبی

وقتی بیمار دچار آریتمی قلبی شود، ضربان قلب نامنظم می شود و در نتیجه اندازه گیری غیرقابل اطمینان و گاهی غیر ممکن می شود.

• ماشین قلب و ریه

اگر ماشین قلب و ریه به بیمار وصل باشد، اندازه گیری فشار غیر ممکن است.

• تغییرات فشار

اگر فشار خون بیمار در مدت زمان کوتاهی به طور سریع تغییر کند، اندازه گیری فشار غیرقابل اطمینان و گاهی غیر ممکن خواهد شد.

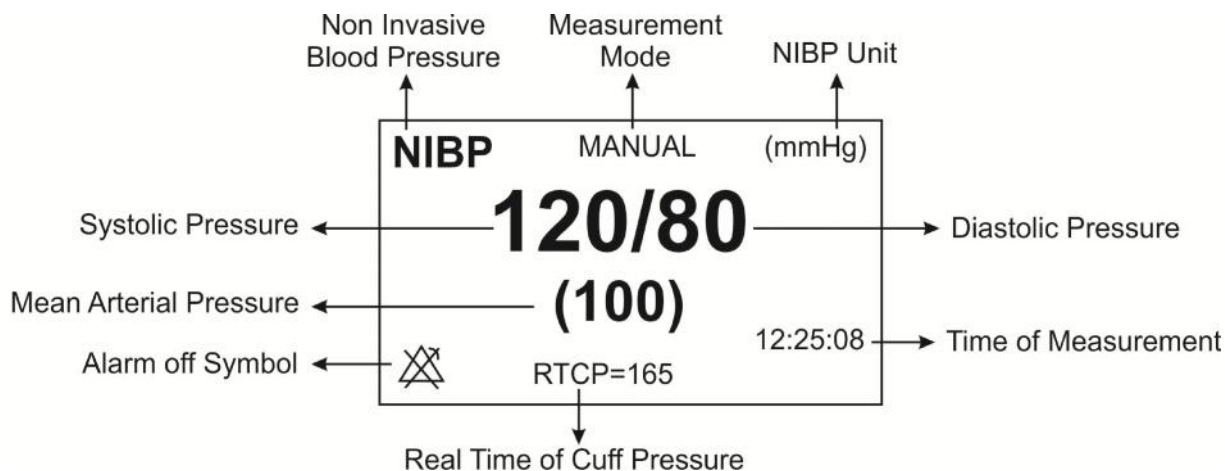
• شوک سخت

اگر بیمار دچار شوک خیلی شدید شود و یا دمای بدنش خیلی پایین باشد (hypothermia)، اندازه گیری به دلیل کاهش پالس های شریانی غیرقابل اطمینان می شود.

• ضربان قلب غیر طبیعی

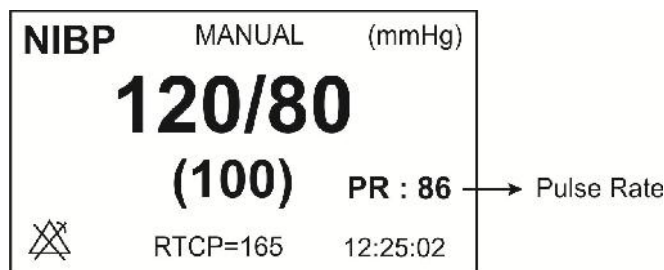
اندازه گیری در ضربان های قلبی زیر ۴۰ bpm و بالای ۲۴۰ bpm غیر قابل انجام است.

NIBP WINDOW ۲-۷



شکل ۲-۷ پنجره پارامتر NIBP

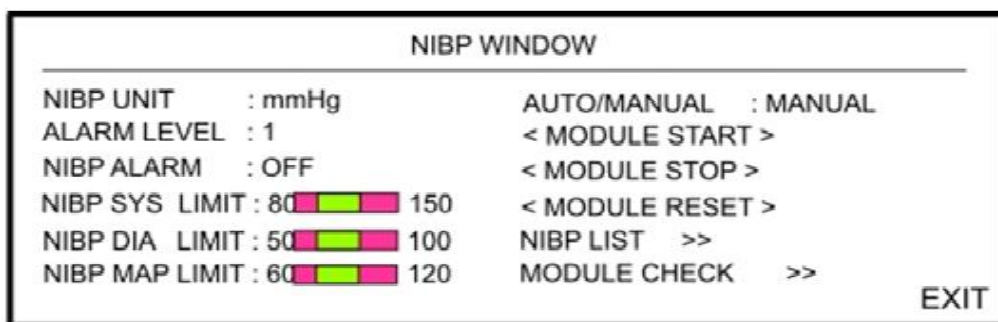
در صفحات بدون IBP (در مد Only RESP, CO2) مقدار PR هم در این پنجره نمایش داده می‌شود:



شکل ۷-۳ پنجره پارامتر NIBP در صفحات بدون IBP

رنج اندازه گیری ضربان قلب توسط ماژول NIBP بین 40 تا 240 BPM است.

پنجره NIBP به صورت زیر نمایش داده می‌شود:



شکل ۷-۴ NIBP WINDOW

■ NIBP UNIT

برای تعیین واحد اندازه‌گیری است (انتخاب‌ها mmHg یا KPa)

■ ALARM LEVEL

انتخاب‌های قابل دسترس ۱ و ۲ است. سطح ۱ با اهمیت‌ترین نوع آلام است.

■ NIBP ALARM

با انتخاب "ON" تمام نشانه‌های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می‌شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه‌های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت "△" در بخش مربوط به پارامتر NIBP نمایش داده می‌شود.

■ NIBP SYS LIMIT

آلارم SYS زمانی که مقدار فشار سیستولیک از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند فعال می‌شود.

(بزرگسال: حداکثر: ۲۵۵ و حداقل: ۳۰،

کودک: حداکثر: ۱۷۰ و حداقل: ۴۰،

نوزاد: حداکثر: ۱۳۵ و حداقل: ۳۰)

■ NIBP DIA LIMIT

آلارم DIA زمانی که مقدار فشار دیاستولیک از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند فعال می‌شود.

(بزرگسال: حداکثر: ۲۲۰ و حداقل: ۱۵،

کودک: حداکثر: ۱۵۰ و حداقل: ۱۰،

نوزاد: حداکثر: ۱۱۰ و حداقل: ۱۵)

■ NIBP MAP LIMIT

آلارم MAP زمانی که مقدار فشار متوسط شریانی از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند فعال می‌شود.

(بزرگسال: حداکثر: ۲۳۵ و حداقل: ۲۰،

کودک: حداکثر: ۱۶۵ و حداقل: ۲۰،

نوزاد: حداکثر: ۱۲۵ و حداقل: ۲۰)

■ STAT \AUTO \MANUAL

سه حالت اندازه‌گیری قابل انتخاب وجود دارد: AUTO, MANUAL و STAT. در حالت MANUAL فقط یک اندازه‌گیری انجام می‌شود. اما در حالت AUTO بعد از اولین اندازه‌گیری، اندازه‌گیری‌های دیگر با فاصله زمانی خاص که تنظیم شده است، تکرار می‌شود. فاصله‌های زمانی قابل تنظیم ۱، ۲، ۳، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰ دقیقه و ۲، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰، ۲۴ ساعت می‌باشند. در حالت STAT نیز در مدت ۵ دقیقه حداکثر ۱۰ بار اندازه‌گیری انجام می‌شود که زمان بین دو فشارگیری ۳۰ ثانیه می‌باشد و در صورت بروز هرگونه Error، عملیات فشارگیری متوقف می‌گردد.

برای شروع اندازه‌گیری NIBP

برای متوقف کردن اندازه‌گیری NIBP

برای تنظیم حداکثر فشار اولیه کاف در 150mmHg برای بزرگسالان، 150mmHg برای کودکان و 85mmHg برای نوزادان

سیستم مانیتورینگ قابلیت ذخیره‌سازی مقادیر ۵۰۰ NIBP اندازه‌گیری شده گذشته را داراست. بر روی " NIBP LIST" از پنجره NIBP WINDOW کلیک کنید تا نتیجه و ساعت اندازه‌گیری‌های گذشته را به صورت شکل ۷-۳ مشاهده کنید.

NIBP / NIBP LIST WINDOW						
NIBP	DATE	TIME	SYS	DIA	(MAP)	PULSE
03	08-02	14:49	112	73	86	86
02	08-02	14:47	105	74	84	86
01	08-02	14:44	114	75	87	85

▲▼

UP-DOWN

DELETE

RECORD

EXIT

HOME/NIBP LIST WINDOW شکل ۵-۷

با کلیک بر روی اولین قسمت از سمت چپ این پنجره قادر خواهید بود تا اطلاعات ذخیره شده مورد نظر خود را انتخاب کنید.

با کلیک بر روی “UP-DOWN” به صفحه قبلی و بعدی اندازه گیری ها دسترسی خواهید داشت.

با کلیک بر روی "DELETE" در این پنجره اطلاعات مورد نظر خود را حذف کنید.

با کلیک بر روی “RECORD” می‌توان از پنجره NIBP LIST رکورد گرفت.

MODULE CHECK ■

با کلیک بر روی آن، بعد از ۵ ثانیه تاخیر وارد منوی مربوطه خواهید شد و به پارامترهای MODULE " SELFTEST " ، " NIBP MANOMETER " ، " NIBP LEAKAGE " و " MODULE STOP " دسترسی پیدا می کنید.

سه قسمت زیر فقط توسط پرسنل آموزش دیده و کادر فنی مجاز انجام می شود.

NIBP MANOMETER ■

کاف را دور سیلندر صلب ببندید. فشارسنج جیوه ای مرجع و پمپ بادی را به وسیله کانکتور T شکل و شیلنگ به مانیتور وصل کنید. مانیتور را در حالت NIBP MANOMETER قرار دهید و سیستم فشار سنج جیوه ای را تا 0mmHg , 50mmHg , 200mmHg به طور جداگانه به وسیله پمپ باد کنید. تفاوت بین فشار مشاهده شده روی فشار سنج جیوه ای مرجع و فشار نشان داده شده توسط مانیتور نباید از $\pm 3 \text{ mmHg}$ بیشتر باشد.

NIBP LEAKAGE ■

کاف را دور سیلندر با اندازه مناسب ببندید. (محیط کاف استفاده شده نباید بیش از ۷٪ از دور سیلندر بزرگتر باشد.) مانیتور را در حالت NIBP LEAKAGE قرار دهید. مانیتور کاف را تا ۲۰۰ mmHg باد می کند و کاف را به مدت ۱۵ ثانیه در همین فشار نگه می دارد. اگر نتیجه آزمایش نشستی مناسب بود پیغام " NIBP LEAKAGE OK." نمایش داده می شود. در غیر اینصورت پیغام " PNEUMATIC LEAK " نمایش داده می شود.

MODULE SELFTEST ■

هدف کلی از انجام عمل Self Test ، چک کردن کلی وضعیت ماژول NIBP از جمله عملکرد سنسورها و ولوها می باشد.

۷-۳ پیغام‌های آلارم NIBP

الف) آلارم‌های فیزیولوژیکی

وقتی که فشارهای SYS, DIA و MAP از محدوده‌های مجاز تجاوز کند، آلارم فعال می‌شود.

آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
فعال می‌شود	● مقدار SYS چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار سیستولیک از محدوده مجاز تجاوز کرده باشد.	NIBP SYS HIGH
فعال می‌شود	● مقدار SYS چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار سیستولیک پایین‌تر از حد تعیین شده باشد.	NIBP SYS LOW
فعال می‌شود	● مقدار DIA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار دیاستولیک از محدوده مجاز تجاوز کرده باشد.	NIBP DIA HIGH
فعال می‌شود	● مقدار DIA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار دیاستولیک از محدوده تعیین شده کمتر باشد.	NIBP DIA LOW
فعال می‌شود	● مقدار MAP چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار متوسط شریانی از محدوده مجاز تجاوز کرده باشد.	NIBP MAP HIGH
فعال می‌شود	● مقدار MAP چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار متوسط شریانی پایین‌تر از حد تعیین شده باشد.	NIBP MAP LOW

ب) آلامهای تکنیکی

علت	آلارم
مشکل در سخت‌افزار NIBP	SELF-TEST FAILED
کاف به طور کامل بسته نشده و یا اصلاً کافی بسته نشده است	NIBP LOOSE CUFF
به جای مد نوزاد مد بزرگسال انتخاب شده است در حالیکه کاف نوزاد بسته شده، و یا در راه‌های هوایی انسداد اتفاق افتاده است.	NIBP MODE ERROR
نشت هوا در کاف، شیلنگ و یا کانکتور.	NIBP AIR LEAK
مقدار فشار نامتعادل است مثلاً شیلنگ پیچیده شده	NIBP AIR PRESSURE ERROR
سیگنال بیمار به علت بستن خیلی شل کاف ضعیف است و یا خود بیمار دارای سیگنال ضعیفی است.	NIBP SIGNAL WEAK
فشار اندازه‌گیری شده از 255mmHg برای بزرگسالان و 135mmHg برای نوزادان تجاوز کرده است.	NIBP RANGE EXCEED
حرکت بازو، سیگنال نویزی و یا پالس نامنظم (مثلاً در آریتمی‌ها) باعث نمایش این پیغام می‌شود.	NIBP EXCESSIVE MOTION
فشار اندازه‌گیری شده از حد مجاز مورد تحمل نرم‌افزاری 290 mmHg برای بزرگسال، 240mmHg برای کودکان و 145 mmHg برای نوزادان تجاوز کرده باشد.	NIBP OVER PRESSURE SENSED
حرکت و نویز زیاد باعث اشتباع تقویت‌کننده‌ها شده است.	NIBP SIGNAL SATURATED
نشت هوا در هنگام تست نشتی	NIBP PNEUMATIC LEAK
زمان اندازه‌گیری از ۳ دقیقه (۲ دقیقه برای ماژول CAS) برای بزرگسال و کودک و یا ۹۰ ثانیه برای نوزادان تجاوز کرده است.	NIBP TIME OUT
اشکالی در پمپ، A/D نمونه بردار و ترنسدریوسر فشار و یا نرم‌افزار وجود دارد.	SYSTEM FAILURE
ماژول NIBP در سیستم نصب نشده است.	NIBP NO MODULE
شارژ باتری سیستم به قدری کم است که قادر به اندازه‌گیری فشار NIBP نیست.	NIBP LOW BATTERY
در حین اندازه‌گیری فشار مشکلی پیش آمده است.	NIBP MODULE ERROR

سطح آلارم در پیغام‌های بالا در پنجره NIBP WINDOW تنظیم می‌شود. با فشار دادن ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال تا تکرار مجدد آن صرف‌نظر می‌شود.

ج) پیغام ها

پیغام	علت
NIBP STOP PRESSED	کلید STOP در حین اندازه گیری فشار فشرده شده است.
NIBP LEAKAGE O.K	تست نشتی با موفقیت انجام شد.

۷-۴ تمیز کردن کاف NIBP

■ تمیز کردن

برای تمیز کردن کاف هایی که یک بار مصرف نیستند، می توان از دستمال مرطوب به الکل ۷۰٪ و یا مواد سفید کننده ۵٪/۰٫۰ استفاده کرد. همچنین می توان آن را با آب صابون با دمای حداکثر ۶۰°C کاملاً شستشو داد.

■ ضد عفونی کردن

برای کاف های غیر یک بار مصرف می توان از مواد ضد عفونی کننده گلو تاردهیدی استفاده کرد. استفاده طولانی مدت از این مواد ضد عفونی کننده باعث تغییر رنگ کاف و نوشته های روی آن می شود.

فصل ۸ مانیتورینگ TEMP

۸-۱ اطلاعات عمومی

۸-۲ TEMP WINDOW

۸-۳ پیغامهای آلامر TEMP

۸-۴ تمیز کردن و نگهداری سنسور TEMP

۸-۱ اطلاعات عمومی

اندازه‌گیری دمای بدن بیمار به وسیله پرابی که دارای مقاومت متغیر با دما (ترمیستور) است، انجام می‌شود. مقدار این مقاومت به طور پیوسته توسط مانیتور اندازه‌گیری و دمای متناسب با آن نشان داده می‌شود. مانیتور بیمار دارای دو نوع مختلف از پراب دما می‌باشد، یک پراب برای اندازه‌گیری دمای esophageal / rectal و دیگری برای اندازه‌گیری دمای پوستی.

مشخصات :

رنج اندازه‌گیری و آلارم	-50°C
دقت	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
تأخیر زمانی	
برای پراب Rectal/esophageal	۵۰ ثانیه
برای پراب Skin	۲۰ ثانیه

سیستم مانیتورینگ دارای قابلیت اندازه‌گیری دمای دو نقطه به طور همزمان و مقایسه آن‌ها با هم با استفاده از دو پراب TEMP می‌باشد. صحت دماهای اندازه‌گیری شده توسط یک مقاومت مرجع داخل دستگاه که روی دمای 37.1°C کالیبره شده، هر دقیقه یکبار چک می‌شود.

- پراب TEMP را به مانیتور وصل کنید.
- پراب TEMP را به محل مورد نظر بر روی بدن بیمار وصل کنید.
- مانیتور را روشن کنید.

بازرسی و کالیبراسیون

قبل از هر بار استفاده، سلامت ظاهری پراب TEMP را از جهت هر گونه ترک‌خوردگی، شکستگی و یا حفره بررسی کنید. اگر هر گونه مشکلی در سلامت ظاهری پراب‌ها مشاهده کردید، پراب را از سیستم جدا کنید و طبق قوانین بیمارستان جهت معیوم کردن پراب اقدام نمایید. هنگام استفاده اپراتور باید از مناسب بودن نوع پراب و انعطاف‌پذیری کافی آن برای حالت RECTAL و دهانی (esophageal) اطمینان حاصل کند. پراب TEMP برای هر بار استفاده به کالیبراسیون احتیاج ندارد. اما برای اطمینان از عملکرد و سلامت پراب بازدیدهای ماهانه توسط پرسنل بیمارستان توصیه می‌شود.

پراب را به مانیتور وصل کنید و با حرکت دادن آن بررسی کنید که اتصال کوتاه و یا اتصال باز در پراب وجود نداشته باشد. و همچنین بررسی کنید که دما به طور مستمر نمایش داده می شود و اعداد نمایش داده شده خیلی عجیب نباشد. که این علائم همه نشان دهنده صدمه دیدن پراب است. دقت پراب بر اساس مستندات ارائه شده توسط سازنده پراب در طول عمر مفید پراب ثابت است و از رنج اعلام شده تجاوز نمی کند.



از پرابهای دمای مورد تأیید شرکت سازنده استفاده کنید. پرابهای دمای دیگر ممکن است باعث عدم عملکرد مناسب سیستم شود.

نکته:

برای اندازه گیری دما مطمئن شوید که سمت فلزی پراب با بدن تماس داشته باشد.



استفاده همزمان دستگاه الکتروکوتر با پراب دما می تواند باعث ایجاد سوختگی بیمار شود. در صورت امکان قبل از فعال کردن دستگاه کوتر و یا منبع RF دیگر، پراب را از بدن بیمار دور کنید. اگر استفاده از اندازه گیری دما همزمان با دستگاه الکتروکوتر لازم است، برای کاهش خطر سوختگی تا حد امکان محل اندازه گیری دما را از مسیر جریان RF به پلایت بازگشتی دور کنید.



اگر پراب دما تحت فشار قرار داشته باشد، باعث صدمه مکانیکی آن می شود.



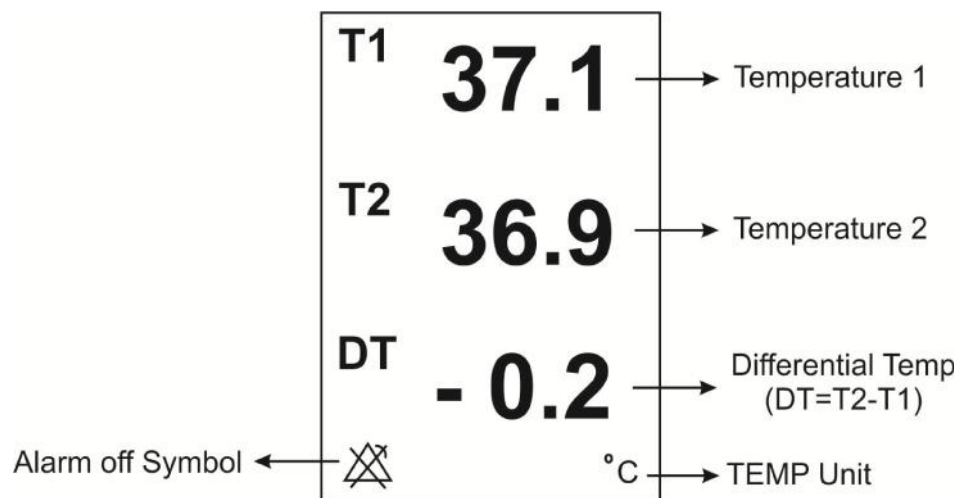
هر دو سال یکبار و یا طبق برنامه دوره ای بیمارستان سیستم اندازه گیری دما باید کالیبره شود. برای این منظور (کالیبراسیون) با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.

نکته:

طول عمر پراب دما یک سال می باشد و در صورتی که از پراب به خوبی استفاده شود دقت موردنظر در بیش از یک سال نیز حفظ می شود.

۸-۲ TEMP WINDOW

در پنجره پارامتر TEMP موارد زیر نشان داده می شود:



شکل ۸-۱ پنجره پارامتر TEMP

پنجره TEMP WINDOW به صورت زیر است :

TEMP WINDOW			
UNIT : C	T1 LIMIT : 35.0		39.0
ALARM LEVEL : 1	T2 LIMIT : 36.0		40.0
TEMP ALARM : OFF	DT LIMIT : 1.0		5.0
EXIT			

شکل ۸-۲ TEMP WINDOW

■ UNIT

برای تعیین واحد اندازه گیری دما می باشد. انتخاب های قابل دسترس درجه سانتیگراد (°C) و درجه فارنهایت (°F) می باشد.

■ ALARM LEVEL

انتخاب های قابل دسترس "۱" و "۲" است. سطح "۱" مهم ترین نوع آلام است.

■ TEMP ALARM

با انتخاب "ON" تمام نشانه‌های وقوع آلارم مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلارم و روشن شدن نشانگر آلارم فعال می‌شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه‌های وقوع آلارم غیر فعال شده و علامت "  " در بخش مربوط به پارامتر TEMP نمایش داده می‌شود.

■ T1 LIMIT

آلارم T1 زمانی که مقدار درجه حرارت کانال ۱ از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند فعال می‌شود. (حداکثر: ۵۰.۰ و حداقل: ۰.۰)

■ T2 LIMIT

آلارم T2 زمانی که مقدار درجه حرارت کانال ۲ از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند فعال می‌شود. (حداکثر: ۵۰.۰ و حداقل: ۰.۰)

■ DT LIMIT

آلارم DT زمانی که تفاضل بین کانال ۱ و کانال ۲ از حد بالا و پایین تنظیم شده تجاوز کند فعال می‌شود. (حداکثر: ۵۰.۰ و حداقل: ۰.۰)

T1: کانال یک دما.

T2: کانال دو دما.

DT: تفاضل بین T1 و T2.

۸-۳ پیغام‌های آلارم TEMP

آلارم زمانی اتفاق می‌افتد که آلارم "TEMP", "ON" باشد و دما از محدوده مجاز تجاوز کند.

آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
فعال می‌شود	● مقدار T1 چشمک می‌زند.	دمای اندازه‌گیری شده از محدوده مجاز تجاوز کرده باشد.	T1 HIGH
	● نشانگر آلارم چشمک می‌زند.		
	● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.		
فعال می‌شود	● مقدار T1 چشمک می‌زند.	دمای اندازه‌گیری شده از حد تعیین شده باشد.	T1 LOW
	● نشانگر آلارم چشمک می‌زند.		
	● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم		

نمایش داده می‌شود.		
T2 HIGH	دمای اندازه‌گیری شده از محدوده مجاز تجاوز کرده باشد.	● مقدار T2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.
T2 LOW	دمای اندازه‌گیری شده پایین تر از حد تعیین شده باشد.	● مقدار T2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.
DT HIGH	اختلاف دمای دو کانال از محدوده مجاز تجاوز کرده باشد.	● مقدار DT چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.
DT LOW	اختلاف دمای دو کانال پایین تر از حد تعیین شده باشد.	● مقدار DT چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.

۸-۴ تمیز کردن و نگهداری سنسور TEMP

قبل از تمیز کردن پراب دما، سنسور را از بیمار و دستگاه جدا کنید.

نکته:

سنسور دما در هنگام فروش استریل نیست.

■ تمیز کردن

برای تمیز کردن پراب از سمت نوک سنسور در دست نگه داشته و کابل را به سمت کانکتور پاک کنید. کشش و فشار زیاد به کابل باعث خرابی پوسته کابل و قطع شدن اتصالات داخلی و در نهایت صدمه دیدن سنسور می‌گردد. خم شدن مداوم لیدوایرها در حین استفاده و تمیز کاری نیز می‌تواند منجر به قطع اتصالات داخلی شود. از تماس سنسور با موادی مانند اتر، کتون و حلال‌های استریل‌کننده جلوگیری کنید. تماس طولانی در الکل یا حلال‌های آلی، محلول‌های پاک‌کننده یا محلول‌های قلیایی می‌تواند قابلیت انعطاف پراب را از بین ببرد.



کانکتور پراب نباید در آب غوطه‌ور شود.

■ ضد عفونی کردن

با شستن پراب به وسیله ایزوپروپانول ۷۰٪، دی‌آلدهید (سایدکس) و یا هیپوکلرید سدیم (مواد سفید کننده ۱:۱۰) پراب را ضد عفونی کنید. بعد از شستشو، پراب باید به طور کامل با آب شسته شود. غوطه‌ور کردن پراب در مواد شوینده برای مدت کوتاه مشکلی ندارد. شرکت سازنده کنترل عفونت به وسیله این مواد شیمیایی را تضمین نمی‌کند. برای اطلاعات کافی در این مورد به بخش کنترل عفونت بیمارستان مراجعه کنید.



سنسورهای دما را هرگز در آب جوش قرار ندهید.

نگهداری از سنسور

وقتی از سنسور دما استفاده نمی‌کنید، سنسور را به آرامی جمع کنید و در دمای اتاق نگهداری کنید. از پیچیدن آن دور مانیتور خودداری کنید. این کار باعث صدمه دیدن سنسور می‌شود.

فصل ۹ مانیتورینگ (IBP) *

۹-۱ اطلاعات کلی

۹-۲ IBP WINDOW

۹-۳ پیغامهای آلارم IBP

۹-۴ تمیز کردن ترنسدیوسر IBP

۹-۱ اطلاعات کلی

مشخصات :

رنج اندازه‌گیری و نمایش (برای همه برچسب‌ها) (mmHg) ۳۰۰ ~ -۵۰
رنج آلارم

-۵۰ ~ ۳۰۰ (mmHg)	IBP
-۵۰ ~ ۳۰۰ (mmHg)	ART
-۵۰ ~ ۳۰۰ (mmHg)	LVP
-۵۰ ~ ۱۲۰ (mmHg)	PAP
-۵۰ ~ ۱۰۰ (mmHg)	RVP
-۵۰ ~ ۱۰۰ (mmHg)	CVP
-۵۰ ~ ۱۰۰ (mmHg)	LAP
-۵۰ ~ ۱۰۰ (mmHg)	RAP
-۴۰ ~ ۱۰۰ (mmHg)	ICP
۱ (mmHg)	قابلیت تفکیک
۲ (mmHg) هر کدام بیشتر است	دقت $\pm 2\%$ و یا

IBP مخفف Invasive Blood Pressure است. سیستم مانیتور قابلیت اندازه‌گیری مستقیم فشار خون سیستولی (SYS)، دیاستولی (DIA) و متوسط (MEAN) را در دوکانال دارد و همچنین می‌تواند تغییرات این فشارها را نمایش دهد.



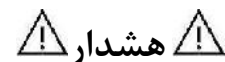
در هنگام استفاده از این دستگاه اپراتور باید از تماس با قسمت‌های فلزی دستگاه خودداری کند.



وقتی از سیستم الکتروکوتر همزمان با IBP استفاده می‌شود، برای جلوگیری از سوختگی بیمار ترنسدیوسر و کابل نباید با قسمت‌های هادی الکتروکوتر در تماس باشد.



از استریل کردن و استفاده مجدد ترنسدیوسرهای IBP یکبار مصرف خودداری کنید.



قبل از استفاده از DOME از سالم بودن بسته‌بندی (به جهت استریل بودن) و معتبر بودن تاریخ مصرف آن اطمینان حاصل کنید.

نکته:

فقط از ترنسدیوسرهای فشار ذکر شده در [فصل ۲۰](#) استفاده کنید.

ترنسدیوسرهای IBP طوری طراحی شده‌اند که قابلیت حفاظت در برابر شوک‌های الکتریکی (به‌خصوص برای جریان‌های ناشی مجاز) و دستگاه الکترو شوک را دارند. این ترنسدیوسرها قابل استفاده در اتاق عمل هستند. در هنگام استفاده از الکتروشوک شکل موج IBP ممکن است به طور موقتی خراب شود.



از کابل و ترنسدیوسر IBP که بسته‌بندی و یا خود آن صدمه دیده است استفاده نکنید و آن را به فروشنده مرجوع کنید.



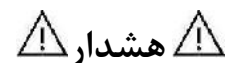
قبل از شروع مانیتورینگ IBP، سیستم آشکار ساز وجود کابل و ترنسدیوسر را چک کنید. کابل ترنسدیوسر را از کانکتور کانال یک جدا کنید، پیغام خطای "IBP NO SENSOR" نمایش داده می‌شود و آلام صوتی سطح ۳ فعال می‌شود. کانال دوم نیز باید چنین باشد.

مرحله آماده‌سازی برای اندازه‌گیری IBP (شکل ۹-۱)

۱- کابل ترنسدیوسر را به کانکتور مورد نظر خود در سیستم وصل کنید.

۲- مایع نرمال سالین را با فشار درون شیلنگ و ترنسدیوسر بفرستید و مطمئن شوید که حباب هوا درون شیلنگ وجود ندارد.

۳- کاتتر را به شیلنگ وصل کنید و مطمئن شوید که درون کاتتر و ترنسدیوسر، هوا وجود ندارد.



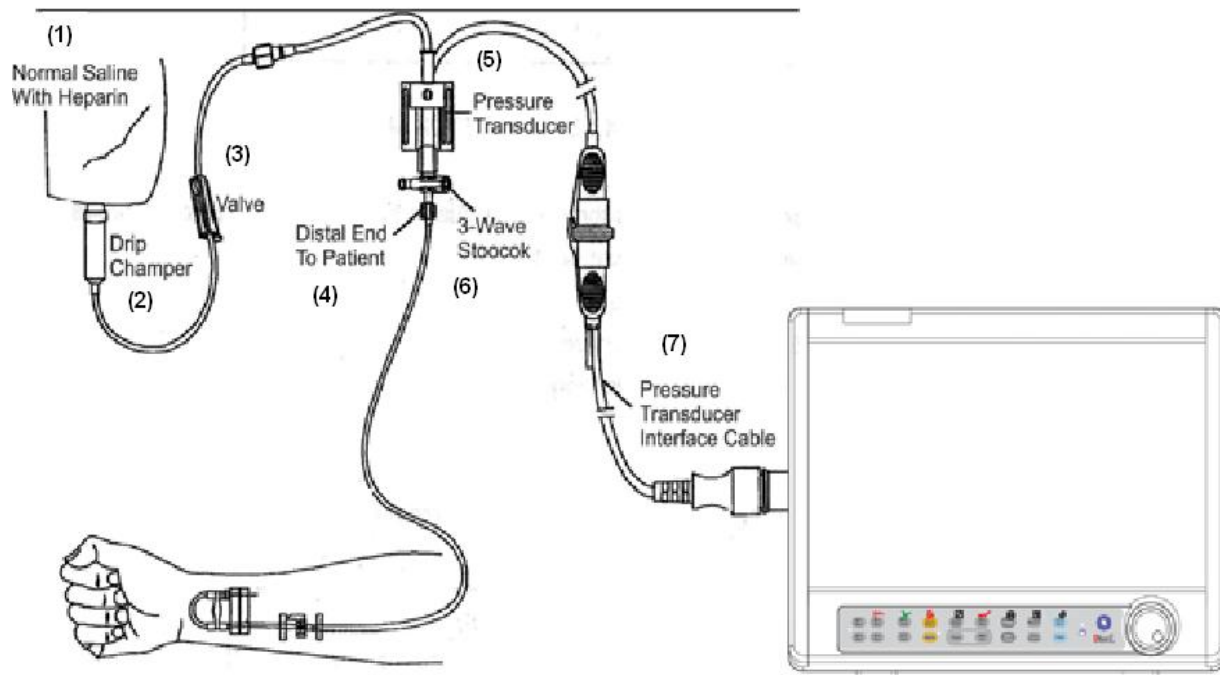
اگر حباب هوا درون شیلنگ فشار و یا ترنسدیوسر وجود دارد، باید مایع را درون سیستم بفرستید تا حباب‌ها کاملاً از مسیر بیرون بروند.

۴- ترنسدیوسر را در محلی هم سطح قلب بیمار قرار دهید.

۵- مطمئن شوید که نام Label را مناسب انتخاب کرده‌اید. (برای جزییات بیشتر به بخش بعد مراجعه کنید.)

۶- ترنسدیوسر را Zero کنید. برای جزییات بیشتر به بخش بعد مراجعه کنید.

۷- هر بار که ترنسدیوسر عوض شد و یا زمانی که نسبت به دقت مانیتور مطمئن نیستید، مانیتور را با فشار مرجع کالیبره کنید. (برای جزییات بیشتر به بخش بعد مراجعه کنید.)

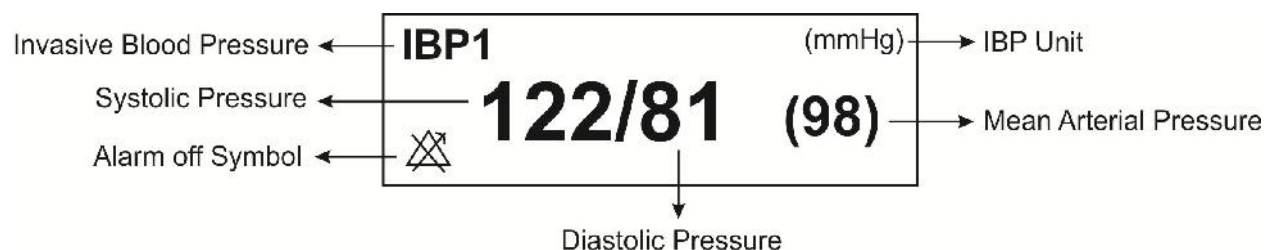


شکل ۹-۱ IBP MONITORING

- Normal Salin with Heparin -(1)
- Drip Chamber -(2)
- valve -(3)
- Distal End To Patient -(4)
- 3 way stopcock -(5)
- Pressure Transducer -(6)
- Pressure Transducer Interface Cable -(7)

۹-۲ IBP WINDOW

در پنجره پارامتر IBP موارد زیر نشان داده می شود:



شکل ۹-۲ پنجره پارامتر IBP

پنجره IBP WINDOW به صورت زیر می باشد:

IBP WINDOW			
IBP1 UNIT	: mmHg	< ADJUST SCALE >	
IBP1 LABLE	: IBP	ALWAYS AUTO SCALE :OFF	
IBP2 UNIT	: mmHg	IBP ALARM >>	
IBP2 LABLE	: IBP	IBP SCALE >>	
IBP SWEEP	: 12.5 mm/s	IBP ZERO >>	
IBP GRID	: OFF	IBP CALIB >>	
IBP FILTER	: 22 Hz	SIGNAL SELECTION	: IBP1,2 EXIT

شکل ۹-۳ IBP WINDOW

■ IBP1/IBP2/IBP3/IBP4 UNIT

انتخاب های قابل دسترس برای واحد اندازه گیری mmHg , KPa , cmH2O است.

■ IBP1/IBP2/IBP3/IBP4 LABEL

متناسب با محل اندازه‌گیری IBP, لیبل (Label) مناسب باید انتخاب شود. لیبل‌های قابل دسترس برای فشار عبارت است از:

توضیح	Label
فشار خون تهاجمی	IBP
فشار خون شریانی	ART
فشار بطن چپ	LVP
فشار شریان ریوی	PAP
فشار بطن راست	RVP
فشار سیاهرگ اصلی	CVP
فشار دهلیز چپ	LAP
فشار دهلیز راست	RAP
فشار داخل جمجمه	ICP



با توجه به لیبل انتخاب شده، الگوریتم اندازه‌گیری IBP تغییر می‌کند. بنابراین با انتخاب لیبل نامناسب، ممکن است دقت اندازه‌گیری کاهش یابد.

■ IBP SWEEP

انتخاب‌های قابل دسترس برای IBP SWEEP ۳ mm/s, ۶ mm/s, ۱۲/۵ mm/s و ۲۵mm/s می‌باشد.

■ IBP GRID

با انتخاب ON ناحیه مربوط به نمایش هر سیگنال IBP به وسیله نقطه چین‌های سفید رنگ به ۵ قسمت مساوی تقسیم می‌شود.

■ IBP FILTER

برای وضوح و جزئیات بیشتری از شکل موج از سه نوع فیلتر استفاده می‌شود: 22Hz, 16Hz, 8Hz
 22Hz: برای حالت نرمال و بیشتر محیط‌های بالینی استفاده از این فیلتر توصیه می‌شود. این نوع فیلتر بیشترین دقت اندازه‌گیری را در میان فیلترها داراست.
 16Hz: در شرایطی که سیگنال کمی نویزی است، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

8Hz : برای کاهش نویز و تداخلات دستگاه الکتروکوتر و همچنین زمانی که سیستم دارای نویز بالایی است و یا زمین هم پتانسیل کننده ندارد، استفاده از این نوع فیلتر توصیه می‌شود. در این وضعیت احتمال کاهش دقت اندازه‌گیری وجود دارد.

■ ADJUST SCALE

با انتخاب < ADJUST SCALE > در پنجره IBP WINDOW سه خط چین مقیاس به طور اتوماتیک در بهترین وضع قرار می‌گیرد. مقیاس ها طوری تنظیم می‌شوند که سیگنال IBP حداقل ۸۰٪ از ناحیه مربوط به شکل موج IBP را اشغال کند.

■ ALWAYS AUTO SCALE

در صورت روشن کردن گزینه AUTO SCALE برای ماژول IBP توسط کارخانه سازنده، گزینه ی ALWAYS AUTO SCALE در منوی IBP قابل مشاهده می باشد و با ”ON” کردن این گزینه، محدوده نمایش سیگنال به طور خودکار، مرتباً تنظیم می شود. در این حالت مقادیر مربوط به Scale های High و low و sign نمایش داده نمی شود. این گزینه در مواردی که تغییرات فشار زیاد بوده و سیگنال فشار از محدوده انتخابی کاربر خارج می شود، می تواند کاربرد داشته باشد. به این ترتیب بدون نیاز به تنظیم کاربر، اگر سیگنال از محدوده نمایشی خارج شد، ظرف چند ثانیه محدوده نمایشی طوری تنظیم می شود که سیگنال قابل مشاهده باشد. اگر کاربر علاقمند به مشاهده مقادیر Scale باشد، باید گزینه ALWAYS AUTO SCALE را غیر فعال ”OFF” کند. به این ترتیب می تواند به صورت دستی و یا با استفاده از گزینه ADJUST SCALE محدوده ها را تنظیم کند.

نکته:

وقتی گزینه ALWAYS AUTO SCALE توسط کاربر ON شود:

- مقادیر نمایش داده شده برای Scale ها (SIGN, LOW, HIGH) نمایش داده نمی شوند.
- خط وسط SIGN در محدوده Low و High مربوط به کانال IBP قرار می گیرد.
- گزینه های AUTO SCALE و IBP SCALE غیر فعال می شوند.
- با غیر فعال شدن گزینه ی ALWAYS AUTO SCALE تمامی شرایط به حالت قبل باز میگردد.

■ **ALARM**

بر روی "IBP ALARM" از پنجره IBP WINDOW کلیک کنید تا منو زیر باز شود :

IBP / ALARM WINDOW			
IBP1 ALARM : ON	IBP1	SYS ALM :	80  150
IBP2 ALARM : ON	(ART)	DIA ALM :	50  120
		MEAN ALM :	50  150
IBP1 ALM LEVEL : 1	IBP2	MEAN ALM	3  10
IBP2 ALM LEVEL : 1	(CVP)		
IBP1 ALM RECORD:OFF			
IBP2 ALM RECORD:OFF			
			EXIT

شکل ۹-۴ IBP/ALARM WINDOW

■ **IBP1/ IBP2/IBP3/IBP4 ALARM**

با انتخاب "ON" تمام نشانه‌های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می‌شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه‌های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت "△" در بخش مربوط به پارامتر IBP نمایش داده می‌شود.

■ **IBP1/ IBP2/IBP3/IBP4 ALARM LEVEL**

انتخاب‌های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس‌ترین نوع آلام است.

■ **IBP ALARM RECORD**

به فصل رکورد مراجعه شود

■ **SYS ALM**

آلام SYS زمانی که مقدار فشار سیستولیک از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند، فعال می‌شود.

■ **DIA ALM**

آلام DIA زمانی که مقدار فشار دیاستولیک از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند، فعال می‌شود.

■ MEAN ALM

آلارم MEAN زمانی که مقدار فشار میانگین شریانی از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند، فعال می‌شود.

نکته:

محدوده‌های بالا و پایین آلارم سیستولی و دیاستولی و متوسط برای تمامی لیبل‌ها در جدول زیر آمده است. توجه شود که CVP, LAP, RAP, ICP فقط دارای فشار متوسط هستند. بنابراین محدوده‌های برای این لیبل‌ها آلارم فقط برای حالت متوسط قابل تنظیم است. زمانی که مقادیر از محدوده‌های مجاز تجاوز کند، آلارم فعال می‌شود.

Label	Min Alarm Limit (mmHg)	Max Alarm Limit (mmHg)	Step (mmHg)
IBP	-۵۰	۳۰۰	۵
ART	-۵۰	۳۰۰	۵
LVP	-۵۰	۳۰۰	۵
PAP	-۵۰	۱۲۰	۱
RVP	-۵۰	۱۰۰	۱
CVP	-۵۰	۱۰۰	۱
LAP	-۵۰	۱۰۰	۱
RAP	-۵۰	۱۰۰	۱
ICP	-۴۰	۱۰۰	۱

■ IBP SCALE

بر روی "IBP SCALE" از پنجره IBP WINDOW کلیک کنید تا منو زیر باز شود:

IBP / SCALE WINDOW							
IBP 1	HIGH	LOW	SIGN	IBP 2	HIGH	LOW	SIGN
ART	140	40	90	CVP	15	0	7
							EXIT

شکل ۹-۵ IBP/ SCALE WINDOW

در ناحیه مربوط به شکل موج IBP سه خط چین وجود دارد که به ترتیب از بالا به پایین مربوط به حد بالای مقیاس (High limit scale)، نشانگر (SIGN) و حد پایین مقیاس (Low Limit Scale) می باشد، که مقادیر مربوط به این سه خط چین به طور دستی و یا به صورت اتوماتیک قابل تنظیم است. با هر بار چرخش کلید روتاری، حد بالا و پایین مقیاس، برای برچسب های IBP, ART, LVP به اندازه ده واحد و برای برچسب های PAP, ICP, RVP, CVP, LAP و RAP، به اندازه پنج واحد تغییر می کند. نشانگر برای تمامی لیبل ها به اندازه یک واحد تغییر می کند.

■ IBP ZERO

با انتخاب >> IBP ZERO از پنجره IBP WINDOW پنجره زیر باز می شود:



شکل ۹-۶ IBP/ZERO WINDOW

نکته:

قبل از هر بار مانیتورینگ و حداقل یک بار در روز بعد از قطع و وصل ترنسدیوسر حتماً سیستم را Zero کنید.

Zero کردن ترنسدیوسر:

- ۱- ترنسدیوسر باید هم سطح با قلب قرار داشته باشد.
- ۲- شیر سه طرفه stopcock را از طرف بیمار قطع کنید.
- ۳- قبل از شروع عمل Zeroing ترنسدیوسر را به سمت فشار هوا قرار دهید.
- ۴- برای شروع عمل Zero کردن برای هر کانال، < IBP1/ IBP2 Zero > را انتخاب کنید. پیغام "PLEASE WAIT" در طول عمل Zeroing نمایش داده می شود. وقتی عمل Zeroing با موفقیت تمام شد، پیغام " IBP1/ IBP2 ZERO OK " ظاهر می شود.
- زمان آخرین Zero کردن، ذخیره و در جای مورد نظر نمایش داده می شود.
- ۵- حال شما می توانید شیر سه طرفه (stopcock) از سمت هوا جدا و به سمت بیمار باز کنید.

پیغام های زیر در پنجره مربوط به ZERO WINDOW نمایش داده می شود:

■ " IBP1/ IBP2 NO SENSOR , UNABLE TO ZERO "

مطمئن شوید که ترنسدمیوسر سیستم متصل است و سپس عمل ZERO کردن را شروع کنید.

■ " IBP1/ IBP2 OVERANGE ,FAILED ZEROING "

مطمئن شوید که شیر سه طرفه (stopcock) به سمت هوا است و اگر این مشکل ادامه پیدا کرد با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

■ " IBP1/ IBP2 UNSTABLE PRESSURE,UNABLE TO ZERO "

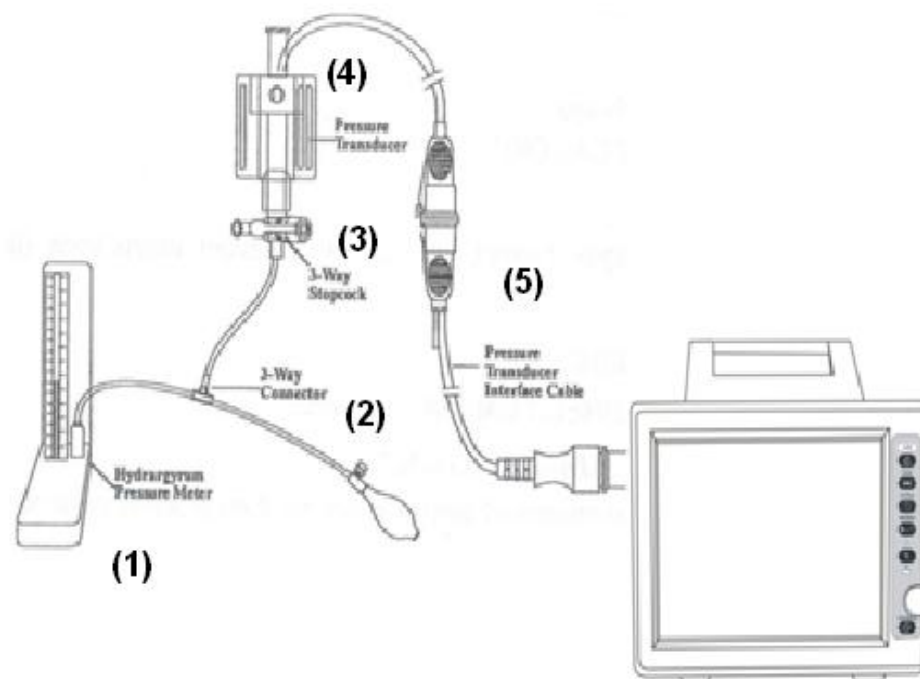
مطمئن شوید که شیر سه طرفه (stopcock) حتماً به سمت هوا باشد. ممکن است که سیستم شیلنگ به طور تصادفی در حین عمل Zeroing ضربه خورده باشد، اگر مشکل همچنان ادامه پیدا کرد، با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

■ IBP CALIB

با کلیک بر روی IBP CALIB >> از پنجره IBP WINDOW، بعد از ۵ ثانیه تاخیر منوی زیر باز شود:

IBP / CALIB WINDOW			
IBP1 SET AT : 200			
CAL ->200 (200)	1381 / 12 / 25	12:25	PLEASE WAIT ...
IBP2 SET AT : 200			
CAL ->200 (200)	1381 / 12 / 25	12:24	
PLEASE ZERO BEFORE CALIB			EXIT

شکل ۹-۷ IBP/CALIB WINDOW



شکل ۹-۸ IBP CALIBRATION

Hydrargyrum Pressure Meter -(1)

3-way Connector -(2)

3-way stopcock -(3)

Pressure Transducer -(4)

Pressure Transducer Interface Cable-(5)

- کالیبراسیون به وسیله فشار سنج مرجع بعد از هر بار تعویض ترنسدیوسر و یا هر زمان که از دقت سیستم مطمئن نیستید، باید توسط مهندسین پزشکی بیمارستان انجام شود.
- هدف از انجام عمل کالیبراسیون اطمینان از دقت اندازه گیری سیستم و تطابق سیستم با ترنسدیوسر مورد استفاده است.
- قبل از شروع کالیبراسیون با فشار سنج مرجع حتماً یک بار عمل Zero را انجام دهید.

⚠ هشدار ⚠

هرگز عمل کالیبراسیون را در حین مانیتور کردن بیمار انجام ندهید.

کالیبره کردن ترنسدیوسر:

- ۱- سیستم شیلنگ را به فشار سنج وصل کنید.
- ۲- مطمئن شوید که سیستم کاملاً از بیمار جدا است.
- ۳- کانکتور سه طرفه را به شیر سه طرفه وصل کنید.
- ۴- شیر سه طرفه باید به سمت فشارسنج مرجع باز باشد.
- ۵- فشار در فشار سنج را تا عدد تنظیم شده در پنجره CALIB WINDOW بالا ببرید.
- ۶- >CAL در پنجره CALIB WINDOW را انتخاب کنید.
- ۷- روتاری را برای شروع عمل کالیبراسیون فشار دهید.

در طول عمل کالیبراسیون پیغام "PLEASE WAIT" نمایش داده می‌شود بعد از پایان عمل کالیبراسیون، با موفقیت پیغام "IBP1/ IBP2 CALIBRATE OK" نمایش داده می‌شود زمان آخرین کالیبراسیون ذخیره و در محل مورد نظر خود ذخیره می‌شود.

پیغام‌های زیر ممکن است در پنجره CALIB WINDOW نمایش داده شود:

■ "IBP1/ IBP2 NO SENSOR , UNABLE TO CALIBRATE"

مطمئن شوید که ترنسدیوسر سیستم متصل است و سپس عمل کالیبراسیون کردن را شروع کنید.

■ "IBP1/IBP2 OVERANGE, UNABLE TO CALIBRATE"

فشار تنظیم شده در منو و فشار سنج را چک کنید که آیا برابر هستند. اگر این مشکل ادامه پیدا کرد با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

■ "IBP1/IBP2 UNSTABLE PRESSURE, UNABLE TO CALIBRATE"

مطمئن شوید که ترنسدیوسر به بیمار متصل نیست و همچنین ممکن است که سیستم شیلنگ به طور تصادفی تحت ضربه باشد، اگر مشکل همچنان ادامه پیدا کرد با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

- ۸- کانکتور اضافی و فشارسنج را از سیستم جدا کنید.

نکته:

در صورت استفاده از ترنسدیوسر MEDEX برای کالیبراسیون از روش زیر نیز می توان استفاده کرد:

بر روی <CALIB> از پنجره IBP WINDOW کلیک کنید تا پنجره‌ای نظیر شکل (۷-۹) باز شود: IBP 1 و IBP 2 را روی ۱۰۰ mmHg تنظیم کرده و به مدت ۱۰ ثانیه دکمه calib روی ترنسدیوسر را فشار دهید.

■ SIGNAL SELECTION

این گزینه فقط در صفحه ای نمایش داده می شود که در آن هر چهار کانال IBP وجود داشته باشد. با انتخاب "IBP1,2" برای این گزینه سیگنالهای IBP1 و IBP2 نشان داده می شوند و در صورت انتخاب "IBP3,4" سیگنالهای IBP3 و IBP4 نشان داده می شوند. مطابق با پنجره های زیر:

IBP 3,4 WINDOW		
IBP3 UNIT	: mmHg	< ADJUST SCALE >
IBP3 LABLE	: IBP	IBP 3,4 ALARM >>
IBP4 UNIT	: mmHg	IBP 3,4 SCALE >>
IBP4 LABLE	: IBP	IBP 3,4 ZERO >>
IBP SWEEP	: 12.5 mm/s	IBP 3,4 CALIB >>
IBP GRID	: OFF	SIGNAL SELECTION : IBP 3,4
IBP FILTER	: 22 Hz	EXIT

شکل (a) ۹-۹ IBP WINDOW

IBP WINDOW		
IBP1 UNIT	: mmHg	< ADJUST SCALE >
IBP1 LABLE	: IBP	IBP ALARM >>
IBP2 UNIT	: mmHg	IBP SCALE >>
IBP2 LABLE	: IBP	IBP ZERO >>
IBP SWEEP	: 12.5 mm/s	IBP CALIB >>
IBP GRID	: OFF	SIGNAL SELECTION : IBP1,2
IBP FILTER	: 22 Hz	EXIT

شکل (b) ۹-۹ IBP WINDOW

۹-۳ پیغام‌های آلارم IBP

الف) آلارم‌های فیزیولوژیکی

وقتی که فشارهای (SYS, DIA, MEAN) از حد مجاز تجاوز کند، آلارم اتفاق می‌افتد.

آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
فعال می‌شود.	● مقدار SYS چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار سیستولیک از حد بالای مجاز بیشتر است.	IBP SYS HIGH
فعال می‌شود.	● مقدار SYS چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار سیستولیک از حد پایین تعیین شده کمتر است.	IBP SYS LOW
فعال می‌شود.	● مقدار DIA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار دیاستولیک از حد بالای مجاز بیشتر است.	IBP DIA HIGH
فعال می‌شود.	● مقدار DIA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار دیاستولیک از حد پایین تعیین شده کمتر است.	IBP DIA LOW
فعال می‌شود.	● مقدار MEAN چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار MEAN از حد بالای مجاز بیشتر است.	IBP MEAN HIGH
فعال می‌شود.	● مقدار MEAN چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فشار MEAN از حد پایین تعیین شده کمتر است.	IBP MEAN LOW

(ب) آلامهای تکنیکی

توضیحات	راه حل	علت	آلام
آلام سطح ۳. پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Silence Alarm رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.	چک کنید که آیا ترنسدیوسر متصل است.	ترنسدیوسر IBP در کانال ۱ یا ۲ متصل نیست.	IBP1/IBP2 NO SENSOR
آلام سطح ۳. پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Silence Alarm رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.	- شرایط بیمار را بررسی کنید و اقدامات درمانی لازم را بر روی او انجام دهید. - شیر سه طرفه (stopcock) از سمت هوا جدا و به سمت بیمار باز کنید. - در صورتی که کاتتر در دیواره رگ گیر کرده است، اقدامات پزشکی لازم انجام شود. - اقدامات پزشکی لازم جهت از بین بردن لخته خون روی نوک کاتتر انجام شود.	این شرایط زمانی اتفاق می‌افتد که تفاوت حداکثر و حداقل مقادیر فشار در سیگنال-های ضربانی (فقط برچسب‌های IBP, ART, PAP, RVP و LVP) کمتر از 3mmHg باشد. در این شرایط فقط فشار MEAN به نمایش در می‌آید. این پیغام به دلایل زیر می‌تواند بوجود بیاید: - شرایط فیزیولوژیکی بیمار مانند آسیستول - شیر سه طرفه ترنسدیوسر به سمت بیمار قطع است. - نوک کاتتر، در کنار دیواره رگ گیر کرده است. - لخته خون در نوک کاتتر ایجاد شده است.	IBP1/IBP2 STATIC PRESSURE

(ج) پیغام‌ها

توضیحات	راه حل	علت	پیغام
	کلید <AUTOSCALE> را در پنجره IBP WINDOW فشار دهید	سیگنال IBP در کانال ۱ یا ۲ برای مدت ۵ ثانیه از رنج نمایش خارج شده است.	IBP1/IBP2 ADJUST SCALE
- از اتصال صحیح و رعایت اقدامات لازم جهت مانیتورینگ IBP اطمینان حاصل کنید. - وضعیت بیمار را چک کنید و در صورت نیاز اقدامات لازم را انجام دهید.		نرم‌افزار نمی‌تواند سیگنال IBP را به دلیل ضعیف بودن و یا پالسی نبودن پردازش نماید.	IBP1/IBP2 SEARCH

۹-۴ تمیز کردن ترنسدیوسر IBP

با استفاده از یک پارچه مرطوب و محلول پاک کننده، خون و سایر اجسام خارجی که روی سطح ترنسدیوسر است را تمیز کنید. ترنسدیوسر را در محلول غوطه‌ور نکنید و آن را با آب به طور کامل از ابتدا تا انتها شست و شو دهید.

