



Pooyandegan Rah Saadat Co.

User Manual

Code: D00814-V22

Rev	Revision Date	Description of Revision	Prepared by	Review	Review
0	95/05/23	Initial Release 2 pages.	N. Rahmati	A.Mehrnam	H. AzizZadeh
1	95/10/01	Adding some warnings based on fail items in standard test report (9503-B-1) and correcting some items in technical specification	N. Rahmati	A.Mehrnam	H. AzizZadeh
2	95/11/30	Adding some warning and notes, Adding " Error code 17" in the alarms table, Correcting and completing section 7-3, Changing "Base flow" value in technical specification, Changing the pneumatic diagram and translating the document to English	N. Rahmati	A.Mehrnam	H. AzizZadeh
3	95/12/17	Adding some warnings based on fail items in standard test report (9503-B-1), correcting some items in technical specification and translating the document to	N.Rahmati	A.Mehrnam	H. AzizZadeh

		English			
4	96/01/28	Adding EMC declaration, CE sign & NB identification number and EU rep information, Correcting some items in technical specification and translating the document to English	N. Rahmati	A.Mehrnam	H. AzizZadeh
5	96/06/07	Adding some warnings, Correcting the device signs, Adding the technical manual content, Completing the list of accessories, Correcting the range of alarm limits, Completing the list of alarms, Correcting the "Technical specifications", Completing the table of "Trouble shooting" and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
6	96/08/01	Editing the EMC declaration table and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
7	96/08/21	Correcting the alarm sound pressure range, Adding a note about Event log, Adding a warning about Oxygen alarms and translating the document to English	N. Rahmati	H. AzizZadeh	
8	96/10/26	Adding some details to the nebulizer section, O2 100% maneuver and Flow Trig. Adding Nebulizer Not Available and 100% O2 Not Available alarms. Changing the symbol "Refer to manual", Adding some warnings and translating the document to English	Z.Khalili N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
9	96/11/29	Adding some notes about some menus and parameters, Adding the picture of Technical and General setup menu, Adding a warning about Exh flow sensor, Editing pneumatic diagram and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
10	97/02/25	Adding suction support maneuver, Invers ratio and	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh

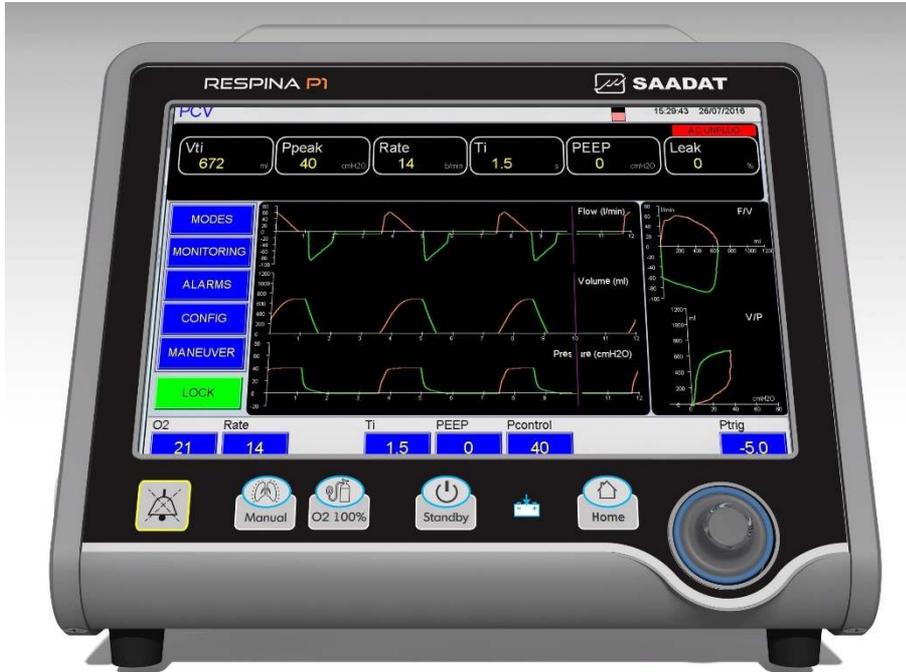
		suction not available alarms, Leak Compensation, NIV and related warnings and translating the document to English			
11	97/07/03	Removing “Heyer” and adding “Trionara”, adding self test page, adding a sentence about battery, editing preventive maintenance and accessories charts and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
12	97/10/03	Adding a warning about humidifier, changing Air and Oxygen inlet pressure range, adding NIV mask in the accessories list, changing the “Ve” parameter into “MV” and “Vt” alarm into “Vte”, editing some alarm’s description, removing continuous high pressure alarm test, completing calibration procedures, editing the disinfecting and sterilizing section, updating respiratory modes description, editing leak compensation and non-invasive ventilation, updating technical specification, changing the size of the document into “Envelope C5” and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
13	98/02/30	Editing technical specifications and EMC table and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
14	98/03/28	Adding a note and a warning in alarm section, editing event log description and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
15	98/04/29	Changing notify body number, completing trend section and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
16	98/07/02	Adding and editing some warnings and notes through the document, compelling battery section, editing alarm silence section, editing the description of setting parameters, updating the	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh

		description of maneuvers, editing the description of alarms, deleting High oxygen alarm test, editing ventilation modes, adding “Bi- level” mode, adding the limitation of setting parameters, editing leak compensation and NIV section, editing the description of monitoring parameters, updating the technical specification, updating the pneumatic diagram, editing trouble shooting and translating the document to English			
17	98/10/21	Updating technical specification, accessories list, section 7-2, completing the self test section and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
18	98/11/28	Editing sections 2-7 and 7-2 and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
19	99/01/10	Adding “turning off the ventilator” section, editing some alarms descriptions and “standby menu”, completing the effect of high inhalation pressure alarm in different ventilation modes, updating the technical specifications, deleting “Base flow” as a setting parameter and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
20	99/03/18	Renaming P-CMV & V-CMV respiratory modes. Correction of Trionara Company Information adding “Exh Not Fitted” alarm Adding contraindications, cleaning part, completing calibration section and translating the document to English	Z.Khalili N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
21	99/04/14	Deleting the disinfecting procedure for exhalation valve and translating the document to English	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh
22	99/05/05	Completing the accessories list, updating the front panel membrane information, deleting zero flow	N. Rahmati	A. H. Mehrnam	H. AzizZadeh

		sensor calibration, adding "flow pat." To the setting parameters, adding the description of "Home" key, updating the list of the alarms, updating the technical specification and translating the document to English.			

ر اسپینا

RESPINA.P1



دفترچه راهنمای دستگاه

پویندگان راه سعادت

CE
2195

شرکت پویندگان راه سعادت



آدرس:

تهران، خیابان دماوند، خیابان اتحاد، خیابان اول شرقی، پلاک 4
صندوق پستی 1658916599

تلفن: 021-77960719 و 021-77962181 فاکس:
77964239

خدمات پس از فروش:

تلفن: 021-77798910 و 021-73098000 و 09121977157
فاکس: 021-77960761

نمایندگی قانونی در اتحادیه اروپا:

Trionara Technologies AB.

Polygonvägen 21. 18766. Täby. Sweden.

Tel: +46-31-135514

Web site: www.trionara.com

Email: info@trionara.com

وب سایت: <http://www.saadatco.com/>

پست الکترونیکی: info@saadatco.com

هدف از دفترچه راهنما

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

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

مخاطبین دفترچه راهنما

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

نسخه دفترچه راهنما

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

شماره نسخه	ورژن نرم افزاری مرتبط	تاریخ انتشار
O49-L01-V22	VH49VA27 Rev41 SVC28.06 Alg2 13.1-7.1-7.0	مرداد 1399

فهرست مطالب

5	مقدمه	-1
5	مروری بر محصول و کاربری مورد نظر آن	1-1
6	موارد منع استفاده از ونتیلاتور	1-2
6	هشدارها و اطلاعات ایمنی اولیه	1-3
10	برچسب ها و نمادهای دستگاه	1-4
14	گارانتی و مسئولیت ها	1-5
14	فهرست مطالب دفترچه سرویس	1-6
15	نگاه کلی به دستگاه	-2
15	صفحه نمایش	2-1
16	بخش های در ارتباط با بیمار یا کاربر	2-2
17	اکسسوری های دستگاه	2-3
19	نکات مربوط به منوها و تنظیمات	2-4
19	نکات مربوط به صفحه تاچ	2-5
20	آماده سازی ونتیلاتور برای استفاده	-3
20	برق شهر	3-1
20	باتری	3-2

20	منبع هوا و اکسیژن	3-3
21	مسیر هوایی بیمار	3-4
23	نحوه کار با دستگاه	-4
23	شروع کار با ونتیلاتور	4-1
23	کلید Standby	4-2
25	کلید O2 100%	4-3
25	کلید Manual	4-4
26	کلید Alarm Silence	4-5
26	کلید Home	4-6
28	تنظیمات ونتیلاتور	-5
28	روشن کردن ونتیلاتور	5-1
30	صفحه انتخاب بیمار (Patient Option)	5-2
32	صفحه Calibration	5-3
32	صفحه تنظیمات	5-4
37	صفحه نمایش اصلی	5-5
38	صفحه Monitoring	5-6
41	صفحه Alarms	5-7
43	صفحه Config	5-8

44	..... General setup	صفحه	5-9
45	..... Graphic Settings	صفحه	5-10
46	..... Clinical setup	صفحه	5-11
50	..... Technical	صفحه	5-12
50	..... Maneuver	صفحه	5-13
57	..... خاموش کردن ونتیلاتور		5-14
59	..... آلارم ها		-6
59	..... الویت های آلارم ها		6-1
61	..... صدای آلارم		6-2
62	..... Alarm silence	کلید	6-3
62	..... آلارم های دستگاه		6-4
72	..... تست آلارم ها		6-5
75	..... نگهداری دستگاه		-7
75	..... کالیبراسیون		7-1
79	..... تمیز کردن، ضدعفونی کردن و استریل کردن ونتیلاتور		7-2
82	..... نکات مربوط به تمیز کردن و ضدعفونی کردن دستگاه		7-3
84	..... نگهداشت پیشگیرانه (Preventative Maintenance)		7-4
91	..... اصول تنفس دهی		-8

91	مدهای تنفسی	8-1
111	محدودیت های تنظیمی پارامترها	8-2
113	جبران سازی نشتی (Leak Compensation)	8-3
115	Non-Invasive Ventilation (NIV)	8-4
116	پارامترهای اندازه گیری (Monitoring)	8-5
122	منحنی های تنفسی	8-6
124	مشخصات فنی دستگاه	-9
136	دیاگرام نیوماتیک	-10
137	عیب یابی	-11

1- مقدمه

1-1 مروری بر محصول و کاربری مورد نظر آن

دستگاه ونتیلاتور جهت استفاده برای بیماران بزرگسال و کودکان با وزن بیشتر از 5 کیلوگرم، در بخش مراقبت های ویژه (ICU)، در نظر گرفته شده است. این دستگاه به نحوی طراحی شده است که تنفس دهی مکانیکی را برای بیماران نیازمند فراهم کند. تنفس دهی مکانیکی در این ونتیلاتور به دو صورت تهاجمی و غیرتهاجمی قابل اجراست. ونتیلاتور یک وسیله پزشکی با کلاس خطر نسبتاً بالا است (کلاس III از نظر وزارت بهداشت ایران معادل با کلاس IIb از نظر اتحادیه اروپا) که تنها افراد دارای صلاحیت و پرسنل آموزش دیده تحت نظارت پزشک اجازه کار با دستگاه را دارند. برخی مشخصات ونتیلاتور Respina P1 بصورت زیر میباشد:

- دارای روش های تنفس دهی اجباری و حمایتی
- شامل مدهای حجمی، فشاری و ترکیب حجمی- فشاری
- قابلیت شناسایی تلاش تنفسی بیمار حساس به فلو یا فشار
- قابلیت شناسایی وقفه تنفسی (Apnea)
- دارای مد جایگزین در صورت بروز وقفه تنفسی (Apnea Backup)
- قابلیت تعیین درصد اکسیژن توسط کاربر
- نمایش مقادیر عددی پارامترهای اندازه گیری شده
- نمایش منحنی های تنفسی
- ذخیره و نمایش مقادیر اندازه گیری شده به مدت 72 ساعت (Trend)
- قابلیت استفاده از نبولایزر به همراه دستگاه
- دارای سیستم آلامر هوشمند
- قابلیت محاسبه وزن ایده آل بدن (IBW)

1-2 موارد منع استفاده از ونتیلاتور

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

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

1-3 هشدارها و اطلاعات ایمنی اولیه

هشدار

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

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

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

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

هنگامیکه ونتیلاتور روشن میشود، برای نشان دادن عملکرد سیستم آلامر، آلامر 

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

فقط از لوله تراشه استریل استفاده کنید. 

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

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

هنگام استفاده از دستگاه در حالت NIV، پیش از شروع به کار دستگاه، باید تجهیزاتی برای پایش CO_2 بازدمی در نظر گرفته شود. 

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

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

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

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

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

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

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

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



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



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



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



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



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



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



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



در صورت خرابی باتری، از دستگاه استفاده نکنید.



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



نگهداری دستگاه همواره باید بر اساس قوانین ایمنی انجام شود.



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



بهبتر است برای جلوگیری از بازگشت آلودگی، بین خروجی ونتیلاتور به سمت بیمار و بالعکس، از فیلتر استفاده کرد. این فیلترها یکبارمصرف بوده و باید برای هر بیمار تعویض



گردد. لازم است این فیلترها بصورت دوره ای چک شوند زیرا در صورت گرفتگی باعث افزایش مقاومت مسیر هوایی میشوند.

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

ونتیلاتور را استریل نکنید.

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

از قرار دادن و کار با ونتیلاتور در کنار پرده که از جریان هوا جلوگیری کرده و باعث افزایش بیش از حد حرارت دستگاه میشود، اجتناب کنید.

برای جلوگیری از شوک الکتریکی، هنگام سرویس و تعمیر دستگاه، مطمئن شوید که ونتیلاتور از منبع برق جدا شده باشد.

از ونتیلاتور در محیط تصویر برداری مغناطیسی (MRI) استفاده نکنید.

از ونتیلاتور در محفظه با فشار بالا استفاده نکنید.

از ونتیلاتور به همراه نیتريت اکساید استفاده نکنید.

از ونتیلاتور به همراه هلیوم یا مخلوط گازی حاوی هلیوم استفاده نکنید.

نگهداری، استریل و تمیز کردن دستگاه باید طبق توصیه های شرکت سازنده که در این دفترچه راهنما آورده شده است انجام شود.

به منظور جلوگیری از ورود هوای خشک و با دمای پایین به مسیر هوایی بیمار، از Humidifier و یا HME استفاده کنید. توجه داشته باشید که استفاده همزمان از HME و Humidifier میتواند باعث افزایش مقاومت مسیر هوایی شود.

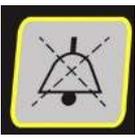
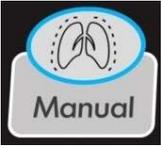
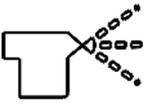
خرابی Humidifier باعث انتقال هوا با دما و رطوبت نامناسب به مسیر هوایی بیمار میشود.

- استفاده از نبولایزر یا Humidifier میتواند سبب افزایش مقاومت فیلترهای مسیر هوایی شود. کاربر باید بصورت مداوم فیلترهای مسیر تنفسی را چک کند. ⚠
- برای جلوگیری از بروز آسیب های احتمالی، هنگامیکه ونتیلاتور در حالت Standby قرار دارد یا خاموش است، Humidifier را خاموش کنید. ⚠
- استفاده از نبولایزر ممکن است بدلیل افزودن گاز به مسیر تنفسی، دقت اندازه گیری را تحت تاثیر قرار دهد. ⚠
- در صورت عدم وجود منبع اکسیژن، نبولایزر کار نخواهد کرد. ⚠
- برای اطمینان از ذخیره شدن آخرین تنظیمات و اطلاعات، توصیه میشود دستگاه را بصورت نرم افزاری خاموش کنید. ⚠
- عمر مفید دستگاه 10 سال است. کالیبراسیون دوره ای برای دستگاه هر سال یک مرتبه و یا در مواقع لزوم توصیه میشود. ⚠

نکته

- 1- دستگاه دارای یک Safety Valve است که بصورت مکانیکی عمل کرده و تضمین میکند که فشار، از 110cmH2O بالاتر نرود.
- 2- مدت زمان لازم برای رسیدن غلظت اکسیژن در هوای تحویل داده شده به بیمار از 21 به 90 درصد، در حجم های 30، 150 و 300 میلی لیتر، در بدترین شرایط، حدود یک دقیقه است.

1-4 برچسب ها و نمادهای دستگاه

	<p>کلید روشن/خاموش</p>
	<p>کلید سکوت موقت آلارم</p>
	<p>کلید اعمال تنفس فوری برای یکبار</p>
	<p>کلید توقف و آماده به کار</p>
	<p>کلید اکسیژن خالص</p>
	<p>کلید Home</p>
	<p>محل اتصال نبولایزر به ونتیلاتور</p>
	<p>ورودی جریان گاز از ونتیلاتور به بیمار</p>

	<p>خروجی جریان گاز از بیمار به ونتیلاتور</p>
	<p>محل خروج گاز از ونتیلاتور</p>
	<p>به دفترچه راهنما مراجعه شود</p>
<p>O2 Sensor</p>	<p>محل سنسور اکسیژن</p>
<p>SN: xxxxxx</p>	<p>شماره سریال دستگاه</p>
<p>O2 2.4-6 bar (35 - 87 psi)</p>	<p>ورودی اکسیژن فشار بالا</p>
<p>Air 2.4-6 bar (35 - 87 psi)</p>	<p>ورودی هوا</p>
<p>AC –Input: 100 -240VAC 50/60 Hz</p>	<p>ورودی برق شهر</p>
	<p>نشانگر شارژ باتری</p>
	<p>دور ریز تجهیزات باید با رعایت الزامات محیط زیستی صورت گیرد</p>

	<p>علامت نشاندهنده دارا بودن الزامات CE Mark</p>
<p>IP21</p>	<p>گرد و خاک و رطوبتی که دستگاه در آن محافظت میشود و بدرستی کار میکند.</p>
	<p>نام شرکت سازنده</p>
	<p>سال تولید دستگاه</p>
	<p>قسمت های متصل به بیمار از نوع B هستند</p>
	<p>جک هم پتانسیل کننده</p>
	<p>اتصال LAN</p>

<p style="text-align: center;">RS232</p>	<p style="text-align: center;">ارتباط سریال</p>
	<p style="text-align: center;">LED سبز رنگ نشاندهنده روشن بودن دستگاه</p>
	<p style="text-align: center;">LED نشاندهنده فعال بون آلام</p>
	<p style="text-align: center;">نشاندهنده کار کردن ونتیلاتور با باتری و میزان شارژ آن</p>
	<p style="text-align: center;">نشاندهنده اتصال کابل برق و شارژ شدن باتری</p>
	<p style="text-align: center;">کلید قفل کردن و باز کردن قفل صفحه روی Touch Screen</p>

1-5 گارانتی و مسئولیت ها

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

- استفاده نامناسب از دستگاه
- پیروی نکردن از دفترچه راهنمای دستگاه
- نادیده گرفتن هر هشدار یا نکته فنی
- تعمیر یا تغییر در ساختار دستگاه به هر طریقی

- استفاده از اکسسوری هایی که توسط شرکت سازنده تایید و توصیه نشده است.

