



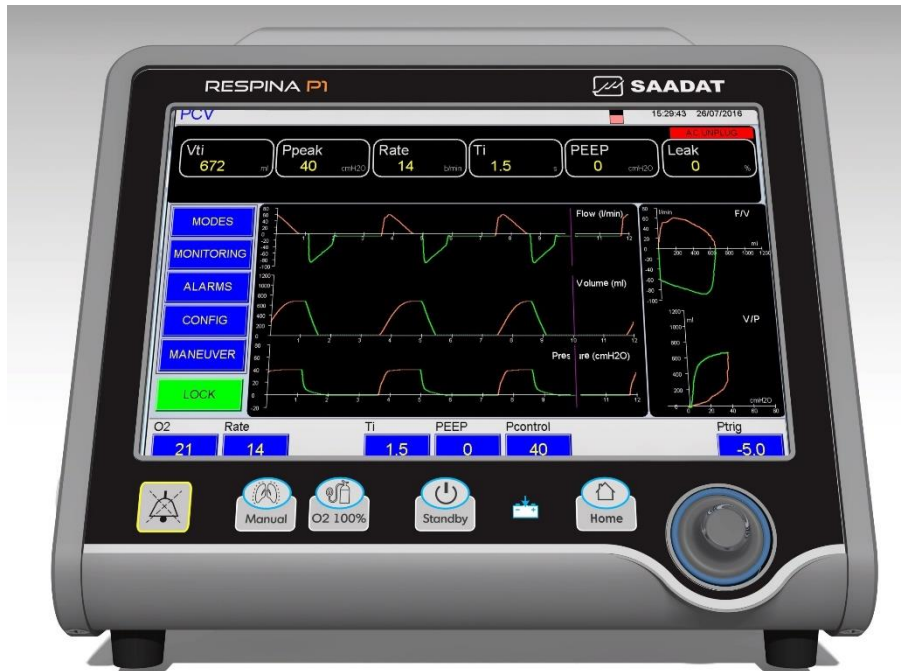
Pooyandegan Rah Saadat Co.

User Manual

Code: D00814-V24

ر اسپینا

RESPINA.P1



دفترچه راهنمای دستگاه

پویندگان راه سعادت

CE
2195

شرکت پویندگان راه سعادت



آدرس:

تهران، خیابان دماوند، خیابان اتحاد، خیابان اول شرقی، پلاک ۴
صندوق پستی ۱۶۵۸۹۱۶۵۹۹

تلفن: ۰۲۱-۷۷۹۶۰۷۱۹ و ۰۲۱-۷۷۹۶۲۱۸۱ فاکس: ۷۷۹۶۴۲۳۹

خدمات پس از فروش:

تلفن: ۰۲۱-۷۷۷۹۸۹۱۰ و ۰۲۱-۷۳۰۹۸۰۰۰ و ۰۹۱۲۱۹۷۷۱۵۷

فاکس: ۰۲۱-۷۷۹۶۰۷۶۱

نمایندگی قانونی در اتحادیه اروپا:

Trionara Technologies AB .

Polygonvägen 21. 18766. Täby. Sweden.

Tel: +46-31-135514

Web site: www.trionara.com

Email: info@trionara.com

وب سایت: <http://www.saadatco.com/>

پست الکترونیکی: info@saadatco.com

هدف از دفترچه راهنما

دستورالعمل های لازم برای کار با دستگاه ونتیلاتور، بر اساس عملکرد و اهداف کاربردی در دفترچه راهنما تهیه شده است. این دفترچه راهنما شرح کاملی از تمامی پارامترهای تنظیمی، پارامترهای اندازه گیری شده توسط دستگاه، مانورهای تعریف شده در دستگاه، آلام های دستگاه و بطور خلاصه تمامی قابلیت های ونتیلاتور Respina P1 میباشد.

مطالعه دفترچه راهنما لازمه عملکرد صحیح ونتیلاتور و نیز تضمین ایمنی بیمار و اپراتور است. در صورت وجود هرگونه سوال در خصوص ونتیلاتور، لطفاً با خدمات پس از فروش تماس حاصل فرمایید. این دفترچه جزء لاینفک است و باید همیشه کنار دستگاه ونتیلاتور نگهداری شود، بنابراین به راحتی هر زمان که لازم باشد، در دسترس خواهد بود.

مخاطبین دفترچه راهنما

این دفترچه برای کادر درمانی متخصص تهیه شده است. عنوان کادر درمانی شامل افرادی میشود که آشنایی کامل را در خصوص اقدامات، روش ها و اصطلاحات علمی پزشکی جهت کار با ونتیلاتور 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:

تاریخ انتشار	ورژن نرم افزاری مرتبط	شماره نسخه
فروردین ۱۴۰۰	VH54VA31 Rev51	O49-L01-V24

فهرست مطالب

۵	مقدمه	۱-
۵	مروری بر محصول و کاربری مورد نظر آن	۱-۱
۶	موارد منع استفاده از ونتیلاتور	۱-۲
۶	هشدارها و اطلاعات ایمنی اولیه	۱-۳
۱۰	برچسب ها و نمادهای دستگاه	۱-۴
۱۴	گارانتی و مسئولیت ها	۱-۵
۱۵	فهرست مطالب دفترچه سرویس	۱-۶
۱۶	نگاه کلی به دستگاه	۲-
۱۶	صفحه نمایش	۲-۱
۱۷	بخش های در ارتباط با بیمار یا کاربر	۲-۲
۱۸	اکسسوری های دستگاه	۲-۳
۲۰	نکات مربوط به منوها و تنظیمات	۲-۴
۲۰	نکات مربوط به صفحه تاچ	۲-۵
۲۱	آماده سازی ونتیلاتور برای استفاده	۳-
۲۱	برق شهر	۳-۱
۲۱	باتری	۳-۲
۲۱	منبع هوا و اکسیژن	۳-۳

۳-۴	مسیر هوایی بیمار	۲۲
۴-	نحوه کار با دستگاه	۲۴
۴-۱	شروع کار با ونتیلاتور	۲۴
۴-۲	کلید Standby	۲۴
۴-۳	کلید O2 100%	۲۶
۴-۴	کلید Manual	۲۶
۴-۵	کلید Alarm Silence	۲۷
۴-۶	کلید Home	۲۷
۵-	تنظیمات ونتیلاتور	۲۸
۵-۱	روشن کردن ونتیلاتور	۲۸
۵-۲	صفحه انتخاب بیمار (Patient Option)	۳۰
۵-۳	صفحه Calibration	۳۲
۵-۴	صفحه تنظیمات	۳۲
۵-۵	صفحه نمایش اصلی	۳۷
۵-۶	صفحه Monitoring	۳۸
۵-۷	صفحه Alarms	۴۰
۵-۸	صفحه Config	۴۵
۵-۹	صفحه General setup	۴۶

۴۷	Graphic Settings	صفحه	۵-۱۰
۴۸	Clinical setup	صفحه	۵-۱۱
۵۱	Technical	صفحه	۵-۱۲
۵۲	Maneuver	صفحه	۵-۱۳
۵۹	خاموش کردن ونتیلاتور		۵-۱۴
۶۱	آلارم ها		۶-۱
۶۱	الویت های آلارم ها		۶-۱
۶۳	صدای آلارم		۶-۲
۶۴	Alarm silence	کلید	۶-۳
۶۴	آلارم های دستگاه		۶-۴
۷۵	تست آلارم ها		۶-۵
۷۸	نگهداری دستگاه		۷-۱
۷۸	کالیبراسیون		۷-۱
۸۲	تمیز کردن، ضدعفونی کردن و استریل کردن ونتیلاتور		۷-۲
۸۵	نکات مربوط به تمیز کردن و ضدعفونی کردن دستگاه		۷-۳
۸۶	(Preventative Maintenance)	نگهداشت پیشگیرانه	۷-۴
۹۳	اصول تنفس دهی		۸-۱
۹۳	مدهای تنفسی		۸-۱

۱۱۷	محدودیت های تنظیمی پارامترها	۸-۲
۱۱۸	جبران سازی نشتی (Leak Compensation)	۸-۳
۱۲۰	Non-Invasive Ventilation (NIV)	۸-۴
۱۲۱	پارامترهای اندازه گیری (Monitoring)	۸-۵
۱۲۷	منحنی های تنفسی	۸-۶
۱۳۰	مشخصات فنی دستگاه	-۹
۱۴۳	دیاگرام نیوماتیک	-۱۰
۱۴۴	عیب یابی	-۱۱

۱- مقدمه

۱-۱- مروری بر محصول و کاربری مورد نظر آن

دستگاه ونتیلاتور جهت استفاده برای بیماران بزرگسال و کودکان با وزن بیشتر از ۵ کیلوگرم، در بخش مراقبت های ویژه (ICU)، در نظر گرفته شده است. این دستگاه به نحوی طراحی شده است که تنفس دهی مکانیکی را برای بیماران نیازمند فراهم کند. تنفس دهی مکانیکی در این ونتیلاتور به دو صورت تهاجمی و غیرتهاجمی قابل اجراست. ونتیلاتور یک وسیله پزشکی با کلاس خطر نسبتاً بالا است (کلاس III از نظر وزارت بهداشت ایران معادل با کلاس IIb از نظر اتحادیه اروپا) که تنها افراد دارای صلاحیت و پرسنل آموزش دیده تحت نظارت پزشک اجازه کار با دستگاه را دارند. برخی مشخصات ونتیلاتور Respina P1 بصورت زیر میباشد:

- دارای روش های تنفس دهی اجباری و حمایتی
- شامل مدهای حجمی، فشاری و ترکیب حجمی- فشاری
- قابلیت شناسایی تلاش تنفسی بیمار حساس به فلو یا فشار
- قابلیت شناسایی وقفه تنفسی (Apnea)
- دارای مد جایگزین در صورت بروز وقفه تنفسی (Apnea Backup)
- قابلیت تعیین درصد اکسیژن توسط کاربر
- نمایش مقادیر عددی پارامترهای اندازه گیری شده
- نمایش منحنی های تنفسی
- ذخیره و نمایش مقادیر اندازه گیری شده به مدت ۷۲ ساعت (Trend)
- قابلیت استفاده از نبولایزر به همراه دستگاه
- دارای سیستم آلارم هوشمند
- قابلیت محاسبه وزن ایده آل بدن (IBW)

۱-۲ موارد منع استفاده از ونتیلاتور

هیچگونه منع مصرف مشخصی برای دستگاه ونتیلاتور وجود ندارد با این وجود در بعضی بیماری های خاص، اقدامات ویژه ای برای جلوگیری از صدمات احتمالی به بیمار باید انجام شود. همچنین در موارد زیر نباید از ونتیلاتور بصورت غیرتهاجمی (NIV) استفاده کرد:

- عدم تلاش تنفسی بیمار
- عدم تحمل ماسک توسط بیمار
- وجود جراحی در سر یا صورت بیمار
- وجود انسداد نسبی یا کامل مسیر هوایی بیمار
- ناپایداری همودینامیکی بیمار

۱-۳ هشدارها و اطلاعات ایمنی اولیه

هشدار

پیش از کار با ونتیلاتور، دفترچه راهنمای دستگاه را به دقت مطالعه کنید. 

استفاده از اکسسوری های تایید نشده توسط سازنده، عملکرد دستگاه را تحت تاثیر قرار میدهد. 

نگهداری و کار با ونتیلاتور فقط باید توسط افراد آموزش دیده انجام شود. همچنین مراقبت از بیماران تحت تنفس دهی مکانیکی باید توسط پرسنل دارای صلاحیت پزشکی انجام شود. 

اطمینان از صحت عملکرد دستگاه، استفاده از اکسسوری های تایید شده برای دستگاه و رعایت موارد ذکر شده در خصوص شرایط محیطی و مکان مناسب برای استفاده از ونتیلاتور که در دفترچه راهنما آورده شده اند، بر عهده مرکز درمانی است که از دستگاه استفاده میکند. 

هنگامیکه ونتیلاتور روشن میشود، برای نشان دادن عملکرد سیستم آلارم، آلارم شنیداری و دیداری توسط دستگاه برای مدت کوتاهی فعال میشود. اگر از صحت عملکرد آلارم اطمینان حاصل نشود، نباید از دستگاه استفاده کرد. در صورت بروز این اتفاق با خدمات پس از فروش تماس بگیرید. 

! فقط از لوله تراشه استریل استفاده کنید.

! توجه داشته باشید که استفاده طولانی مدت از لوله تراشه باعث آسیب رساندن به بیمار میشود.

! هنگام استفاده از دستگاه در حالت NIV، بدلیل وجود نشتی در اطراف ماسک، ممکن است حجم بازدمی بیمار با حجم بازدمی اندازه گیری شده متفاوت باشد.

! هنگام استفاده از دستگاه در حالت NIV، پیش از شروع به کار دستگاه، باید تجهیزاتی برای پایش CO₂ بازدمی در نظر گرفته شود.

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

! برای تنفس دهی فقط باید از اکسیژن خالص پزشکی استفاده کرد که از فاقد روغن بودن منبع آن اطمینان حاصل شده است (Oil free O₂). همچنین از گازهای بیهوشی و قابل اشتعال نباید استفاده کرد.

! برای جلوگیری از خطر آتش سوزی، همه منابع جرقه زا را از دستگاه دور کنید.

! اطمینان حاصل کنید که همواره دستگاه ونتیلاتور و یا منبع تنفس دهی دیگری در دسترس باشد.

! در صورت عدم اطمینان از عملکرد صحیح دستگاه، ونتیلاتور **Respina** را با ونتیلاتور یا منبع تنفس دهی دیگر جایگزین کنید.

! قطع تنفس دهی به بیمار به دلیل خرابی ونتیلاتور میتواند منجر به مرگ بیمار شود.

! برای جلوگیری از خطر ایجاد شوک الکتریکی، از منبع برق دارای زمین حفاظتی استفاده کنید.

! هنگامیکه ونتیلاتور به یک دستگاه یا وسیله خارجی وصل میشود، باید برای اطمینان از اتصال مناسب به زمین حفاظتی، از کابل برق استفاده شود.

! به منظور جلوگیری از اثرات EMI بر ونتیلاتور، دستگاه نباید در مجاورت یا به همراه تجهیزات دیگر مورد استفاده قرار گیرد و در صورت نیاز به استفاده به همراه یا در مجاورت سایر تجهیزات، باید عادی بودن عملکرد دستگاه در هنگام استفاده، مورد تایید قرار گیرد.

! استفاده از تلفن همراه در محیط هایی که با ونتیلاتور کار میکنند، ممنوع است. سطح بالای امواج الکترومغناطیسی که توسط سیستم تلفن همراه تشعشع میشود، ممکن است باعث اختلال در

عملکرد ونتیلاتور شود.



در حین تنفس دهی بیمار، هیچ اکسسوری یا بخشی از دستگاه نباید جدا شود.



افزودن هر چیزی به مسیر تنفسی، میتواند باعث افت فشار شده و بر عملکرد ونتیلاتور تاثیر بگذارد.



قبل از استفاده از ونتیلاتور، از وجود باتری با حداقل شارژ مطمئن شوید.



اگر ونتیلاتور برای مدت زمان طولانی استفاده نشده است، پیش از استفاده، باتری را شارژ کنید.



در صورتیکه میخواهید دستگاه را در انبار نگهداری کنید باتری دستگاه را شارژ و از ونتیلاتور خارج کنید.



در صورت خرابی باتری، از دستگاه استفاده نکنید.



در صورت خرابی یا کالیبره نبودن سنسور اکسیژن، مقادیر اندازه گیری شده معتبر نخواهند بود.



نگهداری دستگاه همواره باید بر اساس قوانین ایمنی انجام شود.



تعمیرات، باز و بسته کردن و استفاده از دستگاه باید توسط افراد آموزش دیده به همراه بازرسی سالیانه توسط پرسنل آموزش دیده انجام شود.



بهتر است برای جلوگیری از بازگشت آلودگی، بین خروجی ونتیلاتور به سمت بیمار و بالعکس، از فیلتر استفاده کرد. این فیلترها یکبار مصرف بوده و باید برای هر بیمار تعویض گردد. لازم است این فیلترها بصورت دوره ای چک شوند زیرا در صورت گرفتگی باعث افزایش مقاومت مسیر هوایی میشوند.



برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست در خصوص معدوم کردن لوازم جانبی یکبار مصرف و برخی از قسمت های سیستم و لوازم جانبی آن (مانند باتری و اکسسوری های معیوب و از کار افتاده) باید طبق مقررات مربوطه عمل گردد. برای از بین بردن باتری های قدیمی با شهرداری منطقه خود تماس بگیرید.



نتیلاتور را استریل نکنید.



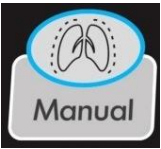
اگر هرگونه خرابی در ونتیلاتور مشاهده شود، از آن پس عملکردهای حمایتی دستگاه (Life supporting) ضمانت نمیشوند. در این شرایط فوراً دستگاه را از بیمار جدا کرده و از منبع تنفس دهی دیگری استفاده کنید.

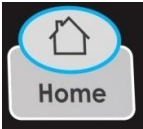
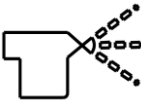
- ⚠ از قرار دادن و کار با ونتیلاتور در کنار پرده که از جریان هوا جلوگیری کرده و باعث افزایش بیش از حد حرارت دستگاه میشود، اجتناب کنید.
- ⚠ برای جلوگیری از شوک الکتریکی، هنگام سرویس و تعمیر دستگاه، مطمئن شوید که ونتیلاتور از منبع برق جدا شده باشد.
- ⚠ از ونتیلاتور در محیط تصویر برداری مغناطیسی (MRI) استفاده نکنید.
- ⚠ از ونتیلاتور در محفظه با فشار بالا استفاده نکنید.
- ⚠ از ونتیلاتور به همراه نیتريت اکساید استفاده نکنید.
- ⚠ از ونتیلاتور به همراه هلیوم یا مخلوط گازی حاوی هلیوم استفاده نکنید.
- ⚠ نگهداری، استریل و تمیز کردن دستگاه باید طبق توصیه های شرکت سازنده که در این دفترچه راهنما آورده شده است انجام شود.
- ⚠ به منظور جلوگیری از ورود هوای خشک و با دمای پایین به مسیر هوایی بیمار، از Humidifier و یا HME استفاده کنید. توجه داشته باشید که استفاده همزمان از HME و Humidifier میتواند باعث افزایش مقاومت مسیر هوایی شود.
- ⚠ خرابی Humidifier باعث انتقال هوا با دما و رطوبت نامناسب به مسیر هوایی بیمار میشود.
- ⚠ استفاده از نبولایزر یا Humidifier میتواند سبب افزایش مقاومت فیلترهای مسیر هوایی شود. کاربر باید بصورت مداوم فیلترهای مسیر تنفسی را چک کند.
- ⚠ برای جلوگیری از بروز آسیب های احتمالی، هنگامیکه ونتیلاتور در حالت Standby قرار دارد یا خاموش است، Humidifier را خاموش کنید.
- ⚠ استفاده از نبولایزر ممکن است بدلیل افزودن گاز به مسیر تنفسی، دقت اندازه گیری را تحت تاثیر قرار دهد.
- ⚠ در صورت عدم وجود منبع اکسیژن، نبولایزر کار نخواهد کرد.
- ⚠ برای اطمینان از ذخیره شدن آخرین تنظیمات و اطلاعات، توصیه میشود دستگاه را بصورت نرم افزاری خاموش کنید.
- ⚠ عمر مفید دستگاه ۱۰ سال است. کالیبراسیون دوره ای برای دستگاه هر سال یک مرتبه و یا در مواقع لزوم توصیه میشود.

۱- دستگاه دارای یک Safety Valve است که بصورت مکانیکی عمل کرده و تضمین میکند که فشار، از ۱۱۰ cmH₂O بالاتر نرود.

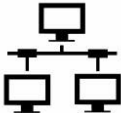
۲- مدت زمان لازم برای رسیدن غلظت اکسیژن در هوای تحویل داده شده به بیمار از ۲۱ به ۹۰ درصد، در حجم های ۳۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی لیتر، در بدترین شرایط، حدود یک دقیقه است.

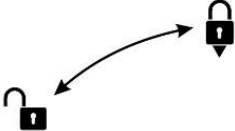
۱-۴ برچسب ها و نمادهای دستگاه

	کلید روشن کردن دستگاه
	کلید سکوت موقت آلارم
	کلید اعمال تنفس فوری برای یکبار
	کلید توقف و آماده به کار
	کلید اکسیژن خالص

	کلید Home
	محل اتصال نبولایزر به ونتیلاتور
	ورودی جریان گاز از ونتیلاتور به بیمار
	خروجی جریان گاز از بیمار به ونتیلاتور
	محل خروج گاز از ونتیلاتور
	به دفترچه راهنما مراجعه شود
O2 Sensor	محل سنسور اکسیژن
SN: xxxxxx	شماره سریال دستگاه
O2 2.4-6 bar (35 - 87 psi) max. 180 L/min	ورودی اکسیژن فشار بالا
Air 2.4-6 bar (35 - 87 psi) max. 180 L/min	ورودی هوا

AC –Input: 100 -240VAC 1.0 - 0.5 A 50/60 Hz	ورودی برق شهر
	نشانگر شارژ باتری
	دور ریز تجهیزات باید با رعایت الزامات محیط زیستی صورت گیرد
CE	علامت نشاندهنده دارا بودن الزامات CE Mark
IP21	گرد و خاک و رطوبتی که دستگاه در آن محافظت میشود و بدرستی کار میکند.
	نام شرکت سازنده
 20XX	سال تولید دستگاه
	قسمت های متصل به بیمار از نوع B هستند

	جک هم پتانسیل کننده
	اتصال LAN
RS232	ارتباط سریال
	قسمت هایی از دستگاه که حرارت بالا دارند
	نماینده مجاز اروپا
 Caution!	علامت هشدار به دفترچه راهنمای دستگاه مراجعه شود
 11 Kg	وزن دستگاه

	علامت قفل و باز کردن قفل شیر بازدمی
	محل قرارگیری باتری
	LED سبز رنگ نشاندهنده روشن بودن دستگاه
	LED نشاندهنده فعال بون آلام
	نشاندهنده کار کردن ونتیلاتور با باتری و میزان شارژ آن
	نشاندهنده اتصال کابل برق و شارژ شدن باتری
	کلید قفل کردن و باز کردن قفل صفحه روی Touch Screen

۱-۵ گارانتی و مسئولیت ها

در صورت بروز هر یک از موارد زیر، شرکت سازنده مسئولیتی قبول نخواهد کرد:

- استفاده نامناسب از دستگاه

- پیروی نکردن از دفترچه راهنمای دستگاه
- نادیده گرفتن هر هشدار یا نکته فنی
- تعمیر یا تغییر در ساختار دستگاه به هر طریقی
- استفاده از اکسسوری هایی که توسط شرکت سازنده تایید و توصیه نشده است.

۱-۶ فهرست مطالب دفترچه سرویس

دفترچه سرویس شامل عناوین زیر میباشد که برای اطلاعات بیشتر در خصوص استفاده از دستگاه، میتوانید به آن مراجعه کنید.

- اطلاعات کلی دستگاه
- Theory of operation
- Test and service
- تجهیزات آزمون و آزمون های عملکردی
- Error codes
- Technical drawing and part list

۲- نگاه کلی به دستگاه

۲-۱ صفحه نمایش

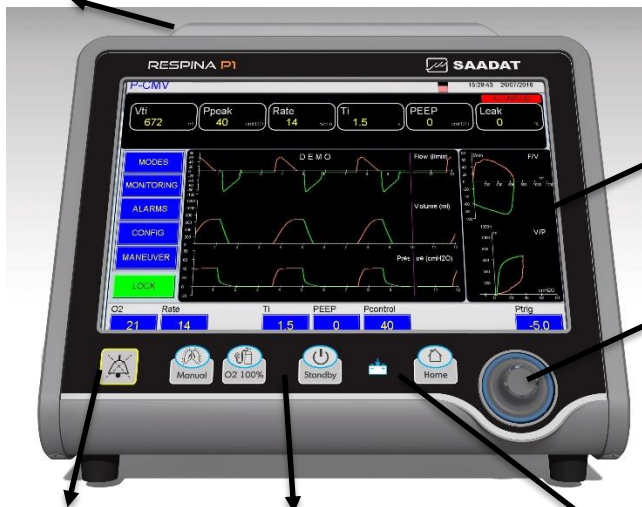
تنظیمات و کنترل ونتیلاتور بوسیله کلیدهای روی ممبرن دستگاه و صفحه تاچ امکانپذیر است. تنظیم پارامترها و محدوده های آلارم را میتوان به صورت زیر انجام داد:

- انتخاب پارامتر موردنظر از طریق صفحه تاچ یا چرخاندن و کلیک کردن روتاری
- تغییر و تعیین مقدار پارامتر موردنظر بوسیله گزینه های + و - روی صفحه تاچ یا چرخاندن روتاری (در جهت ساعتگرد برای افزایش و در جهت پادساعتگرد برای کاهش مقدار)
- ثبت تغییر با کلیک کردن روتاری یا زدن گزینه Save روی صفحه تاچ

ونتیلاتور دارای دو ورودی هوا و اکسیژن است که از طریق کمپرسور و یا سیستم هوای فشرده بیمارستان تامین میشوند.

ونتیلاتور شامل قسمت های مختلفی است که در شکل ۱-۲ مشاهده میشود:

نشانگر آلارم



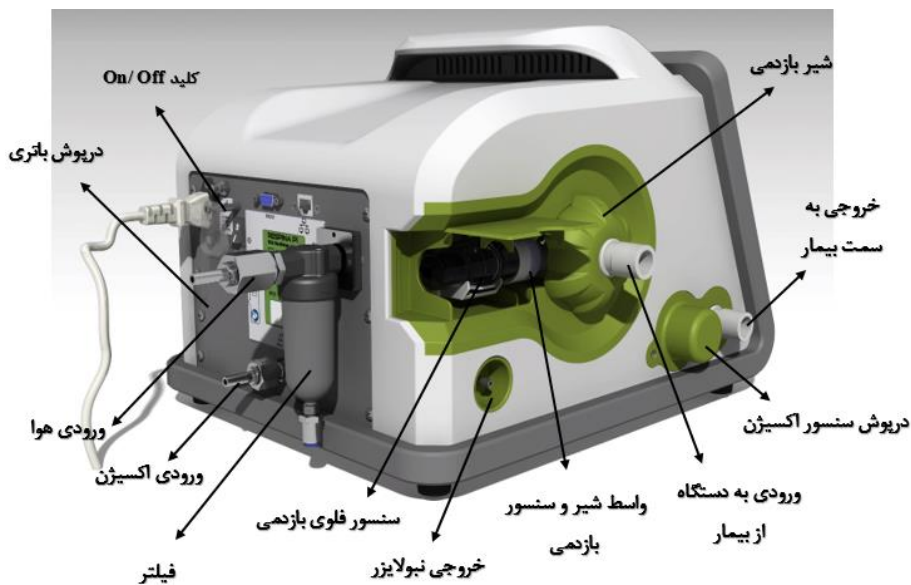
صفحه نمایش

روتاری

نشانگر باتری

کلیدهای ممبرن

کلید Alarm Silence



شکل ۱-۲ قسمت های مختلف ونتیلاتور

۲-۲ بخش های در ارتباط با بیمار یا کاربر

بخش هایی از ونتیلاتور که با بیمار یا کاربر در ارتباط هستند عبارتند از:

- بدنه ونتیلاتور و صفحه تاچ
- ست تنفسی و Water trap ها
- سنسور فلو و شیر بازدمی
- فیلتر ورودی
- نبولایزر
- Humidifier / HME

۲-۳ اکسسوری های دستگاه

فهرست اکسسوری های ونتیلاتور در جدول زیر آمده است. فقط از اکسسوری های مورد تایید شرکت سازنده ونتیلاتور استفاده کنید.

