



Podręcznik użytkownika

**Aparat do znieczulania Flow-c v4.10**

GETINGE 



# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	Wprowadzenie	<b>4</b>
<b>2</b>	Przegląd systemu	<b>19</b>
<b>3</b>	Przegląd zasilania	<b>45</b>
<b>4</b>	Wyświetlanie i zapisywanie danych	<b>76</b>
<b>5</b>	Funkcje aparatu	<b>104</b>
<b>6</b>	Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta	<b>132</b>
<b>7</b>	Serwis i Ustawienia	<b>152</b>
<b>8</b>	Funkcje opcjonalne	<b>158</b>
<b>9</b>	Opcjonalny sprzęt i akcesoria	<b>218</b>
<b>10</b>	Dane techniczne	<b>228</b>
<b>11</b>	Pojęcia i definicje	<b>275</b>

# 1 Wprowadzenie

## Spis treści

1.1	Użycie zgodne z przeznaczeniem/cel	5
1.2	Użytkownik docelowy	5
1.3	Docelowa populacja pacjentów	5
1.4	Środowisko stosowania	5
1.5	Transport	5
1.6	Stosowanie	5
1.7	Korzyści kliniczne	6
1.8	Przeciwwskazania	6
1.9	Możliwe działania niepożądane	6
1.10	Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa	7
1.11	Ergonomiczne pozycjonowanie	15
1.12	Dostępne tryby i funkcje	17



## 1.1 Użycie zgodne z przeznaczeniem/cel

System anestetyczny Flow-c przeznaczony jest do stosowania przy podawaniu znieczulenia z jednoczesną kontrolą wentylacji.

## 1.2 Użytkownik docelowy

Aparat jest przeznaczony do stosowania przez profesjonalny personel medyczny, przeszkolony w prowadzeniu znieczulenia.

## 1.3 Docelowa populacja pacjentów

System przeznaczony jest do użycia w populacji od noworodków do dorosłych. Nie ma ograniczeń co do docelowej populacji pacjentów.

## 1.4 Środowisko stosowania

### **OSTRZEŻENIE!**

Nie stosować systemu w środowisku rezonansu magnetycznego.

Aparat został zaprojektowany do użycia w środowisku szpitalnym, poza pracą w polu magnetycznym.

## 1.5 Transport

Aparat został zaprojektowany tak, aby po jego wyłączeniu możliwy był jego transport wewnątrzszpitalny.

## 1.6 Stosowanie

Podawanie znieczulenia wziewnego, w sposób ciągły lub przerywany, stosowanego do indukcji i podtrzymania znieczulenia ogólnego na sali operacyjnej.

Utrzymywanie wentylacji pacjenta podczas znieczulenia ogólnego poprzez wspomaganie oddychania pacjenta.

## 1.7 Korzyści kliniczne

Zidentyfikowano następujące korzyści kliniczne:

- Urządzenia przepływowe dostarczają pacjentowi określone ilości parowanych substancji anestetycznych i gazów medycznych w celu zapewnienia i utrzymania znieczulenia i wentylacji. Ponadto funkcja O<sub>2</sub>Guard zapewnia szybkie ustępowanie i skrócenie czasu trwania wdechowych epizodów niedotlenienia.
- Funkcja Auto RM: podczas znieczulenia ogólnego nie można uniknąć tworzenia niedodmy okołoooperacyjnej i wentylacji mechanicznej, co wiąże się z pooperacyjnymi powikłaniami płucnymi. Manewry rekrutacji mogą poprawić natlenienie, zmniejszyć przetokę i zwiększyć podatność płuc poprzez otwarcie zapadniętych pęcherzyków płucnych. Stopniujący manewr RM jest mniej obciążający dla pacjentów hemodynamicznie w porównaniu do manewrów rekrutacji wykonywanych na zasadzie stałego dostarczania gazu i wskazuje mniej biochemicznych objawów uszkodzenia płuc.
- AGC: korzystanie z trybu AGC sprawia, że znieczulenie nisko przepływowe jest bezpieczne. AGC może również zmniejszyć zużycie środka anestetycznego poprzez automatyczne zmniejszenie przepływu świeżego gazu po osiągnięciu wartości docelowej.

## 1.8 Przeciwwskazania

Gazy znieczulające są przeciwwskazane u osób o znanej podatności na hipertermię złośliwą. Nie ma innych przeciwwskazań do stosowania gazów znieczulających. W celu dostosowania ustawień mieszaniny gazów i wentylacji należy dokładnie przeanalizować stan kliniczny pacjenta.

## 1.9 Możliwe działania niepożądane

Podczas znieczulenia ogólnego mogą wystąpić następujące działania niepożądane:

- Świadomość przypadkowa
- Hipotensja po indukcji
- Hipoksja śródoperacyjna
- Hiperkarbia śródoperacyjna

Podczas wentylacji mechanicznej mogą wystąpić następujące działania niepożądane:

- Urazy płuc spowodowane wentylacją (VILI)
- Uraz objętościowy
- Uraz ciśnieniowy (np. odma opłucnowa)
- Niedotlenienie
- Toksyczność tlenowa, która jest związana z rozwojem retinopatii wcześniaczej (ROP) oraz dysplazji oskrzelowo-płucnej (BPD) u noworodków.

Pooperacyjne powikłania płucne (PPC) można uznać za miarę skuteczności wynikowej, np. zakażenie dróg oddechowych, niewydolność oddechowa, wysięk opłucnowy, niedodma, odma opłucnowa, skurcz oskrzeli i aspiracyjne zapalenie płuc. Powikłania PPC są przynajmniej częściowo zależne od sposobu stosowania wentylacji śródoperacyjnej. Innymi słowy, PPC można traktować jako „VILI”.

## 1.10 Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa

### **OSTRZEŻENIE!**

Oznacza szczególnie ważne informacje o potencjalnie poważnych skutkach dla pacjenta lub użytkownika.

### **PRZESTROGA!**

Oznacza instrukcje, których przestrzeganie jest warunkiem prawidłowego działania urządzenia.

### **WSKAZÓWKA:**

Oznacza informacje wymagające specjalnej uwagi.

W całym Podręczniku użytkownika przyjęto następujące zasady: „Flow-c”, „aparat do znieczulania” oraz „aparat” oznaczają Flow-c w wersji 4.10.

Niniejszy Podręcznik użytkownika dotyczy jednostki podstawowej aparatu do znieczulania Flow-c, czyli aparatu bez opcjonalnych funkcji i wyposażenia, które zostały opisane oddzielnie.

Odniesienia do opcjonalnych funkcji i wyposażenia w niniejszym Podręczniku użytkownika są zwykle oznaczone odpowiednią uwagą w nawiasie.

Patrz także *Dostępne tryby i funkcje* na stronie 17. Informacje na temat opcjonalnych funkcji oraz opcjonalnego sprzętu i akcesoriów/wyposażenia znajdują się w *Funkcje opcjonalne* na stronie 158 oraz *Opcjonalny sprzęt i akcesoria* na stronie 218.

### 1.10.1 Informacje ogólne

#### **OSTRZEŻENIE!**

W celu uniknięcia porażenia elektrycznego, urządzenie to musi być podłączone do sieci elektrycznej z uziemieniem ochronnym.

#### **OSTRZEŻENIE!**

W przypadku całkowitej awarii aparatu należy zapewnić natychmiastowy dostęp do alternatywnych metod wentylacji, np. ręcznego resuscytatora, aby nie doprowadzić do urazu pacjenta.

#### **OSTRZEŻENIE!**

Nie modyfikować urządzenia bez upoważnienia producenta.

#### **PRZESTROGA!**

Prawo federalne (USA) zezwala na sprzedaż tego urządzenia wyłącznie przez lekarza lub na jego zlecenie.

- Aparat do znieczulania powinien obsługiwać wyłącznie upoważniony personel, dokładnie przeszkolony w jego użytkowaniu. Aparat należy użytkować zgodnie z instrukcjami podanymi w Podręczniku użytkownika.
- W pobliżu aparatu do znieczulania nie wolno stosować palnych środków anestetycznych.
- W razie awarii zasilania, wewnętrzny akumulator przejmuje czasowo zasilanie elektryczne systemu (po pełnym naładowaniu wystarcza na 90 minut pracy).
- Przełączenie na zasilanie akumulatorowe nie wpływa na wyloty zasilania w gaz/świeży gaz.
- Niesprawność centralnej instalacji gazowej może potencjalnie spowodować zatrzymanie pracy jednego lub kilku podłączonych urządzeń.
- Podczas stosowania aparatu, zawsze dostępne powinno być rezerwowe źródło gazu.
- W razie awarii centralnej instalacji gazowej rezerwowe butle z gazami O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O lub O<sub>2</sub>/powietrze przejmują zasilanie aparatu gazem.
- W przypadku wystąpienia problemów związanych z wentylacją automatyczną, należy rozpocząć wykonywanie wentylacji ręcznej. Natomiast w przypadku wystąpienia problemów związanych z wentylacją ręczną, w takiej sytuacji należy przystąpić do wykonywania wentylacji awaryjnej lub zastosować alternatywne metody wentylowania, np. użyć resuscytatora ręcznego.

- W przypadku całkowitej awarii zasilania (zasilanie sieciowe i akumulatorowe) lub układów elektronicznych, istnieje możliwość wykorzystania wbudowanego, awaryjnego systemu wentylacji (o ile opcja ta jest dostępna). W przypadku, gdy opcja ta nie jest dostępna, należy zastosować alternatywne metody wentylowania, np. użyć resuscytatora ręcznego.
- Producent ponosi całkowitą odpowiedzialność za zgodność pojemnika CO<sub>2</sub> wytwarzanego przez Molecular Products Ltd (MPL) z wymogami oznaczenia CE w krajach, w których obowiązują te wymogi. Producent ponosi także całkowitą odpowiedzialność za dostarczanie instrukcji obsługi zgodnej z wymaganiami prawnymi odnoszącymi się do zgodnego z przeznaczeniem zastosowania produktu.
- Objętości, przepływy i wycieki gazu kojarzone z układem oddechowym są określone w specyfikacji technicznej i są zgodne z warunkami referencyjnymi BTPS. (Temperatura ciała, ciśnienie atmosferyczne, nasycenie).
- Wszystkie odczyty stężeń gazów przeliczane są do warunków gazu suchego, temperatury pokojowej i ciśnienia atmosferycznego (ATPD).
- Do pomiaru ciśnień i przepływów gazu na wlocie stosowane są warunki STPD (normalnej temperatury i ciśnienia w warunkach suchych); 20°C, ciśnienie normalne 101,3 kPa oraz wilgotność względna 0% (suchy).
- Wszystkie wartości ciśnień są podawane w cm H<sub>2</sub>O lub barach, gdzie 1 cmH<sub>2</sub>O = 1 hPa = 1 mbar 1 bar = 15 psi = 1 atm = 1 kgf/cm<sup>2</sup> (kp/cm<sup>2</sup>)
- Aparat do znieczulania nie zawiera naturalnego lateksu.
- Elementy wchodzące w fizyczny kontakt z ciałem pacjenta obejmują gazy (w tym środki anestetyczne) i maskę pacjenta.
- Aparat zachowuje sprawne działanie przy pochyleniu do dwóch stopni.
- Nie używać systemu niezgodnie z przeznaczeniem.
- System może być ponownie wykorzystany tylko wtedy, gdy zostanie poddany regeneracji pod nadzorem producenta.
- Sprawdzić system pod kątem zewnętrznych uszkodzeń. W przypadku wykrycia wad lub uszkodzeń należy skontaktować się z przedstawicielem serwisu.
- Wszelkie poważne incydenty związane z systemem należy zgłaszać producentowi oraz odpowiednim organom.

### 1.10.2 Połączenie

- Pełna procedura System checkout (kontroli systemu) musi być wykonywana przynajmniej raz dziennie.
- Aparatu podłączonego do pacjenta nie wolno pozostawiać bez nadzoru.
- Akcesoriów elektronicznych ani wyposażenia dodatkowego, innego niż parowniki, nie wolno podłączać ani odłączać podczas pracy aparatu lub wówczas, gdy jest on podłączony do sieci elektrycznej. Tego typu podłączanie lub odłączanie może zakłócać funkcjonowanie aparatu.
- Dostarczane gazy muszą spełniać wymogi stawiane gazom medycznym zgodnie z odpowiednimi przepisami.
- Rezerwowe źródło gazu powinno być włączane (przez otwarcie zaworu) wówczas, gdy stosowane jest rezerwowe źródło gazu lub w trakcie procedury kontroli systemu.

### 1.10.3 Obsługa

#### **OSTRZEŻENIE!**

- W przypadku awarii aparatu brak natychmiastowego dostępu do odpowiednich alternatywnych metod wentylacji może doprowadzić do urazu u pacjenta.
- Nie należy zasłaniać ani w żaden sposób zatykać wlotu powietrza.
- Aparat do znieczulania nie został zaprojektowany jako odporny na bezpośrednie działanie promieniowania jonizującego o wysokiej energii. Taka ekspozycja może spowodować wymazanie pamięci i/lub przerwanie wentylacji.
- Przenośne urządzenia do komunikacji radiowej (w tym urządzenia peryferyjne, takie jak kable antenowe i anteny zewnętrzne) powinny być używane nie bliżej niż 30 cm (12 cali) od dowolnej części aparatu do znieczulania Flow-c. Nieprzestrzeganie tej odległości może skutkować pogorszeniem działania sprzętu.
- Nie wolno używać wyposażenia RFID (w tym urządzenia peryferyjne, takie jak kable antenowe i anteny zewnętrzne) bliżej niż 30 cm (12 cali) od dowolnej części aparatu do znieczulania Flow-c łącznie z kablami określonymi przez producenta. Nieprzestrzeganie tej odległości może skutkować pogorszeniem działania sprzętu.
- W celu zabezpieczenia pacjenta przed ryzykiem wystąpienia wysokiego ciśnienia w drogach oddechowych, górna granica ciśnienia musi być zawsze ustawiona. Szczegółowe informacje, patrz *Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta* na stronie 132.

**OSTRZEŻENIE!**

- Aby podczas przeprowadzania zabiegów elektrochirurgicznych w obrębie dróg oddechowych pacjenta zapobiec nieoczekiwanemu podawaniu tlenu z reflektora objętości, należy zapewnić intensywny przepływ świeżego gazu (wykraczający poza minutową pojemność wdechową).
- Nie wykonywać zabiegów elektrochirurgicznych w drogach oddechowych pacjenta, jeżeli opcja Oxygen Only jest zainstalowana, a opcja Zasilanie powietrzem jest nieaktywna.
- System należy trzymać z dala od urządzeń do obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (MRI).
- Sprzętu do zabiegów chirurgicznych wysokiej częstotliwości nie należy podłączać do sieci elektrycznej.
- Aparatu należy zawsze używać wraz z innymi urządzeniami monitorującymi parametry życiowe i/lub fachową oceną stanu pacjenta przez personel.
- Dla ochrony pacjenta należy zawsze ustawić granicę alarmową dla niskiej wydechowej objętości minutowej. Szczegółowe informacje, patrz *Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta* na stronie 132.
- Zaleca się stosowanie wyłącznie środków anestetycznych zalecanych przez producenta.
- Z aparatem nie można stosować butelek ze środkami anestetycznymi, które nie posiadają dedykowanego lejka wlewowego; zabronione są również modyfikacje dedykowanych lejków butelek ze środkami anestetycznymi.
- Należy upewnić się, że sala operacyjna jest właściwie wentylowana.
- Aparat nie jest przeznaczony do stosowania w trakcie transportu pomiędzy szpitalami.
- Nie należy stosować antystatycznych lub przewodzących elektryczność rur układu anestetycznego. W przypadku stosowania takich rur w połączeniu z diatermią chirurgiczną może dojść do poparzeń.
- W celu umożliwienia odłączenia zasilania sieciowego należy się upewnić, że przewód zasilający podłączony do sieci elektrycznej pozostaje widoczny i łatwo dostępny podczas zabiegu oraz dostęp do niego nie jest w żaden sposób utrudniany przez elektryczne urządzenia medyczne.
- Jeżeli ciągłość obwodu uziemienia ochronnego lub systemu uziemienia ochronnego instalacji elektrycznej budzi wątpliwości, odłączyć przewód zasilający i przejść na zasilanie akumulatorowe.
- Złącze ekwipotencjalne jest przeznaczone do podłączenia przewodu wyrównywania potencjałów zgodnie z normami DIN 42 801 i IEC 60601-1. Zadaniem złącza ekwipotencjalnego jest wyrównanie potencjałów pomiędzy

systemem oraz innymi elektrycznymi urządzeniami medycznymi w przypadku jednoczesnego ich dotknięcia. Złącze ekwipotencjalne nie może być traktowane jako złącze uziemienia ochronnego.

- Aparat do znieczulania został opracowany i przetestowany zgodnie z wymogami określonymi w normie zgodności elektromagnetycznej IEC 60601-1-2:2014 + A1:2020. Do obowiązków użytkownika należy dopilnowanie, aby środowisko elektromagnetyczne, w którym aparat będzie używany, było zgodne z wymogami normy IEC 60601-1-2:2014 + A1:2020 oraz aby instalacja została przeprowadzona zgodnie z informacją na temat zgodności elektromagnetycznej zawartą w oddzielnym dokumencie: *Zgodność elektromagnetyczna. Aparat do znieczulania Flow-c/Flow-e*. Przekroczenie dopuszczalnych wartości może stanowić zagrożenie dla dokładności i bezpieczeństwa aparatu.
- Aparat osiąga pełną sprawność po 10 minutach rozgrzewania. W sytuacjach awaryjnych z aparatu można korzystać od razu po włączeniu.
- Układ oddechowy wytrzymuje podciśnienie do -200 cm H<sub>2</sub>O, lecz nie jest przystosowany do ciśnień jeszcze niższych.
- Operator nie powinien jednocześnie dotykać pacjenta oraz żadnego z poniższych elementów:
  - Dostępne styki złączy
  - Styki uchwytów bezpieczników, które są dostępne podczas wymiany bezpiecznika.
  - Styki uchwytów lamp, które są dostępne po wyjęciu lampy.
  - Elementy schowane za pokrywami dostępowymi, do których dostęp nie wymaga użycia narzędzia, np. złącze pokrywy kasety pacjenta.
- Podawanie leków, takich jak salbutamol, zawieszony w norfluranie (1,1,1,2-tetrafluoroetan) może zakłócać pracę analizatora gazów i prowadzić do dezaktywacji parownika.

#### 1.10.4 Instalacja i serwis

- Instalacja, serwis i konserwacja aparatu muszą być wykonywane przez personel wyszkolony i upoważniony przez producenta.
- Instrukcje instalacji, serwisu i konserwacji zawarte są w instrukcji serwisowej dostępnej dla personelu wyszkolonego i upoważnionego przez producenta.
- W aparacie należy używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych producenta.

#### 1.10.5 Akcesoria i wyposażenie dodatkowe

##### **OSTRZEŻENIE!**

W bezpośrednim sąsiedztwie aparatu można umieszczać wyłącznie sprzęt elektryczny wyszczególniony w podręczniku użytkownika.



**PRZESTROGA!**

Aby zapobiec wyróceniu systemu, należy przestrzegać ograniczeń dla monitorów pacjenta i wyposażenia dodatkowego przedstawionych na stronie *Maksymalna masa, liczba oraz pozycja wyposażenia* na stronie 231.