1-6 فهرست مطالب دفترچه سرویس

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

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

2- نگاه کلی به دستگاه

2-1 صفحه نمایش

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

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

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

ونتیلاتور شامل قسمت های مختلفی است که در شکل 1-2 مشاهده میشود:
نشانگر آلارم



صفحه نمایش

روتاری

کلید Alarm Silence 16

کلیدهای ممبرن

نشانگر باتری



شکل 1-2 قسمت های مختلف ونتیلاتور

2-2 بخش های در ارتباط با بیمار یا کاربر

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

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

2-3 اکسسوری های دستگاه

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

اکسسوری	Part Number	یکبار مصرف
لیست استاندارد		
باتری	P26018	--
فلو سنسور بازدمی	P26395	--
سنسور اکسیژن	P26094	--
شیر بازدمی	P26371	--
ممبرن شیر بازدمی	P26349	✓
واسط شیر و سنسور بازدمی	P26407	--
ست تنفسی بزرگسال	P26301	✓
HME	P26304	✓
فیلتر بازدمی	P26092	✓
شلنگ هوا از سانترال بیمارستان به کمپرسور	P26378	--
شلنگ هوا از کمپرسور به ونتیلاتور	P26379	--
شلنگ اکسیژن از سانترال بیمارستان به ونتیلاتور	P26380	--

لیست انتخابی 1		
✓	P26302	ست تنفسی کودکان
--	P26207	ترالی
--	P26007	نگهدارنده لوله های تنفسی
لیست انتخابی 2		
--	P26300	کمپرسور هوا
--	P26308	Humidifier
✓	P26311	محفظه Humidifier
--	P26305	Humidifier temperature probe
✓	P26309	ست تنفسی بزرگسال Heated wire
--	P26278	ماسک NIV
✓	P26303	نبولایزر

هشدار

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

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

فیلتر بازدمی و HME مورد تایید شرکت، دارای افت فشار کمتر از 2.9 سانتی متر آب در 

2-4 نکات مربوط به منوها و تنظیمات

در حین تنفس دهی، صفحه نمایش ونتیلاتور پس از گذشت 30 ثانیه از آخرین کارکرد کاربر با صفحات دستگاه، به صفحه اصلی باز میگردد.

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

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

2-5 نکات مربوط به صفحه تاچ

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

3- آماده سازی ونتیلاتور برای استفاده

3-1 برق شهر

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

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

3-2 باتری

ونتیلاتور دارای باتری داخلی است که در صورت داشتن شارژ مناسب، دستگاه با باتری و بدون اتصال به منبع برق، بیش از یک ساعت کار میکند (قابل ارتقا تا 2 ساعت).

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

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

3-3 منبع هوا و اکسیژن

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

هشدار

فقط از اکسیژن خالص پزشکی استفاده کنید. 
منبع اکسیژن و لوله های منتقل کننده اکسیژن باید فاقد روغن باشد زیرا ترکیب اکسیژن خالص و روغن باعث انفجار میشود. 
محدوده فشار مجاز منبع اکسیژن (2.4-6 bar) 35 – 87 psi میباید ولی لوله های منتقل کننده اکسیژن باید توانایی تحمل فشار حداقل (10 bar) 147 psi را داشته باشند. 
با توجه به پر فشار بودن منابع اکسیژن و هوا، هنگام جداسازی شلنگ های ورودی هوا و اکسیژن از دستگاه، از قطع بودن منابع اطمینان حاصل کنید. 

3-4 مسیر هوایی بیمار

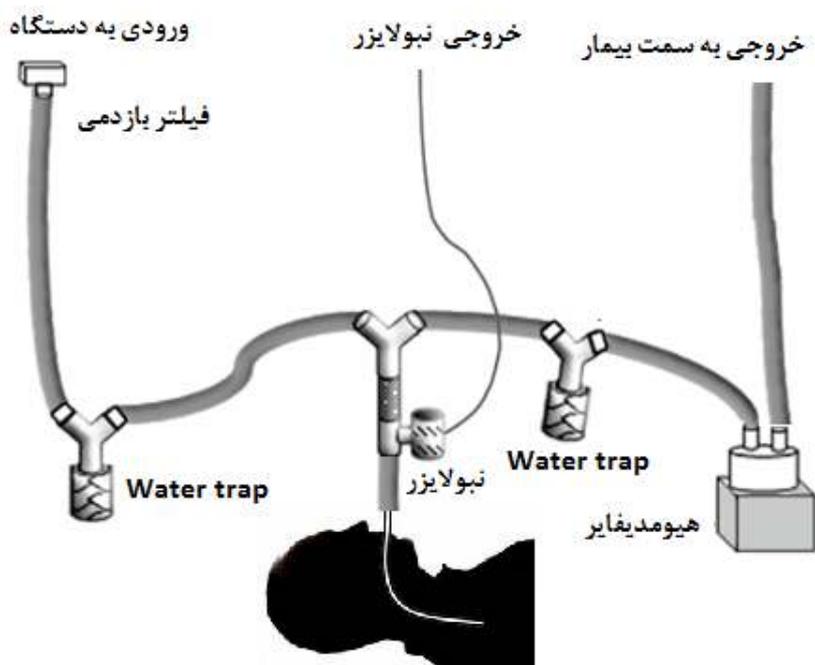
هشدار

از تیوب های آنتی استاتیک و یا تیوب های هادی جریان برق استفاده نکنید. 
توجه داشته باشید که استفاده از تیوب های حاوی روغن می تواند باعث انفجار گردد. 

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

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

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



شکل 3-1- مسیر (تیوب) تنفسی بیمار

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

هشدار

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

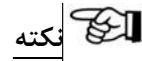


4- نحوه کار با دستگاه

4-1 شروع کار با ونتیلاتور

هشدار

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



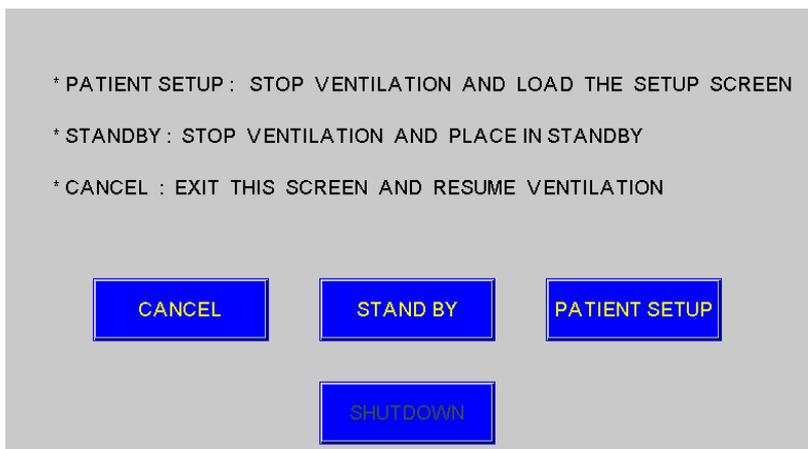
پیش از وصل کردن دستگاه به بیمار، System test را انجام دهید.

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

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

4-2 کلید Standby

با فشردن کلید Standby صفحه زیر نمایش داده میشود و 4 انتخاب در اختیار کاربر قرار میدهد:



شکل 4-1- صفحه Standby

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

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

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

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

4-3 کلید 100% O2

با فشردن کلید (زدن و رها کردن کلید) 100% O₂ روی صفحه کلید، در صورت وجود منبع اکسیژن و فشار اکسیژن بالاتر از 1.2 بار در اولین زمان ممکن (نظیر روش بکار رفته در تنفس manual) دستگاه اقدام به اعمال یک تنفس کمکی یا اجباری می نماید (بسته به مد تنفسی و زمان فشردن کلید) و مانور آغاز می گردد دستگاه به مدت تقریبی 2 min الگوی تنفسی جاری را با اکسیژن 100% منتقل میکند و پس از آن به مقدار تنظیم شده قبلی برمیگردد.

در این مدت پیغام O₂ 100% بر روی صفحه نمایش، نشان داده میشود. در صورتیکه کاربر مانور O₂ 100% را زده باشد و پس از گذشت حدوداً 30 ثانیه از آغاز مانور، درصد اکسیژن بیش از 6 درصد (با اکسیژن 100%) خطا داشته باشد، دستگاه آلارم Low Oxygen میدهد.

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

چنانچه در حین انجام مانور کاربر Stand By را بزند مانور خاتمه یافته و با فعال شدن مجدد دستگاه، مانور ادامه نمی یابد. امکان فعال کردن این مانور در طی Stand By فراهم نمی باشد. تغییر مد و پارامترهای Setting و سایر مانورهای تنفسی سبب خروج از مانور O₂ 100% نمیشود.

4-4 کلید Manual

با فشردن دکمه Manual بر روی ممبرن پنل جلوی ونتیلاتور، یک تنفس با الگوی جاری موجود به کاربر داده شده و پیغام Manual، روی صفحه نمایش، نشان داده میشود. تنفس Manual در مدهای A/C یک تنفس اجباری و در مدهای PS و VS یک تنفس کمکی میباشد

ولی در مدهای SIMV و Bi-level بسته به زمان اعمال آن، میتواند یک تنفس اجباری یا کمکی باشد. این امکان در تمامی مدهای تنفسی فعال است.

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

4-5 کلید Alarm Silence

از این کلید برای متوقف کردن آلام های شنیداری به مدت 120 ثانیه استفاده میشود. فشردن مجدد کلید پیش از پایان این مدت، آلام های موجود را فعال میکند.

اگر پس از این 120 ثانیه، شرایط بوجود آمدن آلام از بین نرود، مجدداً آلام به صدا درآمده و آلام دیداری نیز فعال میشود. همچنین اگر در این مدت 120 ثانیه آلام جدیدی ایجاد شود، دستگاه از حالت Alarm Silence خارج شده و آلام های دیداری و شنیداری فعال میشوند. در صورت برطرف شدن شرایط بوجود آورنده آلام، پیغام آلام مربوطه روی صفحه باقی می‌ماند تا زمانیکه کاربر آن را از صفحه حذف کند.

آلام های فعال در حالت Standby و آلام های مربوط به برق و باتری دستگاه، توسط کلید Alarm Silence مسکوت نمیشوند.

4-6 کلید Home

از این کلید برای بازگشت به منوی قبلی استفاده میشود.

5- تنظیمات ونتیلاتور

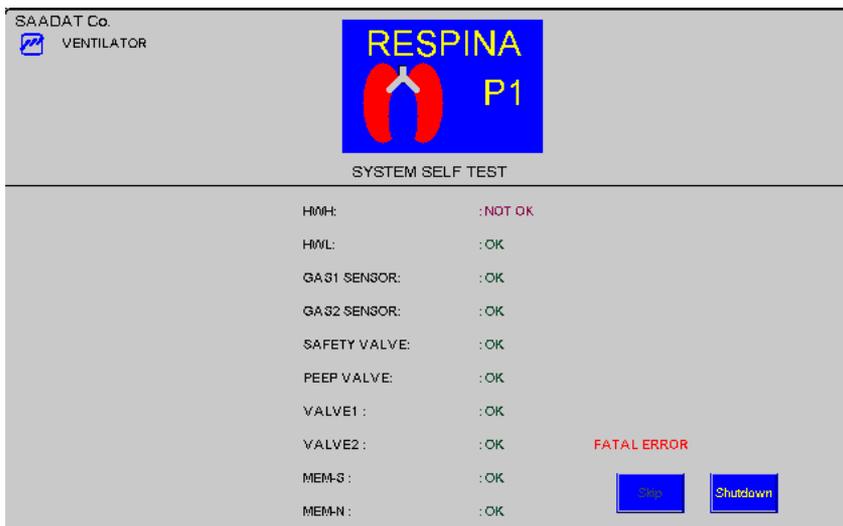
هشدار

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



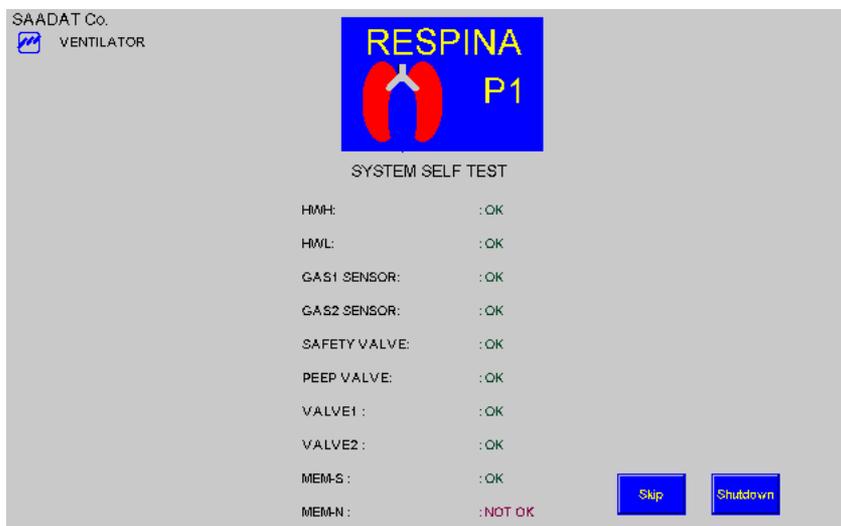
5-1 روشن کردن ونتیلاتور

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



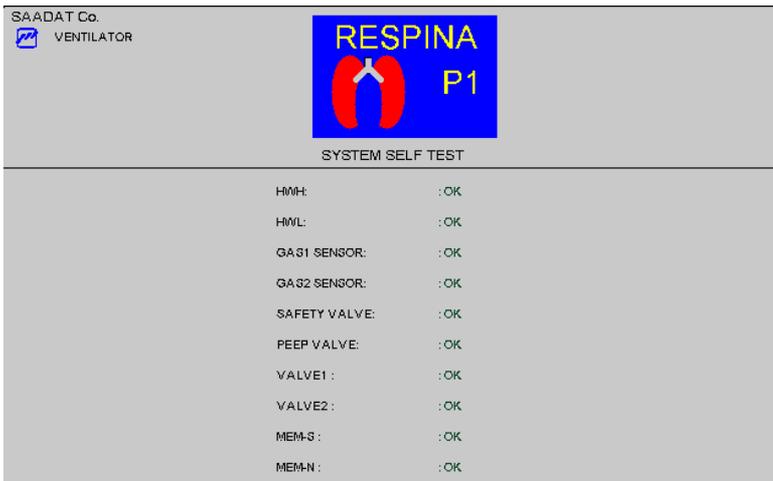
شکل 5-1- پیام FATAL ERROR

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

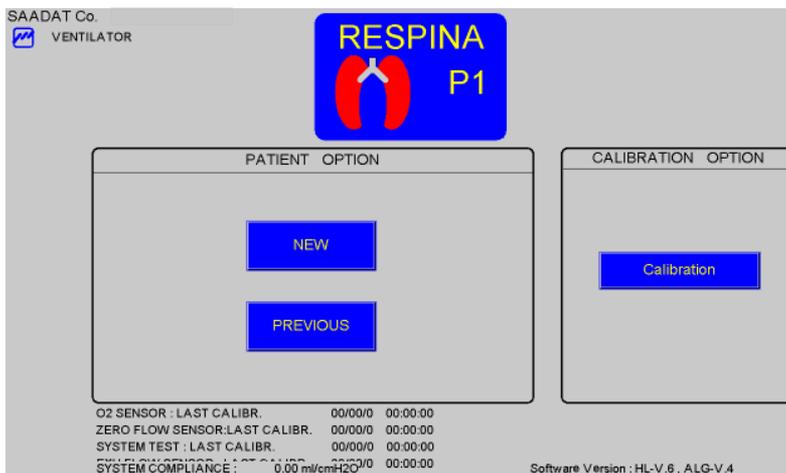


شکل 5-2- تشخیص ایراد در حافظه سیستم

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



شکل 5-3- صفحه Self test



شکل 5-4- صفحه ابتدایی ونتیلاتور

5-2 صفحه انتخاب بیمار (Patient Option)

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

New, Previous

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

شکل 5-5- صفحه وارد کردن اطلاعات بیمار جدید

پارامترهایی که در این پنجره باید تنظیم شوند عبارتند از:

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

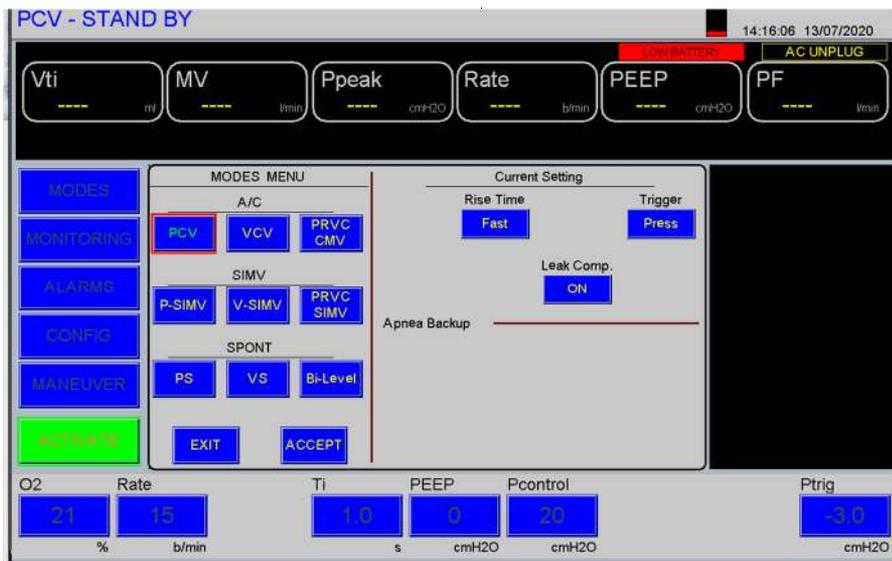
ونتیلاتور RESPINA P1، قابلیت محاسبه وزن ایده آل بدن (IBW) را دارد. به نحوی که با مشخص کردن قد بیمار، وزن ایده آل بیمار بصورت اتوماتیک محاسبه میشود و در صورت مورد تایید بودن، میتوان آن را انتخاب کرد. در صورتی که پزشک وزن ایده آل تعیین شده توسط دستگاه را برای بیمار مناسب نداند، میتواند بصورت دستی IBW را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

5-3 صفحه Calibration

با انتخاب این گزینه صفحه کالیبراسیون باز میشود که توضیحات این صفحه و گزینه های تعریف شده در آن، در فصل 7 دفترچه راهنما آورده شده است.