نکته:

Dome و یا ترنسدیوسرهای یک بار مصرف نباید استریل و دوباره استفاده شود.

نکته:

برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست در خصوص معدوم کردن Dome و ترنسدیوسرهای یک بار مصرف باید طبق مقررات مربوطه عمل گردد.



ترنسدیوسر IBP را در اتوکلاو قرار ندهید و آن را با ETO استریل نکنید.

فصل ۱۰ مانیتورینگ GAS (mainstream) *

۲	۱۰-۱) اطلاعات کلی
۳	اساس اندازه گیری
۴	MAC (Minimum Alveolar Concentration)
۴	آداپتور راه هوایی (Airway Adapter)
۶	مراحل آماده سازی برای مانیتورینگ Multi-gas
۸	نصب پراب IRMA
۱۰	چک کردن با گاز نمونه
۱۰	چک کردن قبل از استفاده
۱۱	۱۰-۲) GAS WINDOW
۱۹	ZEROING
۲۱	۱۰-۳) پیغامهای آلارم GAS
۲۶	۱۰-۴) تمیز کردن پراب IRMA

۱۰-۱) اطلاعات کلی

مانیتور علائم حیاتی برای اندازه‌گیری گازها از روش Mainstream استفاده می‌کند. آنالیزور گاز IRMA (mainstream) به مدار تنفسی بیمار متصل می‌شود تا گازهای دمی و بازدمی بیماران بزرگسال، کودک و نوزاد را در حین بیهوشی، بهبود و مراقبت تنفسی مانیتور کند. این آنالیزور ممکن است در بخش مراقبت‌های حین بیهوشی، اتاق عمل، بخش مراقبت‌های ویژه (ICU)، و اتاق بیمار استفاده شود. همچنین، IRMA (CO2) در بخش مراقبت‌های اورژانس و آمبولانس‌های جاده‌ای قابل استفاده است. این سنسور به صورت‌های مختلفی برای کاربری در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) و اتاق عمل (OR) به بازار عرضه می‌شود. غلظت گازهای دی اکسیدکربن (CO2)، اکسید نیتروژن (N2O)، هالوتان (HAL)، انفلوران (ENF)، ایزوفلوران (ISO)، سووفلوران (SEV) و دسفلوران (DES) با ترکیب‌های مختلف به وسیله پارامترهای اشتقاقی مانند نرخ تنفس، شکل موج و توزیع گازهای دمی و بازدمی قابل تشخیص می‌باشد.

ترکیب‌های مختلف پراب به صورت زیر می‌باشد:

CO2 only sensor: CO2

AX+ sensor: CO2, N2O, یک گاز بیهوشی (DES, SEV, ENF, ISO, HAL), MAC

قابلیت تشخیص اتوماتیک گازهای بیهوشی



پراب IRMA فقط باید توسط افراد آموزش دیده و آشنا به دفترچه راهنمای سیستم استفاده گردد.



پراب IRMA یک وسیله کمکی برای ارزیابی وضعیت بیمار می‌باشد. برای اطمینان بیشتر باید همواره در کنار آن از علائم و نشانه‌های بالینی بیمار نیز استفاده شود.



از ایجاد هر گونه تغییر در سیستم IRMA جداً خودداری فرمایید.

ترکیب IRMA و مانیتور علائم حیاتی با هم به عنوان یک سیستم پزشکی محسوب می‌شود.

اساس اندازه‌گیری

سر سنسور IRMA که دارای بخش های نوری برای اندازه گیری کلیه گازها است بر روی آداپتور راه هوایی قرار می‌گیرد. محل قرارگیری آداپتور راه هوایی، بین انتهای تراشه و بخش Y شکل مدار تنفسی می‌باشد. مانیتورینگ پیوسته گازهای تنفسی، با گذشتن گازهای تنفسی از بین پنجره های آداپتور (XTP) و اندازه گیری میزان جذب نور در طیف مادون قرمز انجام می‌شود. پنجره XTP شفاف به نور، در محدوده طول موج های مورد نظر است. آنها به طور خاص با استفاده از آخرین پیشرفت ها در تکنولوژی مواد به ارائه یک پنجره جهت به حداقل رساندن تاثیر بخار آب در انتقال نور طراحی شده است.

به منظور تشخیص نوع گاز و غلظت آن، جذب ۹ طول موج مختلف در طیف مادون قرمز اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری N_2O, CO_2 و گازهای بیهوشی در مخلوط گازهای تنفسی بر پایه این حقیقت است که گازهای مختلف نور مادون قرمز را در طول موج های خاصی جذب می‌کنند. برای شناسایی میزان و نوع گاز بیهوشی در مخلوط گاز ها از محاسبات ماتریسی استفاده می‌شود. این پراب دارای پردازشگری است که به طور پیوسته با استفاده از اندازه‌گیری میزان جذب نور مادون قرمز، غلظت N_2O, CO_2 و گازهای بیهوشی را محاسبه می‌کند. (برای اطلاعات بیشتر در مورد اساس اندازه گیری سنسور IRMA به Appendix V مراجعه کنید.)

پارامترهای قابل اندازه‌گیری توسط سنسور IRMA عبارت است از $EtAA, EtN_2O, EtCO_2$ (میزان انتهای حجم جاری این گازها End Tidal) و $FiAA, FiN_2O, FiCO_2$ (میزان درصد دمی این گازها Fraction Inspiratory) و نرخ تنفسی از طریق راه‌های هوایی AWRR و MAC می‌باشد.

مقادیر Et و Fi بعد از یک تنفس نشان داده می‌شود و مقدار میانگین تنفس مرتباً به روز می‌شود. هنگامیکه نرخ تنفس از 80 bpm تجاوز کند، مقادیر Et برای گازهای بیهوشی و گاز N_2O معمولاً مطابق با فرمول $ET=80*Etnom/RR$ به کمتر از مقدار نامی کاهش می‌یابد.

مقدار $EtCO_2$ برای تمامی نرخ های تنفس که کمتر از 150 bpm است در محدوده های مشخص خواهد بود ($IRMA\ CO_2$ و $IRMA\ AX+$).

MAC (Minimum Alveolar Concentration)

مفهومی است که به منظور مقایسه توانایی گازهای بیهوشی به کار می‌رود، به عبارت ساده تر غلظتی از گاز بیهوشی در ریه های افراد مورد مطالعه که هنگام تحریکات جراحی از بروز واکنش نسبت به این تحریکات (درد) در ۵۰٪ افراد مذکور جلوگیری کند.

مقدار MAC را می توان با استفاده از میزان گاز انتهای بازدم مطابق با فرمول زیر محاسبه کرده و نمایش داد:

$$MAC = \%ET(AA_1)/X(AA_1) + \%ET(AA_2)/X(AA_2) + \%ET(N_2O)/100$$

X(AA): HAL=0.75%, ENF=1.7%, ISO=1.15%, SEV=2.05%, DES=6.0%

نکته:

سن بیمار همچون سایر عوامل فردی در محاسبات بالا در نظر گرفته نمی‌شود. میزان غلظت گاز بیهوشی ثانویه در انتهای بازدم (EtAA2) تنها برای پراب‌های IRMA AX+ موجود است.

آداپتور راه هوایی (Airway Adapter)

آداپتور راه هوایی یک بار مصرف و غیر قابل استریل است و برای دو کاربرد بزرگسال/خردسال و نوزاد هر کدام آداپتور جداگانه ای وجود دارد. آداپتورهای نوزاد طوری طراحی شده است که حجم فضای مرده را به حداقل می‌رساند و می‌توان از آن حتی برای بیماران بسیار کوچک استفاده کرد.



شکل ۱۰-۱ آداپتورهای هوایی: مدل بزرگسال/کودک و مدل نوزاد



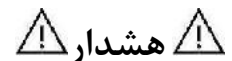
به هیچ عنوان از آداپتورهای بزرگسال برای نوزادان استفاده نکنید، به دلیل اینکه آداپتورهای بزرگسال ۶ میلی لیتر فضای مرده به مدار تنفسی بیمار اضافه می‌کند.



به هیچ عنوان از آداپتورهای نوزادان برای بزرگسالان استفاده نکنید، به دلیل اینکه آداپتورهای نوزاد مقاومت زیادی را در برابر جریان هوا به مدار تنفسی بیمار اضافه می‌کند.



از آداپتورها در صورتی که آداپتور و یا بسته بندی آن صدمه دیده اند به هیچ عنوان استفاده نکنید و آن را به محل خریداری شده برگردانید.



از آداپتور راه هوایی IRMA به همراه اسپری تنفسی (MDI)^۱ یا دستگاه‌های پزشکی تولید کننده بخار^۲ استفاده نکنید. این کار باعث تحت تأثیر قرار گرفتن انتقال نور در پنجره های آداپتور راه هوایی می‌شود.



در صورتی که چگالی درون آداپتور راه هوایی بالا رود و متراکم شود باید تعویض گردد.



فقط از آداپتورهای IRMA توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید. استفاده از آداپتورهای دیگر ممکن است باعث اختلال در صحت عملکرد سنسور می‌شود. (برای جزئیات بیشتر به فصل اکسسوری‌ها مراجعه کنید).

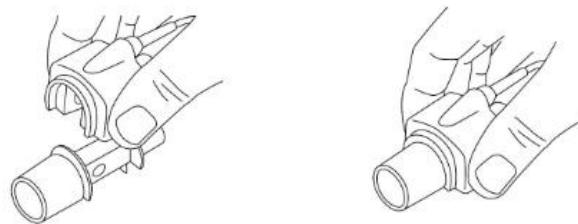
^۱metered dose inhalers

^۲nebulized medications

مراحل آماده سازی برای مانیتورینگ Multi-gas

۱. پراب IRMA را به کانکتور آن در پلیت بغل سیستم مانیتورینگ علائم حیاتی وصل کنید و سیستم را روشن کنید.

۲. آداپتور راه هوایی IRMA را به محل آن در پراب IRMA وصل کنید، طوری که صدای کلیک شنیده شود که نشان دهنده نصب درست آداپتور است.



شکل ۱۰-۲ a. مرحله دوم آماده سازی

۳. بر اساس مدل IRMA، اقدامات زیر را انجام دهید:

IRMA AX+	IRMA CO2
• حداقل ۳۰ ثانیه صبر کنید. • عملیات Zeroing انجام شود.	• حداقل ۱۰ ثانیه صبر کنید. • در صورتیکه عدد 0٪ نمایش داده نشد یا پیغام مبنی بر دقت نامشخص نمایش داده شد باید عملیات Zeroing انجام شود.

۴. نشانگر سبز روی پراب IRMA روشن می شود که نشان دهنده آماده بودن برای کار است.



شکل ۱۰-۲ b. مرحله چهارم آماده سازی

۵. یک سر آداپتور IRMA (رابط نری ۱۵ میلیمتری) را به بخش Y شکل مدار تنفسی وصل کنید.



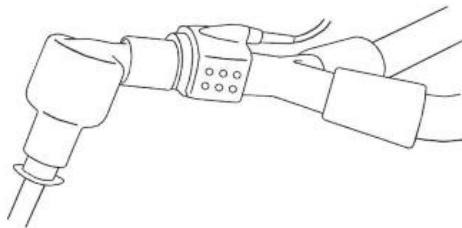
شکل ۱۰-۲ c. مرحله پنجم آماده سازی

۶. سمت دیگر آداپتور IRMA (رابط مادگی ۱۵ میلیمتری) را به لوله تراشه بیمار وصل کنید.



شکل ۱۰-۲ d. مرحله ششم آماده سازی

توصیه می‌شود از HME (Heat Moisture Exchanger) بین لوله تراشه و پراب استفاده شود. با استفاده از HME در جلوی پراب IRMA موجب محافظت آداپتور راه‌های هوایی در برابر ترشحات و اثرات بخار آب می‌شود و نیاز به تعویض آداپتور را کاهش می‌دهد و همچنین، این امکان را به اپراتور می‌دهد که پراب را در هر حالتی که می‌خواهد نصب کند.



شکل ۱۰-۲ e. استفاده از HME

۷. در صورتی که برای محافظت پراب IRMA از HME استفاده نمی‌کنید، همیشه جهت قرارگیری پراب در هنگام اندازه‌گیری باید طوری باشد که نشانگر روی پراب به سمت بالا قرار گیرد.



شکل ۱۰-۲ f. مرحله هفتم آماده‌سازی



برای جلوگیری از جمع شدن ترشحات و رطوبت در پنجره‌های آداپتور، پراب IRMA را به صورت عمودی قرار دهید بطوری که نشانگر روی پراب به سمت بالا قرار گیرد.



آداپتور IRMA را بین لوله تراشه و آداپتور زانویی قرار ندهید، این حالت باعث جمع شدن ترشحات بیمار و انسداد پنجره‌های آداپتور، و در نهایت منجر به عملکرد نادرست آداپتور خواهد شد.



به دلیل جلوگیری از انتقال آلودگی، از قطعات یکبار مصرف مجدداً استفاده نشود.



آداپتورهای یک بار مصرف نباید برای بیش از یک بیمار استفاده شود. آداپتورهای استفاده شده باید طبق قوانین محلی در مورد آلودگی‌های بیولوژیکی ضایعات معدوم شوند.

نصب پراب IRMA

هنگام اتصال پراب ایرما به مدار تنفسی نوزادان این نکته حائز اهمیت است که از تماس مستقیم پراب ایرما و بدن نوزاد جلوگیری شود چرا که احتمال بالا رفتن دمای سطح پراب IRMA وجود دارد.



پراب ایرما برای تماس با بدن بیمار در نظر گرفته نشده است.



هنگام اتصال پراب ایرما به مدار تنفسی نوزادان این نکته حائز اهمیت است که از تماس مستقیم پراب ایرما و بدن نوزاد جلوگیری شود. چنانچه به هردلیل پراب ایرما در تماس مستقیم با بخشی از بدن نوزاد است باید بین پراب ایرما و بدن نوزاد مواد عایق قرار داده شود.



وجود موبایل و تجهیزات مربوط به ارتباطات RF در اندازه‌گیری تأثیر می‌گذارد. برای اطمینان از صحت اندازه‌گیری، سنسور IRMA را در محیطی دور از تشعشعات الکترو مغناطیسی مورد استفاده قرار دهید.



پراب IRMA برای استفاده در محیط MRI طراحی نشده است.



استفاده از تجهیزات برقی جراحی با فرکانس بالا (مانند دستگاه‌های کوتر جراحی) در مجاورت با IRMA و مانیتور ممکن است سبب تداخل در اندازه‌گیری‌ها شود.
نکته:

هرگز کابل سنسور IRMA را نکشید.

نکته:

از پراب IRMA خارج از شرایط محیطی قید شده در فصل مشخصات فنی استفاده نکنید.

چک کردن با گاز نمونه

در فواصل زمانی منظمی صحت اندازه‌گیری سنسور IRMA باید با یک گاز مرجع یا دستگاه مرجع مقایسه شود و دقت آن مورد بازبینی قرار بگیرد. پیشنهاد می‌شود هر سال این کار فقط توسط پرسنل مجاز و آموزش دیده شرکت سازنده انجام گیرد.

چک کردن قبل از استفاده

قبل از استفاده از سیستم از صحت اتصالات مدار بیمار مثلاً اتصال پراب IRMA به آداپتور اطمینان حاصل کنید. قبل از استفاده، داخل سنسور تنفس کنید و از صحت عدد نمایش داده شده و عدم جمع شدن گاز بین سر سنسور IRMA و پنجره‌های XTP مطمئن شوید. با دیدن شکل موج مناسب در صفحه نمایش اتصالات مدار تنفسی کاملاً برقرار است.



از این دستگاه در مجاورت گازهای بیهوشی اشتعال‌زا نباید استفاده شود.



قبل از هر گونه تفسیری از روی شکل موج و مقادیر خوانده شده باید از صحت عملکرد پراب Multi-gas اطمینان حاصل کنید. انسداد نسبی راه هوایی با آب باعث اعوجاج در شکل موج می‌شود. همچنین نشستی در راه هوایی می‌تواند باعث کاهش مقادیر عددی Multi-gas شود. بنابراین قبل از مانیتورینگ سیستم را کاملاً چک کنید.



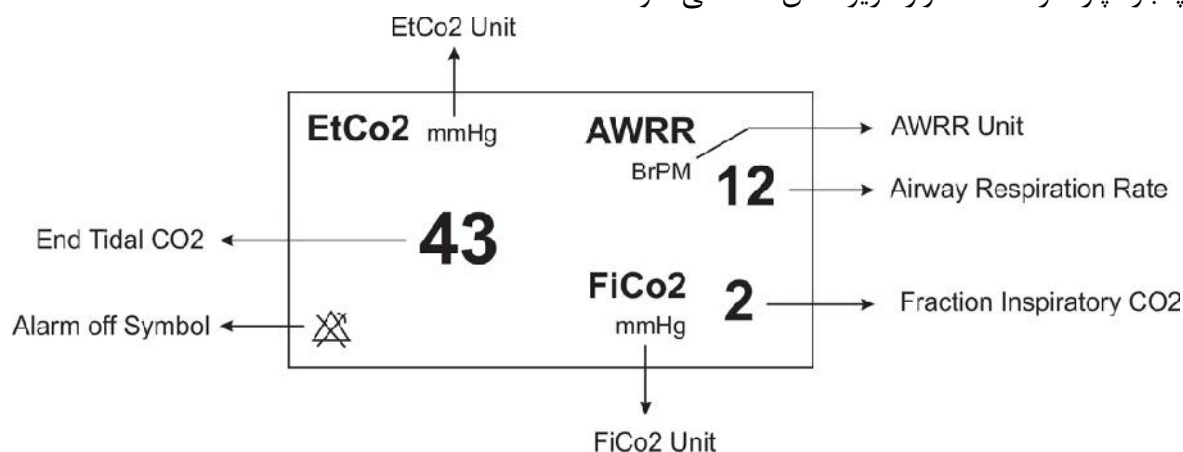
قبل از شروع مانیتورینگ GAS از صحت عملکرد آشکارساز اتصال IRMA مطمئن شوید. سنسور IRMA را از کانکتور آن جدا کنید، پیغام "CO2 NO SENSOR" باید نمایش داده شود.

نکته:

برای اطلاع از جزئیات عملکرد ماژول IRMA به فصل مشخصات فنی و APPENIDX V مراجعه کنید.

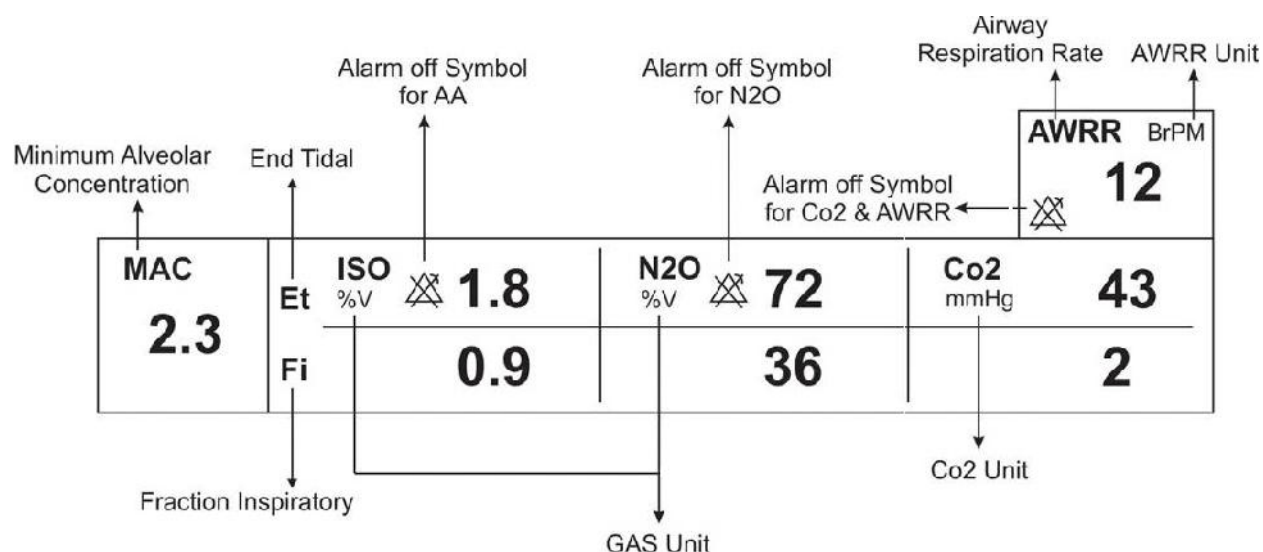
GAS WINDOW (۲-۱۰)

در پنجره پارامتر CO2 موارد زیر نشان داده می شود:



شکل ۱۰-۳ پنجره پارامتر CO2

در صورت استفاده از سنسور Multi-Gas پنجره پارامتر GAS به صورت زیر است:



شکل ۱۰-۴ پنجره پارامتر GAS

نکته:

با اتصال پراب کپنوگرافی Masimo Sweden AB به مانیتور، ابتدا نوع سنسور بررسی می شود سپس نام آن (IRMA یا ISA) جلوی سیگنال CO2 نوشته می شود.

نکته:

سیستم به صورت پیش فرض با منوی Gas برای سنسور IRMA بالا می آید. در صورتی که در منوی GAS قرار داشته باشیم و پراب ISA به سیستم متصل شود، با یکبار کلیک بر روی EXIT و وارد شدن مجدد به آن می توان تغییرات منو برای سنسور ISA را مشاهده نمود.

پنجره کپنوگرافی برای سنسور Mainstream در مدهای مختلف به صورت زیر می باشد:

Co2 WINDOW			
Co2 UNIT	: mmHg	WORK MODE	: MEASURE
SIGNAL SWEEP	: 6 mm/s	CAPNO/RESP	: CAPNO
SIGNAL SCALE	: 100 mmHg	FILL SIGNAL	: OFF
		ALARM >>	
		ZERO >>	
			EXIT

(a) پنجره CO2 WINDOW در مد CO2(ONLY)

GAS WINDOW			
Co2 UNIT	: mmHg	WORK MODE	: MEASURE
SIGNAL SWEEP	: 6 mm/s	GAS/RESP	: GAS
SIGNAL SCALE	: 100 mmHg	FILL SIGNAL	: OFF
WAVEFORM	: Co2	Co2 ALARM >>	
COMPENSATE	: 21% O2	GAS ALARM >>	
GAS UNIT	: %V	ZERO >>	
AGENT	: AUTO		EXIT

(b) پنجره GAS WINDOW در مد AX+

شکل ۱۰-۵ پنجره کپنوگرافی برای سنسور Mainstream در مدهای مختلف

■ Co2 UNIT

از این قسمت برای تنظیم واحد اندازه گیری Co2 استفاده می شود. انتخاب های قابل دسترس KPa , mmHg ، %V است. EtCo2 در واحد درصد حجمی (% V) بیانگر مقدار EtCo2 به صورت درصدی از فشار جو می باشد که با تقسیم مقدار EtCo2 بر حسب mmHg بر فشار جو به دست می آید.

$$\frac{P_{EtCo2(mmHg)}}{P_{Barometric(mmHg)}} = EtCo2(\%V)$$

$$\frac{133.322 \times P_{EtCo2(mmHg)}}{1000} = EtCo2(KPa)$$

■ SIGNAL SWEEP

از این قسمت برای تنظیم سرعت نمایش سیگنال های Multi-gas استفاده می شود. انتخاب های قابل دسترس ۳ mm/s ، ۶ mm/s ، ۱۲/۵ mm/s و ۲۵ mm/s می باشد.

■ SIGNAL SCALE

بسته به نوع شکل موجی که توسط اپراتور انتخاب شده است، جدول زیر برای SIGNAL SCALE در دسترس خواهد بود:

CO2 Waveform Scale	N2O Waveform Scale	AA Waveform Scale
0-50 mmHg , 0-6% 0-100 mmHg , 0-10% 0-200 mmHg , 0-20%V <AUTOSCALE>	0-50% 0-100% <AUTOSCALE>	1,2,3,5,10,20% <AUTOSCALE>

با انتخاب AUTOSCALE سیستم به طور اتوماتیک بهترین نوع SCALE را انتخاب می کند.

■ WAVEFORM

با این تنظیم اپراتور می تواند انتخاب کند کدام شکل موج Multi-gas بر روی صفحه نمایش را داده شود. انتخاب های در دسترس برای شکل موج CO2 , N2O و AA می باشند.

نکته: اگر GAS در سیستم فعال شود، Waveform در منو نمایش داده می شود.

■ COMPENSATE

وجود اکسیژن و اکسید نیتروژن در اندازه گیری CO2 تداخل ایجاد می کنند. این حالت به صورت تداخل طیفی شناخته می شود و باید جبران سازی شود.

گاز N2O در همه انواع سنسور IRMA اندازه گیری و به طور اتوماتیک جبران سازی می شود. و تنها در صورتیکه پراب IRMA II (CO2) به مانیتور وصل شود باید میزان غلظت گاز N2O ، برای سنسور ارسال شود که انتخاب های قابل دسترس برای N2O COMPENSATE ، 0-100% N2O می باشد.

■ GAS UNIT

برای تنظیم واحد اندازه گیری برای گازهای N2O و AA (DES,HAL,ISO,ENF,SEV) مورد استفاده قرار می گیرد. انتخاب های قابل دسترس KPa و %V می باشد.

■ AGENT

در حالت IRMA (AX+) , سیستم به طور اتوماتیک نوع گاز بیهوشی را تشخیص می دهد. در این تنظیم عبارت "AUTO" در منو به نمایش در می آید و قابل تغییر نمی باشد.

نکته :

در حالت IRMA (AX+) , اگر توزیع گاز بیهوشی از آستانه تشخیص سنسور بیشتر نباشد, عبارت "AA?" به جای نام گاز بیهوشی در پنجره Multi-gas به نمایش در می آید.

نکته :

در حالت IRMA (AX+) , اگر مخلوط دو گاز بیهوشی در راه هوایی بیمار وجود داشته باشد و غلظت این گازها از محدوده های آستانه قابل تشخیص سنسور بیشتر باشد, پیغام "AGENT MIXTURE" در فضای پیغام های خطا به نمایش در می آید.

■ WORK MODE

از این قسمت برای تنظیم مد اندازه گیری استفاده می شود. انتخاب های قابل دسترس "standby" و "measure" می باشد. حالت پیش فرض (Default) در سیستم, مد "measure" می باشد. برای استفاده از

مانیتورینگ گازها مد "measure" را انتخاب کنید. در مد "standby" با قطع مانیتورینگ Multi-gas, توان مصرفی کاهش و عمر مفید منبع مادون قرمز و ماژول IRMA افزایش می یابد.

نکته :

توصیه می شود وقتی از مانیتورینگ Multi-gas استفاده نمی کنید، سنسور را از سیستم جدا کنید.

نکته:

در صورتی که بعد از اتصال سنسور IRMA ، مانیتور به مدت ۳۰ دقیقه سیگنال CO2 دریافت نکند، به منظور کاهش توان مصرفی و افزایش عمر مفید منبع IR و سنسور IRMA ، سنسور به طور اتوماتیک غیر فعال می شود و به مد Standby می رود.

نکته:

اگر به مدت ۱۰ دقیقه بعد از اتصال سنسور به مانیتور آداپتور به سنسور متصل نباشد، مانیتور به طور اتوماتیک سنسور را به مد Standby می برد.

نکته:

برای استفاده مجدد از سنسور IRMA با وارد شدن به منو Multi-gas به طور دستی سیستم را به مد measure ببرید.

■ GAS / RESP

با این انتخاب تعیین می کنیم که ارزیابی تنفسی از طریق ماژول "Multi-gas" و یا ماژول "RESP" انجام گردد. انتخاب های قابل دسترس "GAS" و "RESP" می باشد. وقتی که "RESP" انتخاب می شود، سیستم ماژول Multi-gas را به مد Standby می برد و پارامترها و شکل موج RESP نمایش داده می شود.

نکته:

در صورتیکه فقط ماژول CO2 فعال باشد، نام منو CAPNO/RESP نمایش داده خواهد شد. در غیر اینصورت، GAS/RESP نمایش داده می شود.

■ FILL SIGNAL

با انتخاب "ON" شکل موج به صورت توپر به نمایش در می آید.

■ CO2 ALARM

برروی "CO2 ALARM" از پنجره GAS WINDOW کلیک کنید تا منوی زیر باز شود :

CO2/ALARM WINDOW	
Co2 ALARM : ON	EtCo2 LIMIT : 35  75
ALARM LEVEL : 1	FiCo2 HIGH : 10
	AWRR LIMIT : 5  30
	APNEA LIMIT : 20 S
EXIT	

شکل ۱۰-۶ CO2 / ALARM WINDOW

• CO2 ALARM

با انتخاب "ON" تمام نشانه های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت "△" در بخش مربوط به پارامتر Multi-gas نمایش داده می شود.

• ALARM LEVEL

انتخاب های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس ترین نوع آلام است.

• EtCo2 LIMIT

آلام EtCo2 زمانی فعال می شود، که مقدار CO2 انتهای بازدم از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند. (رنج 0.1% step 0.4~13%) مقدار پیش فرض برای حد بالا 6.5% و برای حد پایین 2.6% می باشد.

FiCo2 HIGH •

آلارم FiCo2 زمانی فعال می شود که مقدار CO2 دمی از حد بالای تنظیم شده، تجاوز کند. (رنج 0.4~13% step 0.1%) مقدار پیش فرض برای حد بالا 1.3% می باشد.

AWRR LIMIT •

آلارم AWRR زمانی فعال می شود که مقدار نرخ تنفس در راه هوایی از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند. (رنج 1-120 BrPM)

30 BrPM	کودکان/بزرگسالان	مقدار پیش فرض برای محدوده بالا :
60 BrPM	نوزاد	
5 BrPM	کودکان/بزرگسالان	مقدار پیش فرض برای محدوده پایین :
15 BrPM	نوزاد	

APNEA LIMIT •

برای تنظیم استاندارد قضاوت در زمان ایست تنفسی (APNEA) می باشد. که از ۱۰ تا ۴۰ ثانیه و OFF قابل تنظیم است و با هر چرخش به اندازه ۵ واحد زیاد و کم می شود. با انتخاب "OFF"، آلارم غیر فعال خواهد شد.

GAS ALARM ■

برروی "GAS ALARM" از پنجره GAS WINDOW کلیک کنید تا منوی زیر باز شود :

GAS / ALARM WINDOW			
N2O ALARM	: ON	EtN2O LIMIT	: 35  75
AAALARM	: ON	FiN2O LIMIT	: 35  75
		EtAA LIMIT	: 0.5  1.5
ALARM LEVEL	: 1	FiAA LIMIT	: 0.5  1.5
EXIT			

شکل ۱۰-۷ GAS /ALARM WINDOW

• AA ALARM و N2O ALARM

با انتخاب "ON" برای هریک از گزینه های فوق، تمام نشانه های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت " " در بخش مربوط به پارامتر Multi-gas نمایش داده می شود.

• ALARM LEVEL

انتخاب های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس ترین نوع آلام است.

• EtN2O LIMIT

آلام EtN2O زمانی که مقدار N2O انتهای بازدم از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود. (رنج 1~100% و 1% step: مقدار پیش فرض برای حد بالا 75% و برای حد پایین 35% می باشد).

• FiN2O LIMIT

آلام FiN2O زمانی که مقدار N2O دمی از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود. (رنج 1~82% و 1% step: مقدار پیش فرض برای حد بالا 75% و برای حد پایین 35% می باشد).

• EtAA LIMIT

آلام EtAA زمانی که مقدار گاز بیهوشی انتهای بازدم از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود.

• FiAA LIMIT

آلام FiAA زمانی که مقدار گاز بیهوشی دمی از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود.

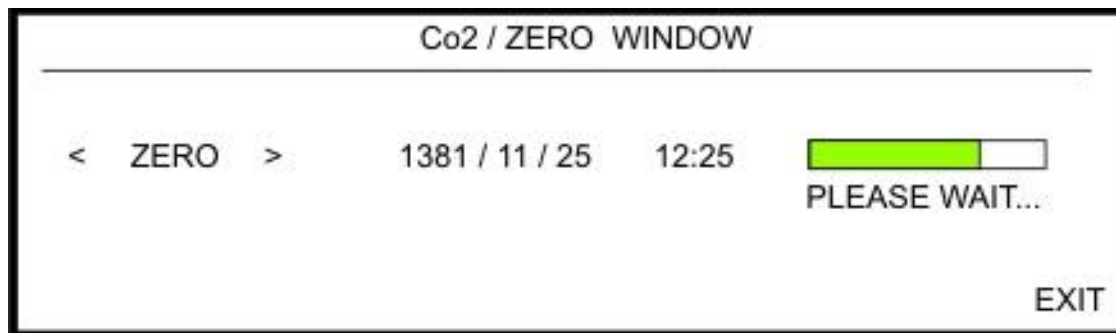
نکته:

هر گاز بیهوشی دارای رنج آلارم و Default متفاوت می باشد که عبارت است از:

Anesthesia agent	Alarm range	Step	Alarm limit default
HAL	0.1~5%	0.1%	0.5~1.5%
DES	0.1~18%	0.1%	5~10%
ISO	0.1~5%	0.1%	0.8~2%
SEV	0.1~8%	0.1%	1~3%
ENF	0.1~5%	0.1%	0.5~1.5%

Zeroing ■

برروی "ZERO" از پنجره GAS WINDOW کلیک کنید تا منو زیر باز شود:



شکل ۱۰-۸ GAS /ZERO WINDOW

به منظور اندازه گیری با دقت بالای پراب ایرما لازم است موارد ذیل را رعایت کنید.

عملیات ZEROING با تعویض آداپتور IRMA و بدون اتصال آن به مدار تنفسی بیمار و با کمک مانیتور انجام می شود.

توجه داشته باشید که پیش یا در حین عملیات Zeroing از هرگونه تنفس نزدیک آداپتور خودداری شود. جهت عملیات موفق Zeroing وجود هوای محیط در آداپتور بسیار مهم است. در صورت مشاهده آلارم "CO2 ZERO REFERENCE CALIB REQUIRED" باید عملیات Zeroing مجدد تکرار شود.

همیشه بعد از Zeroing پراب، چک کردن قبل از استفاده را انجام دهید.



اجرای نا صحیح Zeroing ، منجر به اندازه گیری ناصحیح می شود.

پراب های IRMA CO2:

عملیات ZEROING فقط در زمانی که افسستی در مقادیر خوانده شده دیده شود و یا پیغام خطا “CO2 ACCURACY INVALID, PLEASE ZERO” به نمایش دربیاید، باید انجام شود.

پس از روشن نمودن، ۱۰ ثانیه صبر کنید تا پراب IRMA (CO2) گرم شده و سپس Zeroing را انجام دهید.

پس از تعویض آداپتور، حداقل ۱۰ ثانیه صبر کنید تا پراب IRMA (CO2) گرم شود و سپس فرمان مرجع Zero را اعمال کنید.

پراب های IRMA AX+:

عملیات ZEROING هر زمان که آداپتور IRMA تعویض شود یا افسستی در مقادیر خوانده شده دیده شود و یا پیغام خطا “CO2 ACCURACY INVALID, PLEASE ZERO” به نمایش دربیاید، باید انجام شود.

پس از روشن نمودن و پس از تعویض آداپتور و قبل از شروع عملیات Zeroing، ۳۰ ثانیه صبر کنید تا پراب IRMA (AX+) گرم شود. در طول Zeroing، LED سبز رنگ روی پراب حدوداً به مدت ۵ ثانیه به حالت چشمک زن درمی آید.

در صورتی که کلید ZERO قبل از سپری شدن این زمان زده شود، عملیات ZEROING انجام نخواهد شد و پیغام “CO2 UNABLE TO ZERO, SENSOR WARMING UP” به نمایش داده خواهد شد.

۱۰-۳) پیغام‌های آلامر GAS

الف) آلامرهای فیزیولوژیکی

وقتی که مقدار پارامترهای مربوط به GAS از محدوده‌های مجاز تجاوز کند، آلامر اتفاق می‌افتد :

آلامر	زمان وقوع	آلامر دیداری	آلامر صوتی
AWRR HIGH	مقدار نرخ تنفس از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار AWRR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلامر نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
AWRR LOW	مقدار نرخ تنفس از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار AWRR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلامر نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtCO2 HIGH	مقدار CO2 انتهای بازدم از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtCO2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلامر نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtCO2 LOW	مقدار CO2 انتهای بازدم از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtCO2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلامر نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiCO2 HIGH	مقدار CO2 دمی از حد مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiCO2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلامر نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
CO2 RESP APNEA	برای مدت زمان خاص هیچ تنفسی انجام نشده است.	● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام "CO2 RESP APNEA" ● با زمینه قرمز چشمک می‌زند.	فعال می‌شود.
EtN2O HIGH	مقدار N2O انتهای بازدم از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلامر نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtN2O LOW	مقدار N2O انتهای بازدم از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلامر چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلامر نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.

FiN2O HIGH	مقدار N2O دمی از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiN2O LOW	مقدار N2O دمی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار FiN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtAA HIGH	مقدار AA انتهای بازدم از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtAA LOW	مقدار AA انتهای بازدم از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiAA HIGH	مقدار AA دمی از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
FiAA LOW	مقدار AA دمی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار FiAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود

(ب) آلامهای تکنیکی

آلام	علت	راه حل	توضیحات
CO2 SYSTEM FAULT # 1,2,3,4	اشکال در سنسور	سیستم را یک بار خاموش و روشن کنید. در صورتی که پیغام دوباره نمایش داده شد، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
CO2 REPLACE ADAPTER	کاهش سیگنال IR.	آداپتور را عوض کنید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و صدای آلام برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.
CO2 NO ADAPTER	آداپتور به سنسور متصل نیست.	آداپتور را به سنسور متصل کنید.	آلام سطح ۳، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
CO2 INVALID	میزان CO2 از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
N2O INVALID	میزان N2O از رنج دقت سیستم خارج شده است	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
AGENT INVALID	میزان گاز بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.

توضیحات	راه حل	علت	آلارم
آلارم سطح ۳، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.		- صحت تشخیص و میزان گاز بیهوشی قابل اطمینان نیست. - بیش از ۲ گاز بیهوشی در مدار تنفسی وجود دارد. - غلظت بالایی از محلول‌ها، مواد پاک کننده یا دیگر گازهای مزاحم در مدار تنفسی وجود دارد.	AGENT UNRELIABLE
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	میزان گازهای بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است	CO2 ACCUTACY INVALID, PLEASE ZERO
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید	فشار محیط از رنج عملکردی سیستم خارج شده است.	CO2 INVALID AMBIENT PRESSURE
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	دمای داخلی از رنج عملکردی سیستم خارج شده است.	CO2 INVALID AMBIENT TEMPERATURE
آلارم سطح ۳، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.	سنسور را به سیستم وصل کنید، اگر پیغام همچنان نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	سنسور از سیستم جدا شده است	CO2 NO SENSOR
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.	عملیات ZEROING اتوماتیک در محیطی که CO2 کمتر از 0.80%V انجام دهید.	مقدار CO2 بیشتر از 800 PPM (0.80%V) است و دقت اندازه‌گیری پایین است.	CO2 ZERO REFERENCE CALIB REQUIRED

ج) پیغام ها

پیغام	علت	راه حل	توضیحات
CO2 SENSOR STANDBY MODE	به صورتی دستی سیستم وارد مد standby شده باشد و یا هیچ تنفسی برای مدت 30 دقیقه آشکار نشده باشد و یا مقدار EtCo2 برای مدت 30 دقیقه از 4mmHg کمتر باشد و یا مانیتور به مدت ۱۰ دقیقه آداپتور IRMA را شناسایی نکند.	با وارد شدن به منو GAS و تنظیم WORK MODE بر روی MEASURE سیستم از حالت STANDBY خارج می شود.	
CO2 UNABLE TO ZERO,SENSOR WARMING UP	کلید ZERO قبل از سپری شدن 30 ثانیه زمان زده شود، عملیات ZEROING انجام نخواهد شد.		

حالت های مختلف نشانگر روی پراب IRMA :

سیستم در شرایط نرمال یا آماده به کار قرار دارد.

سیستم در حال عملیات Zeroing است.

وجود گازهای بیهوشی

مشکل در سنسور

آداپتور را چک کنید.

نور سبز ثابت

نور سبز چشمک زن

نور آبی ثابت^۱

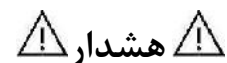
نور قرمز ثابت

نور قرمز چشمک زن

^۱: فقط برای پراب های IRMA (AX+) کاربرد دارد.

۱۰-۴) تمیز کردن پراب IRMA

پراب IRMA باید توسط پارچه آغشته به اتانول و یا ایزوپروپیل حداکثر ۷۰٪ تمیز شود.



سنسور و آداپتور IRMA قابل استریل نیستند. هرگز آن‌ها را در اتوکلاو قرار ندهید. قرار دادن آن‌ها در اتوکلاو باعث آسیب رساندن به آن‌ها می‌شود.



از استریل کردن پراب ایرما یا غوطه وری آن در مایعات جداً خودداری کنید.

فصل ۱۱ مانیتورینگ Gas (Sidestream)

- ۱-۱۱) اطلاعات کلی ۲
- ۲-۱۱) شیلنگ نمونه برداری گروه NOMOLINE (NOMOLINE SAMPLING LINE FAMILY) ۴
- ۳-۱۱) تعویض شیلنگ نمونه برداری NOMOLINE ۷
- ۴-۱۱) مراحل آماده سازی برای مانیتورینگ MULTI-GAS ۸
- ۵-۱۱) چک کردن قبل از استفاده ۱۱
- ۶-۱۱) عملیات ZEROING ۱۲
- ۷-۱۱) GAS WINDOW ۱۳
- ۸-۱۱) پیغامهای آلارم GAS (SIDESTREAM) ۲۲
- ۹-۱۱) تمیز کردن سیستم ISA ۲۸
- ۱۰-۱۱) نگهداری سیستم ISA ۲۹

۱-۱۱) اطلاعات کلی

با مانیتورینگ Gas یک شکل موج پیوسته از غلظت گاز در راه‌های هوایی، در واحد زمان ترسیم می‌شود، این شکل موج برای پزشک امکان ارزیابی کیفیت تبادل گاز در ریه‌ها، سلامت راه‌های هوایی بیمار، صحت عملکرد فعالیت‌های قلبی-ریوی و صحت عملکرد دستگاه ونتیلاتور را فراهم می‌کند. مانیتور علائم حیاتی برای اندازه-گیری گازها از روش sidestream استفاده می‌کند.

در محصولات گروه ISA سه نوع تحلیل‌کننده (آنالیزور) وجود دارد که عبارتند از: ISA CO2, ISA AX+ and ISA OR+

این آنالیزورها با اتصال به مانیتور علائم حیاتی امکان پایش و مانیتورینگ نرخ تنفس و گازهای تنفسی زیر را فراهم کرده است:

ISA CO2:	CO2
ISA AX+:	CO2 (دی اکسید کربن), N2O (اکسید نیتروژن), Halothane (HAL, هالوتان), Enflurane (ENF, انفلوران), Isoflurane (ISO, ایزوفلوران), Sevoflurane (SEV, سووفلوران) and Desflurane (DES, دسفلوران)
ISA OR+:	CO2, O2, N2O, Halothane (HAL), Enflurane (ENF), Isoflurane (ISO), Sevoflurane (SEV) and Desflurane (DES)

آنالیزورهای ISA CO2, ISA AX+ and ISA OR+ به منظور اتصال به مدار تنفسی بیمار، برای مانیتور کردن گازهای دمی و بازدمی در طول بیهوشی، ریکاوری و مراقبت‌های تنفسی طراحی شده است. این آنالیزورها ممکن است در اتاق عمل، بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) و یا اتاق بیمار استفاده شود. آنالیزور ISA CO2 در آمبولانس‌های جاده‌ای قابل استفاده است. تمام این موارد برای نوزادان، اطفال و بزرگسالان قابل تنظیم می‌باشند.

محصولات گروه Nomoline برای دستگاه‌هایی که دارای تکنولوژی اندازه‌گیری گاز ISA ماسیمو هستند قابل استفاده می‌باشد و با کمک آنها، امکان اندازه‌گیری نرخ تنفس، گازهای تنفسی و بیهوشی برای نوزادان، اطفال و بزرگسالان فراهم شده است. آن‌ها هم بصورت یکبار مصرف و هم چند بار مصرف جهت نمونه برداری گاز و/یا انتقال اکسیژن وجود دارند و باید توسط متخصصان بالینی در محیط‌های درمانی از جمله محیط‌های سیار استفاده گردد.



این دستگاه فقط باید توسط افراد متخصص آموزش دیده و آشنا به دفترچه راهنمای سیستم استفاده گردد.



آنالیزور گاز جانبی (ISA (Sidestream یک وسیله کمکی برای ارزیابی وضعیت بیمار می باشد. برای اطمینان بیشتر باید همواره در کنار آن از علائم و نشانه های بالینی بیمار نیز استفاده شود.

نکته:

آنالیزور گاز (ISA (Sidestream فقط باید به دستگاه های پزشکی مورد تایید شرکت Masimo Sweden AB متصل شود.

ترکیب ISA و مانیتور علائم حیاتی با هم به عنوان یک سیستم پزشکی محسوب می شود.

➤ اساس اندازه گیری

مانیتورینگ گازها بر اساس روش جذب مادون قرمز (IR) عمل می کند. به طور معمول از روش اسپکتروسکوپی برای اندازه گیری توزیع مولکول هایی که نور مادون قرمز را جذب می کنند، استفاده می شود. از آنجایی که جذب IR متناسب با توزیع مولکول های گاز می باشد، توزیع گاز از روی مقایسه با مقدار جذب IR بدست می آید. برای سنسور ISA AX+/OR+، به منظور تشخیص نوع گاز و توزیع آن، جذب ۹ طول موج مختلف در نور مادون قرمز اندازه گیری می شود.

اندازه گیری CO₂، N₂O و گازهای بیهوشی در مخلوط گازهای تنفسی بر پایه این حقیقت است که گازهای مختلف نور مادون قرمز را در طول موج های خاصی جذب می کنند. تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی توسط آنالیزور گازهای ISA صورت می گیرد از این رو اندازه گیری جذب نور مادون قرمز توسط گاز از طریق یک طیف سنج مادون قرمز به طور مداوم انجام می شود.

برای شناسایی میزان و نوع گاز بیهوشی در مخلوط گازها از محاسبات ماتریسی استفاده می شود. این پراب دارای پردازشگری است که به طور پیوسته با استفاده از اندازه گیری میزان جذب نور مادون قرمز، غلظت CO₂، N₂O و گازهای بیهوشی را محاسبه می کند.

نرخ جریان نمونه برداری برای همه کاربردهای آنالیزور ISA، 50±10 sml/min می باشد.

پارامترهای قابل اندازه‌گیری توسط سنسور ISA عبارت است از:
 EtAA, EtN2O, EtCO2 (میزان غلظت این گازها در انتهای بازدم (End Tidal) و FiAA, FiN2O, FiCO2 (میزان درصد دمی این گازها Fraction Inspiratory) و نرخ تنفسی از طریق راه هوایی (AWRR) و MAC.
 مقدار Fi و Et بعد از یک تنفس نشان داده می‌شود و مقدار میانگین تنفس مرتباً بروز می‌شود. جزئیات بیشتر در بخش مشخصات فنی آورده شده است.

نکته:

کمتر از ۱۰ ثانیه طول می‌کشد تا شکل موج گاز نمایش داده شود و یک دقیقه طول می‌کشد تا دقت اندازه‌گیری و دیگر شرایط عملکردی سیستم مطابق با مشخصات فنی ذکر شده در این دفترچه شود.

MAC (Minimum Alveolar Concentration)

مفهومی است که به منظور مقایسه توانایی گازهای بیهوشی به کار می‌رود، به عبارت ساده‌تر غلظتی از گاز بیهوشی در ریه افراد است که هنگام تحریکات جراحی از بروز واکنش نسبت به این تحریکات در ۵۰٪ افراد جلوگیری می‌کند.
 مقدار MAC را می‌توان با استفاده از میزان غلظت گاز در انتهای بازدم (ET) مطابق با فرمول زیر محاسبه کرده و نمایش داد:

$$MAC = \%ET(AA_1)/X(AA_1) + \%ET(AA_2)/X(AA_2) + \%ET(N_2O)/100$$

$X(AA)$: HAL=0.75%, ENF=1.7%, ISO=1.15%, SEV=2.05%, DES=6.0%

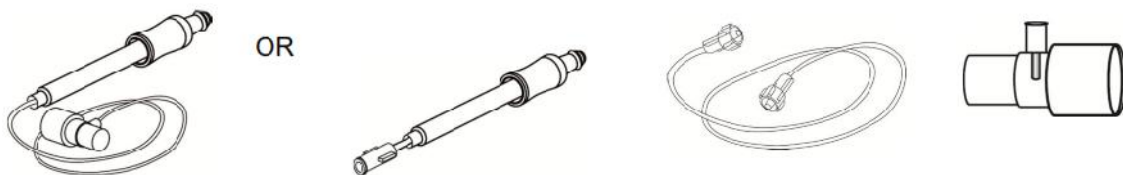
نکته:

سن بیمار همچون سایر عوامل فردی در محاسبات بالا در نظر گرفته نمی‌شود. میزان غلظت گاز انتهای بازدم برای گاز بیهوشی ثانویه (AA2) تنها برای پراب ISA (Multigas) موجود است.

۱۱-۲) شیلنگ نمونه برداری گروه Nomoline (Nomoline Sampling Line Family)

اندازه‌گیری CO2 بیماران بزرگسال، کودک و نوزاد از طریق نمونه برداری از مدار تنفسی از طریق شیلنگ نمونه برداری Nomoline در نرخ 50 sml/min صورت می‌گیرد.

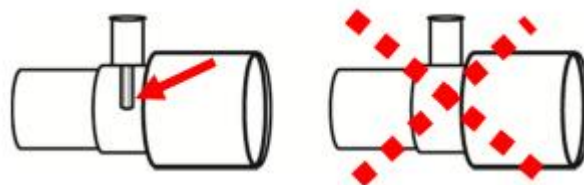
شیلنگ‌های نمونه برداری گروه Nomoline بعنوان بخش منحصر به فرد و جدا کننده آب (بدون رطوبت) است که رسوب آب را حذف می‌کند. همچنین، در بخش (NOMO) یک فیلتر باکتری قرار دارد تا از نفوذ ناخواسته آب و آلودگی محافظت کند. تا زمانیکه شیلنگ نمونه برداری به آنالیزور ISA متصل نشده باشد، سنسور در حالت Standby می‌ماند و به محض اتصال شیلنگ نمونه برداری، سنسور ISA روشن می‌شود و در حالت اندازه‌گیری قرار می‌گیرد و شروع به ارائه اطلاعات می‌کند. شیلنگ نمونه برداری Nomoline با تنوع زیادی (به صورت یکبار مصرف یا چند بار مصرف) در دسترس هم بیمارانی که در مسیر تنفسشان لوله گذاری شده و هم بیمارانی که تنفس خود به خود دارند است.



شکل ۱۱-۱ مجموعه آداپتور راه هوایی یکبار مصرف Nomoline جایگزینی است برای استفاده ترکیبی از آداپتور چند بار مصرف و Nomoline الحاقی یکبار مصرف / آداپتور T شکل

نکته:

سیستم ISA برای استفاده با Water trap طراحی نشده است. آداپتور Nomoline (CAT no 108220) برای استفاده از چند بیمار طراحی شده و می‌تواند جایگزین Water trap شود. آداپتور Nomoline ممکن است با دیگر شیلنگ‌های نمونه برداری و cannula ها نیز مورد استفاده قرار گیرد. لطفاً توجه داشته باشید که شیلنگ‌های نمونه برداری خانواده Nomoline زمانی عملکرد بهینه و اندازه‌گیری قابل اطمینان خواهند داشت که از آنالیزور ISA استفاده شود. برای مثال، زمانی که به مدار تنفسی وصل می‌شود، آداپتور T شکل ماسیمو یک نقطه مرکزی در گاز نمونه ایجاد می‌کند تا ریسک انسداد شیلنگ نمونه برداری به حداقل ممکن کاهش یابد. (به تصویر زیر توجه کنید)



شکل ۱۱-۲ برای کنترل بهینه آب، همیشه از آداپتورهای T شکل که نمونه‌گیری از مرکز آداپتور صورت می‌گیرد استفاده کنید (مانند شکل بالا چپ).

هشدارها و نکات مربوط به شیلنگ نمونه برداری



فقط از آداپتورهای راه هوایی T شکل که نمونه گیری از مرکز آن صورت می گیرد استفاده شود.



به هیچ عنوان از آداپتورهای T شکل برای نوزادان استفاده نکنید، به دلیل اینکه ۷ ml فضای مرده به مدار تنفسی بیمار اضافه می کند.



هرگز از فشار منفی (توسط سرنگ) به Nomoline جهت خارج کردن آب های رسوب کرده استفاده نکنید.



فشار قوی مثبت یا منفی در مدار تنفسی بیمار ممکن است روی جریان نمونه اثر بگذارد.



فشار قوی مکش برای تمیز کردن ممکن است روی جریان نمونه اثر بگذارد.



هرگز آنالیزور ISA را با شیلنگ نمونه برداری بلند نکنید چونکه ممکن است از ISA جدا شود و روی بیمار بیافتد.

نکته:

استفاده کردن از لوله ها یا cannula های نمونه با قطر داخلی بیشتر از ۱ میلیمتر زمان پاسخ دهی کلی سیستم ISA را افزایش می دهد.

۱۱-۳) تعویض شیلنگ نمونه برداری Nomoline

شیلنگ نمونه برداری باید با توجه به عملکرد بالینی یا هنگامی که شیلنگ نمونه برداری مسدود می شود جایگزین شود. انسداد زمانی رخ می دهد که آب، ترشحات، و ... از مدار تنفسی بالا بیاید در حدی که ISA نتواند جریان نمونه 50 sml/min را عادی نگهدارد. این شرایط با چشمک زدن نشانگر قرمز رنگ کانکتور ورودی گاز و همچنین نمایش پیغام مربوطه به کاربر اعلام می شود. وقتی Nomoline را تعویض کردید، صبر کنید تا زمانی که نشانگر سر کانکتور گاز سبز رنگ شود. این لحظه آنالیزور ISA برای استفاده آماده است.



اگر کانکتور ورودی شیلنگ نمونه برداری شروع به چشمک زدن نشانگر قرمز رنگ کرد، یا پیغام "Check sampling line" در مانیتور نمایش داده شد باید شیلنگ نمونه برداری تعویض گردد.



در صورتی که شیلنگ نمونه برداری و یا بسته بندی آن صدمه دیده است به هیچ عنوان از آن استفاده نکنید و آن را به محل خریداری شده برگردانید.



فقط از شیلنگ های نمونه برداری ISA توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید. استفاده از شیلنگ های دیگر باعث اختلال در صحت عملکرد سنسور می شود. (برای جزئیات بیشتر به فصل اکسسوری ها مراجعه کنید.)



در صورتی که شیلنگ نمونه برداری برای مدت طولانی به بیمار متصل بود، باید هر دو هفته یکبار یا هر موقع پیغام **Sampling line clogged** مشاهده گردید، تعویض شود. (هر کدام زودتر محقق شد)



به هیچ عنوان از شیلنگ‌های نمونه برداری نوزادان برای بزرگسالان استفاده نکنید، به دلیل اینکه شیلنگ‌های نمونه برداری نوزاد مقاومت زیادی را در برابر جریان هوا به مدار تنفسی بیمار اضافه می‌کند.

شیلنگ‌های نمونه برداری نوزاد طوری طراحی شده است که حجم فضای مرده را به حداقل می‌رساند و می‌توان از آن حتی برای بیماران بسیار کوچک استفاده کرد.

