

# Diomedee

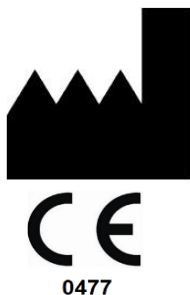


EDP

راهنمای کاربری و نتیلاتور دیومد

# راهنمای کاربری ونتیلاتور دیومد

زمستان ۱۴۰۲



## احیا درمان پیشرفته

وب سایت: [www.ehyadarman.com](http://www.ehyadarman.com)

آدرس کارخانه: مشهد، بزرگراه آسیایی، پارک علم و فناوری خراسان، خیابان هم آفرینی، هم آفرینی ۵.

تلفن کارخانه: ۰۵۱-۳۱۵۳۶۰۰۰

آدرس دفتر مرکزی: تهران - میرداماد - حد فاصل شریعتی و میدان مادر- خیابان رودبارغربی شمالی- پلاک ۳۰

تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۵۰۵۵۵

فکس: (۱۰۲) ۰۲۱-۲۲۲۵۰۵۵۵

ایمیل: [info@ehyadarman.com](mailto:info@ehyadarman.com)

[technical@ehyadarman.com](mailto:technical@ehyadarman.com)

نماینده اروپایی:

نام: Cert3global, Unipessoal Lda.

آدرس: Hermano Neves, nº 18, Piso 3, E7, 1600-477, Lisboa, Portugal

ایمیل: [enquiry@cert3global.com](mailto:enquiry@cert3global.com)

تلفن: +351920292525

## هشدار

اطلاعات این دفترچه راهنما می‌تواند بدون اطلاع به کاربر تغییر یابد. لذا تولید کننده حق ایجاد هرگونه تغییر در طراحی و یا مشخصات را داراست.

استفاده از دستگاه برای بیماران بایستی تحت نظارت پزشک متخصص باشد.

بدین منظور، قبل از استفاده از دستگاه ونتیلاتور و تعبیه آن به بیمار، دستورالعمل‌های موجود در این دفترچه را با دقت مطالعه نمایید. اطلاعات موجود در این دفترچه راهنما چگونگی عملکرد ونتیلاتور را توضیح می‌دهد. اما بدین معنی نیست که می‌تواند به عنوان جایگزینی برای تشخیص متخصص باشد و لذا تصمیم‌گیری و تشخیص حالت‌های مورد استفاده دستگاه بر عهده پزشک می‌باشد.

## فهرست عناوین

|       |                                                  |    |
|-------|--------------------------------------------------|----|
| ۱     | کلیات.....                                       | ۱۷ |
| ۱-۱   | استانداردها و نیازمندیها.....                    | ۱۸ |
| ۱-۲   | معرفی.....                                       | ۱۹ |
| ۳-۱   | کلیات سیستم.....                                 | ۱۹ |
| ۱-۴   | گروه های سنی.....                                | ۲۱ |
| ۱-۵   | کاربرها و مخاطبین.....                           | ۲۱ |
| ۱-۶   | موارد مصرف.....                                  | ۲۱ |
| ۱-۷   | موارد منع مصرف.....                              | ۲۱ |
| ۱-۸   | پشتیبانی فنی.....                                | ۲۲ |
| ۱-۹   | طبقه بندی.....                                   | ۲۲ |
| ۱-۱۰  | نشانه ها.....                                    | ۲۳ |
| ۱-۱۱  | اختصارات.....                                    | ۲۶ |
| ۲     | موارد امنیتی.....                                | ۲۹ |
| ۲-۱   | معرفی.....                                       | ۳۰ |
| ۲-۲   | تعاریف.....                                      | ۳۰ |
| ۲-۲-۱ | راهنمای کاربری.....                              | ۳۰ |
| ۲-۲-۲ | اتصال برق و باتری دستگاه.....                    | ۳۰ |
| ۲-۲-۳ | خطرهای احتمالی.....                              | ۳۱ |
| ۲-۲-۴ | راه اندازی، نگهداری و حساسیت الکترومغناطیسی..... | ۳۳ |
| ۳-۲   | امحاء.....                                       | ۳۵ |
| ۳     | قطعات و لوازم جانبی.....                         | ۳۷ |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| ۳-۱ معرفی.....                      | ۳۸ |
| ۳-۲ بخشهای ونتیلاتور.....           | ۳۸ |
| ۳-۲-۱ نمای جلو.....                 | ۳۸ |
| ۳-۲-۲ نمایشگر لمسی.....             | ۴۰ |
| ۳-۲-۳ صفحات نمایشگر.....            | ۴۰ |
| ۳-۲-۴ میانبرها.....                 | ۴۲ |
| ۳-۲-۵ نمای پشتی.....                | ۴۵ |
| ۳-۲-۶ لوازم جانبی.....              | ۴۶ |
| ۳-۲-۷ نصب و مونتاز.....             | ۴۸ |
| ۳-۲-۸ اتصال به منبع گاز.....        | ۴۸ |
| ۳-۲-۹ اتصال کابل برق اصلی.....      | ۵۰ |
| ۳-۲-۱۰ ست تنفسی بیمار.....          | ۵۱ |
| ۳-۲-۱۱ قطعه دمی.....                | ۵۲ |
| ۳-۲-۱۲ قطعه بازدمی.....             | ۵۲ |
| ۳-۲-۱۳ قطعه Y شکل.....              | ۵۲ |
| ۳-۲-۱۴ لوازم جانبی ست تنفسی.....    | ۵۲ |
| ۳-۳ مونتاز ست تنفسی.....            | ۵۳ |
| ۳-۳-۱ مجموعه بازدمی.....            | ۵۴ |
| ۳-۳-۲ سنسور اکسیژن.....             | ۵۵ |
| ۳-۳-۳ بازوی نگهدارنده ست تنفسی..... | ۵۷ |
| ۴ راه اندازی دستگاه.....            | ۶۰ |

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| ۴-۱ معرفی.....                                                     | ۶۱ |
| ۴-۱-۱ روشن کردن دستگاه.....                                        | ۶۱ |
| ۴-۱-۴ خاموش کردن دستگاه.....                                       | ۶۲ |
| ۴-۱-۳ خاموش کردن فوری دستگاه.....                                  | ۶۲ |
| ۴-۲ تغییر تنظیمات اولیه دستگاه.....                                | ۶۳ |
| ۴-۳ شارژ کردن باتری پشتیبان.....                                   | ۶۳ |
| ۴-۴ تنظیمات دستگاه.....                                            | ۶۴ |
| ۴-۵ فهرست مدهای تنفسی.....                                         | ۶۷ |
| ۴-۵-۱ فهرست مدهای تنفسی برای بیماران بزرگسال و کودکان.....         | ۶۷ |
| ۴-۶ مدهای تنفسی برای گروه سنی نوزادان.....                         | ۶۸ |
| ۴-۶-۱ تست تیوپینگ.....                                             | ۶۹ |
| ۴-۶-۲ مرحله نهایی تست تیوپینگ.....                                 | ۷۱ |
| ۵ تنظیم پارامترها.....                                             | ۷۴ |
| ۵-۱ معرفی.....                                                     | ۷۵ |
| ۵-۲ تنظیم مدهای تنفسی.....                                         | ۷۵ |
| ۵-۳ تنظیمات آلارمها.....                                           | ۷۶ |
| ۵-۴ فعالسازی حالت آماده به کار (Standby).....                      | ۷۷ |
| ۵-۵ مکانیک تنفسی (Respiratory Mechanics).....                      | ۷۷ |
| ۵-۶ صفحه نظارت بر نمودارهای تنفسی (Monitoring).....                | ۷۸ |
| ۵-۷ صفحه Help.....                                                 | ۷۹ |
| ۵-۷-۱ اسکرین شات (Screen shot) و اسکرین رکورد (Screen record)..... | ۸۰ |
| ۵-۸ تنظیمات دستگاه (Device Settings).....                          | ۸۴ |

|         |                                                                                             |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۸۶..... | Overall view صفحه ۵-۹                                                                       |
| ۸۸..... | ۵-۱۰ گزارش رویدادهای حین تنفس (Event Log).....                                              |
| ۸۹..... | ۵-۱۰-۱ جمع آوری دیتا به منظور کنترل و ردیابی دیتا.....                                      |
| ۹۲..... | ۶ مدهای تنفسی.....                                                                          |
| ۹۳..... | ۶-۱ معرفی.....                                                                              |
| ۹۳..... | ۶-۲ مدهای تنفسی کنترل حجمی (VCV).....                                                       |
| ۹۳..... | ۶-۲-۱ تعریف.....                                                                            |
| ۹۳..... | ۶-۲-۲ نمودار فلو.....                                                                       |
| ۹۴..... | ۶-۲-۳ سایر عملکردها در مدهای VCV.....                                                       |
| ۹۵..... | ۶-۳ مدهای تنفسی کنترل فشاری (PCV).....                                                      |
| ۹۵..... | ۶-۳-۱ تعریف.....                                                                            |
| ۹۵..... | ۶-۳-۲ زمان خیز (Rise Time).....                                                             |
| ۹۶..... | ۶-۳-۱ سایر عملکردها در مدهای PCV.....                                                       |
| ۹۶..... | ۶-۴ مدهای تنفسی حمایت فشاری (Pressure Supported Ventilation).....                           |
| ۹۶..... | ۶-۴-۱ تعریف.....                                                                            |
| ۹۷..... | ۶-۴-۲ تریگر دمی (Inpiratory Trigger).....                                                   |
| ۹۷..... | ۶-۴-۳ تریگر بازدمی (Expiratory Trigger).....                                                |
| ۹۷..... | ۶-۴-۴ زمان خیز (Rise Time).....                                                             |
| ۹۷..... | ۶-۵ سایر عملکردها در مدهای PCV.....                                                         |
| ۹۸..... | ۶-۶ مدهای تنفسی فشار مسیر تنفسی مثبت پیوسته CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)..... |
| ۹۸..... | ۶-۶-۱ تعریف.....                                                                            |



۶-۷ سایر عملکردها در مُد PCV..... ۹۸

۶-۸ مد تنفس دهنده همگام ساز حجمی اجباری به همراه فشار پشتیبان SIMV(VCV)+PSV..... ۹۹

۶-۸-۱ تعریف..... ۹۹

۹-۶ تنفس دهی کنترل حجم در دقیقه اجباری به همراه فشار پشتیبان MMVwith PSV ( Mandatory Minute )..... ۹۹

۹-۶-۱ (Ventilation With PSV)..... ۹۹

۶-۹-۱ تعریف..... ۹۹

۶-۹-۲ سایر عملکردها در مُد MMV+PSV..... ۱۰۰

۱۰-۶ مد تنفسی حمایتی با تضمین حجم تعیین شده PSV+V<sub>T</sub> Guaranteed..... ۱۰۰

۶-۱۰-۱ تعریف..... ۱۰۰

۶-۱۰-۲ سایر عملکردها در مُد PSV+V<sub>T</sub> Guaranteed..... ۱۰۱

۱۱-۶ تنفس دهی تغییر فشار مسیر هوایی در چرخه های زمانی APRV ( Airway Pressure Release )..... ۱۰۱

۱۱-۶-۱ (Ventilation)..... ۱۰۱

۶-۱۱-۱ تعریف..... ۱۰۱

۶-۱۱-۲ زمان خیز Rise Time..... ۱۰۱

۶-۱۱-۳ سایر عملکردها در مُد APRV..... ۱۰۱

۱۲-۶ تنفس دهی غیرتهاجمی NIV (Noninvasive Ventilation)..... ۱۰۲

۶-۱۲-۱ تعریف..... ۱۰۲

۶-۱۲-۱ سایر عملکردها در مُد NIV..... ۱۰۲

۶-۱۳ مد تنفسی کنترل شده حجمی تنظیم شده فشاری PRVC ( Pressure-Regulated Volume Controlled )..... ۱۰۳

۶-۱۳-۱ (Ventilation)..... ۱۰۳

۶-۱۳-۱ تعریف..... ۱۰۳

۶-۱۳-۲ سایر عملکردها در مد PRVC..... ۱۰۳

|        |                                                                   |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| ۱۴-۶   | مدتنفسی فشار محدود شده دوره زمانی TCPL                            | ۱۰۳ |
| ۱۴-۱-۶ | تعریف                                                             | ۱۰۳ |
| ۱۴-۲-۶ | سایر عملکردها در مد TCPL                                          | ۱۰۴ |
| ۱۵-۶   | مد تنفسی فشار مثبت مسیر هوایی پیوسته به همراه فلوی پیوسته CPAP+CF | ۱۰۴ |
| ۱۵-۱-۶ | تعریف                                                             | ۱۰۴ |
| ۱۵-۲-۶ | سایر عملکردها در مد CPAP+CF                                       | ۱۰۴ |
| ۱۶-۶   | تنفس دهی همگام ساز اجباری نوزادی به همراه فشار پشتیبان NSIMV+PSV  | ۱۰۵ |
| ۱۶-۱-۶ | تعریف                                                             | ۱۰۵ |
| ۱۶-۲-۶ | سایر عملکردها در مد NSIMV+PSV                                     | ۱۰۵ |
| ۷      | تنظیمات تنفس دهی                                                  | ۱۰۷ |
| ۷-۱    | معرفی                                                             | ۱۰۸ |
| ۷-۲    | فاصله زمانی پارامترها                                             | ۱۱۴ |
| ۸      | نظارت بر نمودارهای تنفسی (Monitoring)                             | ۱۱۷ |
| ۸-۱    | معرفی                                                             | ۱۱۸ |
| ۸-۲    | تارگت و حدود آلامها                                               | ۱۲۵ |
| ۹      | آلامها                                                            | ۱۲۸ |
| ۹-۱    | معرفی                                                             | ۱۲۹ |
| ۹-۲    | سیگنال آلامها                                                     | ۱۲۹ |
| ۹-۲-۱  | اولویت بالا                                                       | ۱۲۹ |
| ۹-۲-۲  | اولویت متوسط                                                      | ۱۳۰ |
| ۹-۲-۳  | اولویت پایین                                                      | ۱۳۰ |

|          |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| ۱۳۱..... | ۳-۹ سکوت آلام.....                                         |
| ۱۳۱..... | ۴-۹ تنظیمات آلام.....                                      |
| ۱۳۷..... | ۵-۹ اولویت آلامها.....                                     |
| ۱۴۰..... | ۱۰ مکانیک تنفسی.....                                       |
| ۱۴۱..... | ۱-۱۰ معرفی.....                                            |
| ۱۴۱..... | ۱۰-۲ تستهای مکانیک تنفسی.....                              |
| ۱۴۴..... | ۱۰-۳ فشار مثبت انتهای بازدم خودکار Auto PEEP.....          |
| ۱۴۵..... | ۱۰-۴ مقاومت و کامپلیانس.....                               |
| ۱۴۵..... | ۱۰-۴-۱ کامپلیانس دینامیکی.....                             |
| ۱۴۵..... | ۱۰-۴-۲ کامپلیانس استاتیکی.....                             |
| ۱۴۶..... | ۱۰-۴-۳ مقاومت دمی.....                                     |
| ۱۴۶..... | ۱۰-۴-۴ مقاومت بازدمی.....                                  |
| ۱۴۶..... | ۱۰-۴-۵ ظرفیت حیاتی تدریجی.....                             |
| ۱۴۷..... | ۱۰-۴-۶ فشار P0.1.....                                      |
| ۱۴۹..... | PV FLEX ۱۰-۴-۷.....                                        |
| ۱۵۱..... | PI <sub>max</sub> ۱۰-۴-۸.....                              |
| ۱۵۱..... | V <sub>D</sub> /V <sub>T</sub> تست فیزیولوژیکی ۱۰-۴-۹..... |
| ۱۵۴..... | ۱۱ روند تنفس دهی (Trend).....                              |
| ۱۵۵..... | ۱۱-۱ معرفی.....                                            |
| ۱۵۵..... | ۱۱-۲ مدهای متناظر.....                                     |
| ۱۵۹..... | ۱۲ نگهداری.....                                            |

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| ۱۶۰ | ۱۲-۱ معرفی                                 |
| ۱۶۰ | ۱۲-۲ ضدعفونی، استریلیزه و تمیز کردن دستگاه |
| ۱۶۱ | ۱۲-۲-۱ استریلیزه کردن ولو بازدمی           |
| ۱۶۱ | ۱۲-۲-۲ ضدعفونی کردن ولو بازدمی             |
| ۱۶۲ | ۳-۱۲ تعمیر و نگهداری                       |
| ۱۶۵ | ۱۳ عیب یابی                                |
| ۱۶۶ | ۱-۱۳ کالیبراسیون اولیه                     |
| ۱۶۷ | ۱۳-۲ آلامهای اولویت بالا                   |
| ۱۶۸ | ۱۳-۳ آلامهای اولویت متوسط                  |
| ۱۷۰ | ۱۳-۴ آلامهای اولویت پایین                  |
| ۱۷۳ | ۱۴ کاپنوگرافی                              |
| ۱۷۴ | ۱۴-۱ معرفی                                 |
| ۱۷۴ | ۱۴-۲ کاپنوگراف                             |
| ۱۷۵ | ۱۴-۲-۱ قطعات کاپنوگرافی                    |
| ۱۷۶ | ۱۴-۲-۲ اتصال کاپنوگراف به دستگاه           |
| ۱۷۸ | ۱۴-۳ کاپنوگراف در صفحه Monitoring          |
| ۱۷۸ | ۱۴-۳-۱ منحنی کاپنوگرافی                    |
| ۱۷۸ | ۱۴-۳-۲ پارامترهای به دست آمده              |
| ۱۷۹ | پارامترهای به دست آمده                     |
| ۱۷۹ | ۴-۱۴ منوی کاپنوگرافی                       |
| ۱۸۰ | ۱۴-۴-۱ مد شکل موج CO <sub>2</sub>          |

|        |                           |     |
|--------|---------------------------|-----|
| ۱۴-۵   | فعال نمودن سنسور.....     | ۱۸۱ |
| ۱۴-۵-۱ | ذخیره تنظیمات سنسور ..... | ۱۸۲ |
| ۱۴-۵-۲ | صفر کردن (Zero).....      | ۱۸۲ |
| ۱۴-۵-۳ | تنظیم مجدد.....           | ۱۸۳ |
| ۱۴-۵-۴ | پیام آلارمها.....         | ۱۸۳ |
| ۱۵     | مشخصات فنی.....           | ۱۸۶ |
| ۱۶     | امحاء.....                | ۲۰۴ |
| ۱۶-۱   | معرفی.....                | ۲۰۵ |

## فهرست تصاویر

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| شکل ۱- نمای جلویی دستگاه.....                                       | ۳۹ |
| شکل ۲- نمایان شدن نشانگر قفل درحالتیکه صفحه نمایشگر قفل مییابد..... | ۴۳ |
| شکل ۳- صفحه نمایشگر دستگاه در حالت پیشفرض.....                      | ۴۴ |
| شکل ۴- نمای پشتی ونتیلاتور.....                                     | ۴۶ |
| شکل ۵- کانکتور مادگی ورودی هوا.....                                 | ۴۸ |
| شکل ۶- کانکتور مادگی ورودی اکسیژن.....                              | ۴۹ |
| شکل ۷- ورودی هوا و اکسیژن دستگاه.....                               | ۴۹ |
| شکل ۸- پیچ قفل کمپرسور.....                                         | ۵۰ |
| شکل ۹- محل اتصال کابل برق.....                                      | ۵۱ |
| شکل ۱۰- اتصال فلوسنسور پروگزیمال به قطعه Y شکل.....                 | ۵۳ |
| شکل ۱۱- مونتاژ مدار بیمار به همراه واتر تراپ و سیستم رطوبت ساز..... | ۵۴ |
| شکل ۱۲- مجموعه شیر بازدمی.....                                      | ۵۵ |
| شکل ۱۳- محل قرارگیری سنسور اکسیژن.....                              | ۵۶ |
| شکل ۱۴- نحوه قرار دادن سنسور اکسیژن.....                            | ۵۶ |
| شکل ۱۵- محل قرارگیری بازوی نگهدارنده.....                           | ۵۷ |
| شکل ۱۶- بازوی نگهدارنده نصب شده به روی ونتیلاتور.....               | ۵۸ |
| شکل ۱۷- پیام نمایان شده جهت خاموش کردن دستگاه.....                  | ۶۲ |
| شکل ۱۸- خاموش کردن فوری دستگاه.....                                 | ۶۲ |
| شکل ۱۹- تغییر تنظیمات اولیه.....                                    | ۶۳ |
| شکل ۲۰- تست خودکار اولیه دستگاه.....                                | ۶۴ |
| شکل ۲۱- صفحه شروع (Start).....                                      | ۶۵ |
| شکل ۲۲- انتخاب رده سنی بیمار.....                                   | ۶۶ |
| شکل ۲۳- مدهای تنفسی برای رده سنی بزرگسالان و کودکان.....            | ۶۸ |
| شکل ۲۴- مدهای تنفسی برای رده سنی نوزادان.....                       | ۶۹ |
| شکل ۲۵- تست تیوپینگ.....                                            | ۷۰ |

|          |                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|
| ۷۰.....  | شکل ۲۶- پیام هشدار نشتی                                |
| ۷۱.....  | شکل ۲۷- عدم تشخیص سنسور اکسیژن                         |
| ۷۲.....  | شکل ۲۸- پایان تست تیوبینگ                              |
| ۷۵.....  | شکل ۲۹- صفحه تنظیم پارامترها Parameter Settings        |
| ۷۶.....  | شکل ۳۰- فهرست مدهای تنفسی                              |
| ۷۶.....  | شکل ۳۱- تایید مد تنفسی انتخابی توسط گزینه Apply        |
| ۷۷.....  | شکل ۳۲- صفحه تنظیم آلارمها Alaram Settings             |
| ۷۸.....  | شکل ۳۳- صفحه مکانیک تنفسی Respiratory Mechanics        |
| ۷۸.....  | شکل ۳۴- صفحه Monitoring                                |
| ۷۹.....  | شکل ۳۵- عملکرد گزینه Help                              |
| ۸۰.....  | شکل ۳۶- صفحه Help                                      |
| ۸۰.....  | شکل ۳۷- نشانگر اسکرین شات و اسکرین رکورد               |
| ۸۲.....  | شکل ۳۸- پیام ذخیره آیتم در USB                         |
| ۸۳.....  | شکل ۳۹- نوار پیشرفت به هنگام ذخیره فایل در USB         |
| ۸۴.....  | شکل ۴۰- پیام حذف آیتم                                  |
| ۸۴.....  | شکل ۴۱- انتخاب، حذف و ذخیره در USB آیتمها در صفحه Help |
| ۸۵.....  | شکل ۴۲- صفحه Device settings                           |
| ۸۶.....  | شکل ۴۳- پیشزمینه کودک                                  |
| ۸۷.....  | شکل ۴۴- نحوه وارد شدن به صفحه Overall View             |
| ۸۸.....  | شکل ۴۵- صفحه Overall View                              |
| ۸۹.....  | شکل ۴۶- صفحه Event Log                                 |
| ۹۴.....  | شکل ۴۷- تغییر شکل نمودار در مد تنفسی VCV               |
| ۱۰۸..... | شکل ۴۸- صفحه تنظیم پارامترها Parameter Settings        |
| ۱۱۸..... | شکل ۴۹- صفحه Monitoring                                |
| ۱۱۸..... | شکل ۵۰- صفحات منحنیها                                  |
| ۱۱۹..... | شکل ۵۱- پنجره Data Folder                              |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| شکل ۵۲- پنجره More                                                  | ۱۲۰ |
| شکل ۵۳- روند مکش اکسیژن (O <sub>2</sub> Suction)                    | ۱۲۱ |
| شکل ۵۴- کالیبراسیون اکسیژن                                          | ۱۲۱ |
| شکل ۵۵- پنجره پارامترهای مورد علاقه (Favorite)                      | ۱۲۲ |
| شکل ۵۶- افزودن پارامتر به فهرست مورد علاقهها                        | ۱۲۳ |
| شکل ۵۷- لیست تمامی پارامترهای تنفسی                                 | ۱۲۳ |
| شکل ۵۸- پنجره اطلاعات بیمار (Patient Data)                          | ۱۲۴ |
| شکل ۵۹- بزرگنمایی/کوچکنمایی منحنیها                                 | ۱۲۴ |
| شکل ۶۰- نشانگر و فهرست آلامهای موجود در آن                          | ۱۲۹ |
| شکل ۶۱- صفحه Alarm settings                                         | ۱۳۲ |
| شکل ۶۲- صفحه مکانیک تنفسی (Respiratory Mechanics)                   | ۱۴۱ |
| شکل ۶۳- صفحه مکانیک تنفسی و اجزای مختص به آن                        | ۱۴۳ |
| شکل ۶۴- صفحه روند تنفسدهی (Trend)                                   | ۱۵۵ |
| شکل ۶۵- صفحه Trend و اجزای متناظر آن                                | ۱۵۶ |
| شکل ۶۶- ولو بازدمی و غشای پلاستیکی آن                               | ۱۶۱ |
| شکل ۶۷- اتصالات کاپنوگرافی                                          | ۱۷۵ |
| شکل ۶۸- فعال نمودن کاپنوگرافی در صفحه Monitoring                    | ۱۷۶ |
| شکل ۶۹- گرم شدن سنسور کاپنوگراف                                     | ۱۷۷ |
| شکل ۷۰- نمودار CO <sub>2</sub> اندازهگیری شده                       | ۱۷۷ |
| شکل ۷۱- نمودار CO <sub>2</sub> اندازهگیری نشده                      | ۱۷۷ |
| شکل ۷۲- منحنی کاپنوگراف در پنجره منحنیها                            | ۱۷۸ |
| شکل ۷۳- منوی کاپنوگرافی                                             | ۱۸۰ |
| شکل ۷۴- فعال نمودن منحنی CO <sub>2</sub> از صفحه Parameter Settings | ۱۸۰ |
| شکل ۷۵- فعالشدن منحنی CO <sub>2</sub> در صفحه Monitoring            | ۱۸۱ |
| شکل ۷۶- فعال نمودن سنسور                                            | ۱۸۲ |



## فهرست جدول‌ها

|                                                             |                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| جدول ۱- مشخصات پنوماتیکی دستگاه.....                        | Error! Bookmark not defined. |
| جدول ۲- طبقه بندی دستگاه.....                               | ۲۲                           |
| جدول ۳- اختصارات.....                                       | ۲۶                           |
| جدول ۴- ابعاد دستگاه ونتیلاتور دیومد.....                   | ۳۸                           |
| جدول ۵- نماد نشانگرهای روی نمایشگر.....                     | ۴۰                           |
| جدول ۶- مشخصات صفحه نمایشگر دستگاه.....                     | ۴۰                           |
| جدول ۷- نشانگرهای صفحه نمایشگر.....                         | ۴۴                           |
| جدول ۸- لیست لوازم جانبی دستگاه.....                        | ۴۶                           |
| جدول ۹- مشخصات الکتریکی دستگاه.....                         | ۶۱                           |
| جدول ۱۰- مشخصات باتری پشتیبان.....                          | ۶۴                           |
| جدول ۱۱- وزن ایده‌آل بدن (IBW) و $V_T$ برای زنان.....       | ۶۶                           |
| جدول ۱۲- وزن ایده‌آل بدن (IBW) و $V_T$ برای مردان.....      | ۶۷                           |
| جدول ۱۳- فهرست مدهای تنفس دهی.....                          | ۶۷                           |
| جدول ۱۴- کنترل و ردیابی اطلاعات جمع آوری شده.....           | ۹۰                           |
| جدول ۱۵- پارامترهای تنفسی.....                              | ۱۰۹                          |
| جدول ۱۶- پارامترهای دیگر.....                               | ۱۱۰                          |
| جدول ۱۷- ویژگی پارامترها.....                               | ۱۱۰                          |
| جدول ۱۸- مشخصات جبران‌ساز لوله.....                         | ۱۱۱                          |
| جدول ۱۹- مشخصات حالت آپنه.....                              | ۱۱۱                          |
| جدول ۲۰- گزینه های دیگر در حالت آپنه.....                   | ۱۱۲                          |
| جدول ۲۱- مشخصات Sigh.....                                   | ۱۱۳                          |
| جدول ۲۲- تنظیم پارامترهای خاص.....                          | ۱۱۴                          |
| جدول ۲۳- تنظیم پارامترهای نرمال.....                        | ۱۱۵                          |
| جدول ۲۴- آیتم های پنجره More با توجه به مدهای تنفس دهی..... | ۱۲۵                          |
| جدول ۲۵- مشخصات بصری آلارم.....                             | ۱۳۰                          |
| جدول ۲۶- مشخصات صوتی آلارم.....                             | ۱۳۰                          |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| جدول ۲۷- پارامترها با حدود آلامر متناظر آنها .....     | ۱۳۱ |
| جدول ۲۸- مقادیر حدود آلامر .....                       | ۱۳۲ |
| جدول ۲۹- تشریح آلامرها .....                           | ۱۳۴ |
| جدول ۳۰- اولویت آلامر ها بر اساس شرایط وقوع آنها ..... | ۱۳۷ |
| جدول ۳۱- مشخصات صدای آلامر .....                       | ۱۳۸ |
| جدول ۳۲- تستهای مکانیک تنفسی .....                     | ۱۴۲ |
| جدول ۳۳- وضعیت مکانیک تنفسی .....                      | ۱۴۴ |
| جدول ۳۴- مشخصات تستهای مکانیک تنفسی .....              | ۱۴۴ |
| جدول ۳۵- فاصله زمانی در صفحه Trend .....               | ۱۵۷ |
| جدول ۳۶- شرایط دما .....                               | ۱۶۲ |
| جدول ۳۷- برنامه نگهداری .....                          | ۱۶۲ |
| جدول ۳۸- عیب یابی .....                                | ۱۶۶ |
| جدول ۳۹- آلامر های اولویت بالا .....                   | ۱۶۷ |
| جدول ۴۰- آلامر های اولویت متوسط .....                  | ۱۶۸ |
| جدول ۴۱- آلامر های اولویت پایین .....                  | ۱۷۰ |
| جدول ۴۲- پارامترهای پایش شده توسط کاپنوگراف .....      | ۱۷۹ |
| جدول ۴۳- مشخصات آلامرهای کاپنوگرافی .....              | ۱۸۳ |
| جدول ۴۴- طبقه بندی دستگاه .....                        | ۱۸۷ |
| جدول ۴۵- ابعاد دستگاه .....                            | ۱۸۷ |
| جدول ۴۶- مشخصات صفحه نمایشگر .....                     | ۱۸۷ |
| جدول ۴۷- دمای محیط .....                               | ۱۸۷ |
| جدول ۴۸- مشخصات پنوماتیکی .....                        | ۱۸۸ |
| جدول ۴۹- مشخصات الکتریکی .....                         | ۱۸۹ |
| جدول ۵۰- مشخصات باتری داخلی .....                      | ۱۸۹ |
| جدول ۵۱- تنظیم پارامترهای عادی .....                   | ۱۹۰ |
| جدول ۵۲- تنظیم پارامترهای ویژه .....                   | ۱۹۱ |
| جدول ۵۳- پارامترهای مشاهده شونده .....                 | ۱۹۱ |
| جدول ۵۴- تنظیم آلامر ها .....                          | ۱۹۲ |

|                                                                                           |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| جدول ۵۵- مشخصات صوتی آلامر                                                                | ۱۹۲..... |
| جدول ۵۶- کنترل و ردیابی اطلاعات جمع آوری شده                                              | ۱۹۳..... |
| جدول ۵۷- تشعشعات الکترومغناطیسی                                                           | ۱۹۴..... |
| جدول ۵۸- ایمنی الکترومغناطیسی                                                             | ۱۹۴..... |
| جدول ۵۹- ایمنی الکترومغناطیسی                                                             | ۱۹۵..... |
| جدول ۶۰- سطوح کامپلیانس و تست اشعه RF برطبق استاندارد IEC61000-4-3                        | ۱۹۷..... |
| جدول ۶۱- فاصله توصیه شده بین دستگاه ونتیلاتور و لوازم پرتابل، موبایل و تجهیزات ارتباطی RF | ۱۹۸..... |

## فصل اول

# ۱ کلیات

## استانداردها و نیازمندی‌ها

### معرفی

### کلیات سیستم

### گروه‌های سنی

### کاربرها و مخاطبین

### موارد مصرف

### موارد منع مصرف

### پشتیبانی فنی

### طبقه بندی

### نشانه‌ها

### اختصارات

## ۱-۱ استانداردها و نیازمندی‌ها

IEC 60601-1:2005/A1:2012 Medical electrical equipment -- Part 1: General requirements for basic safety and essential performance.

IEC 60601-1-2:2014 Medical electrical equipment- Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance- Collateral standard: Electromagnetic compatibility - Requirements and tests.

IEC 60601-1-6:2010 Medical electrical equipment - Part 1-6: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Usability.

IEC 60601-1-8:2006/AMD 1:2012 Medical electrical equipment- Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance- Collateral Standard: General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems.

IEC 60601-2-12:2001 Medical electrical equipment- Part 2-12: Particular requirements for the safety of lung ventilators- Critical care ventilators.

ISO 80601-2-12: 2011 Medical electrical equipment- Part 2-12: Particular requirements for basic safety and essential performance of critical care ventilators

ISO 14971:2007 Application of risk management to medical devices.

ISO 15223-1: 2016 Symbols to be used with medical device labels, labeling and information to be supplied.

IEC 62304:2006 Medical device software - Software life cycle processes

IEC 62366:2007 Medical Devices-Application of usability engineering to medical devices

## ۱-۲ معرفی

دستگاه‌های دیومد و دیومد نوزادی، ونتیلاتورهای مراقبت‌های ویژه پزشکی می‌باشند که با عملکرد الکتروپنوماتیکی و مدهای پیشرفته گوناگون می‌توانند برای بیمارانی که نیازمند تنفس‌دهی تهاجمی و غیرتهاجمی اند استفاده شوند.

دستگاه ونتیلاتور دیومد برای بیماران گروه کودکان و بزرگسالان طراحی گردیده شده است و همچنین ونتیلاتور دیومد نئو (Neo) به منظور استفاده در گروه سنی نوزادان توسط شرکت احیادرمان پیشرفته طراحی شده است.

## ۱-۳ کلیات سیستم

ونتیلاتور دیومد Diomed به منظور تامین تنفس موردنیاز برای بیماران در گروه‌های سنی بزرگسالان، کودکان و نوزادان طراحی گردیده شده است. این دستگاه با اتصال به منبع تغذیه الکتریکی (برق شهری) عمل می‌نماید. همچنین در صورت عدم وجود منبع الکتریکی این دستگاه قابلیت عملکرد توسط باتری داخلی را نیز دارا می‌باشد.

دستگاه ونتیلاتور دیومد با داشتن یک مازول پنوماتیکی تشکیل شده از رگولاتورها و پروپرشنال ولوها (شیرهای تناسبی)، هوا و اکسیژن لازم را برای بیمار تامین می‌نماید.

**Error! Reference source not found.** مشخصات پنوماتیکی دستگاه را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات پنوماتیکی دستگاه

| منبع گاز                                                            | اکسیژن و هوای دارای استاندارد پزشکی                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حداقل فشار گاز                                                      | 3.5 kg/cm <sup>2</sup> ~ 3.43 bars (343.2 kPa – 50 psi)                                                  |
| حداکثر فشار گاز                                                     | 7.0 kg/cm <sup>2</sup> ~ 6.86 bars (686.4 kPa – 100 psi)                                                 |
| حداکثر فشار محدود شده در خروجی (P <sub>LIM max</sub> )              | 120 ± 5 cmH <sub>2</sub> O                                                                               |
| تعیین روش اندازه‌گیری حداکثر فشار کار                               | استفاده از شیر اطمینان و آلارم بر طبق حدود آلارم                                                         |
| حداکثر فشار کار (P <sub>Wmax</sub> )                                | 100 ± 5 cmH <sub>2</sub> O                                                                               |
| فلوی منبع گاز ورودی                                                 | 180 L/min (120 L/min for air compressor)                                                                 |
| حداکثر فلوی ارائه شده توسط ونتیلاتور                                | 0.2 - 180 L/min.                                                                                         |
| میانگین فلوی گاز موردنیاز توسط ونتیلاتور در زمان ۱۰ ثانیه           | 55 L/min (at pressure of 280 kPa, measured at the gas input)                                             |
| میانگین حداکثر فلوی گاز موردنیاز توسط ونتیلاتور در مدت زمان ۳ ثانیه | 180 L/min (at pressure of 280 kPa, measured at the gas input)                                            |
| حداکثر زمان لازم برای تغییر میزان غلظت اکسیژن از ۲۱٪ به ۹۰٪         | 20 seconds                                                                                               |
| حداکثر حجم قابل انتقال به بیمار در دقیقه                            | ADL: 130 L/min<br>PED: 40 L/min<br>NEO-INF: 17 L/min                                                     |
| کامپلیانس داخلی ونتیلاتور                                           | 0.16 L/cmH <sub>2</sub> O                                                                                |
| کانکتور ورودی گاز مورد استفاده ونتیلاتور                            | Air: DISS 3/4" - 16 male connector<br>Oxygen: DISS 9/16" - 18 male connector                             |
| شلنگ‌های مورد استفاده جهت اتصال منبع گاز به دستگاه ونتیلاتور        | Air: DISS 3/4" - 16 female connector (both ends)<br>Oxygen: DISS 9/16" - 18 female connector (both ends) |



**۱-۴ گروه‌های سنی**

دستگاه ونتیلاتور دیومد برای بیماران در گروه‌های سنی بزرگسالان، کودکان و نوزادان طراحی شده است.

**۱-۵ کاربرها و مخاطبین**

کاربر بایستی یک پزشک و متخصص آموزش دیده، پرستار و یا کارشناس مراقب‌های ویژه که دانش کافی از نحوه عملکرد دستگاه را دارند، باشد.

**۱-۶ موارد مصرف**

دستگاه ونتیلاتور جهت استفاده در بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، بخش مراقب‌های ویژه (ICU)، مراقب‌های قلبی (CCU)، مراقب‌های ویژه اطفال (PICU) و مراقب‌های ویژه نوزادان (NICU) طراحی گردیده شده است.

**۱-۷ موارد منع مصرف**

- روشن کردن دستگاه در صورت عدم حضور متخصص.
- اتصال دستگاه ونتیلاتور به شبکه برق نامناسب (به عنوان مثال اتصال بدون ارت).
- حمل دستگاه بیهوشی به همراه دستگاه ونتیلاتور.
- استفاده از دستگاه در مجاورت گازهای اشتعال آور بیهوشی.
- استفاده از دستگاه در واحدهای غیر مرتبط.
- قراردادن دستگاه در مجاورت تجهیزات با رزونانس مغناطیسی یا اشعه الکترومغناطیسی.
- استفاده از گازهای فاقد استاندارد پزشکی.

## ۱-۸ پشتیبانی فنی

به منظور پشتیبانی فنی و سرویس دستگاه با بخش خدمات پس از فروش شرکت احیا درمان پیشرفته تماس حاصل نمایید.

آدرس: تهران، بلوار میرداماد، ضلع شمالی خیابان رودبار غربی، پلاک ۳۳.

تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۵۰۵۵۵

پست الکترونیکی: [Info@ehyadarman.com](mailto:Info@ehyadarman.com)

## ۱-۹ طبقه بندی

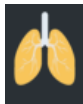
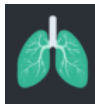
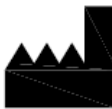
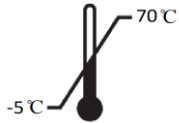
جدول ۲- طبقه بندی دستگاه

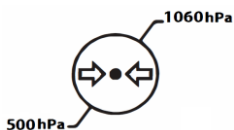
|                                                           |                          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| IIb (According to the Medical Device Directive 93/42/EEC) | کلاس خطر                 |
| Class I – Type B (According to IEC 60601-1)               | عایق الکتریکی            |
| IP21                                                      | حفاظت در برابر آب و ذرات |
| Continuous Operation (According to IEC 60601-1)           | مد عملکردی               |

## نکته

**IP21** در هنگام ریخته شدن قطرات آب به روی دستگاه به صورت عمودی، نفوذ آب به داخل دستگاه امکان پذیر نمی باشد.

۱-۱۰ نشانه‌ها

|                                                                               |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| تنفس اجباری                                                                   |    |
| تنفس خودبه‌خودی                                                               |    |
| سکوت آلارم                                                                    |    |
| قطعه متصل شده به بیمار Type B                                                 |   |
| نام و آدرس تولیدکننده به همراه تاریخ تولید به صورت ۶ عدد شامل ماه و سال تولید |  |
| حمل و نگهداری دستگاه طبق جهت مشخص شده                                         |  |
| حمل با احتیاط                                                                 |  |
| نگهداری دستگاه دور از رطوبت                                                   |  |
| محدوده دما جهت نگهداری دستگاه                                                 |  |

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| محدوده فشار جهت نگهداری دستگاه  |    |
| محدوده رطوبت جهت نگهداری دستگاه |    |
| فعال بودن نیولایزر روی سیستم    |    |
| فعال بودن همودیفاير روی سیستم   |    |
| غیرفعال بودن همودیفاير          |  |
| قفل صفحه نمایش                  |  |
| نشانگر شارژ باتری               |  |
| مراجعه به دفترچه راهنما         |  |
| پورت LAN                        |  |
| پورت USB                        |  |
| نشانگر کلید روشن/خاموش دستگاه   |  |

|                                                                  |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| پورت سنسور اکسیژن                                                | <b>O<sub>2</sub> Sensor</b>                                                           |
| اتصال پورت دمی                                                   |    |
| اتصال پورت بازدمی                                                |    |
| رده سنی بزرگسال                                                  |    |
| رده سنی اطفال                                                    |    |
| رده سنی نوزاد                                                    |   |
| میزان حفاظت در برابر ذرات و آب                                   | <b>IP21</b>                                                                           |
| جداسازی زباله های الکتریکی و الکترونیکی براساس قوانین 2002/96/EC |  |
| نشان CE                                                          |  |

## ۱-۱۱ اختصارات

جدول ۳- اختصارات

|                               |                                            |                                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>APRV</b>                   | <b>Airway Pressure Release Ventilation</b> | آزاد شدن فشار مسیر هوایی تنفس دهی                    |
| <b>C<sub>dyn</sub></b>        | Dynamic Compliance                         | کامپلیانس دینامیکی                                   |
| <b>C<sub>stat</sub></b>       | Static Compliance                          | کامپلیانس استاتیکی                                   |
| <b>C<sub>max</sub></b>        | Maximum Compliance                         | حداکثر کامپلیانس                                     |
| <b>CPAP</b>                   | Continuous Positive Airway Pressure        | فشار مثبت پیوسته مسیر هوایی                          |
| <b>F</b>                      | Respiratory Rate                           | نرخ تنفس                                             |
| <b>F<sub>spont</sub></b>      | Spontaneous Respiratory Rate               | نرخ تنفس خودبخودی                                    |
| <b>F/V<sub>T</sub></b>        | Respiratory Rate to Tidal Volume Ratio     | نسبت نرخ تنفس به $V_T$                               |
| <b>O<sub>2</sub> Concent.</b> | O <sub>2</sub> Concentration               | غلظت اکسیژن                                          |
| <b>F<sub>tot</sub></b>        | Total Respiratory Rate                     | نرخ تنفس نهایی                                       |
| <b>I:E</b>                    | Inspiratory Time to Expiratory Time Ratio  | نسبت زمان دم به زمان بازدم                           |
| <b>ETCO<sub>2</sub></b>       | End-Tidal CO <sub>2</sub>                  | دی اکسید کربن انتهای بازدم                           |
| <b>MMV</b>                    | Mandatory Minute Ventilation               | مد تنفسی دقیقه‌ای اجباری                             |
| <b>P0.1</b>                   | P <sub>AW</sub> after 100ms occlusion      | فشار مسیر هوایی بعد از گذشت ۱۰۰ میلی ثانیه از انسداد |
| <b>Paw</b>                    | Airway Pressure                            | فشار مسیر هوایی                                      |
| <b>VCV</b>                    | Volume Controlled Ventilation              | مد تنفسی کنترل حجمی                                  |
| <b>PCV</b>                    | Pressure Controlled Ventilation            | مد تنفسی کنترل فشاری                                 |
| <b>PEEP</b>                   | Positive End Expiratory Pressure           | فشار مثبت انتهای بازدم                               |
| <b>PI<sub>max</sub></b>       | Maximum Inspiratory Pressure               | حداکثر فشار دمی                                      |
| <b>P<sub>max</sub></b>        | Maximum Pressure                           | حداکثر فشار                                          |
| <b>PSV</b>                    | Pressure Support Ventilation               | مد تنفسی فشار پشتیبان                                |
| <b>Re</b>                     | Expiratory Resistance                      | مقاومت بازدمی                                        |

|                                      |                                                 |                                |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Ri</b>                            | Inspiratory Resistance                          | مقاومت دمی                     |
| <b>SIMV</b>                          | Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation | مد تنفسی اجباری متناوب همزمان  |
| <b>TCPL</b>                          | Time-Cycled, Pressure-Limited Ventilation       | مد تنفسی فشار محدود سیکل زمانی |
| <b>T<sub>I</sub></b>                 | Inspiratory Time                                | زمان دم                        |
| <b>T<sub>E</sub></b>                 | Expiratory Time                                 | زمان بازدم                     |
| <b><math>\dot{V}_E</math></b>        | Expiratory Minute Volume                        | حجم دقیقه‌ای بازدمی            |
| <b><math>\dot{V}_E</math> Mandat</b> | Mandatory Expiratory Minute Volume              | حجم دقیقه‌ای بازدمی اجباری     |
| <b><math>\dot{V}_E</math> Spont</b>  | Spontaneous Expiratory Minute Volume            | حجم دقیقه‌ای بازدمی خودبخودی   |
| <b>V<sub>M</sub></b>                 | Minute Volume                                   | حجم دقیقه‌ای                   |
| <b>NIV</b>                           | Non-Invasive Ventilation                        | مد تنفسی غیرتهاجمی             |
| <b>V<sub>T</sub></b>                 | Tidal Volume                                    | حجم جاری                       |
| <b>POBi</b>                          | Imposed Work of Breathing                       | انرژی مصرفی تنفس               |
| <b>P/V flex</b>                      | Inflection Points                               | نقاط عطف                       |
| <b>ADL</b>                           | Adult                                           | رده سنی بزرگسال                |
| <b>PED</b>                           | Pediatric                                       | رده سنی کودکان                 |
| <b>NEO</b>                           | Neonate                                         | رده سنی نوزادان                |

## فصل دوم



## ۲ موارد امنیتی

معرفی

تعاریف

هشدارها

احتیاط‌ها

امحاء

## ۲-۱ معرفی

به منظور استفاده صحیح از دستگاه ونتیلاتور می‌بایست به تمامی موارد امنیتی توجه نمایید. عدم توجه به هشدارها و موارد ایمنی، جراحات شخصی و یا خرابی در دستگاه را به دنبال خواهد داشت.