5-4 صفحه تنظیمات

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



شکل 5-6- صفحه اصلی ونتیلاتور

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

PCV, VCV, PRVC-CMV

P-SIMV, V-SIMV, PRVC-SIMV

PS, VS, Bi-level

پارامترهای Setting ونتیلاتور در جدول زیر آورده شده است:

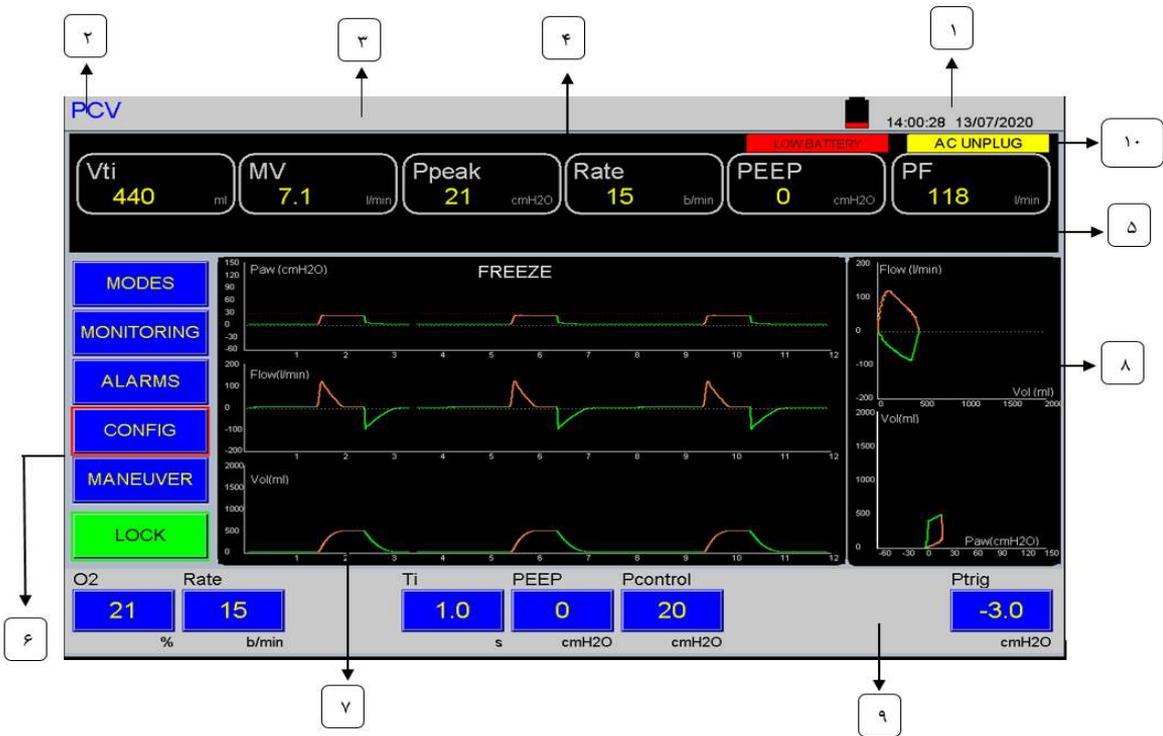
پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس اجباری در هر دقیقه
V _t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
T _i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
P _{control}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم اجباری و در مدهای فشاری برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود.
P _{support}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

مدت زمان اعمال PEEP سطح بالا در مد Bi-level	T _{high}
مدت زمان اعمال PEEP سطح پایین در مد Bi-level	T _{low}
پارامتری است که تعیین میکند، فاز دم در تنفس ارادی بیمار که توسط دستگاه بصورت فشاری حمایت میگردد چه زمانی پایان یافته و بازدم آغاز گردد. Esens به عنوان درصدی از فلو ماکزیمم در تنفس ارادی، تعیین میگردد و چنانچه در فاز دم، فلو اعمالی به بیمار از این مقدار کمتر گردد، دم پایان یافته و بازدم آغاز میگردد. برای زمان دم در حالت کمکی حداکثر زمان 2 ثانیه برای بزرگسال و 1.5 ثانیه برای اطفال در نظر گرفته شده است.	% Esens
پارامتری است که سرعت رسیدن به فشار کنترل (Pcontrol) تنظیم شده در مدهای فشاری را تعیین میکند و دارای سه مقدار Slow, Med, Fast میباشد.	Rise Time
انتخاب روش شناسایی تلاش تنفسی بیمار بر حسب فلو یا فشار	Trigger
چنانچه بیمار تلاش نماید تنفسی انجام دهد، سبب افت ناگهانی در منحنی فشار میگردد که این کاهش از طریق سنسور فشار قابل آشکارسازی میباشد. در این حالت لازم است کاربر بر اساس وضعیت بیمار یک آستانه را تعیین نماید تا میزان تغییرات فشار ایجاد شده با این آستانه مقایسه گردد و چنانچه میزان این تغییرات از آستانه تعریف شده بیشتر بود، تلاش تنفسی بیمار تشخیص داده شده و در غیر اینصورت از آن صرف نظر میشود.	Pressure Triggering
در این روش نیز مانند روش فشاری، لازم است یک آستانه توسط کاربر برای تشخیص کوشش دمی بیمار انتخاب گردد. میزان تغییرات فلو با مقدار آستانه تعیین شده، مقایسه میشود. در صورتیکه میزان این تغییرات از آستانه تعریف شده بیشتر باشد، تلاش تنفسی بیمار، توسط دستگاه تشخیص داده میشود و در غیر این صورت، از آن صرف نظر میشود.	Flow Triggering

<p>مدت زمانی که پس از انتقال حجم جاری، تنفس در فاز دم می ماند و پس از آن بازدم آغاز میشود. در این مدت، نه هوایی به ریه بیمار تحویل داده میشود و نه هوایی از طریق مسیر هوایی بیمار از ریه خارج می گردد. این پارامتر در دو مد حجمی VCV و V-SIMV قابل تنظیم میباشد. مدت زمان Pause مربوط به پروسه دم میباشد.</p>	<p>Pause</p>
<p>پارامتری است که الگوی فلوی اعمالی به بیمار را تعیین میکند. انتخاب های کاربر میتواند Square یا Decel باشد.</p>	<p>Flow Pat.</p>
<p>ونتیلاتور بصورت اتوماتیک نشستی های موجود را در صورت فعال بودن Leak Compensation، جبران سازی میکند.</p>	<p>Leak Comp.</p>
<p>قابلیت استفاده از دستگاه بصورت غیرتهاجمی (NIV) و با استفاده از ماسک. این قابلیت در مدهای P-SIMV و PS تعریف شده است.</p>	<p>NIV</p>

5-5 صفحه نمایش اصلی

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



شکل 5-7- صفحه نمایش ونتیلاتور

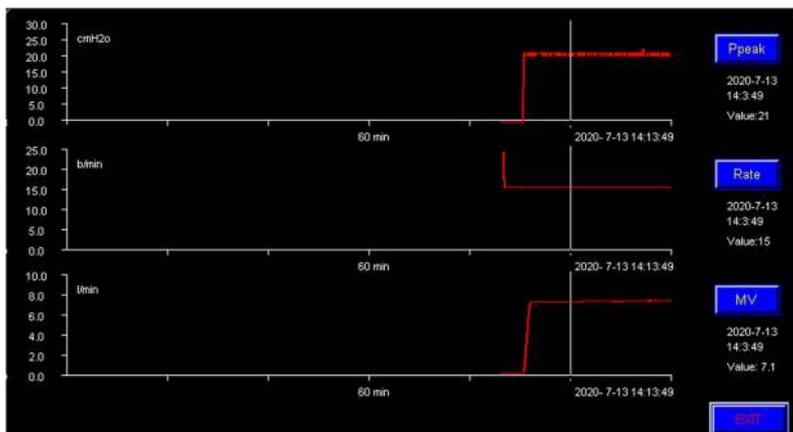
1. تاریخ، ساعت، علامت و میزان شارژ باتری
2. مد تنفسی فعال
3. پیغام های عملکردی (مانند پیغام های مربوط به فعال بودن مانورها و غیرفعال بودن مد Apnea)

4. پارامترهای اندازه گیری شده (کاربر میتواند انتخاب کند که کدام پارامترهای اندازه گیری شده و با چه ترتیبی روی صفحه نمایش داده شوند).
5. پیغام های مختلف مربوط به آلام های ایجاد شده
6. سمت چپ صفحه نمایش، Tabهایی وجود دارد که با انتخاب هر کدام از آن ها صفحه جدیدی باز شده و میتوان تنظیمات مورد نیاز را انجام داد. این Tabها عبارتند از:
Modes, Monitoring, Alarms, Config, Maneuver, Activate
7. Curveهای تنفسی (Pressure-Time, Flow-Time, Volume-Time)
8. Loopهای تنفسی (Flow-Volume, Volume-Pressure)
9. پارامترهای اصلی Setting مد فعال
10. محل نمایش آلام های مربوط به منبع تغذیه

5-6 صفحه Monitoring

Trend

در این صفحه، گزینه ای با عنوان Trend وجود دارد. با انتخاب گزینه Trend در پنجره Monitoring میتوان مقادیر عددی ذخیره شده پارامترهای اندازه گیری شده را، طی 72 ساعت گذشته مشاهده کرد. ونتیلاتور Respina P1 این قابلیت را دارد که Trend سه پارامتر را بصورت همزمان نمایش دهد. برای مشاهده Trend یک پارامتر، بر روی Label کنار یکی از منحنی های نمایش داده شده در صفحه Trend کلیک کنید تا پنجره ای باز شود. از این پنجره پارامتر موردنظر خود را انتخاب کنید. با انتخاب پارامتر، بلافاصله پنجره مذکور بسته شده و Trend موردنظر را نمایش میدهد.



شکل 5-8- صفحه نمایش Trend

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

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

Event Log

در Monitoring، گزینه دیگری با عنوان Event Log وجود دارد که با انتخاب آن، جدولی از تنظیمات انجام شده و آلارم های بوجود آمده اخیر را به همراه الویت آنها نمایش میدهد (تا سقف 1000 مورد). با پر شدن Event log، برای ثبت Event جدید، قدیمی ترین Event از لیست حذف شده و Event جدید با شماره رخداد 1000 ثبت میشود.

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

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

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

EVENT LOG						
ID	DATE	TIME	TYPE	EVENT	SET	MONITOR
48	03/02/2020	11:16	Setting	Rate	9.0	
47	03/02/2020	11:16	Alarm	Low Oxygen	40.0	16.0
46	03/02/2020	11:16	Setting	Ti	1.1	
45	03/02/2020	11:16	Alarm	Exh Zero Error		
44	03/02/2020	11:16	Alarm	Disconnection		
43	03/02/2020	11:16	Alarm	High Rate	23.0	44.0
42	03/02/2020	11:16	Alarm	Low Vte	300.0	0.0

Mode:PCV	O2:40.0	Rate:15.0	Ti:1.1	PEEP:5.0
Pcontrol:20.0	Ptra/Ftra:-2.0	RISE TIME:FAST	TRIGGER:PRESS	LEAK COMP:ON

BACK	▼	▼	▼	▲	▲	▲
------	---	---	---	---	---	---

شکل 5-9- صفحه Event log

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

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

Nebulizer, Humidification Type, Compliance Compensation

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



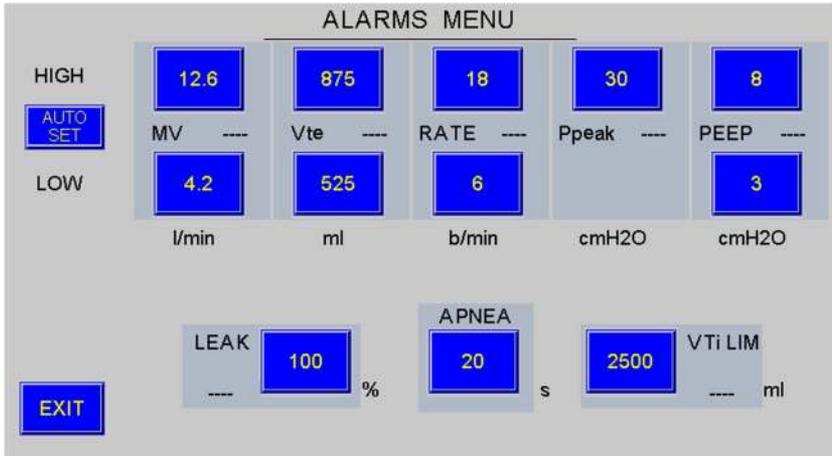
نکته

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

5-7 صفحه Alarms

با انتخاب گزینه Alarms، صفحه مربوط به تنظیم محدوده های آلارم باز میشود. محدوده های آلارم را به دو صورت میتوان تنظیم کرد:

1. با کلیک بر روی هر یک از محدوده های آلارم میتوان مقدار مورد نظر را برایش تنظیم کرد.
2. با زدن کلید AutoSet، محدوده تمامی آلارم ها بر حسب مقادیر تنظیم شده و اندازه گیری شده، بصورت اتوماتیک تنظیم میشوند.



شکل 5-10- صفحه Alarms

هشدار

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

در جدول زیر محدوده های آلارم آورده شده اند:

واحد	محدوده تغییرات	تعریف	پارامتر
l/min	[0.2- 99]	حد بالای آلارم MV	MV High
l/min	Off یا [0.1- 98.9]	حد پایین آلارم MV	MV Low
ml	[10- 2500]	حد بالای آلارم Vte	Vte high
ml	Off یا [5- 2495]	حد پایین آلارم Vte	Vte low
b/min	[3- 150]	حد بالای آلارم Rate	Rate High

واحد	محدوده تغییرات	تعریف	پارامتر
b/min	[2- 149]	حد پایین آلام Rate	Rate Low
cmH ₂ O	[10- 100]	حد بالای آلام P _{peak}	P _{peak} High
cmH ₂ O	[3- 40]	حد بالای آلام PEEP	PEEP High
cmH ₂ O	Off یا [2- 39]	حد پایین آلام PEEP	PEEP Low
%	[20- 100]	میزان نشتی	Leak
Sec	[15- 60]	مدت زمان محدود کننده Apnea	Apnea Time
ml	Off یا [20- 2500]	ماکزیمم حد حجم جاری دمی	Vti Limit



نکته

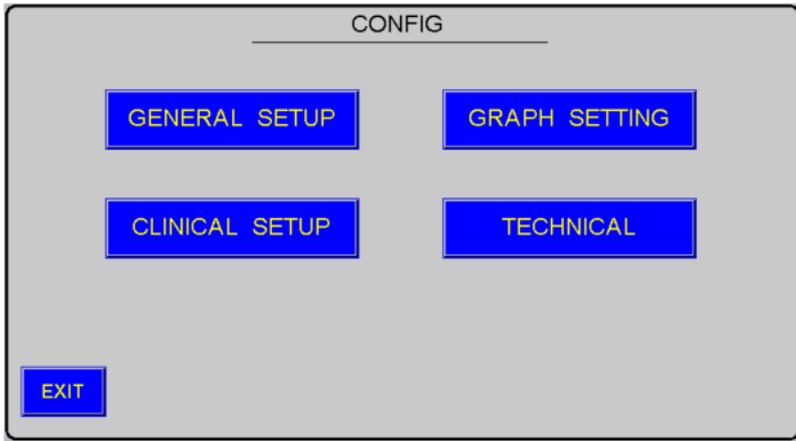
1. تنظیم حداقل مقدار حد بالای آلام P_{peak}، به پارامترهای تنظیمی فشار وابسته است. به عبارت دیگر ممکن است پارامترهای Setting، حد این آلام را محدود کنند.
2. در صورت قطع برق و در دسترس نبودن باتری، تنظیمات آلام ذخیره میشود.

5-8 صفحه Config

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

- General Setup
- Graphic Settings
- Clinical Setup
- Technical

تصویر صفحه Config در شکل زیر آورده شده است.



شکل 5-11- صفحه Config

5-9 صفحه General setup

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

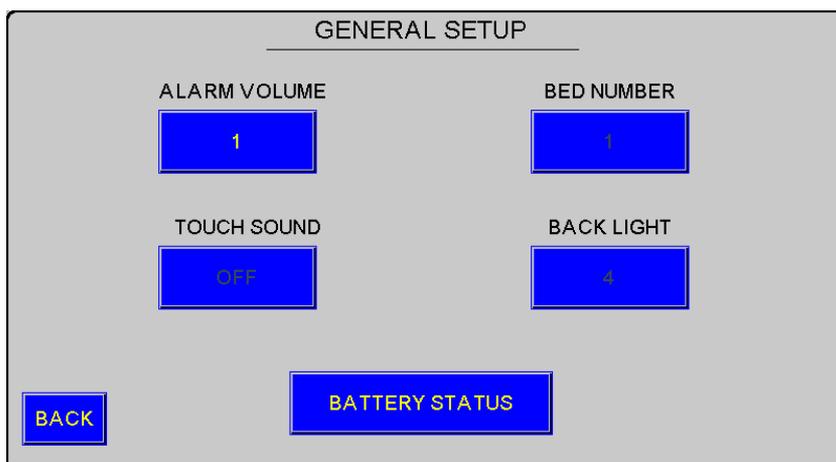
- Alarm volume
- Bed number
- Touch sound
- Back light
- Battery status

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

هشدار

Alarm volume باید با توجه به صدای محیط تنظیم شود.