۱۱-۴) مراحل آماده سازی برای مانیتورینگ Multi-gas

۱. از اتصال محکم کابل واسط آنالیزور ISA به کانکتور آن در سیستم مانیتورینگ علائم حیاتی اطمینان حاصل کنید.



به هیچ عنوان از آنالیزور ISA در صورتیکه بدنه آن آسیب دیده باشد استفاده نکنید.



هرگز آنالیزور ISA را در محلی که احتمال دارد بر روی بیمار بیافتد نصب نکنید.

نکته:

آنالیزور ISA را محکم نصب کنید تا از صدمه به آن جلوگیری شود.



دقت کنید که مسیر قرار گیری شیلنگ نمونه برداری به گونه‌ای باشد که ریسک پیچیدن آن به دور بیمار یا خفگی کاهش یابد.



آنالیزور ISA را با اسپری تنفسی (MDI) یا دستگاه‌های پزشکی تولید کننده بخار (Nebulizer) استفاده نکنید چون ممکن است باعث انسداد فیلتر باکتری شود.

نکته:

از آنالیزور ISA خارج از شرایط محیطی قید شده در فصل مشخصات فنی استفاده نکنید.



وجود موبایل و تجهیزات مربوط به ارتباطات RF در اندازه‌گیری تأثیر می‌گذارد. برای اطمینان از صحت اندازه‌گیری، پراب ISA را در محیطی دور از تشعشعات الکترو مغناطیسی مورد استفاده قرار دهید.



آنالیزور ISA برای استفاده در محیط MRI طراحی نشده است، لذا در طول تصویربرداری MRI، باید آن را به بیرون از اتاق MRI منتقل کنید.



استفاده از تجهیزات برقی جراحی با فرکانس بالا (مانند دستگاه‌های کوتر جراحی) در مجاورت با ISA و مانیتور ممکن است سبب تداخل در اندازه‌گیری‌ها شود.

۲. شیلنگ نمونه‌برداری Nomoline را به محل آن در کانکتور آنالیزور ISA وصل کنید، طوری که صدای کلیک شنیده شود که نشان‌دهنده نصب درست شیلنگ است.



به هیچ عنوان از آداپتور راه هوایی Nomoline نوزاد برای بیماران بزرگسال یا کودک استفاده نکنید.



در صورتی که از گاز N₂O و یا گازهای بیهوشی استفاده می‌شود حتماً باید از شیلنگ‌های نمونه برداری مخصوص گازهای بیهوشی استفاده گردد.

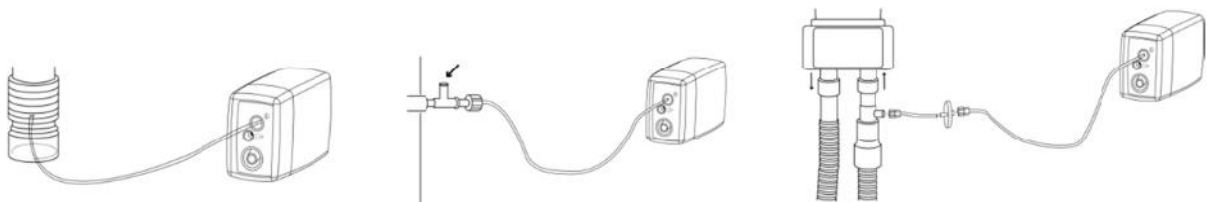


به دلیل خطر انتقال آلودگی، شیلنگ نمونه برداری یک بار مصرف نباید برای بیش از یک بیمار استفاده شود.

۳. در زمان استفاده از گازهای N_2O و یا گازهای بیهوشی بمنظور جلوگیری از آلودگی اتاق عمل، پورت خروجی گاز نمونه برداری را به یک سیستم تمیز کننده وصل کرده و یا اینکه گاز را دوباره به مدار تنفسی بیمار باز گردانید.



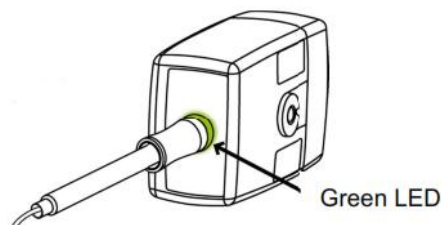
در صورت تنفس مجدد گاز نمونه برداری شده، همیشه باید از یک فیلتر باکتری بر روی پورت خروجی گاز جهت جلوگیری از عفونت بیمار استفاده گردد.



گازهای خروجی بهتر است به مدار تنفسی بیمار یا سیستم تمیز کننده برگردد.

۴. مانیتور علائم حیاتی را روشن کنید.

۵. نشانگر سبز رنگ نشاندهنده آماده بودن آنالیزور ISA برای استفاده است.



شکل ۱۱-۳ مرحله ۵ از فرآیند آماده سازی

۶. کنترل مواردی که در بخش "چک کردن قبل از استفاده" (بخش ۱۱-۵) قید شده ضروری است.

۱۱-۵) چک کردن قبل از استفاده

قبل از اتصال شیلنگ نمونه برداری به مدار تنفسی، مراحل زیر را انجام دهید تا از صحت اتصالات مدار بیمار اطمینان حاصل کنید.

۱. شیلنگ نمونه برداری را به محل آن در سنسور ISA وصل کنید.
۲. نشانگر سبز روی سنسور ISA روشن می شود که نشان دهنده آماده بودن سنسور برای کار است.
۳. برای مدل سنسور ISA OR+، چک کنید O₂ اندازه گیری شده بر روی مانیتور 21 vol% باشد.
۴. داخل شیلنگ نمونه برداری تنفس کنید و از صحت عدد CO₂ و شکل موج نمایش داده شده در مانیتور اطمینان حاصل کنید.
۵. با سر انگشت خود راه شیلنگ نمونه برداری را مسدود کرده و ۱۰ ثانیه صبر کنید.
۶. چک کنید که پیغام مسدود شدن بر روی صفحه نمایش داده شود و نشانگر روی سنسور ISA به رنگ قرمز چشمک زن در آید.
۷. (در صورت امکان) از اتصال محکم شیلنگ نمونه برداری به مدار تنفسی بیمار اطمینان حاصل کنید.

نکته:

به علت وجود جبران سازی داخلی فشار جو، تغییرات در فشار جو تأثیری در دقت اندازه گیری نمی گذارد.

نکته:

تغییرات فشار جو تا 10 KPa هیچ تأثیری در دقت اندازه گیری نمی گذارد.



از این دستگاه در مجاورت گازهای بیهوشی اشتعال زا نباید استفاده شود.



قبل از هر گونه تفسیری از روی شکل موج و مقدار EtCO₂ باید از صحت عملکرد سیستم کپنوگرافی اطمینان حاصل کنید. آلودگی مانیتور با ترشحات و انسداد قسمتی از شیلنگ نمونه برداری به وسیله آب باعث اعوجاج در شکل موج CO₂ می شود. نشستی در شیلنگ نمونه برداری باعث کاهش مقدار EtCO₂ می شود. بنابراین قبل از مانیتورینگ، سیستم را کاملاً چک کنید.



اگر گاز نمونه برداری شده به سیستم تنفسی بیمار برگردد، احتمال ایجاد عفونت وجود دارد.



از قرار دادن مانیتور با ماژول کپنوگرافی Sidestream، در معرض ضربه و لرزش خودداری کنید.

نکته: هرگز کابل سنسور ISA را نکشید.



قبل از شروع مانیتورینگ CO₂ یا GAS از صحت عملکرد آشکارساز اتصال سنسور ISA مطمئن شوید. سنسور ISA را از محل آن قطع کنید، پیغام "CO₂ NO SENSOR" باید نمایش داده شود.

نکته: برای اطلاع از جزئیات عملکرد ماژول ISA به APPENIDX VI مراجعه کنید.



قرار دادن مانیتور پایین تر از بیمار باعث آسان شدن حرکت آب و ترشحات به سمت سیستم و در نتیجه انسداد فیلترها می شود. توصیه می شود، سیستم در محلی بالاتر از بیمار نگهداری شود. این کار باعث جلوگیری از حرکت آب و ترشحات به سمت مانیتور و در نتیجه بالا بردن طول عمر فیلترها می گردد.

۱۱-۶) عملیات zeroing

آنالیزور گاز ISA باید یک سطح مرجع صفر برای اندازه گیری CO₂ و N₂O و گازهای بیهوشی داشته باشد که به این فرایند کالیبراسیون، Zero کردن می شود.

عمل Zeroing با نمونه گیری گاز از هوای محیط به جای مدار تنفسی صورت گیرد.

Zeroing اتوماتیک در هر ۲۴ ساعت ۱ تا ۳ بار انجام می شود و برای پراب ISA(CO₂) کمتر از ۳ ثانیه و برای پراب ISA(Multi gas) کمتر از ۱۰ ثانیه طول می کشد.

پس از اتمام عمل Zeroing، شکل موج گاز، به صورت خط صاف و پیغام "ZEROING IN PROGRESS" نمایش داده می شود.

اگر در حین فرآیند Zeroing گاز خروجی ISA به مدار تنفسی بیمار برگردد، سطح این گاز با سطح گاز نقطه نمونه برداری شده متفاوت خواهد بود.

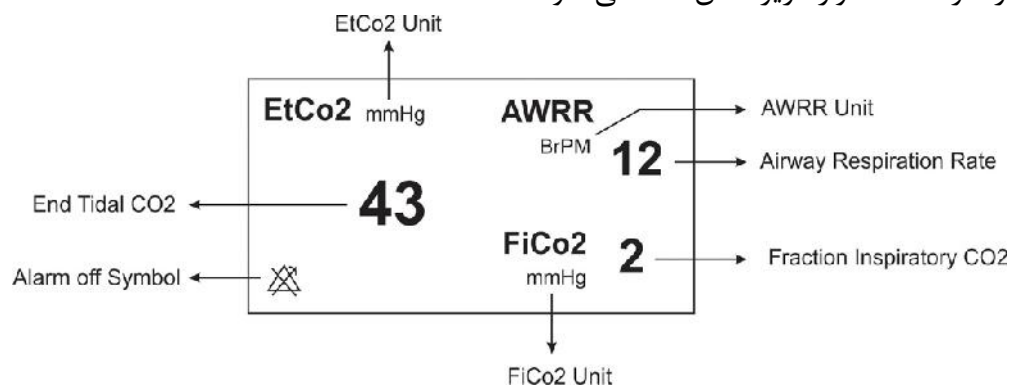


از آنجایی که یک Zeroing موفق احتیاج به وجود هوای محیط (O_2 ۲۱٪ و CO_2 ۰٪) دارد، اطمینان حاصل کنید که پراب ISA در مکانی واقع شده که تهویه کافی وجود دارد. از تنفس کردن نزدیک پراب ISA قبل و در هنگام Zeroing خودداری کنید.

نکته: برای اتصال سنسور ISA به پایه سرم می‌توانید از گیره‌های مخصوص این کار که توسط شرکت طراحی شده است، استفاده کنید.

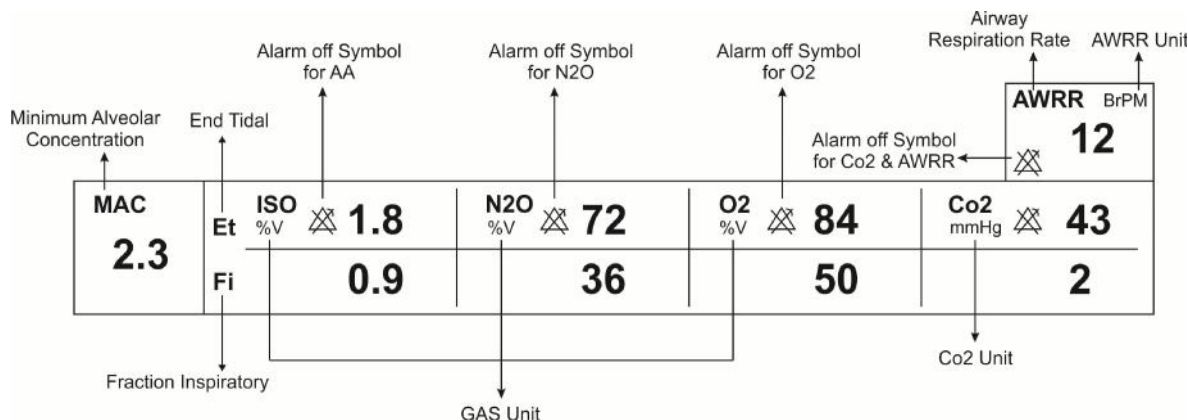
GAS WINDOW (۷-۱۱)

در پنجره پارامتر CO_2 موارد زیر نشان داده می‌شود:



شکل ۱۱-۴ پنجره پارامتر CO_2

در صورت استفاده از سنسور Multi-Gas پنجره پارامتر GAS به صورت زیر است:



شکل ۱۱-۵ پنجره پارامتر GAS

نکته:

با اتصال پراب کپنوگرافی Masimo Sweden AB به مانیتور، ابتدا نوع سنسور بررسی می‌شود سپس نام آن (IRMA یا ISA) جلوی سیگنال CO2 نوشته می‌شود.

نکته:

سیستم به صورت پیش فرض با منوی Gas برای سنسور IRMA بالا می‌آید. در صورتی که در منوی GAS قرار داشته باشیم و پراب ISA به سیستم متصل شود، با یکبار کلیک بر روی EXIT و وارد شدن مجدد به آن می‌توان تغییرات منو برای سنسور ISA را مشاهده نمود. پنجره کپنوگرافی برای سنسور Sidestream در مدهای مختلف به صورت زیر می‌باشد:

Co2 WINDOW			
Co2 UNIT	: mmHg	WORK MODE	: MEASURE
SIGNAL SWEEP	: 6 mm/s	CAPNO/RESP	: CAPNO
SIGNAL SCALE	: 100 mmHg	FILL SIGNAL	: OFF
O2 COMPENSATE	: 21% O2	ALARM >>	
N2O COMPENSATE	: 50% N2O		
			EXIT

a) پنجره CO2 WINDOW در مد CO2(ONLY)

GAS WINDOW			
Co2 UNIT	: mmHg	WORK MODE	: MEASURE
SIGNAL SWEEP	: 6 mm/s	GAS/RESP	: GAS
SIGNAL SCALE	: 100 mmHg	FILL SIGNAL	: OFF
WAVEFORM	: Co2	Co2 ALARM >>	
COMPENSATE	: 21% O2	GAS ALARM >>	
GAS UNIT	: %V		
AGENT	: AUTO		
			EXIT

b) پنجره GAS WINDOW در مد AX+

GAS WINDOW			
Co2 UNIT	: mmHg	WORK MODE	: MEASURE
SIGNAL SWEEP	: 6 mm/s	GAS/RESP	: GAS
SIGNAL SCALE	: 100 mmHg	FILL SIGNAL	: OFF
WAVEFORM	: Co2	Co2 ALARM >>	
COMPENSATE	: AUTO	GAS ALARM >>	
GAS UNIT	: %V		
AGENT	: AUTO		
			EXIT

c) پنجره GAS WINDOW در مد OR+

شکل ۱۱-۶ پنجره کپنوگرافی برای سنسور Sidestream در مدهای مختلف

■ Co2 UNIT

از این قسمت برای تنظیم واحد اندازه گیری Co2 استفاده می شود. انتخاب های قابل دسترس KPa , mmHg , و %V است. EtCo2 در واحد درصد حجمی (% V) بیانگر مقدار EtCo2 به صورت درصدی از فشار جو می باشد که با تقسیم مقدار EtCo2 بر حسب mmHg بر فشار جو به دست می آید.

$$\text{EtCo2}(\%V) = \frac{P_{\text{EtCo2}(\text{mmHg})}}{P_{\text{Barometric}(\text{mmHg})}}$$

$$\text{EtCo2}(\text{KPa}) = \frac{133.322 \times P_{\text{EtCo2}(\text{mmHg})}}{1000}$$

■ SIGNAL SWEEP

از این قسمت برای تنظیم سرعت نمایش سیگنال های Multi-gas استفاده می شود. انتخاب های قابل دسترس ۳ mm/s ، ۶ mm/s ، ۱۲/۵ mm/s و ۲۵ mm/s می باشد.

■ SIGNAL SCALE

بسته به نوع شکل موجی که توسط اپراتور انتخاب شده است، جدول زیر برای SIGNAL SCALE در دسترس خواهد بود:

CO2 Waveform Scale	O2 Waveform Scale	N2O Waveform Scale	AA Waveform Scale
0-50 mmHg , 0-6% 0-100 mmHg , 0-10% 0-200 mmHg , 0-20%V <AUTOSCALE>	0-50% 0-100% <AUTOSCALE>	0-50% 0-100% <AUTOSCALE>	1,2,3,5,10,20% <AUTOSCALE>

با انتخاب AUTOSCALE سیستم به طور اتوماتیک بهترین نوع SCALE را انتخاب می کند.

■ WAVEFORM

با این تنظیم اپراتور می تواند نوع شکل موج Multi-gas بر روی صفحه نمایش را انتخاب کند. انتخاب های در دسترس برای شکل موج CO2 , N2O , O2 و AA می باشند.

■ O2 COMPENSATE

وجود اکسیژن در اندازه‌گیری CO₂ تداخل ایجاد می‌کنند. این حالت به صورت تداخل طیفی شناخته می‌شود و باید جبران‌سازی شود.

جبران‌سازی تأثیر اکسیژن نیز برای همه انواع سنسور ISA که دارای سنسور O₂ هستند به طور اتوماتیک انجام می‌شود. زمانی که سنسور ISA سنسور اکسیژن نداشته باشد، برای مثال زمانی که اندازه‌گیری اکسیژن به وسیله تجهیزات دیگری چون ماشین بیهوشی و یا ونتیلاتور انجام می‌شود، میزان توزیع اکسیژن جاری بیمار باید به سنسور ارسال شود.

انتخاب‌های قابل دسترس در حالتی که سنسور اکسیژن وجود ندارد، OFF و 1-100%O₂ می‌باشد. در صورتی که سیستم دارای سنسور اکسیژن باشد، این انتخاب به AUTO تبدیل می‌شود و قابل تغییر نمی‌باشد.

■ N2O COMPENSATE

وجود اکسید نیتروژن نیز در اندازه‌گیری CO₂ تداخل ایجاد می‌کنند. این حالت به صورت تداخل طیفی شناخته می‌شود و باید جبران‌سازی شود.

گاز N₂O در سنسورهای ISA (AX+/OR+) اندازه‌گیری و به طور اتوماتیک جبران‌سازی می‌شود. بنابراین باید میزان توزیع گاز N₂O، فقط برای سنسور ISA (CO₂) ارسال شود که انتخاب‌های قابل دسترس 0-100%N₂O می‌باشد.

نکته :

این گزینه فقط در حالتی که سنسور ISA (CO₂) به سیستم وصل شده باشد در منوی مربوطه نمایش داده می‌شود. و در مدهای ISA AX+/OR+ این گزینه از منو حذف می‌شود. بعبارت دیگر برای حالت ISA (CO₂) منوی CO₂ همانند منوی IRMA (CO₂) است به اضافه گزینه N₂O COMPENSATE.

■ GAS UNIT

برای تنظیم واحد اندازه‌گیری برای گازهای O₂ , N₂O و AA(DES,HAL,ISO,ENF,SEV) مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتخاب‌های قابل دسترس KPa و %V می‌باشد.

AGENT ■

در حالت IS AX+/OR+ , سیستم به طور اتوماتیک نوع گاز بیهوشی را تشخیص می‌دهد. در این تنظیم عبارت "AUTO" در منو به نمایش در می‌آید و قابل تغییر نمی‌باشد.

نکته :

در حالت ISA OR+ , اگر غلظت گاز بیهوشی از آستانه تشخیص سنسور بیشتر نباشد, عبارت "AA?" به جای نام گاز بیهوشی در پنجره Multi-gas به نمایش در می‌آید.

نکته :

در حالت ISA OR+ , اگر مخلوط دو گاز بیهوشی در راه‌های هوایی بیمار وجود داشته باشد و غلظت این گازها از محدوده‌های آستانه قابل تشخیص سنسور بیشتر باشد, پیغام "AGENT MIXTURE" در فضای پیغام‌های خطا به نمایش در می‌آید.

WORK MODE ■

از این قسمت برای تنظیم مد اندازه‌گیری استفاده می‌شود. انتخاب‌های قابل دسترس "standby" و "measure" می‌باشد. حالت پیش فرض (Default) در سیستم، مد "measure" می‌باشد. برای استفاده از مانیتورینگ گازها مد "measure" را انتخاب کنید. در مد "standby" با قطع مانیتورینگ Multi-gas, توان مصرفی کاهش و عمر مفید منبع مادون قرمز و ماژول ISA افزایش می‌یابد.

نکته :

توصیه می‌شود وقتی از مانیتورینگ Multi-gas استفاده نمی‌کنید، سنسور را از سیستم جدا کنید.

نکته:

در صورتی که بعد از اتصال سنسور ISA , مانیتور به مدت ۳۰ دقیقه سیگنال CO2 دریافت نکند, به منظور کاهش توان مصرفی و افزایش عمر مفید منبع IR و سنسور ISA, سنسور به طور اتوماتیک غیر فعال می‌شود و به مد Standby می‌رود.

نکته:

تا زمانی که شیلنگ نمونه برداری به سنسور ISA متصل نشده باشد، سنسور در حالت Standby می ماند و به محض اتصال شیلنگ نمونه برداری، سنسور ISA روشن می شود و در حالت اندازه گیری قرار می گیرد.

نکته:

برای استفاده مجدد از سنسور ISA با وارد شدن به منو Gas به طور دستی سیستم را به مد measure ببرید.

■ GAS / RESP

با این انتخاب تعیین می کنیم که ارزیابی تنفسی از طریق ماژول "Multi-gas" و یا ماژول "RESP" انجام گردد. انتخاب های قابل دسترس "GAS" و "RESP" می باشد، وقتی که "RESP" انتخاب می شود، سیستم ماژول Multi-gas را به مد Standby می برد و پارامترها و شکل موج RESP نمایش داده می شود.

■ FILL SIGNAL

با انتخاب "ON" شکل موج به صورت توپر به نمایش در می آید.

■ CO2 ALARM

برروی "CO2 ALARM" از پنجره GAS WINDOW کلیک کنید تا منوی زیر باز شود:

CO2/ALARM WINDOW			
Co2 ALARM	: ON	EtCo2 LIMIT	: 35  75
ALARM LEVEL	: 1	FiCo2 HIGH	: 10
		AWRR LIMIT	: 5  30
		APNEA LIMIT	: 20 S
			EXIT

شکل ۱۱-۷ CO2/ ALARM WINDOW

• CO2 ALARM

با انتخاب "ON" تمام نشانه‌های وقوع آلارم مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلارم و روشن شدن نشانگر آلارم فعال می‌شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه‌های وقوع آلارم غیر فعال شده و علامت "△" در بخش مربوط به پارامتر Multi-gas نمایش داده می‌شود.

• ALARM LEVEL

انتخاب‌های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس‌ترین نوع آلارم است.

• EtCo2 LIMIT

آلارم EtCo2 زمانی فعال می‌شود، که مقدار CO2 انتهای بازدم از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند. (رنج 0.4~13%V و step: 0.1%V) مقدار پیش فرض برای حد بالا 6.5%V و برای حد پایین 2.6%V می‌باشد.

• FiCo2 HIGH

آلارم FiCo2 زمانی فعال می‌شود که مقدار CO2 دمی از حد بالای تنظیم شده، تجاوز کند. (رنج 0.4~13%V و step: 0.1%V) مقدار پیش فرض برای حد بالا 1.3%V می‌باشد.

• AWRR LIMIT

آلارم AWRR زمانی فعال می‌شود که مقدار نرخ تنفس در راه‌های هوایی از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند. (رنج 1-120 BrPM)

30 BrPM	کودکان/بزرگسالان	مقدار پیش فرض برای محدوده بالا :
60 BrPM	نوزاد	
5 BrPM	کودکان/بزرگسالان	مقدار پیش فرض برای محدوده پایین :
15 BrPM	نوزاد	

• APNEA LIMIT

برای تنظیم استاندارد قضاوت در زمان ایست تنفسی (APNEA) می‌باشد. که از ۱۰ تا ۴۰ ثانیه و OFF قابل تنظیم است و با هر چرخش به اندازه ۵ واحد زیاد و کم می‌شود.

■ GAS ALARM

بر روی "GAS ALARM" از پنجره GAS WINDOW کلیک کنید تا منوی زیر باز شود :

GAS / ALARM WINDOW			
N2O ALARM	: ON	EtN2O LIMIT	: 35  75
AA ALARM	: ON	FiN2O LIMIT	: 35  75
O2 ALARM	: ON	EtAA LIMIT	: 0.5  1.5
ALARM LEVEL	: 1	FiAA LIMIT	: 0.5  1.5
		EtO2 LIMIT	: 50  100
		FiO2 LIMIT	: 50  100 EXIT

شکل ۱۱-۸ GAS /ALARM WINDOW

• N2O ALARM ، AA ALARM و O2 ALARM

با انتخاب "ON" برای هریک از گزینه های فوق، تمام نشانه های وقوع آلارم مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلارم و روشن شدن نشانگر آلارم فعال می شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه های وقوع آلارم غیر فعال شده و علامت "△" در بخش مربوط به پارامتر Multi-gas نمایش داده می شود.

• ALARM LEVEL

انتخاب های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس ترین نوع آلارم است.

• EtN2O LIMIT

آلارم EtN2O زمانی که مقدار N2O انتهای بازدم از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود. (رنج: 1~100%V و step: 1%V مقدار پیش فرض برای حد بالا 75%V و برای حد پایین 35%V می باشد).

• FiN2O LIMIT

آلارم FiN2O زمانی که مقدار N2O دمی از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود. (رنج: 1~82%V و step: 1%V مقدار پیش فرض برای حد بالا 75%V و برای حد پایین 35%V می باشد).

• EtAA LIMIT

آلارم EtAA زمانی که مقدار گاز بیهوشی انتهای بازدم از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود.

• FiAA LIMIT

آلارم FiAA زمانی که مقدار گاز بیهوشی دمی از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود.

نکته:

هر گاز بیهوشی دارای رنج آلام و Default متفاوت می باشد که عبارت است از:

Anesthesia agent	Alarm range	Step	Alarm limit default
HAL	0.1~5%	0.1%	0.5~1.5%
DES	0.1~18%	0.1%	5~10%
ISO	0.1~5%	0.1%	0.8~2%
SEV	0.1~8%	0.1%	1~3%
ENF	0.1~5%	0.1%	0.5~1.5%

• **EtO2 LIMIT**

آلام EtO2 زمانی که مقدار O2 انتهای بازدم از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود. (رنج 18~105%V و 1%V step: مقدار پیش فرض برای حد بالا 100% و برای حد پایین 50% می باشد).

• **FiO2 LIMIT**

آلام FiO2 زمانی که مقدار O2 دمی از حد بالا و یا پایین تنظیم شده تجاوز کند، فعال می شود. (رنج 18~105%V و 1%V step: مقدار پیش فرض برای حد بالا 100%V و برای حد پایین 50%V می باشد).

۱۱-۸) پیغام‌های آلارم (Gas (Sidestream)

الف) آلامهای فیزیولوژیکی

وقتی که مقدار پارامترهای مربوط به GAS از محدوده‌های مجاز تجاوز کند، آلام اتفاق می‌افتد:

آلام صوتی	آلام دیداری	زمان وقوع	آلام
فعال می‌شود.	● مقدار AWRR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار نرخ تنفس از حد بالای مجاز تجاوز کند.	AWRR HIGH
فعال می‌شود.	● مقدار AWRR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار نرخ تنفس از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	AWRR LOW
فعال می‌شود.	● مقدار EtCo2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار CO2 انتهای بازدم از حد بالای مجاز تجاوز کند.	EtCo2 HIGH
فعال می‌شود.	● مقدار EtCo2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار CO2 انتهای بازدم از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	EtCo2 LOW
فعال می‌شود.	● مقدار FiCo2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار CO2 دمی از حد مجاز تجاوز کند.	FiCo2 HIGH
فعال می‌شود	● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام "CO2 RESP APNEA" با زمینه قرمز چشمک می‌زند.	برای مدت زمان خاص هیچ تنفسی انجام نشده است.	CO2 RESP APNEA
فعال می‌شود.	● مقدار EtN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار N2O انتهای بازدم از حد بالای مجاز تجاوز کند.	EtN2O HIGH
فعال می‌شود.	● مقدار EtN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار N2O انتهای بازدم از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	EtN2O LOW

آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
FiN2O HIGH	مقدار N2O دمی از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiN2O LOW	مقدار N2O دمی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار FiN2O چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtAA HIGH	مقدار AA انتهای بازدم از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtAA LOW	مقدار AA انتهای بازدم از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiAA HIGH	مقدار AA دمی از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiAA LOW	مقدار AA دمی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار FiAA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtO2 HIGH	مقدار O2 انتهای بازدم از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtO2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtO2 LOW	مقدار O2 انتهای بازدم از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtO2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiO2 HIGH	مقدار O2 دمی از حد بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiO2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.

آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
FiO2 LOW	مقدار O2 دمی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار FiO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
FiO2 Too Low	مقدار FiO2 از 18% کمتر باشد	● مقدار FiO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● آلارم سطح ۱ با پیغام رنگ زمینه قرمز نمایش داده می شود.	فعال می شود.

(ب) آلامهای تکنیکی

آلام	علت	راه حل	توضیحات
CO2 SYSTEM FAULT #1,2,3,4	اشکال در سنسور	سیستم را یک بار خاموش و روشن کنید. در صورتی پیغام دوباره نمایش داده شد، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.
CHECK SAMPLING LINE	کاهش سیگنال IR.	شیلنگ نمونه‌برداری را عوض کنید.	آلام سطح ۳، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.
SAMPLING LINE CLOGGED	شیلنگ نمونه برداری مسدود شده است.	انسداد را برطرف کنید. اگر برطرف نشد شیلنگ نمونه‌برداری را عوض کنید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.
CO2 INVALID	میزان CO2 از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.
O2 INVALID	میزان O2 از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.
N2O INVALID	میزان N2O از رنج دقت سیستم خارج شده است	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.
AGENT INVALID	میزان گاز بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال شده و از آن صرف نظر می‌شود.
AGENT MIXTURE	در حالت ISA OR+، مخلوط دو گاز بیهوشی در راه‌های هوایی بیمار وجود دارد و توزیع این گازها از محدوده‌های آستانه قابل تشخیص سنسور بیشتر است.		آلام سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.

توضیحات	راه حل	علت	آلارم
آلارم سطح ۳، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.		- صحت تشخیص و میزان گاز بیهوشی قابل اطمینان نیست. - بیش از ۲ گاز بیهوشی در مدار تنفسی وجود دارد. - تراکم بالایی از محلول‌ها، مواد پاک‌کننده یا دیگر گازهای مزاحم در مدار تنفسی وجود دارد.	AGENT UNRELIABLE
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	میزان گازهای بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است	CO2 ACCUTACY INVALID, PLEASE ZERO
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	فشار محیط از رنج عملکردی سیستم خارج شده است.	CO2 INVALID AMBIENT PRESSURE
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	دمای داخلی از رنج عملکردی سیستم خارج شده است.	CO2 INVALID AMBIENT TEMPERATURE
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.	سنسور O2 جدید را جایگزین کنید.	عمر مفید سنسور O2 سپری شده و باید تعویض شود.	REPLACE O2 SENSOR
آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE برای مدت ۱۲۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.	سنسور O2 جدید را جایگزین کنید.	سنسور O2 از کار افتاده است.	O2 SENSOR ERROR

توضیحات	راه حل	علت	آلارم
آلارم سطح ۲, پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۲۰ ثانیه مسکوت می‌ماند.	کالیبراسیون با هوای محیط باید انجام شود.	این پیغام زمانی نمایش داده می‌شود که از سنسور برای مدت زیادی بدون اینکه شیلنگ نمونه برداری از سنسور جدا شود، استفاده شده باشد و یا دمای عملکردی برای سنسور اکسیژن تغییر کرده باشد.	O2 SPAN CALIB REQUIRED
آلارم سطح ۲, پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۲۰ ثانیه مسکوت می‌ماند.	باید عملیات اتوماتیک Zeroing در محیطی انجام شود که CO2 آن از 0.08%V کمتر باشد.	این پیغام زمانی نمایش داده می‌شود که میزان CO2 محیط از 800 PPM (0.08%V) بیشتر باشد که در این حالت دقت اندازه‌گیری مناسب نیست.	CO2 ZERO REFERENCE CALIB REQUIRED
آلارم سطح ۳, پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.	سنسور را به سیستم وصل کنید، اگر پیغام همچنان نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	سنسور از سیستم جدا شده است	CO2 NO SENSOR

ج) پیغام ها

پیغام	علت	راه حل	توضیحات
CO2 SENSOR STANDBY MODE	به صورتی دستی سیستم وارد مد standby شده باشد و یا هیچ تنفسی برای مدت 30 دقیقه آشکار نشده باشد و یا مقدار EtCo2 برای مدت 30 دقیقه از 4mmHg کمتر باشد و یا شیلنگ نمونه برداری متصل نشده باشد.	با وارد شدن به منو GAS و تنظیم WORK MODE بر روی MEASURE سیستم از حالت STANDBY خارج می شود.	
ZEROING IN PROGRESS	انجام عمل ZEROING		پس از اتمام عمل Zeroing، سیگنال گاز، به صورت خط صاف و این پیغام نمایش داده می شود.

حالت های مختلف نشانگر روی سنسور ISA :

سیستم در شرایط نرمال یا آماده به کار قرار دارد.	نور سبز ثابت
سیستم در حال انجام عمل Zeroing است.	نور سبز چشمک زن
وجود گازهای بیهوشی	نور آبی چشمک زن
مشکل در سنسور	نور قرمز ثابت
شیلنگ نمونه برداری را چک کنید.	نور قرمز چشمک زن

۹-۱۱) تمیز کردن سیستم ISA

برای تمیز کردن آنالیزور ISA و آداپتور Nomoline از پارچه آغشته به اتانول و یا ایزوپروپیل الکل حداکثر ۷۰٪ استفاده شود.

در هنگام تمیز کردن باید شیلنگ نمونه برداری Nomoline به سنسور ISA متصل باشد تا از ورود گرد و غبار و مایعات به آنالیزور ISA جلوگیری شود.



هرگز آنالیزور ISA را استریل یا غوطه ور در مایعات نکنید.



هرگز شیلنگ نمونه برداری Nomoline را استریل یا غوطه ور در مایعات نکنید.



سیستم ISA (سنسور و شیلنگ نمونه برداری) قابل استریل نیست. هرگز شیلنگ نمونه برداری را در اتوکلاو قرار ندهید چون ممکن است باعث آسیب رساندن به آن شود.

۱۱-۱۰) نگهداری سیستم ISA



از هر گونه تغییر سیستم ISA بدون اجازه از افراد مجاز شرکت سازنده جداً خودداری فرمایید. در صورت هر گونه اعمال تغییری، لازم است تست ها و بررسی های مناسبی بمنظور اطمینان از عملکرد ایمن آن انجام گردد.



برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست، انهدام شیلنگ نمونه برداری Nomoline باید طبق مقررات محلی انجام شود.

فصل ۱۲، مانیتورینگ عمق بیهوشی*

مانیتورینگ BFA

۲	۱۲-۱ اطلاعات عمومی
۹	۱۲-۲ سیستم مانیتورینگ BFA
۹	۱۲-۲-۱ ماژول BFA
۱۰	۱۲-۲-۲ ماژول BFA در مانیتور علائم حیاتی
۱۴	۱۲-۳ پیغامهای آلام BFA و عیبیابی
۱۷	۱۲-۴ تمیز کردن و نگهداری ماژول BFA

۱۲-۱ اطلاعات عمومی

سال هاست متخصصان بیهوشی از مشخصه های همودینامیک و ظاهری بیمار از قبیل ضربان قلب، فشار خون، ریزش اشک، تغییرات چهره، قطر مردمک، تعرق و گاهی بررسی وضعیت بیمار از طریق اعمال تحریکات مختلف و تجربیات شخصی جهت برآورد سطح هوشیاری بیمار استفاده می کنند. همچنین دستگاه هایی چون کاپنوگراف و پالس اکسیمتری اطلاعاتی در این زمینه به پزشک می دهند. اما هیچ کدام از این پارامترها مستقیماً با سطح هوشیاری (consciousness) در ارتباط نیستند. از اینرو پزشکان مجبورند که از اندازه گیری های غیرمستقیم جهت اعمال دوز مناسب برای هر بیمار استفاده کنند تا بیمار درد حین عمل جراحی را حس نکند. استانداردهایی نیز جهت تعیین دوز مورد نیاز وجود دارد. به عنوان مثال یکی از این استانداردها بر اساس نیاز یک مرد میانسال تهیه شده است. این استانداردها الزاماً برای سایر بیماران از جمله زنان و بیمارانی با سنین مختلف و افرادی که دارای بیماری های ناشناخته و خطرناک هستند، مناسب نمی باشد.

موارد بسیار رایجی وجود دارد که بیمار دوز دارویی بیش از حد لزوم دریافت کرده که علاوه بر زیان اقتصادی منجر به ریکاوری بلندمدت و اغلب همراه با تهوع شده است.

حالت دردناک تر و البته نادرتر وضعیتی است که در آن بیمار داروی کمی دریافت نموده و هنوز کاملاً قوه ادراک خود را از دست نداده اما به دلیل تزریق داروی های شل کننده قادر به انجام هیچ عکس العملی در طول جراحی نیست در این شرایط بیمار تصویر مبهمی از آنچه در طول عمل در اطرافش می گذرد دارد. و این کار می تواند سبب بروز عواقب عاطفی طولانی مدت و شوک های روانی بعدی گردد. اغلب اینگونه بیماران تا چند روز بعد از عمل دچار کابوس می شوند.

به همین دلیل تلاش های زیادی جهت استفاده از سیگنال های حیاتی بیمار در تعیین سطح هوشیاری به عمل آمده است هدف از این تلاش ها دستیابی به معیاری است که به کمک آن بتوان دوز دارویی مورد نیاز هر بیمار را بدون توجه به سن، جنس و خصوصیات فیزیولوژیک تخمین زد.

ماژول ارزیابی عملکرد مغزی (BFA: Brain Function Assessment) یک وسیله غیرتهاجمی برای استفاده افراد متخصص و آموزش دیده است که در بخش های مختلف بیمارستان برای اندازه گیری سطح هوشیاری بیمار (LOC: Level of Consciousness) به کار می رود. برای این منظور از شاخص (BFI: Brain Function Index) که به کمک آنالیز سیگنال های مغزی (EEG) محاسبه می گردد، استفاده می شود. ماژول BFA هیچ گونه تفسیری بر روی شاخص ها انجام نمی دهد و فقط شاخص های مورد نظر را نمایش می دهد. هرگونه بررسی و تفسیر بر روی اطلاعات نمایش داده شده بر عهده پزشک می باشد.

در حقیقت این سیستم وسیله ای است که با استخراج اطلاعات سیگنال های مغزی، میزان هوشیاری بیمارانی که داروهای آرام بخش و یا بیهوشی مصرف کرده اند را مانیتور می کند.

اساس اندازه‌گیری

با کمک یک تقویت‌کننده ابزاری که دارای قابلیت بسیار بالای حذف نویز مد مشترک (CMRR) می‌باشد، سیگنال‌های EEG پیوسته از بیمار گرفته و تقویت می‌شود. همچنین الگوریتم‌های خاصی برای حذف تأثیر آرتیفکت‌ها در محاسبه شاخص BFI در سیستم وجود دارد. اساس اندازه‌گیری BFI بر پایه آنالیز محتوای فرکانسی و فاز سیگنال‌های EEG است. این سیستم همچنین میزان (BS: Burst Suppression) را در هر پریود پنجاه ثانیه‌ای شکل موج EEG تخمین می‌زند. این کمیت میزان همواری و سکوت سیگنال EEG در بیهوشی عمیق را نشان می‌دهد. همچنین پارامترهای (SQI: Signal Quality Index) و (EMG: Electromyography) نیز توسط مانیتور عمق بیهوشی BFA اندازه‌گیری می‌شود.

شاخص BFI

عدد BFI در رنج صفر تا ۱۰۰ می‌باشد به طوری که صفر نشان‌دهنده یک موج EEG صاف و هموار است و ۱۰۰ فعالیت سیگنال EEG را در حالت بیداری نشان می‌دهد. رنج BFI در حالت بیهوشی مناسب، بین ۴۰ تا ۶۰ می‌باشد. مقادیر جدول زیر اعداد تقریبی هستند که بر اساس میزان متوسط رفتار بیماران در برابر داروی بیهوشی تهیه شده است. جدول زیر رابطه بین BFI و حالات کلینیکی بیمار را نشان می‌دهد.

BFI	Clinical state
۸۰-۱۰۰	بیداری (Awake)
۶۰-۸۰	بیهوشی سبک و یا حالت آرامش (Light/Moderate sedation)
۴۰-۶۰	محدوده مناسب بیهوشی برای عمل جراحی (General Anesthesia)
۲۰-۴۰	بیهوشی عمیق که در بیشتر مواقع با صافی و همواری شکل موج EEG همراه است. (Deep Hypnotic State)
۰-۲۰	بیهوشی بسیار عمیق (نزدیک به کما) با الگوی غالب BS که در بیشتر مواقع شکل موج سیگنال EEG ایزوالکتریک (خنثی) می‌باشد. (Burst Suppression)

EMG

فعالیت‌های عضلات صورت و یا سیگنال‌های الکترومایوگرام بر روی عدد BFI تأثیر می‌گذارد. مانیتور BFA دارای یک فیلتر EMG است که بیشتر انرژی‌های تأثیرگذار بر روی فعالیت EMG را حذف می‌کند. عدد EMG سطح انرژی EMG را در باند فرکانسی 30-47 Hz به صورت لگاریتمی از صفر تا ۱۰۰ نمایش می‌دهد. فعالیت EMG معمولاً زمانی وجود دارد که بیمار بیدار است. زمانی که بیمار بیهوش است، فعالیت EMG به دلایل زیر می‌تواند افزایش پیدا کند:

- عکس العمل به یک تحریک دردناک حین جراحی
- در حالت استراحت نبودن عضلات
- سختی عضلات به علت مصرف داروهای مخدر تسکین دهنده دردهای شدید.
- وجود میدان الکتریکی خارجی بزرگ در اطراف، مانند دستگاه الکتروکوتر

عدد EMG باید متناوباً چک شود. بخصوص زمانی که افزایش ناگهانی در عدد BFI دیده می‌شود. اگر افزایش عدد BFI با افزایش فعالیت عضلانی همراه باشد، خطر احتمالی تأثیر EMG می‌تواند وجود داشته باشد. وقتی این حالت اتفاق می‌افتد، باید به تحریکات دریافت شده از بیمار، در حین جراحی توجه خاصی کرد. برای داشتن بیهوشی بدون تأثیر EMG، دادن داروهای مسدودکننده عصبی عضلانی (Neuromuscular Blocking Agent) باعث کاهش عدد BFI می‌شود. از زمانی که بیمار داروی مسدودکننده عصبی-عضلانی دریافت کرده است، حرکات بیمار، نمی‌تواند به عنوان نشانه‌ای از برانگیختگی و تحریک بیمار در نظر گرفته شود. در این شرایط عدد BFI می‌تواند به عنوان، یک وسیله با ارزش برای مدیریت بیهوشی مورد استفاده قرار گیرد.

نشانگر BS

مانیتور BFA درصد هموار بودن سیگنال EEG در ۵۰ ثانیه گذشته را محاسبه می‌کند که این عدد نشانگر سطوح عمیق بیهوشی است. عدد $BS\% = 20$ به این معنا است که سیگنال EEG در ۲۰ درصد از ۵۰ ثانیه گذشته، خنثی (iso-electric) و هموار بوده است. در بیهوشی‌های معمولی و سبک، عدد BS برابر صفر است و با عمیق تر شدن بیهوشی این عدد بالا می‌رود. در مواردی که بیمار به کما نزدیک می‌شود، BS معمولاً بالای ۷۵٪ است.

شاخص کیفی سیگنال SQI

در سیستم یک الگوریتم حذف آرتیفکت وجود دارد که با وجود این الگوریتم، از داشتن سیگنال EEG بدون نویز می‌توان اطمینان حاصل کرد. زمانی که نویز بیش از حد معمول، وجود داشته باشد، کیفیت سیگنال کاهش می‌یابد و در نتیجه آن بر روی شکل موج آشفتگی مشاهده می‌شود. الگوریتم حذف آرتیفکت بخصوص در زمان بیداری و هنگام پلک زدن و یا حرکت دادن بیمار و نیز هنگام استفاده از دستگاه‌هایی که تداخل خارجی ایجاد

می‌کنند عمل می‌کند. درحقیقت عدد SQI بیان می‌دارد که عدد نمایش داده شده به عنوان ضریب هوشیاری بیمار (BFI) تا چه حد قابل اعتماد است. عدد SQI برابر با ۱۰۰، نشان‌دهنده کیفیت بالای سیگنال است.



مانیتور BFA برای بیماران با ناهنجاری‌های شدید عصبی و یا بیماران کمتر از ۲ سال سن نمی‌تواند اعداد دقیقی را گزارش کند.



مانیتور BFA برای بیماران با وزن کمتر از ۷۰٪ و یا بیشتر از ۱۳۰٪ وزن طبیعی و یا بیمارانی که داروهای محرک روان که دارای الکل است مصرف کرده اند، نمی‌تواند اعداد دقیقی گزارش دهد.



استفاده از دستگاه پیس میکر می‌تواند بر روی سیگنال EEG تداخل ایجاد کند و عدد BFI را بالاتر از حد نمایش دهد.



از مانیتور BFA به همراه دستگاه الکتروشوک قلبی استفاده نکنید. کابل بیمار در برابر شوک محافظت نشده است.

نکته:

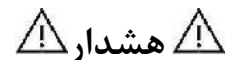
تجهیزاتی که انرژی فرکانس بالا ساطع می‌کنند (مانند دستگاه الکتروکوتر، رادیوی قابل حمل و تلفن همراه) می‌توانند بر روی سیگنال EEG اختلال ایجاد کند. در صورت مشاهده این حالت، مانیتور BFA را از میدان این تداخلات دور کنید.



در هنگامی که از مانیتور BFA به همراه دستگاه الکتروکوتر استفاده می‌شود، برای کاهش ریسک سوختگی بیمار، سنسورهای مغزی (Neuro sensor) نباید بین محل جراحی و الکتروود بازگشتی الکتروکوتر قرار داشته باشد.



از این دستگاه در مجاورت گازهای بیهوشی اشتعال زا نباید استفاده شود.



اگر مانیتور BFA به همراه سایر تجهیزات پزشکی به بیمار متصل باشد، جریان نشتی کلی ممکن است افزایش یابد و باعث صدمات احتمالی به بیمار شود.



قسمت‌های هادی سنسورهای مغزی (Neuro sensors) نباید با قسمت‌های هادی که به ارت وصل است، تماس پیدا کند.



از مانیتور BFA به همراه سایر پارامترهای مانیتورینگ و همچنین علائم بالینی بیمار استفاده کنید. با این کار تعادل داروی بیهوشی و میزان بیهوشی بیمار تضمین می‌شود.



هیچ‌گاه بدنه BFA را باز نکنید. هیچ قسمت قابل تعمیری برای اپراتور وجود ندارد. سیستم باید توسط افراد آموزش دیده باز گردد. در صورت باز کردن سیستم امکان برق گرفتگی و آسیب جدی به شخص، همچنین صدمه دیدن دستگاه وجود دارد.

آماده‌سازی پوست و قراردهی سنسورها

برای اطمینان از پایین بودن امپدانس سنسور، توصیه می‌شود پوست را به وسیله محلول آب و صابون ملایم تمیز کنید.

نکته:

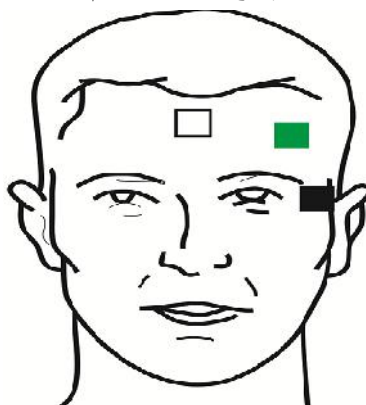
استفاده از الکل برای تمیز کردن پوست توصیه نمی‌شود. به دلیل اینکه لایه نازکی از الکل روی پوست باقی می‌ماند و امپدانس سنسور بالا می‌رود. اگر الکل استفاده شده است، ۳۰ ثانیه صبر کنید تا اثر آن خشک شود.

نکته:

عملکرد مانیتور BFA زمانی قابل تأیید است که از سنسورهای توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده شود.

بوسیله گاز استریل آغشته به مقدار کمی ژل تمیز کننده پوست، با ملایمت بر روی پوست خشک بکشید بطوری که لایه های غیر هادی پوست از بین بروند. سپس توسط پارچه ای خشک و یا یک گاز استریل دیگر پوست را از وجود ژل تمیز کننده پاک نمایید.

سنسورهای مغزی (Neuro sensor) را طبق شکل ۱۲-۱ به بیمار وصل کنید. پردازشهای به عمل آمده بر روی سیگنال، نشان می دهد که تغییر محل سنسورها به اندازه ۲ سانتیمتر (0.78inch) تأثیر خاصی بر روی شاخص بیهوشی نمی گذارد. به هر حال توصیه می شود سنسورها در نواحی از مجموعه که فیبرهای ماهیچه ای کمتری وجود دارد قرار داده شود تا سیگنالی با کیفیت بهتر داشته باشیم.



شکل ۱۲-۱ روش صحیح نصب سنسورهای مغزی

الکتروود سفید (۱): وسط پیشانی

الکتروود سبز (۲): سمت چپ پیشانی

الکتروود سیاه (۳): گیجگاه

نکته:

- مطمئن شوید که هیچ قسمتی از سنسورهای مغزی (Neuro sensor) با قسمت های هادی که به ارت و یا زمین وصل هستند، در تماس نباشد.
- اگر التهاب و یا علامت غیرعادی بر روی پوست در محل سنسورها دیده شد، سنسورها را از بیمار جدا کنید.

- هر ۲۴ ساعت یکبار سنسورهای مغزی را تعویض و سلامت پوست را بررسی کنید.



سنسورهای مغزی (Neuro sensor) یکبار مصرف هستند و نباید برای بیش از یک بیمار مورد استفاده قرار گیرند. قبل از استفاده به تاریخ انقضاء آن حتماً توجه کنید.

نکته:

بعد از اینکه سنسورهای مغزی بر روی پوست محکم شد، طبق کد رنگی گفته شده، الکترودهای کابل را به سنسور موردنظر وصل کنید.

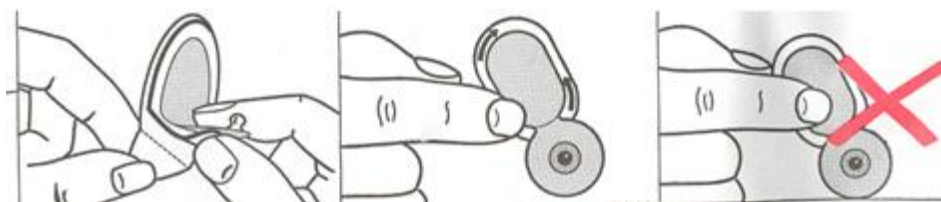
نکته:

در شکل ۱-۱۲ سنسورها در سمت چپ پیشانی قرار گرفته اند. قرارگیری سنسورها در سمت راست نیز قابل قبول است.

نکته:

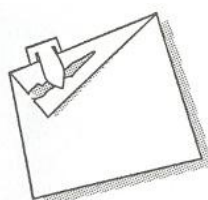
استفاده از ماژول BFA در جراحی های ناحیه سر و صورت ممکن است از دقت اندازه گیری کافی برخوردار نباشد.

شکل زیر چگونگی استفاده از سنسورها را نمایش می دهد.



شکل ۱۲-۲ روش صحیح استفاده از سنسورهای مغزی

بعد از باز کردن بسته بندی سنسورهای مغزی، بسته بندی را از محل پارگی به صورت زیر ببندید. اگر بعد از باز کردن بسته بندی این کار انجام نشود، سنسورها به زودی غیرقابل استفاده خواهند شد.



شکل ۱۲-۳ روش صحیح نگهداری از سنسورهای مغزی در بسته‌بندی همراه

۱۲-۲ سیستم مانیتورینگ BFA

برای نمایش و ثبت پارامترهای عمق بیهوشی بر روی مانیتور علائم حیاتی، وجود ماژول BFA الزامی می‌باشد. ماژول BFA از طریق یک کابل واسطه، اطلاعات عمق بیهوشی را به مانیتور علائم حیاتی منتقل می‌کند و مانیتور علائم حیاتی این اطلاعات را نمایش می‌دهد. همچنین تغذیه مورد نیاز ماژول نیز از طریق مانیتور تامین می‌گردد.

۱۲-۲-۱ ماژول BFA



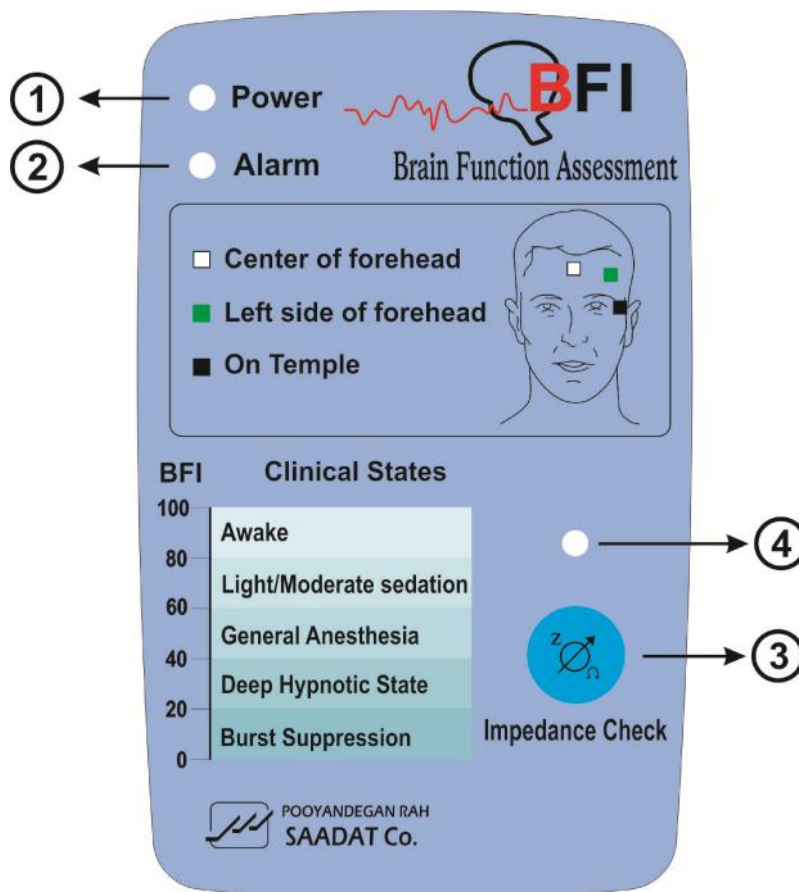
شکل ۱۲-۴ ماژول BFA

کلیدها و نشانگرهای ماژول BFA

نشانگر Power : زمانی که ماژول BFA به مانیتور متصل گردد روشن می‌شود و تا قطع نشدن ارتباط در این وضعیت باقی می‌ماند. (شکل ۱۲-۵ ①)

نشانگر Alarm : در صورت نمایش آلام BFA ELECTRODE ALARM بر روی مانیتور (ناشی از اتصال نامناسب سنسورهای مغزی)، این نشانگر نیز بر روی ماژول با فرکانس ۱ هرتز روشن خاموش می‌گردد. (شکل ۱۲-۵ ②)

کلید امپدانس: در صورت فشردن این کلید عملیات اندازه‌گیری امپدانس انجام می‌پذیرد (شکل ۱۲-۵) و نشانگر مربوط به آن بر روی ماژول به مدت یک ثانیه به صورت چشمک زن در می‌آید. (شکل ۱۲-۵) (۴)



شکل ۱۲-۵ کلیدها و نشانگرهای ماژول BFA

۱۲-۲-۲ ماژول BFA در مانیتور علائم حیاتی

مراحل راه اندازی ماژول BFA :

۱. ماژول BFA را از طریق اتصال به مانیتور روشن کنید.