## ۲-۲ تعاریف

|                                                                            |                                                              |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>نکته</b></p> <p>نکات و اطلاعاتی که نیازمند تاکید بیشتر می‌باشند.</p> | <p><b>احتیاط</b></p> <p>نشان دهنده اخطار و احتیاط در کار</p> | <p><b>هشدار</b></p> <p>نشان دهنده ریسک‌های احتمالی برای بیمار و کاربر</p> |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

## ۲-۲-۱ راهنمای کاربری

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>هشدار</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- قبل از استفاده دستگاه، راهنمای کاربری دستگاه را به دقت مطالعه نمایید.</li> <li>- قبل از استفاده از هرگونه لوازم جانبی متناسب با دستگاه، راهنمای کاربری ارائه شده توسط تولید کننده را به دقت مطالعه نمایید.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ۲-۲-۲ اتصال برق و باتری دستگاه

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>هشدار</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- به منظور جلوگیری از خطر برق گرفتگی، دستگاه ونتیلاتور بایستی به منبع برق شهری با ارت محافظ نصب شود. از برداشتن پین سوم پریز برق اصلی بپرهیزید و از استفاده آداپتور دو پین خودداری نمایید.</li> <li>- دستگاه ونتیلاتور قابلیت عملکرد با باتری داخلی را برای مدت زمانی محدودی دارد. چنانچه باتری داخلی دشارژ شود و منبع برق خارجی به دستگاه متصل نباشد، عملکرد دستگاه متوقف می‌شود.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### نکته

- دستگاه را به برق اصلی (دیواری) که دارای اتصال ارت می باشد نصب نمایید.

#### ۲-۲-۳ خطرات احتمالی

#### هشدار

- در صورت خرابی دستگاه، عدم دسترسی به دستگاه های جایگزین منجر به مرگ بیمار خواهد شد.
- پنل پشتی را تحت هیچ شرایطی باز نکنید این عمل باعث بوجود آمدن شوک الکتریکی به هنگام تنفس دهی می شود. به علاوه، باز شدن پنل پشتی توسط کاربر باعث از بین رفتن گارانتی دستگاه می شود و شرکت احیا درمان پیشرفته هیچگونه مسوولیتی در قبال مشکلات ناشی از آن را ندارد.

**احتیاط**

- از منبع گاز هوای خشک و فاقد روغن استفاده نمایید.
- به منظور کاهش عملکرد نامناسب، از پوشاندن دستگاه و قرار دادن آن در موقعیت نامناسب خودداری نمایید.
- از قرار دادن بار اضافی بر روی دستگاه و یا بازوی نگهدارنده ست تنفسی اکیداً خودداری نمایید.
- مخزن اکسیژن و هوا بایستی به رگولاتور و تکیه‌گاهی برای نگه داشته شدن تجهیز شده باشد.
- کمپرسور هوا بایستی به منبع برق اصلی متصل شده باشد.
- دکمه Fn واقع بر روی نمایشگر به منظور استفاده به هنگام سرویس دستگاه تعبیه شده است، لذا از استفاده آن خودداری نمایید.
- دکمه ECS واقع بر روی نمایشگر به منظور خروج از تنظیمات درحالی‌که LED دور کلید ناب (Knob) روشن می‌باشد، استفاده می‌شود.
- از لوازم جانبی که تنها توسط تولید کننده تامین شده اند برای اتصال به دستگاه دیومد (Diomede) استفاده نمایید.
- استفاده از کابل‌ها، لوازم جانبی و مبدل‌هایی غیر از آن دسته که توسط سازنده ارائه شده اند، می‌تواند منجر به گسترش ارتعاشات الکترومغناطیس یا کاهش ایمنی الکترومغناطیسی و به دنبال آن عملکرد نامناسب دستگاه شود.
- نصب و راه‌اندازی دستگاه و همچنین جایگذاری قطعات تنها بایستی توسط پرسنل واجد شرایط شرکت احیادرم‌ان‌پیشرفته انجام شود.
- گاز نبولایزر بر روی دستگاه ونتیلاتور اثر می‌گذارد.

## ۲-۲-۴ راه اندازی، نگهداری و حساسیت الکترومغناطیسی

### هشدار

- توصیه می شود دستگاه ونتیلاتور را به دور از دستگاه های فرکانس بالا قرار دهید ( تلفن همراه، دستگاه شوک و الکتروکوتر). به علاوه تجهیزات رزنانس مغناطیسی با انتشار آلاینده ها می تواند در طولانی مدت باعث خرابی دستگاه شوند.
- دستگاه بایستی به دور از تجهیزاتی که رزنانس مغناطیسی (دستگاه MIR) دارند قرار گیرد. این امر سبب خرابی دائمی ونتیلاتور و ایجاد خطر برای بیمار می شود.
- فاصله مجاز دستگاه دیومد (Diomed) شامل لوازم جانبی، کابل ها و هر قطعه ای از دستگاه با تجهیزات ارتباطی RF شامل آنتن های خارجی و کابل آنتن بایستی حداقل ۳۰ سانتیمتر باشد.
- به منظور جلوگیری از انتقال مواد آلاینده، فیلتری در ورودی کمپرسور هوا قرار دهید.
- دستگاه پس از مدت زمان ۵۰۰۰ ساعت استفاده بایستی سرویس شود.
- هنگامی که دستگاه به بیمار متصل نمی باشد، از دستگاه استفاده نکنید.
- از گاز اکسیژن مطابق با استاندارد پزشکی استفاده نمایید.
- فلوسنسور بازدمی دارای یک غشای پلاستیکی است که به منظور اندازه گیری حجم بازدم بیمار تعبیه شده است؛ لذا به هنگام تمیز کردن آن مراقبت لازم جهت جلوگیری از خرابی/پارگی آن به عمل آورید.
- از دستگاه هایی که باعث محدود کردن فلو و فشار بین منبع خروجی و شلنگ هایی که به ونتیلاتور متصل است، استفاده نکنید.
- برای جلوگیری از عملکرد نامطلوب دستگاه، از انباشته شدن یا استفاده از هر وسیله ای به روی ونتیلاتور یا نزدیک آن جلوگیری کنید.

**⚠ احتیاط**

- برای تمیز کردن شلنگ‌ها و بخش‌های پلاستیکی از استون، کلروفرم، مواد قوی اسیدی و یا حلال‌های کلر دار استفاده نکنید.
- از حلال‌های هیپوکلریت سدیم برای تمیز کردن شلنگ‌های تنفسی بیمار استفاده نکنید.
- از الکل، محلول تمیز کننده الکلی یا پاک کننده‌های حاوی نرم کننده برای تمیز کردن دستگاه استفاده نکنید.
- از اتیلن اکسید برای استریل استفاده نکنید، زیرا ممکن است به اجزای دستگاه ونتیلاتور آسیب برساند.
- روشن کردن سیستم تنفس‌دهی پس از مدت زمان طولانی استفاده نکردن ممکن است باعث فعال شدن هشدار باتری کم را شود. ونتیلاتور باید حداقل ۱۵ ساعت به منبع تغذیه وصل شود. در صورت ادامه هشدار کمبود باتری، سیستم ونتیلاتور نیازمند باتری جایگزین است. برای تعویض باتری، با خدمات مجاز تماس بگیرید.
- توصیه می شود معاینه دوره‌ای باتری پشتیبان داخلی براساس تصمیمات از سوی بیمارستان مربوطه انجام شود.
- رعایت احتیاط‌های ذکر شده در مشخصات فنی این دستورالعمل در خصوص اختلالات الکترومغناطیسی در هنگام نصب و راه اندازی دستگاه ضروری است. در غیر این صورت ممکن است اثرات نامطلوبی بر بیماران و کاربران ایجاد شود.

**نکته**

شرکت احیادرم‌ان پیشرفته هر گونه اطلاعاتی مربوط به دیاگرام‌ها، دستورالعمل‌ها و ... را به منظور پشتیبانی از پرسنل خدمات برای تعمیر دستگاه فراهم آورده است.



۳-۲ امحاء

بر طبق استاندارد (WEE) Waste Electrical and Electronic Equipment (WEE) 2002/96/EC EU Directive  
قطعات الکترونیکی به عنوان مثال باتری و سنسورهای اکسیژن بایستی به طور مجزا از دیگر دورر ریزها بر  
اساس پروتوکل‌های سازنده، دور ریخته شوند. بر این اساس کاربر باید بر طبق حفاظت محیطی تمامی قوانین  
منطقه‌ای را رعایت نماید.

باتری‌های معمولی و قابل شارژ شامل مواد شیمیایی و فلزات پرخطر و مضر هستند. بنابراین، نباید به همراه  
دور ریزهای روزانه زوده و یا اینکه در آتش سوزانده شوند.

## فصل سوم



## **۳      قطعات و لوازم جانبی**

**معرفی**

**بخش‌های ونتیلاتور**

**لیست لوازم جانبی**

**مونتاژ و نصب**

### ۳-۱ معرفی

طراحی ارگونومی دیومد شامل یک صفحه لمسی رنگی و دکمه چرخان و فشاری ناب Knob به منظور تنظیم پارامترهای تنفسی می باشد.

جدول شماره ۴ نشان دهنده ابعاد فیزیکی دیومد می باشد:

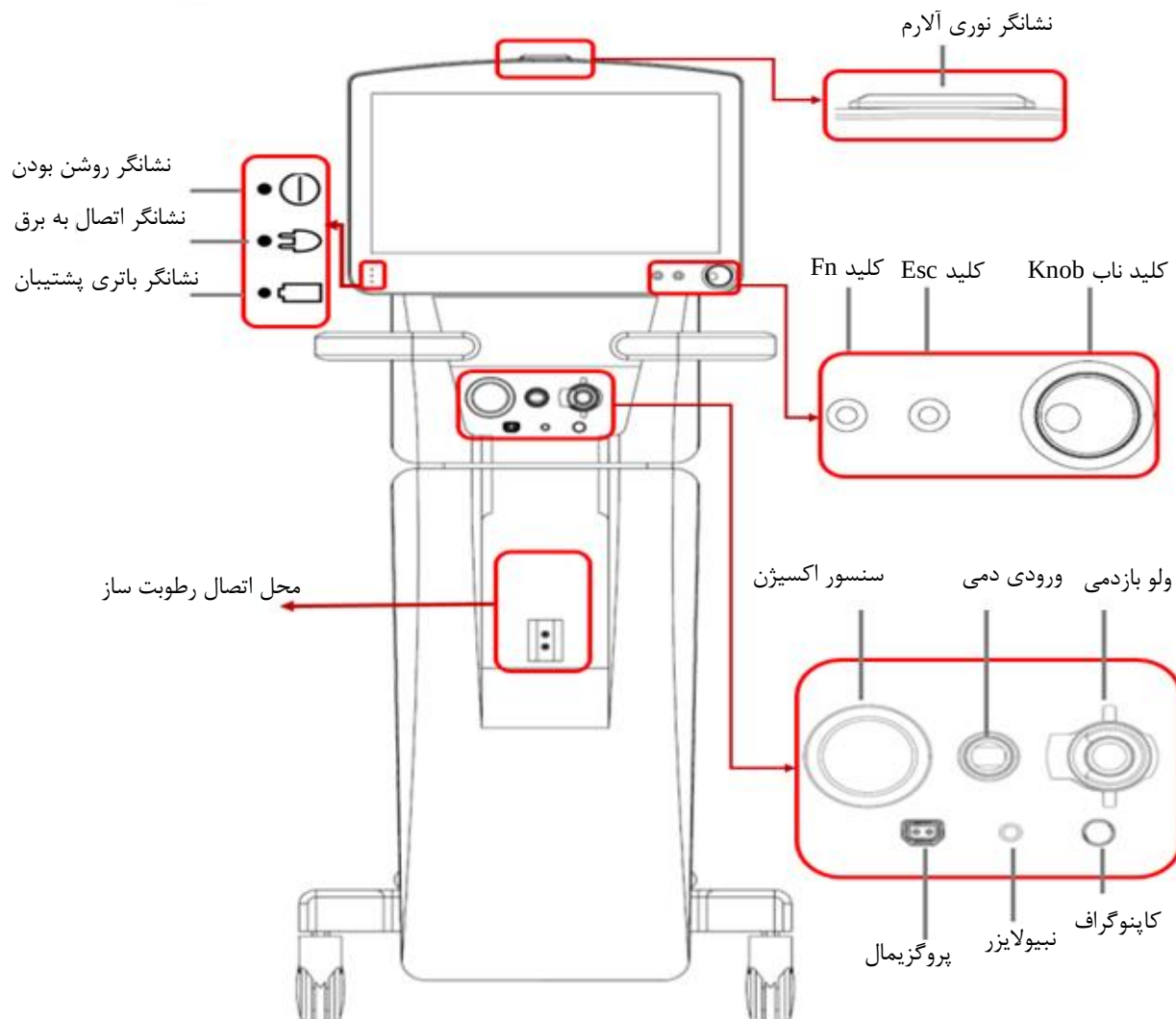
جدول ۴- ابعاد دستگاه ونتیلاتور دیومد

| ابعاد ونتیلاتور به همراه ترالی Trolley |                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------|
| ارتفاع                                 | ۱۴۰ سانتیمتر                           |
| عرض                                    | ۶۸ سانتیمتر                            |
| عمق                                    | ۶۰ سانتیمتر                            |
| وزن                                    | ۷۰ کیلوگرم                             |
| ابعاد چرخ های ترالی Trolley            |                                        |
| قطر                                    | ۱۰ سانتیمتر (ترمزهای همراه چرخ در جلو) |

### ۳-۲ بخش های ونتیلاتور

#### ۳-۲-۱ نمای جلو

شکل ۱ نمای جلویی ونتیلاتور دیومد را به همراه نشانگرها و دیگر قسمت های مهم دستگاه نشان می دهد.



شکل ۱- نمای جلویی دستگاه

جدول ۵- نماد نشانگرهای روی نمایشگر

| نماد                                                                                | توضیحات                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | - این نشانگر هنگامی که دستگاه ونتیلاتور روشن می‌باشد به رنگ سبز روشن می‌شود.                                                                  |
|                                                                                     | - این نشانگر هنگامی که ماژول ایمنی برق قطع می‌باشد، به رنگ قرمز روشن می‌شود.                                                                  |
|  | این نشانگر زمانی که کابل برق به برق اصلی وصل می‌شود، روشن می‌شود. همچنین این نشانگر زمانی که دستگاه را از برق اصلی جدا می‌کنید، خاموش می‌شود. |
|  | - هنگامی که دستگاه از باتری داخلی تغذیه می‌کند این نشانگر به رنگ آبی روشن می‌شود.                                                             |
|                                                                                     | - زمانی که دستگاه به برق اصلی وصل می‌باشد، نشانگر باتری به رنگ سبز روشن می‌شود.                                                               |

## ۳-۲-۲ نمایشگر لمسی

نمایشگر لمسی ونتیلاتور در قسمت بالای دستگاه قرار گرفته است. این صفحه امکان دسترسی به تمامی صفحه‌ها را به منظور تنظیم پارامترها توسط کاربر و همچنین مشاهده نتایج اندازه‌گیری شده‌ی پارامترهای تنفسی فراهم می‌آورد. جدول شماره ۶ مشخصات صفحه لمسی را نشان می‌دهد:

جدول ۶- مشخصات صفحه نمایشگر دستگاه

| نوع صفحه   | صفحه لمسی خازنی حساس /نمایشگر رنگی |
|------------|------------------------------------|
| سایز       | ۱۸.۵ اینچ                          |
| وضوح تصویر | ۱۳۶۶×۷۶۸                           |

## ۳-۲-۳ صفحات نمایشگر

۱- صفحه تست خودکار (Self Test)

۲- صفحه شروع (Start)

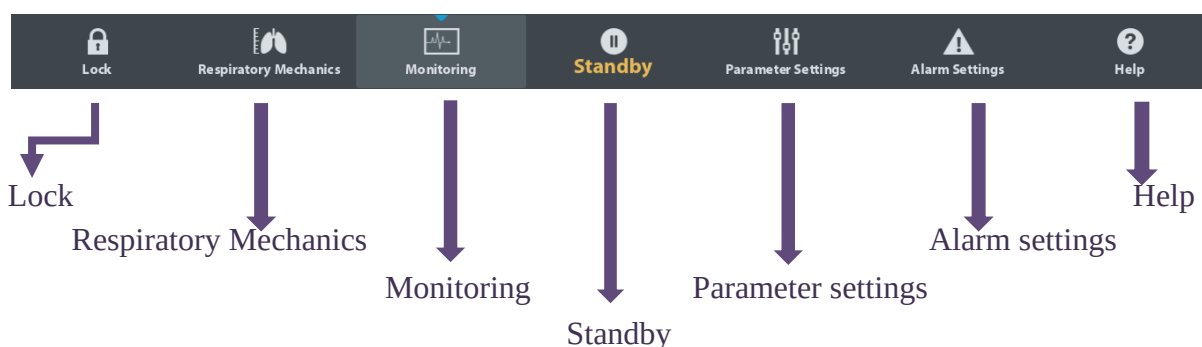
۳- صفحه تنظیمات دستگاه (Device setting)

۴- صفحه روند تنفس‌دهی (Trend)

- ۵- صفحه تنظیمات آلارم ( Alarm setting )
- ۶- صفحه تنظیمات پارامترها ( Parameter setting )
- ۷- صفحه نظارت بر نمودارهای تنفس دهی ( Monitoring )
- ۸- صفحه مکانیک تنفسی ( Respiratory Mechanics )
- ۹- صفحه رویدادهای در حین تنفس دهی ( Event Log )

### ۳-۲-۴ میانبرها

یک نوار میانبر در پایین هر صفحه به منظور سهولت دسترسی به صفحاتی که بیشترین کارایی را دارند وجود دارد. شکل زیر نشان‌دهنده این نوار میانبر می‌باشد.

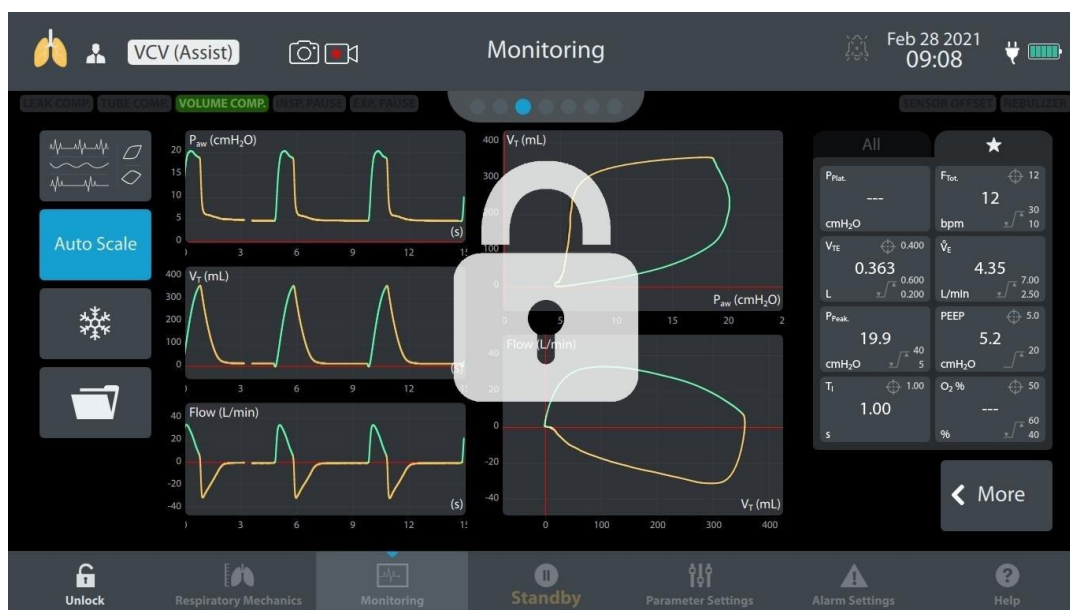


#### ۳-۲-۴-۱ قفل کردن صفحه

با فشار دادن و نگه داشتن این نشانگر صفحه نمایش قفل می‌شود. هنگامی که صفحه نمایشگر قفل می‌شود، با هر تماس بر روی صفحه لمسی، علامت قفل بزرگی بر روی صفحه دیده خواهد شد. برای باز کردن قفل صفحه، با فشار مجدد بر روی نشانگر  و نگه داشتن آن به مدت کمتر از یک ثانیه، قفل صفحه باز می‌گردد.

#### نکته

- زمانیکه صفحه نمایشگر در حالت قفل قرار می‌گیرد، دسترسی به هیچ کدام از صفحات امکان پذیر نمی‌باشد. این در حالیست که با فعال شدن هرگونه آلارم، صفحه مخصوص تنظیمات آلارمها ( Alarm parameters ) فعال و قابل دسترسی می‌باشد.

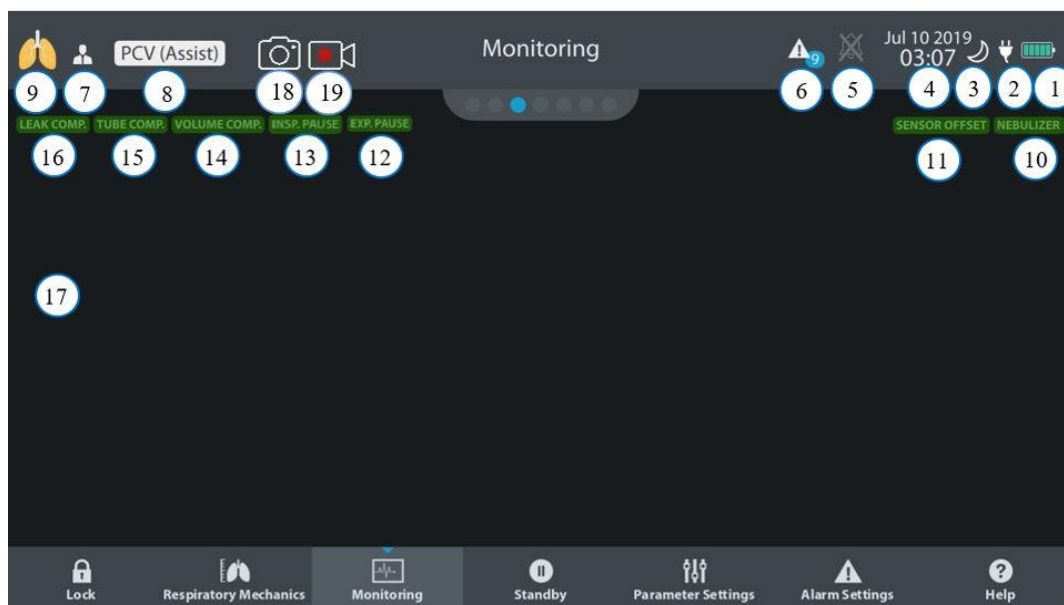


شکل ۲- نمایان شدن نشانگر قفل درحالتی که صفحه نمایشگر قفل می باشد

حالت Standby ۲-۴-۳

دستگاه ونتیلاتور به صورت پیش فرض در حالت Standby قرار دارد. با فشار دادن این نشانگر بر روی صفحه نمایشگر دستگاه از حالت Standby خارج شده و عملیات تنفس دهی شروع می گردد. هنگامی که دستگاه در حالت تنفس دهی قرار دارد این نشانگر کلمه Pause را نشان می دهد. در صورتی که نیازمند وقفه در تنفس دهی هستید، با فشار دادن این نشانگر دستگاه مجدداً به حالت Standby می رود.

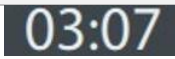
شکل ۳ حالت پیش فرض صفحه نمایشگر دیومد را نشان می دهد.



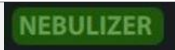
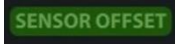
شکل ۳- صفحه نمایشگر دستگاه در حالت پیش فرض

در ادامه توضیح مختصری از هر آیتم آورده شده است:

جدول ۷- نشانگرهای صفحه نمایشگر

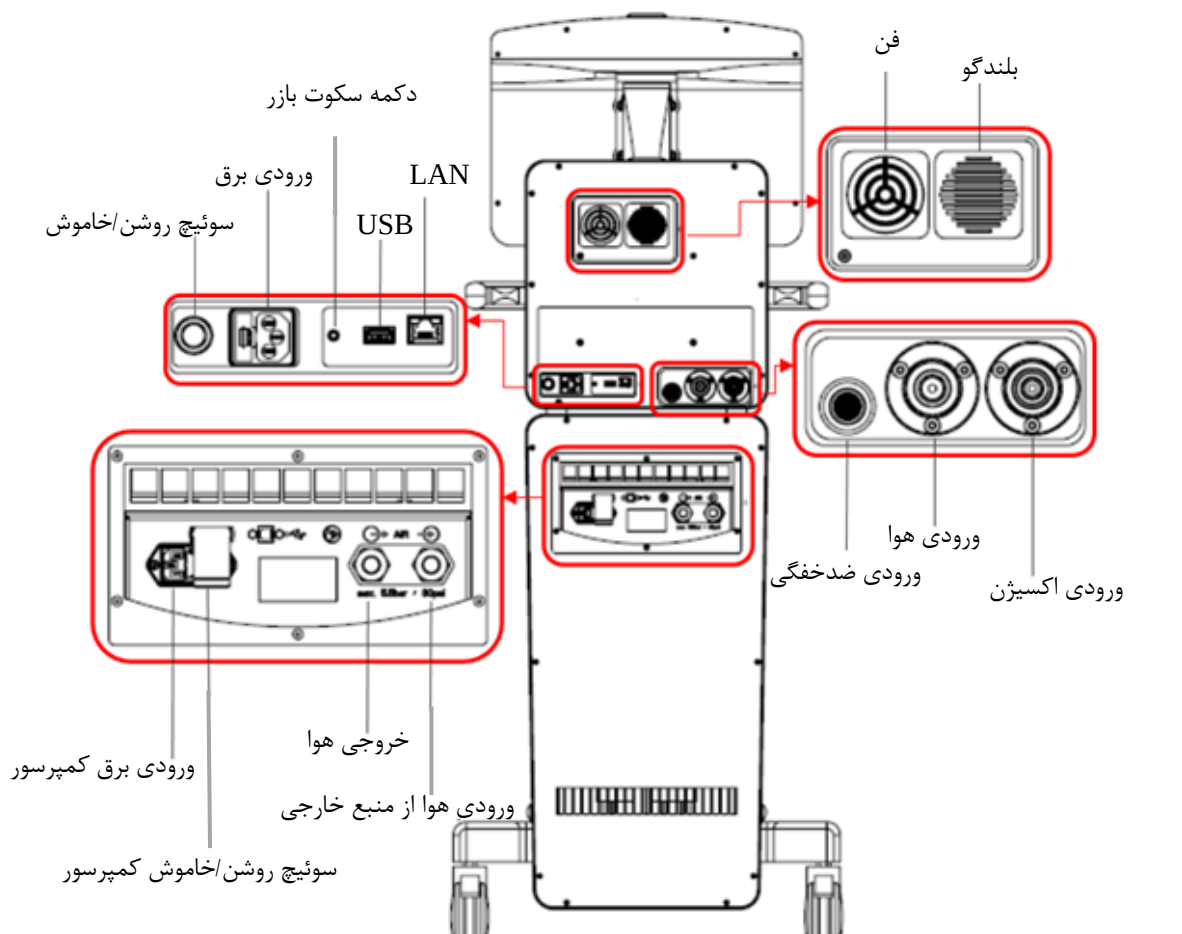
| نشانگر                                                                                | توضیحات                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشان دهنده باتری پشتیبان ونتیلاتور می باشد ( در حالت شارژ و دشارژ).                                |
|  | هنگامی که دستگاه به برق شهری متصل می شود، این نشانگر روشن می شود.                                                                   |
|  | نشانگر حالت "شب" می باشد.                                                                                                           |
|  | نشانگر زمان.                                                                                                                        |
|  | نشانگر تاریخ.                                                                                                                       |
|  | نشانگر سکوت آلارم.                                                                                                                  |
|  | نشانگر آلارم و لیست کردن آلارمها بر اساس اولویت آنها. با فعال شدن آلارمها به رنگ قرمز و با غیرفعال شدن آلارمها به رنگ آبی درمی آید. |
|  | گروه سنی بیمار را مشخص می نماید.                                                                                                    |
|  | مدتنفسی در حال استفاده را نشان می دهد.                                                                                              |



|                                                                                                                            |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>هنگامی که به رنگ زرد روشن می شود نشانگر تنفس اجباری و زمانی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر تنفس خودبخودی می باشد.</p> |   |
| <p>هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر فعال شدن و وصل شدن سیستم نبولایزر به دستگاه می باشد.</p>                        |   |
| <p>هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر فعال شدن آفست گیری سنسورها می باشد.</p>                                         |   |
| <p>هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر وقفه در مسیر بازدمی بیمار می باشد.</p>                                          |   |
| <p>هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر وقفه در مسیر دم بیمار می باشد.</p>                                              |   |
| <p>هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر جبران سازی حجمی می باشد.</p>                                                    |   |
| <p>هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر جبران سازی تیوبی می باشد.</p>                                                   |   |
| <p>هنگامی که به رنگ سبز روشن می شود نشانگر جبران سازی نشتی می باشد.</p>                                                    |   |
| <p>اسکرین شات ( Screen shot )</p>                                                                                          |   |
| <p>اسکرین رکورد ( Screen record )</p>                                                                                      |  |

### ۳-۲-۵ نمای پشتی

شکل ۴ نمای پشتی دستگاه را نشان می دهد.



شکل ۴- نمای پشتی ونتیلاتور

### ۶-۲-۳ لوازم جانبی

جدول ۸ لیست لوازم جانبی را تشریح می‌کند. لوازم جانبی استاندارد به همراه ونتیلاتور بسته بندی شده است. برای لوازم جانبی انتخابی (Optional) با شرکت احیادرمان پیشرفته تماس حاصل نمایید.

جدول ۸- لیست لوازم جانبی دستگاه

| عنوان                 | استاندارد | انتخابی | تعداد | توضیحات                                                          |
|-----------------------|-----------|---------|-------|------------------------------------------------------------------|
| بازوی نگهدارنده       | ✓         |         | ۱     | نگه داشتن شلنگ‌های تنفسی بیمار.                                  |
| شلنگ اکسیژن فشار بالا | ✓         |         | ۱     | فراهم آوردن اکسیژن فشار بالا با اتصال از دستگاه به منبع اکسیژن.  |
| شلنگ هوای فشار بالا   | ✓         |         | ۱     | فراهم آوردن هوا با اتصال از کمپرسور به دستگاه ونتیلاتور.         |
| فیلتر هوا فشرده       | ✓         |         | ۲     | شامل یک واتر تراپ که هوای کمپرسور و ونتیلاتور را فیلتر می‌نماید. |

|                                                    |   |   |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموعه بازدمی (ولو و غشا)                          | ✓ | ۱ | ولو بازدمی به همراه فلو سنسور تعبیه شده در آن.                                                                                                  |
| سنسور اکسیژن                                       | ✓ | ۱ | این سنسور جهت اندازه گیری میزان اکسیژن دمی بکار برده می شود. یک سیگنال آنالوگ متناسب با غلظت اکسیژن فلوی گاز را فراهم می آورد.                  |
| کیسه تنفسی Breathing Bag                           | ✓ | ۱ | جهت تست کردن عملکرد دستگاه.                                                                                                                     |
| سنسور پروگزیمال (نوزادی)                           | ✓ | ۱ | فلوی تنفسی را تشخیص می دهد.                                                                                                                     |
| سیستم رطوبت ساز Humidifier<br>به همراه لوازم جانبی | ✓ | ۱ | رطوبت را به گازهای منتقل شده توسط دستگاه می افزاید و آن را گرم می کند ، علائم خشکی و تراکم را کاهش می دهد و راحتی و کامپلیانس را بهبود می بخشد. |
| کابل برق                                           | ✓ | ۲ | انرژی الکتریکی لازم از منبع برق اصلی برای ونتیلاتور را فراهم می آورد.                                                                           |
| چمبر Chamber                                       | ✓ | ۱ | یک محفظه آب تعبیه شده در بالای سیستم رطوبت ساز Humidifier                                                                                       |

#### نکته

- کمپرسور هوا توسط شرکت احیادرممان پیشرفته ساخته نشده است لذا این شرکت هیچ گونه مسوولیتی در قبال عملکرد کمپرسور ندارد.
- ونتیلاتور دیومد با لوازم جانبی دارای CE سازگاری دارد.
- برای راه اندازی دستگاه، شلنگ های تنفسی بیمار بایستی توسط مراکز پزشکی تهیه شود. بنابراین، شرکت احیادرممان- پیشرفته مسوولیتی در قبال تهیه آن ندارد.

#### هشدار

- به منظور پیشگیری از عفونت، توصیه می شود که از شلنگ های تنفسی که قابل امحاء و سازگار با محیط زیست می باشد، استفاده شود.
- برای مصرف مجدد شلنگ های تنفسی بیمار، بایستی آن ها را ضد عفونی نمایید.

## ۳-۲-۷ نصب و مونتاژ

### نکته

برای تست اولیه، ونتیلاتور دیومد بایستی به منبع برق AC به منظور حفاظت بیمار وصل شود. اگر چنانچه دستگاه در حین استفاده از منبع برق AC با قطع برق و یا اختلال در شبکه برق مواجه شد، دستگاه ونتیلاتور به کاربر از طریق آلارم شنیداری – بصری هشدار لازم را می‌دهد. این در حالیست که دستگاه با سوئیچ شدن به حالت استفاده از باتری پشتیبان داخلی به عملیات تنفس‌دهی ادامه می‌دهد.

## ۳-۲-۸ اتصال به منبع گاز

همانطور که قبلاً گفته شد، دستگاه دیومد قابلیت عملکرد با هر دو گاز هوای مرکزی و کمپرسور را داراست.

به منظور اتصال ونتیلاتور به منبع گاز، مراحل زیر را دنبال نمایید:

- فیلتر کمپرسور هوا را به ورودی هوا مطابق شکل ۷ نصب و آن را محکم نمایید.
- شلنگ هوا از یک سمت به کانکتور مادگی وصل می‌باشد.
- کانکتور را به سر آزاد فیلتر هوا کمپرسور وصل کنید.
- انتهای آزاد شلنگ هوای کمپرسور را به منبع هوا وصل نمایید (منبع هوای مرکزی یا کمپرسور).



شکل ۵- کانکتور مادگی ورودی هوا

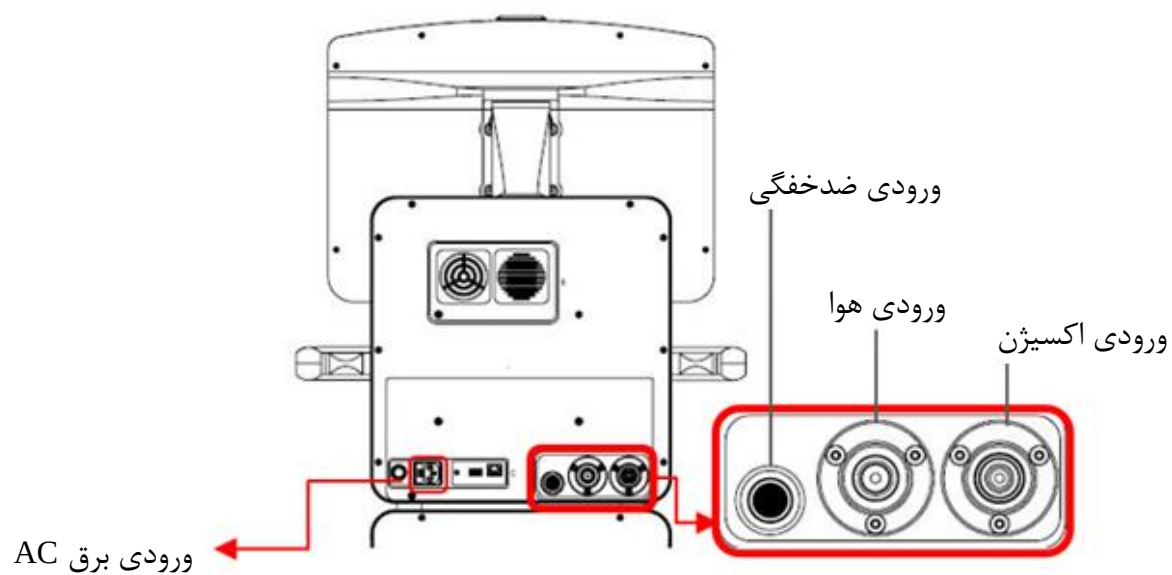
شلنگ اکسیژن از یک سمت به کانکتور مادگی وصل می‌باشد.

- کانکتور مادگی شلنگ اکسیژن فشار بالا را به ورودی اکسیژن نصب نمایید.

- انتهای آزاد شلنگ اکسیژن را به منبع اکسیژن مناسب وصل نماید.



شکل ۶- کانکتور مادگی ورودی اکسیژن



شکل ۷- ورودی هوا و اکسیژن دستگاه

### نکته

قبل از استفاده کمپرسور و روشن نمودن آن، قفل کمپرسور را باز نمایید. به منظور باز نمودن قفل کمپرسور: سرپوش قفل کمپرسور را مطابق شکل ۸ بیرون آورید و پیچ آلن آن را توسط آچار آلن شماره ۵ میلیمتر آزاد نمایید و سپس آن را بیرون آورید.

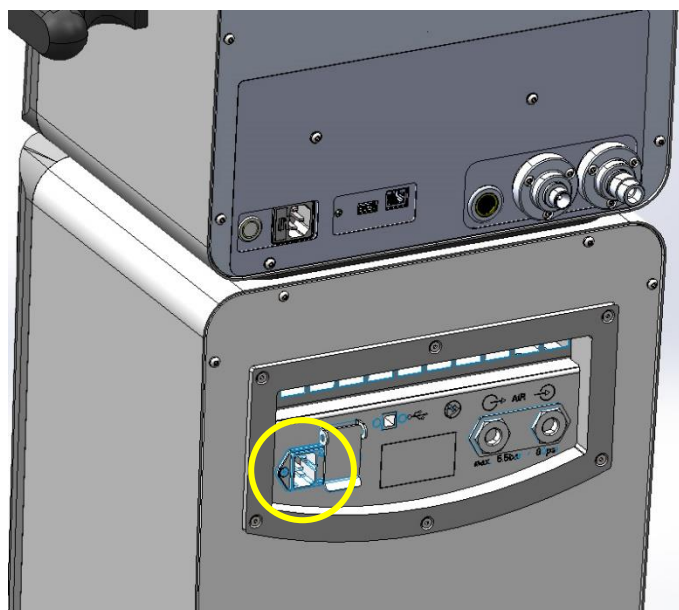


شکل ۸- پیچ قفل کمپرسور

### ۹-۲-۳ اتصال کابل برق اصلی

برای جلوگیری از برق گرفتگی، ونتیلاتور را به شبکه برق مناسبی که دارای خروجی ارت می باشد، نصب نمایید.

شکل ۹ محل اتصال کابل برق را در قسمت پشت ونتیلاتور نشان می دهد.



شکل ۹- محل اتصال کابل برق

#### • خطای منبع برق اصلی<sup>۱</sup>

دلایلی که باعث می شوند دستگاه توسط باتری پشتیبان داخلی کار کند عبارتند از:

- ۱- قطعی برق اصلی
- ۲- قطعی کابل برق
- ۳- سوختن فیوزهای داخلی

#### ۳-۲-۱۰ ست تنفسی بیمار

ست تنفسی بیمار که تشکیل شده از قطعه دمی، بازدمی و قطعه Y می باشد، به منظور انتقال هوا و یا اکسیژن از طریق دستگاه به بیمار تعبیه گردیده شده است. همچنین امکان استفاده از لوازم جانبی دیگری مانند رطوبت ساز (Humidifier)، واتر تراپ (Water trap)، نبولایزر (Nebulizer) و ... به منظور انتقال گازهای لازم به بیمار وجود دارد.

<sup>۱</sup> به بخش آلامهای دستگاه مراجعه نمایید.

استفاده از ست تنفسی بیمار با توجه به گروه‌های سنی بزرگسالان، کودکان و نوزادان متغیر است. چرا که قطر

شلنگ‌های ست تنفسی با توجه به گروه سنی کاربر متفاوت و به قرار زیر است:

۱- قطر شلنگ تنفسی رده سنی بزرگسالان (ADL) : ۲۲ میلیمتر

۲- قطر شلنگ تنفسی رده سنی کودکان (PED) : ۲۲ میلیمتر

۳- قطر شلنگ تنفسی رده سنی نوزادان (NEO) : ۲۲ میلیمتر

#### **۳-۲-۱۱ قطعه دمی**

این قطعه از یک طرف به قطعه Y شکل و از طرف دیگر به پورت دمی موجود بر روی دستگاه نصب می‌شود.

#### **۳-۲-۱۲ قطعه بازدمی**

این قطعه از یک طرف به قطعه Y شکل و از طرف دیگر به پورت بازدمی موجود بر روی دستگاه نصب می‌شود.

#### **۳-۲-۱۳ قطعه Y شکل**

قطعه ای که ست تنفسی بیمار را به بیمار نصب می‌کند.

#### **۳-۲-۱۴ لواز جانبی ست تنفسی**

##### **۳-۲-۱۴-۱ فلوسنسور پنوماتوگراف پروگزیمال**

یک قطعه یک‌بار مصرف که به قطعه Y شکل به منظور اندازه‌گیری فلو در نزدیک نقطه اتصال بیمار، وصل

می‌شود. به دلیل سایز کانکتور، دستگاه قابلیت اتصال به قطعه Y شکل را از یک سمت دارد و شلنگ‌ها

می‌بایست به سمت بالا باشند. از این قطعه در ست تنفسی نوزادان استفاده می‌شود.





شکل ۱۰- اتصال فلوسنسور پروگزیمال به قطعه Y شکل

### ۳-۲-۱۴-۲ مرطوب ساز

کیت نبولایزر بین بخش انتهایی شلنگ دمی و قطعه Y شکل قرار گرفته می‌شود. به هنگام فعال شدن مد نبولایزر استفاده می‌شود. برای اتصال نبولایزر به بیماران در رده سنی کودک و نوزاد، با توجه به قطر شلنگ آن‌ها بایستی کانکتور متناظر با آن انتخاب و نصب شود.

### ۳-۲-۱۴-۳ واتر تراپ

این قطعه بین شلنگ دمی یا بازدمی و قطعه Y شکل نصب می‌شود.



