

Instrukcja obsługi

Respirator LEGENDAIR®




COVIDIEN

positive results for life™

SPIS TREŚCI

OGÓLNE WSKAZÓWKI UŻYTKOWE	5
KWALIFIKACJE PERSONELU	6
DEKLARACJE ZGODNOŚCI	6
SYMBOLE	7
SKRÓTY	8
CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA	9
OPIS RESPIRATORA	11
DOSTARCZANY ZESTAW	11
WEJŚCIA ZEWNĘTRZNE (INTERFEJSY) I OTWORY FUNKCJONALNE	11
PANEL KONTROLNY	13
TABLICZKI / INFORMACJE I IDENTYFIKACJA	14
ZASADY DZIAŁANIA	15
ZASADY WENTYLACJI	17
TRYBY PSV S/PSV ST	17
TRYB PCV / PACV	17
TRYBY CV/ACV	18
TRYB SIMV	19
WENTYLACJA Z OBJĘTOŚCIĄ DOCELOWĄ (TARGET VOLUME VENTYLATION)	19
INSTALACJA	21
ROZRUCH RESPIRATORA	22
NASTAWY	24
NASTAWIENIE PARAMETRÓW WENTYLACJI	25
ZMIANA PARAMETRÓW WENTYLACJI	25
ZMIANA TRYBU WENTYLACJI	26
PARAMETRY TRYBÓW: PSV S/PSV ST	28

PARAMETRY TRYBÓW PCV/PACV	32
PARAMETRY TRYBU CV/ACV	36
PARAMETRY TRYBU SIMV	39
WIZUALIZACJE WYNIKÓW	42
ALARMY I WARTOŚCI DOMYŚLNE	44
ALARMY WENTYLACJI ORAZ SPRAWNOŚCI	44
BRAKI TECHNICZNE	46
WIZUALIZACJA I WYŁĄCZANIE ALARMÓW	46
ZATRZYMYWANIE WENTYLATORA	47
BLOKOWANIE DOSTĘPU DO OPROGRAMOWANIA	48
LICZNIK GODZIN	48
LICZNIK CZASU PRACY WENTYLATORA	48
LICZNIK CZASU UŻYTKOWANIA PRZEZ PACJENTA	48
Korzystanie z liczników w celach „statystycznych”	48
Czyszczenie licznika czasu wentylacji pacjenta	49
PRACA NA WEWNĘTRZNYCH AKUMULATORACH	49
DODATKOWE ŹRÓDŁO TLENU	49
INSTALACJA	49
ZASTOSOWANIE	50
POMIAR \dot{V}_{O_2}	50
CZYNNOŚCI OBSŁUGOWE	52
MENU CZYNNOŚCI OBSŁUGOWYCH	52
Pamięć (rejestr) alarmów	52
Weryfikacja zasilania wewnętrznego	52
Kalibracja czujników	53
Test turbiny	54
PROFILAKTYCZNE CZYNNOŚCI OBSŁUGOWE	55
Częstotliwość wymiany części zużywalnych	55
Czynności obsługowe akumulatorów wewnętrznych	55
Czyszczenie i dezynfekcja	56
IDENTYFIKACJA SYTUACJI NIETYPOWYCH	57
AKCESORIA I OPCJE	61

BLOK WYDECHOWY – KOD 3809999	61
ZESTAW POMIARÓW  KOD 3810600	61
ZESTAW DO ZDALNEGO ALARMU –KOD 4096000	62
TORBA TRANSPORTOWA – KOD 3809000	63
NAWILŻACZ Z PODGRZEWACZEM –KOD 4090000	63
KABEL ZASILANIA 24v –KOD 3810800	63
OBWÓD PACJENTA JEDNORAZOWY Z ZASTAWKĄ	63
OBWÓD PACJENTA DWURAMIENNY Z ZAWOREM	63
OPROGRAMOWANIE KOMUNIKACYJNE AIROX	63
KABEL KOMUNIKACYJNY	64
MODEM PACK	64
SERWIS PO SPRZEDAŻY	65
WARUNKI GWARANCJI	66
ZGŁASZANIE REKLAMACJI	66
WYMAGANIA INSTALACYJNE I OBSŁUGOWE	66
ZGŁASZANIE REKLAMACJI	66
REALIZACJA GWARANCJI	66
OKRES GWARANCJI	67
WYŁĄCZENIA Z GWARANCJI	67
OGRANICZENIA GWARANCJI	67
ODPOWIEDZIALNOŚĆ SPRZEDAWCY	67
MISCELLANEOUS	67

OGÓLNE WSKAZÓWKI UŻYTKOWE




Niezwykle ważne jest, aby przed przystąpieniem do użytkowania respiratora przeczytać i zrozumieć niniejsze zalecenia:

Respirator **LEGENDAIR**[®] zaprojektowano zgodnie z normami dla respiratorów przeznaczonych do użytku domowego. Zalecany jest on do wentylacji nieinwazyjnej (NIV) jak i inwazyjnej (IN) przy tracheotomii, w pracy okresowej lub ciągłej, dla pacjentów dorosłych i pediatrycznych (od 5 kg).

W przypadku pacjentów bez autonomii oddechowej lub pacjentów całkowicie zależnych, zalecane jest dodatkowe zabezpieczenie odpowiednie do stanu pacjenta.

Norma EN 794-2 zaleca ponadto, aby w takim przypadku możliwy był tryb wentylacji bezdechu (backup).

Poprawne użytkowanie respiratora wymaga przestrzegania następujących zaleceń:

- Respirator **LEGENDAIR**[®] może być użytkowany tylko z zalecenia i pod nadzorem lekarza
- Respiratora **LEGENDAIR**[®] nie można używać z palnymi substancjami anestetycznymi.
- Respiratora nie można podłączać do rur antystatycznych, przewodów elektrycznych i przewodników.
- Na działanie respiratora **LEGENDAIR**[®] ma wpływ interferencja elektromagnetyczna o wartości powyżej 10V/m (EN 794-2), której źródłem są, w szczególności, telefony komórkowe lub inne urządzenia przekraczające dopuszczalny poziom określony w normie IEC 60 601-1-2. Port szeregowy RS232 jest wrażliwy na wyładowania elektrostatyczne . Nie można z niego korzystać nie przestrzegając zaleceń dla tego typu produktów (uziemięcie operatora).
- Sieciowe źródło zasilania, do którego podłączony jest respirator musi spełniać odpowiednie normy. W przypadku użycia zewnętrznego źródła zasilania prądem stałym o napięciu 24V, musi ono być zgodne z dyrektywa 93/42/EEC
- W przypadku wszystkich kabli, które mogą być podłączone do respiratora, (kabel zasilający, sygnały czujnika, komunikacja cyfrowa) należy przestrzegać, zawartych w tej instrukcji, zaleceń odnośnie ich długości i ochrony.
- Aby zapewnić właściwe funkcjonowanie respiratora **LEGENDAIR**[®], rury oddechowe do pacjenta i powrotne do bloku wydechowego, (jeżeli taka opcja) powinny mieć długość od 1,10 do 2,00 m. Rury muszą spełniać normę EN 12342 i powinny być zakończone końcówkami Ø22mm spełniającymi wymagania normy EN 1281-1. Warunkiem jest, aby długość i objętość wewnętrzna przewodu pacjenta „współgrała” z objętością oddechową: rurą karbowaną Ø22mm dla dorosłych oraz rurą karbowaną Ø15mm dla dzieci, z objętością oddechową mniejszą od 200ml.
- Poziom oporności oddechowej przewodów oddechowych i akcesoriów, które mogą być dołączone (filtr antybakteryjny, nawilżacz) nie może przekraczać 4mbar przy przepływie 60l/min.
- W przypadku, gdy przez maskę nosową lub twarzową prowadzona jest wentylacja nieinwazyjna (NIV), to ww. maski nie mogą posiadać szczeliny wydechowej (wyeliminowany przeciek).
- Pilotowany zawór wydechowy nie może wykazywać oporności oddechowej na wydech i musi umożliwiać szybkie „rozładowanie” przewodu.
- W trakcie wentylacji w trybach korzystających z triggera wdechowego, należy brać pod uwagę ryzyko hiperwentylacji, w przypadku zbyt częstego przekraczania ustalonego poziomu ciśnienia triggera.
- W przypadku wzbogacania powietrza w tlen należy wziąć pod uwagę, że terapia tlenowa pacjentów z zaburzeniami oddychania powinna być dobrze przemyślana. Zbyt duży przepływ tlenu mógłby prowadzić do poważnych komplikacji, takich jak obniżenie wentylacji minutowej (MV) wskutek zmian w peryferyjnym i centralnym procesie regulacji wentylacji oraz do zwiększenia zaburzeń stosunku wentylacja/perfuzja wskutek zmian regulacji perfuzji płucnej. Dlatego też zalecana jest stała kontrola FiO₂
- Ponieważ akumulatory respiratora **LEGENDAIR**[®] zawierają ponad 8g równoważonego litu, to zgodnie z przepisami IATA (International Air Transport Association) urządzenie to zaliczane jest do klasy 9 „towary niebezpieczne” niezależnie od tego, że wentylator spełnia normy bezpieczeństwa. Narzuca to specjalne warunki transportu. Jednakże klasyfikacja ta jest różna w poszczególnych krajach i liniach lotniczych. Ponadto,

w przypadku transportu lotniczego respiratora **LEGENDAIR**[®] w związku z różnymi symbolami kontroli bagażu, należy wcześniej skonsultować się w tej sprawie z przewoźnikiem.

- Respirator jest stosunkowo „kruchy”; nie zaleca się przetrzymywania na nim zarówno w trakcie pracy jak i przechowywania jakichkolwiek przedmiotów oraz eksploatacji przez dłuższy okres czasu pod bezpośrednim wpływem promieni słonecznych.

KWALIFIKACJE PERSONELU

AIROX nie odpowiada za incydenty związane z pracą respiratora w przypadku gdy instalacja, obsługa lub modyfikacje nie zostały wykonane przez autoryzowany i przeszkolony personel (zwłaszcza w odniesieniu do sprzętu wrażliwego na wyładowania elektrostatyczne), przy użyciu oryginalnych części zapasowych, uwzględnieniem wymaganych przez AIROX zasad postępowania.

DEKLARACJE ZGODNOŚCI

Respirator **LEGENDAIR**[®] spełnia wymagania wszystkich norm:

- NF C 74-011/EN 60 601-1/IEC 601-1
- NF C 74-012/EN 60 601-1-2/IEC 601-1-2
- IEC 601-1-4
- ISO 14971
- NF C 20-010/EN 60 529
- NF S 95-160/EN 794-2
- NF S 99 210/EN 1441

Certyfikat CE zamieszczony jest poniżej.

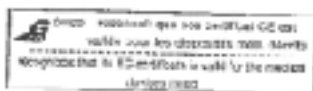
Uwaga: Certyfikat ten odnosi się do produktów firmy AIROX oznakowanych znakiem CE w momencie wypuszczenia wyrobu na rynek. Aby uzyskać najnowsze oświadczenie prosimy o kontakt z dostawcą.

Classe Pédiatrie / Pediatrics	Classe
Incubateur fermé MATISSE Closed incubator	3b
Incubateur radiant MATISSE RADIANT Radiant incubator	3a
Stampe chauffante MATISSE Heated nuclear scanner	0a
Appareil de photothérapie FUFURA Phototherapy apparatus	0a

Classe Respiration / Respiration	Classe
Ventilateur RCME 2 Volume ventilator	3b
Ventilateur RESPIRE VV Volume ventilator	3b
Ventilateur TWIRNA Pressure and volume ventilator	3b
Ventilateur SMARTAIR ST Pressure support ventilator	3b
Ventilateur SMARTAIR S Pressure support ventilator	0a
Ventilateur SMARTAIR PLUS Pressure support ventilator	0a
Ventilateur LEGENDAIR Pressure and volume ventilator	0a
Aspirateurs de mucosité AMS / AMS P2 / AMD Suction unit	0a
Respirateur pneumatique positive AXRES Positive pressure ventilator	0a

et leurs accessoires respectifs
and their respective accessories

14 03 2019



FOR-AD-3610

SYMBOLE



Przed użyciem aparatu należy przeczytać i zrozumieć instrukcję oraz postępować zgodnie z zawartymi w niej informacjami.



Aparat typu BF.



Prąd stały (DC).



Prąd zmienny (AC)



II Klasa izolacji



Poruszanie kursorem do góry / zwiększenie wartości parametru



Poruszanie kursorem w dół / zmniejszenie wartości parametru



Zatwierdzenie decyzji



Wyłączenie alarmów – dostęp do menu monitorowania



Start wentylacji



Wylot powietrza w kierunku pacjenta



Powrót powietrza od pacjenta (opcja dwuramienna)



Pilotowanie zaworu wydechowego



Przylącze czujnika FiO₂



Wlot / doprowadzenie tlenu



Przylącze alarmu zewnętrznego



Port szeregowy



Pozycja „off” (wyłączony) przełącznika



Pozycja „on” (włączony) przełącznika



Klucz blokady dostępu



Wskaźnik obecności baterii (bateria zainstalowana)



Krzywa narastania ciśnienia (Pressure rise time)



Krzywa zmian przepływu (Flow rate rise time)



Wskazuje kursor, gdy dostęp nie został zablokowany



Wskazuje kursor, gdy dostęp nie został zablokowany



Wskazuje, że prowadzona jest regulacja parametrów



Wskaźnik wykrycia wysiłku wdechowego pacjenta (pacjent wygenerował ciśnienie na poziomie wartości ciśnienia triggera)



Zwróć uwagę na zalecenia dotyczące obsługi sprzętu, który może zostać uszkodzony w wyniku wyładowań elektrostatycznych

SKRÓTY

- Ciśnienie

IPAP : Ciśnienie wdechowe

EPAP : Dodatnie ciśnienie wydechowe

Maxi P : Maksymalne ciśnienie wdechowe lub wysokie ciśnienie (High pressure)

IPAP Mini : Minimalne ciśnienie wdechowe lub niskie ciśnienie (Low pressure)

- Objętości i Przepływy

Vt : Objętość oddechowa realizowana w każdym cyklu

Vti : Objętość wdychanego powietrza / cykl

Vte : Objętość powietrza wydychanego / cykl

Target Vt : Objętość wentylacji docelowa / cykl

- Częstości

R : Częstość lub ilość cykli oddechowych w ciągu 1 minuty
Mini R : Minimalna częstość lub ilość cykli oddechowych / min
Backup R : Częstość lub ilość cykli oddechowych realizowanych w przypadku bezdechu
R SIMV : Częstość lub okres pomiędzy cyklami objętościowymi w trybie SIMV

- Czas

I/T : Stosunek (w %) pomiędzy czasem wdechu a całkowitym czasem trwania cyklu
I/E : stosunek czasu wdechu do czasu wydechu
Ti : Czas lub czas trwania wdechu
Te : Czas lub czas trwania wydechu
Tt : Całkowity czas trwania 1 cyklu oddechowego
Apnea : Czas bezdechu lub okres czasu, w którym pacjent nie wykonał wdechu

- Pozostałe

Flow Ramp : Kształt lub czas narastania ciśnienia w trakcie wdechu
Rise Time : Czas zmian przepływu lub rozkład przepływu w czasie
Trigg I : wartość ciśnienia triggera wdechowego – wskazuje na wysiłek wdechowy jaki pacjent musi podjąć aby rozpoczął się spontaniczny cykl oddechowy
Trigg E : Trigger wdechowy – stosunek procentowy pomiędzy spadkiem przepływu oddechowego a przepływem szczytowym
Sight : Westchnienie; objętość i częstość westchnień – okresowe zwiększeni objętości wdechowej poprzez zmianę czasu wdechu.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

LEGENDAIR[®] jest respiratorem umożliwiającym wentylację z zaworem wdechowym i może być używany w sposób ciągły. W zastosowaniach pediatrycznych, należy upewnić się, że nastawiona objętość oddechowa oraz obwód pacjenta spełniają wymagania wentylacji dzieci.

Respirator ten umożliwia zarówno wentylację przez maskę nosową jak i twarzową lub poprzez rurkę tracheotomiczną z obwodem pacjenta zaopatrzonym w zawór wydechowy

Respirator realizuje następujące tryby pracy:

- Pressure Support Ventilation (PSV S) lub wentylacja spontaniczna
- Pressure Support Ventilation Back Up Rate wentylacja bezdechu (PSV BUR)
- Pressure Controlled Ventilation (PCV)
- Pressure Assisted Controlled Ventilation (PACV)
- Controlled Volume (CV)
- Assisted Controlled Volume (ACV)
- Synchronous Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)

W trybach, w których ustala się wda poziomy ciśnienia (I + E) możliwa jest dodatkowa opcja „Target Tidal Volume” – docelowa objętość wentylacji. Wymaga ona nastawienia dodatkowych parametrów (p.§ Target Volume – docelowa objętość wentylacji).

W respirator wbudowano kilka układów kontrolujących wentylację pacjenta jak i pracę samego respiratora. Odpowiednie wartości graniczne alarmów mogą być nastawione przez lekarza. (p. § Alarmy i wartości domyślne)

Softwarowy klucz blokady dostępu uniemożliwia zmianę trybu parametrów wentylacji, dzięki czemu wyraźnie rozróżnione jest użytkowanie „kliniczne” i „domowe” (p.§ Blokowanie dostępu). Możliwe jest wzbogacenie mieszanki oddechowej tlenem ze źródła zewnętrznego. Dopływ tlenu limitowany jest przepływem (15 l/min) oraz ciśnieniem 50 mbar); respirator może monitorować stężenie tlenu, ale regulacja stężenia jest niezależna.

Respirator uwzględnia jednakże ten dodatkowy przepływ tlenu w obliczeniach. (p.§ Wzbogacanie mieszanki w tlen).

Respirator może być używany albo z pojedynczym albo z podwójnym (dwuramiennym)obwodem pacjenta, wyposażonym w tym przypadku w „blok wydechowy” (p.§ Akcesoria i opcje).

Podstawowe dane techniczne dotyczące aparatu są następujące:

- Przepływ wdechowy: od 0 do 200 l/min (lub dm^3/min)*
Przepływ maks. przy 10 mbar = 190 l/min
Przepływ maks. przy 20 mbar = 160 l/min
Dokładność pomiaru: $\pm 10\%$ powyżej 15 l/min
 - Objętość oddechowa: od 50 do 1400 ml (cm^3)*
Dokładność pomiaru: ± 20 ml do 200 ml a powyżej $\pm 10\%$
 - Ciśnienie wdechu: od 4 do 55 mbar (hPa)
Dokładność pomiaru: $\pm (0,8 \text{ mbar} + 45 \text{ na odczycie})$
- Graniczny poziom ciśnienia, powyżej którego wentylator nie jest w stanie wygenerować przepływu wynikający z charakterystyki turbiny wynosi 70 mbar.
- Częstość oddechów: od 4 do 60 o/min
Dokładność kalkulacji: ± 1 o/min
 - Tryb I/T: od 25% do 50%
Dokładność kalkulacji: $\pm 10\%$
 - Tryb I/E: 1/1 – 1/3
Dokładność kalkulacji: $\pm 10\%$
- Pomiar FiO_2 : od 18% do 100% przy zastosowaniu czujnika COMBER MI COM 102-1 (p.§ Akcesoria i opcje) przy 1013 hPa i 25°C
Dokładność pomiaru: $\pm 3\%$
Czas reakcji: < 13s dla końcowej wartości 90%
Stabilność dokładności pomiaru: $\pm 1\%$ w ciągu 8 godz.

Uwaga: Pomiar FiO_2 zależy od wahań ciśnienia. Dlatego też czujnik FiO_2 powinien być regularnie kalibrowany, jeżeli to możliwe, co tydzień oraz w przypadku, gdy następuje zmiana wysokości npm o ± 150 m (p.§ Wzbogacanie mieszanki oddechowej w tlen)

- Oporność wdechowa respiratora: 3 bar przy 60 l/min
- Oporność wydechowa respiratora (dla układu dwuramiennego): 0,4 mbar przy 60 l/min (bez zaworu wydechowego)
- Objętość bloku zastawki wydechowej (opcja dwuramienna): 14 cm^3
- Poziom hałasu zgodnie z normą NF EN ISO 17510-1: 30 dBA
- Zasilanie prądem zmiennym (A/C)
115/230 V $\pm 10\%$ - 50/60 Hz
Zużycie energii: 80 VA nominalnie i 90 VA maksymalnie
- Zasilanie prądem stałym (DC)
24 v $\pm 1,5$ V – 3,3 A max
Zużycie energii 80 VA nominalnie
- Baterie wewnętrzne: 25,2 V- 4,4 Ah typu Lithium Ion – szybkie ładowanie.

Autonomia baterii wewnętrznych zależy od nastawionych parametrów pracy, warunków środowiskowych (głównie temperatura) oraz charakterystyki fizjologicznej pacjenta.

Średni czas autonomii dla temp. 25°C przedstawia się następująco:

Parametr wentylacji	Średni czas autonomii baterii maksymalnie naładowanych
Vt ≈ 200 ml IPAP ≈ 10 mbar R ≈ 20 o/min	10 h
Vt ≈ 300 ml IPAP ≈ 20 mbar R ≈ 15 o/min	8 h
Vt ≈ 500 ml IPAP ≈ 30 mbar R ≈ 15 o/min	6 h
Maksymalne wartości parametrów wentylacji	4 h

* W zależności od trybu wentylacji (p.§ Nastawianie parametrów)

Aby uzyskać dobry poziom naładowania czas niezbędny do ładowania baterii wewnętrznych wynosi 8 godz. Zaleca się jednakże 12 godzinne ładowanie, jeżeli odbywa się ono w czasie użytkowania wentylatora (p.§ Obsługa baterii)

- Klasa izolacji II
- Stopień ochrony obudowy: IP 31
- Klasyfikacja medyczna: Klasa II B – część BF
- Wymiary (bez akcesoriów) akcesoriów H=154 mm, L=235 mm, P=315 mm
- Ciężar: 4,5 kg w wersji dwuramiennej

Przestrzegać należy następujących warunków środowiskowych:

- W trakcie przechowywania lub transportu:

Temperatura: -20 do 60 ° C

Wilgotność: 10 - 80 % względna

Ciśnienie atmosferyczne: 600-1060 hPa

- W trakcie użytkowania:

Temperatura: 5 do 35 ° C

Wilgotność: 10 - 75 % względna

Ciśnienie atmosferyczne: 700-1060 hPa

Uwaga: Pomiar przepływu i związane z nimi wyliczenia objętości zmieniają się w zależności od wahań ciśnienia atmosferycznego. Jeżeli aktualnie ciśnienie atmosferyczne mocno różni się od 1000 hPa zaleca się kalibrację czujnika (p.§ Kalibracja czujnika). Na przykład zmiana wysokości n.p.m. o 1000 m prowadzi do wahań pomiaru przepływu rzędu 10%. Przy ekstremalnych warunkach użytkowania, przekraczających wartości zalecane, ale nieprzekraczających granic: temperatura 50 ° C, wilgotność względna 95%, ciśnienie atmosferyczne 600 lub 1100 hPa i spadek napięcia – 200% (nominalne wartości kombinacji temperatura 45 ° C i wilgotność względna 75%) respirator nie wykazuje zaburzeń ani zagrożenia dla pacjenta. Gdyby jednak respirator pracował w w/w ekstremalnych warunkach wówczas należy liczyć się ze znacznie szybszym zużyciem elementów i koniecznością częstszych czynności obsługowych.

—

OPIS RESPIRATORA

DOSTARCZANY ZESTAW

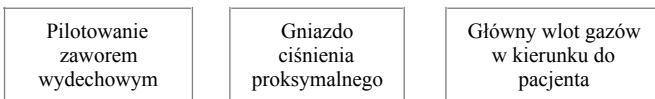
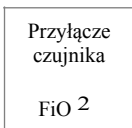
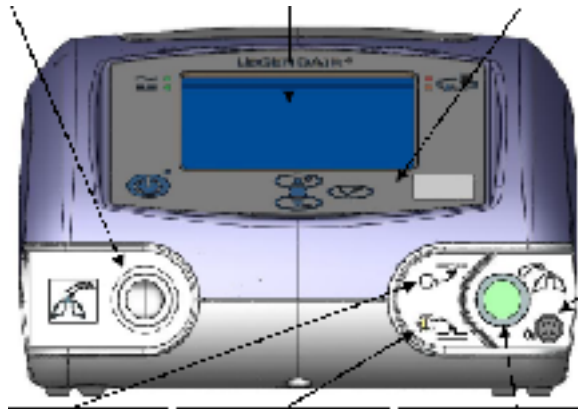
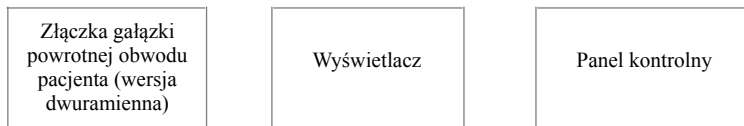
Respirator LEGENDAIR[®] dostarczany jest w zestawie składającym się z:

- Torby transportowej zawierającej
- Kabel zasilający o długości 1,8 m
- Złączkę do podłączenia zewnętrznego źródła tlenu
- Jednorazowy obwód pacjenta o długości 1,6 m z zaworem wydechowym i jednorazowym gniazdem ciśnienia proksymalnego
- Zestaw filtrów wlotowych dokładnych
- Instrukcję obsługi

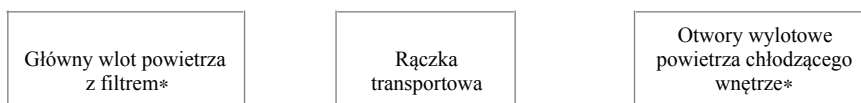
Dostępne są również akcesoria opcjonalne (p.§ Akcesoria i opcje)

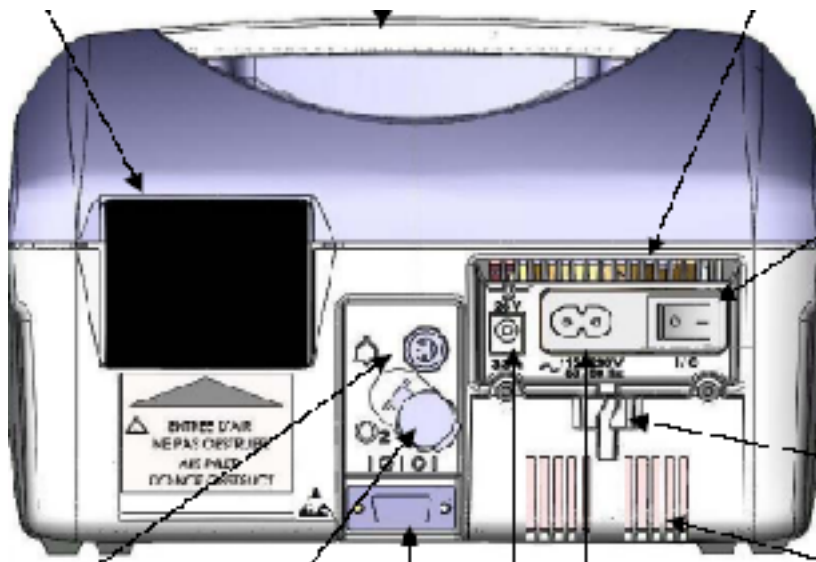
WEJŚCIA ZEWNĘTRZNE (INTERFEJSY) I OTWORY FUNKCJONALNE

- Panel Czołowy: interfejsy „pacjenta” oraz interfejs Użytkownik-Respirator



- Panel tylny: interfejsy elektryczne i otwory techniczne





Włącznik

Zaczep przytrzymujący kabel**

OSTRZEŻENIE

(**) Ponieważ główny kabel zasilający musi być mocno umocowany należy go umieścić w zaczepie wbudowanym w pokrywę gniazda akumulatorów znajdującym się poniżej gniazda zasilania 220 V.

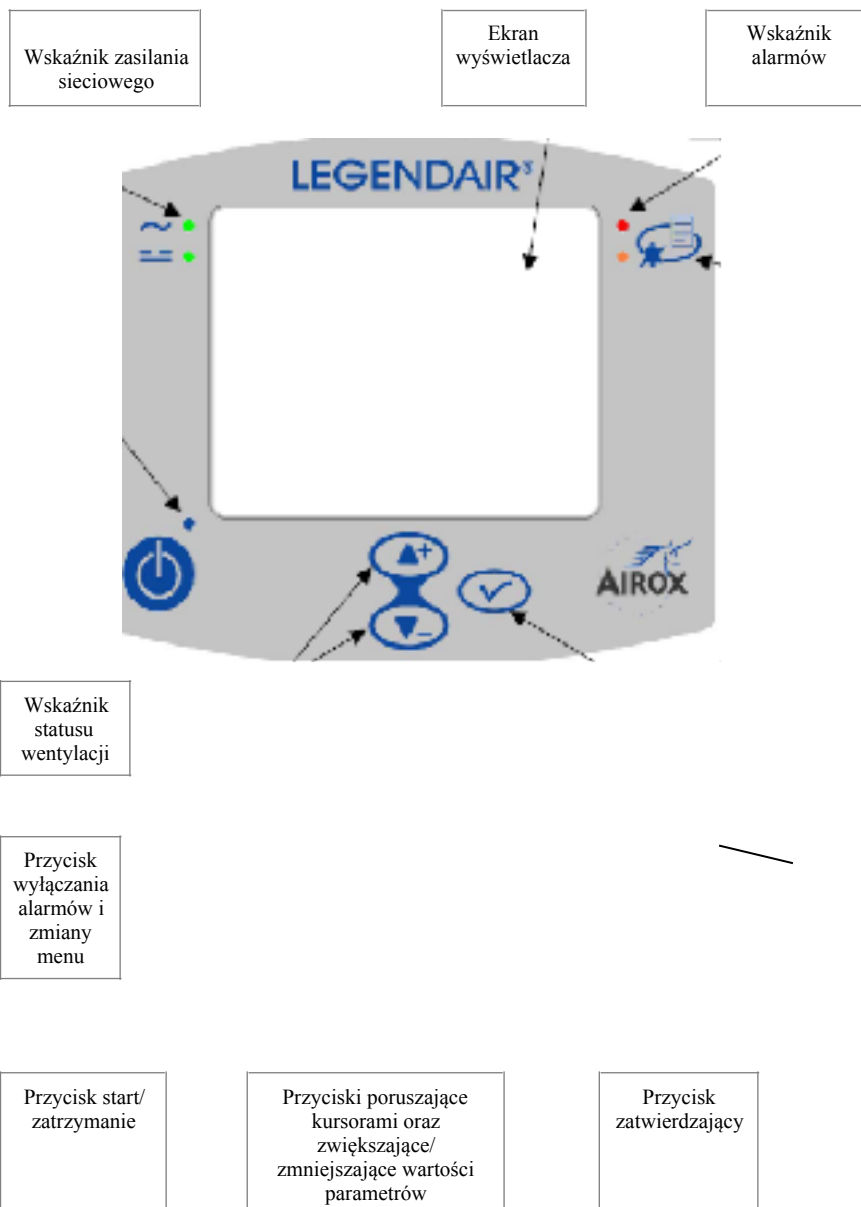
Przylącze alarmu zdalnego	Wlot tlenu	Port szeregowy RS 232	Gniazdo prądu stałego 24 V	Gniazdo zasilania elektrycznego 115/230V	Otwory wlotowe powietrza chłodzącego wnętrza* Pokrywa akumulatorów
---------------------------	------------	-----------------------	----------------------------	--	--

OSTRZEŻENIE

(*) Bezwzględnie należy się upewnić, że otwory wlotowe i wylotowe powietrza nie są zablokowane.