شکل 5-12- صفحه General setup

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

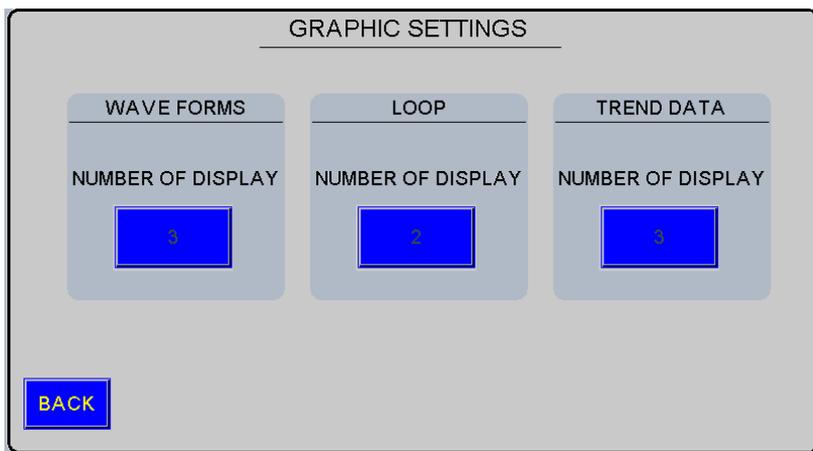
5-10 صفحه Graphic Settings

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

- Wave forms
- Loop
- Trend data

در این پنجره، تعداد هر یک از منحنی های تنفسی، Loopها و منحنی های Trend برای نمایش، تعیین میشود.

تصویر این صفحه، در شکل زیر قابل مشاهده است.



شکل 5-13- صفحه Graphic Settings

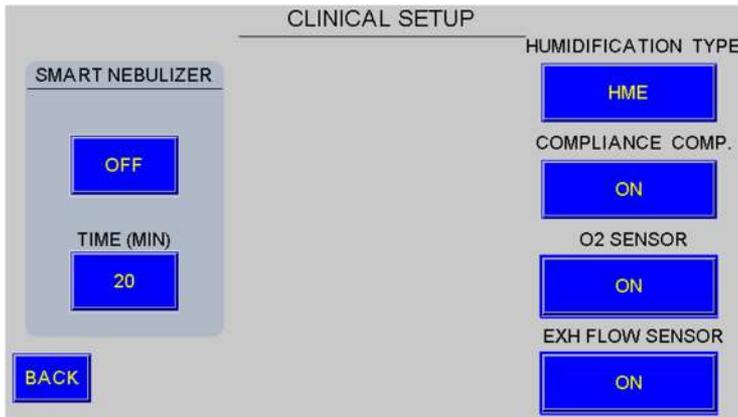
این صفحه فعلا غیرفعال است.

5-11 صفحه Clinical setup

گزینه های قابل تنظیم در این پنجره عبارتند از:

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

تصویر این صفحه در شکل زیر قابل مشاهده است.



شکل 5-14- صفحه Clinical setup

• Smart nebulizer

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

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

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

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

همچنین در صورتی که منبع اکسیژن پرفشار در دسترس نباشد و یا فشار منبع اکسیژن در محدوده مجاز نباشد، نبولایزر فعال نمیگردد و آلامر Nebulizer Not Available میدهد (این عمل به منظور جلوگیری از افزایش خطا در مقدار فلوی اعمالی توسط نبولایزر صورت میپذیرد).

در صورت فعال شدن نبولایزر، شکل موجهای فلو و حجم، و پارامترهای مرتبط با فلو و حجم جبرانسازی می گردد.

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

دستگاه از اکسیژن 100٪ برای نبولایز دارو استفاده میکند، لذا ممکن است میزان درصد اکسیژن گاز تحویلی به بیمار از میزان درصد اکسیژن تنظیم شده توسط کاربر و مانیتورینگ اکسیژن در طول فعالیت نبولایزر، فراتر رود.

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

امکان فعال کردن نبولایزر در طی Stand By فراهم نمی باشد.

• Humidification type

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

- Humidifier ✓
- HME ✓
- None ✓

هشدار

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



• Compliance compensation

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

• O₂ Sensor

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



در صورت غیرفعال کردن سنسور اکسیژن، آلام های High Oxygen و Low Oxygen غیرفعال شده و مقدار اندازه گیری شده پارامتر O₂ نیز نمایش داده نمیشود.

• EXH Flow Sensor

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

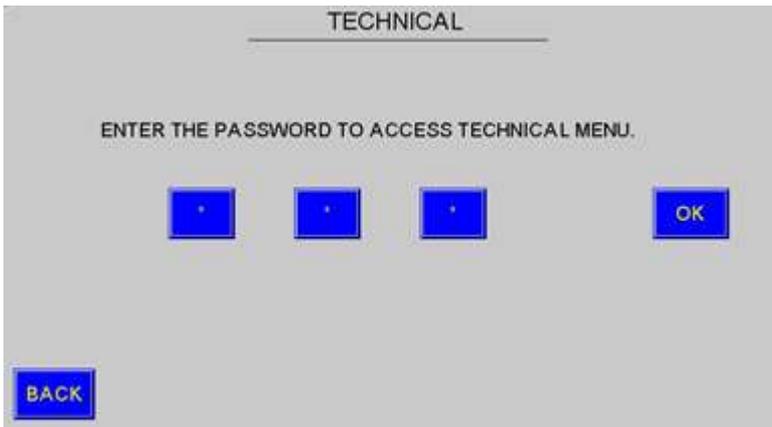


در صورت غیرفعال کردن فلو سنسور بازدمی، آلام های High MV, Low MV, High Vte, High Leak و Low Vte غیرفعال شده و پارامترهایی که با این سنسور اندازه گیری میشوند، نمایش داده نمیشوند. این پارامترها عبارتند از:

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

5-12 صفحه Technical

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



شکل 5-15- صفحه Technical

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

5-13 صفحه Maneuver

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

مانورهای تعریف شده برای ونتیلاتور Respina P1 عبارتند از:

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



شکل 5-16- صفحه Maneuver

• Expiratory Hold

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

حداکثر زمانیکه این پروسه می‌تواند به طول انجامد، 20 ثانیه است. به محض آنکه کاربر این دکمه را رها نماید عملیات Exp-Hold خاتمه می‌یابد. چنانچه پیش از آغاز مانور، دستگاه تریگ شود، در آن سیکل تنفسی مانور اجرا نخواهد شد. همچنین در حین انجام این مانور، دستگاه اجازه تریگ را به بیمار نمیدهد.

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

مانور Expiratory Hold سبب بروز آپنه نمیشود.

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

Inspiratory Hold •

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

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

حداکثر زمان اعمال مانور Insp-Hold 20 ثانیه می باشد. به محض آنکه کاربر این دکمه را رها نماید عملیات Insp-Hold خاتمه می یابد.

در مدهایی که هم تنفس اجباری وجود دارد و هم تنفس کمکی (SIMV و Bi-level)، مجموع مدت زمان مانور در فاصله بین دو تنفس اجباری نمی تواند از 20 ثانیه فراتر رود. با فشردن این دکمه، بعضی از پارامترهای مکانیکی بصورت دقیقتر محاسبه می شوند.

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

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

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

P0.1 •

از این پارامتر در تشخیص زمان مناسب برای جداسازی بیمار از دستگاه استفاده می‌گردد و عبارت است از فشار منفی ایجاد شده توسط بیمار در 100 میلی ثانیه ابتدایی دم در شرایط انسداد. حداکثر زمان مانور 10 ثانیه می باشد.

منتظر می‌مانیم تا فشار 0.5 سانتی متر آب از فشار PEEP پایین تر آید. در اینصورت این فشار برابر P1 در نظر گرفته شده و فشار 100 میلی ثانیه بعد به عنوان P2 ذخیره می‌گردد. در نقطه P2 مانور خاتمه یافته و بلافاصله دم شروع می‌گردد. اگر پس از گذشت 10 ثانیه، نقطه P1 پیدا نشده باشد، فاز دم بلافاصله آغاز میشود.

چنانچه در حین این مانور، کاربر اجرای مانور را کنسل نماید، مانور بلافاصله خاتمه یافته و فاز دم شروع می‌گردد. در اینحالت هیچ عددی به عنوان P0.1 گزارش نمی‌شود. چنانچه در حین این مانور کاربر دکمه manual را بزند، هیچ تنفسی به بیمار داده نمی‌شود و به عبارت دیگر کلید manual سبب خاتمه یافتن این مانور نمی‌شود. بروز نشتی ممکن است سبب گزارش عددی نامعتبر گردد.

در مدهای A/C و SIMV و Bi-level پس از این مانور همواره تنفس اجباری به بیمار داده می‌شود. در مد Bi-level، مانور P0.1 فقط در فشار PEEP سطح پایین قابل اجرا است. در مدهای PS/VS خاتمه مانور سبب اعمال یک تنفس کمکی می‌گردد. از آنجایی که مد آپنه تنها در مدهای PS/VS وجود دارد و تلاش بیمار ممکن است سبب پایان مانور P0.1 و محاسبه این پارامتر می‌گردد، در نتیجه این مانور نمی‌تواند باعث فعال شدن آلارم آپنه گردد. در صورتیکه کاربر بخواهد در حین انجام مانور وارد فاز پشتیبان آپنه نگردد باید APNEA BACK UP را غیر فعال کند.

چنانچه کاربر در حین مانور دکمه STOP را بزند، عملیات خاتمه و بلافاصله تنفسی به بیمار اعمال می‌گردد. در این شرایط مقدار P01 محاسبه نمی‌گردد ولی در صورتیکه قبل از انجام این مانور پارامتر P01 مقدار داشته باشد همان مقدار قبلی خود را حفظ میکند. در مدت زمان انجام این مانور امکان تغییر مد و تغییر پارامترهای Setting وجود ندارد.

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

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

در مدت زمان انجام مانور (که این مدت توسط کاربر و در محدوده 4 تا 20 ثانیه، تعیین شده است)، مقادیر افت فشار ناشی از تلاش بیمار مانیتور می‌گردد و نهایتاً بیشترین افت فشار گزارش میگردد.

در مدت مانور بیمار قادر به تریگ دستگاہ نخواهد بود. اعمال این مانور سبب وقوع آلام آپنه نمی‌گردد.

چنانچه زمان مانور خاتمه یابد، دستگاہ اقدام به یک تنفس اجباری (در مدهای A/C و SIMV) و یا یک تنفس کمکی (در مدهای SPONT) می‌نماید. در مد Bi-level، مانور NIF فقط در فشار PEEP سطح پایین قابل اجرا است. در صورتیکه کاربر بخواهد در حین انجام مانور وارد فاز پشتیبان آپنه نگردد باید APNEA BACK UP را غیر فعال کند.

چنانچه کاربر در حین مانور دکمه STOP را بزند، عملیات خاتمه و بلافاصله تنفسی به بیمار اعمال می‌گردد. در این شرایط مقدار NIF محاسبه نمی‌گردد و در صورتیکه قبل از انجام این مانور پارامتر NIF مقدار داشته باشد همان مقدار قبلی خود را حفظ میکند. در مدت زمان انجام مانور NIF امکان تغییر مد و تغییر پارامترهای Setting وجود ندارد.

• Suction Support

مانور Suction شامل مراحل زیر است:

• Premier O₂100%

• Suction

• Final O₂100%

که با انتخاب و شروع هر مرحله، امکان انتخاب مرحله بعد فراهم میگردد و با انجام هر فاز از آن، دکمه مربوط به آن غیر فعال شده و یک toolbar از آن پر میشود و هر کدام از مراحل انجام مانور حداکثر به مدت 2 دقیقه انجام می شود. در تمامی مراحل انجام مانور با زدن دکمه Stop مانور کنسل شده و با زدن دکمه Back از صفحه مانور خارج میشویم.

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

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

فاز Premier O₂100%:

در این مرحله ابتدا بعد از زدن دکمه Premier O₂100%، دستگاه به مدت حداکثر 2 دقیقه با اکسیژن 100٪ تنفس دهی میکند در این زمان 2 دقیقه کاربر فرصت دارد تا دکمه ساکشن را بزند و دستگاه را از بیمار به جهت ساکشن جدا کند. در صورتیکه بعد از اتمام زمان 2 دقیقه اکسیژن رسانی 100٪، کاربر دکمه ساکشن را نزند و دستگاه را از بیمار جدا نکرده باشد، مانور خاتمه مییابد و سیستم به صورت اتوماتیک وارد فاز تنفس دهی قبلی خود میگردد. در این حالت کاربر باید با زدن کلید Back از منو خارج شود تا منوهای دستگاه فعال شوند.

در مدت زمان انجام این فاز در بالای پنجره مانور پیغام Disconnect Within 120

Seconds To Suction the Patient نمایش داده میشود.

فاز Suction:

پس از انتخاب ساکشن، کاربر حداکثر تا 2 دقیقه فرصت دارد که ساکشن بیمار را انجام دهد و بیمار را به دستگاه متصل کرده و دکمه Final O₂100% را بزند. اگر در حین 2 دقیقه ساکشن، این دکمه انتخاب گردد، دستگاه وارد فاز نهایی تنفس دهی با اکسیژن 100٪ میگردد ولی اگر این دو دقیقه به اتمام رسید و کاربر دکمه Final O₂100% را نزند، دستگاه با مد قبلی خود شروع به کار میکند.



در مدت زمان ساکشن فلو دستگاه صفر است و به مدت 2 دقیقه آلارم های زیر غیرفعال میشوند:

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

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

فاز Final O₂100%:

بعد از انتخاب گزینه Final O₂100%، ونتیلاتور به مدت حداکثر 2 دقیقه تنفس دهی با اکسیژن 100٪ میکند و پس از آن به صورت اتوماتیک به تنظیمات قبلی کاربر برمیگردد و از صفحه مانور خارج میشود.

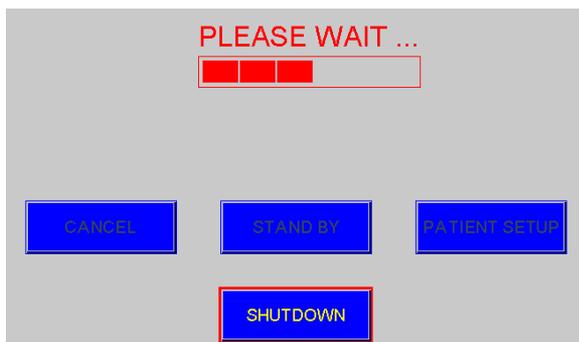
در صورتیکه پیش از اتمام دو دقیقه Final O₂100% کاربر دکمه Stop را بزند از مانور خارج میشود و با مد قبل از مانور، دستگاه شروع به کار میکند.



- 1- این دستگاه برای استفاده Suction Support به روش Closed در نظر گرفته نشده است. بنابراین، استفاده از ساکشن به روش Closed ممکن است عملکرد دستگاه را مختل کند.
- 2- هنگامیکه از نبولایزر استفاده میکنیم اگر ساکشن انجام دهیم نبولایز متوقف میگردد.
- 3- در حین انجام این مانور امکان تغییر پارامترهای Setting و یا تغییر مد تنفسی وجود ندارد.
- 4- در هنگام فعال بودن مانور Suction support دکمه O₂100% روی ممبرن غیر فعال است.

5-14 خاموش کردن ونتیلاتور

برای خاموش کردن ونتیلاتور، ابتدا دستگاه را در حالت Standby قرار دهید. کلید Shut down را در صفحه Standby انتخاب کنید. در این حالت پیام Pleas wait... به مدت حدود 6 ثانیه روی صفحه نمایش نشان داده میشود و پس از آن ونتیلاتور خاموش میشود.



شکل 5-17- خاموش کردن نرم افزاری ونتیلاتور

در شرایطی که به هر دلیلی خاموش کردن نرم افزاری دستگاه امکانپذیر نباشد، میتوان با نگه داشتن کلید on/ off که در پشت دستگاه قرار دارد، به مدت حدود 10 ثانیه، اقدام به خاموش کردن (سخت افزاری) ونتیلاتور کرد.

هشدار

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



6- آلازم ها

هشدار

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

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

نکته

- 1- صدای آلازم از 1 تا 7 درجه، در پنجره Config و منوی General Setup قابل تغییر است و بلندی آنها در بازه حدود 48 تا 62 دسی بل (48~62 db(A)) قرار دارد.
- 2- در صورت خاموش شدن دستگاه با روشی غیر از نرم افزاری، یک بوق ممتد به مدت چند دقیقه فعال میشود.

6-1 الویت های آلازم ها

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

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

High priority, Medium priority, Low priority (Information)

الویت آلام	سیگنال دیداری	سیگنال شنیداری	توضیحات
High	پیغام با زمینه قرمز رنگ، با فرکانس 2 هرتز چشمک میزند.	5 سیگنال متوالی هر 10 ثانیه یک بار آلام صوتی به صورت “DO-DO-DO— DO-DO” فعال میشود.	تا زمانی که شرایط وقوع آلام از بین نرود، کاربر نمیتواند آلام را کنسل کرده یا پیغام را از روی صفحه حذف کند. همچنین با از بین رفتن شرایط ایجاد آلام، پیغام مربوطه در قسمت Alarm bar باقی می ماند تا کاربر با Touch کردن آن را از صفحه حذف کند.
Medium	پیغام با زمینه زرد رنگ، با فرکانس 0.5 هرتز چشمک میزند.	3 سیگنال متوالی هر 20 ثانیه یک بار آلام صوتی به صورت “DO-DO-DO” فعال میشود.	تا زمانی که شرایط وقوع آلام از بین نرود، کاربر نمیتواند آلام را کنسل کرده یا پیغام را از روی صفحه حذف کند. همچنین با از بین رفتن شرایط ایجاد آلام، پیغام مربوطه در قسمت Alarm bar باقی می ماند تا کاربر با Touch کردن آن را از صفحه حذف کند.
Low/ Information	پیغام با زمینه فیروزه ای رنگ، با فرکانس 0.25 هرتز چشمک میزند.	1 سیگنال هر 30 ثانیه یک بار آلام صوتی به صورت “DO” فعال میشود.	تا زمانی که شرایط وقوع آلام از بین نرود، کاربر نمیتواند آلام را کنسل کرده یا پیغام را از روی صفحه حذف کند. همچنین با از بین رفتن شرایط ایجاد آلام، پیغام مربوطه در قسمت Alarm bar باقی می ماند تا کاربر با Touch کردن آن را از صفحه حذف کند.

آلارم‌ها همیشه از چپ به راست و به ترتیب الویت، از الویت بالاتر به الویت پایین‌تر، در قسمت Alarm bar نمایش داده میشوند.