اکسسوری	Part Number	یکبار مصرف
لیست استاندارد		
باتری	P26018	--
فلو سنسور بازدمی	P26395	--
سنسور اکسیژن	P26408	--
شیر بازدمی	P26371	--
ممبرن شیر بازدمی	P26349	✓
واسط شیر و سنسور بازدمی	P26407	--
ست تنفسی بزرگسال	P26301	✓
HME	P26304	✓
فیلتر بازدمی	P26092	✓
شلنگ هوا از سانترال بیمارستان به کمپرسور	P26378	--
شلنگ هوا از کمپرسور به ونتیلاتور	P26379	--
شلنگ اکسیژن از سانترال بیمارستان به ونتیلاتور	P26380	--
لیست انتخابی ۱		

✓	P26302	ست تنفسی کودکان
--	P26207	ترالی
--	P26007	نگهدارنده لوله های تنفسی
لیست انتخابی ۲		
--	P26300	کمپرسور هوا
--	P26308	Humidifier
✓	P26311	محفظه Humidifier
--	P26305	Humidifier temperature probe
✓	P26309	ست تنفسی بزرگسال Heated wire
--	P26278	ماسک NIV
✓	P26303	نبولایزر

هشدار

در صورت استفاده مجدد از اکسسوری های یکبار مصرف ونتیلاتور، احتمال انتقال عفونت به بیمار وجود خواهد داشت. 

بهترین زمان استفاده از اکسسوری ها روی بسته بندی آنها ذکر شده است. برای استفاده، به این تاریخ توجه کرده و از استفاده اکسسوری هایی که تاریخ مصرفشان گذشته است، خودداری کنید. 

فیلتر بازدمی و HME مورد تایید شرکت، دارای افت فشار کمتر از ۲,۹ سانتی متر آب در فلوی ۳۰ l/min و فضای مرده کمتر از ۷۶ میلی لیتر میباشد. 

۲-۴ نکات مربوط به منوها و تنظیمات

در حین تنفس دهی، صفحه نمایش ونتیلاتور پس از گذشت ۶۰ ثانیه از آخرین کارکرد کاربر با صفحات دستگاه، به صفحه اصلی باز میگردد.

برای ایمنی بیشتر و جلوگیری از بروز اشتباهات ناخواسته، تغییرات تایید نشده (Save نشده) پس از گذشت مدت زمان معینی به تنظیمات قبلی خود باز میگردد.

اگر کاربر قبل از ثبت تغییرات در تنظیمات، منو یا پارامتر دیگری را انتخاب کند، مقدار پارامتر به مقدار قبلی باز میگردد و تغییرات اعمال نمیشود.

۲-۵ نکات مربوط به صفحه تاچ

- صفحه تاچ نسبت به خراش های مکانیکی حساس است.
- برای کار با صفحه تاچ از خودکار یا ناخن استفاده نکنید.
- خراش های روی صفحه تاچ ممکن است روی عملکرد آن تاثیر بگذارد.

۳- آماده سازی ونتیلاتور برای استفاده

۳-۱ برق شهر

ونتیلاتور با برق 100-240 VAC با فرکانس 50-60 Hz کار میکند.

هنگام استفاده از دستگاه با برق شهر، از کابل دارای زمین حفاظتی استفاده کنید.

۳-۲ باتری

ونتیلاتور دارای باتری داخلی است که در صورت داشتن شارژ مناسب، دستگاه با باتری و بدون اتصال به منبع برق، ۱ ساعت کار میکند.

هنگامیکه ونتیلاتور با باتری کار میکند، پیام AC Unplug و علامت باتری به همراه میزان شارژ آن روی صفحه، نمایش داده میشود. با اتصال کابل برق به دستگاه، باتری در حالت شارژ شدن قرار میگیرد و علامت باتری اتصال کابل برق را نمایش میدهد.

همچنین LED نشانگر باتری روی ممبرن دستگاه، چنانچه باتری شارژ کامل باشد به رنگ سبز و اگر در حال شارژ شدن باشد به رنگ نارنجی در می آید. اگر دستگاه فاقد باتری بوده یا خطا در ارتباط با باتری وجود داشته باشد LED به رنگ قرمز و چشمک زن در می آید. در صورتی که دستگاه از برق شهر جدا شود، LED خاموش میشود.

۳-۳ منبع هوا و اکسیژن

هوا و اکسیژن مورد نیاز دستگاه از طریق کمپرسور و یا سیستم هوای فشرده بیمارستان تامین میشود.

هشدار



فقط از اکسیژن خالص پزشکی استفاده کنید.



منبع اکسیژن و لوله های منتقل کننده اکسیژن باید فاقد روغن باشد زیرا ترکیب اکسیژن خالص و روغن باعث انفجار میشود.



محدوده فشار مجاز منبع اکسیژن 35 – 87 psi (2.4-6 bar) میباشد ولی لوله های منتقل کننده اکسیژن باید توانایی تحمل فشار حداقل 147 psi (10 bar) را داشته باشند.



با توجه به پر فشار بودن منابع اکسیژن و هوا، هنگام جداسازی شلنگ های ورودی هوا و اکسیژن از دستگاه، از قطع بودن منابع اطمینان حاصل کنید.

۳-۴ مسیر هوایی بیمار

هشدار



از تیوب های آنتی استاتیک و یا تیوب های هادی جریان برق استفاده نکنید.

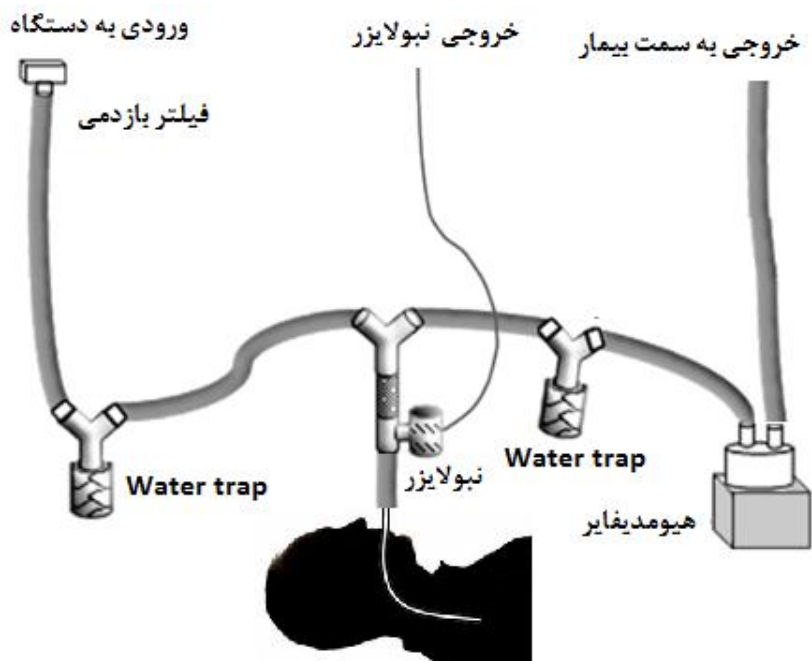


توجه داشته باشید که استفاده از تیوب های حاوی روغن می تواند باعث انفجار گردد.

فقط از تیوب های مورد تایید شرکت سازنده ونتیلاتور استفاده نمایید.

برای جلوگیری از بروز نشتی بدلیل اتصال نامناسب تیوب های تنفسی، پس از اتصال تیوب ها، هر بخش از آن را به محل اتصال محکم کنید.

تیوب های تنفسی شامل قسمت هایی است که در شکل زیر مشاهده میشود:



شکل ۳-۱- مسیر (تیوب) تنفسی بیمار

همانطور که در شکل فوق مشاهده میشود یکی از بخش های مسیر هوایی، Water trap هستند که آب و ترشحات موجود در مسیر هوایی را جمع میکنند. وقتی این Water trap ها پر میشوند باید توسط کاربر خالی شوند.

هشدار

توجه داشته باشید که فیلترهای مسیرهوایی، لوله های تنفسی (که شامل Water trap ها هم هستند)، محفظه HME، Humidifier، و در شرایط خاصی سنسور فلوی بازدمی و ولو بازدمی میتواند با ترشحات ریه یا گازهای بازدمی آلوده شوند. برای اطلاع از نحوه ضدعفونی کردن یا استریل کردن قسمت های مختلف به بخش مربوطه در دفترچه راهنما مراجعه کنید.

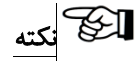


۴- نحوه کار با دستگاه

۴-۱ شروع کار با ونتیلاتور

هشدار

ونتیلاتور فقط باید توسط پزشکان و افراد دارای صلاحیت مورد استفاده قرار گیرد.



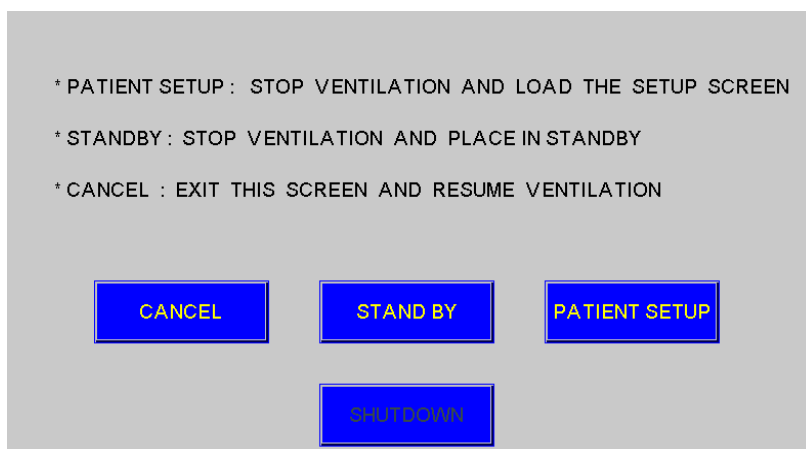
پیش از وصل کردن دستگاه به بیمار، System test را انجام دهید.

ونتیلاتور را بوسیله کلید On/Off که در پشت دستگاه قرار دارد، روشن کنید.

چک کنید که همه کابل ها و تیوب ها بصورت صحیح وصل باشند و دستگاه به منبع برق مناسب متصل شده باشد.

۴-۲ کلید Standby

با فشردن کلید Standby صفحه زیر نمایش داده میشود و ۴ انتخاب در اختیار کاربر قرار میدهد:



شکل ۴-۱ - صفحه Standby

Patient Setup: با انتخاب این گزینه، صفحه Patient Setup برای وارد کردن مشخصات بیمار نمایش داده میشود. توجه داشته باشید که تا زمانی که دستگاه در حالت Standby نباشد، این گزینه غیرفعال است.

Standby: با انتخاب این گزینه، تنفس دهی متوقف شده و دستگاه به حالت Standby میرود. صفحه اصلی نمایش داده شده و پیغام Standby در بالای صفحه، نمایش داده میشود.

Cancel: با انتخاب این گزینه، صفحه فوق بسته شده و صفحه قبلی نمایش داده میشود و تنفس دهی بدون وقفه ادامه می یابد.

Shut down: با انتخاب این گزینه دستگاه بصورت نرم افزاری خاموش میشود. توجه داشته باشید که تا زمانی که دستگاه در حالت Standby نباشد، این گزینه غیرفعال است.

۴-۳ کلید O2 100%

با فشردن کلید (زدن و رها کردن کلید) O₂100% روی صفحه کلید، در صورت وجود منبع اکسیژن با فشار مناسب در اولین زمان ممکن (نظیر روش بکار رفته در تنفس manual) دستگاه اقدام به اعمال یک تنفس کمکی یا اجباری می نماید (بسته به مد تنفسی و زمان فشردن کلید) و مانور آغاز می گردد دستگاه به مدت تقریبی ۲ دقیقه الگوی تنفسی جاری را با اکسیژن 100% منتقل میکند و پس از آن به مقدار تنظیم شده قبلی برمیگردد.

در این مدت پیغام O₂ 100% بر روی صفحه نمایش، نشان داده میشود.

چنانچه دکمه O₂100% فشرده شده باشد، ولی منبع اکسیژن نداشته باشیم و یا در حین مانور اکسیژن قطع شود، سیستم آلارم O₂ 100% Not Available میدهد و بلافاصله پس از برقراری منبع اکسیژن، دستگاه ادامه مانور را انجام میدهد.

چنانچه در حین انجام مانور کاربر Stand By را بزند مانور خاتمه یافته و با فعال شدن مجدد دستگاه، مانور ادامه نمی یابد. امکان فعال کردن این مانور در طی Stand By فراهم نمی باشد. تغییر مد و پارامترهای Setting و سایر مانورهای تنفسی سبب خروج از مانور O₂100% نمیشود.

۴-۴ کلید Manual

با فشردن دکمه Manual بر روی ممبرن پنل جلوی ونتیلاتور، یک تنفس با الگوی جاری موجود به کاربر داده شده و پیغام Manual، روی صفحه نمایش، نشان داده میشود. تنفس Manual در مدهای A/C و APRV یک تنفس اجباری و در مدهای PS و VS یک تنفس کمکی میباشد ولی در مدهای SIMV بسته به زمان اعمال آن، میتواند یک تنفس اجباری یا کمکی باشد. این امکان در تمامی مدهای تنفسی فعال است.

باید توجه داشت در صورتیکه تنظیمات دستگاه به گونه ای باشد که زمان بازدم کمتر از ۷۵۰ میلی ثانیه شود، تنفس Manual اعمال نمیشود.

چنانچه کاربر دکمه manual را فشار دهد و دستگاه یک تنفس در بازه زمانی مجاز اعمال نماید، برای تنفس manual بعدی لازم است کاربر دست خود را از روی دکمه برداشته و مجدد دکمه فشرده شود (به عبارت دیگر با هر بار فشردن دکمه حداکثر یک تنفس manual داده می‌شود). امکان فعال یا غیر فعال کردن این مانور در طی Stand By فراهم نمی باشد.

۴-۵ کلید Alarm Silence

از این کلید برای متوقف کردن آلارم های شنیداری به مدت ۱۲۰ ثانیه استفاده میشود. فشردن مجدد کلید پیش از پایان این مدت، آلارم های موجود را فعال میکند.

اگر پس از این ۱۲۰ ثانیه، شرایط بوجود آمدن آلارم از بین نرود، مجدداً آلارم به صدا درآمده و آلارم دیداری نیز فعال میشود. همچنین اگر در این مدت ۱۲۰ ثانیه آلارم جدیدی ایجاد شود، دستگاه از حالت Alarm Silence خارج شده و آلارم های دیداری و شنیداری فعال میشوند.

آلارم های مربوط به برق و باتری دستگاه، توسط کلید Alarm Silence مسکوت نمیشوند.

۴-۶ کلید Home

از این کلید برای بازگشت به منوی قبلی استفاده میشود.

۵- تنظیمات ونتیلاتور

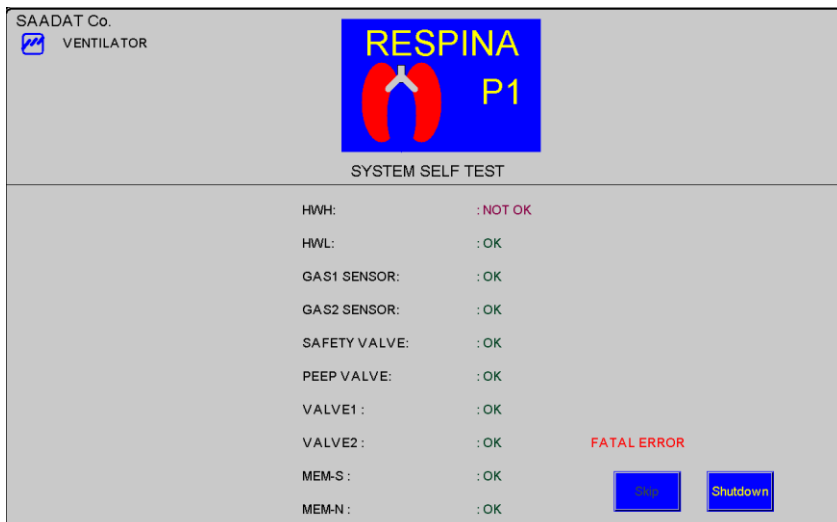
هشدار



فقط کاربران آموزش دیده اجازه تغییر دادن در تنظیمات ونتیلاتور را دارند.

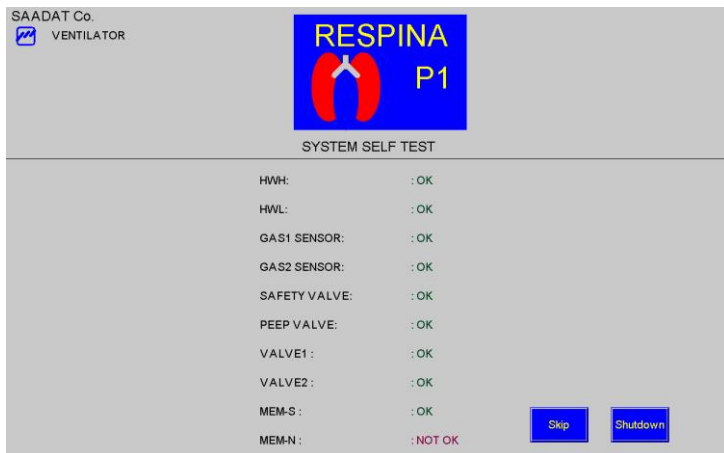
۵-۱ روشن کردن ونتیلاتور

با روشن کردن دستگاه، ابتدا صفحه Self test برای مدت زمان کوتاهی نمایش داده میشود. در این مدت دستگاه بصورت اتوماتیک قسمت های مختلف مکانیکی و الکترونیکی دستگاه را چک میکند. در صورتیکه اشکالی در هر بخش وجود داشته باشد، کلمه NOT OK به رنگ قرمز نمایش داده میشود. در صورتیکه یکی از موارد به جز بندهای مربوط به حافظه Fail شود، پیغام FATAL ERROR نمایش داده میشود. در این صورت پس از اتمام همه تست ها، منو بسته نخواهد شد تا مشکل برطرف شود و مجددا سیستم خاموش / روشن شود.



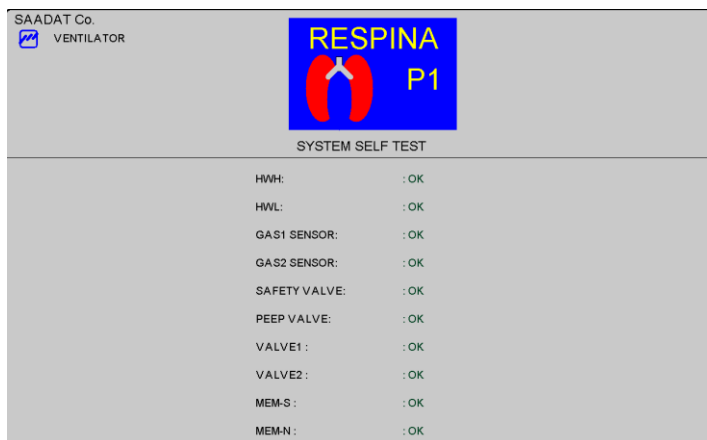
شکل ۵-۱- پیغام FATAL ERROR

در صورتیکه در بندهای مربوط به چک کردن حافظه Fail شود، دکمه Skip نیز فعال شده، کاربر میتواند با کلیک کردن بر روی Skip وارد صفحه patient شود و یا با کلید Shut down دستگاه را خاموش کند. توصیه میشود در این شرایط از دستگاه استفاده نشود.

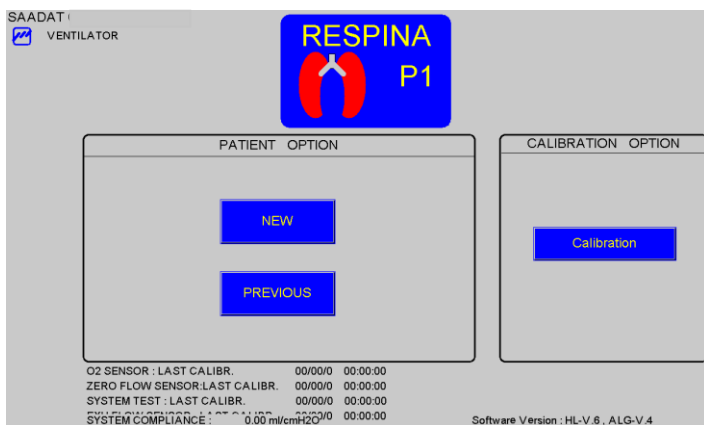


شکل ۵-۲- تشخیص ایراد در حافظه سیستم

در صورتیکه تمام موارد با موفقیت انجام گردد، به صفحه ابتدایی که مشخصات بیمار را از کاربر میخواهد میرود، تصویر این صفحه در ادامه آورده شده است.



شکل ۵-۳- صفحه Self test



شکل ۵-۴- صفحه ابتدایی ونتیلاتور

۵-۲ صفحه انتخاب بیمار (Patient Option)

در قسمت Patient Option دو انتخاب در اختیار کاربر قرار داده میشود که عبارتند از:

New, Previous

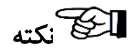
با انتخاب گزینه New Patient و وارد کردن مشخصات بیمار جدید، تنظیمات پیشفرض دستگاه متناسب با مشخصات جدید داده شده به ونتیلاتور، Set میشوند. در صورتیکه در این صفحه گزینه Previous Patient انتخاب شود، ونتیلاتور با تنظیمات انجام شده در آخرین استفاده، آماده تنفس دهی میشود. در صورت انتخاب New Patient پنجره جدیدی برای وارد کردن اطلاعات بیمار جدید نمایش داده میشود که در تصویر زیر مشاهده میکنید.

NEW PATIENT	
PATIENT CAT. ADULT	GENDER MALE
HEIGHT (Cm) 150	IBW (Kg) 50
====>	
<< BACK	ACCEPT

شکل ۵-۵- صفحه وارد کردن اطلاعات بیمار جدید

پارامترهایی که در این پنجره باید تنظیم شوند عبارتند از:

- Patient Category: مشخص کردن گروه سنی بیمار (بزرگسال یا کودک)
- Gender: جنسیت بیمار
- Height: قد بیمار
- IBW: وزن ایده آل بیمار



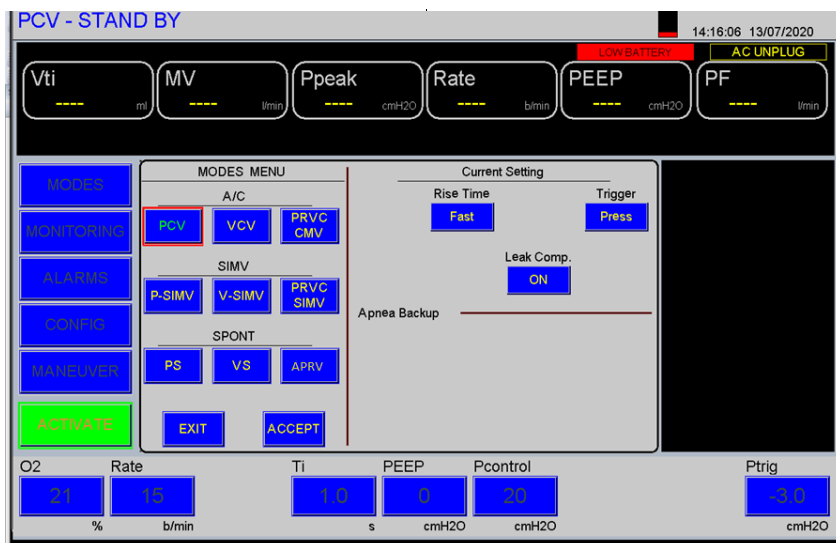
ونتيلاتور P1 RESPINA، قابليت محاسبه وزن ايده آل بدن (IBW) را دارد. به نحوی که با مشخص کردن قد بیمار، وزن ایده آل بیمار بصورت اتوماتیک محاسبه میشود و در صورت مورد تایید بودن، میتوان آن را انتخاب کرد. در صورتی که پزشک وزن ایده آل تعیین شده توسط دستگاه را برای بیمار مناسب نداند، میتواند بصورت دستی IBW را تعیین کند.

۵-۳ صفحه Calibration

با انتخاب این گزینه صفحه کالیبراسیون باز میشود که توضیحات این صفحه و گزینه های تعریف شده در آن، در فصل ۷ دفترچه راهنما آورده شده است.

۵-۴ صفحه تنظیمات

پس از وارد کردن مشخصات بیمار، دستگاه بصورت اتوماتیک تنظیمات اولیه و پیشفرض را نمایش میدهد و منتظر می ماند تا کاربر مد تنفسی موردنظر را انتخاب و مقادیر پارامترهای مربوط به آن مد را تنظیم کرده و در نهایت مد را تایید کند. با تایید این تنظیمات تنفس دهی به بیمار آغاز میشود.