Aby umieścić główny kabel w uchwycie, konieczne jest ułożenie go przekrojem w uchwycie a następnie popchniecie jego z góry ku dołowi, tak aby w wyniku poślizgu i naturalnej rotacji zajął on swoją ostateczną pozycję.

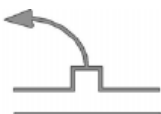
PANEL KONTROLNY



TABLICZKI / INFORMACJE I IDENTYFIKACJA

Na respiratorze umieszczono kilka tabliczek oraz informacji. Wskazują one zalecenia niezbędne dla właściwego użytkowania elementów aparatu i umożliwiają jego identyfikację.

Złączka do pomiaru
ciśnienia pacjenta



Złączka
wylotowa
powietrza



Złączka zaworu
wydechowego





O₂

Złącza ramienia powrotnego (układ dwuramienny)

Tabliczka identyfikacyjna aparatu

Złącza zewnętrznego czujnika FiO₂



Tabliczka wskazująca wlot powietrza

Gniazdo zewnętrznego źródła zasilania prądem stałym 24V

Gniazdo zasilania sieciowego prądem zmiennym



O₂



Port szeregowy RS 232 9-PIN

Dopływ tlenu

Gniazdo alarmu zdalnego



Produkt wrażliwy na wyładowania elektrostatyczne

Oznakowanie pokazujące kierunek instalacji akumulatorów wewnętrznych

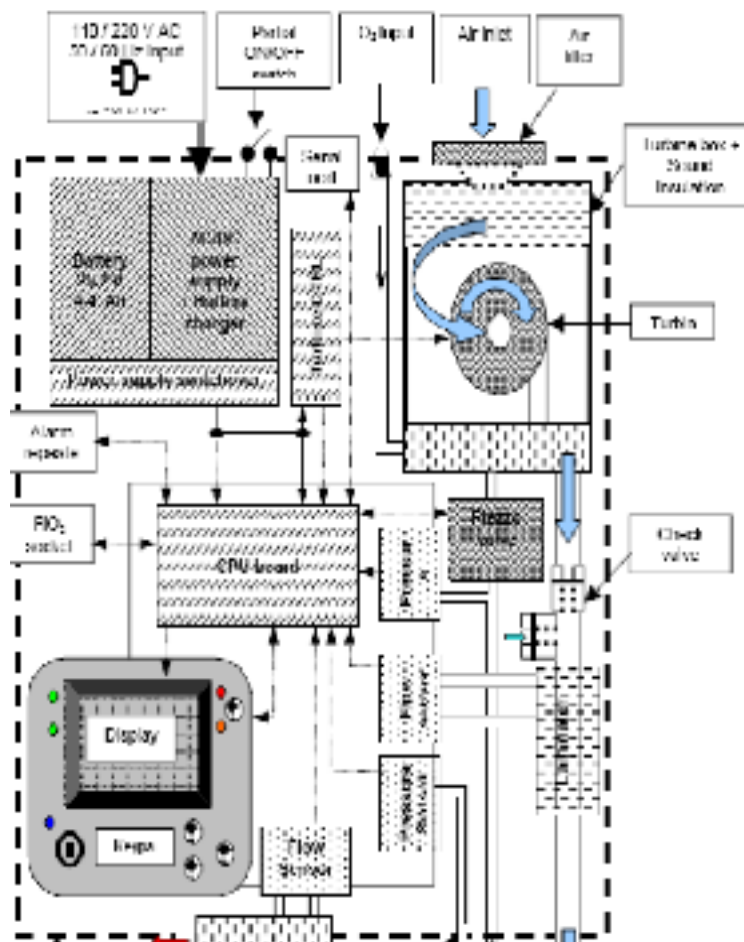
ZASADY DZIAŁANIA

- Architektura funkcjonalna respiratora

Respirator **LEGENDAIR**[®] składa się z jednej strony z generatora przepływu wytwarzającego odpowiedni przepływ i ciśnienie a z drugiej strony z zaworu trójdrożnego umożliwiającego pilotowanie zaworem wdechowym. Generator to mikroturbina o małej bezwładności natomiast zawór wdechowy to proporcjonalny zawór piezoelektryczny.

Wymienione wyżej dwa elementy kontrolowane są przez komputer zgodnie z wprowadzonymi zasadami pilotowania. Komputer otrzymuje informacje od wbudowanych w aparat czujników ciśnienia i przepływu. Respirator składa się z następujących bloków podstawowych 9p. diagram poniżej).

- Blok generatora:
 - Turbina: 24 V/4A – Vmax 53100 obr/min – Pmax 70 mbar – Qmax 200 l/min
 - Obudowa turbiny: dźwiękoszczelna skrzynka metalowo-plastikowa
- Blok zasilania
 - Prąd zmienny/prąd stały, ładowarka AC/DC: 115-230 V, 50-60 Hz/ 24-28 V – 3,3 A lub bezpośrednio z zewnątrz poprzez gniazdo prądu stałego 24 V-3.3 A
 - Akumulator: 25,2 V – 4.4 Ah Li-Ion
 - Przełączanie źródeł zasilania: prąd stały – prąd zmienny – baterie wewnętrzne
 - Przełącznik: dwupozycyjny 240 VA
- Blok pneumatyczny
 - Blok zaworu zwrotnego (jednokierunkowego): zawór zwrotny i oddechu spontanicznego
 - Blok wdechowy: laminatom i złączka wylotowa Ø22mm
 - Gniazdo ciśnieniowe, pilotowanie zaworu Ø6,5 i złącza pneumatyczne Ø4mm
 - Pilotowanie zaworu: zawór proporcjonalny piezzo
 - Złączka tlenowa: element samozaślepiający
 - Blok zastawki wydechowej (opcja): laminatom oraz złączka ramienia powrotnego Ø22mm
- Blok obudowy
 - Obudowa górna/dolna, pokrywa i uchwyt: ABS
- Blok interfejsu
 - Klawiatura: 5 przycisków i 5 wyświetlaczy diodowych (typu LED)
 - Wyświetlacz: ¼ VGA 320x240 monochromatyczny z neon.
- Blok CPU (centralna jednostka sterująca – komputer):
 - Elektroniczna płyta pilotująca
 - Płyta kontroli turbiny
 - Diagram ogólny



- Sposób działania urządzenia:

Działanie respiratora opiera się na samo-adaptującym się układzie w zamkniętej pętli prędkości generatora przepływu.

Prędkość (wydajność) generatora przepływu (turbiny) jest serwo-kontrolowana sygnałem ciśnienia (w przewodzie pacjenta lub sygnałem przepływu wdechowego). Sygnały pilotujące prędkością turbiny obliczane są na podstawie odpowiednich równań (zależności) i zależą od trybu wentylacji, nastawów oraz fazy cyklu oddechowego. Dlatego też nastawiając czas narastania ciśnienia (pressure flow ramp) lub czas narastania przepływu można wpływać na poziom przyspieszenia turbiny na początku wdechu. Przejście z fazy wdechu do fazy wydechu kontrolowane jest przez opóźnienie lub przerywanie (pracy turbiny) proporcjonalnie do różnicy ciśnień pomiędzy tymi fazami.

Zawór wydechowy pilotowany jest ciśnieniem w trakcie fazy wdechowej i, jako główna część regulacyjna, w trakcie fazy wydechowej. Szybkość turbiny jest w ten sposób przystosowana do poziomu ciśnienia wydechowego w czasie całej fazy wydechowej w celu kompensacji „pobocznych” przecieków w obwodzie tj. przecieków, których nie reguluje zawór. Narastający przepływ jest tak mały jak to tylko możliwe po to, aby ograniczyć zjawisko hamowania wydechu w taki sposób, żeby nie doszło do przegrzania turbiny i do zjawiska ponownej aspiracji wydychanych gazów.

Układ kontroli oraz zawory oddechu spontanicznego używane są w celu łatwiejszego osiągnięcia progu kompensacji.

Pomiar przepływu zamyka ten system, umożliwiając wykrycie wysiłków wdechowych pacjenta i inicjację fazy wdechowej. W niektórych trybach wentylacji pomiar przepływu może być wykonywany także do określenia końca fazy wdechowej. Ponadto pomiar ten służy do obliczania objętości przecieku oraz objętości cyklu, niezależnie od tego, w jakim trybie pracuje aktualnie respirator. Pomiar przepływu jest podstawą automatycznej regulacji ciśnienia wdechowego pomiędzy dwiema określonymi granicami, w celu uzyskania pożądanej objętości. Wszystkie sygnały pomiarowe wykorzystywane do pilotowania i wykrywania są specjalnie filtrowane po to, aby ograniczyć ryzyko zaburzeń i błędów.

ZASADY WENTYLACJI

Zasady wentylacji i typowe krzywe dla oferowanych trybów wentylacji są następujące:

TRYBY PSV S/PSV ST

W trybie tym nastawia się dwa poziomy ciśnienia (IPAP i EPAP) oraz sposób uzyskania ciśnienia wdechowego w oparciu o czas narastania. Czas wdechu zależy od poziomu (ciśnienia) triggera wydechowego, który to poziom zależy od spadku przepływu po tym jak osiągnięty został maksymalny możliwy dla pacjenta przepływ wdechowy. Czas wdechu ograniczony jest jednakże przez poziom minimalny, który odpowiada krzywej narastania ciśnienia oraz maksymalny poziom bezpieczeństwa, który odpowiada czasowi ostatniego wdechu lub co najwyżej 3 sek. Możliwe jest nastawienie częstości wentylacji w przypadku bezdechu pacjenta (back up rate). Są to tzw. Cykle „kontrolowane” realizowane po wystąpieniu bezdechu, a nie częstość minimalna. Natomiast czas bezdechu może być nastawiony umożliwiając „przerwy” pomiędzy kolejnymi cyklami spontanicznymi. W trakcie cykli „kontrolowanych” realizowanych po okresie bezdechu kontrolowany jest trigger wydechowy i te same granice czasowe jak w trakcie oddechu spontanicznego. Opisane wyżej cykle kontrolowane kończą się jak tylko wykryte zostanie ciśnienie (trigger) wdechowy. Nastawienie częstości cykli umożliwia przejście z trybu PSV S do PSV BUR.

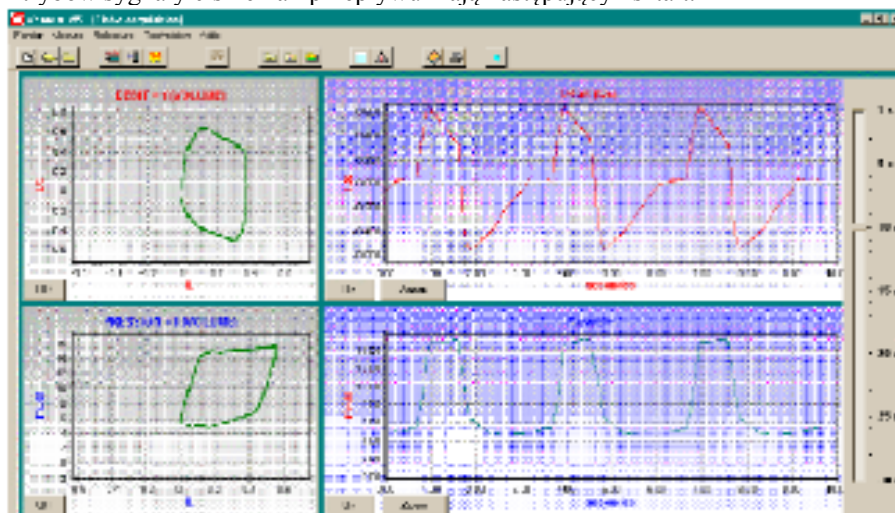
Celem fazy wdechowej jest wygenerowanie ciśnienia wdechowego (IPAP) przy zmiennym czasie narastania i utrzymanie czasu, który zależy od przebiegu związanych z nim przepływów.

Celem fazy wydechowej jest utrzymanie poziomu EPAP aż do momentu rozpoczęcia fazy wdechowej oraz „oczyszczenie” obwodu z resztek gazów wydychanych.

Obwód pacjenta w trakcie fazy wdechu jest „szczelny” w wyniku czego, cała wygenerowana przez respirator objętość dostarczana jest do pacjenta minus wymienione wcześniej przecieki „poboczne”. W takim przypadku, należy szczególnie kontrolować gdzie ciśnienie zostało przekroczone i dlatego zawór pilotowany jest ciśnieniem. Jeżeli ciśnienie (docelowe) zostało nadmiernie przekroczone to respirator natychmiast przełączany jest na fazę wydechu.

W trakcie fazy wydechu, poziom ciśnienia regulowany jest przez zawór wydechowy, który jednocześnie umożliwia „wymycie” gazów wydychanych, dzięki czemu możliwa jest kompensacja „dzikich” przecieków.

Typowe dla tych trybów sygnały ciśnienia i przepływu mają następujący kształt.



TRYB PCV / PACV

W trybie tym nastawia się dwa poziomy ciśnienia (IPAP i EPAP) oraz krzywą narastania ciśnienia wdechowego w oparciu o czas narastania. Czas wdechu jest ustawiany przez przepływ i częstość oddechową. Czas wdechu pozostaje stały gdy pacjent zwiększa swój rytm wdechowy w przypadku gdy nastawiony był poziom (ciśnienia) triggera wdechowego. Jeżeli nie nastawiono tego poziomu lub poziom ten nie został przekroczony (wykryty) respirator kontynuuje wentylację z nastawioną częstością oddechów. Przejście trybu PCV do PACV możliwe jest po nastawieniu ciśnienia (triggera) wdechowego.

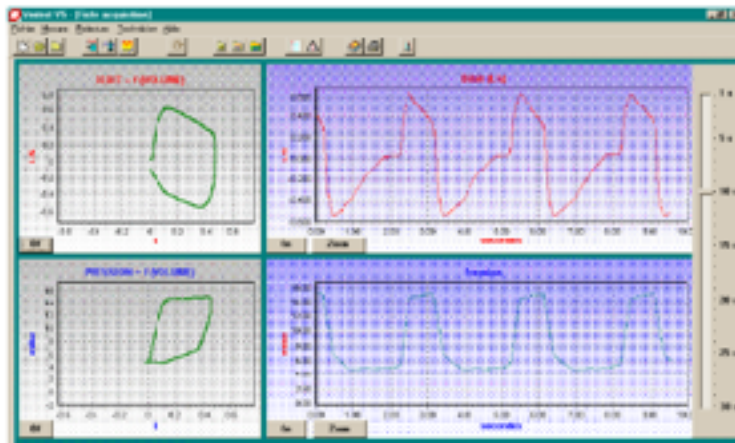
Celem fazy wdechowej jest wygenerowanie poziomu IPAP w zmiennym czasie narastania i utrzymywanie czasu trwania fazy wynikającego z nastawionego przepływu oraz częstości oddechów.

Celem fazy wydechowej jest utrzymanie poziomu EPAP aż do momentu rozpoczęcia kolejnej fazy wdechu oraz „przemycie” obwodu pacjenta z pozostałości wydychanych gazów.

Obwód pacjenta jest „szczelny” (leakproof) w trakcie fazy wdechowej, dzięki czemu cały wygenerowany przez respirator przepływ kierowany jest do pacjenta (minus tzw. przypadkowe nieszczelności). W tym przypadku odbywa się szczególna kontrola gdzie ciśnienie zostało przekroczone- stąd zawór pilotowany jest ciśnieniem. Jeżeli ciśnienie docelowe zostało znacznie przekroczone, respirator przełącza się natychmiast na fazę wydechową.

W trakcie fazy wydechowej, poziom ciśnienia regulowany jest przez zawór wydechowy; jednocześnie trwa „wymywanie” gazów oddechowych umożliwiając kompensację nieszczelności „przypadkowych”.

Typowe sygnały ciśnienia i przepływu w tych trybach mają następujący kształt:



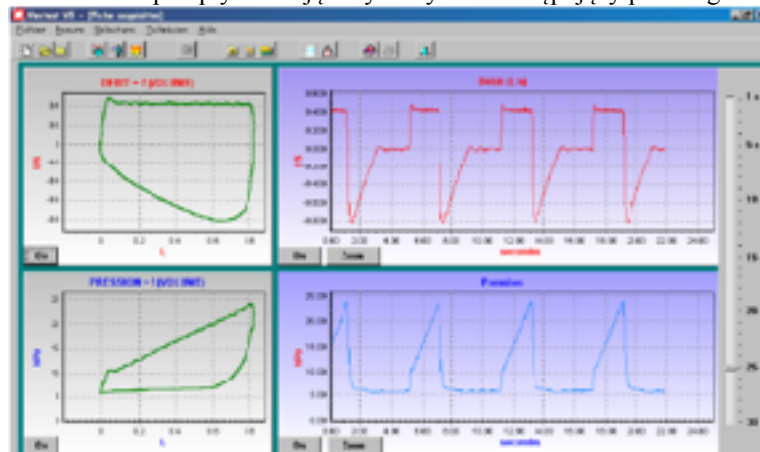
TRYBY CV/ACV

W trybach tych nastawione są następujące parametry: objętość oddechu (V_t), przepływ oraz częstość oddechową, w oparciu o którą wyliczany jest czas wdechu oraz odpowiadający mu średni przepływ wdechowy. Czas narastania przepływu określa także kształt krzywej przepływu w fazie wdechu: może to być krzywa Zwalniająca (przepływ maksymalny następnie malejący) lub Prostokątna (przepływ stały). Wprowadzony jest próg ciśnienia wysokiego (wartość alarmowa), które nie może być przekroczone w trakcie fazy wdechowej. Czas wdechu jest stały gdy pacjent zwiększa rytm wdechowy w przypadku gdy nastawiony był poziom (ciśnienia) triggera wdechowego. Jeżeli ciśnienie to nie zostało nastawione lub wykryte, respirator kontynuuje wentylację z nastawioną częstością. Przejście z trybu AC do trybu ACV jest możliwe poprzez nastawienie triggera wdechowego. Można także nastawić poziom EPAP, jednakże musi być ono znacznie mniejsze niż próg ciśnienia wysokiego przyjęty dla fazy wdechowej. Celem fazy wdechowej jest dostarczenie objętości oddechowej (V_t) zgodnie z krzywą narastania przepływu i w czasie wyznaczonym przez nastawioną częstość i stosunek faz.

Ponieważ obwód pacjenta w trakcie fazy wdechu jest „szczelny” (leakproof) cały przepływ wygenerowany przez respirator kierowany jest do pacjenta (minus nieszczelności „przypadkowe”): w rezultacie wzrasta ciśnienie w obwodzie pacjenta i w jego układzie oddechowym, w zależności od charakterystyki pacjenta. W tym przypadku wzrost ciśnienia jest szczególnie kontrolowany; jeżeli nastąpiło przekroczenie ciśnienia maksymalnego lub docelowego respirator przelącza się natychmiast na fazę wydechową, przerywając realizowanie objętości oddechowej V_t .

Celem fazy wydechowej jest utrzymanie poziomu EPAP aż do chwili rozpoczęcia kolejnej fazy wdechu a także „oczyszczenie” obwodu z pozostałości gazów wydychanych oraz kompensacja „przypadkowych” nieszczelności.

Typowe zmiany sygnału ciśnienia i przepływu mają w tych trybach następujący przebieg:



TRYB SIMV

Tryb SIMV jest kombinacją trybów CV/ACV oraz PSV S. Zmiany pomiędzy tymi trybami determinowane są poprzez nastawienie częstości SIMV lub okresu.

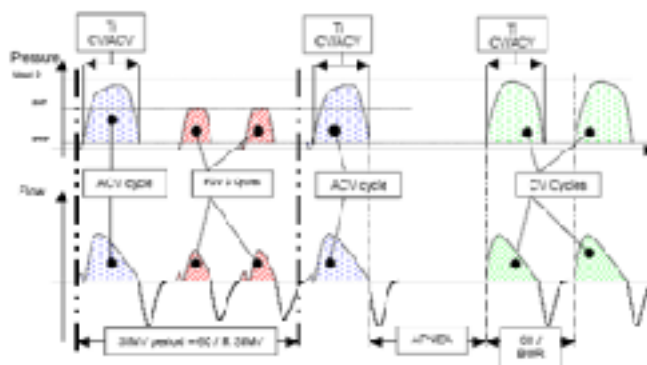
Dla cykli objętościowych nastawione są: objętość oddechowa V_t oraz częstość (minimalna i/lub częstość bezdechu) i proporcja faz, a dla cykli ciśnieniowych: ciśnienie wdechowe.

Próg wysokiego ciśnienia (parametr alarmowy) używany jest do określenia maksymalnej granicy ciśnienia, która nie może być przekroczona w trakcie objętościowych faz wdechowych. W tym trybie musi być ustalony poziom (ciśnienia) triggera wdechowego i nie może on być skasowany. Drugi poziom ciśnienia, EPAP, nie może być nastawiany zarówno w cyklach ciśnieniowych jak i objętościowych. Kształt krzywych przepływu w cyklach objętościowych oraz krzywa narastania ciśnienia i trigger wydechowy w cyklach ciśnieniowych są domyślne i nie mogą być zmieniane. Czas wdechu cykli objętościowych zależy zatem od częstości (bezdechu) i proporcji faz a czas wdechu cykli ciśnieniowych od poziomu (ciśnienia) triggera wydechowego. Czas wdechu cykli ciśnieniowych ograniczony jest jednakże maksymalnym poziomem bezpieczeństwa. Częstość wentylacji przy bezdechu umożliwia ponadto respiratorowi wentylację w przypadku bezdechu pacjenta. **Cykle „kontrolowane” realizowane przy bezdechu będą cyklami objętościowymi.** Cykle te kończą się jak tylko wykryty zostanie trigger wdechowy.

Za wyjątkiem faz bezdechu, cykle objętościowe i ciśnieniowe zmieniają się między sobą zgodnie z ustalonym okresem lub częstością SIMV. Wszystkie cykle SA zsynchronizowane z triggerami wdechowymi. **Okres SIMV zawsze obejmuje cykl objętościowy plus tyle cykli ciśnieniowych ile wygeneruje pacjent;** po okresie SIMV przekroczenie poziomu (ciśnienia) triggera wdechowego będzie inicjowało nowy cykl objętościowy itd.

Cele faz wdechowej i wydechowej, podobnie jak i ograniczenia cykli objętościowych i ciśnieniowych, są takie jak to wcześniej opisano w charakterystykach cykli CV/ACV i PSV S.

Typowe dla trybu SIMV zmiany ciśnienia i przepływu mają następujący przebieg.

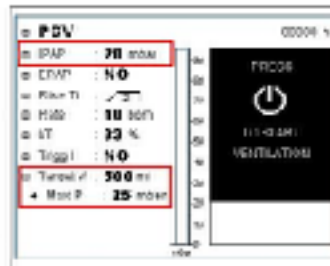


WENTYLACJA Z OBJĘTOŚCIĄ DOCELOWĄ (TARGET VOLUME VENTYLATION)

Funkcja docelowej objętości oddechowej dostępna jest tylko w przypadku wentylacji ciśnieniowej. Istotą funkcji jest ciągła zmiana poziomu ciśnienia wdechowego pomiędzy „bazowym” ciśnieniem wdechowym a poziomem ciśnienia maksymalnego. W celu utrzymania wdechowej objętości oddechowej najbardziej zbliżonej do objętości docelowej tj. objętości docelowej mieszczącej się w granicach między target V_t a Target $V_t + 20\%$.

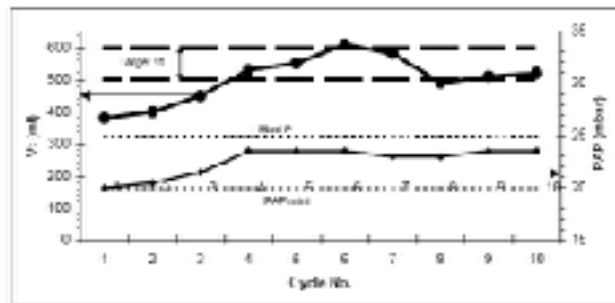
Zmiana poziomu ciśnienia wdechowego dokonywana jest stopniowo pomiędzy cyklami zarówno w przypadku zmniejszenia jak i zwiększania ciśnienia. Zmiana minimalna to 0,5 mbar a maksymalna 2 mbar. Takie podejście umożliwia natychmiastową reakcję jeżeli wykryta została nierównowaga bez silnej reakcji, która mogłaby być niekomfortowa dla pacjenta. Zmiany są stopniowe a oscylacje wokół punktu nastawy ograniczone. Zmiany poziomu ciśnienia wdechowego w trakcie wentylacji w opcji objętości docelowej w ujęciu schematycznym wyglądają następująco:

For example:
 In PCV mode
 IPAP - 20 mbar
 Max P - 25 mbar
 And Target Vt = 500 ml. (i.e. all
 objective at 500 to 600 ml (+20%)



Using ventilation pressure changes
 could be as follows:



Cycle No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IPAPset (mbar)	20	20 + 0.5 = 20.5	20.5 + 0.5 = 21.5	21.5 + 0.5 = 22.5	23.5	25.5	25.5 - 0.5 = 25	23	23 - 0.5 = 22.5	23.5
Measured Vt (ml)	300 ▼	400 ▼	450 ▼	500 -	550 -	600 ▲	500 -	450 ▼	510 -	520 -



Uwaga: Wprowadzenie tej funkcji jest możliwe poprzez przytrzymanie przy rozruchu.

INSTALACJA

Aby prawidłowo zainstalować respirator **LEGENDAIR**[®] zalecamy, aby postępować zgodnie z następującymi wskazówkami:

- Połóż aparat na płaskiej, stabilnej powierzchni tak, aby wszystkie nóżki tłumiące miały kontakt z tą powierzchnią. Respirator może jednakże działać we wszystkich pozycjach, ale należy upewnić się, że wlot powietrza nie jest zablokowany.
- Podłącz aparat do zewnętrznego źródła zasilania – zaświeci się jeden ze wskaźników świetlnych znajdujących się na płycie czołowej, w górnym lewym rogu ( przy zasilaniu 22V lub  przy zasilaniu prądem stałym 24 V).

OSTRZEŻENIE

Główny kabel zasilający musi być mocno osadzony - dlatego też należy włożyć go w uchwyt wbudowany w pokrywę gniazda akumulatora, znajdującą się poniżej gniazda zasilania.

- Podłącz obwód pacjenta (jednorazowy lub wielokrotnego użytku) do złączki wylotowej powietrza znajdującej się z przodu respiratora:
- **Obwód jednoramienny:** przewód główny do złączki wylotowej Ø 22 mm + przewód pilotujący zawór wydechowcy do górnej złączki Ø 4 mm + przewód gniazda ciśnienia proksymalnego do gładkiej złączki Ø 6,5 mm
- **Obwód dwuramienny (możliwe gdy zainstalowano blok wydechowcy):** ramię prowadzące powietrze w kierunku pacjenta nakłada się na złączkę wylotową Ø 22 mm, natomiast ramię powrotne wkłada się do złączki powrotnej Ø22 mm; przewód pilotujący zaworem wydechowym łączy się z górną złączką Ø 4 mm a przewód gniazda ciśnienia proksymalnego za złączką Ø 6,5 mm. Zawór wydechowcy może być podłączony przed lub za blokiem wydechowym. Zawór musi być typu „connectable outlet”; jeżeli jest typu „free outlet” to może być użyty poniżej bloku wydechowego po umieszczeniu zatyczki na głównym przewodzie:



W przypadku obydwu rodzajów obwodów (jedno- i dwuramiennego) przewód ciśnienia proksymalnego należy podłączyć do maski pacjenta lub wejścia kaniuli tak dokładnie (ściśle) jak to tylko możliwe. Chodzi o to, aby respirator mógł uwzględnić wszystkie straty związane zarówno z samym obwodem jak i jego akcesoriami. W innym przypadku najlepiej jest nastawić dolny próg alarmowy „LOW PRESSURE” dla trybów objętościowych oraz nastawić maksymalną wartość V_{ti}, nawet gdyby to była wysoka wartość, aby włączał się alarm „VTI TOO HIGH” w trybach ciśnieniowych.

Przypomnienie: należy zwrócić uwagę na długość oraz objętość wewnętrzną obwodu pacjenta – muszą być one zgodne z objętością oddechową: rura karbowana Ø22 mm dla dorosłych i rura karbowana Ø15 mm dla dzieci z objętością oddechową mniejszą niż 200 ml. Jeżeli potrzeba na złączkę wylotową można założyć łącznik 22F-15M, a na złączkę powrotną (w przypadku obwodu dwuramiennego) łącznik 15M-22M.

Filtr antybakteryjny można zainstalować na złączce wylotowej Ø22 mm.

Uwaga: W przypadku gdy przez maskę nosową lub twarzową prowadzona jest wentylacja nieinwazyjna (NIV), maski te nie mogą mieć otworów wydechowych (muszą być szczelne).

Po przechowywaniu aparatu w temperaturze, która różni się znacznie ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) od temperatury pomieszczenia, w którym aparat ma być używany, należy stabilizować temperaturę respiratora przynajmniej przez 15 minut przed użyciem.



ROZRUCH RESPIRATORA


Respirator włącza się włącznikiem ON/OFF znajdującym się na tylnej ścianie.

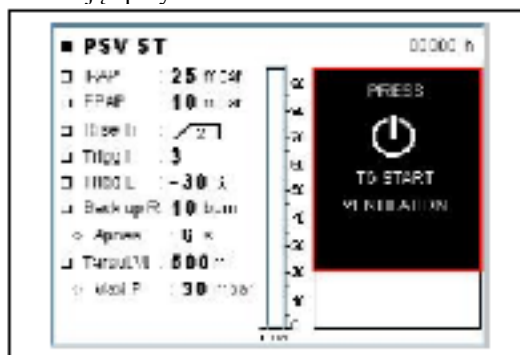
Po każdym włączeniu respiratora, rozpoczyna się faza inicjacji trwająca około 5 sekund. W trakcie tej fazy testowane i inicjowane są niektóre układy respiratora. Przy końcu tej fazy komunikaty techniczne mogą sygnalizować usterki (p.§ Alarmy i wartości domyślne). W fazie tej wyświetlane jest czasowo Menu powitalne zawierające także liczniki czasu pracy urządzenia i użytkownika przez pacjenta (p.§ Licznik czasu pracy (użytkownika))



Uwaga: Jeżeli wentylacja została zatrzymana przez wyłączenie respiratora włącznikiem, to po ponownym włączeniu respirator zaczyna bezpośrednio wentylację – Menu powitalne nie pokazuje się.