در قسمت Alarm bar حداکثر 5 آلارم نمایش داده میشود. ترتیب نمایش آلارم‌ها از قواعد زیر تبعیت می‌کنند:

- آلارم‌های فعال نسبت به آلارم‌های غیر فعال الویت بیشتری دارند. ترتیب الویت نمایش آلارم‌ها بصورت کلی عبارتند از: آلارم‌های فعال و سپس آلارم‌های غیرفعال. در میان آلارم‌های فعال و غیرفعال نیز ترتیبی برای نمایش آلارم‌ها وجود دارد بدین ترتیب که ابتدا آلارم‌های با الویت 1، سپس آلارم‌های با الویت 2 و پس از آن آلارم‌های با الویت 3 نمایش داده میشود. در هر یک از سطوح اولویت‌های 1 و 2 و 3، آلارم‌های جدیدتر دارای اولویت نمایش بیشتری می‌باشند.

- تنها در سطح 1، آلارم‌های Apnea, High Pressure, Low MV. دارای بالاترین اولویت می‌باشند (مستقل از زمان وقوع آن)

6-2 صدای آلارم

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

- آلارم با الویت High: هر 10 ثانیه یک بار آلارم صوتی به صورت “DO-DO-DO— DO-DO فعال میشود.
- آلارم با الویت Medium: هر 20 ثانیه یک بار آلارم صوتی به صورت “DO-DO-DO” فعال میشود.
- آلارم با الویت Low: هر 30 ثانیه یک بار آلارم صوتی به صورت “DO” فعال میشود.

6-3 کلید Alarm silence

برای قطع کردن صدای آلام ایجاد شده به مدت 120 ثانیه، کفایت یک بار کلید Alarm silence روی ممبرن ونتیلاتور فشرده شود. در این فاصله اگر آلام جدیدی ایجاد شود، آلام به صدا در می آید.

اگر پیش از اتمام 120 ثانیه مجدداً کلید Alarm silence فشرده شود، دستگاه از حالت Silence خارج شده و آلام به صدا در می آید.



شکل 6-1- کلید Alarm silence

در حالت Silence، تمامی پیغام های مربوط به آلام های فعال، بصورت چشمک زن، در قسمت Alarm bar نمایش داده میشوند. هم چنین آلام های غیرفعالی که از روی صفحه حذف نشده اند، در این قسمت بصورت غیر چشمک زن نمایش داده میشود.

6-4 آلام های دستگاه

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

عملکرد ونتیلاتور حین آلام	تعریف آلام	آلام های با الویت بالا
و آلام آپنه فعال می‌گردد. در صورت فعال نبودن Apnea backup تنها آلام آپنه فعال می‌گردد.		
اعمال زیر انجام می‌پذیرد: 1- آلام انسداد فعال می‌گردد. 2- ولو دم بسته شده و ولو بازدم باز میشود. 3- تریگر غیر فعال می‌گردد 4- Safety Valve باز می‌گردد	در مسیر هوایی ونتیلاتور تا بیمار یا بالعکس، و یا ولو بازدمی انسداد کامل رخ داده است. این آلام در زمان بازدم فعال می‌گردد.	Occlusion
تنفس دهی ادامه می‌یابد.	اتصال مسیر هوایی به بیمار قطع شده است.	Disconnection
تنفس دهی ادامه می‌یابد.	مقدار فشار PEEP در دو سیکل تنفسی پیاپی از حد بالای تعریف شده برای آن فراتر رفته است.	High PEEP
تنفس دهی ادامه می‌یابد.	مقدار فشار PEEP در دو سیکل تنفسی پیاپی از حد پایین تعریف شده برای آن پایین‌تر آمده است.	Low PEEP
تنفس دهی ادامه می‌یابد.	مقدار حجم دقیقه‌ای بازدمی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	High MV
تنفس دهی ادامه می‌یابد.	مقدار حجم دقیقه‌ای بازدمی از حد پایین تعیین شده برای آن پایین‌تر آمده است.	Low MV

عملکرد ونتیلاتور حین آلام	تعریف آلام	آلام های با الویت بالا
تنفس دهی ادامه می یابد.	مقدار حجم جاری بازدمی در دو سیکل تنفسی پیاپی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	High Vte
تنفس دهی ادامه می یابد.	مقدار حجم جاری بازدمی در دو سیکل تنفسی پیاپی از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	Low Vte
تنفس دهی ادامه می یابد.	درصد اکسیژن از مقدار تعیین شده توسط کاربر، بیش از 6٪ فراتر رفته است. از آنجاییکه ماکزیمم مقدار اندازه گیری درصد اکسیژن 103 میباشد، لذا در مواردیکه مقدار تنظیمی کاربر 97 تا 100 است، با بالاتر رفتن درصد اکسیژن از آن مقدار، دستگاه آلام High Oxygen نمایش میدهد.	High Oxygen
تنفس دهی ادامه می یابد.	درصد اکسیژن از مقدار تعیین شده توسط کاربر، بیش از 6٪ کمتر شده یا مقدار درصد اکسیژن از 18٪ کمتر شده است.	Low Oxygen
تنفس دهی ادامه می یابد.	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقدار مشخصی فراتر رفته است.	High O2 Pressure
در صورت در دسترس بودن منبع هوا، تنفس دهی فقط با هوا ادامه می یابد. چنانچه فشار هر دو منبع هوا و اکسیژن افت کرده یا قطع شود، Safety valve باز میشود.	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقداری مشخص پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن 21٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلام فعال نمیشود.	Low O2 Pressure

عملکرد ونتیلاتور حین آلام	تعریف آلام	آلام های با الویت بالا
تنفس دهی ادامه می یابد.	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقدار مشخصی فراتر رفته است.	High Air Pressure
در صورت در دسترس بودن منبع اکسیژن، تنفس دهی فقط با اکسیژن ادامه می یابد. چنانچه فشار هر دو منبع هوا و اکسیژن افت کرده یا قطع شود، Safety valve باز میشود.	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقدار مشخصی پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن 100٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلام فعال نمیشود.	Low Air Pressure
تنفس دهی ادامه می یابد.	--	Error code 17
تنفس دهی ادامه می یابد.	--	Error code 2
تنفس دهی با تنظیمات زیر ادامه می یابد: Mode: PCV, Rate: 15, Ti: 1, PEEP: 2, Pcontrol: 20, Trigger: Pressure, Ptrig: -3, O2: 100	--	Fatal Error 5
تنفس دهی با تنظیمات زیر ادامه می یابد: Mode: PCV, Rate: 15, Ti: 1, PEEP: 2, Pcontrol: 15, Trigger: Pressure, Ptrig: -3, O2: 100	--	Fatal Error 6

عملکرد ونتیلاتور حین آلام	تعریف آلام	آلام های با الویت متوسط
تنفس دهی ادامه می یابد.	نرخ تنفس (شامل مجموع تنفس های اجباری و اختیاری) از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	High Rate
تنفس دهی ادامه می یابد.	نرخ تنفس (شامل مجموع تنفس های اجباری و اختیاری) از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	Low Rate
به محض فراتر رفتن V_{ti} از حد آلام (چه آلام فعال شده باشد و یا هنوز فعال نشده باشد)، فاز دم خاتمه یافته و بازدم آغاز می گردد.	مقدار حجم جاری در زمان دم، در سه سیکل تنفسی پیاپی از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	V_{ti} Limit Reached
تنفس دهی ادامه می یابد.	در یکی از مدهای PRVC-CMV ، PRVC- SIMV و VS (که فشار توسط دستگاه بصورت هوشمند تعیین میگردد). چنانچه در سه سیکل تنفسی پیاپی، رسیدن به سقف مجاز فشار مانع از انتقال کامل حجم تعیین شده توسط کاربر گردد، این آلام فعال میگردد. سقف مجاز فشار برابر است با حد بالای آلام فشار منهای 5 سانتی متر آب. تنفس های کمکی در مد تنفسی PRVC- SIMV تاثیری بر روی این آلام ندارند.	Volume Not Delivered
تنفس دهی ادامه می یابد.	میزان نشتی سیستم از حد تعیین شده فراتر رفته است.	High Leak
تنفس دهی ادامه می یابد.	دمای گاز خروجی از دستگاه از حد مجاز	High Gas Temperature

عملکرد ونتیلاتور حین آلام	تعریف آلام	آلام های با الویت متوسط
	40°C) فراتر رفته است.	
در زمان دم شیر بازدمی باز میشود.	در مد های حجمی و در زمان دم، چنانچه فشار مسیر هوایی در سه سیکل اخیر از میزان 5 سانتیمتر آب کمتر از حد بالای آلام فشار، بالاتر رود.	Plim Reached
تنفس دهی ادامه می یابد.	--	Error code 4

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

عملکرد ونتیلاتور حین آلام	تعریف آلام	پیغام های اطلاعات
یابد و در این مدت کاربر نمی تواند تریگر فلویی را انتخاب نماید. پارامترهایی مثل Vte که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارند، بصورت --- نمایش داده می شوند.	شده است.	
تنفس دهی ادامه می یابد. چنانچه تریگر فلویی فعال بوده است، به تریگر فشاری تغییر وضعیت می یابد و در این مدت کاربر نمی تواند تریگر فلویی را انتخاب نماید. پارامترهایی مثل Vte که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارند، بصورت --- نمایش داده می شوند.	عملکرد سنسور فلوی بازدمی مختل شده است. کالیبره Zero Offset سنسور فلوی بازدمی با موفقیت انجام نشده است.	Exh Zero Error
تنفس دهی ادامه می یابد. چنانچه تریگر فلویی فعال بوده است، به تریگر فشاری تغییر وضعیت می یابد و در این مدت کاربر نمی تواند تریگر فلویی را انتخاب نماید. پارامترهایی مثل Vte که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارند، بصورت --- نمایش داده می شوند.	سنسور فلوی بازدمی در جای خود به درستی قرار نگرفته است.	Exh Not Fitted
تنفس دهی ادامه می یابد. پارامتر O ₂ که برای محاسبه به این سنسور نیاز دارد، بصورت --- نمایش داده میشود.	عملکرد سنسور اکسیژن مختل شده است.	O ₂ Sensor Error

پیغام های اطلاعات	تعریف آلام	عملکرد ونتیلاتور حین آلام
Invers Ratio	زمان بازدم از زمان دم کوتاهتر شده است.	تنفس دهی ادامه می یابد.
Nebulizer Not Available	عملکرد نبولایزر امکانپذیر نمیشود.	نبولایزر غیر فعال میگردد. هر زمان که شرایط فعال شدن نبولایزر فراهم گردد، (یعنی تنظیمات فلو بیش از 11L/min باشد و فشار منبع اکسیژن بین 1.2 تا 2 بار باشد) دستگاه شروع به نبولایز میکند.
100% O ₂ Not Available	عملکرد کلید O ₂ 100% امکانپذیر نمیشود.	مانور 100% O ₂ غیر فعال میگردد. هر زمان که منبع اکسیژن متصل گردد، دستگاه شروع به تنفس دهی با اکسیژن 100% میکند.
Suction Not Available	انجام مانور ساکشن امکانپذیر نمیشود.	مانور غیرفعال میشود.
Error code 1	--	تنفس دهی ادامه می یابد.
Error code 3	--	تنفس دهی ادامه می یابد.

آلارم های مربوط به منبع تغذیه عبارتند از:

عملکرد ونتیلاتور حین آلارم	تعریف آلارم	آلارم های منبع تغذیه با الویت بالا
تنفس دهی ادامه می یابد.	ولتاژ باتری داخلی دستگاه کمتر از 20٪ شده است.	Battery Low
در صورت اتصال به منبع برق، تنفس دهی ادامه می یابد.	باتری در دستگاه وجود ندارد.	No Battery
در صورت اتصال به منبع برق، تنفس دهی ادامه می یابد.	باتری معیوب است.	Battery Defect

عملکرد ونتیلاتور حین آلارم	تعریف آلارم	آلارم های منبع تغذیه با الویت متوسط
تنفس دهی ادامه می یابد.	ولتاژ باتری داخلی دستگاه بین 20-60٪ شده است.	Battery Low
تنفس دهی، با استفاده از باتری داخلی دستگاه ادامه می یابد.	کابل برق از دستگاه جدا شده است.	AC Unplug

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

هشدار

اعلام هشدار های مربوط به اکسیژن بطور متوسط تا 40 ثانیه تاخیر دارد. 

6-5 تست آلارم ها

تنظیمات زیر را Set کنید.

تنظیمات تست آلارم			
Mode:	VCV	Apnea time:	20 s
Trigger Type:	Flow	High Rate:	100 b/min
Rate:	10 b/min	Low Rate:	2 b/min
Vt:	500 ml	High Ppeak:	40 cmH ₂ O
PEEP:	5 cmH ₂ O	High MV:	50 l/min
Pause:	0 s	Low MV:	2 l/min
Oxygen:	21 %	High Vte:	1000 ml
Flow:	45 l/min	Low Vte:	200 ml
Ftrig:	3 l/min	High PEEP:	8 cmH ₂ O
		Low PEEP:	3 cmH ₂ O
		Leak:	100 %
		Vti Lim:	2500 ml

به ترتیب زیر آلارم ها را تست کنید.

تست آلارم High pressure: اجازه دهید ونتیلاتور با تنظیمات انجام شده و با ریه مصنوعی کار کند. حد بالای آلارم Ppeak را به 6 cmH₂O تغییر دهید. آلارم High pressure باید پس

از حداکثر دو تنفس، فعال شده و دم خاتمه یابد. سپس مقدار حد بالای آلام Ppeak را به 40 cmH₂O بازگردانید.

تست آلام های Low minute volume و Low tidal volume: حد پایین آلام MV را به 12 l/min تغییر دهید. در تنفس بعدی آلام Low minute volume باید فعال شود و در چند تنفس بعدی، آلام Low tidal volume باید فعال شود. سپس حد پایین آلام MV را به مقدار 2 l/min بازگردانید.

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

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

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

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

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

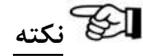
تست آلام Battery low: برای تست باتری داخلی، از اینکه باتری شارژ کامل دارد (بیشتر از 95%) اطمینان حاصل کنید. منبع برق AC را قطع کنید و ونتیلاتور را با اکسیژن 21% فعال کنید. در این شرایط ونتیلاتور باید 1 ساعت و یا بیشتر (بسته به Setting انتخاب شده برای دستگاه) کار کند. مطمئن شوید هنگامیکه شارژ باتری کاهش یافت، آلام با الویت Medium، با عنوان Low battery فعال شود. در این حالت ونتیلاتور باید به کار خود ادامه می دهد. پس از مدتی اولویت این آلام به سطح High تغییر می یابد.

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

7- نگهداری دستگاه

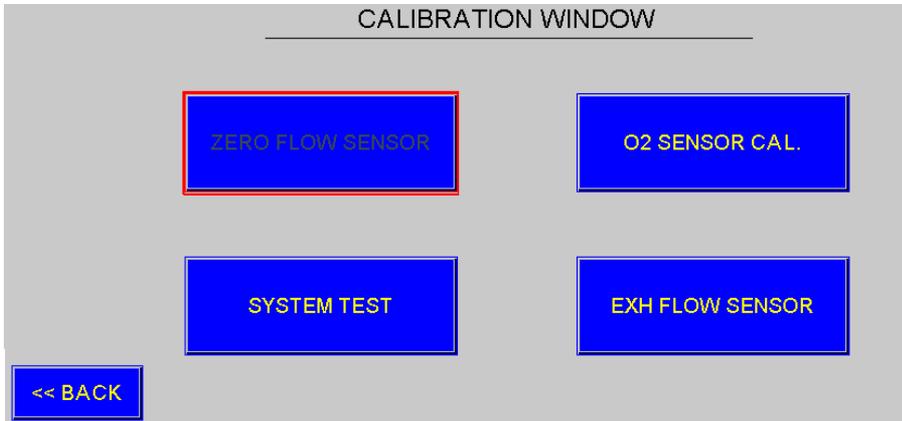
در این فصل از دفترچه راهنما، به تعریف نگهداری از ونتیلاتور، شامل کالیبراسیون، تمیز کردن دستگاه، نگهداری دوره ای دستگاه و معدوم کردن تجهیزات یکبار مصرف می پردازیم.

7-1 کالیبراسیون



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

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



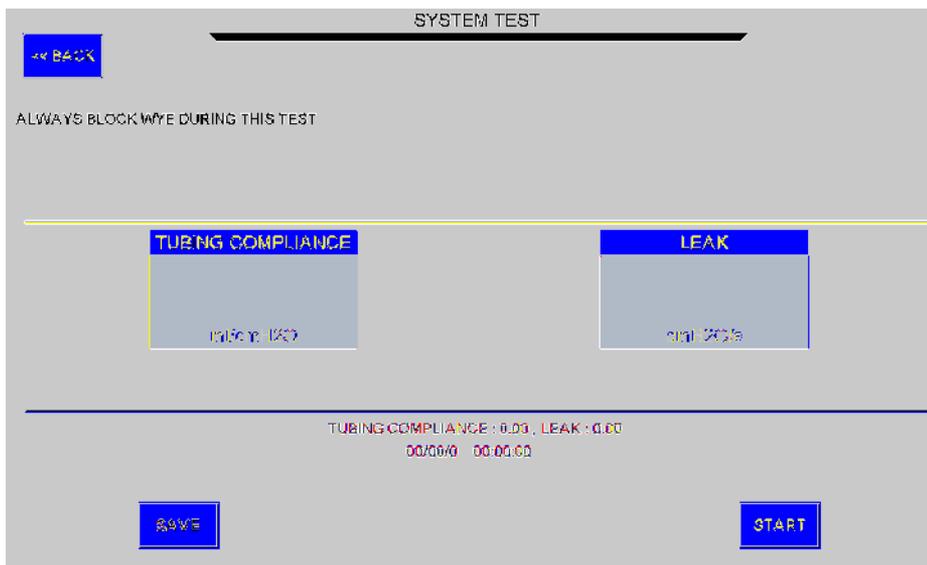
شکل 7-1- صفحه کالیبراسیون

• کالیبراسیون سنسور اکسیژن (O₂ Sensor)

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

هشدار

توجه داشته باشید که کالیبراسیون سنسور اکسیژن باید با منبع اکسیژن 100٪ انجام شود. 