شکل ۵-۶- صفحه اصلی ونتیلاتور

در ابتدا مد تنفسی مورد نظر را از منوی Modes روی صفحه نمایش انتخاب کنید و کلید Accept را برای ثبت نهایی بزنید. پس از انتخاب مد تنفسی، در صورت نیاز، پارامترهای مربوط به مد فعال را تغییر دهید. با انتخاب مد تنفسی و تنظیم پارامترهای مربوطه برای شروع تنفس دهی به بیمار، کلید Activate را بزنید. مدهای تنفسی قابل انتخاب عبارتند از:

PCV, VCV, PRVC-CMV

P-SIMV, V-SIMV, PRVC-SIMV

PS, VS, APRV

پارامترهای Setting ونتیلاتور در جدول زیر آورده شده است:

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس اجباری در هر دقیقه
Vt	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
T _i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
P _{control}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم اجباری و در مدهای فشاری برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود.
P _{support}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم ارادی برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود.
P _{high}	فشار انتخاب شده برای فشار سطح بالا در مد APRV
P _{low}	فشار انتخاب شده برای فشار سطح پایین در مد APRV

T_{high}	مدت زمان اعمال فشار سطح بالا در مد APRV
T_{low}	مدت زمان اعمال فشار سطح پایین در مد APRV
% Esens	پارامتری است که تعیین میکند، فاز دم در تنفس ارادی بیمار که توسط دستگاه بصورت فشاری حمایت میگردد چه زمانی پایان یافته و بازدم آغاز گردد. Esens به عنوان درصدی از فلو ماکزیمم در تنفس ارادی، تعیین میگردد و چنانچه در فاز دم، فلو اعمالی به بیمار از این مقدار کمتر گردد، دم پایان یافته و بازدم آغاز میگردد. برای زمان دم در حالت کمکی حداکثر زمان ۲ ثانیه برای بزرگسال و ۱,۵ ثانیه برای اطفال در نظر گرفته شده است.
Rise Time	پارامتری است که سرعت رسیدن به فشار کنترل (Pcontrol) تنظیم شده در مدهای فشاری را تعیین میکند و دارای سه مقدار Slow, Med, Fast میباشد.
Trigger	انتخاب روش شناسایی تلاش تنفسی بیمار بر حسب فلو یا فشار
Pressure Triggering	چنانچه بیمار تلاش نماید تنفسی انجام دهد، سبب افت ناگهانی در منحنی فشار میگردد که این کاهش از طریق سنسور فشار قابل آشکارسازی میباشد. در این حالت لازم است کاربر بر اساس وضعیت بیمار یک آستانه را تعیین نماید تا میزان تغییرات فشار ایجاد شده با این آستانه مقایسه گردد و چنانچه میزان این تغییرات از آستانه تعریف شده بیشتر بود، تلاش تنفسی بیمار تشخیص داده شده و در غیر اینصورت از آن صرف نظر میشود.
Flow Triggering	در این روش نیز مانند روش فشاری، لازم است یک آستانه توسط کاربر برای تشخیص کوشش دمی بیمار انتخاب گردد. میزان تغییرات فلو با مقدار آستانه تعیین شده، مقایسه میشود. در صورتیکه میزان این تغییرات از آستانه تعریف شده بیشتر باشد، تلاش تنفسی بیمار، توسط دستگاه تشخیص داده میشود و در غیر این صورت، از آن صرف نظر میشود.

Pause	درصدی از زمان دم میباشد و عبارتست از مدت زمانی که پس از انتقال حجم جاری، تنفس در فاز دم می ماند و پس از آن بازدم آغاز میشود. در این مدت، نه هوایی به ریه بیمار تحویل داده میشود و نه هوایی از طریق مسیر هوایی بیمار از ریه خارج می گردد. این پارامتر در مدهای VCV و V-SIMV قابل تنظیم میباشد.
Flow Pat.	پارامتری است که الگوی فلوای اعمالی به بیمار را تعیین میکند. انتخاب های کاربر میتواند Square یا Decel. باشد.
Leak Comp.	ونتیلاتور بصورت اتوماتیک نشتی های موجود را در صورت فعال بودن Leak Compensation، جبران سازی میکند.
NIV	قابلیت استفاده از دستگاه بصورت غیرتهاجمی (NIV) و با استفاده از ماسک. این قابلیت در مدهای P-SIMV و PS تعریف شده است.
Dual control	چنانچه در مدهای حجمی، بیمار در زمان دم اقدام به تلاش تنفسی نماید. دستگاه از طریق سوئیچ بر روی کنترل فشار، به این در خواست پاسخ میدهد. این قابلیت در شکل موج مربعی (Square) قابل انتخاب میباشد.
Auto Tlow	فاز بازدم تا جایی ادامه می یابد که فلوای بازدمی به درصد مشخصی از پیک فلوای بازدمی برسد که این درصد برابر مقدار تنظیمی Auto Tlow میباشد. این قابلیت در مد تنفسی APRV قابل انتخاب است.

۵-۵ صفحه نمایش اصلی

صفحه نمایش اصلی ونتیلاتور شامل بخش های متفاوتی است که در شکل زیر مشاهده میکنید.



شکل ۵-۷- صفحه نمایش ونتیلاتور

۱. تاریخ، ساعت، علامت و میزان شارژ باتری
۲. مد تنفسی فعال
۳. پیغام های عملکردی (مانند پیغام های مربوط به فعال بودن مانورها و غیرفعال بودن مد Apnea)
۴. پارامترهای اندازه گیری شده (کاربر میتواند انتخاب کند که کدام پارامترهای اندازه گیری شده و با چه ترتیبی روی صفحه نمایش داده شوند).
۵. پیغام های مختلف مربوط به آلارم های ایجاد شده

۶. سمت چپ صفحه نمایش، Tab هایی وجود دارد که با انتخاب هر کدام از آن ها صفحه جدیدی باز شده و میتوان تنظیمات مورد نیاز را انجام داد. این Tab ها عبارتند از: Modes, Monitoring, Alarms, Config, Maneuver, Activate
۷. Curve های تنفسی (Pressure-Time, Flow-Time, Volume-Time)
۸. Loop های تنفسی (Flow-Volume, Volume-Pressure)
۹. پارامترهای اصلی Setting مد فعال
۱۰. محل نمایش آلارم های مربوط به منبع تغذیه
۱۱. کلید Alarm review برای دسترسی سریع به منوی Event log و آلارم های غیرفعال شده سطح ۱ و ۲

۵-۶ صفحه Monitoring

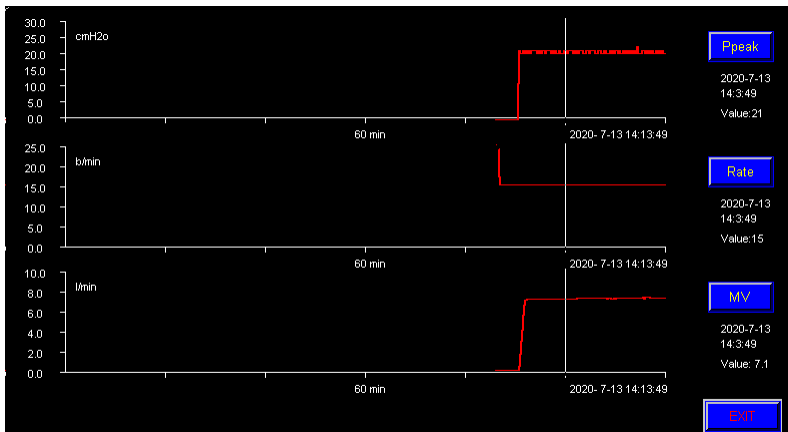
کاربر قادر است تمام پارامترهای اندازه گیری شده را بصورت یکجا در این صفحه مشاهده کند. همچنین گزینه Trend در این صفحه وجود دارد.

Basic/Fundamental		Advanced		Mechanics		TREND
Vti 914	Ppeak 26	Pplateau ---	I:E 1.0:3.0	Rinsp ---	WOBimp 0.0	
Vte 918	PendInsp 25	PEEP 5	H:L ---:---	Rexp ---	RSBI ---	
MV 14.7	Pmean 9.0	Auto Peep 0	Ti/Ttot 24.9	Cstat ---	RCe 0.6	
MV Spont ---	PF 111	Ti 1.0	Leak 0	Cdyn 43.0	P01 ---	
Rate 16	PFe 129	Te 3.0	O2	C2000 ---	NIF ---	
Rate Sp. ---				P01/NIF ---		EXIT

شکل ۵-۸- منوی Monitoring

Trend

با انتخاب گزینه Trend در پنجره Monitoring میتوان مقادیر عددی ذخیره شده پارامترهای اندازه گیری شده را، طی ۷۲ ساعت گذشته مشاهده کرد. ونتیلاتور Respina P1 این قابلیت را دارد که Trend سه پارامتر را بصورت همزمان نمایش دهد. برای مشاهده Trend یک پارامتر، بر روی Label کنار یکی از منحنی های نمایش داده شده در صفحه Trend کلیک کنید تا پنجره ای باز شود. از این پنجره پارامتر مورد نظر خود را انتخاب کنید. با انتخاب پارامتر، بلافاصله پنجره مذکور بسته شده و Trend مورد نظر را نمایش میدهد.



شکل ۵-۹- صفحه نمایش Trend

در هر منحنی، محور عمودی مقدار عددی پارامتر و محور افقی بازه زمانی را نشان میدهد. با کلیک بر روی زمان نوشته شده در وسط محور افقی، امکان تغییر بازه زمانی وجود دارد. این بازه های زمانی عبارتند از 60 min, 6 h, 12 h, 24 h, 36 h, 72 h. لازم به ذکر است تغییر بازه زمانی که روی یک منحنی انجام میشود بصورت همزمان بر دو منحنی دیگر نیز اعمال میشود. همچنین با کلیک بر روی محور عمودی میتوان بازه نمایش پارامتر مورد نظر را تغییر داد. پارامترهایی که میتوان برای نمایش Trend انتخاب کرد عبارتند از:

Basic/ Fundamental	Advanced	Mechanics
Vti	Pplateau	R insp
Vte	PEEP	R exp
MV	Auto PEEP	C stat
MV Spont	Ti	C dyn
Rate	Te	WOBimp
Rate Spont	Ti/T tot	RSBI
P peak	Leak	RCe
PendInsp	O ₂	
P mean		
PF		
PFe		

۵-۷ صفحه Alarms

با انتخاب گزینه Alarms، صفحه مربوط به تنظیم محدوده های آلارم باز میشود. همچنین گزینه Event log نیز در این صفحه وجود دارد که در ادامه توضیح داده شده است. محدوده های آلارم را به دو صورت میتوان تنظیم کرد:

۱. با کلیک بر روی هر یک از محدوده های آلارم میتوان مقدار مورد نظر را برایش تنظیم کرد.
۲. با زدن کلید AutoSet، محدوده تمامی آلارم ها به جز حد بالای آلارم Ppeak، Leak، Apnea time و Vti Lim بر حسب مقادیر اندازه گیری شده، بصورت اتوماتیک تنظیم میشوند که در زیر آورده شده اند:

حد آلارم	رابطه
PEEP high	PEEP _{monitoring} + 5
PEEP low	PEEP _{monitoring} - 5
Rate high	1.5 * Rate _{monitoring}
Rate low	0.5 * Rate _{monitoring}
MV high	2 * MV _{monitoring}
MV low	0.5 * MV _{monitoring}
Vte high	2 * Vte _{monitoring}
Vte low	0.5 * Vte _{monitoring}

ALARMS

HIGH	10.8	1050	23	30	3
AUTO SET	MV 10.7	Vte 713	RATE 15	Ppeak 20	PEEP 0
LOW	3.6	350	8		OFF
	l/min	ml	b/min	cmH2O	cmH2O
EVENT LOG					
	APNEA				
	LEAK 0	100	20	2500	VTi LIM 711 ml
		%	s		
EXIT					

شکل ۵-۱۰- صفحه Alarms

هشدار

تنظیم دستی محدوده های آلارم بصورت نامناسب میتواند سیستم آلارم دستگاه را تحت تاثیر قرار دهد.



در جدول زیر محدوده های آلارم آورده شده اند:

واحد	محدوده تغییرات	تعریف	پارامتر
l/min	[۰,۳- ۹۹]	حد بالای آلارم MV	MV High
l/min	Off یا [۰,۲- ۹۸,۹]	حد پایین آلارم MV	MV Low
ml	Off یا [۱۰- ۲۵۰۰]	حد بالای آلارم Vte	Vte High
ml	Off یا [۵- ۲۴۹۵]	حد پایین آلارم Vte	Vte Low
b/min	[۳- ۱۵۰]	حد بالای آلارم Rate	Rate High
b/min	[۲- ۱۴۹]	حد پایین آلارم Rate	Rate Low

واحد	محدوده تغییرات	تعریف	پارامتر
cmH ₂ O	[۱۰- ۱۰۰]	حد بالای آلام P_{peak}	P_{peak} High
cmH ₂ O	[۳- ۴۰]	حد بالای آلام PEEP	PEEP High
cmH ₂ O	Off یا [۲- ۳۹]	حد پایین آلام PEEP	PEEP Low
%	Off یا [۲۰- ۱۰۰]	میزان نشتی	Leak
Sec	[۱۵- ۶۰]	مدت زمان محدود کننده Apnea	Apnea Time
ml	Off یا [۲۰- ۲۵۰۰]	ماکزیمم حد حجم جاری دمی	Vti Limit

در جدول زیر مقادیر پیشفرض محدوده های آلام آورده شده اند:

مقدار پیشفرض	حد آلام	مقدار پیشفرض	حد آلام
$((Rate*VT)/1000 - (Rate*VT)/2000)$	MV Low	$2*(Rate*VT)/1000$	MV High
Off	Vte Low	Off	Vte High
Rate-Rate/2	Rate Low	Rate+Rate/2	Rate High
Off	PEEP Low	PEEP +5	PEEP High
Off	Leak	(Pcontrol + 15) Up to 35	Ppeak High
2500	Vti Limit	20	Apnea time

۱. تنظیم حداقل مقدار حد بالای آلام Ppeak، به پارامترهای تنظیمی فشار وابسته است. به عبارت دیگر ممکن است پارامترهای Setting، حد این آلام را محدود کنند.
۲. حد بالای آلام Ppeak فقط بصورت دستی قابل تنظیم میباشد.
۳. در صورت قطع برق و در دسترس نبودن باتری، تنظیمات آلام ذخیره میشود.
۴. حد پایین آلام MV فقط در حالت تنفس دهی غیرتهاجمی (NIV)، قابلیت Off شدن را دارد. چنانچه کاربر در این حالت حد پایین این آلام را Off تنظیم کرده باشد، با خروج از تنفس دهی غیرتهاجمی، این مقدار به ۰٫۱ تغییر می‌یابد.
۵. حد بالا و پایین آلام Vte و حد پایین آلام PEEP بصورت پیشفرض Off میباشد.
۶. مقدار پارامترهایی که توسط کاربر Off تنظیم شده باشند، با زدن کلید Autoset تغییر نمیکنند.

Event Log

با انتخاب Event Log، جدولی از تنظیمات انجام شده و آلام های بوجود آمده اخیر را به همراه الویت آنها نمایش میدهد (تا سقف ۲۰۰۰ مورد). با پر شدن Event log، برای ثبت Event جدید، قدیمی ترین Event از لیست حذف شده و Event جدید با شماره رخداد ۲۰۰۰ ثبت میشود.

اگر در صفحه Patient Setup، گزینه New انتخاب شود، لیست Event Log پاک شده و Event های از زمان تنظیم IBW ثبت میشوند. ولی در صورتیکه گزینه Previous انتخاب شود، Event های جدید به لیست قبل اضافه میشود.

با کلیک بر روی هر Event، میتوان تنظیمات Set شده جاری حین آن Event را در پایین صفحه مشاهده کرد.

با فعال شدن هر آلام، مقدار تنظیم شده در ستونی با عنوان Set و مقدار اندازه گیری شده که سبب بروز آلام شده در ستونی با عنوان Monitor، نمایش داده میشود.

EVENT LOG						
ID	DATE	TIME	TYPE	EVENT	SET	MONITOR
48	03/02/2020	11:16	Setting	Rate	9.0	
47	03/02/2020	11:16	Alarm	Low Oxygen	40.0	16.0
46	03/02/2020	11:16	Setting	Ti	1.1	
45	03/02/2020	11:16	Alarm	Exh Zero Error		
44	03/02/2020	11:16	Alarm	Disconnection		
43	03/02/2020	11:16	Alarm	High Rate	23.0	44.0
42	03/02/2020	11:16	Alarm	Low Vte	300.0	0.0
Mode:PCV		O2:40.0		Rate: 15.0	Ti:1.1	PEEP:5.0
Pcontrol: 20.0		Ptiq/Ftiq:-2.0		RISE TIME:FAST	TRIGGER:PRESS	LEAK COMP:ON
BACK ▼ ▼ ▼ ▲ ▲ ▲						

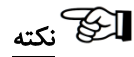
شکل ۵-۱۱- صفحه Event log

Event های ثبت شده در Event Log شامل موارد زیر میباشد:

- تنظیمات Setting
- آلارم های فعال شده به همراه مقادیر Setting و Monitoring پارامتر مربوطه
- محدوده های بالا و پایین تنظیم شده برای آلارم ها (چه بصورت دستی، چه با کلید AutoSet تنظیم شده باشند)
- تنظیمات انجام شده در قسمت Config دستگاه مانند:

Nebulizer, Humidification Type, Compliance Compensation

- Standby کردن دستگاه و فعال کردن مجدد مد تنفسی
- خاموش کردن (نرم افزاری یا سخت افزاری) و روشن کردن دستگاه
- مشکلات احتمالی موجود در حافظه دستگاه که در Self test بررسی میشود



نکته

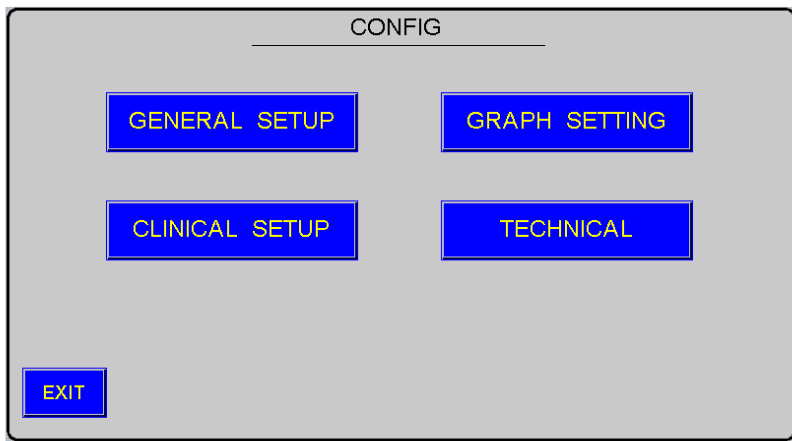
قطع برق تاثیری بر اطلاعات ذخیره شده در Event log نخواهد داشت.

۵-۸ صفحه Config

این صفحه شامل گزینه های زیر میباشد که با انتخاب هر یک میتوان تغییرات مورد نظر را اعمال کرد:

- General Setup
- Graphic Settings
- Clinical Setup
- Technical

تصویر صفحه Config در شکل زیر آورده شده است.



شکل ۵-۱۲- صفحه Config

۵-۹ صفحه General setup

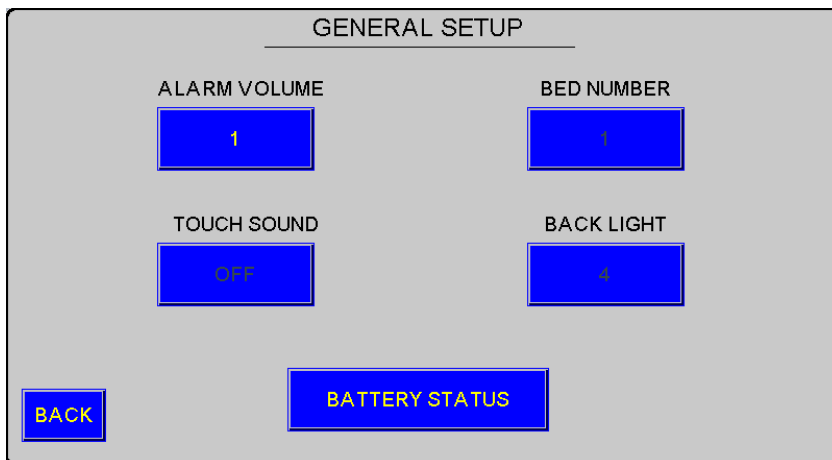
همانطور که در تصویر زیر مشاهده میشود، در صفحه Graphic Settings گزینه های قابل انتخابی وجود دارد که عبارتند از:

- Alarm volume
- Bed number
- Touch sound
- Back light
- Battery status

در این منو، Alarm volume برای تنظیم صدای آلارم و Battery status برای نمایش اطلاعات باتری میباشد.

هشدار

Alarm volume باید با توجه به صدای محیط تنظیم شود.



شکل ۵-۱۳- صفحه General setup

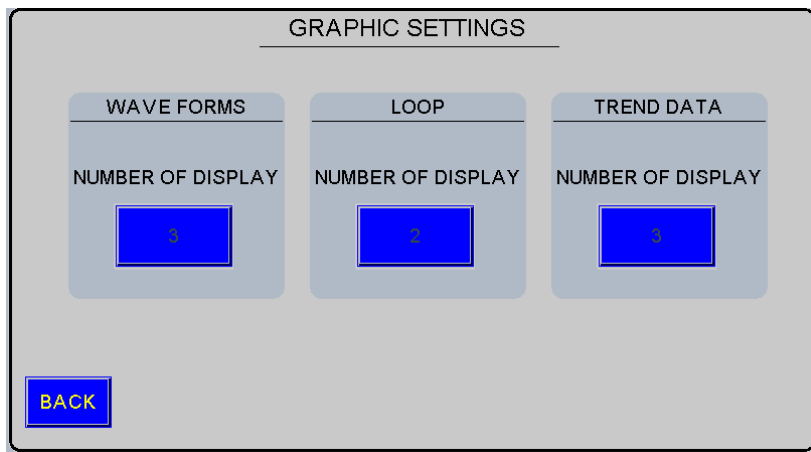
توجه داشته باشید که گزینه های Bed number, Touch sound, Back light غیرفعال هستند.

۵-۱۰ صفحه Graphic Settings

همانطور که در تصویر زیر مشاهده میشود، در صفحه Graphic Settings گزینه های قابل انتخابی وجود دارد که عبارتند از:

- Wave forms
- Loop
- Trend data

در این پنجره، تعداد هر یک از منحنی های تنفسی، Loop ها و منحنی های Trend برای نمایش، تعیین میشود. تصویر این صفحه، در شکل زیر قابل مشاهده است.



شکل ۵-۱۴- صفحه Graphic Settings

این صفحه فعلا غیرفعال است.

۵-۱۱ صفحه Clinical setup

گزینه های قابل تنظیم در این پنجره عبارتند از:

- Smart nebulizer
- Humidification type
- Compliance compensation
- O₂ Sensor
- EXH Flow Sensor

تصویر این صفحه در شکل زیر قابل مشاهده است.

The screenshot shows the 'CLINICAL SETUP' screen. On the left, under 'SMART NEBULIZER', there is an 'OFF' button and a 'TIME (MIN)' field set to '20'. Below this is a 'BACK' button. On the right, under 'HUMIDIFICATION TYPE', there is an 'HME' button. Below that, under 'COMPLIANCE COMP.', there is an 'ON' button. Then, under 'O2 SENSOR', there is an 'ON' button. Finally, under 'EXH FLOW SENSOR', there is an 'ON' button.

شکل ۵-۱۵- صفحه Clinical setup

• Smart nebulizer

فعال کردن، غیرفعال کردن و مدت زمان فعالیت نبولایزر را میتوان در این قسمت تعیین کرد.

با فعال کردن نبولایزر از منوی فوق، نبولایزر به مدت زمان تعیین شده توسط کاربر فعال شده و پیغام مربوطه بر روی صفحه نمایش داده میشود. پس از گذشت این مدت زمان بصورت اتوماتیک غیرفعال میشود.

انتخاب های قابل دسترس برای مدت زمان فعالیت نبولایزر عبارتند از: 1 min الی 480 min. پیش فرض دستگاه برای مدت زمان فعالیت نبولایزر، 20 min است. تغییر اعمال شده برای مدت زمان فعالیت نبولایزر ذخیره شده و تا تغییر مجدد آن باقی میماند.

نبولایزر در فلوهای دمی (مجموع هوا و اکسیژن) کمتر از 11L/min فعال نمیگردد و دستگاه، آلامر Nebulizer Not Available را نمایش میدهد.

همچنین در صورتی که منبع اکسیژن پرفشار در دسترس نباشد و یا فشار منبع اکسیژن در محدوده مجاز نباشد، نبولایزر فعال نمیگردد و آلامر Nebulizer Not Available میدهد (این عمل به منظور جلوگیری از افزایش خطا در مقدار فلوی اعمالی توسط نبولایزر صورت میپذیرد). در صورت فعال شدن نبولایزر، شکل موجهای فلو و حجم، و پارامترهای مرتبط با فلو و حجم جبرانسازی می گردد.

چنانچه نبولایزر فعال شده باشد ولی شرایط فعال شدن نبولایزر برقرار نباشد، سیستم بلافاصله زمان نبولایز دارو را متوقف میکند و پس از برطرف شدن محدودیت نبولایزر، دستگاه زمان باقیمانده از نبولایز دارو را ادامه میدهد (در این مدت پیغام نبولایزر همچنان نمایش داده میشود).

نکته

دستگاه از اکسیژن ۱۰۰٪ برای نبولایز دارو استفاده میکند، لذا ممکن است میزان درصد اکسیژن گاز تحویلی به بیمار از میزان درصد اکسیژن تنظیم شده توسط کاربر و مانیتورینگ اکسیژن در طول فعالیت نبولایزر، فراتر رود.

چنانچه در حین انجام مانور کاربر Stand By را بزند مانور متوقف شده و با فعال شدن مجدد دستگاه، مانور ادامه می‌یابد (در این مدت پیغام نبولایزر همچنان نمایش داده میشود). با انتخاب گزینه New Patient این مانور پایان می‌یابد.

امکان فعال کردن نبولایزر در طی Stand By فراهم نمی‌باشد.

• Humidification type

برای تعیین نحوه استفاده از Humidification سه گزینه در اختیار کاربر قرار داده میشود که عبارتند از:

Humidifier ✓
HME ✓
None ✓

هشدار

HME یکبار مصرف بوده و برای هر بیمار باید تعویض شود.

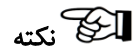


• Compliance compensation

از این پنجره میتوان Compliance Compensation را On/Off کرد.

• O₂ Sensor

از این کلید برای فعال یا غیرفعال کردن سنسور اکسیژن استفاده میشود.

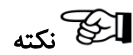


نکته

در صورت غیرفعال کردن سنسور اکسیژن، آلام های Low Oxygen و High Oxygen غیرفعال شده و مقدار اندازه گیری شده پارامتر O_2 نیز نمایش داده نمیشود.