- Urządzenia zewnętrzne, które mają być podłączone do wejścia sygnałowego, wyjścia sygnałowego lub innych złączy, powinny być zgodne z odpowiednimi normami IEC (np. IEC 60950 dla urządzeń IT i IEC 60601 dla elektrycznych urządzeń medycznych). Ponadto, wszystkie takie systemy powinny zachowywać zgodność z normą IEC 60601-1 „Safety requirements for medical electrical systems” (Wymagania bezpieczeństwa dla elektrycznych systemów medycznych). Aparatura niezgodna z normą IEC 60601-1 powinna, zgodnie z wymaganiami normy, znajdować się poza środowiskiem pacjenta.
- Stosowanie układu usuwania gazów anestetycznych (AGSS) jest obowiązkowe i musi odpowiadać wymogom określonym w normie ISO 7396-2 (przyłącze ściennie) oraz ISO 80601-2-13 (przewody).
- Wartości zmierzone na wyjściach sygnałowych aparatu do znieczulania i przetworzone w urządzeniach pomocniczych nie powinny zastępować samodzielnie podejmowanych decyzji terapeutycznych lub diagnostycznych. Decyzje takie powinny podejmować wyłącznie osoby dysponujące odpowiednią wiedzą i doświadczeniem, zgodnie z przyjętą i zaakceptowaną praktyką kliniczną.
- W wypadku jakichkolwiek rozbieżności między informacjami wyświetlanymi przez aparat a podawanymi przez urządzenia pomocnicze, za główne źródło danych należy uznać parametry wyświetlane przez aparat.
- Gdy urządzenie elektryczne jest podłączane do dodatkowego gniazda zasilania lub interfejsu komunikacyjnego, tworzony jest elektryczny system medyczny (system ME), co potencjalnie może prowadzić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa. Może to prowadzić do wcześniej niezidentyfikowanych zagrożeń dla pacjenta, użytkowników i osób trzecich. Obowiązkiem organizacji odpowiedzialnej jest zapewnienie, aby podłączone wyposażenie było zgodne z wymogami normy IEC 60601-1. Odpowiedzialna instytucja powinna zidentyfikować, przeanalizować, ocenić i kontrolować te zagrożenia. Dalsze zmiany w elektrycznym systemie medycznym mogą prowadzić do powstania nowych zagrożeń i będą wymagały dodatkowej analizy. Zmiany w elektrycznym systemie medycznym obejmują zmiany w konfiguracji, podłączenie dodatkowych urządzeń, odłączenie urządzeń, aktualizację lub ulepszenie podłączonego sprzętu. W razie wątpliwości należy skontaktować się z wykwalifikowanym technikiem sprzętu medycznego lub lokalnym przedstawicielem firmy.

- Podłączenie dodatkowego wyposażenia do dodatkowego gniazda zasilania może potencjalnie zwiększyć prąd upływu do wartości wykraczających poza dopuszczalne limity.
- Zewnętrzne monitory lub podobne urządzenia podłączone do portu VGA aparatu muszą być zasilane przez transformator separacyjny klasy medycznej. Inne użytkowanie jest zabronione.
- Ponowne użycie elementów oznaczonych „do jednorazowego użytku” negatywnie wpłynie na ich zgodność biologiczną i czystość.
- Informacje dotyczące opcjonalnego wyposażenia i akcesoriów znaleźć można w dokumentacji użytkownika dostarczonej przez producenta takiego wyposażenia/akcesorium.
- Sprawność wentylacji może ulec pogorszeniu w przypadku użycia dodatkowo zasilanego ssania O<sub>2</sub> i powietrza (efekt Venturiego) w zależności od ustawień centralnego zasilania gazem i wentylacji.
- Do aparatu można podłączać (lub z nim używać) wyłącznie akcesoria, materiały eksploatacyjne i wyposażenie dodatkowe zalecane przez producenta. Stosowanie innych, niezatwierdzonych akcesoriów, materiałów eksploatacyjnych i elementów wyposażenia dodatkowego może negatywnie wpłynąć na działanie i bezpieczeństwo aparatu.
- Wyposażenie umieszczone na kolumnach lub szynach nie może zasłaniać otworu w pokrywie wentylacji awaryjnej.

#### 1.10.6 Kompatybilność elektromagnetyczna

Aparat do znieczulania musi zostać zainstalowany i uruchomiony zgodnie z dokumentem *Kompatybilność elektromagnetyczna, aparat do znieczulania Flow-c/Flow-e*.

Aby zapewnić osiągnięcie przez aparat do znieczulania Flow-c podstawowych parametrów roboczych (IEC 60601-1) w trakcie zakłóceń elektromagnetycznych wymienionych w *Podstawowe parametry robocze* na stronie 231, podczas prób odporności elektromagnetycznej badano następujące parametry:

- Podana objętość
- Monitorowanie:
  - Stężenia tlenu
  - Stężenia CO<sub>2</sub>
  - Stężenia N<sub>2</sub>O, izofluranu, desfluranu oraz sewofluranu
  - Ciśnienia w drogach oddechowych
  - Objętości wydechowej
  - Wewnętrznego źródła zasilania
  - Stanu sieci elektrycznej
  - Dprowadzanie gazu
- Zdolność do generowania alarmów

Podczas tych badań nie zaobserwowano pogorszenia działania ani awarii zasadniczych funkcjonalności.

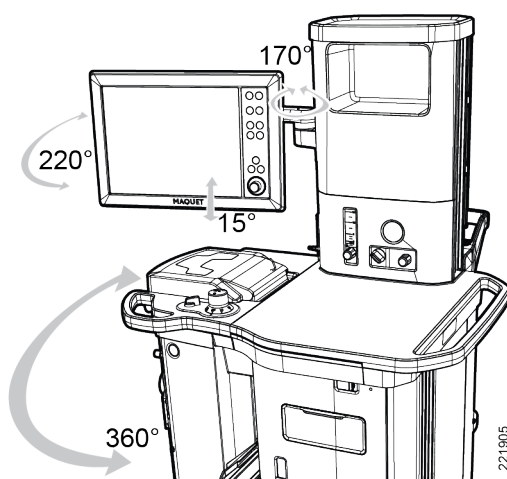
W trakcie testów odporności elektromagnetycznej nie zaobserwowano innego wpływu na aparat do znieczulania.

## 1.11 Ergonomiczne pozycjonowanie

### PRZESTROGA!

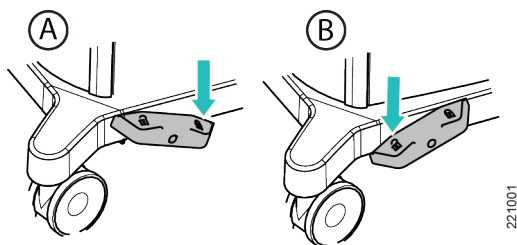
Podczas poruszania ramieniem ekranu należy zachować ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia wyposażenia umieszczonego na blacie do pisania lub górnej półce.

- Aparat jest wyposażony w koła i można go obracać o 360°.
- Panel sterujący można unosić do góry/dołu o 15° i obracać o 220° (bez poruszania ramienia ekranu).
- Ramię ekranu można obracać o 170°.



### 1.11.1 Używanie hamulca nożnego

Po ustawieniu aparatu w odpowiednim położeniu należy zablokować koła za pomocą hamulca nożnego.



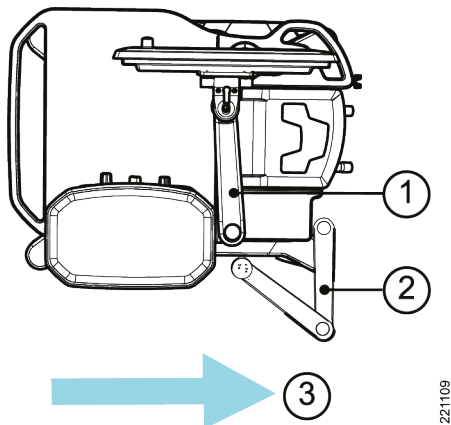
- W celu zablokowania kół należy nacisnąć prawą stronę hamulca nożnego (A).
- W celu odblokowania kół należy nacisnąć lewą stronę hamulca nożnego (B).

### 1.11.2 Przed transportem

Jeżeli system ma zostać przeniesiony do innego pomieszczenia lub transportowany na dalszą odległość, upewnij się, że akcesoria są bezpiecznie zamocowane.

#### **OSTRZEŻENIE!**

Dodatkowy osprzęt i akcesoria, np. wyświetlacz i dodatkowy stół, powinny być złożone przy aparacie na czas transportu, aby ograniczyć ryzyko wywrócenia się aparatu. Ramię wyświetlacza i ramię osprzętu ustawić jak na ilustracji.



1. Ramię wyświetlacza
2. Ramię do wyposażenia

3. Kierunek transportu

### 1.11.3 W trakcie transportu

- Przenieść system za pomocą uchwytów na module głównym, a nie tych umieszczonych na panelu sterującym ani na monitorze pacjenta. Zmniejszy to ryzyko wywrócenia i/lub uszkodzenia systemu.
- W przypadku zainstalowanego dodatkowego blatu, upewnij się, że jest on złożony w pozycji pionowej.
- Zjeżdżając aparatem po pochylni należy zachować ostrożność.

### 1.11.4 Przechowywanie

- Należy upewnić się, że aparat nie jest narażony na działanie warunków innych niż opisane w części *Wpływ na środowisko* na stronie 241.
- Podczas przechowywania, aparat powinien być ciągle podłączony do sieci elektrycznej, aby akumulator był zawsze całkowicie naładowany.
- Jeżeli system jest odłączony od sieci elektrycznej, przed rozpoczęciem przechowywania należy całkowicie naładować akumulator, co pozwoli uniknąć pogorszenia jego parametrów. Informacje o warunkach eksploatacji i warunkach przechowywania akumulatorów znajdują się w części *Wpływ na środowisko* na stronie 241.
- Dla zapewnienia bezpieczeństwa przeciwpożarowego, do uruchomienia aparatu wymagany jest sprawny akumulator.
- Producent zaleca, aby przed długotrwałym przechowywaniem (> 30 dni) opróżnić parowniki.
- Informacje dotyczące *Pochłaniacz CO<sub>2</sub>* na stronie 28.

## 1.12 Dostępne tryby i funkcje

Opcjonalne funkcje, sprzęty oraz akcesoria aparatu do znieczulania Flow-c przedstawiono w tabeli poniżej. Należy pamiętać, że poniższe funkcje mogą być wymieniane i opisywane w niniejszym Podręczniku użytkownika bez informacji, że są one opcjonalne.

Informacje na temat opcji oprogramowania zainstalowanych w aparacie są dostępne w menu aparatu Serwis i Ustawienia, patrz część *Status* na stronie 154.

W celu wskazania, które funkcje opcjonalne zostały zainstalowane w aparacie, należy wpisać odpowiednią uwagę w kolumnie Zainstalowane opcje.

Funkcja/osprzęt/akcesoria	Flow-c	Zainstalowane opcje
Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)	X	
Wentylacja ciśnieniowo-zmienna (PC).	O	

Funkcja/osprzęt/akcesoria	Flow-c	Zainstalowane opcje
Wentylacja objętościowo-zmienna sterowana ciśnieniowo (PVRC)	O	
Wspomaganie ciśnieniowe (PS).	O	
SIMV		
• (PC) + PS	O	
• (VC) + PS	O	
Wentylacja z niską VT	O	
Wentylacja wysokiej wydajności	O	
Tryb HLM (tryb CPB)	O	
Wstrzymanie wdechu i wydechu	O	
Zużycie środka	O	
Przewidywana masa ciała (PBW)	O	
Dodatkowy wylot świeżych gazów (AFGO)	O	
Funkcja Pauza	O	
Rezerwowe źródło gazu	O	
Pompa ejektora próżniowego – Venturi	O	
Pochłaniacz CO <sub>2</sub> wielokrotnego użytku	O	
Dostarczanie N <sub>2</sub> O	O	
Oxygen 93	O	
Wentylacja awaryjna	O	
Zespół ssaka	O	
Oxygen Only <sup>1</sup>	O	
Dodatkowe gniazda zasilania	O	
Manewry rekrutacji (RM)	O	
AGC	O	

X = wyposażenie standardowe

O = wyposażenie opcjonalne

<sup>1</sup> Opcja niedostępna na terenie EU

## 2 Przegląd systemu

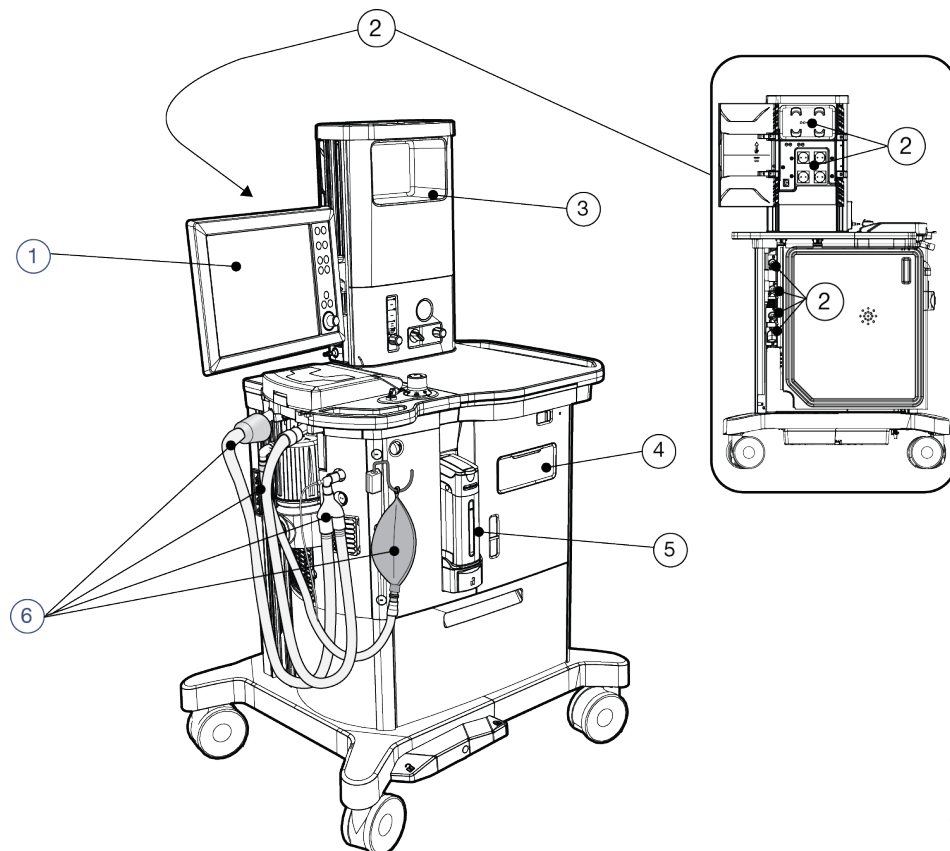
### Spis treści

2.1	Elementy aparatu		20
2.2	Panel sterujący		21
2.3	Układ oddechowy		22
2.4	Analizator gazów		33
2.5	Połączenia zewnętrzne		36
2.6	Interfejsy użytkownika		39
2.7	Objaśnienie symboli		41

Aparat do znieczulania został skonstruowany tak, aby umożliwić operatorowi pracę z podstawowymi elementami aparatu w najwygodniejszy sposób, niezależnie od rodzaju zabiegu. Ponieważ system został umieszczony na kółkach, a panel sterujący znajduje się na obrotowym ramieniu, można go z łatwością przenieść w najbardziej ergonomiczne położenie.

## 2.1 Elementy aparatu

Aparat składa się z następujących, podstawowych elementów:



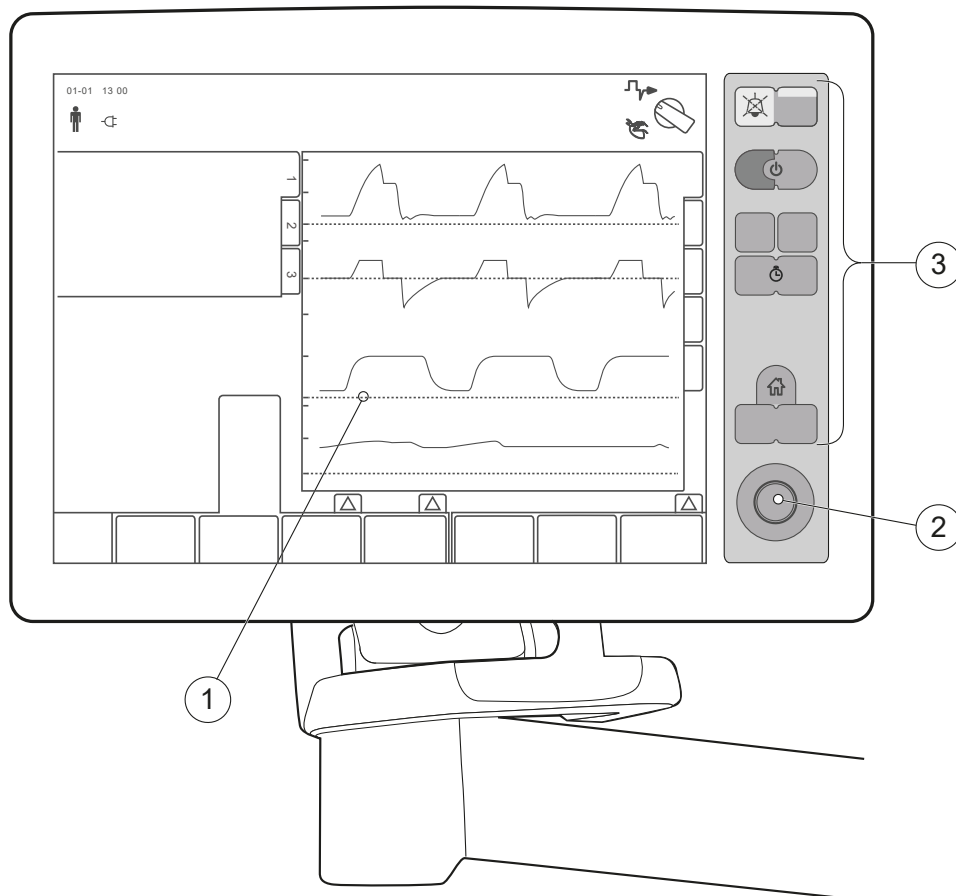
1. Panel sterujący
2. Połączenia zewnętrzne
3. Półka szczytowa na systemy dodatkowe

4. Awaryjny system wentylacji
5. Zespół parowników
6. Układ oddechowy

221003



## 2.2 Panel sterujący



Panel sterujący obejmuje:

1. Ekran dotykowy
2. Pokrętło wielofunkcyjne
3. Przyciski membranowe

Więcej informacji o panelu sterującym oraz jego użytkowaniu znajduje się w rozdziale *Wyświetlanie i zapisywanie danych* na stronie 76.

### 2.2.1 Monitor pacjenta

Aparat można podłączyć do szerokiej gamy różnych monitorów pacjenta. W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem producenta aparatu do znieczulania. W razie awarii zasilania, akumulator awaryjny aparatu do znieczulania nie zasila monitora pacjenta.

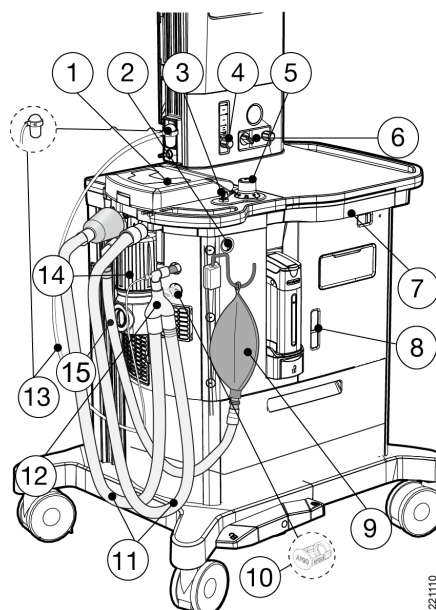
### 2.2.2 Zamienność panelu

W razie potrzeby jest możliwość zmiany położenia panelu sterującego i monitora pacjenta tak, aby monitor pacjenta znalazł się na ramieniu ekranu. Procedurę tę może wykonać jedynie technik serwisu wyszkolony i upoważniony przez producenta aparatu do znieczulania. W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skontaktować się z lokalnym dostawcą.