شکل 7-3- صفحه System Test

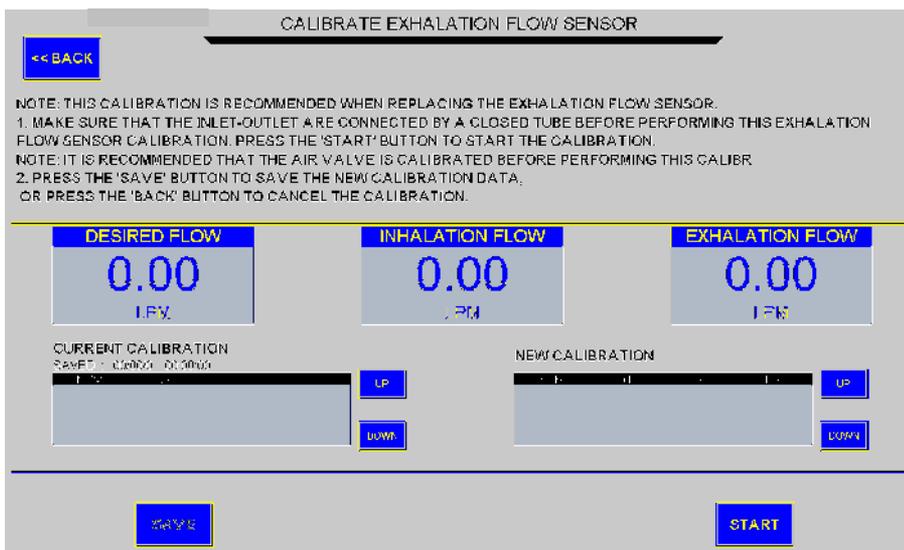
با انتخاب کلید START در این صفحه، فرآیند System Test آغاز میشود. توجه داشته باشید که در طول انجام این تست، مسیر هوایی بین ورودی و خروجی دستگاه باید بسته باشد. پس از اتمام تست، با انتخاب کلید SAVE، مقادیر اندازه گیری شده ذخیره میشوند.

- **کالیبراسیون سنسور فلوی بازدمی (EXH. Flow Sensor)**

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

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

شکل زیر صفحه کالیبراسیون فلو سنسور بازدمی را نشان میدهد.



شکل 7-4- صفحه کالیبراسیون فلو سنسور بازدمی

7-2 تمیز کردن، ضد عفونی کردن و استریل کردن ونتیلاتور

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

- صفحه نمایش دستگاه

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

- سطوح خارجی دستگاه

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

هشدار

به هیچ عنوان ونتیلاتور را استریل نکنید.



- تیوب های بیمار

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

- Humidifier

برای هر بیمار، از Chamber یکبار مصرف استفاده گردد.

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

هشدار

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



- سنسور فلوی بازدمی چند بار مصرف

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

- سنسور فلوی بازدمی یکبار مصرف

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

هشدار

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



خرابی نبولایزر توسط ونتیلاتور تشخیص داده نمیشود.



- شیر (Valve) بازدمی

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

• واسط شیر و سنسور بازدمی

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

هشدار

توصیه میشود سنسور فلوی بازدمی را پس از هر بیمار تعویض کنید. 
سنسور فلوی بازدمی را در صورت خراب بودن تعویض کنید. 
فیلتر بازدمی را هر 24 ساعت یک بار و یا در موارد لزوم تعویض کنید. توجه داشته باشید 
که فیلتر بازدمی یکبار مصرف بوده و پس از هر بیمار باید تعویض شود.
در صورت خرابی ممبرن بازدمی (Exhalation membrane)، آن را تعویض کنید. توجه 
داشته باشید که ممبرن بازدمی یکبار مصرف بوده و باید پس از هر بیمار تعویض شود.

7-3 نکات مربوط به تمیز کردن و ضدعفونی کردن دستگاه

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

• مواد شوینده باقی مانده را خشک نمایید.

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

بخش های مختلف دستگاه	یکبار مصرف	تمیز کردن	ضدعفونی کردن	استریل کردن
صفحه نمایش دستگاه	-	با استفاده از آب و صابون	با استفاده از اتانول	-
سطوح خارجی ونتیلاتور، نگهداره لوله های تنفسی، ترالی	-		با استفاده از ایزوپروپیل الکل	-
کمپرسور هوا	-			
شیر بازدمی	-			اتوکلاو (به مدت 20 دقیقه در دمای 121 درجه سانتیگراد)
واسط شیر و سنسور بازدمی	-			
سنسور فلوی بازدمی	-		طبق دستورالعمل همراه	
ممبرن بازدمی	✓	-	-	-
تیوب ها	✓	-	-	-
ماسک NIV	-		طبق دستورالعمل همراه	
HME	✓	-	-	-
نبولایزر	✓	-	-	-
Humidifier	-		طبق دستورالعمل همراه	

				Humidifier temperature probe
-	-	-	✓	محفظه Humidifier
-	-	-	✓	فیلتر بازدمی

7-4 نگهداشت پیشگیرانه (Preventative Maintenance)

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

7-4-1 سنسور اکسیژن

هشدار

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



از تاریخ شروع استفاده از سنسور اکسیژن، طول مدت معینی میتوان از آن استفاده کرد که بر روی بسته بندی آن قید شده است. بنابراین لازم است سنسور اکسیژن بصورت متوالی تعویض شود. برای تعویض سنسور اکسیژن، فقط از سنسور توصیه شده توسط شرکت سازنده ونتیلاتور که در بخش 3-2 آورده شده است، استفاده کنید. برای تعویض سنسور اکسیژن به ترتیب زیر عمل کنید:



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

هشدار

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



2-4-7 سنسور فلوی بازدمی

در صورت نیاز به تعویض سنسور فلوی بازدمی، فقط از سنسور توصیه شده توسط شرکت سازنده ونتیلاتور که در بخش 3-2 آورده شده است، استفاده کنید. سنسور فلوی بازدمی را هر 6 ماه یا زمانیکه کالیبراسیون Exhalation flow sensor پیغام خطای خرابی سنسور فلوی بازدمی را نمایش داده و سنسور کالیبره نمیشود، باید تعویض کرد. برای تعویض سنسور فلوی بازدمی به ترتیب زیر عمل کنید:



سنسور فلوی بازدمی را از قسمت شیر بازدمی آزاد کنید.



سنسور فلو را با دقت از جای خود درآورده و با سنسور سالم تعویض کنید.
دقت کنید که کابل ارتباطی مربوط به سنسور فلو را بصورت مناسب وصل کنید.

3-4-7 شیر و ممبرن بازدمی

برای باز کردن شیر بازدمی به ترتیب زیر عمل کنید:



سنسور فلوی بازدمی را از ونتیلاتور جدا کنید.



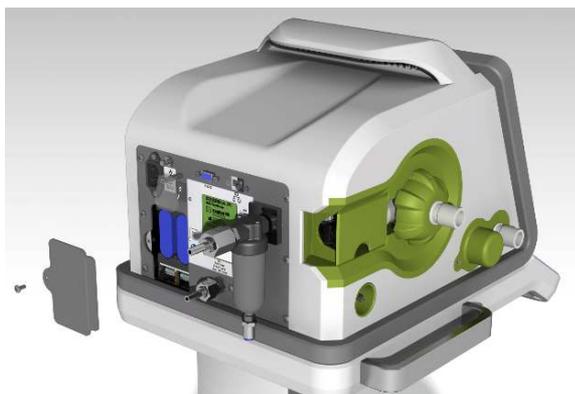
شیر بازدمی را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید.



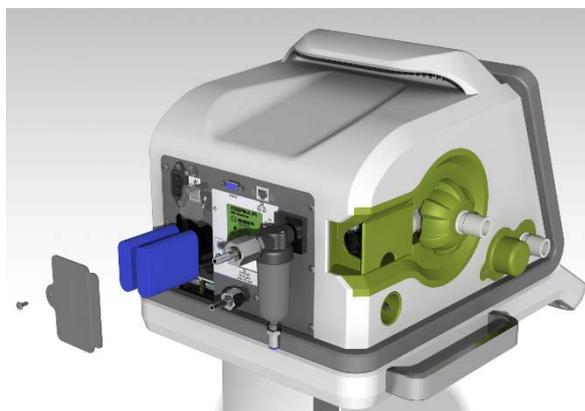
شیر بازدمی، واسط شیر و سنسور فلوی بازدمی و ممبرن آنرا از دستگاه جدا کنید. هنگام بستن شیر بازدمی دقت کنید که ممبرن در جهت درست قرار داده شود. پس از قرار دادن ممبرن، صفحه دایره شکل استیل باید توسط کاربر قابل رویت باشد.

4-4-7 باتری

باتری داخلی ونتیلاتور را هر دو سال یکبار و یا در مواقع لزوم تعویض کنید. فقط از باتری توصیه شده توسط شرکت سازنده ونتیلاتور که در بخش 3-2 آورده شده است، استفاده کنید. برای تعویض باتری به ترتیب زیر عمل کنید:



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



باتری های ونتیلاتور را با باتری های سالم تعویض کنید.

هشدار

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



هشدار

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



8- اصول تنفس دهی

8-1 مدهای تنفسی

مدهای تنفسی ونتیلاتور Respina P1 عبارتند از:

VCV, V-SIMV, PCV, P-SIMV, PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS, PS, Bi-level

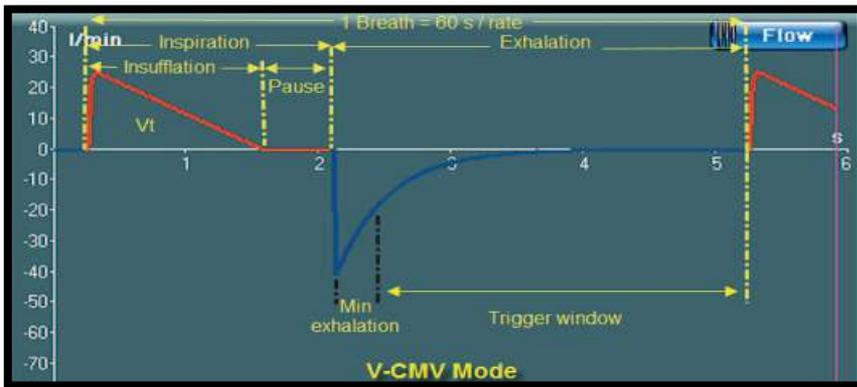
• VCV (Volume Controlled Ventilation)

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

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلام به علاوه بازه اطمینان بالاتر رود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط Tidal Volume تعیین شده توسط کاربر به بیمار منتقل نگردد.

در صورتیکه پیش از فرا رسیدن زمان Pause، فشار مسیر هوایی از حد بالای آلام به علاوه بازه اطمینان فراتر رود، دم خاتمه یافته و Pause اعمال نمیشود. همچنین اگر در حین Pause، به هر دلیلی فشار مسیر هوایی از حد بالای آلام به علاوه بازه اطمینان فراتر رود، دم خاتمه یافته و اجرای Pause متوقف میشود.

در این مد بیمار می‌تواند تنفس اجباری دستگاه را با تلاش خود برای نفس کشیدن سنکرون نماید. دستگاه در زمان‌های بخصوصی به تنفس بیمار حساس شده و اجازه سنکرون نمودن تنفس اجباری را به بیمار می‌دهد. در این مد، یک پنجره بنام Trigger Window تعیین می‌گردد که در آن دستگاه به تلاش تنفسی بیمار حساس می‌گردد. این پنجره از 350 میلی‌ثانیه پس از آغاز بازدم (Min exhalation) آغاز و تا آغاز سیکل تنفسی بعد ادامه می‌یابد. در شکل زیر منحنی فلو بر حسب زمان رسم شده است. قسمتی از منحنی فلو که با رنگ قرمز نمایش داده شده است مربوط به فاز دم میباشد و قسمت آبی رنگ نشان دهنده فاز بازدم است.



شکل 8-1- منحنی فلو بر حسب زمان در مد VCV

هنگامی که اپراتور اقدام به تنظیم پارامترهای یک مد تنفسی می‌نماید، با محدودیت‌هایی در تنظیم حد بالا و پایین این پارامترها مواجه می‌گردد که این محدودیت‌ها ناشی از تنظیم سایر پارامترهای تنفسی می‌باشد. علاوه بر این حد بالا و پایین پارامترهای این مد به نحوی مقید شده است که از حصول دو شرط زیر اطمینان یافته شود:

- T_i کمتر از 200 میلی ثانیه نگردد.
- T_e کمتر از 20٪ کل زمان سیکل تنفسی نگردد.

در نتیجه نسبت I:E Ratio در محدوده 1:149 یا 4:1 قرار می گیرد و Te کمتر از 100 میلی ثانیه نمیشود.

پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری در هر دقیقه
V _t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
Flow	فلو دمی
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
Pause	مدت زمانی که پس از انتقال حجم جاری، تنفس در فاز دم می ماند و پس از آن بازدم آغاز میشود. در این مدت حجمی به بیمار منتقل نمیشود.
Flow Pat.	الگوی فلوئی اعمال شده به بیمار

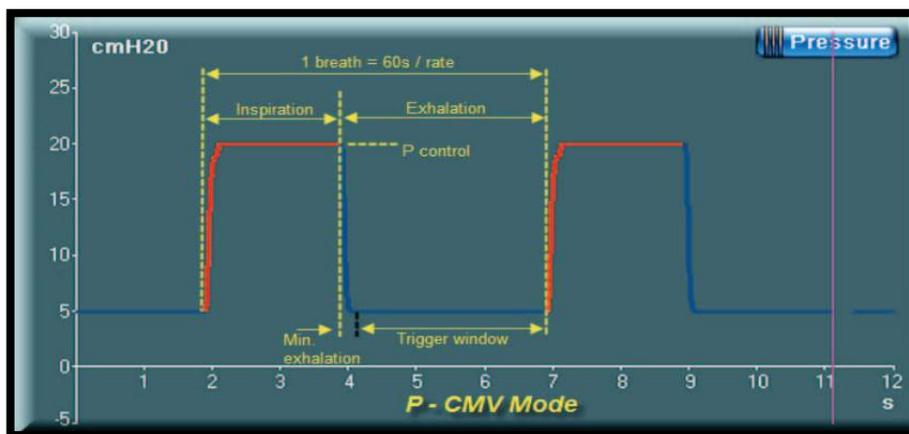
• PCV (Pressure Controlled Ventilation)

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

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

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

انتخاب مقادیر بالای Pcontrol یا Ti می‌تواند سبب افزایش Tidal Volume منتقل شده به بیمار گردد. همچنین تغییر در ظرفیت ریه و مقاومت مسیر هوایی بیمار، می‌تواند بر روی Vti منتقل شده به بیمار اثرگذار باشد. حد بالای Pcontrol به نحوی تعیین میشود که مجموع Pcontrol و PEEP از عدد 80 بیشتر نشود.



شکل 8-2- منحنی فشار در مد تنفسی PCV

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

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار میتواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلارم به علاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط T_i اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد. پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

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

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

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

افزایش یا کاهش فشار به منظور دست یافتن به Tidal volume به نحوی صورت می‌گیرد که در هر سیکل اندازه اختلاف فشار با سیکل قبل آن بیش از 3 سانتیمتر آب نگردد. حد پایین فشار (که بعنوان فشار اولیه در نظر گرفته می‌شود) برابر با $(PEEP + 3\text{cmH}_2\text{O})$ میباشد و حد بالای فشار برابر با $(P_{\text{max}} - 5\text{cmH}_2\text{O})$ میباشد (حد بالای آلام فشار می‌باشد). در صورتی که فشار به حد بالا یا پایین خود رسیده باشد اما همچنان حجم مورد نظر به بیمار منتقل نشود پیغام "Volume not Delivered" نمایش داده میشود.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار میتواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلام به علاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد.

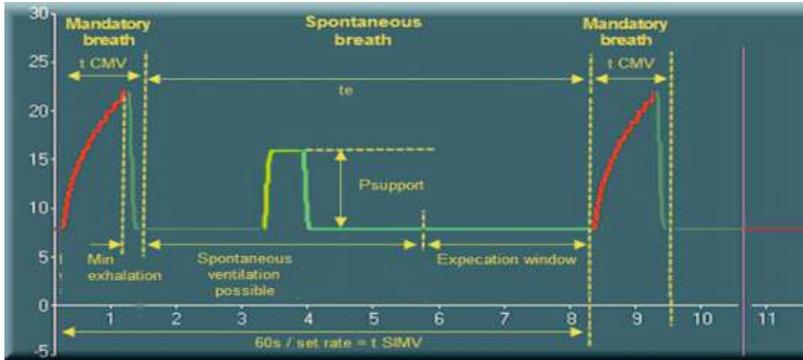
اسامی پارامترهای قابل تنظیم در این مد در جدول زیر آورده شده‌اند.

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری
T _i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
V _t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
Rise Time	سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده

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

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

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



شکل 8-3- منحنی فشار در مد تنفسی V-SIMV

در این تنفس بازدم به دو پنجره زمانی تقسیم می‌گردد:

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

در تنفس‌های اجباری، افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلارم به علاوه بازه اطمینان بالاتر رود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط Tidal Volume تعیین شده توسط کاربر به بیمار منتقل نگردد.

در صورتیکه پیش از فرا رسیدن زمان Pause، فشار مسیر هوایی از حد بالای آلارم به علاوه بازه اطمینان فراتر رود، دم خاتمه یافته و Pause اعمال نمیشود. همچنین اگر در حین Pause، به

هر دلیلی فشار مسیر هوایی از حد بالای آلارم به علاوه بازه اطمینان فراتر رود، دم خاتمه یافته و اجرای Pause متوقف میشود.

در تنفس های ارادی در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلارم بعلاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود.

حد بالای Psupport به نحوی تعیین میشود که مجموع Psupport و PEEP از عدد 60 بیشتر نشوند. این موضوع در تمام مدهایی که از تلاش تنفسی بصورت فشاری حمایت میشود، وجود دارد. پارامترهای قابل تنظیم در این مد در جدول زیر نشان داده شده‌اند.

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری
V _t	حجم مورد نظر برای انتقال به بیمار در طی هر دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
P _{support}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم کمکی برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود
Flow	فلو دمی
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار

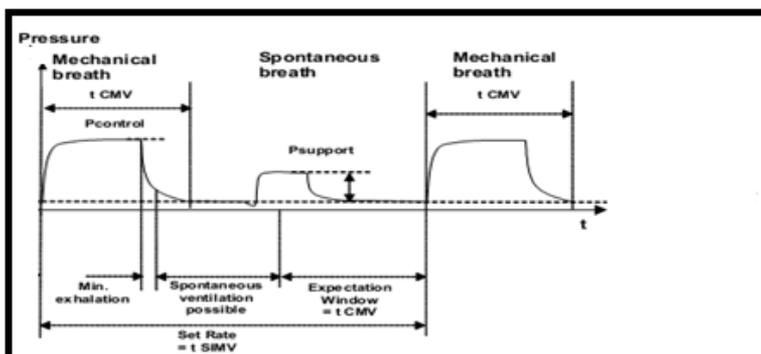
درصدی از بیشینه فلوی دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدوم را آغاز میکند	% Esens
سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده	Rise Time
مدت زمانی که پس از انتقال حجم جاری، تنفس در دم مانده و سپس بازدوم آغاز میشود. در این مدت حجمی به بیمار منتقل نمیشود.	Pause
الگوی فلوی اعمال شده به بیمار	Flow Pat.