• EXH Flow Sensor

از این کلید برای فعال یا غیرفعال کردن فلو سنسور بازدمی استفاده میشود.



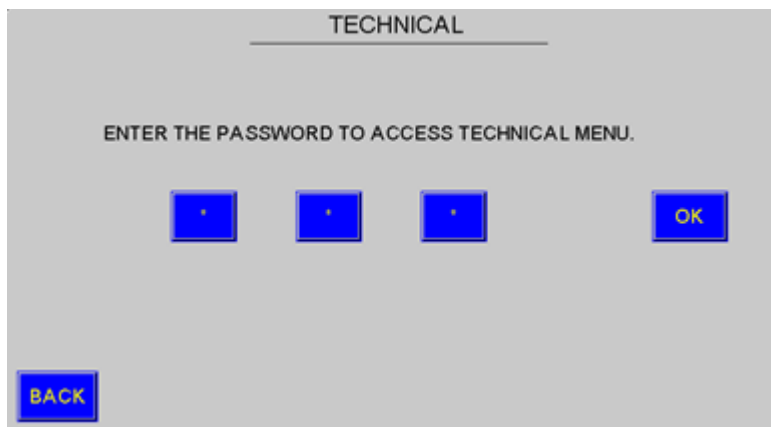
نکته

در صورت غیرفعال کردن فلو سنسور بازدمی، آلام های High MV, Low MV, High Vte, Low Vte و High Leak غیرفعال شده و پارامترهایی که با این سنسور اندازه گیری میشوند، نمایش داده نمیشوند. این پارامترها عبارتند از:

Vte, MV, MV spont, PFe, Leak, Rexp, RCe

۵-۱۲ صفحه Technical

با انتخاب گزینه Technical از منوی Config پنجره زیر باز میشود که با وارد کردن پسورد، صفحه ای برای تنظیمات بیشتر دستگاه باز میشود که مختص کارشناسان شرکت تولید کننده میباشد. از جمله تنظیماتی که در این منو میتوان انجام داد، تنظیم ساعت و تاریخ دستگاه است. تصویر این صفحه در شکل زیر قابل مشاهده است.



شکل ۵-۱۶- صفحه Technical

وارد کردن پسورد با Touch و کلیک کردن روتاری امکانپذیر است.

۵-۱۳ صفحه Maneuver

با انتخاب گزینه Maneuver، صفحه ای باز میشود که کاربر میتواند مانورهای تعریف شده برای دستگاه را اعمال کند.

مانورهای تعریف شده برای ونتیلاتور Respina P1 عبارتند از:

Insp. Hold, Exp. Hold, P0.1, NIF, Suction Support



شکل ۵-۱۷- صفحه Maneuver

• Expiratory Hold

چنانچه این دکمه توسط کاربر فشرده شود، دستگاه پس از پایان بازدم سیکل تنفسی جاری، فاز بازدم را ادامه می‌دهد. در مدت زمان فشردن این کلید، پیغام Expiratory Hold بر روی صفحه نمایش نشان داده میشود. انجام این مانور در مدهای تنفسی PS و VS فراهم نمیشود.

حداکثر زمانیکه این پروسه می‌تواند به طول انجامد، ۲۰ ثانیه است. به محض آنکه کاربر این دکمه را رها نماید عملیات Exp-Hold خاتمه می‌یابد. چنانچه پیش از آغاز مانور، دستگاه تریگ شود، در آن سیکل تنفسی مانور اجرا نخواهد شد. همچنین در حین انجام این مانور، دستگاه اجازه تریگ را به بیمار نمیدهد.

چنانچه فشردن این دکمه، قبل از فرا رسیدن پایان بازدم سیکل تنفسی جاری پایان یابد، عملیات Exp-Hold انجام نمی‌پذیرد. با فشردن این دکمه، بعضی از پارامترهای مکانیکی بصورت دقیقتر محاسبه می شوند.

مانور Expiratory Hold سبب بروز آپنه نمیشود.

در مدت زمان انجام مانور Expiratory Hold امکان تغییر مد و تغییر پارامترهای Setting وجود ندارد.

• Inspiratory Hold

این مانور در تمامی مدها می تواند فعال شود. با فشردن این دکمه، نه هوایی به ریه بیمار تحویل داده می شود و نه هوایی از طریق مسیر هوایی بیمار از ریه خارج می گردد. به عبارت دیگر در طی این مدت، هوا درون ریه محبوس می گردد و زمان دم ادامه پیدا می کند.

چنانچه کاربر دکمه مربوط به این مانور تنفسی را در مدت زمان دم فشار دهد، این مانور در پایان دم سیکل تنفسی جاری (در تنفس کمکی یا اجباری)، صورت می پذیرد و تا زمان نگه داشتن دکمه ادامه می یابد. چنانچه فشردن این دکمه قبل از فرا رسیدن پایان دم سیکل تنفسی جاری پایان یابد، عملیات Insp-Hold انجام نمی پذیرد.

حداکثر زمان اعمال مانور Insp-Hold ۲۰ ثانیه می باشد. به محض آنکه کاربر این دکمه را رها نماید عملیات Insp-Hold خاتمه می یابد.

در مدهایی که هم تنفس اجباری وجود دارد و هم تنفس کمکی (مدهای SIMV)، مجموع مدت زمان مانور در فاصله بین دو تنفس اجباری نمی تواند از ۲۰ ثانیه فراتر رود. با فشردن این دکمه، بعضی از پارامترهای مکانیکی بصورت دقیقتر محاسبه می شوند.

در صورتیکه در حین مانور Insp-Hold بدلیلی فشار یا حجم تحویلی به بیمار از حد آلام فراتر رود، Insp-Hold خاتمه می یابد و آلام مربوط به فشار یا حجم فعال می گردد. مانور Insp-Hold سبب وقوع آپنه نمیشود.

همچنین چنانچه پیش از پایان دم و آغاز Insp-Hold، فشار و یا حجم تحویلی به بیمار از محدوده آلام فراتر رود، دم پایان می یابد و Insp-Hold نیز اعمال نمی گردد. در مدت زمان فشردن این کلید، پیغام Insp Hold بر روی صفحه نمایش نشان داده میشود.

در مدت زمان انجام مانور Inspiratory Hold امکان تغییر مد و تغییر پارامترهای Setting وجود ندارد.

• P0.1

از این پارامتر در تشخیص زمان مناسب برای جداسازی بیمار از دستگاه استفاده می‌گردد و عبارت است از فشار منفی ایجاد شده توسط بیمار در ۱۰۰ میلی ثانیه ابتدایی دم در شرایط انسداد. حداکثر زمان مانور ۱۰ ثانیه می باشد.

منتظر می‌مانیم تا فشار ۰,۵ سانتی متر آب از فشار پایه (فشار پس از ایجاد انسداد) پایین تر آید. در اینصورت این فشار برابر P1 در نظر گرفته شده و فشار ۱۰۰ میلی ثانیه بعد به عنوان P2 ذخیره می‌گردد. در نقطه P2 مانور خاتمه یافته و بلافاصله دم شروع می‌گردد. اگر پس از گذشت ۱۰ ثانیه، نقطه P1 پیدا نشده باشد، فاز دم بلافاصله آغاز می‌شود. اختلاف فشار این دونقطه به عنوان پارامتر اندازه گیری شده P0.1 نمایش داده می‌شود. چنانچه در حین این مانور، کاربر اجرای مانور را کنسل نماید، مانور بلافاصله خاتمه یافته و فاز دم شروع می‌گردد. در اینحالت هیچ عددی به عنوان P0.1 گزارش نمی‌شود. اگر تنظیمات دستگاه به گونه ای باشد که زمان بازدم از ۳۵۰ میلی ثانیه کمتر باشد، مانور انجام نخواهد شد. چنانچه در حین این مانور کاربر دکمه manual را بزند، هیچ تنفسی به بیمار داده نمی‌شود و به عبارت دیگر کلید manual سبب خاتمه یافتن این مانور نمی‌شود.

بروز نشستی ممکن است سبب گزارش عددی نامعتبر گردد.

در مدهای A/C ، SIMV ، PRVC و APRV پس از این مانور همواره تنفس اجباری به بیمار داده می‌شود. در مدهای PS, VS خاتمه مانور سبب اعمال یک تنفس کمکی می‌گردد. از آنجایی که مد آپنه تنها در مدهای PS/Vs وجود دارد و تلاش بیمار ممکن است سبب پایان مانور P0.1 و محاسبه این پارامتر گردد، در نتیجه این مانور نمی تواند باعث فعال شدن آلارم آپنه گردد. در صورتیکه کاربر بخواهد در حین انجام مانور وارد فاز پشتیبان آپنه نگردد باید APNEA BACK UP را غیر فعال کند.

چنانچه کاربر در حین مانور دکمه STOP را بزند، عملیات خاتمه و بلافاصله تنفسی به بیمار اعمال می‌گردد. در این شرایط مقدار P01 محاسبه نمی‌گردد. در مدت زمان انجام این مانور امکان تغییر مد و تغییر پارامترهای Setting وجود ندارد.

• فشار منفی دمی (Negative Inspiratory Force (NIF))

پارامتر NIF عبارت است از بیشترین فشار منفی ایجاد شده توسط بیمار در شرایط انسداد. این پارامتر در حقیقت نشان دهنده ماکزیمم ظرفیت انقباضی عضلات دمی و بخصوص دیافراگم میباشد. برای اندازه گیری این پارامتر یک مانور با همین عنوان (NIF) تعریف شده است. چنانچه کاربر دکمه Start مانور را بزند، این مانور پس از سپری شدن زمان حداقلی از آغاز بازدم، شروع میگردد.

در مدت زمان انجام مانور (که این مدت توسط کاربر و در محدوده ۴ تا ۲۰ ثانیه، تعیین شده است)، مقادیر افت فشار ناشی از تلاش بیمار مانیتور می گردد و نهایتاً بیشترین افت فشار گزارش میگردد.

در مدت مانور بیمار قادر به تریگ دستگاه نخواهد بود. اعمال این مانور سبب وقوع آلامر آپنه نمی گردد.

چنانچه زمان مانور خاتمه یابد، دستگاه اقدام به یک تنفس اجباری (در مدهای A/C ، SIMV ، PRVC و APRV) و یا یک تنفس کمکی (در مدهای PS و VS) می نماید. در صورتیکه کاربر بخواهد در حین انجام مانور وارد فاز پشتیبان آپنه نگردد باید APNEA BACK UP را غیر فعال کند.

چنانچه کاربر در حین مانور دکمه STOP را بزند، عملیات خاتمه و بلافاصله تنفسی به بیمار اعمال می گردد. در این شرایط مقدار NIF محاسبه نمی گردد و در صورتیکه قبل از انجام این مانور پارامتر NIF مقدار داشته باشد همان مقدار قبلی خود را حفظ میکند. اگر تنظیمات دستگاه به گونه ای باشد که زمان بازدم از ۳۵۰ میلی ثانیه کمتر باشد، مانور انجام نخواهد شد. در مدت زمان انجام مانور NIF امکان تغییر مد و تغییر پارامترهای Setting وجود ندارد.

• Suction Support

مانور Suction شامل مراحل زیر است:

• Premier O₂100%

• Suction

• Final O₂100%

که با انتخاب و شروع هر مرحله، امکان انتخاب مرحله بعد فراهم میگردد و با انجام هر فاز از آن، دکمه مربوط به آن غیر فعال شده و یک toolbar از آن پر میشود و هر کدام از مراحل انجام مانور حداکثر به مدت ۲ دقیقه انجام می شود. در تمامی مراحل انجام مانور با زدن دکمه Stop مانور کنسل شده و با زدن دکمه Back از صفحه مانور خارج میشویم .

مانور Suction Support در موارد زیر فعال نمیگردد و پیام SUCTION NOT AVAILABLE را میدهد:

- در هنگام روشن بودن NIV
- در هنگام مانور O₂ 100%
- در صورتیکه منبع اکسیژن پرفشار نداشته باشیم

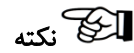
فاز Premier O₂100%:

در این مرحله ابتدا بعد از زدن دکمه Premier O₂100%، دستگاه به مدت حداکثر ۲ دقیقه با اکسیژن ۱۰۰٪ تنفس دهی میکند در این زمان ۲ دقیقه کاربر فرصت دارد تا دکمه ساکشن را بزند و دستگاه را از بیمار به جهت ساکشن جدا کند. در صورتیکه بعد از اتمام زمان ۲ دقیقه اکسیژن رسانی ۱۰۰٪ ، کاربر دکمه ساکشن را نزند، مانور خاتمه مییابد و سیستم به صورت اتوماتیک وارد فاز تنفس دهی قبلی خود میگردد. در این حالت کاربر باید با زدن کلید Back از منو خارج شود تا منوهای دستگاه فعال شوند.

در مدت زمان انجام این فاز در بالای پنجره مانور پیام Disconnect Within 120 Seconds To Suction the Patient نمایش داده میشود.

فاز Suction:

پس از انتخاب ساکشن، کاربر حداکثر تا ۲ دقیقه فرصت دارد که ساکشن بیمار را انجام دهد و بیمار را به دستگاه متصل کرده و دکمه Final O₂100% را بزند. اگر در حین ۲ دقیقه ساکشن، این دکمه انتخاب گردد، دستگاه وارد فاز نهایی تنفس دهی با اکسیژن ۱۰۰٪ میگردد ولی اگر این دو دقیقه به اتمام رسید و کاربر دکمه Final O₂100% را نزند، دستگاه با مد قبلی خود شروع به کار میکند.



نکته

در مدت زمان ساکشن فلو دستگاه صفر است و به مدت ۲ دقیقه آلارم های زیر غیرفعال میشوند:

Low PEEP, Low MV, Low VT_e, Low Rate, APNEA, Disconnection

در مدت زمان انجام فاز ساکشن در بالای پنجره پیغام Perform Suction and Reconnect within 120s نمایش داده میشود.

فاز Final O₂100%:

بعد از انتخاب گزینه Final O₂100%، ونتیلاتور به مدت حداکثر ۲ دقیقه تنفس دهی با اکسیژن ۱۰۰٪ میکند و پس از آن به صورت اتوماتیک به تنظیمات قبلی کاربر برمیگردد و از صفحه مانور خارج میشود.

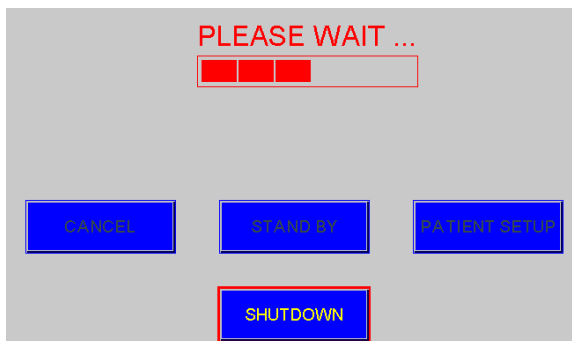
در صورتیکه پیش از اتمام دو دقیقه Final O₂100% کاربر دکمه Stop را بزند از مانور خارج میشویم و با مد قبل از مانور، دستگاه شروع به کار میکند.

نکته

- ۱- این دستگاه برای استفاده Suction Support به روش Closed در نظر گرفته نشده است. بنابراین، استفاده از ساکشن به روش Closed ممکن است عملکرد دستگاه را مختل کند.
- ۲- هنگامیکه از نبولایزر استفاده میکنیم اگر ساکشن انجام دهیم نبولایز متوقف میگردد.
- ۳- در حین انجام این مانور امکان تغییر پارامترهای Setting و یا تغییر مد تنفسی وجود ندارد.
- ۴- در هنگام فعال بودن مانور Suction support دکمه $O_2 100\%$ روی ممبرن غیر فعال است.

۵-۱۴ خاموش کردن ونتیلاتور

برای خاموش کردن ونتیلاتور، ابتدا دستگاه را در حالت Standby قرار دهید. کلید Shut down را در صفحه Standby انتخاب کنید. در این حالت پیام Pleas wait... به مدت حدود ۶ ثانیه روی صفحه نمایش نشان داده میشود و پس از آن ونتیلاتور خاموش میشود.



شکل ۵-۱۸- خاموش کردن نرم افزاری ونتیلاتور

در شرایطی که به هر دلیلی خاموش کردن نرم افزاری دستگاه امکانپذیر نباشد، میتوان با نگه داشتن کلید on/ off که در پشت دستگاه قرار دارد، به مدت حدود ۱۰ ثانیه، اقدام به خاموش کردن (سخت افزاری) ونتیلاتور کرد.

هشدار

توجه داشته باشید که خاموش کردن سخت افزاری دستگاه، در شرایط عادی توصیه نمیشود زیرا ممکن است ذخیره شدن آخرین تنظیمات و اطلاعات، با مشکل مواجه شود.



۶ آلارم ها

هشدار

با هر بار روشن شدن سیستم ونتیلاتور، چک کنید که آلارم‌های شنیداری و دیداری سیستم سالم است.

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



نکته

- ۱- صدای آلارم از ۱ تا ۷ درجه، در پنجره Config و منوی General Setup قابل تغییر است و بلندی آنها در بازه حدود ۴۸ تا ۶۲ دسی بل (48~62 db(A)) قرار دارد.
- ۲- در صورت خاموش شدن دستگاه با روشی غیر از نرم افزاری، اگر دستگاه در حین تنفس دهی باشد، یک بوق ممتد به مدت چند دقیقه فعال می‌شود.
- ۳- توجه داشته باشید که در حالت Stand by، صدای آلارم های فعال، غیرفعال شده و فقط آلارم های دیداری (پیغام آلارم و LED) به نمایش درمی آیند.

۶-۱ الویت های آلارم ها

تمامی آلارم های دیداری و شنیداری، از الزامات استانداردهای IEC 60601-1-8 و استاندارد اختصاصی ISO 80601-2-12 پیروی میکنند.

آلارم های دیداری و شنیداری در ونتیلاتور را برحسب الویت، میتوان به سه دسته کلی تقسیم کرد:

High priority, Medium priority, Low priority (Information)

الویت آلام	سیگنال دیداری	سیگنال شنیداری	توضیحات
High	پیغام با زمینه قرمز رنگ، با فرکانس ۲ هرتز چشمک میزند.	۵ سیگنال متوالی هر ۱۰ ثانیه یک بار آلام صوتی به صورت “DO-DO-DO—DO-DO” فعال میشود.	تا زمانی که شرایط وقوع آلام از بین نرود، کاربر نمیتواند آلام را کنسل کرده یا پیغام را از روی صفحه حذف کند. همچنین با از بین رفتن شرایط ایجاد آلام، پیغام مربوطه در قسمت Alarm bar باقی می ماند تا کاربر با Touch کردن آن را از صفحه حذف کند.
Medium	پیغام با زمینه زرد رنگ، با فرکانس ۰,۵ هرتز چشمک میزند.	۳ سیگنال متوالی هر ۲۰ ثانیه یک بار آلام صوتی به صورت “DO-DO-DO” فعال میشود.	تا زمانی که شرایط وقوع آلام از بین نرود، کاربر نمیتواند آلام را کنسل کرده یا پیغام را از روی صفحه حذف کند. همچنین با از بین رفتن شرایط ایجاد آلام، پیغام مربوطه در قسمت Alarm bar باقی می ماند تا کاربر با Touch کردن آن را از صفحه حذف کند.
Low/ Information	پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ، با فرکانس ۰,۲۵ هرتز چشمک میزند.	۱ سیگنال هر ۳۰ ثانیه یک بار آلام صوتی به صورت “DO” فعال میشود.	تا زمانی که شرایط وقوع آلام از بین نرود، کاربر نمیتواند آلام را کنسل کرده یا پیغام را از روی صفحه حذف کند. همچنین با از بین رفتن شرایط ایجاد آلام، پیغام مربوطه در قسمت Alarm bar باقی می ماند تا کاربر با Touch کردن آن را از صفحه حذف کند.

آلارم ها همیشه از چپ به راست و به ترتیب الویت، از الویت بالاتر به الویت پایین تر، در قسمت Alarm bar نمایش داده میشوند.

در قسمت Alarm bar حداکثر ۳ آلارم نمایش داده میشود. ترتیب نمایش آلارم ها از قواعد زیر تبعیت می کنند:

- در میان آلارم های فعال ترتیبی برای نمایش آلارم ها وجود دارد بدین ترتیب که ابتدا آلارم های با الویت ۱، سپس آلارم های با الویت ۲ و پس از آن آلارم های با الویت ۳ نمایش داده میشود. در هر یک از سطوح اولویت های ۱ و ۲ و ۳، آلارم های جدیدتر دارای اولویت نمایش بیشتری می باشند.
- تنها در سطح ۱، آلارم های Apnea, High Pressure, Low MV، دارای بالاترین اولویت می باشند (مستقل از زمان وقوع آن)

۲-۶ صدای آلارم

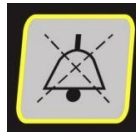
هر الویت آلارم، الگوی شنیداری مشخصی دارد. آلارم های صوتی ونتیلاتور به تفکیک الویت به صورت زیر فعال شده و به صدا در می آیند:

- آلارم با الویت High: هر ۱۰ ثانیه یک بار آلارم صوتی به صورت “DO-DO-DO—” فعال میشود.
- آلارم با الویت Medium: هر ۲۰ ثانیه یک بار آلارم صوتی به صورت “DO-DO-” فعال میشود.
- آلارم با الویت Low: هر ۳۰ ثانیه یک بار آلارم صوتی به صورت “DO” فعال میشود.

۳-۶ کلید Alarm silence

برای قطع کردن صدای آلام ایجاد شده به مدت ۱۲۰ ثانیه، کافیست یک بار کلید Alarm silence روی ممبرن ونتیلاتور فشرده شود. در این فاصله اگر آلام جدیدی ایجاد شود، آلام به صدا در می آید.

اگر پیش از اتمام ۱۲۰ ثانیه مجدداً کلید Alarm silence فشرده شود، دستگاه از حالت Silence خارج شده و آلام به صدا در می آید.



شکل ۶-۱- کلید Alarm silence

در حالت Silence، پیغام های مربوط به آلام های فعال، بصورت چشمک زن، در قسمت Alarm bar نمایش داده میشوند.

۴-۶ آلام های دستگاه

آلام های با الویت بالا	تعریف آلام	عملکرد ونتیلاتور حین آلام
High Inh Pressure	بیشینه فشار در طی زمان دم از حد بالای تعریف شده برای آن فراتر رفته است. انسداد نسبی مسیر هوایی رخ داده است.	فاز دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میگردد.
Apnea	در مد PS ، VS ، یا APRV، در مدت زمان تعیین شده، تنفسی انجام نپذیرفته	در صورتیکه مد فعال یکی از مدهای Apnea ، VS ، PS یا APRV بوده و backup نیز فعال باشد، با بروز آپنه، مد Backup شروع به تنفس دهی میکند و آلام آپنه فعال میگردد.

آلارم های با الویت بالا	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
		در صورت فعال نبودن Apnea backup تنها آلارم آپنه فعال می‌گردد.
Occlusion	در مسیر هوایی ونتیلاتور تا بیمار یا بالعکس، و یا ولو بازدمی انسداد کامل رخ داده است. این آلارم در زمان بازدم فعال می‌گردد.	اعمال زیر انجام می‌پذیرد: ۱- آلارم انسداد فعال می‌گردد. ۲- ولو دم بسته شده و ولو بازدم باز میشود. ۳- تریگر غیر فعال می‌گردد ۴- Safety Valve باز می‌گردد
Disconnection	اتصال مسیر هوایی به بیمار قطع شده است.	تنفس دهی ادامه می‌یابد.
Low PEEP	مقدار فشار PEEP در دو سیکل تنفسی پیاپی از حد پایین تعریف شده برای آن پایین‌تر آمده است.	تنفس دهی ادامه می‌یابد.
High MV	مقدار حجم دقیقه‌ای بازدمی در سه سیکل تنفسی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می‌یابد.
Low MV	مقدار حجم دقیقه‌ای بازدمی در سه سیکل تنفسی از حد پایین تعیین شده برای آن پایین‌تر آمده است.	تنفس دهی ادامه می‌یابد.
High Oxygen	درصد اکسیژن به مدت تقریبی ۳۰ ثانیه از مقدار تعیین شده توسط کاربر، بیش از ۶٪ فراتر رفته است. از آنجاییکه ماکزیمم مقدار اندازه گیری درصد اکسیژن ۱۰۰ می‌باشد،	تنفس دهی ادامه می‌یابد.

آلارم های با الویت بالا	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
	لذا در مواردیکه مقدار تنظیمی کاربر ۹۴ تا ۱۰۰ است، با بالاتر رفتن درصد اکسیژن از آن مقدار، دستگاه آلارم High Oxygen نمیزند.	
Low Oxygen	درصد اکسیژن به مدت تقریبی ۳۰ ثانیه از مقدار تعیین شده توسط کاربر، بیش از ۶٪ کمتر شده یا مقدار درصد اکسیژن از ۱۸٪ کمتر شده است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
High O2 Pressure	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقدار مشخصی فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
Low O2 Pressure	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقداری مشخص پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن ۲۱٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلارم فعال نمیشود.	در صورت در دسترس بودن منبع هوا، تنفس دهی فقط با هوا ادامه می یابد. چنانچه فشار هر دو منبع هوا و اکسیژن افت کرده یا قطع شود، Safety valve باز میشود.
High Air Pressure	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقدار مشخصی فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
Low Air Pressure	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقدار مشخصی پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن ۱۰۰٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلارم فعال نمیشود.	در صورت در دسترس بودن منبع اکسیژن، تنفس دهی فقط با اکسیژن ادامه می یابد. چنانچه فشار هر دو منبع هوا و اکسیژن افت کرده یا قطع شود، Safety valve باز میشود.

آلارم های با الویت بالا	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
Error code 17	--	تنفس دهی ادامه می یابد.
Error code 2	--	تنفس دهی ادامه می یابد.
Fatal Error 5	--	تنفس دهی با تنظیمات زیر ادامه می یابد: Mode: PCV, Rate: 15, Ti: 1, PEEP: 2, Pcontrol: 20, Trigger: Pressure, Ptrig: -3, O2: 100
Fatal Error 6	--	تنفس دهی با تنظیمات زیر ادامه می یابد: Mode: PCV, Rate: 15, Ti: 1, PEEP: 2, Pcontrol: 15, Trigger: Pressure, Ptrig: -3, O2: 100

آلارم های با الویت متوسط	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
High Rate	نرخ تنفس (شامل مجموع تنفس های اجباری و اختیاری) در سه سیکل از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
Low Rate	نرخ تنفس (شامل مجموع تنفس های اجباری و اختیاری) در سه سیکل از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	تنفس دهی ادامه می یابد.