## 2.3 Układ oddechowy

Układ oddechowy składa się z przewodów wdechowych i wydechowych, którymi gaz o ciśnieniach oddechowych przepływa pomiędzy wlotem świeżego gazu, portem złącza pacjenta oraz zastawką lub portem opróżniania.

Układ oddechowy obejmuje następujące elementy:



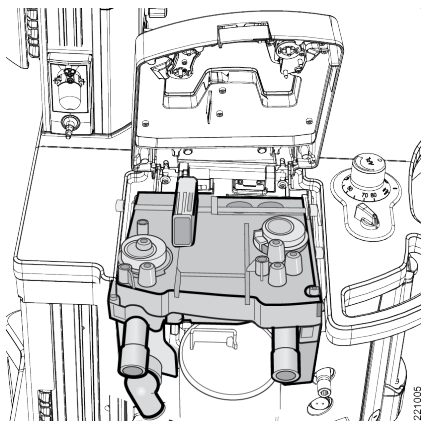
1. Kaseta pacjenta
2. Wypełnienie O<sub>2</sub>
3. Przełącznik wentylacji MAN/AUTO
4. Dodatkowe źródło O<sub>2</sub>
5. Zastawka APL
6. Zespół ssaka
7. Reflektor objętości
8. Wskaźnik przepływu AGSS (układ usuwania gazów anestetycznych)

9. Worek wentylacji ręcznej z rurą
10. AFGO (dodatkowy wylot świeżych gazów)
11. Rury pacjenta
12. Trójnik
13. Skraplacz i linia próbkująca
14. Pochłaniacz CO<sub>2</sub>
15. Wyjście ssące i filtr ssący

Aby zminimalizować ryzyko zakażenia krzyżowego, zawsze podłączaj filtr przeciwbakteryjny Servo Duo Guard do portu wydechowego kasety pacjenta.

### 2.3.1 Kaseta pacjenta

Kaseta pacjenta działa jako centrum przepływu gazu w aparacie. Kaseta pacjenta zawiera miernik przepływu wydechowego oraz jednokierunkowe zastawki wdechowe i wydechowe.



Kaseta pacjenta jest podłączana do następujących elementów:

- Wlot świeżych gazów
- Reflektor objętości
- Worek do wentylacji ręcznej
- Pochłaniacz CO<sub>2</sub>
- Przetworniki ciśnienia
- Ewakuacja gazów
- Rury pacjenta
- Linia próbkowania gazów

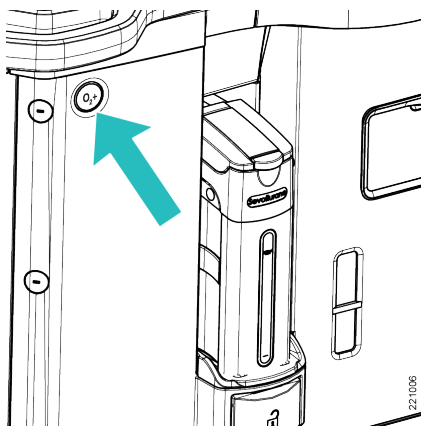
### 2.3.2 Wypełnienie O<sub>2</sub>

Wypełnienie O<sub>2</sub> jest stosowane do ręcznego doprowadzania do układu oddechowego dodatkowego przepływu gazów ze źródła O<sub>2</sub>. Gaz z tego źródła nie będzie przechodził przez parownik.

Szczegółowe informacje znajdują się w części *Przepływ świeżych gazów* na stronie 246.

#### Stosowanie wypełnienia O<sub>2</sub>

Nacisnąć i przytrzymać przycisk wypełnienia O<sub>2</sub> (O<sub>2</sub>+). Przepływ trwa tak długo, jak długo naciśnięty jest przycisk.

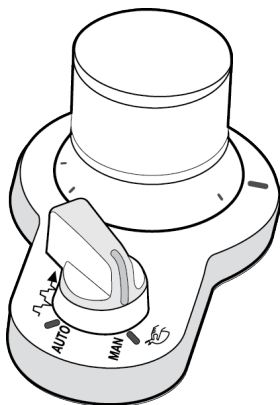


Jeśli w trybie AUTO użyto bypassu O<sub>2</sub>, nadmiar ciśnienia uwalniany jest przez zastawkę wydechową. W trakcie procedury bypassu utrzymywany jest ustawiony poziom PEEP.

### 2.3.3 Przełącznik wentylacji MAN/AUTO

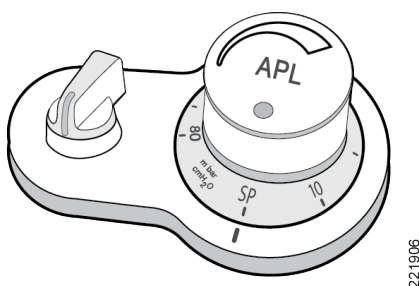
Przełącznik wentylacji MAN/AUTO pozwala na ustawienie statusu wentylacji respiratora:

- Wentylacja ręczna (MAN)
- Wentylacja automatyczna (AUTO)



### 2.3.4 Zastawka APL

Zastawka APL, lub inaczej zastawka ograniczająca ciśnienie z regulacją, to zastawka ograniczająca ciśnienie z ustawieniami ciśnienia regulowanymi przez operatora.



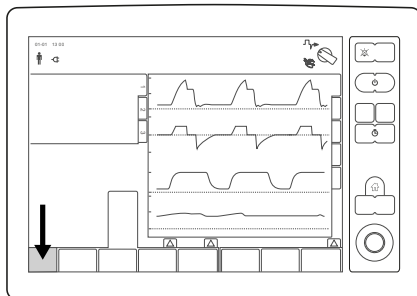
221906

Zastawka APL jest aktywna tylko w trybie wentylacji ręcznej. Zastawka APL jest regulowana za pomocą regulatora APL, a nie za pomocą panelu sterującego. Regulator APL można ustawić w zakresie 2–80 cmH<sub>2</sub>O. Ustawienie regulatora APL na tryb SP (oddech spontaniczny) równa się ustawieniu go na 2°cmH<sub>2</sub>O.

Zastawka APL nie działa, jeśli maszyna jest wyłączona lub pracuje w trybie gotowości.

Dla wartości powyżej 30 cmH<sub>2</sub>O można wyczuć i usłyszeć delikatne „kliknięcie” co każde 5 cmH<sub>2</sub>O.

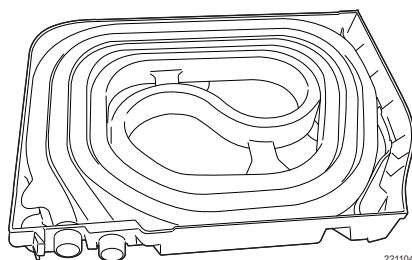
Ustawiona dla zastawki APL wartość ciśnienia jest wyświetlana w dolnym lewym rogu ekranu:



### 2.3.5

#### Reflektor objętości

Reflektor objętości wspiera funkcję oddechu zwrotnego w aparacie do znieczulania. Działa on na zasadzie zasobnika wydychanych gazów, umożliwiając ich częściowe pobieranie przez pacjenta poprzez układ okrężny.



221104

Główna różnica w porównaniu do tradycyjnego aparatu do znieczulania jest taka, że reflektor objętości działa jak sztywny zasobnik, bez elementów ruchomych. Umożliwia to podawanie dużych objętości oddechowych, jak również stosowanie niskich przepływów świeżych gazów.

Objętość reflektora objętości wynosi około 1,2 litra.

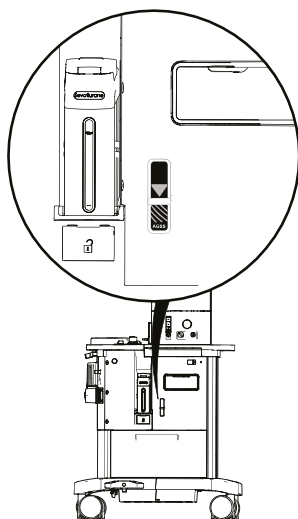
### 2.3.6 Układ usuwania gazów anestetycznych (AGSS)

#### **PRZESTROGA!**

Jeżeli centralny układ usuwania zużytych gazów jest nieaktywny, gazy i środki anestetyczne wydostają się na salę operacyjną.

Układ usuwania gazów anestetycznych (AGSS) to system podłączony do portu opróżniania układu oddechowego w celu przekazywania wydychanych gazów oddechowy i/lub nadmiernej ilości gazów oddechowych do odpowiedniego miejsca ich usunięcia.

Gdy układ AGSS jest podłączony z tyłu aparatu, miernik przepływu z przodu aparatu wskazuje prędkość ewakuacji gazów.



221308

Minimalny poziom przepływu pozwalający na ewakuację gazów jest osiągany, gdy pływak znajduje się tuż nad zakreskowanym obszarem, co odpowiada prędkości około 25 l/min.

Przepływ ewakuacji gazów w AGSS musi wynosić przynajmniej 25 l/min (STPD) lub 10 l/min (STPD) ponad ustawioną objętość minutową; zależnie, która wartość jest większa.

Aparat do znieczulania można podłączyć zarówno do nisko-, jak i wysokoprzepływowego systemu EVAC.

Jeśli przepływ w szpitalnym układzie usuwania gazów anestetycznych przekracza zalecany zakres przepływu (25–35 l/min), wraz z aparatem można zastosować ogranicznik przepływu. Pomaga to złagodzić wszystkie działania niepożądane spowodowane wysokim przepływem ewakuacyjnym w szpitalu. Więcej informacji o ograniczniku EVAC znajduje się na stronie *Ogranicznik EVAC* na stronie 224.

### 2.3.7 Rury pacjenta

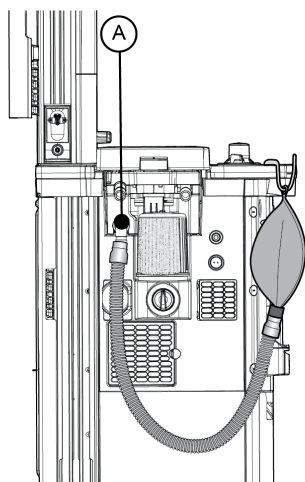
Producent zaleca stosowanie rur pacjenta o długości od 1,2 do 3 metrów.

Zalecane jest stosowanie wyłącznie oryginalnych rur producenta. Zbyt miękkie rury lub rury o wysokim oporze wewnętrznym mogą negatywnie wpływać na działanie aparatu.

W celu zapobiegania przeciekom i aktualizacji kompensacji podatności układu przy każdej zmianie rur, worków lub filtrów, np. przy zmianie rur z dorosłych na niemowlęce, konieczne jest wykonanie ponownej kontroli przecieków.

### 2.3.8 Worek do wentylacji ręcznej

Worek do wentylacji ręcznej jest stosowany w celu tymczasowego wsparcia oddechu pacjenta.

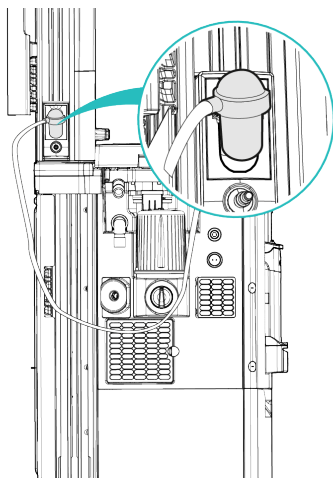


Worek do wentylacji ręcznej jest podłączany do oznaczonego portu (A) na kasce pacjenta.

Worek do oddychania ręcznego powinien być zgodny z ISO 5362:2006.

### 2.3.9 Skraplacz i linia próbkująca

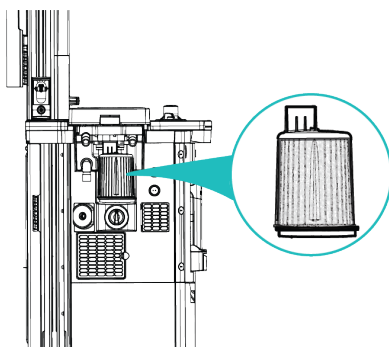
Skraplacz zabezpiecza wnętrze analizatora gazów przed wilgocią, skażeniem bakteryjnym, itp. Składa się on z obudowy filtra i pojemnika na wodę.



Szczegółowy opis, patrz *Skrapiacz i linia próbkująca* na stronie 35

### 2.3.10 Pochłaniacz CO<sub>2</sub>

Pochłaniacz CO<sub>2</sub> to urządzenie zawierające mieszaninę granulek absorbentu (wapno sodowane). Absorbent usuwa CO<sub>2</sub> z gazu przechodzącego przez aparat do znieczulania.



Informacje na temat użytkowania pochłaniacza CO<sub>2</sub> oraz absorbentu znajdują się w *Wymiana pochłaniacza* na stronie 74. Informacje na temat opcjonalnego pochłaniacza i pochłaniacza CO<sub>2</sub> wielokrotnego użytku znajdują się w *Pochłaniacz CO<sub>2</sub> wielokrotnego użytku* na stronie 222.

### Przechowywanie

Pojemniki z nieużyтыми absorbentami CO<sub>2</sub> należy przechowywać w czystym, suchym miejscu o odpowiedniej temperaturze. Informacje o warunkach środowiskowych znajdują się w części *Wpływ na środowisko* na stronie 241.



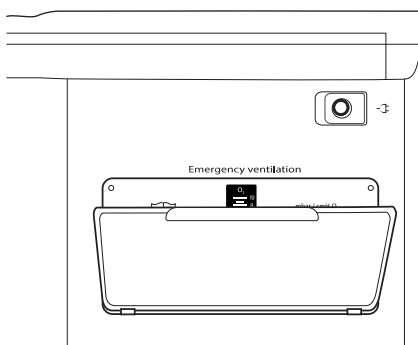
Pojemników NIE wolno przechowywać w miejscach, w których mogą być narażone na:

- bezpośrednie, silne światło słoneczne,
- bezpośrednie sąsiedztwo niekompatybilnych środków chemicznych lub kwasów,
- częściowe lub całkowite zanurzenie w wodzie,
- środowisko, w którym panuje wyższe niż normalnie stężenie dwutlenku węgla, chlorowodoru lub innych kwaśnych gazów,
- nadmierny nacisk przez ustawiane na nich przedmioty - maksymalnie wysokość dwóch palet.

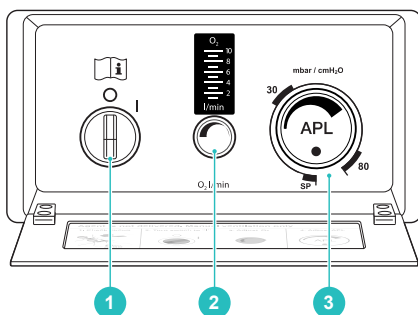
### 2.3.11 Awaryjny system wentylacji

#### WSKAZÓWKA:

Wbudowana funkcja wentylacji awaryjnej stanowi opcjonalny wariant pracy systemu i nie jest dostępna we wszystkich aparatach.



W przypadku całkowitej awarii zasilania (zasilanie sieciowe i akumulatorowe) lub układów elektronicznych, istnieje możliwość wykorzystania wbudowanego, awaryjnego systemu wentylacji (o ile opcja ta jest dostępna). W przypadku, gdy opcja ta nie jest dostępna, należy zastosować alternatywne metody wentylowania, np. użyć resuscytatora ręcznego.



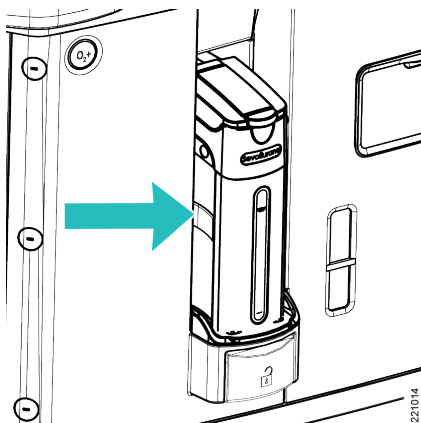
System wentylacji awaryjnej składa się z następujących elementów:

1. Przełącznik aktywacji
2. Źródło  $O_2$  i przepływomierz, wyskalowany do 10 l/min.
3. Awaryjna zastawka APL

Informacje na temat użytkowania systemu wentylacji awaryjnej znajdują się w *Wentylacja awaryjna* na stronie 63.

### 2.3.12 Parownik anestetyczny

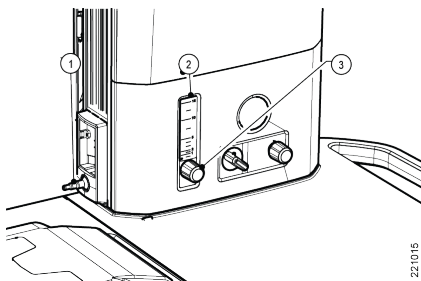
Parownik anestetyczny dostarcza pary środka anestetycznego w kontrolowanych stężeniach.



- Izofluran
- Sewofluran
- Desfluran

### 2.3.13 Dodatkowe źródło $O_2$

Dodatkowe źródło  $O_2$  dostarcza tlen dla terapii tlenowej pacjenta.



1. Dodatkowy wylot  $O_2$
2. Dodatkowy wskaźnik  $O_2$
3. Dodatkowy regulator  $O_2$

Dodatkowe źródło O<sub>2</sub> jest podłączone do wylotu O<sub>2</sub> aparatu do znieczulania i dlatego jego działanie jest zależne od ciśnienia w centralnej instalacji gazowej. Ciśnienie centralnego zasilania gazem powinno przekraczać 300 kPa (3,0 bar, 44 psi).

Przepływ wylotowy jest regulowany poprzez dodatkowy regulator O<sub>2</sub>:

- Obracanie pokrętki w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara zmniejsza przepływ.
- Obracanie pokrętki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara zwiększa przepływ aż do maksymalnej wartości równej 15 l/min.

Dodatkowy wskaźnik O<sub>2</sub> jest w typie rotametu. Biejący przepływ O<sub>2</sub> jest wskazywany na dodatkowym wskaźniku O<sub>2</sub>, gdy środek pływak jest wyrównany z nadrukowaną skalą.

Do dodatkowego wylotu O<sub>2</sub> można podłączyć rury 4, 6 lub 8 mm.

Informacje dotyczące kontroli przed użyciem znajdują się w części *Inne informacje na temat użytkowania* na stronie 66.

### 2.3.14

#### Zespół ssaka

##### **WSKAZÓWKA:**

Zespół ssaka stanowi wyposażenie opcjonalne systemu i nie jest dostępny we wszystkich aparatach.

##### **OSTRZEŻENIE!**

W przypadku utraty podciśnienia zespół ssaka przerwie pracę.