Menu powitalne można jednakże pominąć rozpoczynając natychmiast wentylację poprzez naciśnięcie przycisku . Świecący niebieski wskaźnik umiejscowiony po lewej stronie przycisku  sygnalizuje, że aparat znajduje się w trybie oczekiwania (stand by). Wskaźnik ten gaśnie jak tylko rozpoczyna się wentylacja.

Gdy aparat znajduje się w trybie stand-by, użytkownik informowany jest w okienku z prawej strony każdego menu, że może rozpocząć wentylację naciskając przycisk .





Wentylacja rozpoczynająca się po Menu powitalnym przebiega z nastawami domyślnymi tj. tymi, które były w użyciu przed zatrzymaniem respiratora. Jeżeli zostały one źle zapamiętane włącza się alarm „CHECK PARAMETER”. W takiej sytuacji parametry powinny być wprowadzone ponownie (re-saved), bowiem w przeciwnym przypadku respirator będzie działał z wartościami domyślnymi. Alarm ten jest systematycznie aktywowany przy pierwszym rozruchu, który ma miejsce po załadowaniu nowej wersji oprogramowania. W takim przypadku należy alarm wyłączyć.

Tryby oraz parametry wentylacji mogą być zmienione w każdej chwili z menu nastawów każdego trybu (p.§ Regulacja parametrów pracy) o ile nie jest zainstalowana blokada (klucz) dostępu (p.§ blokada (klucz dostępu))

Przed podłączeniem pacjenta i rozpoczęciem wentylacji zaleca się sprawdzenie czy podstawowe alarmy respiratora włączają się poprawnie. Aby to zrobić należy:




- Pozwolić aby respirator wykonał kilka cykli bez podłączenia pacjenta po kilku sekundach, w zależności od trybu pracy, powinien włączyć się alarm i komunikat „LOW PRESSURE” (niskie ciśnienie). W przeciwnym razie podłącz gniazdo ciśnienia proksymalnego tak ściśle jak to tylko możliwe do końca obwodu po stronie pacjenta. Jeżeli takie podłączenie nie jest możliwe zwiększ poziom alarmowy ciśnienia „LOW PRESSURE” regulując minimalne IPAP PAP trybie objętościowym lub ustaw alarm „VTI TOO HIGH” (za duża objętość wdechowa) poprzez nastawienie maksymalnej wartości wdechowej (Vti max) w trybie ciśnieniowym. W ten sposób wprowadza się ostatni alarm, który w tych warunkach może sygnalizować rozłączenie obwodu pacjenta.

- Wyłączyć alarm naciskając przycisk .
- Wyciągnąć kabel z gniazdka zasilającego: natychmiast rozlegnie się alarm dźwiękowy oraz ukaże się komunikat „NO MAINS” (brak zasilania) lub „EXTERNAL POWER FAILURE” (awaria zasilania zewnętrznego). W pierwszej linijce wyświetlacza pojawi się wskaźnik ładowania baterii. Jeżeli ładowanie baterii jest niewłaściwe, uaktywni się alarm „EMPTY BATTERY” (baterie rozładowane) (p.§ Praca na bateriach wewnętrznych).
- Wyłącz alarm naciskając przycisk .

Uwaga: Jeżeli respirator zasilany jest prądem stałym, to przy włączeniu zasilania włączy się alarm „NO MAINS” (brak zasilania) aby wskazać, że baterie wewnętrzne nie są ładowane. Jednakże zaleca się przeprowadzić powyższy test (z odłączonym chwilowo zasilaniem 220V) aby sprawdzić przełączanie się na baterie wewnętrzne oraz ich stan.





- Podłącz z powrotem respirator do sieci.

W przypadku używania respiratora z podłączonym tlenem i pomiarem FiO_2 (p.§ Podłączanie źródła tlenu) zaleca się sprawdzenie górnego i dolnego (wysokiego i niskiego) alarmu FiO_2 . W tym celu:




- Podłącz i przeprowadź kalibrację czujnika FiO_2 (p.§ Podłączanie źródła tlenu)
- Nastaw minimalne i maksymalne FiO_2 jeżeli jest taka potrzeba
- Włącz respirator albo bez doprowadzania tlenu albo po wyjęciu (nie odłączeniu!) czujnika z gniazda przynajmniej na 15 sek. Sprawdź czy aparat pokazuje 21 %. Po kilku cyklach powinien włączyć się alarm dźwiękowy (bip) i pokaże się komunikat „ FiO_2 TOO LOW” (FiO_2 za niskie) (o ile alarm minimalnej wartości FiO_2 nie został ustawiony na powyżej 21%).
- Wyłącz alarm naciskając przycisk  i umieść czujnik z powrotem we właściwym gnieździe na wylocie z respiratora
- Ustaw maksymalny przepływ tlenu z butli / instalacji lub umieść czujnik w rurce podłączonej bezpośrednio do źródła tlenu tak aby gaz ten nie mieszał się z powietrzem. Sprawdź czy w tym przypadku aparat pokaże 100%. Po kilku cyklach włączy się sygnał dźwiękowy oraz ukaże się komunikat „ FiO_2 TOO HIGH” (FiO_2 za wysokie) (o ile górny próg alarmowy nie został nastawiony na 100%).
- Wyłącz alarm przyciskiem , nastaw ponownie przepływ tlenu lub podłącz ponownie to źródło do aparatu i umieść czujnik z powrotem we właściwym miejscu, na wylocie z respiratora
- Odłącz kabel czujnika FiO_2 od aparatu – natychmiast powinien się włączyć sygnał dźwiękowy „beep” i ukaże się komunikat „NO FiO_2 ” (brak pomiaru FiO_2)
- Podłącz z powrotem kabel czujnika do aparatu i wyłącz alarm przyciskiem .
- Po wykonaniu powyższych testów można podłączyć pacjenta do respiratora i prowadzić bezpiecznie wentylację.

NASTAWY




Menu nastawów SETUP MENU dostępne jest na dwa sposoby:


- Gdy aparat jest włączony: należy równocześnie nacisnąć przełącznik ON/OFF znajdujący się z tyłu respiratora (pozycja „1”) i naciskać przycisk  tak długo aż na ekranie ukaże się menu
- Gdy aparat pracuje: zatrzymaj respirator (p. § Zatrzymanie respiratora) następnie umieść kursor na pierwszej linii menu wentylacji naciskając przycisk  lub  aż tytuł zacznie migać. Następnie naciskaj przycisk  aż pokaże się menu nastawów. Ten dostęp możliwy jest tylko w przypadku gdy nie została zainstalowana blokada (klucz) dostępu (p. § Blokada (klucz) dostępu).

Aby zmienić wartość parametru należy:

- Umieścić kursor przy parametrze, który ma być zmieniony; służą do tego przyciski  oraz .
- Potwierdzić zamiar modyfikacji zmian parametru naciskając przycisk ; parametr zaczyna migać a lewy

±
kursor przyjmuje postać

- Zmienić wartość parametru używając przycisków  i 
- Zatwierdzić nową wartość przyciskiem . Gdy parametr składa się z kilku pól regulacyjnych (up Data, Czas) należy przechodzić z pola do pola używając tych samych przycisków

Jeżeli zmiana parametru nie została potwierdzona w ciągu 7 sek. przyciskiem  wentylator pracuje ze „starą” wartością.

Parametry menu nastawów pozostają w pamięci aż zostaną zmienione częściowo lub całkowicie.

Menu nastawów wygląda następująco:



Parametry występujące w tym menu są następujące:

Francais	English	Espanol	Italiano	Deutsch
----------	---------	---------	----------	---------

LANGUAGE (język)

Wybór języka natychmiast zmienia język wszystkich komunikatów i nazw. Lista dostępnych języków zależy od wersji oprogramowania.

- **DATE** (data)

Umożliwia wprowadzenie daty w układzie: DD MM YYYY




- **TIME** (zegar -czas) : :

Umożliwia wprowadzenie czasu w układzie: HH(godz.):MM(min.):SS(sek.)

- **SCREEN SAVER** („oszczędzacz” ekranu)

YES= funkcja SCREEN SAVER włącza się automatycznie po 1 min. bez użycia klawiatury

NO= funkcja SCREEN SAVER wyłączona tj. ekran jest stale jasny.

Gdy aparat znajduje się w trybie oczekiwania (stand-by a nie wentylacja) to kontrast wyświetlacza można zmienić niezależnie od nastawów parametru SCREEN SAVER naciskając przycisk  a następnie regulując kontrast przyciskami  i .

- **CYCLING MODE** (tryb zmiany faz oddechu)

Możliwość wyboru dotyczy zasad nastawiania parametrów fazy wdechowej w trybach „kontrolowanych” (CV, ACV, PCV, PACV, SIMV).

Są dwie możliwości:

- Stosunek I/E (wdech/wydech): wyraża go bezwymiarowa liczba.

$$I/E=1/(T_e/T_i)=1/E$$

- I/T ratio (%) tj. procentowy stosunek I/T: jest to stosunek czasu trwania fazy wdechowej (Ti) do czasu pełnego cyklu oddechowego (Tt)

$$T_t=T_i+T_e$$

$$I/T(\%)=[T_i/(T_i+T_e)]\times 100$$

W trybach PACV, ACV oraz SIMV, proporcja faz oddechowych może zmieniać się w trakcie wentylacji w zależności od generowanego przez pacjenta ciśnienia wdechowego. Czas wdechu mimo wszystko pozostaje nastawiony i zależy od częstości oddechów oraz nastawionej proporcji faz.

■ **COM** □□□□□ baud

Umożliwia nastawienie szybkości komunikacji portu szeregowego RS 232 w przypadku przenoszenia, przeglądania, archiwizowania lub monitorowania przy użyciu zewnętrznego PC. Wartość domyślna wynosi 38400 band-ów

■ **PATENT HOUR METER**

Umożliwia dostęp do Patent Timer Menu (Menu licznika czasu wentylacji pacjenta) (p.§ Liczniki czasu użytkowania)

■ **MEINTENANCE** (czynności obsługowe)

Umożliwia dostęp do Maintenance Menu (Menu obsługowego) (p.§ Czynności obsługowe)

■ **BACK TO WENTILATION** (powrót do wentylacji)

Umożliwia powrót do menu trybu ostatniej wentylacji.






-

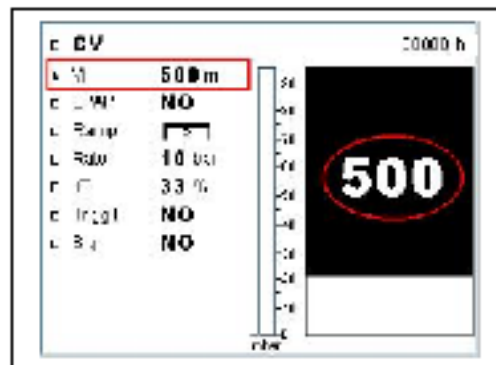
NASTAWIENIE PARAMETRÓW WENTYLACJI

ZMIANA PARAMETRÓW WENTYLACJI

Menu każdego trybu wentylacji umożliwia nastawienie różnych parametrów niezbędnych dla właściwego przebiegu wentylacji (jeżeli nie została zainstalowana blokada/kłucz dostępu).

Aby można było zmienić parametry należy:

- Ustawić kursor przy parametrze, który ma być zmieniony; służą do tego przyciski  i 
- Potwierdzić zamiar zmiany parametru naciskając przycisk ; parametr zacznie migać na wyświetlaczu z \pm
- Zmianę wartości parametru w powiększeniu a kursor przyjmuje postać \pm
- Zmienić wartość używając przycisków  lub/i 
- Potwierdzić nową wartość przyciskiem; po potwierdzeniu powiększony obraz wartości parametru znika a kursor wraca do postaci ■.



Jeżeli zmiana parametru nie zostanie potwierdzona w ciągu 7 sekund wówczas respirator będzie kontynuował pracę ze „starą” wartością.

Parametry wentylacji pozostają w pamięci aż do kolejnej zmiany części lub wszystkich parametrów.

Zaleca się, aby w trakcie użytkowania respiratora w domu pacjenta, zablokować dostęp do zmian (p.§ Blokada/kłucz dostępu)

Zakresy regulacji pewnych parametrów mogą być inne niż deklarowane po to, aby były one kompatybilne z wcześniejszymi nastawami.

Wentylacji nie przerywa zmiana parametru; jest ona kontynuowana zgodnie z dotychczasowymi nastawami. Nowe parametry uaktywniają się po zatwierdzeniu i są synchronizowane w następnym cyklu oddechowym..

ZMIANA TRYBU WENTYLACJI

Wszystkie tryby wentylacji dostępne są w dwóch menu: menu parametrów wentylacji oraz menu parametrów alarmowych.



Można „krażyć” pomiędzy tymi menu poruszając kursorem przy pomocy klawiszy i lub wykonując bezpośredni „przeskok” na stronę przy pomocy klawisza .

W każdym z tych menu tryb wentylacji można zmienić w dowolnym czasie. Sposób zmiany trybu wentylacji zależy od tego czy wentylacji trwa czy jest wyłączona.

- W trakcie wentylacji: można podglądać oraz zmieniać parametry aktualnego trybu wentylacji oraz trybów, które nie są używane. Parametry nowego trybu można zmienić przed zatwierdzeniem (lub nie) nowego trybu. W trakcie procedury zmiany, nazwie aktualnego trybu towarzyszy dodatek „ACTIVE”: inne możliwe tryby są oznakowane jako „NO ACTIVE”.
- Gdy wentylacja jest wyłączona: zmiana menu jest równoważna do zmiany w menu, bez potrzeby zatwierdzenia zmiany. Wszystkie tryby są potencjalnie „ACTIVE” tak długo jak respirator niw wentyluje i nie ma informacji o statusie wentylacji z nazwami tych trybów.

Aby zmienić tryb wentylacji należy:


- Umieścić kursor na pierwszej (tytułowej) linijce menu przy pomocy przycisku
- Zatwierdzić zamiar zmiany trybu przyciskiem ; linijka tytułowa miga a lewy kursor przyjmuje postać
- Zatwierdzić wartość parametru (tryb) używając przycisków i
- Zatwierdzić nowy tryb przyciskiem
- Nastawić parametry wentylacji (jeżeli potrzeba)



Jeżeli zmian nie zostanie zatwierdzona w ciągu 7 sekund, wówczas respirator będzie pracował w „starym” trybie.

Jeżeli zmianę przeprowadzono w trakcie wentylacji to zmiana trybu nie jest natychmiastowa. Najpierw na ekranie ukazują się dwa nowe okienka:

- Pierwsze u góry ekranu w linii tytułowej: zawiera ono nazwę nowego trybu oraz komunikat „NO ACTIVE” dotyczący statusu tego trybu; informacja ta miga. W tej samej linii, po prawej stronie wyświetlana jest informacja „ACTIVE” odnosząca się do aktualnego trybu pracy; informacja ta nie miga.
- Drugie, na dole ekranu, zawierające komunikat **Change Mode: YES** umożliwiające zmianę trybu pracy. Służy ono do uruchomienia nastawionego trybu w miejsce bieżącego bez zatrzymania wentylacji. Nie widać kiedy aparat znajduje się w fazie oczekiwania (stand-by) ani w menu trybu będącego w użyciu lub aktywnego.



Zmiana trybu wentylacji wchodzi „w życie” poprzez umieszczenie kursora na linii „■ Change Mode: YES” następnie naciśnięcie przycisku .

Uwaga: aby dojść do tego okienka/linii szybko z jakiegokolwiek miejsca ekranu należy wcisnąć i przytrzymać w tej pozycji przycisk . Przejście do tej linii z linii tytułowej jest także możliwe poprzez naciśnięcie klawisza , który daje dostęp do ostatniej linii uzupełniającej strony trybu.

Po zatwierdzeniu „□ Change Mode: YES”, z okienka tytułowego znika informacja o statusie trybów, nazwa starego trybu aktywnego oraz komunikat „■Change Mode: YES”. Następnie rozpoczyna się wentylacja w nowym trybie, którego parametry są synchronizowane w trakcie kolejnego cyklu oddechowego, a okienko monitorowania przylącza się na nowy tryb wentylacji.

OSTRZEŻENIE

Zmiana (wdrożenie) nowego trybu w trakcie wentylacji może prowadzić do znacznych zmian ciśnienia, przepływu i częstości oddechowej w zależności od różnic w nastawach pomiędzy starym i nowym trybem pracy.

Najlepiej jest, gdy nastawy starego i nowego trybu są spójne, co pozwala unikać szkodliwych dla komfortu i zdrowia pacjenta efektów w trakcie tych zmian.

Zmian trybu pracy w trakcie wentylacji nie musi być uaktywniana (wchodzić w życie) na tym etapie. Po przywołaniu menu trybu „NO ACTIVE” można zmieniać wszystkie lub tylko niektóre parametry wentylacji łącznie z alarmami. Wszystkie te zmiany są zapamiętywane niezależnie od tego czy wchodzi w życie natychmiast czy nie. Dzięki temu w trakcie wentylacji można „przygotowywać” parametry wentylacji w innym trybie.

Gdy wyświetlane jest menu „NO ACTIVE” a nie ma żadnego działania na klawiaturę to na ekranie pojawia się ponownie „ACTIVE” (aktywny) tryb wentylacji a komunikat „□ Change Mode: YES” znika po 14 sek. Menu „ACTIVE” można przywrócić bez oczekiwania poprzez bezpośrednie przywołanie na ekranie, w linii tytułowej, nazwy trybu. W trakcie procedury zmiany parametrów w trybie „NO ACTIVE”, dane wyświetlane z prawej strony stają się takie same jak dla aktualnego trybu wentylacji lub trybu „ACTIVE” niezależnie od menu nastawów parametrów wentylacji nowego trybu „NO ACTIVE”, które wyświetlane jest po lewej stronie.

W menu nastawów parametrów alarmowych centralna kolumna tabeli oraz prawe okienko odnoszą się do wyświetlanego trybu „NO ACTIVE” natomiast wyświetlane wyniki pomiarów do trybu „ACTIVE”. Monitorowane dane maskowane są czasowo przez tzw. zoom tylko w trakcie zmian parametrów nowego trybu „NO ACTIVE”. Podobnie, gdy alarmy są aktywowane w trakcie zmian parametrów trybu „NO ACTIVE” odpowiedni komunikat wyświetlany jest w okienku alarmowym wyświetlacza.

Zmiana trybu w trakcie oczekiwania (stand-by) oraz wentylacji możliwa jest tylko wówczas, gdy nie została zainstalowana blokada/klucz. Zaleca się, aby w trakcie użytkowania respiratora blokada taka została wprowadzona (p. §Blokowanie/klucz nastawów).

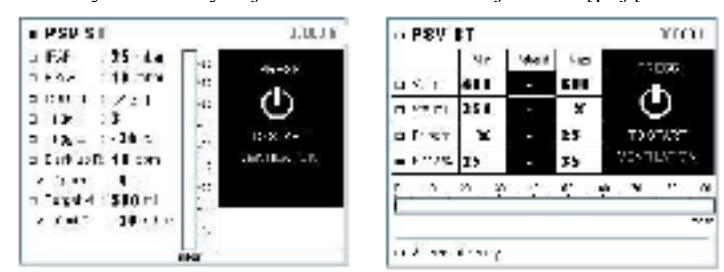
Parametry wentylacji w każdym trybie oraz trybie aktualnym pozostają w pamięci nawet po wyłączeniu respiratora, aż do momentu ponownej zmiany części lub wszystkich parametrów.




PARAMETRY TRYBÓW: PSV S/PSV ST

PSV S=PRESSURE SUPPORT VENTILATION SPONTANEOUS

PSV ST=PRESSURE SUPPORT VENTILATION SPONTANEOUS TIMED

Menu trybów wentylacji PSV S oraz PSV ST jest następujące:



Można krążyć pomiędzy tymi menu poruszając kursorem przy pomocy przycisków  i  lub bezpośrednio przeskoczyć na stronę używając przycisku .

Parametry wentylacji, które można nastawiać w tych trybach w tych trybach wentylacji oraz granice regulacji przedstawia poniższa tabela:

Parametr regulowany	Jednostka	Wartość min.	Wartość max.	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
IPAP	mbar (lub hPa)	5	40	1	15	$IPAP \geq EPAP + 5 \text{ mbar}$
EPAP	mbar (lub hPa)	0	20	1	0	$EPAP \leq IPAP - 5 \text{ mbar}$
Rise Time	-	1	4	1	2	-
Trigg I	-	1	5	1	2	-
Trigg E	%	-15	-75	5	AUTO= -25	-
Back Up R	bpm (lub o/min)	4	40	1	NO	-
Apnea	S	3	30	1	AUTO=Maxi [3;60/R]	Not adjustable if $BUR=NO \text{ } 30/BUR \leq Apnea$ $\leq 180/BUR$
Target Vt	ml (lub cm ³)	50	1400	10	NO	

Maxi P	mbar (lub hPa)	8	55	1	NO	Not adjustable if Target Vt = NO IPAP + 3 mbar \leq IPAP = 15 mbar
---------------	-------------------	---	----	---	----	--

Zmianę z trybu PSV na tryb PSV ST można przeprowadzić wybierając Back Up Rate (częstotliwość wentylacji w bezdechu), przez co zmienia się automatycznie odpowiedni wyświetlacz.

Parametry alarmowe, które można regulować w trybach PSV S/PSV ST oraz granice ich regulacji są następujące:

Parametr regulowany	Jednostka	Wartość min.	Wartość max.	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
Vti mini	ml (lub cm ³)	03	1250	10	NO	Vti mini < Target Vt Vti mini \leq Vti maxi - 50 ml
Vti maxi	ml (lub cm ³)	80	3000	10	2000	Vti maxi > Target Vt Vti maxi \geq Vti mini + 50 ml
Vte mini	ml (lub cm ³)	30	1250	10	NO	Vte mini \leq Target Vt
Fr maxi	bpm (lub o/min)	10	120	1	NO	Fr maxi \geq BUR + 5 bpm
FiO ₂ mini	%	18	90	1	NO	FiO ₂ mini \leq FiO ₂ maxi - 10 %
FiO ₂ maxi	%	30	100	1	NO	FiO ₂ mini \leq FiO ₂ maxi - 10 %

Komentarz do poszczególnych parametrów regulowanych:

■ **IPAP – INSUFLATION PRESSURE** (ciśnienie wdechowe)

Wartość tego parametru służy do określenia poziomu ciśnienia generowanego w trakcie fazy wdechu. Jest ona wyświetlana obok (nazwy) parametru. Wartość IPAP jest całkowicie niezależna od EPAP i musi być zawsze większa od EPAP przynajmniej o 5 mbar (Δ mini = 5 mbar). Mierzone w trakcie wentylacji ciśnienie wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego w każdym menu; wartość maksymalna wygenerowana w każdym cyklu nanoszona jest na wykres słupkowy i powtarzana w okienku menu monitorowania parametrów alarmowych. Ze względów bezpieczeństwa może być emitowany alarm niskiego ciśnienia jeżeli zadany poziom ciśnienia wdechowego nie został osiągnięty (p. § alarmy r wartości domyślne).

Z tych samych względów respirator może przełączyć się z fazy wdechu na fazę wydechu jeśli zadany poziom ciśnienia został znacznie przekroczony.

■ **EPAP – POSITIVE EXPIRATORY PRESSURE** (dodatnie ciśnienie wydechowe)

Wartość tego parametru określa poziom ciśnienia utrzymywanego w trakcie fazy wydechu. Jest ona wyświetlana obok (nazwy) parametru. Wartość EPAP musi być zawsze mniejsza od wartości IPAP (Δ mini = 5 mbar). Ciśnienie mierzone w trakcie wentylacji wyświetlane jest w każdym menu w formie wykresu słupkowego; średnia dla każdego cyklu wartość tego ciśnienia nanoszona jest na wykres słupkowy i powtarzana w okienku menu monitorowania parametrów alarmowych.

■ **RISE TIME** (czas narastania)

Wartość tego parametru umożliwia regulację czasu zwiększania się IPAP w trakcie fazy wdechowej oraz, pośrednio minimalnego czasu wdechu..

Poszczególne poziomy czasu narastania odpowiadają:

- Rise time 1 = 0,2 do 0,7 sek (teoretyczny 0,2 sek)
- Rise time 2 = 0,4 do 1,0 sek (teoretyczny 0,4 sek)
- Rise time 3 = 0,6 do 1,2 sek (teoretyczny 0,6 sek)
- Rise time 4 = 0,8 do 1,5 sek (teoretyczny 0,8 sek)

Powyższe okresy zależą od nastawionego (pożądanego) ciśnienia, częstości oddechów oraz stanu pacjenta. Czas narastania IPAP jest realizowany konsekwentnie; koniec fazy wdechowej następuje dopiero po upływie tego czasu lub minimalnego czasu wdechu.

■ **Trigg I – INSPIRATION TRIGGER** (trigger wdechowy)

Wartość tego parametru określa poziom wysiłku wdechowego (ciśnienia), które pacjent musi wygenerować aby respirator wyznaczył cykl. Jest to parametr typu mieszanego, co oznacza, że opiera się na pomiarach przepływu i ciśnienia. Poziomy detekcji określa algorytm uwzględniający tzw. bias flow tj. przepływ podkładu, ciśnienie

wydechowe oraz czas trwania wydechu. Służy to optymalizacji czułości oraz uniknięcia potencjalnego zjawiska „auto – triggering” (przypadkowego włączenia)

Poziomy czułości maleją od 1 do 5: im wyższy jest indeks tym mniejsza czułość triggera. Poziomy czułości odpowiadają różnicom, przepływu w stosunku do lub różnicom ciśnienia odnoszonym do ciśnienia wydechowego. Poziomy te zmniejszają się wraz z czasem pomiędzy 0,7 do 0,3 s:

- Trigg I 1 = Bias Flow + 3,5 l/min lub Pe – 0,3 mbar
- Trigg I 2 = Bias Flow + 4,0 l/min lub Pe – 0,5 – 0,7 mbar/czas
- Trigg I 3 = Bias Flow + 4,5 l/min lub Pe – 0,6 – 0,8 mbar/czas
- Trigg I 4 = Bias Flow + 4,5 l/min lub Pe – 0,7 – 0,9 mbar/czas
- Trigg I 5 = Bias Flow + 4,5 l/min lub Pe – 0,8 – 1,0 mbar/czas

Ostrzeżenie !

Zaleca się ostrożne przystosowanie poziomu triggera w celu uniknięcia ryzyka samo – włączenia się fazy oddechowej. Poziom 1, najbardziej czuły, jest odpowiedni dla dzieci.

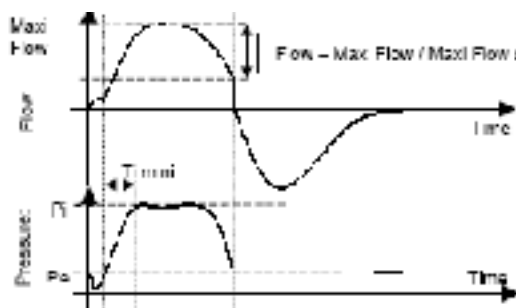
▪ Trigg E – EXPIRATION TRIGGER (trigger wydechowy) -

Parametr ten reguluje czas trwania wdechu w cyklu oddechowym; wyrażony jest w % jako stosunek spadku przepływu wdechowego do maksymalnej wartości przepływu wdechowego wygenerowanego w cyklu oddechowym.

Trigger wydechowy uaktywnia się jednakże dopiero wówczas gdy osiągnięty zostanie nastawiony poziom ciśnienia wdechowego lub czas narastania określony minimalnym czasem wdechu. Jeżeli spadek obserwowanego przepływu jest w danym czasie nieodpowiedni to koniec fazy wdechowej inicjowany jest przez wartość umowną niezależnie od % TRIGG E. Ten okres czasu lub maksymalny czas wdechu może trwać najkrócej 3 sek lub czas wdechu będzie odpowiadał stosunkowi

$I/T = 50\%$ lub $I/E = 1/1$ przy ostatnim pomiarze częstości.

W przypadku aktywnej funkcji AUTO adjustment (regulacja automatyczna) próg wynosi – 25% i jest to wartość domyślna w przypadku gdy nie wprowadzono żadnych innych nastawów.



▪ Back up R – BACK UP RATE (częstość oddechów w przypadku bezdechu pacjenta) -

W przypadku bezdechu pacjenta respirator realizuje cykle oddechowe tak długo aż wykryte zostanie ciśnienie (triggera) wdechowe. Czas bezdechu można nastawić umożliwiając „przerwy” pomiędzy cyklami spontanicznymi, których częstość może być mniejsza niż częstość back-up (patrz niżej). Poza okresem bezdechu bez detekcji ciśnienia triggera wdechowego, respirator wentyluje z częstością back-up, która jest nastawiona.

Czas wdechu w cyklach realizowanych w czasie bezdechu zawsze zależy od przekroczenia ciśnienia wydechowego (triggera E) oraz wdechowego ciśnienia alarmowego alarmowego o wartości domyślnej.

Krzywa narastania przepływu w tych cyklach jest taka sama jak w cyklach wyzwanych przez pacjenta w granicach kompatybilności z czasem wdechu odpowiadającym częstości wentylacji w bezdechu nastawionym dla $I/T = 33\%$ lub $I/E = 1/2$

Gdy rozpoczynają się cykle wentylacji bezdechu, to w okienku komunikatów alarmowych ukazuje się informacja „CONTROLLED CYCLES” (p. § Alarmy i wartości domyślne), która miga w trakcie całego okresu (bezdechu).

Cykle kontrolowane kończą się jak tylko wykryty zostanie nowy, spontaniczny wdech pacjenta.

Nastawianie częstości Back up jest opcjonalne; jeśli w trakcie nastawiania wybrana zostanie opcja „NO” to w przypadku bezdechu i trybu PSVS (wyświetlacz przełącza się automatycznie) wentylacja się nie rozpocznie. Jeżeli obwód pacjenta jest odłączony lub występuje istotny przeciek to może uaktywnić się alarm niskiego ciśnienia po okresie granicznej wartości bezdechu = + 5 sek (p. § Alarmy oraz wartości domyślne)

▪ Apnea – APNEA LIMITS (granice bezdechu)

Po nastawieniu częstości back up, tj. w trybie PSV ST, można nastawić czas bezdechu. Granice czasu bezdechu oraz wartość domyślna lub wartość „Auto” zależą od nastawionej częstości back up: $30/\text{częstość} \leq \text{czas bezdechu} \leq 180/R$ oraz Auto Apnea (bezdech) = $60/R$ w granicach 3 – 30 s.

▪ Target Vt – TARGET TIDAL VOLUME (objętość oddechowa docelowa) -

Nastawianie Target Volume jest opcjonalne, ale jeśli wartość ta jest nastawiona oznacza, że należy również nastawić ciśnienie maksymalne IPAP (patrz poniżej)

Dzięki tej opcji respirator w sposób ciągły reguluje poziom ciśnienia wdechowego pomiędzy „podstawą”/ minimalnym ciśnieniem wdechowym a granicznym ciśnieniem maksymalnym w celu utrzymania objętości

wdechowej na poziomie jak najbliższym objętości docelowej. Wprowadzenie tej funkcji regulacji ciśnienia możliwe jest przy rozruchu.