۲. کابل بیمار را به ماژول BFA متصل کنید.



به دلیل این که کابل بیمار بسیار ظریف است، مواظب باشید کابل بیمار در معرض کشیدگی قرار نگیرد.



از کابل BFA مورد تأیید شرکت سازنده استفاده کنید. کابل‌های دیگر ممکن است باعث عدم عملکرد مناسب سیستم شود.

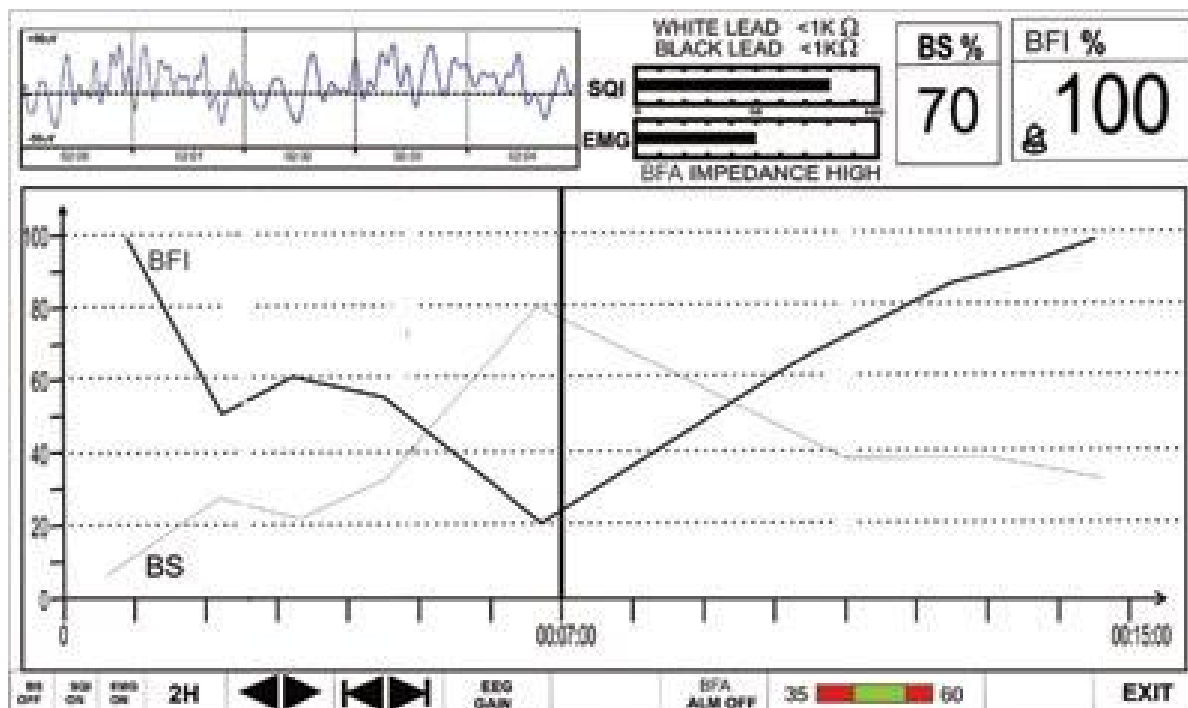


کابل‌های صدمه دیده BFA را به هیچ عنوان تعمیر نکنید و آن‌ها را برای واحد خدمات پس از فروش شرکت ارسال کنید. در صورت تعمیر، شرکت هیچ مسئولیتی در مورد دقت اندازه‌گیری نمی‌پذیرد.

۳. ارتباط، برقرار شده و شما می‌توانید پارامترهای مختلف شامل EMG%, SQI%, BS%, BFI% و همچنین سیگنال EEG را بر روی مانیتور علائم حیاتی مشاهده کنید (در حدود ۲۰ ثانیه ابتدایی تنها سیگنال در مانیتور نمایش داده می‌شود و سایر پارامترها پس از این مدت به نمایش در می‌آیند).

نمایش BFA در مانیتور علائم حیاتی

کلید روتاری را بچرخانید. زمانی که مکان‌نما در ناحیه مربوط به BFA قرار دارد، کلید روتاری را فشار دهید پنجره شکل زیر به نمایش در می‌آید که آن را BFA large page می‌نامیم.



شکل ۱۲-۶ BFA Large Page

پنجره BFA Large Page صفحه خاصی است که برای نمایش BFA طراحی شده است به طوری که جزئیات اطلاعات مربوط به پارامتر BFA به وضوح دیده شود علاوه بر آن تنظیمات مربوط به BFA نیز در این صفحه انجام می‌شود.

- برای فعال یا غیرفعال کردن نمایش Trend پارامتر BS, بر روی اولین گزینه از سمت چپ کلیک کنید. با هربار کلیک نمایش BS فعال یا غیرفعال می‌شود.
- برای فعال یا غیرفعال کردن نمایش Trend پارامتر SQI, بر روی دومین گزینه از سمت چپ کلیک کنید. با هربار کلیک نمایش SQI فعال یا غیرفعال می‌شود.
- برای فعال یا غیرفعال کردن نمایش Trend پارامتر EMG, بر روی سومین گزینه از سمت چپ کلیک کنید. با هربار کلیک نمایش EMG فعال یا غیرفعال می‌شود.

نکته:

Trend مربوط به پارامتر BFI همیشه بر روی صفحه نمایش داده می‌شود و اپراتور نمی‌تواند آن را غیرفعال کند.

- برای انتخاب بازه زمانی نمایش Trend پارامترهای BFA بر روی چهارمین گزینه از چپ کلیک کنید. انتخاب‌های قبلی دسـتـرس، ۱۵ و ۳۰ دقیقه و ۱، ۲ و ۴ ساعت می‌باشد.

در صفحه BFA Large Page تا زمانی که خط کرسر حرکت داده نشده است، با هربار کلیک بر روی بازه زمانی، محور X به اندازه بازه زمانی انتخاب شده تا زمان حال تغییر می‌کند. با اولین تغییری که در محل کرسر ایجاد می‌شود، با تغییر بازه زمانی محور X به اندازه بازه زمانی نسبت به خط کرسر zoom in, zoom out می‌شود.

- برای دسترسی به مقادیر عددی پارامترها در زمانهای خاصی از Trend می‌توان از خط کرسر استفاده کرد. به این صورت که با کلیک بر روی پنجمین گزینه از چپ و چرخاندن روتاری در حالتی که بازه زمانی بر روی ۱۵ و ۳۰ دقیقه و ۱ ساعت و ۲ ساعت تنظیم شده، زمان خاصی که خط کرسر به آن اشاره می‌کند، تغییر می‌کند. پارامترهای عددی مرتبط با زمان اشاره شده توسط کرسر در سمت راست BFA Large Page با رنگ مربوط به خود نمایش داده می‌شوند.

- با کلیک بر روی “◀▶” (ششمین گزینه از چپ) زمان ابتدا و انتهای محور X تنظیم می‌شود با هربار کلیک بر روی “▶▶” محور X ها (به اندازه بازه زمانی تنظیم شده در چهارمین گزینه از چپ) به عقب برمی‌گردد.

■ برای تعویض گین شکل موج EEG بر روی EEG GAIN (هفتمین گزینه از چپ) کلیک کنید. اندازه محور Y های شکل موج EEG متناسب با آن تغییر می کند. انتخاب های قابل دسترس 25uV و 50uV تا 250uV با تغییر 50uV می باشد.

■ برای فعال یا غیرفعال کردن آلارم محدوده های BFI بر روی "BFA ALM ON or OFF" کلیک کنید. با انتخاب "ON" تمام نشانه های وقوع آلارم مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلارم و روشن شدن نشانگر آلارم فعال می شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه های وقوع آلارم غیرفعال شده و علامت  در بخش مربوط به پارامتر BFA نمایش داده می شود.

■ با کلیک بر روی دهمین گزینه از چپ می توان محدوده بالا و پایین آلارم BFI را تنظیم کرد.
(default: min: 35,max: 60)

نکته:

آلارم محدوده های BFI همیشه با سطح ۲ فعال می شود.

نکته:

هر تغییری که در تنظیمات BFA Large Page انجام می شود به صفحه اصلی BFA نیز انتقال پیدا می کند.

نکته:

با مشاهده تغییرات ناگهانی و نامعقول شاخص BFI یا SQI ، کاربر باید اقدام به اندازه گیری دستی امپدانس نماید.

۱۲-۳ پیغام‌های آلام BFA و عیب‌یابی

آلام محدوده برای پارامتر BFA به صورت زیر می‌باشد:

آلام صوتی	آلام دیداری	زمان وقوع	آلام
فعال می‌شود.	● مقدار BFI چشمک می‌زند.	مقدار شاخص عمق بیهوشی از حد بالای مجاز تجاوز کند.	BFI HIGH
	● نشانگر آلام چشمک می‌زند.		
	● پیغام با رنگ زمینه زرد نمایش داده می‌شود.		
فعال می‌شود.	● مقدار BFI چشمک می‌زند.	مقدار شاخص عمق بیهوشی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	BFI LOW
	● نشانگر آلام چشمک می‌زند.		
	● پیغام با رنگ زمینه زرد نمایش داده می‌شود.		

پیغام‌های مربوط به BFA بر روی مانیتور علائم حیاتی به صورت زیر می‌باشد:

پیغام	علت	راه حل
BFA ELECTRODE ALARM	محل قرارگیری سنسورهای مغزی یا اتصالات آن ممکن است مشکل داشته باشد. یا امپدانس سنسورها از $10K\Omega$ بیشتر باشد. وجود دستگاه-های فرکانس بالا نیز می‌تواند یکی از دلایل نمایش این پیغام خطا باشد.	• سنسورها و اتصالاتشان را چک کنید. • کابل بیمار را چک کنید اگر وصل نیست آن را وصل کنید و اگر مشکل دارد آن را تعویض کنید. • چک کنید که آیا همه سنسورها وصل هستند و اتصالاتشان مناسب است. • سنسورهای مشکل دار را عوض کنید. • پوست را طبق روش گفته شده در این منوال در قسمت "آماده-سازی پوست و قراردهی سنسورها" تمیز و آماده کنید
BFA SQI LOW	اگر امپدانس سنسورهای سفید و سیاه از $1k\Omega$ بیشتر شود، عدد SQI به تدریج کاهش پیدا می‌کند. آرتیفکت‌های ناشی از دستگاه‌های فرکانس بالا و EMG	• سنسورها و درستی اتصال کابل‌ها را چک کنید. • آیا در نزدیکی سنسورها دستگاه مکانیکی یا الکتریکی که عمل فرکانس بالایی انجام می‌دهد (مثل دستگاه Patient warmer) شروع به کار کرده است. در صورت امکان دستگاه‌های توزیع کننده فرکانس بالا را از سنسورها دور نگه دارید. • زمین و ارت سیستم‌های توزیع کننده را چک کنید.
BFA IMPEDANCE HIGH	اگر امپدانس سنسورها از $5K\Omega$ بیشتر باشد اعداد $SQI\%$ و $EMG\%$, $BS\%$, $BFI\%$ نمایش داده نمی‌شود.	• چک کنید که سنسورهای مغزی خشک نباشند. • چک کنید که پوست به خوبی تمیز شده باشد. • پوست را طبق روش گفته شده در این منوال در قسمت "آماده-سازی پوست و قراردهی سنسورها" تمیز و آماده کنید
BFA LINK OFF	ماژول BFA خاموش است .	• ارتباط ماژول با مانیتور را از طریق کابل واسطه برقرار نمایید.

در هنگام نمایش پیغام‌های بالا آلارم با سطح ۳ فعال می‌شود و با فشردن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.

عیب‌یابی:

- ماژول BFA پس از اتصال به مانیتور روشن نمی‌شود.
- کابل ارتباطی ماژول با مانیتور را بررسی نمایید.
- اگر مشکل همچنان برطرف نشد، با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
- عدد BFI از رنج مورد انتظار شما بالاتر است.
- سیستم ماشین بیهوشی شامل قسمت های IV-line و قسمت تنظیم‌کننده دوز داروی بیهوشی (vaporizer) را چک کنید.
- بعضی از بیماران برای اینکه به حد بیهوشی موردنظر برسند به دوز بیشتری از داروی بیهوشی نیازمند هستند.
- دوز دارو برای مرحله نگهداری در بیهوشی (maintenance) کافی نیست، در نتیجه عدد BFI در حین تحریکات دردناک بالا می‌رود.
- عدد BFI متناسب با EMG افزایش پیدا می‌کند.
- اگر فعالیت عضلات صورت و الکترومایوگرافی در سطح بالایی باشد، بر روی میزان BFI تأثیر می‌گذارد و باعث بالا بردن BFI می‌شود. در صورت وقوع این حالت، باید به عکس‌العمل‌های بیمار در برابر تحریکات حین عمل توجه کرد. وقتی بیمار بیهوش است، افزایش فعالیت EMG به دلیل عکس‌العمل به تحریکات دردناک در حین جراحی، در حالت استراحت نبودن عضلات و سفتی عضلات (به دلیل مصرف داروهای مخدر برای تخفیف درد (opioids) بوجود می‌آید.
- برای داشتن بیهوشی که تحت تأثیر EMG نباشد، استفاده از داروهای مسدود کننده عصبی عضلانی (شل کننده ها) میزان BFI را کاهش می‌دهد.

۱۲-۴ تمیز کردن و نگهداری ماژول BFA

برای تمیز کردن ماژول BFA و کابل بیمار به موارد زیر دقت کنید:

- ۱- از مواد شوینده‌ای که دارای آمونیاک و یا استون هستند، استفاده نکنید.
- ۲- بیشتر مواد شوینده در هنگام استفاده باید رقیق شوند.
- ۳- برای تمیز کردن از وسایل زبر مانند پارچه فلزی یا سیم ظرفشویی خودداری کنید.
- ۴- مواد شوینده باقی مانده را خشک نمایید.

نکته :

ماژول BFA را به وسیله اتانول بیمارستانی تمیز و سپس به وسیله یک دستمال خشک کنید.

انبارش

محل انبارش باید تمیز و خشک باشد. در صورت امکان از بسته بندی اولیه دستگاه استفاده شود.



برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست در خصوص معدوم کردن ماژول BFA و لوازم جانبی مربوط به آن باید طبق مقررات مربوطه عمل گردد.

نگهداری

برای اطمینان از این که مانیتور در بهترین شرایط نگهداری می‌شود، مانیتور باید تمیز نگه‌داری شود و کلیه نکات مربوط به نگهداری سیستم رعایت شود. هیچ قسمت قابل تعمیری در سیستم وجود ندارد و همه تعمیرات باید توسط سازنده انجام گیرد.

نکته:

اگر مانیتور از ارتفاع افتاد و صدمه دید و یا در مجاورت دمای خیلی بالا و رطوبت فوق‌العاده قرار گرفت، برای اطمینان از صحت عملکرد در اولین فرصت ماژول را به خدمات پس از فروش شرکت تحویل دهید.

نکته:

قبل و بعد از زمانی که سیستم برای مدتی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، سیستم را به طور کامل تمیز کنید.

نکته:

در صورتی که ماژول ضربه خورد و یا به شدت تکان خورد نباید از آن استفاده کرد و برای اطمینان از صحت عملکرد، باید ماژول را به خدمات پس از فروش شرکت تحویل داده شود.

فصل ۱۳ مانیتورینگ ST

۲

۱-۱۳ اطلاعات عمومی

۴

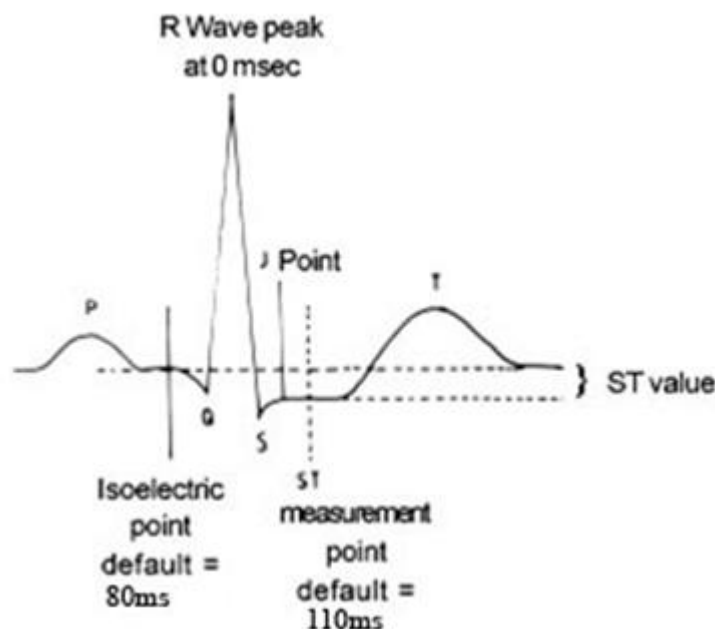
ST ANALYSIS WINDOW ۲-۱۳

۹

۳-۱۳ پیغامهای آلام

۱۳-۱ اطلاعات عمومی

جابجایی سگمنت ST به سمت بالا و یا پایین سطح ایزو الکتریک، انحراف ST نامیده می‌شود. برای اندازه‌گیری این انحراف، نقطه ایزوالکتریک (ISO point) با نقطه ST (ST point) مقایسه می‌شود. نقطه ایزوالکتریک سطح صفر ولتاژ (هیچ فعالیت الکتریکی در آن وجود ندارد). را مشخص می‌کند که موقعیت آن به صورت پیش فرض 80ms قبل از موج R است. نقطه ST بر روی سگمنت ST بین نقطه J و موج T می‌باشد که موقعیت آن به صورت پیش فرض 110ms بعد از موج R می‌باشد. شکل زیر یک کمپلکس QRS نمونه را نشان می‌دهد:



شکل ۱۳-۱ اساس اندازه‌گیری ST

عدد ST نمایش داده شده، فاصله عمودی بین دو نقطه اندازه‌گیری ISO و ST در هر ضربان ECG می‌باشد. الگوریتم ST، کمپلکس‌های QRS که به عنوان ضربان‌های نرمال طبقه‌بندی شده‌اند را بررسی می‌کند (آشکارسازی و طبقه‌بندی ضربان‌ها به وسیله الگوریتم تشخیص آریتمی فراهم می‌شود) و ضربان‌هایی که منشأ بطنی دارند را حذف می‌کند. با ترکیب ویژگی‌های ضربان‌های نرمال، یک کمپلکس QRS متوسط‌گیری شده ایجاد می‌کند. انحراف سگمنت ST از این طریق محاسبه می‌شود.

با استفاده از مانیتورینگ تغییرات سگمنت ST می‌توان شدت و مدت زمان ایسکمی عضله قلبی را برای بیماران بزرگسال نشان داد. از آنجائیکه گاهی ایسکمی عضله قلبی بدون هیچ نشانه یا دردی اتفاق می‌افتد، مانیتورینگ پیوسته انحراف سگمنت ST می‌تواند سریع‌ترین هشدار برای اعلام وقوع این ایسکمی باشد.

نکته:

مانیتورینگ ST برای بزرگسال و کودکان قابل استفاده است. استفاده از این مانیتورینگ برای نوزادان توصیه نمی‌شود.

نکته:

اگر در ۵۰ ضربان ECG گذشته بیمار، حداقل ۵ کمپلکس نرمال وجود نداشته باشد، عدد ST نمایش داده نخواهد شد.

نکته :

لید مورد استفاده برای HR, Pace, Arr, ST لید اصلی می‌باشد که در Trace اول نمایش داده شده و در منوی ECG قابل تنظیم می‌باشد.

نکته:

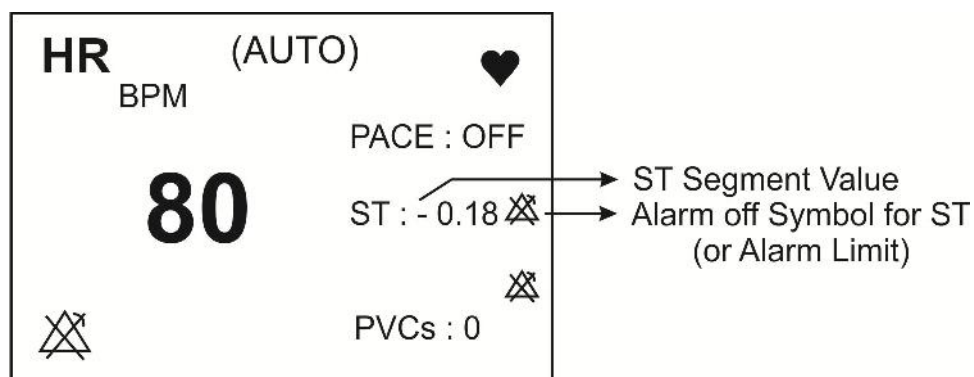
جهت اطمینان از صحت آنالیز انحراف سگمنت ST توصیه می‌شود فیلتر Extended انتخاب شود.

مانیتورینگ ST به صورت پیش فرض غیرفعال است. در صورت نیاز به مانیتورینگ ST، با وارد شدن به منو مربوطه می‌توان آن را فعال کرد.

در هنگامی که مانیتورینگ ST فعال است، مقادیر عددی ST، ذخیره می‌شوند و با وارد شدن به منو TREND می‌توان این مقادیر را مشاهده کرد.

نکته:

واحد اندازه‌گیری ST، mV می‌باشد.



شکل ۱۳-۲ عدد ST در بخش مربوط به پارامترهای ECG

محدوده اندازه‌گیری سگمنت ST بین -2.0 mV تا $+2.0 \text{ mV}$ می‌باشد.
منفی بودن عدد ST نشان‌دهنده انحراف به سمت پایین سگمنت ST و مثبت بودن آن نشان‌دهنده انحراف به سمت بالای سگمنت ST می‌باشد.

۱۳-۲ ST ANALYSIS WINDOW

برروی ST ANALYSIS از پنجره ECG WINDOW کلیک کنید ، منو زیر باز می‌شود:

ECG /ST ANALYSIS WINDOW		
ST ANALYSIS	: OFF	< ST RELEARN >
ST ALARM	: OFF	DEFAULT POINT >>
ALARM LEVEL	: 2	
ST LIMIT	: -0.2  +0.2	
EVENT DURATION	: OFF	
		EXIT

شکل ۱۳-۳ ECG/ST ANALYSIS WINDOW

■ ST ANALYSIS

با استفاده از این تنظیم می‌توان مانیتورینگ ST را فعال یا غیرفعال کرد. مانیتورینگ ST در حالت پیش فرض OFF می‌باشد. زمانی که مانیتورینگ ST غیرفعال است، "ST OFF" در بخش مربوط به پارامترهای ECG نمایش داده می‌شود.

■ ST ALARM

با انتخاب "ON" تمام نشانه‌های وقوع آلام مانند چشمک زدن پارامترها، صدای آلام و روشن شدن نشانگر آلام فعال می‌شود. با انتخاب "OFF" تمام نشانه‌های وقوع آلام غیر فعال شده و علامت " در بخش مربوط به پارامتر ST نمایش داده می‌شود.

■ ALARM LEVEL

انتخاب‌های قابل دسترس "۱" و "۲" است سطح "۱" حساس‌ترین نوع آلام است.

■ ST LIMIT

زمانی که عدد سگمنت ST از حد بالا و پایین تنظیم شده، تجاوز کند، آلام ST فعال می‌شود.
(محدوده تغییرات: $-2.0 \sim +2.0$ با فاصله 0.1)
مقدار پیش فرض برای حد بالا $+0.2$ و برای حد پایین -0.2 می‌باشد.

■ EVENT DURATION

با استفاده از این تنظیم می‌توان مدت زمانی را تعیین کرد که در این مدت، شرایط آلام ST بر روی شکل موج ECG برقرار بوده، تا آلام فعال شود. انتخاب‌های قابل دسترس 60s, 45s, 30s, 15s, OFF می‌باشد. حالت پیش فرض OFF است که در این شرایط به محض خارج شدن عدد ST از محدوده تنظیم شده، آلام فعال می‌شود.

■ ST RELEARN

با کلیک بر روی این قسمت عملیات یادگیری (Learning) شروع می‌شود و پیام "RELEARN" در بخش مربوط به نمایش پیام‌ها مشاهده می‌شود که حدوداً ۲۰ ثانیه به طول می‌انجامد.

در حین عملیات یادگیری (Learning) مراحل زیر انجام می‌شود:

- متوسط کمپلکس QRS موجود در پنجره DEFAULT POINT پاک می‌شود.
- با انجام عملیات یادگیری، الگوی جدید کمپلکس QRS معین می‌شود.
- کمپلکس جدید تعیین شده در پنجره DEFAULT POINT نمایش داده می‌شود.

نکته:

با انتخاب **ARR RELEARN** در پنجره **ECG/ARR ANALYSIS** می توان عملیات یادگیری (**Learning**) را انجام داد. و پیغام "**RELEARN**" در بخش مربوط به نمایش پیغام ها مشاهده می شود.

نکته:

هر زمان که یکی از کارهای زیر انجام شود، مانیتور به صورت خود به خودی شروع به یادگیری مجدد الگوی مرجع می کند: (در صورتی که "**ST ANALYSIS:ON**" و هیچ آلام سخت افزاری برای **ECG** وجود نداشته باشد. مانند **CHECK LEAD**)

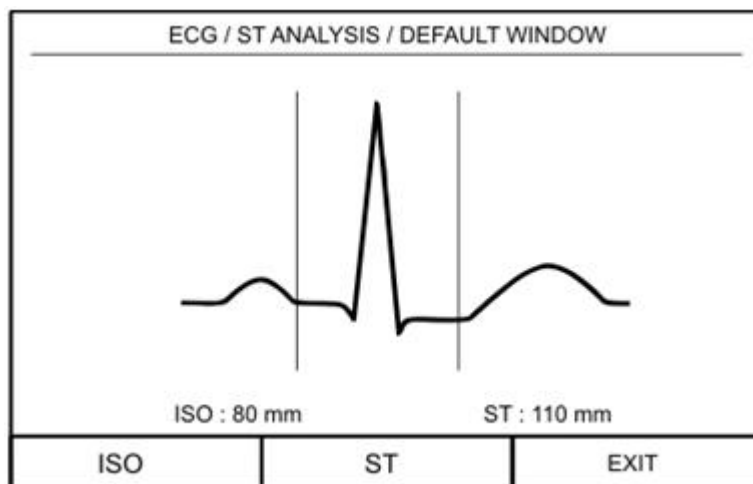
- روشن کردن مانیتور
- اتصال کابل **ECG**
- تغییر لید **ECG**
- انتخاب "**NEW**" در پنجره "**HOME/PATIENT INFORMATION**"

نکته:

در پنجره **TREND** , یک خط زرد رنگ عمودی به همراه بر چسب "**LRN**" بر روی پارامتر **ST** زمانی که عملیات یادگیری انجام شده است, را مشخص می کند.

■ DEFAULT POINT

با انتخاب "DEFAULT POINT" از ST ANALYSIS WINDOW پنجره زیر باز می‌شود:
از این پنجره برای تنظیم موقعیت نقاط اندازه‌گیری ISO و ST استفاده می‌شود. با تغییر نقاط اندازه‌گیری ISO و ST, مقدار انحراف ST متناسب با نقاط جدید, مجدداً محاسبه می‌شود.



شکل ۱۳-۴ ECG/ST ANALYSIS/DEFAULT WINDOW

طبق شکل بالا, در پنجره DEFAULT الگوی کمپلکس QRS غالب نمایش داده می‌شود. دو خط عمودی مکان نقاط ISO و ST را نشان می‌دهد.

ISO: برای نمایش نقطه مرجع جهت تحلیل ST. (مقدار پیش فرض: 80ms)
ST: برای نمایش نقطه اندازه‌گیری جهت تحلیل ST. (مقدار پیش فرض: 110ms)
(محدوده تغییرات: 5ms ~ 400ms با فاصله 5ms)
پیک موج R, نقطه مرجع برای اندازه‌گیری ST می‌باشد.

نکته:

بهبتر است, قبل از هر بار مانیتورینگ ST و بعد از اتمام عملیات یادگیری, نقاط اندازه‌گیری ISO, ST مجدداً مورد بازنگری قرار گیرد.

نکته:

عملاً برای تعیین صحیح نقاط اندازه‌گیری ISO و ST نیاز به ارزیابی دقیق کلینیکی وجود دارد.

نکته:

اگر شکل سیگنال ECG یا عدد HR بیمار به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر کند، نقاط اندازه‌گیری ST باید مجدداً تنظیم شود.

در صورتی الگوی QRS نرمال تشکیل نشده باشد، یک خط افقی در پنجره دیده خواهد شد. همچنین در صورتی که مانیتورینگ ST غیر فعال باشد، پیام "ST ANALYSIS KEY IS OFF" در این پنجره ظاهر می‌شود. شما می‌توانید با انتخاب ISO یا ST و سپس چرخاندن کلید روتاری به سمت چپ و یا راست محل ISO و ST را تنظیم کنید. بعد از رسیدن به نقطه مطلوب با کلیک بر روی آن این انتخاب را تثبیت کنید.

نکته:

کمپلکس‌های QRS غیرعادی در آنالیز ST در نظر گرفته نمی‌شود.

نکته:

زمانی که Pace فعال است (برای بیمارانی که از پیس میکر استفاده می‌کنند) و یا در حین عملیات یادگیری (Learning) در پنجره DEFAULT POINT هیچ شکل موجی نمایش داده نمی‌شود و فقط دو خط مربوط به ISO و ST دیده می‌شود. در این شرایط عدد ST اندازه‌گیری نمی‌شود.

نکته:

یک خط قرمز رنگ عمودی به همراه برچسب “CHG” بر روی پارامتر ST در پنجره TREND, زمانی که نقاط اندازه‌گیری ISO یا ST تغییر کرده‌اند را مشخص می‌کند.

۱۳-۳ پیغام‌های آلامر ST

وقتی که مقدار عددی ST از محدوده‌های مجاز تجاوز کند، آلامر اتفاق می‌افتد:

آلامر صوتی	آلامر دیداری	زمان وقوع	آلامر
فعال می‌شود.	- عدد ST چشمک می‌زند. - نشانگر آلامر چشمک می‌زند. - پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح کند. - آلامر نمایش داده می‌شود.	مقدار عددی ST از حد بالای مجاز تجاوز	ST HIGH
فعال می‌شود.	- عدد ST چشمک می‌زند. - نشانگر آلامر چشمک می‌زند. - پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح کمتر باشد - آلامر نمایش داده می‌شود.	مقدار عددی ST از حد پایین تعیین شده	ST LOW

پیغام‌های مربوط به ST شامل موارد زیر می‌باشد:

پیغام	علت	راه حل
ST OUT OF RANGE HIGHT	عدد ST, $+1\text{mV}$ بیشتر از حد بالای محدوده اندازه‌گیری, محاسبه شده است.	- محل نقاط ST و ISO را چک کنید. - مشکل بیمار را بررسی کنید و اقدامات کلینیکی لازم را به عمل آورید.
ST OUT OF RANGE LOW	عدد ST, -1mV کمتر از حد پایین محدوده اندازه‌گیری, محاسبه شده است.	- محل نقاط ST و ISO را چک کنید. - مشکل بیمار را بررسی کنید و اقدامات کلینیکی لازم را به عمل آورید.

سطوح آلامر برای پیغام‌های مربوط به ST در پنجره ST WINDOW تنظیم می‌شود. با فشردن کلید ALARM SILENCE, رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلامر برای مدت 120s مسکوت می‌شود.

فصل ۱۴ مانیتورینگ آریتمی

۱-۱۴ اطلاعات کلی

ARR ANALYSIS WINDOW ۲-۱۴

۱۴-۱ اطلاعات کلی

به هرگونه اختلال و بی‌نظمی در ریتم و شکل (morphology) سیگنال قلبی آریتمی گفته می‌شود. ثبات ریتم قلبی تأثیر مستقیمی در پمپ شدن خون و برون‌ده قلبی دارد. نگه داشتن برون‌ده قلبی در شرایط مناسب برای پرفیوژن ارگان‌ها و بقاء انسان بسیار حیاتی می‌باشد. وجود آریتمی می‌تواند باعث کاهش برون‌ده قلبی شود. بنابراین تشخیص دقیق و سریع آریتمی‌ها دارای اهمیت زیادی می‌باشد. متخصصین می‌توانند از مانیتور آریتمی برای ارزیابی شرایط بیمار (مانند ضربان قلب، تعداد PVC در دقیقه و ریتم و ضربان‌های اکتوپیک) استفاده کنند و درمان مناسبی را برای بیمار تجویز کنند.

نکته:

زمانی که مانیتورینگ آریتمی فعال است، عدد ضربان قلب (HR) به وسیله نرم‌افزار آریتمی محاسبه می‌شود.

نکته:

در این سیستم قابلیت اندازه‌گیری ۱۳ آریتمی وجود دارد.

نکته:

مانیتورینگ آریتمی برای بیماران بزرگسال و کودکان قابل استفاده می‌باشد و استفاده از آن برای نوزادان توصیه نمی‌شود.

نکته :

لید مورد استفاده برای HR, Pace, Arr, ST لید اصلی می‌باشد که در Trace اول نمایش داده شده و در منوی ECG قابل تنظیم می‌باشد.



مانیتور آریتمی فقط باید توسط افراد آموزش دیده و آشنا به دفترچه سیستم استفاده گردد.



مانیتورینگ آریتمی یک وسیله کمکی برای ارزیابی وضعیت بیمار می‌باشد. برای اطمینان بیشتر باید همواره در کنار آن از علائم و نشانه‌های بالینی بیمار نیز استفاده شود.

نکته:

برای داشتن بهترین دقت نرم‌افزار آریتمی توصیه می‌شود که از لید های I یا II استفاده شود.

اساس الگوریتم آشکارسازی آریتمی

اساس الگوریتم تشخیص آریتمی بر پایه قوائد تطبیق الگوها است. (الگو به مجموعه‌ای از ضربان های منطبق بر هم گفته می‌شود که دارای شکل یکسانی می‌باشند.) این الگوریتم در ابتدا کمپلکس های QRS را آشکار کرده سپس الگوهای مختلف را ایجاد می‌کند و در نهایت برچسب هر ضربان مشخص می‌شود. این الگوریتم به سه بخش آشکار سازی، طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری تقسیم می‌شود:

الگوریتم آشکارسازی: کمپلکس QRS را از روی شکل موج ECG استخراج می‌کند.

الگوریتم طبقه‌بندی: الگوهایی با کمپلکس‌های QRS شبیه به هم تشکیل می‌دهد. در واقع ضربان‌هایی که شکل مشابهی دارند در یک الگوی یکسان قرار می‌گیرند. در حین فاز یادگیری یک مجموعه اولیه از الگوهای QRS ساخته می‌شود سپس، مانیتور یک الگوی مرجع بر پایه الگوی نرمال غالب ایجاد می‌کند. زمانی که یک کمپلکس QRS جدید آشکار شود، آن کمپلکس با شکل موج همه الگوهایی که تاکنون ایجاد شده اند مورد مقایسه قرار می‌گیرد. اگر ضربان با هیچ کدام از الگوها تطبیق پیدا نکند، خود یک الگوی جدید ایجاد می‌کند و این الگو به مجموعه الگوها اضافه می‌شود.

الگوریتم برچسب‌گذاری: همه الگوها را تحلیل می‌کند و هر الگو و ضربان متعلق به آن با یکی از اسامی ضربان نرمال، ضربان بطنی و ضربان ناشناخته برچسب‌گذاری می‌شود. با این فرایند، مانیتور می‌تواند وقوع یک آریتمی را تأیید کند.

به موازات این عملیات، الگوریتم دیگری برای تشخیص فیبریلاسیون بطنی وجود دارد که اساس آن بر پایه تحلیل شکل موج است. همچنین با استفاده از پارامترهای بدست آمده از بخش‌های قبلی و تحلیل فواصل زمانی R-R، آریتمی AFIB تشخیص داده خواهد شد. حداکثر یک دقیقه پس از وقوع AFIB، آلام مربوطه اعلام و زمان وقوع آن در Trend ذخیره می‌شود.

طبقه‌بندی ریتم و ضربان‌ها

طبقه‌بندی هر ضربان (Beat Classification)، برپایه تحلیل ضربان‌های مجزا می‌باشد. در صورتی که ویژگی-های ضربان جدید، بر الگوهای نرمال منطبق نباشد، این ضربان به عنوان ضربان زودرس و یا ناشناخته طبقه بندی می‌شود. مانیتور از همه ضربان‌ها برای محاسبه عدد HR استفاده می‌کند و ضربان‌های ناشناخته را در طبقه‌بندی آریتمی‌ها حذف می‌کند.

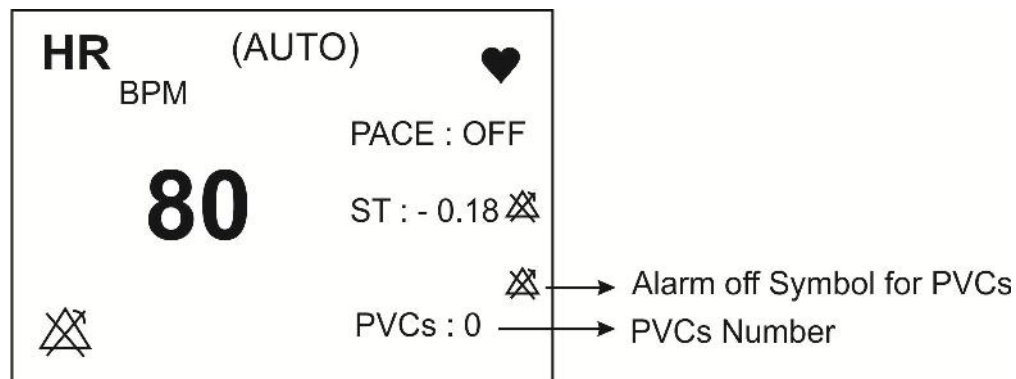
طبقه‌بندی ریتم ضربان‌ها (Rhythm classification) بر پایه تحلیل توالی ضربان‌هاست. مانیتور توالی دوازده ضربان گذشته را با توالی ذخیره شده در مانیتور مقایسه می‌کند. اگر همزمان دو یا تعداد بیشتری آریتمی آشکار شود، آلام مانیتور با توجه به اولویت آریتمی فعال می‌شود.

جدول زیر آریتمی‌های قابل تشخیص در سیستم مانیتورینگ موجود را توصیف می‌کند:

نوع آریتمی	زمان وقوع
ECG ASYSTOLE	۵ ثانیه می‌گذرد بدون اینکه یک کمپلکس QRS معتبر آشکار شود.
VFIB ARRHYTHMIA	Ventricular Fibrillation: الگوریتم یک شکل موج سینوسی با ویژگی‌های فیبریلاسیون تشخیص می‌دهد. (بعضی از VTAC های خاص دارای شکل موج سینوسی شبیه به VFIB هستند. به علت شباهت این شکل موج‌ها، مانیتور ممکن است این نوع VTAC را به عنوان VFIB طبقه‌بندی کند.)
VTAC ARRHYTHMIA	Ventricular Tachycardia: N یا تعداد بیشتری PVC متوالی در فاصله زمانی $T = (60 * (N - 1)) / R$ آشکار شود، که N به عنوان تعداد PVC و R به عنوان نرخ VTAC تعریف شده است.
RUN ARRHYTHMIA	Ventricular Run: ۳ تا N-1 PVC متوالی با نرخ ضربان بزرگتر از نرخ VTAC تنظیم شده
AIVR ARRHYTHMIA	Accelerated Idioventricular Rhythm: بیشتر از ۳ تا PVC متوالی با نرخ ضربان کمتر از نرخ VTAC تنظیم شده
COUPLET ARRHYTHMIA	Ventricular couplet: دنباله ضربان‌ها با الگوی نرمال، PVC، PVC، نرمال، PVC، PVC
BIGEMINY ARRHYTHMIA	Ventricular bigeminy: دنباله ضربان‌ها با الگوی نرمال، PVC، نرمال، PVC، نرمال، PVC
TRIGEMINY ARRHYTHMIA	Ventricular Trigeminy: دنباله ضربان‌ها با الگوی نرمال، PVC، نرمال، نرمال، PVC، نرمال، نرمال، PVC
TACHY ARRHYTHMIA	Sinus Tachycardia: نرخ ضربان بزرگتر از نرخ تنظیم شده. وقوع یک ضربان غیر نرمال، ترتیب ضربان‌های نرمال را به هم می‌زند و آنالیز از ابتدا شروع می‌شود.
BRADY ARRHYTHMIA	Sinus Bradycardia: نرخ ضربان کمتر از نرخ تنظیم شده. وقوع یک ضربان غیر نرمال، ترتیب ضربان‌های نرمال را به هم می‌زند و آنالیز از ابتدا شروع می‌شود.
AFIB ARRHYTHMIA	Atrial Fibrillation: تغییرات نامنظم فاصله کمپلکس‌های QRS متوالی در یک بازه زمانی
PAUS ARRHYTHMIA	Pause: فاصله ۲ موج R متوالی جدید ۲/۱ برابر متوسط فاصله دو موج R در ضربان‌های قبلی باشد.
FREQUENT PVCs	تعداد PVC ها در دقیقه از آستانه تنظیم شده در بخش count از پنجره ARR SETUP بیشتر شود.

ضربان زودرس بطنی (PVC: Premature Ventricular Contraction) به انتشار یک ایمپالس نابجا (ectopic) از کانون بطنی قبل از یک ضربان نرمال گفته می‌شود.

عدد PVC در صفحه مربوط به پارامترهای ECG به نمایش در می‌آید و هر ۵ ثانیه یک بار به هنگام می‌شود. در هنگامی که مانیتورینگ آریتمی فعال است، مقدار عددی فعلی PVCs، هر ۲۰ ثانیه ذخیره می‌شود و با وارد شدن به منو TREND می‌توان آن را مشاهده کرد.



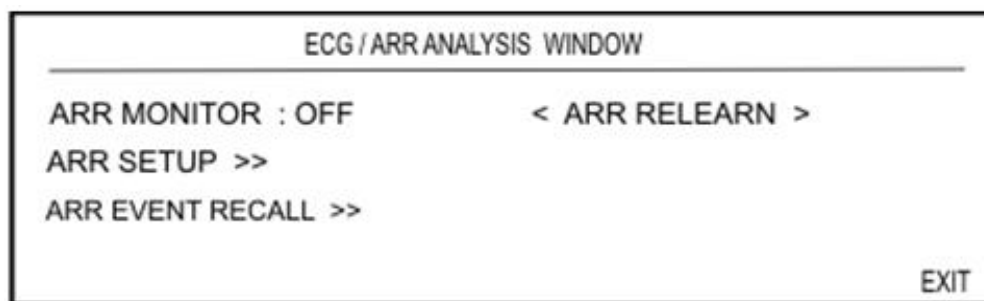
شکل ۱۴-۱ عدد PVC در بخش مربوط به پارامترهای ECG

نکته:

در صورتی که **PACE:ON** باشد، (برای بیمارانی که دارای پیس میکر هستند) سیستم نمی-تواند آریتمی‌های مربوط به **PVC** را آشکار کند.

۲-۱۴ ARR ANALYSIS WINDOW

بر روی "ARR ANALYSIS" از پنجره ECG WINDOW کلیک کنید، منو زیر باز می‌شود:



شکل ۱۴-۲ ECG/ARR ANALYSIS WINDOW

■ ARR MONITOR

از این تنظیم برای فعال یا غیرفعال کردن مانیتورینگ آریتمی استفاده می‌شود. در حالت پیش فرض مانیتورینگ آریتمی "OFF" است. زمانی که مانیتورینگ آریتمی غیرفعال است، "PVCs OFF" در بخش مربوط به پارامترهای ECG به نمایش درمی‌آید.

■ ARR SETUP

بر روی "ARR SETUP" از پنجره ARR ANALYSIS کلیک کنید تا پنجره زیر باز شود:

ECG/ARR ANALYSIS/ARR SETUP WINDOW				
	ALARM LEVEL	RATE	COUNT	ARCHIVE
ASYSTOLE	1	-	-	STR
VFIB	1	-	-	STR
VTAC	1	>=120	>=5	STR
RUN	1	>=120	>=3	STR
AIVR	2	>=119	>=3	STR
COUPLET	2	-	-	STR
BIGEMINY	2	-	-	STR
TRIGEMINY	2	-	-	STR
TACHY	2	>=120	-	OFF
BRADY	2	<=50	-	OFF
AFIB	1	-	-	STR
PAUSE	2	-	-	OFF
FREQUENT PVCs	OFF	-	>=10	-
ALL ALARM LEVEL:NONE		ALL ARCHIVE:NONE		
EXIT				

شکل ۱۴-۳ ECG/ARR ANALYSIS/ ARR SETUP WINDOW

جدول ARR SETUP، به شما این اجازه را می‌دهد که مانیتورینگ آریتمی را با توجه به نیازمندی‌های بیمار خاص خود تنظیم کنید. نام کلیه آریتمی‌های قابل تشخیص در ستون اول این جدول آمده است. با استفاده از ستون‌های دیگر این جدول، ویژگی‌های مانیتورینگ آریتمی به دلخواه قابل تنظیم است. تنظیماتی که برای آریتمی‌های خاص کاربرد ندارند، با خط تیره مشخص شده‌اند در حالی که تنظیماتی که برای آریتمی‌های خاص قابل تغییر نمی‌باشند، در صفحه به صورت کم‌رنگ‌تر دیده می‌شود. (تنظیمات پیش فرض مربوط به آریتمی‌ها مطابق شکل ۱۴-۳ می‌باشد).

۱- مکان‌نما را حرکت بدهید و بر روی آریتمی خاص که قصد تغییر تنظیمات مربوط به آن را دارید، کلیک کنید.

۲- با چرخش کلید روتاری، مکان‌نما بین پارامترهایی که برای یک آریتمی قابل تنظیم می‌باشند، حرکت می‌کند. (با اولین کلیک بر روی نام آریتمی، اولین ستون (ALARM LEVEL)، انتخاب می‌شود).

۳- برای دستیابی به تنظیمات پارامتر آریتمی انتخاب شده، بر روی آن کلیک کنید.

- ۴- روتاری را بچرخانید، تا جایی که گزینه موردنظر شما انتخاب شود و سپس بر روی آن کلیک کنید.
- ۵- مراحل ۱ تا ۴ را برای تنظیمات مربوط به آریتمی های دیگر انجام دهید.

• ALARM LEVEL

انتخاب های قابل دسترس برای تنظیم سطح آلام برای هر آریتمی خاص 2,1, OFF می باشد.
(برای اطلاعات بیشتر در مورد سطوح آلام به بخش ۳ مراجعه کنید).
نکته:

سطح آلام برای آریتمی های “ASYSTOLE”، “VFIB” و “VTAC” قابل تنظیم نمی باشد و همیشه در سطح “1” فعال می شود.

• RATE

تنظیم این پارامتر به همراه COUNT , زمان وقوع یک آریتمی خاص را تعیین می کند.
برای آریتمی های “ASYSTOLE” , “VFIB” , “COUPLET” , “BIGEMINY” , “TRIGEMINY” ,
“AFIB” , “PAUSE” و “FREQUENT PVCs” , عدد RATE قابل تنظیم نمی باشد.
تنظیمات RATE مربوط به آریتمی های “RUN” و “AIVR” از تنظیمات RATE آریتمی “VTAC” گرفته می شود و در پنجره قابل تنظیم نمی باشد.

نوع آریتمی	محدوده قابل تنظیم برای RATE
VTAC	100-200 با فاصله 10
RUN	مانند نرخ VTAC
AIVR	$VTAC_{rate}^{-1}$
TACHY	100-200 با فاصله 10
BRADY	30-105 با فاصله 5

● COUNT

تنظیم این پارامتر به همراه RATE زمان وقوع یک آریتمی خاص را تعیین می‌کند. برای آریتمی‌های “ASYSTOLE” , “VFIB” , “COUPLET” , “BIGEMINY” , “TRIGEMINY” , “TACHY” , “BRADY” , “AFIB” و “PAUSE” , عدد COUNT قابل تنظیم نمی‌باشد. برای آریتمی “AIVR” نیز $COUNT \geq 3$ و غیر قابل تنظیم می‌باشد.

نوع آریتمی	محدوده قابل تنظیم برای COUNT
VTAC	5-12 با فاصله 1
RUN	بین 3 تا 1- $VTAC_{count}$ با فاصله ۱
FREQUENT PVCs	1-15 با فاصله 1

● ARCHIVE

با این تنظیم می‌توان تعیین کرد که بعد از وقوع یک آریتمی خاص، آریتمی و اطلاعات مربوط به آن ذخیره شود، به طور اتوماتیک بر روی کاغذ رکوردگیری شود و یا اینکه ذخیره‌سازی و رکوردگیری همزمان انجام شود. برای مشاهده آریتمی‌های ذخیره شده، به پنجره ARR EVENT RECALL مراجعه شود. STR: آریتمی موردنظر در صورت وقوع، ذخیره می‌شود. REC: در صورت وقوع آریتمی موردنظر، به صورت اتوماتیک رکوردگیری انجام شود. STR/REC: در صورت وقوع آریتمی موردنظر، ذخیره‌سازی و رکوردگیری همزمان انجام می‌شود. OFF: در صورت وقوع آریتمی موردنظر، ذخیره‌سازی و رکوردگیری صورت نمی‌گیرد.

● ALL ALARM LEVEL

با استفاده از این تنظیم، سطح آلام همه انواع آریتمی‌ها به صورت یکسان تنظیم می‌شود و یا همه همزمان غیرفعال می‌شوند.

● ALL ARCHIVE

با استفاده از این تنظیم، شرط ARCHIVE مربوط به همه انواع آریتمی یکسان می‌شود.

■ ARR EVENT RECALL

بر روی “ARR EVENT RECALL” از پنجره “ARR ANALYSIS” کلیک کنید، منو زیر باز می‌شود:

ECG/ARR ANALYSIS/ARR EVENT RECALL WINDOW			
ARRHYTHMIA	DATE	TIME	1/1
BIGEMINY	05/04/2007	11:20:10	
ASYSTOLE	05/04/2006	14:10:05	
VFIB	10/04/2006	09:50:06	
VTAC	12/01/2007	10:00:50	
UP-DOWN  WAVE DEL/UNDEL RECORD EXIT			

شکل ۱۴-۴ ECG/ARR ANALYSIS/ ARR EVENT RECALL WINDOW

در این پنجره قابلیت ذخیره سازی و بررسی حداکثر ۱۵۰ آریتمی گذشته بیمار وجود دارد.

نکته:

اگر آریتمی اتفاق بیفتد و ادامه پیدا کند یکبار در پنجره ECG/ARR ANALYSIS/ ARR EVENT RECALL WINDOW ذخیره می شود ولی اگر برای مدتی قطع شود و مجدداً اتفاق بیفتد، دوباره ذخیره می گردد.

■ برای مشاهده لیست آریتمی ها در صفحات مختلف:

در هر صفحه "ARR EVENT RECALL" قابلیت مشاهده حداکثر هشت رخداد آریتمی به طور همزمان وجود دارد. زمانی که بیش از هشت آریتمی وجود داشته باشد، آریتمی ها در صفحات مختلف، ذخیره و قابل بررسی می باشند. بر روی "UP-DOWN" (اولین مورد از چپ) کلیک کنید تا بتوانید به صفحات مختلف آریتمی ها دسترسی داشته باشید.

■ برای انتخاب یک آریتمی ذخیره شده:

دومین مورد از چپ را کلیک کنید، تا آریتمی مورد نظر در لیست را انتخاب کنید.

■ برای حذف کردن یک آریتمی ذخیره شده:

چهارمین مورد از چپ را کلیک کنید تا مشخص کنید قصد حذف کردن کدام یک از آریتمی های ذخیره شده را دارید. با کلیک بر روی "DEL/UNDEL"، آریتمی انتخاب شده، تغییر رنگ می دهد و با خارج شدن از پنجره

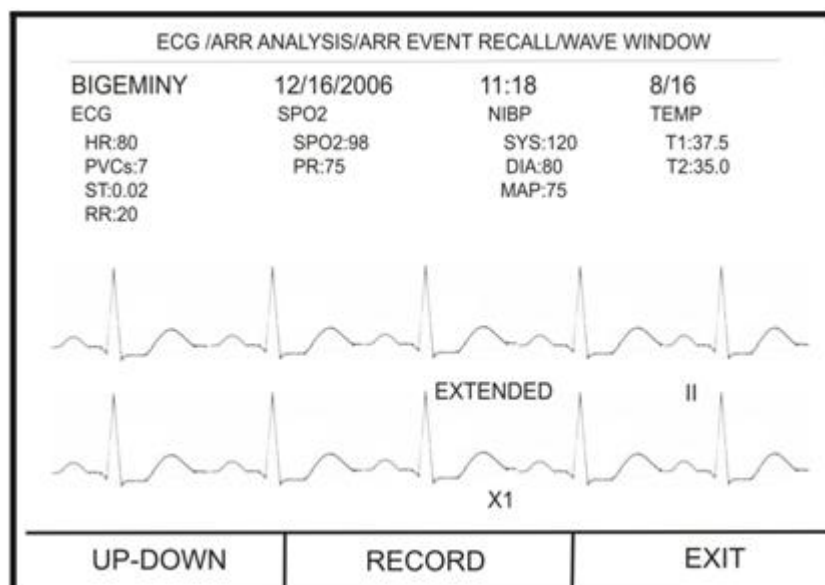
”ARR EVENT RECALL“ آریتمی مورد نظر کلاً از صفحه حذف می‌شود.

نکته:

قبل از خارج شدن از پنجره با قرار دادن مکان نما بر روی آریتمی انتخاب شده و زدن مجدد کلید ”DEL/UNDEL“ می‌توان از حذف آریتمی انتخاب شده صرف نظر کرد.

■ برای مشاهده جزئیات بیشتر یک آریتمی:

بر روی سومین مورد از چپ کلیک کنید، پنجره زیر باز می‌شود:



شکل ۱۴-۵ ECG/ARR ANALYSIS/ARR EVENT RECALL/WAVE WINDOW

در این پنجره شکل موج و زمان رخداد آریتمی انتخاب شده، همچنین مقادیر پارامترهای مختلف حیاتی بیمار در زمان وقوع آریتمی نمایش داده می‌شود.

● UP-DOWN

با کلیک بر روی این قسمت، این امکان فراهم می‌شود که بین صفحات مختلف حرکت کرده تا شکل موج و پارامترهای مربوط به رخداد های آریتمی مختلف، بررسی شود.

RECORD •

با کلیک بر روی این قسمت، امکان رکوردگیری از سیگنال آریتمی فراهم می‌شود. در صورتیکه در پنجره HOME/RECORDER WINDOW تنظیمات به صورت RECORDER SWEEP:25mm/s و MANUAL RECORD TIME:10Sec باشد، از سیگنال آریتمی به مدت ۲۰ ثانیه رکورد گرفته می‌شود، این رکورد از ۱۰ ثانیه قبل از وقوع آریتمی تا ۱۰ ثانیه پس از آن می‌باشد.

ARR RELEARN ■

با کلیک بر روی "ARR RELEARN" عملیات یادگیری شروع می‌شود. و پیام "RELEARN" در بخش مربوط به پیام‌ها به نمایش درمی‌آید.

نکته:

با انتخاب <ST RELEARN> در پنجره ECG/ST ANALYSIS نیز می‌توان عملیات یادگیری (Learning) را انجام داد.

نکته:

در بیشتر مواقع عملیات یادگیری در حدود ۲۰ ثانیه طول می‌کشد.

نکته:

اگرمانیتور نتواند در مدت ۲۰ ثانیه تعداد ۶ ضربان مشابه پیدا کند، عملیات یادگیری ادامه پیدا می‌کند و پیام "RELEARN" تا زمانی که شرایط قابل قبول ایجاد نشود بر روی صفحه نمایش باقی می‌ماند.

نکته:

در حین فاز یادگیری، کلیه آلارم‌های مربوط به آریتمی‌ها، همچنین ذخیره‌سازی اطلاعات در Trend غیرفعال می‌شود.