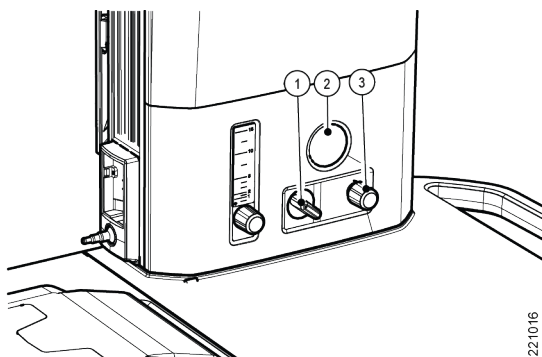
Zespół ssaka jest przeznaczony do odsysania płynów fizjologicznych z żołądka i dróg oddechowych.

##### **OSTRZEŻENIE!**

Z zespołu ssaka powinien korzystać jedynie odpowiednio przeszkolony personel.

##### **PRZESTROGA!**

- Podciśnienie podczas odsysania z drzewa oskrzelowego przy użyciu zamkniętego systemu odsysania (CSS) nie może być niższe niż -200 cmH<sub>2</sub>O.
- W przypadku leczenia noworodków lub wcześniaków należy bacznie monitorować ciśnienie odsysania, aby zapobiec niezamierzonemu, zbyt agresywnemu odsysaniu.



- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1. Włącznik/Wyłącznik zespołu ssaka | 3. Regulator próżni |
| 2. Wskaźnik próżni                  |                     |

Ciśnienie ssania jest regulowane wyłącznikiem oraz regulatorem podciśnienia. Obrót regulatora w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara spowoduje zwiększenie ssania. Bieżąca wartość podciśnienia jest prezentowana na wyświetlaczu.

Informacje dotyczące kontroli przed użyciem znajdują się w *Inne informacje na temat użytkowania* na stronie 66.

### **Ssanie z użyciem zewnętrznego źródła próżni**

Zewnętrzne źródło próżni, na przykład medyczny system do wytwarzania próżni, można podłączyć do wlotu próżni (VAC), znajdującego się z tyłu aparatu.

### **Ssanie z użyciem pompy ejektora próżniowego**

Więcej informacji, patrz *Pompa ejektora próżniowego – Venturi* na stronie 221.

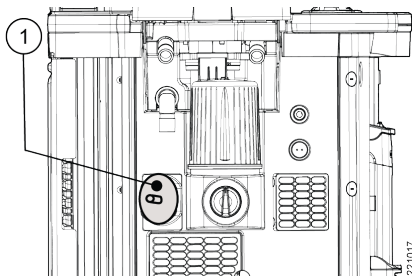
### **Wyposażenie zespołu ssaka**

Producent zaleca stosowanie jednorazowych zbiorników na płyny septyczne i przewodów ssaka. Powinny być one zgodne z normą ISO 10079-3:2014.

Zbiornik na płyny septyczne stosowany wraz z jednostką musi mieć objętość przynajmniej 500 ml oraz zintegrowane zabezpieczenie przed przepełnieniem. Średnica wewnętrzna wlotu do zbiornika na płyny powinna mieć co najmniej 6 mm.

Długość przewodów łączących zbiornik na płyny septyczne z aparatem nie powinna przekraczać 1 m. Materiał, z którego wykonano przewody powinien być wystarczająco sztywny, aby zapobiegać zatkaniu. Wewnętrzna średnica rurek, łączących zbiornik na płyny z zespołem ssaka, powinna wynosić co najmniej 6 mm.

W celu zapewnienia określonego działania przewody łączące zbiornik na płyny septyczne z ciałem pacjenta powinny mieć średnicę wewnętrzną wynoszącą 6 mm oraz maksymalną długość 175 cm lub średnicę wewnętrzną wynoszącą 8 mm oraz długość 200 cm. Stopień zapadania się na całej długości przewodu powinien być mniejszy niż 0,5.



#### 1. Mocowanie dla hydrofobowego filtra przeciwbakteryjnego i przeciwwirusowego

Hydrofobowy filtr przeciwbakteryjny/przeciwwirusowy znajduje się po lewej stronie pochłaniacza CO<sub>2</sub>. Filtr chroni aparat przed materiałem zakaźnym i działa jak drugie urządzenie zabezpieczające przed przepełnieniem, dodatkowo względem urządzenia umieszczonego w zbiorniku na płyny septyczne. Zespół ssaka nie może być używany bez odpowiednio założonego filtra przeciwbakteryjnego/przeciwwirusowego.

Hydrofobowy filtr przeciwbakteryjny i przeciwwirusowy należy regularnie wymieniać.

Jeżeli do pompy próżniowej został zaaspirowany płyn lub ciało stałe, należy skontaktować się z technikiem serwisu wyszkolonym i autoryzowanym przez producenta.

Instrukcje dotyczące usuwania filtra przeciwbakteryjnego/przeciwwirusowego znajdują się w oddzielnym Podręczniku czyszczenia i konserwacji aparatu do znieczulania.

## 2.4 Analizator gazów

Umieszczony we wnętrzu zespołu głównego, analizator gazów dokonuje pomiarów gazów oddechowych i środków anestetycznych metodą DIR (rozpraszania promieniowania podczerwonego), a także pomiaru stężenia tlenu z użyciem czujnika paramagnetycznego.

W celu monitorowania O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O i środków anestetycznych w gałęzi bocznej układu, podłącz linię próbkowania do portu próbkowania umieszczonego pomiędzy rozgałęziaczem Y i pacjentem.

Analizator gazów nieprzerwanie pobiera próbki gazów z gałęzi bocznej układu oddechowego i kieruje je przez skraplacz do wewnętrznej komory pomiarowej.

Ciśnienie cząstkowe i objętość procentowa CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> i środków anestetycznych zależą od ilości pary wodnej w gazach oddechowych. Ciśnienie cząstkowe H<sub>2</sub>O wynoszące 11 cmH<sub>2</sub>O jest automatycznie kompensowane przez analizator. Wyższe ciśnienie cząstkowe H<sub>2</sub>O będzie prowadzić do dalszego rozrzedzenia próbki gazów; przy 30°cmH<sub>2</sub>O ogólny błąd dla wszystkich mierzonych gazów wynosi -2%.

System monitorowania gazów oddechowych jest wyposażony w automatyczną kompensację ciśnienia barometrycznego.

Objętość oddechowa w aparacie nie ulega zmianie wskutek przepływu próbkującego ponieważ próbkowany gaz w sposób ciągły wraca do obwodu oddechowego.

W przypadku stosowania zewnętrznego analizatora gazów, z którego próbki gazów nie powracają do układu oddechowego, należy ustawić kompensację przepływu świeżych gazów i objętości oddechowej dla traconej objętości. Ta procedura dotyczy wyłącznie trybu wentylacji objętościowo-zmiennej, PRVC oraz SIMV (VC)+ PS.

Należy zauważyć, że w przypadku stosowania uzupełniającego, zewnętrznego analizatora gazów pacjenta linia próbkująca gazów powinna być zawsze podłączona do wewnętrznego analizatora gazów pacjenta.

Wszystkie odczyty stężeń gazów są standardowo przeliczane do warunków suchego gazu w temperaturze pokojowej i ciśnienia atmosferycznego (ATPD).

Dokładności nie można zagwarantować dla częstości oddechów > 60 bpm.

W przypadku eksploatacji aparatu na dużych wysokościach n.p.m., czyli przy niskim ciśnieniu barometrycznym, układ monitorowania gazów może nie określać dokładnie wysokich stężeń Desfluranu. Analizator gazów może mieć problem z identyfikacją dodatkowego środka i przedstawieniem tej informacji na ekranie. Może dochodzić do wyzwalań następujących, fałszywych alarmów:

- Mieszanina środków: MAC > 3
- Mieszanina środków

Doprowadzanie środka anestetycznego oraz wewnętrzne systemy bezpieczeństwa są sprawne i skutecznie zapobiegają każdemu niebezpiecznemu przedawkowaniu środka anestetycznego w razie niesprawności aparatu.

Podawanie leków, takich jak salbutamol, zawieszony w norfluranie (1,1,1,2-tetrafluoroetan) może zakłócać pracę analizatora gazów i prowadzić do dezaktywacji parownika.

### 2.4.1 Zmiana środka anestetycznego

Podczas znieczulenia, zmiana środka anestetycznego powoduje chwilowe mieszanie się środków w układzie oddechowym. Obydwa środki są mierzone, a wyniki pomiarów wyświetlane na ekranie.

Środek anestetyczny o największym stężeniu jest automatycznie rozpoznawany jako podstawowy.

### 2.4.2 Skraplacz i linia próbkująca

#### OSTRZEŻENIE!

- Jeżeli w trakcie zabiegu stosowany był uszkodzony skraplacz, analizator gazów mógł ulec zanieczyszczeniu lub uszkodzeniu. W takim przypadku aparat do znieczulania należy wycofać z eksploatacji i skontaktować się z technikiem serwisu wyszkolonym i upoważnionym przez producenta.
- Do skraplacza nie wolno podłączać linii innej niż linia próbkująca, nawet jeżeli inne linie (np. linie dożylnie) pasują do złącza na skraplaczu.

Skraplacz zabezpiecza wewnątrz analizatora gazów przed wilgocią, skażeniem bakteryjnym, itp. Składa się on z obudowy filtra i pojemnika na wodę.

Linia próbkująca nie jest wielorazowego użytku i musi być wymieniana pomiędzy pacjentami lub wówczas, gdy pogorszy się czystość linii lub złącza.

Należy zawsze stosować akcesoria zatwierdzone przez producenta. Inne akcesoria mogą negatywnie wpływać na pomiary, obniżać ich dokładność i wydłużać czasy odpowiedzi.

W celu utrzymania dokładności pomiaru:

- wykonaj procedurę System checkout (kontrolę systemu) przed podłączeniem aparatu do pacjenta
- nie podłączaj kilku linii próbkujących, aby wydłużyć pojedynczą linię.
- upewnij się, że linia próbkująca znajduje się jak najbliżej dróg oddechowych pacjenta.

Jeżeli skraplacz jest źle zamocowany lub niezainstalowany, pompa we wnętrzu analizatora jest wyłączana, co jest powodem zerowego przepływu w układzie pomiarowym.

Skraplacz, linia próbkująca (oznaczona „gas sample”) i złącza są elementami systemu, zoptymalizowanymi pod kątem analizatora gazów. Opóźnienie wyświetlania danych i wykresów gazów na ekranie dotykowym jest zależne od długości i średnicy wewnętrznej linii próbkującej. Używanie pozaginanych lub uszkodzonych linii próbkujących, nieakceptowanych marek, dodatkowych złączy lub przedłużaczy, może znacznie zniekształcać wyświetlane wykresy, wprowadzając użytkownika w błąd.

### 2.4.3 Przeciek próbkowania gazów

Alarm przecieku próbkowania gazów jest wywoływany przez przecieki powodujące zakłócenie dokładności próbkowania gazów.

W przypadku włączenia się alarmu, przed skontaktowaniem się z technikiem serwisu, należy wykonać dowolną lub wszystkie poniższe czynności:

- Sprawdzić połączenia linii próbkującej
- Sprawdzić połączenia rur pacjenta
- Wymienić kasetę pacjenta

### 2.4.4 Wartości MAC

Przedstawiana wartość MAC ( $MAC^{rel, barcomp}$ ) jest zależna od  $MAC_{40}$  oraz skompensowana pod kątem zmian ciśnienia atmosferycznego otoczenia.

Informacje na temat obliczania wartości MAC znajdują się w *Wartości MAC* na stronie 262.

### 2.4.5 Nagrzewanie

W trakcie uruchamiania analizator gazu przechodzi okres inicjalizacji i nagrzewania. W tym czasie przez 60 sekund w polu wartości  $EtCO_2$ ,  $O_2$  i środka anestetycznego są wyświetlane „\*\*\*”, zanim zostanie osiągnięta dokładność zgodna z normą ISO i aparat stanie się gotowy do użytku. Podawanie środków anestetycznych i  $N_2O$  można rozpocząć, gdy tylko analizator uzyska gotowość do pracy. Normalna/pełna dokładność jest uzyskiwana w ciągu 10 minut od włączenia zasilania.

## 2.5 Połączenia zewnętrzne

Złącza zewnętrzne służą do podłączania sprzętu innych producentów do aparatu do znieczulania. Połączenia zewnętrzne mogą się różnić w zależności od standardów właściwych dla danego kraju.

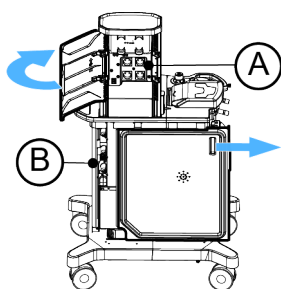
System posiada następujące połączenia zewnętrzne:

1. Zasilanie sieciowe i bezpieczniki
2. Podłączenia gazów
3. Porty wejścia/wyjścia

Złącza do zasilania prądem elektrycznym znajdują się za półką. Należy otworzyć osłonę znajdującą się z tyłu półki (A).

Złącza do gazu służą do podłączania aparatu do zewnętrznego źródła doprowadzania gazu. Przesunąć tylny panel aż do jego otwarcia i odsłonięcia złączy do gazu (B).





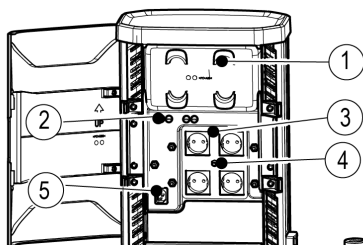
221019

## 2.5.1 Zasilanie sieciowe i bezpieczniki

### OSTRZEŻENIE!

Do żadnego z gniazd nie wolno podłączać rozgałęziaczy.

Złącza zasilania znajdują się z tyłu półki.



221020

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Uchwyty do przewodów                | 4. Śruba z uziemieniem |
| 2. Bezpieczniki                        | 5. Zasilanie z sieci   |
| 3. Dodatkowe gniazda zasilania (opcja) |                        |

Główne złącze zasilania to standardowe złącze IEC. W celu podłączenia aparatu do źródła zasilania prądem elektrycznym należy użyć kabla IEC.

Podłączenia dodatkowych gniazd zasilania różnią się w zależności od określonych standardów w poszczególnych krajach.

Informacje na temat dostępnych, dodatkowych złączy zasilania właściwych dla danego kraju znajdują się w części *Zasilanie* na stronie 243. W niniejszym Podręczniku pokazano standardowe złącza CEE.

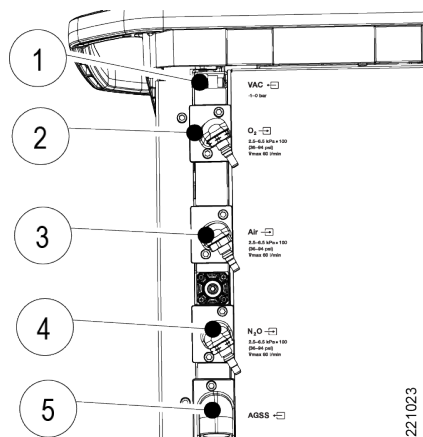
### PRZESTROGA!

Dodatkowe gniazda zasilania nie powinny być stosowane do zasilania urządzeń, mających wchodzić w skład elektrycznego systemu medycznego.

Wyposażenie, którego działanie zależy od nieprzerwanego zasilania prądem elektrycznym, może nie być podłączone do gniazd zasilania. Dodatkowe gniazda zasilania nie posiadają zabezpieczenia akumulatorowego. Szczegółowe informacje na temat zasilania elektrycznego i jego stanu, patrz *Zasilanie* na stronie 149.

## 2.5.2

### Podłączenia gazów



- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. Wylot próżni        | 4. Wlot N <sub>2</sub> O (opcja)                 |
| 2. Wlot O <sub>2</sub> | 5. Wylot AGSS (złącza właściwe dla danego kraju) |
| 3. Wlot powietrza      |  |

W razie podłączenia do wylotów gazów urządzeń o wysokim poborze gazów, ciśnienie w centralnej instalacji gazowej powinno być wyższe od 3 bar (300 kPa, 44 PSI). Upewnij się, czy wydajność centralnej instalacji gazowej umożliwia podłączenie dodatkowych urządzeń.

Dodatkowy wylot O<sub>2</sub> służy do dostarczania tlenu dla terapii tlenowej pacjenta.

Maksymalny dopuszczalny przepływ gazu z każdego wylotu O<sub>2</sub> wynosi 60 l/min.

Centralne źródło gazu N<sub>2</sub>O (ścienny punkt poboru) jest podłączone do aparatu za pośrednictwem wlotu gazu N<sub>2</sub>O. Regulator ciśnienia wewnętrznego zapewnia stałe ciśnienie o wartości 4 barów.

Sytuacje kliniczne wymagające wysokiego poboru gazów mogą wpływać na ciśnienie podawania gazów.

Jeżeli gaz jest podawany z niskim ciśnieniem, tzn. bliskim 2,5 bar (250 kPa, 36 PSI), to dodatkowe węże gazów i połączenia mogą uniemożliwić podawanie gazu przez aparat zgodnie z wszystkimi ustawieniami.

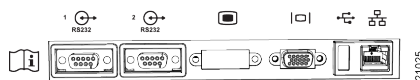
## 2.5.3 Porty wejścia/wyjścia

### Porty wejścia/wyjścia przesyłu danych

Na płycie głównej aparatu znajdują się porty komunikacyjne. Porty są zamknięte za pomocą osłon zabezpieczających, które należy zdjąć przed użyciem portów.

#### PRZESTROGA!

Operator nie może dotykać żadnego z portów wejścia/wyjścia, np. RS232, złącza VGA bądź portu USB i jednocześnie pacjenta.



- Porty szeregowo
- Wyjście wideo
- Ethernet

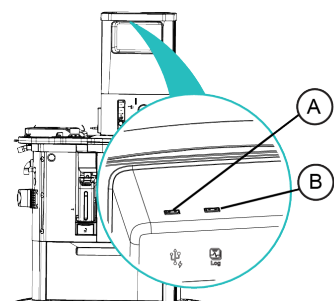
Port Ethernet wchodzi w skład funkcji Connected Services i służy wyłącznie do przeprowadzania czynności serwisowych. Prace instalacyjne powinien wykonywać wyłącznie technik serwisu. Port Ethernet powinien być wykorzystywany wyłącznie przez przeszkolony i upoważniony przez producenta personel. Więcej informacji na temat komunikacyjnych portów wejściowych/ wyjściowych znajduje się w *Komunikacja zewnętrzna* na stronie 273. Informacje na temat uzyskiwania dostępu do portów można uzyskać od autoryzowanego technika serwisu.

## 2.6 Interfejsy użytkownika

### 2.6.1 Porty USB

#### OSTRZEŻENIE!

Przenośny sprzęt do komunikacji na falach radiowych (w tym urządzenia peryferyjne, takie jak kable antenowe i zewnętrzne anteny) może być używany w minimalnej odległości 30 cm od dowolnej części systemu do znieczulania Flow-c, w tym od kabli określonych przez producenta. W przeciwnym wypadku może dojść do usterki urządzenia.



221097

Do zasilania urządzeń można używać wyłącznie lewego portu USB (A).

Prawego portu USB (B) należy używać do pobierania dzienników i zrzutów ekranu na dysk USB. Urządzenia USB, których podłączenie jest zabronione, obejmują, między innymi, zewnętrzne dyski twarde, rozdzielacze USB oraz urządzenia wykorzystujące port USB wyłącznie jako źródło zasilania.