Przypomnienie: Należy zwrócić uwagę czy obwód pacjenta jest dobrany do objętości oddechowej (rura Ø22mm dla dorosłych oraz Ø25mm dla dzieci z objętością oddechową poniżej 200 ml)

- **Maxi P – MAXIMUM INSUFLATION PRESSURE** (maksymalne ciśnienie wdechu)  mbar

Jeżeli nastawiona została Target Volume, to związane jest z nią maksymalne ciśnienie wdechowe. Jest ono zawsze większe niż poziom „podstawy” lub minimalnego ciśnienia wdechowego ($\text{min. } \Delta = 3 \text{ mbar}$). Ograniczona jest maksymalną różnicą pomiędzy wartością minimalną a maksymalną ($\text{max. } \Delta = 15 \text{ mbar}$).

W trakcie pracy respiratora odbywa się automatyczna regulacja ciśnienia wdechowego w nawiązaniu do objętości oddechowej mierzonej w każdym cyklu.

Jeżeli znacznie przekroczony został maksymalny poziom ciśnienia wówczas wdech zostaje przerwany a automatyczna regulacja ciśnienia nie będzie funkcjonowała w trakcie następnego cyklu (p. § Alarmy i wartości domyślne)

- **Vti – INSPIRED TIDAL VOLUME** (objętość wdechu)  ml

W respiratorze nastawić można dolny i górny próg alarmowy objętości wdechu.

Nastawienie minimalnej wartości Vti jest ograniczone przez poziom docelowej objętości oddechowej Vt, która musi być większa. Jeżeli docelowa objętość oddechowa staje się mniejsza od wcześniej nastawionej minimalnej wartości oddechowej Vt, wówczas Vti będzie automatycznie przestawiona tak aby różnica wynosiła 10 ml. Podobnie różnica pomiędzy Vti mini a Vti max musi przekraczać przynajmniej 50 ml.

Gdy nastawione zostały progi alarmowe Vti to w trakcie wentylacji mogą włączyć się dwa rodzaje alarmów:

- Alarm optyczny i akustyczny „VTI TOO LOW” (objętość wdechu za mała) – gdy w trzech kolejnych cyklach zmierzona objętość oddechowa staje się mniejsza niż minimalna wartość progowa Vt
- Alarm optyczny i akustyczny „VTI TOO HIGH” (objętość wdechu za duża) – gdy zmierzona w trzech kolejnych cyklach objętość oddechowa staje się większa od maksymalnej wartości progowej. Ten alarm nie jest aktywowany jeżeli mamy do czynienia z niskim ciśnieniem. Jeżeli alarm ten jest prawidłowo nastawiony to można wykryć przecieki w obwodzie pacjenta, nawet jednoramiennym.

Jeśli rozlega się alarm akustyczny, to można wyłączyć ten alarm na dwie minuty ale jego wyłączenie może być tylko automatyczne (p. § Alarmy i wartości domyślne)

Regulacja wartości Vti mini i/lub wartości Vti maxi nie jest obowiązkowa (wybór = „NO”); wyświetlacz wartości zmierzonej będzie jednak funkcjonował.

Zalecamy jednakże aby nastaw wartości Vti max był aktywny, nawet wysoki, przez wartość domyślną w przypadku gdy przepływ mógłby być stracony w obwodzie pacjenta po złącze ciśnienia proksymalnego. Wynika to z faktu, że aktywacja alarmu „LOW PRESSURE” nie zawsze jest zapewniona gdy obwód jest rozłączony.

Objętość wdechu (Vti) obliczana jest z przepływu zmierzonego na wylocie z respiratora w kierunku pacjenta.

Wartość wyświetlana w okienkach monitorujących niekoniecznie oznacza objętość, którą otrzymuje pacjent, gdyż nie uwzględnia ona między innymi możliwości nieszczelności w obwodzie pacjenta. Tylko w przypadku obwodu dwuramiennego oraz respiratora z blokiem wydechowym pomiary przepływu oraz objętości mogą być dokładniejsze i uwzględniać przecieki.

- **Vte – EXPIRED TIDAL VOLUME** (objętość wydechowa)  ml

Zawsze można ustawić minimalną objętość wydechową. Jednakże jest to możliwe tylko w przypadku respiratora w wersji z dwuramiennym obwodem pacjenta tj. z zainstalowanym blokiem zastawki wydechowej (p. § Akcesoria i opcje). Wartość minimalną objętości wydechowej.

Wartość ta będzie wykorzystana do aktywacji alarmu, gdy rzeczywista objętość wydechowa jest mniejsza od nastawionej Vte. Jeżeli taka sytuacja powtórzy się w trzech kolejnych cyklach oddechowych to w takim przypadku wyświetlony zostanie komunikat

„VTE TOO LOW” (za mała objętość wydechowa!)

Jeżeli rozlegnie się sygnał dźwiękowy to możliwe jest wyłączenie tego alarmu na dwie minuty, ale to wyłączenie może być tylko automatyczne (p. § Alarmy i wartości umowne).

Ustawienia wartości Vte mini nie jest obowiązkowe (wybór = „NO”). Nawet, jeżeli rezygnujemy z tej opcji to aktywny jest nadal wyświetlacz wartości zmierzonej.

- **Fr maxi – MAXI RATE** (częstość maksymalna) Ustawienie maksymalnej częstości oddechów pozwala uniknąć ryzyka hiperwentylacji i nadmiernej pracy urządzenia. Jeżeli w trzech kolejnych cyklach oddechowych częstość zmierzona przekracza ten poziom (FR maxi) to emitowany jest alarm akustyczny oraz wyświetlany jest komunikat „MAXI RATE”.

Wartość częstości maksymalnej musi być zawsze większa od wartości wentylacji w bezdechu (back – up rate) jeżeli ta została nastawiona ($\text{minimum } \Delta = 5 \text{ odd/min}$). Jeżeli częstość wentylacji w bezdechu zostanie zmieniona, wówczas częstość maksymalna zmienia się automatycznie jeżeli jest taka potrzeba, przy czym minimalna różnica będzie wynosiła 5 odd/min.

Niezależnie od tego czy częstość maksymalna została nastawiona czy nie istnieje dodatkowe zabezpieczenie na wypadek częstości powyżej 80 odd/min (p. § Alarmy oraz wartości domyślne).

- **FiO₂ - FRACTION OF INSPIRED OXYGEN** (% zawartości O₂ we wdychanej mieszance gazów)

Górną i dolną granicę FiO₂ nastawić można we wszystkich trybach, o ile zainstalowany został odpowiedni czujnik, którego sygnały uruchamiają trigger. Zastawów tych nie można skasować, jeżeli czujnik jest podłączony. Można je skasować intencyjnie tylko wówczas, gdy podłączony czujnik nie jest podłączony. Nastawy są automatycznie wprowadzane do pamięci jak tylko czujnik zostanie podłączony. W takim przypadku respirator wyemituje komunikat przypominający o potrzebie ponownej kalibracji czujnika, jeżeli jest to konieczne (p. § Wzbogacanie mieszanki tlenem)

Nastawy FiO₂ są takie same dla wszystkich wyżej wymienionych trybów. Minimalna różnica między wartością a maksymalną musi wynosić 10 % (minimum $\Delta = 10\%$).

Alarmy minimalnego i maksymalnego FiO₂ włączają się jeżeli:

- nastawiony poziom minimalny FiO₂ nie zostanie osiągnięty w trzech kolejnych cyklach
- nastawiony poziom maksymalny FiO₂ zostanie przekroczony w trzech kolejnych cyklach

Towarzyszące tym sytuacją alarmy akustyczne mogą być wyłączone na dwie minuty, ale kasacja może być tylko automatyczna.




PARAMETRY TRYBÓW PCV/PACV

PCV = PRESSURE CONTROLLED VENTILATION

PAC = PRESSURE ASSISTED CONTROLLED VENTILATION

Menu trybów PCV oraz PACV są następujące:



Pomiędzy tymi menu można „krążyć” poruszając kursorem przyciskami  i  lub bezpośrednio przeskoczyć na stronę naciskając przycisk . Parametry, które można nastawić w trybach PCV/PACV oraz granice zastawów są następujące:

Parametr	Jednostka	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
IPAP	mbar (lub hPa)	5	40	1	15	IPAP \geq EPAP+5 mbar
EPAP	mbar (lub hPa)	0	20	1	0	EPAP \leq IPAP - 5 mbar
Rise time	-	1	4	1	2	-
Rate	bpm (lub odd/min)	5	60	1	10	-

I/T Ratio lub I/E Ratio	%	50	25	1	33	-
	-	1/1.0	1/3.0	0.1	1/2.0	
Trigg I	-	1	5	1	NO	-
Target Vt	ml (lub cm ³)	50	1400	10	NO	-
Maxi P	Mbar (lub hPa)	8	55	1	NO	Not adjustable if Target Vt=NO IPAP + 3 mbar \leq Maxi P \leq IPAP + 15 mbar

Z trybu PCV do trybu PACV można przejść wybierając i nastawiając Trigger I. Wyświetlacz trybu zmieni się automatycznie.

Rodzaje oraz granice alarmów możliwych do ustawienia w tych trybach są następujące:

Alarm	Jednostka	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
Vti mini	ml (lub cm ³)	30	1250	10	NO	Vti mini < Target Vt Vti mini \leq Vti maxi - 50ml
Vti maxi	ml (lub cm ³)	80	3000	10	2000	Vti maxi > Target Vt Vti maxi \geq Vti mini + 50ml
Vte mini	ml (lub cm ³)	30	1250	10	NO	Vte mini \leq Target Vt
Fr maxi	bpm (lub odd/min)	10	120	1	NO	Fr maxi \geq R mini + 5 bpm Keep NO for PCV
FiO₂ mini	%	18	90	1	NO	FiO ₂ mini \leq FiO ₂ maxi - 10%

FiO ₂ maxi	%	30	100	1	NO	FiO ₂ mini ≤ FiO ₂ maxi - 10 %
-----------------------	---	----	-----	---	----	---

Komentarze do poszczególnych parametrów:

■ IPAP- INSUFFLATION PRESSURE (ciśnienie wdechowe) mbar

Ten parametr określa poziom ciśnienia, jakie pojawia się w trakcie wdechu. Wartość tego ciśnienia wyświetlana jest obok (nazwy) parametru. IPAP jest całkowicie niezależne od EPAP: zawsze musi być większe od EPAP (Δ mini = 5 mbar)

Ciśnienie zmierzone w trakcie wentylacji wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego w każdym menu; maksymalna wartość ciśnienia wygenerowanego w każdym cyklu nanoszona jest na wykres oraz powtarzana w okienku menu monitorowania wartości granicznych (alarmów).

Ze względów bezpieczeństwa alarm niskiego ciśnienia może być aktywowany, jeżeli poziom ten nie zostanie osiągnięty (p. §Alarmy i wartości domyślne)

Jeżeli zaś ciśnienie wdechowe zostanie znacznie przekroczone, to nastąpi wówczas przełączenie się respiratora z fazy wdechowej na wydechową.

■ EPAP – POSITIVE EXPIRATORY PRESSURE mbar (dodatnie ciśnienie wydechowe)

Parametr ten określa poziom ciśnienia utrzymywanego w trakcie fazy wydechowej. Wartość tego parametru wyświetlana jest obok jego nazwy.

EPAP zawsze musi być mniejsze od PAP (Δ mini =5 mbar)

Ciśnienie zmierzone w trakcie wentylacji wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego w każdym menu; średnia wartość dla każdego cyklu nanoszona jest na wykres słupkowy i powtarzana w okienku menu monitorowania alarmów.

■ RISE TIME (czas narastania)

Parametr ten określa czas narastania IPAP w trakcie fazy wdechowej.

Możliwe do nastawienia poziomy regulacji rise time odpowiadają:

- Rise time 1=0.2 do 0.7 sek. (czas teoretyczny =0.2 sek.)
- Rise time 2=0.4 do 1 sek. (czas teoretyczny =0.4 sek.)
- Rise time 3=0.6 do 1.2 sek. (czas teoretyczny =0.6 sek.)
- Rise time 4=0.8 do 1.5 sek. (czas teoretyczny =0.8 sek.)

Wymienione wyżej zakresy czasowe zależą od powiązań pomiędzy nastawami pożądanego ciśnienia, częstością i stanem pacjenta.

W każdym cyklu czas narastania ciśnienia zależy od czasu wdechu odpowiadającemu kombinacji nastawionej częstości oraz nastawionemu stosunkowi faz I/T lub I/E. Zrealizowany czas narastania ciśnienia jest zawsze mniejszy niż czas wdechu – 0.3 sek.:

- Rise time 1 zawsze możliwość
- Rise time 2 możliwy jedynie wówczas, gdy Ti=0.7 sek.
- Rise time 3 możliwy jedynie wówczas, gdy Ti=0.9 sek.
- Rise time 4 możliwy jedynie wówczas, gdy Ti=1.1 sek.

■ Rate (częstość) bmp =odd/min

W trakcie wentylacji w trybie PACV, częstość nastawiona jest częstością minimalną; aktywacja przez pacjenta triggera wdechowego może zmienić tę częstość.

Na wyświetlaczu wyświetlana jest wartość średnia częstości; po rozpoczęciu wentylacji jest ona stale uaktualniana. Czas wentylacji pozostaje jednakże stały.

W przypadku braku triggera wdechowego, cykle są regulowane z częstością minimalną jak w trybie PVC.

■ I/T lub I/E Ratio – CYCLING RATIO (cykliczność – zmiana faz oddechu) lub

Stosunek ten może być wykorzystywany w połączeniu z częstością do regulacji czasu wdechu w cyklu. Tryb zmiany faz opisany jest stosunek menu zastawów (p. §Nastawy) w sposób następujący (jako stosunek):

- I/E:

$$I/E = I / (I + E) = I / T$$

- I/T(%): tj stosunkowi (w %) czasu trwania wdechu Ti do czasu trwania całego cyklu (TT=Ti+Te)

$$I/T (\%) = [Ti / (Ti + Te)] \times 100$$

W trybie PACV, proporcja faz może zmieniać się w trakcie wentylacji dzięki generowanemu przez pacjenta poziomowi (ciśnienia) triggera. Czas wdechu pozostaje jednakże stały.

■ Trigg I- INSPIRATOR TRIGGER

Wartość tego parametru określa, jaki wysiłek wdechowy musi wykonać pacjent, aby respirator rozpoczął cykl. Jest to trigger typu mieszanego, co oznacza, że opiera się on na pomiarze przepływu i ciśnienia. Poziomy detekcji regulowane są przez algorytm uwzględniający tzw. przepływ podkładowy, ciśnienie wydechowe i czas trwania wydechu. Ma to na celu optymalizację czułości i uniknięcie potencjalnego zjawiska auto-triggera (samowłączenia).

Poziomy czułości obniżają się od 1 do 5: im większy jest indeks tym mniejsza czułość triggera. Poziomy te odpowiadają różnicom przepływu odnoszonym do przepływu podkładowego lub różnicom ciśnienia odnoszonym do ciśnienia wydechowego. Zwiększają się one w czasie od 0.7 do 3 sek.:

- Trigg I 1=Przepływ podkładowy +3.5 l/min lub P^e - 0,3 mbar
- Trigg I 2=Przepływ podkładowy +4.0 l/min lub P^e -0.5-.07 mbar /czas
- Trigg I 3=Przepływ podkładowy +4.5 l/min lub P^e -0.6-0.8 mbar /czas
- Trigg I 4=Przepływ podkładowy +4.5 l/min lub P^e -0.7-0.9 mbar /czas
- Trigg I 5=Przepływ podkładowy +4.5 l/min lub P^e -0.8-1.0 mbar /czas

OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć ryzyka samoaktywacji respiratora zaleca się bardzo ostrożne przystosowanie poziomu (ciśnienia) triggera. Poziom 1, bardziej czuły, odpowiedni dla dzieci.

Parametr ten można usunąć (wybór =”NO”) – tryb wentylacji zmienia się na PVC (automatycznie przestawienie ekranu)

▪ Target Vt – TARGET TIDAL VOLUME

(objętość docelowa)

Nastawienie TargetVolume jest opcyjnie, ale jeżeli parametr ten został nastawiony to nastawiona musi być także maksymalna wartość IPAP. (p. powyżej)

Opcja ta umożliwi ciągłą, automatyczną regulację poziomu ciśnienia wdechowego w granicach pomiędzy minimalnym ciśnieniem wdechowym a maksymalnym poziomem ciśnienia w celu utrzymania objętości wdechowej na poziomie najbardziej zbliżonym do objętości wdechowej na poziomie najbardziej zbliżonym do objętości docelowej. Funkcja ta wprowadzana jest przy rozruchu.

Przypomnienie: Należy zwrócić uwagę aby obwód pacjenta był dobrze przystosowany (dobrany do objętości oddechowej: rura Ø 22mm dla dorosłych i Ø 15 mm dla dzieci z objętością oddechową powyżej 200 ml)

▪ Maxi p – MAXIMUM INSPIRATORY PRESSURE

(maksymalne ciśnienie wdechowe)

Jeżeli nastawiona została objętość docelowa (Target Volume) to związana z nią jest maksymalne ciśnienie wdechowe. Jest ono zawsze większe niż poziom „bazy” lub minimalny czas wdechowy ($t_{\text{min}} = 3\text{mbar}$).

Ograniczony jest także maksymalny gradient pomiędzy ciśnieniem minimalnym a maksymalnym ($t_{\text{min}} = 15\text{mbar}$).

Automatyczna regulacja poziomu ciśnienia wdechowego w trakcie wentylacji prowadzone jest w odniesieniu do zamierzonej w każdym cyklu objętości oddechowej. Zachodzące pomiędzy cyklami zmiany mają charakter stopniowy zarówno w przypadku wzrostu jak i spadku ciśnienia. Jeżeli ciśnienie maksymalne zostanie znacznie przekroczone, wdech zostaje przerwany a automatyczna regulacja ciśnienia będzie przy następnym cyklu wyłączona (p. §Alarmy i wartości domyślne)

▪ Vti – INSPIRED TIDAL VOLUME

(objętość wdechowa)

Możliwe jest nastawienie zarówno niskiego jak i wysokiego progu (alarmu) objętości wdechowej.

Nastawienie minimalnej wartości Vti ograniczone jest przez objętość docelową Target Vt, która musi być większa od Vti. Jeżeli objętość docelowa Target Vt staje się mniejsza od nastawionej wcześniej Vti wówczas minimalna objętość oddechowa Vt będzie automatycznie regulowana z zachowaniem różnicy 10 ml.

Nastawienie maksymalnej wartości Vti ograniczone jest przez wartość objętości docelowej Target Vt, która musi być mniejsza od Vti. Jeżeli wartość Target Vt staje się większa niż nastawiona objętość maksymalna Vt wówczas maksymalna wartość Vti będzie automatycznie regulowana przy zachowaniu różnicy 10 ml.

Podobnie, różnica pomiędzy Vti mini a Vti maxi musi wynosić przynajmniej 50 ml.

Gdy nastawione są progi alarmowe Vti, to w trakcie wentylacji mogą być emitowane dwa typy alarmów,

- Optyczny i akustyczny „VTI TOO LOW” (objętość wdechowa za mała), gdy zmierzona objętość oddechowa jest mniejsza od nastawionej minimalnej wartości oddechowej w trzech kolejnych cyklach.
- Optyczny i akustyczny „VTI TOO HIGH” (objętość oddechowa za duża) gdy zmierzona objętość oddechowa jest większa od nastawionego progu maksymalnej objętości oddechowej w trzech kolejnych cyklach. Alarm ten nie włącza się, gdy panuje stan niskiego ciśnienia. Alarm ten, o ile jest właściwie nastawiony, może wykryć przeciek w obwodzie pacjenta, nawet jednoramiennym.

Aktywny alarm akustyczny można wyłączyć na dwie minuty, ale skasowanie tego alarmu może być tylko automatyczne (p. §Alarmy i wartości domyślne).

Regulacja Vt mini i/lub vt maxi nie jest obowiązkowa (wybór „NO”); wyświetlacz objętości zmniejszonej pozostaje jednakże zawsze aktywny.

Zaleca się jednakże aktywację wartości V_{ti} maxi nawet jako domyślnej na wypadek gdyby w obwodzie pacjenta (za przyłączem ciśnienia proksymalnego) pojawił się przeciek. Nie zawsze bowiem pewna jest emisja alarmu „LOW PRESSURE” w przypadku odłączenia przewodu.

Wartość V_{ti} obliczana jest z przepływu umieszczonego na wylocie z aparatu. Wartość wyświetlana w okienku monitorowania niekoniecznie jest wartością, jaką otrzymuje pacjent gdyż nie uwzględnia ona, między innymi, możliwych przecieków w obwodzie pacjenta. Wyłącznie respirator w wersji z dwuramiennym obwodem pacjenta i blokiem wydechowym mierzą dokładniej zarówno przepływ jak i objętość, dzięki czemu może ujawnić przecieki.

- **Vte – EXPIRED TIDAL VOLUME**  ml
(objętość wydechowa)

Zawsze należy ustawić minimalną wartość progowa objętości oddechowej. Jednakże jest to tylko możliwe w przypadku respiratora w wersji z zainstalowanym dwuramiennym obwodem pacjenta (p. §Akcesoria Akcesoria opcje). Nastawienie tej wartości limitowane jest przez nastaw objętości oddechowej, docelowej (Target Vt), która musi być większa od niej.

Minimalna wartość V_{te} może być wykorzystywana do aktywacji alarmu w przypadku, gdy zmierzona objętość wydechowa jest mniejsza od tego nastawu. Komunikat „VTE TO LOW” wyświetlany jest wówczas, gdy w trzech kolejnych cyklach $V_{te} < V_{te}$ minimum.

Towarzyszący powyższemu komunikatowi sygnał (alarm) akustyczny można wyłączyć na dwie minuty, ale jego skasowanie może być tylko automatyczne (p. §Alarmy i wartości domyślne).

Nastawienie wartości V_{te} mini nie jest obowiązkowe (wybór = „NO”) jednakże zawsze wyświetlana jest wartość zmierzona.

- **Fr maxi – MAXI RATE** (częstość maksymalna)  bpm=odd/min

Nastawiony próg alarmowy częstości maksymalnej pozwala uniknąć ryzyka hiperwentylacji lub przyspieszenia pracy przez respirator.

Jeżeli w trzech kolejnych cyklach zmierzona częstość przekracza nastawioną wartość Fr maxi, emitowany jest alarm akustyczny oraz wyświetlany jest komunikat „MAXI RATE” (przekroczona maksymalna częstość oddechów).

Różnica pomiędzy wartością graniczną maksymalnej częstości oddechowej a wartością minimalną musi zawsze wynosić co najmniej 5 odd/min ($f_{\text{mini}} = 5$ odd/min). Jeżeli została zmieniona częstość wentylacji w bezdechu (back up rate) wówczas automatycznie zmieniana jest, jeżeli potrzeba, maksymalna z zachowaniem różnicy 5 bpm=odd/min.

Oprócz nastawu częstość maksymalna; niezależnie od tego czy jest ona nastawiona czy nie, istnieje dodatkowe zabezpieczenie przed częstością przekraczającą 80 odd/min (p. §Alarmy i wartości domyślne).

- **FIO₂ - FRACTION OF INSPIRED OXYGEN**  %
(zawartość tlenu w powietrzu wydychanym)

We wszystkich trybach wentylacji nastawić można wartości progowe FIO_2 min i FIO_2 max jeżeli tylko zamontowany został czujnik niezbędny do aktywacji tych alarmów. Nastawów tych nie można zmienić jeżeli czujnik jest podłączony. Mogą być one zmienione przez użytkownika intencjonalnie tylko wówczas gdy czujnik został odłączony. Nastawy pozostają w pamięci tak długo, jak długo czujnik jest podłączony. Po podłączeniu czujnika respirator wysyła komunikat umożliwiający nastawienie progów jeżeli jest taka potrzeba (p. § Podłączanie dodatkowego źródła tlenu). Nastawy FIO_2 są takie same dla wszystkich trybów. Musi być zachowana minimalna różnica pomiędzy FIO_2 min a FIO_2 max (Δ min=10 %)

Alarmy FIO_2 min oraz FIO_2 maxi aktywowane są w zależności od zmienionego w trakcie wentylacji zakresu FIO_2 w sytuacji gdy:

- w trzech kolejnych cyklach nie zostanie osiągnięty próg FIO_2 min
- w trzech kolejnych cyklach przekroczony zostanie próg FIO_2 max

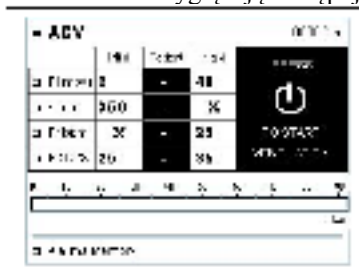
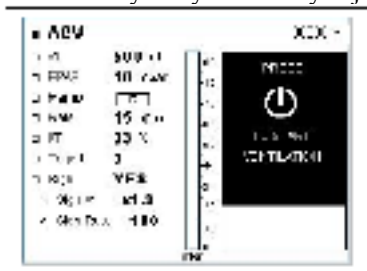
Sygnał dźwiękowy takich alarmów może być wyłączony na 2 minuty, ale jego skasowanie może być tylko automatyczne.




PARAMETRY TRYBU CV/ACV

CV=CONTROLLED VENTILATION

ACV=ASSISTED CONTROLLED VENTILATION

Menu dla tych trybów wentylacji CV oraz ACV wyglądają następująco:



Można krążyć pomiędzy tymi menu poruszając kursorem przy pomocy przycisków  oraz  lub przeskoczyć bezpośrednio na stronę używając przycisku . Parametry wentylacji oraz granice regulacji tych parametrów w trybach CV/ACV są następujące:

Parametr	Jednostka	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
Vt	ml (lub cm ³)	50	1400	10	500	1,5 l/min ≤ Vt x R ≤ 25 l/min
EPAP	mbar (lub hPa)	0	10	1	0	-
Rise time	-	R	D	1	D	-
Rate	bmp (lub odd/min)	5	60	1	10	1.5 l/min ≤ Vt x R ≤ 25 l/min
I/T Radio lub I/E Ratio	%	50	25	1	33	-
	-	1/1.0	1/3.0	0.1	1/2.0	
Trigg I	-	1	5	1	NO	-
Vt Sigh	-	X 1.0	X 2.0	0.1	NO	Vt Sigh ≤ 1400 ml
Sigm rate	-	50	250	50	NO	

Przejęcie z trybu CV do ACV możliwe jest przez wybór i nastawienie Trigger I. Wyświetlacz trybu zmienia się w tej sytuacji automatycznie.

Progi alarmowe i zakres ich regulacji w trybach CV/ACV są następujące:

Alarm	Jednostka	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
Pi mini	mbar (lub hPa)	2	35	1	2	Pi mini ≥ EPAP+2 mbar Pi mini ≤ Pi maxi-10 mbar
Pi maxi	mbar (lub hPa)	15	80	1	40	Pi maxi ≥ EPAP+15 mbar Pi maxi ≥ Pi maxi+10 mbar
Vte mini	ml (lub cm ³)	30	1250	10	NO	Vte mini ≤ Vt
Fr maxi	bmp (lub odd/min)	10	120	1	NO	Fr maxi ≥ R mini + 5 bmp Keep NO for CV
FIO ₂ mini	%	18	90	1	NO	FIO ₂ mini ≤ FIO ₂ maxi - 10%
FIO ₂ maxi	%	30	100	1	NO	FIO ₂ mini ≤ FIO ₂ maxi - 10%

Komentarz do poszczególnych parametrów:

- **Vt – TIDAL VOLUME**
(objętość oddechowa)

|||| ml

Wartość tego parametru określa ilość powietrza, która ma być podana pacjentowi w trakcie każdej fazy wdechowej. Ze względów fizjologicznych i użytkowych nastaw ten jest limitowany przez „Minute Volume” (objętość oddechowa), która równa się „Vt x R”.

Objętość zmierzona w trakcie wentylacji wyświetlana jest w każdym cyklu w okienku menu parametrów monitorowanych.

Przypomnienie: Należy zwrócić uwagę, aby obwód pacjenta był dobrze przystosowany do objętości oddechowej (rura Ø 22mm dla dorosłych i rura Ø 15 mm dla celów pediatrycznych z objętością oddechową poniżej 200 ml).

- **EPAP – POSITIVE EXPIRATORY PRESSURE**  mbar
(dodatnie ciśnienie wydechowe)

Nastaw tego parametru określa poziom ciśnienia utrzymywanego w trakcie fazy wydechowej. Wartość tego parametru wyświetlana jest obok jego nazwy.

Ciśnienie zmierzone w trakcie wentylacji wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego w każdym menu; średnia wartość dla każdego cyklu nanoszona jest na wykres słupkowy i powtarzana w okienku monitorowania.

- **Ramp – SHAPE OF FLOW RATE** 
(kształt krzywej zmian przepływu)

Parametr ten umożliwia regulację sposobu zmian przepływu w trakcie fazy wdechowej. Możliwe jest nastawienie następujących krzywych.

- R: Prostokątna tj. „stały” przepływ
- D: Opadająca tj. obniżająca przepływ od „max” do zera

Krzywe te realizowane są bardziej lub mniej „wiernie”, w zależności od fizjologicznej charakterystyki pacjenta.

- **Rate – MINIMUM RATE**  bpm = odd/min
(minimalna częstość oddechów)

oddechów trakcie wentylacji w trybie ACV, nastawiona jest częstość minimalna. Pacjent aktywuje trigger ma możliwość zmiany tej częstości. Ze względów fizjologicznych i technicznych możliwość nastawień częstości limitowana jest przez „Minute Volume” (objętość minutowa) zakres, której odpowiada Vt x R.

Średnia wartość częstości dla cyklu zrealizowanych aktualizowana jest w sposób ciągły począwszy od startu wentylacji i podawana na wyświetlaczu.

Jeżeli nie ma (nastawu) triggera wdechowego wówczas cykle oddechowe realizowane są z częstością minimalną jak w trybie PCV.

- **I/T lub I/E Ratio = CYCLING RATIO**  % lub 
(czas trwania / proporcja między fazami oddechu)

stosunek ten może być użyty, w kombinacji z częstością, do regulacji czasu wdechu w cyklu. Stosunek faz może być wybierany z menu zastawów jako (p. § Nastawy)

- Stosunek I/E:

$$I/E = 1/CTe/Ti = 1/E$$

- Stosunek I/T tj. stosunek czasu wdechu (Ti) do czasu trwania całego cyklu (Ti+Te):

$$I/T(\%) = [Ti/(Ti+Te)] \times 100$$

W trybie ACV, stosunek faz może zmienić się w trakcie wentylacji z uwagi na aktywność oddechową pacjenta. Czas wdechu pozostaje jednakże stały (nastawiony)

- **Trigg I – INSPIRATION TRIGGER** 

Wartość tego parametru określa wysiłek wdechowy pacjenta jaki pacjent musi wykonać aby urządzenie mogło rozpocząć cykl.

Jest to parametr typu mieszanego co oznacza, że opiera się on na przepływie i ciśnieniu. Poziom detekcji określany jest przez algorytm biorący pod uwagę przepływ „bazowy”, ciśnienie wydechowe oraz czas trwania wydechu. Dzięki temu możliwa jest optymalizacja czułości i uniknięcie potencjalnego zjawiska auto-triggera (samowłączenie).