**هشدار**

واتر تراپ را به لحاظ میزان آب و انباشه شدن مایعات بطور منظم بررسی نمایید و در صورت لزوم آن را تخلیه نمایید.

### ۳-۲ مونتاز ست تنفسی

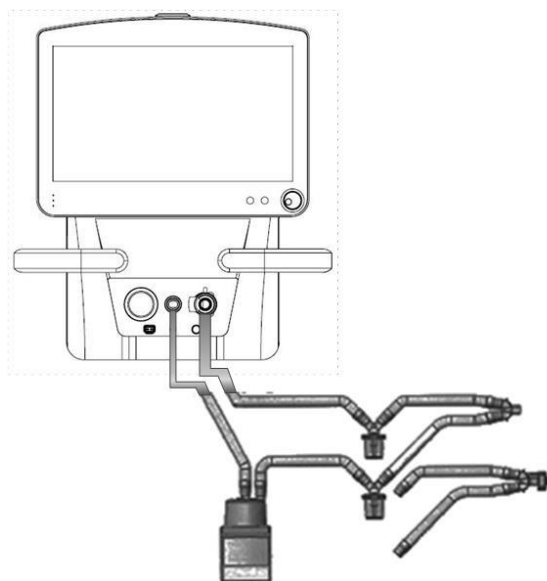
مراحل ذیل نحوه مونتاز ست تنفسی بیمار را تشریح می‌کند. به شکل ۶ مراجعه نمایید.

۱- قبل از مونتاز ست تنفسی بیمار، کلیه شلنگ‌ها را به لحاظ نبود نشتی بررسی نمایید.

۲- مجموعه بازدمی (ولو بازدمی و غشا) را بر جایگاه بازدمی بر روی ونتیلاتور نصب نمایید.

۳- یک سر شلنگ سیلیکونی را به مجموعه بازدمی و سر دیگر شلنگ را به قطعه Y شکل نصب نمایید. در صورت نیاز به واتر تراپ، بایستی ابتدا شلنگ سیلیکونی را به واتر تراپ و سپس از واتر تراپ شلنگ رابه قطعه Y شکل نصب نمایید.

۴- یک سر شلنگ سیلیکونی را به جایگاه دمی بر روی ونتیلاتور و سر دیگر آن را به قطعه Y شکل نصب نمایید. در صورت نیاز به رطوبت‌ساز، بایستی ابتدا شلنگ سیلیکونی خارج شده از جایگاه دمی را به رطوبت‌ساز و سپس از رطوبت‌ساز شلنگی را به قطعه Y شکل نصب نمایید. اگر چنانچه علاوه بر سیستم رطوبت‌ساز از واتر تراپ نیز استفاده می‌کنید، لازم است که قبل از اتصال سیستم رطوبت‌ساز به قطعه Y شکل، سیستم رطوبت‌ساز را توسط شلنگ به واتر تراپ و انتهای دیگر شلنگ را به قطعه Y شکل نصب نمایید.

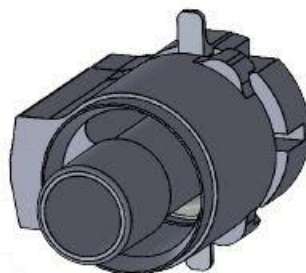


شکل ۱۱- مونتاژ مدار بیمار به همراه واتر تراپ و سیستم رطوبت ساز

### ۱-۳-۳ مجموعه بازدمی

مجموعه بازدمی دارای دیافراگم میانی است که برای عملکرد صحیح دستگاه ضروری است. برای اطمینان از عملکرد صحیح شیر بازدمی، این دیافراگم میانی بایستی به درستی در جایگاه خود قرار گیرد. در صورتی که

دیافراگم به درستی در جایگاه خود قرار نگرفته باشد، مجموعه بازدمی را باز نمایید و دیافراگم موردنظر را به درستی در جایگاه خود قرار دهید.



شکل ۱۲- مجموعه شیر بازدمی

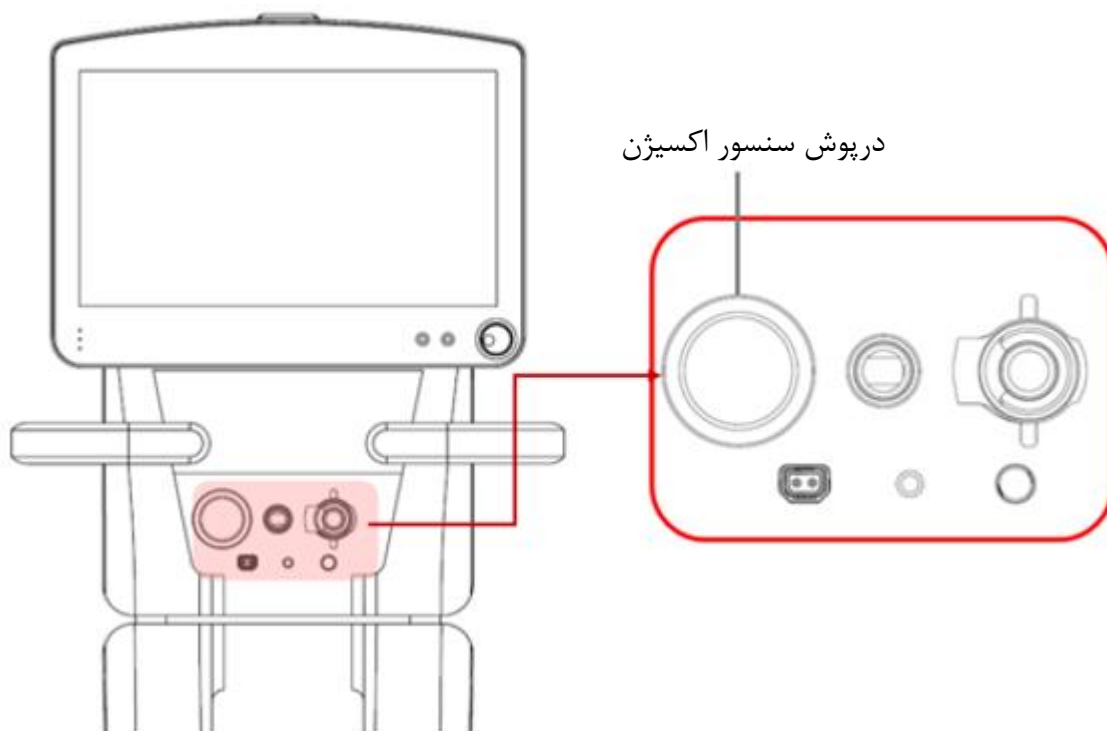
### ۲-۳-۳ سنسور اکسیژن

توسط این سنسور در شرایطی که بیمار از دستگاه جدا می شود میزان غلظت اکسیژن گازهای انتقالی به بیمار اندازه گیری می شود. این سنسور توسط یک درپوش استوانه ای محافظت می شود. با چرخاندن این درپوش در جهت خلاف عقربه های ساعت، می توانید آن را باز کنید و سنسور اکسیژن را در جایگاه آن قرار داده و یا از جایگاه خود خارج کنید.

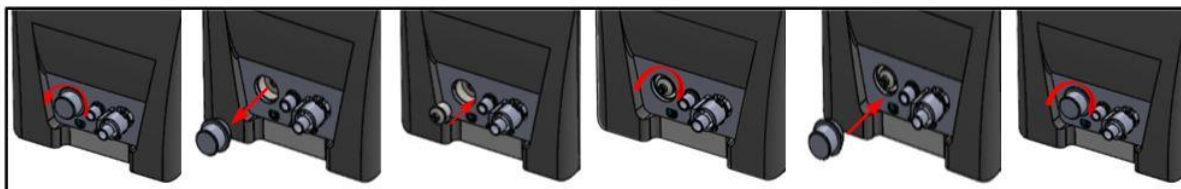
بخش رزوه ای بالای بدنه پلاستیکی سنسور اکسیژن به منظور ثابت ماندن آن در جایگاه موردنظر تعبیه شده است.

به منظور نصب سنسور اکسیژن، بر طبق دستورالعمل زیر عمل نمایید:

- ۱- سنسور اکسیژن را در جایگاه واقع شده آن بر روی دستگاه قرار دهید.
- ۲- کابل Jack را به سنسور اکسیژن نصب نمایید.
- ۳- درپوش سنسور را به روی آن قرار داده محکم نمایید.



شکل ۱۳- محل قرارگیری سنسور اکسیژن



شکل ۱۴- نحوه قرار دادن سنسور اکسیژن

### ⚠ احتیاط

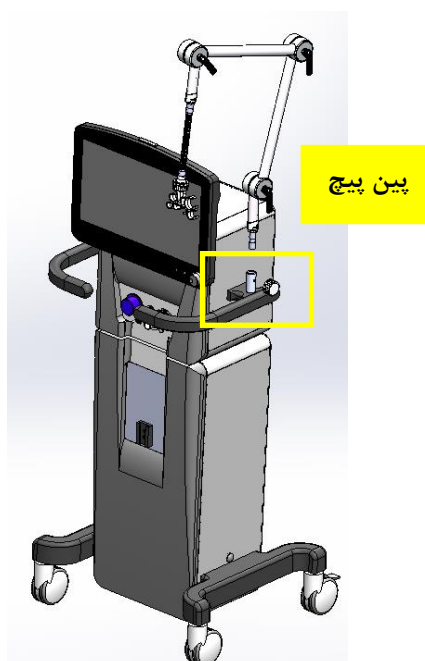
- سنسور اکسیژن یک قطعه قابل تعویض با طول عمر محدود می باشد. به منظور اطمینان از عملکرد صحیح آن بطور مرتب سنسور را بررسی نمایید و در صورت لزوم با سازنده ان تماس بگیرید.
- سنسور اکسیژن توسط شرکت احیا درمان پیشرفته ساخته نمی شود لذا این شرکت هیچ گونه مسوولیتی در قبال عملکرد سنسور اکسیژن نخواهد داشت.

### ۳-۳-۳ بازوی نگهدارنده ست تنفسی

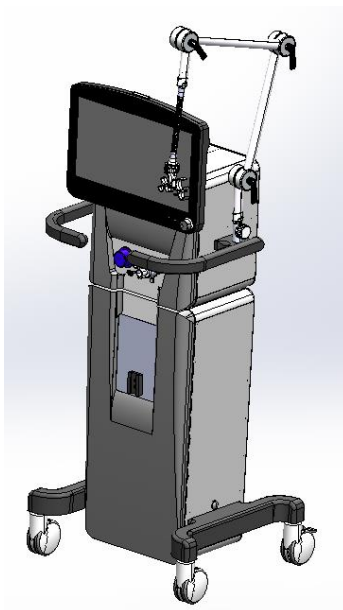
بازوی نگهدارنده به منظور نگه داشتن ست تنفسی در زمانی که ونتیلاتور کار می کند، به کار برده می شود. برای

نصب بازوی نگهدارنده نکات زیر حائز اهمیت می باشد:

- به منظور باز نمودن آسان بازو نگهدارنده، پین پیچ آن را خیلی محکم نبندید.
- بازو نگهدارنده را در پین پیچ آن قرار دهید و پیچ مشتی آن را ببندید.



شکل ۱۵- محل قرارگیری بازوی نگهدارنده



شکل ۱۶- بازوی نگهدارنده نصب شده به روی ونتیلاتور

## فصل چهارم

## ۴ راه‌اندازی دستگاه

معرفی

تغییر تنظیمات اولیه دستگاه

شارژ کردن باتری پشتیبان

تنظیمات دستگاه

فهرست مدهای تنفس‌دهی



## ۴-۱ معرفی

با روشن کردن ونتیلاتور قبل از شروع تنفس دهی، دستگاه نیاز به کالیبره شدن دارد. عمل کالیبراسیون می تواند به صورت خودکار و یا غیر خودکار انجام پذیرد.

### ۴-۱-۱ روشن کردن دستگاه

- کابل برق را به برق اصلی ورودی وصل نمایید.
- کلید روشن/خاموش پشت دستگاه را فشار داده و نگه دارید تا جاییکه صدای بوق آن شنیده شود. با روشن شدن دستگاه بایستی حلقه سبز رنگ دور کلید روشن شود.

#### نکته

بهتر است که قبل از روشن کردن دستگاه، ست تنفسی بیمار و یا لوازم جانبی مورد نیاز را به دستگاه نصب نمایید.

جدول ۹- مشخصات الکتریکی دستگاه

|                                                     |                 |
|-----------------------------------------------------|-----------------|
| ولتاژ : ۲۳۰-۱۱۵ ولت (اتوماتیک)                      | منبع تغذیه اصلی |
| فرکانس : ۵۰-۶۰ هرتز                                 |                 |
| بیشینه مصرف : ۱.۶ آمپر، ۱۱۵ ولت - ۳.۵ آمپر، ۲۳۰ ولت | فیوزها          |
| F2L250V×2 (250V/1A-0.5mm×20mm)                      |                 |
| LAN - USB                                           | پورت اتصال      |

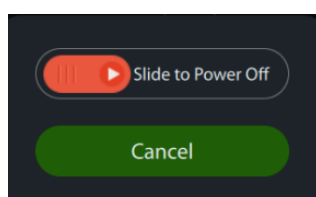
#### ⚠ احتیاط

انتخاب فیوزها بایستی مطابق با مشخصات تامین کننده باشد.

#### ۲-۱-۴ خاموش کردن دستگاه

برای خاموش کردن دستگاه به ترتیب زیر عمل نمایید:

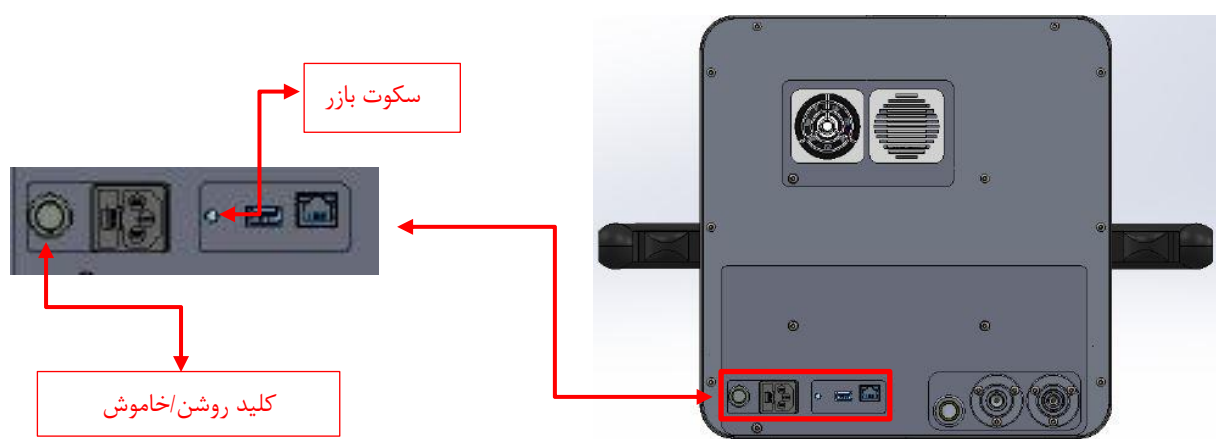
- ابتدا نشانگر باتری  در قسمت بالای سمت راست را به آرامی لمس<sup>۲</sup> نمایید.
- پنجره‌ای مطابق شکل ۱۷ بر روی صفحه نمایشگر نمایان می‌شود. با کشیدن نشانگر قرمز رنگ به سمت راست، دستگاه خاموش می‌شود.



شکل ۱۷- پیام نمایان شده جهت خاموش کردن دستگاه

#### ۳-۱-۴ خاموش کردن فوری دستگاه

در صورت بروز برخی از خطاها توسط دستگاه، کاربر نیازمند خاموش کردن فوری دستگاه می‌شود. بدین منظور کاربر می‌بایست کلید روشن/خاموش واقع شده در قسمت پشت دستگاه را فشار داده و به مدت چند ثانیه نگه دارد تا زمانیکه دو بوق پشت سرهم شنیده شود. پس از آن، صدای بوق ممتدی از بازر کلید دستگاه شنیده می‌شود. در این حالت، با فشار دادن دکمه "سکوت بازر" توسط شیء تیزی، صدای بازر قطع می‌شود.



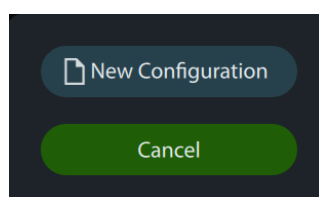
شکل ۱۸- خاموش کردن فوری دستگاه

<sup>۲</sup> از تماس اشیای تیز با صفحه نمایشگر خودداری نمایید.

## ۲-۴ تغییر تنظیمات اولیه دستگاه

برای تغییر تنظیمات اولیه دستگاه به ترتیب زیر عمل نمایید:

- بدین منظور، دستگاه ونتیلاتور بایستی در حالت Standby باشد.
- نشانگر  را در قسمت سمت چپ بالای صفحه نمایشگر انتخاب نمایید.
- پیامی به مانند شکل ۱۹ بر روی صفحه نمایان می شود.



شکل ۱۹ - تغییر تنظیمات اولیه

- گزینه New Configuration را انتخاب نمایید.
- صفحه Start page نمایان می شود.
- گروه سنی بیمار را انتخاب نمایید.

### نکته

اگر چنانچه دستگاه در حالت اسکرین رکورد (Screen record) باشد؛ در این صورت با تغییر تنظیمات اولیه، دستگاه از حالت اسکرین رکورد (Screen record) خارج می شود.

## ۴-۳ شارژ کردن باتری پشتیبان

دستگاه ونتیلاتور دیومد دارای یک باتری پشتیبان داخلی است که به کاربر این امکان را می دهد تا از دستگاه بدون اتصال به برق اصلی استفاده نماید. برای شارژ کردن باتری داخلی دستگاه، کاربر بایستی دستگاه ونتیلاتور را به مدت حداقل ۶ ساعت به برق اصلی وصل نماید. هنگامی که دستگاه به برق اصلی وصل می شود، نشانگر

در سمت راست بالای صفحه نمایان می شود. 

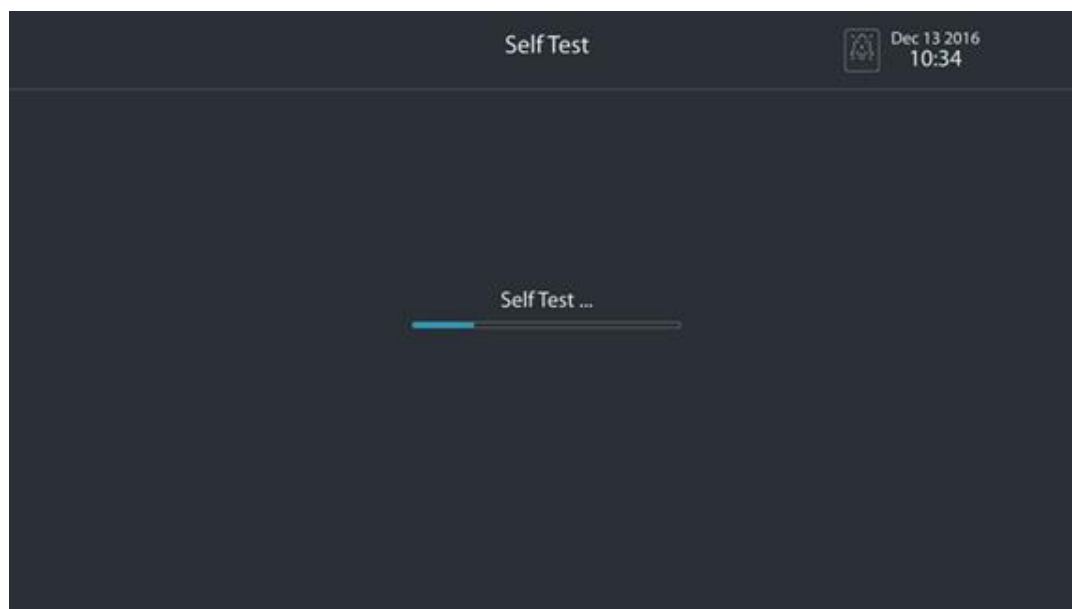
جدول ۱۰ مشخصات باتری پشتیبان داخلی دستگاه را نشان می دهد:

جدول ۱۰- مشخصات باتری پشتیبان

|                                                                                                                                                                                  |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <p>ولتاژ : ۱۸.۵ ولت</p> <p>ظرفیت الکتریکی : ۵۲۰۰ میلی آمپر (شارژ اتوماتیک)</p> <p>باتری آتونومی : مقدار تقریبی ۹۰ دقیقه برای بیماران بزرگسال در حالت VCV و بامقادیر پیش فرض.</p> | <p><b>باتری پشتیبان</b></p> <p><b>داخلی</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

#### ۴-۴ تنظیمات دستگاه

پس از روشن شدن دستگاه، ونتیلاتور دیومد به طور خودکار تست Self-Test را انجام می‌دهد. این تست به منظور اطمینان از نحوه عملکرد دستگاه می‌باشد.



شکل ۲۰- تست خودکار اولیه دستگاه

در صورتی که Self-Test موفقیت آمیز باشد، دستگاه وارد صفحه Start Page می‌شود.



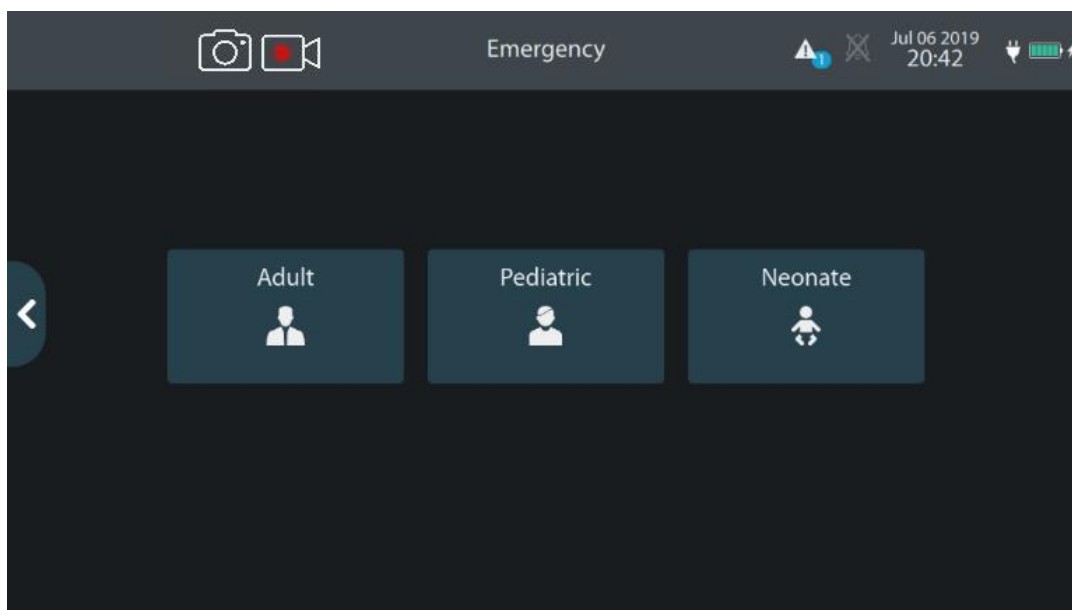
شکل ۲۱- صفحه شروع (Start)

تشریح آیتم‌های مشخص شده به قرار زیر می‌باشد:

**Emergency** انتخاب این گزینه به منظور دسترسی سریع به عملیات تنفس‌دهی می‌باشد. با انتخاب

این گزینه به‌طور مستقیم ابتدا به صفحه انتخاب رده سنی بیمار وارد می‌شوید (شکل ۲۲) و پس از انتخاب

رده سنی بیمار، به صفحه Emergency page وارد می‌شوید.



شکل ۲۲- انتخاب رده‌سنی بیمار

**Patient Type** این گزینه رده‌سنی بیمار را انتخاب می‌کند.

۲

**Patient Weight** وزن بیمار را توسط این گزینه می‌توانید انتخاب نمایید. با انتخاب وزن بیمار، مقدار

۳

حجم جاری  $V_T$  نیز تغییر می‌کند. جدول ۱۱ مقادیر حجم جاری  $V_T$  را بر اساس تغییر وزن بیمار مشخص می‌کند.

جدول ۱۱- وزن ایده‌آل بدن (IBW) و  $V_T$  برای زنان

| ml/kg ۱۰-۸                                                             | ml/kg ۸-۶ | ml/kg ۶-۴ | IBW (Kg) | قد |       |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----|-------|
|                                                                        |           |           |          | In | Cm    |
| ۳۱۶-۲۵۳                                                                | ۲۵۳-۱۹۰   | ۱۹۰-۱۲۷   | ۳۱.۶     | ۵۴ | ۱۳۷.۲ |
| ۳۳۹-۲۷۲                                                                | ۲۷۲-۲۰۴   | ۲۰۴-۱۳۶   | ۳۳.۹     | ۵۵ | ۱۳۹.۷ |
| ۳۶۳-۲۹۰                                                                | ۲۹۰-۲۱۸   | ۲۱۸-۱۴۵   | ۳۶.۳     | ۵۶ | ۱۴۲.۲ |
| ۳۸۶-۳۰۹                                                                | ۳۰۹-۲۳۱   | ۲۳۱-۱۵۴   | ۳۸.۶     | ۵۷ | ۱۴۴.۸ |
| ۴۰۹-۳۲۷                                                                | ۳۲۷-۲۴۵   | ۲۴۵-۱۶۴   | ۴۰.۹     | ۵۸ | ۱۴۷.۳ |
| ۴۳۲-۳۴۶                                                                | ۳۴۶-۲۵۹   | ۲۵۹-۱۷۳   | ۴۳.۲     | ۵۹ | ۱۴۹.۹ |
| ۴۵۵-۳۶۴                                                                | ۳۶۴-۲۷۳   | ۲۷۳-۱۸۲   | ۴۵.۵     | ۶۰ | ۱۵۲.۴ |
| ۴۷۸-۳۸۲                                                                | ۳۸۲-۲۸۷   | ۲۸۷-۱۹۱   | ۴۷.۸     | ۶۱ | ۱۵۴.۹ |
| ۵۰۱-۴۰۱                                                                | ۴۰۱-۳۰۱   | ۳۰۱-۲۰۰   | ۵۰.۱     | ۶۲ | ۱۵۷.۵ |
| ۵۲۴-۴۱۹                                                                | ۴۱۹-۳۱۵   | ۳۱۵-۲۱۰   | ۵۲.۴     | ۶۳ | ۱۶۰   |
| ۵۴۷-۴۳۸                                                                | ۴۳۸-۳۲۸   | ۳۲۸-۲۱۹   | ۵۴.۷     | ۶۴ | ۱۶۲.۶ |
| ۵۷۱-۴۵۶                                                                | ۴۵۶-۳۴۲   | ۳۴۲-۲۲۸   | ۵۷.۱     | ۶۵ | ۱۶۵.۱ |
| ۵۹۴-۴۷۵                                                                | ۴۷۵-۳۵۶   | ۳۵۶-۲۳۷   | ۵۹.۴     | ۶۶ | ۱۶۷.۶ |
| ۶۱۷-۴۹۳                                                                | ۴۹۳-۳۷۰   | ۳۷۰-۲۴۷   | ۶۱.۷     | ۶۷ | ۱۷۰.۲ |
| ۶۴۰-۵۱۲                                                                | ۵۱۲-۳۸۴   | ۳۸۴-۲۵۶   | ۶۴       | ۶۸ | ۱۷۲.۷ |
| ۶۶۳-۵۳۰                                                                | ۵۳۰-۳۹۸   | ۳۹۸-۲۶۵   | ۶۶.۳     | ۶۹ | ۱۷۵.۳ |
| ۶۸۶-۵۴۹                                                                | ۵۴۹-۴۱۲   | ۴۱۲-۲۷۴   | ۶۸.۶     | ۷۰ | ۱۷۷.۸ |
| ۷۰۹-۵۶۷                                                                | ۵۶۷-۴۲۶   | ۴۲۶-۲۸۴   | ۷۰.۹     | ۷۱ | ۱۸۰.۳ |
| ۷۳۲-۵۸۶                                                                | ۵۸۶-۴۳۹   | ۴۳۹-۲۹۳   | ۷۳.۲     | ۷۲ | ۱۸۲.۹ |
| ARDS Network. NEJM. May 2000, 342 (18): 1301-08: IBW مرجع فرمول محاسبه |           |           |          |    |       |

جدول ۱۲- وزن ایده‌آل بدن (IBW) و  $V_T$  برای مردان

| ml/kg ۱۰-۸                                                             | ml/kg ۸-۶ | ml/kg ۶-۴ | IBW (Kg) | قد |       |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----|-------|
|                                                                        |           |           |          | In | Cm    |
| ۴۰۰-۵۰۰                                                                | ۲۰۰-۳۰۰   | ۲۰۰-۳۰۰   | ۵۰       | ۶۰ | ۱۵۲/۴ |
| ۴۱۸-۵۲۳                                                                | ۳۱۴-۴۱۸   | ۲۰۹-۳۱۴   | ۵۲/۳     | ۶۱ | ۱۵۴/۹ |
| ۴۳۷-۵۴۶                                                                | ۳۲۸-۴۳۷   | ۲۱۸-۳۲۸   | ۵۴/۶     | ۶۲ | ۱۵۷/۵ |
| ۴۵۵-۵۶۹                                                                | ۳۴۲-۴۵۵   | ۲۲۸-۳۴۲   | ۵۶/۹     | ۶۳ | ۱۶۰   |
| ۴۷۴-۵۹۲                                                                | ۳۵۵-۴۷۴   | ۲۳۷-۳۵۵   | ۵۹/۲     | ۶۴ | ۱۶۲/۶ |
| ۴۹۲-۶۱۶                                                                | ۳۶۹-۴۹۲   | ۲۴۶-۳۶۹   | ۶۱/۶     | ۶۵ | ۱۶۵/۱ |
| ۵۱۱-۶۳۹                                                                | ۳۸۳-۵۱۱   | ۲۵۵-۳۸۳   | ۶۳/۹     | ۶۶ | ۱۶۷/۶ |
| ۵۲۹-۶۶۲                                                                | ۳۹۷-۵۲۹   | ۲۶۵-۳۹۷   | ۶۶/۲     | ۶۷ | ۱۷۰/۲ |
| ۵۴۸-۶۸۵                                                                | ۴۱۱-۵۴۸   | ۲۷۴-۴۱۱   | ۶۸/۵     | ۶۸ | ۱۷۲/۷ |
| ۵۶۶-۷۰۸                                                                | ۴۲۵-۵۶۶   | ۲۸۳-۴۲۵   | ۷۰/۸     | ۶۹ | ۱۷۵/۳ |
| ۵۸۵-۷۳۱                                                                | ۴۳۹-۵۸۵   | ۲۹۲-۴۳۹   | ۷۳/۱     | ۷۰ | ۱۷۷/۸ |
| ۶۰۳-۷۵۴                                                                | ۴۵۳-۶۰۳   | ۳۰۲-۴۵۳   | ۷۵/۴     | ۷۱ | ۱۸۰/۳ |
| ۶۲۲-۷۷۷                                                                | ۴۶۶-۶۲۲   | ۳۱۱-۴۶۶   | ۷۷/۷     | ۷۲ | ۱۸۲/۹ |
| ۶۴۰-۸۰۰                                                                | ۴۸۰-۶۴۰   | ۳۲۰-۴۸۰   | ۸۰       | ۷۳ | ۱۸۵/۴ |
| ۶۵۹-۸۲۴                                                                | ۴۹۴-۶۵۹   | ۳۲۹-۴۹۴   | ۸۲/۴     | ۷۴ | ۱۸۸   |
| ۶۷۷-۸۴۷                                                                | ۵۰۸-۶۷۷   | ۳۳۹-۵۰۸   | ۸۴/۷     | ۷۵ | ۱۹۰/۵ |
| ۶۹۶-۸۷۰                                                                | ۵۲۲-۶۹۶   | ۳۴۸-۵۲۲   | ۸۷       | ۷۶ | ۱۹۳   |
| ۷۱۴-۸۹۳                                                                | ۵۳۶-۷۱۴   | ۳۵۷-۵۳۶   | ۸۹/۳     | ۷۷ | ۱۹۵/۶ |
| ۷۳۳-۹۱۶                                                                | ۵۵۰-۷۳۳   | ۳۶۶-۵۵۰   | ۹۱/۶     | ۷۸ | ۱۹۸/۱ |
| ARDS Network. NEJM. May 2000, 342 (18): 1301-08: IBW مرجع فرمول محاسبه |           |           |          |    |       |

#### ۵-۴ فهرست مدهای تنفسی

مدهای تنفسی بر اساس نیاز بیمار تعیین و انتخاب می‌شوند.

#### ۱-۵-۴ فهرست مدهای تنفسی برای بیماران بزرگسال و کودکان

جدول ۱۳- فهرست مدهای تنفس‌دهی

| عنوان فارسی                                         | عنوان انگلیسی                                                                  | نام اختصاری مد تنفسی    |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| تنفس دهی کنترل حجمی                                 | Volume Control Ventilation                                                     | VCV(Assist)             |
| تنفس دهی کنترل فشاری                                | Pressure Control Ventilation                                                   | PCV(Assist)             |
| کنترل میزان تنظیم فشار                              | Pressure Regulated Volume Control                                              | PRVC(Assist)            |
| تنفس دهی اجباری همزمان + ونتیلاسیون پشتیبانی فشار   | Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation + Pressure Support Ventilation | VSIMV+PSV               |
| تنفس دهی دقیقه‌ای اجباری + ونتیلاسیون پشتیبانی فشار | Mandatory Minute Ventilation + Pressure Support Ventilation                    | MMV+PSV                 |
| تنفس دهی فشار پشتیبان به همراه $V_T$ تضمین شده      | Pressure Support Ventilation                                                   | PSV ( $V_T$ Guaranteed) |

|      |                                     |                                     |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| PSV  | Pressure Support Ventilation        | تنفس دهی پشتیبانی فشار              |
| APRV | Airway Pressure Release Ventilation | تنفس دهی آزاد کننده فشار مسیر هوایی |
| CPAP | Continuous Positive Airway Pressure | فشار مثبت پیوسته مسیر هوایی         |
| NIV  | Non-Invasive Ventilation            | تنفس دهی غیرتهاجمی                  |



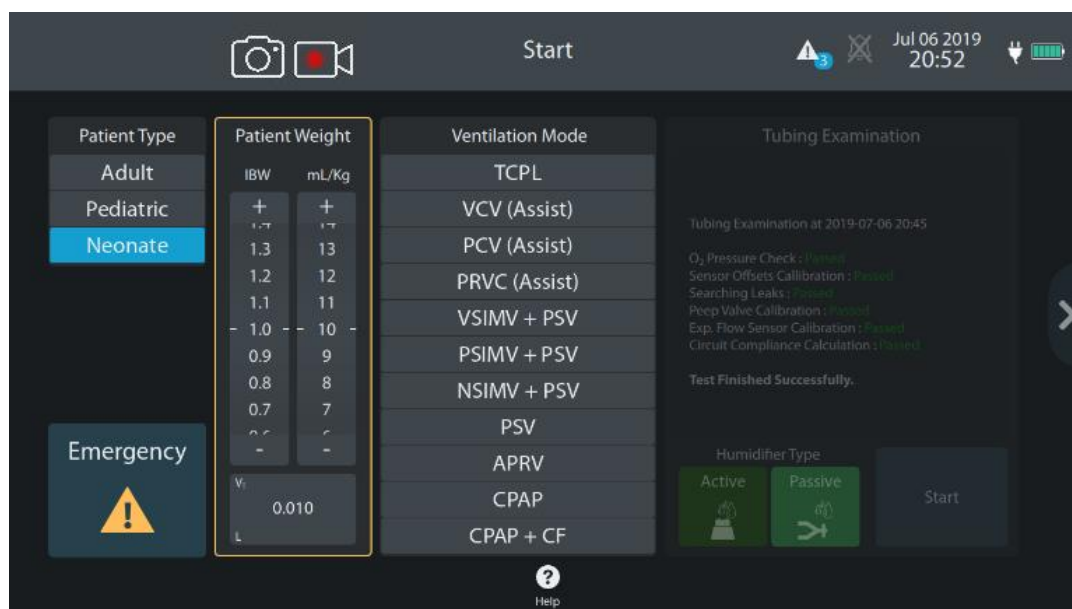
شکل ۲۳- مدهای تنفسی برای رده سنی بزرگسالان و کودکان

#### ۶-۴ مدهای تنفسی برای گروه سنی نوزادان

| نام اختصاری مد تنفسی | عنوان انگلیسی                                                                  | عنوان فارسی                                         |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| TCPL                 | Time-Cycle Pressure-Limited Ventilation                                        | تنفس دهی محدود با فشار چرخه زمانی                   |
| VCV(Assist)          | Volume Control Ventilation                                                     | تنفس دهی کنترل حجمی                                 |
| PCV(Assist)          | Pressure Control Ventilation                                                   | تنفس دهی کنترل فشاری                                |
| PRVC(Assist)         | Pressure Regulated Volume Control                                              | کنترل حجم تنظیم شده با فشار                         |
| VSIMV+PSV            | Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation + Pressure Support Ventilation | تنفس دهی اجباری همزمان + فشار پشتیبان               |
| NSIMV+PSV            | Mandatory Minute Ventilation+ Pressure Support Ventilation                     | تنفس دهی دقیقه ای اجباری + ونتیلاسیون پشتیبانی فشار |
| PSV                  | Pressure Support Ventilation                                                   | تنفس دهی فشار پشتیبان                               |
| APRV                 | Airway Pressure Release Ventilation                                            | تنفس دهی آزاد کننده فشار مسیر هوایی                 |



|         |                                                       |                                           |
|---------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| CPAP    | Continuous Positive Airway Pressure                   | فشار مثبت پیوسته مسیر هوایی               |
| CPAP+CF | Continuous Positive Airway Pressure + Continuous Flow | فشار مثبت پیوسته مسیر هوایی + فلوی پیوسته |



شکل ۲۴- مدهای تنفسی برای رده سنی نوزادان

#### ۱-۶-۴ تست تیوبینگ

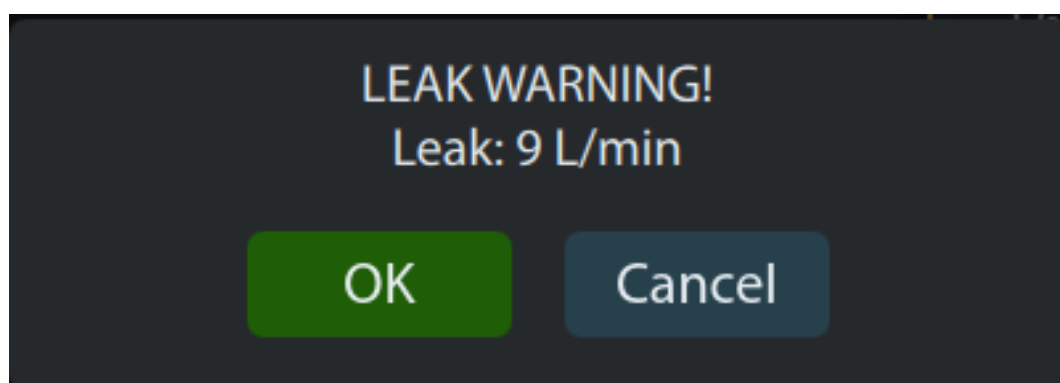
بعد از انتخاب مدهای تنفسی، در سمت راست صفحه تست تیوبینگ (Tubing Examination) بر روی نمایشگر نمایان می‌شود. اگر چنانچه از سیستم رطوبت ساز استفاده می‌نمایید، در قسمت (Humidifier Type) گزینه Active و در صورت عدم استفاده از سیستم رطوبت ساز گزینه Passive را انتخاب نمایید. برای شروع تست ابتدا دهانه قطعه Y را با دست مسدود و سپس گزینه Start را انتخاب نمایید. تست تیوبینگ شامل بررسی فشار اکسیژن O<sub>2</sub>، کالیبراسیون آفست سنسور، جستجوی نشتی، کالیبراسیون ولو PEEP، کالیبراسیون فلوسنسور بازدمی و محاسبه کامپلیانس مدار می‌باشد. در صورتی که نتیجه هر تست موفقیت‌آمیز باشد، پیام Passed در کنار هر گزینه به رنگ سبز روشن می‌شود.



شکل ۲۵- تست تیوبینگ

در حین انجام تست تیوبینگ اگر دستگاه ونتیلاتور نشتی‌ای کمتر از ۱۰ لیتر بر دقیقه تشخیص دهد، پیامی مبنی بر هشدار نشتی (LEAK WARNING) بر روی صفحه نمایان می‌شود. با انتخاب گزینه OK پیام Passed در کنار تست Searching Leaks به رنگ سبز روشن می‌شود و با انتخاب گزینه Cancel پیام Failed در کنار تست Searching Leaks نمایان می‌شود.

برای نشتی‌های بیشتر از ۱۰ لیتر بر دقیقه، دستگاه پیام Failed را در کنار تست Searching Leaks بطور خودکار نشان می‌دهد.

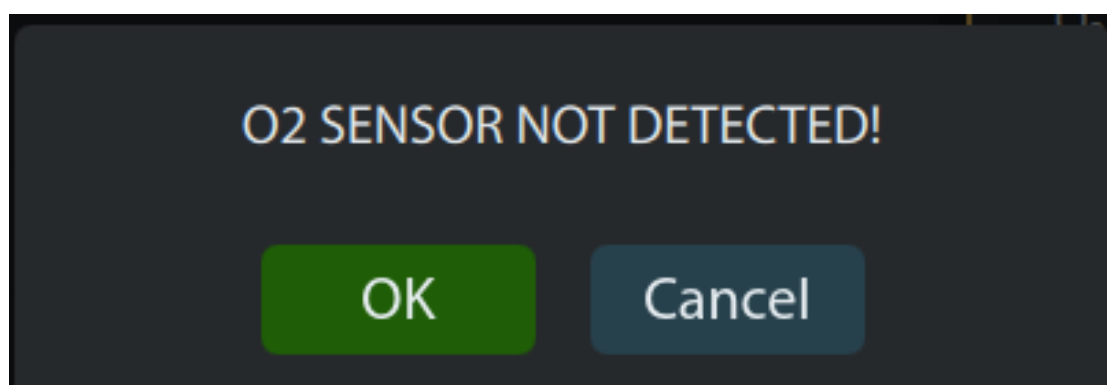


شکل ۲۶- پیام هشدار نشتی



برای جلوگیری از خطاهای احتمالی در حجم بازدمی، PEEP و تریگر، توصیه می‌شود در صورت بروز نشتی بیشتر از ۱۰ لیتر بر دقیقه، از اتصال دستگاه ونتیلاتور به بیمار خودداری نمایید.

اگر چنانچه در حین تست تیوبینگ، دستگاه ونتیلاتور به هر دلیلی قادر به تشخیص اکسیژن (سنسور اکسیژن منقضی شده، استفاده از گازهای دیگر بجای اکسیژن یا غلظت نامناسب اکسیژن) نباشد، پیامی حاوی O<sub>2</sub> SENSOR NOT DETECTED بر روی صفحه ظاهر می‌شود. به شکل ۲۷ مراجعه کنید.



شکل ۲۷- عدم تشخیص سنسور اکسیژن

با انتخاب گزینه OK پیام Passed در کنار تست O<sub>2</sub> Pressure Check به رنگ سبز روشن می‌شود و با انتخاب گزینه Cancel پیام Failed در کنار تست O<sub>2</sub> Pressure Check نمایان می‌شود.

#### ۴-۶-۲ مرحله نهایی تست تیوبینگ

پس از پایان یافتن تست تیوبینگ، در سمت راست نمایشگر ونتیلاتور، نشانگر > به رنگ زرد روشن می‌شود که با انتخاب آن وارد مرحله بعدی تنظیم پارامترها (Parameter Setting) می‌شوید.



شکل ۲۸- پایان تست تیوپینگ

## فصل پنجم

## ۵ تنظیم پارامترها

معرفی

تنظیم مدها

تنظیم آلارمها

حالت آماده به کار (Standby)

مکانیک تنفسی

نظارت بر نمودارهای تنفس دهی (Monitoring)

Help

تنظیمات دستگاه

نمای کلی (Overall View)

گزارش رویدادهای در حین تنفس دهی (Event Log)

## ۵-۱ معرفی

این فصل عملکرد منوی اصلی دستگاه را تشریح می‌کند. توضیحات این بخش شامل تشریح عملکرد، دستورالعمل استفاده و تنظیمات هر کدام از آیتم‌ها می‌باشد.