## 2.6.2

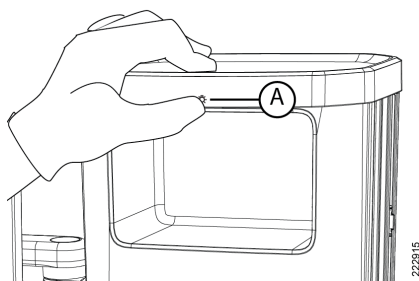
### Dioda LED

Zintegrowany przełącznik diod LED posiada cztery tryby, które służą do kontrolowania poziomu jasności:

- Wył.
- Niski
- Średni
- Wysoki

### Jak wyregulować diodę LED

1. Nacisnąć zintegrowany przełącznik diody LED zlokalizowany z przodu półki znajdującej się nad głową.



















222315





















2. Przyciskiem można przełączać różne poziomy jasności oraz wyłączyć oświetlenie LED.



















## 2.7      **Objaśnienie symboli**






### 2.7.1      **Etykiety**

Na aparacie umieszczono następujące symbole:

Symbol	Opis
	Znak CE — oznacza zgodność z wymaganiami rozporządzenia 2017/745 w sprawie wyrobów medycznych.
	Zawiera substancje, które mogą być rakotwórcze, mutagenne lub działające szkodliwie na rozrodczość. Patrz część <i>Zdrowie i środowisko</i> na stronie 271.
	Wyrób medyczny
	Producent
	Data produkcji
	Etykieta UDI - niepowtarzalny kod identyfikacyjny wyrobu medycznego. Patrz dane techniczne, <i>Etykieta UDI</i> na stronie 274.
	Urządzenie klasy 1, typ B. Klasyfikacja urządzenia zgodnie z normą IEC 60601-1.
	Prawo federalne (USA) zezwala na sprzedaż urządzenia wyłącznie przez lekarza lub na jego zlecenie.
	Wskaźnik zasilania
	Ochrona przed wnikaniem, IP21
	Czarna ramka, czarny wykrzykник na żółtym tle. Oznacza szczególnie ważne informacje o potencjalnie poważnych skutkach dla pacjenta lub użytkownika.
	Odpady specjalne, które należy likwidować zgodnie z odpowiednimi normami przemysłowymi i dotyczącymi ochrony środowiska.
	Zużyte akumulatory należy poddawać recyklingowi i likwidować zgodnie z odpowiednimi normami przemysłowymi i dotyczącymi ochrony środowiska.
	Biały rysunek na niebieskim tle. Obowiązkowo zapoznaj się z dołączoną dokumentacją.
	Oznacza instrukcje, których przestrzeganie jest warunkiem prawidłowego działania urządzenia.
	Niebezpieczne w środowisku rezonansu magnetycznego - musi znajdować się z dala od rezonansu magnetycznego (MRI).

Symbol	Opis
	Data przydatności do użytku
	Czarny krzyż na pomarańczowym tle. Pęknięte pojemniki pochłaniacza CO <sub>2</sub> mogą być powodem podrażnień skóry.
	Nie używać oleju. Dotyczy elementów oznaczonych tym symbolem.
	Numer seryjny
	Kod partii
	Numer artykułu
	Nie używać jeśli opakowanie zostało uszkodzone.
	Podczas przemieszczania systemu w górę lub w dół po pochylni, należy zachować ostrożność. Należy zapoznać się z <i>Używanie hamulca nożnego</i> na stronie 15
	Maksymalna masa wyrobu medycznego. Więcej informacji znajduje się w części <i>Cechy aparatu</i> na stronie 229.
	Czerwone koło z pojedynczą czerwoną linią wokół czarnego rysunku. Naciskanie jest zabronione
	Czerwone koło z pojedynczą czerwoną linią wokół czarnego rysunku. Następowanie jest zabronione
	Czerwone koło z pojedynczą czerwoną linią wokół czarnego rysunku. Siadanie jest zabronione
	Wentylacja ręczna (MAN)
	Wentylacja automatyczna (AUTO)
	Podłączenie worka wentylacji ręcznej
	Podłączenie rozgałęziacza Y do wykonania procedury System checkout (kontroli systemu)
	Złącze ekwipotencjalne.
	Przycisk zasilania sieciowego
	Główny bezpiecznik dla dodatkowych gniazd zasilania.
	Pochłaniacz CO <sub>2</sub> podłączony i zablokowany na swoim miejscu

Symbol	Opis
	Pochłaniacz CO <sub>2</sub> odblokowany, parownik odblokowany, kasetka pacjenta odblokowana, hamulec koła odblokowany
	Hamulec koła zablokowany
	Element z naklejką można odkażać przy użyciu autoklawu parowego
	Odczytując wartość przepływu na przepływomierzu dodatkowego źródła O <sub>2</sub> , należy użyć środkowej części unoszącej się kulki
	Podłączenie wdechowe do kasety pacjenta
	Podłączenie wydechowe do kasety pacjenta
<b>VAC</b>	Wylot próżni dla zespołu ssaka.
<b>O<sub>2</sub>+</b>	Wypełnienie O <sub>2</sub>
<b>AGSS</b>	Układ usuwania gazów anestetycznych (AGSS)
	Symbol domu, patrz <i>Start</i> na stronie 98
	Symbol stopera, patrz <i>Regulator czasu</i> na stronie 98
<i>Emergency ventilation</i>	Wentylacja awaryjna
	AFGO max 120 mbar/cmH <sub>2</sub> O
	Sewofluran Baxter SAFE-T-SEAL
	Desfluran Baxter SAFE-FIL
	Lampka do czytania
	Wlot gazu z butli
	Wzrost/spadek ciśnienia zapasowego systemu gazu
	Port szeregowy RS232
	Wlot zasilania w gaz
	Wylot zasilania w gaz
	Podłączenie sieciowe

Symbol	Opis
	Porty wejścia/wyjścia przesyłu danych
	Bezpiecznik
	Podłączenie panelu sterującego
	Podłączenie VGA
	Podłączenie USB



# 3

## Przegląd zasilania

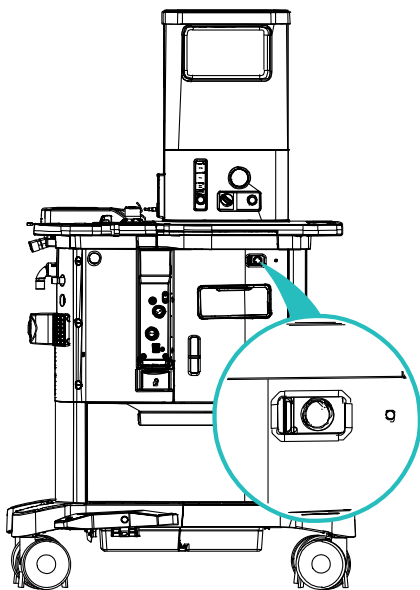
### Spis treści

3.1	Uruchamianie systemu		46
3.2	Kontrole systemu		46
3.3	Gotowy		62
3.4	Rozpocznij przypadek		63
3.5	Wentylacja awaryjna		63
3.6	Zakończ przypadek		65
3.7	Wyłączanie systemu		65
3.8	Inne informacje na temat użytkowania		66

## 3.1 Uruchamianie systemu

### 3.1.1 Uruchamianie aparatu

Przycisk zasilania znajduje się pod osłoną zabezpieczającą, bezpośrednio nad systemem wentylacji awaryjnej z przodu aparatu.



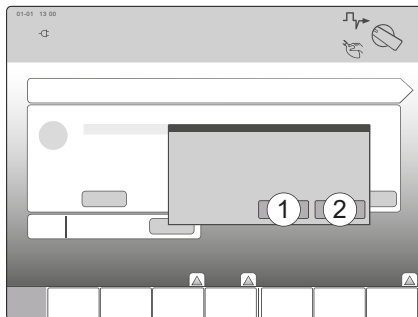
1. Pociągnąć osłonę bezpieczeństwa w lewą stronę.
2. Wcisnąć przycisk zasilania.

## 3.2 Kontrole systemu

### 3.2.1 Kontrola systemu

#### **OSTRZEŻENIE!**

Przed każdym użyciem wzrokowo sprawdzić obecność i sprawność zastawek jednokierunkowych: wdechowej i wydechowej.



Polecenie rozpoczęcia procedury Kontroli systemu jest automatycznie wyświetlane podczas uruchamiania systemu:

1. Omiń procedurę kontroli systemu
2. Rozpocznij procedurę kontroli systemu

Procedurę kontroli systemu można również zainicjować za pomocą przycisku membranowego Menu w trybie gotowości, patrz *Kontrola systemu* na stronie 101.

Procedura obejmuje następujące główne obszary:

- Przygotowanie
- Kontrole wymagające interakcji użytkownika
- Kontrole automatyczne

Aby zapewnić prawidłowe działanie systemu, jego optymalne osiągi i bezpieczeństwo pacjenta, konieczne jest wykonanie procedury kontroli systemu w następujący sposób:

- Raz dziennie lub przed podłączeniem pierwszego pacjenta w okresie 24 godzin.
- Po wymianie kasety pacjenta.
- Po transporcie aparatu.

Jeżeli system musi być użyty natychmiast, tzn. w sytuacji nagłej, użyte zostają wartości i wyniki uzyskane podczas ostatniej zakończonej powodzeniem procedury kontroli systemu.

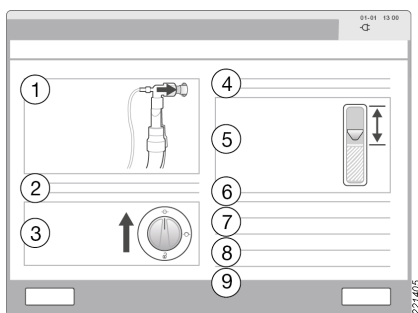
Nacisnąć przycisk Uruchom w oknie Kontrola systemu, aby rozpocząć procedurę.

## **Przygotowanie**

Pierwsza część procedury Kontroli systemu pozwala upewnić się, że system jest prawidłowo przygotowany do użycia.

Skontrolować elementy wymienione na ekranie i po zakończeniu nacisnąć przycisk Kontynuuj znajdujący się w prawym dolnym rogu ekranu.

Szczegółowy opis poszczególnych kroków zamieszczono w tabeli na stronie *Kontrola systemu* na stronie 46.



### Używanie zewnętrznego analizatora gazów pacjenta

W przypadku stosowania zewnętrznego analizatora gazów pacjenta (analizatora, który nie został dostarczony jako element aparatu do znieczulania), należy wyłączyć próbkowanie, aby gaz nie był usuwany z aparatu. W innym przypadku Kontrola przecieków może zakończyć się niepowodzeniem.

---

#### WSKAZÓWKA:

Linia próbkowania gazów powinna być zawsze podłączona do wewnętrznego analizatora gazów pacjenta.

---

### Używanie rezerwowych butli z gazem

Jeżeli system ma zainstalowane butle rezerwowe, na ekranie pojawi się dodatkowy punkt kontrolny.

Jeśli używana jest tylko rezerwowa butla gazowa z O<sub>2</sub>, sprawdzanie ciśnienia powietrza i/lub N<sub>2</sub>O w rezerwowej butli gazowej można wyłączyć w menu Serwis i ustawienia

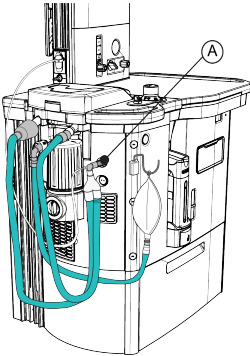
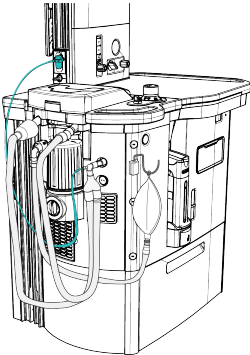
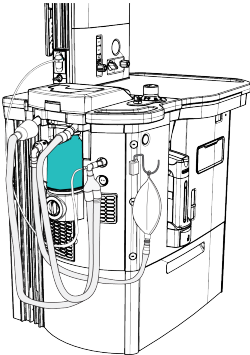
– Konfiguracja startowa, patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155.

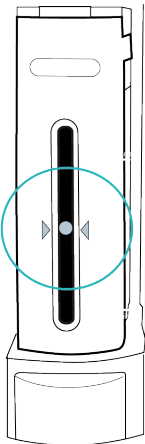
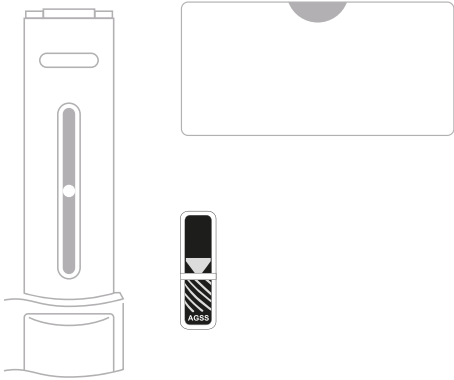
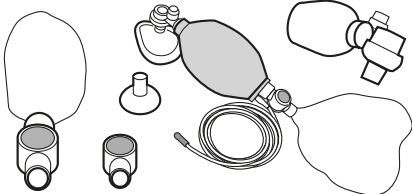
### Brak wystarczającej ilości środka w parowniku

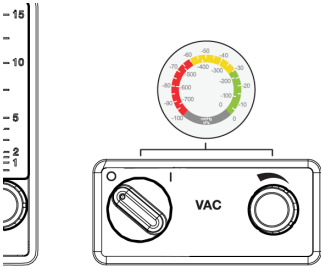
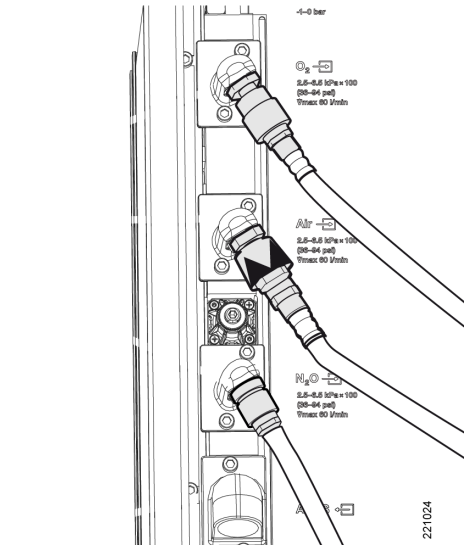
Jeżeli podłączony parownik zawiera < 5% całkowitej objętości środka, nie nastąpi inicjalizacja kontroli parownika. Wyświetlone zostanie okno polecenia.

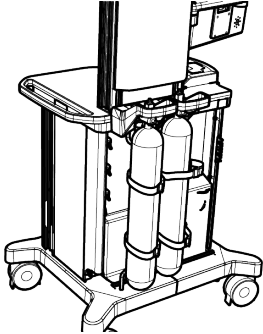
Naciśnięcie przycisku Omiń test wyłączy parownik z kontroli. Naciśnięcie przycisku Ponów test spowoduje ponowne przeprowadzenie kontroli.

Napełnić pusty parownik i powtórzyć próbę lub pominąć próbę parownika.

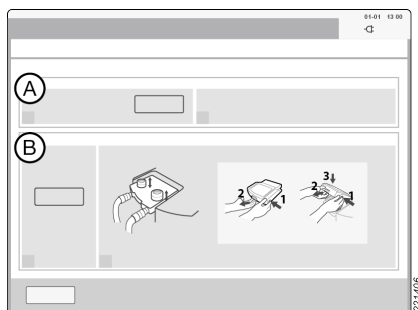
Czynności przygotowawcze	Dodatkowy opis
<p>Krok 1</p> <p>Upewnij się, że układ anestetyczny jest prawidłowo zainstalowany i zatkany zatyczką testową (A).</p>	 <p>Diagram showing the anesthesia machine with the test plug (A) installed in the top of the vaporizer.</p>
<p>Krok 2</p> <p>Sprawdź skraplacz i linię próbkującą. Wylej wodę ze skraplacza.</p>	 <p>Diagram showing the anesthesia machine with the condenser and sampling line.</p>
<p>Krok 3</p> <p>Sprawdź, czy pochłaniacz jest prawidłowo podłączony i niewysycony. Ponadto, upewnij się, że przełącznik jest w położeniu zablokowanym.</p>	 <p>Diagram showing the anesthesia machine with the absorber and the lock switch.</p>

Czynności przygotowawcze	Dodatkowy opis
<p>Krok 4</p> <p>Sprawdź, czy w parowniku jest wystarczająca ilość środka.</p> <p>Upewnij się, że we wszystkich dostępnych parownikach znajduje się wystarczająca ilość środka.</p>	 <p>221029</p>
<p>Krok 5</p> <p>Sprawdź, czy wskaźnik przepływu AGSS znajduje się powyżej zakresowanego obszaru.</p> <p><b>PRZESTROGA:</b> Układ AGSS powinien być odpowiednio podłączony. Uruchomienie układu AGSS, który nie został odpowiednio podłączony, może spowodować emisję środka znieczulającego do otoczenia.</p>	
<p>Krok 6</p> <p>Sprawdź, czy ręczny resuscytator jest łatwodostępny i działa prawidłowo.</p>	

Czynności przygotowawcze	Dodatkowy opis
<p>Krok 7</p> <p>W przypadku, gdy system został wyposażony w zespół ssaka:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skontrolować prawidłowość wartości podciśnienia na zespole ssaka. Instrukcja znajduje się w części Testowanie zespołu ssaka na stronie 60.</li> </ul> <p>W przypadku, gdy system nie został wyposażony w zespół ssaka:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić dostępność osobnego zespołu ssaka oraz prawidłową wartość ciśnienia ssania.</li> </ul> <p>Sprawdzić, czy dodatkowe źródło przepływu O<sub>2</sub> działa poprawnie. W celu zapoznania się z instrukcjami patrz część <i>Kontrola dodatkowego źródła O<sub>2</sub></i> na stronie 66.</p>	 <p>221134</p>
<p>Krok 8</p> <p>Sprawdź, czy podłączono centralną instalację gazową.</p>	 <p>2211024</p>

Czynności przygotowawcze	Dodatkowy opis
<p>Krok 9 (tylko jeżeli aparat ma zainstalowane butle rezerwowe)</p> <p>Sprawdź, czy zawory butli rezerwowych są otwarte. Po ukończeniu Kontroli systemu zamknij zawory butli.</p> <p>Kontrola systemu nie rozpocznie się, jeżeli system nie jest podłączony do centralnej instalacji gazowej.</p> <p><b>Uwaga:</b> Jeżeli ciśnienie rezerwowego źródła gazu jest wyższe niż ciśnienie w instalacji centralnej, wówczas w trakcie kontroli systemu wykorzystywana będzie rezerwowa butla gazowa. Zapisz ciśnienie w rezerwowej butli gazowej, wyświetlane na ekranie panelu sterującego, podczas procedury kontroli systemu.</p>	 <p>221101</p>

### Kontrole wymagające interakcji użytkownika



Drugi etap procedury Kontroli systemu wymaga od użytkownika wykonania kilku czynności przed przejściem do kolejnego etapu:

A. Ręcznie skontroluj wypełnienie O<sub>2</sub>:

1. Naciśnij Start kontrola.
2. Wcisnąć do oporu i przytrzymać przez około 3 sekundy przycisk Wypełnienie O<sub>2</sub> do czasu usłyszenia dźwięku „bip”, a następnie puścić przycisk. Jeżeli próba się powiedzie, na ekranie panelu zostanie wyświetlony komunikat Powodzenie. To oznacza, że można przejść do kolejnego kroku (B). W przeciwnym razie należy powtórzyć próbę.

B. Skontroluj działanie wdechowej i wydechowej zastawki jednokierunkowej:

1. Naciśnij Start kontrola i upewnij się, że zastawki jednokierunkowe poruszają się w górę i w dół.



2. Potwierdź, naciskając przycisk Tak na ekranie z poleceniem.
3. Naciśnij Kontynuuj, aby przejść do następnego kroku.

### Kontrole automatyczne



Trzecia część procedury Kontroli systemu obejmuje szereg testów wykonywanych przez aparat automatycznie.