نکته:

قبل از شروع عملیات یادگیری، کیفیت سیگنال ECG را بررسی کنید و مطمئن شوید که شکل موج ECG بیمار دارای شرایط نرمال می‌باشد.

نکته:

هر زمان که یکی از کارهای زیر انجام شود، مانیتور به صورت خود به خودی شروع به یادگیری مجدد الگوی مرجع می‌کند: (در صورتی که “ARR ANALYSIS:ON” و هیچ آلام سخت‌افزاری برای ECG وجود نداشته باشد. مانند CHECK LEAD)

- روشن کردن مانیتور
- اتصال کابل ECG
- تغییر لید ECG
- انتخاب “NEW” در پنجره “HOME/PATIENT INFORMATION”

نکته:

توصیه می‌شود هر گاه یکی از شرایط زیر اتفاق بیافتد عمل learing انجام شود:

- یک لید قطع و وصل شود و یا محل الکترود ها تغییر کند.
- ۸ ساعت از آخرین Learning گذشته باشد.
- در شکل موج ECG بیمار تغییر قابل توجهی دیده شود.

فصل ۱۵ مانیتورینگ C.O.*

۲ ۱-۱۵ اطلاعات کلی

۶ CARDIAC OUTPUT MENU ۲-۱۵

۱۰ ۳-۱۵ پیغامهای مربوط به

۱۱ ۴-۱۵ تمیز کردن کابل CO

۱-۱۵ اطلاعات کلی

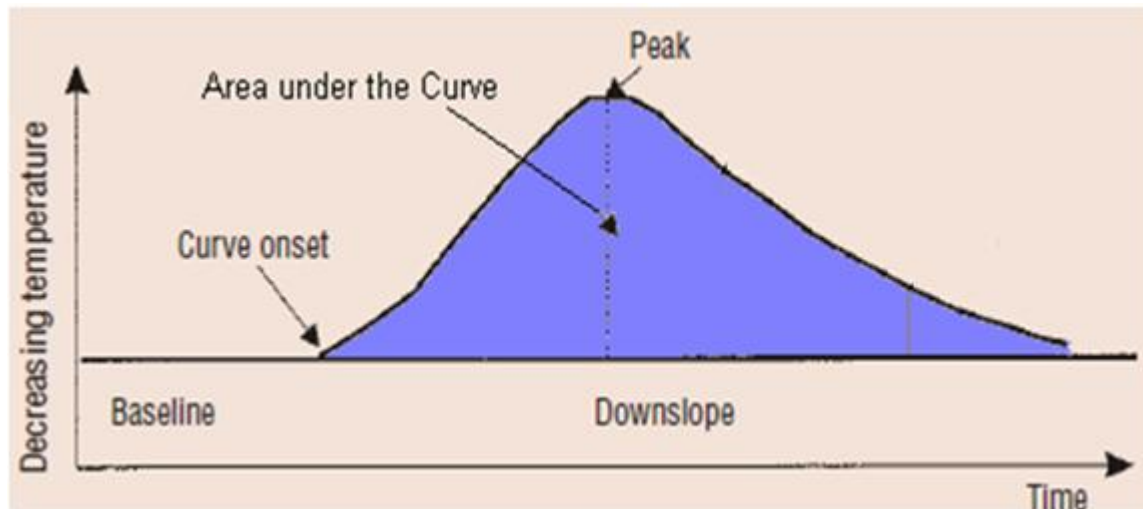
برون‌ده قلب (CARDIAC OUTPUT) مقدار خونی است که در هر دقیقه توسط هر بطن وارد سیستم جریان خون می‌شود. واحد اندازه‌گیری آن لیتر بر دقیقه است.

با توجه به اینکه که عملکرد اساسی قلب رفع نیازهای متابولیک بافت‌های بدن از طریق انتقال میزان کافی خون حاوی اکسیژن می‌باشد، بنابراین اندازه‌گیری برون‌ده قلبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اندازه‌گیری برون‌ده قلبی در مانیتورهای سعادت به روش Right Heart Thermodilution انجام می‌شود. این روش به عنوان استاندارد طلایی (Gold Standard) اندازه‌گیری CO شناخته می‌شود.

اندازه‌گیری C.O. با استفاده از روش Right Heart Thermodilution

در این روش کاتتری (pulmonary artery catheter (PAC)) به داخل قلب بیمار هدایت می‌شود به نحوی که خروجی مایع تزریقی آن در دهلیز راست قرار گرفته و مقاومت گرمایی تعبیه شده برای اندازه‌گیری دما در سر سرخرگ ریوی قرار گیرد. پس از جایگیری مناسب کاتتر، یک مایع سرد با حجم و دمای مشخص در دهلیز راست تزریق می‌شود. این مایع در بطن راست با خون مخلوط شده و باعث تغییر دمای خون می‌شود. این تغییر دما توسط مقاومت گرمایی تعبیه شده، اندازه‌گیری می‌شود.

با تزریق مایع سرد، دمای خون ابتدا کاهش پیدا کرده سپس به آرامی افزایش پیدا کرده و به حالت اول خود برمی‌گردد. هر چقدر برون‌ده قلبی کمتر باشد، مایع تزریقی بیشتر دمای خون را پایین می‌آورد. از سطح زیر منحنی تغییرات دما برای اندازه‌گیری CO استفاده می‌شود. معمولاً این منحنی به صورت معکوس شده به کاربر نمایش داده می‌شود، مانند آنچه در شکل ۱-۱۵ دیده می‌شود.



شکل ۱-۱۵ نمونه منحنی تغییرات دما پس از تزریق مایع تزریقی (توجه شود که جهت به سمت بالای منحنی کاهش دما را نشان می‌دهد)

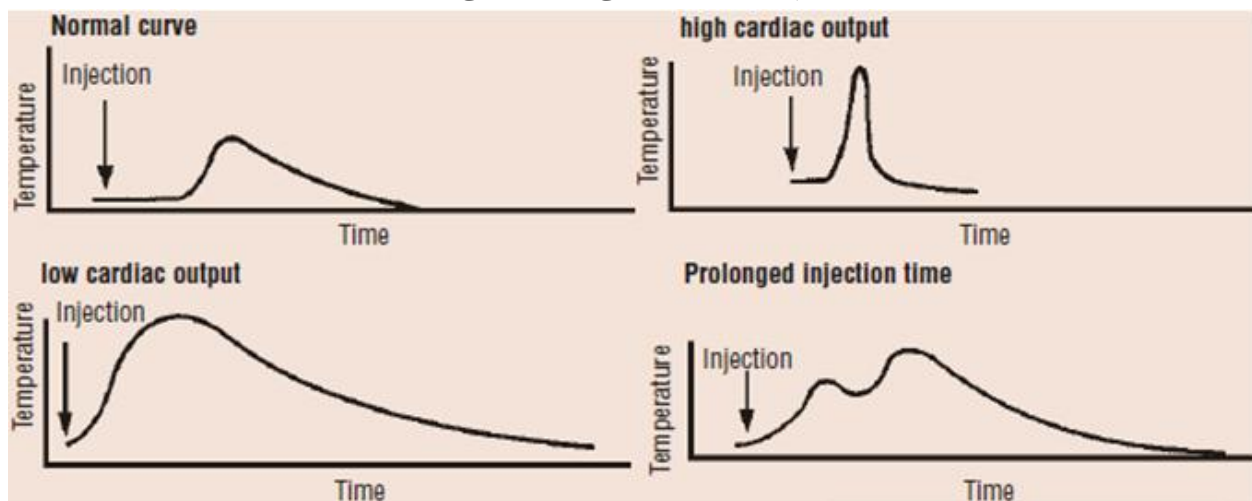
نکته:

تزریق مایع باید با سرعت یکنواختی انجام شود.



انجام اندازه‌گیری CO باید توسط افراد متخصص انجام شود.

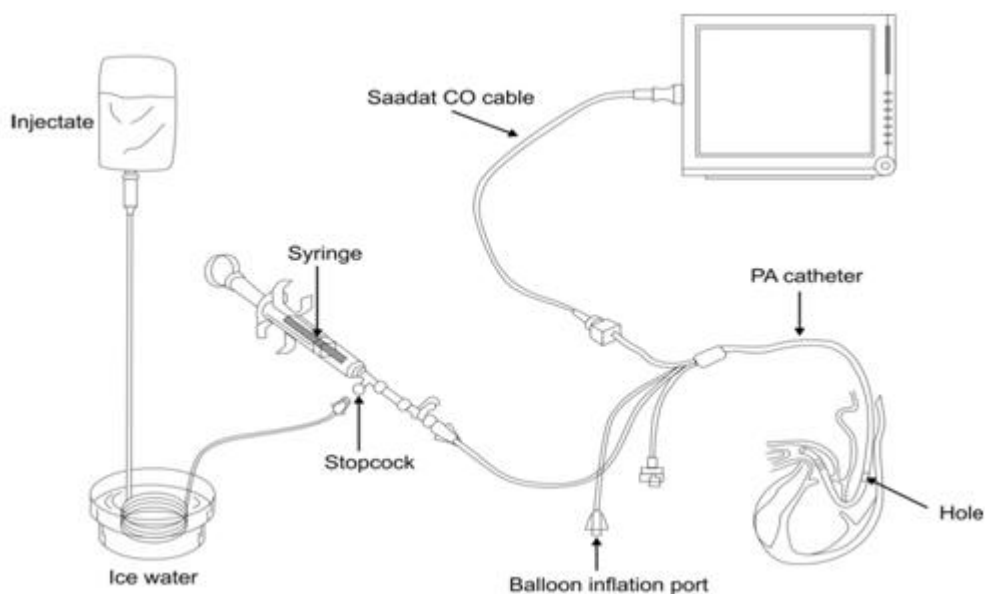
عدد محاسبه شده برای CO از نحوه تزریق مایع تأثیر می‌پذیرد. همان‌طور که گفته شد منحنی نرمال برای تغییرات دما در ابتدا به آرامی افزایش یافته و سپس به حالت اول بر می‌گردد (شکل ۱۵-۲-الف). سایر منحنی‌ها نمونه‌هایی از برون‌ده قلبی بالا، پایین و تزریق آهسته و طولانی را نشان می‌دهند. معمولاً برای اطمینان از نتیجه حاصل شده برای CO به روش Thermodilution، عمل تزریق مایع و اندازه‌گیری CO چند بار انجام شده و از میانگین مقادیر محاسبه شده برای تصمیم‌گیری‌های درمانی استفاده می‌کنند.



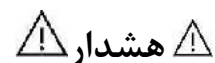
شکل ۱۵-۲ نمونه‌ای از منحنی‌های تغییر دما در اندازه‌گیری CO

آماده‌سازی جهت اندازه‌گیری RH C.O.

۱. کاتتر توسط فرد متخصص در این امر وارد قلب شده و در جای مناسب قرار گیرد. (جهت پیشگیری از خارج شدن ناخواسته کاتتر C.O قوانین و استانداردهای بیمارستان مربوطه را رعایت کنید).
۲. سر دیگر کاتتر به کابل مخصوص CO شرکت SAADAT وصل شود.
۳. کابل CO شرکت SAADAT به کانکتور مربوطه در دیواره کناری مونیتور SAADAT وصل شود.
۴. سرم و محلول یخی (مایع تزریقی با دمای صفر درجه) را آماده داشته باشید.



شکل ۱۵-۳ آماده‌سازی جهت اندازه‌گیری RH C.O.



ماژول CO دمای مایع تزریقی را صفر در نظر گرفته و CO را محاسبه می‌کند. در صورت صفر نبودن دمای مایع تزریقی، نتایج همراه با خطا خواهد بود.



فقط از اکسسوری‌های تعیین شده در این دفترچه راهنما استفاده کنید.



از عدم تماس اکسسوری‌ها با قسمت‌های رسانا اطمینان حاصل کنید.

نکته :

در شرایطی که وضعیت بیمار stable نباشد اندازه‌گیری غیر قابل اطمینان و گاهی غیرممکن است.



از اندازه‌گیری CO در حین استفاده از دستگاه الکتروکوتر استفاده نشود.



کاتتر یک بار مصرف نباید برای بیش از یک بیمار استفاده شود.

نکته :

قبل از استفاده از کاتتر، از سالم بودن بسته‌بندی آن اطمینان حاصل کنید.

نکته :

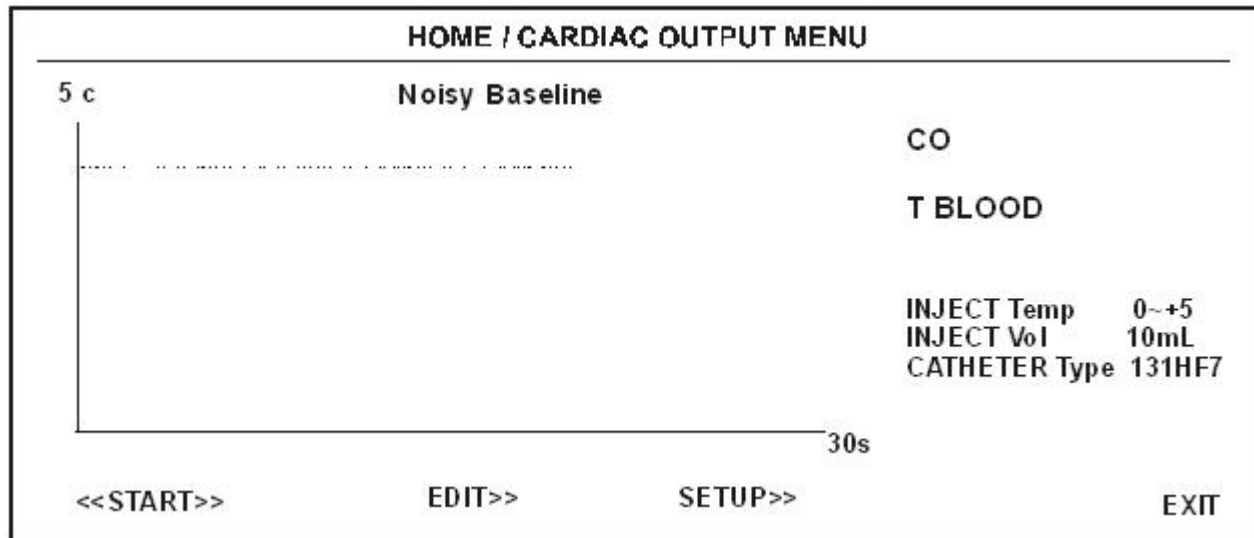
قبل از استفاده از کاتتر، از سالم بودن بالون سر کاتتر با یک بار بادکردن آن اطمینان حاصل کنید.

نکته :

قبل از استفاده از کاتتر، از سالم بودن مسیر مایع تزریقی با یک بار تزریق مایع از سر مخصوص تزریق، اطمینان حاصل کنید.

۱۵-۲ CARDIAC OUTPUT MENU

بر روی CARDIAC OUTPUT در پنجره HOME MENU کلیک کنید، پنجره نشان داده شده در شکل ۱۵-۴ باز می‌شود.



شکل ۱۵-۴ HOME/CARDIAC OUTPUT MENU

اگر کابل و کاتتر CO به درستی به مونیتور وصل نشده باشند، پیام No Cable در بالای صفحه ظاهر خواهد شد. پس از اتصال کابل مربوطه اگر پیام Noisy Baseline ظاهر شود، به معنی آماده نبودن سیستم برای آغاز اندازه‌گیری است. اگر این پیام پس از مدتی حذف نشده و همچنان نمایش داده شود، به معنی عدم جایگیری مناسب کاتتر بوده و یا دستگاه دیگری مانند الکتروکوتر در حال استفاده بوده و باعث ایجاد نویز می‌شود. در صورت ظاهر شدن پیام Ready For Measurement دستگاه آماده آغاز اندازه‌گیری است.

پس از اتصال کاتتر، دمای خون در کنار TBlood در این پنجره نمایش داده می‌شود. اگر دمای اندازه‌گیری شده خارج محدوده ۲۵ تا ۴۵ درجه سانتیگراد باشد، در این مکان پیام Out Of Range نمایش داده می‌شود. در این حالت امکان آغاز اندازه‌گیری وجود ندارد.

■ START

پس از انجام تنظیمات، جهت انجام یک اندازه‌گیری جدید پس از ظاهر شدن پیام Ready for Measurement کلید Start را انتخاب کرده و سپس با مشاهده پیام Inject Now محلول را تزریق کنید. در طول اندازه‌گیری منحنی Thermodilution نمایش داده می‌شود و در زمان محاسبه CO پیام CALCULATING در بالای

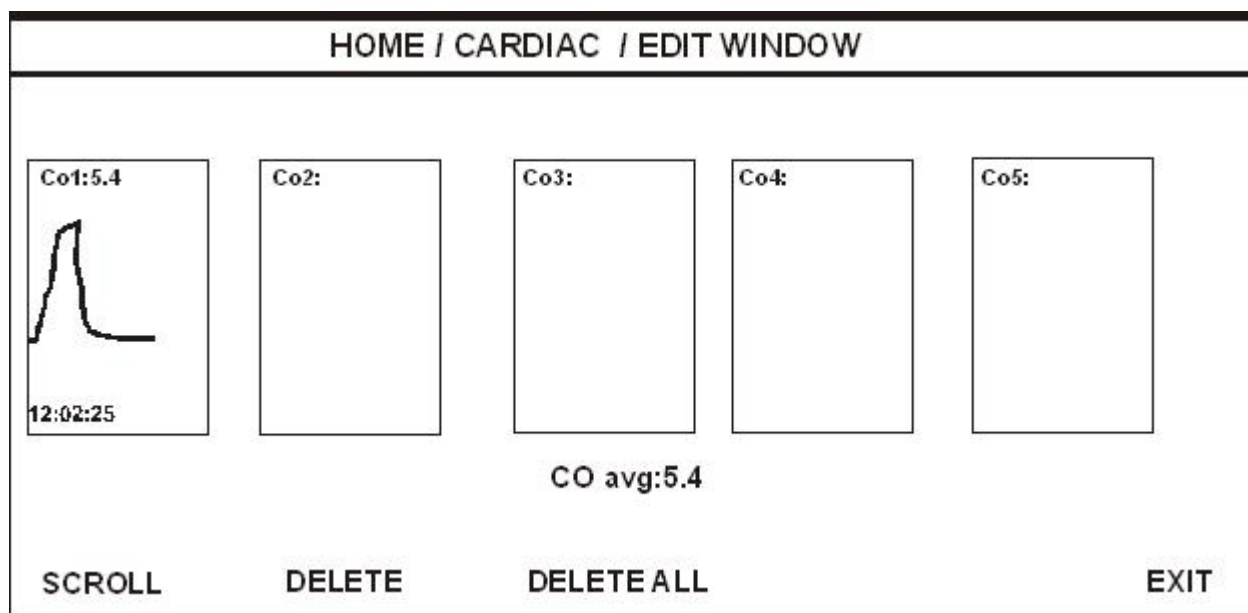
منحنی ظاهر می شود. در پایان اندازه گیری مقدار CO محاسبه شده به نمایش در می آید. اگر شکل منحنی نامناسب تشخیص داده شود (به دلیل تزریق نامناسب و یا وجود نویز) در کنار عدد محاسبه شده، علامت سؤال ظاهر خواهد شد. منحنی Thermodilution و عدد محاسبه شده و زمان انجام اندازه گیری در یکی از ۵ پنجره اندازه گیری در پنجره EDIT ذخیره می شود. در حین اندازه گیری با فشردن کلید STOP اندازه گیری متوقف می شود.

نکته:

تغییرات ناگهانی در دمای خون سرخرگ ریوی مانند تغییرات حاصل از حرکت بیمار یا تزریق دارو ممکن است باعث محاسبه CO شود. برای جلوگیری از منحنی هایی که به اشتباه تشخیص داده شده اند، بهتر است بلافاصله پس از ظاهر شدن پیام Inject Now مایع را تزریق کنید.

EDIT ■

با انتخاب EDIT از پنجره HOME/CARDIAC OUTPUT MENU پنجره شکل ۱۵-۵ باز می شود.



شکل ۱۵-۵ HOME/CARDIAC/EDIT WINDOW

این پنجره، ۵ اندازه‌گیری اخیر انجام شده با زمان اندازه‌گیری و شکل منحنی و مقدار CO محاسبه شده را نشان می‌دهد. میانگین COهای اندازه‌گیری شده در پایین صفحه نمایش داده می‌شود. پزشک می‌تواند با مشاهده اندازه‌گیری‌های انجام شده، موارد نا صحیح را حذف کرده و میانگین مقادیر باقیمانده را مشاهده کند. در صورتی که بیش از ۵ اندازه‌گیری انجام شود و همه آن‌ها پذیرش شوند، با ذخیره ششمین منحنی اولین اندازه‌گیری به طور اتوماتیک حذف خواهد شد.

• SCROLL

برای انتخاب یک منحنی پس از کلیک بر روی SCROLL کادر قرمز را بر روی منحنی مورد نظر حرکت داده و اینتر کنید.

• DELETE

با زدن DELETE منحنی انتخاب شده که کادر قرمز روی آن قرار گرفته پاک می‌شود.

• DELETE ALL

با فشردن این کلید همه منحنی‌های ذخیره شده پاک می‌شود.

■ SETUP

قبل از آغاز به اندازه‌گیری باید تنظیمات در منوی SETUP انجام شود. با انتخاب SETUP از پنجره HOME/CARDIAC OUTPUT MENU پنجره شکل ۱۵-۶ باز می‌شود.

HOME / CARDIAC / SETUP WINDOW	
Measurement Mode	:Manual
Catheter Type	: 131HF7
Temp Unit	: C
Inject Temp	: 0~+5
Inject Vol	: 10mL
Time_Scale	: 30
Temp_Scale	: 5
Comp.CON	0.542
EXIT	

شکل ۱۵-۶ HOME/CARDIAC/SETUP WINDOW

• Measurement Mode

اندازه‌گیری CO در مد MANUAL صورت می‌گیرد. به این ترتیب که پس از آماده شدن برای تزریق مایع، برای شروع هر اندازه‌گیری کلید START در CARDIAC OUTPUT MENU باید فشرده شود.

• Catheter Type

کاتتر مورد استفاده را از گزینه‌های موجود انتخاب کنید. گزینه‌های قابل انتخاب کاتترهای 131HF7 و 139HF75P شرکت Edwards هستند. گزینه دیگری به عنوان Simulator، برای کار با سیمولاتور با Comp. Con. برابر با 0.542 تعبیه شده است.

• Comp. Con.

Computation Constant ضربی است که با توجه به نوع کاتتر انتخاب شده، تغییر می‌کند. این ضریب ممکن است برای کاتترهای مختلف متفاوت باشد. از آن‌جا که این ضریب به صورت مستقیم در محاسبه CO تأثیر دارد، از صحت نوع کاتتر انتخاب شده اطمینان حاصل فرمایید.

تنظیمات انجام شده پس از خروج از صفحه SETUP در صفحه اصلی (CARDIAC OUTPUT MENU) ظاهر می‌شود تا در صورت اشتباه وارد شدن مقادیر اصلاح شوند.

۱۵-۳ پیغام‌های مربوط به C.O.

پیغام	توضیحات
No Cable	کابل کاتتر وصل نشده است.
Ready for measurement	آماده بودن شرایط برای آغاز اندازه‌گیری و انتظار دریافت فرمان آغاز (فشاردن کلید start) از طرف کاربر
Noisy Baseline	نویزی بودن سیگنال - آماده نبودن برای اندازه‌گیری (اگر این پیام پس از مدتی حذف نشود، نشان دهنده جایگیری نامناسب کاتتر است. از جایگیری مناسب کاتتر اطمینان حاصل کنید)
Start pressed when not ready please wait	اگر قبل از زمانی که پیام Ready for measurement ظاهر شود کلید start فشارده شود، اندازه‌گیری جدید آغاز نشده و این پیام ظاهر می‌شود. برای آغاز اندازه‌گیری تا ظاهر شدن پیام Ready for measurement منتظر بمانید.
Inject now	تزریق مایع آغاز شود
Not injected in the expected time	مایع تزریقی برای مدت طولانی پس از اعلام آمادگی برای تزریق (فشاردن کلید start) تزریق نشده است.
Minimum not detected in the expected time	قله منحنی در محدوده زمانی قابل انتظار تشخیص داده نشده است.
calculating	در حال محاسبه CO
Curve end not detected!	انتهای منحنی در محدوده زمانی قابل انتظار تشخیص داده نشده است.
Minimum and End Not Confirmed-Noisy Curve	منحنی تشخیص داده شده به شدت نویزی است در نتیجه با فرض این که تشخیص صحیح نیست به محاسبه CO ادامه داده نمی‌شود.
Done! Check edit menu or oldest curve is replaced!	پنجره‌های مربوط به ۵ اندازه‌گیری اخیر پر شده است. برای مشاهده میانگین اندازه‌گیری‌ها و حذف و انتخاب آن‌ها به صفحه Edit مراجعه کنید. در غیر این صورت با فشاردن کلید start و آغازاندازه‌گیری جدید، قدیمی‌ترین اندازه‌گیری پاک می‌شود.

۱۵-۴ تمیز کردن کابل CO

قبل از تمیز کردن کابل را از مانیتور جدا کنید. از یک پارچه نرم مرطوب به ایزوپروپیل الکل ۷۰٪ برای تمیز کردن کابل استفاده کنید و سپس آن را با یک پارچه خشک کنید.



از استریل کردن کابل CO به وسیله اتوکلاو، تشعشع و یا اتیلن اکساید خودداری کنید.



برای جلوگیری از صدمه زدن به کابل، از غوطه ور کردن کابل در هر نوع مایعی خودداری کنید.

نکته:

برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست در خصوص معدوم کردن کاتترهای یک بار مصرف باید طبق مقررات مربوط به بیمارستان عمل گردد.

فصل ۱۶ رکورد *

۱۶-۱ اطلاعات کلی

۱۶-۲ انواع رکوردگیری

۱۵-۳ پیغامهای عملیاتی و وضعیتی رکورد

۱۶-۴ کاغذ رکورد

۱۶-۵ پیغامهای آلام رکورد

۱۶-۶ تمیز کردن رکورد

۱۶-۱ اطلاعات کلی

سیستم مانیتور علائم حیاتی دارای قابلیت اضافه کردن (optional) رکورد حرارتی SAADAT می باشد.

قابلیت های رکوردگیری در سیستم:

- سرعت رکوردگیری قابل انتخاب بین ۶ mm/s ، ۱۲/۵ mm/s ، ۲۵ mm/s
- حداکثر ۳ کانال رکوردگیری از شکل موج
- قابلیت رکوردگیری به صورت real time یا حالت freeze
- رکوردگیری اتوماتیک با فاصله های زمانی قابل تنظیم
- قابلیت تنظیم رکوردگیری اتوماتیک در هنگام وقوع آلام
- قابلیت ایجاد تاخیر در رکوردگیری دستی

۱۶-۲ انواع رکوردگیری

- رکوردگیری پیوسته real time از شکل موج
- رکوردگیری ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ثانیه ای real time از شکل موج
- رکوردگیری اتوماتیک به مدت ۱۰ ثانیه از شکل موج
- رکوردگیری از پارامترها در زمان وقوع آلام
- رکوردگیری از شکل موج ثابت شده (Freeze)
- رکوردگیری از پارامترهای عددی
- رکوردگیری از TREND
- رکوردگیری از NIBP LIST
- رکوردگیری از ARR EVENT LIST
- رکوردگیری از ARR WAVE

رکوردگیری از پارامترهای عددی

با انتخاب OFF برای هر دو شکل موج در پنجره رکورد می توان از پارامترهای عددی به تنهایی رکورد گرفت.

رکوردگیری دستی

دارای انواع پیوسته (continuous) و ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ثانیه ای است که در منوی رکورد قابل تنظیم است.

مد پیوسته:

با فشردن کلید "REC/STOP" در پنل جلو سیستم، رکوردگیری از ۵ ثانیه قبل شروع می‌شود و تا زمانی که کلید "REC/STOP" دوباره فشرده نشود، رکوردگیری ادامه پیدا می‌کند.

مد ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ثانیه‌ای:

با فشردن کلید "REC/STOP" در پنل جلو سیستم، رکوردگیری real time از ۵ ثانیه قبل شروع می‌شود و بعد از گذشتن ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ ثانیه به طور اتوماتیک رکوردگیری قطع می‌شود.

رکوردگیری اتوماتیک

مانیتور به فاصله های زمانی تنظیم شده در منوی رکورد قسمت "PERIODIC INTERVAL", به مدت ۱۰ ثانیه رکوردگیری می‌کند. برای اطلاعات بیشتر به بخش ۲-۶ مراجعه کنید.

رکوردگیری از آلام (ALARM RECORD)

در هنگامی که این قابلیت فعال باشد، به محض وقوع آلام سیستم به طور اتوماتیک شروع به رکوردگیری می‌کند. این رکوردگیری زمانی اتفاق می‌افتد که مقادیر عددی پارامترها از محدوده‌های تنظیم شده خارج شود و یا آریتمی اتفاق بیافتد. هنگام وقوع آلام از مقادیر عددی پارامترها رکورد گرفته می‌شود و در کنار عامل وقوع آلام یک فلش برای نشان دادن عامل آلام نمایش داده می‌شود.

در هنگامی که آلام مربوط به پارامترهای ECG اتفاق می‌افتد، رکورد علاوه بر پارامترهای عددی به مدت ۲۰ ثانیه از شکل موج ECG نیز رکورد می‌گیرد.

زمانی که سیستم دارای رکورد باشد، قابلیت فعال یا غیر فعال کردن ALARM REC علاوه بر منو HOME\RECORDER WINDOW, در منوهای مربوط به هر پارامتر نیز وجود دارد.

رکوردگیری از شکل موج‌های ثابت شده (Freeze)

سیستم قابلیت رکوردگیری از سیگنال‌ها و پارامترهای عددی مربوط به آن‌ها در حالت freeze به مدت ۲۰ ثانیه را دارا است. در این حالت شما می‌توانید شکل موج مورد نظر را ثابت کرده و از آن‌ها رکوردگیری کنید.

رکوردگیری از TREND

سیستم قابلیت رکوردگیری از نمودار TREND و مقادیر عددی مربوط به آن را داراست. با فشردن "RECORD" از پنجره TREND WINDOW رکوردگیری آغاز می‌گردد.

رکوردگیری از NIBP LIST

سیستم دارای قابلیت رکوردگیری از NIBP LIST می باشد.
با فشردن "RECORD" از پنجره NIBP LIST WINDOW رکوردگیری آغاز می گردد.

رکوردگیری از ARR EVENT LIST

سیستم دارای قابلیت رکوردگیری از ARR EVENT LIST می باشد. با فشردن "RECORD" از پنجره ARR EVENT LIST WINDOW رکوردگیری آغاز می گردد.

رکوردگیری از ARR WAVEFORM

سیستم می تواند از شکل موج های آریتمی های ذخیره شده در پنجره ARR WAVEFORM LIST رکوردگیری کند. با فشردن "RECORD" از پنجره ARR EVENT RECAL/WAVE WINDOW رکوردگیری آغاز می گردد.

۱۵-۳ پیغام‌های عملیاتی و وضعیتی رکورد

اطلاعات قابل مشاهده بر روی کاغذ رکورد:

■ انواع رکوردگیری

MANUAL RECORD

PERIODIC RECORD

(نام پارامتر عامل آلام) ALARM RECORD

FREEZE RECORD

TREND RECORD (نام پارامتر)

NIBP LIST RECORD

ARR EVENT LIST RECORD

ARR WAVEFORM RECORD

NIBP LIST RECORD

■ تاریخ و ساعت رکوردگیری

■ شماره تخت

■ نام بیمار، ID بیمار، جنس، وزن، قد و تاریخ تولد

■ نام پارامتر و مقدار آن

■ سرعت رکوردگیری

■ لید، گین و فیلتر ECG و یا لید RESP بر روی شکل موج مربوط به آن

■ نام بیمارستان و بخش مربوط به آن

■ نام دکتر

۱۶-۴ کاغذ رکورد

فقط باید از کاغذ سفید رکورد حساس به حرارت ۵۷ میلیمتری برای رکورد SAADAT استفاده شود.

نکته :

فقط از کاغذهای رکورد حساس به حرارت توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید،

در غیر این صورت ممکن است کیفیت رکوردگیری ضعیف شود و یا هد حرارتی صدمه ببیند.

نکته :

هرگز از کاغذ رکورد های گرید دار استفاده نکنید.

نکته :

استفاده از کاغذهای رکوردی که در انتهای رول آن از چسب برای نگه داشتن استفاده شده است، توصیه نمی شود. در صورت اجبار برای استفاده از این نوع کاغذ، تا جای ممکن قبل از رسیدن به انتها، کاغذ جدید را جایگزین کنید.



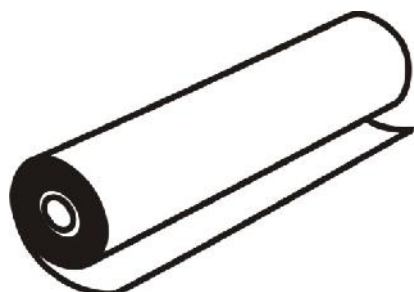
هد حرارتی در حین رکوردگیری و بعد از آن بسیار داغ است و دست زدن به آن باعث صدماتی چون سوختگی می شود.

جازدن کاغذ:

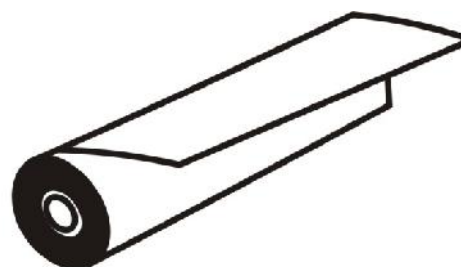
- کلیدی که بر روی کیس رکورد قرار دارد، فشار دهید.
- رول کاغذ رکورد را در محل خود قرار دهید به طوری که قسمت حساس به حرارت کاغذ در مجاورت هد حرارتی قرار گیرد.
- در رکورد را ببندید.

نکته :

سطح حساس به حرارت کاغذ رکورد در مجاورت هد حرارتی قرار گیرد. از نصب صحیح کاغذ اطمینان حاصل نمایید.



a. روش نادرست



b. روش درست

شکل ۱۶-۱ قراردهی کاغذ رکورد

نکته :

در صورتی که بر روی آشکارساز وجود کاغذ، جسم خارجی وجود داشته باشد، نمی‌تواند درست عمل کند. بنابراین در صورت مشاهده جسم خارجی بر روی سنسور آن را تمیز کنید.



در هنگامی که رکورد در حال کار است، کاغذ رکورد با سرعت ثابتی خارج می‌شود. با کشیدن کاغذ، رکورد صدمه می‌بیند.

نکته :

در صورتی که کاغذ جمع شده است، هرگز کاغذ را با فشار بیرون نکشید. در رکورد را باز کنید و کاغذ را در بیاورید.

نکته :

در هنگام داخل کردن کاغذ رکورد مواظب باشید که هد حرارتی صدمه نبیند. از دست زدن به هد حرارتی خودداری کنید.

نکته :

توصیه می‌شود از کاغذهایی که دارای علامت های رنگی جهت هشدار برای نزدیک شدن به اتمام می‌باشد، استفاده شود. در غیر این صورت کاربر باید قبل از رکوردگیری از کافی بودن میزان کاغذ اطمینان حاصل نماید.

۱۶-۵ پیغام‌های آلام رکورد

پیغام	علت وقوع	راه حل
Rec. Software Error	اشکال نرم افزاری	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Recorder Fault	اشکال سخت‌افزاری.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Rec Door Open	در رکورد باز است.	در رکورد را ببندید.
Rec Paper Out	کاغذ رکورد تمام شده است.	رول کاغذ رکورد جدید در سیستم قرار دهید.
Printhead Hight Temp	دمای هد حرارتی بسیار بالا است.	برای چند دقیقه رکوردگیری نکنید.
Printhead Hight Vol	ولتاژ هد حرارتی بالا است.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Printhead Low Vol	ولتاژ هد حرارتی پایین است.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Time out Error	رکورد نمی‌تواند رکورد بگیرد.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.

پیغامهای آلام رکورد دارای آلام سطح ۲ هستند و با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شوند. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلام غیر فعال می‌شود.

۱۶-۶ تمیز کردن رکورد

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



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

نکته :

برای تمیز کردن رکورد از کاغذ سنباده و یا اجسام تیز استفاده نکنید.

فصل ۱۷ ایمنی بیمار

سیستم مانیتور علائم حیاتی بر اساس احتیاجات استانداردهای ایمنی بین المللی برای دستگاههای الکتریکی پزشکی طراحی شده است. این سیستم دارای ورودی Float است. بدین معنی که کلیه اکسسوری‌ها از برق شهر ایزوله می‌باشد. ضمناً "در برابر تاثیرات ناشی از الکتروکوتر و الکتروشوک محافظت شده است. اگر از الکترودهای مناسب و به روش گفته شده در دفترچه استفاده شود، سیستم بعد از اعمال شوک به بیمار، حداکثر بعد از ۱۰ ثانیه به شرایط عادی برمی‌گردد.



این علامت طبق الزامات استاندارد IEC60601-1 برای قسمت‌های کاربردی متصل به بیمار از نوع CF و محافظت شده در مقابل تاثیرات ناشی از استفاده همزمان با الکتروشوک می‌باشند.



این علامت طبق الزامات استاندارد IEC60601-1 برای قسمت‌های کاربردی متصل به بیمار از نوع BF و محافظت شده در مقابل تاثیرات ناشی از استفاده همزمان با الکتروشوک می‌باشند.



در هنگام استفاده از الکتروشوک بیمار، تخت و سیستم‌هایی که به بیمار متصل است را لمس نکنید.

دستور العمل زیر را اجرا کنید تا از ایمنی نصب اطمینان حاصل نمایید.

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

سیستم طوری طراحی شده است که در دمای بین ۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد به خوبی کار می‌کند. هنگامی که دمای محیط از این محدوده‌ها تجاوز می‌کند، بر روی دقت اندازه‌گیری مانیتور تأثیر نامطلوب می‌گذارد و ممکن است به مدارهای الکتریکی و ماژول‌ها آسیب برسد.

زمین کردن مانیتور

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

زمین هم پتانسیل کننده

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



در صورت استفاده از سیستم در مجاورت گازهای بیهوشی اشتعال زا، امکان انفجار وجود دارد.

توضیحات مربوط به علامت ها در مانیتور



این علامت نشان دهنده این است که قبل از استفاده از دستگاه حتماً دفترچه راهنمای آن را به دقت مطالعه کنید و به نکات هشدار دهنده آن توجه کنید.



این علامت نشان دهنده این است که انهدام تجهیزات باید با رعایت الزامات محیط زیستی صورت گیرد.



وجود این علامت در کنار کانکتور بیمار نشان می دهد که بخشی از حفاظت در برابر تاثیرات ناشی از الکتروشوک، در اکسسوری متصل به بیمار در نظر گرفته شده است و بنابراین باید تنها از اکسسوریهای مورد تایید استفاده شود.



سیستم زمین هم پتانسیل کننده.

فصل ۱۸، شروع کار

- ۱۸-۱ جعبه را باز کنید و محتویات آن را چک کنید. ۲
- ۱۸-۲ فیوز باتری را در محل خود قرار دهید. ۲
- ۱۸-۳ کابل برق را به سیستم متصل کنید. ۲
- ۱۸-۴ مانیتور را روشن کنید. ۲
- ۱۸-۵ سنسورهای بیمار را وصل کنید. ۳

۱۸-۱ جعبه را باز کنید و محتویات آن را چک کنید.

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

■ چک کنید که هیچ‌گونه صدمه مکانیکی در آن مشاهده نشود.

■ چک کنید که همه لوازم جانبی و کابل برق موجود باشد.

اگر مشکلی مشاهده شد بلافاصله با توزیع کننده تماس بگیرید.

۱۸-۲ فیوز باتری را در محل خود قرار دهید.

هنگامی که از سیستم برای اولین بار استفاده می‌کنید، ابتدا فیوز را در محل خود، در پنل پشت سیستم قرار دهید.

۱۸-۳ کابل برق را به سیستم متصل کنید.

■ مطمئن شوید که برق AC که استفاده می‌کنید ۲۴۰ V AC - ۱۰۰ و ۵۰/۶۰ HZ باشد.

■ یک سر کابل مورد نظر را به محل آن بر روی سیستم علائم حیاتی و طرف دیگر آن را به پریز برق ارت دار متصل کنید.

نکته :

مطمئن شوید که نشانگر باتری روشن می‌شود. اگر نشانگر باتری روشن نشود، تغذیه برق محلی و اتصال کابل برق را چک کنید. اگر این مشکل همچنان ادامه پیدا کرد، با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

۱۸-۴ مانیتور را روشن کنید.

کلید POWER را برای روشن کردن مانیتور فشار دهید. در همان زمان صدای بوقی شنیده می‌شود و نشانگر زرد و قرمز همزمان مدتی روشن می‌شوند. بعد از سپری شدن ۳۰ ثانیه یا بیشتر و انجام تست-های داخلی توسط مانیتور صفحه نمایش مشاهده می‌شود و شما می‌توانید مانیتورینگ حالت عادی را شروع کنید.

قبل از شروع مانیتورینگ باید تنظیمات زیر صورت گیرد:

- وارد کردن اطلاعات بیمار جدید (برای اطلاعات بیشتر به فصل پیکربندی قسمت PATIENT INFORMATION مراجعه شود).
- انتخاب مد بیمار (Adult/Neonate/Pediatric) قبل از اندازه گیری NIBP
- صدای آلام
- محدوده آلام
- عملیات Zeroing قبل از اندازه گیری IBP (برای اطلاعات بیشتر به فصل IBP مراجعه شود).
- تنظیمات پالس اکسیمتری (برای اطلاعات بیشتر به فصل SpO2 مراجعه شود).
- تنظیمات Resp (برای اطلاعات بیشتر به فصل RESP مراجعه شود).

نکته :

عملکرد همه ماژول‌های مانیتور را چک کنید و از صحت عملکرد آن‌ها اطمینان حاصل کنید.



اگر نشانه و یا پیغامی بر روی مانیتور مشاهده کردید که ممکن است به علت خرابی سیستم باشد، تا اطمینان از رفع مشکل هرگز از آن سیستم برای مانیتور کردن بیمار استفاده نکنید.

۱۸-۵ سنسورهای بیمار را وصل کنید.

لوازم جانبی مورد نیاز رابه مانیتور و بیمار وصل کنید.

نکته:

برای اطلاعات در مورد اتصال درست لوازم جانبی به بخش مربوط به هر ماژول مراجعه کنید.

Contents

CLASSIFICATION	1
General	1
ECG	1
ANALOG OUTPUT	2
ARRHYTHMIA ANALYSIS	2
ST ANALYSIS	2
NIBP	2
SpO2 (Masimo Rainbow Set)	3
TEMPERATURE(2 Channel)	4
RESPIRATION	4
IBP	4
Multi-gas, Mainstream (MASIMO SWEDEN AB)	4
Multi-gas, Sidestream (MASIMO SWEDEN AB)	7
BFA (Brain Function Assesment)	9
Cardiac Output	10
Recorder	10
DRUG CALCULATE	10
ALARM	10
TREND	10
INPUT/OUTPUT	10
Internal Battery	11
Physical Specification	11
ENVIRONMENTAL	11

CLASSIFICATION

Protection against electroshock	Class I, Type CF for all modules (except Multi-gas, NIBP and BFA modules that are BF) (based on IEC 60601-1).
Protection	Against Electro surgery and Defibrillator (Except BFA)
Mode of operation	Continues operation equipment
Harmful Liquid Proof Degree	IPX1
Method of disinfection	Refer to each module's chapters and chapter chapter Care & Cleaning for detail.
Safety of anesthetic mixture	Not suitable for use in the presence of a flammable anaesthetic mixture with air or with oxygen or nitrous oxide.

General

Display			
Novin S1800	TFT/LED COLOR	800 × 600	12"
Waveforms	ECG, SPO2, IBP1, IBP2, RESP/GAS, EEG (Freezable), C.O.		
Numeric Parameters	HR, PVCs, ST, SPO2, PR, NIBP (SYS, DIA, MAP), IBP1 (SYS, DIA, MAP), IBP2 (SYS, DIA, MAP), RR, T1, T2, DT, EtCo2, FiCo2, AWRr, EtN2O, FiN2O, EtO2, FiO2, EtAA, FiAA, BFI, BS%, EMG%, SQI%, C.O, Alarm Limits.		
Operation Method	Membrane/Keys and rotary knob		
AC Power	100 - 240 VAC, 50/60 Hz , Ip: 0.9 – 0.4 A		

ECG

Lead & Wire Options			
Selectable: 3 ,5 or 12 Leads		Selectable: 3 ,5 or 10 Wires	
3 ECG Leads I, II, III		3 Lead wires ECG Cable	
5 Leads ECG: I,II,III,V,aVR,aVF,aVL		5 Lead wires ECG Cable	
12 Leads ECG : I,II,III, aVR,aVF,aVL ,V1, V2, V3, V4,V5,V6		10 Lead wires ECG Cable	
Dynamic Range	± 5 mV		
Lead Off Current	< 90 nA		
Gain	4, 2, 1, 1/2, 1/4, Auto		
Calibration	1mV, 0.5 sec		
Filters	“MONITOR”	0.5 - 24 Hz	
	“NORMAL”	0.5 - 40 Hz	
	“EXTENDED”	0.05-100 Hz	
CMRR	> 98 dB		
Internal Noise	< 30 μV RTI		
Input Impedance	> 5 MΩ		
QRS Detection	Duration	40 to 120 msec	
	Amplitude	0.25 to 5 mV	for Adult/Pediatric
		0.2 to 5 mV	for Neonate
Heart Rate Range	15 - 300 BPM	for adult/Pediatric	
	15 - 350 BPM	for neonate	
Accuracy	±1% or 2 BPM		
Tall T-Wave	Reject up to 1.2 mV Amp.		
Pacer Detection/Rejection	Duration	0.1 - 2 msec	

	Amp	±2 to ± 700 mV (Without over/undershoot)	
	Reject from heart rate counter		
	Re-insert into ECG to display on screen		
	Ineffective pace rejection	HR:0, Pace: 60	
		HR:60, Pace:60	
		HR:30, Pace:80	
Beside rejection of atrial paces preceed ventricular paces by 150 or 250 ms			
Protection	Defibrillator and Electrosurgery		
ANALOG OUTPUT			
Signals	ECG		
Maximum delay	≤30 ms		
Output range	± 5 V		
Signal gain	1000 (1V/mV)		
Gain accuracy	± 20 mV		
Maximum offset	± 50 mV		
ECG bandwidth	“MONITOR”	0.5 - 24 Hz	
	“NORMAL”	0.5 - 40 Hz	
	“EXTENDED”	0.05-100 Hz	
Pacemaker pulses	Amplitude:	5 V (nominal)	
	Duration:	5 ms	
ECG range	-5 to 5 mV		
Output impedance	249 Ω ± 5%		
Data rate	400 samples/sec		
ARRHYTHMIA ANALYSIS			
Type	ASYS, VFIB, VTAC, RUN, AIVR, COUPLET, BIGEMINY, TRIGEMINY, TACHY, BRADY, AFIB, PAUS, FREQUENT PVCs		
Learning	Rapid Learning: only 20 seconds required for recognition of dominant rhythm.		
Method	Real time arrhythmia detection with innovative feature.		
Memory	Capability of storing the latest 150 ARR event (waveform and Parameters)		
ST ANALYSIS			
Display resolution	0.01 mV		
Measurement Range	-2mv to +2mv		
Alarm Range	-2mv to +2mv		
Features	User Adjustable Isoelectric and ST point trending of ST values		
Update period	5 Sec.		
NIBP			
Measurement method	Oscillometric		
Measurement mode	Manual/Automatic/Stat		
Measurement time	20-25 sec (excluding cuff inflation time)		
Measurement Range	Adult	SYS	30 ~ 255 mmHg
		DIA	15 ~ 220 mmHg
		MAP	20 ~ 235 mmHg
	Neonate	SYS	30 ~ 135 mmHg
		DIA	15 ~ 110 mmHg
		MAP	20 ~ 125 mmHg

	Pediatric	SYS	40 ~ 170mmHg
		DIA	10 ~ 150 mmHg
		MAP	20 ~ 165mmHg
Pressure Transducer accuracy	±3 mmHg full range		
Initial Inflation Target	Adult : 150 mmHg Pediatric: 150mmHg Neonate: 85 mmHg		
Memory	500 Records		
SpO2 (Masimo Rainbow Set)			
Spo2 Parameters	Spo2,PI,PR		
Method Spo2	2 Wavelengths of light used		
Rainbow parameters	SpOC		
	SpCO		
	SpMet		
	SpHb		
	PVI		
Method Rainbow	7+Wavelengths of light used		
Range	SpO2	0 – 100 %	
	SpMet	0 – 99.9 %	
	SpCO	0 – 99 %	
	SpHb	0 – 25.0 g/dL	
	SpOC	0 – 35.0 ml/dL	
	PR	25 – 240 bpm	
	PI	0 – 20.0 %	
	PVI	0 – 100 %	
Accuracy	Oxygen Saturation		
	No motion conditions	Adult/Pediatric	±2% (SPO2 70 ~ 100%)
		Neonate	±3% (SPO2 70 ~ 100%)
	Motion conditions	Adult/Pediatric/Neonate	±3% (SPO2 70 ~ 100%)
	Low perfusion conditions	Adult/Pediatric/Neonate	±2% (SPO2 70 ~ 100%)
	Pulse Rate		
	No motion conditions	Adult/Pediatric/Neonate	±3bpm (PR 25 ~ 240)
	Motion conditions	Adult/Pediatric/Neonate	±5bpm (PR 25 ~ 240)
	Low perfusion conditions	Adult/Pediatric/Neonate	±5bpm (PR 25 ~ 240)
	Carboxyhemoglobin Saturation		
	Carboxyhemoglobin Saturation	Adult/Pediatric	±3% (1 - 40)
	Methemoglobin Saturation		
	Methemoglobin Saturation	Adult/Pediatric/Neonate	±1% (1 – 15)
	Total Hemoglobin		
	Total Hemoglobin	Adult/Pediatric	±1g/dL (8 – 17) g/dL
Resolution	SpO2	1 %	
	SpCO	1.0 %	
	SpMet	0.1 %	
	SpHb	0.1 g/dL	
	PI	0.1%	
	PVI	1%	
	SpOC	0.1 ml/dL	

	PR	1 BPM
Please note that pulse-oximetry method (SPO2) is compared to laboratory spectroscopy of sample blood (SaO2). This method measures precision of SPO2 measurement using statistical analysis. Therefore, measurement precision is reliable for at least two third of measurements.		
TEMPERATURE(2 Channel)		
Probe Type	YSI 400 Compatible	
Range	0 - 50 °C	
Accuracy	± 0.2 °C	
RESPIRATION		
Method	Impedance	
Base Resistance	250 -1250 Ohm	
Dynamic Range	0.2 - 2 Ohm	
Breath Rate Range	0 - 253 BrPM	
Accuracy	±2% or 2 BrPM	
IBP		
Channel	2 Channel	
Measurement Range	SYS	-50 ~ 300 mmHg
	DIA	-50 ~ 300 mmHg
	MAP	-50 ~ 300 mmHg
Pressure Filter	8Hz, 16Hz,22Hz selectable	
Press Sensor Sensitivity	5 µV / V / mmHg	
Press Sensor Impedance	300 ~ 2500 Ohm	
Resolution	1 mmHg	
Accuracy	2 % or 2mmHg (each one is greater) without transducer	
IBP Auto Scale		
Pump Page		
Multi-gas, Mainstream (MASIMO SWEDEN AB)		
IRMA CO2	CO2	
IRMA AX+	CO2, N2O, primary and secondary agents (HAL, ISO, ENF, SEV, DES)	
Gas /CO2 Interface	Connector and S/W Interface Driver, Applicable for All Gas and CO2 Modules.	
Description	Extremely compact infrared mainstream multigas probe available in two parameter configurations.	
Cable length	2.5 m ±0.1 m	
Recovery time after defibrillator test	Unaffected	
Drift of measurement accuracy	No drift	
Surface temperature (at ambient temp. 23°C)	IRMA CO2	Max 39°C / 102°F
	IRMA AX+	Max 46°C / 115°F
Interface	Modified RS-232 serial interface operating at 9600 bps.	
Airway adapters	Disposable adult/pediatric:	- Adds less than 6 ml deadspace.
		- Pressure drop less than 0.3 cm H2O @ 30 LPM.
	Disposable infant:	- Adds less than 1 ml deadspace.
		- Pressure drop less than 1.3 cm H2O @ 10 LPM.
(Infant Airway Adapter recommended for Tracheal Tube ID size = 4 mm)		
Degree of protection against harmful ingress of water or particulate matter	IP44	
Method of sterilization	The IRMA system contains no sterile parts.	

Mode of operation	CONTINUOUS OPERATION	
Data output		
Breath detection	Adaptive threshold, minimum 1 vol% change in CO2 concentration.	
Respiration rate ¹	0–150 ±1 bpm. The respiration rate is displayed after three breaths and the average value is updated every breath.	
Fi and ET ² Fi and ET are displayed after one breath and have a continually updatedbreath average. The following methods are used to calculate end-tidal (ET) values: -CO2: The highest concentration of CO2 during one breathing cycle with a weight function applied to favor values closer to the end ofthe cycle. -N2O and anesthetic agents: The momentary gas concentration at the time point where ETCO2 is detected. ET-values for anaesthetic agents and N2O (IRMA AX+) will typically decrease below nominal value when respiration rate exceeds 80 bpm. The maximum decrease is described by the formula $ET = 80 \cdot ET_{nom} / RR$. ETCO2 will be within specification for all respiration rates up to 150 bpm (IRMA AX+ and IRMA CO2)		
Automatic agent identification	IRMA AX+: Primary and secondary agent.	
Gas Analyzer		
Probe	2-9 channel NDIR type gas analyzer measuring at 4-10 μm. Pressure, temperature and full spectral interference correction.	
Calibration	Zeroing recommended when changing Airway adapter (IRMA AX+) No span calibration required for the IR bench.	
Warm-up time	IRMA CO2: < 10 seconds (concentrations reported and full accuracy)	
	IRMA AX+: < 20 seconds (concentrations reported, automatic agent identification enabled and full accuracy)	
Rise time ³ (@10 l/min)	CO2 ≤ 90 ms	
	N2O ≤ 300 ms	
	HAL, ISO, ENF, SEV, DES ≤ 300ms	
Primary agent threshold	0.15 vol%. When an agent is identified, concentrations will be reported even below 0.15 vol% as long as apnea is not detected.	
Secondary agent threshold	0.2 vol% +10% of total agent concentration	
Agent identification time	<20 seconds. (Typically < 10 seconds)	
Total system response time ⁴	< 1 second	
Accuracy - standard conditions		
The following accuracy specifications are valid for dry single gases at 22 ± 5 °C and 1013 ± 40 hPa		
Gas	Range	Accuracy
CO2	0 to 15 vol%	±(0.2 vol% +2% of reading)
N2O	0 to 100 vol%	±(2 vol% +2% of reading)
HAL,ISO,ENF	0 to 8 vol%	±(0.15 vol% +5% of reading)
SEV	0 to 10 vol%	±(0.15 vol% +5% of reading)
DES	0 to 22 vol%	±(0.15 vol% +5% of reading)
Accuracy - all condition		
The following accuracy specifications are valid for all specified environmental conditions except for interference specified in the table “Interfering gas effects” and the section “Effects from water vapor partial pressure on gas readings” below.		
Gas	Accuracy	
CO2	±(0.3 kPa + 4% of reading)	
N2O	±(2 kPa + 5% of reading)	
Agents ⁵	±(0.2 kPa + 10% of reading)	
Gas concentration conversion		

¹ Measured at I/E ratio 1:1 using breath simulator according to EN ISO 80601-2-55 fig. 201.101.

² Measured at I/E ratio 1:1 using breath simulator according to EN ISO 80601-2-55 fig. 201.101.

³ Measured @ 10 l/min with gas concentration steps corresponding to 30% of total measuring range for each gas.

⁴ Measured according to EN ISO 80601-2-55.

⁵ The accuracy specification for IRMA AX+ is not valid if more than two agents are present in the gas mixture. If more than two agents are present, an alarm will be set.