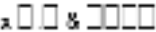
Poziomy czułości od 1 do 5 zmniejszają się: im większy jest indeks tym mniejsza czułość triggera. Poziomy te odpowiadają różnicom przepływu porównywanymi z przepływem bazowym lub różnicom ciśnienia porównywanymi z ciśnieniem wydechowym. Zmniejszają się one z czasem w zakresie 0,7-3s:

- Trigg I 1=Przepływ podkładowy +3.5 l/min lub P^e - 0,3 mbar
- Trigg I 2=Przepływ podkładowy +4.0 l/min lub P^e -0.5-.07 mbar /czas
- Trigg I 3=Przepływ podkładowy +4.5 l/min lub P^e -0.6-0.8 mbar /czas
- Trigg I 4=Przepływ podkładowy +4.5 l/min lub P^e -0.7-0.9 mbar /czas
- Trigg I 5=Przepływ podkładowy +4.5 l/min lub P^e -0.8-1.0 mbar /czas

OSTRZEŻENIE

Zaleca się aby ostrożnie dobierać poziom triggera. Chodzi o uniknięcie ryzyka samo-włączenia się cyklu. Poziom 1, najbardziej czuły, jest odpowiedni dla zastosowań pediatrycznych.

Parametr ten można pominąć (wybór = NO) – w takim przypadku włącza się tryb CV (co wyświetlacz komunikuje automatycznie)

- **Sigh – SIGHT VOLUME & RATE**  (westchnienie - objętość i częstość)

Dzięki tej funkcji możliwe jest okresowe zwiększenie objętości oddechowej w stosunku do wielkości „normalnej” (podstawowej) dla cyklu. W trakcie westchnienia utrzymany jest kształt krzywej przepływu (ramp) a zwiększa się czas wdechu jednakże w taki sposób aby nie zmieniły się stosunek faz (cycling ratio) i objętość minutowa ($MV=Vt \times F$); stąd też w każdym cyklu sigh obniża się częstość. Gdy nastawia się funkcję SIGH (wybór = YES), należy wprowadzić dwa parametry:

- VOLUME (objętość): jest ona regulowana przez wybór współczynnika wielokrotności objętości oddechowej, jednakże nie może przekroczyć 1400 ml
- RATE (częstość): nastaw odpowiada w tym przypadku ilości „normalnych” cykli jakie muszą być zrealizowane pomiędzy cyklami sigh (westchnień)

- **Pi –LIMIT INSUFFLATION PRESSURE**  (graniczne ciśnienie wdechowe)


Konieczne należy nastawić dolny i górny próg alarmowy ciśnienia wdechowego.

Wartość Pi mini (niskie ciśnienie) określa poziom ciśnienia, powyżej, którego powinna rozpoczynać się faza wdechowa. Gdy ciśnienie spada poniżej tego poziomu, wówczas włącza się alarm. Następuje to po okresie zwłoki trwającej 15 sek. Umożliwia to wykrycie rozłączenia lub dużego przecieku (p. § Alarmy i wartości domyślne).

Wartość Pi maxi (wysokie ciśnienie) determinuje poziom ciśnienia, które nie może być przekroczone w trakcie fazy wdechowej. Jak tylko zostanie osiągnięty ten poziom ciśnienia następuje przerwanie wentylacji. Alarm włącza się jeżeli Pi max jest przekroczony w 3 kolejnych cyklach (p. § Alarmy i wartości domyślne). Pomiędzy Pi mini a Pi maxi musi być utrzymana minimalna różnica, podobnie jak w stosunku do EPAP, którego modyfikacja może prowadzić do automatycznych zmian Pi mini i/lub Pi maxi.

Jeżeli wyłączony jest sygnał akustyczny to można go wyłączyć na dwie minuty ale skasowanie tego alarmu może być tylko automatyczne (p. § Alarmy i wartości domyślne).

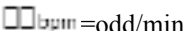
Ciśnienie zarejestrowane w trakcie wentylacji wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego w każdym menu. Wartość maksymalna każdego cyklu nanoszona jest na ten wykres oraz powtarzana w okienku monitorującym.

- **Vte – EXPIRED TIDAL VOLUME**  (objętość wydechowa)

Zawsze można nastawić minimalną objętość oddechowa. Jednakże można z tego skorzystać jedynie w wentylatorze z dwuramiennym układem pacjenta tj. z zainstalowanym blokiem wydechowym (p. § Akcesoria i opcje). Nastaw ten jest limitowany przez nastaw objętości oddechowej Vt, która musi być większa od Vte.

Minimalna objętość wydechowa wykorzystywana jest do aktywacji alarmu w przypadku gdy zmierzona objętość wydechowa jest mniejsza od nastawionej minimalnej wartości Vte. Jeżeli występuje to w trzech kolejnych cyklach oddechowych wyświetlany jest komunikat „VTE TOO LOW” za małą objętość wydechowa)

Jeżeli uaktywni się sygnał akustyczny to można go wyłączyć na dwie minuty ale skasowanie tego alarmu możliwe jest tylko w trybie automatycznym (p. § Alarmy i wartości domyślne). Regulowanie wartości Vte mini nie jest obowiązkowe (wybór=„NO”); przy takim wyborze aktywny jest nadal wyświetlacz wartości zmierzonej:

- **Fr maxi – MAXI RATE** (częstość maksymalna)  =odd/min

Nastawiony próg alarmowy częstości maksymalnej pozwala uniknąć ryzyka hiperwentylacji lub przyspieszania pracy przez respirator.

Jeżeli w trzech kolejnych cyklach zmierzona częstość przekracza nastawioną wartość Fr maxi, emitowany jest alarm akustyczny oraz wyświetlany jest komunikat „MAXI RATE” (przekroczona maksymalna częstość oddechów).

Wartość progowa częstości maksymalnej musi być zawsze większa od częstości minimalnej (Δ min=5 odd/min) .Jeżeli nastawiona jest częstość wentylacji w bezdechu (back up rate) to częstość maksymalna jest korygowana automatycznie jeżeli jest taka potrzeba, przy zachowaniu minimalnej różnicy wynoszącej 5 odd/min. Niezależnie od częstości maksymalnej, niezależnie czy jej poziom został nastawiony lub nie, wentylator ma dodatkowe zabezpieczenie gdy częstość przekracza 80 odd/min (p. § Alarmy i wartości domyślne).

- **FI_{O2} - FRACTION OF INSPIRED OXYGEN**  (zawartość tlenu w powietrzu wydychanym)

Dolne i górne stężenie progowe O_2 można nastawić we wszystkich trybach o ile wentylator posiada czujnik, który sygnalizuje przekroczenie tych wartości. Nastawów tych nie można skasować jeżeli podłączony jest czujnik. Progi alarmowe mogą być skasowane przez użytkownika intencyjnie tylko wówczas gdy czujnik nie jest podłączony. Nastawy są przechowywane w pamięci aż do momentu odłączenia czujnika. W tym przypadku wentylator wyświetla odpowiedni komunikat i użytkownik ma możliwość ponownie skalibrować czujnik, jeżeli jest taka potrzeba (p.Ś Dodatkowe źródło tlenu). Nastawy $FI O_2$ są takie same dla wszystkich trybów i musi być zachowana minimalna różnica pomiędzy wartościami progowymi: minimalną i maksymalną ($\Delta_{min} = 10\%$). Alarmy określone jako $FI O_2$ mini i $FI O_2$ maxi aktywowane są na podstawie pomiaru $FI O_2$ w trakcie wentylacji jeżeli:

- nastawiona wartość minimalna $FI O_2$ nie zostanie zrealizowana w trzech kolejnych cyklach oddechowych,
- nastawiona wartość maksymalna zostanie przekroczona w trzech kolejnych cyklach oddechowych

Alarmy akustyczne mogą być wyłączone na 2 minuty, ale ich skasowanie możliwe jest jedynie w trybie automatycznym.

PARAMETRY TRYBU SIMV

SIMV= Synchronous Intermittent Mandatory Ventilation

Menu dla tego trybu przedstawiają się następująco:



Można krążyć pomiędzy tymi menu poruszając kursorem przy pomocy przycisków oraz lub przeskoczyć bezpośrednio na stronę używając przycisku .

Parametry, które można nastawić w trybie SIMV oraz granice zastawów przedstawiono w poniższej tabeli:

Parametr	Jednostka	Wartość mini	Wartość maks	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
Vt	ml (lub cm^3)	50	1400	10	500	$1,5 \text{ l/min} \leq Vt \times BUR \leq 25 \text{ l/min}$
IPAP	mbar (lub hPa)	5	40	1	15	$IPAP \geq EPAP + 5 \text{ mbar}$
EPAP	mbar (lub hPa)	0	10	1	0	$EPAP \leq IPAP - 5 \text{ mbar}$
Rate SIMV	bpm (lub odd/min)	2	20	1	5	$Rate \text{ SIMV} \leq BUR - 2 \text{ bpm}$
I/T Ratio lub I/E Ratio	%	50	25	1	33	-
	-	1/1.0	1/3.0	0.1	1/2.0	-
Trigg I	-	1	5	1	2	-
Back Up R	bpm (lub odd/min)	4	40	1	10	$1,5 \text{ l/min} \leq Vt \times BUR \leq 25 \text{ l/min}$ $BUR \geq Rate \text{ SIMV} + 2 \text{ bpm}$
Apnea	s	3	30	1	AUTO = Maxi[3;60/R]	$30/BUR \leq Apnea \leq 180/BUR$

Parametry(alarmy), które można nastawiać w trybie SIMV oraz ograniczenia regulacji przedstawiają się następująco:

Parametr	Jednostka	Wartość mini	Wartość maks	Podziałka	Wartość domyślna	Granice regulacji
Pi mini	mbar (lub hPa)	2	35	1	2	$Pi\ mini \geq EPAP+2\ mbar$ $Pi\ mini \leq IPAP + 2\ mbar$ $Pi\ mini \leq Pi\ mini - 10\ mbar$
Pi maxi	mbar (lub hPa)	15	80	1	40	$Pi\ maxi \geq EPAP + 15\ mbar$ $Pi\ maxi \geq PAP + 2mbar$ $Pi\ maxi \geq Pimini +10\ mbar$
Vte mini	ml (lub cm ³)	30	1250	10	NO	$Vte\ mini \leq Vt$
Fr maxi	bpm (lub odd/min)	10	120	1	NO	$Fr\ maxi \geq BUR + 5\ bpm$
FiO ₂ mini	%	18	90	1	NO	$FiO_{2\ mini} \leq FiO_{2\ maxi} - 10\ %$
FiO ₂ maxi	%	30	100	1	NO	$FiO_{2\ mini} \leq FiO_{2\ maxi} - 10\ %$

Komentarz do poszczególnych parametrów:

■ Vt – TIDAL VOLUME

(objętość oddechowa)

Wartość tego parametru determinuje objętość powietrza, która podawana jest w fazie wdechowej każdego lub kolejnego cyklu w przypadku bezdechu pacjenta. Ze względów fizjologicznych i technicznych nastaw ten jest limitowany przez zakres „Minute Volume” (objętości minutowej), która wyliczona jest z zależności „Vt x Back up Nr (częstość w bezdechu).

Wartość zmierzona w trakcie wentylacji wyświetlana jest przy każdym cyklu w okienku monitorującym alarmy.

Przypomnienie: należy zwrócić uwagę na długość oraz objętość wewnętrzną obwodu pacjenta – muszą być one zgodne z objętością oddechową: rura karbowana Ø22 mm dla dorosłych i rura karbowana Ø15 mm dla dzieci z objętością oddechową mniejszą niż 200 ml.

■ IPAP – INSUFLATION PRESSURE

(ciśnienie wdechowe)

Wartość tego parametru determinują poziom ciśnienia osiągnany w trakcie fazy wdechowej cyklu spontanicznego ciśnieniowego. Wartość ta wyświetlana jest obok (nazwy) parametru. IPAP jest wartością niezależną od EPAP i zawsze musi być większa od EPAP. Ciśnienie zmienione w trakcie wentylacji wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego w każdym menu: maksymalna dla każdego cyklu wartość nanoszona jest na wykres słupkowy i powtarzana w okienku monitorującym alarmy.

■ EPAP – POSITIVE EXPIRATORY PRESSURE

(dodatnie ciśnienie wydechowe)

Wartość tego parametru determinuje poziom ciśnienia utrzymanego w trakcie fazy wydechowej. Wartość ta jest wyświetlana obok (nazwy) parametru. EPAP musi być zawsze mniejsze od IPAP (Δ min =5mbar)

Ciśnienie zmierzone w trakcie wentylacji wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego: średnia wartość tego ciśnienia w każdym cyklu nanoszona jest na wykres słupkowy i powtarzana w okienku monitorującym.

■ Rate SIMV (częstość SIMV)

Parametry: Częstość lub okres SIMV używane są do ustawienia okresu czasu w trakcie którego, pomijając okresy bezdechu, cykle objętościowe i ciśnieniowe zmieniają się jeden na drugi. W trakcie tego okresu, wszystkie cykle synchronizowane są przez trigger wdechowy. Okres SIMV zawsze obejmuje cykl objętościowy plus tyle cykli ciśnieniowych ile zainicjuje pacjent. Pierwszy po okresie SIMV trigger wdechowy inicjował będzie cykl objętościowy itd. Częstość SIMV musi być mniejsza od częstości „back up”, tak, że cykle objętościowe trwają

krócej niż okres SIMV i umożliwiają pacjentowi wykonanie oddechów spontanicznych ciśnieniowych pomiędzy oddechami objętościowymi.

▪ **I/T lub I/E Ratio – CYKLIN RATIO**  % lub 1/  
(stosunek faz)


Stosunek ten w kombinacji z częstością bezdechu używany jest do regulacji czasu w cyklach objętościowych. Stosunek ten w menu nastawy (Setup menu) może być wyrażony jako (p. § Nastawy):

– Stosunek I/E:

$$I/E=1/(Te/Ti)=1/E$$

– Stosunek I/T(%) tj stosunek procentowy czasu wdechu (Ti) do całkowitego czasu wdechu (Ti+Te)
 $I/T(\%)=[Ti/(Ti+Te)]\times 100$

Stosunek faz (cycling ratio) może zmieniać się w trakcie trigerowania wdechu przez pacjenta.

▪ **Trigg I – INSPIRATION TRIGGER** 
(trigger wdechowy)

Wartość tego parametru determinuje poziom wysiłków wdechowych pacjenta w trakcie fazy wydechu, które pacjent musi podjąć aby włączył się cykl automatyczny. Jest to trigger typu mieszanego, co oznacza, że opiera się na przepływie i ciśnieniu. Poziom detekcji regulowany jest przez algorytm uwzględniający przepływ podkładu (bazowy), ciśnienie wydechowe i czas trwania fazy wydechowej.


Służy to optymalizacji czułości i uniknięcia potencjalnego zjawiska samowłączenia (autotriggering).

Poziomy czułości zmniejszają się od 1 do 5 : im większy jest indeks, tym mniejsza jest czułość triggera. Poziomy te odpowiadają różnicom przepływu porównywanym z przepływem podkładu (bazowym) oraz różnicom ciśnienia porównywanym z ciśnieniem wydechowym. Zmniejszają się one z czasem pomiędzy 0,7 – 3 sek.

- Trigg I 1 = Przepływ podkładu + 3,5 l/min lub Pe - 0,3 mbar
- Trigg I 2 = Przepływ podkładu + 4,0 l/min lub Pe - 0,5-0,7 mbar/czas
- Trigg I 3 = Przepływ podkładu + 4,5 l/min lub Pe - 0,6-0,8 mbar/czas
- Trigg I 4 = Przepływ podkładu + 4,5 l/min lub Pe - 0,7-0,9 mbar/czas
- Trigg I 5 = Przepływ podkładu + 4,5 l/min lub Pe - 0,8-1,0 mbar/czas

OSTRZEŻENIE

Zaleca się ostrożnie przystosowywać poziom triggera, aby uniknąć ryzyka samo - włączenia się wentylatora. Poziom 1, najbardziej czuły, odpowiedni jest dla zastosowań pediatrycznych.

▪ **Back up R – BACK UP RATE** (częstość przy bezdechu)  tprn = odd/min

Częstość oddechów aut. Przy bezdechu pacjenta determinuje dwa parametry wentylacji: czas wdechu (wykrywanego triggerem lub kontrolowanego) w cyklach objętościowych oraz częstość cykli objętościowych realizowanych w przypadku bezdechu pacjenta. Wentylator powinien realizować cykle objętościowe z tą częstością po wykryciu bezdechu i tak długo aż wykryty zostanie trigger wdechowy. Czas wdechu tych cykli determinowany jest przez częstość i stosunek faz. Czas narastania przepływu w tych cyklach jest identyczny jak w cyklach wyzwalanych triggerowanych przez pacjenta. Kolejne cykle kontrolowane przerywane są jak tylko wykryty zostanie spontaniczny wdech pacjenta; rozpoczynają się wówczas naprzemienne cykle objętościowe i ciśnieniowe, zgodnie z okresem lub częstością SIMV. Nastaw częstości przy bezdechu (back up rate) limitowany jest przez zakres „MINUTE VOLUME” (objętości minutowej), która wynika z „Vt × Back up R” oraz częstości SIMV tak, że „kompletne” cykle objętościowe mają czas trwania mniejszy od okresu SIMV i umożliwiają pacjentowi wykonanie spontanicznych cykli objętościowych pomiędzy dwoma cyklami objętościowymi.

Apnea time (czas bezdechu), o którym mowa, może być nastawiony, umożliwiając „przerwy” pomiędzy cyklami spontanicznymi, których częstość może być mniejsza od częstości back up (patrz poniżej)

Gdy rozpoczynają się cykle przy bezdechu pacjenta, wówczas w okienku komunikatów alarmowych ukazuje się komunikat. „CONTROLLED CYCLES” (cykle kontrolowane – p. § Alarmy i wartości domyślne), który miga tak długo jak długo realizowane są cykle kontrolowane.

▪ **Apnea – APNEA LIMITS** (granice bezdechu)  s

Granice czasowe bezdechu (definicja bezdechu) oraz wartość domyślna lub proponowana wartość „AUTO” zależą bezpośrednio od częstości w bezdechu (back up rate), która była nastawiona:

$30/\text{częstość} \leq \text{Apnea time (czas bezdechu)} \leq 180/R$ (częstość bezdechu) oraz Auto Apnea = $60/R$ w granicach 3 – 30 sek.

▪ **Pi – LIMIT INSUFFLATION PRESSURE**  mbar

Konieczne jest ustawienie progu (alarmu) ciśnienia minimalnego (niskiego) i maksymalnego (wysokiego). Wartość Pi mini lub Low Pressure determinuje poziom ciśnienia, powyżej którego powinna być realizowana faza wdechu. Gdy ciśnienie zmierzone spada poniżej tej wartości włącza się alarm po czasie równym nastawionemu czasowi

bezdechu + 5 sek; umożliwia to wykrycie rozłączenia obwodu lub znacznego przecieku (p. § Alarmy i wartości domyślne).

Wartość Pi max (high pressure) determinuje poziom ciśnienia, które nie powinno być przekraczane w fazie wdechu cykli objętościowych. Jak tylko poziom ten zostanie przekroczony, wdech ulega przerwaniu. Alarm włącza się gdy poziom ten zostanie przekroczony w trzech kolejnych cyklach (p. § Alarmy i wartości domyślne).

Pomiędzy Pi min a Pi max musi być zachowana minimalna różnica – modyfikacja jednego z progów prowadzi do automatycznej zmiany drugiego.

Jeśli włączy się alarm akustyczny, to można go wyłączyć na dwie minuty, ale jego skasowanie możliwe jest tylko w trybie automatycznym (p. § Alarmy i wartości domyślne).

Ciśnienie zmierzone w trakcie wentylacji wyświetlane jest w formie wykresu słupkowego w każdym menu; maksymalna wartość dla każdego cyklu jest nanoszona na wykres słupkowy i powtarzana w okienku monitorującym.


▪ **Vte – EXPIRED TIDAL VOLUME** (objętość wydechowa)  ml

Zawsze należy nastawić minimalną objętość wydechową. Jednakże jest to możliwe w przypadku wentylatora z dwuramiennym obwodem pacjenta tj. z zainstalowanym blokiem wydechowym (p. § Akcesoria i opcje). Nastaw ten jest limitowany przez nastawioną wartość Vt, która musi być większa od Vte.

Wartość Vte min wykorzystywana jest do aktywacji alarmu w przypadku, gdy zmierzona objętość wydechowa jest mniejsza od wartości Vte min. Gdy w trzech kolejnych cyklach wystąpi taka sytuacja to wyświetlony zostanie komunikat „VTE TOO LOW” (za mała objętość wydechowa!)

Gdy rozlegnie się alarm akustyczny to można go wyłączyć na dwie minuty, ale jego całkowite wyłączenie możliwe jest tylko w cyklu automatycznym (p. § Alarmy i wartości domyślne).

Nastawienie wartości Vti mini nie jest obowiązkowe (wybór = „NO”) – wyświetlacz wartości zmierzonej pozostaje aktywny.

▪ **Fr maxi – MAXI RATE** (maksymalna częstość oddechów)  bpm = odd/min

Ustawienie tego parametru zapobiega ryzyku hiperwentylacji pacjenta lub rozbiegania się urządzenia. Jeżeli częstość zmierzona przekracza w trzech kolejnych cyklach wartość progową częstości maksymalnej emitowany jest alarm akustyczny i wyświetlany jest komunikat „MAXI RATE”

Dopuszczalna wartość maksymalna częstości oddechów musi być większa od częstości back – up (bezdechu);

minimalna różnica powinna wynosić **minimum $\Delta = 5$ odd/min**. Jeżeli wartość back up rate jest zmieniona zmienia się automatycznie również dopuszczalna częstość maksymalna jeżeli potrzeba tj. aby zachować **minimum $\Delta = 5$ odd/min**.

Niezależnie od tego czy dopuszczalna częstość maksymalna została nastawiona czy nie, wentylator wbudowane ma dodatkowe zabezpieczenie na wypadek gdyby częstość oddechów realizowanych przekroczyła 80 (odd/min - p. § Alarmy i wartości domyślne).

▪ **FiO₂ - FRACTION OF INSPIRED OXYGEN** (stężenie tlenu w powietrzu wdychanym)  %

We wszystkich trybach pracy można nastawić dopuszczalne stężenie tlenu zarówno niskie (FiO₂ mini) jak i wysokie (FiO₂ max). Warunkiem jest jednak, aby podłączony był czujnik, który umożliwia aktywację (triggerową) odpowiednich alarmów. Nastawów tych nie można skasować gdy czujnik jest podłączony. Jedyna możliwość skasowania tych alarmów istnieje po rozłączeniu czujnika. Nastawy są automatycznie zapamiętywane aż do chwili wyjęcia czujnika. Po podłączeniu czujnika ukazuje się komunikat wskazujący na możliwość kalibracji czujnika, jeżeli jest taka potrzeba (p. § Dodatkowe źródło tlenu).

Nastawy FiO₂ są takie same dla wszystkich trybów. Musi być utrzymana minimalna różnica pomiędzy dopuszczalnym minimalnym a maksymalnym stężeniem tlenu (**minimum $\Delta = 10\%$**).

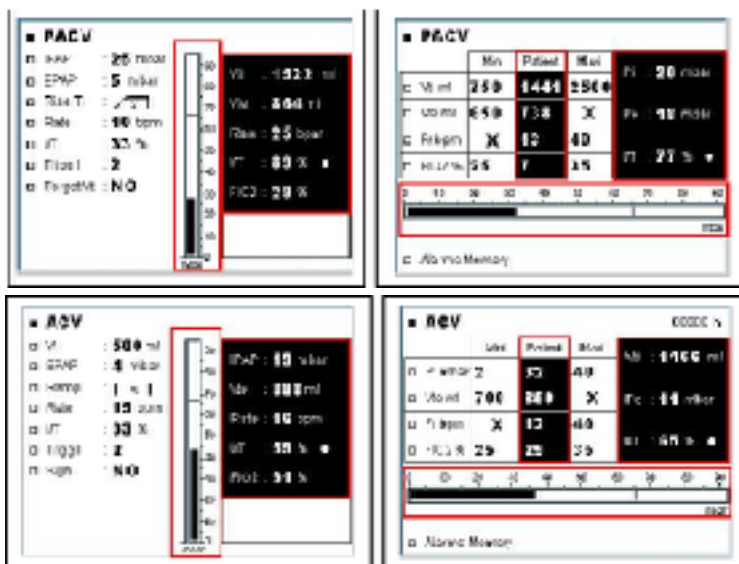
Alarmy FiO₂ mini oraz FiO₂ maxi włączają się odpowiednio, gdy zmierzone FiO₂ w trzech kolejnych cyklach:

- jest mniejsze od nastawionej wartości FiO₂ mini
- jest większe od nastawionej wartości FiO₂ max

Alarm dźwiękowy można wyłączyć na dwie minuty, ale jego skasowanie możliwe jest tylko w trybie automatycznym (zaprogramowanym).

WIZUALIZACJA WYNIKÓW

W trakcie wentylacji można podglądać w każdym menu, głównie zmierzone lub wyliczone parametry przebiegającej właśnie wentylacji. Parametry wyświetlane są w tzw. Odwróconym video (czarny ekran) uzupełniając listę parametrów wentylacji i alarmów, które zależą od rodzaju trybu ciśnieniowego (PSV S, PSV ST, PCV, PACV)



Rodzaje monitorowania są następujące:

▪ **Objętości Vti & Vte** ml

Vti – objętość wdechowa jest to objętość powietrza przesłanego przez wentylator pacjentowi w każdym cyklu. Wyliczana jest ona na podstawie przepływu powietrza opuszczającego respirator w fazie wdechu; nie uwzględnia ona przecieków.

Vte – objętość wydechowa, jest to objętość gazów wydychanych przez pacjenta w każdym cyklu. Jest ona jednakże mierzona tylko, gdy wentylator wyposażony jest w blok wydechowy oraz dwuramienny obwód pacjenta (p. § Akcesoria i opcje). Jest ona obliczana na podstawie pomiarów przepływu gazów powracających do wentylatora minus przepływ „przepłukujący” w fazie wydechu.

Dokładność wyliczeń objętości wynosi $\pm 20\%$ poniżej 150 ml oraz $\pm 10\%$ dla objętości powyżej 150 ml. Wyniki obliczeń Vti oraz Vte są zaokrąglane do najbliższych 5 ml (± 5 ml).

Uwaga: Wyniki pomiarów przepływu i obliczane na ich podstawie objętości zależą od wahań ciśnienia atmosferycznego. Zaleca się kalibrację czujników gdy ciśnienie atmosferyczne znacznie różni się od 1000 hPa (p. § Kalibracja czujników) na przykład zmiana wysokości nad poziomem morza o 1000 m prowadzi do zmian pomiarów przepływu rzędu 10%.

▪ **Cięśnienia – IPAP & EPAP** mbar

Poziome ciśnienia wygenerowane w trakcie każdego cyklu oddechowego wyświetlane są w formie wykresu słupkowego oraz na ten wykres a także wyświetlane w formie numerycznej w okienku monitorującym.

Wartości liczbowe aktualizowane są przy każdym cyklu i odpowiadają one maksymalnej wartości ciśnienia zmierzonego w fazie wdechu oraz średniemu ciśnieniu zmierzonemu w fazie wydechowej.

Dokładność pomiarów ciśnienia wynosi $\pm 0,8$ mbar + 4% odczytu. Wyniki zaokrąglane są do ± 1 mbar.

▪ **R – Rate** (częstość oddechów)

Częstość aktualna podawana jest przy końcu każdego pełnego cyklu wentylacji. Dokładność obliczeń częstości wynosi ± 1 oddech.

▪ **Stosunek faz I/T lub I/E** % lub

Aktualna wartość stosunku faz obliczana jest przy końcu każdego pełnego cyklu oddechowego. Tryb umożliwiający nastawienie pożądanej proporcji faz dostępny jest w menu zastawów (p. § Nastawy):

- jako stosunek I/E gdzie $I/E = 1/(Te/Ti) = 1/E$
- jako stosunek(w %) I/T tj stosunek czasu trwania fazy wdechu (Ti) do czasu trwania całego oddechu ($Tt = Ti + Te$):

$$I/T (\%) = [Ti/(Ti + Te)] \times 100$$

Dokładność obliczeń wynosi w tym przypadku $\pm 10\%$

▪ **Trigger wdechowy**

W trakcie fazy wdechowej rozpoczynanej (triggerowanej) przez wysiłek wdechowy pacjenta (po każdym wykrzyciu tzw. triggera wdechowego) po prawej stronie aktualnego stosunku faz wyświetlany jest symbol .

▪ **FiO₂ – FRACTION OF INSPIRED OXYGEN** (stężenie tlenu w powietrzu wdychanym) %

Stężenie tlenu (FiO_2) w każdym cyklu wyświetlane jest gdy do wentylatora podłączony jest czujnik. Wynik pomiaru zaokrąglany jest z dokładnością $\pm 1\%$ i stanowi średnią pomiarów wykonywanych przy końcu faz wdechowych.

ALARMY I WARTOŚCI DOMYŚLNE

Alarmy i wartości domyślne wykorzystywane przez wentylator **LEGENDAIR**[®] dzielą się na dwie grupy: alarmy wentylacji albo sprawności oraz techniczne wartości domyślne adresowane tylko do techników zajmujących się obsługą sprzętu.

ALARMY WENTYLACJI ORAZ SPRAWNOŚCI

Niektóre z alarmów proponowanych w wentylatorze **LEGENDAIR**[®] muszą być nastawione w zależności od trybów wentylacji (p. § Nastawianie parametrów pracy). Inne nastawy nie mogą być regulowane przez użytkownika i są wykorzystywane do zapewnienia stałego poziomu bezpieczeństwa aparatu w stosunku do pacjenta.

Te, które są sygnalizowane bezpośrednio przez komunikaty tekstowe i/lub sygnały akustyczne dotyczą sytuacji nietypowych mających prawdopodobny wpływ na wentylację w toku w krótkim okresie czasu i wymagających natychmiastowej interwencji (p. § Rozróżnialność sytuacji nietypowych). Może im towarzyszyć oświetlenie „upomnień” na ścianie przedniej aparatu. Niektóre alarmy o drugorzędnym znaczeniu sygnalizowane są wyłącznie przez komunikaty optyczne.