### نکته

برای تنظیم، انتخاب و تغییر پارامترها به ترتیب زیر عمل نمایید:  
 کلید ناب (Knob) را بچرخانید تا پارامتر مورد نظر خود را انتخاب نمایید و سپس کلید ناب (Knob) را فشار دهید تا انتخاب خود را تایید نمایید.  
 با امتداد، دقت، خود، یا، صفحه نمایشگر لمس، نماید.

## ۵-۲ تنظیم مدهای تنفسی

هر مد تنفسی حاوی پارامترهای مختلفی می‌باشد. این پارامترها می‌توانند از طریق صفحه تنظیم پارامترها (Parameter setting) که در نوار میانبر پایین صفحه قرار دارد، تغییر پذیرند.



شکل ۲۹- صفحه تنظیم پارامترها Parameter Settings

با فشار دادن گزینه Mode در پایین سمت راست صفحه، فهرست مدهای تنفسی بر روی صفحه نمایان می‌شود. مد مورد نظر تنفسی را انتخاب نمایید و سپس گزینه Apply را جهت تایید فشار دهید.



شکل ۳۰- فهرست مدهای تنفسی



شکل ۳۱- تایید مد تنفسی انتخابی توسط گزینه Apply

### ۵-۳ تنظیمات آلارمها

در صورت فعال شدن آلارم دستگاه، از طریق این صفحه می‌توانید تنظیمات لازم جهت برطرف شدن آلارم بوجود آمده را اعمال نمایید.





شکل ۳۲- صفحه تنظیم آلامها Alarm Settings



هشدار

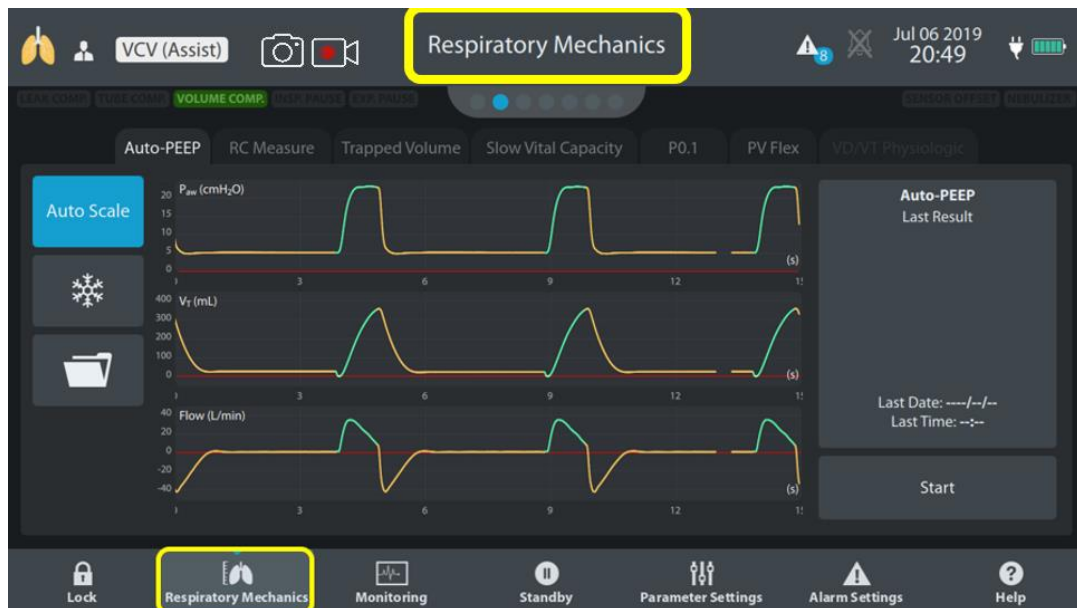
برطرف کردن آلامهای بوجود آمده از طریق دستگاه، بایستی توسط کاربر آموزش دیده شده انجام شود. درغیراین صورت ممکن است برای بیمار مشکلات بالینی بوجود آورد.

#### ۵-۴ فعال سازی حالت آماده به کار (Standby)

از نوار میانبر پایین صفحه نشانگر Standby را انتخاب نموده و نگه دارید. هنگامی که دستگاه در حالت Standby قرار می گیرد نشانگر آن به حالت Start تغییر خواهد کرد. در این حالت دستگاه عمل تنفسی را متوقف کرده و برای شروع مجدد تنفسی بایستی نشانگر Start را انتخاب نمایید.

#### ۵-۵ مکانیک تنفسی (Respiratory Mechanics)

کاربر باید اطلاعات کافی و صحیح در مورد ساختار مکانیکی ششها در حین عملیات تنفسی به بیمار را داشته باشد. در بخش مکانیک تنفسی اطلاعات لازم در اختیار کاربر قرار می گیرد. برای وارد شدن به این صفحه، از طریق لیست میانبر پایین نمایشگر گزینه Respiratory Mechanics را انتخاب نمایید.



شکل ۳۳- صفحه مکانیک تنفسی

#### ۵-۶ صفحه نظارت بر نمودارهای تنفسی (Monitoring)

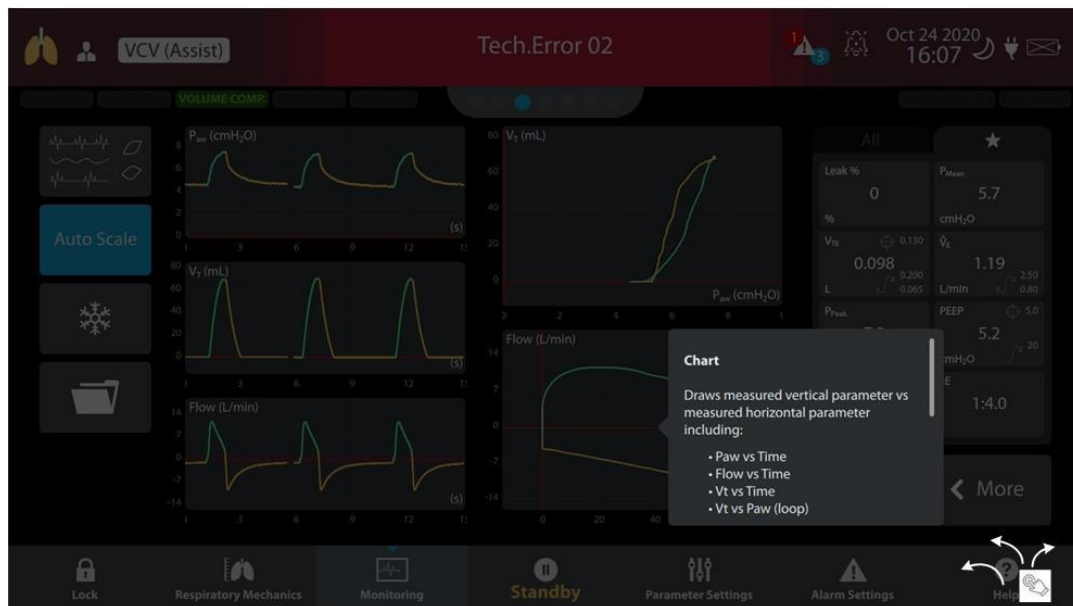
به منظور نظارت بر روند تنفسی و همچنین نظارت بر منحنی‌های تنفسی بایستی به صفحه Monitoring وارد شوید. برای وارد شدن به این صفحه کافیت از فهرست میانبر پایین صفحه گزینه Monitor را انتخاب نمایید.



شکل ۳۴- صفحه Monitoring

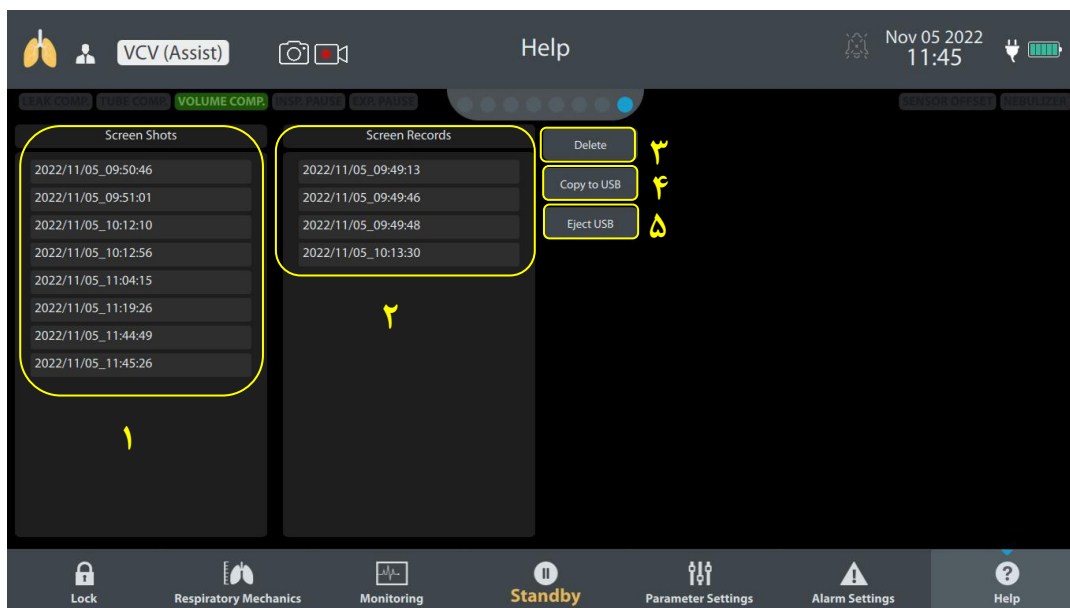
این صفحه از یک سو اطلاعات مختصری از عملکردهای هر بخش (منو) در اختیار کاربر قرار می‌دهد و از سوی دیگر کلیه اسکرین‌شات‌ها (Screen shots) و اسکرین رکوردها (Screen records) گرفته شده را دربر دارد.

۱- نحوه عملکرد Help بدین صورت است که کاربر بایستی با انتخاب نشانگر Help، آن را به آرامی به سمت گزینه (منو) مورد نظر خود کشیده و رها نماید، بدین ترتیب پنجره‌ای حاوی توضیحات مختصر از عملکرد گزینه انتخابی بر روی صفحه نمایشگر نمایان می‌شود. به عنوان مثال، اگر کاربر بخواهد در مورد عملکرد مکانیک تنفسی (Respiratory Mechanics) اطلاعاتی بدست آورد، می‌بایستی نشانگر Help را به سمت گزینه Respiratory Mechanics واقع شده در نوار پایین صفحه کشیده و رها کند. در این حالت پنجره‌ای مطابق شکل ۳۵ بر روی صفحه نمایان شود.



شکل ۳۵- عملکرد گزینه Help

۲- زمانی که کاربر از نمایشگر دستگاه اسکرین‌شات (Screen Shot) و یا اسکرین رکوردی (Screen record) را ثبت می‌نماید، فایل موردنظر در این صفحه ذخیره می‌شود. کاربر می‌تواند از طریق این صفحه اسکرین-شات (Screen shot) و یا اسکرین رکورد (Screen record) خود را مشاهده نماید. همچنین این امکان وجود دارد تا در صورت نیاز، کاربر فایل موردنظر خود را در USB ذخیره نماید.



شکل ۳۶- صفحه Help

۱. فهرست اسکرین شات‌ها (Screen shots)

۲. فهرست اسکرین رکوردها (Screen records)

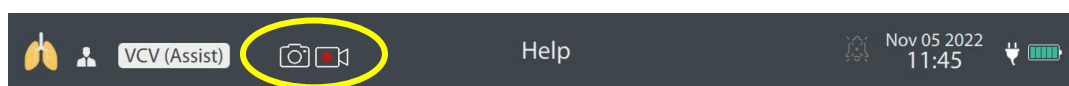
۳. حذف کردن اسکرین شات‌ها و اسکرین رکوردها

۴. کپی در USB

۵. خروج USB

۵-۷-۱ اسکرین شات (Screen shot) و اسکرین رکورد (Screen record)

ونتیلاتور دیومد این امکان را به کاربر می‌دهد که از صفحه مورد نظر خود اسکرین شات و یا اسکرین رکورد تهیه نماید و کلیه فایل‌های ثبت شده از این طریق را در صفحه Help ذخیره نماید. در نوار بالایی و در سمت چپ نمایشگر در کلیه صفحات، نشانگر اسکرین شات و اسکرین رکورد همانطور که در شکل ۳۷ نشان داده شده است قرار دارد.



شکل ۳۷- نشانگر اسکرین شات و اسکرین رکورد

## ثبت و مشاهده اسکرین شات ۱-۷-۱-۵

- ۱- نشانگر اسکرین شات (شکل ۳۷) را فشار دهید.
- ۲- وارد صفحه Help شوید.
- ۳- در سمت چپ صفحه، می‌توانید فهرست اسکرین‌شات‌ها را مشاهده نمایید (تمامی اسکرین‌شات‌ها بر اساس تاریخ و زمان ذخیره می‌شوند).
- ۴- گزینه اسکرین‌شات مورد نظر خود را انتخاب نمایید تا آن را بر روی صفحه مشاهده نمایید.
- ۵- از نشانگر  برای مشاهده آیتم بعدی و از نشانگر  برای مشاهده آیتم قبلی استفاده نمایید.
- ۶- برای بزرگنمایی اسکرین‌شات، به آرامی دو انگشت شست و اشاره خود را بر روی تصویر قرار داده و با حرکت انگشتان به سمت خارج تصویر را بزرگنمایی کنید. در زمانی که تصویر در حالت بزرگنمایی قرار دارد، با قرار دادن انگشت بر روی تصویر و حرکت دادن تصویر به سمت مورد دلخواه، می‌توانید تصویر را حرکت دهید.

## ثبت و مشاهده اسکرین رکورد ۲-۷-۱-۵

- ۱- نشانگر اسکرین رکورد (شکل ۳۷) را فشار دهید. دایره قرمز روی نشانگر باید به مربع قرمز رنگ تغییر یابد و زمان رکورد در زیر این نشانگر نمایان شود.
- ۲- برای متوقف کردن اسکرین رکورد، نشانگر آن را فشار دهید.
- ۳- وارد صفحه Help شوید. فهرست اسکرین رکوردها را در کنار فهرست اسکرین‌شات‌ها مشاهده کنید (تمامی اسکرین رکوردها بر اساس زمان و تاریخ ذخیره شده‌اند).
- ۴- اسکرین رکورد مورد نظر خود را انتخاب نمایید تا بر روی صفحه مشاهده شود.
- ۵- با انتخاب نشانگر  اسکرین رکورد اجرا می‌شود. از طریق نوار گذر زمان پایین اسکرین رکورد در حال اجرا، می‌توانید ویدئوی ضبط شده را به جلو یا به عقب حرکت دهید. بدین‌منظور، انگشت خود را بر روی

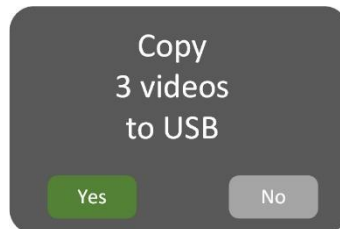
نوار گذر زمان قرار دهید سپس انگشت خود را برای به جلو بردن به سمت راست و برای به عقب آورد به سمت چپ حرکت دهید.

۶- از نشانگر  برای مشاهده آیتم بعدی و از نشانگر  برای مشاهده آیتم قبلی استفاده نمایید.

۳-۱-۵ ذخیره (کپی) اسکرین شات ها/اسکرین رکوردها در USB

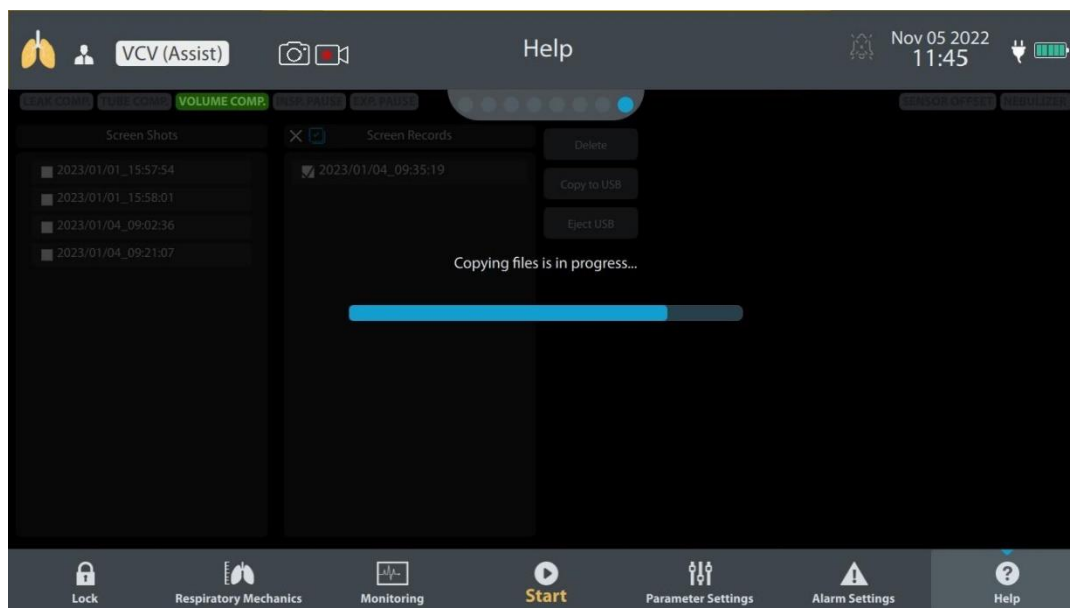
- ۱- یک Falsh memory را از طریق پورت USB پشت دستگاه به آن متصل نمایید ( شکل ۴).
- ۲- وارد صفحه Help شوید. در فهرست اسکرین شات ها یا اسکرین رکوردها، یکی از آیتم ها را فشار داده نگه دارید تا به رنگ آبی روشن شود. در این صورت در کنار آیتم انتخابی نشانگر  نمایان می شود.
- ۳- برای انتخاب تمامی اسکرین شات ها/اسکرین رکوردها، نشانگر  را انتخاب نمایید و برای حذف آیتم، نشانگر  را انتخاب نمایید.

۴- در صورت انتخاب حداقل یک آیتم، گزینه Copy to USB را (شکل ۴۱) انتخاب نمایید. در این صورت پیام شکل ۳۸ بر روی صفحه نمایان می شود.



شکل ۳۸- پیام ذخیره آیتم در USB

- ۵- گزینه Yes را انتخاب نمایید تا آیتم موردنظر در Flash memory ذخیره شود. بسته به حجم آیتم انتخاب شده، پیام Files are copied successfully! بر روی نمایشگر مشاهده می شود.
- در برخی موارد که حجم دیتای مورد نظر بالا باشد، یک نوار پیشرفت (Progress bar) به هنگام ذخیره شدن فایل Screenshot/Screen record بر روی صفحه مطابق شکل ۳۹ نمایان می شود.



شکل ۳۹- نوار پیشرفت به هنگام ذخیره فایل در USB

۶- سپس گزینه Eject USB بر روی صفحه نمایان می‌شود.

۷- پس از پایان ذخیره اطلاعات در USB، گزینه Eject USB را انتخاب نمایید.

### ⚠ احتیاط

این نکته حائز اهمیت است که پس از اتمام انتقال اطلاعات به USB، گزینه Eject USB را انتخاب نمایید. در غیر این صورت، دیتای موردنظر ممکن است به طور مناسب ذخیره نشود.

### حذف اسکرین شات‌ها/اسکرین رکوردها

۵-۷-۱-۴

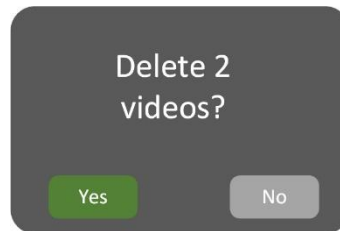
به شکل ۴۱ رجوع نمایید:

۱- در فهرست اسکرین شات/اسکرین رکود، آیتم موردنظر خود را فشار داده، نگه دارید تا زمانی که به رنگ آبی

روشن شود. در این صورت نشانگر ✓ در کنار آن نمایان می‌شود.

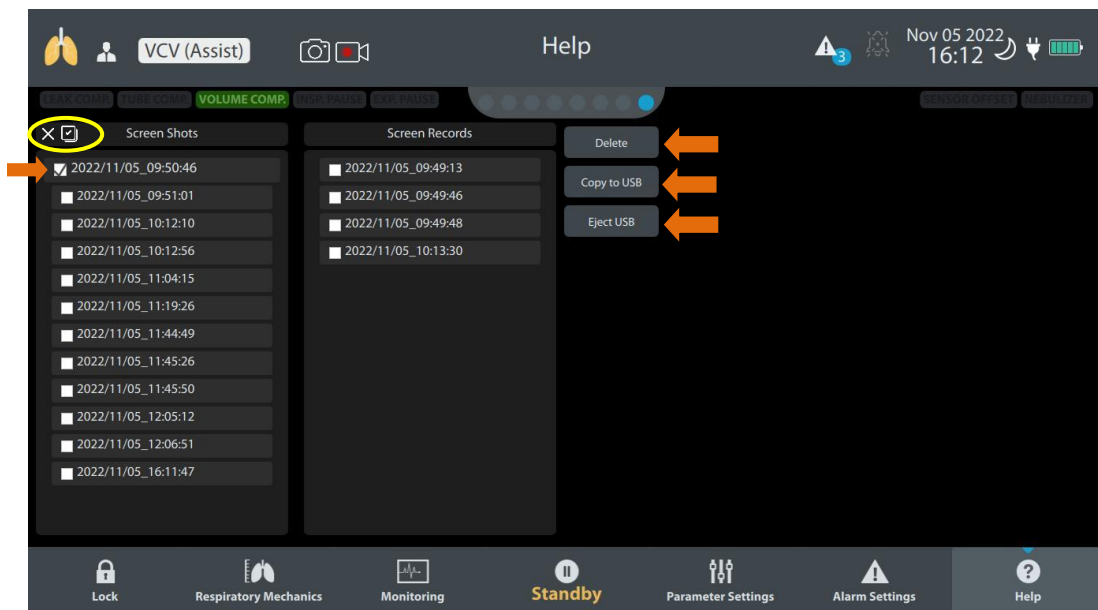
۲- برای انتخاب تمامی آیتم‌ها، نشانگر  و برای حذف آیتم‌ها نشانگر  را انتخاب نمایید.

۳- گزینه Delete را انتخاب نمایید پیام زیر بر روی نمایشگر نمایان شود.



شکل ۴۰- پیام حذف آیتم

۴- با انتخاب گزینه Yes آیتم موردنظر، حذف می شود.



شکل ۴۱- انتخاب، حذف و ذخیره در USB آیتمها در صفحه Help

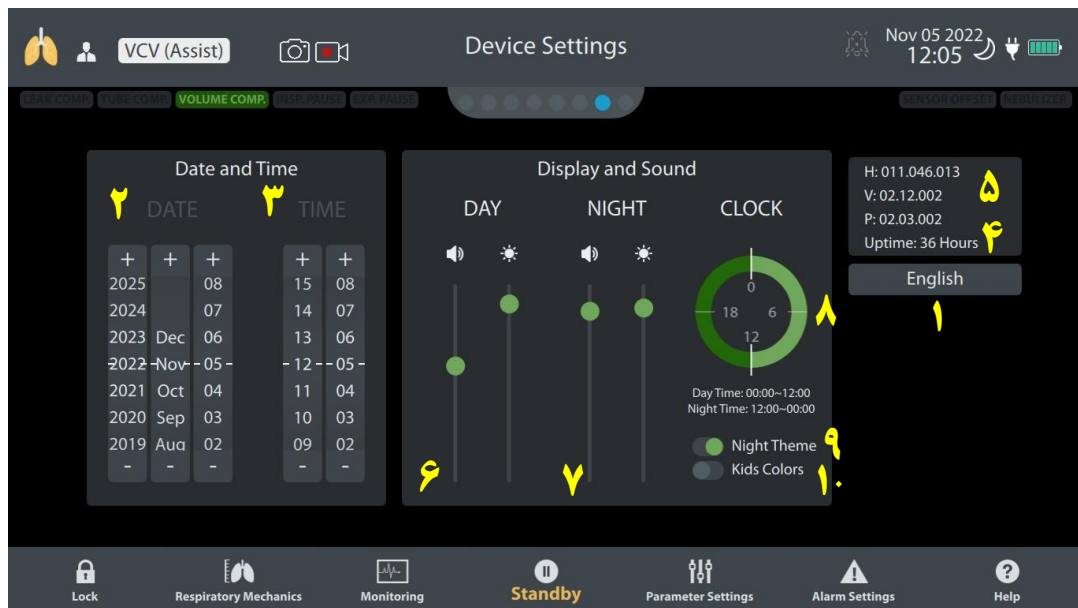
## ۵-۸ تنظیمات دستگاه (Device Settings)

به سه روش زیر می توانید وارد این صفحه شوید:

- ۱- صفحه نمایشگر را به سمت چپ بکشید.
- ۲- در قسمت بالای صفحه نشانگر Time and Date را انتخاب نمایید.
- ۳- دومین نشانگر دایره سمت راست را مطابق شکل ۴۲ لمس نمایید.







شکل ۴۲- صفحه Device settings

در این صفحه می توان آیتم های تاریخ، زمان، نور پیش زمینه و زبان را تنظیم نمود.

گزینه های شکل ۴۲ به شرح زیر می باشند:

۱ تنظیم زبان.

۲ تنظیم تاریخ.

۳ تنظیم زمان.

۴ تنظیم مدت زمان شب.

۵ نسخه نرم افزاری ماژول ونتیلاسیون (V)، پاور (P) و HMI.

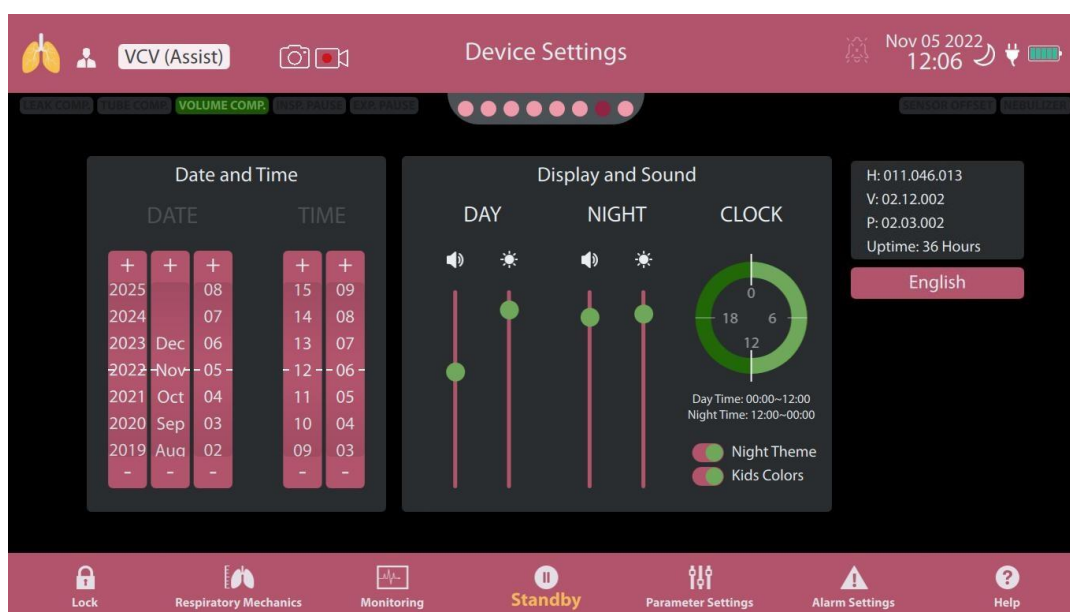
۶ تنظیم نور زمینه و شدت صدا در مد روز.

۷ تنظیم نور زمینه و شدت صدا در مد شب.

۸ تعریف مدهای شب و روز.

۹ تنظیم زمینه شب.

۱۰ تنظیم رنگ زمینه کودک.



شکل ۴۳- پیش زمینه کودک

۵-۹ صفحه Overall view

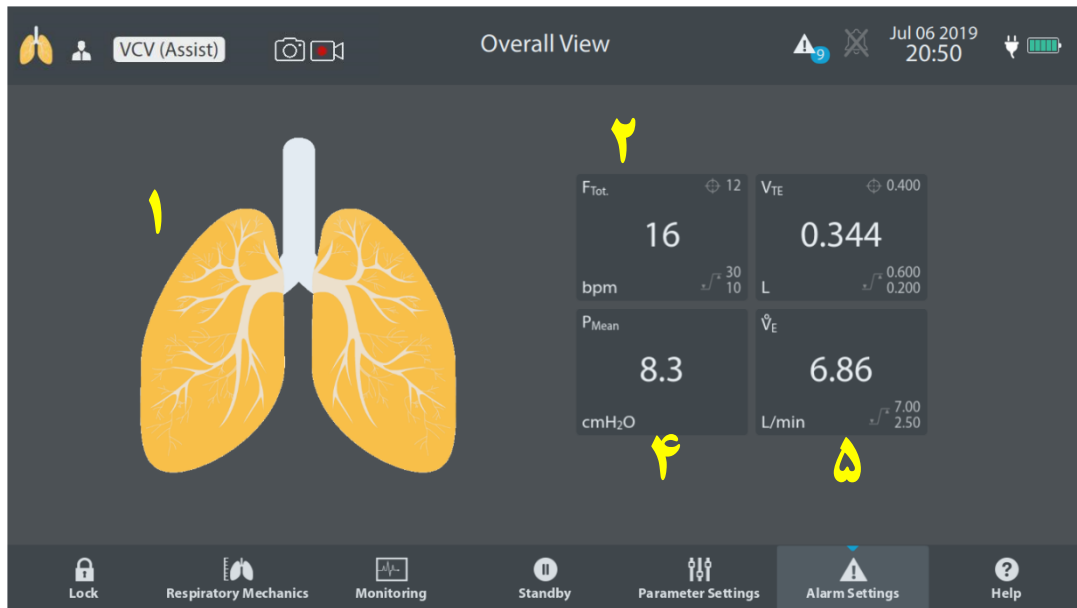
در صفحه Device setting همانطور که در شکل ۴۴ مشخص شده است، صفحه را از قسمت بالای آن به پایین بکشید. صفحه Overall View نمایان می شود. این صفحه کاربر را در مورد مهمترین پارامترها مطلع می سازد.



شکل ۴۴- نحوه وارد شدن به صفحه Overall View

شکل ۴۵ پارامترهای مشخص شده در صفحه Overall view را نشان می‌دهد. هر کدام از آیتم‌ها در زیر توضیح داده شده‌اند:

- ۱ نشانگر شش Lung که اگر به رنگ سبز روشن شود نمایشگر تنفس خودبخودی و اگر به رنگ زرد روشن شود نمایشگر تنفس اجباری می‌باشد.
- ۲ این آیتم نرخ تنفس نهایی را نشان می‌دهد ( $F_{Tot}$ ).
- ۳ این آیتم میزان حجم جاری بازدمی را نشان می‌دهد ( $V_{TE}$ ).
- ۴ این آیتم میزان فشار Mean را نشان می‌دهد ( $P_{Mean}$ ).
- ۵ این آیتم میزان حجم دقیقه‌ای را نشان می‌دهد ( $\dot{V}_E$ ).



شکل ۴۵ - صفحه Overall View

#### ۵-۱۰ گزارش رویدادهای حین تنفس (Event Log)

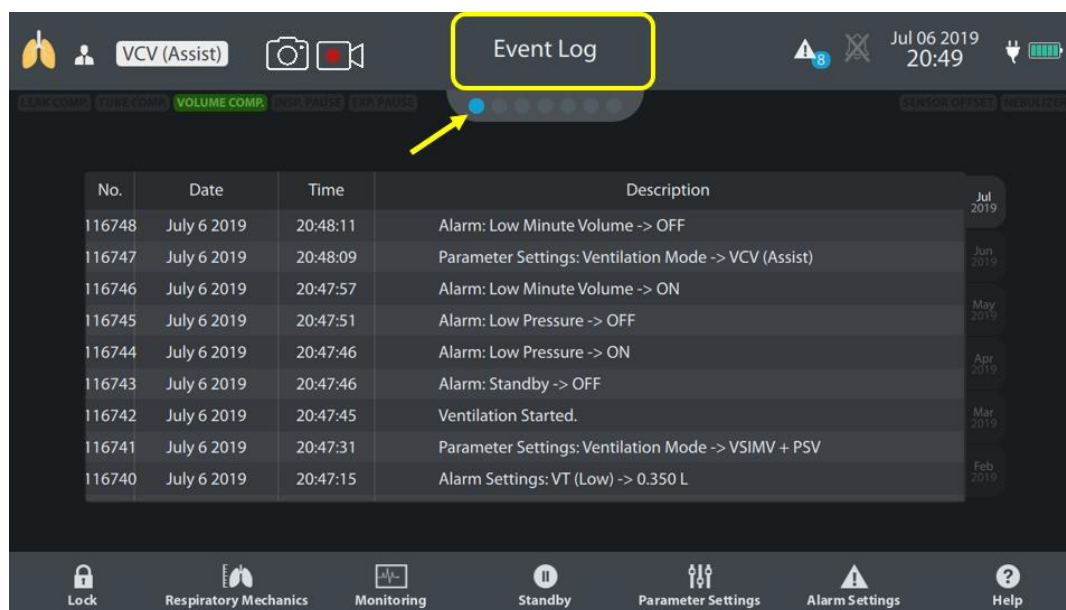
با انتخاب نشانگر آلام  در بالای صفحه، فهرستی از آلامهای فعال و یا برطرف شده نمایان می‌شود.

از آن پس با انتخاب گزینه Inactivate alarm می‌توانید به صفحه Event Log وارد شوید.

برای وارد شدن به صفحه Event Log می‌توانید با به چپ/راست کشیدن صفحه نمایشگر و همچنین با انتخاب

اولین دایره سمت چپ مطابق شکل ۴۶ استفاده نمایید.

این صفحه کلیه آلامهایی را که در دستگاه در حین تنفس‌دهی انجام داده است نشان می‌دهد.



شکل ۴۶ - صفحه Event Log

| پارامتر                                     | روش اندازه گیری                                                | متغیرهای متناظر                                          | دقت اندازه گیری                         |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| فشار<br>Pressure                            | مبدل تناسبی فشار                                               | فشار کنترلی، حمایتی و مانیتورینگ                         | $\pm 2 \text{ cmH}_2\text{O}$           |
| فلوی کنترلی<br>Controlled Flow              | با استفاده از اوریفیس و از طریق مبدل‌های تفاضلی فشار           | فلوی پیوسته و فلو برای ایجاد حجم کنترلی                  | $\pm 1.0\%$                             |
| فلوی قابل مشاهده<br>Monitored Flow          | با استفاده از اوریفیس متغیر و از طریق تراندیوسرهای تفاضلی فشار | فلوی قابل مشاهده و گراف‌های مربوط به فلو و حجم بازدمی    | $\pm 1.0\%$                             |
| حجم<br>Volume                               | از روی فلوهای اندازه گیری شده محاسبه می شود.                   | حجم‌های کنترلی، قابل مشاهده و گراف‌های مربوط به حجم      | $\pm 1.0\%$                             |
| زمان<br>Time                                | کریستال کوارتز                                                 | زمان دم، زمان بازدمی، نرخ دم، نسبت I:E<br>ساعت ونتیلاتور | $\pm 0.06$ ثانیه<br>$\pm 1 \text{ rpm}$ |
| غلظت اکسیژن<br>O <sub>2</sub> Concentration | سلول گالوانیکی                                                 | غلظت اکسیژن                                              | $\pm 1.1\%$ حجم                         |
| فشار کنترلی                                 | با استفاده از مبدل فشار                                        | فشار مسیر دمی                                            | $\pm 1.0\%$                             |

|            |                  |                         | Controlled pressure |
|------------|------------------|-------------------------|---------------------|
|            |                  |                         | فشار قابل مشاهده    |
| $\pm 10\%$ | فشار مسیر بازدمی | با استفاده از مبدل فشار | Monitored Pressure  |

۵-۱۰-۱ جمع آوری دیتا به منظور کنترل و ردیابی دیتا

جدول ۱۴ چگونگی اندازه‌گیری پارامترهای مختلف و دقت اندازه‌گیری آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۴- کنترل و ردیابی اطلاعات جمع‌آوری شده

برای حجم‌های زیر ۱۰ میلی‌لیتر، دقت اندازه‌گیری برابر با  $\pm 12\%$  می‌باشد.

## فصل ششم

معرفی

VCV

PCV

PSV

CPAP

SIMV+PS

MMV+PSV

PSV ( $V_T$  Guaranteed)

APRV

NIV

PRVC

TCPL

CPAP+CF

NSIMV+PSV



## ۶-۱ معرفی

این فصل مدهای اصلی تنفسی دستگاه ونتیلاتور دیومد را تشریح می‌کند. سیستم تنفس‌دهی مکانیکی دیومد، تنفس‌دهی مطمئنی را برای گروه سنی بزرگسالان و کودکان فراهم می‌آورد. همچنین شرکت احیادرمان پیشرفته دستگاه ونتیلاتور را برای گروه سنی نوزادان نیز طراحی کرده است. این دستگاه ونتیلاتور شامل رنج‌های مختلف مدهای تنفسی بر مبنای حجم، فشار و سیکل زمانی می‌باشد. در مدهای تنفسی، تنفس اجباری و خودبخودی، تریگر کردن، خطوط شروع اندازه‌گیری و زمان اوج نمودار مشخص می‌شوند.

بر اساس چرخه تنفسی که به بیمار ارائه می‌شود، سه مد تنفسی می‌توان در نظر گرفت:

- تنفس‌دهی کمکی-کنترلی که شامل مدهای PCV، VCV می‌باشند.
- تنفس‌دهی پشتیبان فشار (PSV)
- تنفس‌دهی اجباری متناوب همزمان SIMV به همراه SP که در واقع ترکیبی از دو مورد اول می‌باشد.

## ۶-۲ مد تنفسی کنترل حجمی (VCV)

### ۶-۲-۱ تعریف

در مد کنترل حجمی دستگاه مقدار حجم ثابت گازی را به طور پیوسته به بیمار می‌دهد. این مقدار حجم توسط کاربر تعیین می‌شود. در این حالت فشار متغیری وجود دارد که به میزان فلوی دریافتی و همچنین تغییر مکانیک تنفسی (مقاومت و کامپلیانس) بستگی دارد. دستگاه به عنوان یک کنترل کننده فلو عمل می‌نماید. همچنین میزان فلوی مورد نظر و مدت زمان دم را محاسبه می‌نماید.

فاز دمی تنفس با کنترل تنفس بیمار شروع می‌گردد و با تلاش بیمار برای تنفس تطابق دارد.

### ۶-۲-۲ نمودار فلو

کاربر می‌تواند در مد تنفسی VCV شکل نمودار را تغییر دهد.

برای تغییر شکل نوع نمودار به صفحه Parameter Setting وارد شوید و سپس گزینه Flow Shape را انتخاب نمایید. با انتخاب گزینه Flow Shape پنجره‌ای مطابق شکل ۴۷ در سمت راست تصویر مشاهده می‌شود. نشانگر آبی رنگ در حالت نمودار مثلثی به طور پیش فرض در نقطه صفر تنظیم گردیده شده است. نشانگر آبی را به نقطه ۱۰۰ رسانیده تا شکل نمودار به حالت مربعی تغییر یابد. در آخر، جهت تایید گزینه Apply را انتخاب نمایید.



شکل ۴۷- تغییر شکل نمودار در مد تنفسی VCV

### ۶-۲-۳ سایر عملکردها در مُد VCV

عملکردهای زیر در مُد VCV انجام پذیرند:

- نبولایزر (Nebulizer)
- مکش اکسیژن (O<sub>2</sub> Suction)
- تنفس دستی (Manual Breath)
- وقفه تنفس دستی (Respiration Pause)
- زمان مکث دمی (Inspiration Pause Time)
- Sigh

▪ جبران حجمی (Volume Compensation)

▪ جبران نشتی (Leak Compensation)

### ۶-۳ مد تنفسی کنترل فشاری (PCV)

#### ۶-۳-۱ تعریف

در مد کنترل فشاری، ونتیلاتور به عنوان یک کنترل کننده فشار مثبت عمل می کند. در این مد میزان فشار را برای پارامتر PCV تنظیم می شود و مقدار فشار در دم ثابت باقی می ماند و به کامپلیانس و مقاومت بیمار بستگی ندارد.

توجه نمایید که مقدار فشار پارامتر PCV بالاتر از فشار PEEP در نظر گرفته می شود:

$$\text{Peak Pressure} = \text{PCV} + \text{PEEP}$$

فشار کنترل شده، در زمان دم ثابت باقی می ماند. شروع تنفس همانند مد تنفسی VCV است. اگر بیمار تلاشی نداشته باشد ونتیلاتور با توجه به تعداد تنفس بر دقیقه تنظیم شده تنفس به بیمار می دهد. اگر بیمار تلاش تنفسی بیشتر یا برابر با سطح حساسیت دمی داشته باشد، تنفس به بیمار داده خواهد شد. در این حالت تنفس دهی توسط ونتیلاتور با پارامترهای تنظیم شده یکسان خواهد بود. بیمار تنها شروع زمان دم را فعال خواهد کرد ولی ویژگی های هر تنفس توسط پارامترهای مد انتخابی، از قبل تعیین شده است.

#### ۶-۳-۲ زمان خیز (Rise Time)

در مدهای کنترلی فشاری، می توان زمان خیز (Rise Time) را تنظیم نمود. با تغییر این پارامتر می توان زمان رسیدن به سطح فشار تنظیم شده را تغییر داد. اثر این تغییر را می توان به صورت گرافیکی در کاهش یا افزایش شیب قسمت ابتدایی منحنی فشار در فاز دم مشاهده کرد.

## ۶-۳-۱ سایر عملکردها در مُد PCV

- نبولایزر (Nebulizer)
- مکش اکسیژن (O<sub>2</sub> Suction)
- تنفس دستی (Manual Breath)
- وقفه تنفس دستی (Respiration Pause)
- زمان مکث دمی (Inspiration Pause Time)
- Sigh
- جبران حجمی (Volume Compensation)
- جبران نشتی (Leak Compensation)

## ۶-۴ مد تنفسی حمایت فشاری (Pressure Supported Ventilation)

## ۶-۴-۱ تعریف

این مد تنفسی به صورت PSV/CPAP نمایش داده می شود و بیانگر این مطلب است که تنظیمات پارامترهای این دو مد شبیه یکدیگر می باشد و با تغییر یک پارامتر می توان مد PSV را به مد CPAP تبدیل کرد. مد تنفسی فشاری حمایتی یک مد تنفسی اختیاری است که در آن بیمار فاز دم و بازدم را خود انجام می دهد، بنابراین زمان تنفس، تعداد تنفس و حجم هر تنفس توسط بیمار تعیین می شود. حجم تنفسی بیمار متغیر است و به تلاش تنفسی بیمار، فشار حمایتی تنظیم شده و مقاومت تنفسی بستگی دارد. مد تنفسی PSV را می توان در سه بخش بررسی کرد:

- فاز تنفسی با تلاش تنفسی بیمار آغاز می شود. با کنترل حساسیت دم می توان میزان تلاش کردن بیمار برای شروع تنفس را تنظیم نمود.
- هنگامی که ونتیلاتور درخواست بیمار را حس نماید، فشار حمایتی تنظیم شده را به بیمار تحویل داده می دهد.

▪ انتهای زمان دم زمانی خواهد بود که یکی از شرایط زیر اتفاق بیفتد:

۱. کاهش تدریجی فلوی دمی به درصد تعیین شده‌ای از ماکزیمم فلو که توسط پارامتر حساسیت بازدمی توسط کاربر تعیین می‌گردد برسد. این فرایند طبیعی اتمام زمان دم است.
۲. دم برای رده سنی بزرگسال (ADL) بیش از ۳ ثانیه، برای رده سنی کودک (PED) بیش از ۲ ثانیه و برای رده سنی نوزاد (NEO) بیش از ۱ ثانیه طول بکشد.
۳. فشار دم از ۱۴٪ کل فشار تنظیم شده به علاوه ۵ سانتیمتر آب (5 cmH<sub>2</sub>O) بیشتر شود. این مطلب برای هر سه نوع گروه سنی بزرگسال، کودک و نوزاد (ADL, PED, NEO) صدق می‌کند.

#### ۶-۴-۲ **تریگر دمی (Inpiratory Trigger)**

تعیین مقدار عددی پارامتر حساسیت دمی بسیار مهم است، زیرا این عدد میزان تلاشی که بیمار برای ایجاد یک درخواست تنفس باید انجام دهد تا ونتیلاتور آن را تشخیص دهد را تعیین می‌کند.