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

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

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلام به علاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدوم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد.

در شکل زیر منحنی فشار مربوط به مد P-SIMV نشان داده شده است. در این مد نیز مانند مد V-SIMV، بیمار در Expectation Window قادر به سنکرون کردن تنفس اجباری دستگاه با کوشش تنفسی خود بوده و در محدوده Spontaneous Window قادر به دریافت تنفس کمکی از دستگاه با فشار Psupport می باشد.



شکل 8-4- منحنی فشار در مد تنفسی P-SIMV

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

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

پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
Rate	تعداد تنفس های اجباری
T _i	مدت زمان دم
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
P _{control}	فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم اجباری برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود

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

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

عملکرد کلی این مد در حالت تنفس اجباری مانند PRVC-CMV می باشد که در آن در هر دم فشار بر روی مقداری ثابت نگه داشته می شود و تنفس تا زمان اتمام Ti ادامه می یابد و در صورت دست نیافتن به Tidal volume تعیین شده، فشار در سیکل بعدی تنفس، حداکثر 3 سانتی متر آب تغییر می کند و این روند ادامه می یابد تا Tidal volume مورد نظر اعمال گردد. تنها امکانی که در این مد نسبت به PRVC-CMV برای بیمار فراهم است، امکان تنفس آزادی برای بیمار و حمایت دستگاه از طریق اعمال فشار Psupport می باشد.

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلام به علاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد.

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

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

• VS (Volume Support Ventilation)

این مد تنفسی، یک مد کاملاً ارادی می‌باشد و به عبارت دیگر بیمار تعیین کننده نرخ تنفس می‌باشد. در این مد Tidal volume توسط کاربر تعیین می‌گردد. زمانی که بیمار کوششی برای تنفس نماید، دستگاه با اعمال یک فشار ثابت سعی در انتقال Tidal volume تعیین شده به

بیمار می‌نماید. حد پایین فشار (فشار اولیه) برابر با (PEEP + 3cmH₂O) و حد بالای فشار برابر با (Pmax – 5cmH₂O) میباشد (Pmax حد بالای آلام فشار می باشد).

در صورتی که فشار به حد بالا یا پایین خود رسیده باشد اما همچنان حجم مورد نظر به بیمار منتقل نشود پیغام “Volume not Delivered” نمایش داده میشود. افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلام به علاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود.

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

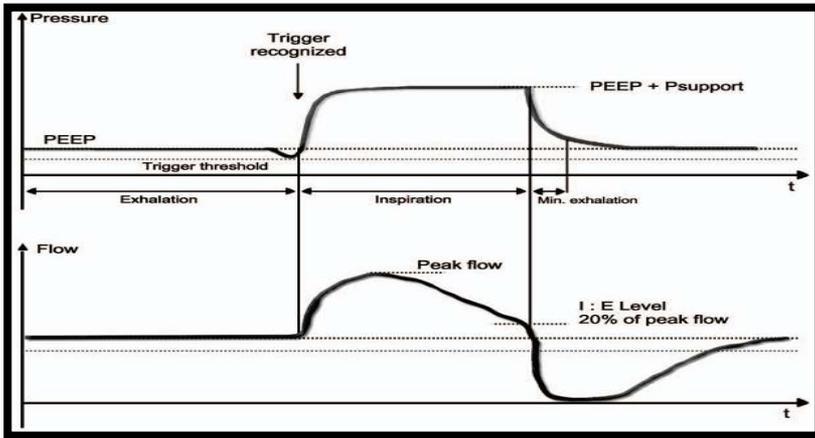
پارامتر	تعریف
O ₂	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
V _t	حجم مورد نظر
PEEP	فشار مثبت انتهای بازدم
Trigger	روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)
F Trig/ P Trig	آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار
% Esens	درصدی از بیشینه فلوی دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را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

• PS (Pressure Support Ventilation)

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

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلارم بعلاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود.

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



شکل 8-5- منحنی فشار و فلو در مد PS

پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

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

• Bi-level

یکی از انواع مدهای فشاری است که در آن به بیمار اجازه تنفس در دو سطح مختلف PEEP (Phigh, Plow) داده می شود. دستگاه در هر دو سطح PEEP با کمک فشار Psupport که توسط اپراتور تنظیم شده، به تنفس بیمار کمک می کند.

دو پارامتر Thigh و Tlow تعیین کننده مدت زمان قرار گرفتن در هر یک از سطوح PEEP سطح بالا یا پایین می باشد. درصدی از زمان ابتدای سطح بالای PEEP شامل فاز دم می باشد و

پس از آن تا انتهای سیکل، مرحله بازدم آغاز می‌گردد. مدت زمان فاز دم در این مد توسط پارامتر Esense تعیین می‌گردد.

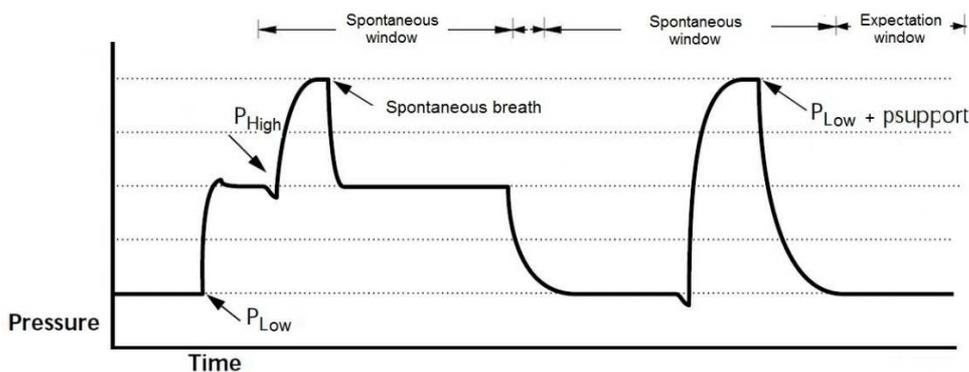
در ابتدای بازدم تا 350 میلی ثانیه پس از آن به بیمار اجازه تریگ نمودن دستگاه داده نمی‌شود. از آن پس تا انتهای زمانیکه در سطح بالای فشار PEEP هستیم، بیمار می‌تواند در صورت تریگ نمودن دستگاه، تنفس خودبه خودی دریافت نماید. با تغییر سطح فشار از Phigh به Plow نیز تا 350 میلی ثانیه پس از آن به بیمار اجازه تریگ نمودن دستگاه داده نمی‌شود. از آن پس تا انتهای Spontaneous window اجازه تنفس کمکی و سپس در Expectation window اجازه سنکرون کردن تنفس به بیمار داده میشود.

در سطح Plow، Psupport نسبت به PEEP تنظیم میگردد و فشار اعمالی (target) در تنفس های کمکی برابر PEEP + Psupport است. همچنین در سطح Phigh فشار اعمالی در تنفس های کمکی از روابط زیر پیروی می کنند:

$$P_{high} + 3 \geq PEEP + P_{support} \quad target = P_{high} + 3$$

$$P_{high} + 3 < PEEP + P_{support} \quad target = PEEP + P_{support}$$

در شکل زیر منحنی فشار بر حسب زمان در مد تنفسی Bi-Level نمایش داده شده است. ملاحظه می‌گردد بیمار قادر به تنفس ارادی در دو سطح مختلف PEEP (10 و 20 سانتی متر آب) می‌باشد.



شکل 8-6- منحنی فشار بر حسب زمان در مد Bi-level

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی در سطح فشار بالا (P_{high})، از حد بالای آلامر بعلاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط T_{high} اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد.

پارامترهای قابل تنظیم در این مد عبارتند از:

پارامتر	تعریف
O_2	درصد اکسیژن برای انتقال به بیمار
P_{high}	فشار PEEP سطح بالا
P_{low}	فشار PEEP سطح پایین
T_{high}	مدت زمان قرارگیری در فشار سطح بالا

مدت زمان قرار گیری در فشار سطح پایین	T_{low}
فشار بیشتر از PEEP که در زمان دم کمکی برای انتقال تنفس در نظر گرفته میشود	$P_{support}$
روش تشخیص تلاش تنفسی بیمار (فلو یا فشار)	Trigger
آستانه تشخیص تلاش تنفسی بیمار برحسب فلو یا فشار	F Trig/ P Trig
درصدی از بیشینه فلوی دم در تنفس های کمکی که با رسیدن به این مقدار، ونتیلاتور بازدم را آغاز میکند	% Esens
سرعت رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده	Rise Time

• Apnea Backup

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

این قابلیت برای 2 مد VS, PS وجود دارد. مد تنفسی PCV بعنوان مد پشتیبان در نظر گرفته شده است، البته می‌توان Apnea Backup را در هر یک از این مدها غیرفعال کرد.

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

چنانچه مد آپنه فعال باشد و زمان در نظر گرفته شده برای آپنه سپری شود و بیمار تنفسی نداشته باشد، مد عملکردی دستگاه به مد پشتیبان تغییر می‌یابد و آلام آپنه روشن می‌گردد و در صورتیکه مد آپنه غیرفعال باشد تنها آلام آپنه روشن شده اما دستگاه در مد عملکردی سابق

باقی می‌ماند (در صورت حفظ این شرایط به محض روشن کردن آپنه دستگاه به مد آپنه سویچ می‌کند).

افزایش بیش از اندازه فشار یا حجم تحویلی به بیمار می‌تواند سبب پایان دم گردد. در صورتیکه فشار مسیر هوایی از حد بالای آلارم بعلاوه مقداری معین بیشتر شود، زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میشود. بنابراین ممکن است در این شرایط Ti اعمال شده توسط دستگاه کمتر از میزان تنظیم شده کاربر گردد.

شرایط خروج از آپنه:

- چنانچه بیمار دو تلاش تنفسی موفق (منجر به تریگ شدن دستگاه) پیاپی داشته باشد.
- چنانچه بیمار چهار تلاش تنفسی موفق (منجر به تریگ شدن دستگاه) در 10 تنفس اخیر داشته باشد.
- چنانچه کاربر مد تنفسی را تعویض نماید (به عنوان مثال در حالیکه مد عملکردی PS فعال می‌باشد آپنه رخ دهد، چنانچه کاربر مدی غیر از PS را انتخاب نماید، دستگاه از حالت آپنه خارج می‌گردد).
- غیر فعال کردن مد آپنه.

سایر موارد قابل ذکر:

- مانورهای تنفسی Exp-Hold, Ins-Hold و manual در مد آپنه قابل اجرا میباشند.
- مانور تنفسی manual سبب خروج از مد آپنه نمی‌گردد.
- چنانچه دستگاه در یکی از مدهای تنفسی کمکی (PS یا VS) قرار داشته باشد و شرایط آپنه فراهم گردد، انتخاب مد کمکی دیگر سبب خروج از مد عملکردی آپنه می‌گردد اما تا

زمانیکه بیمار در مد کمکی جدید، دستگاه را تریگ ننماید، آلارم مربوط به آپنه کماکان فعال خواهد ماند.

لازم به ذکر است تنظیمات مربوط به هر یک از این 2 مد در پنجره مربوط به Apnea Backup بصورت جداگانه صورت میپذیرد.

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

نکته

- در مد های حجمی چنانچه فشار مسیر هوایی از 5 سانتیمتر آب کمتر از حد بالای آلارم فشار، بالاتر رود، شیر بازدمی باز میشود. همچنین در صورتیکه فشار از حد بالای آلارم فشار فراتر رفته باشد، مدت زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میگردد.
- در مدهای فشاری در حین دم، در صورتیکه فشار سیستم از "فشار تنظیمی + 4 سانتیمتر آب" فراتر رود، شیر بازدمی برای حفظ فشار باز میشود. ولی در صورتیکه فشار از حد بالای آلارم فشار فراتر رفته باشد، مدت زمان دم خاتمه یافته و بازدم آغاز میگردد.
- در مد های حجمی، باز شدن شیر بازدمی به جهت حفظ فشار ممکن است باعث شود که حجم تنظیمی کاربر به بیمار منتقل نگردد.

8-2 محدودیت های تنظیمی پارامترها

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

- وابستگی پارامترهای Vti, Flow, Rate
- وابستگی پارامترهای Rate, Ti
- وابستگی پارامترهای PEEP, Ppeak, Psupport, Phigh, Plow و حد بالای آلام فشار (HPresAlarm) که در جدول زیر آورده شده است.

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

هشدار

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



8-3 جبران‌سازی نشتی (Leak Compensation)

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

قابلیت جبران‌سازی نشتی در تمامی مدهای تنفسی قابل انتخاب میباشد.

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

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

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

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

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

پارامترهایی که بر اساس فلوی بازدمی بدست می آیند جبران سازی نمی شوند. از جمله این پارامترها V_{te} , P_{Fe} , MV , MV_{spont} میباشند. علاوه بر آن پارامترهایی که مقادیر سنسور فلوی بازدمی بصورت غیر مستقیم در آنها استفاده میگردد نیز در حضور نشتی دچار خطا میگردند (نظیر R_{Ce}).

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

نکته

در صورت خراب بودن سنسور فلوی بازدمی (و روشن شدن آلام خرابی آن) و یا غیرفعال بودن سنسور فلوی بازدمی امکان فعال سازی Leak compensation فراهم نیست. اما در صورتیکه در حین استفاده از Leak compensation عملکرد سنسور مختل شود و یا کاربر آن را غیر فعال نماید، دکمه Leak compensation غیر فعال نمیگردد هرچند در این شرایط عملیات جبرانسازی امکانپذیر نمی باشد و فلوی نشتی برابر صفر در نظر گرفته می شود. با برطرف شدن شرایط فوق عملکرد جبرانسازی از سر گرفته می شود.

هشدار

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

8-4 Non-Invasive Ventilation (NIV)

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

نکته

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

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

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

8-5 پارامترهای اندازه گیری (Monitoring)

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

1. یکی از پارامترهای اندازه گیری در حال نمایش که میخواهید پارامتر موردنظر به جای آن نمایش داده شود را Touch کنید.

2. صفحه ای باز میشود که نام تمام پارامترهای اندازه گیری را به همراه مقادیر اندازه گیری شده آنها نشان میدهد. از این صفحه پارامتر موردنظر خود را انتخاب کنید.

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

پارامتر	تعریف	واحد اندازه گیری
P _{peak}	فشار ماکزیمم در طی دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	cmH ₂ O
PEEP	فشار راه های هوایی در انتهای بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	cmH ₂ O
P _{mean}	فشار متوسط در طی یک سیکل تنفسی. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	cmH ₂ O
P _{endInsp}	فشار راه های هوایی در انتهای دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	cmH ₂ O
V _{te}	حجم هوای خارج شده در هر بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می شود.	ml

پارامتر	تعریف	واحد اندازه گیری
V_{ti}	حجم تحویلی به بیمار در هر دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	ml
MV	حجم بازدمی بیمار در هر دقیقه شامل تنفس های اجباری و اختیاری. این پارامتر در 8 تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز می‌شود.	ml
MV_{Spont}	حجم بازدمی بیمار در تنفس های اختیاری در هر دقیقه. این پارامتر در 8 تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز میشود.	ml
Leak	میزان نشتی. این پارامتر در 5 تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس به روز میشود.	%
PF	فلو ماکزیمم در طی دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز می‌شود.	l/min
PF_e	فلو ماکزیمم در طی بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	l/min
Rate	تعداد تنفس در دقیقه شامل تنفس های اجباری و اختیاری. این پارامتر در 8 تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز میشود.	b/min
Rate Sp.	تعداد تنفس های اختیاری در دقیقه. این پارامتر در 8 تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز می‌شود.	b/min
T_i	زمان دم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	Sec
T_e	زمان بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	Sec

پارامتر	تعریف	واحد اندازه گیری
I:E	نسبت زمان دم به بازدم. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	--
H:L	نسبت زمان قرار داشتن در PEEP سطح بالا به PEEP سطح پایین در مد Bi-level. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	--
Ti/Ttot	نسبت زمان دم به زمان کل چرخه تنفسی. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	%
C _{stat}	ظرفیت استاتیک ریه ظرفیت ریه به معنای قابلیت گسترده شدن ریه و فضای سینه می‌باشد. افزایش ظرفیت ریه به این معنا است که ریه ساده‌تر با هوا پر می‌گردد و کاهش آن به معنای مقاومت بیش‌تر ریه در برابر منبسط شدن و باد شدن از هوا می‌باشد. در مدهای PS و VS به دلیل اینکه تنفس اجباری وجود ندارد Cstat محاسبه نمی‌گردد. (به استثنای مواردیکه Ins Hold حداقل به مدت 200 میلی ثانیه فعال گردد). - اگر بیمار تلاش تنفسی در سیکل اندازه گیری بخصوص مدت زمان Pause انجام دهد، مقدار این پارامتر همراه با خطا خواهد بود. - خطا در سنسور فشار و فلو در محاسبه این پارامتر تاثیر گذار است. - بروز نشستی در سیستم می تواند سبب گزارش مقداری نا معتبر برای این متغیر گردد. مانور Ins. Hold بخشی از دم می باشد و چنانچه مدت زمان اعمال آن از 200 میلی ثانیه فراتر رود Cstat محاسبه می-	ml/cmH ₂ O

واحد اندازه گیری	تعریف	پارامتر
	گردد (چه در تنفس های کمکی و چه در تنفس های اجباری). این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	
ml/cmH ₂ O	ظرفیت دینامیک ریه این پارامتر نه تنها ظرفیت بافت ریه را اندازه گیری می کند بلکه تاثیر مقاومت های مسیر هوایی را نیز در محاسبه ای این پارامتر لحاظ مینماید. این پارامتر در تمام تنفس های اجباری و کمکی، محاسبه میگردد. وجود نشستی می تواند سبب نامعتبر شدن مقدار ظرفیت دینامیک گردد. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	C _{dyn}
cmH ₂ O/l/Sec	مقاومت مسیر هوایی در طی دم نشان دهنده مقاومت مسیر هوایی در طی دم می باشد. این پارامتر هنگامی محاسبه می گردد که هر سه شرط زیر برقرار باشند: - در مد حجمی - شکل موج مربعی - Pause >= 200 ms چنانچه شرایط فوق برقرار نباشند حتی در صورت اعمال مانور InspHold نیز پارامتر R _{insp} محاسبه نمیگردد. وجود نشستی در سیستم می تواند سبب خطا در مقدار اندازه گیری شده این پارامتر گردد. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	R _{insp}
cmH ₂ O/l/Sec	مقاومت مسیر هوایی در طی بازدم برای محاسبه این پارامتر لازم است دو شرط زیر برقرار باشد: - مد حجمی	R _{exp}