آلارم های با الویت متوسط	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
High Vte	مقدار حجم جاری بازدمی در سه سیکل تنفسی پیاپی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
Low Vte	مقدار حجم جاری بازدمی در سه سیکل تنفسی پیاپی از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
High PEEP	مقدار فشار PEEP در دو سیکل تنفسی پیاپی از حد بالای تعریف شده برای آن فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
Vti Limit Reached	مقدار حجم جاری در زمان دم، در سه سیکل تنفسی پیاپی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	به محض فراتر رفتن Vti از حد آلارم (چه آلارم فعال شده باشد و یا هنوز فعال نشده باشد)، فاز دم خاتمه یافته و بازدم آغاز می گردد.
Volume Not Delivered	در یکی از مدهای PRVC-CMV ، PRVC- SIMV و VS (که فشار توسط دستگاه بصورت هوشمند تعیین میگردد)، چنانچه در سه سیکل تنفسی پیاپی، رسیدن به سقف مجاز فشار مانع از انتقال کامل حجم تعیین شده توسط کاربر گردد، این آلارم فعال میگردد. سقف مجاز فشار برابر است با حد بالای آلارم فشار منهای ۵ سانتی متر آب. تنفس های کمکی در مد تنفسی PRVC- SIMV تاثیری بر روی این آلارم ندارند.	تنفس دهی ادامه می یابد.

آلارم های با الویت متوسط	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
High Leak	میزان نشتی سیستم در سه سیکل پیاپی از حد تعیین شده فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
High Gas Temperature	دمای گاز خروجی از دستگاه به مدت حداقل ۱۰ ثانیه از حد مجاز (40°C) فراتر رفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
Plim Reached	در مد های حجمی و در زمان دم، چنانچه فشار مسیر هوایی در سه سیکل پیاپی از میزان ۵ سانتیمتر آب کمتر از حد بالای آلارم فشار، بالاتر رود.	در زمان دم شیر بازدمی باز میشود.
Error code 4	--	تنفس دهی ادامه می یابد.

پیغام های اطلاعات	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
Exh Sensor Error	عملکرد سنسور فلوی بازدمی مختل شده است. دلایل: خراب شدن فلو سنسور بازدمی و یا قطع شدن آن.	تنفس دهی ادامه می یابد. چنانچه تریگر فلویی فعال بوده است، به تریگر فشاری تغییر وضعیت می یابد و در این مدت کاربر نمی تواند تریگر فلویی را انتخاب نماید. پارامترهایی مثل Vte که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارند،

پیغام های اطلاعات	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
		بصورت --- نمایش داده می شوند.
Exh Module Error	عملکرد مازول سنسور فلوی بازدمی مختل شده است.	تنفس دهی ادامه می یابد. چنانچه تریگر فلویی فعال بوده است، به تریگر فشاری تغییر وضعیت می یابد و در این مدت کاربر نمی تواند تریگر فلویی را انتخاب نماید. پارامترهایی مثل Vte که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارند، بصورت --- نمایش داده می شوند.
Exh Not Fitted	سنسور فلوی بازدمی در جای خود به درستی قرار نگرفته است.	تنفس دهی ادامه می یابد. چنانچه تریگر فلویی فعال بوده است، به تریگر فشاری تغییر وضعیت می یابد و در این مدت کاربر نمی تواند تریگر فلویی را انتخاب نماید. پارامترهایی مثل Vte که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارند، بصورت --- نمایش داده می شوند.
O ₂ Sensor Error	عملکرد سنسور اکسیژن مختل شده است.	تنفس دهی ادامه می یابد. پارامتر O ₂ که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارد، بصورت --- نمایش داده میشود.
Invers Ratio	زمان بازدم از زمان دم کوتاهتر شده است.	تنفس دهی ادامه می یابد.

پیغام های اطلاعات	تعریف آلام	عملکرد ونتیلاتور حین آلام
Nebulizer Not Available	عملکرد نبولایزر امکانپذیر نمیباشد.	نبولایزر غیر فعال میگردد. هر زمان که شرایط فعال شدن نبولایزر فراهم گردد، (یعنی تنظیمات فلو بیش از 11L/min باشد و فشار منبع اکسیژن بین ۱،۲ تا ۲ بار باشد) دستگاه شروع به نبولایز میکند.
100% O ₂ Not Available	عملکرد کلید 100% O ₂ امکانپذیر نمیباشد.	مانور 100% O ₂ غیر فعال میگردد. هر زمان که منبع اکسیژن متصل گردد، دستگاه شروع به تنفس دهی با اکسیژن ۱۰۰٪ میکند.
Suction Not Available	انجام مانور ساکشن امکانپذیر نمیباشد.	مانور غیرفعال میشود.
Error code 1	--	تنفس دهی ادامه می یابد.
Error code 3	--	تنفس دهی ادامه می یابد.

آلارم های مربوط به منبع تغذیه عبارتند از:

آلارم های منبع تغذیه با الویت بالا	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
Battery Low	ولتاژ باتری داخلی دستگاه کمتر از ۲۰٪ شده است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
No Battery	باتری در دستگاه وجود ندارد.	در صورت اتصال به منبع برق، تنفس دهی ادامه می یابد.
Battery Defect	باتری معیوب است.	در صورت اتصال به منبع برق، تنفس دهی ادامه می یابد.

آلارم های منبع تغذیه با الویت متوسط	تعریف آلارم	عملکرد ونتیلاتور حین آلارم
Battery Low	ولتاژ باتری داخلی دستگاه بین ۲۰-۶۰٪ شده است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
AC Unplug	کابل برق از دستگاه جدا شده است.	تنفس دهی، با استفاده از باتری داخلی دستگاه ادامه می یابد.

تعریف	پیغام های عملکردی
مانور Inspiratory Hold فعال شده است.	Insp. Hold
مانور Expiratory Hold فعال شده است.	Exp. Hold
مانور Manual Inspiratory فعال شده است.	Manual Insp.
اکسیژن ۱۰۰٪ به بیمار منتقل میشود.	O ₂ 100%
Nebulizer فعال شده است.	Nebulizer
مانور ساکشن فعال شده است.	Suction
در مدهای تنفسی PS ، VS یا APRV، Apnea backup غیرفعال شده است.	Apnea off

هشدار

اعلام هشدار های مربوط به اکسیژن بطور متوسط تا ۴۰ ثانیه تاخیر دارد. 

در شرایط خاصی یا در حضور بعضی آلارم ها، یکسری از آلارم غیرفعال میشوند که در جدول زیر آورده شده اند.

آلارم غیرفعال شده	شرایط
High PEEP	تا ۶۰ ثانیه پس از شروع تنفس و گذشت ۳ سیکل تنفسی
Low PEEP	
High MV	
Low MV	
High Vte	

شرایط	آلارم غیرفعال شده
	Low Vte
	High Rate
	Low Rate
	High Oxygen
	Low Oxygen
	High Leak
تا ۴۵ ثانیه بعد از مانورهای Ins/Exp Hold و ساکشن	Low PEEP
	Low MV
	Low Vte
	Low Rate
تا ۱۵ ثانیه پس از افزایش مقدار PEEP توسط کاربر	Disconnection
حین مانور ساکشن	Low PEEP
	Low MV
	Low Vte
	Low Rate
	Disconnection
	Apnea
حین مانور O2 100% و ۶۰ ثانیه پس از آن	High Oxygen
در صورت خرابی، عدم وجود و یا غیرفعال بودن سنسور فلوی بازدمی	High MV
	Low MV
	High Vte
	Low Vte
	High Leak
حین آلارم Disconnection	Low PEEP
	Low MV
	Low Vte
	High Rate
	Low Rate
	High Leak
حین آلارم Occlusion	Disconnection

۵-۶ تست آلارم ها

تنظیمات زیر را Set کنید.

تنظیمات تست آلارم			
Mode:	VCV	Apnea time:	20 s
Trigger Type:	Flow	High Rate:	100 b/min
Rate:	10 b/min	Low Rate:	2 b/min
Vt:	500 ml	High Ppeak:	40 cmH ₂ O
PEEP:	5 cmH ₂ O	High MV:	50 l/min
Pause:	0 %	Low MV:	2 l/min
Oxygen:	21 %	High Vte:	1000 ml
Ti:	1.4 s	Low Vte:	200 ml
Ftrig:	3 l/min	High PEEP:	8 cmH ₂ O
Flow pat.:	Decele.	Low PEEP:	3 cmH ₂ O
		Leak:	100 %
		Vti Lim:	2500 ml

به ترتیب زیر آلارم ها را تست کنید.

تست آلارم High pressure: اجازه دهید ونتیلاتور با تنظیمات انجام شده و با ریه مصنوعی کار کند. ریه مصنوعی را حین دم فشار دهید تا آلارم High pressure فعال شود. این آلارم باید در آن تنفس فعال شده و دم خاتمه یابد.

تست آلارم های Low Vte و Low MV: حد پایین آلارم MV را به 12 l/min تغییر دهید. پس از مدتی، ابتدا آلارم Low minute volume و سپس آلارم Low tidal volume باید فعال شود. سپس حد پایین آلارم MV را به مقدار 2 l/min بازگردانید.

تست آلارم های Low O₂ Pressure و Low Oxygen: مقدار اکسیژن تنظیمی را به 100% تغییر داده و اکسیژن ورودی به دستگاه را قطع کنید. آلارم Low O₂ Pressure بلافاصله و آلارم Low Oxygen حداکثر پس از چند تنفس باید فعال شوند. سپس مقدار اکسیژن را به 21% بازگردانید.

تست آلارم Low Air pressure: مسیر ورودی هوا را قطع کنید. آلارم Low air pressure باید بلافاصله فعال شود. سپس مسیر ورودی هوا را وصل کنید.

تست آلارم Occlusion: در زمان بازدم مسیر بازدم را کاملاً مسدود کنید در اینصورت آلارم occlusion حداکثر پس از دو سیکل فعال می‌گردد.

تست آلارم Disconnection: مسیر تنفسی بیمار را از پورت خروجی ونتیلاتور قطع کنید. در اینصورت Disconnection حداکثر پس از مدتی فعال می‌گردد. سپس اتصال را برقرار کنید.

تست Power source transition: کابل برق را جدا کنید. در این حالت ونتیلاتور باید بدون وقفه به کار خود ادامه دهد. همچنین علامت باتری به همراه پیغام AC unplug باید روی صفحه ظاهر شود. کابل برق را به دستگاه وصل کنید. پیغام AC unplug و علامت باتری باید از روی صفحه حذف شوند.

تست آلارم Battery low: برای تست باتری داخلی، از اینکه باتری شارژ کامل دارد (بیشتر از 95%) اطمینان حاصل کنید. منبع برق AC را قطع کنید و ونتیلاتور را با اکسیژن 21% فعال کنید. در این شرایط ونتیلاتور باید ۱ ساعت و یا بیشتر (بسته به Setting انتخاب شده برای دستگاه) کار کند. مطمئن شوید هنگامیکه شارژ باتری کاهش یافت، آلارم با الویت Medium، با

عنوان Low battery فعال شود. در این حالت ونتیلاتور باید به کار خود ادامه می دهد. پس از مدتی اولویت این آلارم به سطح High تغییر می یابد.

تست آلارم Apnea و فعال شدن مد Apnea backup: مد تنفسی را به مد VS تغییر دهید و Apnea backup را فعال کنید. دستگاه را Trigg نکنید. در این شرایط، پس از 20 s آلارم Apnea باید فعال شود و مد Apnea backup شروع به تنفس دهی کند. سپس مد تنفسی را به مد VCV بازگردانید.

۷ نگهداری دستگاه

در این فصل از دفترچه راهنما، به تعریف نگهداری از ونتیلاتور، شامل کالیبراسیون، تمیز کردن دستگاه، نگهداری دوره ای دستگاه و معدوم کردن تجهیزات یکبار مصرف می پردازیم.

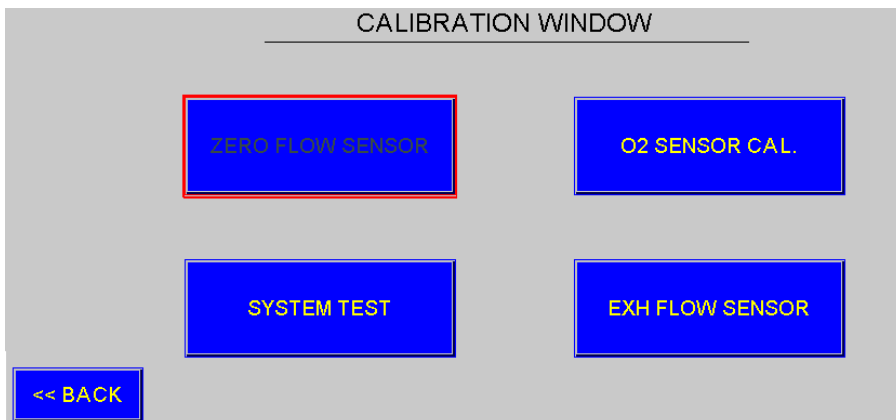
۷-۱ کالیبراسیون



نکته

برای کالیبراسیون دستگاه در بیمارستان، از خروجی هوای فشرده بیمارستان استفاده کنید.

در صفحه ابتدایی ونتیلاتور گزینه ای با عنوان Calibration وجود دارد که با انتخاب آن صفحه ای باز میشود که شامل تست های مختلفی برای کالیبره کردن دستگاه میباشد. صفحه کالیبراسیون در شکل زیر آورده شده است.



شکل ۷-۱- صفحه کالیبراسیون

• کالیبراسیون سنسور اکسیژن (O₂ Sensor)

کالیبراسیون سنسور اکسیژن به منظور حصول اطمینان از دقت اندازه گیری سنسور انجام میشود. عدم دقت سنسور اکسیژن باعث اندازه گیری اشتباه و در نتیجه تصمیم گیری نادرست میشود. کالیبراسیون سنسور اکسیژن پیش از استفاده از ونتیلاتور، پس از تعویض سنسور اکسیژن و یا پس از تعویض یا تغییر غلظت منبع اکسیژن یا بصورت هفتگی باید انجام شود. پیش از انجام این تست، از وجود منابع اکسیژن و هوا و جدا بودن مسیر هوایی بیمار، اطمینان حاصل کنید. کلید START تعریف شده در صفحه مربوطه را انتخاب کرده و منتظر بمانید تا فرآیند کالیبراسیون سنسور اکسیژن به پایان برسد. پس از پایان تست مقادیر جدید و گذشته کالیبره سنسور نمایش داده میشود. با انتخاب کلید SAVE مقادیر جدید ذخیره میشوند. صفحه کالیبراسیون سنسور اکسیژن در شکل زیر آورده شده است.

هشدار

توجه داشته باشید که کالیبراسیون سنسور اکسیژن باید با منبع اکسیژن ۱۰۰٪ انجام شود.



CALIBRATION OXYGEN SENSOR

<< BACK

DO NOT BLOCK WYE.

CURRENT CALIBRATION O2 VALUE = 0.00 AIR VALUE = 0.00	NEW CALIBRATION O2 VALUE = AIR VALUE =
---	---

SAVE

START

شکل ۷-۲- صفحه کالیبراسیون سنسور اکسیژن

• System Test

همیشه قبل از استفاده از ونتیلاتور و یا پس از تعویض مسیرهوایی بیمار باید System test انجام شود.

این تست برای بررسی مسیر هوایی بیمار انجام میشود. با انجام System Test، میزان نشتی احتمالی مسیر هوایی اندازه گیری میشود. همچنین با انجام این تست، علاوه بر میزان نشتی، میزان Total Compliance مسیر هوایی بیمار اندازه گیری میشود.

در شکل زیر صفحه System Test آورده شده است.

SYSTEM TEST

<< BACK

ALWAYS BLOCK WYE DURING THIS TEST

TUBING COMPLIANCE

ml/cmH2O

LEAK

cmH2O/s

TUBING COMPLIANCE : 0.00 , LEAK : 0.00
00/00/00 00:00:00

SAVE

START

شکل ۷-۳- صفحه System Test

با انتخاب کلید START در این صفحه، فرآیند System Test آغاز میشود. توجه داشته باشید که در طول انجام این تست، مسیر هوایی بین ورودی و خروجی دستگاه باید بسته باشد. پس از اتمام تست، با انتخاب کلید SAVE، مقادیر اندازه گیری شده ذخیره میشوند.

• کالیبراسیون سنسور فلوی بازدمی (EXH. Flow Sensor)

این تست به منظور کالیبره کردن سنسور فلوی بازدمی دستگاه انجام میشود. توجه داشته باشید که در طول انجام این تست، مسیر هوایی بین ورودی و خروجی دستگاه باید بسته باشد. برای شروع، کلید START را زده و منتظر بمانید تا فرآیند کالیبراسیون فلو سنسور، به پایان برسد. پس از به اتمام رسیدن کالیبراسیون، با زدن کلید SAVE، مقادیر اندازه گیری شده ذخیره میشود.

این تست پیش از استفاده از ونتیلاتور، هر بار که سنسور فلوی بازدمی تعویض میشود و یا در صورتی که مقدار حجم بازدمی نادرستی توسط سنسور خوانده میشود باید انجام شود. به عنوان مثال زمانی که اختلاف بین مقادیر V_{ti} و V_{te} بصورت قابل ملاحظه ای افزایش یابد (لازم به ذکر است وجود نشتی در سیستم نیز میتواند باعث کاهش مقدار V_{te} شود).

شکل زیر صفحه کالیبراسیون فلو سنسور بازدمی را نشان میدهد.

CALIBRATE EXHALATION FLOW SENSOR

<< BACK

NOTE: THIS CALIBRATION IS RECOMMENDED WHEN REPLACING THE EXHALATION FLOW SENSOR.
 1. MAKE SURE THAT THE INLET-OUTLET ARE CONNECTED BY A CLOSED TUBE BEFORE PERFORMING THIS EXHALATION FLOW SENSOR CALIBRATION. PRESS THE 'START' BUTTON TO START THE CALIBRATION.
 NOTE: IT IS RECOMMENDED THAT THE AIR VALVE IS CALIBRATED BEFORE PERFORMING THIS CALIBRATION
 2. PRESS THE 'SAVE' BUTTON TO SAVE THE NEW CALIBRATION DATA, OR PRESS THE 'BACK' BUTTON TO CANCEL THE CALIBRATION.

DESIRED FLOW			
0.00			
LPM			

INHALATION FLOW			
0.00			
LPM			

EXHALATION FLOW			
0.00			
LPM			

CURRENT CALIBRATION
 SAVED : 00:00:00 00:00:00

NUM	DE	IE	EE

UP **DOWN**

NEW CALIBRATION

NUM	DE	IE	EE

UP **DOWN**

SAVE **START**

شکل ۷-۴- صفحه کالیبراسیون فلو سنسور بازدمی

۷-۲ تمیز کردن، ضدعفونی کردن و استریل کردن ونتیلاتور

برای تمیز کردن، ضدعفونی کردن و استریل کردن بخش های مختلف ونتیلاتور، فقط طبق دستورالعمل های آورده شده در این دفترچه راهنما عمل کنید. همچنین در انجام هریک از روش های گفته شده، طبق استانداردهای بیمارستان عمل کنید.

- صفحه نمایش دستگاه

صفحه نمایش دستگاه باید پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم، تمیز و ضدعفونی شود. برای تمیز کردن از یک دستمال نرم آغشته به آب و صابون، و برای ضدعفونی کردن از یک دستمال نرم آغشته به اتانول استفاده کنید.

- سطوح خارجی دستگاه

برای تمیز کردن سطوح خارجی، از یک دستمال نرم آغشته به آب و صابون استفاده کنید. سطوح خارجی دستگاه را با استفاده از ایزوپروپیل الکل ضدعفونی کنید. سطوح خارجی ونتیلاتور باید پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم، تمیز و ضدعفونی شوند.

هشدار

به هیچ عنوان ونتیلاتور را استریل نکنید.



- تیوب های بیمار

تیوب های بیمار یکبار مصرف هستند، پس از استفاده آنها را طبق قوانین مربوطه معدوم سازید.

- Humidifier

برای هر بیمار، از Chamber یکبار مصرف استفاده گردد.

تمیز و ضدعفونی کردن Humidifier باید طبق دستورالعمل همراه انجام شود. برای اطلاعات بیشتر به دفترچه راهنمای Humidifier مراجعه کنید.

هشدار



استفاده از Humidifier میتواند باعث افزایش مقاومت مسیر هوایی و افزایش افت فشار شود. بنابراین بصورت دوره ای چک کنید که مقاومت مسیر هوایی بالا نرفته باشد.

- سنسور فلوی بازدمی چند بار مصرف

فلو سنسور بازدمی را پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم طبق دستورالعمل همراه قطعه تمیز، ضدعفونی یا استریل کنید.

- سنسور فلوی بازدمی یکبار مصرف

این نوع از سنسورها یکبار مصرف هستند، پس از استفاده آنها را طبق قوانین مربوطه معدوم سازید.

هشدار



پس استفاده از دستگاه به همراه نبولایزر، بلافاصله فلو سنسور بازدمی را تمیز کنید.



خرابی نبولایزر توسط ونتیلاتور تشخیص داده نمیشود.

- شیر (Valve) بازدمی

شیر بازدمی را پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم، با روش شستشو با آب و صابون تمیز کرده خشک کنید. برای استریل کردن آنرا اتوکلاو کنید.

- واسط شیر و سنسور بازدمی

واسط شیر بازدمی را پس از هر بیمار یا در مواقع لزوم، با روش شستشو با آب و صابون تمیز کرده خشک کنید. برای استریل کردن آنرا اتوکلاو کنید.



سنسور فلوی بازدمی را در صورت خراب بودن تعویض کنید.



فیلتر بازدمی را هر ۲۴ ساعت یک بار و یا در موارد لزوم تعویض کنید. توجه داشته باشید که فیلتر

بازدمی یکبار مصرف بوده و پس از هر بیمار باید تعویض شود.



در صورت خرابی ممبرن بازدمی (Exhalation membrane)، آن را تعویض کنید. توجه داشته

باشید که ممبرن بازدمی یکبار مصرف بوده و باید پس از هر بیمار تعویض شود.

۳-۷ نکات مربوط به تمیز کردن و ضدعفونی کردن دستگاه

- پیش از ضدعفونی کردن ونتیلاتور، از خاموش بودن سیستم و جدا بودن آن از برق شهر اطمینان حاصل کنید.
- سطوح خارجی دستگاه پس از هر بار استفاده باید ضدعفونی شوند. برای این منظور از ایزوپروپیل الکل استفاده کنید.
- از مواد شوینده ای که دارای آمونیاک و یا استون هستند، استفاده نکنید.
- برای تمیز کردن، از وسایل زیر مانند پارچه فلزی یا سیم ظرفشویی استفاده نکنید.
- مواظب باشید مواد شوینده به درون دستگاه نفوذ نکنند.
- مواد شوینده باقی مانده را خشک نمایید.

در جدول زیر بصورت خلاصه به روش های تمیز کردن، ضدعفونی کردن و استریل کردن بخش های مختلف ونتیلاتور پرداخته شده است:

بخش های مختلف دستگاه	یکبار مصرف	تمیز کردن	ضد عفونی کردن	استریل کردن
صفحه نمایش دستگاه	-	با استفاده از آب و صابون	با استفاده از اتانول	-
سطوح خارجی ونتیلاتور، نگهداره لوله های تنفسی، ترالی	-		با استفاده از ایزوپروپیل الکل	-
کمپرسور هوا	-		-	-
شلنگ ها و اجزای پشت ونتیلاتور	-		-	-
شیر بازدمی	-		-	اتوکلاو (به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد)
واسط شیر و سنسور بازدمی	-		-	-
سنسور فلوی بازدمی	-	طبق دستورالعمل همراه		
ممبرن بازدمی	✓	-	-	-
تیوب ها	✓	-	-	-
ماسک NIV	-	طبق دستورالعمل همراه		
HME	✓	-	-	-
نبولایزر	✓	-	-	-
Humidifier	-	طبق دستورالعمل همراه		
Humidifier temperature probe				
محفظه Humidifier	✓	-	-	-
فیلتر بازدمی	✓	-	-	-

۴-۷ نگهداشت پیشگیرانه (Preventative Maintenance)

قسمت های قابل تعویض ونتیلاتور و نحوه تعویض آنها به شرح زیر میباشد:

۱-۴-۷ سنسور اکسیژن

هشدار

دقت کنید که سنسور اکسیژنی که در بسته بندی خودش قرار دارد و هنوز برای استفاده باز نشده است، دارای تاریخ انقضا است. توجه داشته باشید که سنسور اکسیژن تاریخ انقضا گذشته، دقت لازم را ندارد.



از تاریخ شروع استفاده از سنسور اکسیژن، طول مدت معینی میتوان از آن استفاده کرد که بر روی بسته بندی آن قید شده است. بنابراین لازم است سنسور اکسیژن بصورت متوالی تعویض شود. برای تعویض سنسور اکسیژن، فقط از سنسور توصیه شده توسط شرکت سازنده ونتیلاتور که در بخش ۳-۲ آورده شده است، استفاده کنید. برای تعویض سنسور اکسیژن به ترتیب زیر عمل کنید:



پیچ روی درپوش سنسور اکسیژن را باز کرده و درپوش را بردارید. سنسور اکسیژن را به دقت از جای خود درآورده و آنرا با سنسور سالم تعویض کنید. دقت کنید که کابل ارتباطی مربوط به سنسور اکسیژن را بصورت مناسب وصل کنید.

هشدار



پس از تعویض سنسور اکسیژن، حتما کالیبراسیون سنسور اکسیژن را انجام دهید.

۲-۴-۷ سنسور فلوی بازدمی

در صورت نیاز به تعویض سنسور فلوی بازدمی، فقط از سنسور توصیه شده توسط شرکت سازنده ونتیلاتور که در بخش ۳-۲ آورده شده است، استفاده کنید. سنسور فلوی بازدمی را هر ۶ ماه یا زمانیکه کالیبراسیون Exhalation flow sensor پیغام خطای خرابی سنسور فلوی بازدمی را نمایش داده و سنسور کالیبره نمیشود، باید تعویض کرد. برای تعویض سنسور فلوی بازدمی به ترتیب زیر عمل کنید:



سنسور فلوی بازدمی را از قسمت شیر بازدمی آزاد کنید.



سنسور فلو را با دقت از جای خود درآورده و با سنسور سالم تعویض کنید.

دقت کنید که کابل ارتباطی مربوط به سنسور فلو را بصورت مناسب وصل کنید.