Są one następujące:

- Testy wewnętrzne
- Barometr
- Ciśnienie zasilania gazu
- Przetworniki ciśnienia
- Zastawka bezpieczeństwa
- Zastawka wlotu/wylotu parownika
- Przetwornik przepływu
- Przeciek wentylacji AUTO
- Przeciek wentylacji MAN
- Analizator gazów
- Akumulator
- Parownik<sup>2</sup>
- Alarmy techniczne

Elementy wymienione na ekranie są indywidualnie poddawane testom. W zależności od wyniku testu, obok nazwy każdego z nich jest wyświetlany napis 'Powodzenie' (na zielono) lub 'Niepowodzenie' (na czerwono). Napis 'Uruchamianie' wskazuje, że test jest aktualnie przeprowadzany.

W przypadku niepowodzenia testu analizatora gazów, test parownika nie zostanie wykonany. Wyświetlone zostanie okno dialogowe informujące o tym fakcie.

Procedura automatycznej kontroli kończy się po zakończeniu wszystkich testów. Procedurę tę można w każdym momencie pominąć, naciskając przycisk Ominięcie w lewej dolnej części ekranu panelu (1).

<sup>2</sup> Postępując zgodnie ze wskazówkami opisanymi w części Kontrola parownika na stronie 57, należy przeprowadzić dodatkową kontrolę każdego parownika, który powinien pozostawać w gotowości do użycia.

Aktualny przeciek dla wentylacji ręcznej i automatycznej jest podawany oddzielnie w ml/min. Dla wszystkich trybów wentylacji dopuszczalny przeciek wynosi 150 ml/min. Testy przecieków są wykonywane z użyciem ciśnienia równego 50 cm H<sub>2</sub>O i 30 cm H<sub>2</sub>O odpowiednio dla trybów wentylacji AUTO i MAN.

Niektóre testy automatyczne mogą być powtarzane po ukończeniu sekwencji testów automatycznych; na ekranie jest wyświetlane polecenie sprawdzenia konkretnego elementu i powtórzenia testu.

Jeśli używana jest tylko rezerwowa butla gazowa z O<sub>2</sub>, sprawdzanie ciśnienia powietrza i/lub N<sub>2</sub>O w rezerwowej butli gazowej można wyłączyć w menu Serwis i ustawienia

– Konfiguracja startowa, patrz część *Konfiguracja startowa* na stronie 155.

Kompensacja podatności układu jest wyliczana w trakcie testów przecieków i prezentowana wraz z ich wynikami.

Procedura kontroli systemu zakończy się niepowodzeniem, jeśli ciśnienie zasilania N<sub>2</sub>O podłączone jest do centralnej instalacji gazowej przy wyłączonej funkcji N<sub>2</sub>O.

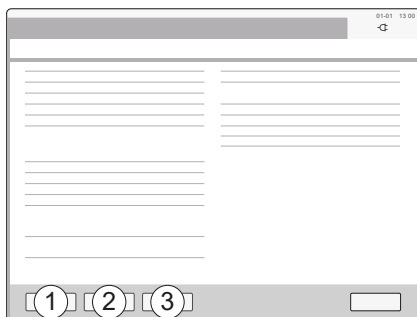
W przypadku podłączenia Ciśnienia zasilania powietrzem w instalacji centralnej, gdy Zasilanie powietrzem zostało uprzednio odłączone za pośrednictwem opcji Oxygen Only (patrz część *Oxygen Only* na stronie 189), procedura kontroli systemu zakończy się niepowodzeniem.

### **OSTRZEŻENIE!**

Jeżeli kontrola systemu zakończy się niepowodzeniem, wówczas do czasu usunięcia awarii nie wolno podłączać aparatu do pacjenta. Jeżeli operatorowi nie udaje się usunąć awarii, aparat musi zostać wyłączony, wycofany z eksploatacji i serwisowany przez personel wyszkolony i upoważniony przez producenta.

Jeżeli SCO okaże się nieskuteczne, należy zapoznać się z częścią *Kontrola systemu i rozwiązywanie problemów* na stronie 59.

## Zakończenie



Po zaliczeniu wszystkich kontroli system przechodzi do trybu gotowości. W przypadku niezaliczenia którejś kontroli na ekranie zostanie wyświetlony komunikat. Nacisnąć pole dotykowe Gotowość w prawym dolnym rogu ekranu, aby kontynuować.

Upewnij się, że kontrola parownika została przeprowadzona na wszystkich parownikach, które mają zostać użyte.

Kontrole można powtarzać naciskając dowolne z pól wyboru umieszczonych w lewym dolnym rogu ekranu panelu:

1. Powtórz kontrolę systemu
2. Powtórz kontrolę przecieków
3. Powtórz kontrolę parownika

Kontrole można również zainicjować w trybie gotowości za pomocą przycisku membranowego Menu.

Wyniki każdego z testów wchodzących w skład procedury kontroli systemu można również przeglądać naciskając przycisk Przejrzyj wyniki na ekranie głównym w trybie gotowości lub wybierając podmenu Kontrola systemu za pomocą przycisku membranowego Menu.

### PRZESTROGA!

Po zakończeniu kontroli systemu zakręć zawory butli rezerwowych, aby uniknąć ich niezamierzonego użycia lub przecieku gazów.

## Ominięcie kontroli systemu

W nagłym przypadku, kontrolę systemu można ominąć na dowolnym etapie procedury. Niemniej, postępowanie takie nie jest zalecane.

W przypadku uruchomienia w trybie nagłym, wentylacja ręczna i doprowadzanie świeżych gazów są gotowe do wykorzystania w czasie 15 sekund.

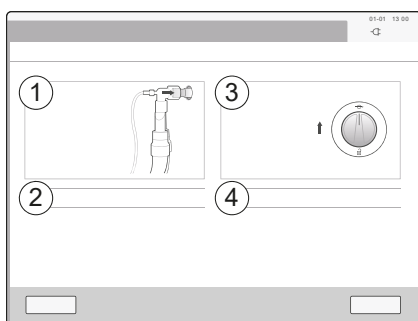
Monitorowane parametry uzyskują pełną dokładność po upływie maksymalnie 15 minut. Jednakże wyświetlane dane ciśnienia, przepływu i objętości uzyskują dokładność 90-95% po upływie około dwóch minut.

Jeżeli system jest nadal ciepły, pełna dokładność jest uzyskiwana znacznie szybciej.

Jeżeli Kontrola systemu zostanie ominięta, do określenia kompensacji podatności aparat użyje wartości domyślnej (nieuwzględniającej podatności rur pacjenta).

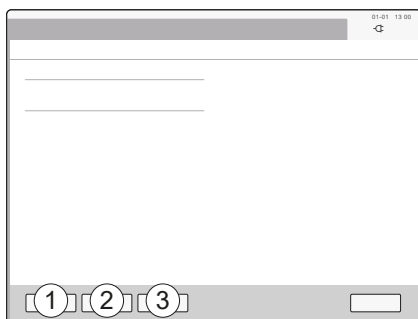
### 3.2.2 Kontrola przecieków

Ta kontrola polega na przeprowadzeniu próby szczelności ręcznego i automatycznego układu oddechowego. Zalecamy przeprowadzenie tej próby po każdej zmianie przewodów, worków do wentylacji lub filtrów.



Etap przygotowawczy kontroli przecieków obejmuje cztery kroki, odpowiadające krokom 1, 2, 3 i 8 wykonywanym podczas pełnej kontroli systemu, patrz *Kontrola systemu* na stronie 46.

Sekwencja kontroli automatycznej obejmuje kontrolę przecieków układu oddechowego do wentylacji ręcznej i automatycznej.



Po kontroli automatycznej jest wyświetlane podsumowanie wyników. Naciśnij pole dotykowe Gotowość, aby przejść w tryb gotowości lub naciśnij dowolne z pól dotykowych oznaczonych 1-3, aby powtórzyć wybraną kontrolę.

Kompensacja podatności układu jest przeliczana podczas kontroli przecieków, a dziennik jest aktualizowany o nowe wartości przecieku.

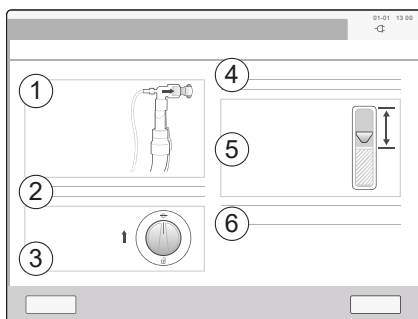
### 3.2.3 Kontrola parownika

Kontrola parownika polega na przeprowadzeniu próby szczelności ręcznego i automatycznego układu oddechowego oraz sprawdzeniu sprawności parownika. Zalecamy przeprowadzenie tej próby po podłączeniu parownika do aparatu.

Upewnij się, że kontrola parownika została przeprowadzona na wszystkich parownikach, które mają zostać użyte.

Wynik kontroli parownika jest przechowywany w parowniku przez 24 godziny. Wynik jest przechowywany nawet po odłączeniu parownika od maszyny.

Kontrola ta ma na celu upewnienie się, że nie następuje przeciek żadnych środków do sali operacyjnej, gdy aparat jest włączony.



Etap przygotowawczy kontroli parownika obejmuje sześć kroków, odpowiadających krokom od 1 do 5 oraz 8 wykonywanym w trakcie pełnej kontroli systemu, patrz *Kontrola systemu* na stronie 46.

Jeżeli podłączony parownik zawiera < 5% całkowitej objętości środka, nie nastąpi inicjalizacja kontroli parownika. Wyświetlone zostanie okno polecenia. Naciśnięcie przycisku Omiń test wyłączy parownik z kontroli. Naciśnięcie przycisku Ponów test spowoduje ponowne przeprowadzenie kontroli.



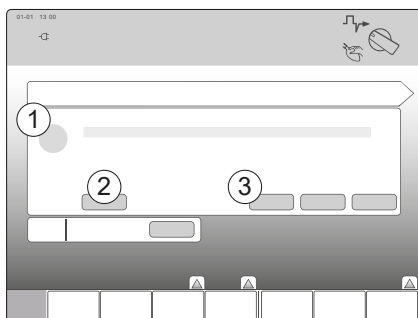
Sekwencja kontroli automatycznej obejmuje poza kontrolą przecieków układu oddechowego do wentylacji ręcznej i automatycznej również kontrolę przecieków parownika.

Po kontroli automatycznej jest wyświetlane podsumowanie wyników kontroli przecieków i kontroli parownika. Naciśnij pole dotykowe Gotowość, aby przejść w tryb gotowości lub naciśnij dowolne z pól dotykowych oznaczonych 1-3, aby powtórzyć wybraną kontrolę.

Gdy parownik jest podłączony i aktywny, nazwa środka jest wyświetlana na dole ekranu, a stężenie środka jest domyślnie ustawione jako WYŁ.

### 3.2.4

#### Interpretacja wyników kontroli systemu



W trybie gotowości, w środkowej części ekranu, wyświetlany jest wynik wykonanych kontroli systemu wraz z datą, godziną oraz wynikiem. Symbol (1) może mieć kolor zielony, żółty lub czerwony, w zależności od bieżącego stanu kontroli systemu. Widok szczegółowy można wyświetlić, naciskając przycisk Przejrzyj wyniki (2). Pełna kontrola systemu, kontrola przecieków lub kontrola parownika jest inicjowana poprzez naciśnięcie odpowiadającego jej pola wyboru (3).

Przypadek pacjenta można rozpocząć tylko, jeżeli kontrola przecieków lub parownika została wykonana po uruchomieniu aparatu lub w ciągu ostatnich 24 godzin.

Naciśnij przycisk Przejrzyj wyniki, aby wyświetlić okno prezentujące szczegółowe wyniki kontroli.

Kolor symbolu posiada następujące znaczenie:

- Symbol zielony  
Powodzenie. Można rozpocząć przypadek pacjenta.
- Symbol żółty  
Minęły ponad 24 godziny od przeprowadzenia zakończonej powodzeniem pełnej kontroli systemu. Przeprowadź procedurę kontroli systemu. Nie wykonano. Można rozpocząć przypadek pacjenta, lecz nie jest to zalecane. Przeprowadź procedurę kontroli systemu. Próba parownika nie została wykonana.
- Symbol czerwony  
Niepowodzenie. Jedna lub kilka kontroli wykonywanych w trakcie kontroli systemu/kontroli przecieków/kontroli parownika zakończyło się niepowodzeniem. Wprowadź odpowiednie zmiany i powtórz kontrolę.

### 3.2.5 Kontrola systemu i rozwiązywanie problemów

#### Niezaliczenie kontroli systemu

W przypadku niezaliczenia którejs z prób podczas kontroli systemu (SCO) należy sprawdzić następujące elementy i spojrzeć na interfejs użytkownika:

#### Wypełnienie O<sub>2</sub>

- Nacisnąć i przytrzymać przycisk przez przynajmniej 3 sekundy (mniejszy nacisk na przycisk = mniejszy przepływ)
- Sprawdzić szczelność wentylacji AUTO, patrz poniższy opis próby szczelności wentylacji AUTO
- Sprawdzić układ pacjenta razem z filtrami, pochłaniaczem CO<sub>2</sub>, skraplaczem, linią próbkowania i kasetą pacjenta.

#### Zastawki wdechowa i wydechowa

Wymienić kasetę pacjenta lub sprawdzić, czy nie są zapchane zawory.

#### Próba ciśnienia zasilania gazu

Ta próba polega na sprawdzeniu, czy ciśnienie zasilania gazu mieści się w dozwolonym zakresie.

- Sprawdzić, czy ciśnienie dolotowe mieści się w zakresie od 2,5 do 6,0 barów
- Sprawdzić, czy butle są otwarte, nie zapominając o ich zamknięciu po wykonaniu próby

### **Próba przetwornika ciśnienia**

Sprawdzić szczelność. Do przecieków najczęściej dochodzi w przewodach pacjenta, filtrach, pochłaniaczu, skraplaczu, linii próbkowania i kasecie pacjenta. Patrz instrukcja wykrywania nieszczelności poniżej.

### **Próba zastawki bezpieczeństwa**

Sprawdzić szczelność. Do przecieków najczęściej dochodzi w przewodach pacjenta, filtrach, pochłaniaczu, skraplaczu, linii próbkowania i kasecie pacjenta. Patrz instrukcja wykrywania nieszczelności poniżej.

### **Próba przetwornika przepływu**

- Powtórzyć próbę z kolejną kasetą pacjenta lub osuszyć kasetę poprzez uruchomienie wentylacji.
- Aby uzyskać temperaturę roboczą, kaseta powinna być zadokowana z zamkniętą pokrywą, a system powinien być ustawiony w trybie gotowości na 15 min. Zimna kaseta łatwiej ulega uszkodzeniu.
- Sprawdzić szczelność. Do przecieków najczęściej dochodzi w przewodach pacjenta, filtrach, pochłaniaczu, skraplaczu, linii próbkowania i kasecie pacjenta. Patrz instrukcja wykrywania nieszczelności poniżej.

### **Próba szczelności wentylacji AUTO**

Sprawdzić szczelność. Do przecieków najczęściej dochodzi w przewodach pacjenta, filtrach, pochłaniaczu, skraplaczu, linii próbkowania i kasecie pacjenta. Patrz instrukcja wykrywania nieszczelności poniżej.

### **Próba szczelności wentylacji MAN**

Wymienić worek MAN i przewód MAN. Sprawdzić szczelność. Do przecieków najczęściej dochodzi w przewodach pacjenta, filtrach, pochłaniaczu, skraplaczu, linii próbkowania i kasecie pacjenta. Patrz instrukcja wykrywania nieszczelności poniżej.

### **Próba analizatora gazów**

- Sprawdzić, czy skraplacz i linia próbkowania są prawidłowo zainstalowane i nie są zablokowane.
- Sprawdzić, czy trójnik jest bezpiecznie podłączony do zaworu SCO.
- Wymienić skraplacz i linię próbkowania.
- Sprawdzić, czy stężenie podłączonego O<sub>2</sub> jest zgodne ze specyfikacją. Patrz *Doprowadzanie gazu* na stronie 244.
- Sprawdzić, czy jest spełniona specyfikacja linii próbkowania określona w instrukcji obsługi.



## Próba parownika

Wyjąć zadokowany parownik i ponownie go zadokować i (lub) zmienić gniazdo. Powtórzyć próbę z innym parownikiem.

### 3.2.6 Wykrywanie nieszczelności

W przypadku wykrycia nieszczelności kontrola zostanie zatrzymana, a na ekranie zostanie wyświetlony komunikat o nieszczelnej wentylacji AUTO i nieszczelnej wentylacji MAN.

Zmierzona nieszczelność wentylacji AUTO zostanie wyświetlona w ml/min. Wyciek dla wentylacji MAN i AUTO nie może przekroczyć 150 ml/min.

Próbę szczelności można wykonać w ramach kontroli systemu (SCO) lub oddzielnie. Do próby wykorzystywane jest ciśnienie 50 cmH<sub>2</sub>O dla wentylacji AUTO i 30 cmH<sub>2</sub>O dla wentylacji MAN.

Zwykle problemy dotyczą próby szczelności wentylacji MAN. Wentylacja MAN obejmuje także układ AUTO, więc na początek należy sprawdzić szczelność układu AUTO.

Jeśli układ AUTO jest OK, ale próba szczelności wentylacji MAN nie została zaliczona, przyczyną może być przewód MAN lub worek MAN. Niektóre worki mogą być zbyt elastyczne/miękkie, co może prowadzić do usterki. Wypróbować worek innej marki lub wymienić przewód.

W przypadku niezaliczenia próby AUTO, wykonać następujące czynności:

1. **Przewody pacjenta, filtry, linia próbkowania i skraplacz.** Wymienić przewód pacjenta razem z filtrami, linią próbkowania pacjenta, skraplaczem i filtrem. Powtórzyć próbę szczelności.
2. **Parowniki** Wyjąć zadokowane parowniki. Powtórzyć próbę szczelności.
3. **Pochłaniacz CO<sub>2</sub>** Wyjąć pochłaniacz CO<sub>2</sub>. Powtórzyć próbę bez pochłaniacza, obracając przełącznik pochłaniacza do pozycji zablokowanej oraz przytrzymując podnośnik na dole przez pierwsze sekundy próby. Jeśli próba zostanie zaliczona, to oznacza, że problemem prawdopodobnie są uszczelki zaworów obejściowych pochłaniacza w kasecie pacjenta, które można łatwo wymienić.
4. **Kaseta pacjenta.** Sprawdzić, czy wszystkie silikonowe uszczelki są odpowiednio zamocowane. Wymienić kasetę pacjenta. Powtórzyć próbę szczelności.
5. **Reflektor objętości z gniazdem reflektora.** Sprawdzić, czy wszystkie silikonowe uszczelki są odpowiednio zamocowane na gnieździe reflektora (adapter reflektora objętości) i czy są szczelne. Wymienić reflektor objętości i (lub) gniazdo reflektora.

---

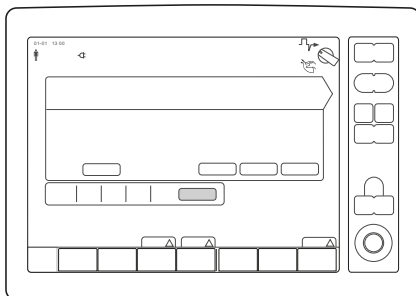
### WSKAZÓWKA:

Jeśli w ten sposób nie uda się rozwiązać problemu, prosimy o kontakt z działem pomocy technicznej.