#### ۶-۴-۳ **تریگر بازدمی (Expiratory Trigger)**

این پارامتر ملاکی برای تعیین اتمام زمان دم است که به مقدار فلو بستگی دارد. این پارامتر به صورت درصدی از ماکزیمم فلو دم تعیین می‌شود. انتهای زمان دم هنگامی است که مقدار فلوی لحظه‌ای به درصد تنظیم شده از ماکزیمم فلو برسد.

#### ۶-۴-۴ **زمان خیز (Rise Time)**

تنظیم زمان خیزش (Rise time) در مدهای حمایتی فشاری امکان‌پذیر است.

#### ۶-۵ **سایر عملکردها در مُد PCV**

- نبولایزر (Nebulizer)
- مکش اکسیژن (O<sub>2</sub> Suction)
- تنفس دستی (Manual Breath)

- جبران حجمی (Volume Compensation)
- جبران نشتی (Tube Compensation)
- جبران نشتی (Leak Compensation)

## ۶-۶ مد تنفسی فشار مسیر تنفسی مثبت پیوسته CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)

### ۶-۶-۱ تعریف

این یک مد اختیاری است که بیمار در یک سطح فشار مثبت مداوم تنفس می‌کند. با هر دم بیمار، ونتیلاتور فلویی را متناسب با درخواست بیمار برای ثابت نگه‌داشتن سطح فشار مثبت مداوم به بیمار می‌دهد. هر تلاش تنفسی بیمار برای بازکردن ولوها جهت تولید فلو، توسط پارامتر حساسیت دمی کنترل می‌شود. ونتیلاتور به‌صورت پنوماتیکی این فشار مثبت مداوم را از طریق پروپرشنال ولو دیافراگم ولو بازدمی، کنترل و حفظ می‌کند.

در هنگام تنفس دهی نمودار فشار در مسیر هوایی تنفس در زمان دم کاهش کمی را نسبت به فشار مثبت مداوم نشان می‌دهد در زمان بازدم افزایش این فشار را می‌توان مشاهده کرد. شکل منحنی مشاهده شده برعکس تنفس‌های کنترل فشاری و یا حتی تنفس‌های با فشار حمایتی است. هنگامی که ونتیلاتور درخواست تنفسی از بیمار تشخیص ندهد، مد پشتیبان را فعال می‌نماید.

### ۶-۷ سایر عملکردها در مد PCV

- نبولایزر (Nebulizer)
- مکش اکسیژن (O<sub>2</sub> Suction)
- تنفس دستی (Manual Breath)
- جبران حجمی (Volume Compensation)

▪ جبران نشتی (Tube Compensation)

▪ جبران نشتی (Leak Compensation)

## ۸-۶ مد تنفس دهنده همگام ساز حجمی اجباری به همراه فشار پشتیبان SIMV(VCV)+PSV

### ۱-۸-۶ تعریف

این یک مد اجباری متناوب و سنکرون با تنفس‌های بیمار است که در تنفس‌های اجباری، تنفس حجم کنترل شده به بیمار می‌دهد. این حجم رami توان با تنظیم تعداد تنفس و زمان آن توسط کاربر، به بیمار تحویل داد. در تنفس‌های خودبه‌خودی بیمار، دستگاه با فشار حمایتی (PSV) تنظیم شده تنفس به بیمار می‌دهد. می‌توان برای تنفس‌های اجباری تعداد تنفس در دقیقه و زمان دم را تنظیم نمود. در تنفس‌های اجباری در فاز بازدم بازهای وجود دارد که در آن بازه بیمار می‌تواند دم خودبه‌خودی با پارامترهای تنظیم شده مد PSV را درخواست کند. این زمان به‌اندازه ۳/۴ کل بازدم است. کل زمان بازدم است. ۱/۴ باقیمانده بازدم دستگاه تنفس‌های اجباری را با تنفس بیمار هماهنگ خواهد کرد. هنگامی که در ۱/۴ پایانی بازدم درخواست تنفس بیمار تشخیص داده شود، ونتیلاتور تنفسی اجباری با پارامترهای مد VCV به بیمار می‌دهد. به همین دلیل، تعداد تنفس بر دقیقه های اجباری با توجه به درخواست‌های تنفسی بیمار و هماهنگ شدن این درخواست‌ها با تنفس‌های اجباری ونتیلاتور، می‌تواند تغییر می‌کند.

## ۹-۶ تنفس‌دهی کنترل حجم در دقیقه اجباری به همراه فشار پشتیبان MMVwith PSV (Mandatory Minute)

### (Ventilation With PSV)

### ۱-۹-۶ تعریف

این مد تنفسی کاربر را ملزم به تعیین تنفس‌دهی دقیقه‌ای متناسب برای بیمار می‌کند سپس دستگاه توانایی بیمار برای تولید این حجم تنفسی را مانیتور می‌کند.

در چنین شرایطی، اگر فشار تنفسی به حدود آلام (حداکثر یا حداقل) نزدیک شود و به حجم دقیقه‌ای موردنظر نرسد، مشکلات زیر رخ می‌دهد:

- تنفس‌دهی متوقف می‌شود، مبدأ فشار پشتیبان تغییر می‌کند و تا زمانی که از حد آلام فشار تجاوز نکند، نگه داشته می‌شود.

- سیگنال‌های آلام به کاربر هشدار می‌دهند و آلام Target Volume not reached با اولویت متوسط فعال می‌شود.

#### ۶-۹-۲ سایر عملکردها در مد MMV+PSV

- نبولایزر (Nebulizer)
- ساکشن اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)
- تنفس‌دهی به صورت دستی (Manual Breath)
- جبران سازی حجم (Volume compensation)
- جبران سازی نشتی (Leak compensation)
- جبران ساز لوله Tube Compensation

#### ۶-۱۰-۶ مد تنفسی حمایتی با تضمین حجم تعیین شده PSV+V<sub>T</sub> Guaranteed

##### ۶-۱۰-۱ تعریف

یک مد اختیاری است که در آن برای اطمینان از رسیدن حجم به حداقل V<sub>T</sub> تنفس‌های بیمار با فشار حمایت می‌شود. تنفس در این مد همانند مد PSV صورت می‌گیرد. اگر در انتهای زمان دم به حداقل مقدار حجم تنظیم شده توسط کاربر نرسد، شکل موج فلو به فلو ثابت تغییر می‌کند تا حداقل حجم تنظیم شده توسط کاربر تأمین شود. وقتی حجم تنظیم شده توسط کاربر تأمین شد، بازدم شروع می‌شود. فلو تا زمان دستیابی به حجم تنظیم شده توسط کاربر و یا تا هنگامی که ۳ ثانیه از زمان دم برای رده سنی بزرگسال (ADL) و ۱/۵ ثانیه از زمان دم برای رده سنی کودک (PED) بگذرد، ثابت باقی می‌ماند. محدودیت‌های زمانی اعمال شده



در هر دو گروه سنی بزرگسال و کودک یک مکانیزم ایمنی برای جلوگیری از افزایش بیش از حد زمان دم است.

#### ۶-۱۰-۲ سایر عملکردها در مُد PSV+V<sub>T</sub> Guaranteed

- نبولایزر (Nebulizer)
- ساکشن اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)
- تنفس دهی دستی (Manual Breath)
- جبران سازی حجم (Volume compensation)
- جبران سازی نشتی (Leak compensation)

#### ۱۱-۶ تنفس دهی تغییر فشار مسیر هوایی در چرخه های زمانی (APRV) (Airway Pressure Release)

(Ventilation)

#### ۱-۱۱-۶ تعریف

این مد از دو سطح فشار مثبت مداوم قابل تنظیم با پارامترهای PEEP بالا و PEEP پایین قابل اعمال با دو بازه زمانی Ti بالا و Ti پایین استفاده می کند تا به بیمار تنفس دهد. در تمام زمان ها بیمار می تواند تنفس های اختیاری همراه با حمایت فشاری یا بدون حمایت فشاری انجام دهد. با توجه به تنظیم زمان برای فشار بالا و فشار پایین امکان معکوس شدن نسبت I:E وجود دارد. فعال کردن مد پشتیبان برای این مد اختیاری است.

#### ۲-۱۱-۶ زمان خیز Rise Time

تغییر Rise Time فقط بر روی تنفس های اختیاری با حمایت فشاری تاثیر می گذارد.

#### ۶-۱۱-۳ سایر عملکردها در مُد APRV

- نبولایزر (Nebulizer)
- ساکشن اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)
- تنفس دهی دستی (Manual Breath)

- جبران سازی حجم (Volume compensation)
- جبران سازی نشتی (Leak compensation)
- جبران سازی لوله (Tube Compensation)

## ۱۲-۶ تنفس دهی غیرتهاجمی NIV (Noninvasive Ventilation)

### ۱-۱۲-۶ تعریف

این مد تنفسی به منظور پشتیبانی تنفسی استفاده می شود که از طریق ماسک صورت، ماسک بینی انجام می شود. هوا، معمولاً با اکسیژن اضافه شده، از طریق ماسک تحت فشار مثبت داده می شود. به طور کلی مقدار فشار، بسته به این که فردی در حال تنفس یا بازدم است متناوب است.



هشدار

در مدهای غیر تهاجمی (non-invasive) به دلیل نشتی اطراف ماسک حجم خروجی از بیمار می تواند متفاوت از حجم خروجی اندازه گیری شده باشد.

### ۱-۱۲-۶ سایر عملکردها در مُد NIV

- نبولایزر (Nebulizer)
- ساکشن اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)
- تنفس دهی دستی (Manual Breath)
- جبران سازی حجم (Volume compensation)
- جبران سازی نشتی (Leak compensation)

**۱۳-۶ مد تنفسی کنترل شده حجمی تنظیم شده فشاری (PRVC) Pressure-Regulated Volume Controlled**

(Ventilation)

**تعریف ۶-۱۳-۱**

در این مد تنفسی، ونتیلاتور تلاش می‌کند تا حجم  $V_T$  را در کمترین فشار ممکن راه‌هوایی تنظیم کند. این مد تنفسی معمولاً به عنوان حالت اولیه تنفسی در بسیاری از بخش‌های مراقبت‌های ویژه (ICU) استفاده می‌شود.

**۶-۱۳-۲ سایر عملکردها در مد PRVC**

- نبولایزر (Nebulizer)
- ساکشن اکسیژن ( $O_2$  suction)
- تنفس دهی دستی (Manual Breath)
- جبران سازی حجم (Volume compensation)
- جبران سازی نشتی (Leak compensation)

**۱۴-۶ مدت‌تنفسی فشار محدود شده دوره زمانی TCPL****تعریف ۱-۱۴-۶**

این مد ونتیلاسیون تنها مربوط به ونتیلاسیون نوزادان می‌باشد که بر پایه دوره زمانی می‌باشد و فشار دمی در آن می‌تواند تنظیم شود. در حین دم، دستگاه فشار دمی را از طریق کنترل نمودن ولو بازدمی تنظیم می‌نماید. در این مد، فشار تنظیم شده توسط کاربر بیشترین حد فشاری است که می‌تواند به بیمار برسد؛ بنابراین، فشار پیک از مجموع فشار PEEP و فشار تنظیمی حاصل نمی‌گردد. به عبارت دیگر فشار پیک برابر با فشار تنظیم شده توسط کاربر است.

## سایر عملگرها در مد TCPL ۶-۱۴-۲

- نبولایزر (Nebulizer)
- ساکشن اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)
- تنفس دهی دستی (Manual Breath)
- جبران سازی حجم (Volume compensation)
- جبران سازی نشتی (Leak compensation)

## ۶-۱۵-۱ مد تنفسی فشار مثبت مسیر هوایی پیوسته به همراه فلوی پیوسته CPAP+CF

## تعریف ۶-۱۵-۱

فشار مثبت مسیر هوایی پیوسته (CPAP) نوعی حمایت تنفسی غیرتهاجمی است که توسط یک شاخک بینی ارائه می‌شود.

این فشار مثبت پیوسته یک عامل موثر برای دیسترس تنفسی نوزادان است، این یک دستگاه ساده، ایمن و نسبتاً ارزان برای رده سنی نوزادان (NEONATE) است.

با ایجاد یک سطح مداوم فشار مثبت به مسیر هوایی که ریه‌ها را متسع می‌کند، تنفس دهی را بهبود می‌بخشد. تنفس دهی پشتیبانی آینه و آلارم ASV ممکن است فعال شود، درحالی‌که تلاش‌های خودبه‌خودی بیمار توسط ونتیلاتور شناسایی یا نظارت نمی‌شود، علاوه بر این حالت جبران نشتی به طور پیش فرض فعال می‌شود.

**هشدار**

در مد تنفس دهی CPAP، بیمار بایستی توسط پزشک متخصص تحت نظارت قرار گیرد. به دلیل بالا بودن مقاومت شاخک بینی ونشتی زیاد در این مد تنفس دهی، ممکن است تشخیص قطع شدن شاخک بینی دچار اختلال شود.

## سایر عملگرها در مد CPAP+CF ۶-۱۵-۲

- ساکشن اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)
- جبران سازی حجم (Volume compensation)

▪ جبران سازی نشتی (Leak compensation)

#### ۶-۱۶ تنفس دهی همگام ساز اجباری نوزادی به همراه فشار پشتیبان NSIMV+PSV

##### ۶-۱۶-۱ تعریف

این مد تنفس دهی فقط مختص نوزدان می باشد. در این مد، ونتیلاتور تعداد تنفس اجباری را با حجم تنظیم شده ارائه می دهد و در عین حال تنفس خودبه خودی را فراهم می آورد. دستگاه ارائه تنفس اجباری را با تنفس خودبه خودی بیمار هماهنگ می کند. در مقابل، برای حمایت کنترل تنفس دهی (ACV) حجم خودبه خودی را ارائه می دهد که با تلاش بیمار برای تنفس هدایت می شود. در این حالت، فشار پشتیبان برای افزایش حجم تنفس خودبه خودی می تواند اضافه شود.

##### ۶-۱۶-۲ سایر عملکردها در مد NSIMV+PSV

- نبولایزر (Nebulizer)
- ساکشن اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)
- تنفس دهی به صورت دستی (Manual Breath)
- جبران سازی حجم (Volume compensation)
- جبران سازی نشتی (Leak compensation)

## فصل هفتم

## ۷ تنظیسات تنفس دهی

معرفی

مراحل و فاصله زمانی پارامترها

## ۷-۱ معرفی

در صفحه تنظیمات پارامترها (Parameter Settings)، می‌توانید مدهای تنفس‌دهی و هر گزینه‌ای متناظر با آن‌ها را تنظیم نمایید. همچنین در این صفحه، دیاگرامی وجود دارد که بر مبنای مد تنفس‌دهی قابل تغییر است. این دیاگرام نشان‌دهنده مشخصاتی بر روی خود می‌باشد. شکل ۴۸ صفحه Parameter Settings را نشان می‌دهد. برای اطلاعات بیشتر در این زمینه به فصل ۶ مراجعه نمایید.



شکل ۴۸- صفحه تنظیم پارامترها Parameter Settings

پارامترهای تنفسی در جدول ۱۵ آورده شده‌اند.



جدول ۱۵- پارامترهای تنفسی

| Parameter<br>Mode                  | V <sub>T</sub> | T <sub>i</sub> | T <sub>i,max</sub> | T <sub>High</sub> | T <sub>Low</sub> | I:E | F | PEEP | PEEP <sub>High</sub> | PEEP <sub>Low</sub> | O <sub>2</sub> | Flow Shape | P <sub>insp</sub> | Rise Time | PS | Exp. Trig. | V <sub>E</sub> | P <sub>total</sub> | Cont. Flow | Insp. Pause Time | Insp. Trig. | Sigh* | Apnea* | Others*  |
|------------------------------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|------------------|-----|---|------|----------------------|---------------------|----------------|------------|-------------------|-----------|----|------------|----------------|--------------------|------------|------------------|-------------|-------|--------|----------|
|                                    |                |                |                    |                   |                  |     |   |      |                      |                     |                |            |                   |           |    |            |                |                    |            |                  |             |       |        |          |
| VCV (Assisted)                     | ✓              | ✓              |                    |                   |                  |     | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              | ✓          |                   |           |    |            |                |                    |            | ✓                | ✓           | ✓     |        | ✓        |
| PCV (Assisted)                     |                | ✓              |                    |                   |                  | ✓   | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              |            | ✓                 | ✓         |    |            |                |                    |            |                  | ✓           |       |        | ✓        |
| PSV                                |                |                |                    |                   |                  |     |   | ✓    |                      |                     | ✓              |            | ✓                 | ✓         | ✓  |            |                |                    |            |                  | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| CPAP                               |                |                |                    |                   |                  |     |   | ✓    |                      |                     | ✓              |            |                   |           |    |            |                |                    |            |                  | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| VSIMV + PS                         | ✓              | ✓              |                    |                   |                  |     | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              | ✓          | ✓                 | ✓         | ✓  | ✓          |                |                    |            | ✓                | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| PSIMV + PS                         |                | ✓              |                    |                   |                  |     | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              |            | ✓                 | ✓         | ✓  | ✓          |                |                    |            |                  | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| NIV                                |                |                | ✓                  |                   |                  | ✓   | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              |            | ✓                 | ✓         | ✓  | ✓          |                |                    |            |                  | ✓           |       |        | ✓        |
| MMV+PSV                            |                |                |                    |                   |                  |     |   | ✓    |                      |                     | ✓              |            |                   | ✓         | ✓  | ✓          | ✓              |                    |            |                  | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| PSV<br>(V <sub>T</sub> Guaranteed) | ✓              |                |                    |                   |                  |     |   | ✓    |                      |                     | ✓              |            | ✓                 | ✓         | ✓  | ✓          |                |                    |            |                  | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| APRV                               |                |                |                    | ✓                 | ✓                |     |   |      | ✓                    | ✓                   | ✓              |            | ✓                 | ✓         | ✓  | ✓          |                |                    |            |                  | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| PRVC(assist)                       | ✓              | ✓              |                    |                   |                  |     | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              |            | ✓                 |           |    |            |                |                    |            |                  | ✓           |       |        | ✓        |
| TCPL                               |                | ✓              |                    |                   |                  | ✓   | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              |            |                   |           |    |            |                | ✓                  | ✓          |                  | ✓           |       |        | ✓        |
| NSIMV + PS                         |                | ✓              |                    |                   |                  |     | ✓ | ✓    |                      |                     | ✓              |            |                   |           | ✓  | ✓          |                | ✓                  | ✓          |                  | ✓           |       | ✓      | ✓        |
| CPAP + CF                          |                |                |                    |                   |                  |     |   | ✓    |                      |                     | ✓              |            |                   |           |    |            |                |                    | ✓          |                  |             |       | ✓      | ✓        |
| ADL/PED<br>Only                    |                |                |                    |                   |                  |     |   |      |                      |                     |                |            |                   |           |    |            |                |                    |            |                  |             |       |        |          |
|                                    |                |                |                    |                   |                  |     |   |      |                      |                     |                |            |                   |           |    |            |                |                    |            |                  |             |       |        | NEO Only |

جدول ۱۶ سایر پارامترها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۶- پارامترهای دیگر

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| <b>Others</b> | Humidifier (None/Active/Passive) |
|               | Flow Sensor (Distal/Proximal)    |
|               | Tube Compensation (ON/OFF)*      |
|               | Volume Compensation ( ON/OFF)    |
|               | Leak Compensation (ON/OFF)       |
|               | O <sub>2</sub> Suction Settings* |
|               | Capnography Settings*            |

ADL/PED Only

NEO Only

جدول ۱۷ پارامترها ویژه و مشخصات آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۷- ویژگی پارامترها

| Parameter Specification |              | Parameter         |
|-------------------------|--------------|-------------------|
| Pressure Trigger        | Trigger Type | Insp. Trigger     |
| Flow Trigger            |              |                   |
| V <sub>T</sub>          | VCV          | Apnea<br>(ON/OFF) |
| F                       |              |                   |
| T <sub>i</sub>          |              |                   |
| Flow Shape              |              |                   |
| P <sub>insp</sub>       | PCV          |                   |
| F                       |              |                   |
| T <sub>i</sub>          |              |                   |
| Rise Time               |              |                   |
| P <sub>Total</sub>      | TCPL         |                   |
| F                       |              |                   |
| T <sub>i</sub>          |              |                   |

|                           |                                           |  |
|---------------------------|-------------------------------------------|--|
| Cont. Flow                |                                           |  |
| Pressure Limit            | <b>Sigh<br/>(ON/OFF)</b>                  |  |
| Added VT                  |                                           |  |
| Per hour                  |                                           |  |
| Number                    |                                           |  |
| Tube Type                 | <b>Tube<br/>compensation<br/>(ON/OFF)</b> |  |
| Diameter                  |                                           |  |
| Compensate                |                                           |  |
| Period                    | <b>O<sub>2</sub> Suction</b>              |  |
| O <sub>2</sub> Enrichment |                                           |  |
| Waveform (ON/OFF)         | <b>Capnography</b>                        |  |
| Initialize                |                                           |  |
| Save Settings             |                                           |  |
| Zero Sensor               |                                           |  |
| Reset Sensor              |                                           |  |

NEO Only

ADL/PED Only

جدول ۱۸ مشخصات جبران ساز لوله را نشان می دهد.

جدول ۱۸ - مشخصات جبران ساز لوله

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>Tube Compensation</b> |     |
| OFF                      | OFF |

| Tube Compensation |    | Tube Type           | Diameter   | Compensate |
|-------------------|----|---------------------|------------|------------|
| Trach, 50%        | ON | <b>Endotracheal</b> | <b>8.0</b> | <b>50</b>  |
| D = 0.8mm         |    | <b>Tracheotomy</b>  | mm         | %          |

جدول ۱۹ مشخصات حالت آپنه را نشان می دهد.

جدول ۱۹ - مشخصات حالت آپنه

|              |                                 |      |     |                |
|--------------|---------------------------------|------|-----|----------------|
| <b>Apnea</b> | <b>Apnea</b>                    | VCV  | F   | V <sub>T</sub> |
| OFF          | T = 15s, VCV                    | PCV  | 12  | 0.300          |
|              | F = 12, V <sub>T</sub> = 0.300L | TCPL | bpm | L              |

|             |       |            |
|-------------|-------|------------|
| $T_{apnea}$ | $T_i$ | Flow Shape |
| 15          | 1.00  | 100        |
| s           | s     | %          |

|                                                                     |             |                |                                        |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------------------|
| <b>Apnea</b><br>$T = 15s$ , PCV<br>$F = 12$ , $P_{insp} = 15cmH_2O$ | VCV         | F<br>12<br>bpm | $P_{insp}$<br>15<br>cmH <sub>2</sub> O |
|                                                                     | PCV         |                |                                        |
|                                                                     | TCPL        |                |                                        |
|                                                                     | $T_{apnea}$ | $T_i$          | Rise Time                              |
|                                                                     | 15          | 1.00           | 0.4                                    |
|                                                                     | s           | s              | s                                      |

|                                                                   |             |               |                                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|
| <b>Apnea</b><br>$T = 5s$ , TCPL<br>$F = 12$ , $P_{tot} = 8cmH_2O$ | VCV         | F<br>6<br>bpm | $P_{total}$<br>10<br>cmH <sub>2</sub> O |
|                                                                   | PCV         |               |                                         |
|                                                                   | TCPL        |               |                                         |
|                                                                   | $T_{apnea}$ | $T_i$         | Cont. Flow                              |
|                                                                   | 15          | 0.3           | 8                                       |
|                                                                   | s           | s             | L/min                                   |

NEO Only

جدول ۲۰ سایر گزینه‌ها در حالت آپنه را نشان می‌دهد.

جدول ۲۰- گزینه‌های دیگر در حالت آپنه

| Others> | O <sub>2</sub> Suction<br>V       | Capnography<br>V   |
|---------|-----------------------------------|--------------------|
|         | Period<br>20s                     | Waveform<br>ON/OFF |
|         | O <sub>2</sub> Enrichment<br>Max% | Initialize         |
|         |                                   | Save Settings      |
|         |                                   | Zero Sensor        |
|         |                                   | Reset Sensor       |

جدول ۲۱ مشخصات حالت Sigh را نشان می‌دهد.

جدول ۲۱- مشخصات Sigh

| Sigh | Sigh                                                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF  | $V_T^+ = 30\%$<br>$N = 1$<br>Per hour= 5<br>Added $V_T = 30\%$<br>Pressure limit= 40 cmH <sub>2</sub> O |

## ۷-۲ فاصله زمانی پارامترها

هر پارامتر تنفس دهی شامل فواصل زمانی می باشد که با توجه به رده سنی بیمار (Patient Type) متفاوت می باشند. برای اطلاع بیشتر به جدول ۲۲ و جدول ۲۳ مراجعه نمایید.

جدول ۲۲- تنظیم پارامترهای خاص

| Value        |                           |                    | Initial Value |     |     | Parameter Range |     |     |         |     |     | Increments |     |     |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|---------|-----|-----|------------|-----|-----|
|              |                           |                    |               |     |     | Minimum         |     |     | Maximum |     |     |            |     |     |
| Patient Type |                           |                    | ADL           | PED | NEO | ADL             | PED | NEO | ADL     | PED | NEO | ADL        | PED | NEO |
| Combo        | Param.                    | Unit               |               |     |     |                 |     |     |         |     |     |            |     |     |
| Apnea        | T <sub>Apnea</sub>        | s                  | 5             |     |     | 5               |     |     | 60      |     |     | 1          |     |     |
| Sigh         | Number                    | -                  | 1             |     | -   | 1               |     | -   | 3       |     | -   | 1          |     | -   |
|              | Per Hour                  | -                  | 5             |     | -   | 5               |     | -   | 20      |     | -   | 5          |     | -   |
|              | Added V <sub>T</sub>      | %                  | 30            |     | -   | 10              |     | -   | 100     |     | -   | 10         |     | -   |
|              | Pressure Limit            | cmH <sub>2</sub> O | 40            |     | -   | 5               |     | -   | 120     |     | -   | 5          |     | -   |
| Tube Comp.   | Diameter                  | mm                 | 8.0           | 5.0 | -   | 5.0             | 4.0 | -   | 12.0    | 8.0 | -   | 0.5        | 0.5 | -   |
|              | Compensate                | %                  | 50            |     | -   | 10              |     | -   | 100     |     | -   | 5          |     | -   |
| O2 Suction   | Period                    | s                  | 20            | 20  | 10  | 10              |     |     | 40      |     |     | 5          |     |     |
|              | O <sub>2</sub> Enrichment | %                  | MAX           | MAX | 10  | 5               |     |     | 20      |     |     | 5          |     |     |
|              |                           |                    |               |     |     | 20              |     |     | 100-MAX |     |     | 80         |     |     |

جدول ۲۳- تنظیم پارامترهای نرمال

| Value                                                              |                    | Initial Value                           |                                         |                                         | Parameter range |       |       |         |       |       | Step  |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | Minimum         |       |       | Maximum |       |       |       |       |       |
| Patient Type                                                       |                    | ADL                                     | PED                                     | NEO                                     | ADL             | PED   | NEO   | ADL     | PED   | NEO   | ADL   | PED   | NEO   |
| Param.                                                             | Unit               |                                         |                                         |                                         |                 |       |       |         |       |       |       |       |       |
| V <sub>T</sub>                                                     | L                  | Depend<br>ing on<br>IBW<br>and<br>ml/kg | Dependi<br>ng on<br>IBW<br>and<br>ml/kg | Dependi<br>ng on<br>IBW<br>and<br>ml/kg | 0.050           | 0.020 | 0.002 | 0.100   | 0.030 | 0.150 | 0.005 | 0.001 | 0.001 |
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | 0.100           | 0.030 |       | 2.500   | 0.300 |       | 0.010 | 0.005 |       |
| T <sub>i</sub> / T <sub>Lmax</sub>                                 | s                  | 1.00                                    | 0.60                                    | 0.30                                    | 0.30            | 0.10  | 0.10  | 3.00    |       |       | 0.01  |       |       |
| T <sub>High</sub>                                                  | s                  | 5.0                                     |                                         |                                         | 1.0             |       |       | 2.0     |       |       | 0.1   |       |       |
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | 2.0             |       |       | 10.0    |       |       | 2-30  |       |       |
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | 10.0            |       |       | 30.0    |       |       | 1.0   |       |       |
| T <sub>Low</sub>                                                   | s                  | 1.5                                     |                                         |                                         | 0.2             |       |       | 2.0     |       |       | 0.1   |       |       |
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | 2.0             |       |       | 10.0    |       |       | 2-30  |       |       |
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | 10.0            |       |       | 30.0    |       |       | 1.0   |       |       |
| I:E                                                                | -                  | 1:9                                     | 1:15.6                                  | 1:5.6                                   | 1:199           |       |       | 4:1     |       |       | 1:0.1 |       |       |
| F                                                                  | bpm                | 12*<br>6                                | 25*<br>6                                | 30*<br>12**<br>6                        | 1               |       |       | 100     | 150   | 150   | 1     |       |       |
| PEEP                                                               | cmH <sub>2</sub> O | 5                                       | 5                                       | 3                                       | 2***<br>0       |       |       | 50      |       |       | 1     |       |       |
| PEEP <sub>High</sub>                                               | cmH <sub>2</sub> O | 10                                      | 10                                      | 8                                       | 2***<br>5       |       |       | 50      |       |       | 1     |       |       |
| PEEP <sub>Low</sub>                                                | cmH <sub>2</sub> O | 5                                       | 5                                       | 3                                       | 2***<br>0       |       |       | 50      |       |       | 1     |       |       |
| O <sub>2</sub>                                                     | %                  | 50                                      |                                         |                                         | 21              |       |       | 100     |       |       | 1     |       |       |
| Flow Shape                                                         | %                  | 0                                       |                                         |                                         | 0               |       |       | 100     |       |       | 100   |       |       |
| P <sub>Insp</sub>                                                  | cmH <sub>2</sub> O | 15                                      | 8                                       | 8                                       | 2               |       |       | 100     |       |       | 1     |       |       |
| Rise Time                                                          | s                  | 0.2                                     |                                         |                                         | 0.1             |       |       | 0.6     | 0.6   | 0.4   | 0.05  |       |       |
| PS                                                                 | cmH <sub>2</sub> O | 5                                       |                                         |                                         | 0               |       |       | 100     |       |       | 1     |       |       |
| Exp. Trigger                                                       | %                  | 25                                      |                                         |                                         | 5               |       |       | 80      |       |       | 5     |       |       |
| $\dot{V}_E$                                                        | L                  | 6.0                                     | 4.0                                     | -                                       | 1.0             |       |       | 50.0    |       |       | 0.1   |       |       |
| P <sub>total</sub>                                                 | cmH <sub>2</sub> O | -                                       | -                                       | 10                                      | -               | -     | 2     | -       | -     | 70    | -     | -     | 1     |
| Cont. Flow                                                         | L/min              | -                                       | -                                       | 8                                       | -               | -     | 2     |         |       | 40    | -     | -     | 1     |
| Insp. Pause Time                                                   | s                  | 0-OFF                                   | 0-OFF                                   | -                                       | 0-OFF           | 0-OFF | -     | 2.00    | 2.00  | -     | 0.25  | 0.25  | -     |
| Insp. Trigger<br>(Flow)                                            | L/min              | 3.0                                     | 3.0                                     | 1.0                                     | 0.2             |       |       | 1.0     |       |       | 0.2-1 |       |       |
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | 1.0             |       |       | 15.0    |       |       | 1-15  |       |       |
| Insp. Trigger<br>(Pressure)                                        | cmH <sub>2</sub> O | 1.5                                     | 1.5                                     | 0.3                                     | 0.2             |       |       | 0.5     |       |       | 0.2-1 |       |       |
|                                                                    |                    |                                         |                                         |                                         | 0.5             |       |       | 20.0    |       |       | 1-20  |       |       |
| *_For VCV, PCV, PRVC and TCPL modes                                |                    |                                         |                                         |                                         |                 |       |       |         |       |       |       |       |       |
| **_For Neo patients in VSIMV + PS ·PSIMV + PS and NSIMV + PS modes |                    |                                         |                                         |                                         |                 |       |       |         |       |       |       |       |       |
| ***_When Leak Compensation is active but not in CPAP + CF mode.    |                    |                                         |                                         |                                         |                 |       |       |         |       |       |       |       |       |

## فصل هشتم



## ۸ نظارت بر نمودارهای تنفسی (Monitoring)

معرفی

صفحات منحنی‌ها (Diagram Layout)

تنظیم خودکار مقیاس منحنی‌ها (Auto Scale)

ثابت نگه داشتن منحنی‌ها (Freeze)

ثبت اطلاعات (Data Folder)

گزینه‌های بیشتر (More)

پارامترها (All Parameter)

نارکت‌ها و حدود آلام (Alarm Limit-Target)

## ۸-۱ معرفی

چگونگی ورود به صفحه Monitoring در فصل ۵ توضیح داده شده است. در این صفحه به کاربر این امکان داده می‌شود تا پارامترها و منحنی‌های تنفسی را نظارت نماید. شکل ۴۹ صفحه Monitoring را نشان می‌دهد و در ادامه هر کدام از آیتم‌های نشان داده شده در شکل ۴۹ تشریح داده خواهد شد.



شکل ۴۹- صفحه Monitoring

## صفحات منحنی‌ها (Diagram Layout)

۱

با فشار دادن این نشانگر، صفحه‌ای مطابق با شکل ۵۰ در کنار آن نمایان می‌شود. هر کدام از مجموعه منحنی‌ها را که انتخاب نمایید، همان مجموعه از منحنی‌ها بر روی نمایشگر نمایان گردیده خواهد شد.



شکل ۵۰- صفحات منحنی‌ها

۲

## تنظیم خودکار مقیاس منحنی‌ها (Auto scale)

با انتخاب این نشانگر، کادر آن به رنگ آبی روشن خواهد شد. زمانی که منحنی‌ها در حالت بزرگنمایی و یا کوچک‌نمایی قرار گرفته باشند، می‌توانید با فعال کردن این گزینه منحنی‌ها را به اندازه استاندارد خود برگردانید.

۳

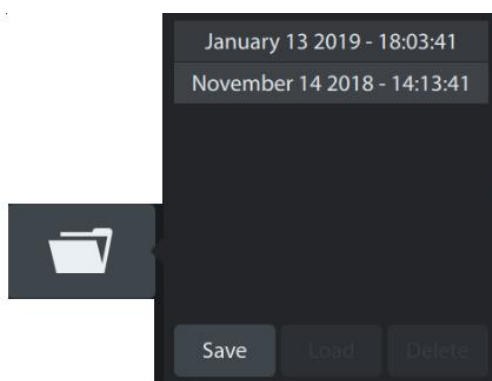
## ثابت نگه داشتن منحنی‌ها (Freeze)

با انتخاب این نشانگر، تمامی منحنی‌ها ثابت نگه داشته می‌شوند. زمانی که این گزینه را فعال می‌نمایید، دستگاه عملیات تنفس‌دهی را ادامه می‌دهد. در صورت فعال شدن این قابلیت، نشانگر ❄️ در پشت هر منحنی قابل رویت می‌باشد.

۴

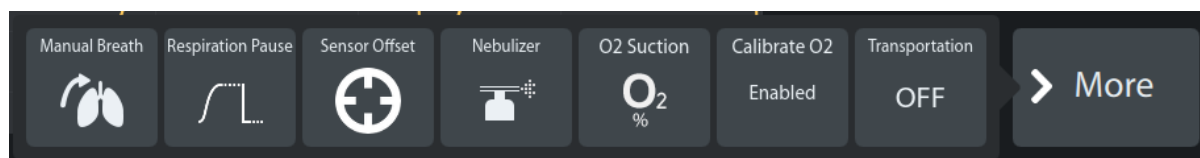
## ثبت اطلاعات (Data Folder)

این آیتم اطلاعات مربوط به تنفس را در خود ذخیره می‌نماید. با فشار دادن این گزینه، صفحه‌ای مطابق شکل ۵۱ در کنار آن نمایان می‌شود. اگر گزینه Save را انتخاب نمایید، اطلاعات موردنظر در این پنجره ذخیره خواهد شد. اطلاعات تنفسی در غالب تاریخ و زمان ذخیره می‌شود. به منظور بررسی اطلاعات ذخیره شده، بایستی گزینه Load را انتخاب نمایید.



شکل ۵۱- پنجره Data Folder

این گزینه شامل پارامترهایی می باشد که بر اساس نیاز کاربر می تواند انتخاب شود. با انتخاب گزینه More فهرستی در مقابل آن نمایان می شود. در ادامه هر کدام از پارامترهای موجود در پنجره More تشریح می شود.



شکل ۵۲- پنجره More

#### ۱. تنفس دهی دستی (Manual Breathing)

با فشار دادن این گزینه می توانید به بیمار تنفس دستی ارائه دهید.

#### ۲. وقفه تنفسی (Respiratory Pause)

نشانگر متناظر آن را فشار داده و نگه دارید. در این صورت، زمان دم به مدت ۷ ثانیه و بازدم به مدت ۲۰ ثانیه نگه داشته می شود. در زمانی که این کلید را در فاز دمی نگه داشته اید، نشانگر **INSP. PAUSE** در بالای صفحه نمایشگر به رنگ سبز روشن می شود و با نگه داشتن این کلید در فاز بازدمی نشانگر متناظر آن **EXP. PAUSE** در بالای صفحه نمایشگر به رنگ سبز روشن خواهد شد.

#### ۳. سنسور آفست (Sensor Offset)

با انتخاب این گزینه نشانگر متناظر آن **SENSOR OFFSET** در بالای صفحه نمایشگر به رنگ سبز روشن خواهد شد. این ایتیم به منظور آفست کردن سنسورهای دستگاه به کار برده می شود.

#### ۴. نبولایزر (Nebulizer)



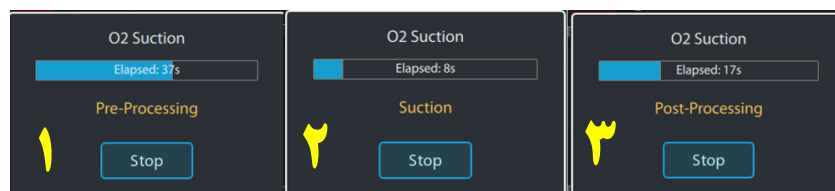
هشدار

قبل از فعال نمودن نبولایزر، از اتصال کیت نبولایزر به دستگاه اطمینان حاصل نمایید.

در زمان استفاده از نبولایز بایستی این گزینه را فعال نمایید. برای فعال نمودن نبولایز کافیست این گزینه را فشار دهید، در این حالت نشانگر متناظر آن **NEBULIZER** بایستی در بالای صفحه نمایشگر با رنگ سبز روشن شود. دستگاه فلو مورد نیاز را در فاز دمی از طریق خروجی نبولایز کنترل می کند.

#### ۵. مکش اکسیژن (O<sub>2</sub> suction)

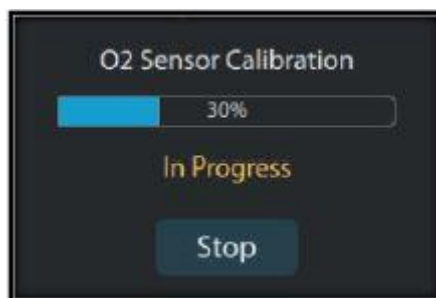
با فعال نمودن این گزینه پنجره ای مطابق شکل ۵۳ به ترتیب نشان داده شده، بر روی صفحه نمایشگر نمایان می شود. اجازه دهید تا فرایند مکش اکسیژن مرحله به مرحله انجام شود.



شکل ۵۳- روند مکش اکسیژن (O<sub>2</sub> Suction)

#### ۶. کالیبراسیون اکسیژن

این گزینه را انتخاب نمایید تا به رنگ آبی روشن شود.



شکل ۵۴- کالیبراسیون اکسیژن

#### ۷. انتقال (Transportation)

در زمانی که دستگاه در حال جابجایی در بیمارستان می باشد بایستی این گزینه را فعال نمایید. فشار پایین گاز هوا به طور موقت غیرفعال و آلام Power loss فعال می شود. این عملکرد تنها زمانی می تواند فعال شود که منبع گاز هوا قطع شود. این گزینه در حالات زیر فعال می شود:

- قطع منبع اکسیژن و یا شلنگ متناظر آن. در این حالت دستگاه به طور موقت با گاز هوا تنفس دهی می کند.

- اتصالاتی که ورودی اکسیژن را از شلنگ اکسیژن وارد دستگاه می کند.
- قطع منبع گاز هوا و یا شلنگ متناظر آن. در این حالت، سیگنال آلارم فشار هوا را تریگر می کند.

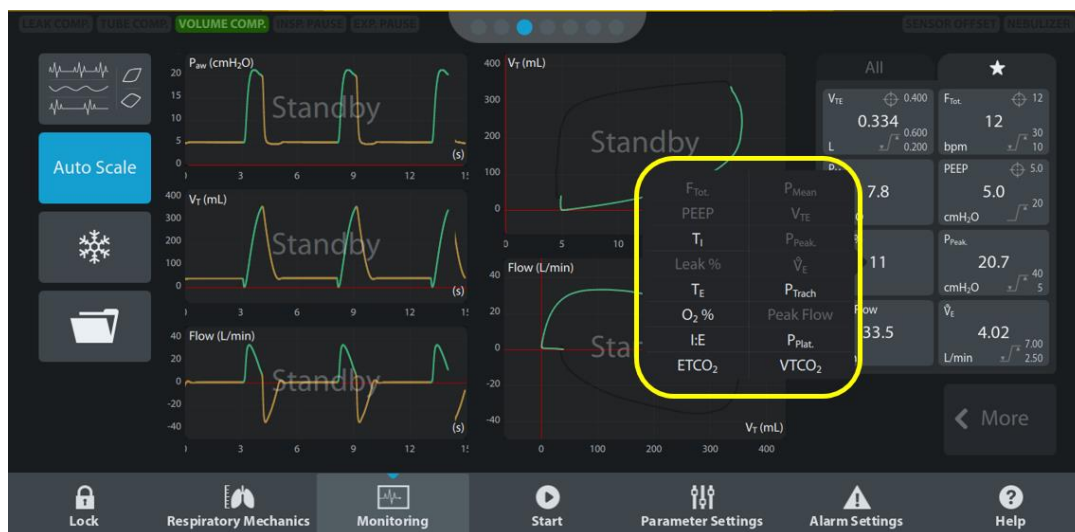
۶

## نمایش کلیه پارامترها (All Paramaters)

در این قسمت می توانید تمامی پارامترهای تنفس دهی را مشاهده نمایید. با فشار دادن گزینه All پنجره متناظر آن باز می شود (به شکل ۵۵ مراجعه نمایید). اگر چنانچه تمایل به ذخیره پارامتری در فهرست مورد علاقه ها (Favorite) دارید، کافیست پارامتر موردنظر خود در لیست پیش فرض مورد علاقه ها را فشار داده و نگه دارید، در این صورت پنجره کوچکی در کنار آن باز می شود و می توانید پارامتر موردنظر خود را انتخاب نمایید (به شکل مراجعه کنید).



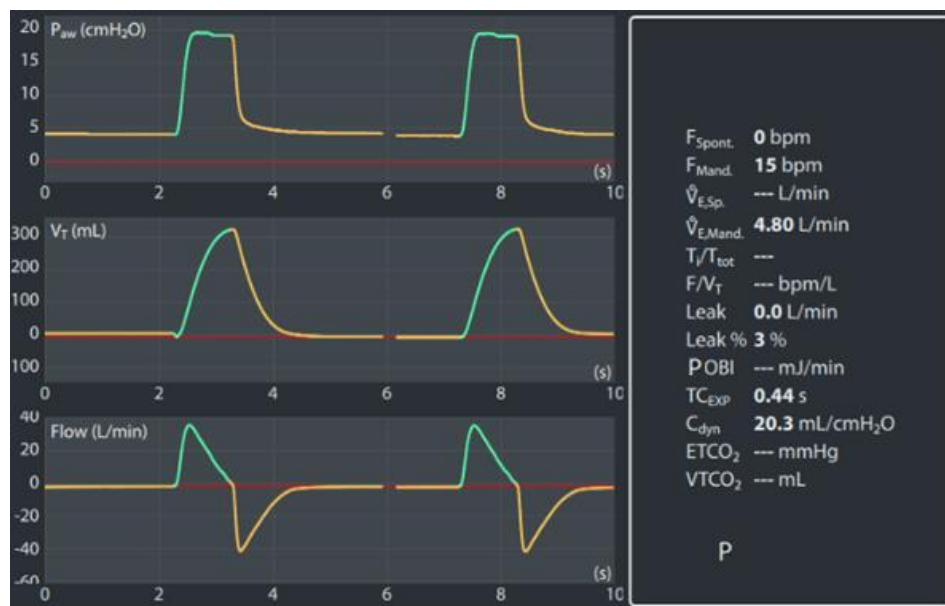
شکل ۵۵- پنجره پارامترهای مورد علاقه (Favorite)



شکل ۵۶- افزودن پارامتر به فهرست موردعلاقه‌ها



شکل ۵۷- لیست تمامی پارامترهای تنفسی



شکل ۵۸ - پنجره اطلاعات بیمار (Patient Data)

شکل ۵۹ نشانگر مربوط به بزرگ‌نمایی/کوچک‌نمایی منحنی‌ها را نشان می‌دهد. با فشار دادن علامت +

منحنی‌ها به حالت بزرگ‌نمایی و با فشردن علامت - منحنی‌ها به حالت کوچک‌نمایی در می‌آیند.