Gas concentration is reported in units of volume percent. The concentration is defined as:

$$\% \text{ gas} = \frac{(\text{Partial pressure of gas component})}{(\text{Total pressure of gas mixture})} * 100$$

The total pressure of the gas mixture is estimated by measuring the actual atmospheric pressure in the IRMA probe.

Effects from water vapor partial pressure on gas readings

The effects of water vapor are illustrated by the examples in the following table. The two columns to the right show the relative error in displayed concentrations when adding or removing water vapor from the gas mixture, and referencing the measurement to dry gas conditions at actual temperature and pressure (ATPD) or saturated conditions at body temperature (BTPS).

Temp [C]	RH [%]	P [hPa]	H2O part.pres. [hPa]	errrel [%]	errrel ATPD [%]	errrel [%] BTPS
10	20	1013	2	0	-0.2	+6.0
20	20	1013	5	0	-0.5	+5.7
25	0	1013	0 (ATPD)	0	0	+6.2
25	23	1013	7.3	0	-0.7	+5.5
25	50	1013	16	0	-1.6	+4.6
30	80	1013	42	0	-4.1	+2.0
37	100	1013	63 (BTPS)	0	-6.2	0
37	100	700	63	0	-9.0	-2.8

The table illustrates that the gas concentrations in the alveoli, where the breathing gas is saturated with water vapor at body temperature (BTPS), are 6.2% lower than the corresponding concentrations in the same gas mixture after removal of all water vapor (ATPD).

Interfering gas effects

Gas or vapour	Gas level	CO2		Agents	N2O
		IRMA CO2	IRMA AX+		
N2O-note4)	60 vol%	- note1&2)	- note1&2)	- note1)	- note1)
HAL-note4)	4 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
ENF, ISO, SEV-note4)	5 vol%	+8% of reading-note3)	- note 1)	- note1)	- note1)
DES-note4)	15 vol%	+12% of reading-note3)	- note 1)	- note1)	- note1)
Xe (Xenon)-note4)	80 vol%	-10% of reading-note3)		- note1)	- note1)
He (Helium)-note4)	50 vol%	-6% of reading-note3)		- note1)	- note1)
Metered dose inhaler propellants-note4)	Not for use with metered dose inhaler propellants				
C2H5OH (Ethanol)-note4)	0.3 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
C3H7OH (Isopropanol)-note4)	0.5 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
CH3COCH3 (Acetone)-note4)	1 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
CH4 (Methane) -note4)	3 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
CO (Carbon monoxide) -note5)	1 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
NO (Nitrogen monoxide)-note5)	0.02 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
O2-note 5)	100 vol%	- note1&2)	- note1&2)	- note1)	- note1)

Note 1 : Negligible interference, effect included in the specification “ Accuracy all conditions” above.

Note 2 : For probes not measuring N2O and/or O2 the concentrations shall be set from host according to the instructions. (IRMA CO2 measures neither N2O, nor O2. IRMA AX+ dose not measure O2.)

Note 3 : Interference at indicated gas level. for example, 50 vol% Helium typically decreases the CO2 readings by 6%. This means that if measuring on a mixture containing 5.0 vol% CO2 and 50 vol% Helium, the measured CO2 concentration will typically be $(1-0.06) * 5.0 \text{ vol\%} = 4.7 \text{ vol\% CO2}$.

Note 4 : According to the EN ISO 80601-2-55:2011 standard.

Note 5 : In addition to the EN ISO 80601-2-55:2011 standard.

Multi-gas, Sidestream (MASIMO SWEDEN AB)		
ISA CO2	CO2, CO2 waveform	
ISA AX+	CO2,O2, N2O, primary and secondary Agents (HAL, ISO, ENF, SEV, DES)	
ISA OR+	CO2,O2, N2O, primary and secondary Agents (HAL, ISO, ENF, SEV, DES)	
Gas /CO2 Interface	Connector and S/W Interface Driver, Applicable for All Gas and CO2 Modules.	
Description		Compact, low-flow sidestream gas analyzers with integrated pump, zeroing valve and flow controller.
Ambient CO2		≤ 800 ppm (0.08 vol%)
Recovery time after defibrillator test		Unaffected
Water handling		Nomoline Family sampling lines with proprietary water removal tubing.
Sampling flow rate		50 ± 10 sml/min ⁶
Degree of protection against harmful ingress of water or particulate matter		IP44
Method of sterilization		The ISA system contains no sterile parts.
Mode of operation		CONTINUOUS OPERATION
Degree of protection against electric shock		Nomoline Family sampling lines are classified as DEFIBRILLATION-PROOF TYPE BF APPLIED PART
Data output		
Breath detection		Adaptive threshold, minimum 1 vol% change in CO2concentration.
Respiration rate ⁷		0 to150 ± 1 breaths/min (or BrPM)
Fi and ET ⁸ Fi and ET are displayed after one breath and have a continually updated breath average. The following methods are used to calculate end-tidal (ET) values: -CO2: The highest concentration of CO2 during one breathing cycle with a weight function applied to favor values closer to the end of the cycle. -O2: The highest/lowest concentration of O2during the expiratory phase (depending on whether ETO2 is higher or lower than FiO2 -N2O and anesthetic agents: The momentary gas concentration at the time point where ETCO2 is detected. ET will typically decrease below nominal value (ETnom) when respiration rate (RR) exceeds the RR threshold (RRth) according to the following formulas:		
ISA CO2	ET=ETnom×(125/RR)_for RRth >125	
CO2		
ISA OR+/AX+		
CO2	ET=ETnom×√(70 / RR) for RRth >70	
N2O, O2, DES, ENF, ISO, SEV	ET=ETnom×√(50 / RR) for RRth >50	
HAL	ET=ETnom×√(35 / RR) for RRth >35	
Automatic agent identification		ISA OR+/AX+: primary and secondary agent.
Gas analyzer		
Sensor head		2 to 9 channel NDIR type gas analyzer measuring at 4 to 10 μm. Data acquisition rate 10 kHz (sample rate 20 Hz / channel). O2 measurements by Servomex’s paramagnetic sensor.
Calibration		No span calibration is required for the IR bench. An automatic zeroing is performed 1 to 3 times per day.
Compensation		ISA CO2 Automatic compensation for pressure and temperature. Manual compensation for broadening effects on CO2. ISA OR+/AX+ Automatic compensation for pressure, temperature and broadening effects on CO2.
Warm-up time		ISA CO2: <10 seconds (concentrations reported and full accuracy) ISA OR+/AX +: <20 seconds (concentrations reported, automatic agent identification enabled and full accuracy
Rise time ⁹		CO2 ≤ 200 ms(≤ 300 ms for ISA OR+/AX+)

⁶ Volumetric flow rate of air corrected to standardized conditions of temperature and pressure.

⁷ Measured at I/E ratio 1:1 using breath simulator according to EN ISO 80601-2-55 fig. 201.101.

⁸ Measured at I/E ratio 1:1 using breath simulator according to EN ISO 80601-2-55 fig. 201.101.

⁹ Measured according to EN ISO 80601-2-55.

		N2O, O2, ENF, ISO, SEV, DES	≤ 400 ms
		HAL	≤ 500 ms
Primary agent threshold (ISA OR+/AX+)		0.15 vol%. When an agent is identified, concentrations will be reported even below 0.15 vol%	
Secondary agent threshold (ISA OR+/AX+)		0.2 vol% +10% of total agent concentration	
Agent identification time (ISA OR+/AX+)		<20 seconds (typically <10 seconds)	
Total system response time ¹⁰		ISA CO2:	< 3 seconds
		ISA OR+/AX+:	< 4 seconds (with 2m Nemoline Airway Adapter Set sampling line)
Accuracy standard conditions			
The following accuracy specifications are valid with no drift for dry single gases at 22 ± 5 °C and 1013 ± 40 hPa:			
	Range ¹¹		Accuracy
CO2	0 to15 vol%		±(0.2 vol% +2% of reading)Unspecified
	15 to 25 vol%		
N2O	0 to 100 vol%		±(2 vol% +2% of reading)
HAL, ENF, ISO	0 to 8 vol%		±(0.15 vol%+5% of reading)Unspecified
	8 to 25 vol%		
SEV	0 to 10 vol%		±(0.15 vol% +5% of reading)Unspecified
	10 to 25 vol%		
DES	0 to 22 vol%		±(0.15 vol% +5% of reading)Unspecified
	10 to 25 vol%		
O2	0 to 100 vol%		±(1 vol% +2% of reading)
Accuracy - all conditions			
The following accuracy specifications are valid with no drift for all specified environmental conditions, except for interference from water vapor in the below section “Effects from water vapor partial pressure on gas readings”.			
GAS	Accuracy		
CO2	±(0.3 kPa + 4% of reading)		
N2O	±(2 kPa + 5% of reading)		
Agents ¹²	±(0.2 kPa + 10% of reading)		
O2	±(2 kPa + 2% of reading)		
Effects from water vapor partial pressure on gas readings			
When the breathing gas flows through the sampling line, the gas temperature will adapt to the ambient temperature before reaching the gas analyzer. The measurement of all gases will always show the actual partial pressure at the current humidity level in the gas sample. As the NOMO section removes all condensed water, no water will reach the ISA gas analyzer. However at an ambient temperature of 37 °C and a breathing gas with a relative humidity of 95% the gas reading will typically be 6% lower than corresponding partial pressure after removal of all water.			
Interfering gas and vapor effects			

¹⁰ Measured according to EN ISO 80601-2-55.

¹¹ All gas concentrations are reported in units of volume percent and may be translated into mmHg or kPa by using the reported atmospheric pressure.

¹² The accuracy specification is not valid if more than two agents are present in the gas mixture. If more than two agents are present, an alarm will be set.

Gas or vapour	Gas level	CO2		Agents	N2O
		ISA CO2	ISA AX+/OR+		
N2O-note4)	60 vol%	- note2)	- note1)	- note1)	- note1)
HAL-note4)	4 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
ENF, ISO, SEV-note4)	5 vol%	+8% of reading-note3)	- note1)	- note1)	- note1)
DES-note4)	15 vol%	+12% of reading-note3)	- note1)	- note1)	- note1)
Xe (Xenon)-note4)	80 vol%	-10% of reading-note3)		- note1)	- note1)
He (Helium)-note4)	50 vol%	-6% of reading-note3)		- note1)	- note1)
Metered does inhaler propellants-note4)	Not for use with metered dose inhaler propellants				
C2H5OH (Ethanol)-note4)	0.3 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
C3H7OH (Isopropanol)-note4)	0.5 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
CH3COCH3 (Acetone)-note4)	1 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
CH4 (Methane)-note4)	3 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
CO (Carbon monoxide)-note5)	1 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
NO (Nitrogen monoxide)-note5)	0.02 vol%	- note1)	- note1)	- note1)	- note1)
O2-note5)	100 vol%	- note)	- note2)	- note1)	- note1)
Note 1 : Negligible interference, effect included in the specification “ Accuracy all conditions” above.					
Note 2 : Negligible interference with N2O/O2concentrations correctly set, effect included in the specification “ Accuracy all conditions” above.					
Note 3 : Interference at indicated gas level. For example, 50 vol% Helium typically decreases the CO2 readings by 6%. This means that if measuring on a mixture containing 5.0 vol% CO2and 50 vol% Helium, the actual measured CO2 concentration will typically be (1-0.06) * 5.0 vol% = 4.7 vol% CO2.					
Note 4 : According to the EN ISO 80601-2-55:2011 standard.					
Note 5 : In addition to the EN ISO 80601-2-55:2011 standard.					

BFA (Brain Function Assessment)

BFA Interface	Required for Integratig BFA mdule and monitors	
EEG sensitivity	±450µV	
Noise	<2µVp-p <0.4µV RMS, 0.25-250 Hz	
CMRR	>140dB	
Input impedance	>50MΩ	
Sample rate	1000 samples/sec(16 bits equivalent)	
Brain Function Index (BFI)	0-100. Filter 1-47Hz, 1sec. update	
EMG	0-100. Filter 30-47 Hz,1 sec. update	
BSR	0-100. Filter 2-47 Hz, 1 sec. update	
Signal Quality Index (SQI)	0-100. 1 sec. update	
EEG Waveform	±250µV, user-adjustable, 5 sec	
Alarms	Auditory and visual, user-adjustable limits	
Artifact rejection	Automatic	
Sensor impedance measurement	0-30kOhm / Manual-Automatic/ measurement current 0.06µA	
Power supply	5 VDC	
Power Consumption	Less than 0.5 W	
Weight	100 gr	
Dimensions	111×64×25 mm	
Classification	Class I, type BF, continuous use	
Sensors	Ambu Neuro Sensors	
Cable length	195 cm/ 77” with 35 cm/ 14” split	
Memory	Data recording (96 hours)	
Trend	BFI/EMG/SQI/BS, 10 sec. update	
Environment - Operation	Temperature	5-40°C
	Rel humidity	20~96%

	Altitude	-200~3000m
Cardiac Output		
Method	Right Heart Thermodilution	
Range	0.5-18 l/min	
Resolution	0.01l/min	
Reproducibility	±3%	
Recorder		
Model	Internal Thermal Recorder SP58	
Channel	Up to 3 waveforms	
Printing Speed	6,12.5,25 mm/sec	
Paper Size	57mm by 59 foot roll	
DRUG CALCULATE		
To calculate the dose and time of medication		
ALARM		
Sources	Error messages, All other parameter limits	
Alarm On/Off	Selectable for all parameters	
Alert	Blinking on Display, Volume Selectable Audio Alarms, Light indicator	
TREND		
Sources	HR,PVCs,ST,AFIB,SPO2, RR, T1, T2, IBP1(SYS,DIA,MAP), IBP2(SYS,DIA,MAP), EtCo2,FiCo2,AWRR(sidestream, mainstream), EtN2O,FiN2O,EtO2,FiO2,EtAA,FiAA(ISO, DES, ENF, HAL, SEV)	
Trend Time Save	96 Hours	
Trend Time Interval	15, 30, 45 Min, 1, 2 and 4 Hours	
Resolution	1 sec	
INPUT/OUTPUT		
Network	TCP/IP Protocol Ethernet LAN with RJ45 Interface	
VGA Connection	VGA output with same page	

Internal Battery				
Sealed Lead Acid, Rechargeable, 12 V, 3.3 AH				
Lithium Polymer: 11.1V,4.3AH				
System Model	Sealed Lead Acid		Lithium Polymer	
	Charge time	Usage (New & Full Charged)	Charge time	Usage (New & Full Charged)
Novin S1800	4 ~ 5 hours	Approximately 1:30 hours	7 ~ 8 hours	Approximately 4 hours
Physical Specification				
Model		Dimension (Cm)	Weight (approximately)	
			With Lithium Polymer Battery	with Sealed Lead Acid Battery
Novin S1800		31(W) × 28(H) × 19(D)	4.7 Kg	5.6 Kg
ENVIRONMENTAL				
Temperature		Operating:	5 to 40 °C	
		Storage & Transport:	-25 to 60 °C	
Humidity		Operating:	20-90 % (Noncondensing)	
		Storage & Transport:	10-100 % (Noncondensing)	
Altitude		-200 to 3000 m		

فصل ۲۰ لوازم جانبی

۱-۲۰ لوازم جانبی ECG

۲-۲۰ لوازم جانبی SPO2(MASIMO & RAINBOW)

۳-۲۰ لوازم جانبی TEMP

۴-۲۰ لوازم جانبی NIBP

۵-۲۰ لوازم جانبی IBP

۶-۲۰ لوازم جانبی GAS (MAINSTREAM)

۷-۲۰ لوازم جانبی GAS (SIDESTREAM)

۸-۲۰ لوازم جانبی CSM

۹-۲۰ لوازم جانبی BFA

۱۰-۲۰ لوازم جانبی C.O.

۱۱-۲۰ کابل برق سیستم

۱۲-۲۰ الکتروود ECG

۱۳-۲۰ الکتروود EEG

اطلاعات عمومی

در این بخش لیست کلیه لوازم جانبی مورد استفاده سیستم به همراه کد سفارش آن آمده است.



لوازم جانبی ذکر شده در این بخش برای استفاده سیستم مانیتور علائم حیاتی توصیه می‌شود و شرکت سازنده مسئولیت هیچ گونه خطرات احتمالی ناشی از استفاده از لوازم جانبی دیگر را قبول نمی‌کند.



حفاظت بیمار در برابر تاثیرات ناشی از دفیبریلاتور منوط به استفاده از اکسسوریهای مشخص شده در این فصل می باشد.

۲۰-۱ لوازم جانبی ECG

● ECG PATIENT CABLE 3 WIRES	PART. #:10-003
● ECG PATIENT CABLE 5 WIRES	PART. #:10-038
● ECG PATIENT CABLE 10 WIRES	PART. #:10-066
● ECG PATIENT CABLE - Neonate - FMT (E201-3000)	PART. #:10-055
● ECG Lead Wire - Neonate	PART. #:03-122

۲۰-۲ لوازم جانبی SPO2(MASIMO & RAINBOW)

● Adult Reusable Sensor, > 30 Kg, (LNCS DCI)	PART.#:18-045
● SPO2 Disposable Sensor, <1 Kg, (LNCS NeoPt)	PART.#:18-046
● SPO2 Disposable Sensor, <3 Kg or >40 Kg, (LNCS Neo)	PART.#:18-047
● SPO2 Reusable Y- Sensor, > 1 Kg (LNCS)	PART.#:18-049
● SPO2 Extension Cable, (Red LNC-10)	PART.#:18-060
● SPO2 Reuseable Sensor, Finger/Toe, Adult > 30 Kg, Red DCI-dc12	PART.#:18-055
● SPO2 Extension Cable	PART.#:18-056
● Rainbow R25 Sensor, Adult, Adhesive, >30Kg, (SPO2,SPCo,SPMet)	PART.#:18-062
● Rainbow Resposable R2-25a Sensor, Disposable, Adult, >30Kg, (SPO2,SPHb,SPMet)	PART.#:18-063
● Rainbow Resposable R2-25r Sensor, Reusable, Adult, >30Kg, (SPO2,SPHb,SPMet)	PART.#:18-064
● Rainbow Resposable R2-20a Sensor, Disposable, Pediatric, 10-50KG, (SPO2,SPHb,SPMet)	PART.#:18-065
● Rainbow Resposable R2-20r Sensor, Reusable, Pediatric, 10-50KG, (SPO2,SPHb,SPMet)	PART.#:18-066
● Rainbow DC-3 SC 360, Reuseable, Adult, (SpO2,SpMet,SpHb)	PART.#:18-068
● Rainbow DCI, Reuseable, Adult, (SpO2,SpCO,SpMet)	PART.#:18-069
● M-LNCS DCI, Reuseable, Adult, (SpO2)	PART.#:18-070
● Rainbow R1-20L Pulse Co-Oximeter Sensor, Disposable, Pediatric, (SPHb, SPO2,SPMet)	PART.#:18-072
● SPO2 Disposable Sensor, 3-20 Kg, (LNCS Inf)	PART.#:18-075

TEMP ۳-۲۰ لوازم جانبی

- TEMP Probe, Skin, LAUNCH (98ME04GA634) PART.#:10-083
- TEMP Probe, Rectal, LAUNCH (98ME04GA635) PART.#:10-084

NIBP ۴-۲۰ لوازم جانبی

- NIBP Infant Cuff, Tuff-Cuff (TCS0813) PART.#:13-033
- NIBP Infant Cuff, Ultra Check (US0814) PART.#:13-051
- NIBP Child Cuff, Tuff-Cuff (TCS1219) PART.#:13-034
- NIBP Child Cuff, Ultra Check (US1320) PART.#:13-052
- NIBP Small Adult Cuff, Tuff-Cuff (TCS1725) PART.#:13-035
- NIBP Adult Cuff, Ultra Check (US2635HP) PART.#:13-050
- NIBP Cuff Reusable – Neonate – Single M5301 Bladderless, Tube Length 20Cm PART.#:13-077
- NIBP Cuff Reusable – Infant – Single M5302 Bladderless, Tube Length 20Cm PART.#:13-078
- NIBP Cuff Reusable – Pediatric – Single M5303 Bladderless, Tube Length 20Cm PART.#:13-079
- NIBP Cuff Reusable – Adult – Single M5304 Bladderless, Tube Length 20Cm PART.#:13-080
- NIBP Cuff Reusable – Large Adult – Single M5305 Bladderless, Tube Length 20Cm PART.#:13-081
- NIBP Cuff Reusable – Thigh – Single M5306 Bladderless, Tube Length 20Cm PART.#:13-082
- NIBP Disposable Cuff, Neonate, 3-5.5cm, PRS (M5541-1#) PART.#:13-085
- NIBP Disposable Cuff, Neonate, 4-8cm, PRS (M5541-2#) PART.#:13-086
- NIBP Disposable Cuff, Neonate, 6-11cm, PRS (M5541-3#) PART.#:13-087
- NIBP Disposable Cuff, Neonate, 7-13cm, PRS (M5541-4#) PART.#:13-088
- PU Helical Bourdon Tube PART.#:13-075
- PU Legthing Tube (Gray) PART.#:13-073
- PU Legthing Tube (Black) PART.#:13-097

IBP ۵-۲۰ لوازم جانبی

- IBP Transducer , MEDEX - .MX860/866 Novatrans PART.#:16-00 1
- IBP Disposable Dome – MEDEX - MX860/866 Novatrans Dome PART.#:16-031
- IBP Extension Cable – MEDEX - MX860/866 Novatrans Extension PART.#:16-032
- IBP Transducer, MEDEX (MX960P1 LogiCal) PART.#:16-002
- IBP Transducer, Dome, MEDEX (MX960XXP1) PART.#:16-033
- IBP Extension Cable – MEDEX - MX960 Logical Extension PART.#:16-034
- IBP Transducer Cable – TRUWAVE PART.#:16-037
- IBP Transducer , Disposable – RX only –PX260 PART.#:16-036
- IBP Holder PART.#:16-030
- IBP Extension Cable, for MX960 PART.#:16-050
- IBP Transducer kit, Disposable, iPex, Ref BKT-164ET PART.#:16-046
- IBP Cable, Ipex, P/N: BKT-164ET PART.#:16-053
- IBP Bracket for iPex Transducer PART.#:16-047
- IBP Transducer Holder PART.#:16-030

ICP Accessory

- ICP-TEMP-Cable (Ref:094328) PART.#:P23007
- NPS2 SpaceLabs for ICP (Ref:091715) PART.#:P23008
- NEUROVENT-P-TEMP for ICP (Ref:094268) PART.#:P23009

۲۰-۶ لوازم جانبی GAS (Mainstream)

● IRMA CO2 only probe(2++)	PART. # 20-053
● IRMA AX+ probe	PART. # 20-039
● IRMA Disposable Airway Adapter without O2 port	PART. # 20-025
● IRMA Disposable Airway Adapter for infant	PART. # 20-035
● IRMA Adapter Cable	PART. # 20-027
● Probe Holder for IRMA sensor	PART. # 20-043
● IRMA & BFA Extension to IRMA Connector	PART. # 19-145

۲۰-۷ لوازم جانبی GAS (Sidestream)

● ISA CO2 only probe	PART. # 20-046
● ISA AX+ probe	PART. # 20-049
● ISA OR+ probe	PART. # 20-052
● Nomoline with luer lock connector. 2 m. Box of 25	PART. # 20-045
● Clamp of ISA Module Holder	PART. # 20-055

or

● VersaStream, CO2/Gas Airway Adapter Sampling Line, Adult / Pediatric (Ref. 4420827)	PART. # 20-077
● VersaStream, CO2/Gas Airway Adapter Sampling Line, Infant (Ref. 4420828)	PART. # 20-078
● VersaStream, CO2/Gas Sampling Line with Luer Lock Male (Ref. 4420829)	PART. # 20-079
(it uses with Sidestream Airway Adapter-Adult/Pediatric, part number:4420531)	

۲۰-۸ لوازم جانبی CSM

● CSM1 Complete Module SET	PART. # 22- 001
● CSM2 Complete Module SET	PART. # 22-002
● CSM rechargeable battery-CMX04	PART. # 22-003
● CSM power/charger-CSMX05	PART. # 22-004
● CSM patient cable-CSMX06	PART. # 22-005
● CSM carrying case-CSMX09	PART. # 22-006
● CSM procedure pack-CSMX005- Neuro Sensor	PART. # 22-009
● CSM Neuro Sensors (25pc/bag) -DMX001	PART. # 22-010
● CSM clip for patient cable-CSMX007	PART. # 22-011
● CSM2 module-CSM004	PART. # 22-012

۲۰-۹ لوازم جانبی BFA

● BFA Accessory Patient Cable, SAADAT	PART. # 22- 028
---------------------------------------	-----------------

۲۰-۱۰ لوازم جانبی C.O.

- SAADAT CO Cable PART. # 19-069
- Intro-Flex , Percutaneous sheath Introducer – EDWARDS Lifesciences PART. # 20-061
- Swan-Ganz CCO/VIP , Thermolulution Catheter , EDWARDS Lifesciences PART. # 20-062

۲۰-۱۱ کابل برق سیستم

- AC Power Cable PART. # 03-018

نکته:

استفاده از اکسسوریهای زیر پیشنهاد می شود، در غیر این صورت از اکسسوریهایی که CE یا گزارش تست زیست سازگاری (Biocompatibility) دارند باید استفاده شود.

۲۰-۱۲ الکتروود ECG

- Adults ECG Disposable Electrodes, FIAB Manufacturer REF: F9060
- Pediatric ECG Disposable Electrodes, FIAB Manufacturer REF: F9060P

Or

- Arbo H124SG, COVIDIEN Manufacturer REF: 31.1245.21

۲۰-۱۳ الکتروود EEG

- Neuroline 720, AMBU Manufacturer Part.#Neuroline720

فصل ۲۱، نگهداری و تمیز کردن دستگاه (PM)

۲۱-۱ چک کردن سیستم ۲

۲۱-۲ تمیز کردن ۳

۲۱-۳ ضد عفونی کردن ۶

۲۱-۴ چک لیست نگهداری پیشگیرانه (PREVENTION MAINTENANCE، PM) ۸

۲۱-۱ چک کردن سیستم

قبل از استفاده از سیستم به نکات زیر توجه کنید:

- چک کنید که هیچ گونه صدمه مکانیکی به سیستم و لوازم جانبی آن وارد نشده باشد.
- چک کنید که کابل برق و لوازم جانبی به طور مناسب و محکم اتصال دارند.
- چک کنید که کلیدها و ماژول‌های سیستم به درستی کار می‌کند و در شرایط مناسب قرار دارند.

اگر هر گونه صدمه‌ای بر روی مانیتور دیده شد، مانیتورینگ بیمار را متوقف کنید و با بخش مهندسی پزشکی بیمارستان و یا خدمات پس از فروش تماس بگیرید.

چک کردن کلی سیستم از جمله چک کردن ایمنی سیستم باید فقط توسط افراد دارای صلاحیت انجام شود. هر گونه چک کردنی که به باز کردن سیستم نیاز داشته باشد و یا در ایمنی تأثیر می‌گذارد باید توسط خدمات پس از فروش انجام شود.

نکته :

توصیه می‌شود که سیستم، هر یک سال یکبار توسط شرکت سازنده کالیبره شود، ولی ۲ سال یکبار کالیبراسیون اجباری است. عمر دستگاه ۱۰ سال می‌باشد. بیمارستان نیز می‌تواند هر زمانی که به دقت و صحت دستگاه مشکوک است، درخواست کالیبراسیون را ارائه دهد.



اگر اپراتور بازدیدهای دوره‌ای بر روی سیستم را انجام ندهد ممکن است بعد از مدتی دقت سیستم کم شود و سلامتی بیمار رابه خطر بیاندازد.

نکته :

برای استفاده از حداکثر عمر مفید باتری توصیه می‌شود که حداقل هر یک ماه یک بار مانیتور را فول شارژ کنید و سپس فقط با باتری از آن استفاده کنید. بعد از آن مانیتور را مجدداً شارژ کامل کنید.

۲۱-۲ تمیز کردن



قبل از تمیز کردن مانیتور و یا سنسورها از خاموش بودن سیستم و جدا بودن آن از برق شهر اطمینان حاصل کنید.

سیستم مانیتور باید دور از گرد و غبار نگهداری شود. توصیه می‌شود قفسه قرارگیری مانیتور و صفحه نمایش هر چند وقت یک بار تمیز شود. بهتر است شست و شوی قفسه توسط مواد شوینده‌ای مانند آب و صابون انجام شود.

به موارد زیر دقت کنید:

- ۱- از مواد شوینده‌ای که دارای آمونیاک و یا استون هستند، استفاده نکنید.
- ۲- بیشتر مواد شوینده در هنگام استفاده باید رقیق شود.
- ۳- برای تمیز کردن از وسایل زبر مانند پارچه فلزی یا سیم ظرفشویی خودداری کنید.
- ۴- مواظب باشید مواد شوینده داخل کیس سیستم نشود.
- ۵- مواد شوینده باقی مانده را خشک نمایید.

نکته :

مانیتور و سطح سنسورها را به وسیله اتانول بیمارستانی تمیز و سپس به وسیله یک دستمال خشک کنید.

به نکات زیر جهت تمیز کردن اکسسوری‌ها توجه کنید:

کابل ECG :

برای تمیز کردن کابل ECG باید از یک پارچه نرم مرطوب به آب صابون ملایم و یا مرطوب به ماده تمیز کننده شامل ۷۰٪ اتانول استفاده شود.

پراب SpO2 :

قبل از تمیز کردن پراب را از بیمار و مانیتور جدا کنید. از یک پارچه نرم مرطوب به ایزو پروپیل الکل ۷۰٪ برای تمیز کردن پراب استفاده کنید و سپس آن را با یک پارچه خشک کنید.

کاف NIBP :

برای تمیز کردن کاف‌هایی که یک بار مصرف نیستند، می‌توان از دستمال مرطوب به الکل ۷۰٪ و یا مواد سفید کننده ۵٪/۰ استفاده کرد. همچنین می‌توان آن را با آب صابون با دمای حداکثر ۶۰°C کاملاً شستشو داد.

پراب TEMP :

برای تمیز کردن پراب آن را از سمت نوک سنسور در دست نگه داشته و کابل را به سمت کانکتور پاک کنید. کشش و فشار زیاد به کابل باعث خرابی پوسته کابل و قطع شدن اتصالات داخلی و در نهایت صدمه دیدن سنسور می‌گردد. خم شدن مداوم لیدوایرها در حین استفاده و تمیز کاری نیز می‌تواند منجر به قطع اتصالات داخلی شود.

از تماس سنسور با موادی مانند اتر، کتون و حلال‌های استری جلوگیری کنید. تماس طولانی در الکل یا حلال‌های آلی، محلول‌های پاک کننده یا محلول‌های قلیایی می‌تواند قابلیت انعطاف پراب را از بین ببرد. کانکتور پراب نباید در مایعات غوطه‌ور شود.



سنسورهای دما را هرگز در آب جوش قرار ندهید.

ترنسدیوسر IBP :

با استفاده از یک پارچه مرطوب و محلول پاک کننده، خون و سایر اجسام خارجی که روی سطح ترنسدیوسر است را تمیز کنید. ترنسدیوسر را در محلول غوطه‌ور نکنید و آن را با آب به طور کامل از ابتدا تا انتها شست و شو دهید.

سنسور IRMA :

سنسور IRMA باید توسط پارچه آغشته به اتانول و یا ایزوپروپیل الکل تمیز شود.

سنسور ISA :

سنسور ISA باید در دوره‌های منظم، توسط پارچه آغشته به اتانول و یا ایزوپروپیل الکل ۷۰٪ تمیز شود. برای جلوگیری از ورود گرد و غبار و مایعات از راه کانکتور سنسور ISA به درون آن، در هنگام تمیز کردن، شیلنگ نمونه‌برداری به کانکتور مربوط به آن روی سنسور ISA متصل باشد.

ماژول BFA :

- برای تمیز کردن ماژول BFA و کابل بیمار به موارد زیر دقت کنید:
- ۱- از مواد شوینده‌ای که دارای آمونیاک و یا استون هستند، استفاده نکنید.
 - ۲- بیشتر مواد شوینده در هنگام استفاده باید رقیق شود.
 - ۳- برای تمیز کردن از وسایل زبر مانند پارچه فلزی یا سیم ظرفشویی خودداری کنید.
 - ۴- مواد شوینده باقی مانده را خشک نمایید.

نکته :

ماژول BFA را به وسیله اتانول بیمارستانی تمیز و سپس به وسیله یک دستمال خشک کنید.

رکورد در :

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



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

۲۱-۳ ضد عفونی کردن

برای ضد عفونی کردن از مواد زیر می توان استفاده کرد:

- هیدروژن پروکساید ۳٪
- الکل ۷۰٪
- ایزوپروپانول
- انپروپانول

برای جلوگیری از صدمه به سیستم ضد عفونی کردن باید طبق برنامه دوره ای بیمارستان انجام شود.



از ETO برای ضد عفونی کردن مانیتور استفاده نکنید.

نکته :

شرکت سازنده هیچ گونه مسئولیتی در قبال تأثیر کنترل عفونت بیماری های عفونی توسط این مواد شیمیایی به عهده نمی گیرد. برای جزئیات بیشتر به افراد متخصص بیماری های عفونی در بیمارستان خود مراجعه کنید.

به نکات زیر جهت ضد عفونی کردن اکسسوری ها توجه کنید:

کاف NIBP :

برای کاف های غیر یکبار مصرف می توان از مواد ضد عفونی کننده گلو تاردهیدی استفاده کرد. استفاده طولانی مدت از این مواد ضد عفونی کننده باعث تغییر رنگ کاف و نوشته های روی آن می شود.

پراب TEMP :

با شستن پراب به وسیله ایزوپروپانول ۷۰٪، دی آلدئید (سایدکس) و یا هیپوکلورید سدیم (مواد سفید کننده ۱:۱۰) پراب را ضد عفونی کنید. بعد از شستشو، پراب باید به طور کامل با آب شسته شود. غوطه ور کردن پراب در مواد شوینده برای مدت کوتاه مشکلی ندارد. شرکت سازنده کنترل عفونت به وسیله این مواد شیمیایی را تضمین نمی کند. برای اطلاعات کافی در این مورد به بخش کنترل عفونت بیمارستان مراجعه کنید.

نکته:

تمیز کردن و ضدعفونی کردن مانیتور کمکی، باید طبق مانیتور علائم حیاتی انجام شود. توضیحات بیشتر در مورد تمیز کردن و ضدعفونی مربوط به اکسسوری‌ها در بخش مربوط به هر ماژول مراجعه کنید.

توصیه می‌شود موارد زیر به صورت هفتگی چک شود:

- (۱) تمیز بودن دستگاه
- (۲) سلامت ظاهری سیستم (بدنه، صفحه نمایش، کلیدها و نشانگرها)
- (۳) سلامت ظاهری اکسسوری‌ها
- (۴) عملکرد اکسسوری‌ها
- (۵) کنترل اکسسوری‌های یکبار مصرف و اکسسوری‌های با تاریخ استفاده معین

توصیه می‌شود موارد زیر به صورت ماهیانه چک شود:

- (۱) کنترل لیبل کالیبراسیون (سیستم در تاریخ تعیین شده جهت کالیبراسیون به شرکت فرستاده شود)
- (۲) سلامت ظاهری سیستم
- (۳) تمیز بودن سیستم
- (۴) عملکرد کلیدها و نشانگرهای سیستم
- (۵) سلامت ظاهری اکسسوری‌ها

۲۱-۴ چک لیست نگهداری پیشگیرانه (Prevention Maintenance, PM)

به جهت بررسی دوره ای چک لیست PM به شماره PL-F-24 که در زیر آورده شده، توسط مسئول مرکز درمانی تکمیل شود.

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

شرکت پویندگان راه سعادت					صفحه	
فرم PM (BED SIDE)					شماره فرم: PL-F-24/3	
استان:		شهر:		مرکز درمانی:	بخش:	
مدل دستگاه:		شماره سریال:		تاریخ نصب:	تاریخ اقدام:	
ردیف	بازرسی و آزمون			منطبق	نا منطبق	شامل نمی شود
1	سلامت ظاهری	عدم وجود شکستگی در کیس پشت و پنل				
		تمیز کردن،ضد عفونی مطابق دفترچه راهنما				
2	روتاری	کارکرد صحیح کلید روتاری				
3	KEY BOARD	کارکرد صحیح KEY BOARD				
4	TOUCH	کارکرد صحیح TOUCH				
5	صفحه نمایش	نمایش صحیح سه بخش پارامتر،شکل موجها و اطلاعات				
6	باتری	جدا کردن سیستم از برق شهری(چک کردن کارکرد باتری)				
		چک کردن فیوز سیستم				
		استفادهٔ دوره ای از باتری				
7	آلارم	فعال سازی آلارم				
		وضوح صدای آلارم				
		کارکرد صحیح LED های آلارم				
8	SET UP	بررسی حفظ تاریخ و ساعت				
9	ECG	بررسی کابل ECG (سلامت گیره ها،لیدوایرها و هود)				
		بررسی پارامترهای پنجره ECG (پیس میکر، صدای ضربان و ...)				
		تمیز کردن، ضد عفونی طبق دفترچه راهنما				

صفحه شرکت پویندگان راه سعادت				
فرم PM (BED SIDE) شماره فرم: PL-F-24/3				
استان:		شهر:		مرکز درمانی:
مدل دستگاه:		شماره سریال:		تاریخ نصب:
بخش:		تاریخ اقدام:		
ردیف	بازرسی و آزمون	منطبق	نا منطبق	شامل نمی شود
10	RESP	بررسی پارامترهای پنجره RESP		
11	TEMP	بررسی پراب TEMP (سالم بودن سنسور و ...)		
		تمیز کردن، ضد عفونی طبق دفترچه راهنما		
12	SPO2	بررسی پراب SpO2 (بررسی اکستنشن در صورت وجود)		
		تنظیمات پنجره SpO2 (تنظیم MODE اندازه گیری و میزان حساسیت)		
		تمیز کردن، ضد عفونی طبق دفترچه راهنما		
13	NIBP	بررسی شلنگ و کاف NIBP (عدم وجود نشتی)		
		تنظیمات پنجره NIBP (تنظیم MODE بزرگسال، کودک و نوزاد واحد اندازه گیری، حالت اتوماتیک)		
		تمیز کردن، ضد عفونی طبق دفترچه راهنما		
14	IBP	شستشوی مسیر و انجام صحیح Zeroing		
		بررسی ترنسدیوسر و لوازم جانبی		
		تنظیمات پنجره IBP (واحد اندازه گیری، فیلتر، AUTO SCALE و...)		
		تمیز کردن، ضد عفونی طبق دفترچه راهنما		
15	CAPNO	بررسی پراب CAPNO و ISA Sample line		
		بررسی پراب CAPNO و آداپتور IRMA		
		تنظیمات پنجره CAPNO (واحد اندازه گیری، COMENSATE، و ...)		
		تمیز کردن، ضد عفونی طبق دفترچه راهنما		
16	BFA	بررسی نروسنسورها و دستگاه BFA		
		چک کردن تاریخ انقضاء نروسنسورها		
		بررسی LINK ارتباطی با بدساید (بررسی LED سبز رنگ)		
		تمیز کردن، ضد عفونی طبق دفترچه راهنما		
17	رکورد	سایز مناسب کاغذ رکورد		
		بسته بودن درب رکورد به هنگام رکوردگیری		
		تنظیم پنجره رکورد		
18	ارتباط با سانترال	چک کردن اتصال صحیح کابل به بدساید و سانترال		

شرکت پویندگان راه سعادت					صفحه
فرم PM (BED SIDE)					شماره فرم: PL-F-24/3
استان:		شهر:		مرکز درمانی:	
مدل دستگاه:		شماره سریال:		تاریخ نصب:	
تاریخ اقدام:		بخش:			
ردیف	بازرسی و آزمون				شامل نمی شود
	مشاهده نشانه‌های شبکه در بدساید و شکل موج و پارامترها در سانترال				نا
	بررسی صحت ارتباط بدساید و سانترال				منطبق

قبول ☐ مردود ☐ : □□□□ □□□□

توصیه کارشناس:

نام و امضاء مسئول □□□□□□:

نام و امضاء کارشناس:

فصل ۲۲ عیب یابی و تعمیرات کلی سیستم

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

مشکل	دلایل ممکن	اقدامات لازم
مانیتور روشن نمی‌شود.		- مسیر کابل برق را چک کنید. - با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
سیستم با باتری نمی‌تواند کار کند.	- باتری کاملاً شارژ نشده است. - فیوز باتری مشکل دارد. - غیره.	- با توجه به مدت شارژ، باتری شارژ گردد. - از وجود فیوز اطمینان حاصل کنید. - با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
شکل موج ECG نویزی است.	- الکترودها به طور مناسب اتصال ندارد. - اتصال ارت مشکل دارد. - فیلتر ECG اشتباه انتخاب شده است. - غیره.	- الکترودها و لیدها را چک کنید. - ژل موجود بر روی چست لیدها را چک کنید و در صورت لزوم چست لیدها را تعویض کنید. - ارت را چک کنید. - فیلتر را به طور مناسب انتخاب کنید. - با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
شکل موج ECG وجود ندارد.	- کابل ECG به درستی متصل نیست. - کابل ECG مشکل دارد. - لیدها و الکترودها خوب قرار ندارد. - غیره.	- اتصال کابل ECG را چک کنید درست باشد. - لیدها و الکترودها را چک کنید. - همه لیدها را به هم اتصال کوتاه کنید اگر کابل سالم باشد پیغام کنترل لیدها نمایش داده نمی‌شود. - از الکترودهای خراب و قدیمی استفاده نکنید. - با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
شکل موج ECG دارای SPIKE است.	- اگر در بیمارانی که پیس میکر ندارند PACE: ON باشد، شکل موج ECG به عنوان PACE تلقی می‌شود. - غیره.	آشکار ساز Pace را در پنجره ECG, OFF کنید.
مشکل	دلایل ممکن	اقدامات لازم
مقدار HR نامناسب است.	- سیگنال ECG نویزی است و مناسب نیست. - غیره.	- الکترودها و لیدها را چک کنید. - لیدها رادر مانیتور عوض کنید تا بهترین شکل موج ECG نمایش پیدا کند. - با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
سیگنال RESP وجود ندارد. شکل موج خوب نیست.	- الکترودها به طور مناسب متصل نیست. - بیمار در حین اندازه‌گیری خیلی حرکت	- الکترودها و لیدها را چک کنید - لید RESP را عوض کنید.

● بیمار را آرام کنید. ● با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	می‌کند. ● غیره	مقدار RR ناپایدار است .
● سنسور را در محل مناسب قرار دهید ● پراب را عوض کنید. ● با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	● محل قرارگیری نامناسب است . ● سنسور خراب است. ● غیره	T1, T2 غیر عادی.
● محل پراب و طرز قرارگیری آن را چک کنید ● توسط یک پراب سالم نمایش سیگنال را چک کنید در صورت لزوم جهت تعویض پراب با شرکت تماس بگیرید. ● با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	● پراب SPO2 به طور نامناسب قرار گرفته است. ● سنسور خراب است. ● غیره.	شکل موج SPO2 وجود ندارد. شکل موج SPO2 نویزی است.
● بیمار را آرام کنید. ● محل پراب را عوض کنید. ● با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	● بیمار در حین اندازه‌گیری خیلی حرکت می‌کند. ● پراب به طور مناسب قرار نگرفته است . ● غیره	مقدار SPO2 نمایش داده نمی‌شود و یا غیر عادی است.
● اتصالات را چک کنید. ● شیلنگ هوا را چک کنید. ● شیلنگ و کاف را عوض کنید. ● با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	● اتصال نامناسب شیلنگ هوا. ● شیلنگ هوا پیچیده شده و یا انسداد دارد. ● در کاف یا شیلنگ هوا نشتی وجود دارد. ● غیره	کاف NIBP باد نمی‌شود.
اقدامات لازم	دلایل ممکن	مشکل
● کاف و شیلنگ را چک کنید. ● محل کاف را عوض کنید. ● بیمار را آرام کنید. ● سیستم را به برق متصل کنید. ● با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	● کاف و یا شیلنگ به سیستم متصل نیست. ● محل قرارگیری کاف اشتباه است. ● بیمار در حین اندازه‌گیری حرکت می‌کند. ● باتری سیستم ضعیف است. ● غیره	اندازه‌گیری NIBP انجام نمی‌شود. مقدار NIBP غیر عادی است.
● عمل Zeroing را انجام دهید. ● سیستم و کابل را از منبع نویز دور کنید. ● سنسور را عوض کنید. ● با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	● قبل از استفاده عمل Zeroing انجام نشده است. ● منبع نویزی در کنار سیستم و یا لوازم جانبی وجود دارد . ● سنسور خراب است. ● غیره	مقدار IBP غیر عادی است. سیگنال IBP نویزی است.
● از جاگذاری صحیح کاتتر اطمینان حاصل	● جاگذاری کاتتر به صورت مناسب انجام نشده	پس از جاگذاری کاتتر، پیغام

ready for measurement ظاهر نشده و پیغام Noisy baseline در صفحه می ماند.	است. عامل دیگری مانند الکتروکوتر سبب ایجاد نویز است.	شود. پس از قطع استفاده از دستگاهی که سبب ایجاد نویز است، از مازول اندازه گیری CO استفاده شود.
عددی که برای CO گزارش می شود همراه با خطا است.	- از اکسسوری های توصیه شده شرکت استفاده نشده است. - انتخاب نوع کاتتر در منوی تنظیمات CO به درستی انجام نشده است. دمای مایع تزریقی ۰ درجه (محدوده ۵ تا ۵- درجه سانتیگراد) نبوده است.	- از اکسسوری های توصیه شده شرکت استفاده کنید. - انتخاب نام صحیح کاتتر در منوی SetUp را بررسی کنید. از صفر درجه بودن دمای مایع تزریقی اطمینان حاصل کنید.

چند توصیه جهت کاهش خطا در اندازه‌گیری‌ها :

• NIBP

هنگام اندازه‌گیری NIBP دقت نمایید واحد اندازه‌گیری بر روی mmHg تنظیم شده و اتصال کاف به بیمار مطابق روش دفترچه راهنما انجام شده باشد. بیشترین علت عدم نمایش NIBP خرابی و یا نشتی کاف می‌باشد پس در صورت مشاهده مشکل بهترین کار استفاده از یک کاف سالم برای تست سیستم است همچنین اتصالات شلنگ NIBP را نیز چک کنید و از صحت اتصال آن مطمئن شوید. در صورت برطرف نشدن با شرکت تماس حاصل فرمایید.

نکته:

جهت اندازه‌گیری صحیح NIBP دقت به تنظیم مد کاری دستگاه که بسته به بیمار ADULT, PEDIATRIC یا NEONATE می‌باشد بسیار مهم است همچنین در انتخاب کاف با سایز مناسب بسته به وزن و سن بیمار باید دقت شود.

لطفاً به موارد زیر توجه کنید:

۱. پس از ترخیص هر بیمار اطلاعات را پاک کرده و دستگاه را جهت بستری شدن بیمار جدید آماده کنید. خاموش کردن دستگاه در این فاصله توصیه می‌شود. پس از آرام شدن بیمار اقدام به اخذ فشار نمایید.
 ۲. هوای باقیمانده در کاف توسط پرستار با فشار کاملاً تخلیه گردد.
 ۳. توصیه می‌شود جهت اخذ فشار، بیمار به طور ساکن نشسته و پاها را روی تخت دراز نموده و از پستی مناسب استفاده نماید.
 ۴. قبل از اخذ فشار، ۲ تا ۳ دقیقه جهت رسیدن به آرامش به بیمار فرصت دهید.
 ۵. به هنگام اخذ فشار از صحبت کردن با بیمار پرهیز نمایید.
 ۶. لازم است پرستار دست بیمار را ثابت نگه دارد و کاف و دست بیمار را هم سطح قلب بیمار قرار دهد و از حرکت دست هنگام فشار گیری جلوگیری نماید.
 ۷. کاف باید در بالای آرنج بسته شود.
 ۸. کاف باید به حدی محکم بسته شود که به راحتی نتوان ۲ انگشت دست را داخل آن نمود.
 ۹. محل کاف و شریان باید بطور صحیح تنظیم شده باشند.
 ۱۰. به هیچ وجه اقدام به اخذ فشار از روی لباس ننمایید.
 ۱۱. حتماً از سایز کاف مناسب برای بیمار استفاده گردد.
- اگر کاف خیلی کوچک باشد فشار خوانده شده بیش از مقدار واقعی خواهد بود.

- اگر کاف خیلی بزرگ باشد فشار خوانده شده کمتر از مقدار واقعی خواهد بود.

• IBP

نکته بسیار مهم در پارامتر IBP عدم وجود حباب در مسیر و همچنین DOME می باشد ابتدا این مطلب را کنترل نمایید. ضمناً در بسیاری موارد با تعویض DOME مشکل برطرف می شود لازم به ذکر است همان طور که می دانید DOME یک بار مصرف بوده و برای هر مریض حتماً باید تعویض گردد. انتخاب لیبل مناسب با توجه به ناحیه رگ گیری نیز مؤثر است لطفاً این پارامتر را نیز کنترل نمایید. در صورت برطرف نشدن ترانسدیوسر دستگاه را تعویض نمایید. (در صورت موجود بودن) اگر با کنترل تمام موارد بالا مشکل برطرف نشد با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.

• MULTI GAS

در صورت بروز مشکل در نمایش CO₂ و یا گازهای بیهوشی مهمترین عامل آداپتور آن می باشد که برای هر بیمار باید تعویض گردد. اگر پس از تعویض آداپتور مشکل رفع نشد مراتب را به شرکت اطلاع دهید. ضمناً عمل Zero کردن در دقت اندازه گیری بسیار مهم می باشد لطفاً مطابق دستورالعمل دفترچه راهنما عمل Zeroing را انجام دهید تا عدد نمایش داده شده دقیق باشد.

• CSM/BFA

در صورت مشاهده اشکال در نمایش CSM/BFA مهمترین علت عدم اتصال مناسب و صحیح نروسنسورها می باشد لطفاً محل چسباندن آن ها را تمیز نمایید و از نروسنسور جدید استفاده کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.

• سانترال:

- در صورت مشاهده هرگونه مشکل در عملکرد سانترال از قبیل عدم نمایش صحیح سیگنال، تاچ، رکورد و غیره ابتدا سانترال را توسط دکمه پاور خاموش نموده پس از خاموش شدن کامل، سیستم را مجدداً روشن نمایید. در صورت برطرف نشدن مشکل، مراتب را به خدمات پس از فروش منتقل نمایید.
- در صورت عدم برقراری ارتباط با سانترال کابل ارتباطی را از سمت سانترال و بدساید چک کنید و از اتصال صحیح آن مطمئن شوید در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش تماس حاصل فرمایید.

- اطلاعات بیماران قبلی را حتماً بعد از ترخیص پاک نمایید.
- به یاد داشته باشید ساینز کاغذ رکورد در 50 mm و در مدل سه‌پند 58mm می‌باشد.