---

## 3.3

### Gotowy



Ekran Gotowość zawiera podsumowanie stanu systemu, aktualnych ustawień gazów/wentylacji oraz wybrany tryb wentylacji. Jeżeli parownik jest podłączony i aktywny, na ekranie jest wyświetlana nazwa środka anestetycznego.

Domyślnie słowo Gotowość miga na ekranie. Miganie można ustawić jako Wył. w następującej lokalizacji: Menu/Serwis i Ustawienia/Konfiguracja startowa/Ogólne.

Poniżej znajdują się przykłady funkcji, które można zrealizować w trybie gotowości, naciskając odpowiednie pola dotykowe lub otwierając menu za pomocą przycisku Menu.

- Ustawienia gazów i wentylacji można ustawić wstępnie przed rozpoczęciem przypadku.
- Określenie ustawień pacjenta.
- Można rozpocząć każdą lub wszystkie kontrole systemu: kontrolę systemu, kontrolę przecieków i kontrolę parownika.
- Można otworzyć menu Serwisu i ustawień.
- Można rozpocząć przypadek pacjenta.
- Granice alarmów można ustawić wstępnie przed rozpoczęciem przypadku.
- Wyniki testu ostatnio wykonanych kontroli można przeglądać, naciskając przycisk Przejrzyj wyniki.

W razie ominięcia procedury kontroli systemu lub jeżeli zakończyła się ona niepowodzeniem, w polu komunikatów wyświetlona zostanie stosowna informacja.

Jeżeli przypadek pacjenta zostanie rozpoczęty z użyciem wentylacji AUTO lub aparat zostanie przełączony na wentylację AUTO, gdy aparat jest włączony, aktywowane zostaną wstępnie wprowadzone ustawienia gazów i wentylacji.

## 3.4 Rozpocznij przypadek

### OSTRZEŻENIE!

Przed podłączeniem aparatu do pacjenta upewnij się, że wszystkie granice alarmów i ustawienia respiratora są właściwie ustawione.

Po udanym przeprowadzeniu kontroli systemu, jest on gotowy do rozpoczęcia przypadku pacjenta. Skonfiguruj przypadek, podając kategorię pacjenta, tryb wentylacji, ustawienia trybu wentylacji i granice alarmowe. Wciśnij przycisk membranowy „Rozpocznij przypadek”, aby rozpocząć przypadek pacjenta. Więcej informacji, patrz część *Rozpocznij przypadek* na stronie 94.

Wybór kategorii pacjenta, patrz *Ustawienia pacjenta* na stronie 112. Wybór trybu wentylacji i ustawienia parametrów opisano w rozdziale *Funkcje aparatu* na stronie 104. Ustawienia granic alarmowych opisano w części *Ustawianie granic alarmowych* na stronie 136.

### 3.4.1 Kompensacja podatności

Część objętości każdego wdechu nie dociera do pacjenta ponieważ gaz ulega sprężeniu w aparacie do znieczulania i rozprężeniu w rurach. Wszystkie elementy układu pacjenta mają wpływ na powyższe straty.

Po obliczeniu kompensacji podatności zmierzona i podana objętość oraz przepływ są automatycznie kompensowane z uwzględnieniem powyższych strat. W celu obliczenia przez aparat prawidłowej kompensacji podatności test przecieków musi zostać zakończony powodzeniem. Jeśli test przecieków nie został zakończony powodzeniem, użyta zostanie domyślna wartość kompensacji podatności układu (bez rur pacjenta).

Wyliczenia kompensacji podatności są wykonywane w oparciu o aktualną konfigurację aparatu i podlegają zmianom wraz z objętością układu oddechowego.

Obliczenia te stają się nieaktualne w przypadku, na przykład zmiany rur układu oddechowego (np. z rur dla dorosłego na rury niemowlęce) lub w przypadku zainstalowania dodatkowego wyposażenia, które zwiększa objętość układu oddechowego.

Zaktualizuj ustawienia aparatu przez wykonanie nowej kontroli przecieków w celu zapewnienia prawidłowego przepływu gazów.

## 3.5 Wentylacja awaryjna

Personel pracujący z aparatem powinien regularnie ćwiczyć korzystanie z awaryjnego systemu wentylacji.

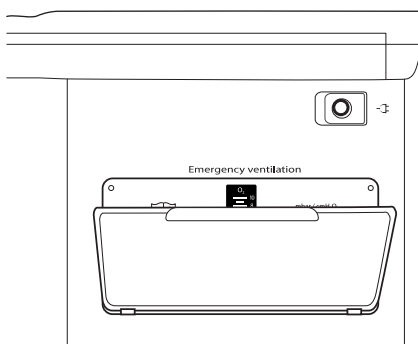
### WSKAZÓWKA:

- Wbudowana funkcja wentylacji awaryjnej stanowi opcjonalny wariant pracy systemu i nie jest dostępna we wszystkich aparatach.
- Maszyna nie może podawać środka znieczulającego podczas wentylacji awaryjnej.
- W przypadku aktywacji awaryjnego systemu wentylacji w czasie działania aparatu do znieczulania, aparat do znieczulania wyłączy się.

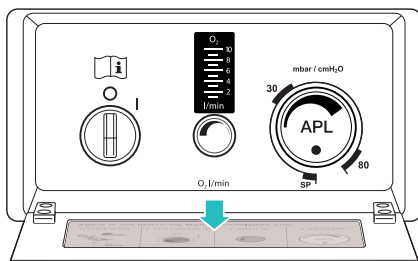
#### 3.5.1

#### Jak używać awaryjnego systemu wentylacji.

1. Aby uzyskać dostęp do systemu wentylacji awaryjnej, unieś pokrywę.



2. Należy postępować zgodnie z instrukcją obsługi systemu wentylacji awaryjnej znajdującej się po wewnętrznej stronie klapki.



Przy wznowianiu normalnej wentylacji (AUTO lub MAN) lub rozpoczynaniu nowego przypadku pacjenta należy upewnić się, że zastawka APL wentylacji awaryjnej jest ustawiona w położenie minimalne. Dzięki temu użytkownik będzie miał pewność, że przy kolejnym uruchomieniu wentylacji awaryjnej ciśnienie nie będzie zbyt wysokie.

#### 3.5.2

#### Manualna kontrola awaryjnego systemu wentylacji

Aby sprawdzić działanie, należy wykonać następujące czynności:

1. Podłącz rury pacjenta do kasety pacjenta i do płuca testowego.

2. Aktywuj awaryjny system wentylacji za pomocą przełącznika aktywacji wentylacji awaryjnej.
3. Ustaw przepływ  $O_2$  na 10 l/min — bieżący przepływ jest wskazywany na skali przepływomierza przez środek kulki.
4. Sprawdź przy różnych ustawieniach zastawki APL, czy płuco testowe można wentylować workiem do wentylacji ręcznej.

## 3.6 Zakończ przypadek

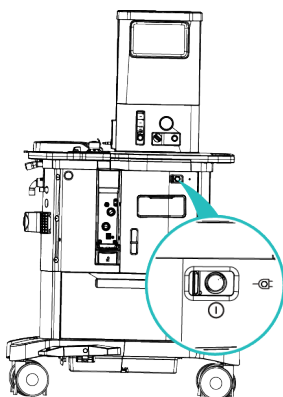
Istnieją różne opcje zakończenia przypadku pacjenta. Patrz część *Zakończ przypadek* na stronie 94.

## 3.7 Wyłączanie systemu

Gdy aparat zostanie przełączony z Wł. na Wył., aparat wyłączy się natychmiast. Ustanie monitorowanie pacjenta i wyłączy się panel sterowania.

### 3.7.1 Wyłączanie aparatu

Przycisk zasilania znajduje się pod osłoną zabezpieczającą, bezpośrednio nad systemem wentylacji awaryjnej z przodu aparatu.



221901

1. Pociągnąć osłonę bezpieczeństwa w lewą stronę.
2. Wcisnąć przycisk zasilania.

Rozlegnie się pojedynczy sygnał dźwiękowy i aparat wyłączy się.

Tak długo jak aparat jest podłączony do zasilania sieciowego, trwa ładowanie akumulatora.

Jeżeli w dowolnym czasie poprzedzającym przypadek pacjenta, w jego trakcie lub po zakończeniu system był zasilany z awaryjnego akumulatora ważne jest, aby po użyciu natychmiast podłączyć system do sieci elektrycznej. Należy pozostawić go do całkowitego naładowania akumulatora. Zapewni to dobrą pracę akumulatora i wydłuży okres jego żywotności.

## 3.8 Inne informacje na temat użytkowania

Poniższe informacje na temat użytkowania opisują procedury, które należy wykonać, jeśli i gdy jest to konieczne.

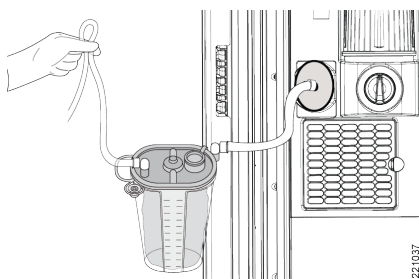
### 3.8.1 Kontrola dodatkowego źródła O<sub>2</sub>

Kontrolę dodatkowego źródła O<sub>2</sub> należy przeprowadzić przed użyciem, na przykład w trakcie kontroli systemu. Włącz przepływ O<sub>2</sub> za pomocą regulatora dodatkowego źródła O<sub>2</sub> i upewnij się, że można osiągnąć maksymalny przepływ. Maksymalny przepływ jest osiągany, gdy pływak rotametu dotrze do szczytu rurki.

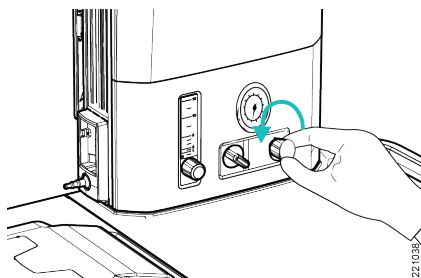
### 3.8.2 Kontrola zespołu ssaka

Zespół ssaka należy kontrolować przed użyciem w trakcie kontroli systemu. Należy postępować zgodnie z krokami podanymi poniżej:

1. Zamknij zespół ssaka, zatykając koniec rury ssaka.



2. Włącz zespół ssaka i upewnij się, że wraz z obracaniem regulatora próżni w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara podciśnienie wzrasta. Bieżące ciśnienie jest wyświetlane na wskaźniku próżni.



---

**WSKAZÓWKA:**

W przypadku niezaliczenia próby zespołu ssaka, prosimy o kontakt z działem pomocy technicznej.

---

**3.8.3****Podłączanie parownika**

Parownik można podłączyć w trybie Gotowy oraz gdy aparat jest uruchomiony.

Przed wprowadzeniem parownika w gniazdo, należy wzrokowo sprawdzić jego obudowę i mechanizm ryglujący we wlocie i na wylocie parownika.

Po podłączeniu parownika aparat do znieczulania przeprowadzi procedurę kalibracji. Z uwagi na konieczność przeprowadzenia procedury kalibracji rozpoczęcie użytkowania parownika może być nieco opóźnione.

Jeżeli kontrola parownika nie była wcześniej wykonywana, należy zawsze przeprowadzać ją po podłączeniu parownika do aparatu. Jednak w przypadkach awaryjnych lub gdy aparat jest już uruchomiony kontrolę tę można pominąć. W obszarze komunikatów zostanie wyświetlony komunikat systemowy, a w dzienniku zdarzeń zostanie dokonany odpowiedni wpis.

Kontrola przecieków jest wykonywana wraz z kontrolą parownika. Po zakończeniu, dzienniki i aparat zostają zaktualizowane o wyniki pomiarów przecieków i dane dla kompensacji układu.

Ominięcie kontroli parownika eliminuje możliwość wykrycia przecieku pomiędzy parownikiem a głównym systemem. Tym samym środek może wydostawać się na salę operacyjną niewykryty.

**Podłączanie parownika w trybie gotowości**

Wprowadź parownik w gniazdo i wciśnij je na miejsce, aż usłyszysz kliknięcie.

Jeżeli nie przeprowadzono kontroli parownika, zostanie wyświetlone okno polecenia. Naciśnij Start, aby rozpocząć kontrolę.

Gdy rozpoczęto przypadek pacjenta, a aktywny parownik nie został sprawdzony, użytkownik jest proszony o potwierdzenie zamiaru wykonania tej czynności.

Opis kontroli parownika, patrz *Kontrola parownika* na stronie 57.

**Podłączanie parownika, gdy aparat jest uruchomiony**

Wprowadź parownik w gniazdo i wciśnij je na miejsce, aż usłyszysz kliknięcie.

W przypadku podłączania parownika podczas działania aparatu, można podłączyć tylko takie parowniki, które pomyślnie przeszły kontrolę systemu lub kontrolę parownika.

Nie można przeprowadzić kontroli parownika, gdy aparat jest uruchomiony. Na ekranie wyświetlana jest wiadomość, a do dziennika zdarzeń dodawany jest odpowiedni wpis.

## Ponowne napełnianie parownika

### PRZESTROGA!

Nie można zapewnić napełniania odpowiedniego dla środka, gdy używane są butelki bez kołnierzy lub z adapterami zamocowanymi na stałe.

Poziom środka można skontrolować na rurce kontrolnej z przodu parownika lub wybierając okno Select vaporizer (Wybierz parownik).

Gdy poziom środka w parowniku jest niski, wyświetlany jest komunikat alarmowy.

Parownik można ponownie napełnić, gdy jest on podłączony do systemu, jak również wtedy, gdy jest od niego odłączony.

Poziom środka w parowniku nigdy nie powinien być niższy od poziomu minimalnego ani przekraczać poziomu max. Poziom minimalny i maksymalny są wskazywane oznaczeniami umieszczonymi na rurce kontrolnej parownika.

Aby podczas napełniania parowników mieć pewność, że stosowany jest właściwy środek, stosowane są adaptery dedykowane dla poszczególnych środków. Są one następujące:

Środek	Adapter
Izofluran	Adapter wlewu Maquet
Sewofluran	Adapter wlewu Maquet Adapter napełniania Quik-Fil® SAFE-T-SEAL
Desfluran	SAFE-FIL™ <sup>3</sup>

Adaptery do napełniania są mocowane w jeden z następujących sposobów:

- Do otwarcia butelki przez producenta (SAFE-FIL™, Quik-fil®, SAFE-T-SEAL).
- Do butelki przez użytkownika przed ponownym napełnieniem (adapter napełniania Maquet, napełnianie SAFE-T-SEAL).

Adaptery pasują tylko do wyznaczonych parowników ze względu na wzór adapterów napełniania

<sup>3</sup> Baxter International Inc.


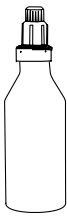


Zaakceptowano stosowanie parowników dla sewofluranu następujących marek:

- AbbVie Sevofrane/Ultane
- Maruishi Sevofrane
- Sevoflurane Piramal
- Sewofluran Baxter

Nie wolno stosować zużytych ani uszkodzonych adapterów wlewu.

### Czynności przygotowawcze przed ponownym napełnieniem parownika SAFE-T-SEAL

Opcja 1	Opcja 2
	

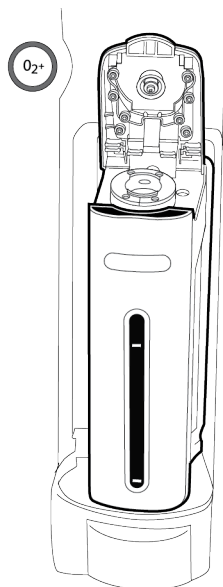
Przed ponownym napełnieniem parownika SAFE-T-SEAL należy postępować zgodnie z czynnościami przygotowawczymi właściwymi dla dostępnej lokalnie butelki sewofluranu:

- Postawić butelkę na płaskiej powierzchni, usunąć wszystkie opakowania i odkręcić zakrętkę butelki. Nie wyrzucać zakrętki. Jeżeli użytkownik korzysta z opcji 1, należy także sprawdzić, czy kołnierz podłączeniowy porusza się bez oporu.
- Jeżeli używana jest opcja 1, należy dokładnie nakręcić żółty adapter sewofluranu SAFE-T-SEAL na butelkę. Należy odpowiednio wyrównać rowki na kołnierzu butelki z korbami adaptera SAFE-T-SEAL w celu uzyskania szczelnego zamknięcia. Po podłączeniu należy wzrokowo skontrolować butelkę sewofluranu firmy Baxter i adapter SAFE-T-SEAL i upewnić się, że nie są uszkodzone.
- Jeżeli używana jest opcja 2, należy wzrokowo skontrolować butelkę i upewnić się, że zawór SAFE-T-SEAL oraz złącze butelki nie są uszkodzone.

### Ponowne napełnianie podłączonych parowników

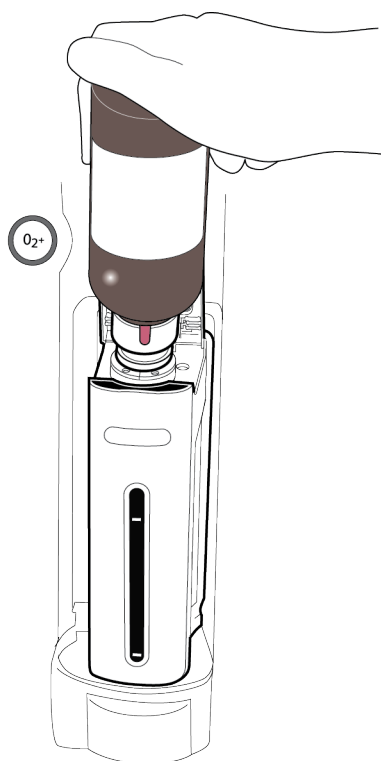
Nie ma potrzeby wyłączenia parownika. Wykonaj następujące czynności:

1. Unieś pokrywę parownika. Z parownika zostanie upuszczone ciśnienie a podawanie środka ustanie. Nazwa i stężenie środka są poszarzone na ekranie kontrolnym i nie można ich wybrać po otwarciu pokrywy. Do momentu zamknięcia pokrywy, w polu komunikatów systemowych jest wyświetlany komunikat informacyjny.



221039

2. W przypadku parownika SAFE-T-SEAL należy odkręcić nakrętkę znajdującą się pod pokrywą, przekręcając ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara i pozostawić obok parownika.
3. Umieść adapter na parowniku. Tutaj również, dedykowany adapter pasuje tylko do właściwego parownika. Dociśnij butelkę do dołu tak, aby ciekły środek anestetyczny wpływał do parownika. Poziom środek można monitorować za pomocą rurki kontrolnej.



221040

4. Zdejmij butelkę. Jeśli chodzi o parownik SAFE-T-SEAL, dokładnie dokręć nakrętkę parownika (w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara). Zamknij pokrywę parownika. Rozpocznie się ponowne podawanie środka z tą samą nastawą, co przed rozpoczęciem procedury ponownego napełniania.

Wciśnij do dołu zewnętrzny pierścień złącza parownika, aby uwolnić adapter.

#### Po ponownym napełnieniu parownika SAFE-T-SEAL

- Jeżeli używana jest opcja 1, to adapter SAFE-T-SEAL tworzy szczelną barierę odporną na przecieki. Jeżeli więc w butelce sewofluranu firmy Baxter wciąż znajduje się środek, można go przechowywać w temperaturze pokojowej z zamocowanym adapterem SAFE-T-SEAL do ponownego użycia. Jeżeli butelka jest pusta, należy zdjąć adapter SAFE-T-SEAL i wymienić żółtą nakrętkę. Adapter zachowuje szczelność i nie zużywa się przez 5000 cykli napełniania.
- Jeżeli używana jest opcja 2, należy wymienić zakrętkę butelki z sewofluranem firmy Baxter. Jeżeli w butelce wciąż znajduje się środek, można ją przechowywać w temperaturze pokojowej i pozostawić do ponownego użycia. Jeżeli butelka jest pusta, należy ją zutylizować zgodnie z procedurą szpitalną.