شکل ۵۹ - بزرگ‌نمایی/کوچک‌نمایی منحنی‌ها



جدول ۲۴- آیتم‌های پنجره More با توجه به مدهای تنفس‌دهی

|                     | VCV (Assisted) | PCV (Assisted) | PRVC (Assist) | VSIMV + PSV | PSIMV + PSV | MMV+PSV | PSV (VT guaranteed) | PSV | APRV | CPAP | NIV | TCPL (Assist) | NSIMV + PSV | CPAP + CF |
|---------------------|----------------|----------------|---------------|-------------|-------------|---------|---------------------|-----|------|------|-----|---------------|-------------|-----------|
| Transportation      | ✓              | ✓              | ✓             | ✓           | ✓           | ✓       | ✓                   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓   | ✓             | ✓           | ✓         |
| Calibrate O2 Sensor | ✓              | ✓              | ✓             | ✓           | ✓           | ✓       | ✓                   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓   | ✓             | ✓           | ✓         |
| O2 Suction          | ✓              | ✓              | ✓             | ✓           | ✓           | ✓       | ✓                   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓   | ✓             | ✓           | ✓         |
| Nebulizer           | ✓              | ✓              | ✓             | ✓           | ✓           | ✓       | ✓                   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓   | ✓             | ✓           |           |
| Sensor Offset       | ✓              | ✓              | ✓             | ✓           | ✓           | ✓       | ✓                   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓   | ✓             | ✓           | ✓         |
| Respiration Pause   | ✓              | ✓              | ✓             | ✓           | ✓           |         |                     |     |      |      |     |               |             |           |
| Manual Breath       | ✓              | ✓              | ✓             | ✓           | ✓           | ✓       | ✓                   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓   | ✓             | ✓           |           |

NEO  
Only

ADL/PED Only

## ۲-۸ تارگت و حدود آلارم‌ها

برخی از پارامترها بایستی توسط کاربر تنظیم شوند که این پارامترها با عنوان تارگت (Target) مشخص می‌شوند

و با نشانگر  در کنار پارامتر متناظر خود نمایش داده می‌شوند. برای برخی از پارامترها، کاربر نیازمند

تعیین حد بالای آلارم ، حد پایین آلارم ، و یا هر دو حد آلارم  می‌باشد.

اگر به فهرست پارامترها توجه نمایید، نشانگر تارگت و حدود آلارم‌ها را در قسمت راست بالای و پایین آن‌ها

مشاهده می‌نمایید. برای آن دسته از پارامترهایی که تنها گزینه تارگت  را دارند، سیستم تنفس‌دهی

بایستی به تارگت موردنظر در حین تنفس‌دهی دست یابد. برای آن دسته از پارامترهایی که تنها شامل نشانگر

حدود آلارم می‌باشند، مقدار پارامترها نباید از حد آلارم متناظر آن تجاوز نماید و یا کمتر شود.

همچنین آن دسته از پارامترهایی که هر دو نشانگر تارگت و حد آلام را دارند، کلیه موارد ذکر شده بایستی برای آن‌ها درنظر گرفته شود.



## ۹ آلارم‌ها

معرفی

ذخیره آلارم

سیگنال آلارم

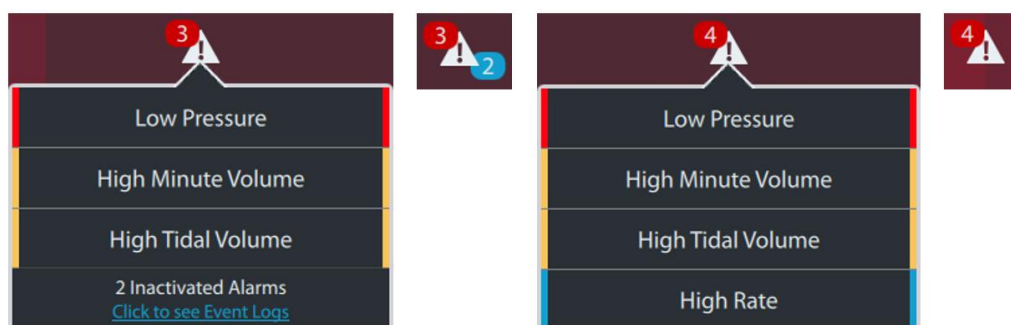
سکوت آلارم

تنظیمات آلارم

اولویت آلارم

## ۹-۱ معرفی

هر آلارمی که در حین تنفس‌دهی به وقوع بپیوندد در نشانگر موجود در بالای صفحه نمایشگر  ذخیره می‌شود. اگر عددی که در کنار نشانگر متناظر آلارم دیده می‌شود به رنگ قرمز  باشد بدین معنی‌ست که آلارم موردنظر فعال است و اگر چنانچه این عدد به رنگ آبی  باشد یعنی آلارم موردنظر برطرف شده است. در صورتی که نشانگر آلارم را انتخاب نمایید، فهرست آلارم‌های فعال به ترتیب اولویت آن‌ها نمایان می‌شود. در قسمت پایین پنجره نشانگر آلارم، آلارم‌های برطرف شده مشخص شده‌اند که با لمس آن‌ها می‌توانید وارد پنجره Event Log شوید.



شکل ۶۰- نشانگر و فهرست آلارم‌های موجود در آن

## ۹-۲ سیگنال آلارم‌ها

برای هر آلارم، سیگنال شنیداری و دیداری آن متفاوت می‌باشد.

### ۹-۲-۱ اولویت بالا

آلارم‌های اولویت بالا بصورت بوق متوالی شنیده می‌شوند، چراغ آلارم در بالای بدنه نمایشگر بصورت چشمک‌زن و با رنگ قرمز روشن می‌شود و همچنین پیام متناظر نمایان شده بر روی صفحه نمایشگر با رنگ قرمز در بالای صفحه مشاهده می‌شود.

### ۲-۲-۹ اولویت متوسط

آلارم‌های اولویت متوسط بصورت بوق متوالی شنیده می‌شوند، چراغ آلارم در بالای بدنه نمایشگر بصورت چشمک‌زن و با رنگ زرد روشن می‌شود و همچنین پیام متناظر نمایان شده بر روی صفحه نمایشگر با رنگ زرد در بالای صفحه مشاهده می‌شود.

### ۳-۲-۹ اولویت پایین

آلارم‌های اولویت پایین بصورت بوق متوالی شنیده می‌شوند، چراغ آلارم در بالای بدنه نمایشگر بصورت با رنگ زرد روشن می‌شود و همچنین پیام متناظر نمایان شده بر روی صفحه نمایشگر با رنگ زرد در بالای صفحه مشاهده می‌شود.

جدول ۲۵- مشخصات بصری آلارم

| اولویت آلارم | رنگ متناظر | مشخصه آلارم |
|--------------|------------|-------------|
| بالا         | قرمز       | چشمک‌زن     |
| متوسط        | زرد        | چشمک‌زن     |
| پایین        | زرد        | ثابت        |

جدول ۲۶- مشخصات صوتی آلارم

| اولویت آلارم | تعداد پالس صدا           |
|--------------|--------------------------|
| بالا         | $10 \times (5 \times 2)$ |
| متوسط        | ۳                        |
| پایین        | ۱                        |

### ۳-۹ سکوت آلارم

اگر الارمی فعال نباشد، نشانگر سکوت آلارم  فعال نمی‌شود. در صورت فعال شدن آلارم، نشانگر سکوت آلارم  روشن می‌شود. اگر این نشانگر  را فشار دهید، صدای الارم برای مدت زمان ۶۰ ثانیه قطع می‌شود و این زمان به صورت شمارش معکوس در زیر نشانگر متناظر سکوت آلارم  نمایان می‌شود.

### ۴-۹ تنظیمات آلارم

در صفحه تنظیمات آلارم (Alarm Settings) تعداد آلارم‌های قابل تنظیم موجود می‌باشند که کاربر برای تنظیم و نظارت آلارم‌ها بایستی وارد این صفحه شود. هر آلارم دارای حد بالا و پایین مختص به خود می‌باشد. به منظور تنظیم حدود آلارم، حد بالا/پایین آلارم موردنظر را انتخاب نموده، نوار آلارم مورد نظر را به بالا یا پایین بکشید و در انتها برای تایید مقدار موردنظر خود، گزینه Apply را فشار دهید.

#### نکته

اگر پس از تایید حد آلارم موردنظر گزینه Apply را فشار ندهید، تغییرات مقادیر آلارم ذخیره نخواهند شد. برخی از آلارم‌ها بایستی توسط کاربر برطرف شوند و برخی دیگر بایستی توسط شرکت تولیدکننده برطرف شوند.

جدول ۲۷- پارامترها با حدود آلارم متناظر آنها

| Measure        | Alarm Limit | Description               | Unit               |
|----------------|-------------|---------------------------|--------------------|
| $P_{Peak}$     | P           | Low inspiratory Pressure  | cmH <sub>2</sub> O |
|                |             | High inspiratory Pressure | cmH <sub>2</sub> O |
| $V_{TE}$       | $V_{TE}$    | Low $V_T$                 | L                  |
|                |             | High $V_T$                | L                  |
| $\dot{V}_E$    | $\dot{V}_E$ | Low minute Volume         | L/min              |
|                |             | High minute Volume        | L/min              |
| $O_2$ Concent. | $O_2\%$     | Low $O_2$ Concentration   | %                  |
|                |             | High $O_2$ Concentration  | %                  |
| $F_{Tot}$      | F           | Low rate                  | bpm                |
|                |             | High respiratory rate     | bpm                |
| PEEP           | PEEP        | —                         | —                  |
|                |             | High PEEP                 | cmH <sub>2</sub> O |
| $ETCO_2$       | $ETCO_2$    | Low $ETCO_2$              | mmHg               |
|                |             | High $ETCO_2$             | mmHg               |

برطبق شکل ، تعداد ۷ پارامتر در صفحه تنظیمات آلارم (Alarm Settings) دارای حدود آلارم می‌باشند.

همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید با انتخاب یکی از حدود بالا یا پایین نواری حاوی اعداد حدود آلارم در

## راهنمای کاربری ونتیلاتور دیومد

کنار آن نمایان می‌شود و در زیر آن گزینه Apply و Cancel وجود دارد. با کشیدن نواری اعداد به بالا یا پایین و یا فشار دادن علامت + و - می‌توانید حد آلارم موردنظر خود را تعیین نمایید. دقت کنید که در انتها بایستی برای تایید تغییرات اعمالی خود، حتماً گزینه Apply را فشار دهید.



شکل ۶۱- صفحه Alarm settings

جدول ۲۸- مقادیر حدود آلارم

| Value | Default Value | Parameter range |         | Step |
|-------|---------------|-----------------|---------|------|
|       |               | Minimum         | Maximum |      |



| Patient Type           |                    | ADL            | PED          | NEO                         | ADL                          | PED   | NEO   | ADL                          | PED   | NEO   | ADL                                                            | PED | NEO |
|------------------------|--------------------|----------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|----------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Alarm Limit            | Unit               |                |              |                             |                              |       |       |                              |       |       |                                                                |     |     |
| Low P                  | cmH <sub>2</sub> O | 5              | 5            | 2                           | 1                            |       |       | Min (99, High P)             |       |       | 1                                                              |     |     |
| High P                 | cmH <sub>2</sub> O | 40             | 30           | 25                          | 10                           |       |       | 120                          |       |       | 1                                                              |     |     |
| Low V <sub>TE</sub>    | L                  | 0.200<br>0.150 | 0.025        | 0.005                       | 0.010                        | 0.001 | 0.001 | High V <sub>TE</sub> - Step  |       |       | 0.001 – 0.030: 0.001<br>0.030 – 0.100: 0.005                   |     |     |
| High V <sub>TE</sub>   | L                  | 0.600          | 0.075        | 0.015<br>0.050 <sup>b</sup> | Low V <sub>TE</sub> + Step   |       |       | 3.000                        | 0.500 | 0.250 | 0.100 – 3.000: 0.010                                           |     |     |
| Low V̇ <sub>E</sub>    | L/min              | 9.00<br>7.00   | 6.00<br>1.90 | 0.15                        | 0.01                         |       |       | High V̇ <sub>E</sub> - Step  |       |       | 0.01 – 0.20: 0.01<br>0.20 – 1.00: 0.05                         |     |     |
| High V̇ <sub>E</sub>   | L/min              | 3.00<br>2.50   | 2.00<br>0.60 | 0.45                        | Low V̇ <sub>E</sub> + Step   |       |       | 55.00                        |       |       | 1.00 – 2.00: 0.10<br>2.00 – 10.00: 0.50<br>10.00 – 55.00: 1.00 |     |     |
| Low O <sub>2</sub>     | %                  | 40             |              |                             | 19                           |       |       | Min (95, O <sub>2</sub> - 2) |       |       | 1                                                              |     |     |
| High O <sub>2</sub>    | %                  | 60             |              |                             | Max (25, O <sub>2</sub> + 2) |       |       | 110                          |       |       | 1                                                              |     |     |
| Low F                  | Bpm                | 30             | 30           | 40                          | 1                            |       |       | High F-1                     |       |       | 1                                                              |     |     |
| High F                 | Bpm                |                |              |                             | Max(lowF+1, 3)               |       |       | 160                          |       |       |                                                                |     |     |
| High PEEP              | cmH <sub>2</sub> O | 20             |              |                             | 1                            |       |       | 50                           |       |       | 1                                                              |     |     |
| Low ETCO <sub>2</sub>  | mmHg               | 30             |              |                             | 1                            |       |       | High ETCO <sub>2</sub> - 1   |       |       | 1                                                              |     |     |
| High ETCO <sub>2</sub> | mmHg               | 50             |              |                             | Low ETCO <sub>2</sub> + 1    |       |       | 150                          |       |       | 1                                                              |     |     |

**جدول ۲۹- تشریح آلارمها**

| ردیف | عنوان                    | دسته بندی آلارم | حالت فعال             | تعریف                                                                                | عملکرد دستگاه                                                                                                                         |
|------|--------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | Emergency Ventilation    | فیزیولوژیک      | همیشه                 | ونتیلاتور در حالت تنفس دهی Emergency باشد.                                           | در مواقع ضروری به محض انتخاب مد تنفس دهی Emergency در صفحه Start دستگاه با مد PCV شروع به کار خواهد کرد و هم زمان آلارم فعال می گردد. |
| ۲    | Persistent High Pressure | فیزیولوژیک      | تمامی مدها            | فشار هوا به مدت بیشتر از ۱۵ ثانیه به میزان ۵ سانتی متر آب بالاتر از مقدار PEEP باشد. | با بیش از حد شدن PEEP ، آلارم بعد از ۱۵ ثانیه فعال می شود.                                                                            |
| ۳    | High Pressure            | فیزیولوژیک      | تمامی مدها            | بیشتر شدن فشار مسیر هوا از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                              | فعال شدن آلارم به محض اینکه فشار از حد مجاز بیشتر شود. سیستم با باز کردن شیر بازدمی موجب کاستن فشار هوا تا رسیدن به سطح PEEP می شود.  |
| ۴    | Low Pressure             | فیزیولوژیک      | تمامی مدها            | کمتر شدن فشار مسیر هوا از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                               | فعال شدن آلارم به محض اینکه فشار از حد مجاز کمتر شود                                                                                  |
| ۵    | Low Gas (Air and O2)     | فنی             | تمامی مدها            | فشار منبع گازها (هوا و اکسیژن) به صورت هم زمان پایین باشد                            | فعال شدن آلارم به محض اینکه فشار هوای و اکسیژن ورودی پایین تر از ۲ بار برسد                                                           |
| ۶    | Patient Circuit Open     | فنی             | تمامی مدها            | جدا شدن بیمار از ونتیلاتور                                                           | ۱۰ ثانیه پس از اینکه جدا شدن بیمار یا مدار بیمار از دستگاه آلارم فعال می گردد.                                                        |
| ۷    | Low Gas (Air)            | فنی             | تمامی مدها            | پایین بودن فشار هوای ورودی                                                           | به محض اینکه فشار هوای ورودی به پایین تر از ۲ bar برسد، آلارم فعال می گردد.                                                           |
| ۸    | Low Gas (O2)             | فنی             | تمامی مدها            | پایین بودن فشار اکسیژن ورودی                                                         | به محض اینکه فشار اکسیژن ورودی به پایین تر از ۲ bar برسد، آلارم فعال می گردد.                                                         |
| ۹    | O2 Concentration Too Low | فیزیولوژیک      | تمامی مدها            | ترکیب گازی که توسط ونتیلاتور ایجاد شده دارای درصد خلوص اکسیژن کمتر از ۱۸٪ باشد       | ۳ ثانیه پس از اینکه سنسور اکسیژن درصد خلوص کمتر از ۱۸ را حس نماید آلارم فعال می شود.                                                  |
| ۱۰   | High Minute Volume       | فیزیولوژیک      | تمامی مدها            | بیشتر شدن حجم دقیقه ای تنفس از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                          | ۱۰ ثانیه پس از اینکه حجم دقیقه ای تنفس از حد مجاز بیشتر شود، آلارم فعال می گردد.                                                      |
| ۱۱   | Low Minute Volume        | فیزیولوژیک      | تمامی مدها            | کمتر شدن حجم دقیقه ای تنفس از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                           | ۱۰ ثانیه پس از اینکه حجم دقیقه ای تنفس از حد مجاز کمتر شود، آلارم فعال می گردد.                                                       |
| ۱۲   | High Tidal Volume        | فیزیولوژیک      | تمامی مدها به جز CPAP | حجم تحویلی به بیمار در زمان بازدم از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر بیشتر باشد         | ۱۰ ثانیه پس از آنکه حجم تحویلی یا Tidal volume تنفس های پی در پی بالاتر از مقدار تنظیم شده باشد، آلارم فعال می گردد.                  |
| ۱۳   | Low Tidal Volume         | فیزیولوژیک      | تمامی مدها به جز CPAP | حجم تحویلی به بیمار در زمان بازدم از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر کمتر               | ۲۰ ثانیه پس از آنکه حجم تحویلی یا Tidal volume تنفس های پی در پی کمتر از مقدار تنظیم شده باشد آلارم فعال                              |

|    |                                   |            |                                               |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------|------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                   |            |                                               | باشد                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |
| ۱۴ | High PEEP                         | فیزیولوژیک | تمامی مدها                                    | بیشتر شدن PEEP از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                                                                     | پس از هر تنفس، اگر مقدار محاسبه شده PEEP از مقدار تنظیم شده بیشتر باشد، این آلام فعال می شود.                                                                                                   |
| ۱۵ | High O <sub>2</sub> Concentration | فیزیولوژیک | تمامی مدها                                    | بیشتر شدن خلوص اکسیژن از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                                                              | در صورتی که بیش از ۳۰ ثانیه خلوص اکسیژن در ترکیب اکسیژن و هوا بیشتر از مقدار تنظیم شده باشد آلام فعال می گردد.                                                                                  |
| ۱۶ | Low O <sub>2</sub> Concentration  | فیزیولوژیک | تمامی مدها                                    | کمتر شدن خلوص اکسیژن از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                                                               | در صورتی که بیش از ۳۰ ثانیه خلوص اکسیژن در ترکیب اکسیژن و هوا کمتر از مقدار تنظیم شده باشد آلام فعال می گردد.                                                                                   |
| ۱۷ | Apnea                             | فیزیولوژیک | به صورت خودبه خودی                            | زمان سپری شده برابر با زمان انتخاب شده به عنوان زمان آپنه بدون تشخیص تلاش های خود به خودی تنفس باشد.               | پس از اینکه زمان تنظیمی برای زمان آپنه سپری شود و در این حین تنفس اختیاری بیمار تشخیص داده نشود، این آلام فعال می گردد و به صورت هم زمان ونتیلاتور وارد حالت پشتیبان می شود Backup ventilation) |
| ۱۸ | Internal Fan Failure              | فنی        | تمامی مدها                                    | ماژول ونتیلیسیون گرم شود و فن مختص آن عمل نکند.                                                                    | به محض عدم عملکرد فن، آلام فعال می شود. در صورت فعال شدن این آلام با خدمات احیادرمان پیشرفته تماس بگیرید.                                                                                       |
| ۱۹ | High Leak                         | فنی        | تمامی مدها                                    | بیشتر شدن فلوی نشتی از حداکثر مقداری که دستگاه می تواند جبران کند که بر اساس مد تنفسی و گروه سنی بیمار متفاوت است. | به محض اینکه نشتی غیرقابل جبران برای دستگاه باشد آلام فعال می شود.                                                                                                                              |
| ۲۰ | Target Volume Not Reached         | فیزیولوژیک | مد<br>MMV +<br>PSV                            | نرسیدن حجم دقیقه ای VM (یا حجم تحویلی VT) به اندازه پارامتر تنظیم شده                                              | ۱۵ ثانیه پس از اینکه سطح فشار به مقدار تنظیم شده برسد اما حجم هدف تأمین نگردد. آلام فعال می شود.                                                                                                |
| ۲۱ | High Rate                         | فیزیولوژیک | تمامی مدها                                    | بیشتر شدن فرکانس تنفس از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                                                              | در صورتی که برای حداقل ۳۰ ثانیه فرکانس تنفس از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر بیشتر باشد آلام فعال می گردد.                                                                                       |
| ۲۲ | Low Rate                          | فیزیولوژیک | تمامی مدها                                    | کمتر شدن فرکانس تنفس از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر                                                               | در صورتی که برای حداقل ۳۰ ثانیه فرکانس تنفس از حد مجاز تعیین شده توسط کاربر کمتر باشد آلام فعال می گردد.                                                                                        |
| ۲۳ | Nebulization Stopped              | فیزیولوژیک | هر مد تنفس - دهی که نبولایزر در آن فعال باشد. | فعال نشدن نبولایزر به دلیل نبود فلوی یا فشار گاز کافی                                                              | به محض اینکه فلوی یا فشار گاز کافی نباشد آلام فعال می گردد.                                                                                                                                     |
| ۲۴ | Transporting                      | فنی        | در زمانی که منبع گاز هوا وجود ندارد           | جابجایی بیمار در داخل بیمارستان و اتصال فقط منبع اکسیژن                                                            | به محض انتخاب گزینه Transfer برای انتقال دستگاه و آلام فعال شده و آلام قطع برق و کمبود فشار هوا قطع می گردد.                                                                                    |

|    |                  |            |                                    |                                                                                                                           |                                                                                                                                     |
|----|------------------|------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۵ | Standby          | فنی        | از ابتدای شروع تنفس دهی            | عملیات تنفس بیمار متوقف شده است                                                                                           | به محض اینکه تهویه توسط ونتیلاتور متوقف شده و همچنان ونتیلاتور روشن است آلارم فعال می گردد.                                         |
| ۲۶ | Power Loss       | فنی        | تمامی مدها                         | - قطع منبع برق به این صورت که دستگاه روشن است اما برق شهر وجود ندارد یا دوشاخه از پریز جدا شده و یا فیوز ورودی سوخته است. | به محض قطع برق این آلارم فعال گردیده و هم زمان دستگاه با باتری داخلی شروع به کار می کند                                             |
| ۲۷ | Low Battery      | فنی        | تمامی مدها                         | شارژ باتری داخلی نزدیک به اتمام                                                                                           | به محض اینکه شارژ باتری داخلی ضعیف باشد آلارم فعال می گردد.                                                                         |
| ۲۸ | Critical Battery | فنی        | تمامی مدها                         | شارژ باتری داخلی در وضعیت بحرانی (حداقل امکان کارکرد دستگاه ۵ دقیقه)                                                      | به محض اینکه وضعیت باتری بحرانی گردد و تا ۵ دقیقه بعد دستگاه شود.                                                                   |
| ۲۹ | High ETCO2       | فیزیولوژیک | تمامی مدها در صورت اتصال کاپنوگراف | بیشترین مقدار فشار CO2 بازدمی                                                                                             | فعال شدن سریع آلارم                                                                                                                 |
| ۳۰ | Low ETCO2        | فیزیولوژیک | تمامی مدها در صورت اتصال کاپنوگراف | کمترین مقدار فشار CO2 بازدمی                                                                                              | فعال شدن سریع آلارم                                                                                                                 |
| ۳۱ | Fan failure      | فنی        | تمامی مدها                         | از کار افتادن فن                                                                                                          | فعال شدن آلارم هنگامی که فن متوقف شود                                                                                               |
| ۳۲ | Tech.Error 01    | فنی        | تمامی مدها                         | عدم دریافت پالس سالم از پردازنده کمکی در ماژول پاور                                                                       | به محض عدم دریافت پالس آلارم فعال می شود و در صورت وقوع با پشتیبانی تماس بگیرید.                                                    |
| ۳۳ | Tech.Error 02    | فنی        | تمامی مدها                         | نقص در سیستم باتری مانند قطع شدن کابل ها                                                                                  | ۳ ثانیه بعد از ایجاد نقص آلارم فعال می گردد . در صورت وقوع با پشتیبانی تماس بگیرید.                                                 |
| ۳۴ | Tech.Error 03    | فنی        | تمامی مدها                         | عدم دریافت سیگنال                                                                                                         | که در صورتی که تا ۲ دقیقه پس از بالا آمدن دستگاه ارتباط سالم برقرار نشود، آلارم فعال می گردد. در صورت وقوع با پشتیبانی تماس بگیرید. |
| ۳۵ | Tech.Error 04    | فنی        | تمامی مدها                         | قطع ماژول ونتیلاسیون VM و HMI                                                                                             | پس از Self test در صورتی که بیش از ۵ ثانیه ارتباط سالم برقرار نشود، آلارم فعال می گردد. در صورت وقوع با پشتیبانی تماس بگیرید.       |
| ۳۶ | Tech.Error 05    | فنی        | تمامی مدها                         | قطع شدن ارتباط سالم بین ماژول HMI و ماژول ونتیلاسیون VM                                                                   | که در صورتی که تا ۲ دقیقه پس از بالا آمدن دستگاه ارتباط سالم برقرار نشود، آلارم فعال می گردد. در صورت وقوع با پشتیبانی تماس بگیرید  |
| ۳۷ | Tech.Error 06    | فنی        | تمامی مدها                         | قطع شدن ارتباط سالم بین پاور ماژول و ماژول HMI                                                                            | که در صورتی که تا ۲ دقیقه پس از بالا آمدن دستگاه ارتباط سالم برقرار نشود، آلارم                                                     |

|                                                     |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| فعال می گردد. در صورت وقوع با پشتیبانی تماس بگیرید. |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

## ۵-۹ اولویت آلامها

جدول ۳۰ اولویت آلامها را بر مبنای شرایط وقوع آنها توضیح می دهد.

جدول ۳۰- اولویت آلامها بر اساس شرایط وقوع آنها

| وضعیت دستگاه          |                         |                |          |            | نوع آلام                             |    |
|-----------------------|-------------------------|----------------|----------|------------|--------------------------------------|----|
| انتقال داخل بیمارستان | آماده به کار<br>Standby | مکش<br>Suction | تنفس دهی | راه اندازی |                                      |    |
|                       |                         |                |          |            | Emergency Ventilation                | ۱  |
| بالا                  | ---                     | بالا           | بالا     | ---        | High Pressure                        | ۲  |
| بالا                  | ---                     | بالا           | بالا     | ---        | Persistent High Pressure             | ۳  |
| ---                   | پایین                   | بالا           | بالا     | بالا       | Low Gas (Air)                        | ۴  |
| بالا                  | پایین                   | بالا           | بالا     | بالا       | Low Gas (O <sub>2</sub> )            | ۵  |
| بالا                  | ---                     | بالا           | بالا     | ---        | O <sub>2</sub> Concentration Too Low | ۶  |
| بالا                  | ---                     | ---            | بالا     | ---        | Patient Circuit Open                 | ۷  |
| بالا                  | ---                     | ---            | بالا     | ---        | Low Pressure                         | ۸  |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | High Tidal Volume                    | ۹  |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | Low Tidal Volume                     | ۱۰ |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | Low O <sub>2</sub> Concentration     | ۱۱ |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | High O <sub>2</sub> Concentration    | ۱۲ |
| متوسط                 | ---                     | متوسط          | متوسط    | ---        | Apnea                                | ۱۳ |
| متوسط                 | متوسط                   | متوسط          | متوسط    | متوسط      | Internal Fan Failure                 | ۱۴ |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | High Leak                            | ۱۴ |
| پایین                 | ---                     | ---            | پایین    | ---        | High Rate                            | ۱۵ |
| پایین                 | ---                     | ---            | پایین    | ---        | Low Rate                             | ۱۶ |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | High Minute Volume                   | ۱۷ |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | Low Minute Volume                    | ۱۸ |
| پایین                 | ---                     | ---            | پایین    | ---        | Nebulization Stopped                 | ۱۹ |
| بالا                  | پایین                   | بالا           | بالا     | بالا       | Low Gas (Air and O <sub>2</sub> )    | ۲۰ |
| پایین                 | پایین                   | ---            | پایین    | ---        | Standby                              | ۲۱ |
| بالا                  | ---                     | ---            | بالا     | ---        | High ETCO <sub>2</sub>               | ۲۲ |
| بالا                  | ---                     | ---            | بالا     | ---        | Low ETCO <sub>2</sub>                | ۲۳ |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | Target Volume Not Reached            | ۲۴ |
| پایین                 | ---                     | ---            | پایین    | ---        | Transporting                         | ۲۵ |
| متوسط                 | ---                     | ---            | متوسط    | ---        | High PEEP                            | ۲۶ |
| ---                   | متوسط                   | متوسط          | متوسط    | بالا       | Power Loss                           | ۲۷ |
| پایین                 | پایین                   | پایین          | پایین    | پایین      | Low Battery                          | ۲۸ |
| بالا                  | بالا                    | بالا           | بالا     | بالا       | Critical Battery                     | ۲۹ |
| متوسط                 | متوسط                   | متوسط          | متوسط    | متوسط      | Fan failure                          | ۳۰ |
| متوسط                 | متوسط                   | متوسط          | متوسط    | متوسط      | Tech.Error 01                        | ۳۱ |
| بالا                  | بالا                    | بالا           | بالا     | بالا       | Tech.Error 02                        | ۳۲ |
| بالا                  | بالا                    | بالا           | بالا     | بالا       | Tech.Error 03                        | ۳۳ |

|      |      |      |      |      |               |    |
|------|------|------|------|------|---------------|----|
| بالا | بالا | بالا | بالا | بالا | Tech.Error 04 | ۳۴ |
| بالا | بالا | بالا | بالا | بالا | Tech.Error 05 | ۳۵ |
| بالا | بالا | بالا | بالا | بالا | Tech.Error 06 | ۳۶ |

جدول ۳۱ مشخصات صدای الارم را نشان می دهد.

جدول ۳۱- مشخصات صدای آلام

|                  |             |
|------------------|-------------|
| ۴۳/۳۳ dB         | قدرت صدا    |
| ۷۵/۸۸ – ۷۰/۳۱ dB | رنج حجم صدا |

## فصل نهم

## ۱۰ مکانیک تنفسی

### معرفی

### تست‌های مکانیک تنفسی

PEEP خودکار (Auto PEEP)

### مقاومت و کامپلیانس

### ظرفیت حیاتی تدریجی

P0.1

PV FLEX

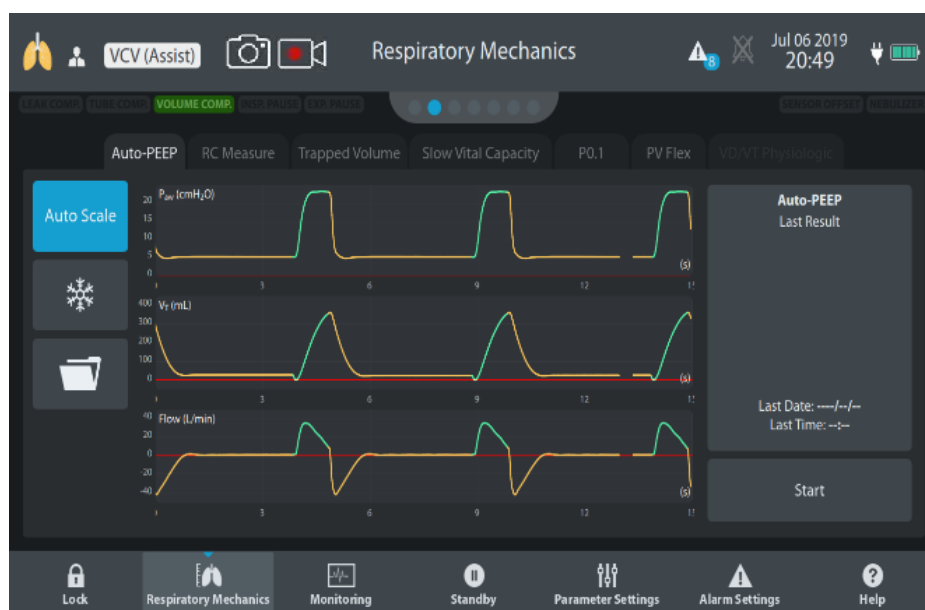
P1 max

تست فیزیولوژیکی  $V_D/V_T$



## ۱-۱۰ معرفی

کاربر باید اطلاعات مناسب و کامل در مورد بیمار داشته باشد. دستگاه ونتیلاتور دیومد مجهز به بخش مکانیک تنفسی که شامل تنظیم مقیاس منحنی Auto Scale، ثابت نمودن منحنی Freeze، ذخیره اطلاعات Data Folder به منظور ذخیره اطلاعات بیمار می‌باشد. بدین منظور، تست‌های مختلفی در بخش مکانیک تنفسی (Respiratory Mechanics) تعبیه گردیده شده اند که بر اساس مد تنفسی و رده سنی بیمار متفاوت می‌باشند. به شکل ۶۲ مراجعه نمایید.



شکل ۶۲- صفحه مکانیک تنفسی (Respiratory Mechanics)

## ۱۰-۲ تست‌های مکانیک تنفسی

**Error! Reference source not found.** تست‌های مکانیک تنفسی بر مبنای مد تنفسی و رده سنی بیمار ن شان می‌دهد. اگرچنانچه تستی برای مدتنفسی در دسترس نباشد، تب متناظر با آن در صفحه وجود ندارد. در مدن زمان انجام تست، کلیه تب‌ها مانند نوار میانبر فعال می‌باشند.

جدول ۳۲- تست‌های مکانیک تنفسی

|      | Item                            | Auto-PEEP | RC Measure | Trapped Volume | Slow Vital Capacity | P0.1 | P <sub>Lmax</sub> | PV Flex | V <sub>D</sub> /V <sub>T</sub> Physiologic |
|------|---------------------------------|-----------|------------|----------------|---------------------|------|-------------------|---------|--------------------------------------------|
| Mode |                                 |           |            |                |                     |      |                   |         |                                            |
|      | VCV (Assisted)                  | ✓         | ✓          | ✓              | ✓                   | ✓    |                   | ✓       | ✓                                          |
|      | PCV (Assisted)                  | ✓         | ✓          | ✓              | ✓                   | ✓    |                   | ✓       | ✓                                          |
|      | PRVC (Assisted)                 | ✓         | ✓          | ✓              | ✓                   | ✓    |                   | ✓       | ✓                                          |
|      | VSIMV + PS                      |           |            |                | ✓                   | ✓    | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | PSIMV + PS                      |           |            |                | ✓                   | ✓    | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | MMV + PSV                       |           |            |                | ✓                   | ✓    | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | PSV (V <sub>T</sub> guaranteed) |           |            |                | ✓                   | ✓    | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | PSV                             |           |            |                | ✓                   | ✓    | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | APRV                            |           |            |                | ✓                   |      | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | CPAP                            |           |            |                | ✓                   | ✓    | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | NIV                             |           |            |                | ✓                   | ✓    | ✓                 |         | ✓                                          |
|      | TCPL                            |           |            |                |                     |      |                   |         |                                            |
|      | NSIMV + PSV                     |           |            |                |                     |      |                   |         |                                            |
|      | CPAP + CF                       |           |            |                |                     |      |                   |         |                                            |

ADL/PED Only

NEO Only

در صفحه مکانیک تنفسی هر تب شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

۱. **عنوان تست (Test Title)**

۲. **نتیجه تست (Test Result)**

این بخش شامل پارامترها و دیتا می‌باشد. جدول مشخصات دیتا برای هر تست را نشان می‌دهد.

۳. **وضعیت تست (Test Status)**

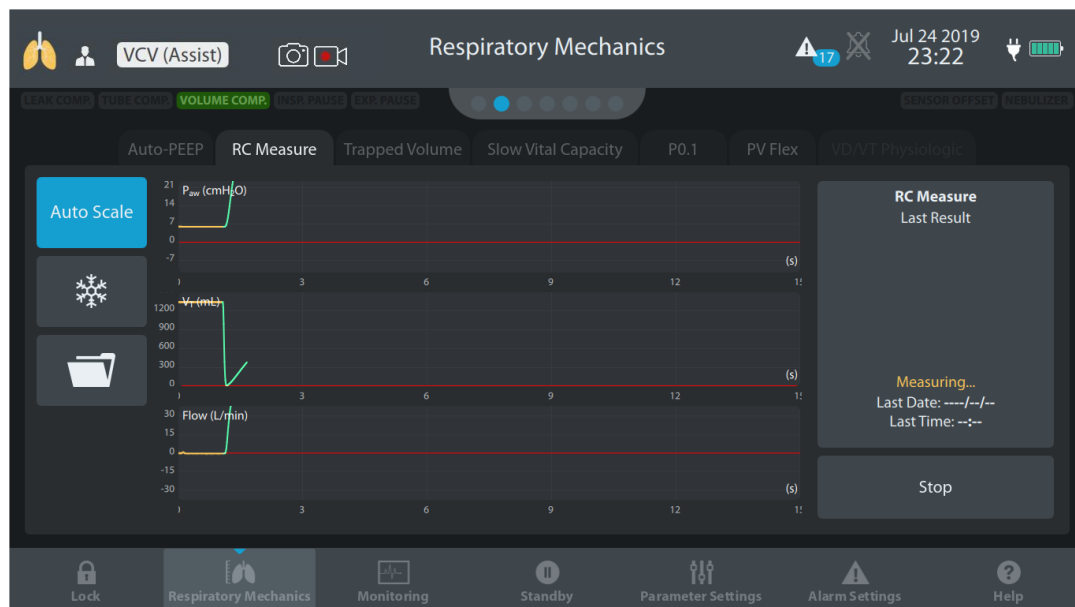
این بخش وضعیت تست در حال انجام را نشان می‌دهد. به جدول مراجعه نمایید.

۴. **تاریخ و زمان آخرین تست**

۵. **دکمه Start/Stop**

۶. **دیاگرام‌ها**

بر اساس تست منتخب، یک یا چند دیاگرام برای روی صفحه مشاهده می‌شود. پس از پایان هر تست، هر منحنی ثابت نگه‌داشته می‌شود و نشانگر متناظر آن روشن می‌شود. با فشار دادن مجدد نشانگر، منحنی از حالت ثابت خارج می‌شود.



شکل ۶۳- صفحه مکانیک تنفسی و اجزای مختص به آن

|                          |                                       |                                                        |
|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| تاریخ:<br>کد سند: WPM2-8 | دستورالعمل کاربری ونتیلاتور<br>EDP-TS | شرکت احیاء درمان پیشرفته<br>Ehya Darman Pishrafteh Co. |
|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|

جدول ۳۳- وضعیت مکانیک تنفسی

| وضعیت تست          | تشریح                         | وضعیت نمایش |
|--------------------|-------------------------------|-------------|
| در حال انتظار      | انتظار برای شرایط اندازه گیری | Yes         |
| در حال اندازه گیری | در حال اندازه گیری            | Yes         |
| اتمام              | پایان تست                     | No          |

جدول ۳۴- مشخصات تست های مکانیک تنفسی

| Title               | Parameter          | Unit                   |
|---------------------|--------------------|------------------------|
| Auto-PEEP           | Total PEEP         | cmH <sub>2</sub> O     |
|                     | Auto-PEEP          | cmH <sub>2</sub> O     |
| RC Measure          | R <sub>i</sub>     | cmH <sub>2</sub> O/L/s |
|                     | R <sub>e</sub>     | cmH <sub>2</sub> O/L/s |
|                     | C <sub>Stat.</sub> | mL/cmH <sub>2</sub> O  |
|                     | C <sub>dyn.</sub>  | mL/cmH <sub>2</sub> O  |
| Trapped Volume      | Tidal Volume       | L                      |
|                     | Total Esp. Volume  | L                      |
|                     | Trapped Volume     | L                      |
| Slow Vital Capacity | Current Value      | L                      |
|                     | Best Value         | L                      |
| P0.1                | P0.1               | cmH <sub>2</sub> O     |
| PV Flex             | Lower IP           | cmH <sub>2</sub> O     |
|                     | Upper IP           | cmH <sub>2</sub> O     |
|                     | C <sub>max</sub>   | mL/cmH <sub>2</sub> O  |
| VD/VT Physiologic   | VD/VT Physiologic  | -                      |

### ۱۰-۳ فشار مثبت انتهای بازدم خودکار Auto PEEP

این فشار به طور ناخواسته در تنفس دهی مکانیکی هنگامی که فاصله زمانی بین تنفس به منظور بازگرداندن وضعیت تعادلی سیستم نامناسب باشد، به وقوع می پیوندد.

این فشار پدیده ای است که با نگاه اجمالی به بیمار قابل شناسایی نمی باشد و می تواند توسط مانور ویژه ای اندازه گیری شود. یکی از روش های تشخیص آن، بررسی منحنی فلو در حین تنفس دهی می باشد. در صورتی که در حین بازدم منحنی فلو به مبدا مختصات خود قبل از تنفس بعدی نرسد، احتمال وقوع این فشار وجود دارد. با انجام تست Auto PEEP می توان این ایده را ثابت نمود.

|                                     |                                                  |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>تاریخ:</p> <p>کد سند: WPM2-8</p> | <p>دستورالعمل کاربری ونتیلاتور</p> <p>EDP-TS</p> |  <p>شرکت احیاء درمان پیشرفته</p> <p>Ehya Darman Pishrafteh Co.</p> |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

اندازه‌گیری Auto-PEEP در دستگاه دیومد توسط مانور استاتیکی انجام می‌شود. بیمار بایستی در تنفس‌دهی کنترل شده نگه‌داشته شود (PCV، VCV، PRCV).

تلاش‌های تنفسی ممکن است اندازه‌گیری را تغییر دهد. بنابراین اگر بیمار به‌هوش باشد، بایستی به بیمار به منظور فراهم آوردن بیشترین آرامش در حین مانور آموزش داده شود.

در مرحله نخست، ولو بازدمی را در انتهای فاز بازدمی به مدت ۰/۷۵ ثانیه مسدود می‌کند. این عمل برای اندازه‌گیری فشار آلئولار استفاده می‌شود. نتیجه PEEP بازدمی و PEEP تفاضلی تنظیم شده مقدار PEEP خودکار را تعریف می‌کند.

#### ۱۰-۴ مقاومت و کامپلیانس

کامپلیانس سیستم تنفسی یکی از متداول‌ترین پارامترهایی است که در تنفس‌دهی مکانیکی اندازه‌گیری می‌شود. با انجام این مانور تنفسی کامپلیانس دینامیکی و استاتیکی را اندازه می‌شود. مقاومت دم و بازدم به‌عنوان اختلاف فشار موردنیاز جهت ایجاد فلوی تعیین شده در مسیر تنفسی دم و بازدم که ناشی از بیمار، لوله‌های تنفسی و شلنگ‌های مسیر تنفسی است تعریف می‌شود. مانور تنفسی جهت محاسبه کامپلیانس و مقاومت یکسان است.

##### ۱۰-۴-۱ کامپلیانس دینامیکی

کامپلیانس دینامیک بر اساس تغییرات فشار ناشی از اعمال حجم معین به سیستم تنفسی، از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Dynamic Compliance} = \frac{VT}{P_{\max} - PEEP}$$

در ونتیلاتور دیومد کامپلیانس دینامیک به صورت لحظه‌ای و در هر بار تنفس در پنجره Patient Data نمایش داده می‌شود.