APPENDIX I

LIST OF MONITOR PARAMETERS (SELECTIONS AND DEFAULTS)

Menu item	selection	Default
The parameters in ECG menu		
ECG LEAD	I,II,III,aVR,aVF,aVL,V1,V2,V3,V4,V5,V6	II
CABLE TYPE	3 Wires,5 Wires, 10 Wires	3 Wires
DISPLAY FORMAT	Cascade, 2Traces, 4Traces, 7Traces, 12Traces	Cascade
ECG GAIN	×0.25,×0.5,×1,×2,×4,AUTO	AUTO
ECG SWEEP	12.5,25,50mm/s	25
ECG FILTER	MONITOR,NORMAL,EXTENDED	NORMAL
HR AVERAGE	4,8,16SEC	8SEC
HR SOURCE	ECG,SpO2,IBP1,IBP2,AUTO	AUTO
BEAT VOLUME	1,2,3,4,5,6,7,OFF	1
PACE DETECT	ON,OFF	OFF
ECG CALIB	ON,OFF	OFF
ALARM LEVEL	1,2	1
HR ALARM	ON,OFF	OFF
HR HIGH ALARM	HR LOW ALARM +5 to 250	150Bpm
HR LOW ALARM	30 to HR HIGH ALARM -5	50Bpm
The parameters in RESP menu		
RESP LEAD.	RA-LA,RA-LL	RA-LA
RESP GAIN	×0.25,×0.5,×1,×2,×4	×1
RESP SWEEP	3,6,12.5,25mm/s	6mm/s
ALARM LEVEL	1,2	1
RR ALARM	ON ,OFF	OFF
RR HIGH ALARM	RR LOW ALARM +1 to 150	25Brpm
RR LOW ALARM	5 to RR HIGH ALARM -1	5Brpm
APNEA LIMIT	10 to 40S, OFF	10S
Menu item	selection	Default
The parameters in SpO2 menu		
AVERAGE TIME	2-4,4-6,8,10,12,14,16	8
SpO2 PLETH SWEEP	12.5,25mm/s	25mm/s
ALARM LEVEL	1,2	1
SpO2 ALARM	ON,OFF	OFF
SpO2 HIGH ALARM	SpO2 LOW ALARM +1 to 100 (with step 1)	100
SpO2 LOW ALARM	1 to SpO2 HIGH ALARM -1 (with step 1)	90
SpO2 SENSITIVITY MODE	NORMAL , MAX , APOD	NORMAL
PI HIGH ALARM	PI LOW ALARM +0.1 to 19.0 (with step 0.1)	19.0
PI LOW ALARM	0.0 to PI HIGH ALARM -0.1 (with step 0.1)	0.0
PVI HIGH ALARM	PVI LOW ALARM +1 to 99 (with step 1)	99
PVI LOW ALARM	1 to PVI HIGH ALARM -1 (with step 1)	1
SpOC HIGH ALARM	SpOC LOW ALARM +1 to 34.0 (with step 1)	34.0

SpOC LOW ALARM	1.0 to SpOC HIGH ALARM -1 (with step 1)	1.0
SpCO HIGH ALARM	SpCO LOW ALARM +1 to 99.0 (with step 1)	10.0
SpCO LOW ALARM	1.0 to SpCO HIGH ALARM -1 (with step 1)	1.0
SpMet HIGH ALARM	SpMet LOW ALARM +0.5 to 99.5 (with step 0.5)	3.0
SpMet LOW ALARM	0.5 to SpMet HIGH ALARM -0.5 (with step 0.5)	0.5
SpHb HIGH ALARM	SpHb LOW ALARM +0.1 to 24.5 (with step 0.1)	17.0
SpHb LOW ALARM	0.5 to SpHb HIGH ALARM -0.1 (with step 0.1)	7.0
Menu item	selection	Default
The parameters in NIBP menu		
NIBP UNIT	mmHg , KPa	mmHg
ALARM LEVEL	1,2	1
NIBP ALARM	ON,OFF	OFF
SYS HIGH ALARM	Adult: SYS LOW ALARM +5 to 255 Neonate: SYS LOW ALARM +5 to 135 Pediatric: SYS LOW ALARM +5 to 170 (with step 5)	Adult: 160mmHg Neonate: 90mmHg Pediatric: 120mmHg
SYS LOW ALARM	Adult: 30 to SYS HIGH ALARM -5 Neonate: 30 to SYS HIGH ALARM -5 Pediatric: 40 to SYS HIGH ALARM -5 (with step 5)	Adult: 90mmHg Neonate: 40mmHg Pediatric: 70mmHg
DIA HIGH ALARM	Adult: DIA LOW ALARM +5 to 220 Neonate: DIA LOW ALARM +5 to 110 Pediatric: DIA LOW ALARM +5 to 150 (with step 5)	Adult: 90mmHg Neonate: 60mmHg Pediatric: 70mmHg
DIA LOW ALARM	Adult: 15 to DIA HIGH ALARM -5 Neonate: 15 to DIA HIGH ALARM -5 Pediatric: 10 to DIA HIGH ALARM -5 (with step 5)	Adult: 50mmHg Neonate: 20mmHg Pediatric: 40mmHg
MAP HIGH ALARM	Adult: MAP LOW ALARM +5 to 235 Neonate: MAP LOW ALARM +5 to 125 Pediatric: MAP LOW ALARM +5 to 165 (with step 5)	Adult: 110mmHg Neonate: 70mmHg Pediatric: 90mmHg
MAP LOW ALARM	Adult: 20 to MAP HIGH ALARM -5 Neonate: 20 to MAP HIGH ALARM -5 Pediatric: 20 to MAP HIGH ALARM -5 (with step 5)	Adult: 60mmHg Neonate: 25mmHg Pediatric: 50mmHg
AUTO/MANUAL	1min, 2min, 3min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min, 45min, 60min, 90min, 2hr, 4hr, 8hr, 12hr, 16hr, 20hr, 24hr, MANUAL, STAT	MANUAL
Menu item	selection	Default
The parameters in TEMP menu		
TEMP UNIT	°C, °F	°C
ALARM LEVEL	1,2	1
TEMP ALARM	ON ,OFF	OFF
T1 HIGH ALARM	T1 LOW ALARM +1 to 50	39
T1 LOW ALARM	0 to T1 HIGH ALARM -1	35
T2 HIGH ALARM	T2 LOW ALARM +1 to 50	40
T2 LOW ALARM	0 to T2 HIGH ALARM -1	36

DT HIGH ALARM	DT LOW ALARM +1 to 50	5
DT LOW ALARM	0 to DT HIGH ALARM -1	1.0
Menu item	selection	Default
The parameters in IBP menu		
IBP UNIT	mmHg , KPa,cmH2O	mmHg
IBP LABEL	IBP, ART, PAP, CVP, LAP, RAP, LVP, RVP,ICP	IBP
IBP SWEEP	3,6,12.5,25 mm/s	12.5 mm/s
IBP GRID	ON, OFF	OFF
IBP FILTER	8, 16, 22 Hz	16 Hz
ALWAYS AUTO SCALE	ON,OFF	OFF
IBP ALARM	ON,OFF	OFF
ALARM LEVEL	1,2	1
IBP HIGH ALARM	IBP LOW ALARM +5 to 300	SYS: 150 mmHg DIA: 100 mmHg MEAN: 115 mmHg
IBP LOW ALARM	-50to IBP HIGH ALARM -5	SYS: 80 mmHg DIA: 50 mmHg MEAN: 60 mmHg
ART HIGH ALARM	ART LOW ALARM +5 to 300	SYS: 150 mmHg DIA: 100 mmHg MEAN: 115 mmHg
ART LOW ALARM	-50to ART HIGH ALARM -5	SYS: 80 mmHg DIA: 50 mmHg MEAN: 60 mmHg
LVP HIGH ALARM	LVP LOW ALARM +5 to 300	SYS: 150 mmHg DIA: 20 mmHg MEAN: 80 mmHg
LVP LOW ALARM	-50 to LVP HIGH ALARM -5	SYS: 80 mmHg DIA: -5 mmHg MEAN: 20 mmHg
PAP HIGH ALARM	PAP LOW ALARM +1 to 120	SYS: 40 mmHg DIA: 20 mmHg MEAN: 30 mmHg
PAP LOW ALARM	-50 to PAP HIGH ALARM -1	SYS: 5 mmHg DIA: -5 mmHg MEAN: 0 mmHg
RVP HIGH ALARM	RVP LOW ALARM +1 to 100	SYS: 40 mmHg DIA: 15 mmHg MEAN: 30 mmHg
RVP LOW ALARM	-50 to RVP HIGH ALARM -1	SYS: 5mmHg DIA: -5 mmHg MEAN: 0 mmHg
CVP HIGH ALARM	CVP LOW ALARM +1 to 100	15 mmHg
CVP LOW ALARM	-50 to CVP HIGH ALARM -1	-5 mmHg

LAP HIGH ALARM		LAP LOW ALARM +1 to 100	20 mmHg
LAP LOW ALARM		-50 to LAP HIGH ALARM -1	-5 mmHg
RAP HIGH ALARM		RAP LOW ALARM +1 to 100	15 mmHg
RAP LOW ALARM		-50 to RAP HIGH ALARM -1	-5 mmHg
Menu item		selection	Default
ICP HIGH ALARM		ICP LOW ALARM +1 to 100	Adult: 10mmHg Neonate: 4mmHg Pediatric: 4mmHg
ICP LOW ALARM		-40 to ICP HIGH ALARM -1	0 mmHg
IBP SCALE			
IBP	HIGH	LOW +10 TO 300 (with step 10)	200
	LOW	-50 TO HIGH-10	-20
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	90
ART	HIGH	LOW +10 TO 300 (with step 10)	200
	LOW	-50 TO HIGH-10	40
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	120
PAP	HIGH	LOW +5 TO 300 (with step 5)	80
	LOW	-50 TO HIGH-5	-10
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	35
CVP	HIGH	LOW +5 TO 300 (with step 5)	30
	LOW	-50 TO HIGH-5	-10
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	10
LAP	HIGH	LOW +5 TO 300 (with step 5)	40
	LOW	-50 TO HIGH-5	-10
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	15
RAP	HIGH	LOW +5 TO 300 (with step 5)	30
	LOW	-50 TO HIGH-5	-10
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	10
LVP	HIGH	LOW +10 TO 300 (with step 10)	200
	LOW	-50 TO HIGH-10	-20
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	90
RVP	HIGH	LOW +5 TO 300 (with step 5)	80
	LOW	-50 TO HIGH-5	-10
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	35
ICP	HIGH	LOW +5 TO 100 (with step 5)	40
	LOW	-40 TO HIGH-5	-10
	SIGN	(HIGH+LOW)/2	15

Menu item		selection	Default
The parameters in ARR menu			
ARR MONITOR		ON, OFF	OFF
ALARM LEVEL	ASYSTOLE	1	1
	VFIB	1	1
	VTAC	1	1
	RUN	1, 2, OFF	1
	AIVR	1, 2, OFF	2
	COUPLET	1, 2, OFF	2
	BIGEMINY	1, 2, OFF	2
	TRIGEMINY	1, 2, OFF	2
	TACHY	1, 2, OFF	2
	BRADY	1, 2, OFF	2
	AFIB	1, 2, OFF	1
	PAUS	1, 2, OFF	2
	FREQUENT PVCs	1, 2, OFF	OFF
RATE	VTAC	100 to 200 (with step 10)	≥ 120
	RUN	$VTAC_{rate}$	≥ 120
	AIVR	$< VTAC_{rate}^{-1}$	≥ 119
	TACHY	100 to 200 (with step 10)	≥ 120
	BRADY	30 to 105 (with step 5)	≤ 50
COUNT	VTAC	5 to 12 (with step 1)	≥ 5
	RUN	3 to $VTAC_{count}^{-1}$ (with step 1)	≥ 3
	AIVR	-	≥ 3
	FREQUENT PVCs	1 to 15 (with step 5)	≥ 10
ARCHIVE	ASYSTOLE	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	VFIB	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	VTAC	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	RUN	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	AIVR	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	COUPLET	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	BIGEMINY	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	TRIGEMINY	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	TACHY	STR, STR/REC, OFF, REC	OFF
	BRADY	STR, STR/REC, OFF, REC	OFF
	AFIB	STR, STR/REC, OFF, REC	STR
	PAUS	STR, STR/REC, OFF, REC	OFF
	FREQUENT PVCs	-	-
Menu item		selection	Default
The parameters in ST menu			

ST ANALYSIS	ON, OFF	OFF
ST ALARM	ON, OFF	OFF
ALARM LEVEL	1, 2	1
ST LOW ALARM	-2 to ST HIGH ALARM -0.1	-0.2
ST HIGH ALARM	ST LOW ALARM +0.1 to 2	0.2
EVENT DURATION	15S, 30S, 45S, 60S, OFF	OFF

Menu item	selection		Default	
The Parameters in GAS WINDOW(Mainstream & Sidestream)				
CO2 UNIT	KPa ,%V ,mmHg		mmHg	
SIGNAL SWEEP	3mm/s, 6mm/s, 12.5mm/s, 25mm/s		12.5mm/s	
SIGNAL SCALE	CO2	6%,10%,Auto scale	10%	
	O2/N2O	0-50%,0-100%, Auto scale	100%	
	AA	1,2,3,5,10,20%, Auto scale	20%	
WAVEFORM (Mainstream)	CO2, N2O, AA		CO2	
WAVEFORM (Sidestream)	CO2, O2, N2O, AA		CO2	
O2 COMPENSATE	1-100 vol%, OFF		21% , AUTO	
N2O COMPENSATE	0-100 vol% (ONLY FOR ISA CO2, IRMA2 CO2)		0%	
GAS UNIT	KPa ,%V		%V	
AGENT	ISO,ENF,HAL,DES,SEV		HAL AUTO (For IRMA(AX+) & ISA(OR+) & ISA(AX+))	
WORK MODE	MEASURE, STANDBY		MEASURE	
GAS/RESP	GAS, RESP		GAS	
FIIL SIGNAL	ON,OFF		OFF	
CO2 ALARM	ON,OFF		OFF	
N2O ALARM	ON,OFF		OFF	
AA ALARM	ON,OFF		OFF	
O2 ALARM	ON,OFF		OFF	
ALARM LEVEL	1,2		2	
APNEA ALARM	20s,25s,30s,35s,40s,45s,50s, 55s,60s, OFF		20s	
			ADULT/PED	NEONATE
AWRR LOW	1~(HIGH-1)		5 BrPM	15 BrPM
AWRR HIGH	(LOW+1) ~120		30 BrPM	60 BrPM
EtCo2 LOW	0.4~(HIGH-0.1) (%V)		2.6%V	
EtCo2 HIGH	(LOW+0.1)~13(%V)		6.5%V	
FiCo2 HIGH	0.4~ 13(%V)		1.3%V	
EtO2,FiO2 LOW (sidestream)	18~(HIGH-1) (%V)		50%	
EtO2,FiO2 HIGH (sidestream)	(LOW+1)~105(%V)		100%	
EtN2O ,FiN2O LOW	1~(HIGH-1) (%V)		35%	
EtN2O HIGH	(LOW+1)~100(%V)		75%	
FiN2O HIGH	(LOW+1)~82(%V)		75%	
EtDES ,FiDES LOW	0.1~(HIGH-0.1) (%V)		5%	
EtDES ,FiDES HIGH	(LOW+0.1)~18(%V)		10%	
EtISO ,FiISO LOW	0.1~(HIGH-0.1) (%V)		0.8%	
EtISO ,FiISO HIGH	(LOW+0.1)~5(%V)		2%	
EtENF ,FiENF LOW	0.1~(HIGH-0.1) (%V)		0.5%	
EtENF ,FiENF HIGH	(LOW+0.1)~5(%V)		1.5%	

EtSEV ,FiSEV LOW	0.1~(HIGH-0.1) (%V)	1%
EtSEV ,FiSEV HIGH	(LOW+0.1)~8(%V)	3%
EtHAL ,FiHAL LOW	0.1~(HIGH-0.1) (%V)	0.5%
EtHAL ,FiHAL HIGH	(LOW+0.1)~5(%V)	1.5%
ZERO	Only for Mainstream	

Menu item	selection	Default
The Parameters in BFA WINDOW		
EEG Gain	25uV,50-250uV	100uV
BFA ALARM	ON,OFF	OFF
BFI LOW	1~(HIGH-1)	35%
BFI HIGH	(LOW+1)~100	60%
The Parameters in Cardiac Output WINDOW		
Catheter Type	131HF7,139HF75P,Simulator	131HF7
Temp_Scale	1,2,4	1
SYSTEM DEFUALT		
ALARM VOLUME	1,2,3,4,5,6,7	1
CALENDAR	SOLAR, CHRISTIAN	CHRISTIAN
PATIENT CAT.	ADUL,NEONATE,PEDIATRIC	ADULT
BED NUMBER	1..150	01
TOUCH SOUND	1, 2, 3, OFF	1
BACK LIGHT	1 to 8	18.5” Monitor: 7
	1 to 6	12” Monitor: 5
		10” Monitor: 3
		15” Monitor: 2
Module Color		
ECG COLOR	Green	GREEN
IBP1 COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	LIGHT RED
IBP2 COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light	LIGHT BLUE

	Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	
IBP3 COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	DARK ORANGE
IBP4 COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	DARK CYAN
SpO2 COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	MAGENTA
CO2 COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	YELLOW
RESP COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	YELLOW
NIBP COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	WHITE
TEMP COLOR	White, Blue, Brown, Green, Red, Yellow, Cyan, Orange, Cream, Magenta, Light Brown, Light Green, Light Yellow, Light Red, Light Blue, Light Cyan, Light Orange, Light Magenta, Dark Orange, Dark Cyan	CYAN

پیغام ها و آلارم ها

.....	آلارم های تکنیکی
.....	آلارم های تکنیکی
.....	آلارم های تکنیکی ECG
.....	آلارم های تکنیکی RESP
.....	آلارم های تکنیکی SPO2
.....	آلارم های تکنیکی NIBP
.....	آلارم های تکنیکی IBP
.....	آلارم های تکنیکی GAS (mainstream)
.....	آلارم های تکنیکی GAS (sidestream)
.....	آلارم های تکنیکی BFA
.....	آلارم های تکنیکی ST
.....	آلارم های تکنیکی رکورد
.....	پیغام ها
.....	پیغام های SPO2
.....	پیغام های NIBP
.....	پیغام های IBP
.....	پیغام های GAS
.....	پیغام های C.O.
.....	آلارم های فیزیولوژیکی
.....	آلارم های فیزیولوژیکی ECG
.....	آلارم های فیزیولوژیکی RESP
.....	آلارم های فیزیولوژیکی SPO2
.....	آلارم های فیزیولوژیکی NIBP
.....	آلارم های فیزیولوژیکی TEMP
.....	آلارم های فیزیولوژیکی IBP
.....	آلارم های فیزیولوژیکی GAS (Mainstream & Sidestream)
.....	آلارم های فیزیولوژیکی BFA
.....	آلارم های فیزیولوژیکی ST
.....	آلارم های فیزیولوژیکی آریتمی (ARRHYTHMIA)

آلارم های تکنیکی

آلارم های تکنیکی			
آلارم	علت وقوع	راه	توضیحات
LOW BATTERY	کم بودن شارژ باتری	کابل برق را به سازه متصل کنید.	آلارم ابتدا نوع ۳ بوده و در صورت عدم اتصال به برق و کمتر شدن شارژ باتری آلارم نوع ۲ و بعد آلارم نوع ۱ ایجاد می شود

آلارم های تکنیکی ECG			
آلارم	علت وقوع	راه	توضیحات
ECG NO CABLE	کابل ECG به سازه متصل نیست.	کابل ECG را متصل کنید.	آلارم نوع ۱. پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این مشکل تا اتصال مجدد کابل چشم پوشی نمی کند.
ECG CHECK LA,RA,LL	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلارم نوع ۱. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر نمی کند.
ECG DEFECT	مشکل در ماژول ECG	سیستم را روشن و خاموش کنید اگر این پیغام دوباره نمایش داده شد با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	آلارم نوع ۱. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر نمی کند.
ECG CHECK RL OR ALL	لید ذکر شده در پیغام و لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید RL و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلارم نوع ۱. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر نمی کند.

آلارم های تکنیکی ECG			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
ECG CHECK LL OR ALL	لید ذکر شده در پیغام و یا سایر لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید LL و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلارم نوع LL. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر کنید.
ECG CHECK LA OR ALL	لید ذکر شده در پیغام و یا سایر لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید LA و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلارم نوع LA. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر کنید.
ECG CHECK RA OR ALL	لید ذکر شده در پیغام و یا سایر لیدها به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	مطمئن شوید که کلیه لیدها به خصوص لید RA و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلارم نوع RA. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر کنید.
ECG CHECK C (C2, C3, C4, C5, C6)	لید ذکر شده در پیغام به طور مناسب به بیمار متصل نیست.	مطمئن شوید که کلیه نشان داده در پیغام و کابل ECG به طور مناسب به بیمار وصل است.	آلارم نوع C. پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر کنید.

آلارم های تکنیکی RESP			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
RESP CHECK LEADS	لیدهای RESP به بدن بیمار اتصال مناسب ندارد.	مطمئن شوید که همه الکترودها به طور مناسب به بیمار متصل شده است.	آلارم سطح LL پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. این آلارم زمانی که RR Alarm "ON" است قابلیت فعال شدن دارد. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از این اشکال صرف نظر کنید.

آلارم های تکنیکی SPO2			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
SPO2 NO PROBE	پراب SPO2 در انگشت بیمار قرار نگرفته است.	مطمئن شوید که پراب SPO2 به طور مناسب به مانیتور متصل شده است.	آلارم سطح . پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
SPO2 PROBE DEFECT	پراب SPO2 صدمه دیده است.	پراب SPO2 را عوض کنید.	آلارم سطح . پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
SPO2 PROBE OFF	پراب SPO2 از انگشت بیمار جدا شده است.	مطمئن شوید که پراب به طور مناسب به انگشت بیمار اتصال دارد.	آلارم سطح . پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
SPO2 CHECK PROBE	پراب به طور کامل و صحیح به انگشت بیمار وصل نشده است.	مطمئن شوید که پراب به طور کامل و صحیح به انگشت بیمار وصل شده است (به شکل -) مراجعه کنید).	آلارم سطح . پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. آلارم زمانی که SPO2 ALARM "ON" است، قابلیت فعال شدن دارد. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای ثانیه مسکوت می‌ماند.
SPO2 HIGH AMBIENT LIGHT	نور محیط زیاد است و به داخل پراب SPO2 نفوذ می‌کند.	مطمئن شوید که پراب به طور کامل و صحیح به انگشت بیمار وصل شده است (به شکل -) مراجعه کنید).	آلارم سطح . پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. آلارم زمانی که SPO2ALARM "ON" است، قابلیت فعال شدن دارد. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای ثانیه مسکوت می‌ماند.

آلارم های تکنیکی SPO2			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
SPO2 DEFECT	مشکل در مازول SPO2.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. اگر پیغام دوباره نمایش داده شد، خدمات پس از فروش تماس بگیرید.	آلارم سطح پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.

آلارم های تکنیکی NIBP			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
SELF-TEST FAILED	مشکل در سخت افزار NIBP		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW نمایش داده می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
NIBP LOOSE CUFF	کاف به طور کامل بسته نشده و یا اصلاً کافی بسته نشده است.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW نمایش داده می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
NIBP MODE ERROR	به جای مد نوزاد مد بزرگسال انتخاب شده است در حالیکه کاف نوزاد بسته شده. و یا در راه های هوایی انسداد اتفاق افتاده است.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW نمایش داده می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
NIBP AIR LEAK	نشت هوا در کاف، شیلنگ ویا کانکتور.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW نمایش داده می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.

آلارم های تکنیکی NIBP			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
NIBP AIR PRESSURE ERROR	مقدار فشار نامتعادل است. (مثلاً شیلنگ پیچیده شده)		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW مشاهده شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
NIBP SIGNAL WEAK	سیگنال بیمار به علت بستن خیلی قوی کاف ضعیف است و یا خود بیمار دارای سیگنال ضعیفی است.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW مشاهده شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
NIBP RANGE EXCEED	فشار اندازه گیری شده از 255mmHg برای بزرگسالان و 135mmHg برای نوزادان تجاوز کرده است.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW مشاهده شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
NIBP EXCESSIVE MOTION	حرکت بازو، سیگنال نویزی و ... (در آرتمیا) باعث نمایش این پیغام می شود.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW تنظیم می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
NIBP OVER PRESSURE SENSED	فشار اندازه گیری شده از حد مجاز مورد تحمل نرم-افزاری 290 mmHg برای بزرگسال، 240 mmHg برای کودکان و 145 mmHg برای نوزادان تجاوز کرده باشد. (برای NIBP SAADAT فشار اندازه گیری شده از حد مجاز مورد تحمل نرم-افزاری 290 mmHg برای بزرگسال، 240 mmHg برای کودکان و 150 mmHg برای نوزادان تجاوز کرده باشد.)		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW مشاهده شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.

آلارم های تکنیکی NIBP			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
NIBP SIGNAL SATURATED	حرکت و نویز زیاد باعث اشباع شدن سیگنال می شود.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW سیگنال اشباع می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می شود.
NIBP PNEUMATIC LEAK	نشت هوا در هنگام تست ناشی		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW سیگنال اشباع می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می شود.
NIBP TIME OUT	زمان اندازه گیری از ۵ دقیقه (۵ دقیقه برای مازول CAS) برای بزرگسال و کودک و یا سیگنال برای نوزادان تجاوز کرده است.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW سیگنال اشباع می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می شود.
SYSTEM FAILURE	اشکالی در پمپ، A/D یا بردار و ترانسد یوسرفشار و یا نرم افزار وجود دارد.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW سیگنال اشباع می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می شود.
NIBP NO MODULE	ماژول NIBP در سیستم نصب نشده است.		سطح آلارم در پنجره NIBP WINDOW سیگنال اشباع می شود و با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر می شود.
NIBP LOW BATTERY	شارژ باتری آنقدر کم است که اندازه گیری فشار NIBP بدون برق ممکن نیست.		سطح آلارم در پنجره NIBP ALARM MENU تنظیم می شود. با فشار کلید Silence رنگ زمینه طوسی شده و از آن صرف نظر می شود.

آلارم های تکنیکی NIBP			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
NIBP MODULE ERROR	در حین اندازه گیری فشار مشکلی پیش آمده است.		سطح آلارم در پنجره NIBP ALARM MENU ظاهر می شود. با فشار کلید Silence رنگ زمینه طوسی شده و از آن صرف نظر شود.

آلارم های تکنیکی IBP			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
IBP1/IBP2 NO SENSOR	در کانال IBP سنسور وجود ندارد.	چک کنید که آیا نرسدیسور متصل است.	آلارم سطح . پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
IBP1/IBP2 STATIC PRESSURE	این شرایط زمانی اتفاق می افتد که تفاوت حداکثر و حداقل مقادیر فشار در سیگنال های IBP (LVP, PAP, ART, RVP) کمتر از 3mmHg باشد. در این شرایط فقط عدد mean نمایش در می آید. این پیغام به دلایل زیر می تواند بوجود بیاید: • شرایط فیزیولوژیکی بیمار مانند آسیتول • سمت بیمار قطع است. • نوک کاتتر، در کنار دیواره رگ گیر کرده است. • لخته خون در نوک کاتتر ایجاد شده است.	• شرایط بیمار را بررسی کنید و اقدامات درمانی لازم را بر روی او انجام دهید. • (stopcock) از سمت هوا جدا و به سمت بیمار باز کنید. • در صورتی که کاتتر در دیواره رگ گیر کرده است، اقدامات پزشکی لازم انجام شود. • اقدامات پزشکی لازم جهت از بین بردن لخته خون روی نوک کاتتر انجام شود.	آلارم سطح . پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.

آلارم های تکنیکی (mainstream) GAS			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
CO2 SYSTEM FAULT # 1,2,3,4	اشکال در سنسور	سیستم را یک بار خاموش و روشن کنید. در صورتی که پیغام دوباره نمایش داده شود، با خدمات شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
CO2 REPLACE ADAPTER	کاهش سیگنال IR.	آداپتور را عوض کنید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و صدای آلارم برای مدت ۳۰ ثانیه غیر فعال می شود.
CO2 NO ADAPTER	آداپتور به سنسور متصل نیست.	آداپتور را به سنسور متصل کنید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود Silence Alarm رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
CO2 INVALID	میزان CO2 از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
N2O INVALID	میزان N2O از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.

آلارم های تکنیکی (mainstream) GAS			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
AGENT INVALID	میزان گاز بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
AGENT UNRELIABLE	- صحت تشخیص و میزان گاز بیهوشی قابل اطمینان نیست. - بیش از ۱۰ گاز بیهوشی در مدار تنفسی وجود دارد. - تراکم بالایی از محلول ها، مواد پاک کننده یا دیگر گازهای مزاحم در مدار تنفسی وجود دارد.		آلارم سطح ، پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
CO2 ACCUTACY INVALID, PLEASE ZERO	میزان گازهای بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
CO2 INVALID AMBIENT PRESSURE	فشار محیط از رنج عملکردی سیستم خارج شده است.	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۰۰۰۰۰ غیر فعال می شود.
CO2 INVALID AMBIENT TEMPERATURE	دمای داخلی از رنج عملکردی سیستم خارج شده است.	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۰۰۰۰۰ غیر فعال می شود.

آلارم های تکنیکی (mainstream) GAS			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
CO2 NO SENSOR	سنسور از سیستم جدا شده است.	سنسور را به سیستم وصل کنید، اگر پیغام همچنان نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
CO2 ZERO REFERENCE CALIB REQUIRED	مقدار CO2 بیشتر از PPM (0.80%V) و صحت اندازه‌گیری است.	انجام فرآیند Zeroing بصورت اتوماتیک در محیطی که CO2 کمتر از 0.80%V است.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۰ دقیقه غیر فعال می‌شود.

آلارم های تکنیکی (sidestream) GAS			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
CO2 SYSTEM FAULT #1,2,3,4	اشکال در سنسور	سیستم را یک بار خاموش و روشن کنید. در صورتی که پیغام دوباره نمایش داده شود، سنسور را با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
CHECK SAMPLING LINE	کاهش سیگنال IR.	شیلنگ نمونه برداری را عوض کنید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.

آلارم های تکنیکی (sidestream) GAS			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
SAMPLING LINE CLOGGED	شیلنگ نمونه برداری مسدود شده است.	انسداد را برطرف کنید. اگر برطرف نشد ، نمونه برداری را عوض کنید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۳۰ ثانیه غیر فعال می شود .
CO2 INVALID	میزان CO2 از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
O2 INVALID	میزان O2 از رنج دقت سیستم خارج شده است.	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
N2O INVALID	میزان N2O از رنج دقت سیستم خارج شده است	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
AGENT INVALID	میزان گاز بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.
AGENT MIXTURE	در حالت ISA OR+ ، مخلوط دو گاز بیهوشی در راه های هوایی بیمار وجود دارد و توزیع این گازها از محدوده های آستانه قابل تشخیص سنسور بیشتر است.		آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۳۰ ثانیه فعال می شود.

آلارم های تکنیکی (sidestream) GAS			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
AGENT UNRELIABLE	- صحت تشخیص و میزان گاز بیهوشی قابل اطمینان نیست. - بیش از ۱۰ گاز بیهوشی در مدار تنفسی وجود دارد. - تراکم بالایی از محلولها، مواد پاک کننده یا دیگر گازهای مزاحم در مدار تنفسی وجود دارد.		آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه فیروزه‌ای رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید ALARM SILENCE رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
CO2 ACCUTACY INVALID, PLEASE ZERO	میزان گازهای بیهوشی از رنج دقت سیستم خارج شده است	سیستم را ZERO کنید. اگر همچنان پیغام باقی ماند، با خدمات شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
CO2 INVALID AMBIENT PRESSURE	فشار محیط از رنج عملکردی سیستم خارج شده است.	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات ۲۴ از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.
CO2 INVALID AMBIENT TEMPERATURE	دمای داخلی از رنج عملکردی ۱۰ درج شده است..	سیستم را خاموش و روشن کنید، اگر همچنان پیغام نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۱۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.
REPLACE O2 SENSOR	عمر مفید سنسور O2 سپری شده و باید تعویض شود.	سنسور O2 جدید را جایگزین کنید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف‌نظر می‌شود.
O2 SENSOR ERROR	سنسور O2 از کار افتاده است.	سنسور O2 جدید را جایگزین کنید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence آلارم برای مدت ۱۰ ثانیه غیر فعال می‌شود.

آلارم های تکنیکی (sidestream) GAS			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
O2 SPAN CALIB REQUIRED	این پیغام زمانی نمایش داده می شود که از سنسور برای مدت زیادی بدون اینکه شیلنگ نمونه برداری از سنسور جدا شود، استفاده شده باشد و یا دمای عملکردی برای سنسور اکسیژن تغییر کرده باشد.	کالیبراسیون با هوای محیط باید انجام شود.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۳۰ ثانیه مسکوت می شود.
CO2 ZERO REFERENCE CALIB REQUIRED	این پیغام زمانی نمایش داده می شود که میزان CO2 از ۸۰۰ PPM (0.08%V) باشد که در این حالت دقت اندازه گیری مناسب نیست.	باید عملیات اتوماتیک Zeroing در محیطی انجام شود که CO2 آن از 0.08%V کمتر باشد.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم برای مدت ۳۰ ثانیه مسکوت می شود.
CO2 NO SENSOR	سنسور از سیستم جدا شده است	سنسور را به سیستم وصل کنید، اگر پیغام همچنان نمایش داده شد با خدمات پس از فروش شرکت سازنده تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشار دادن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیر فعال شده و از آن صرف نظر شود.

آلارم های تکنیکی BFA			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
BFA ELECTRODE ALARM	محل قرارگیری سنسورهای مغزی یا اتصالات آن ممکن است مشکل داشته باشد. امپدانس سنسورها از $10K\Omega$ بیشتر نباشد. وجود دستگاه های فرکانس بالا در محل قرارگیری سنسورها می تواند یکی از دلایل نمایش این پیغام خطا باشد.	• سنسورها و اتصالاتشان را چک کنید. • کابل بیمار را چک کنید اگر وصل نیست آن را وصل کنید و اگر مشکل دارد آن را تعویض کنید. • چک کنید که آیا همه سنسورها وصل هستند و اتصالاتشان مناسب است. • سنسورهای مشکل دار را عوض کنید. • پوست را طبق روش گفته شده در این منوال در قسمت آماده سازی $10K\Omega$ و قراردادی سنسورها تمیز و آماده کنید	آلارم سطح $10K\Omega$ پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Silence Alarm رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال شده و از آن صرف $10K\Omega$ شود.
BFA SQI LOW	اگر امپدانس سنسورهای سفید و سیاه از $1k\Omega$ بیشتر شود، عدد SQI به تدریج کاهش پیدا می کند. آرتیفکتهای دلایل مختلفی دارد که می تواند از آرتیفکتهای ناشی از دستگاه های فرکانس بالا و EMG	• سنسورها و درستی اتصال کابلها را چک کنید. • آیا در نزدیکی سنسورها دستگاه مکانیکی که عمل فرکانس بالایی انجام می دهد (Patient warmer) شروع به کار کرده است. در صورت امکان دستگاههای توزیع کننده فرکانس بالا را از سنسورها دور نگه دارید. • زمین و ارت سیستمهای توزیع کننده را چک کنید.	آلارم سطح $10K\Omega$ پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Silence Alarm رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال شده و از آن صرف $10K\Omega$ شود.

آلارم های تکنیکی BFA			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
BFA IMPEDANCE HIGH	اگر امپدانس سنسورها از $5K\Omega$ بیشتر باشد اعداد $EMG\%,BS\%,BFI$ نمایش داده نمی شود.	- چک کنید که سنسورهای مغزی خشک نباشند. - چک کنید که پوست به خوبی تمیز شده باشد. - پوست را طبق روش گفته شده در این منوال در قسمت آماده سازی کابل و قراردهی سنسورها تمیز و آماده کنید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Silence Alarm رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال شده و از آن صرفه صرف می شود.
BFA LINK OFF	ماژول BFA خاموش است.	ارتباط ماژول کابل و کابل واسط برقرار است.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Silence Alarm رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال شده و از آن صرفه صرف می شود.

آلارم های تکنیکی ST			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
ST OUT OF RANGE HIGHT	عدد ST $+1mV$ بیشتر از حد بالای محدوده اندازه گیری، محاسبه شده است.	- محل نقاط ST و ISO را چک کنید. - مشکل بیمار را بررسی کنید و اقدامات کلینیکی لازم را به عمل آورید.	سطح آلارم در پنجره ST WINDOW تنظیم میشود.
ST OUT OF RANGE LOW	عدد ST $-1mV$ کمتر از حد پایین محدوده اندازه گیری، محاسبه شده است.	- محل نقاط ST و ISO را چک کنید. - مشکل بیمار را بررسی کنید و اقدامات کلینیکی لازم را به عمل آورید.	سطح آلارم در پنجره ST WINDOW تنظیم میشود.

آلارم های تکنیکی رکورد			
آلارم	علت وقوع	راه حل	توضیحات
Rec. Software Error	اشکال نرم افزاری	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.
Recorder Fault	اشکال سخت افزاری	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.	آلارم سطح ۲، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.
Rec Door Open	در رکورد باز است.	در رکورد را ببندید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.
Rec Paper Out	کاغذ رکورد تمام شده است.	رول کاغذ رکورد جدید در سیستم قرار دهید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.
Printhead Hight Temp	دمای هد حرارتی بسیار بالا است.	برای چند دقیقه رکوردگیری نکنید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.
Printhead Hight Vol	ولتاژ هد حرارتی بالا است.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.	آلارم سطح ۱، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.

آلارم های تکنیکی رکورد			
آلارم	علت وقوع	راه	توضیحات
Printhead Low Vol	ولتاژ هد حرارتی پایین است.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.
Time out Error	رکورد نمی تواند رکورد بگیرد.	سیستم را خاموش و سپس روشن کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.	آلارم سطح ، پیغام با زمینه زرد رنگ نمایش داده می شود. با فشردن کلید Alarm Silence رنگ زمینه پیغام خاکستری و آلارم غیرفعال می شود.

پیغام ها

پیغام های SPO2			
پیغام	علت وقوع	راه	توضیحات
SPO2 SEARCH	SPO2 به دلایل مختلف مثلاً حرکت به مدت طولانی قابل اندازه گیری .	سنسور را به انگشت دیگر بیمار وصل کنید. جریان خون را تحریک کنید و بیمار را آرام کنید.	در این حالت پارامتر SPO2 صورت Blank نمایش داده می شود.
SPO2 SIGNAL WEAK	دامنه سیگنال SPO2 و غیر قابل آشکار سازی است.	محل پراب را عوض کنید.	در این حالت مقدار پارامتر SPO2 نشان داده می شود.

پیغام های NIBP			
پیغام	علت وقوع	راه	توضیحات
NIBP STOP PRESSED	کلید STOP در حین اندازه گیری فشار فشرده شده است.		
NIBP LEAKAGE O.K	تی با موفقیت انجام شد.		

پیغام های IBP			
پیغام	علت وقوع	راه	توضیحات
IBP1/IBP2 ADJUST SCALE	سیگنال IBP برای مدت ۱ ثانیه از رنج نمایش خارج شده است.	کلید <AUTOSCALE> را در پنجره IBP WINDOW فشار دهید.	
IBP1/IBP2 SEARCH	نرم افزار نمی تواند سیگنال IBP را به دلیل ضعیف بودن و یا پالسی نبودن پردازش نماید.	- از صحیح بودن اتصالات و رعایت اقدامات لازم جهت مانیتورینگ IBP اطمینان حاصل کنید. - وضعیت بیمار را چک کنید و در صورت نیاز اقدامات لازم را انجام دهید.	

پیغام های GAS			
پیغام	علت وقوع	راه	توضیحات
CO2 SENSOR STANDBY MODE	به صورتی دستی سیستم وارد مد standby شده باشد و یا هیچ تنفسی برای مدت 30 دقیقه آشکار نشده باشد و یا مقدار EtCo2 برای مدت 30 دقیقه از 4mmHg کمتر باشد و یا مانیتور به مدت ۱۰ دقیقه آداپتور IRMA را حس نکند. ۱۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰ برداری متصل نشده باشد.	با وارد شدن به منو GAS و WORK MODE روی MEASURE از حالت STANDBY خارج می شود.	
CO2 UNABLE TO ZERO,SENSOR WARMING UP (for Mainstream)	کلید ZERO قبل از سپری شدن 30 زمان زده شود. عملیات ZEROING انجام نخواهد شد.		
ZEROING IN PROGRESS (for Sidestream)	انجام عمل ZEROING		پس از اتمام عمل Zeroing سیگنال گاز، به صورت خط صاف و این پیغام نمایش داده می شود.

پیغام های C.O.			
پیغام	علت وقوع	راه	توضیحات
No Cable	کابل کاتتر وصل نشده است.	مطمئن شوید که کابل	

پیغام های C.O.			
پیغام	علت وقوع	راه حل	توضیحات
		کابل به طور مناسب به مانیتور متصل شده است.	
Ready for measurement	آماده بودن شرایط برای آغاز اندازه‌گیری و انتظار در کابل فرمان آغاز (فشاردن دکمه start) از طرف کاربر		
Noisy Baseline	کابل بودن ساکنال- آماده نبودن برای اندازه‌گیری (اگر کابل نام پس از مدت حذف نشود، نشان‌دهنده جابجایی نامناسب کاتتر است).	• از جابجایی مناسب کاتتر اطمینان حاصل کنید	
Start pressed when not ready please wait	اگر قبل از زمانی که پیغام Ready for measurement ظاهر شود کلید start فشرده شود، اندازه‌گیری جدید آغاز نشده و این پیام ظاهر می‌شود. برای آغاز اندازه‌گیری تا ظاهر شدن پیام Ready for measurement.		
Inject now	تزریق آغاز شود		
Not injected in the expected time	تزریق برای مدت طولانی پس از اعلام آمادگی برای تزریق (فشاردن دکمه start) تزریق نشده است.		
Minimum not detected in the expected time	کابل در محدوده زمان قابل انتظار تشخیص داده نشده است.		
calculating	در حال محاسبه CO		
Curve end not detected!	انتهای کابل در محدوده زمان قابل انتظار تشخیص داده نشده است.		
Minimum and End Not Confirmed-Noisy Curve	منحنی تشخیص داده شده به شدت نویزی است در نتیجه با فرض این که تشخیص صحیح		

پیغام های C.O.			
پیغام	علت وقوع	راه حل	توضیحات
	CO ادامه داده شود.		
Done! Check edit menu or oldest curve is replaced!	پنجره های مربوط به اندازه گیری اخیر پر شده است. برای مشاهده میانگین اندازه گیری ها و حذف و انتخاب آن ها به صفحه Edit مراجعه کنید. در غیر این صورت با فشردن کلید start و آغازاندازه گیری جدید، قدیمی ترین اندازه گیری پاک می شود.		

آلارم های فیزیولوژیکی

آلارم های فیزیولوژیکی ECG			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
HR HIGH	میزان ضربان قلب از حد بالای مجاز تجاوز کرده باشد.	● مقدار HR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
HR LOW	میزان ضربان قلب از حد پایین آلارم کمتر باشد.	● مقدار HR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
ECG ASYSTOLE	ضربان قلب به میزان ۰۰۰۰۰۰ ۰۰ بوده است.	● مقدار HR به صورت "0" نمایش داده می‌شود. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه قرمز نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود

آلارم های فیزیولوژیکی RESP			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
RR HIGH	نرخ تنفسی از حد بالای تعیین شده تجاوز کرده باشد.	● مقدار RR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
RR LOW	نرخ تنفسی از حد پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار RR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
APNEA	برای مدت زمان خاص هیچ تنفسی انجام نشده است.	● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام "RESP APNEA" با رنگ زمینه قرمز نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود

آلارم های فیزیولوژیکی SPO2			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
%SPO2 HIGH	مقدار SPO2 از حد بالای مجاز	● مقدار SPO2 چشمک می‌زند.	فعال می‌شود

آلارم های فیزیولوژیکی SPO2			
آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
	● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه □□□□□□ □□□□□□ - آلارم نمایش داده می‌شود.	بیشتر است.	
فعال می‌شود	● مقدار SPO2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	مقدار SPO2 از حد پایین تعیین شده کمتر است.	% SPO2 LOW
فعال می‌شود	● مقدار PR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	مقدار PR از حد بالای مجاز بیشتر است.	PR HIGH
فعال می‌شود	● مقدار PR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	مقدار PR از حد پایین تعیین شده کمتر است.	PR LOW
فعال می‌شود	مقدار PI و نشانگر آلارم چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	مقدار PI از حد بالای مجاز بیشتر است.	PI HIGH
فعال □□ شود	مقدار PI و نشانگر آلارم چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	مقدار PI از حد پایین تعیین شده کمتر است.	PI LOW
فعال می‌شود	مقدار PVI و نشانگر آلارم چشمک □□زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده □□شود.	مقدار PVI از حد بالای مجاز بیشتر است.	PVI HIGH
فعال می‌شود	مقدار PVI و نشانگر آلارم چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده □□شود.	مقدار PVI از حد پایین تعیین شده کمتر است.	PVI LOW
فعال می‌شود	مقدار SpOC و نشانگر آلارم چشمک □□زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	مقدار SpOC از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpOC HIGH
فعال می‌شود	مقدار SpOC و نشانگر آلارم چشمک می‌زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	مقدار SpOC از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpOC LOW

آلارم های فیزیولوژیکی SPO2			
آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
	سطح آلارم نمایش داده می شود.		
فعال می شود	مقدار SpCO و نشانگر آلارم چشمک زدن. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار SpCO از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpCO HIGH
فعال می شود	مقدار SpCO و نشانگر آلارم چشمک می زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار SpCO از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpCO LOW
فعال می شود	مقدار SpMet و نشانگر آلارم چشمک زدن. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار SpMet از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpMet HIGH
فعال می شود	مقدار SpMet و نشانگر آلارم چشمک زدن. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار SpMet از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpMet LOW
فعال می شود	مقدار SpHb و نشانگر آلارم چشمک زدن. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار SpHb از حد بالای مجاز بیشتر است.	SpHb HIGH
فعال می شود	مقدار SpHb و نشانگر آلارم چشمک می زند. پیغام با رنگ زمینه مناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار SpHb از حد پایین تعیین شده کمتر است.	SpHb LOW

آلارم های فیزیولوژیکی NIBP			
آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
فعال می شود	● مقدار SYS چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فشار سیستولیک از محدوده مجاز تجاوز کرده باشد.	NIBP SYS HIGH
فعال می شود	● مقدار SYS چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فشار سیستولیک پایین تر از حد تعیین شده باشد.	NIBP SYS LOW
فعال می شود	● مقدار DIA چشمک می زند.	فشار دیاستولیک از محدوده	NIBP DIA HIGH

آلارم های فیزیولوژیکی NIBP			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
	مجاز تجاوز کرده باشد.	● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	
NIBP DIA LOW	فشار دیاستولیک از محدوده تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار DIA چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
NIBP MAP HIGH	فشار متوسط شریانی از محدوده مجاز تجاوز کرده □□□□.	● مقدار MAP چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
NIBP MAP LOW	فشار متوسط شریانی پایین‌تر از حد تعیین شده باشد.	● مقدار MAP چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ▬▬▬. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود

آلارم های فیزیولوژیکی TEMP			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
T1 HIGH	دمای اندازه □□□□ ی شده از محدوده مجاز تجاوز کرده ▬▬▬.	● مقدار T1 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
T1 LOW	دمای اندازه □□□□ ی شده از حد تعیین شده باشد.	● مقدار T1 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود
T2 HIGH	دمای اندازه □□□□ ی شده از محدوده مجاز تجاوز کرده ▬▬▬.	● مقدار T2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود

آلارم های فیزیولوژیکی TEMP			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
T2 LOW	دمای اندازه گیری شده پایین است. از حد تعیین شده باشد.	● مقدار T2 چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود
DT HIGH	اختلاف دمای دو کانال از محدوده مجاز تجاوز کرده است.	● مقدار DT چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود
DT LOW	اختلاف دمای دو کانال پایین تر از حد تعیین شده باشد.	● مقدار DT چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود

آلارم های فیزیولوژیکی IBP			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
IBP SYS HIGH	فشار سیستولیک از حد بالای مجاز بیشتر است.	● مقدار SYS چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
IBP SYS LOW	فشار سیستولیک از حد پایین تعیین شده کمتر است.	● مقدار SYS چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
IBP DIA HIGH	فشار دیاستولیک از حد بالای مجاز بیشتر است.	● مقدار DIA چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
IBP DIA LOW	فشار دیاستولیک از حد پایین تعیین شده کمتر است.	● مقدار DIA چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.

آلارم های فیزیولوژیکی IBP			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
IBP MEAN HIGH	فشار MEAN از حد بالای مجاز بیشتر است.	● مقدار MEAN چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
IBP MEAN LOW	فشار MEAN از حد پایین تعیین شده کمتر است.	● مقدار MEAN چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.

آلارم های فیزیولوژیکی GAS (Mainstream & Sidestream)			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
AWRR HIGH	مقدار نرخ تنفس از □□□ بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار AWRR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
AWRR LOW	مقدار نرخ تنفس از □□□□□□□□ تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار AWRR چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtCo2 HIGH	□□□□□□□□ CO2 انتهای بازدم از □□□ بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtCo2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
EtCo2 LOW	مقدار CO2 انتهای بازدم از □□□□□□□□ پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtCo2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.
FiCo2 HIGH	مقدار CO2 دمی از □□□□□□ مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiCo2 چشمک می‌زند. ● نشانگر آلارم چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می‌شود.	فعال می‌شود.

آلارم های فیزیولوژیکی (Mainstream & Sidestream) GAS			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
CO2 RESP APNEA	برای مدت زمان خاص هیچ تنفسی انجام نشده است.	● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام "CO2 RESP APNEA" □□□ ● زمینه قرمز چشمک می زند.	فعال می شود.
EtN2O HIGH	مقدار N2O انتهای بازدم از □□□ بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtN2O چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
EtN2O LOW	مقدار N2O انتهای بازدم از □□□ پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtN2O چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
FiN2O HIGH	مقدار N2O دمی از □□□ بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiN2O چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● □□□م با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
FiN2O LOW	مقدار N2O دمی از □□□□□□□□□□ تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار FiN2O چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
EtAA HIGH	مقدار AA انتهای بازدم از □□□ بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار EtAA چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
EtAA LOW	مقدار AA انتهای بازدم از □□□□□□□□□□ پایین تعیین شده کمتر باشد.	● مقدار EtAA چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.
FiAA HIGH	مقدار AA دمی از □□□□□□□□□□ بالای مجاز تجاوز کند.	● مقدار FiAA چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود.

آلارم های فیزیولوژیکی (GAS (Mainstream & Sidestream			
آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
فعال می شود.	● مقدار FiAA چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار AA دمی از □□□□□ تعیین شده کمتر باشد.	FiAA LOW
□□□□ می شود.	● مقدار EtO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار O2 انتهای بازدم از □□□□ بالای مجاز تجاوز کند.	EtO2 HIGH
فعال می شود.	● مقدار EtO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار O2 انتهای بازدم از □□□□ پایین تعیین شده کمتر باشد.	EtO2 LOW
فعال می شود.	● مقدار FiO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار O2 دمی از □□□□ بالای مجاز تجاوز کند.	FiO2 HIGH
فعال می شود.	● مقدار FiO2 چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	مقدار O2 دمی از □□□□□ تعیین شده کمتر باشد.	FiO2 LOW
فعال می شود.	● مقدار FiO2 چشمک می زند. ● □□□□ انگر آلارم چشمک می زند. ● آلارم سطح □□ با پیغام رنگ زمینه قرمز نمایش داده می شود.	مقدار FiO2 از 18% کمتر □□□□	FiO2 Too Low

آلارم های فیزیولوژیکی BFA			
آلارم صوتی	آلارم دیداری	زمان وقوع	آلارم
فعال می شود.	● مقدار CSI/BFI چشمک می زند. ● نشانگر آلارم چشمک می زند. ● پیغام با رنگ زمینه زرد نمایش داده □□□□ شود.	مقدار شاخص عمق بیهوشی از □□□□ بالای مجاز تجاوز کند.	CSI/BFI HIGH
فعال می شود.	● مقدار BFI چشمک می زند.	مقدار شاخص عمق بیهوشی از □□□□□	BFI LOW

	● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه زرد نمایش داده می‌شود.	□□ پایین تعیین شده کمتر باشد.
--	---	-------------------------------

آلام های فیزیولوژیکی ST			
آلام صوتی	آلام دیداری	زمان وقوع	آلام
فعال می‌شود.	● عدد ST چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار عددی ST از □□□ بالای مجاز تجاوز کند.	ST HIGH
فعال می‌شود.	● عدد ST چشمک می‌زند. ● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلام نمایش داده می‌شود.	مقدار عددی ST از □□□□□□ تعیین شده کمتر باشد.	ST LOW

آلام های فیزیولوژیکی آریتمی (ARRHYTHMIA)			
آلام صوتی	آلام دیداری	زمان وقوع	آلام
فعال می‌شود.	● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه □□□□□□ نمایش داده می‌شود.	□□□□□□ گذرد بدون اینکه یک کمپلکس QRS معتبر آشکار شود.	ASYSTOLE ARRHYTHMIA
فعال می‌شود. (البته پیشنیاز آن فعال بودن ARR monitor است.)	● نشانگر آلام چشمک می‌زند. ● پیغام با رنگ زمینه □□□□□□ نمایش داده می‌شود.	Ventricular Fibrillation : الگوریتم یک شکل موج سینوسی با ویژگیهای فیبریلاسیون تشخیص می‌دهد. (بعضی از VTAC های خاص دارای شکل موج سینوسی شبیه به VFIB □□□□□□. □□□□□□ شباهت این شکل موج □□، مانیتور ممکن است این نوع VTAC را به عنوان VFIB □□□□□□ - بندی کند.)	VFIB ARRHYTHMIA

آلارم های فیزیولوژیکی آریتمی (ARRHYTHMIA)			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
VTAC ARRHYTHMIA	Ventricular Tachycardia: N با تعداد بیشتری PVC متوالی در فاصله زمانی $T = (60 * (N - 1)) / R$ که N به عنوان تعداد PVC و R به عنوان نرخ VTAC تعریف شده است.	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه $\square\square\square\square$ نمایش داده می شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor است.)
RUN ARRHYTHMIA	Ventricular Run: $\square\square\square\square$ PVC N-1 متوالی با نرخ ضربان بزرگتر از نرخ VTAC $\square\square\square\square$ شده	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن $\square\square\square\square$ آلارم است.)
AIVR ARRHYTHMIA	Accelerated Idioventricular Rhythm: بیشتر از $\square\square\square\square$ PVC متوالی، نرخ ضربان کمتر از نرخ VTAC تنظیم شده	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)
COUPLET ARRHYTHMIA	Ventricular couplet: دنباله ضربان ها با الگوی نرمال، PVC، نرمال، PVC، PVC	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)
BIGEMINY ARRHYTHMIA	Ventricular bigeminy: دنباله ضربان ها با الگوی نرمال، PVC، نرمال، PVC، نرمال، PVC	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)
TRIGEMINY ARRHYTHMIA	Ventricular Trigeminy: دنباله ضربان ها با الگوی نرمال، نرمال، PVC، نرمال، PVC	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)

آلارم های فیزیولوژیکی آریتمی (ARRHYTHMIA)			
آلارم	زمان وقوع	آلارم دیداری	آلارم صوتی
TACHY ARRHYTHMIA	Sinus Tachycardia: نرخ ضربان بزرگتر از نرخ تنظیم شده. وقوع یک ضربان غیر نرمال، ترتیب ضربان-های نرمال را به هم می زند و آنالیز از ابتدا شروع می شود.	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)
BRADY ARRHYTHMIA	Sinus Bradycardia: نرخ ضربان کمتر از نرخ تنظیم شده. وقوع یک ضربان غیر نرمال، ترتیب ضربان-های نرمال را به هم می زند و آنالیز از ابتدا شروع می شود.	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)
AFIB ARRHYTHMIA	Atrial Fibrillation: تغییرات نامنظم فاصله کمپلکس های QRS متوالی در یک بازه زمانی	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)
PAUS ARRHYTHMIA	Pause: موج R متوالی جدید / برابر متوسط فاصله دو موج R در ضربان-های قبلی باشد.	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)
FREQUENT PVCs	تعداد PVC ها در دقیقه از آستانه تنظیم شده در بخش count از پنجره ARR SETUP بیشتر شود.	● نشانگر آلارم چشمک می-زند. ● پیغام با رنگ زمینه متناسب با سطح آلارم نمایش داده می شود.	فعال می شود. (البته پیشنهاد آن فعال بودن ARR monitor و OFF نبودن سطح آلارم مربوطه است.)

APPENDIX III

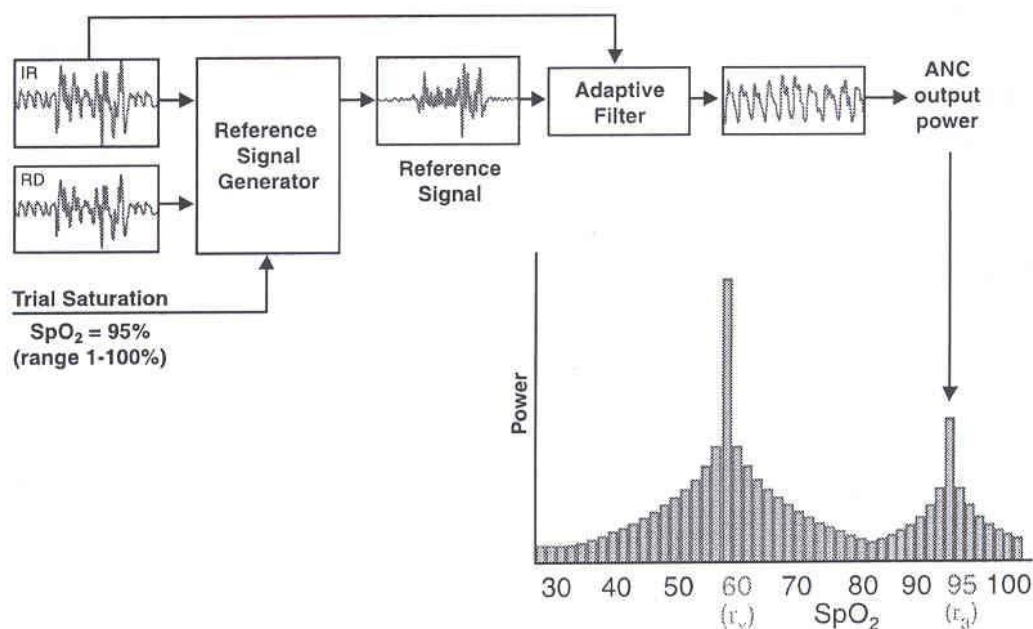
MASIMO MODULE

Signal Extraction Technology

INTRODUCTION

Masimo SET® pulse oximetry is a new and fundamentally distinct method of acquiring, processing and reporting arterial oxygen saturation and pulse rate. As illustrated below, Masimo SET technology enables the power of adaptive filters to be applied to real-time physiologic monitoring by utilizing proprietary techniques to accurately establish a “noise reference” in the detected physiologic signal, thus enabling the direct calculation of arterial oxygen saturation and pulse rate. Because it is not bound by a conventional “red over infrared” ratio approach, the Masimo SET system substantially eliminates the problems of motion artifact, low peripheral perfusion and most low signal-to-noise situations. This greatly extends the utility of SpO₂ in high motion, low signal and noise intensive environments.

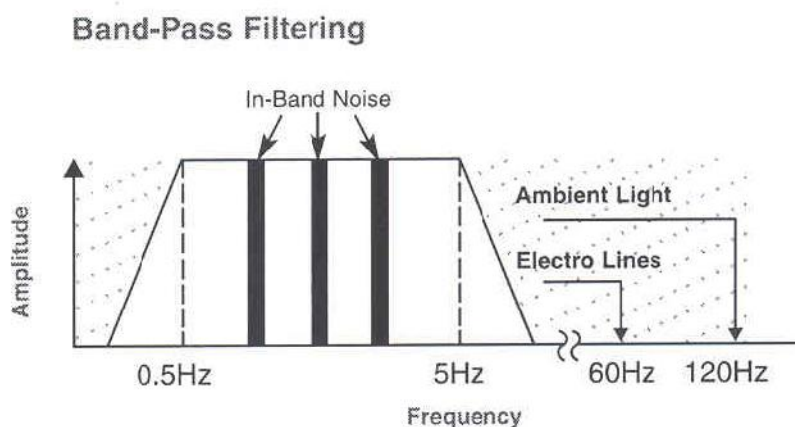
Discrete Saturation Transformation (DST®) Algorithm



Masimo SET's most powerful algorithm is DST. All algorithms depend upon assumptions. The more assumptions, the weaker the algorithm. DST makes only one assumption - that arterial blood has a higher oxygenation than venous - making it the most powerful pulse oximetry algorithm.