۳-۴-۷ شیر و ممبرن بازدمی

برای باز کردن شیر بازدمی به ترتیب زیر عمل کنید:



سنسور فلو بازدمی را از ونتیلاتور جدا کنید.



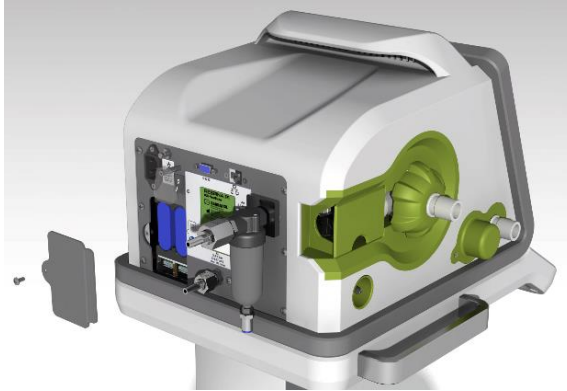
شیر بازدمی را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید.



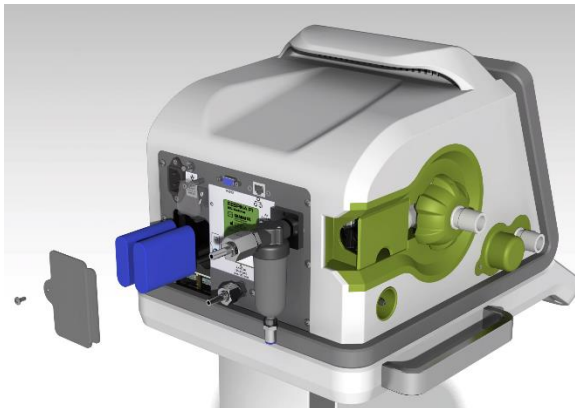
شیر بازدمی، واسط شیر و سنسور فلوی بازدمی و ممبرن آنرا از دستگاه جدا کنید. هنگام بستن شیر بازدمی دقت کنید که ممبرن در جهت درست قرار داده شود. پس از قرار دادن ممبرن، صفحه دایره شکل استیل باید توسط کاربر قابل رویت باشد.

۴-۴-۷ باتری

باتری داخلی ونتیلاتور را هر دو سال یکبار و یا در مواقع لزوم تعویض کنید. فقط از باتری توصیه شده توسط شرکت سازنده ونتیلاتور که در بخش ۳-۲ آورده شده است، استفاده کنید. برای تعویض باتری به ترتیب زیر عمل کنید:



پیچ درپوش باتری ونتیلاتور را که در پشت دستگاه قرار دارد باز کنید.



باتری های ونتیلاتور را با باتری های سالم تعویض کنید.

هشدار

همیشه پس از تعویض باتری تست مربوط به آلام های برق و باتری دستگاه را انجام دهید.



هشدار

علاوه بر همه موارد کالیبراسیون و نگهداری ذکر شده که توسط کاربر قابل انجام هستند، توصیه میشود که سالی یک بار کالیبراسیون دوره ای توسط کارشناسان آموزش دیده شرکت انجام شود.



۸ اصول تنفس دهی

۸-۱ مدهای تنفسی

مدهای تنفسی ونتیلاتور Respina P1 عبارتند از:

VCV, V-SIMV, PCV, P-SIMV, PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS, PS, APRV

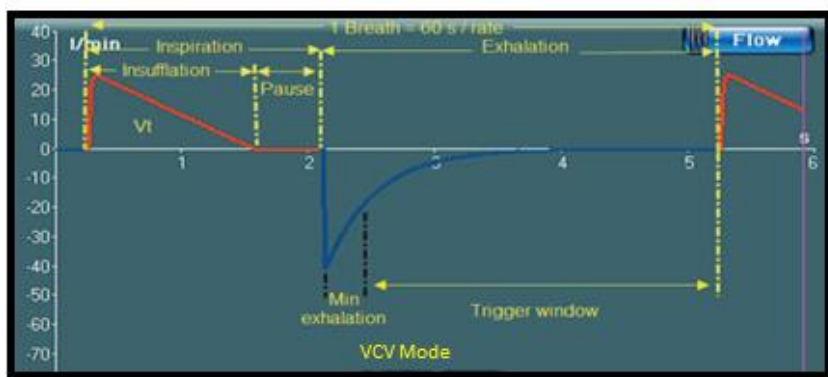
• VCV (Volume Controlled Ventilation)

در این مد، دستگاه وظیفه دارد حجم جاری تعیین شده را در فاز دم به بیمار منتقل نماید. بنابراین این مد یکی از مدهای کنترل حجمی محسوب می‌گردد. پارامترهای خاص حجم جاری (Tidal Volume)، زمان دم (Ti) و نرخ تنفسی (Rate) توسط کاربر تنظیم می‌گردد. حداکثر فلو (Flow)، زمان بازدم (Te) و نسبت زمان دم به بازدم (I:E) از روی پارامترهای تعیین شده توسط کاربر بصورت خودکار تعیین می‌گردد. انتخاب Ti بالاتر سبب کاهش Peak Flow می‌گردد (به ازای ثابت ماندن Tidal Volume) و انتخاب Tidal Volume کمتر سبب کاهش Peak Flow می‌گردد (به ازای ثابت ماندن Ti). انتخاب مقادیر زیاد Tidal Volume یا مقدار کم Ti میتواند سبب افزایش بیش از اندازه فشار در مسیر هوایی بیمار گردد.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد. بنابراین ممکن است در این شرایط Tidal Volume تعیین شده توسط کاربر به بیمار منتقل نشده و آلارم مربوطه فعال شود. با نزدیک شدن فشار به حد آلارم فشار (فشار اکتیو) شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار میگردد. چنانچه در چند سیکل تنفسی این اتفاق تکرار شود، آلارم مربوط به عدم انتقال حجم تنظیمی کاربر فعال میشود (به فصل آلارم ها مراجعه شود).

شکل موج فلوی تحویلی به بیمار توسط پارامتر Flow Pat تعیین میشود. در این ونتیلاتور دو شکل موج مربعی (Square) و نزولی (Dec) قابل انتخاب توسط کاربر هستند.

مدت زمانی که در آن نه هوایی به ریه بیمار تحویل داده می‌شود و نه هوایی از طریق مسیر هوایی بیمار از ریه خارج می‌گردد بوسیله Pause تعیین می‌شود. این پارامتر به صورت درصدی از زمان دم است که از صفر تا ۷۵ درصد قابل تنظیم می‌باشد. در این مد بیمار می‌تواند تنفس اجباری دستگاه را با تلاش خود برای نفس کشیدن سنکرون نماید. دستگاه در زمان‌های خصوصی به تنفس بیمار حساس شده و اجازه سنکرون نمودن تنفس اجباری را به بیمار می‌دهد. در این مد، یک پنجره بنام Trigger Window تعیین می‌گردد که در آن دستگاه به تلاش تنفسی بیمار حساس می‌گردد. این پنجره از ۳۵۰ میلی‌ثانیه پس از بازدم (Min exhalation) شروع و تا ابتدای سیکل تنفسی بعد ادامه می‌یابد. در شکل زیر منحنی فلو بر حسب زمان رسم شده است. قسمتی از منحنی فلو که با رنگ قرمز نمایش داده شده است مربوط به فاز دم می‌باشد و قسمت آبی نشان دهنده فاز بازدم است.



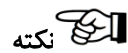
شکل ۸-۱- منحنی فلو بر حسب زمان در مد VCV

هنگامی که اپراتور اقدام به تنظیم پارامترهای یک مد تنفسی می‌نماید، با محدودیت‌هایی در تنظیم حد بالا و پایین این پارامترها مواجه می‌گردد که این محدودیت‌ها ناشی از تنظیم سایر پارامترهای تنفسی می‌باشد. این محدودیت‌ها به نحوی تعریف شده‌اند که شرایط زیر حاصل گردد:

- Ti نباید کمتر از ۲۰۰ میلی ثانیه و کمتر از ۱۰ درصد سیکل تنفسی شود.
- زمان Pause به عنوان بخشی از زمان Ti در نظر گرفته میشود. با این وجود بخشی از زمان دم که پس از کاستن زمان Pause باقی میماند نباید کمتر از ۲۰۰ میلی ثانیه باشد.

- Ti نباید بزرگتر از ۵ ثانیه و بزرگتر از ۸۰ درصد سیکل تنفسی شود.
- Te کمتر از ۲۰۰ میلی ثانیه و کمتر از ۲۰٪ کل زمان سیکل تنفسی شود.

در مدهای حجمی با شکل موج مربعی دستگاه میزان حجم تنظیمی کاربر را با یک مقدار ثابت فلو در مدت زمان دم به بیمار تحویل میدهد.



نکته

هنگام تغییر پارامترهای V_t , Rate, Pause و Ti مقادیر T_e , $I:E$, Flow و زمان Pause در صفحه تنظیم پارامتر نمایش داده می شود. لازم به ذکر است در صورت فعالسازی Compliance Compensation و Leak Compensation ممکن است فلوای اعمالی با فلوای نمایش داده شده در این صفحه تفاوت داشته باشد.

پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

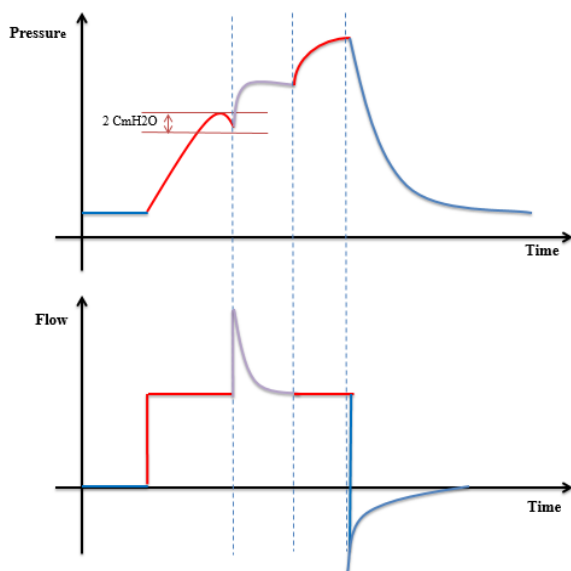
پارامتر	تعریف
O_2	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری در هر دقیقه
V_t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم

فشار مثبت انتهای بازدم	PEEP
زمان دم	Ti
روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)	Trigger
آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار	F Trig/ P Trig
مدت زمانی که پس از انتقال حجم جاری، تنفس در فاز دم می ماند و پس از آن بازدم آغاز میشود. در این مدت حجمی به بیمار منتقل نمیشود.	Pause
الگوی فلوی اعمال شده به بیمار	Flow Pat.
چنانچه بیمار در زمان دم اقدام به تلاش تنفسی نماید، دستگاه از طریق سوییچ بر روی کنترل فشار، به این درخواست پاسخ میدهد.	Dual control

قابلیت Dual control

این قابلیت در مد های حجمی و شکل موج مربعی تعریف شده است که در آن، امکان دریافت حجم و فلویی بیش از مقدار تنظیمی توسط کاربر برای بیمار فراهم میگردد. بر این اساس چنانچه در زمان دم بیمار اقدام به تلاش تنفسی نماید، این تلاش از طریق جابجایی بین کنترل فلو و فشار در همان سیکل پاسخ داده می شود.

چنانچه در زمان دم افت فشار به میزان ۲ سانتی متر آب توسط دستگاه تشخیص داده شود، در همان سیکل دستگاه وارد کنترل فشار شده و در صورت افت فلو به کمتر از فلوی اولیه، مجدداً به کنترل فلو باز می گردد.



• PCV (Pressure Controlled Ventilation)

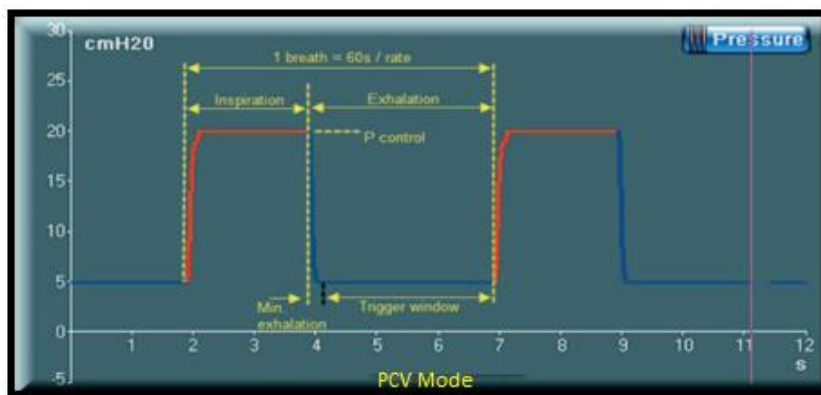
در این مد پارامترهای خاص فشار کنترل (Pcontrol)، نرخ تنفسی (Rate) و زمان دم (Ti) توسط کاربر تنظیم می‌گردد. دستگاه وظیفه دارد فشار راه‌های هوایی را طی زمان Ti برابر Pcontrol ثابت نگه دارد.

مقدار فشار PEEP به Pcontrol افزوده می‌گردد و در حقیقت دستگاه فشار راه‌های هوایی را بر روی PEEP + Pcontrol ثابت نگه میدارد.

Rise time پارامتری است که سرعت رسیدن به فشار کنترل (Pcontrol) را تعیین می‌کند و دارای سه مقدار، Fast، Med و Slow می‌باشد.

در این مد نیز بیمار قادر است تنفس اجباری دستگاه را با کوشش خود برای نفس کشیدن سنکرون نماید و این امر مشابه روش گفته شده در مد VCV صورت می‌گیرد.

انتخاب مقادیر بالای P control یا Ti می‌تواند سبب افزایش Tidal Volume منتقل شده به بیمار گردد. همچنین تغییر در ظرفیت ریه و مقاومت مسیر هوایی بیمار، می‌تواند بر روی V_{ti} منتقل شده به بیمار اثرگذار باشد. حد بالای P control به نحوی تعیین میشود که مجموع P control و PEEP از عدد ۸۰ بیشتر نشود.



شکل ۸-۲- منحنی فشار در مد تنفسی PCV

در شکل فوق منحنی فشار در مد تنفسی PCV نشان داده شده است. مشاهده می‌گردد فشار در فاز دم مقدار ثابتی دارد که این مقدار ثابت برابر $PEEP + P_{control}$ می‌باشد که توسط کاربر تعیین می‌گردند.

هنگامی که اپراتور اقدام به تنظیم پارامترهای یک مد تنفسی می‌نماید، با محدودیت‌هایی در تنظیم حد بالا و پایین این پارامترها مواجه می‌گردد که این محدودیت‌ها ناشی از تنظیم سایر پارامترهای تنفسی می‌باشد.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار میتواند سبب پایان دم گردد. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد (به فصل آلارم‌ها مراجعه شود).

نکته

هنگام تغییر پارامترهای Rate و T_i و مقادیر T_e و $I:E$ در صفحه تنظیم پارامتر نمایش داده میشود.

نکته

در زمان دم چنانچه فشار مسیر هوایی به هر دلیل (نظیر سرفه بیمار) از مقدار مشخص شده برای آن فراتر رود، شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار میگردد.

پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

پارامتر	تعریف
O_2	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری در هر دقیقه
T_i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
$P_{control}$	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم اجباری برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده

• PRVC-CMV (Pressure Regulated Volume Control Continuous Mandatory Ventilation)

در این مد تنفسی ونتیلاتور موظف است Tidal volume تنظیم شده توسط کاربر را به بیمار منتقل نماید. اما با این شرط که فشار مسیر هوایی در طول دم بر روی مقداری ثابت قرار داشته باشد. بر این اساس در هر دم فشار بر روی مقداری ثابت نگه داشته می‌شود و تنفس تا زمان اتمام Ti ادامه می‌یابد. چنانچه مقدار حجم منتقل شده کمتر از Tidal volume باشد در دم بعدی فشار بر روی مقداری بیش از مقدار دم قبلی، و در صورت انتقال حجم هوایی بیش از Tidal volume فشار بر روی مقداری کمتر از دم قبل ثابت باقی می‌ماند.

افزایش یا کاهش فشار به منظور دست یافتن به Tidal volume تنظیمی به نحوی صورت می‌گیرد که در هر سیکل اندازه اختلاف فشار با سیکل قبل آن بیش از ۳ سانتیمتر آب نگردد. حد پایین فشار برابر با $(PEEP + 3cmH_2O)$ می‌باشد و حد بالای فشار برابر با $(P_{max} - 5cmH_2O)$ می‌باشد (حد بالای آلارم فشار می‌باشد). در صورتی که فشار به حد بالا یا پایین خود رسیده باشد اما همچنان حجم مورد نظر به بیمار منتقل نشود پیغام "Volume not Delivered" نمایش داده می‌شود (به فصل آلارم ها مراجعه شود).

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد. (به فصل آلارم ها مراجعه شود).

هنگامی که اپراتور اقدام به تنظیم پارامترهای یک مد تنفسی می‌نماید، با محدودیت‌هایی در تنظیم حد بالا و پایین این پارامترها مواجه می‌گردد که این محدودیت‌ها ناشی از تنظیم سایر پارامترهای تنفسی می‌باشد.

نکته

هنگام تغییر پارامترهای Rate و T_i مقادیر T_e و $I:E$ در صفحه تنظیم پارامتر نمایش داده می شود.

نکته

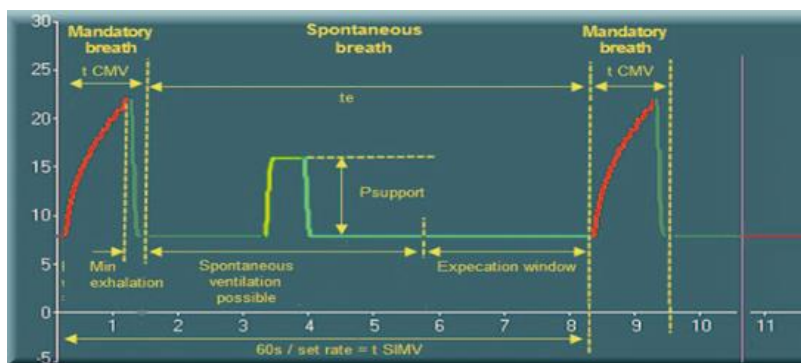
در زمان دم چنانچه فشار مسیر هوایی به هر دلیل (نظیر سرفه بیمار) از مقدار مشخص شده برای آن فراتر رود، شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار میگردد. اسامی پارامترهای قابل تنظیم در این مد در جدول زیر آورده شده اند.

پارامتر	تعریف
O_2	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری
T_i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
V_t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده

• V-SIMV (Volume Controlled Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)

در این مد تنفس‌های اجباری بصورت حجمی کنترل می‌گردند و از تنفس‌های ارادی بیمار نیز بصورت فشاری حمایت می‌شود. بنابراین تلفیقی از حالت تنفس ارادی و اجباری در این مد برای بیمار فراهم می‌گردد.

در شکل زیر منحنی فشار بر حسب زمان در مد V-SIMV نشان داده شده است. در این شکل دم و بازدم در تنفس اجباری به ترتیب با رنگ‌های قرمز و سبز تیره و دم و بازدم در تنفس ارادی به ترتیب با رنگ‌های زرد و سبز روشن نشان داده شده است.



شکل ۸-۳- منحنی فشار در مد تنفسی V-SIMV

در این تنفس بازدم به دو پنجره زمانی تقسیم می‌گردد:

تلاش تنفسی بیمار در پنجره Spont window منجر به دریافت تنفس کمکی از دستگاه میگردد. همچنین در پنجره Expectation window بیمار قادر است تنفس اجباری سنکرون شده با تلاش تنفسی خود دریافت نماید.

هنگامی که اپراتور اقدام به تنظیم پارامترهای یک مد تنفسی می‌نماید، با محدودیت‌هایی در تنظیم حد بالا و پایین این پارامترها مواجه می‌گردد که این محدودیت‌ها ناشی از تنظیم سایر پارامترهای تنفسی می‌باشد.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد. بنابراین ممکن است در این شرایط Tidal Volume تعیین شده توسط کاربر به بیمار منتقل نشده و آلارم مربوطه فعال شود. با نزدیک شدن فشار به حد آلارم فشار (فشار اکتیو) شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار می‌گردد. چنانچه در چند سیکل تنفسی این اتفاق تکرار گردد، آلارم مربوط به عدم انتقال حجم تنظیمی کاربر فعال می‌گردد (به فصل آلارم‌ها مراجعه شود).

شکل موج فلوی تحویلی به بیمار توسط پارامتر Flow Pat تعیین می‌شود. در این ونتیلاتور دو شکل موج مربعی (Square) و نزولی (Dec) قابل انتخاب توسط کاربر هستند.

مدت زمانی که در آن نه هوایی به ریه بیمار تحویل داده می‌شود و نه هوایی از طریق مسیر هوایی بیمار از ریه خارج می‌گردد بوسیله Pause تعیین می‌شود. این پارامتر به صورت درصدی از زمان دم Ti است که از صفر تا ۷۵ درصد قابل تنظیم می‌باشد.

نکته

هنگام تغییر پارامترهای Vt ، $Rate$ ، $Pause$ و Ti مقادیر Te ، $I:E$ ، $Flow$ و زمان $Pause$ در صفحه تنظیم پارامتر نمایش داده می‌شود. لازم به ذکر است در صورت فعالسازی Compliance Compensation و Leak Compensation ممکن است فلوی اعمالی با فلوی نمایش داده شده در این صفحه تفاوت داشته باشد.

در زمان دم (در تنفس های کمکی) چنانچه فشار مسیر هوایی به هر دلیل (نظیر سرفه بیمار) از مقدار مشخص شده برای آن فراتر رود، شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار میگردد.

پارامترهای قابل تنظیم در این مد در جدول زیر نشان داده شده‌اند.

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری
V _t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
P _{support}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم کمکی برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود
Ti	زمان دم
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
% Esens	درصدی از بیشینه فلوئی دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را آغاز میکند
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده
Pause	درصدی از زمان دم که پس از انتقال حجم جاری، تنفس در دم مانده و سپس بازدم آغاز میشود. در این مدت حجمی به بیمار منتقل نمیشود.
Flow Pat.	الگوی فلوئی اعمال شده به بیمار

چنانچه بیمار در زمان دم اقدام به تلاش تنفسی نماید، دستگاه از طریق سوئیچ بر روی کنترل فشار، به این درخواست پاسخ میدهد.

Dual control

• P-SIMV (Pressure Controlled Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)

این مد تنفسی نیز مانند V-SIMV تلفیقی از تنفس اجباری و ارادی می باشد. تنفس اجباری با فشار Pcontrol اعمال شده و تنفس ارادی با فشار Psupport حمایت می گردد.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می تواند سبب پایان دم گردد. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد (به فصل آلام ها مراجعه شود).



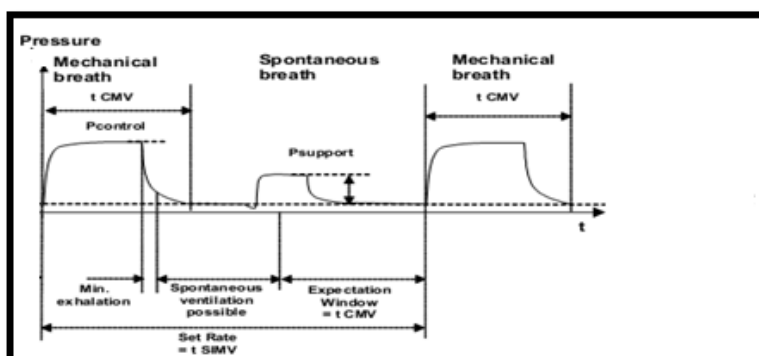
نکته

هنگام تغییر پارامترهای Rate و Ti مقادیر Te و $I:E$ در صفحه تنظیم پارامتر نمایش داده می شود.



نکته

در زمان دم چنانچه فشار مسیر هوایی به هر دلیل (نظیر سرفه بیمار) از مقدار مشخص شده برای آن فراتر رود، شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار میگردد. در شکل زیر منحنی فشار مربوط به مد P-SIMV نشان داده شده است. در این مد نیز مانند مد V-SIMV، بیمار در Expectation Window قادر به سنکرون کردن تنفس اجباری دستگاه با کوشش تنفسی خود بوده و در محدوده Spontaneous Window قادر به دریافت تنفس کمکی از دستگاه با فشار Psupport می باشد.



شکل ۸-۴- منحنی فشار در مد تنفسی P-SIMV

تنها تفاوت این مد با مد V-SIMV در آن است که در مد V-SIMV تنفس اجباری از طریق کنترل حجم تعیین شده توسط کاربر کنترل می‌گردد ولی در مد P-SIMV این کنترل از طریق اعمال فشار ثابت صورت می‌پذیرد و نه Tidal volume.

فهرست کامل پارامترهای قابل تنظیم در این مد در جدول زیر آورده شده است.

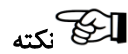
پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس‌های اجباری
T _i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
P _{control}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم اجباری برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود
P _{support}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم کمکی برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)

آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار	F Trig/ P Trig
درصدی از بیشینه فلو یا دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را آغاز میکند	% Esens
سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده	Rise Time

• PRVC-SIMV (Pressure Regulated Volume Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)

عملکرد کلی این مد در حالت تنفس اجباری مانند PRVC-CMV می باشد که در آن در هر دم فشار بر روی مقداری ثابت نگه داشته می شود و تنفس تا زمان اتمام Ti ادامه می یابد و در صورت دست نیافتن به Tidal volume تعیین شده، فشار در سیکل بعدی تنفس، حداکثر ۳ سانتی متر آب تغییر می کند و این روند ادامه می یابد تا Tidal volume مورد نظر اعمال گردد. تنها امکانی که در این مد نسبت به PRVC-CMV برای بیمار فراهم است، امکان تنفس ارادی برای بیمار و حمایت دستگاه از طریق اعمال فشار Psupport می باشد.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می تواند سبب پایان دم گردد. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد (به فصل آلام ها مراجعه شود).



نکته

هنگام تغییر پارامترهای Rate و Ti مقادیر Te و $I:E$ در صفحه تنظیم پارامتر نمایش داده می شود.



نکته

در زمان دم چنانچه فشار مسیر هوایی به هر دلیل (نظیر سرفه بیمار) از مقدار مشخص شده برای آن فراتر رود، شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار می گردد.

در جدول زیر اسامی پارامترهای قابل تنظیم توسط کاربر در این مد آورده شده است.