واحد اندازه گیری	تعریف	پارامتر
	<p>Pause \geq 200 ms -</p> <p>چنانچه شرایط فوق برقرار نباشند حتی در صورت اعمال مانور InspHold نیز پارامتر Rexp محاسبه نمی گردد. وجود نشستی در سیستم می تواند سبب خطا در مقدار اندازه گیری شده این پارامتر گردد.</p> <p>این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.</p>	
cmH ₂ O	<p>PEEP خودکار</p> <p>علت ایجاد Auto PEEP زمان بازدمی ناکافی می باشد. علل دیگر ایجاد Auto PEEP شامل: تعداد تنفس بالا، تهویه دقیقه ای بالا، انسداد راه های هوایی و تهویه با نسبت معکوس دم به بازدم (Inverse I:E) میباشد. با کوتاه شدن زمان بازدم از تخلیه کامل ریه ها و رسیدن حجم آن به حجم طبیعی در زمان استراحت جلوگیری می شود.</p> <p>این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.</p>	Auto PEEP
cmH ₂ O	<p>فشاری که در انتهای دم و در اثر قطع شدن فلو در مسیر هوایی ایجاد میگردد. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.</p>	P _{plateau}
b/min/l	<p>شاخص تنفس سطحی و سریع. این پارامتر در 8 تنفس محاسبه شده اما با هر تنفس بروز میشود.</p>	RSBI
%	<p>درصد اکسیژن</p> <p>این پارامتر حدودا هر 3 ثانیه بروز شده و مقدار نشان داده شده بیانگر 12 ثانیه گذشته است.</p>	O ₂
cmH ₂ O	<p>فشار انسداد مسیر هوایی</p> <p>از این پارامتر در تشخیص زمان مناسب برای جداسازی بیمار از دستگاه استفاده می گردد و عبارت است از فشار منفی</p>	P0.1

واحد اندازه گیری	تعریف	پارامتر
	ایجاد شده توسط بیمار در 100 میلی ثانیه ابتدایی دم در شرایط انسداد. برای اندازه گیری این پارامتر یک مانور تعریف شده است.	
cmH ₂ O	فشار منفی دمی پارامتر NIF عبارت است از بیشترین فشار منفی ایجاد شده توسط بیمار در شرایط انسداد. این پارامتر در حقیقت نشان دهنده ماکزیمم ظرفیت انقباضی عضلات دمی و بخصوص دیافراگم می باشد. برای اندازه گیری این پارامتر یک مانور تعریف شده است.	NIF
--	نسبت مقدار P0.1 به NIF	P0.1/NIF
J/L	عبارت است از کاری که توسط بیمار صورت می پذیرد تا دستگاه تریگ گردد. در دستگاه Respina P1 این پارامتر در تمام تنفس های کمکی یا اجباری که توسط بیمار تریگ شده اند محاسبه می گردد و چنانچه دستگاه تنفسی به بیمار بدهد بدون آنکه بیمار دستگاه را تریگ کرده باشد، مقدار محاسبه شده این پارامتر برابر صفر نمایش داده می شود. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	WOBimp
Sec	ثابت زمانی بازدم این پارامتر، ثابت زمانی تخلیه ریه را نشان می دهد و در بازه زمانی 100 تا 500 میلی ثانیه از آغاز بازدم اندازه گیری میشود. این پارامتر در هر تنفس محاسبه و بروز میشود.	RCe



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

8-6 منحنی های تنفسی

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

Pressure-time, Flow-time, Volume-time

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

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

Flow-Volume, Pressure-Volume

• تغییر Scale منحنی های تنفسی

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

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

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

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

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

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

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

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

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

• Freeze کردن صفحه نمایش

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

9- مشخصات فنی دستگاه

Technical Specification		
Ventilation Modes	Assisted Control Mandatory Ventilation	A/C
	Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation	SIMV
	Spontaneous Ventilation	SPONT
Breath Types	Volume-controlled breaths	VCV, V-SIMV
	Pressure-controlled breaths	PCV, P-SIMV, PS
	Volume Targeted Pressure-controlled breaths (Pressure Regulated Volume Control) & (Volume Support)	PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS
	Dual level PEEP breaths	Bi-level
	Patient Height	42 – 250 cm
	IBW (Ideal Body Weight)	5 – 200 Kg
	Gender	Male, Female
VBS (Ventilator Breathing System)	Compliance	0.5 – 5 ml/cmH2O
	Inspiratory Resistance	0 – 2.5 cmH2O.s/l
	Expiratory Resistance	0 – 2.5 cmH2O.s/l
Apnea Backup	Settings	On (Rate, Pcontrol, Ti); OFF
Breath triggering	Pressure triggering	(-2) – (-20) cmH2O
	Flow triggering	2 – 20 l/min
Additional Setting	Respiratory Rate Accuracy: ± 1 b/min or 4% wig	2– 120 b/min
	Respiratory Rate for apnea mode Accuracy: ± 1 b/min or 4% wig	5 – 120 b/min
	Tidal Volume Accuracy: For 50–2000 ml: $\pm (4 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$ For 20–49 ml: $\pm (7 \text{ ml} + 15\% \text{ Actual reading})$	20 – 2000 ml (Compliance & BTPS compensated)

PEEP / CPAP Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 40 cmH ₂ O
Pcontrol Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	2 – 80 cmH ₂ O
Psupport Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 60cmH ₂ O
Peak Flow Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(3 \text{ l/min} + 4\%$ Actual reading) wig	Mandatory 3 – 120 l/min Spontaneous 1 – 250 l/min
Leak Comp Automatic Leak Compensation	On or Off
Flow Pattern	Square, Decel.
NIV Non- Invasive Ventilation	On or Off; Can be enabled in P-SIMV and PS mode.
I-Time (Ti) Accuracy: $\pm 0.02 \text{ sec}$	0.2 – 5.0 sec
Pause (insp plateau) Accuracy: $\pm 0.02 \text{ sec}$	0.0 – 2.0 sec
Rise time	Fast, Med, Slow
Exhalation sensitivity Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(3 \text{ l/min} + 4\%$ Actual reading) wig	10 – 80 % of peak flow
Oxygen (FiO ₂) Accuracy (Delivery): $\pm (3 \%)$ full scale	21 – 100 %
Phigh Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	5 – 40 cmH ₂ O
Plow Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 37 cmH ₂ O
Thigh Accuracy: $\pm 0.02 \text{ sec}$ (Thigh+Tlow $\leq 30 \text{ sec}$)	0.2 to 29.8 sec

	Flow Accuracy: ± 0.02 sec (Thigh+Flow ≤ 30 sec)	0.2 to 29.8 sec
	Nebulizer Accuracy: ± 10 s	On or Off; User selected duration (1–480 minutes) User selected interval (1–480 minutes)
	Humidification Type	None, HME, Humidifier
	Compliance Compensation	On or Off
	Graph Setting	Waveforms: up to 3 (pressure, flow, volume) Loops: up to 2 (P/V, F/V)
	Trend Data Settings	Up to 3 parameters
	Trend resolution	6 seconds
	Displayed Measurements	6 parameters
	Audio/Display Settings	Audio Level LCD Brightness
Monitored / Displayed Patient Values	Pressure Values	
	Ppeak (peak pressure during a breath) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4\%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	PEEP (pressure at end exhalation) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	Pmean (averaged mean pressure) Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	P _{endInsp} Accuracy: $\pm 12\%$ or $\pm(2\text{cmH}_2\text{O} + 4%$ Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
	Volume / Flow Values	
Vte (expiratory tidal volume) Accuracy: For 50- 2000 ml: $\pm(4$ ml + 15% Actual reading) For 20- 49 ml: $\pm(7$ ml + 15% Actual reading)	0 – 3000 ml	

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

C _{dyn} (Dynamic compliance)	0 – 250 ml/cmH ₂ O
R _{insp} (Resistance of airways and tubes)	0 – 1000 cmH ₂ O/l/sec
R _{exp} (Expiratory resistance)	0 – 1000 cmH ₂ O/l/sec
Auto PEEP (Actual PEEP – set PEEP) Accuracy: ±12% or ±(2cmH ₂ O +4% Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
P _{plateau} Accuracy: ±12% or ±(2cmH ₂ O +4% Actual reading) wig	0 – 120 cmH ₂ O
RSBI (Measured breathing rate divided by Insp tidal volume) (RR/V _t = RSBI) Accuracy: ±10% or ±40 b/min/l wig	0 – 3000 b/min/l
O ₂ Accuracy (Delivery): ±3 % Response time < 30 s	15 – 103 %
P0.1 (The maximal slope of the airway pressure drop during the first 100 ms when the airway is occluded.) Accuracy: ± (2 cmH ₂ O + 4%)	-30 – 0 cmH ₂ O
NIF (The maximum negative pressure generated during inspiration against an occluded airway) Accuracy: ± (2 cmH ₂ O + 4%)	-60 – 0 cmH ₂ O
P0.1/NIF	0 – 100 %
WOB _{imp} (Work of breathing) Accuracy: ± 10% Actual reading	0 – 20 j/l
RC _e (Expiratory time constant)	0 – 99.9 sec
Real Time Curves	

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

	Nebulizer	During the nebulization time, the nebulizer valve opens synchronous to inspiration to provide pressure for an external medication nebulizer
Configuration Setting	Nebulizer	Duration: 1-480 min, Resolution:1 Accuracy: ±10 s
	Humidification Type	None, HME, Humidifier
	Compliance Comp	On or Off;
Power and Gas Supply	AC input	100 to 240 VAC (47 – 63 Hz)
	Battery Backup (with fully charged battery)	Up to 1 hour and upgradable to 2 hours
	High pressure air inlet supply	35 – 87 psi clean, oil-free and medical grade
	High pressure oxygen inlet supply	35 –87psi clean, dry, and oil–free medical grade
Battery specification	Type	Li- Ion
	Voltage , Energy	14.4 V, Totally> 80 Wh
Alarm System	Auditory alarm	Internal speakers
	Visual alarm	In the TFT display
	Indicator	LED
	Types	Technical, Physiological, Messages
	Priorities	High, Medium, Low
Environmental Data	Operating temperature	Battery operation: 5 – 40 °C Mains operation, battery full charged: 5 – 35 °C Mains operation, battery charging: 5 – 30 °C
	Storage and transport temperature	(-10) – 60 °C
	Operating Humidity	15% – 95% non condensing
	Storage and transport Humidity	5% – 95% non condensing
	Operating altitude	11,000 ft (3,500 m) above sea level
Physical Data	Width x depth x height (Main case)	45 x 35 x 29 cm

	Weight	≈12 Kg
	Noise Level	TBD
Display	TFT Size	12.1” wide, with Touch screen
Pressure Safety	Maximum limited pressure	110 cmH2O
	Maximum operating pressure	80 cmH2O
Compliance and Approvals	Classifications	Class I equipment, Type B, internally powered, drip-proof equipment for continuous operation EMC related group and classification: I-B
	Meets International Standards	EN 60601-1: 2006 EN 60601-1-2: 2015 EN 60601-1-8: 2007/ AC: 2010 ISO 80601-2-12: 2011

EMC Declaration for Ventilator Respina P1

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

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

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

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

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

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

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

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

Test specifications for ENCLOSURE PORT IMMUNITY to RF wireless communications equipment

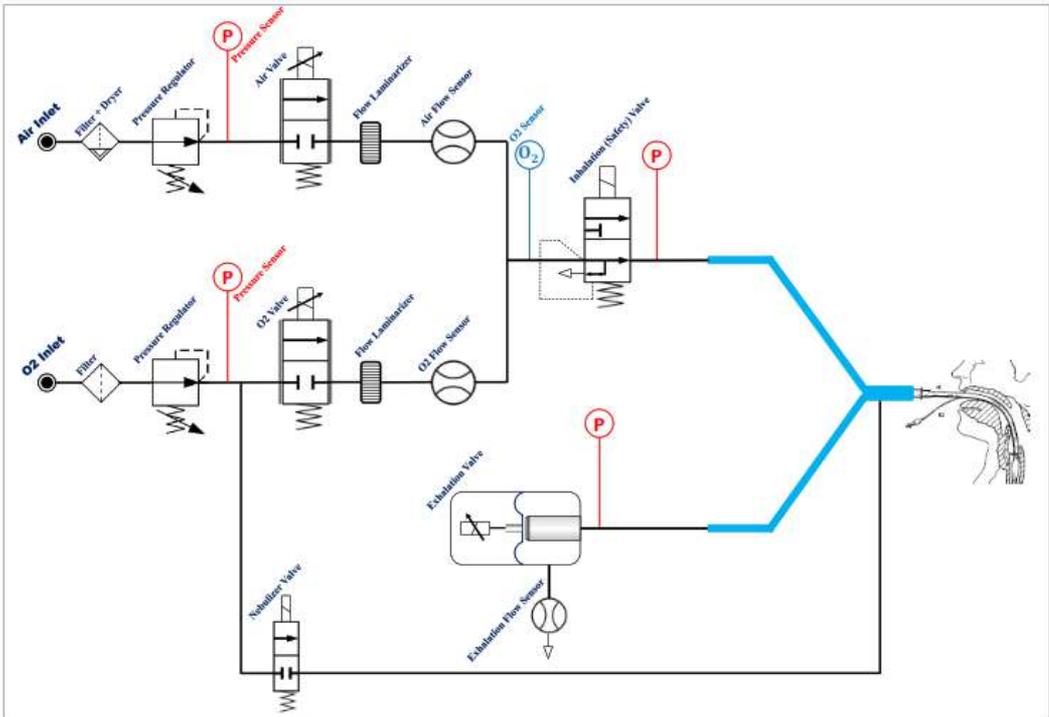
Test frequency (MHz)	Band ^{a)} (MHz)	Service ^{a)}	Modulation ^{b)}	Maximum power (W)	Distance (m)	IMMUNITY TEST LEVEL (V/m)
385	380- 390	TETRA 400	Pulse modulation ^{b)} 18 Hz	1.8	0.3	27
450	430- 470	GMRS 460, FRS 460	FM ^{c)} ±5 KHz deviation 1 KHz sine	2	0.3	28
710	704- 787	LTE Band 13, 17	Pulse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

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

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

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

10- دیاگرام نیوماتیک



شکل 10-1 دیاگرام نیوماتیک دستگاه

-11- عیب یابی

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

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

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
		محدوده آلارم فشار را چک کنید.
High Oxygen	درصد اکسیژن از حد بالای تعیین شده برای آن فراتر رفته است.	از سالم و کالیبره بودن سنسور اکسیژن اطمینان حاصل کنید. منابع ورودی هوا و اکسیژن را چک کنید.
Low Oxygen	درصد اکسیژن از حد پایین تعیین شده برای آن پایین تر آمده است.	از سالم و کالیبره بودن سنسور اکسیژن اطمینان حاصل کنید. منبع اکسیژن را چک کنید. غلظت منبع اکسیژن پر فشار ورودی را چک کنید.
Volume Not Delivered	حجم تعیین شده توسط کاربر به بیمار منقل نگردیده است (در یکی از مدهای PRVC-CMV ، PRVC- SIMV و VS که فشار توسط دستگاه بصورت هوشمند تعیین میگردد).	تنظیمات دستگاه را چک کنید. محدوده آلارم را چک کنید. (حد بالای آلارم Ppeak)
Disconnection	اتصال مسیر هوایی به بیمار قطع شده است.	وضعیت مسیر هوایی بیمار را چک کنید.
Occlusion	انسداد در مسیر هوایی و یا شیر بازدمی رخ داده است.	وضعیت بیمار را چک کنید. وضعیت مسیر هوایی بیمار را چک کنید. شیر بازدمی را چک کنید.
High O2 Pressure	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقداری مشخص فراتر رفته است.	منبع اکسیژن را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Low O2 Pressure	فشار ورودی اکسیژن، به دستگاه از مقداری مشخص پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن 21٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلارم فعال نمیشود.	منبع اکسیژن را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.

پیغام آلارم	دلایل ایجاد آلارم	اقدامات لازم
High Air Pressure	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقداری مشخص فراتر رفته است.	منبع هوا را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Low Air Pressure	فشار ورودی هوا، به دستگاه از مقداری مشخص پایین تر آمده است. در صورتیکه اکسیژن 100٪ تنظیم شده باشد، در شرایط ذکر شده این آلارم فعال نمیشود.	منبع هوا را چک کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Sensor Error	عملکرد سنسور فلوی بازدمی مختل شده است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید. فلو سنسور بازدمی را تعویض کرده و پیش از استفاده آن را کالیبره کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Module Error	عملکرد ماژول سنسور فلوی بازدمی مختل شده است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید. فلو سنسور بازدمی را تعویض کرده و پیش از استفاده آن را کالیبره کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Zero Error	کالیبره Zero Offset سنسور فلوی بازدمی با موفقیت انجام نشده است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید. فلو سنسور بازدمی را تعویض کرده و پیش از استفاده آن را کالیبره کنید. در صورت برطرف نشدن آلارم با واحد خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.
Exh Not Fitted	سنسور فلوی بازدمی به درستی در جای خود قرار نگرفته است.	از اتصال صحیح فلو سنسور بازدمی اطمینان حاصل کنید.
O2 Sensor Error	عملکرد سنسور اکسیژن مختل شده است.	از اتصال صحیح سنسور اکسیژن اطمینان حاصل کنید. سنسور اکسیژن را تعویض کرده و پیش از

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

اقدامات لازم	دلایل ایجاد آلام	پیغام آلام
فشار منبع اکسیژن ورودی بررسی گردد.	منبع اکسیژن پرفشار در دسترس نیست.	100% O2 Not Available
تنظیمات فلو بررسی گردد که بیش از 11L/min باشد. فشار منبع اکسیژن ورودی بررسی شود.	تنظیمات فلو دستگاه کمتر از 11L/min میباشد. منبع اکسیژن پرفشار در دسترس نیست یا فشار منبع اکسیژن در محدوده مجاز قرار ندارد. در این صورت نبولایزر فعال نمیشود.	Nebulizer Not Available
دستگاه را از حالت NIV خارج کنید. O ₂ 100% را متوقف کنید. فشار منبع اکسیژن بررسی کنید.	دستگاه در حالت غیرتهاجمی (NIV) در حال استفاده باشد. کاربر پیش از اعمال مانور ساکشن کلید 100% O ₂ را زده باشد. آلام Low O ₂ Pressure فعال باشد.	Suction Not Available