Ogólne zasady podziału alarmów są następujące:

- **Priorytet bardzo wysoki: sytuacja doraźnie krytyczna; wentylacja nie jest możliwa:** ciągły sygnał akustyczny /z lub bez świecącej czerwonej LED /z lub bez komunikatu tekstowego /z lub bez oświetlenia wyświetlacza.
- **Priorytet wysoki: sytuacja krytyczna w krótkim okresie czasu: wentylacja potencjalnie możliwa (compromised):** Sygnał akustyczny o wysokiej częstotliwości /migająca czerwona LED /z komunikatem /z oświetleniem wyświetlacza.
- **Priorytet średni: sytuacja krytyczna w długim okresie czasu: nie ma wpływu na wentylację w krótkim okresie:** sygnał akustyczny o średniej częstotliwości /migająca pomarańczowa LED /z komunikatem słownym /z oświetleniem wyświetlacza.
- **Priorytet niski: sygnalizacja oceniana przez użytkownika:** nie ma sygnału dźwiękowego /ciągle świecąca pomarańczowa LED /z komunikatem tekstowym /bez oświetlenia wyświetlacza.
- **Priorytet bardzo niski: informacja dla użytkownika:** z lub bez sygnału dźwiękowego /bez świecącej LED /z lub bez pośredniej informacji tekstowej /bez oświetlenia wyświetlacza.
- **Priorytet nieokreślony: bez znaczenia** – nie ma sygnalizacji /automatyczne działanie naprawcze

W przypadku, gdy kilka alarmów aktywuje się równocześnie wówczas sygnały akustyczne i optyczne przynależą do alarmu o najwyższym priorytecie, natomiast komunikaty optyczne wyświetlane są kolejno (p. § Wizualizacja i wyłączanie alarmów)

Lista alarmów jest następująca:

Parametr alarmowany	Towarzyszący komunikat słowny	Przyczyny emisji alarmu	Priorytet	Możliwość wyłączenia alarmu (2min)
Rozłączenie / Niskie ciśnienie	DISCONNECTION	Ciśnienie (w przewodzie) pacjenta mniejsze niż wartość IPAP mini (w trybach CV/ACV/SIMV) lub mniejsze niż IPAP – 20% (w trybach PSV/S/PCV/PACV) przez więcej niż 15 sek lub Apnea Time + 5 s w trybach PSV ST oraz SIMV	Wysoki	TAK
Wysokie ciśnienie	HIGH PRESSURE	Ciśnienie wdechowe większe niż P_i maxi (CV/ACV/SIMV) lub większe niż IPAP + 20% (PSV S/PCV/PACV) Natychmiastowe przełączenie się wentylatora na fazę wydechową i alarm po trzech kolejnych cyklach (CV/ACV/SIMV)	Średni	TAK

		Ciśnienie wdechowe i wydechowe Większe od $P_i \text{ max}$ lub $IPAP + 20\%$ w trzech kolejnych cyklach oddechowych	Wysoki	TAK
Bezdech	CONTROLLED CYCLES	Ten komunikat ukazuje się tylko w trybach PSV ST i SIMV w przypadku gdy wentylator nie wykrył (ciśnienia) triggera po nastawionym czasie bezdechu	Bardzo niski	Nie ma Zastosowań
Objętość wdechowa	VTI TOO LOW	Zmierzona w trzech kolejnych cyklach objętość wdechowa mniejsza od nastawionej minimalnej objętości wdechowej	Średni	TAK
	VTI TOO HIGH	Zmierzona objętość wdechowa większa w trzech kolejnych cyklach od nastawionej dopuszczalnej maksymalnej objętości oddechowej Chyba, że alarm Low Pressure jest w Toku	Wysoki	TAK
	CHECK VOLUME	Pomiar oraz obliczenie przepływu wdechowego jest niemożliwe	Wysoki	TAK
Objętość wydechowa	VTE TOO LOW	Zmierzona objętość wydechowa jest mniejsza w trzech kolejnych cyklach oddechowych od nastawionej, dopuszczalnej minimalnej objętości wydechowej	Średni	TAK
Częstość	MAXI RATE	Częstość zmierzona jest większa w trzech kolejnych cyklach od dopuszczalnej częstości maksymalnej	Średni	TAK
	HIGH RATE	Częstość zmierzona jest większa w 30 kolejnych cyklach od 80 odd/min	Wysoki	TAK
FI_{O_2}	FI_{O_2} TOO LOW	Zmierzone FI_{O_2} jest mniejsze w ciągu 15 sek od nastawionej, dopuszczalnej wartości minimalnej FI_{O_2}	Średni	TAK
	FI_{O_2} TOO HIGH	Zmierzone FI_{O_2} jest większe w ciągu 15 sek od nastawionej, dopuszczalnej wartości maksymalnej FI_{O_2}	Średni	TAK
	NO FI_{O_2}	Rozłączenie lub brak czujnika FI_{O_2} , gdy są nastawione progi alarmowe	Wysoki	TAK
	FI_{O_2} CALIBRATION	Wykrycie czujnika FI_{O_2} gdy progi alarmowe nie są nastawione. Automatyczne przywołanie wcześniej nastawionych progów alarmowych.	Niski	TAK stały
	CALIBRATION FAILURE (błąd kalibracji)	Kalibracja czujnika FI_{O_2} poza zakresami tolerancji. Przywołanie wcześniejszej kalibracji lub wartości domyślnych	Niski	TAK stały
Przerwanie Zasilania elektrycznego	NO MAINS	Przerwa w zasilaniu prądem zmiennym. Przełączenie na zewnętrzne źródło prądu stałego	Średni	TAK stały
	EXTERNAL POWER FAILURE	Przerwa w zasilaniu z zewnętrznego źródła prądu stałego. Przełączenie na akumulatory wewnętrzne.	Średni	TAK stały
Akumulatory wewnętrzne	EMPTY BATTERY	Poziom naładowania akumulatorów wewnętrznych < 5% lub napięcie prądu < 20,5 V jeżeli uszkodzony jest akumulator wewnętrzny. Wentylacja zostaje natychmiast zatrzymana.	Wysoki	TAK
	END OF BATTERY	Poziom naładowania akumulatorów wewnętrznych = 0 lub napięcie prądu < 20,5 V jeżeli uszkodzony jest akumulator wewnętrzny. Wentylacja zostaje natychmiast zatrzymana.	Bardzo wysoki	NIE
	CHECK BATTERY	Ładowanie akumulatorów wewnętrznych jest niemożliwe. Problem monitorowania napięcia prądu zasilającego	Średni	TAK

Pomiar ciśnienia	CHECK PRESSURE	Nienormalne ciśnienie: stałe lub ujemne ciśnienie przez okres dłuższy niż 45 s (za wyjątkiem aktywnej funkcji Low Pressure).	Średni	TAK
		Nienormalne ciśnienie: stałe lub ujemne ciśnienie przez okres dłuższy niż 2 min (za wyjątkiem aktywnej funkcji Low Pressure).	Średni	TAK
Zawór wydechowy	CHECK VALVE	Nienormalne ciśnienie wewnątrz zaworu lub zmierzona wartość EPAP > EPAP + 10 mbar w ciągu 45 s	Średni	TAK
		Nienormalne ciśnienie wewnątrz zaworu lub zmierzona wartość EPAP > EPAP + 10 mbar w ciągu 2 Minut	Wysoki	TAK
	VALVE LEAK	Przepływ wydechowy nienormalnie wysoki w trakcie fazy wdechowej (w wersji dwuramiennej)	Średni	TAK
Pamięć wewnętrzna	CHECK PARAMETERS	Utrata parametrów przechowywanych w pamięci. Alarm ten jest systematyczny po załadowaniu nowego oprogramowania	Średni	TAK Stały
Mimowolne Zatrzymanie	-	Zasilanie elektryczne wentylatora zostało przerwane w wyniku naciśnięcia przycisku ON/OFF w trakcie wentylacji	Bardzo wysoki	NO

Uwaga: Jeżeli w trakcie wentylacji dopływ prądu do wentylatora zostanie przerwany przy użyciu przełącznika ON/OFF aparat rozpocznie ponownie wentylacją zaraz po włączeniu zasilania.

BRAKI TECHNICZNE


Użytkownik nie jest bezpośrednio alarmowany o brakach technicznych, które nie wpływają bezpośrednio na działanie wentylatora lub nie będą wpływały w krótkim czasie. Zaburzenia techniczne mogą być konsultowane poprzez menu Maintenance (p. § Czynności obsługowe).

Cyfra odpowiada określonemu rodzajowi braku. Informacje tą powinien wziąć pod uwagę autoryzowany i przeszkolony technik w trakcie okresowych kontroli.

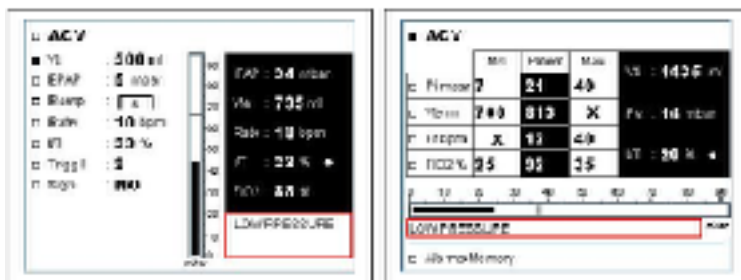
Lista możliwych błędów technicznych jest następująca:

Parametr Usterkowany	Kod komunikatu	Przyczyna techniczna	Priorytet
Pomiar przepływu wdechowego	No 1	Stały przepływ w ciągu 1 min (za wyjątkiem aktywnej funkcji Low Pressure)	Bardzo Niski
	No 2	Kalibracja czujnika nie przeprowadzona lub błędna	Niski
Pomiar Przepływu Wydechowego	No 3	Kalibracja czujnika nie przeprowadzona lub błędna	Niski
Pomiar ciśnienia w zaworze	No 4	Kalibracja czujnika nie przeprowadzona lub błędna	Niski
Pomiar ciśnienia w obwodzie pacjenta	No 5	Kalibracja czujnika nie przeprowadzona lub błędna	Niski
Pomiar prędkości turbiny	No 6	Nienormalny pomiar (wynik) szybkości turbiny	Bardzo Niski
Zegar	No 7	Utrata parametrów zegara	Bardzo Niski
Brzęczyk	No 8	Nieodpowiednie zasilanie elektryczne Brzęczyka	Bardzo Niski
Klawiatura	No 9	Przycisk na klawiaturze zablokowany na dłużej niż 10 sek	Bardzo Niski




WIZUALIZACJA I WYŁĄCZANIE ALARMÓW

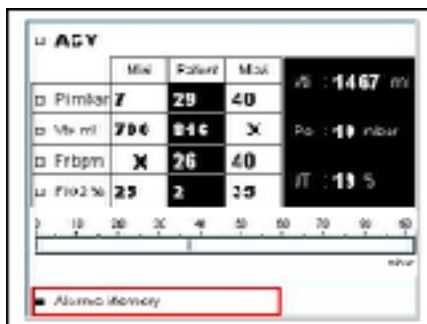
Kiedy w trakcie wentylacji włączy się alarm to jeden ze wskaźników świetlnych – czerwony lub pomarańczowy – znajdują się po lewej stronie przycisku  zaczyna świecić albo w sposób ciągły albo miga (w zależności od

priorytetu alarmu). Ponadto odpowiedni komunikat ukazuje się i miga na dole menu tak długo aż zniknie przyczyna alarmu.




W przypadku gdyby w tym samym czasie włączyło się kilka alarmów to emitowany sygnał akustyczny oraz optyczny dotyczy alarmu o najwyższym priorytecie, natomiast komunikaty tekstowe wyświetlane są po kolei.

W każdym menu możliwe jest wyłączenie alarmu na krótki okres (dwie minuty) poprzez naciśnięcie przycisku  (za wyjątkiem alarmów o priorytecie bardzo wysokim). Wyłączony alarm reaktywowany jest automatycznie po 2 minutach jeżeli nadal występuje powód tego alarmu (o ile nie ma wyjątku). Wszystkie alarmy rejestrowane są w wewnętrznej pamięci wentylatora w momencie ich aktywacji. Dzięki temu można przejrzeć 9 ostatnich alarmów zarejestrowanych dowolnym czasie (wentylacja w toku lub stand – by). Aby alarmy były rejestrowane należy wejść do menu alarmów parametrów danym trybie, umieścić przyciskiem  kursor na linii „Alarms Memory” (pamięć alarmów) zlokalizowanej u dołu ekranu a następnie nacisnąć przycisk  :



Wchodzi się do następującego menu:


ALARMS MEMORY		
HIGH PRESSURE	- 12 Jan 2003	- 20:30
LOW VTI	- 16 Jan 2003	- 11:11
FIC2 FAIL	- 22 Mar 2003	- 22:33
LOW PRESSURE	- 24 Mar 2003	- 23:12
HIGH VT	- 12 May 2003	- 20:30
LOW FIO2	- 15 Jun 2003	- 14:16
LOW VTI	- 10 Jul 2003	- 05:16
LOW PRESSURE	- 15 Jul 2003	- 23:43
FIC2 FAIL	- 23 Jul 2003	- 16:12
■ Back		


Menu to jest wyświetlane przez 15 sek. Można je intencjonalnie opuścić naciskając przycisk . Dostęp do tego menu jest możliwy niezależnie od tego czy wprowadzono blokadę oprogramowania czy też nie.

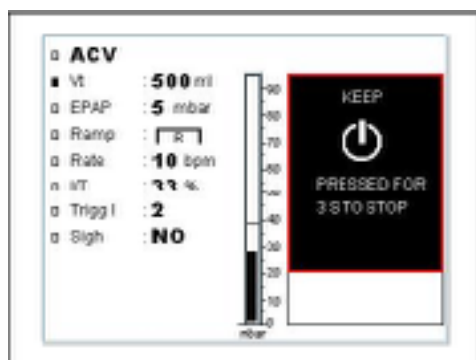
Uwaga: Sprawdzenie alarmów oraz zarejestrowanych zdarzeń jest także możliwe za pośrednictwem PC wyposażonego w oprogramowanie **AIROX COMMUNICATION** (p. § Akcesoria i opcje).

ZATRZYMYWANIE WENTYLATORA

Zatrzymanie wentylatora **LEGENDAIR**[®] możliwe jest z każdego menu. Wentylacja i/lub wentylator musi być zatrzymywany przy zastosowaniu procedury dwustopniowej:

- Przez przytrzymanie przycisku  w pozycji wciśniętej; najpierw zatrzymuje się wentylacja, następnie wentylator przechodzi w tryb oczekiwania. Na ekranie w linii tytułowej pokazuje się komunikat nakazujący użytkownikowi przytrzymanie przycisku w pozycji wciśniętej („KEEP PRESSED FOR 3 s

TO STOP”) a następnie zaświeca się LED znajdujące się po lewej stronie przycisku , sygnalizujące status stand – by (oczekiwanie).






- I następnie przez odcięcie dopływu prądu przełącznikiem znajdującym się z tyłu wentylatora.

Uwaga: Jeżeli wentylator został zatrzymany przez bezpośrednie wyłączenie w trakcie wentylacji zasilania wyłącznikiem ON/OFF wówczas włącza się alarm. Po ponownym włączeniu wentylatora tym wyłącznikiem wentylator przechodzi bezpośrednio do wentylacji. Jeżeli aparat został zatrzymany ale zasilanie jest nadal podłączone to wciąż zapewnione jest ładowanie akumulatorów.

BLOKOWANIE DOSTĘPU DO OPROGRAMOWANIA

Gdy wentylator użytkowany jest w domu pacjenta, zaleca się zablokowanie możliwości zmiany nastawów przez zainstalowanie blokady tj. tzw. klucza.

Blokada wentylatora **LEGENDAIR**[®] jest to program, który uniemożliwia dostęp do nastawów parametrów wentylacji i zmiany trybu wentylacji w celu rozróżnienia użytkownika „klinikznego” i „prywatnego” tj. w domu pacjenta.

Aby zablokować możliwość zmiany parametrów trybu wentylacji należy równocześnie wcisnąć na okres 6 sek przyciski  oraz . W górnym lewym rogu ekranu ukaże się symbol blokady . Po zablokowaniu dostępu możliwe jest jedynie nawigacja między menu, włączenie i wyłączenie aparatu oraz funkcje wentylacji. Aby zlikwidować blokadę należy powtórzyć opisaną wyżej operację. Symbol blokady znika i wszystkie zmiany oraz regulacje są ponownie możliwe.

LICZNIK GODZIN PRACY

Wentylator **LEGENDAIR**[®] posiada dwa liczniki pracy:

LICZNIK CZASU PRACY WENTYLATORA

Licznik ten pokazuje całkowita ilość godzin pracy wentylatora od momentu jego pierwszego uruchomienia. Jest on wyświetlany w menu powitalnym gdy wentylator rozpoczyna pracę oraz w menu czynności obsługowych.

Uwaga: Licznik ten jest resetowany jeżeli wymieniona zostanie płyta główna

LICZNIK CZASU UŻYTKOWANIA PRZEZ PACJENTA

Licznik ten pokazuje ilość godzin i minut efektywnej wentylacji liczonej od ostatniego resetowania licznika. Czas ten wyświetlany jest w menu powitalnym, gdy aparat rozpoczyna pracę oraz przywoływany w górnym prawym rogu każdego menu gdy wentylator znajduje się w stanie oczekiwania oraz przez 1 minutę po rozpoczęciu wentylacji. Może być on także sprawdzany w podmenu odnoszącym się do obsługi zegara, dostępnym z menu zastawów (p. § Nastawy)

Podmenu licznika czasu użytkowania przez pacjenta dostępne z menu nastawów wygląda następująco:



Operacje, które można wykonać z tego menu są następujące:

- Sprawdzenie czasu użytkowania przez pacjenta w trakcie pracy urządzenia
- Dostęp do „statystycznych” danych dotyczących częstości używania przez pacjenta
- Kasowanie liczników przed przekazaniem wentylatora innemu pacjentowi

Korzystanie z liczników w celach „statystycznych”

Licznik może być wykorzystany do analizy czasu rzeczywistego użytkowania wentylatora (czas efektywnej wentylacji) pomiędzy dwiema wybranymi datami. W tym celu należy umieścić kursor na linii „Patient Hours Statistic” a następnie wcisnąć przycisk . Kursor przechodzi automatycznie do linii „Start”. Daty początkowa i końcowa mogą być ustawione w taki sam sposób jak inne parametry, z następującymi ograniczeniami:

- data początkowa = nie wcześniej, i przez wartość domyślną, data ostatniego czyszczenia licznika
- data końcowa = nie później, i przez wartość domyślną, data bieżąca

Nie można uzyskać żadnych danych statystycznych przed pierwszym czyszczeniem licznika.

Po nastawieniu (lub nie) dwóch dat może rozpocząć się wyszukiwanie danych. W tym celu należy ustawić kursor na linii „Search” i nacisnąć przycisk . Po obliczeniach całkowity czas wyświetlany jest w formie „Total: 00020h05min” (przykład) Wyliczenie dziennego czasu wentylacji dotyczy okresu od godziny 12:00 (dzień przed startem) do godz. 12:00 (data końcowa).

Czyszczenie licznika czasu wentylacji pacjenta

Licznik ten może być wyczyszczony/skasowany przy użyciu tej samej procedury jak służy do zmiany parametrów tj. przez ustawienie kursora na linii „Clear” (czyszczenie), naciśnięcie przycisku a następnie naciśnięcie przycisków lub aby dojść do „YES” (tak!) i ponownie potwierdzenie decyzji przyciskiem .

Liczniki natychmiast zmienia się na „00000h00min”. aby wyjść z tego menu, można zarówno umieścić kursor na linii „Back to Set Up” (powrót do zastawów) a następnie nacisnąć przycisk lub zatrzymać wentylator przełącznikiem ON/OFF (z tyłu urządzenia).

PRACA NA WEWNĘTRZNYCH AKUMULATORACH

Jeżeli niedostępne są zawiernie źródła zasilania, wentylator przełącza się automatycznie na akumulatory wewnętrzne. Zmianie tej zawsze towarzyszy alarm, który może być wyłączony (p. § Alarmy i wartości domyślne)

Gdy wentylator pracuje na akumulatorach wewnętrznych wyświetlony jest symbol w pierwszej linii każdego menu. Symbolowi temu towarzyszy informacja o statusie akumulatorów - % naładowania. Wskaźnik ten obliczany jest na podstawie pomiaru napięcia typowo rozładowujących się akumulatorów.

Kiedy poziom naładowania akumulatorów spada do 5% włącza się alarm i wyświetlany jest komunikat „EMPTY BATTERY”. Nawet, jeżeli alarm ten można wyłączyć na 2 min. to nie można go skasować. W takiej sytuacji wentylator należy tak szybko jak to tylko możliwe podłączyć do zewnętrznego źródła zasilania lub wymienić akumulatory.

Jeżeli po emisji alarmu „EMPTY BATTERY” nie zostaną podjęte żadne działania, mogą włączyć się jeszcze przed całkowitym zatrzymaniem się wentylatora inne alarmy techniczne, charakterystyczne dla nieodpowiednich akumulatorów.

W końcowej fazie rozładowania się baterii (zbliżania się do poziomu 0% naładowania) alarm będzie stawał się ciągły, nastąpi zatrzymanie wentylacji i wyświetlony zostanie komunikat „END OF BATTERY” (baterie wyeksploatowane!).

LEGENDAIR[®] sprawdza stan akumulatorów wewnętrznych stale i automatycznie, nawet jeżeli nie są one używane jako główne źródło energii. Alarm „CHECK BATTERY” wskazuje na jakikolwiek problem akumulatorów lub ładowarki w każdym czasie.

Zaleca się jednakże okresowo odłączyć wentylator od zewnętrznego źródła energii w celu upewnienia się, że połączenia wewnętrzne łączące akumulatory z innymi elementami są w dobrym stanie (p. § Obsługa baterii).

DODATKOWE ŹRÓDŁO TLENU

INSTALACJA

Złączka służąca do podłączenia dodatkowego źródła tlenu znajduje się na tylnej ścianie wentylatora. Istotne jest aby do podłączenia wentylatora z zewnętrznym źródłem tlenu użyć sprzęgacza (łącznika) dostarczonego z wentylatorem. Pozwoli to uniknąć uszkodzenia złączki, która jest połączona z hermetycznym blokiem zaworu jednokierunkowego.

OSTRZEŻENIE

Sprzęgacz (łącznik) nie może łączyć dodatkowego zewnętrznego źródła tlenu ze złączką, jeżeli nie jest on podłączony do szczelnego zewnętrznego źródła tlenu lub jeżeli dodatkowe źródło nie jest wykorzystywana; w przeciwnym razie przecieki mogą mieć wpływ na pracę wentylatora

Tlen doprowadzony do wentylatora tą drogą włączany jest do ogólnego strumienia gazów dostarczanych pacjentowi gdy trwa wentylacja.

OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć jakiegokolwiek dysfunkcji czujników wentylatora konieczne jest usunięcie każdego systemu nawilżania tlenu, który zainstalowany jest „pod prąd” wentylatora i zastąpienie go nawilżaczem zainstalowanym „z prądem” wentylatora.

Wentylator **LEGENDAIR**[®] spełnia wymagania norm dla I_{IC_2} do 50%, dlatego też zaleca się aby nigdy nie przekraczać przepływu tlenu powyżej 15 l/min.

Niezależnie od regulacji, pożądane jest aby nigdy nie przekraczać ciśnienia dopływu tlenu do wentylatora powyżej 50 mbar przy przepływie 15 l/min.

Co więcej, dopływ tlenu musi być zamknięty gdy wentylacja jest zatrzymana. Zaleca się aby pozostawić aparat bez dopływu tlenu przez kilka cykli gdy rozpoczyna się wentylacja i przed jej zatrzymaniem. W przypadku przecieku tlenu należy odciąć dopływ tlenu z zewnętrznego źródła, trzymać aparat z dala od ognia i żaru oraz przewietrzyć pokój. Zewnętrzne/dodatkowe źródło tlenu musi mieć niezależny od wentylatora system regulacji przepływu.

ZASTOSOWANIE

Wzbogacanie w tlen może być zastosowane w każdym trybie wentylacji ale we wszystkich przypadkach niezbędne jest zastosowanie czujnika I_{IC_2} na obwodzie pacjent. Czujnik ten umożliwi prawidłową regulację i odpowiednią kontrolę (p. § Pomiar I_{IC_2}).

OSTRZEŻENIE

Terapia tlenowa pacjentów z niewydolnością oddechową powinna być prowadzona pod kontrolą lekarza. Zbyt wysoki przepływ tlenu może prowadzić do komplikacji, takich jak obniżenie objętości minutowej wskutek zmian w obwodowej i centralnej regulacji oddychania oraz zwiększenia się anomalii w stosunkach wentylacja/perfuzja wskutek zmian w mechanizmach odpowiedzialnych za regulację perfuzji płucnej.

Co więcej jakakolwiek zmiana parametrów wentylacji wpływająca na przepływ wdechowy lub wydechowy (częstość oddechów, I/T, IPAP, EPAP) będzie zmieniać I_{IC_2} .

Nie ma zasad umożliwiających przewidywanie I_{IC_2} jako funkcji ilości tlenu (przepływu) dostarczonego do wentylatora. Chociaż „przepłukiwania” obwodu w fazie wydechu są proporcjonalne do poziomu ciśnienia wydechowego ale są zależne od różnicy ciśnień pomiędzy wdechem a wydechem oraz różnicy ciśnień pomiędzy wdechem a wydechem oraz od zachowania się zaworu wydechowego.

Dlatego też zaleca się nastawić przepływ tlenu biorąc pod uwagę wyniki pomiarów I_{IC_2} na wylocie z wentylatora.

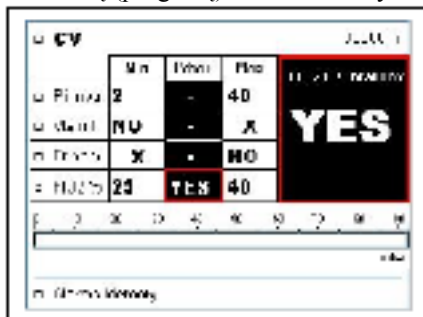
POMIAR I_{IC_2}

Możliwe i zalecane jest aby w trakcie wzbogacania mieszanki tlenem używać czujnika umiejscowionego przy wylocie z wentylatora. Do mocowania służy złączka \varnothing 22mm. Czujnik zamawia się oddzielnie (COMEPA MI COM 102-1 - p. § Akcesoria i opcje). Montuje się go na przystosowanej do wentylatora T-złączce. Czujnik wyposażony jest w kabel podłączony bezpośrednio do wtyczki znajdującej się po prawej stronie i niżej głównego wylotu.



Po podłączeniu czujnika do aparatu zalecana jest kalibracja układu czujnik + wentylator. Gdy wentylator stwierdzi obecność czujnika, po jakimś czasie pracy bez czujnika i nastawionych progów alarmowych (progi alarmowe skasowane), to automatycznie przywracane są przez wentylator poprzednio zapamiętane wartości graniczne. W takim przypadku emitowana jest specyficzna informacja w postaci możliwego do skasowania alarmu, która zaleca użytkownikowi kalibrację czujnika.

Kalibrację czujnika można przeprowadzić w menu parametrów alarmowych umieszczając kursor na linii regulacji progów alarmowych FiO_2 mini oraz FiO_2 maxi, które wprowadzone wcześniej do pamięci zostały przywołane po założeniu czujnika. Następnie można rozpocząć procedurę zmian naciskając przycisk . Po stwierdzeniu wartości dolnego progu alarmowego (FiO_2 mini) pokazuje się komunikat informujący, że kalibracja jest możliwa. Aby skalibrować czujnik należy go najpierw przez 15-30 sek. „wentylować”. (z dala od strumienia powietrza wzbogaconego w tlen. Następnie trzeba wcisnąć albo przycisk albo aby wyświetlił się komunikat „YES”, po czym zatwierdzić decyzję przyciskiem . Kalibrację potwierdza sygnał akustyczny „beep” i można teraz, jeżeli jest taka potrzeba, nastawić dopuszczalną (progową) wartość maksymalną FiO_2 (FiO_2 max).



Jeżeli przeprowadzona kalibracja wykracza poza granice tolerancji wówczas emitowany jest komunikat „CALIBRATION FAILURE” (błąd kalibracji). Ten alarm musi być wyłączony gdyż jego skasowanie jest potrzebne w celu kontynuowania procedury nastawiania progów FiO_2 .

Konieczne jest powtórzenie całej procedury regulacji w celu ponownej kalibracji czujnika. Jeżeli operacja ta zostanie powtórzona wówczas wentylator korzysta z kalibracji domyślnej ale ma to wpływ na precyzję pomiarów.

Kalibrację czujnika należy powtarzać regularnie, jeżeli możliwe to co tydzień. Ponieważ pomiary FiO_2 zależą od zmian ciśnienia atmosferycznego, kalibrację należy powtarzać także wówczas gdy różnice wysokości npm przekraczają $\approx 150\text{m}$.

Uwaga: Używając pierwszy raz nowy czujnik, należy go przystosować do temperatury otoczenia przez około 20 min zanim przeprowadzi się kalibrację. Co więcej, zaleca się aby prawidłowość pomiarów FiO_2 i aktywacji alarmów zweryfikować przed wentylacją pacjenta. Niezbędne do tego jest monitorowane źródło tlenu (p. §Uruchamianie wentylatora).

Jeżeli po nastawieniu progów alarmowych (FiO_2 mini, FiO_2 maxi) monitorowanie FiO_2 jest niemożliwe np. w skutek „utruty” czujnika lub przypadkowego rozłączenia, to emitowany jest komunikat „NO FiO_2 ”. Alarm ten pojawia się po pełnym cyklu wentylacji (w trybie stand-by funkcja ta jest nieaktywna). Alarm ten można wyłączyć na 2 minuty ale jego skasowanie możliwe jest tylko gdy podłączony jest czujnik lub skasowane zostały progi alarmowe (nastaw NO).

CZYNNOŚCI OBSŁUGOWE

Czynności obsługowe wentylatora powinny być prowadzone tylko przez przeszkolony i wykwalifikowany personel. Opisane poniżej metody dotyczą tylko podstawowych operacji i aby wyjść poza nie, konieczne jest zapoznanie się z „Instrukcją obsługową”, którą otrzymuje się po przejściu przeszkolenia w zakresie umożliwiającym naprawy techniczne wentylatora.

MENU CZYNNOŚCI OBSŁUGOWYCH

Do menu czynności obsługowych można wejść jedynie z menu SETUP nastawów (p. § Nastawy). Menu to może być użyte do przeprowadzenia pewnych regulacji i czynności kontrolnych bez potrzeby rozmontowywania urządzenia.

Operacje te powinny być wykonywane okresowo (przynajmniej raz w roku) i w każdym przypadku gdy są wątpliwości co do poprawności wyników wentylacji.


Menu czynności obsługowych przedstawia się następująco:



Poza informacjami wyświetlanymi bezpośrednio (wersja oprogramowania, licznik czasu pracy wentylatora, dane z różnych czujników) menu to umożliwia operacje kontrolne oraz kalibracje.

Czynności obsługowe, które mogą być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany personel, obejmują następujące działania (tylko dla informacji).

Pamięć (rejestr) alarmów

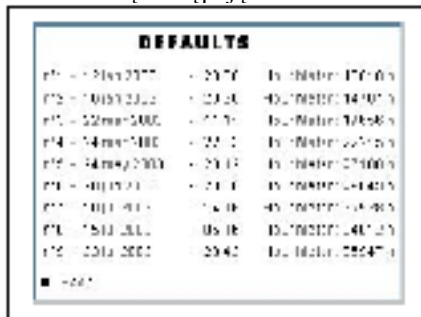
Aby zapoznać się z listą problemów technicznych zapamiętanych przez wentylator należy umieścić kursor na odpowiedniej linii a następnie nacisnąć przycisk .