CONVENTIONAL FILTERS

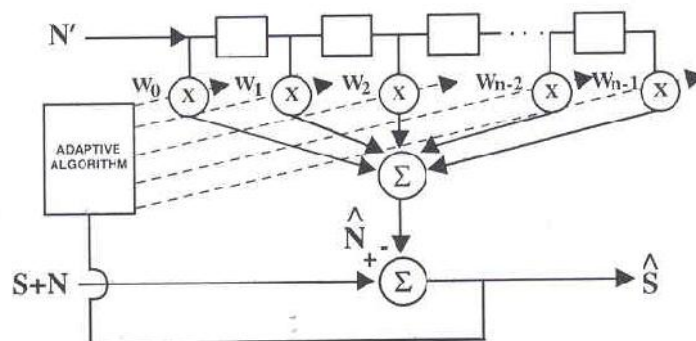
While pulse oximetry is readily accepted as a standard of care in the Operating Room, Recovery Room and most Intensive Care Units, its performance in high motion environments or in patients with low perfusion is substantially less than ideal. The reported high incidence of false alarms due to motion artifact and the inability of conventional pulse oximetry systems to provide information during times of crisis have led to its characterization as a "fair weather friend." Confronted with the problem of motion artifact, false alarms and poor "signal to noise" environments, medical equipment manufacturers have utilized band-pass filtering in an attempt to address these confounding clinical problems. Band-pass filters, whether in analog or digital form, are designed to allow only a physiologic window of interest to pass while rejecting frequencies outside the desired frequency band. With the advent of Digital Signal Processing (Digital Filtering), the performance of band-pass filtering was improved, but was still unable to address the problem of noise occurring within the bandwidth of interest.



ADAPTIVE FII

To address the confounding issue of "in-band" noise, a class of filters known as adaptive digital filters has evolved. These filters take advantage of the fact that the construction of the filter itself is contained within the memory of the microprocessor, allowing its multiplication coefficients, symbolized as $W_0, W_1, \dots, W_{n-1}$, to be changed in real time, hence altering the filter's characteristic. Thus, the filter can be tuned "on the fly." The multiplication coefficients determine whether the frequency components of an input signal should be cancelled (e.g., multiplied by zero) or allowed to pass (e.g., multiplied by one). Given that the filter's coefficients can be rapidly changed, adaptive filters derive their name in their ability to change their filtering characteristics in response to changing in-band noise.

The detected physiologic signal is generally composed of both desired signal (S) and undesired signal (N) or noise portions. To remove the effects of the undesired signal, some knowledge of the noise characteristics, or equivalently its noise reference (N'), must be known. The adaptive filter will adjust its filtering characteristics, so that the noise reference input is transformed into an estimate of the undesired signal portion ($N^{\wedge}$) of the physiologic signal. A subtracter subsequently removes the undesired signal from the physiologic signal to yield an estimate of the desired signal portion ($S^{\wedge}$). The combination comprising the adaptive filter and the subtracter is commonly called an adaptive noise canceller (ANC).

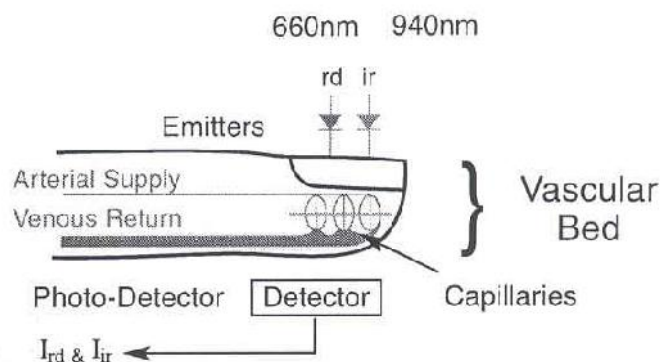


Adaptive Noise Canceller (ANC) block diagram

This approach has been widely used in the telecommunications and aerospace industries where a suitable noise reference is accessible. Probes are utilized to obtain a noise reference that can then be used in conjunction with an adaptive noise canceller to extract a desired signal portion from a composite signal containing both desired and undesired signal portions. The problem in applying this technique to physiological monitoring is that a noise reference is rarely available. In addition, both the noise and the desired signal vary from patient to patient and are quickly and continually changing in terms of frequency, amplitude and phase, even within the same patient. In pulse oximetry, the noise reference signal required to make an adaptive noise canceller work in real time was unavailable until the advent of Masimo Signal Extraction Technology.

CONVENTIONAL PULSE OXIMETRY

The conventional "red over infrared" approach measures the differential optical density of red (o) and infrared (Iir) light as projected through a vascular bed and calculates a ratio (r) of the optical densities. Utilizing the optical density ratio, an arterial oxygen saturation (SpO₂) value is empirically reported based on the ratio obtained.



Basis For Measurement:

$$\frac{I_{rd}}{I_{ir}} = \frac{S_{rd} + N_{rd}}{S_{ir} + N_{ir}} = \text{Ratio (r)} \rightarrow \% \text{ SpO}_2$$

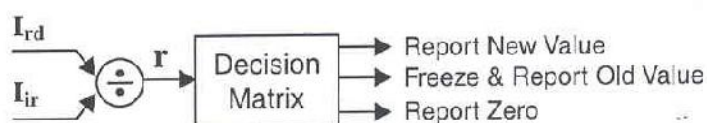
In the presence of patient motion, the optical densities of red and infrared light contain noise portions (N_{rd} , N_{ir}), thereby falsely altering the optical density ratio and providing an inaccurate saturation value. During periods of routine patient motion or low perfusion, the noise components within the physiologic signals can be much larger than the desired signals (S_{rd} , S_{ir}). In these cases, the optical density ratio is primarily determined by the noise contributions. This represents a situation whereby the noise is simply “drowning out” the desired signal.

In a large noise environment, conventional wisdom holds that pulse oximetry will yield an optical density ratio substantially equivalent to "noise over noise" or a ratio of one. This is equivalent to a saturation value of approximately 82% in most conventional systems.

If: $N \gg S$,

$$\text{Then: } \frac{I_{rd}}{I_{ir}} = \frac{N_{rd}}{N_{ir}} \approx 1 \rightarrow 82\% \text{ SpO}_2$$

Confronted with the problems of overwhelming noise and prevented from utilizing adaptive digital filters, pulse oximetry manufacturers have resorted to “managing” false alarms. This can include extending averaging times or employing a decision matrix to freeze when it decides it has detected motion. If the motion persists, it reports zero.



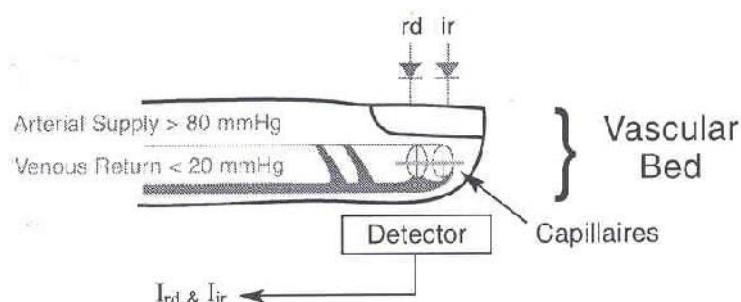
The attempt to treat the "symptom" rather than the “core problem” does not provide clinicians with continuous real-time information and can be unreliable in critical medical situations.

MASIMO SET® PULSE OXIMETRY

Masimo Signal Extraction Technology rejects the conventional wisdom and begins with an understanding that during patient motion the venous blood, being at a relatively low pressure, is quite susceptible to the local effects of perturbation during motion. Considering the finger for example, the venous blood in the vascular bed will be easily deformed during motion, representing a significant source of in-band noise within the frequency bandwidth of interest. In addition, the venous blood is a strong absorber of light. Hence, it can represent a significant contributor to the total optical density during motion episodes. Furthermore, the venous blood

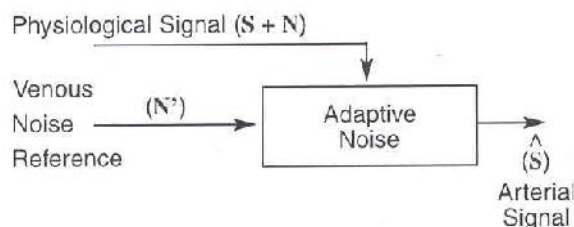
saturation is normally lower than the arterial blood saturation. This explains why saturation values tend to drop in conventional pulse oximeter systems during episodes of patient motion.

During routine patient motions (shivering, waving, tapping, etc.), the resulting noise can be quite substantial and can easily overwhelm a conventional ratio based oximetry system. Having identified the venous blood as a significant contributor to noise during motion, it follows that if the noise reference corresponding to the venous component could be measured, then an adaptive noise canceller might be utilized to cancel its contribution.



GENERATING A NOISE REFERENCE

The detected physiologic signals in response to both red (I_{rd}) and infrared (I_{ir}) light consist of desired signal portions (S_{rd} , S_{ir}) as well as undesired signal portions (N_{rd} , N_{ir}). It is commonly understood in pulse oximetry that the desired signal portions are proportional to one another through the arterial optical density ratio (r_a). This suggests that one should simply subtract the product of the arterial optical density ratio and the physiologic signal due to infrared light from the physiologic signal due to red light. The resultant is a reference signal that contains only noise portions. This is the noise reference signal (N')



If the arterial optical density ratio is known, one can easily calculate the noise reference as just described. However, if it were known, one could simply calculate the arterial oxygen saturation directly. One would not need to utilize the adaptive noise cancellation process. How does one

then use the power of adaptive filters and noise reference signals for pulse oximetry? The answer lies in the Discrete Saturation Transform® algorithm.

DISCRETE SATURATION TRANSFORM®

The Discrete Saturation Transform algorithm allows one to separate and, consequently, calculate the optical density ratios that correspond to both the arterial oxygen saturation (r_a) and an estimate of the venous oxygen saturation (r_v).

These optical densities are not known beforehand but are required to obtain the appropriate reference signals for adaptive noise cancellation. Every optical density ratio, corresponding to the patient's physiological range ($SpO_2 = 1\%$ to 100%) must be considered. Therefore, the DST® algorithm not only uses a noise reference signal, but a whole family of reference signals. Each reference signal is used in the adaptive noise cancellation process and each yields information regarding the oxygen saturation content of the physiological signals.

If: ① $I_{rd} = S_{rd} + N_{rd}$ ② $I_{ir} = S_{ir} + N_{ir}$ ③ $r_a = \frac{S_{rd}}{S_{ir}}$ $S_{rd} = r_a \cdot S_{ir}$	Then: $I_{rd} - [I_{ir} \cdot r_a] = [S_{rd} + N_{rd}] - [S_{ir} r_a + N_{ir} r_a]$ Substituting $S_{ir} r_a$ for S_{rd}, we get: $= [S_{ir} r_a + N_{rd}] - [S_{ir} r_a + N_{ir} r_a]$ $= N_{rd} - N_{ir} r_a$ $= N' \text{ (Noise Reference)}$
---	--

A family of reference signals, $N'(r)$, is generated similar to that of a noise reference signal. The reference signal, as discussed earlier, is the difference between the physiologic signal due to red light (I_{rd}) and the product of an arbitrary optical density ratio (r) and the physiologic signal due to infrared light (I_{ir}). Although there is a family of reference signals, based on the selected optical density ratio, there are only three distinct cases to consider. If one selects an optical density ratio that does not correspond to either arterial or venous oxygen saturation (Case I), the reference signal consists of a desired signal portion and an undesired signal portion. In the adaptive noise cancellation process, such a signal will not only remove the undesired signal portions of the physiologic signal, but also remove the desired signal portions. When an optical density ratio that corresponds to the venous oxygen saturation is selected (Case II), the reference signal only contains signal portions. Therefore, the output of the adaptive noise canceller will consist of the undesired signal portions only. Similarly, when an optical density ratio that corresponds to the arterial oxygen saturation is selected (Case III), the reference signal only contains noise portions. Therefore, the output of the adaptive noise canceller will consist of the desired signal portions only.

$$I_{rd} = S_{rd} + N_{rd}, \quad I_{ir} = S_{ir} + N_{ir}$$

$$S_{rd} = r_a S_{ir}, \quad N_{rd} = r_v N_{ir}$$

r : optical density ratio
 r_a : arterial optical density ratio
 r_v : venous optical density ratio

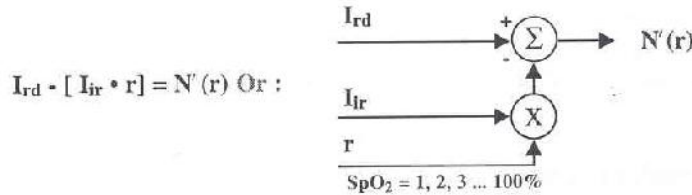
Reference Signal: $N'(r) = I_{rd} - r I_{ir}$

Case I: $r \neq r_a, r_v \quad N'(r) = (r_a - r) S_{ir} + (r_v - r) N_{ir}$

Case II: $r = r_v \quad N'(r_v) = (r_a - r_v) S_{ir}$

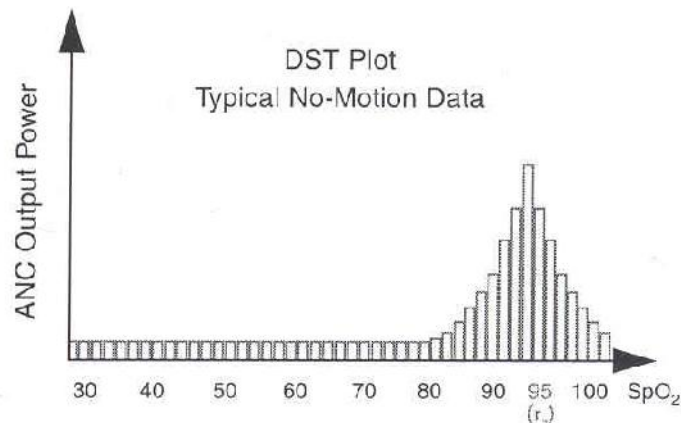
Case III: $r = r_a \quad N'(r_a) = (r_v - r_a) N_{ir}$

For each selected value of the optical density ratio, the corresponding reference signal is calculated and subsequently processed through an adaptive noise canceller.



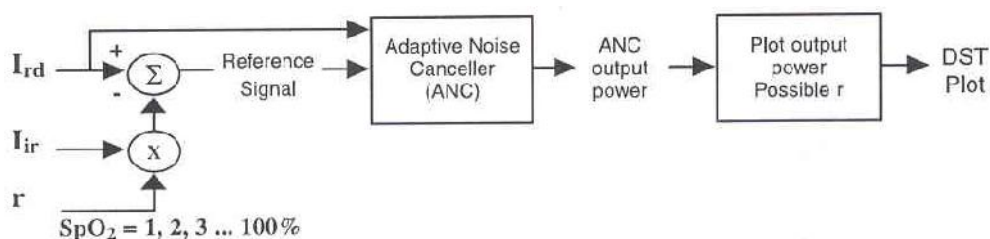
When the selected value for the optical density ratio does not correspond to either the arterial or the venous oxygen saturation (Case I), the corresponding output signal will contain little power. When the selected value for the optical density corresponds to either the venous oxygen saturation (Case II) or the arterial oxygen saturation (Case III), the output signal will contain significant output power.

The power output of the adaptive noise canceller represents the probability that the selected optical density ratio, or its corresponding saturation value, is present in the physiologic signal. The output power or probability value is plotted for a series of consecutive ratio values generating the DST transform. During periods of no motion, a singular peak is generated in the DST transform corresponding to the arterial oxygen saturation.



In summary, the procedure for determining the arterial oxygen saturation utilizing Masimo SET processing is as follows:

- 1) Sweep all optical density ratios that correspond to oxygen saturations of 1% to 100%.
- 2) Compute the reference signal for each optical density ratio.
- 3) Measure the output power of the adaptive noise canceller for each reference signal.
- 4) Identify the appropriate peak in the DST transform that corresponds to the arterial oxygen saturation (largest SpO₂ value).



The procedure demonstrates another important feature of Masimo SET pulse oximetry. It is able to calculate the arterial oxygen saturation without first extracting or determining discrete pulses in the physiologic data. For Masimo SET processing, the saturation algorithm is independent of the pulse rate algorithm. This is a significant distinction between Masimo SET systems and conventional pulse oximetry systems where the recognition of a clean pulse is a prerequisite for the calculation of accurate arterial oxygen saturation. Another advantage of Masimo SET technology is that it can monitor arterial oxygen saturation and pulse rate even if the motion starts before the pulse oximeter is turned on. It does not require clean data during instrument start-up.

Results of clinical research and evaluation performed for determining Rainbow measurement accuracy

1. SPO₂, SpCO and SpMet accuracy was determined by testing on healthy adult volunteers in the range of 60-100% SPO₂, 0-40% SpCO, and 0-15% SpMet against a laboratory CO-Oximeter. SPO₂ and SpMet accuracy was determined on 16 neonatal NICU patients ranging in age from 7-135 days old and weighing between 0.5-4.25 kg. Seventy-nine (79) data samples were collected over a range of 70-100% SaO₂ and 0.5-2.5% MetHb with a resultant accuracy of 2.9% SPO₂ and 0.9% SpMet.
2. The Masimo sensors have been validated for no motion accuracy in human blood studies on healthy adult male and female volunteers with light to dark skin pigmentation in induced hypoxia studies in the range of 70-100% SPO₂ against a laboratory CO-Oximeter and ECG monitor. This variation equals plus or minus one standard deviation. Plus or minus one standard deviation encompasses 68% of the population.
3. The Masimo sensors have been validated for motion accuracy in human blood studies on healthy adult male and female volunteers with light to dark skin pigmentation in induced hypoxia studies in the range of 70-100% SPO₂ against a laboratory CO-Oximeter and ECG monitor. This variation equals plus or minus one standard deviation which encompasses 68% of the population.
4. The Masimo SET technology has been validated for low perfusion accuracy in bench top testing against a Biotek Index 2 simulator and Masimo's simulator with signal strengths of greater than 0.02% and transmission of greater than 5% for saturations ranging from 70 to 100%. This variation equals plus or minus one standard deviation which encompasses 68% of the population.
5. The Masimo sensors have been validated for pulse rate accuracy for the range of 25-240 bpm in bench top testing against a Biotek Index 2 simulator. This variation equals plus or minus one standard deviation which encompasses 68% of the population.
6. SpHb accuracy has been validated on healthy adult male and female volunteers and on surgical patients with light to dark skin pigmentation in the range of 8-17 g/dl SpHb against a laboratory CO-Oximeter. This variation equals plus or minus one standard deviation which encompasses 68% of the population. The SpHb accuracy has not been validated with motion or low perfusion.
7. The following substances may interfere with pulse CO-Oximetry measurements:
 - Elevated levels of Methemoglobin (MetHb) may lead to inaccurate SPO₂ and SpCO measurements.
 - Elevated levels of Carboxyhemoglobin (COHb) may lead to inaccurate SPO₂ measurements.
 - Very low arterial Oxygen Saturation (SPO₂) levels may cause inaccurate SpCO and SpMet measurements.
 - Severe anemia may cause erroneous SPO₂ readings.
 - Dyes, or any substance containing dyes, that change usual blood pigmentation may cause erroneous readings.
 - Elevated levels of total bilirubin may lead to inaccurate SPO₂, SpMet, SpCO and SpHb readings.

APPENDIX IV

EMC



تنها از اکسسوریهای توصیه شده توسط تولید کننده استفاده کنید. استفاده از دیگر اکسسوریها ممکن است منجر به افزایش تشعشعات یا کاهش ایمنی سیستم شود.



موبایل و تجهیزات ارتباطی ممکن است اندازه گیری ها را تحت تأثیر قرار دهد، بنابراین از استفاده از مانیتور در محیط الکترومغناطیسی تعیین شده اطمینان حاصل کنید.



به منظور جلوگیری از اثرات EMC بر مانیتور، سیستم نباید در مجاورت یا به همراه تجهیزات دیگر مورد استفاده قرار گیرد و در صورت نیاز به استفاده همراه یا در مجاورت سایر تجهیزات، باید نرمال بودن عملکرد دستگاه در شرایط استفاده مورد تأیید قرار گیرد.



استفاده از تلفن همراه در محیط‌هایی که با سیستم مانیتورینگ کار می‌کنند، ممنوع می‌باشد. سطح بالای امواج الکترو مغناطیسی که توسط سیستم تلفن همراه تشعشع می‌شود، ممکن است باعث اختلال در عملکرد سیستم مانیتورینگ شود.

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic emissions

The Patient Care Monitors are intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the monitor should assure that they are used in such an environment.

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

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

The Patient Care Monitors are intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the monitor should assure that they are 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	Complies	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 ±1 kV for input/output lines	Complies	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.
Surge IEC 61000-4-5	±1 kV differential mode ±2 kV common mode	Complies	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 $<5\% U_T$ ($>95\%$ dip in U_T) for 5 sec	Complies	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment. If the user of the monitor requires continued operation, it is recommended that the monitor be powered from an uninterruptible power supply or a battery.
Power frequency (50/60 Hz) magnetic field IEC 61000-4-8	3 A/m	Complies	Power frequency magnetic fields should be at levels characteristic of a typical location in a typical commercial or hospital environment.
NOTE U_T is the a.c. mains voltage prior to application of test level.			

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

The Patient Care Monitors are intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the monitor should assure that they are used in such an environment.

Immunity test	IEC 60601 test level	Compliance level	Electromagnetic environment – guidance
Conducted RF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz to 80 MHz	3 V	Portable and mobile RF communications equipment should be used no closer to any part of the monitor, including cables, than the recommended separation distance calculated from the equation applicable to the frequency of the transmitter. Recommended separation distance $d = 1.17 \sqrt{P}$ $d = 1.17 \sqrt{P}$ 80 MHz to 800 MHz $d = 2.33 \sqrt{P}$ 800 MHz to 2.5 GHz
Radiated RF IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz to 2.5 GHz	3 V/m	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 range.^b Interference may occur in the vicinity of equipment marked with the following symbol: 
--	--	--	---

NOTE 1 At 80 MHz and 800 MHz, 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.

^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 environment due to fixed RF transmitters, an electromagnetic site survey should be considered. If the measured field strength in the location in which the monitors are used exceeds the applicable RF compliance level above, the monitor should be observed to verify normal operation. If abnormal performance is observed, additional measures may be necessary, such as reorienting or relocating the Monitor.

^b Over the frequency range 150kHz to 80 MHz, field strengths should be less than 3 V/m.

Recommended separation distances between Portable and mobile RF communications equipment and the monitor

The Patient Care Monitors are intended for use in the electromagnetic environment in which radiated RF disturbances are controlled. The customer or the user of the monitor can help prevent electromagnetic interference by maintaining a minimum distance between portable and mobile RF communications equipment (transmitters) and the 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 $d = 1.17 \sqrt{P}$	80 MHz to 800 MHz $d = 1.17 \sqrt{P}$	800 MHz to 2.5 GHz $d = 2.33 \sqrt{P}$
0.01	0.12	0.12	0.23
0.1	0.37	0.37	0.74
1	1.17	1.17	2.33
10	3.70	3.70	7.37
100	11.7	11.7	23.3

For transmitters rated at a maximum output power not listed above, the recommended separation distance d in meters (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 manufacturer.

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.

APPENDIX V

IRMA Design and theory

This section describes the basic concepts used in MASIMO SWEDEN AB IRMA in terms of design, technical solutions and gas measurement.

1. Basic design features

MASIMO SWEDEN AB IRMA mainstream multi-gas probe consists of an IRMA sensor head, and an airway adapter. As all necessary calibration constants are stored within each IRMA sensor head, the probes can be replaced without the need for recalibration.



Figure 1. MASIMO SWEDEN AB probe with airway adapter.

The IRMA sensor head includes a multi-channel IR bench, a barometric pressure sensor, a signal processor, a power regulator, and a RS-232 digital interface.

The ultra compact multi-channel IR micro bench comprises a high reliability infrared source, an infrared chopper wheel with an integrated brush less DC micro motor, an infrared detector and all necessary components for processing the infrared measurement signal.

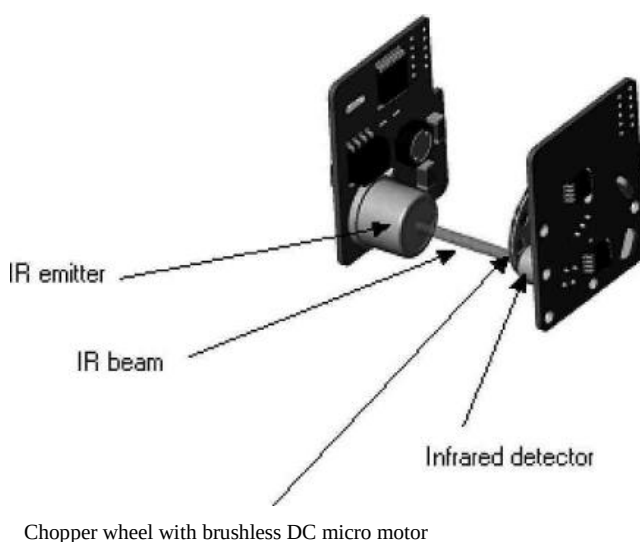


Figure 2. IRMA multi-channel IR micro bench.

The airway adapter without an oxygen port, includes the optical components for measuring gases - the XTP™ windows that are transparent to light in the wavelength ranges of interest.



Figure 3. IRMA airway adapter without an oxygen port.

2 Gas measurement and identification

The IRMA probe snaps in place on the top of the airway adapter. The IRMA airway adapter is, for example inserted between the endotracheal tube and the Y-piece of the breathing circuit. The respiratory gas measurements are obtained by continuously measuring the infrared light absorption, through the XTP windows in the gas flow through the adapter.

To measure the concentrations and identify the gases, absorption of up to nine different wavelengths of infrared light is measured.



Figure 4. MASIMO SWEDEN AB IRMA IR light path through the IRMA airway adapter.

The measurement of CO₂, N₂O and anesthetic agents in the breathing gas mixture is based on the fact that the different gas components absorb infrared light at specific wavelengths.

A microprocessor continuously calculates the CO₂, N₂O and anesthetic agent concentrations from the infrared light absorption measurements, using matrix calculations to automatically identify which anesthetic agents are present in the gas mixture. Mixtures of maximum two anesthetic agents are automatically identified and both agents are measured. If more than two agents are present simultaneously in a gas mixture, an alarm will be set.

2.1 Infrared measurement technology

The absorption spectra for CO₂, N₂O and the five anesthetic agents Halothane, Enflurane, Isoflurane, Sevoflurane and Desflurane are shown in the figure below.

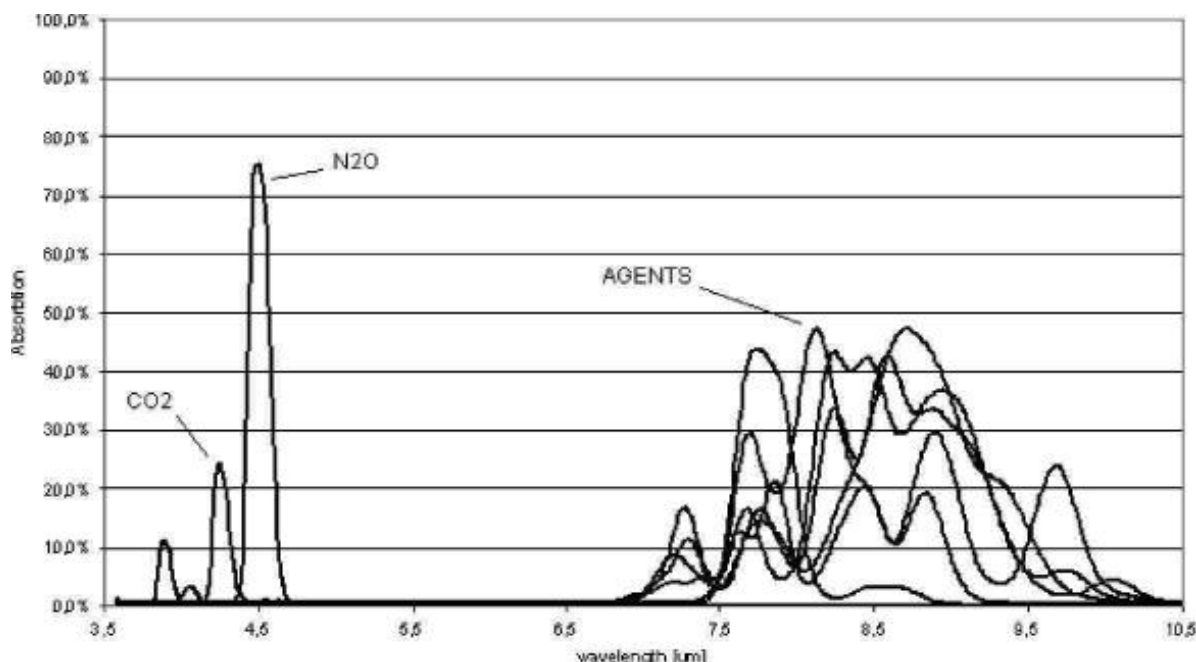


Figure 5. Absorption spectra.

MASIMO SWEDEN AB IRMA uses the absorption peaks at 4.2 and 3.9 μm for the measurement of CO₂ and N₂O respectively, and five different wavelengths in the 8-12 μm range for anesthetic agent measurements. Two additional wavelengths beside the absorption peaks are used as references. To measure the absorption of light at these wavelengths, a broadband infrared radiation source is used. The light transmitted from the infrared source passes through the XTP windows in the airway adapter and is then filtered using a set of narrow optical band pass filters. The individual filters are mounted in a rapidly rotating filter wheel that intersects the light path before the light reaches the infrared detector.

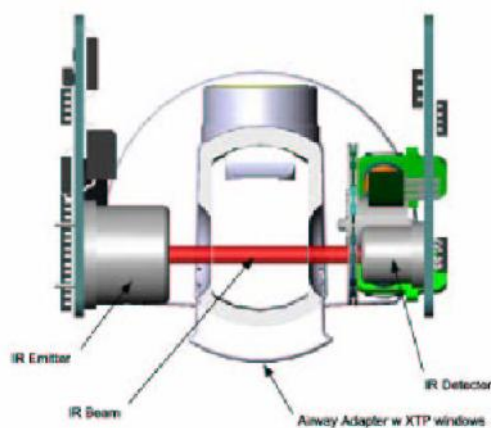


Figure 6. Optical path

No radiation will be absorbed if the airway adapter is empty. The output signal from the detector will thus have its maximum amplitude at a concentration of zero, with lower amplitudes at higher concentrations.

3 MASIMO SWEDEN AB XTP™ airway adapter

The IRMA disposable airway adapter is inserted between the endotracheal tube and the Y-piece of the breathing circuit. The respiratory gas measurements are obtained through the XTP windows in the sides of the adapter.

As the airway adapter is positioned directly in the airway, its performance can be affected by water vapor, patient secretions or nebulized medications that can accumulate on the adapter's windows. The use of metered dose inhalers can also affect the adapter. The water vapor can condense on the surface of the adapter windows in the format of small discrete water droplets. This condensation can affect the light absorption through the windows thus affecting the precision of the measurement.

The design and material technology of the XTP windows have special features that prevent a decrease in performance when water vapor is present.

The root cause of water droplet formation is the difference in surface tension between the plastic and water. This mismatch means that the water condenses into discrete droplets with a high contact angle. Figure 7 illustrates a water droplet with various contact angles showing the effects of condensed water on light transmission.

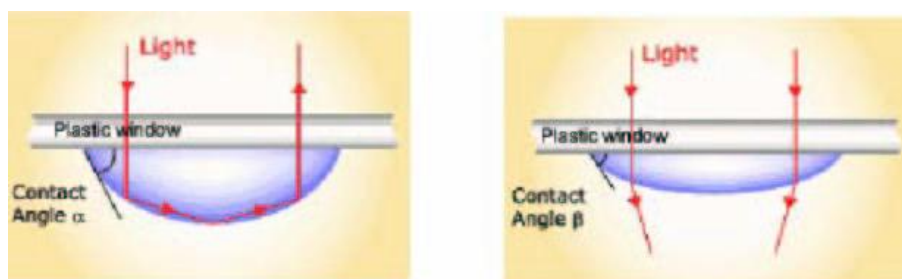


Figure 7. Effect of condensed water on light transmission.

The XTP windows are specially designed using the latest advances in material technology to provide a window minimizing the impact of water vapor on light transmission. Figure 8 illustrates the light transmission in a XTP window.

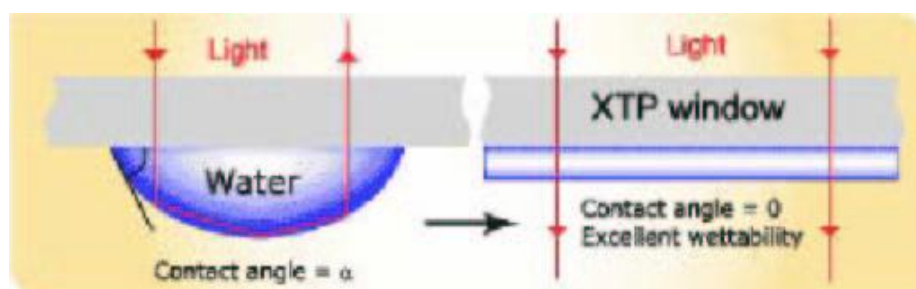


Figure 8. Light transmission through a XTP window

For optimal results, the airway adapter shall not be placed between an endotracheal tube and an elbow, as this may allow patient secretions to block the adapter windows. The IRMA airway adapter shall be positioned with its windows in a vertical position to help keep patient secretions from pooling on the windows.

The airway adapter is designed as a disposable for both adult/pediatric and infant applications. The adult/pediatric adapter is available, Fig. 9.



Figure 9. IRMA airway adapters: Adult/pediatric and infant adapter.



Warning

Do not use the IRMA adult/pediatric airway adapter with infants as the adapter add 6 ml dead space to the patient circuit.

The IRMA infant airway adapter has specially designed connectors for minimizing the dead space (see fig. 9) and can be used even for very small patients.

Effect of water vapor

The total pressure of the gas mixture is estimated by measuring the actual barometric pressure in the IRMA sensor. The partial pressure and the volume percentage of CO₂, N₂O, and anaesthetic agents depend on the amount of water vapor in the breathing gas.

20.8 vol % O₂ corresponds to the actual O₂ concentration in room air with 0.7 vol% H₂O concentration (at 1013hPa this equals for example at 25°C and 23% RH). The measurement of CO₂, N₂O and anaesthetic agents (e.g. all gases measured by the IR-bench) will always show the actual partial pressure at the current humidity level.

The effects of water vapor are illustrated by the examples in the following table. O₂ is assumed to be room air calibrated at a humidity level of 0.7 vol% H₂O. The two columns to the right show the relative error in displayed concentrations when adding or removing water vapor from the gas mixture, and referencing the measurement to dry gas conditions at actual temperature and pressure (ATPD) or saturated conditions at body temperature (BTPS).

Temp [C]	RH [%]	P [[hPa]	H2O part. pres. [[hPa]	Err(rel) [%]	err(rel) ATPD[%]	err(rel)[%] BTPS
10	20	1013	2	0	-0.2	+6.0

Temp [C]	RH [%]	P [[hPa]	H2O part. pres. [[hPa]	Err(rel) [%]	err(rel) ATPD[%]	err(rel)[%] BTPS
20	20	1013	5	0	-0.5	+5.7
25	0	1013	0(ATPD)	0	0	+6.2
25	23	1013	7.3	0	-0.7	+5.5
25	50	1013	16	0	-1.6	+4.6
30	80	1013	42	0	-4.1	+2.0
37	100	1013	63(BTPS)	0	-6.2	0
37	100	700	63	0	-9.0	-2.8

The table above illustrates that the gas concentrations in the alveoli, where the breathing gas is saturated with water vapor at body temperature (BTPS), are 6.2% lower than the corresponding concentrations in the same gas mixture after removal of all water vapor (ATPD).

If calibration of O₂ is not performed with room air humidity equal to 0.7 vol% H₂O, the difference between the O₂ concentration delivered by IRMA and the actual partial pressure of O₂ will be equal to the concentration of ambient water vapor -0.7%(O₂ diff [%] = Conc H₂O[%]-0.7%.

For example, if a room air calibration of O₂ is performed at a humidity of 1.6 vol% H₂O (corresponding to 50% RH at 25°C and 1013 hPa) the standard calibration value of 20.8 vol% O₂ will be 1.6%-0.7%=0.9% too large. The correct O₂ concentration (actual partial pressure of O₂) at these conditions is (1-0.009)*20.8=20.6 vol%O₂.

Multi-gas (Mainstream) Technical specifications

For more details, please refer to specification section, Multi-gas (Mainstream) part.

• General specifications	
Dimension (W×D×H)	38×37×34mm (1.49" × 1.45" × 1.34")
Cable length	2.5 m ±0.1 m
Weight	<25 g (cable excluded)
Operating temperature	IRMA CO ₂ : 0–40°C (32–104°F) IRMA AX+: 10–40°C (50–104°F)
Storage temperature	-40–75°C (-40–167°F)
Operating humidity	< 40 hPa H ₂ O (non-condensing) (95 %RH at 30 °C)

Storage humidity	5–100% RH (condensing) , at a water vapor partial pressure not exceeding 74 hPa (100 %RH at 40 °C)
Operating atmospheric pressure	525–1200 hPa (525 hPa corresponding to an altitude of 5 211 m / 17 100 feet)
Storage atmospheric pressure	500 to 1200 hPa (500 hPa corresponding to an altitude of 5 572 m / 18 280 feet)
Mechanical strength	Withstands repeated 1.8 m drops on a hard surface. Complies with requirements for shock and vibration for professional transportation according to EN ISO 80601-2-55:2011 and requirements for road ambulances according to EN1789:2007 (clause 6.4).
Power supply	IRMA CO2: 4.5-5.5 VDC, max 1.0 W IRMA AX+: 4.5-5.5 VDC, max 1.4 W (power on surge @ 5 V less than 350 mA during 200 ms)
Recovery time after defibrillator test	Unaffected
Drift of measurement accuracy	No drift
Surface temperature (at ambient temp. 23°C)	IRMA CO2: Max 39°C / 102°F IRMA AX+: Max 46°C / 115°F
Interface	Modified RS-232 serial interface operating at 9600 bps.
Airway adapters	Disposable adult/pediatric: - Adds less than 6 ml deadspace. - Pressure drop less than 0.3 cm H ₂ O @ 30 LPM. Disposable infant: - Adds less than 1 ml deadspace. - Pressure drop less than 1.3 cm H ₂ O @ 10 LPM. (Infant Airway Adapter recommended for Tracheal Tube ID size = 4 mm)
Compliance	MDD 93/42/EEC EN ISO 80601-2-55:2011 IEC 60601-1:2005 IEC 60601-1-2:2007 EN ISO 5356-1:2004 EN 1789:2007 (IRMA CO2)
Degree of protection against harmful ingress of water or particulate matter	IP44
Method of sterilization	The IRMA system contains no sterile parts.
Mode of operation	CONTINUOUS OPERATION

¹ After being in a condensing atmosphere, the unit shall be stored for more than 24 h in an environment equivalent to the operating humidity.

Degree of protection against electric shock	The IRMA probe is classified as DEFIBRILLATION-PROOF TYPE BF APPLIED PART
--	---

APPENDIX VI

ISA Design and Theory

1. Gas measurements

The measurement of CO₂, N₂O and anesthetic agents is based on the fact that different gases absorb infrared light at specific wavelengths. The analysis of respiratory gases by the ISA gas analyzers are therefore performed by continuously measuring the infrared light absorption in the gas flow through an infrared spectrometer. Oxygen, on the other hand, does not absorb infrared light to the same extent as other breathing gases and is therefore measured using alternative methods.

The gas analysis

At the heart of an ISA gas analyzer, the SIGMA spectrometer is seated. The SIGMA spectrometer uses a proprietary broadband infrared radiation source to transmit light through the gas sample. Before reaching the gas sample, the light path is intersected by narrowband optical filters that only let through light corresponding to selected wavelength peaks of the measured gases. At the other end of the light path, a sensor detects the portion of the light that is not absorbed by the gas. The amplitude of the detector output is an inverse function of the gas concentration. Thus, at a concentration of zero, the amplitude is at its maximum.

If the gas sample is a mixture of several components that absorb light at the same wavelength, such as a mixture of two anesthetic agents, the absorbed radiation will be the sum of the absorption of the agents. To determine the concentration of each of the individual gases, several filters have to be used. The ISA gas analyzers therefore use the SIGMA spectrometer, which contains up to nine different narrowband filters to facilitate simultaneous measurement of CO₂, N₂O and a mixture of any two of the five anesthetic agents.

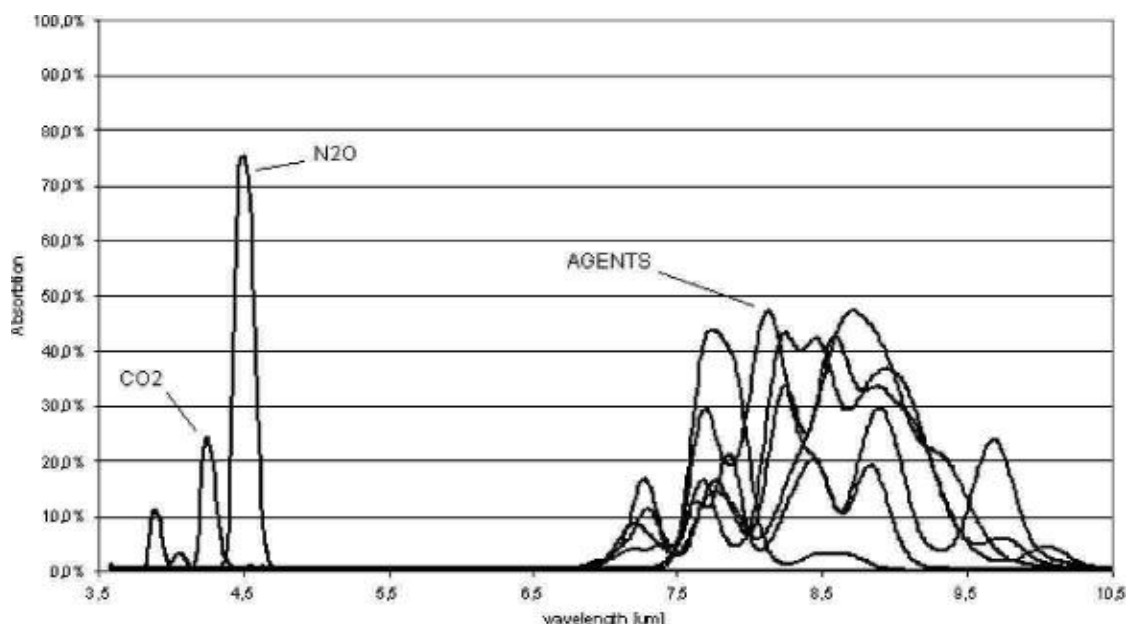


Figure 1. Gas absorption spectra

The selection of the optical filters within the spectrometer is crucial to the characteristics and performance of the gas analyzers. The SIGMA spectrometer uses the strong absorption peaks at 4.2 and 4.5 μm for CO₂ and N₂O measurements and five wavelengths in the 8 to 10 μm long wave infrared range (LWIR) for the anesthetic agent calculations. The LWIR contains strong absorption peaks for the anesthetic agents and negligible interference from other common respiratory gases, such as alcohol and acetone, that could degrade measurement accuracy.

In addition to the measurement filters, two optical filters appropriately located within the 4 to 10 μm range are used as references.

2. Oxygen measurement

Oxygen does not absorb infrared light to the same extent as other breathing gases and is therefore measured using alternative methods. The ISA OR+ analyzer is fitted with a paramagnetic oxygen sensor, and the ISA AX+ module is designed be fitted with either a paramagnetic or a galvanic (fuel-cell) oxygen sensor.

Paramagnetic oxygen analysis

Paramagnetic oxygen analyses are based on measurements of the attractive force exerted by a strong magnetic field applied to the oxygen molecules in a gas mixture. The paramagnetic analyzer distinguishes oxygen from other gases as a function of their magnetic susceptibility. Due to its paramagnetic nature, oxygen is attracted into the magnetic field, while most other gases are not. On a scale, where oxygen is assigned the value 100, most other gases have a magnetic susceptibility of close to zero.

The Servomex sensor

An oxygen sensor well suited for the ISA gas analyzer is the PM1116 paramagnetic oxygen sensor from Servomex. In this sensor, a symmetrical non-uniform magnetic field is created. If oxygen is present, it will be attracted into the strongest part of this field. Two nitrogen-filled glass spheres are mounted on a rotating suspension within the magnetic field. Centrally on this suspension, a mirror is mounted. A light beam projected on the mirror is reflected onto a pair of photodiodes. Oxygen attracted into the magnetic field will push the glass spheres from the strongest part of the magnetic field, causing the suspension to rotate. When this rotation is detected by the photodiodes, a signal is generated and passed to a feedback system. The feedback system will pass a current around a wire mounted on the suspension, causing a restoring torque that keeps the suspension in its original position. The current flowing around the wire is measured. This current is directly proportional to the oxygen concentration.

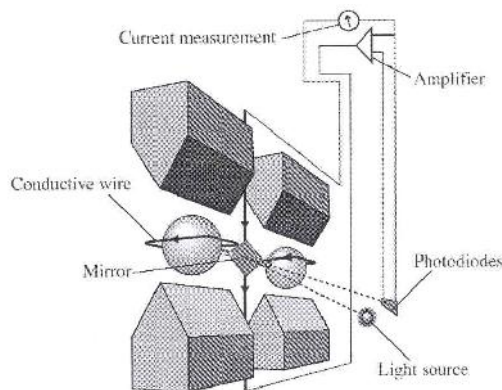


Figure 2. Oxygen measurement with Servomex PM1116 paramagnetic oxygen sensor.

The most important benefits of the paramagnetic oxygen sensor are:

- Fast rise time
- High stability and accuracy
- No chemicals to replace or renew
- Low maintenance requirements

Galvanic oxygen analysis

As an alternative to the paramagnetic sensor, the ISA gas analyzer is designed be fitted with a galvanic oxygen sensor. A galvanic fuel-cell oxygen sensor uses a membrane that allows diffusion of O₂ into the sensor. Inside the sensor, there is a sensing electrode (cathode) made of a noble metal such as gold or platinum, and a working electrode made of a base metal such as lead or zinc. The electrodes are immersed in an electrolyte. Fuel-cell oxygen sensors are current generators and do not require any external power supply. By connecting a resistor between the anode and the cathode, a voltage proportional to the O₂ concentration is generated.

Since the measurement involves a chemical reaction, the fuel cell is gradually consumed during the process (also when the equipment is not in use), and requires replacement at regular intervals.

3. Sampling

A sidestream gas analyzer continuously removes a gas sample flow from the respiratory circuit, for example a nasal cannula, a respiratory mask or the Y-piece of an intubated patient. The gas sample is fed through a sampling line to the gas analyzer. The sampled gas is usually warm and humid, and cools down in contact with the wall of the sampling line. Water therefore condenses in form of droplets on the inner wall of the sampling line. These droplets could potentially occlude the sampling line and interfere with the gas measurement.

The Nomoline

To overcome the shortfalls of current gas sampling solutions, the Nomoline sampling line has been developed for the ISA sidestream gas analyzers.



Do only use sample lines intended for anesthetic agents if N₂O and/or anesthetic agents are being used.

Unlike traditional solutions that remove water vapor and collect water in a container, the Nomoline sampling line incorporates a unique water separation section, the NOMO section. This section is made of a special polymer and a hydrophobic bacteria filter that removes water vapor and aspirated or condensed water. Water and water vapor passes through the membrane-like surface of the sampling line and evaporates into the surrounding air, while leaving O₂, CO₂ and anesthetic gases unaffected.



Figure 3. The Nomoline (no moisture) sampling line.

To protect the ISA analyzer, the Nomoline includes a filter with the bacterial filter efficiency of $\geq 99.9980\%$. It is important to be aware that secretions and nebulized medications may attach to the surface of the bacteria filter, and may cause clogging.

Warning: Do not use the ISA gas analyzer with metered-dose inhalers or nebulized medications as this may clog the bacteria filter.

The Nomoline sampling lines are specially designed for 50 ml/min low sample flow applications. The Nomoline has a very low dead space that results in an ultra-fast rise time, making measurements of CO₂, N₂O and anesthetic agents possible even at high respiratory rates. ISA sidestream gas analyzers are therefore suitable for adult, pediatric and infant patients.

The Nomoline sampling line is available in 2 and 3 meter versions and comes with a male Luer Lock type connector to work with different kinds of third-party sampling equipment, including patient interfaces for intubated, nasal and oral sampling. Although the selection of optimal patient interfaces is crucial, the Nomoline sampling line fits in any normal configuration.

Flow control

During normal operation, a sidestream gas analyzer is continuously fed with a small sample gas flow. To pull the gas through the sampling line and maintain a steady flow, a high-precision flow control system is required. In ISA sidestream gas analyzers, the flow control system consists of an integrated micro pump, a zero valve and a flow controller. The pump is fitted with a low-power brushless motor having three miniature ball bearings to ensure trouble free operation without regular maintenance. Its balanced shaft design and integrated pneumatic filter virtually eliminate pressure and flow variations.

System response

In any sidestream gas monitoring system, there are three major time parameters involved:

- Total system response time
- Delay time
- Rise time

When designing a sidestream gas monitoring system, the physical characteristics of several components have to be considered. Parameters such as sampling volume, tubing material, tubing diameter and the physical design of the sampling interfaces play decisive roles in determining the responsiveness of the system.

Generally, the total system response time equals the delay time plus the rise time.

The delay time is defined as the time required for a step function change at the sampling site to result in 10% of the final value. Parameters affecting the delay time are the sample flow rate, tubing length and tubing inner diameter. In mainstream gas monitoring, where no tubing exist, the delay time is virtually zero, whereas a sidestream system has a sample delay time of a few seconds.

The rise time is defined as the time required for a step function change at the sampling site to bring about a rise from 10% to 90% of the final gas concentration value.

4. Gas data concentration

Gas measurement units

Gas concentration is reported in units of volume percent. The concentration is defined as:

$$\% \text{ gas} = \frac{\text{Partial pressure of gas component}}{\text{Total pressure of gas mixture}} * 100$$

The total pressure of the gas mixture is measured by a cuvette pressure sensor in the ISA gas analyzer.

For conversion to other units, the actual atmospheric pressure sent from the ISA sidestream analyzer may be used, e.g.

CO₂ in mmHg = (CO₂ concentration) x (atm. pressure value in kPa from ISA) x (750 / 100).

Example: 5.0 vol% CO₂ @ 101.3 kPa $\rightarrow 0.05 \times 101.3 \times 750 / 100 = 38 \text{ mmHg}$

Effects of humidity

The partial pressure and the volume percentage of CO₂, N₂O, O₂ and anesthetic agents depend on the amount of water vapor in the measured gas. The O₂ measurement will be calibrated to show 20.8 vol% at actual ambient temperature and humidity level, instead of showing actual partial pressure. 20.8 vol% O₂ corresponds to the actual O₂ concentration in room air with 0.7 vol % H₂O concentration (at 1013 hPa this equals for example 25°C and 23% RH). The measurement of CO₂, N₂O, and anesthetic agents (e.g. all gases measured by the IR-bench) will always show the actual partial pressure at the current humidity level.

In the alveoli of the patient, the breathing gas is saturated with water vapor at body temperature (BTPS).

When the breathing gas is sampled, and passing the sampling line, the gas temperature will get close to the ambient temperature before reaching the ISA sidestream gas analyzer. As the Nomoline removed all condensed water, no water will reach the ISA gas analyzer. The relative humidity of the sampled gas will be about 95%.

If CO₂ values at BTPS are required, the following equation can be used:

$$\text{EtCO}_2 (\text{BTPS}) = \text{EtCO}_2 * (1 - (3.8 / \text{Pamb}))$$

where:

EtCO₂ = EtCO₂ value sent from ISA [vol %] Pamb = Ambient pressure sent from ISA [kPa]

3.8 = Typical partial pressure of water vapor condensed between patient circuit and ISA [kPa]

EtCO₂(BTPS) = EtCO₂ gas concentration at BTPS [vol%]

O₂ is assumed to be room air calibrated at a humidity level of 0.7 vol% H₂O.

Spectral broadening

The presence of oxygen and nitrous oxide can cause some interference in the CO₂ measurement. This is known as spectral broadening.

Nitrous oxide, N₂O:

ISA sidestream analyzers capable of N₂O measurements automatically compensates for spectral broadening caused by nitrous oxide.

When using an ISA sidestream gas analyzer without this capability, the current nitrous oxide concentration should be transmitted to the ISA Gas analyzer using the SetN₂O command.

For most applications, sufficient accuracy in CO₂ measurement will be achieved by setting N₂O to one standard concentration used always with N₂O in use, as recommendation 50 vol%, SetN₂O 50 for actual concentrations in the span 30 – 70 vol% N₂O. When N₂O is not in use send SetN₂O 0. The default value is 0.

By using this range, see table below, the maximum CO₂ error with N₂O compensation on (30-70%) will be limited to 3.2 % relative.

N ₂ O range	N ₂ O parameter
0-30 vol%	0
30-70 vol%	50

Oxygen, O₂:

ISA sidestream analyzers capable of O₂ measurements automatically compensates for spectral broadening caused by nitrous oxide.

When using an ISA sidestream gas analyzer without this capability, the current nitrous oxide concentration should be transmitted to the ISA Gas analyzer using the SetO₂ command.

For most applications, sufficient accuracy in CO₂ measurement will be achieved by dividing the oxygen concentration into three ranges: “high”, “medium” and “low”. By using these ranges, along with the Set O₂ values in the table below, the maximal relative CO₂ error will be limited to 1.2%.

O ₂ range	O ₂ parameter
0-30 vol%	0
30-70 vol%	50
70-100 vol%	85

5. Multi-gas (Sidestream) Technical specifications

For more details, please refer to specification section, Multi-gas (Sidestream) part.

• General specifications	
Description	Compact, low-flow sidestream gas analyzers with integrated pump, zeroing valve and flow controller.
Dimensions (W×D×H)¹	ISA CO ₂ /AX+: 33×78×49 mm (1.3" ×3.1"×1.9") ISA OR+: 49×90×100 mm (1.9" ×3.5"×3.9")

¹ Excluding cable, tubing and Nomoline.

Weight	ISA CO2/AX+: <130 g (including cable) ISA OR+: <420 g (including cable)
Operating temperature	ISA CO ₂ : 0 to 50°C (32 to 122 °F) ISA OR+/AX+: 5 to 50°C (41 to 122 °F)
Storage temperature	-40 to 70°C (-40 to 158 °F)
Operating humidity	<4 kPa H ₂ O (non-condensing) (95 %RH at 30°C)
Storage humidity	5 to 100 %RH (condensing) ² (100 %RH at 40°C)
Operating atmospheric pressure	525 to 1200 hPa (Corresponding to a max altitude of 5211 m/17100 feet)
Storage atmospheric pressure	25 to 1200 hPa (corresponding to a max altitude of 5211 m / 17100 feet)
Ambient CO₂	≤ 800 ppm (0.08 vol%)
Mechanical robustness	ISA CO ₂ : Meets the shock and vibration requirements for transport of EN ISO 80601-2-55:2011 clause 201.15.3.5.101.2 and EN 1789:2007 clause 6.3.4.2. ISA OR+/AX+: Meets the shock and vibration requirements of EN ISO 80601-2-55:2011 clause 201.15.3.5.101.1
Power supply	4.5 to 5.5 VDC, ISA CO ₂ : <1.4 W (normal op.), <1.8 W (peak @ 5 VDC) ISA AX+: <1.6 W (normal op.), <2.0 W (peak @ 5 VDC) ISA OR+: <2.0 W (normal op.), <2.4 W (peak @ 5 VDC)
Recovery time after defibrillator test	Unaffected
Water handling	Nomoline Family sampling lines with proprietary water removal tubing.
Sampling flow rate	50 ± 10 sml/min ³
Degree of protection against harmful ingress of water or particulate matter	IP44
Method of sterilization	The ISA system contains no sterile parts.
Mode of operation	CONTINUOUS OPERATION
Degree of protection against electric shock	Nomoline Family sampling lines are classified as DEFIBRILLATION-PROOF TYPE BF APPLIED PART

² The unit shall after condensation be stored for more than 24h in an environment with relative moisture content below 95 %RH (non-condensing).

³ Volumetric flow rate of air corrected to standardized conditions of temperature and pressure.