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری
V _t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
T _i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهایی بازدم
P _{support}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم کمکی برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
% Esens	درصدی از بیشینه فلوی دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را آغاز میکند
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده

• VS (Volume Support Ventilation)

این مد تنفسی، یک مد کاملاً ارادی می باشد و به عبارت دیگر بیمار تعیین کننده نرخ تنفس می باشد. در این مد Tidal volume توسط کاربر تعیین می گردد. زمانی که بیمار کوششی برای تنفس نماید، دستگاه با اعمال یک فشار ثابت سعی در انتقال Tidal volume تعیین شده به بیمار می نماید. حد پایین فشار برابر با $(PEEP + 3\text{cmH}_2\text{O})$ و حد بالای فشار برابر با $(P_{\text{max}} - 5\text{cmH}_2\text{O})$ می باشد (Pmax حد بالای آلام فشار می باشد).

در صورتی که فشار به حد بالا یا پایین خود رسیده باشد اما همچنان حجم مورد نظر به بیمار منتقل نشود پیغام “Volume not Delivered” نمایش داده میشود (به فصل آلارم ها مراجعه شود).

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می تواند سبب پایان دم گردد (هنگامی که اپراتور اقدام به تنظیم پارامترهای یک مد تنفسی می نماید، با محدودیت هایی در تنظیم حد بالا و پایین این پارامترها مواجه می گردد که این محدودیت ها ناشی از تنظیم سایر پارامترهای تنفسی می باشد.

نکته

در زمان دم چنانچه فشار مسیر هوایی به هر دلیل (نظیر سرفه بیمار) از مقدار مشخص شده برای آن فراتر رود، شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار میگردد.

در جدول زیر اسامی پارامترهای قابل تنظیم توسط کاربر در این مد آورده شده است.

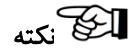
پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
V _t	حجم مورد نظر
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
% Esens	درصدی از بیشینه فلو دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را آغاز میکند
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده

• PS (Pressure Support Ventilation)

تنفس بیمار در این مد نیز بصورت کاملاً ارادی صورت می‌پذیرد. تفاوت آن با مد VS آن است که دستگاه در صورت تشخیص کوشش بیمار برای تنفس، از طریق Psupport به انجام تنفس بیمار کمک می‌نماید. چنانچه در این مد Psupport توسط کاربر صفر در نظر گرفته شود، فشاری برابر فشار PEEP در کل چرخه تنفس در مسیر هوایی بیمار حفظ می‌گردد که این وضعیت در اصل معادل مد CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) می‌باشد.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد (به فصل آلام ها مراجعه شود).

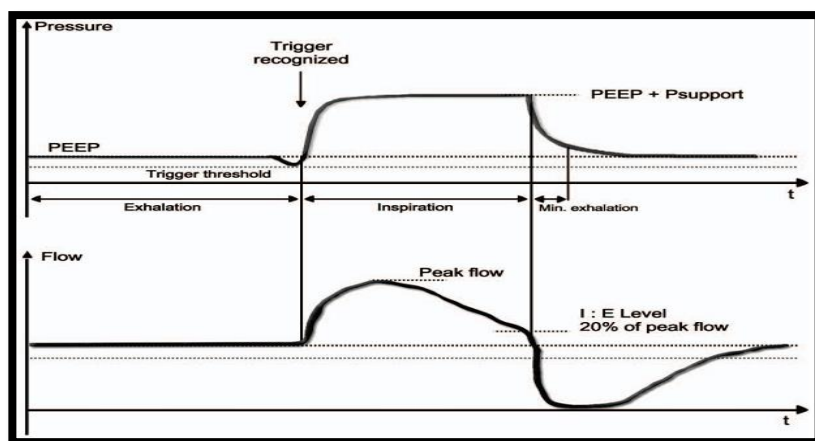
هنگامی که اپراتور اقدام به تنظیم پارامترهای یک مد تنفسی می‌نماید، با محدودیت‌هایی در تنظیم حد بالا و پایین این پارامترها مواجه می‌گردد که این محدودیت‌ها ناشی از تنظیم سایر پارامترهای تنفسی می‌باشد.



نکته

در زمان دم چنانچه فشار مسیر هوایی به هر دلیل (نظیر سرفه بیمار) از مقدار مشخص شده برای آن فراتر رود، شیر بازدمی باز شده و مانع از افزایش بیشتر فشار می‌گردد.

منحنی فشار و فلو در مد PS در شکل زیر نشان داده شده است. ملاحظه می‌گردد به دنبال تشخیص تلاش بیمار برای تنفس، دستگاه از طریق اعمال فشار Psupport (در شرایط وجود PEEP، فشار PEEP + Psupport)، به تنفس ارادی بیمار کمک می‌نماید.



شکل ۸-۵- منحنی فشار و فلو در مد PS

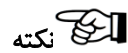
پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
P _{support}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم کمکی برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
% Esens	درصدی از بیشینه فلو دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را آغاز میکند
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده

• APRV (Airway Pressure Release Ventilation)

یکی از انواع مدهای فشاری است که در آن به بیمار اجازه تنفس در دو سطح مختلف فشار (Phigh, Plow) داده می‌شود.

دو پارامتر Thigh و Tlow تعیین کننده مدت زمان قرار گرفتن در هر یک از سطوح فشار بالا یا پایین می‌باشد. دستگاه در مدت زمان Thigh در فاز دم و در مدت زمان Tlow در مرحله بازدم می‌باشد. حداقل زمان ممکن برای Thigh برابر یک ثانیه و حداکثر زمان ممکن برای Tlow برابر دو ثانیه در نظر گرفته شده است.

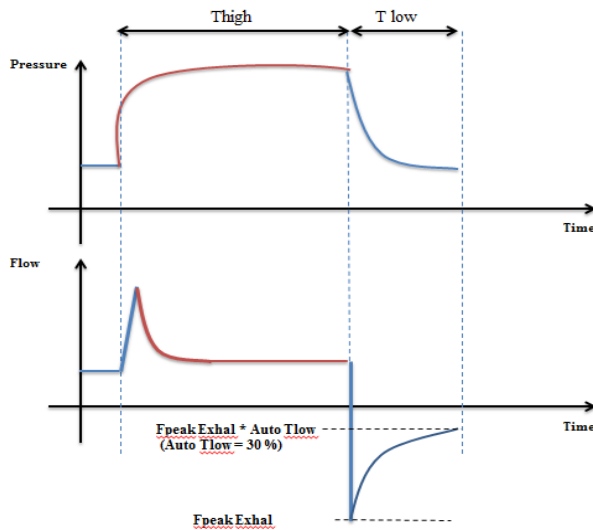


در سطح پایین فشار، اجازه تریگ به بیمار داده نمی‌شود.

پارامتر Auto Tlow:

این پارامتر دارای مقادیر [10% – 80%] و یا off می‌باشد. اگر این پارامتر off باشد زمان بازدم برابر Tlow و در صورتیکه مقداری بین [10% – 80%] انتخاب گردد مطابق روش زیر تعیین می‌گردد:

فاز بازدم تا جایی ادامه می‌یابد که فلوی بازدمی به درصد مشخصی از پیک فلوی بازدمی برسد که این درصد برابر مقدار تنظیمی Auto Tlow می‌باشد. در شکل زیر نحوه تعیین زمان بازدم بر اساس مقدار $\text{Auto Tlow} = 30\%$ نشان داده شده است.



شکل ۸-۶- منحنی های فشار و فلو در مد APRV با Auto Tlow تنظیمی



در صورتیکه کاربر Auto Tlow را مقداری غیر از off تنظیم نماید، مقدار Tlow تنظیمی توسط کاربر به عنوان حداکثر زمان بازدمی در نظر گرفته می شود (در این شرایط این پارامتر بصورت Tlow Max نمایش داده می شود). در شرایط زیر Tlow Max تعیین کننده زمان بازدم می باشد:

- پیک فلو بازدمی به هر دلیلی تشخیص داده نشود
- فلو بازدمی به دلیل شرایط فیزیولوژیک بیمار به آهستگی کاهش یابد
- در صورتیکه سنسور فلو بازدمی خراب بوده و یا توسط کاربر غیر فعال شده باشد.

- ممکن است زمان Thigh توسط کاربر مقداری بزرگتر از زمان آپنه انتخاب شود، در این شرایط توصیه میشود در صورت نیاز مد آپنه غیر فعال شود.
- در صورتیکه به دلیل عدم تشخیص تلاش تنفسی بیمار، در سطح بالای فشار، آپنه تشخیص داده شود دستگاه در کوتاهترین زمان ممکن وارد بازدم شده و پس از گذشت ۲۰۰ میلی ثانیه وارد آپنه میشود.
- در صورتیکه به دلیل عدم تشخیص تلاش تنفسی بیمار، در سطح پایین فشار، آپنه تشخیص داده شود در صورتیکه ۲۰۰ میلی ثانیه از فاز بازدم سپری شده باشد دستگاه وارد مد آپنه میشود.

پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
P _{high}	فشار PEEP سطح بالا
P _{low}	فشار PEEP سطح پایین
T _{high}	مدت زمان قرارگیری در فشار سطح بالا
T _{low}	مدت زمان قرار گیری در فشار سطح پایین
Auto T _{low}	تعیین کننده مدت زمانی که دستگاه در سطح پایین فشار (بازدم) میماند
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
% Esens	درصدی از بیشینه فلوئی دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را آغاز میکند
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده

• Apnea Backup

چنانچه به هر دلیل در مدت زمانی معین (Tapnea)، تنفسی به بیمار داده نشود، دستگاه در صورت فعال بودن Apnea Backup، بر روی مد پشتیبان قرار می‌گیرد.

این قابلیت برای مدهای و APRV, VS, PS وجود دارد. مد تنفسی PCV بعنوان مد پشتیبان در نظر گرفته شده است، البته می‌توان Apnea Backup را در هر یک از این مدها غیرفعال کرد.

در تنظیمات مد پشتیبان (PCV) امکان تنظیم پارامترهای Ti , Rate و Pcontrol برای کاربر فراهم است و بقیه پارامترها از تنظیمات موجود گرفته میشود. توجه داشته باشید که پارامترهای PEEP, Pcontrol و Psupport در مد پشتیبان یکدیگر را محدود میکنند.



نکته

اگر مد پشتیبان از مد APRV فعال شود، پارامتر Plow معادل PEEP در نظر گرفته میشود.

چنانچه مد آپنه فعال باشد و زمان در نظر گرفته شده برای آپنه سپری شود و بیمار تنفسی نداشته باشد، مد عملکردی دستگاه به مد پشتیبان تغییر می‌یابد و آلارم آپنه روشن می‌گردد و در صورتیکه مد آپنه غیرفعال باشد تنها آلارم آپنه روشن شده اما دستگاه در مد عملکردی سابق باقی می‌ماند (در صورت حفظ این شرایط به محض روشن کردن آپنه دستگاه به مد آپنه سوییچ می‌کند).

شرایط خروج از آپنه:

- چنانچه بیمار دو تلاش تنفسی موفق (منجر به تریگ شدن دستگاه) پیاپی داشته باشد.
- چنانچه بیمار چهار تلاش تنفسی موفق (منجر به تریگ شدن دستگاه) در ۱۰ تنفس اخیر داشته باشد.

- چنانچه کاربر مد تنفسی را تعویض نماید (به عنوان مثال در حالیکه مد عملکردی PS فعال می باشد آپنه رخ دهد، چنانچه کاربر مدی غیر از PS را انتخاب نماید، دستگاه از حالت آپنه خارج می گردد).

- غیر فعال کردن مد آپنه.

سایر موارد قابل ذکر:

- مانورهای تنفسی Ins-Hold, Exp-Hold و تنفس manual در مد آپنه قابل اجرا میباشند.

- مانور تنفسی manual سبب خروج از مد آپنه نمی گردد.

- چنانچه دستگاه در یکی از مدهای تنفسی PS, VS یا APRV قرار داشته باشد و شرایط آپنه فراهم گردد، انتخاب مد دیگر سبب خروج از مد عملکردی آپنه میگردد. چنانچه مد جدید یکی از مدهای PS یا VS باشد، تا زمانیکه بیمار، دستگاه را تریگ ننماید، آلارم مربوط به آپنه کماکان فعال خواهد ماند.

لازم به ذکر است تنظیمات مربوط در هر یک از این مدها در پنجره مربوط به Apnea Backup صورت میپذیرد.

در زمانی که در مد آپنه هستیم، به جای مد نمایشی، مد پشتیبان موجود با رنگ قرمز نمایش داده میشود.

نکته

- در مد های حجمی چنانچه فشار مسیر هوایی از ۵ سانتی متر آب کمتر از حد بالای آلارم فشار، بالاتر رود، شیر بازدمی باز میشود. همچنین در صورتیکه فشار از حد بالای آلارم فشار فراتر رفته باشد، مدت زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میگردد.

- در مدهای فشاری در حین دم، در صورتیکه فشار سیستم از "فشار تنظیمی + ۴ سانتیمتر آب" فراتر رود، شیر بازدمی برای حفظ فشار باز میشود. ولی در صورتیکه فشار از حد بالای آلارم فشار فراتر رفته باشد، مدت زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میگردد.
- در مد های حجمی، باز شدن شیر بازدمی به جهت حفظ فشار ممکن است باعث شود که حجم تنظیمی کاربر به بیمار منتقل نگردد.

۲-۸ محدودیت های تنظیمی پارامترها

در تنظیم پارامترهای Setting دستگاه در مدهای تنفسی مختلف، برخی از پارامترهای تنفسی یکدیگر را محدود میکنند. این محدودیت ها به چند دسته تقسیم میشوند که عبارتند از:

- وابستگی پارامترهای V_{ti} , Flow, Rate
- وابستگی پارامترهای Rate, Ti
- وابستگی پارامترهای $PEEP$, P_{peak} , $P_{support}$, $Phigh$, $Plow$ و حد بالای آلارم فشار (HPresAlarm) که در جدول زیر آورده شده است.

ارتباط پارامترها	مد تنفسی
$PEEP + P_{control} \leq 80$	PCV& P-SIMV, Apnea Backup
$PEEP + P_{support} \leq 60$	P-SIMV, PRVC-SIMV, V-SIMV & PS
$PEEP + 10 \leq HPresAlarm$	VS , PRVC-CMV, PRVC-SIMV
$PEEP + 7 \leq HPresAlarm$	VCV, PCV, V-SIMV, P-SIMV, PS
$PEEP + P_{control} + 5 \leq HPresAlarm$	PCV & P-SIMV
$PEEP + P_{support} + 5 \leq HPresAlarm$	P-SIMV, PRVC-SIMV, V-SIMV & PS

ارتباط پارامترها	مد تنفسی
$P_{low} + 7 \leq H_{PresAlarm}$	APRV
$P_{low} + 3 \leq P_{high}$	APRV
$P_{High} + 5 \leq H_{PresAlarm}$	APRV

هشدار

توجه داشته باشید که هنگام تغییر مدهای تنفسی، ممکن است برحسب شرایط موجود، پارامترهای تنظیمی بریده (محدود) شوند.



۳-۸ جبرانسازی نشتی (Leak Compensation)

هنگامیکه Leak compensation فعال گردد دستگاه تلاش میکند مقادیر نشتی فلو را جبران نماید. به منظور جلوگیری از افزایش زمان دم در مدهای حجمی، افزایش حجم از طریق افزایش فلوی دمی صورت میگیرد. بر این اساس، حجم محاسبه شده نشتی در قالب فلوی ثابت به فلوی تنظیمی اضافه میشود تا حجم انتقال یافته به بیمار به حجم مورد نظر کاربر برسد. مقدار افزوده شده به حجم تنظیمی بر اساس جدول زیر محدود میگردد.

قابلیت جبرانسازی نشتی در تمامی مدهای تنفسی قابل انتخاب میباشد.

	Invasive	NIV
pediatric	40%	80%
adult	50%	90%

بیشترین مقدار محاسبه شده فلو نشتی مطابق جدول زیر محدود شده و مقادیر محدود شده آن در محاسبه حجم نشتی اعمال میگردد.

	Invasive	NIV
pediatric	15 l/min	30 l/min
adult	20 l/min	50 l/min

لازم به ذکر است که هر یک از دو شرط فوق در شرایط خاصی می‌توانند سبب محدود شدن حجم افزوده شده به حجم دمی گردند.

در محاسبه شکل موجهای فلو دمی و حجم دمی و پارامتر VTi مقدار نشتی محاسبه شده از مقادیر ترسیمی کاسته شده و نشان داده می‌شود تا کاربر مقدار فلو واقعی انتقال یافته به بیمار را مشاهده نماید.

پارامترهایی که بر اساس فلو بازدمی بدست می‌آیند جبران سازی نمی‌شوند. از جمله این پارامترها Vte, PFe, MV, MV spont میباشند. علاوه بر آن پارامترهایی که مقادیر سنسور فلو بازدمی بصورت غیر مستقیم در آنها استفاده میگردد نیز در حضور نشتی دچار خطا میگردند (نظیر RCE).

در مدهای فشاری، دستگاه با اعمال فلو بیشتر به جبران سازی فشار تنظیمی توسط کاربر می‌پردازد و منحنی های فلو و حجم و پارامترهای تنفسی نظیر آنچه در مدهای حجمی مطرح گردید اصلاح میگردند .

نکته

در صورت خراب بودن سنسور فلو بازدمی (و روشن شدن آلارم خرابی آن) و یا غیرفعال بودن سنسور فلو بازدمی امکان فعال سازی Leak compensation فراهم نیست. اما در صورتیکه در حین استفاده از Leak compensation عملکرد سنسور مختل شود و یا کاربر آن را غیر فعال نماید، دکمه Leak compensation غیر فعال نمیگردد هرچند در این شرایط عملیات

جبران سازی امکانپذیر نمی باشد و فلوی نشتی برابر صفر در نظر گرفته می شود. با برطرف شدن شرایط فوق عملکرد جبران سازی از سر گرفته می شود.

هشدار

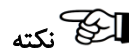


در صورت فعال بودن جبران سازی نشتی و یا جبران سازی کامپلیانس در مدهای حجمی، ممکن است مقدار فلوی اعمالی توسط دستگاه با فلوی تنظیمی مغایر باشد.

۴-۸ Non-Invasive Ventilation (NIV)

در ونتیلاتور رسپینا NIV قابلیت است که در مدهای PS و P-SIM قابل اجرا می باشد. با فعال کردن NIV، کلمه NIV داخل پرانتز جلوی مد فعال نمایش داده میشود. از آنجاییکه اساس NIV بر جبران سازی نشتی استوار است لازم است پیش از فعال سازی NIV، قابلیت Leak Compensation فعال بوده باشد. بنابراین در صورت غیر فعال بودن Leak Compensation کاربر قادر به فعال سازی NIV نخواهد بود، همچنین در تمام مدتی که NIV فعال است کاربر قادر به غیر فعال سازی Leak Compensation نخواهد بود.

در صورتیکه قابلیت NIV در مد PS فعال بوده و مد Apnea backup فعال شود، NIV در مد آپنه همچنان فعال خواهد ماند.



- به منظور عملکرد صحیح NIV، توصیه میگردد در حین فعال سازی NIV حتما از تریگر فلویی استفاده گردد.

- در صورت خراب بودن سنسور فلوی بازدمی (و روشن شدن آلام خرابی آن) و یا غیرفعال بودن سنسور فلوی بازدمی امکان فعال سازی NIV فراهم نیست. اما در صورتیکه در حین استفاده از NIV عملکرد سنسور مختل شود و یا کاربر آن را غیر فعال نماید، دکمه NIV غیر فعال نمیگردد هرچند در این شرایط مانور جبران نشتی امکانپذیر نمی باشد. با برطرف شدن مشکل عملکرد NIV از سر گرفته می شود.
- در صورت فعال بودن NIV، ممکن است نیاز گردد محدوده پایین آلام های VTe و MV تغییر یافته و یا در صورت نیاز توسط کاربر غیرفعال گردند.

به منظور جلوگیری از انتقال حجم زیاد به ریه بیمار، توصیه میشود کاربر هنگام فعالسازی Leak Compensation و NIV حد بالای آلام فشار را با دقت تنظیم نماید.

در صورتیکه نشتی بصورت آنی قطع شود، ممکن است در سیکل های ابتدایی پس از رفع نشتی حجم زیادی به ریه منتقل گردد.

۵-۸ پارامترهای اندازه گیری (Monitoring)

مقادیر اندازه گیری شده پارامترها، در طول تنفس دهی، در بالای صفحه نمایش، نشان داده میشود. برای نمایش پارامتر اندازه گیری شده که روی صفحه قرار ندارد، به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. یکی از پارامترهای اندازه گیری در حال نمایش که میخواهید پارامتر موردنظر به جای آن نمایش داده شود را Touch کنید.
۲. صفحه ای باز میشود که نام تمام پارامترهای اندازه گیری را به همراه مقادیر اندازه گیری شده آنها نشان میدهد. از این صفحه پارامتر موردنظر خود را انتخاب کنید.
۳. پارامترهای زیر تا ۳۰ ثانیه پس از شروع تنفس و گذشت ۳ سیکل تنفسی نمایش داده نمیشود:

MV , V_{te} , MV_{Spont} , $Leak$, $Rate$, $Rate_{Sp}$, O_2

پارامترهایی که ونتیلاتور Respina P1 اندازه گیری کرده و نمایش میدهد در جدول زیر آورده شده است:

پارامتر	تعریف	واحد اندازه گیری
P_{peak}	فشار ماکزیمم در طی دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	cmH ₂ O
PEEP	فشار راه های هوایی در انتهای بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	cmH ₂ O
P_{mean}	فشار متوسط در طی یک سیکل تنفسی. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	cmH ₂ O
$P_{endInsp}$	فشار راه های هوایی در انتهای دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	cmH ₂ O
V_{te}	حجم هوای خارج شده در هر بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	ml
V_{ti}	حجم تحویلی به بیمار در هر دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	ml
MV	حجم بازدمی بیمار در هر دقیقه شامل تنفس های اجباری و اختیاری. این پارامتر در ۸ تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز می شود.	ml
MV_{Spont}	حجم بازدمی بیمار در تنفس های اختیاری در هر دقیقه. این پارامتر در ۸ تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز میشود.	ml
Leak	میزان نشتی. این پارامتر در ۵ تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس به روز میشود.	%

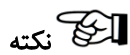
واحد اندازه گیری	تعریف	پارامتر
l/min	فلو ماکزیمم در طی دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	PF
l/min	فلو ماکزیمم در طی بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	PF _e
b/min	تعداد تنفس در دقیقه شامل تنفس های اجباری و اختیاری. این پارامتر در ۸ تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز می‌شود.	Rate
b/min	تعداد تنفس های اختیاری در دقیقه. این پارامتر در ۸ تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز می‌شود.	Rate Sp.
Sec	زمان دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	Ti
Sec	زمان بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	Te
--	نسبت زمان دم به بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	I:E
--	نسبت زمان قرار داشتن در PEEP سطح بالا به PEEP سطح پایین در مد APRV. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	H:L
%	نسبت زمان دم به زمان کل چرخه تنفسی. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	Ti/Ttot
ml/cmH ₂ O	ظرفیت استاتیک ریه ظرفیت ریه به معنای قابلیت گسترده شدن ریه و فضای سینه می‌باشد. افزایش ظرفیت ریه به این معنا است که ریه	C _{stat}

واحد اندازه گیری	تعریف	پارامتر
	ساده‌تر با هوا پر می‌گردد و کاهش آن به معنای مقاومت بیش‌تر ریه در برابر منبسط شدن و باد شدن از هوا می‌باشد. در مدهای PS و VS به دلیل اینکه تنفس اجباری وجود ندارد Cstat محاسبه نمی‌گردد. (به استثنای مواردیکه Ins Hold حداقل به مدت ۲۰۰ میلی ثانیه فعال گردد). - اگر بیمار تلاش تنفسی در سیکل اندازه گیری بخصوص مدت زمان Pause انجام دهد، مقدار این پارامتر همراه با خطا خواهد بود. - خطا در سنسور فشار و فلو در محاسبه این پارامتر تاثیر گذار است. - بروز نشتی در سیستم می تواند سبب گزارش مقداری نا معتبر برای این متغیر گردد. مانور Ins. Hold بخشی از دم می باشد و چنانچه مدت زمان اعمال آن از ۲۰۰ میلی ثانیه فراتر رود Cstat محاسبه می‌گردد (چه در تنفس های کمکی و چه در تنفس های اجباری). این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	
ml/cmH ₂ O	ظرفیت دینامیک ریه این پارامتر نه تنها ظرفیت بافت ریه را اندازه‌گیری می‌کند بلکه تاثیر مقاومت‌های مسیر هوایی را نیز در محاسبه‌ی این پارامتر لحاظ مینماید. این پارامتر در تمام تنفس های اجباری و کمکی، محاسبه می‌گردد. وجود نشتی می‌تواند سبب نامعتبر شدن مقدار ظرفیت دینامیک گردد. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	C _{dyn}
cmH ₂ O/l/Sec	مقاومت مسیر هوایی در طی دم نشان دهنده مقاومت مسیر هوایی در طی دم می باشد.	R _{insp}

پارامتر	تعریف	واحد اندازه گیری
	این پارامتر هنگامی محاسبه می گردد که هر سه شرط زیر برقرار باشند: - در مد حجمی - شکل موج مربعی - $\text{Pause} \geq 200 \text{ ms}$ چنانچه شرایط فوق برقرار نباشند حتی در صورت اعمال مانور InspHold نیز پارامتر Rinsp محاسبه نمیگردد. وجود نشتی در سیستم می تواند سبب خطا در مقدار اندازه گیری شده این پارامتر گردد. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	
R _{exp}	مقاومت مسیر هوایی در طی بازدم برای محاسبه این پارامتر لازم است دو شرط زیر برقرار باشد: - مد حجمی - $\text{Pause} \geq 200 \text{ ms}$ چنانچه شرایط فوق برقرار نباشند حتی در صورت اعمال مانور InspHold نیز پارامتر R_{exp} محاسبه نمی گردد. وجود نشتی در سیستم می تواند سبب خطا در مقدار اندازه گیری شده این پارامتر گردد. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	cmH ₂ O/l/Sec
Auto PEEP	PEEP خودکار علت ایجاد Auto PEEP زمان بازدمی ناکافی می باشد. علل دیگر ایجاد Auto PEEP شامل: تعداد تنفس بالا، تهویه دقیقه ای بالا، انسداد راه های هوایی و تهویه با نسبت معکوس دم به بازدم (Inverse I:E) میباشد. با کوتاه شدن زمان بازدم از تخلیه کامل ریه ها و رسیدن حجم آن به حجم طبیعی در زمان استراحت جلوگیری می شود. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	cmH ₂ O

واحد اندازه گیری	تعریف	پارامتر
cmH ₂ O	فشاری که در انتهای دم و در اثر قطع شدن فلو در مسیر هوایی ایجاد میگردد. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود. در صورتیکه زمان Pause به واسطه تنظیم پارامتر Pause% کمتر از ۰,۱ ثانیه باشد، این پارامتر اندازه گیری نمیشود.	P _{plateau}
b/min/l	شاخص تنفس سطحی و سریع. این پارامتر در مدهای PS و VS، در ۸ تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز میشود.	RSBI
%	درصد اکسیژن این پارامتر حدوداً هر ۳ ثانیه بروز شده و مقدار نشان داده شده بیانگر ۱۲ ثانیه گذشته است.	O ₂
cmH ₂ O	فشار انسداد مسیر هوایی از این پارامتر در تشخیص زمان مناسب برای جداسازی بیمار از دستگاه استفاده می‌گردد و عبارت است از فشار منفی ایجاد شده توسط بیمار در ۱۰۰ میلی ثانیه ابتدایی دم در شرایط انسداد. برای اندازه گیری این پارامتر یک مانور تعریف شده است.	P0.1
cmH ₂ O	فشار منفی دمی پارامتر NIF عبارت است از بیشترین فشار منفی ایجاد شده توسط بیمار در شرایط انسداد. این پارامتر در حقیقت نشان دهنده ماکزیمم ظرفیت انقباضی عضلات دمی و بخصوص دیافراگم می‌باشد. برای اندازه گیری این پارامتر یک مانور تعریف شده است.	NIF
--	نسبت مقدار P0.1 به NIF	P0.1/NIF

پارامتر	تعریف	واحد اندازه گیری
WOBimp	عبارت است از کاری که توسط بیمار صورت می پذیرد تا دستگاه تریگ گردد. در دستگاه Respina P1 این پارامتر در تمام تنفس های کمکی یا اجباری به جز مد APRV که توسط بیمار تریگ شده اند محاسبه می گردد و چنانچه دستگاه تنفسی به بیمار بدهد بدون آنکه بیمار دستگاه را تریگ کرده باشد، مقدار محاسبه شده این پارامتر برابر صفر نمایش داده می شود. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	J/L
RCe	ثابت زمانی بازدم این پارامتر، ثابت زمانی تخلیه ریه را نشان می دهد و در بازه زمانی ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلی ثانیه از آغاز بازدم اندازه گیری میشود. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	Sec



نکته

مقادیر فلو و حجم اندازه گیری شده و نیز منحنی ها و Loopها در واحدهای BTPS میباشند.