##### ۱۰-۴-۲ کامپلیانس استاتیکی

کامپلیانس استاتیک برابر است با تغییرات فشار موردنیاز برای ایجاد تغییر لحظه‌ای حجم (dV/dP) که از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

|                          |                                       |                                                                                                                                              |
|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تاریخ:<br>کد سند: WPM2-8 | دستورالعمل کاربری ونتیلاتور<br>EDP-TS | <br>شرکت احیاء درمان پیشرفته<br>Ehya Darman Pishrafteh Co. |
|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

$$\text{Static Compliance} = \frac{VT}{P(\text{plateau}) - PEEP(\text{total})}$$

مقاومت دمی ۳-۴-۱۰

#### نکته

فقط از شلنگ‌های تنفسی که دارای نشان CE می‌باشند استفاده نمایید. شرکت احیاء درمان پیشرفته هیچ مسوولیتی برای تهیه شلنگ‌های ست تنفسی ندارد.

مقاومت دمی از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Inspiratory resistance} = \frac{P_{\max} - P_{\text{plateau}}}{\frac{VT}{Ti}}$$

مقاومت بازدمی ۱۰-۴-۴

مقاومت بازدمی از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Expiratory resistance} = \frac{TC}{C_{\text{stat}}}$$

ظرفیت حیاتی تدریجی ۱۰-۴-۵

ظرفیت حیاتی تدریجی (Slow Vital Capacity) میزان هوایی است که بیمار می‌تواند پس از یک دم عمیق به بیرون بدهد که بیانگر ذخیره تنفسی است که بیمار در سیستم تنفسی خود دارد این مانور تنفسی تنها در بیماران ADL و PED قابل انجام است.

برای انجام این مانور تنفسی ونتیلاتور به صورت خودکار مد PSV/CPAP را با فشار حمایتی در سطح صفر (PSV=0 cmH<sub>2</sub>O) انتخاب می‌کند. بیمار باید تشویق شود تا یک دم با حداکثر توان خود را انجام دهد و

|                                     |                                                  |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>تاریخ:</p> <p>کد سند: WPM2-8</p> | <p>دستورالعمل کاربری ونتیلاتور</p> <p>EDP-TS</p> |  <p>شرکت احیاء درمان پیشرفته</p> <p>Ehya Darman Pishrafteh Co.</p> |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

سپس بازدم خود را به آرامی و تا حداکثر مقدار ممکن انجام دهد. باید توجه داشت خارج کردن هوا از ریه طی بازدم باید به آرامی صورت گیرد. تست را می توان در مدهای زیر انجام داد:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV(VCV)+PSV
- SIMV(PCV)+PSV
- MMV+PSV
- PSV+assured VT
- APRV
- NIV
- PRVC

#### فشار P0.1 ۱۰-۴-۶

هدف از انجام این مانور تنفسی کمک به تشخیص درخواست تنفسی توسط بیمار و ارزیابی ظرفیت ریه بیمار برای بازیابی تنفس های خودبه خودی است. P0.1 در واقع افت فشار ایجاد شده توسط تلاش تنفسی بیمار در ۱۰۰ میلی ثانیه اول تنفس است. برای انجام این مانور تنفسی به مشارکت بیمار نیازی نیست و بیمار نباید از زمان شروع این مانور تنفسی آگاه شود. این تست برای تنها بیماران رده سنی بزرگسال (ADL) و کودک (PED) فعال است.

در ابتدای مانور، دستگاه ونتیلاتور چرخه تنفس را در طول دو تنفس تجزیه و تحلیل نموده، دم و بازدم را مشخص می کند. در آخرین بازدم، انسداد دم دریچه تنفسی رخ می دهد و دریچه بازدم بازمی ماند. اندازه گیری P0.1 هنگامی شروع می شود که دستگاه ونتیلاتور افت فشار ۰/۵- سانتیمتر آب را نسبت به سطح فشار پایه تشخیص دهد. از این لحظه، شمارش ۱۰۰ میلی ثانیه شروع می شود، که در طی آن میزان افت فشار ایجاد شده (P0.1) اندازه گیری می شود. نتیجه به عنوان یک مقدار مطلق بیان می شود و به عنوان یک مرجع در سطح فشار پایه در نظر گرفته می شود.

|                                     |                                                  |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>تاریخ:</p> <p>کد سند: WPM2-8</p> | <p>دستورالعمل کاربری ونتیلاتور</p> <p>EDP-TS</p> |  <p>شرکت احیاء درمان پیشرفته</p> <p>Ehya Darman Pishrafteh Co.</p> |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

این مانور تنفسی در مدهای تنفسی زیر قابل انجام می باشد:

- VCV
- PCV
- PCV/CPAP
- SIMV(VCV)+PSV
- SIMV(PCV)+PSV
- MMV
- PSV + assured VT
- APRV
- NIV
- PRV



این مانور تنفسی عموماً برای دستیابی به تغییر خصوصیات مکانیکی ریه‌هایی انجام می‌شود که انعطاف‌پذیری کمی دارند. همانند ریه‌هایی که به‌وسیله بیماری‌های سندروم زجر حاد تنفسی (ARDS) و یا زمانی که نارسایی‌های حاد تنفسی وجود داشته باشد. این موارد را می‌توان با مانیتور کردن متوالی نقطه عطف‌های منحنی حجم نسبت به فشار روئیت نمود. ونتیلاتور EDP-TS برای انجام این آنالیز ریه را با فلوی کم پر می‌کند. بنابراین می‌توان نقطه عطف پایین (Lip) و نقطه عطف بالا (Uip) را مشخص کرد. از Lip می‌توان برای تشخیص سطح PEEP مناسب برای جلوگیری از فروریزی کیسه‌های هوایی (alveolar Collapse) ریه یا جلوگیری از آسیب مربوط به باز و سپس بسته شدن‌های کیسه‌های هوایی مربوط به نایژه (alveoli) استفاده کرد (atelectrauma).

Uip بیان‌گر گذار به تنش بیش از حد ریوی است که نشلن دهنده حداکثر فشار قابل استفاده و حد حجم درطول تنفس دهی به ریه است.

همچنین می‌توان مقدار کامپلیانس ریه را از قسمت میانی منحنی (Cmax) بدست آورد.

این آزمایش فقط در بیماران رده سنی بزرگسال (ADL) و کودک (PED) قابل انجام است.

این مانور نباید تحت شرایط زیر انجام شود:

- بیماران مبتلا به تنفس خودبه‌خودی همودینامیکی ناپایدار.
- بیماران مبتلا به فشارخون داخل جمجمه‌ای.
- بیمارانی که به هر دلیلی قادر به تحمل فشارهای بالای داخل قفسه سینه نیستند.
- بیمارانی که مستعد بارو تروما<sup>۳</sup> یا والو تروما<sup>۴</sup> هستند.

- بیماران مبتلا به انسداد مزمن ریوی (COPD) یا نشتی طبیعی ریه در ست تنفسی یا لوله تراشه.

بیمار در هنگام انجام آزمایش نباید هیچ گونه تلاش تنفسی انجام دهد.

به بیمار بایستی شلنگ وصل شود و هیچ گونه فعالیت تنفسی خودبه خودی نداشته باشد زیرا این امر منحنی‌ها را مخدوش کرده و نتایج نادرستی را ایجاد می‌کند. در طول فرایند، فشار داخل قفسه سینه بالا می‌تواند برای مدت زمان نسبتاً طولانی ایجاد شود؛ بنابراین بیمار باید از نظر همودینامیکی پایدار باشد. اعمال فشارهای بیش از حد می‌تواند به طور بالقوه منجر به پنوموتوراکس شود. در صورت خاتمه زودهنگام مانور تنفسی، ممکن است یک فشار ناگهانی در ریه ایجاد شود که می‌تواند باعث افزایش گذرا در بازگشت وریدی شود و وضعیت همودینامیک برخی از بیماران را به خطر اندازد. توصیه می‌شود علائم حیاتی قبل و در طول مدت مانور تنفسی نظارت شود.

ونتیلاتور فلوی کمی را در مسیر تنفسی بیمار جاری می‌کند و رفتار فشار سیستم تنفسی را به نسبت این مقدار فلو نمایش می‌دهد. نقاط عطف در مکان‌هایی از منحنی قرار گرفته‌اند که شیب تغییر می‌کند که بیانگر تغییر در کامپلیانس سیستم تنفسی است.

هر مانور تنفسی PV flex شامل مراحل ذیل است:

- بازدم به مدت ۳ ثانیه با  $PEEP = 0 \text{ cmH}_2\text{O}$
  - شروع انبساط ریه با فلوی اکسیژن کم با غلظت ۱۰۰٪
  - شروع رسم منحنی تا زمانی که ماکزیمم حجم تنظیم شده و یا فشار تنظیم شده هر کدام که زودتر برسد.
  - شروع رسم منحنی در زمان بازدم پس از ۱ ثانیه توقف
  - ادامه تنفس دهی به بیمار توسط پارامترهای تنظیم شده قبل از انجام این مانور تنفسی
- این مانور تنفسی در مدهای زیر قابل انجام است:

- VCV
- PCV

$PI_{max}$  شاخصی است که حداکثر ظرفیت انقباضی عضلات دم به‌ویژه توسط دیافراگم را ارزیابی می‌کند. این پارامتر بیانگر عملکرد سیستم تنفسی به‌تنهایی نمی‌باشد. بلکه می‌تواند از تغییرات حاصله از هر یک از زیربخش جهت ایجاد انقباض عضلانی سیستم تنفسی مانند: سیستم عصبی مرکزی، مسیر اتصالات عصبی، تماس عصبی ماهیچه‌ای، وضعیت مکانیکی عضلات، دستگاه عصبی پیرامونی و غیره تأثیر پذیرد. تست را فقط می‌توان برای بیماران رده سنی بزرگسال (ADL) و رده سنی کودک (PED) انجام داد.

مانور تنفسی  $PI_{max}$  می‌تواند با همکاری بیمار یا بدون همکاری بیمار انجام شود. با انتخاب مانور تنفسی  $PI_{max}$  از منوی Respiratory Mechanics، ونتیلاتور با همان مد انتخاب شده پیش از انتخاب این مانور تنفسی و با صفر قرار دادن مقدار PEEP تنفس دهی به بیمار را ادامه خواهد داد. این مانور تنفسی با آنالیز در طی دو تنفس آغاز می‌شود که طی آن دم و بازدم تشخیص داده می‌شود. در آخرین بازدم، ولو دمی ۲۰ ثانیه بسته می‌شود و ولو بازدمی باز نگه داشته می‌شود. این عمل باعث بازدم آزاد بیمار می‌شود. ولی در زمان دم درخواست تنفس بیمار در یک سیستم بسته انجام می‌شود. این امر باعث می‌شود فشار داخل مسیر تنفسی بیمار؛ با افزایش تلاش تنفسی بیمار، کاهش یابد.

$P_{imax}$  به عنوان بزرگترین افت فشار مسیر تنفسی که در طول مدت آن، انسداد رخ می‌دهد محاسبه می‌شود. نتیجه آن به صورت یک مقدار مطلق بیان می‌شود و به عنوان یک مرجع در سطح فشار پایه در نظر گرفته می‌شود.

#### نکته

برای محاسبه این پارامتر بایستی کابل کاپنوگرافی را به دستگاه متصل نمایید.

این مانور تنفسی فقط برای بیماران رده سنی بزرگ سال (ADL) و رده سنی کودک (PED) فعال است. برای محاسبه این پارامتر، اطلاعات  $PaCO_2$  موردنیاز است؛ بنابراین نیاز است تا از خون شریانی نمونه‌برداری شود و به‌وسیله آنالیز گاز موجود در خون نمونه برداری شده مقدار  $PaCO_2$  مشخص گردد.

در این تست، پارامتر  $PaCO_2$  باید غیرفعال باشد و با فشار  $PeCO_2$  برای اولین بار فعال خواهد شد. با فشار دادن  $PeCO_2$ ، مقدار اندازه‌گیری شده متناظر نمونه‌برداری و نمایش داده می‌شود. سپس کاربر باید پارامتر  $PaCO_2$  را بر طبق فهرست نمایان شده در صفحه تعیین نماید. رنج این مقدار از ۱ تا ۱۵۰ می‌باشد و مقدار پیش‌فرض آن ۱ می‌باشد. با تعیین  $PaCO_2$ ، نتیجه تست بر اساس فرمول زیر محاسبه و بر روی صفحه نمایشگر نشان داده می‌شود.

$$Result = \frac{PaCO_2 - PeCO_2}{PaCO_2}$$

## فصل یازدهم

۱۱ روند تنفس دهی (Trend)

معرفی

مدهای متناظر

## ۱۱-۱ معرفی

این صفحه منحنی‌های پارامترهای منتخب را برای مدت زمان طولانی نشان می‌دهد. صفحه Trend شامل دو بخش می‌باشد. برای وارد شدن به این صفحه، نمایشگر لمسی را به سمت چپ یا راست بکشید تا جایی که این صفحه نمایان شود و یا اینکه می‌توانید از نشانگرهای دایره‌ای بالای صفحه مطابق شکل استفاده نموده و با لمس دایره نشان داده شده در شکل وارد صفحه Trend شوید.



شکل ۶۴- صفحه روند تنفس‌دهی (Trend)

## ۱۱-۲ مدهای متناظر

هر آیتم در صفحه Trend که در شکل ۶۵ شماره‌گذاری شده است در ادامه توضیح داده خواهد شد:



شکل ۶۵- صفحه Trend و اجزای متناظر آن

۱ کلید اطلاعات موردنیاز و شکل موجها در Real Time ذخیره می شوند. این بخش اطلاعات را به مدت حداکثر ۶ ماه در خود ذخیره می کند.

۲ مقیاس منحنی را به مقیاس اصلی آن باز می گرداند. با فشار دادن نشانگر AutoScale مقیاس منحنی ها به مقیاس اصلی آن بازگردانیده می شود.

۳ اطلاعات منحنی ها را برای ۶ ماه نشان می دهد و فاصله زمانی آن ۱۵ روز می باشد.

۴ فاصله زمانی را تغییر می دهد.

۵ فاصله زمانی را در راستای محور افقی افزایش می دهد.

۶ فاصله زمانی را در راستای محور افقی کاهش می دهد.

۷ دیاگرام فاصله زمانی را نشان می دهد.



۸

پارامترهای اندازه‌گیری شده در حین فاصله زمانی را نشان می‌دهد. به جدول ۳۵ مراجعه نمایید.

۹

بخشی از دیاگرام را انتخاب نموده و در مقایس بزرگتر نشان می‌دهد.

جدول ۳۵- فاصله زمانی در صفحه Trend

| ردیف | طول زمان برای<br>شکل موج | تعداد بخش‌های محور افقی<br>شکل موج | مراحل محور افقی در شکل موج<br>پیش نمایش | طول زمان شکل موج<br>پیش نمایش |
|------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| ۱    | ۳۰ ثانیه                 | ۶                                  | ۱۰                                      | ۵ دقیقه                       |
| ۲    | ۶۰ ثانیه                 | ۶                                  | ۱۰                                      | ۱۰ دقیقه                      |
| ۳    | ۶ دقیقه                  | ۶                                  | ۱۰                                      | ۶۰ دقیقه                      |
| ۴    | ۶۰ دقیقه                 | ۶                                  | ۱۲                                      | ۱۲ ساعت                       |
| ۵    | ۲۴ ساعت                  | ۶                                  | ۱۰                                      | ۱۰ روز                        |
| ۶    | ۷۲ ساعت                  | ۶                                  | ۱۰                                      | ۳۰ روز                        |
| ۷    | ۱ هفته                   | ۷                                  | ۱۰                                      | ۷۰ روز                        |
| ۸    | ۱۵ روز                   | ۵                                  | ۱۲                                      | ۶ ماه (۱۸۰ روز)               |

## فصل دوازدهم

۱۲ نگهداری

معرفی

تمیز کردن، ضد عفونی و استریزه کردن

تعمیر و نگهداری

## ۱۲-۱ معرفی

برای نگهداری و تمیز نمودن دستگاه ونتیلاتور دیومد از دستورات آورده شده در این دفترچه راهنما استفاده نمایید. کلیه دستورات بایستی توسط کاربر انجام شود.

## ۱۲-۲ ضد عفونی، استریزه و تمیز کردن دستگاه

دستگاه ونتیلاتور دیومد ولوازم جانبی آن مانند شلنگ‌های تنفسی و یا کانکتورها تمیز ارائه می‌شود اما هیچ‌یک از آن‌ها استریزه نشده‌اند.

تمامی قطعات که به بیمار وصل می‌شوند بایستی پس از هر بار استفاده ضد عفونی شوند. لوازمی که توسط شرکت احیادرمان پیشرفته ارائه نمی‌شوند و توسط کاربر تهیه می‌شوند بایستی بر اساس راهنمای شرکت تولید کننده آن ضد عفونی شوند.

 هشدار

- ونتیلاتور قابل اتوکلاو نمی‌باشد و با ماده اتیلن اکسید سازگاری ندارد. برای ضد عفونی کردن دستگاه از این گونه مواد استفاده نکنید.
- برای تمیز کردن صفحه‌نمایش ونتیلاتور از حلال‌های شیمیایی و یا موادی که بر پایه اسید هستند استفاده نکنید. از یک پارچه نرم آغشته به آب و محلول شوینده خنثی استفاده نمایید.
- محلول حاوی ۸۰٪ الکل ایزوپروپیل نیز می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد.
- از اسپری نمودن مستقیم ماده شوینده بر روی صفحه‌نمایش خودداری نمایید.
- از الکل خالص و یا حلال‌های حاوی الکل به عنوان تمیزکننده بر روی هیچ قسمت از ونتیلاتور استفاده نکنید.
- اکسید اتیلن باعث آسیب رساندن به سطوح دستگاه می‌شود؛ لذا از استفاده مواد حاوی اکسید اتیلن خودداری نمایید.
- از استون، کلروفرم و مواد حاوی اسید برای تمیز کردن بخش‌های پلاستیکی، شلنگ‌ها و یا شلنگ‌های تنفسی بیمار خودداری نمایید.
- پایه رطوبت‌ساز را در داخل مایعات فرو نکنید چرا که احتمال بروز برق گرفتگی و یا اتصال کوتاه در آن وجود دارد. توصیه می‌شود که از راهنمای نگهداری شرکت سازنده رطوبت‌ساز برای ضد عفونی کردن آن استفاده نمایید.

### استریلیزه کردن ولو بازدمی

۱۲-۲-۱

ولو بازدمی را و با مواد شوینده بشوید و تمیز کنید.

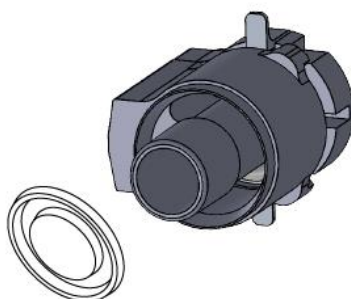
ولور را توسط آب بشوید و اجازه دهید تا کاملاً خشک شود.

ولو را در محلول اکسید اتیلن غوطه‌ور سازید و اجازه دهید تا خشک شود.



هشدار

از استفاده اشیای تیز اکیداً خودداری نمایید.



شکل ۶۶- ولو بازدمی و غشای پلاستیکی آن

### ضد عفونی کردن ولو بازدمی

۲-۲-۱۲

ولو را در مواد شیمیایی که بیمارستان یا مرکز درمانی جهت ضد عفونی کردن استفاده می‌نماید غوطه‌ور نمایید.

از استفاده هرگونه شی نوک تیز در این فرایند خودداری نمایید. همچنین می‌توانید از دستگاه‌های Ultrasound

بدین منظور استفاده نمایید.

## ۳-۱۲ تعمیر و نگهداری

جدول ۳۶ شرایط دمایی موردنیاز برای عملکرد صحیح و نگهداری دستگاه را ارائه می کند.

جدول ۳۶- شرایط دما

| رطوبت        | فشار محیط             | دما                     |         |
|--------------|-----------------------|-------------------------|---------|
| ٪۹۵ - ٪۱۵    | ۵۶۰ - ۱۰۳۰ هکتوپاسکال | ۳۵-۱۵ درجه سانتی گراد   | عملکرد  |
| بیشتر از ٪۹۵ | ۵۰۰ - ۱۰۶۰ هکتوپاسکال | ۷۰ - ۵- درجه سانتی گراد | نگهداری |

برطبق جدول ۳۷ شرایط نگهداری بایستی توسط تدبیر مرکز پزشکی کنترل شود.

جدول ۳۷- برنامه نگهداری

| فرایند                                                                                        | قطعه                          | زمان تعمیر                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| بررسی وجود آب در واتر تریپ                                                                    | واتر تریپ تیوبینگ بیمار       | هر ۴ الی ۶ ساعت               |
| جایگزین کردن با تیوبینگ جدید ضد عفونی شده و جایگزین کردن قسمت های دیگر                        | تیوبینگ بیمار + مجموعه بازدمی | هر بیمار جدید                 |
| بررسی وجود آب در فیلتر                                                                        | فیلتر هوای فشرده              | روزانه                        |
| بررسی مسیر بیمار و شلنگ ها و ... و جایگزین کردن قطعات معیوب و کالیبره کردن مجدد تیوبینگ بیمار | تیوبینگ بیمار                 | روزانه                        |
| جدا کردن برق از ونتیلاتور آیکون شارژ کامل باتری باید به مدت ۱۰ دقیقه روشن بماند.              | باتری داخلی                   | طبق برنامه برنامه مرکز درمانی |

**نکته**

- سایر قسمت‌ها و سرویس دستگاه بایستی هر ۶ ماه یکبار توسط شرکت احیادرمان پیشرفته انجام پذیرد.
- در صورت نیاز، فیلتر کمپرسور را بر طبق دستورات شرکت تولید کننده آن بررسی و تعویض نمایید. و در صورتی که کمپرسور به درستی کار نمی‌کند از دستگاه ونتیلاتور استفاده نکنید.

در هر بار سرویس و تعمیر، پارامترهای زیر بایستی بررسی شوند:

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| ۱- ولو بازدمی             | ۹- سنسورها                       |
| ۲- سنسور اکسیژن           | ۱۰- شلنگ‌های داخلی گاز           |
| ۳- باتری داخلی            | ۱۱- ولوهای تناسبی                |
| ۴- فن                     | ۱۲- تمیز نمودن فیتینگ‌های داخلی  |
| ۵- فیلتر هوا              | ۱۳- آلارم‌ها                     |
| ۶- شلنگ‌های داخلی دستگاه  | ۱۴- عملکرد صفحه نمایشگر          |
| ۷- فیوزها                 | ۱۵- کنترل نهایی عملکرد ونتیلاتور |
| ۸- رگولاتورهای فشار داخلی |                                  |

## فصل سیزدهم



۱۳ عیب‌یابی

کالیبراسیون اولیه

آلارم اولویت بالا

آلارم اولویت متوسط

آلارم اولویت پایین

**۱-۱۳ کالیبراسیون اولیه**

تست و کالیبراسیون اولیه در این بخش به منظور اطمینان از ایمنی دستگاه دیومد انجام می شود. در صورتی که تست موفق آمیز نباشد، عیب یابی دستگاه ونتیلاتور بایستی بر اساس دستورات تولیدکننده انجام شود و اطمینان حاصل شود که تست ها قبل از بازگرداندن دستگاه به مرکز درمانی با موفقیت انجام گرفته اند.

جدول ۳۸- عیب یابی

| ایراد                          | دلایل بوجود آورنده                                               | عملکرد پیشنهادی                                                                                                                               |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| نشتی کمتر از ۱۰ لیتر بر دقیقه  | عدم اتصال صحیح قطعات شلنگ های تنفسی بیمار                        | شلنگ های تنفسی بیمار را بررسی نموده و در صورت لزوم تعویض نمایید                                                                               |
| نشتی بیشتر از ۱۰ لیتر بر دقیقه | ایجاد خطا در ولو بازدمی یا قطعه Y شکل و یا عدم وجود سنسور اکسیژن | اتصال قطعه Y شکل و ولو بازدمی را بررسی کنید. مطمئن شوید سنسور اکسیژن در جایگاه خود قرار دارد. قطعات را در صورت لزوم تعویض نمایید.             |
| قطع گاز هوا                    | غشای میانی ولو بازدمی آسیب دیده باشد                             | قطعه Y شکل را بررسی نموده و از سالم بودن غشای میانی ولو بازدمی اطمینان حاصل نمایید.                                                           |
| خطای کالیبراسیون سنسور اکسیژن  | سنسور اکسیژن منقضی، گاز اکسیژن نامناسب ورودی                     | منبع گاز ورودی را بررسی نمایید که حتما اکسیژن باشد. از غلظت مناسب آن اطمینان حاصل نمایید. سنسور اکسیژن منقضی نشده باشد                        |
| عدم تشخیص سنسور اکسیژن         | عدم دریافت سیگنال الکتریکی از سنسور توسط میکروپروسسور            | اتصال سنسور را بررسی نمایید. اگر سنسور درست متصل شده باشد، ممکن است که تاریخ مصرف سنسور به اتمام رسیده باشد. در صورت لزوم آن را تعویض نمایید. |
| آلارم                          | فشار اکسیژن و هوا پایین<br>قطع برق                               | به بخش الارم ها مراجعه کنید                                                                                                                   |

آلارم ها به کاربر هشدارهای لازم را می دهند. همانطور که در فصل ۹ گفته شد، در صورت وقوع آلارم و برطرف شدن آن، دستگاه ونتیلاتور به طور خودکار صدای آلارم را مجدداً تنظیم می نماید.

## ۱۳-۲ آلام‌های اولویت بالا

جدول ۳۹- آلام‌های اولویت بالا

| آلام                               | علت وقوع                                                                                                                                                                             | عملکرد پیشنهادی                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Emergency Ventilation</b>       | فعال بود حالت تنفس‌دهی اضطراری                                                                                                                                                       | با انتخاب حالت تنفس‌دهی اضطراری (Emergency Ventilation) توسط کاربر، مد تنفس‌دهی PCV بر اساس پارامترهای پیش‌فرض شروع خواهد شد.                                                                                       |
| <b>Persistent high pressure</b>    | انسداد در ست تنفسی بیمار یا مجموعه ولو بازدمی                                                                                                                                        | علت انسداد را در ست تنفسی بیمار و مجموعه ولو بازدمی شناسایی نمایید. در صورت ادامه یافتن مشکل، با خدمات پس از فروش شرکت احیادرماس تماس بگیرید.                                                                       |
| <b>High pressure</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- اختلال در تنفس‌دهی مکانیکی به بیمار به دلیل وجود انسداد، عملکرد نادرست و ...</li> <li>- تنظیم نبودن حد پایین آلام</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ست تنفسی بیمار را بررسی نمایید و عامل انسداد را برطرف نمایید.</li> <li>- حد پایین آلام را بررسی نموده و در صورتی که مقدار آن خیلی پایین باشد، آن را تغییر دهید.</li> </ul> |
| <b>Low oxygen and gas pressure</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- بسته بودن مسیر ورودی گاز</li> <li>- انسداد در شلنگ گاز</li> <li>- شلنگ اکسیژن منقضی و کمپرسور هوا</li> <li>- مسدود بودن رگولاتور</li> </ul> | کلیه موارد احتمالی را بررسی نمایید.                                                                                                                                                                                 |
| <b>Disconnection</b>               | قطع شلنگ‌های تنفسی بیمار یا شلنگ‌های داخلی                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- اتصالات بین شلنگ‌ها، ونتیلاتور، لوازم جانبی و بیمار را بررسی نمایید.</li> <li>- وضعیت شلنگ‌کشی را بررسی نمایید.</li> </ul>                                                 |
| <b>Low pressure</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- نشستی در ست تنفسی بیمار</li> <li>- تنظیم نبودن حد بالای آلام</li> </ul>                                                                     | عامل نشستی را شناسایی نمایید.                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <p>- حد بالای آلارم را بررسی نموده و در صورت بالا بودن آن، حد آلارم را تنظیم نمایید.</p>                                                                                              |                                                     |                                                     |
| <p>توصیه‌های پیشنهادی برای این رویداد را بررسی نمایید.</p>                                                                                                                            | <p>پایین بودن فشار منبع گاز</p>                     | <p><b>Low oxygen (or air) pressure</b></p>          |
| <p>- کافی بودن اکسیژن در منبع گاز را بررسی نمایید.</p> <p>- اتصال سنسور اکسیژن را بررسی نمایید.</p> <p>- با برطرف نمودن خطای به وجود آمده، سنسور اکسیژن را مجدداً کالیبره نمایید.</p> | <p>- منبع گاز نامناسب</p> <p>- قطع سنسور اکسیژن</p> | <p><b>Decreased O<sub>2</sub> concentration</b></p> |
| <p>- دستگاه را به برق اصلی وصل نمایید.</p> <p>- با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.</p>                                                                                                  | <p>عملکرد طولانی مدت باتری داخلی</p>                | <p><b>Low Battery</b></p>                           |

### ۱۳-۳ آلارم‌های اولویت متوسط

جدول ۴۰- آلارم‌های اولویت متوسط

| عملکرد پیشنهادی                                                                                                                                    | علت وقوع                                                          | آلارم                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <p>حد آلارم را چک کنید. در صورت صحیح بودن آن، بیمار را به منظور تغییر در تنفس مکانیکی معاینه نمایید. در صورت لزوم حد آلارم جدیدی تنظیم نمایید.</p> | <p>- تنظیم نادرست حد آلارم</p> <p>- تغییر در تنفس‌دهی مکانیکی</p> | <p><b>High minute volume</b></p> |
| <p>حد آلارم را چک کنید. در صورت صحیح بودن آن، بیمار را به منظور تغییر در تنفس مکانیکی معاینه نمایید. در صورت لزوم حد آلارم جدیدی تنظیم نمایید.</p> | <p>- تنظیم نادرست حد آلارم</p> <p>- تغییر در تنفس‌دهی مکانیکی</p> | <p><b>Low minute volume</b></p>  |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- تغییرات در تنفس مکانیکی بیمار</li> <li>- تنظیم نبودن حد پایین آلارم</li> </ul>                                                                                       | <p><b>High tidal volume</b></p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- حد آلارم تنظیم شده را بررسی نمایید.</li> <li>- بیمار را وضعیت جدید تنفس‌دهی مکانیکی معاینه نمایید.</li> </ul>                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- نشتی احتمالی در ست تنفسی بیمار</li> <li>- تغییرات در تنفس مکانیکی بیمار</li> <li>- تنظیم نبودن حد بالای آلارم</li> </ul>                                             | <p><b>Low tidal volume</b></p>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- عامل نشتی را شناسایی نمایید.</li> <li>- حد آلارم تنظیم شده را بررسی نمایید.</li> <li>- بیمار را وضعیت جدید تنفس‌دهی مکانیکی معاینه نمایید.</li> </ul>                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- قطع کابل برق</li> <li>- قطع شبکه برق اصلی</li> <li>- سوختن فیوزها</li> </ul>                                                                                         | <p><b>Power loss</b></p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- منبع برق و کابل برق را بررسی نمایید.</li> <li>- همچنین از سالم بودن فیوزها اطمینان حاصل نمایید.</li> </ul>                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- منبع گاز اکسیژن نامناسب</li> <li>- وجود گاز اکسیژن در وردی هوای کمپرسور</li> <li>- سنسور اکسیژن منقضی شده</li> </ul>                                                 | <p><b>High/low concentration of O<sub>2</sub></b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- منبع اکسیژن را بررسی نمایید.</li> <li>- اطمینان حاصل نمایید که گاز ورودی کمپرسور هوا است.</li> <li>- در صورتی که منبع گاز مناسب بود، سنسور اکسیژن را مجدداً کالیبره نمایید. درغیراین- صورت سنسور را تعویض نمایید.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- توقف تنفس خودبه‌خودی بیمار</li> <li>- تشخیص تنفس خیلی بالا</li> <li>- بروز نشتی در شکل موج مدت‌تنفس-</li> <li>- دهی CAPAP پیوسته (CPAP+CF) رده سنی نوزادی</li> </ul> | <p><b>Apnea condition</b></p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدار دم تنظیم شده را بررسی نمایید و در صورت لزوم آن را اصلاح نمایید. تنفس خودبه-خودی بیمار را نظارت کنید. از عدم وجود نشتی در ست تنفسی بیمار اطمینان حاصل نمایید.</li> </ul>                                                |
| <p>نشستی در ست تنفسی بیمار</p>                                                                                                                                                                                | <p><b>Compensable</b></p>                             | <p>شلنگ‌ها و لوازم جانبی ست تنفسی بیمار را به لحاظ عدم آسیب دیدگی و اتصالات نادرست بررسی نمایید.</p>                                                                                                                                                                  |
| <p>گرفتگی تیغه‌های فن</p>                                                                                                                                                                                     | <p><b>Fan failure</b></p>                             | <p>بررسی نمایید تا هیچ‌گونه شی‌ای تیغه‌های فن را مسدود نکرده باشد.</p>                                                                                                                                                                                                |



### Volume target not reached

## Internal Fann Failure

### ۴-۱۳ الارم‌های اولویت پایین

جدول ۴۱- آلارم‌های اولویت پایین

آلارم

## High rate

### Low rate

## PEEP loss

|                                                                                |                                                                                                                             |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p>مقدار بیشینه فلو Peak Flow برای عملکرد نبولایزر کافی نباشد.</p>             | <p>در صورتی که مقدار بیشینه فلو Peak Flow برای سازی با عملکرد نبولایزر کافی نباشد، عملکرد نبولایزر مجدداً تنظیم می‌شود.</p> | <p><b>Nebulization OFF</b></p> |
| <p>- پایین بودن فشار گاز در ورودی هوا</p> <p>- خطا در عملکرد انتقال دستگاه</p> | <p>- هیچ‌گونه اقدام عملی انجام ندهید.</p> <p>- با غیرفعال کردن مد انتقال Transportation سیگنال آلامر ناپدید می‌شود.</p>     | <p><b>Transporting</b></p>     |

## فصل چهاردهم



معرفی

کاپنوگراف

کاپنوگراف در صفحه Monitoring

منوی کاپنوگراف

فعال سازی سنسور

پیام‌ها

## ۱۴-۱ معرفی

کاپنوگرافی نظارت بر غلظت دی‌اکسیدکربن ( $\text{CO}_2$ ) و یا فشار جزئی آن در گازهای تنفسی می‌باشد که به عنوان یک ابزار نظارتی برای استفاده در طول بیهوشی و مراقبت‌های ویژه بکار برده می‌شود. این قابلیت در دستگاه معمولاً به صورت نمودار دی‌اکسیدکربن  $\text{CO}_2$  بازدمی ارائه می‌شود.

برای اندازه‌گیری میزان  $\text{CO}_2$ ، ابتدا بایستی کابل مختص آن را به پورت تعبیه شده آن بر روی دستگاه نصب نمایید. مقدار  $\text{CO}_2$  به سه روش غالباً اندازه‌گیری می‌شود:

- کاپنوگرافی
  - گاز خون شریانی (ABG)
  - نظارت  $\text{CO}_2$  از طریق پوست
- در حالت کاپنوگرافی غلظت  $\text{CO}_2$  به‌طور پیوسته توسط کابل آن اندازه‌گیری می‌شود و نتیجه این اندازه‌گیری در غالب نمودار و عدد بر روی نمایشگر دستگاه مشاهده می‌شود.

## ۱۴-۲ کاپنوگراف

کاپنوگراف یک وسیله جانبی اختیاری است که در صورت درخواست مشتری به قابلیت‌های دستگاه اضافه می‌شود.

**نکته**

کاپنوگراف بی‌نیاز از سرویس است که به کالیبراسیون یا گازهای مورد تأیید، نیاز ندارد.

هنگامی که منبع تأمین الکتریکی برق شهر نباشد، امکان استفاده از کاپنوگرافی وجود ندارد. به عبارت دیگر وقتی که منبع تأمین الکتریکی ونتیلاتور باتری داخلی باشد، ونتیلاتور هیچ ارتباطی با کاپنوگراف برقرار نخواهد کرد.

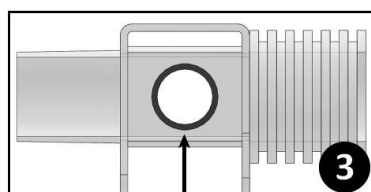
## قطعات کاپنوگرافی

۱-۲-۱۴

- سنسور CO<sub>2</sub>
- کانکتور کابل کاپنوگراف برای اتصال به دستگاه ونتیلاتور.
- آداپتور (قسمتی که به قطعه Y شکل وصل می‌شود).



شکل ۶۷- اتصالات کاپنوگرافی



| اقدام لازم                                                                                                                                      | اثر متراکم شدن آب                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| با بالا بردن دمای سنسور به دمایی بیشتر از دمای بدن و یا با از بین بردن بخار متراکم شده آب قبل از رسیدن به سنسور می‌توانن این اثر را از بین برد. | متراکم شدن بخار آب در آداپتور کاپنوگراف باعث تشخیص غلط میزان CO <sub>2</sub> می‌شود. |

## اتصال کاپنوگرافی به دستگاه

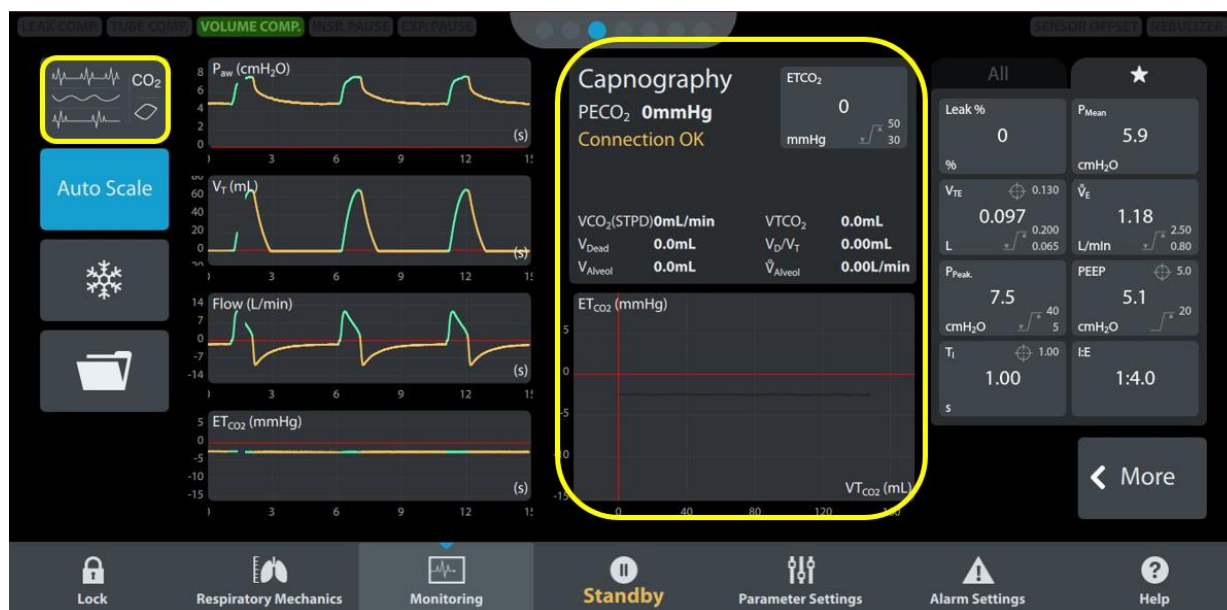
۲-۱-۴

۱- آداپتور کاپنوگرافی را به سنسور آن به گونه نصب کنید تا صدای کلیک شنیده شود.

۲- یک سر آداپتور را به قطعه Y شکل و سر دیگر آن را به بیمار متصل نمایید.

۳- کانکتور کابل کاپنوگرافی را به دستگاه ونتیلاتور متصل نمایید.

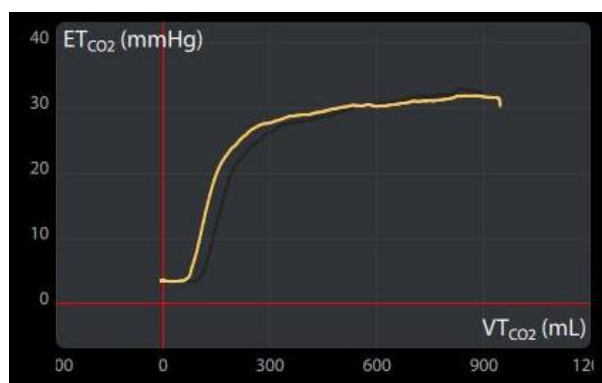
با اتصال کاپنوگرافی به دستگاه، سنسور آن شروع به گرم کردن می کند. دیاگرام آن را از صفحه Monitoring فعال نمایید (شکل ۶۸ و شکل ۶۹). با فعال شدن قابلیت کاپنوگرافی، منحنی مربوط به کاپنوگرافی در صفحه Monitoring نمایان خواهد شد. از آن پس، پیام Sensor warm up از روی نمایشگر ناپدید می شود. فرایند گرم شدن سنسور باعث تمیز نگه داشته شدن مسیر هوایی آداپتور می شود و سنسور می تواند رطوبت بالای محیط را تحمل نماید. برای اطمینان از اندازه گیری  $\text{CO}_2$ ، منحنی آن بایستی مطابق شکل باشد. اگر کاپنوگرافی مقدار  $\text{CO}_2$  را اندازه گیری نکند، منحنی آن مطابق شکل می شود.



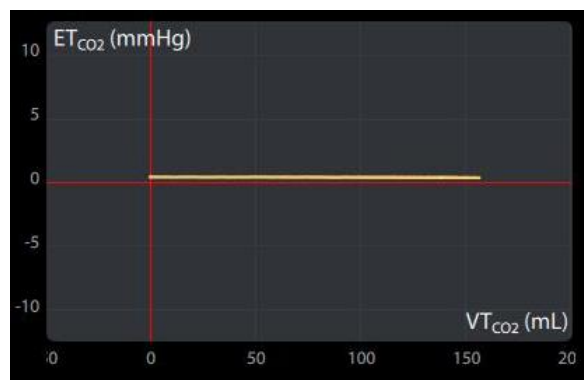
شکل ۶۸- فعال نمودن کاپنوگرافی در صفحه Monitoring



شکل ۶۹- گرم شدن سنسور کاپنوگراف



شکل ۷۰- نمودار CO<sub>2</sub> اندازه گیری شده



شکل ۷۱- نمودار CO<sub>2</sub> اندازه گیری نشده

### ۱۴-۳ Monitoring کاپنوگراف در صفحه

با فعال نمودن کاپنوگرافی در صفحه Monitoring، منحنی  $\text{CO}_2$  در پنجره منحنی‌ها نمایان می‌شود به شکل ۷۲ مراجعه نمایید.



شکل ۷۲- منحنی کاپنوگراف در پنجره منحنی‌ها

### ۱-۳-۱۴ منحنی کاپنوگرافی

نتیجه کاپنوگراف به صورت منحنی پیوسته نشان داده می‌شود.

- $\text{PCO}_2$  بر حسب زمان در زیر منحنی‌های فشار بر حسب زمان، حجم بر حسب زمان و فلو بر حسب زمان.
- Volumetric Capnography منحنی  $\text{CO}_2$  بر حسب حجم در قسمت سمت راست و پایین پارامترهای مانیتور شده نشان می‌شود.

### ۲-۳-۱۴ پارامترهای به دست آمده

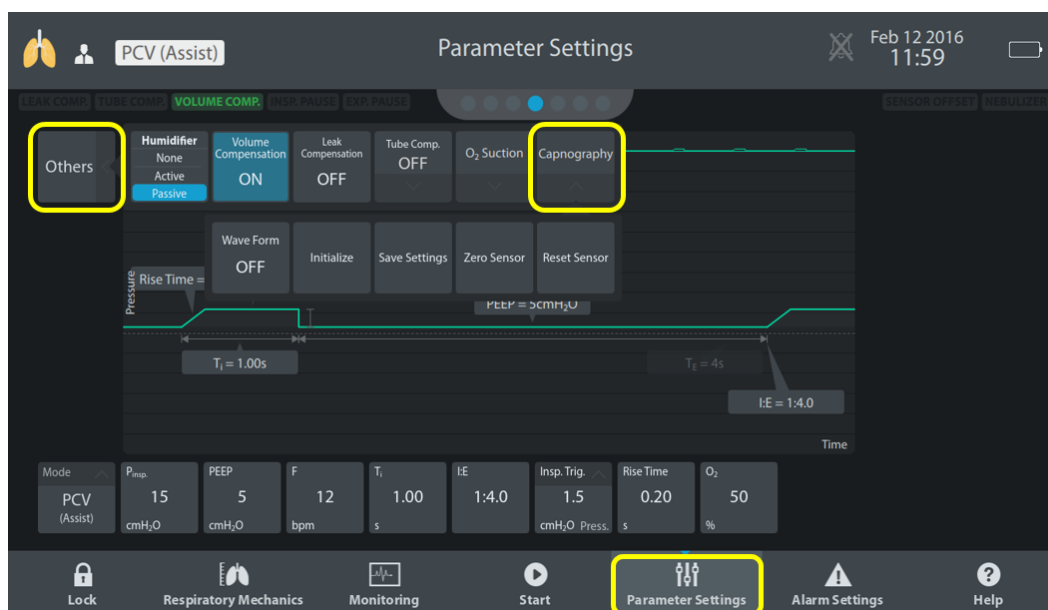
پارامترهای اصلی به طور پیوسته در صفحه کاپنوگرافی پایش می‌شوند. مدهای هر پارامتر بر طبق جدول ۴۲ می‌باشند.