Umożliwia to wejście do menu DEFAULTS, w którym podane są numery kodowe 9 ostatnich zapamiętanych alarmów, data i czas wystąpienia alarmu oraz stan licznika aparatu.

Uwaga:

Możliwe jest także zapoznanie się z wszystkimi alarmami jak również zadaniami zarejestrowanymi przez wentylator, za pośrednictwem PC wyposażonego w oprogramowanie AIROX COMMUNICATION (p. § Akcesoria i opcje). Odpowiednie kody usterek oraz ich techniczne przyczyny opisano szczegółowo w rozdziale Usterki Techniczne.


Ekran zawierający rejestr alarmów przedstawia się następująco:

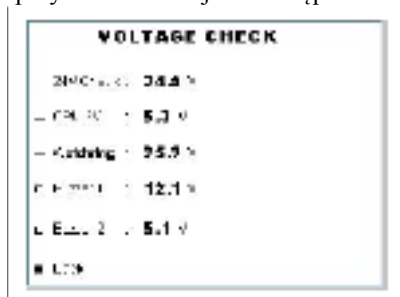


DEFAULTS		
01 - 01/01/2000	01:00	01/01/2000 17:00
02 - 01/01/2000	01:00	01/01/2000 14:00
03 - 02/01/2000	01:00	02/01/2000 14:00
04 - 04/01/2000	01:00	04/01/2000 14:00
05 - 04/01/2000	01:00	04/01/2000 17:00
06 - 01/01/2000	01:00	01/01/2000 14:00
07 - 01/01/2000	01:00	01/01/2000 14:00
08 - 01/01/2000	01:00	01/01/2000 14:00
09 - 01/01/2000	01:00	01/01/2000 14:00

Powyższe menu można opuścić naciskając przycisk  - następuje powrót do menu czynności obsługowych (MAINTENANCE)

Weryfikacja zasilania wewnętrznego


Aby wejść do menu Voltage Check (sprawdzenie napięcia akumulatorów wewnętrznych) należy umieścić kursor na odpowiedniej linii a następnie nacisnąć przycisk . Daje to dostęp do następującego menu:



VOLTAGE CHECK	
2000 V	20.5 V
5.1 V	5.1 V
21 V	21.0 V
30 V	30.0 V
5.1 V	5.1 V

Zawiera ono informacje odnośnie:

- Zasilania elektrycznego: 20.5 do 29.4 V

Napięcie to dostarczane jest z źródła prądu podłączonego do wentylatora. Prąd może płynąć bezpośrednio z prostownika AC/DC, zewnętrznego źródła prądu stałego lub z akumulatorów wewnętrznych. Jeżeli źródłem energii elektrycznej jest akumulator wewnętrzny wówczas po prawej stronie wyświetlacza napięcia wyświetlany jest symbol „”.

Napięcie musi być większe niż 20,5V


- Napięcia prądu zasilającego CPU: 5,1 V \pm 250mV


Napięcie to musi mieścić się w granicach tolerancji, gdyż w przeciwnym przypadku funkcjonowanie tego układu oraz wyniki pomiarów przepływu i ciśnienia mogą być obciążone błędem.

- Napięcia kontrolowanego: 21 do 30V \pm 5%

Wartość tego napięcia umożliwia ocenę warunków zasilania i ewentualnych ubytków energii.

- Aktywacji brzęczyka

Poprzez umieszczenie kursora w wybranej linii sygnału ostrzegawczego i naciśnięcie przycisku  można uruchomić ten sygnał i upewnić się, że działa on prawidłowo.

Powyższe menu można opuścić umieszczając kursor na linii „Back” a następnie naciskając przycisk .



Kalibracja czujników:

- Czujniki ciśnienia




Czujniki ciśnienia wbudowane w wentylator zostały skalibrowane przez producenta. Dlatego też kalibrację należy przeprowadzić ponownie jeżeli wymienione zostały płyta obwodów lub czujniki. Zaleca się aby sprawdzić okresowo przydatność czujników.

> Czujnik ciśnienia (w układzie) pacjenta:

Aby skalibrować ten czujnik, należy użyć manometru o zakresie pomiarowym przynajmniej 0-40 mbar. Manometr trzeba podłączyć do aparatu wyposażonego w szczelinę przecieku o \varnothing 4 mm (maksymalnie) znajdującą się na głównym krańcu wylotowym z wentylatora, połączonym przewodem \varnothing 6,5 mm z gniazdem ciśnienia proksymalnego.

Następnie należy umieścić kursor na linii „Patent Pressure” i rozpocząć procedurę naciskając przycisk . Wyemitowany zostanie sygnał akustyczny „beep” a w linii „Patent Pressuere” wyświetlają się cyfry „00”. Po upewnieniu się, że manometr zewnętrzny pokazuje ciśnienie 0 mbar należy zatwierdzić ten punkt (kalibracji) naciskając przycisk ; zatwierdzeniu towarzyszy sygnał

dźwiękowy „beep”, po czym wentylator wyświetla wartość ciśnienia w drugim punkcie kalibracji tj. „40” (mbar) i zwiększa obroty turbiny w celu osiągnięcia tej wartości.

Używając przycisków  lub  należy regulować tak pracę wentylatora aby ciśnienie odczytane na manometrze zewnętrznym wynosiło $40 \pm 0,2$ mbar. Odpowiadająca temu szybkość obrotów turbiny wskazywana jest w sposób ciągły w dolnej części ekranu. Gdy zmierzone przez manometr ciśnienie jest prawidłowe, należy zatwierdzić konfigurację wentylatora naciskając przycisk  aż sygnał „beep” potwierdzi aktualizację tego punktu kalibracji.

Każda procedura kalibracji musi być przeprowadzona do końca, tj. musi obejmować 2 punkty kalibracji.

➤ Czujnik ciśnienia zaworu

Kursor należy umieścić na linii „Valve Pressure” i powtórzyć te same operacje jw. W przypadku tego czujnika wymagana jest pojedyncza kalibracja punktu „00” i nie jest do tego potrzebny manometr zewnętrzny.

W przypadku gdy czujniki nie SA kalibrowane lub wykazują błędy kalibracji, wentylator emituje kilka sygnałów akustycznych „beep” gdy została sprawdzona określona wartość (punkt kalibracji). Usterka techniczna będzie zasygnalizowana aż błąd nie zostanie skorygowany (p. § Usterki techniczne).


– Czujniki przepływu:

Czujniki przepływu i czujniki zintegrowane w wentylatorze zostały skalibrowane w fabryce. Kalibrację należy przeprowadzić ponownie jeżeli wymieniona została płyta główna lub czujniki.

Czujnik przepływu musi być kalibrowany zawsze gdy zainstalowany został blok wydechowy lub zawsze gdy jest on czyszczony (p. § Akcesoria i opcje).


Ponadto zaleca się okresową kontrolę ważności kalibracji czujnika.

Uwaga: pomiary przepływu i związane z nimi obliczenia objętości podatne są na zmianę ciśnienia atmosferycznego. Zaleca się kalibrację czujnika przepływu jeżeli aktualne ciśnienie różni się zasadniczo od 1000 hPa. Na przykład zmiana wysokości npm o 1000 m prowadzi do zmiany przepływu o 10 %.



W celu kalibracji czujników, należy kursor umieścić na linii „Sensor Calibration” oraz nacisnąć przycisk  aby mieć dostęp do linii poszczególnych czujników:


➤ Czujnik przepływu wdechowego:

Aby skalibrować ten czujnik należy mieć do dyspozycji zewnętrzny referencyjny punkt pomiaru przepływu, którego charakterystyka musi pozwalać na uzyskanie przepływu w granicach od 0 do 200 l/min z możliwie najmniejszymi stratami. Taki układ pomiarowy należy podłączyć bezpośrednio do głównej złączki wylotowej Ø 22 mm za pomocą rury o odpowiedniej długości i przekroju. Nie wolno niczego umieszczać szeregowo tj. pomiędzy wentylatorem a zewnętrznym układem pomiarowym. Chodzi o to aby nie pojawił się przeciek.

Procedura: umieścić kursor na linii „Inspired flow” (przepływ wdechowy) i rozpocząć kalibrację naciskając przycisk . Punkty kalibracyjne przepływu wyświetlane są w kolejnych okienkach „Insp Flow”. Kalibracja jest 8-punktowa : 0,5,12,37,60,90,135 i 160 l/min.


W każdym punkcie kalibracji wentylator automatycznie zwiększa szybkość obrotów generatora tak aby można było osiągnąć odpowiedni przepływ.

Przepływy kalibracyjne ustawia się przyciskami  i  tak aby przepływ odczytany na zewnętrznym przepływomierzu różnił się od przepływu punktu kalibracji co najwyżej o $0 \pm 0,2$ l. Odpowiadająca danemu przepływowi ilość obrotów turbiny wskazywana jest stale w dolnej części ekranu.

Gdy wartość na przepływomierzu zewnętrznym jest prawidłowa należy naciskać przycisk  aż sygnał akustyczny „beep” potwierdzi, że ten punkt kalibracji został sprawdzony. Następnie pokazywany jest następny punkt kalibracji przepływu itd.

Każda rozpoczęta procedura kalibracji musi zostać doprowadzona do końca tj. zatwierdzenia pozostałych 7 punktów kalibracji krzywej przepływu.

➤ Czujnik przepływu wydechowego:


Kalibracja tego czujnika jest konieczna tylko gdy wentylator posiada zainstalowany blok wydechowy (p. § Akcesoria i opcje). Aby skalibrować ten czujnik nie są potrzebne żadne mierniki zewnętrzne, potrzebna jest tylko rura typu male-female (z końcówkami nasuwana i wsuwana) o Ø 22 mm łącząca główną złączkę wylotową ze złączką powrotną wentylatora. Po połączeniu tych złączek należy ustawić kursor na linii „Insp Flow”. Kalibrację rozpoczyna się naciskając przycisk . Czujnik będzie kalibrowany automatycznie w nawiązaniu do wartości zmierzonej przez skalibrowany wcześniej czujnik przepływu wdechowego.



W przypadku gdy czujniki nie są skalibrowane lub wykazują błąd kalibracji aparat emituje kilka sygnałów dźwiękowych „beep”. Następnie zasygnalizowana zostanie usterka techniczna (p. § Usterki techniczne).

– Czujnik FiO_2

Do wentylatora można podłączyć czujnik FiO_2 (p. § Dodatkowe źródło tlenu) ale przed użyciem musi być on skalibrowany. Nie ma fabrycznej kalibracji układów czujnik-wentylator. Nastawiono jedynie wartość domyślną (standardową). Czujnik można skalibrować zarówno poprzez menu wentylacji (p. § Dodatkowe źródło tlenu) jak i menu czynności obsługowych.

Uwaga: Nowy czujnik przed pierwszym użyciem należy „równoważyć” przez około 20 minut z otaczającym powietrzem.




Aby skalibrować czujnik z menu czynności obsługowych, należy najpierw podłączyć ten czujnik do wentylatora a następnie umieścić kursor na linii „Sensor Kalibration” (kalibracja czujnika) i nacisnąć przycisk  aby uzyskać dostęp do linii każdego czujnika.




Kolejny krok to umieszczenie kursora na linii „ FiO_2 ”. Procedurę kalibracji rozpoczyna się naciskając przycisk . Rozlega się sygnał dźwiękowy „beep” i w linii „ FiO_2 ” ukazuje się parametr kalibracji: „21%”. Po upewnieniu się, że czujnik jest rzeczywiście „wentylowany” w ciągu 15-30 sek. (ale nie przez mieszanę wzbogaconą w tlen!) należy potwierdzić kalibrację tego punktu naciskając przycisk . Potwierdzenie sygnalizuje sygnał akustyczny „beep”.

W przypadku tego czujnika wystarczy pojedyncza kalibracja punktu „21%” i nie jest potrzebna żadne zewnętrzne urządzenie. Dokładność pomiaru można jednakże sprawdzić przez porównanie wyświetlanej przez wentylator wartości ze wskaźnikami zewnętrznego, referencyjnego analizatora tlenu.

W przypadku, gdy czujnik nie jest skalibrowany lub wykazuje błąd kalibracji, wentylator emituje kilka sygnałów dźwiękowych, gdy punkt „21%” jest sprawdzany. Alarm ten jest rejestrowany przez wentylator (p. §Alarmy wentylacji) jeżeli błąd ten nie został skorygowany.

Test turbiny

Przez umieszczenie kursora na linii „Turbine speed” możliwa jest bezpośrednia kontrola silnika. Należy najpierw nacisnąć przycisk  a następnie używając przycisków  i  regulować obroty. Zakres regulacji wynosi od 0 do 50000 obrotów a nastawiona (pożądana) ilość obrotów wyświetlana jest zaraz po „Turbine speed”. Rzeczywista ilość obrotów turbiny wyświetlana jest po prawej stronie zastawu, dla tej samej wartości zastawu może być ona różna dla różnych wentylatorów. Zależy to od temperatury oraz stopnia zużycia wentylatora. Manipulując prędkością turbiny można nie tylko sprawdzić poziom szczelności (air tightness) wewnątrz wentylatora, dokładność czujników przepływu (±2%) i ciśnienia (± 1mbar do 39 mbar) ale także stan zanieczyszczenia i zużycia układu (p. „Instrukcja czynności obsługowych”)

Aby wyjść z menu „Turbine speed” należy po prostu ponownie nacisnąć przycisk . Przerwanie wykonywania zadania następuje automatycznie po 7 sekundach bez potrzeby naciskania przycisków  i . aby zatrzymać turbinę wystarczy opuścić linię „Turbine speed”.

OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć nadmiernego przegrzania i możliwego uszkodzenia elementów, operowanie turbiną bez przepływu wylotowego powinno być ograniczone do kilku minut.

PROFILAKTYCZNE CZYNNOŚCI OBSŁUGOWE

Częstotliwość wymiany części zużywalnych

W przypadku normalnego użytkowania wentylatora tj. w atmosferze pozbawionej kurzu i pomijając specyficzne uszkodzenia części (uderzenia, pęknięcia, silne zabrudzenie...) częstotliwość wymiany części zużywalnych jest następująca:

Element	Kod części	Zalecenia częstotliwości wymiany
Filtr powietrza wlotowy (pianka)	3804800	1500 godzin lub 6 m-cy intensywnego użytkowania
Filtr powietrza wlotowy (pianka + drobnocząsteczkowy)	2963300	Raz w miesiącu lub częściej zależnie od zanieczyszczenia
Filtr antybakteryjny powietrza wylotowy	58400039	p. zalecenia producenta
Obwód pacjenta	5084700	p. zalecenia producenta

Nieprzestrzeganie tych zaleceń może prowadzić do pogorszenia działania wentylatora, przegrzania się a nawet utraty pewnych funkcji a w dłuższym przedziale czasowym do zmniejszenia trwałości aparatu.

Czynności obsługowe akumulatorów wewnętrznych

Nie ma potrzeby wyjmowania akumulatorów wewnętrznych w celu sprawdzenia czy działają poprawnie. Aby je wymienić należy postępować zgodnie z „Instrukcją czynności obsługowych”

- Okresowe sprawdzenie akumulatorów wewnętrznych:

Wentylator **LEGENDAIR**[®] kontroluje stan akumulatorów wewnętrznych stale i automatycznie, nawet jeżeli nie są one używane jako główne źródło energii. Pomimo to zaleca się sprawdzenie poziomu naładowania co miesiąc. Można to zrobić albo przez menu czynności obsługowych (p. § Czynności obsługowe0 albo odłączając aparat od zewnętrznego źródła energii. Test taki jest obowiązkowy po otwarciu aparatu lub po dłuższym (powyżej miesiąca) okresie „postoju”. Umożliwia on sprawdzenie poprawności pracy połączeń wewnętrznych łączących akumulator z innymi elementami.

- Ładowanie akumulatorów:

W przypadku gdy poziom naładowania akumulatorów jest niewystarczający co można stwierdzić albo na podstawie informacji z wyświetlacza potencjału (potencjał $\leq 75\%$) albo poprzez sprawdzenie naładowania za pośrednictwem czynności obsługowych (napięcie $< 25,3$ V), należy przeprowadzić ładowanie akumulatorów. Uogólniając, zaleca się pozostawienie wentylatora po wyłączeniu z naładowanymi akumulatorami oraz doładowanie akumulatorów po każdym przestoju, przed ponownym użyciem. Aby naładować akumulatory należy podłączyć wentylator do sieci. Włączenie potwierdza świecący wskaźnik zasilania prądem zmiennym. Oznacz to również, że ładują się akumulatory. Nie ma potrzeby aby do ładowania akumulatorów włączać wentylację, ale jeżeli wentylacja zostanie włączona to ładowanie i tak trwa nadal.

Aby uzyskać minimalny poziom autonomii konieczne jest ładowanie akumulatorów przez 8 godzin lub 12 godzin gdy wentylator nie jest aktualnie używany.

Uwaga: Jeżeli wentylator zasilany jest z zewnętrznego źródła prądu stałego 24 V to akumulatory nie są ładowane.

- Okresowa obsługa akumulatorów

Nie są potrzebne żadne specjalne czynności obsługowe nawet jeżeli akumulatory były kompletnie rozładowane ale w limicie 1000 kompletnych cykli ładowania i rozładowywania lub, odwrotnie, gdy w ciągu 12 miesięcy nie było rozładowania (p. warunki przechowywania). Pożądane jest jedynie okresowe sprawdzenie potencjału akumulatorów (p. powyżej)

- Okresowa wymiana akumulatorów

Przeprowadza się ją po 1000 kompletnych cykli ładowania i rozładowania lub co trzy lata. Jednakże po co najmniej 300 cyklach ładowania i rozładowywania można zaobserwować spadek potencjału o ok. 20 %

- Wymiana akumulatorów wewnętrznych:

OSTRZEŻENIE

W trakcie wymiany akumulatorów wentylator musi być odłączony od zewnętrznych źródeł energii a przełącznik główny powinien znajdować się w pozycji OFF (wyłączony)

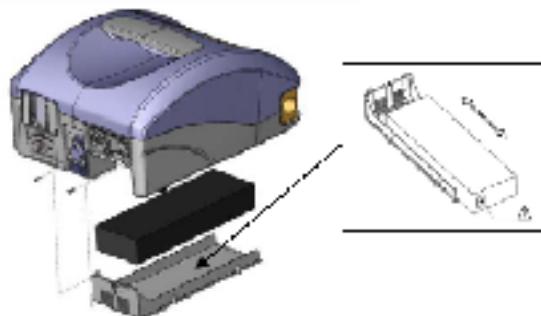
Procedura wymiany:

- Postaw wentylator na stole roboczym
- Używając śrubokręta „Torx T15” odkręć wkręty zabezpieczające pokrywę gniazda akumulatorów, która znajduje się z tyłu/spodu wentylatora
- Wsuń pokrywę popychając ją ku tyłowi wentylatora
- Wyjmij stary akumulator

OSTRZEŻENIE

Zużyty akumulator powinien być zutylizowany zgodnie z obowiązującymi przepisami. Nie wolno wrzucać baterii do ognia.

- Wyjmij nowy akumulator z opakowania włóż go do pokrywy/gniazda orientując styki zgodnie z rysunkiem na tabliczce znajdującej się z tyłu pokrywy



- Włóż pokrywę z akumulatorem powrotem w gniazdo

- Przymocuj pokrywę wkretami

OSTRZEŻENIE

Popychaj pokrywę od tyłu w kierunku na prawo aby nie było nacisku na wsporniki montażowe pokrywy, które w przeciwnym przypadku mogłyby pęknąć podczas wkręcania wkretów.

- **Warunki przechowywania akumulatorów:**

W trakcie przedłużającego się przechowywania wentylatora, wyjmowanie akumulatora nie jest konieczne.

Najlepiej jednak przechowywać wentylator w temperaturze 21 ° C, suchej atmosferze (wilgotność względna <80 %) przycisk dobrze wentylowanej atmosferze.

Jeżeli akumulator przechowywany jest ponad miesiąc w temperaturze powyżej 21 ° powyżej lub dłużej niż dwa tygodnie w temperaturze powyżej 45 ° powyżej, wówczas może to mieć wpływ na pojemność akumulatorów. W takim przypadku konieczne jest dla doładowanie akumulatora przed ponownym użyciem. Akumulatory nie mogą być magazynowane dłużej niż dwa lata, niezależnie od warunków.

Czyszczenie i dezynfekcja

LEGENDAIR® może być czyszczony szmatką lub gąbką delikatnie zwilżoną roztworem bakteriocydu lub germicydu.

Czyszczenie dezynfekcja zaleca się przed wszystkimi czynnościami obsługiwanymi oraz magazynowaniem.

OSTRZEŻENIE

Nie można dopuścić, aby płyn przedostał się do wnętrza aparatu, w szczególności do filtra wlotowego powietrza lub szczelin chłodzących zlokalizowanych na ścianach: bocznej, tylnej i spodniej.

W celu pełnej dekontaminacji wewnętrznych przewodów powietrza można użyć wyparki, należy jednakże sprawdzić kompatybilność zastosowanego środka z następującymi materiałami:

- Poliuretan-poliester (filtr wlotowy powietrza)
- Silikon, SEBS i SATOPREN (uszczelka i elementy konstrukcyjne)
- Pianka poliesterowa lub imid polimetakrylanu (tłumiki)
- ABS, ULTEM (politerimid), PEEM, Stal nierdzewna (Turbina)
- Polietylen, silikon, Nylon, Delfin acetylowi, polipropylen (rury i łączniki)
- Aluminium anodyzowane, polisulfon i ABS (obudowa)
- Metakrylan i/lub połączenia przy pomocy żywicy
- Stal nierdzewna (Laminatom, blok zaworu)
- Silikon (membrany zaworów)
- POM C (złączka wylotowa i blok wydechowy)

Zalecamy stosowanie ANIOSPRAY 29 lub 41 albo AMPHOSPRAY 41

Opcjonalnie, blok wydechowy (p. § Akcesoria i opcje) można sterylizować w autoklawie.

Czujnik **FiO₂** (p. § Akcesoria i opcje) nie może być jednak zanurzany w roztworach czyszczących i dezynfekujących; nie można go też sterylizować w autoklawie. Jeżeli został on zanieczyszczony należy go wymienić.

Obwody pacjenta, które producent dostarcza standardowo z wentylatorami są przeznaczone do jednorazowego użytku i nie można ich dezynfekować. Muszą być one regularnie wymieniane.

Jeżeli używany jest obwód wielokrotnego użytku to przy czyszczeniu i dezynfekcji należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

IDENTYFIKACJA SYTUACJI NIETYPOWYCH

Niezależnie od sposobu analizy alarmów (równoczesna poprzez ekran zarejestrowany w pamięci wydarzeń albo zewnętrzny (PC) przegląd wydarzeń ich lista jest następująca

Informacja / objawy	P r a w d o p o d o b n a przyczyna	Sposób postępowania
---------------------	--	---------------------

LOW PRESSURE Niskie ciśnienie Wysoki priorytet	Ustawiono zbyt niski poziom niskiego ciśnienia (CV/ACV/SIMV)	Odblokuj dostęp do oprogramowania i zmień nastawy niskiego ciśnienia
	Rozłączenie, niewłaściwy dobór lub uszkodzenie przewodu pacjenta	Sprawdź podłączenie lub wymień obwód pacjenta
	Obwód kontrolny ciśnienia proksymalnego rozłączony lub uszkodzony	Skontroluj podłączenie obwodu ciśnienia lub wymień rurę
	Uszkodzony wewnętrzny obwód respiratora lub czujnik ciśnienia	Zmień respirator i/lub skontaktuj się z punktem serwisowym
HIGH PRESSURE Wysokie ciśnienie Priorytet średni/ wysoki	Ustawiono zbyt niski poziom wysokiego ciśnienia (CV/ACV/SIMV)	Odblokuj dostęp do oprogramowania i zmień nastawy wysokiego ciśnienia
	Obstrukcja obwodu pacjenta lub blokada filtra wylotowego	Usuń przyczynę obstrukcji lub wymień filtr pacjenta lub obwód pacjenta
	Obstrukcja obwodu kontrolnego ciśnienia	Wyczyść obwód kontrolny ciśnienia lub wymień rurę
	Pacjent kaszle/ krztusi się	Wyłącz alarm (jeżeli trzeba)
	Uszkodzony wewnętrzny obwód respiratora lub czujnik ciśnienia	Zmień respirator i/lub skontaktuj się z punktem serwisowym
VTI TOO LOW Średni priorytet	Ustawiono zbyt wysoką wartość minimalną Vti (PSV S/PSV BUR/PCV/PACV)	Odblokuj dostęp do oprogramowania i zmień nastawy poziomu minimalnego Vti
	Poziom ciśnienia jest niedostateczny aby osiągnąć pożądaną objętość (PSV S/PSV BUR/PCV/PACV)	Odblokuj dostęp do oprogramowania i zmień podstawowy maksymalny poziom ciśnienia
	Obwód pacjenta zatkany lub nieodpowiednio dobrany	Wyczyść lub zmień obwód pacjent
	Czujnik przepływu uszkodzony lub przeciek wewnętrzny w aparacie	Zmień respirator i/lub skontaktuj się z punktem serwisowym
VTI TOO HIGH Wysoki priorytet	Ustawiono zbyt niską wartość maksymalną Vti (PSV S/PSV BUR/PCV/PACV)	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw maksymalną wartość Vti
	Poziom ciśnienia jest zbyt wysoki aby osiągnąć pożądaną objętość (PSV S/PSV BUR/PCV/PACV)	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw poziom ciśnienia
	Przeciek, uszkodzenie lub zły dobór obwodu pacjenta	Sprawdź połączenie lub wymień obwód pacjenta
	Czujnik przepływu uszkodzony lub przeciek wewnętrzny w aparacie	Zmień respirator i/lub skontaktuj się z punktem serwisowym
VTE TOO LOW Wartość Vte zbyt niska	Ustawiono zbyt niski poziom min. Vte	Odblokuj dostęp do oprogramowania i zmień min. poziom Vte
	Przeciek na obwodzie pacjenta, obwód nieodpowiedni lub rozłączenie obwodu	Sprawdź mocowanie obwodu lub wymień obwód

	Brak bloku wydechowego lub odłączony blok wydechowy	Zamontuj ponownie blok wydechowy lub wykasuj Vte min (jeżeli obwód pacjenta jest jednoramienny)
	Czujnik przepływu zużyty lub źle skalibrowany	Zmień respirator i skontaktuj się z punktem serwisowym
CONTROLLED CYCLES Cykle kontrolowane Bardzo niski priorytet	Ustawiono zbyt niski poziom triggera I	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw poziom triggera I
	Bezdech pacjenta	-
	Wadliwe czujniki	Zmień respirator i skontaktuj się z punktem serwisowym
MAXI RATE Częstość maksymalna Średni priorytet	Alarm częstości max. zbyt niski	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw wartość Max Rate
	Ustawiono zbyt niski poziom triggera I	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw wartość triggera I
	Hiperwentylacja pacjenta	Skasuj alarm i wezwij lekarza (jeżeli objawy nadal występują)
	Uszkodzony czujnik wdechowy przepływu	Zmień respirator i skontaktuj się z punktem serwisowym
HIGH RATE Częstość wysoka Priorytet wysoki	Ustawiono zbyt niski poziom triggera I	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw wartość triggera I
	Hiperwentylacja pacjenta	Skasuj alarm i wezwij lekarza (jeżeli objawy nadal występują)
	Uszkodzony czujnik wdechowy przepływu	Zmień respirator i skontaktuj się z punktem serwisowym
FiO₂ TOO LOW Zbyt niski FiO ₂ Priorytet średni	Ustawiono zbyt niski min. poziom FiO ₂	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw wartość minimalną FiO ₂
	Ustawiono nieodpowiedni przepływ tlenu z zewnętrznego źródła tlenu	Zwiększ przepływ z zewnętrznego źródła tlenu
	Nieprawidłowe podłączenie zewnętrznego źródła tlenu	Sprawdź i popraw podłączenie zewnętrznego źródła tlenu
	Zbyt niskie ciśnienie tlenu w butli/sieci	Zmień źródło tlenu
	Uszkodzony czujnik FiO ₂	Wymień i skalibruj czujnik FiO ₂
FiO₂ TOO HIGH Zbyt wysoki FiO ₂ Priorytet średni	Ustawiono zbyt niski FiO ₂ max	Odblokuj dostęp do oprogramowania i ponownie ustaw wartość minimalną FiO ₂
	Ustawiono zbyt wysoki przepływ dla zewnętrznego źródła tlenu	Zmniejsz przepływ z zewnętrznego źródła tlenu
	Uszkodzony czujnik FiO ₂	Wymień i skalibruj czujnik FiO ₂

NO FiO₂	Czujnik FiO₂ rozłączony chociaż ustawiono alarmy	Rozłącz i ponownie skalibruj czujnik FiO₂ , lub odblokuj dostęp do klawiatury i skasuj nastawy FiO₂
FiO₂ CALIBRATION Kalibracja FiO₂ Priorytet niski	Wykrycie czujnika FiO₂ (automatyczne przywołanie alarmów)	Potwierdź nastawy alarmowe dla FiO₂ i skalibruj czujnik
CALIBRATION FAILURE Błąd kalibracji Priorytet niski	Podczas kalibracji czujnika FiO₂ stężenie podstawowe odbiega od 21%	„Przewietrz” czujnik FiO₂ powietrzem przez 15 do 20 sekund zanim go skalibrujesz lub wymienisz
NO MAINS Brak zasilania 220V Priorytet średni Praca z akumulatorem wewnętrznym za wyjątkiem sytuacji gdy świecił wskaźnik prądu stałego (w tym przypadku funkcjonują źródło prądu stałego 24V)	Przerwanie zasilania	Skasuj alarm, sprawdź przewody zasilające oraz czy w gniazdku jest odpowiednie napięcie
	Rozruch przy podłączonym zewnętrznym 24V DC (brak możliwości naładowania baterii wewnętrznych)	Skasuj alarm
	Przepalony bezpiecznik	Zmień respirator i skontaktuj się z punktem serwisowym
EXTERNAL POWER FAILURE Uszkodzenie zew. źródła zasilania Priorytet średni	Przerwanie zasilania ze źródła zew. 24V i braku zasilania z sieci 220V	Skasuj alarm, sprawdź przewody zasilające oraz napięcie na zewnętrznym źródle prądu
	Przepalony bezpiecznik	Zmień respirator i skontaktuj się z punktem serwisowym
EMPTY BATTERY Rozładowanie baterii Priorytet wysoki	Stan naładowania akumulatorów <5% lub napięcia z akumulatorów wewn. <23V	Podłącz aparat do źródła zasilania 230V lub zewnętrznego 24V Przypomnienie: doładowanie akumulatorów możliwe jest tylko po podłączeniu wentylatora do sieci 230V
END OF BATTERY Priorytet b. wysoki	W wyniku długotrwałego zasilania z akumulatorów stan naładowania akumulatorów =0% lub napięcie z akumulatorów wewnętrznych < 20,5V	Podłącz aparat do źródła zasilania 230V lub zewnętrznego 24V Przypomnienie: doładowanie akumulatorów możliwe jest tylko po podłączeniu wentylatora do sieci 230V
CHECK BATTERY Sprawdź baterie Priorytet średni/wysoki	Baterie nie są ładowane	Wymień baterie lub/i respirator oraz skontaktuj się z punktem serwisowym
CHECK PRESSURE Sprawdź ciśnienie Priorytet średni/wysoki	Nieprawidłowe ciśnienie: stałe lub ujemne (oprócz sytuacji gdy aktywna jest funkcja Low pressure – niskie ciśnienie)	Wyczyść obwód kontrolny ciśnienia lub wymień rurę. Wymień wentylator i skontaktuj się z punktem serwisowym
CHECK VALVE Sprawdź zawór Priorytet średni/wysoki	Nienormalna obstrukcja lub uszkodzenie zastawki wydechowej	Wyczyść / wymień zawór wydechowy i przewód kontrolny. Wymień wentylator i skontaktuj się z punktem serwisowym