۶-۸ منحنی های تنفسی

منحنی های تنفسی در قسمت وسط صفحه، نمایش داده میشوند. این منحنی ها به ترتیب نمایش از بالا به پایین عبارتند از:

Pressure-time, Flow-time, Volume-time

در این منحنی ها، تنفس های اجباری در دم به رنگ قرمز و در بازدم به رنگ سبز نمایش داده میشود. همچنین دم تنفس های اختیاری به رنگ زرد و بازدم این تنفس ها به رنگ سبز نمایش داده میشود.

ونتیلاتور Respina P1 قابلیت نمایش دو Loop تنفسی را در قسمت راست صفحه نمایش دارد. این Loop ها عبارتند از:

Flow-Volume, Pressure-Volume

• تغییر Scale منحنی های تنفسی

دستگاه برای هر منحنی بصورت پیش فرض چند Scale تعریف کرده است که کاربر هم میتواند هریک از آنها را بصورت دستی، با Touch کردن روی محورهای منحنی های تنفسی، انتخاب کند.

این محدوده ها برای پارامترهای مختلف در زیر آورده شده اند:

Time: (0, 12) (0, 30) (0, 120)

Pressure: (-5, 30) (-10, 50) (-20, 80) (-60, 150)

Flow: (-20, 15) (-80, 40) (-100, 80) (-200, 200)

Volume: (0, 50) (0, 200) (0, 900) (0, 1200)

Scale زمان در هر سه منحنی فشار-زمان، حجم-زمان و فلو-زمان بصورت پیشفرض، (0, 12) میباشد. کاربر میتواند این محدوده را تغییر داده و یکی از محدوده های تعریف شده که در بالا به آنها اشاره شده است را انتخاب کند. با تغییر محدوده زمانی یکی از منحنی ها، این تغییر بلافاصله در دو منحنی دیگر نیز اعمال میشود.

با هر تغییری که در پارامترهای مد فعال ایجاد میشود، فلو، حجم و فشار ممکن است به نحوی تغییر کنند که از محدوده Scale کنونی منحنی مربوطه خارج شوند.

با تغییر Scale هریک از منحنی ها، تغییر ایجاد شده در Loop مربوطه هم اعمال میشود. در صورتی که مقدار عددی منحنی، از پنجره نمایش فراتر رود، منحنی بصورت نقطه چین نمایش داده میشود.

• Freeze کردن صفحه نمایش

با Touch کردن کلمه Freeze، هر سه منحنی تنفسی بصورت همزمان Freeze شده و این کلمه به Unfreeze تغییر وضعیت میدهد. با Touch کردن کلمه Unfreeze، منحنی های تنفسی از حالت Freeze خارج میشوند. توجه داشته باشید که با Freeze شدن منحنی های تنفسی، Loop ها Freeze نمیشوند.

Technical Specification		
Ventilation Modes	Assisted Control Mandatory Ventilation	A/C
	Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation	SIMV
	Spontaneous Ventilation	SPONT
Breath Types	Volume-controlled breaths	VCV, V-SIMV (With Dual control in the breath)
	Pressure-controlled breaths	PCV, P-SIMV, PS
	Volume Targeted Pressure-controlled breaths (Pressure Regulated Volume Control) & (Volume Support)	PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS
	Dual level PEEP breaths	APRV (With Auto Flow)
Patient Type	Patient Height	42 – 250 cm
	IBW (Ideal Body Weight)	5 – 200 Kg
	Gender	Male, Female
VBS (Ventilator Breathing System)	Compliance	0.5 – 5 ml/cmH ₂ O
	Inspiratory Resistance	0 – 2.5 cmH ₂ O.s/l
	Expiratory Resistance	0 – 2.5 cmH ₂ O.s/l
Apnea Backup	Settings	On (Rate, Pcontrol, Ti); OFF
Breath triggering	Pressure triggering	(-2) – (-20) cmH ₂ O
	Flow triggering	2 – 20 l/min
Additional Setting	Respiratory Rate Accuracy: ± 1 b/min or 4% wig	2– 120 b/min
	Respiratory Rate for apnea mode Accuracy: ± 1 b/min or 4% wig	5 – 120 b/min
	Tidal Volume Accuracy: For 50–2000 ml: $\pm (4 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$ For 20–49 ml: $\pm (7 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$	20 – 2000 ml (Compliance & BTPS compensated)

	PEEP / CPAP Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 40 cmH ₂ O
	Pcontrol Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	2 – 80 cmH ₂ O
	Psupport Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 60cmH ₂ O
	Peak Flow Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(3 \text{ l/min} + 4\%$ Actual reading) wig	(Mandatory) : 3– 120 l/min (Spontaneous) : 1 – 250l/min
	Leak Comp	On or Off
	Flow Pattern	Square, Decel.
	NIV Non- Invasive Ventilation	On or Off; Available in P-SIMV and PS and apnea modes.
	I–Time (Ti) Accuracy: $\pm 0.02 \text{ sec}$	0.2 – 5.0 sec
	Pause (insp plateau) Accuracy: $\pm 0.02 \text{ sec}$	0 - 75% of Inspiratory time
	Rise time	Fast, Med, Slow
	Exhalation sensitivity Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(3 \text{ l/min} + 4\%$ Actual reading) wig	10 – 80 % of peak flow
	Oxygen (FiO ₂) Accuracy (Delivery): $\pm (3 \%)$ full scale	21 – 100 %
	Phigh Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	5 – 40 cmH ₂ O
	Plow Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 37 cmH ₂ O

	Thigh Accuracy: ± 0.02 sec	1.0 to 29.8 sec
	Flow Accuracy: ± 0.02 sec	0.2 to 2.0 sec
	Nebulizer Accuracy: ± 10 s	On or Off; User selected duration (1–480 minutes)
	Humidification Type	None, HME, Humidifier
	Compliance Compensation	On or Off
	Graph Setting	Waveforms: pressure, flow, volume Loops: P/V, F/V
	Trend Data	all parameters, 72 hours
	Trend Resolution	6 seconds
	Displayed Measurements	6 parameters
	Audio Settings	Audio Level
Monitored / Displayed Patient Values	Pressure Values	
	P _{peak} (peak pressure during a breath) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm (2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	PEEP (pressure at end exhalation) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm (2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	P _{mean} (averaged mean pressure) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm (2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	P _{endInsp} Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm (2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	Volume / Flow Values	
	V _{te} (expiratory tidal volume) Accuracy: For 50- 2000 ml: $\pm (4 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$ For 20- 49 ml: $\pm (7 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$	0 – 3000 ml

V _{ti} Accuracy: For 50- 2000 ml: $\pm(4 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$ For 20- 49 ml: $\pm(7 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$	0 – 3000 ml
MV (exhaled minute volume) Accuracy: $\pm 15\%$ or $\pm(0.3 \text{ L/min})$ wig	0 – 99 l/min
MV Spont (spontaneous exhaled minute volume) Accuracy: $\pm 15\%$ or $\pm(0.3 \text{ L/min})$ wig	0 – 99 l/min
Leak Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(3\% + 4\% \text{ Actual reading})$ wig	0 – 100%
PF (peak inspiratory flow) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(3 \text{ l/min} + 4\% \text{ Actual reading})$ wig	0 – 250 l/min
PFe (peak expiratory flow) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(3 \text{ l/min} + 4\% \text{ Actual reading})$ wig	0 – 160 l/min
Time Values	
Rate (measured mandatory and spontaneous breaths per minute) Accuracy: $\pm 1 \text{ b/min}$ or 4% wig	0 – 150 b/min
Rate Sp. Accuracy: $\pm 1 \text{ b/min}$ or 4% wig	0 – 150 b/min
Inspiration Time (T _i) Accuracy: $\pm 0.2 \text{ sec}$	0.1 – 99.9 sec
Expiratory Time (T _e) Accuracy: $\pm 0.2 \text{ sec}$	0.1 – 99.9 sec
I:E, calculated only	1: 99 – 99:1
H:L	1:599 – 299:1
T _i /T _{tot} Accuracy: $\pm 5\%$ or ± 1 wig	1 – 99.9 %
Respiratory Mechanics	
C _{stat} (static compliance, lung stiffness) Accuracy: $\pm 10\%$ or $\pm 4 \text{ ml/cmH}_2\text{O}$ wig	0 – 250 ml/cmH ₂ O

Cdyn (Dynamic compliance)	0 – 250 ml/cmH ₂ O
Rinsp (Resistance of airways and tubes)	0 – 1000 cmH ₂ O/l/sec
R _{exp} (Expiratory resistance)	0 – 1000 cmH ₂ O/l/sec
Auto PEEP (Actual PEEP – set PEEP) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm (2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%)$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
Pplateau Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm (2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%)$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
RSBI (Measured breathing rate divided by Insp tidal volume) ($\text{RR}/\text{V}_t = \text{RSBI}$) Accuracy: $\pm 10\%$ or $\pm 40 \text{ b/min/l}$ wig	0 – 3000 b/min/l
O ₂ Accuracy (Delivery): $\pm 3 \%$ Response time < 30 s	15 – 100 %
P0.1 (The maximal slope of the airway pressure drop during the first 100 ms when the airway is occluded.) Accuracy: $\pm (2 \text{ cmH}_2\text{O} + 4\%)$	-30 – 0 cmH ₂ O
NIF (The maximum negative pressure generated during inspiration against an occluded airway) Accuracy: $\pm (2 \text{ cmH}_2\text{O} + 4\%)$	-60 – 0 cmH ₂ O
P0.1/NIF	0 – 100 %
WOBimp (Work of breathing) Accuracy: $\pm 10\%$ Actual reading	0 – 20 j/l
RCe (Expiratory time constant)	0 – 99.9 sec
Real Time Curves	

	Pressure-Time , Flow-Time , Volume-Time	Pressure over time, Flow over time, Volume over time
	P-V Loop, F-V Loop	Pressure-volume loop, Flow-volume loop
Performing Procedures	Inspiration-Hold	Pause the ventilator at end inspiration Maximum allowable duration shall be 20 sec
	Expiration-Hold	Pause the ventilator in expiration Maximum allowable duration shall be 20 sec
	Manual Breathing	Delivery a mandatory breath during the next expiratory breath in all mode
	P0.1	The maximal slope of the airway pressure drop during the first 100 ms while the airway is occluded.
	NIF	The maximum negative pressure generated during inspiration against an occluded airway
	Suction	This function allows breaths to be delivered with a 100% O ₂ concentration, before and after a tracheal suction maneuver. Suction support disconnection time: 20 – 120 s; Resolution: 10
	O ₂ 100%	Delivers O ₂ 100% for 2 minutes
	Standby	Places ventilator in standby mode

	Nebulizer	During the nebulization time, the nebulizer valve opens synchronous to inspiration to provide pressure for an external medication nebulizer
Advanced Features	Dual control in the breath	Switching from Volume to Pressure control (and vice versa) during the inspiratory phase of each breath cycle (In square flow pattern). Available in VCV and V-SIMV modes.
	Auto Flow	Automatically determination of Flow to terminate expiration at an adjustable percentage of peak expiratory flow. Available in APRV mode.
	Active Exhalation valve (Pressure relief during inhalation)	Available in all modes
Configuration Setting	Nebulizer	Duration: 1-480 min, Resolution:1 Accuracy: ± 10 s
	Humidification Type	None, HME, Humidifier
	Compliance Comp	On or Off;
Power and Gas Supply	AC input	100 to 240 VAC (47 – 63 Hz)
	Battery Backup (with fully charged batteries)	Up to 1 hour
	High pressure air inlet supply	Clean oil-free and medical grade 2.4 – 6.0 bar, full performance 1.0 – 2.4 bar, degraded performance 0.0 – 0.8 bar, alarm situation

	High pressure oxygen inlet supply	Clean dry and oil-free medical grade oxygen 2.4 – 6.0 bar, full performance 1.0 – 2.4 bar, degraded performance 0.0 – 0.8 bar, alarm situation
Battery specification	Type	Two separate Li- Ion batteries
	Voltage , Energy	11.1V, Totally> 48 Wh
Alarm System	Auditory alarm	Internal speakers
	Visual alarm	In the TFT display
	Indicator	LED
	Types	Technical, Physiological, Messages
	Priorities	High, Medium, Low
Environmental Data	Operating temperature	Battery operation: 5 – 40 °C Mains operation, battery full charged: 5 – 35 °C Mains operation, battery charging: 5 – 30 °C
	Storage and transport temperature	(-10) – 60 °C
	Operating Humidity	15% – 95% non condensing
	Storage and transport Humidity	5% – 95% non condensing
	Operating altitude	11,000 ft (3,500 m) above sea level
Physical Data	Width x depth x height (Main case)	45 x 35 x 29 cm
	Weight	≈11 Kg
	Noise Level	TBD
Display	TFT Size	12.1” wide, with Touch screen
Pressure Safety	Maximum limited pressure	110 cmH2O
	Maximum operating pressure	80 cmH2O

Compliance and Approvals	Classifications	Class I, Type B, internally powered, drip-proof equipment for continuous operation EMC related group and classification: I-B
	Meets International Standards	EN 60601-1: 2006 EN 60601-1-2: 2015 EN 60601-1-8: 2007/ AC: 2010 ISO 80601-2-12: 2011

EMC Declaration for Ventilator Respina P1

Guidance and manufacturer's declaration – Ventilator Respina P1 emissions		
The Ventilator Respina P1 is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the Ventilator Respina P1, should assure that it is used in such an environment.		
Emissions test	Compliance	Electromagnetic environment - guidance
RF emissions CISPR 11	Group 1	The Ventilator Respina P1 uses RF energy only for its internal function. Therefore, its RF emissions are very low and are not likely to cause any interference in nearby electronic equipment.
RF emissions CISPR 11	Class B	The Ventilator Respina P1 is suitable for use in all establishments, including domestic establishments and those directly connected to the public low-voltage power supply network that supplies buildings used for domestic purposes.
Harmonic emissions IEC 61000-3-2	Complies	
Voltage fluctuations/ flicker emissions IEC 61000-3-3	Complies	

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

The Ventilator Respina P1 is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the Ventilator Respina P1 should assure that it is used in such an environment.

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

NOTE U_T is the a.c. mains voltage prior to application of test level.

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

The Ventilator Respina P1 is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the Ventilator Respina P1 should assure that it is used in such an environment.

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

Test specifications for ENCLOSURE PORT IMMUNITY to RF wireless communications equipment

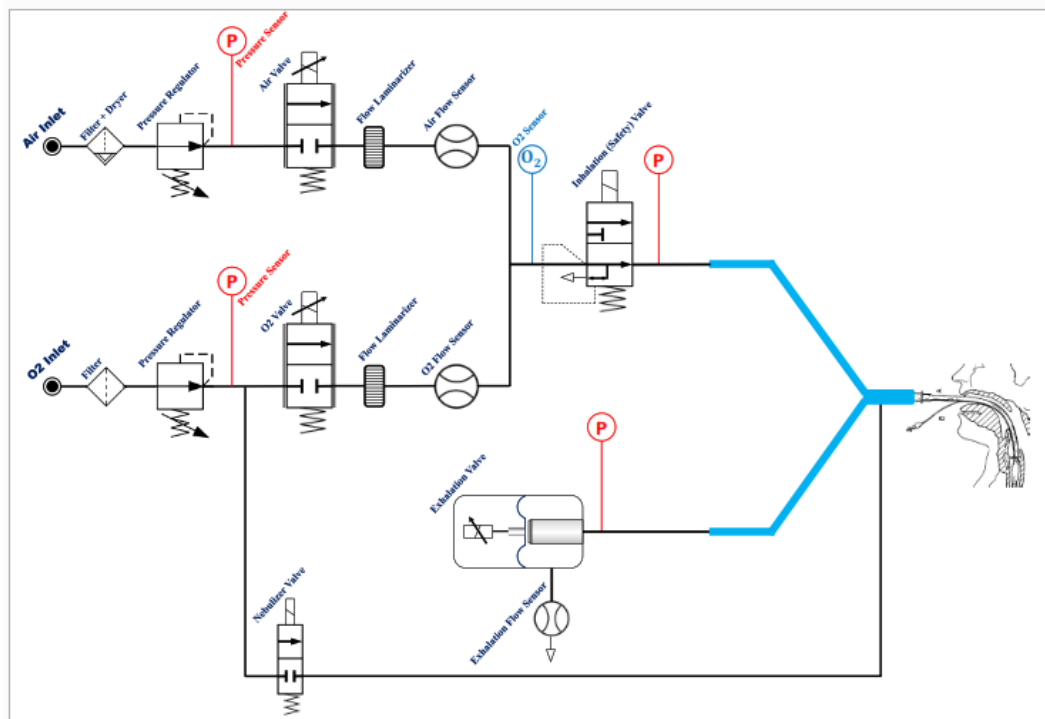
Test frequency (MHz)	Band ^{a)} (MHz)	Service ^{a)}	Modulation ^{b)}	Maximum power (W)	Distance (m)	IMMUNITY TEST LEVEL (V/m)
385	380- 390	TETRA 400	Pulse modulation ^{b)} 18 Hz	1.8	0.3	27
450	430- 470	GMRS 460, FRS 460	FM ^{c)} ±5 KHz deviation 1 KHz sine	2	0.3	28
710	704- 787	LTE Band 13, 17	Pulse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

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

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

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

۱۰ دیاگرام نیوماتیک



شکل ۱۰-۱ دیاگرام نیوماتیک دستگاه

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
High Inh Pressure	بیشینه ی فشار در طی زمان دم از حد بالای تعریف شده برای آن فراتر رفته است. انسداد نسبی مسیر هوایی رخ داده است.	وضعیت بیمار را چک کنید. تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. وضعیت مسیر هوایی بیمار را چک کنید.
High PEEP	مقدار فشار PEEP از حد بالای تعریف شده برای آن فراتر رفته است.	تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. وضعیت مسیر هوایی بیمار را چک کنید.
Low PEEP	مقدار فشار PEEP از حد پایین تعریف شده برای آن پایین تر آمده است.	تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید.
High MV	مقدار حجم دقیقه‌ای بازدمی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	وضعیت بیمار را چک کنید. تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید.
Low MV	مقدار حجم دقیقه‌ای بازدمی از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	وضعیت بیمار را چک کنید. تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید.
High Vte	مقدار حجم جاری بازدمی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید.
Low Vte	مقدار حجم جاری بازدمی از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید.

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
Vti Limit Reached	مقدار حجم جاری در زمان دم، از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید.
High Rate	نرخ تنفس (شامل مجموع تنفس‌های ارادی و اختیاری) از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	وضعیت بیمار را چک کنید. تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. در صورت استفاده از F_{trig} ، از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید.
Low Rate	نرخ تنفس (شامل مجموع تنفس‌های ارادی و اختیاری) از حد پایین تعیین شده برای آن پایین‌تر آمده است.	وضعیت بیمار را چک کنید. تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. در صورت استفاده از F_{trig} ، از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید.
Apnea	در مدت تعیین شده، تنفسی انجام نپذیرفته (چه از طریق دستگاه و چه از طریق بیمار)	وضعیت بیمار را چک کنید. تنظیمات دستگاه را چک کنید. (با تاکید بر مد تنفسی، نوع و مقدار trigger دستگاه) محدوده آلارم را چک کنید. در صورت استفاده از F_{trig} ، از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید.
High Leak	میزان نشتی سیستم از حد تعیین شده فراتر رفته است.	مسیر هوایی بیمار را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. از سالم و کالیبره بودن سنسور فلوی بازدمی اطمینان حاصل کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Plim Reached	در مد های حجمی فشار مسیر هوایی در سه سیکل اخیر از میزان ۵ سانتیمتر آب کمتر از حد بالای آلارم فشار، بالاتر رفته است.	وضعیت بیمار را چک کنید. تنظیمات دستگاه را چک کنید.

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
		محدوده آلارم فشار را چک کنید.
High Oxygen	درصد اکسیژن از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	از سالم و کالیبره بودن سنسور اکسیژن اطمینان حاصل کنید. منابع ورودی هوا و اکسیژن را چک کنید.
Low Oxygen	درصد اکسیژن از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	از سالم و کالیبره بودن سنسور اکسیژن اطمینان حاصل کنید. منبع اکسیژن را چک کنید. غلظت منبع اکسیژن پر فشار ورودی را چک کنید.
Volume Not Delivered	حجم تعیین شده توسط کاربر به بیمار منقل نگردیده است (در یکی از مدهای PRVC-CMV ، PRVC- SIMV و VS که فشار توسط دستگاه بصورت هوشمند تعیین میگردد).	تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. (حد بالای آلارم Ppeak)
Disconnection	اتصال مسیر هوایی به بیمار قطع شده است.	وضعیت مسیر هوایی بیمار را چک کنید.
Occlusion	انسداد در مسیر هوایی و یا شیر بازدمی رخ داده است.	وضعیت بیمار را چک کنید. وضعیت مسیر هوایی بیمار را چک کنید. شیر بازدمی را چک کنید.
High O2 Pressure	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقداری مشخص فراتر رفته است.	منبع اکسیژن را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Low O2 Pressure	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقداری مشخص پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن ۲۱٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلارم فعال نمیشود.	منبع اکسیژن را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
High Air Pressure	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقداری مشخص فراتر رفته است.	منبع هوا را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Low Air Pressure	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقداری مشخص پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن ۱۰٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلارم فعال نمیشود.	منبع هوا را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Sensor Error	عملکرد سنسور فلوی بازدمی مختل شده است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید. فلو سنسور بازدمی را تعویض کرده و پیش از استفاده آن را کالیبره کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Module Error	عملکرد ماژول سنسور فلوی بازدمی مختل شده است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید. فلو سنسور بازدمی را تعویض کرده و پیش از استفاده آن را کالیبره کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Zero Error	کالیبره Zero Offset سنسور فلوی بازدمی با موفقیت انجام نشده است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید. فلو سنسور بازدمی را تعویض کرده و پیش از استفاده آن را کالیبره کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Not Fitted	سنسور فلوی بازدمی به درستی در جای خود قرار نگرفته است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید.
O2 Sensor Error	عملکرد سنسور اکسیژن مختل شده است.	از اتصال صحیح سنسور اکسیژن اطمینان حاصل کنید. سنسور اکسیژن را تعویض کرده و پیش از

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
		استفاده آن را کالیبره کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Invers Ratio	زمان دم تنظیمی، از زمان بازدم بیشتر شده است.	تنظیمات دستگاه را چک کنید.
High Gas Temperature	دمای گاز خروجی دستگاه از حد مجاز (40°C) فراتر رفته است.	از بالا نبودن دمای هوا یا اکسیژن ورودی به دستگاه اطمینان حاصل کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Battery Low	ولتاژ باتری داخلی دستگاه کاهش یافته است.	کابل برق دستگاه را وصل کنید تا باتری شارژ شود. در صورت برطرف نشدن مشکل با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
AC Unplug	کابل برق از دستگاه جدا شده است.	کابل برق دستگاه را وصل کنید.
Battery Defect	باتری معیوب است.	با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
No Battery	باتری در دستگاه وجود ندارد.	از وجود باتری سالم در دستگاه اطمینان حاصل کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Error code XX	--	با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Fatal Error X	--	با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
100% O2Not Available	منبع اکسیژن پرفشار در دسترس نیست.	فشار منبع اکسیژن ورودی بررسی گردد.
Nebulizer Not Available	تنظیمات فلو دستگاه کمتر از 11L/min می باشد. منبع اکسیژن پرفشار در دسترس نیست یا فشار منبع اکسیژن در محدوده مجاز قرار ندارد. در این صورت نبولایزر فعال نمیشود.	تنظیمات فلو بررسی گردد که بیش از 11L/min باشد. فشار منبع اکسیژن ورودی بررسی شود.
Suction Not Available	دستگاه در حالت غیرتهاجمی (NIV) در حال استفاده باشد. کاربر پیش از اعمال مانور ساکشن کلید 100% O ₂ را زده باشد. آلارم Low O ₂ Pressure فعال باشد.	دستگاه را از حالت NIV خارج کنید. 100% O ₂ را متوقف کنید. فشار منبع اکسیژن بررسی کنید.