جدول ۴۲- پارامترهای پایش شده توسط کاپنوگراف

| پارامترهای به دست آمده                             | تعریف                                                                                    |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ETCO <sub>2</sub>                                  | پایان دی اکسید کربن جاری، شناسایی بیشترین غلظت CO <sub>2</sub> در مدت زمان سیکل تنفس دهی |
| Ratio V <sub>D</sub> / V <sub>T</sub>              | نسبت فضای مرده به حجم جاری                                                               |
| Serial dead space (V <sub>D</sub> )                | حجم فضای مرده آناتومی                                                                    |
| Current alveolar volume (AV)                       | مقدار حجمی که کیسه های هوایی (آلوئولار) در هر تنفس دریافت می کنند.                       |
| Alveolar minute volume (V <sub>a</sub> min)        | مقدار حجمی که کیسه های هوایی (آلوئولار) در هر دقیقه دریافت می کنند.                      |
| Current CO <sub>2</sub> volume                     | حجم CO <sub>2</sub> در فاز بازدم تنفس                                                    |
| Elimination of CO <sub>2</sub> (VCO <sub>2</sub> ) | حجم CO <sub>2</sub> بازدم در هر دقیقه                                                    |
| PeCO <sub>2</sub>                                  | فشار جزئی CO <sub>2</sub> ترکیب گاز بازدم (گاز آلوئولار + گازهای فضای مرده آناتومی)      |

#### ۴-۱۴ منوی کاپنوگرافی

برای وارد شدن به منوی کاپنوگرافی، ابتدا وارد صفحه Parameter settings شوید، گزینه Others را از بالای صفحه انتخاب نموده و گزینه Capnography را انتخاب نمایید.



شکل ۷۳- منوی کاپنوگرافی

مد شکل موج CO<sub>2</sub> ۱۴-۴-۱

همانطور که در شکل ۷۴ نشان داده شده است، گزینه Waveform را در حالت ON قرار داده تا منحنی CO<sub>2</sub> را در صفحه Monitoring مشاهده نمایید.



شکل ۷۴- فعال نمودن منحنی CO<sub>2</sub> از صفحه Parameter Settings

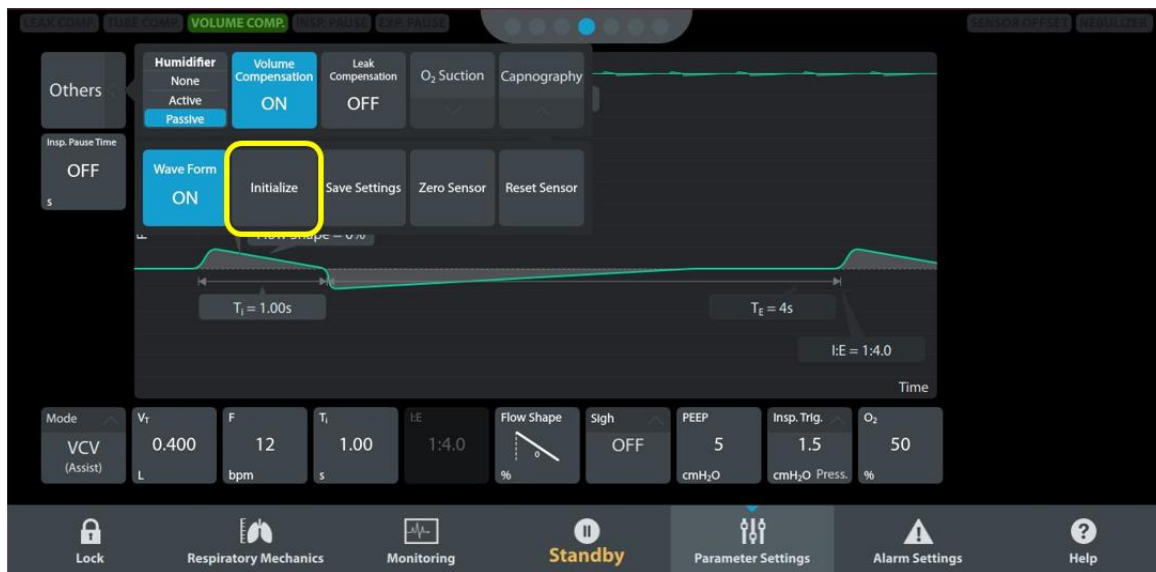




شکل ۷۵- فعال شدن منحنی CO<sub>2</sub> در صفحه Monitoring

#### ۱۴-۵ فعال نمودن سنسور

اگر سنسور به ونتیلاتور متصل شود پیام ERROR بر روی نمایشگر نمایان می‌شود. در این حالت سنسور باید به‌طور دستی فعال شود. بدین منظور وارد صفحه Parameter settings شوید سپس گزینه Others را انتخاب نمایید با انتخاب گزینه Capnography فهرستی زیر آن باز می‌شود که می‌توانید از این فهرست گزینه Initialize را فعال نمایید.



شکل ۷۶- فعال نمودن سنسور

#### ۱-۵-۱۴ ذخیره تنظیمات سنسور

در صورت مشاهده پیام Sensor not activated، از گزینه منوی Capnography استفاده نمایید. دستگاه ونتیلاتور فشار بارومتریک و مقادیر جبران ساز اکسیژن را به سیستم کاپنوگرافی ارسال خواهد کرد. این عملکرد سنسور را بدون نیاز به فعالسازی جدید راه اندازی می کند.

#### ۱۴-۵-۲ صفر کردن (Zero)

در صورت مشاهده پیام Zero required کالیبراسیون سنسور باید از صفر راه اندازی و انجام شود. در این حالت آداپتور را به منظور یافتن آسیب دیدگی بررسی نمایید و در صورت لزوم آن را جایگزین نمایید. توصیه می شود در این حالت، سنسور را بر طبق دستورالعمل زیر مجدداً تنظیم نمایید:

- سنسور را از ست تنفسی بیمار قطع نمایید.
- مجموعه را معرض هوای محیط قرار دهید (به جز CO<sub>2</sub> باقیمانده).
- وارد صفحه Parameter Settings شوید، گزینه Others را انتخاب نمایید، با فشار دادن گزینه Capnography و نمایان شده پنجره زیر آن، گزینه Zero را فعال نمایید.

- پیام Zero Activated را بررسی نمایید (در صفحه CAPNOGRAPHY، پیام Zero in process نیز مشاهده می شود). این فرایند حداکثر ۳۰ ثانیه به طول می انجامد.

### ۱۴-۵-۳ تنظیم مجدد

در شرایط ضروری در صورت لزوم می توانید سنسور را مجدد راه اندازی Reset نمایید. در این صورت، دستگاه بدن عملکرد سنسور reset می شود.

### ۱۴-۵-۴ پیام آلارمها

پیام های هشدار دهنده آلارم، در صفحه کاپنوگرافی نمایان می شوند. جدول مشخصات این آلارمها را نشان می دهد.

جدول ۴۳- مشخصات آلارمهای کاپنوگرافی

| تعریف                                                                                                                                                                                                                                                                                             | آلارم                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| عدم تشخیص CO <sub>2</sub> در تنفس                                                                                                                                                                                                                                                                 | CO <sub>2</sub> NO BREATH DETECTED |
| مقدار CO <sub>2</sub> تشخیص داده شده بیشتر از ۱۵۰ mmHg باشد.<br>در صورتی که این آلارم ادامه داشت، مجدداً تنظیمات کاپنو را انجام دهید.                                                                                                                                                             | CO <sub>2</sub> OUT OF RANGE       |
| هنگامی که سنسور از آداپتور برداشته می شود، آداپتور را به منظور عدم وجود انسداد مجدداً تنظیم نمایید (در مدت زمان تغییر آداپتور یا زمانی که CO <sub>2</sub> در هنگام تنظیم مجدد، در آن وجود داشته باشد).<br>توصیه می شود که آداپتور را تمیز نمایید، اگر آداپتور تمیز است آن را مجدداً تنظیم نمایید. | CHECK PATIENT AIRWAY ADAPTER       |
| مطمئن شوید که سنسور به دستگاه ونتیلاتور به درستی متصل شده است، اگر آلارم ادامه داشت با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.                                                                                                                                                                              | SENSOR FAILURE                     |
| در صورتی که فشار هوا و یا جبران سازی ناشی از گازها در زمانی که ونتیلاتور روشن می باشد، اجرا نشود.                                                                                                                                                                                                 | SENSOR NOT ACTIVATED               |

|                                                                                                                                                                                                  |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| عملیات صفر شدن در حال اجراست.                                                                                                                                                                    | <b>ZERO IN PROGRESS</b>  |
| <p>- بروز خطا در حین تنظیم مجدد برای صفر شدن Zeroing به عنوان مثال کثیف بودن آداپتور).</p> <p>- توصیه می شود آداپتور را مجدداً به صفر تنظیم نمایید.</p>                                          | <b>ZERO REQUIRED</b>     |
| <p>- دمای نامناسب یا ناپایدار.</p> <p>- در ابتدای عملکرد کاپنوگراف ممکن است رخ دهد.</p>                                                                                                          | <b>SENSOR WARM UP</b>    |
| <p>- دمای داخلی سنسور بالاتر از رنج عملکردی آن می باشد.</p> <p>- توسط منبع دمایی خارجی، سنسور را به منظور عدم آسیب دیدگی بررسی نمایید، اگر آلامر ادامه داشت با خدمات پس از فروش تماس بگیرید.</p> | <b>OVERHEATED SENSOR</b> |

## فصل پانزدهم



جدول ۴۴- طبقه‌بندی دستگاه

|                                                                  |                                 |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>IIb (According to the Medical Device Directive 93/42/EEC)</b> | <b>کلاس خطر</b>                 |
| <b>Class I – Type B (According to IEC 60601-1)</b>               | <b>عایق الکتریکی</b>            |
| <b>IP21</b>                                                      | <b>حفاظت در برابر آب و ذرات</b> |
| <b>Continuous Operation (According to IEC 60601-1)</b>           | <b>مد عملکردی</b>               |

جدول ۴۵- ابعاد دستگاه

| <b>ابعاد دستگاه ونتیلاتور به همراه ترالی</b> |                                            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ارتفاع                                       | ۱۴۰ سانتی‌متر                              |
| عرض                                          | ۶۸ سانتی‌متر                               |
| عمق                                          | ۶۰ سانتی‌متر                               |
| وزن                                          | ۷۰ کیلوگرم                                 |
| <b>ابعاد چرخ‌های ترالی</b>                   |                                            |
| قطر                                          | ۱۰ سانتی‌متر (به همراه براکت‌های جلوی چرخ) |

جدول ۴۶- مشخصات صفحه نمایشگر

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| <b>نوع صفحه نمایشگر</b> | <b>صفحه لمسی خازنی رنگی</b> |
| سایز                    | ۱۸/۵ اینچ                   |
| رزولوشن                 | ۱۳۶۶×۷۶۸                    |

جدول ۴۷- دمای محیط

| <b>رطوبت</b> | <b>فشار محیط</b>      | <b>دما</b>            |         |
|--------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| ٪۹۵ - ٪۱۵    | ۵۶۰ - ۱۰۳۰ هکتوپاسکال | ۳۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد | عملکرد  |
| بیشتر از ٪۹۵ | ۵۰۰ - ۱۰۶۰ هکتوپاسکال | ۷۰-۵ درجه سانتی‌گراد  | نگهداری |

جدول ۴۸ - مشخصات پنوماتیکی

| منبع گاز                                                            | اکسیژن و هوای دارای استاندارد پزشکی                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حداقل فشار گاز                                                      | 3.5 kg/cm <sup>2</sup> ~ 3.43 bars (343.2 kPa – 50 psi)                                                  |
| حداکثر فشار گاز                                                     | 7.0 kg/cm <sup>2</sup> ~ 6.86 bars (686.4 kPa – 100 psi)                                                 |
| حداکثر فشار محدود شده در خروجی (P <sub>LIM max</sub> )              | 120 ± 5 cmH <sub>2</sub> O                                                                               |
| تعیین روش اندازه‌گیری حداکثر فشار کار                               | استفاده از شیر اطمینان و آلارم بر طبق حدود آلارم                                                         |
| حداکثر فشار کار (P <sub>Wmax</sub> )                                | 100 ± 5 cmH <sub>2</sub> O                                                                               |
| فلوی منبع گاز ورودی                                                 | 180 L/min (120 L/min for air compressor)                                                                 |
| حداکثر فلوی ارائه شده توسط ونتیلاتور                                | 0.2 - 180 L/min.                                                                                         |
| میانگین فلوی گاز موردنیاز توسط ونتیلاتور در زمان ۱۰ ثانیه           | 55 L/min (at pressure of 280 kPa, measured at the gas input)                                             |
| میانگین حداکثر فلوی گاز موردنیاز توسط ونتیلاتور در مدت زمان ۳ ثانیه | 180 L/min (at pressure of 280 kPa, measured at the gas input)                                            |
| حداکثر زمان لازم برای تغییر میزان غلظت اکسیژن از ۲۱٪ به ۹۰٪         | 20 seconds                                                                                               |
| حداکثر حجم قابل انتقال به بیمار در دقیقه                            | ADL: 130 L/min<br>PED: 40 L/min<br>NEO-INF: 17 L/min                                                     |
| کامپلیانس داخلی ونتیلاتور                                           | 0.16 L/cmH <sub>2</sub> O                                                                                |
| کانکتور ورودی گاز مورد استفاده ونتیلاتور                            | Air: DISS 3/4" - 16 male connector<br>Oxygen: DISS 9/16" - 18 male connector                             |
| شلنگ‌های مورد استفاده جهت اتصال منبع گاز به دستگاه ونتیلاتور        | Air: DISS 3/4" - 16 female connector (both ends)<br>Oxygen: DISS 9/16" - 18 female connector (both ends) |



جدول ۴۹- مشخصات الکتریکی

|                                                                                                              |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ولتاژ : ۲۳۰-۱۱۵ ولت (اتوماتیک)<br>فرکانس : ۵۰-۶۰ هرتز<br>بیشینه مصرف : ۱.۶ آمپر، ۱۱۵ ولت - ۳.۵ آمپر، ۲۳۰ ولت | منبع تغذیه اصلی |
| F2L250V×2 (250V/1A-0.5mm×20mm)                                                                               | فیوزها          |
| LAN -USB                                                                                                     | پورت اتصال      |

جدول ۵۰- مشخصات باتری داخلی

|                                                                                                                                                                   |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| ولتاژ : ۱۸.۵ ولت<br>ظرفیت الکتریکی : ۵۲۰۰ میلی آمپر (شارژ اتوماتیک)<br>باتری آتونومی : مقدار تقریبی ۹۰ دقیقه برای بیماران بزرگسال در حالت VCV و بامقادیر پیش فرض. | باتری پشتیبان<br>داخلی |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

جدول ۵۱- تنظیم پارامترهای عادی

| Value                                                           |                    | Initial Value        |                      |                                         | Parameter range     |       |       |         |       |       | Step  |       |       |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------|---------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | Minimum             |       |       | Maximum |       |       |       |       |       |
| Patient Type                                                    |                    | ADL                  | PED                  | NEO                                     | ADL                 | PED   | NEO   | ADL     | PED   | NEO   | ADL   | PED   | NEO   |
| Param.                                                          | Unit               |                      |                      |                                         |                     |       |       |         |       |       |       |       |       |
| V <sub>T</sub>                                                  | L                  | 0.400                | 0.050                | 0.010                                   | 0.050               | 0.020 | 0.002 | 0.100   | 0.030 | 0.150 | 0.005 | 0.001 | 0.001 |
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | 0.100               | 0.030 |       | 2.500   | 0.300 |       | 0.010 | 0.005 |       |
| T <sub>I</sub> / T <sub>I,max</sub>                             | s                  | 0.30                 | 0.60                 | 1.00                                    | 0.30                | 0.10  | 0.10  | 3.00    |       |       | 0.01  |       |       |
| T <sub>High</sub>                                               | s                  | 5.0                  |                      |                                         | 1.0                 |       |       | 2.0     |       |       | 0.1   |       |       |
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | 2.0                 |       |       | 10.0    |       |       | 0.5   |       |       |
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | 10.0                |       |       | 30.0    |       |       | 1.0   |       |       |
| T <sub>Low</sub>                                                | s                  | 1.5                  |                      |                                         | 0.2                 |       |       | 2.0     |       |       | 0.1   |       |       |
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | 2.0                 |       |       | 10.0    |       |       | 0.5   |       |       |
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | 10.0                |       |       | 30.0    |       |       | 1.0   |       |       |
| I:E                                                             | -                  | 1:4.0                | 1:3.0                | 1:5.6                                   | 1:599               |       |       | 5.0:0   |       |       | 1/0.1 |       |       |
| F                                                               | bpm                | 12 <sup>1</sup><br>6 | 25 <sup>1</sup><br>6 | 30 <sup>1</sup><br>12 <sup>2</sup><br>6 | 1                   |       |       | 100     | 150   | 150   | 1     |       |       |
| PEEP                                                            | cmH <sub>2</sub> O | 5                    | 5                    | 3                                       | 2 <sup>3</sup><br>0 |       |       | 50      |       |       | 1     |       |       |
| PEEP <sub>High</sub>                                            | cmH <sub>2</sub> O | 10                   | 10                   | 8                                       | 2 <sup>3</sup><br>0 |       |       | 50      |       |       | 1     |       |       |
| PEEP <sub>Low</sub>                                             | cmH <sub>2</sub> O | 5                    | 5                    | 3                                       | 2 <sup>3</sup><br>0 |       |       | 50      |       |       | 1     |       |       |
| O <sub>2</sub>                                                  | %                  | 50                   |                      |                                         | 21                  |       |       | 100     |       |       | 1     |       |       |
| Flow Shape                                                      | %                  | 0                    |                      |                                         | 0                   |       |       | 100     |       |       | 100   |       |       |
| P <sub>insp</sub>                                               | cmH <sub>2</sub> O | 15                   | 8                    | 8                                       | 2                   |       |       | 100     |       |       | 1     |       |       |
| Rise Time                                                       | s                  | 0.2                  |                      |                                         | 0.1                 |       |       | 0.6     | 0.6   | 0.4   | 0.1   |       |       |
| PS                                                              | cmH <sub>2</sub> O | 5                    |                      |                                         | 0                   |       |       | 100     |       |       | 1     |       |       |
| Exp. Trigger                                                    | %                  | 25                   |                      |                                         | 5                   |       |       | 80      |       |       | 5     |       |       |
| Ṡ <sub>E</sub>                                                  | L                  | 6.0                  | 4.0                  | -                                       | 1.0                 |       |       | 50.0    |       |       | 0.1   |       |       |
| P <sub>total</sub>                                              | L/min              | -                    | -                    | 10                                      | -                   | -     | 2     | -       | -     | 70    | -     | -     | 1     |
| Cont. Flow                                                      | L/min              | -                    | -                    | 8                                       | -                   | -     | 2     |         |       | 40    | -     | -     | 1     |
| Insp. Pause Time                                                | s                  | 0-OFF                | 0-OFF                | -                                       | 0-OFF               | 0-OFF | -     | 2.00    | 2.00  | -     | 0.25  | 0.25  | -     |
| Insp. Trigger (Flow)                                            | L/min              | 3.0                  | 3.0                  | 1.0                                     | 0.2                 |       |       | 1.0     |       |       | 0.1   |       |       |
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | 1.0                 |       |       | 15.0    |       |       | 1.0   |       |       |
| Insp. Trigger (Pressure)                                        | cmH <sub>2</sub> O | 1.5                  | 1.5                  | 0.3                                     | 0.2                 |       |       | 0.5     |       |       | 0.1   |       |       |
|                                                                 |                    |                      |                      |                                         | 0.5                 |       |       | 20.0    |       |       | 0.5   |       |       |
| For VCV, PCV, PRVC and TCPL modes                               |                    |                      |                      |                                         |                     |       |       |         |       |       |       |       |       |
| For Neo patients in VSIMV + PS, PSIMV + PS and NSIMV + PS modes |                    |                      |                      |                                         |                     |       |       |         |       |       |       |       |       |
| When Leak Compensation is activated but not in CPAP + CF mode.  |                    |                      |                      |                                         |                     |       |       |         |       |       |       |       |       |

جدول ۵۲- تنظیم پارامترهای ویژه

| Value        |                           |                    | Initial Value |     |     | Parameter Range |     |     |         |     |     | Increments |     |     |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|---------|-----|-----|------------|-----|-----|
|              |                           |                    |               |     |     | Minimum         |     |     | Maximum |     |     |            |     |     |
| Patient Type |                           |                    | ADL           | PED | NEO | ADL             | PED | NEO | ADL     | PED | NEO | ADL        | PED | NEO |
| Combo        | Param.                    | Unit               |               |     |     |                 |     |     |         |     |     |            |     |     |
| Apnea        | T <sub>Apnea</sub>        | s                  | 5             |     |     | 5               |     |     | 60      |     |     | 1          |     |     |
| Sigh         | Number                    | -                  | 1             | -   |     | 1               | -   |     | 3       | -   |     | 1          | -   |     |
|              | Per Hour                  | -                  | 5             | -   |     | 5               | -   |     | 20      | -   |     | 5          | -   |     |
|              | Added V <sub>T</sub>      | %                  | 30            | -   |     | 10              | -   |     | 100     | -   |     | 10         | -   |     |
|              | Pressure Limit            | cmH <sub>2</sub> O | 40            | -   |     | 5               | -   |     | 120     | -   |     | 5          | -   |     |
| Tube Comp.   | Diameter                  | mm                 | 8.0           | 5.0 | -   | 5.0             | 4.0 | -   | 12.0    | 8.0 | -   | 0.5        | 0.5 | -   |
|              | Compensate                | %                  | 50            |     | -   | 10              |     | -   | 100     |     | -   | 5          |     | -   |
| O2 Suction   | Period                    | s                  | 10            | 20  | 20  | 10              |     |     | 40      |     |     | 5          |     |     |
|              | O <sub>2</sub> Enrichment | %                  | MAX           | MAX | 10  | 5               |     |     | 20      |     |     | 5          |     |     |
|              |                           |                    |               |     |     | 20              |     |     | 100-MAX |     |     | 80         |     |     |

جدول ۵۳- پارامترهای مشاهده شونده

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| T <sub>E</sub>          | F <sub>total</sub> |
| P <sub>Trach</sub>      | P <sub>mean</sub>  |
| Peak Flow               | PEEP               |
| P <sub>plat</sub>       | V <sub>TE</sub>    |
| I:E                     | T <sub>i</sub>     |
| ET <sub>CO2</sub>       | P <sub>peak</sub>  |
| VT <sub>CO2</sub>       | Leak %             |
| O <sub>2</sub> Concent. | V̇ <sub>E</sub>    |

جدول ۵۴- تنظیم آلارمها

| Value                              |                    | Default Value  |              |                             | Parameter range                       |       |       |                                        |       |       | Step                                                                                                     |     |     |
|------------------------------------|--------------------|----------------|--------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------|-------|----------------------------------------|-------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
|                                    |                    |                |              |                             | Minimum                               |       |       | Maximum                                |       |       |                                                                                                          |     |     |
| Patient Type                       |                    | ADL            | PED          | NEO                         | ADL                                   | PED   | NEO   | ADL                                    | PED   | NEO   | ADL                                                                                                      | PED | NEO |
| Alarm Limit                        | Unit               |                |              |                             |                                       |       |       |                                        |       |       |                                                                                                          |     |     |
| Low P                              | cmH <sub>2</sub> O | 5              | 5            | 2                           | 1                                     |       |       | Min (99, High P)                       |       |       | 1                                                                                                        |     |     |
| High P                             | cmH <sub>2</sub> O | 40             | 30           | 25                          | 10                                    |       |       | 120                                    |       |       | 1                                                                                                        |     |     |
| Low V <sub>TE</sub>                | L                  | 0.200<br>0.150 | 0.025        | 0.005                       | 0.010                                 | 0.001 | 0.001 | High V <sub>TE</sub> - Step            |       |       | 0.001 – 0.030: 0.001<br>0.030 – 0.100: 0.005<br>0.100 – 3.000: 0.010                                     |     |     |
| High V <sub>TE</sub>               | L                  | 0.600          | 0.075        | 0.015<br>0.050 <sup>b</sup> | Low V <sub>TE</sub> + Step            |       |       | 3.000                                  | 0.500 | 0.250 |                                                                                                          |     |     |
| Low $\dot{V}_E$                    | L/min              | 9.00<br>7.00   | 6.00<br>1.90 | 0.45                        | 0.01                                  |       |       | High $\dot{V}_E$ - Step                |       |       | 0.01 – 0.20: 0.01<br>0.20 – 1.00: 0.05<br>1.00 – 2.00: 0.10<br>2.00 – 10.00: 0.50<br>10.00 – 55.00: 1.00 |     |     |
| High $\dot{V}_E$                   | L/min              | 3.00<br>2.50   | 2.00<br>0.60 | 0.15                        | Low $\dot{V}_E$ + Step                |       |       | 55.00                                  |       |       |                                                                                                          |     |     |
| Low O <sub>2</sub>                 | %                  | 40             |              |                             | 19                                    |       |       | Min (95, O <sub>2</sub> - 2)           |       |       | 1                                                                                                        |     |     |
| High O <sub>2</sub>                | %                  | 60             |              |                             | Max (25, O <sub>2</sub> + 2)          |       |       | 110                                    |       |       | 1                                                                                                        |     |     |
| High F                             | Bpm                | 30             | 30           | 40                          | 3                                     |       |       | 160                                    |       |       | 1                                                                                                        |     |     |
| High PEEP                          | cmH <sub>2</sub> O | 20             |              |                             | 1                                     |       |       | 50                                     |       |       | 1                                                                                                        |     |     |
| Low ET <sub>CO</sub> <sub>2</sub>  | mmHg               | 30             |              |                             | 1                                     |       |       | High ET <sub>CO</sub> <sub>2</sub> - 1 |       |       | 1                                                                                                        |     |     |
| High ET <sub>CO</sub> <sub>2</sub> | mmHg               | 50             |              |                             | Low ET <sub>CO</sub> <sub>2</sub> + 1 |       |       | 150                                    |       |       | 1                                                                                                        |     |     |

- Modes with parameter V<sub>T</sub>
- Modes without parameter V<sub>T</sub>
- PSV (MVguaranteed) mode
- All ventilator modes without PSV (MVguaranteed) mode

جدول ۵۵- مشخصات صوتی آلارم

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Sound power level  | 43.33 dB       |
| Alarm volume range | 75.88_70.31 dB |

جدول ۵۶- کنترل و ردیابی اطلاعات جمع آوری شده

| پارامتر                                     | روش اندازه گیری                                                | متغیرهای متناظر                                            | دقت اندازه گیری                         |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| فشار<br>Pressure                            | مبدل تناسبی فشار                                               | فشار کنترلی، حمایتی و مانیتورینگ                           | $\pm 2 \text{ cmH}_2\text{O}$           |
| فلوی کنترلی<br>Controlled Flow              | با استفاده از اوریفیس و از طریق مبدل های تفاضلی فشار           | فلوی پیوسته و فلو برای ایجاد حجم کنترلی                    | $\pm 10\%$                              |
| فلوی قابل مشاهده<br>Monitored Flow          | با استفاده از اوریفیس متغیر و از طریق تراندیوسرهای تفاضلی فشار | فلوی قابل مشاهده و گراف های مربوط به فلو و حجم بازدمی      | $\pm 10\%$                              |
| حجم<br>Volume                               | از روی فلوهای اندازه گیری شده محاسبه می شود.                   | حجم های کنترلی، قابل مشاهده و گراف های مربوط به حجم        | $\pm 10\%$                              |
| زمان<br>Time                                | کریستال کوارتز                                                 | زمان دمی، زمان بازدمی، نرخ دمی، نسبت I:E<br>ساعت ونتیلاتور | $\pm 0.06$ ثانیه<br>$\pm 1 \text{ rpm}$ |
| غلظت اکسیژن<br>O <sub>2</sub> Concentration | سلول گالوانیکی                                                 | غلظت اکسیژن                                                | $\pm 11\%$ حجم                          |
| فشار کنترلی<br>Controlled pressure          | با استفاده از مبدل فشار                                        | فشار مسیر دمی                                              | $\pm 10\%$                              |
| فشار قابل مشاهده<br>Monitored Pressure      | با استفاده از مبدل فشار                                        | فشار مسیر بازدمی                                           | $\pm 10\%$                              |

جدول ۵۷- تشعشعات الکترومغناطیسی

| Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic emissions                                                                                                                     |            |                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| The ventilator is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the ventilator should ensure that it is used in such an environment. |            |                                                                                                                                                                                       |
| Emission Test                                                                                                                                                                           | Compliance | Electromagnetic environment – guidance (the intended place to use the ventilator based on its application is operation rooms of hospitals.)                                           |
| Conducted Electromagnetic Interference<br>CISPR 11                                                                                                                                      | Class B    | The ventilator uses RF energy merely for its internal function. Therefore, its RF emissions are very low and are not likely to cause any interference in nearby electronic equipment. |
| Radiated Electromagnetic Interference<br>CISPR 11                                                                                                                                       | Class B    | The ventilator is suitable for use in all establishments, including domestic establishments.                                                                                          |
| Harmonic emissions<br>IEC 61000-3-2                                                                                                                                                     | Class A    |                                                                                                                                                                                       |
| Voltage fluctuations/ flicker emissions<br>IEC 61000-3-3                                                                                                                                | -          |                                                                                                                                                                                       |

جدول ۵۸- ایمنی الکترومغناطیسی

| Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity                                                                |                                                              |                                                              |                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| The ventilator is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the ventilator |                                                              |                                                              |                                                                                                                                                                          |
| IMMUNITY test                                                                                                                     | IEC 60601 test level                                         | Compliance level                                             | Electromagnetic environment – Guidance (the intended place to use the ventilator based on its application is critical care units of hospitals with below specifications) |
| Electrostatic discharge (ESD)<br>IEC 61000-4-2                                                                                    | ±8 kV contact<br>±2 kV, ±4 kV, ±8 kV,<br>±15 kV air          | ±8 kV contact<br>±2 kV, ±4 kV, ±8 kV,<br>±15 kV air          | Floors should be made up of wood, concrete or ceramic tile. If the floors are covered with synthetic materials, the relative humidity should be at least 30 %.           |
| Electrical fast transient/burst<br>IEC 61000-4-4                                                                                  | ±2 kV for power supply lines<br>±1 kV for input/output lines | ±2 kV for power supply lines<br>±1 kV for input/output lines | Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.                                                                                      |
| Surge<br>IEC 61000-4-5                                                                                                            | ± 1 kV line(s) to line(s)<br>± 2 kV line(s) to earth         | ±1 kV line(s) to line(s)<br>±2 kV (line(s) to earth          | Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.                                                                                      |

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Voltage dips, short interruptions and voltage variations on power supply input lines<br/>IEC 61000-4-11</b> | Cycle 0.5<br>UT=0%<br>Phase=0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°.<br>Cycle 1<br>UT=0%<br>Phase=0°<br>Cycle 25 (50Hz)<br>Cycle 30 (60Hz)<br>UT= 70%<br>Phase=0°<br>Cycle 250 (50Hz)<br>Cycle 300 (60Hz)<br>UT=0%<br>Phase=0° | Cycle 0.5<br>UT=0%<br>Phase=0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°.<br>Cycle 1<br>UT=0%<br>Phase=0°<br>Cycle 25 (50Hz)<br>Cycle 30 (60Hz)<br>UT= 70%<br>Phase=0°<br>Cycle 250 (50Hz)<br>Cycle 300 (60Hz)<br>UT=0%<br>Phase=0° | Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment. If the user of the ventilator requires continued operation during power mains interruptions, it is recommended that the ventilator is supplied by an uninterruptible power supply or a battery. |
| <b>Power frequency (50/60 Hz) magnetic field<br/>IEC 61000-4-8</b>                                             | 30 A/m                                                                                                                                                                                                                            | 30 A/m                                                                                                                                                                                                                            | The power frequency magnetic field must be characteristic of a typical location in a typical commercial or hospital environment.                                                                                                                                                    |
| NOTE: UT is the a.c. mains voltage prior to application of the test level.                                     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

جدول ۵۹- ایمنی الکترومغناطیسی

| <b>Guidance and manufacturer's declaration – Electromagnetic immunity</b>                                                                                                                                |                                                                                                           |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| The ventilator is intended for use in the electromagnetic environment specified below. The customer or the user of the ventilator should ensure that it is used in such an electromagnetic environment.. |                                                                                                           |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>IMMUNITY test</b>                                                                                                                                                                                     | <b>IEC 60601 test level</b>                                                                               | <b>Compliance level</b>                                                                                     | <b>Electromagnetic environment – guidance</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Conducted RF<br>IEC 61000-4-6                                                                                                                                                                            | 3 Vrms<br>150 kHz to 80 MHz<br>outside<br>ISM bands<br><br>6 Vrms<br>150 kHz to 80 MHz<br>in ISM<br>bands | 10 Vrms<br>150 kHz to 80 MHz<br>outside<br>ISM bands<br><br>10 Vrms<br>150 kHz to 80 MHz<br>in ISM<br>Bands | Portable and mobile RF communications equipment should not be used close to any part of ventilator, including cables. The recommended separation distance is calculated in the equation applicable to the frequency of the transmitter.<br><br><b>Recommended separation distance</b><br><br>$d = 0.35 \sqrt{P}$<br><br>$d = 1.2 \sqrt{P}$ |

|                                               |                                               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Radiated RF<br>IEC 61000-4-3                  | 3 V/m<br>80 MHz - 2.7 GHz<br>80 % AM at 1 kHz | 10 V/m<br>80 MHz - 3.0 GHz<br>80 % AM at 1 kHz | $d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz to 800 MHz<br>$d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz to 2,5 GHz<br><br>where $P$ is the maximum output power rating of the transmitter in watts (W) according to the transmitter manufacturer and $d$ is the recommended separation distance in metres (m). <sup>b</sup><br>Field strengths from fixed RF transmitters, as determined by an electromagnetic site survey, <sup>c</sup> should be less than the compliance level in each frequency range. <sup>d</sup><br>Interference may occur in the vicinity of equipment marked with the following symbol:<br> |
| Immunity<br>proximity fields<br>IEC 61000-4-3 | to<br>See Table 52                            | See Table 52                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

NOTE 1: At 80 MHz and 800 MHz, the higher frequency range applies.  
 NOTE 2: These guidelines may not apply in all situations. Electromagnetic propagation is affected by absorption and reflection from the structures, objects and people.

a) The ISM (Industrial, Scientific and Medical) bands between 150 kHz and 80 MHz are 6,765 MHz to 6,795 MHz; 13,553 MHz to 13,567 MHz; 26,957 MHz to 27,283 MHz; and 40,66 MHz to 40,70 MHz.  
 b) The compliance levels in the ISM frequency bands between 150 kHz and 80 MHz and in the frequency range 80 MHz to 2,5 GHz are intended to decrease the probability of mobile/portable communications equipment that could cause interference if it is brought into patient areas inadvertently. For this reason, an additional factor of 10/3 has been incorporated into the formulae used in calculating the recommended separation distance from transmitters in these frequency ranges.  
 c) Field strengths from fixed transmitters, such as base stations for radio (cellular/cordless) telephones and land mobile radios, amateur radio, AM and FM radio broadcast and TV broadcast cannot be predicted theoretically accurately. To assess the electromagnetic environment due to the fixed RF transmitters, an electromagnetic site survey should be considered. If the measured field strength in the location in which the ventilator is used exceeds the applicable RF compliance level, the ventilator should be observed to verify the normal operation. If any abnormal performance is observed, additional measures may be necessary, such as re-orienting or relocating ventilator.  
 d) Over the frequency range 150 kHz to 80 MHz, field strengths should be less than 10 V/m.



جدول ۶۰- سطوح کامپلیانس و تست اشعه RF بر طبق استاندارد IEC61000-4-3

| Test frequency (MHz) | Band (MHz) | Service                                                     | Modulation                  | Maximum power (W) | Distance (m) | Immunity Test Level (V/m) |
|----------------------|------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|---------------------------|
| 385                  | 380-390    | TETRA400                                                    | Pulse modulation 18Hz       | 1.8               | 0.3          | 27                        |
| 450                  | 430-470    | GMRS 460,FRS 460                                            | FM±5kHz deviation 1kHz sine | 2                 | 0.3          | 28                        |
| 710<br>745<br>780    | 704-787    | LTE Band 13,17                                              | Pulse modulation 217Hz      | 0.2               | 0.3          | 9                         |
| 810<br>870<br>930    | 800-960    | GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850,LTE Band 5       | Pulse modulation 18Hz       | 2                 | 0.3          | 28                        |
| 1720<br>1845<br>1970 | 1700-1990  | GSM 1800,CDMA 1900,GSM 1900, DECT,LTE Band 1,2,3,4,25, UMTS | Pulse modulation 217 Hz     | 2                 | 0.3          | 28                        |
| 2450                 | 2400-2570  | Bluetooth,WLAN,802.11 b/g/n, RFID 2450,LTE Band 7           | Pulse modulation 217Hz      | 2                 | 0.3          | 28                        |
| 5240<br>5500<br>5785 | 5100-5800  | WLAN 802.11 a/n                                             | Pulse modulation 217 Hz     | 0.2               | 0.3          | 9                         |

جدول ۶۱- فاصله توصیه شده بین دستگاه ونتیلاتور و لوازم پرتابل، موبایل و تجهیزات ارتباطی RF

| The ventilator is intended for use in an electromagnetic environment in which the radiated RF disturbances are controlled. The customer or the user of the ventilator can help prevent electromagnetic interference by maintaining a minimum distance between portable and mobile RF communications equipment (transmitters) and the ventilator, according to the maximum output power of the communications equipment. |                                                  |                                                                                             |  |                                                |                                                  |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rated maximum output power of transmitter P(W)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br>$d = 6/\sqrt{E \cdot P}$<br>or 0.3, whichever is greater |  | Rated maximum output power of transmitter P(W) | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br>$d = 6/\sqrt{E \cdot P}$<br>or 0.3, whichever is greater |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 380 to 390 MHz                                   |                                                                                             |  |                                                | 430 to 470 MHz                                   |                                                                                             |
| 0.01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 27                                               | 0.3                                                                                         |  | 0.01                                           | 28                                               | 0.3                                                                                         |
| 0.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27                                               | 0.3                                                                                         |  | 0.1                                            | 28                                               | 0.3                                                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 27                                               | 0.3                                                                                         |  | 1                                              | 28                                               | 0.3                                                                                         |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 27                                               | 0.7                                                                                         |  | 10                                             | 28                                               | 0.68                                                                                        |
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27                                               | 2.22                                                                                        |  | 100                                            | 28                                               | 2.14                                                                                        |

| Rated maximum output power of transmitter<br>P(W) | Electric field strength<br>E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br><br>$d = 6/\sqrt{E \cdot P}$<br><br>or 0.3, whichever is greater |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <b>380 to 390 MHz</b>                               |                                                                                                     |
| 0.01                                              | 27                                                  | 0.3                                                                                                 |
| 0.1                                               | 27                                                  | 0.3                                                                                                 |
| 1                                                 | 27                                                  | 0.3                                                                                                 |
| 10                                                | 27                                                  | 0.7                                                                                                 |
| 100                                               | 27                                                  | 2.22                                                                                                |

| Rated maximum output power of transmitter<br>P(W) | Electric field strength<br>E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br><br>$d = 6/\sqrt{E \cdot P}$<br><br>or 0.3, whichever is greater |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <b>430 to 470 MHz</b>                               |                                                                                                     |
| <b>0.01</b>                                       | 28                                                  | 0.3                                                                                                 |
| <b>0.1</b>                                        | 28                                                  | 0.3                                                                                                 |
| <b>1</b>                                          | 28                                                  | 0.3                                                                                                 |
| <b>10</b>                                         | 28                                                  | 0.68                                                                                                |
| <b>100</b>                                        | 28                                                  | 2.14                                                                                                |

# راهنمای کاربری و تیلاتور دیومد

| Rated maximum output power of transmitter P(W) | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br>$d = 6/\sqrt{E \cdot P}$<br>or 0.3, whichever is greater |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | 704 to 787 MHz                                   |                                                                                             |
| 0.01                                           | 9                                                | 0.3                                                                                         |
| 0.1                                            | 9                                                | 0.3                                                                                         |
| 1                                              | 9                                                | 0.67                                                                                        |
| 10                                             | 9                                                | 2.11                                                                                        |
| 100                                            | 9                                                | 6.67                                                                                        |

| Rated maximum output power of transmitter P(W) | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br>$d = 6/\sqrt{E \cdot P}$<br>or 0.3, whichever is greater |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | 800 to 960 MHz                                   |                                                                                             |
| 0.01                                           | 28                                               | 0.3                                                                                         |
| 0.1                                            | 28                                               | 0.3                                                                                         |
| 1                                              | 28                                               | 0.3                                                                                         |
| 10                                             | 28                                               | 0.68                                                                                        |
| 100                                            | 28                                               | 2.14                                                                                        |

# راهنمای کاربری و تابلاتور دیومد

| Rated maximum output power of transmitter P(W) | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br><br>$d = 6/E\sqrt{P}$<br><br>or 0.3, whichever is greater |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | 1700 to 1990 MHz                                 |                                                                                              |
| 0.01                                           | 28                                               | 0.3                                                                                          |
| 0.1                                            | 28                                               | 0.3                                                                                          |
| 1                                              | 28                                               | 0.3                                                                                          |
| 10                                             | 28                                               | 0.68                                                                                         |
| 100                                            | 28                                               | 2.14                                                                                         |

| Rated maximum output power of transmitter P(W) | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br><br>$d = 6/E\sqrt{P}$<br><br>or 0.3, whichever is greater |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | 2400 to 2570 MHz                                 |                                                                                              |
| 0.01                                           | 28                                               | 0.3                                                                                          |
| 0.1                                            | 28                                               | 0.3                                                                                          |
| 1                                              | 28                                               | 0.3                                                                                          |
| 10                                             | 28                                               | 0.68                                                                                         |
| 100                                            | 28                                               | 2.14                                                                                         |

# راهنمای کاربری و تابلاتور دیومد

| Rated maximum output power of transmitter P(W) | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br><br>$d = 6/E\sqrt{P}$<br><br>or 0.3, whichever is greater |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | 80 to 2.7 GHz                                    |                                                                                              |
| 0.01                                           | 10                                               | 0.3                                                                                          |
| 0.1                                            | 10                                               | 0.3                                                                                          |
| 1                                              | 10                                               | 0.6                                                                                          |
| 10                                             | 10                                               | 1.9                                                                                          |
| 100                                            | 10                                               | 6                                                                                            |

| Rated maximum output power of transmitter P(W) | Electric field strength E(V/m) at frequency band | Minimum separation distance (m)<br><br>$d = 6/E\sqrt{P}$<br><br>or 0.3, whichever is greater |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | 5.1 to 5.8 GHz                                   |                                                                                              |
| 0.01                                           | 9                                                | 0.3                                                                                          |
| 0.1                                            | 9                                                | 0.3                                                                                          |
| 1                                              | 9                                                | 0.67                                                                                         |
| 10                                             | 9                                                | 2.11                                                                                         |
| 100                                            | 9                                                | 6.67                                                                                         |

## فصل شانزدهم





## ۱-۱۶ معرفی

برای دور انداختن دستگاه:

- این محصول را طبق مقررات محلی و مطابق با حفاظت از محیط زیست دور بیندازید.
- بردهای الکترونیکی و صفحه نمایش حاوی مقدار کمی سرب هستند، آن‌ها را جداگانه دور بریزید و در آتش نریزید.
- باتری دور انداخته شده نباید داخل آتش پرتاب شود، خطر انفجار وجود دارد.
- دستگاه را جدا از انواع دیگر زباله‌ها بر اساس پروتکل سازنده جدا و مرتب کنید.



راهنمای کاربری ونتیلاتور دیومد