	Nieprawidłowe podłączenie lub uszkodzenie przewodu kontrolnego	Ponownie podłącz i/lub wymień zastawkę z przewodem kontrolnym
VALVE LEAK Przeciek w zaworze Priorytet średni	Wykryto przeciek na ramieniu powrotnym obwodu dwuramiennego podczas fazy wdechu	Wyczyść / wymień zawór wydechowy i przewód kontrolny. Wymień wentylator i skontaktuj się z punktem serwisowym
	Czujnik przepływu zużyty lub uszkodzony	Wyczyść / wymień blok wydechowy. Wymień wentylator i skontaktuj się z punktem serwisowym
CHECK VOLUME Sprawdź objętość Priorytet średni	Uszkodzony czujnik przepływu wdechowego lub przeciek wewnętrzny	Wymień wentylator i skontaktuj się z punktem serwisowym
CHECK PARAMETERS Sprawdź parametry Priorytet średni	Utrata parametrów z pamięci	Sprawdź i nastaw ponownie parametry
	Ładowanie pakietu oprogramowania zawierającego nowe parametry	
NO MESSAGE (SCREEN BLACK) Brak informacji Czarny ekran Priorytet b. wysoki	Zasilanie przerwane wyłącznikiem ON/OFF podczas prowadzenia wentylacji	Sprawdź zasilanie i włącz ponownie respirator/ rozpocznij wentylację
No. 1 Priorytet niski	Pomiar częstości przepływu nieprawidłowy	Skalibruj lub wymień czujnik przepływu wdechowego
No. 2 Priorytet niski	Kalibracja czujnika przepływu wdechowego niedostosowana	Skalibruj czujnik przepływu wdechowego
No. 3 Priorytet niski	Kalibracja czujnika przepływu wydechowego niedostosowana	Skalibruj czujnik przepływu wydechowego
No. 4 Priorytet niski	Kalibracja czujnika zaworu ciśnienia niedostosowana	Skalibruj czujnik zaworu ciśnienia
No. 5 Priorytet niski	Kalibracja czujnika ciśnienia pacjenta niedostosowana	Skalibruj czujnik ciśnienia pacjenta
No. 6 Priorytet niski	Szybkość turbiny nieprawidłowa	Wymień turbinę lub płytkę CPU
No. 7 Priorytet niski	Utrata zastawów zegara	Skoryguj nastawy czasowe lub wymień baterie na CPU lub samą płytkę CPU
No. 8 Priorytet niski	Zasilanie brzęczyka niezdolne	Wymień płytkę CPU
No. 9 Priorytet niski	Przycisk na klawiaturze zablokowany przez ponad 10 s.	Sprawdź każdy przycisk lub wymień klawiaturę
WHISTLING Świszczący hałas lub wibracje	Uszkodzenie/ pogorszenie jakości tłumika turbiny i/ lub filtra	Wymień blok turbiny
	Uszkodzenie membrany zaworu	Wymień membranę zaworu

EXCESSIVE HEAT GIVEN OFF Przeegrzewanie się urządzenia	Obstrukcja głównego lub drugiego wlotu powietrza w obudowie	Usuń źródło obstrukcji, sprawdź wszystkie wloty/ wyloty powietrza w aparacie
---	---	---

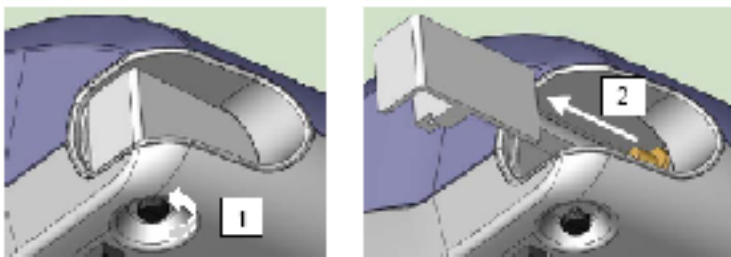
AKCESORIA I OPCJE

BLOK WYDECHOWY – KOD 3809999

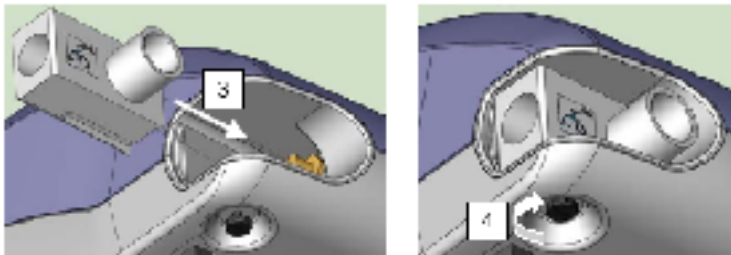
Blok ten umożliwia pomiar ilości powietrza wydychanego przez pacjenta i skutecznie wykrywa przecieki w obwodzie pacjenta. Przeznaczony jest on do współpracy z tzw. Obwodem dwuramiennym.

Blok ten może być instalowany zarówno w fabryce jak dostarczany oddzielnie w celu rozbudowy wentylatora.

Aby zainstalować blok wydechowy należy najpierw zdjąć pokrywę ochronną połączeń, znajdującą się w dolnym lewym rogu ściany frontowej. Pokrywa ta jest przytrzymywana przez pokrętło, które dostępne jest od spodu aparatu:



Po zdjęciu pokrywy, instalowanie bloku jest łatwe i polega na umieszczeniu bloku w obudowie (gnieździe) i zablokowaniu go przy pomocy pokrętła:



Aby zainstalować blok nie są wymagane jakiegokolwiek narzędzia.

Po założeniu nowego bloku wydechowego lub po wymianie lub czyszczeniu bloku, należy skalibrować czujnik przepływu wydechowego przed użyciem aparatu. Kalibracja ta nie wymaga specjalnych urządzeń kontrolnych (p. § Kalibracja czujników)

Po zainstalowaniu bloku i kalibracji czujników, wentylatora można używać z dwuramiennym obwodem pacjenta, z alarmami lub bez. Niezależnie od alarmów, które mogą być ustawione przez użytkownika gdy używany jest obwód dwuramienny, alarmy wbudowane umożliwiają wykrywanie wadliwego działania lub pogarszania się walorów użytkowych urządzenia (p. § Alarmy i wartości domyślne).

Dwuramienny obwód pacjenta musi być wyposażony w zawór wydechowy z tzw. „connectable outlet” (podłączalnym wylotem), który może być podłączony albo do wlotu albo wylotu bloku wydechowego przy użyciu złączek kątowych 22M-22M lub dwuzłączek (rurowych). Jeżeli zawór typu „connectable outlet” jest nie niedostępny a dysponujemy tylko zaworem typu „frez” to zawór ten można zainstalować za blokiem wydechowym, dodając a blank tak, że tylko boczny wylot zaworu jest wolny (p. § Instrukcja)

OSTRZEŻENIE

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości pomiarów, należy czyścić blok wydechowy regularnie raz na dwa tygodnie przy ciągłym użyciu lub co najmniej co 800 godzin.

Blok wydechowy można czyścić i dezynfekować przy użyciu konwencjonalnej procedury (p. § Czyszczenie i dezynfekcja): można także rozważyć sterylizację w autoklawie

ZESTAW POMIARÓW FIO₂ KOD 3810600

Zestaw zawiera:

- Czujnik pomiarowy O₂, typ COMEPA MI COM 102-1 (kod 2964200)
 - Deflektor adaptacyjny ogniwa do T-złączki, Ø15mm
 - T-złączka (standard 22M-22F –Ø15mm)
 - Kabel łączący ogniwo O₂ z aparatem, długość maksymalna 200mm
- Co umożliwia podłączenie czujnika pomiarowego bezpośrednio do ściany frontowej aparatu.



Aby zainstalować zestaw należy:

- Wyjąć czujnik z jego szczelnego opakowania
- Nakręcić czujnik na deflektor połączyć na nacisk powiązany element do króćca Ø15mm T-złączki
- Założyć T-złączkę bezpośrednio na króćca wylotowego Ø22mm respiratora; jeżeli nie jest to możliwe, to element ten musi być założony poniżej zestawu nawilżającego obwód pacjenta
- Przyłączyć kabel do czujnika i wentylatora podłączyć obwód pacjenta do T-złączki

Uwaga: Używając nowego czujnika pierwszy raz, należy go równoważyć („wietrzyć”) w powietrzu przez około 20 min. zanim zostanie skalibrowany i użyty do kontroli wentylacji

Ogniwo COMEPA MI COM 102-1 jest galwanicznym czujnikiem ciśnienia cząstkowego, który posiada kompensację temperatury. Składa się on z dwóch elektrod, żelę przewodzącego oraz jednej membrany przepuszczającej tlen. Tlen w kontakcie z tymi elektrodami powoduje utlenianie elektrochemiczne w wyniku czego pomiędzy elektrodami powstaje napięcie.

Charakterystyka techniczna czujnika COMEPA MI COM 102-1 jest następująca (dla warunków standardowych tj.

p=1013 hPa i temp. 25 °C):

- Dokładność pomiaru: ±3%
- Czas reakcji: < 13 sek. Dla 90% wartości końcowej
- Stabilność dokładności pomiaru: ±1% w ciągu 8h
- Trwałość: 10⁶ h% O₂ (tj. ca 14-18 miesięcy w normalnych warunkach eksploatacji)
- Interferencja chemiczna < 0,5% w przypadku:
 - CO₂: 10% objętość.
 - N₂O: 80% obj.
 - Halotlane: 7,5% obj.
 - Isofluarne: 7,5% obj.
 - Eufluarne: 7,5% obj.
 - Serofluarne: 9% obj.
 - Desfluarne: 20% obj.
- Wpływ wilgotności: - 0,03%

Uwaga: Na pomiar FiO₂ mają wpływ zmiany ciśnienia. Kalibracje czujnika FiO₂ należy powtarzać regularnie, jeżeli to możliwe co tydzień, zwłaszcza w przypadku zmian wysokości npm przekraczających ± 150m (p. § Dodatkowe źródło tlenu)

Zaleca się kalibrować czujnik przed każdym użyciem ogniwa pomiarowego. Aparat pozwala użytkownikowi skalibrować czujnik jak tylko zostanie on podłączony do wentylatora. Operacja ta jest także systematycznie proponowana przez aparat w trakcie procedury nastawiania odpowiednich progów alarmowych. Ponieważ kalibracja polega na identyfikacji zawartości tlenu w atmosferze to dobrze jest w trakcie tej operacji „wentylować” czujnik przez 15-20 sek. Poza obwodem pacjenta (p. § Dodatkowe źródło tlenu).

Zaleca się także aby poprawność pomiarów FiO₂ i aktywacji związanych z tym parametrem alarmów sprawdzić przed wentylacją pacjenta przy pomocy monitorowanego źródła tlenu (p. § Rozruch aparatu).

OSTRZEŻENIE

Czujnik tlenowy jest zamkniętym szczelnym urządzeniem zawierającym elektrolit o niskiej zawartości kwasu oraz elementy z ołowiu. Uszkodzone lub zanieczyszczone czujniki należy utylizować zgodnie z krajowymi przepisami w tym zakresie. Czujnika tlenu nie można zanurzać w roztworach czyszczących i dezynfekujących; nie może być on sterylizowany. Jeżeli czujnik jest zanieczyszczony należy go wymienić.

ZESTAW DO ZDALNEGO ALARMU –KOD 4096000

Zestaw ten transmituje alarmy akustyczne wentylatora na odległość 5 m (większa odległość wymaga indywidualnych uzgodnień i studiów) autonomia zespołu wynosi powyżej 1 roku lub 150 godzin ciągłego alarmu na baterii 9V. Alarm ten ostrzega personel nadzorujący w przypadku odłączenia wentylatora.

Gdy włączy się alarm akustyczny, należy niezwłocznie zidentyfikować jego przyczynę.

Charakterystyka techniczna zestawu do zdalnego alarmu:

- Wymiary: 114x72x72 mm
- Ciężar 150g
- Zużycie energii: 0,1 mA Ma fazie stand-by oraz 3mA w trakcie alarmów
- Zasilanie: baterie alkaiczne 6F22 9V

TORBA TRANSPORTOWA – KOD 3809000

Ta funkcjonalna i dyskretnie niebieska torba transportowa zawiera dwie oddzielne przegrody i wyposażona jest w zamek suwakowy oraz regularne pasy, umożliwiające użytkowanie jej jako plecaka.

Przegroda górna ma miękkie ściany, które chronią wentylator przed uderzeniami, natomiast dolna przegroda zawiera obwód pacjenta oraz drobne akcesoria.

NAWILŻACZ Z PODGRZEWACZEM –KOD 4090000

Urządzenie to umożliwia nawilżanie i podgrzewanie powietrza w obwodzie pacjenta. Podłącza się go do obwodu pacjenta pomiędzy złączką wylotową i pacjenta.

Nawilżacz dostarczony jest z 4 pojemnikami jednorazowymi (kod 5083900)

Na żądanie dostarczony może być pojemnik wielorazowy (kod 2902500):

- Pojemność maksymalna: 0,5l
- Maksymalna strata ciśnienia: 3 mbar przy przepływie 180 l/min
- Średnia podatność: 0,3-0,5 mbar

Jeżeli używa się innego typu nawilżacza to musi on posiadać CE

Zestaw baterii *OPEN Pack*[®] – KOD 4096300



Autonomia wbudowanej baterii w systemie *OPEN Pack*[®] zależy od urządzenia do którego zostało podłączone., nastawów respiratora oraz otoczenia (głównie temperatury) a także od stanu pacjenta. Średnio czas pracy respiratora *LEGENDAIR*[®] na systemie baterii *OPEN Pack*[®] wynosi:

Parametry wentylacji	Średni czas autonomii na całkowicie naładowanych bateriach
----------------------	--

Vt ≈ 200 ml IPAP ≈ 10 mbar R ≈ 20 c/min	10 h z 1 baterią oraz 20 h z 2 bateriami + bateria wewnętrzna respiratora
Vt ≈ 300 ml IPAP ≈ 20 mbar R ≈ 15 c/min	8 h z 1 baterią oraz 16 h z 2 bateriami + bateria wewnętrzna respiratora
Vt ≈ 500 ml IPAP ≈ 30 mbar R ≈ 15 c/min	6 h z 1 baterią oraz 12 h z 2 bateriami + bateria wewnętrzna respiratora
Maksymalne parametry wentylacji	4 h z 1 baterią oraz 8 h z 2 bateriami + bateria wewnętrzna respiratora

- Wymiary (bez akcesoriów): H = 45 mm, L = 235 mm, P = 220 mm
- Waga: 1.8 kg z 1 baterią oraz 2.6 kg z 2 bateriami (bez kabli).

KABEL ZASILANIA 24v –KOD 3810800

Kabel ma długość 2m i może być używany do zasilania wentylatora bezpośrednio ze źródła prądu stałego 24V. Przyłącze (gniazdo) kabla znajduje się na tylnej ścianie aparatu.

OBWÓD PACJENTA JEDNORAZOWY Z ZASTAWKĄ

Obwód ten ma długość 1,6 m oraz posiada wszystkie elementy niezbędne do szybkiego podłączenia do wentylatora:

- Rura oddechowa (pacjenta) Ø22 mm, długość 1,6m
- Zawór wydechowy oraz rura „demend”, którą podłącza się bezpośrednio do złączki Ø 4mm znajdującej się na wentylatorze
- Złączkę i rurę monitorującą, którą podłącza się bezpośrednio do złączki Ø6,5 mm znajdującej się na wentylatorze
- Całkowitą objętość wewnętrzną 500-800 cm³ maksymalnie
- Podatność średnią obwodu: 1ml/ mbar

OBWÓD PACJENTA DWURAMIENNY Z ZAWOREM

Jest to obwód jednorazowy o długości 2x 1,6m, wyposażony we wszystkie elementy niezbędne do szybkiego podłączenia do respiratora:

- Rura do pacjenta Ø22mm , długość 1,6m ze złączką 22F i rurą powrotną (od pacjenta) z pułapką wodną i złączką kolankowa 22M-22M, połączonymi złączką „Y”
- Zawór wydechowy i rura demand, która może być bezpośrednio podłączona do króćca Ø4mm znajdującego się na wentylatorze. Zawór może być zainstalowany pomiędzy gałązką 22M złączki kątowej rury powrotnej a blokiem wydechowym albo pomiędzy wylotem bloku wydechowego ze złączką 22M-22M lub kątową 22M-22M (p. § Instalowanie)
- Złączkę i rurę monitorującą, która może być podłączona bezpośrednio do króćca Ø6,5 mm, który znajduje się na respiratorze
- Całkowita objętość wewnętrzną: 1100cm³ -1600cm³ maksymalnie
- Podatność średnią obwodu: 1ml/mbar
- Wewnętrzna objętość pułapki wodnej:100cm³ maksymalnie

OPROGRAMOWANIE KOMUNIKACYJNE AIROX - KOD 296200

Oprogramowanie dostarczane na CD umożliwia instalację programu użytkowego AIROX COMMUNICATION V 3.0 do PC

Minimalne wymagania odnośnie hard ware (PC) są następujące:

- Rozdzielczość ekranu 1024x768 pixels
- RAM: minimum 16 MB
- Procesor: minimum 100 MHz

Mając to oprogramowanie, pracujące w systemach Windows 98, 2000, Millenium i XP można:

- Załadować do **LEGENDAIR**[®] nowe oprogramowanie
- Wyszukiwać dane przechowywane w pamięci wentylatora (lista zdarzeń: on/off/alarmy/wartości domyślne) oraz edytować je w formie raportu
- Przeglądać dane odnośnie ciśnienia i przepływu oraz kombinacje tych danych (pętle) w czasie rzeczywistym w trakcie wentylacji
- Wyświetlać w czasie rzeczywistym alarmy włączane przez wentylator

- Gromadzić rzeczywiste parametry wentylacji z okresu od kilku minut do kilku godzin oraz edytować je w formie raportu.

Aplikacja AIROX COMMUNICATION V 3.0 jest kompatybilna z wentylatorami SMARTAIR Plus, SMARTAIR S. Aplikacja ta jest kompatybilna także z wentylatorem SMARTAIR STR

Oprogramowaniem w wersji SM 02 004 i późniejszymi oraz z wentylatorem TEINAIR x oprogramowaniem w wersji TW04010 i późniejszymi ale z mniejszą ilością funkcji w porównaniu z tymi, które dostępne są w LEGENDAIR®.

Komputer można podłączyć do LEGENDAIR® za pośrednictwem kabla lub modemu: p. wyżej.

KABEL KOMUNIKACYJNY – KOD 2961900

Jest to przewód o długości 2 m, używany do podłączenia wentylatora LEGENDAIR® z PC, za pośrednictwem ich portów szeregowych, po to aby uruchomić oprogramowanie AIROX COMMUNICATION.



Szeregowy port komunikacyjny RS 232 wentylatora LEGENDAIR® jest wrażliwy na wyładowania elektrostatyczne i nie można z niego korzystać jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie zabezpieczenia.

MODEM PACK

Aktualnie w przygotowaniu.

Uwaga: Wentylator LEGENDAIR® może być podłączony zdalnie do oprogramowania AIROX COMMUNICATION tylko za pośrednictwem specjalnie do tego zaprojektowanego MODEM PACK. Inne typy modemów mogą zaburzyć funkcjonowanie wentylatora.

SERWIS PO SPRZEDAŻY

W związku z wymaganiami zarządzania jakością ISO firma AIROX zbudowała sieć certyfikowanych centrów serwisowych

Więcej informacji można uzyskać telefonicznie pod numerem (+33) 559 140202. Ponadto, firma AIROX ma własne centrum serwisowe:



Inne informacje techniczne, takie jak diagramy, metody napraw nieopisane w niniejszej instrukcji, dostępne są w „instrukcji czynności obsługowych”, która otrzymuje się w trakcie szkolenia umożliwiającego zdobycie certyfikatu

upoważniającego do napraw wentylatora LEGENDAIR®

Jakiegolwiek naprawy wentylatora mogą być prowadzone tylko przez certyfikowany i wykwalifikowany personel. Szczególnie, wentylator należy wyłączyć i odłączyć od sieci elektrycznej.

Z uwagi na to, że aparat oznakowany jest znakiem CE, nie wolno dokonywać jakichkolwiek zmian wentylatora bez uzyskania wcześniejszej pisemnej zgody firmy AIROX.

WARUNKI GWARANCJI

Firma AIROX S.A gwarantuje, że produkowane przez nią wentylatory („PRODUKTY”), sprzedawane bezpośrednio lub poprzez autoryzowanych sprzedawców („SPRZEDAWCA”) klientom końcowym są wolne od wad materiałowych i montażowych w trakcie normalnego użytkowania.

Jest to ograniczona gwarancja mająca zastosowanie do pierwszego końcowego użytkownika produktu i staje się nieważna w przypadku przekazania lub sprzedaży albo użytkowania produktu przez kogokolwiek poza pierwszym użytkownikiem końcowym

ZGŁASZANIE REKLAMACJI

- (A) Niniejsza GWARANCJA OGRANICZONA jest skuteczna jedynie po wypełnieniu i przesłaniu przez klienta końcowego do SPRZEDAWCY Certyfikatu gwarancyjnego datowanego i podpisanego przez klienta końcowego, w ciągu 30 dni od daty sprzedaży.
- (B) Klient końcowy zwracając Certyfikat Gwarancyjny do SPRZEDAWCY potwierdza, że zapoznał się i zrozumiał „Instrukcję użytkownika: i że będzie postępował zgodnie z tą instrukcją

WYMAGANIA INSTALACYJNE I OBSŁUGOWE

- (A) Niniejsza gwarancja jest ważna tylko, gdy:
 - (1) Produkt i każdy element zainstalowane zostały zgodnie z załączonymi instrukcjami
 - (2) Produkt obsługiwany jest zgodnie z instrukcją (niezależnie od tego czy są to czynności obsługowe wymagane czy tylko zalecane)
 - (3) Produkt i każdy element nie jest odpowiednio używany lub gdy jest nadużywany i nie ma dowodów złej obsługi, zaniedbania, zmian lub napraw bez zgody SPRZEDAWCY albo uszkodzenie obciąża tylko SPRZEDAWCĘ
- (B) W ciągu pierwszych dwunastu miesięcy od daty zakupu produkt był otwierany wyłącznie za zgodą SPRZEDAWCY.

ZGŁASZANIE REKLAMACJI

- (A) Aby wymieni produkt z ramach tej gwarancji KUPUJĄCY musi dostarczyć SPRZEDAWCY w ciągu 10 dni od wykrycia wady pismo zgodnie z procedurą reklamacji (p. pkt. B). Klient końcowy dostarcza SPRZEDAWCY wadliwy towar na własny koszt.
- (B) W celu przyspieszenia czasu załatwienia reklamacji, KUPUJĄCY powinien dostarczyć SPRZEDAJĄCEMU następujących informacji:
 - 1. Pełną nazwę KUPUJĄCEGO, adres i numer telefonu
 - 2. Jeżeli kupujący nabył Produkt od jednego z autoryzowanych przez SPRZEDAWCĘ dealerów, także pełną nazwę dealera jego adres oraz numer telefonu
 - 3. Zwięzły opis problemu, jego przyczyny (jeśli określono) oraz sugestie odnośnie sposobu załatwienia reklamacji
 - 4. Data wystąpienia problemu
 - 5. Numer seryjny produktu
 - 6. Kopia dokumentu poświadczającego zakup. Najlepiej gdyby była to kopia wypełnionego Certyfikatu Gwarancji. Inna akceptowalna forma to np. kopia faktury.

- (C) W przypadku gdy SPRZEDAWCA uzna zasadność naprawy lub wymiany to przesyła KUPUJĄCEMU tzw. RAN tj. Return Autorization Number, który przypisany jest konkretnej reklamacji i umożliwia jej identyfikację.

REALIZACJA GWARANCJI

- (A) Jeżeli Produkt zostanie uznany przez SPRZEDAWCĘ za uszkodzony a zgłoszenie zostało dokonane w okresie gwarancji, to odpowiedzialność SPRZEDAWCY ogranicza się do wymiany lub naprawy Produktu, według uznania SPRZEDAWCY, ale tylko wówczas gdy zgłoszona usterka wynika z błędów montażowych lub materiałowych. Wymieniony lub naprawiony w ramach gwarancji Produkt lub jego część zachowują gwarancję tylko na czas, który pozostał do końca określonego przy sprzedaży pierwotnego okresu gwarancji.
- (B) Tylko w związku z wyżej wymienionymi zobowiązaniami SPRZEDAWCY, zobowiązany jest on dostarczyć KUPUJĄCEMU produkt zastępczy o porównywalnej jakości, na okres niezbędny do dokonania naprawy lub wymiany sprzętu.
- (C) Naprawa lub wymiana Produktu lub jego części powinny być przeprowadzone w pomieszczeniach SPRZEDAWCY lub jego autoryzowanego dealera. Gwarancja obejmuje takie koszty zwrotu wymienionego lub naprawionego sprzętu do KUPUJĄCEGO
- (D) Wymieniony w ramach gwarancji Produkt lub jego część staje się własnością SPRZEDAWCY i powinny być mu zwrócone (jeżeli nie nastąpi to wcześniej) w ciągu 30 dni od zgłoszenia reklamacji na koszt KUPUJĄCEGO. Jeżeli kupujący nie zwróci uszkodzonego Produktu lub jego części SPRZEDAWCY to SPRZEDAWCA obciąży KUPUJĄCEGO kosztami według cen katalogowych.

OKRES GWARANCJI

- (A) Niniejsza Gwarancja Ograniczona obejmuje okres 12 miesięcy od daty wysyłki Produktu z magazynów SPRZEDAWCY

WYŁĄCZENIA Z GWARANCJI

- (A) Gwarancja nie obejmuje:
- 1) Akcesoriów pomocniczych obejmujących (ale nie tylko) przewody rurowe, filtry, maski nosowe i czepki
 - 2) Materiałów, akcesoriów i części zapasowych dostarczanych przez SPRZEDAWCĘ w zestawie z produktem, które nie są produkowane przez SPRZEDAWCĘ
 - 3) Zadrapań, odprysków lub znaczników na Produkcie o ile SPRZEDAWCA nie został o tym powiadomiony natychmiast po otrzymaniu Produktu przez KUPUJĄCEGO
 - 4) Normalnego zużycia
 - 5) Okresowych regulacji przesunięć (shifting) niezwiązanych z produktem. Zmiany takie są zwykle wynikiem niewłaściwej instalacji lub użycia klejów złej jakości
 - 6) Niewłaściwego użycia i nadużycia przez KUPUJĄCEGO lub jakiegokolwiek użytkownika końcowego.
 - 7) Fizycznych uszkodzeń Produktu w wyniku nierozsądnego użycia i/lub zaniedbań, włączając w to podłączenie Produktu do źródła prądu innego niż opisane w niniejszej instrukcji

OGRANICZENIA GWARANCJI

- (A) Niniejsza Gwarancja Ograniczona jest wyłącznie zobowiązaniem SPRZEDAWCY wobec KUPUJĄCEGO. SPRZEDAWCA nie autoryzuje jakichkolwiek innych osób, w tym dystrybutorów do dawania jakichkolwiek innych gwarancji w imieniu SPRZEDAWCY.
SPRZEDAWCA NIE UZNAJE JAKICHKOLWIEK INNYCH, NIEWYMIENIONYCH WYŻEJ GWARANCJI A TAKŻE GWARANCJI POCHODNYCH, KTÓRE MOGŁYBY POJAWIĆ SIĘ PRZEZ IMPLIKACJĘ, DZIAŁANIE PRAWA ITP.
SPRZEDAWCA NIE PONOSI TAKŻE JAKIEJKOLWIEK ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA STRATY, WYDATKI, KŁOPOTY, SPECJANE, BEZPOŚREDNIE, WTÓRNE LUB NASTĘPCZE, PRZYPADKOWE I ZALEŻNE USZKODZENIA W OGÓLE, W TYM USZKODZENIA WYNIKAJĄCE Z POSIADANIA I UŻYWANIA PRODUKTU.
- (B) Gwarancja, która nie może być odrzucona, dotyczy tylko okresu określonego w niniejszym dokumencie.
- (C) Jeżeli KUPUJĄCY reklamuje Produkt w ramach niniejszej Gwarancji Ograniczonej to powództwa nie może on wnosić po upływie jednego roku.

ODPOWIEDZIALNOŚĆ SPRZEDAWCY

- (A) Odpowiedzialność SPRZEDAWCY za produkt sprzedany przez KUPUJĄCEGO ogranicza się do niniejszej gwarancji. SPRZEDAWCA nie ma jakichkolwiek innych zobowiązań i odpowiedzialności, czy to wynikających z luki w kontrakcie, gwarancji, czy też innych teorii prawa, w odniesieniu do sprzedawanych produktów lub serwisu świadzonego przez SPRZEDAWCĘ albo jakiegokolwiek przedstawiciela, postępowania lub zaniedbania z tym związanego.
- (B) SPRZEDAWCA odrzuca bez wyjątku jakąkolwiek odpowiedzialność za uszkodzenie mienie lub zranienia, kary, szkody szczególne lub karne, szkody związane z utratą profitów lub dochodów, obsługę,

stratę czasu, koszty wyłączenia lub zastoju lub jakichkolwiek innych rodzajów strat ekonomicznych a także za reklamacje klientów KUPUJĄCEGO lub jakiegokolwiek straty trzeciej związane z takimi stratami SPRZEDAWCA nie ponosi w ogóle odpowiedzialności za wszystkie wynikające z tego uboczne oraz zależne szkody.

MISCELLANEOUS

- (A) Każdy opis Produktu przygotowany przez SPRZEDAJĄCEGO lub jego agenta, niezależnie od tego czy w formie zapisanej czy ustnej, specyfikacje, próbki, modele, biuletyny, rysunki, diagramy lub podobne materiały użyte w połączeniu z zamówieniem złożonym przez KUPUJĄCEGO, służą wyłącznie do identyfikacji produktu i nie mogą być przyjmowane jako gwarancja. Jakakolwiek sugestie SPRZEDAWCY lub jego agenta odnośnie użycia, zastosowania lub przydatności Produktu również nie wyraża gwarancji o ile nie zostało to wyraźnie sformułowane na piśmie.