## Ponowne napełnianie odłączonego parownika

Procedura jest identyczna ze stosowaną, gdy parownik jest podłączony do systemu. Postępuj zgodnie z obowiązującą w szpitalu praktyką postępowania w odniesieniu do środków anestetycznych i ponownego napełniania parownika.

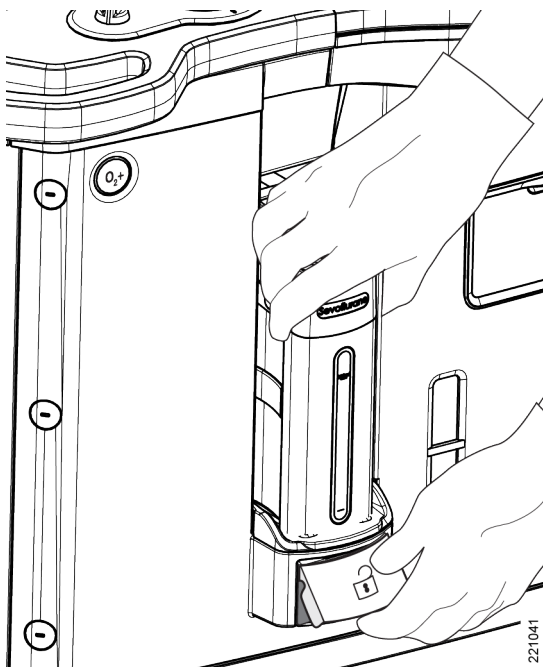
## Odlączenie parownika

Przed odłączeniem parownik należy dezaktywować. Parownik można dezaktywować poprzez ustawienie parownika jako nieaktywnego w oknie Wybierz parownik lub użycie pokrętła. Usunięcie niezdezaktywowanego parownika może skutkować emisją środka do otoczenia.

Aby dezaktywować parownik za pomocą pokrętła, wykonaj następujące czynności:

1. Obróć pokrętło w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara poza położenie Środek 0%, aż wyświetlony zostanie napis WYŁ.
2. Naciśnij pokrętło, aby potwierdzić nowe ustawienie. Z parownika zostało upuszczone ciśnienie, został on przepłukany i jest gotowy do usunięcia. Po zakończeniu procesu wyświetlany jest komunikat systemowy.

Gdy komunikat systemowy pojawi się w polu komunikatów, przesunąć dźwignię blokującą do góry i wyjmij parownik.



Jeżeli parownik zostanie upuszczony, powinien zostać skontrolowany przez technika serwisu wyszkolonego i upoważnionego przez producenta.

Gdy parownik jest odłączany od aparatu, złącze gazu z tyłu parownika może osiągać temperaturę do 47°C.

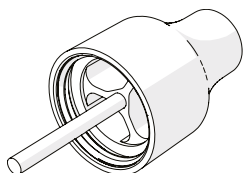
### **Opróżnianie parownika**

Producent zaleca, aby przed transportem na dużą odległość lub długotrwałym przechowywaniem opróżnić parowniki.

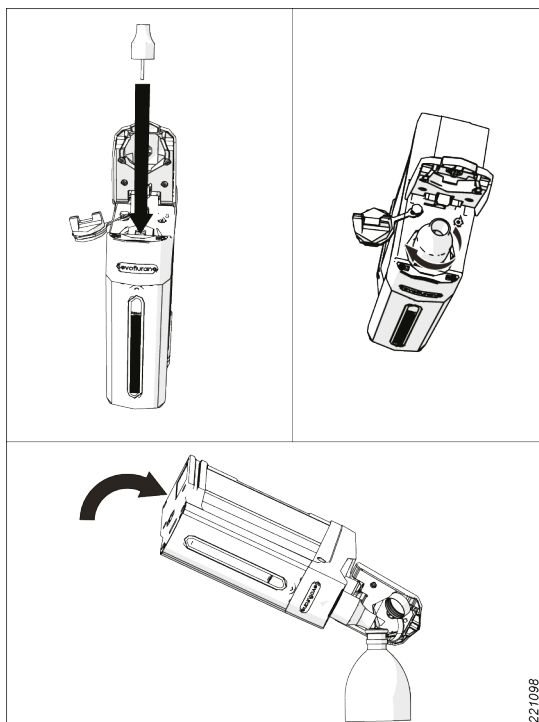
### **W przypadku parowników innych niż parownik SAFE-T-SEAL**

Podłącz parownik do odpowiedniego adaptera wlewu i odwróć do góry dnem. Wciśnij butelkę w parownik, aby z powrotem spłynął do niej środek.

### **W przypadku parowników SAFE-T-SEAL**



Do parownika dołączony jest specjalny adapter do osuszania. Należy go używać w przypadku każdego opróżniania parownika SAFE-T-SEAL.



- Opróżnić parownik, wylewając pozostałości środka do odpowiedniego pojemnika, który następnie należy zabezpieczyć.
- Następnie należy odkręcić adapter do osuszania, dokładnie zakręcić nakrętkę parownika (w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) i zamknąć pokrywę parownika.

### Puste gniazda parownika

Przy braku parownika, złącza elektroniczne i dla gazu w gnieździe parownika można przykryć osłoną.

#### 3.8.4

### Wymiana pochłaniacza

#### **OSTRZEŻENIE!**

Nie stosuj pochłaniacza w razie podejrzenia uszkodzeń.

Podczas użytkowania, substancja pochłaniająca pochłaniacza zmienia kolor na różowy (biały do odcieni różowego) i jego barwa pogłębia się, wskazując na wyczerpywanie wapna sodowanego. Powolne narastanie stężenia wdechowego dwutlenku węgla zwykle zaczyna się, gdy zmiana koloru osiąga około połowy głębokości pojemnika pochłaniacza.

Jednakże zmiany zabarwienia wapna sodowanego mogą być mylące, a do określenia momentu, w którym konieczna będzie wymiana pochłaniacza, wymagane jest odpowiednie monitorowanie wdechowego poziomu dwutlenku węgla.

Kolor wapna sodowanego CO<sub>2</sub> może być odwrócony, np. utrata zabarwienia może wskazywać na wyczerpanie. Jeżeli pochłaniacz CO<sub>2</sub> nie będzie stosowany przez dłuższy okres czasu, kolor wskazujący wyczerpywanie się wapna sodowanego może zblaknąć w wyniku wysuszenia.

Żywotność pochłaniacza zależy nie tylko od pierwotnej wydajności wapna sodowanego, lecz również od ilości wchłoniętego CO<sub>2</sub>.

Zużyte wapno sodowane może nadal zawierać pewne ilości wchłoniętego lub uwięzionego środka anestetycznego. Utylizować cały pochłaniacz według procedur szpitalnych dla materiałów niebezpiecznych.

Pochłaniacz CO<sub>2</sub> staje się nasycony CO<sub>2</sub> po 8 godzinach aktywnej wentylacji (znieczulenie niskoprzepływowe).

Jeżeli pochłaniacz CO<sub>2</sub> zostanie upuszczony i substancja pochłaniająca wydostanie się, należy unikać wdychania pyłu oraz kontaktu ze skórą i oczami. Substancję pochłaniającą należy usunąć przez zamiatanie lub odkurzanie.

Ponieważ wapno sodowane ma odczyn zasadowy, nie wolno dopuścić, aby wchodziło w kontakt z wrażliwą skórą, szczególnie z oczami lub błonami śluzowymi. W przypadku takiego kontaktu, należy dokładnie przemyć miejsce czystą wodą i w razie potrzeby skontaktować się z lekarzem.

Pochłaniacz należy natychmiast wymienić:

- w razie podejrzenia, że wapno sodowane wyschło,
- jeżeli w fazie wypłukiwania doszło do gwałtownego wzrostu temperatury,
- w przypadku nieprawidłowej zwłoki w narastaniu wdechowego stężenia środka anestetycznego,

Nigdy nie otwieraj jednorazowego pochłaniacza CO<sub>2</sub>.

### **Pochłaniacz CO<sub>2</sub> wielokrotnego użytku**

Informacje na temat opcjonalnego pochłaniacza i pochłaniacza CO<sub>2</sub> wielokrotnego użytku znajdują się w *Pochłaniacz CO<sub>2</sub> wielokrotnego użytku* na stronie 222.

## 4 Wyświetlanie i zapisywanie danych

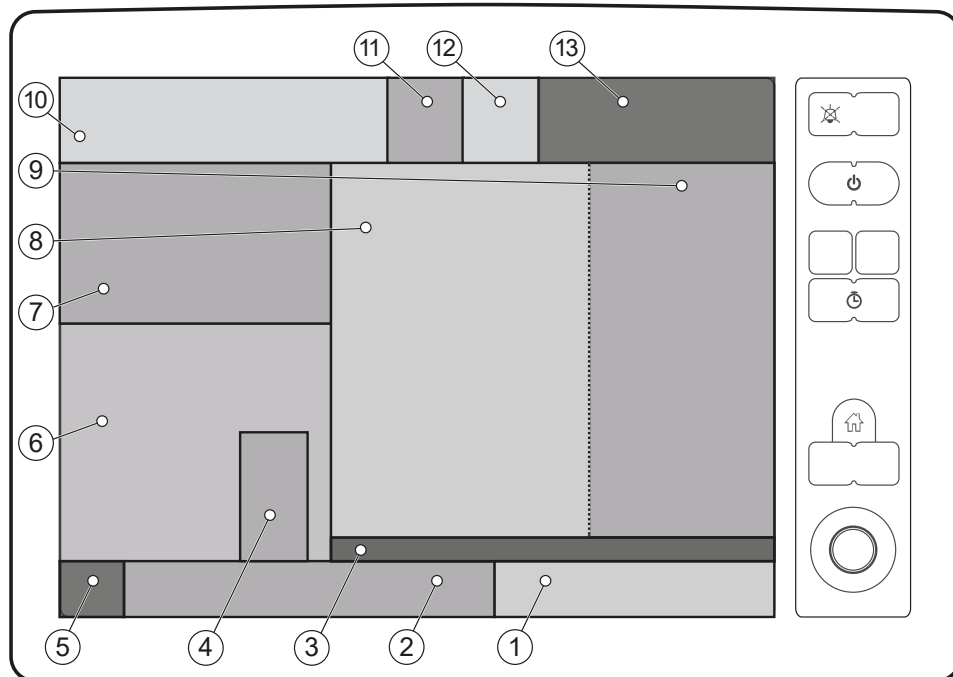
### Spis treści

4.1	Obszary ekranu		77
4.2	Obszar wykresów		82
4.3	Wartości zmierzone		88
4.4	Różne informacje		90
4.5	Symbole wyświetlane na ekranie		91
4.6	Przyciski membranowe		93



## 4.1 Obszary ekranu

Ekran jest podzielony na wiele różnych obszarów:



1. Bezpośredni dostęp do ustawień wentylacji
2. Bezpośredni dostęp do ustawień gazów
3. Aktywacja ustawień dodatkowych / okno ustawień gazów
4. Rotametr mieszanki świeżych gazów
5. Ustawienie zastawki APL
6. Obszar pomiarów gazowych
7. Obszar pomiarów wentylacji
8. Obszar wykresów
9. Obszar zakładek:
  - Przebiegi
  - Pętle
  - Krótkie trendy
  - Wskaźnik reflektora objętości
  - Ciśn. gazu
  - Manometr
10. Obszar bieżącego alarmu i statusu
11. Funkcje alarmu
12. Regulator czasu
13. Selektor/wskaźnik trybu wentylacji

Ekran dotykowy i pokrętko umożliwiają operatorowi sterowanie podstawowymi funkcjami aparatu do znieczulania, podczas gdy stan pacjenta jest monitorowany na podstawie wyświetlanych wyników pomiarów i wykresów.

Wyniki pomiarów i wykresy są wyświetlane na ekranie w następujących grupach, oznaczonych kolorami:

Kolor wyników pomiarów i wykresów	
ciśn.	Żółty
Przepływ	Zielony

<b>Kolor wyników pomiarów i wykresów</b>	
objętości	Niebieski
CO <sub>2</sub>	Jasnoszary
O <sub>2</sub>	Biały
N <sub>2</sub> O	Niebieski
MAC i MAC Brain	Szary
Izofluran	Purpurowy
Desfluran	Niebieski
Sewofluran	Żółty

Kolory dla O<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O wymienione w powyższej tabeli mogą się różnić z powodu odmiennych wymagań norm w poszczególnych krajach. Ponadto nie każdy gaz wymieniony powyżej może być dostępny we wszystkich krajach.

Komunikaty są wyświetlane w obszarze komunikatów alarmowych lub w obszarze komunikatów systemowych. Przyjęto następujący schemat użycia kolorów:

<b>Kolory dla alarmów i komunikatów systemowych</b>	
Alarmy o wysokim priorytecie	Czarny tekst na czerwonym tle
Alarmy o średnim priorytecie	Czarny tekst na żółtym tle
Alarmy o niskim priorytecie	Czarny tekst na niebieskim tle
Alarmy techniczne, tzn. alarmy z prefiksem TExXX, gdzie XXX jest liczbą całkowitą.	Czarny tekst na czerwonym, żółtym lub niebieskim tle, w zależności od priorytetu (wysoki/średni/niski).
Komunikaty systemowe	Biały tekst na czarnym tle

Szczegółowy opis alarmów i informacje o bezpieczeństwie pacjenta znajdują się w rozdziale Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta.

#### 4.1.1 Nawigacja na ekranie

Istnieje kilka sposobów nawigacji po ekranie i ustawiania wartości.

##### Za pomocą ekranu dotykowego

1. Naciśnij wymagane pole dotykowe dostępu bezpośredniego. Pole dotykowe stanie się aktywne, co potwierdzi pojawienie się wokół niego niebieskiego podświetlenia.

2. Obróć pokrętkę, aby uzyskać żadaną wartość, która następnie zostanie podświetlona.
3. Naciśnij na pole dotykowe, aby potwierdzić ustawienie. Jeżeli ustawienie nie zostanie potwierdzone w ciągu 15 sekund, otwarte zostanie okno dialogowe, które poinformuje użytkownika o konieczności potwierdzenia lub odrzucenia ustawienia.

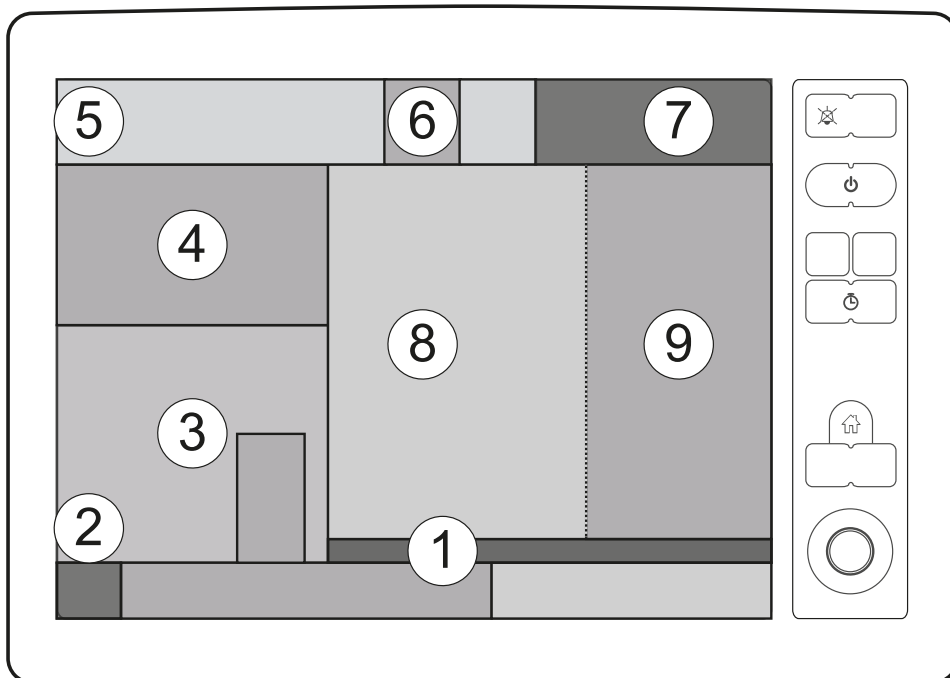
### **Za pomocą pokrętki**

1. Obróć pokrętkę, aby przechodzić między polami dotykowymi dostępu bezpośredniego na ekranie. Wybrane pole dotykowe zaznaczone jest niebieską ramką.
2. Naciśnij pokrętkę, aby aktywować wybrane pole dotykowe. Spowoduje to podświetlenie pola dotykowego na niebiesko.
3. Obróć pokrętkę, aby uzyskać żadaną wartość, która następnie zostanie podświetlona.
4. Naciśnij pokrętkę, aby aktywować wybrane pole dotykowe. Jeżeli ustawienie nie zostanie potwierdzone w ciągu 15 sekund, otwarte zostanie okno dialogowe, które poinformuje użytkownika o konieczności potwierdzenia lub odrzucenia ustawienia.

Aktywowane pole dotykowe dostępu bezpośredniego pozostaje aktywne tylko przez 10 sekund. Jeżeli w ciągu 10 sekund nie zostanie wprowadzona żadna wartość, następuje dezaktywacja pola dotykowego.

Pola dotykowe inne niż pola dotykowe dostępu bezpośredniego, takie jak te w osobnych oknach, gdzie ustawienia należy zaakceptować lub anulować w całości, są także aktywowane i zmieniane za pomocą ekranu dotykowego lub pokrętki. Nie dotyczy ich jednak podświetlenie ani wyświetlenie okna dialogowego, które zostały opisane powyżej.

## Aktywny ekran



Naciśnięcie któregokolwiek obszaru oznaczonego na rysunku liczbą, spowoduje wyświetlenie okna, zgodnie z poniższą tabelą.


Obszar ekranu	Przywołane okno / okno dialogowe
1. Ustawienia gazów / ustawienia respiratora	Wiele okien, patrz <i>Ustawienia przepływu świeżych gazów</i> na stronie 115 i <i>Ustawienia respiratora</i> na stronie 119.
2. wartość MAC, MAC Brain	Kategoria pacjenta, patrz <i>Ustawienia pacjenta</i> na stronie 112.
3. Obszar pomiarów gazowych	Okno profilu alarmu, patrz <i>Ustawianie granic alarmowych</i> na stronie 136.
4. Obszar pomiarów wentylacji	Okno profilu alarmu, patrz <i>Ustawianie granic alarmowych</i> na stronie 136.
5. Symbol kategorii pacjenta	Kategoria pacjenta, patrz <i>Ustawienia pacjenta</i> na stronie 112.
6. Funkcje alarmu	Okno profilu alarmu, patrz <i>Ustawianie granic alarmowych</i> na stronie 136.
7. Obszar selektora/ wskaźnika trybu wentylacji	Wybór trybu wentylacji, patrz <i>Stosowanie wentylacji automatycznej</i> na stronie 119.

Obszar ekranu	Przywołane okno / okno dialogowe
8. Obszar wykresów (N/D)	Aby skonfigurować układ ekranu, patrz <i>Wygląd ekranu</i> na stronie 98.
9. Obszar zakładek (wyświetlane okno zależy od wybranej zakładki)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykresy i skale, patrz <i>Wygląd ekranu</i> na stronie 98.</li> <li>- Układ ekranu, patrz <i>Wygląd ekranu</i> na stronie 98.</li> </ul>

#### 4.1.2

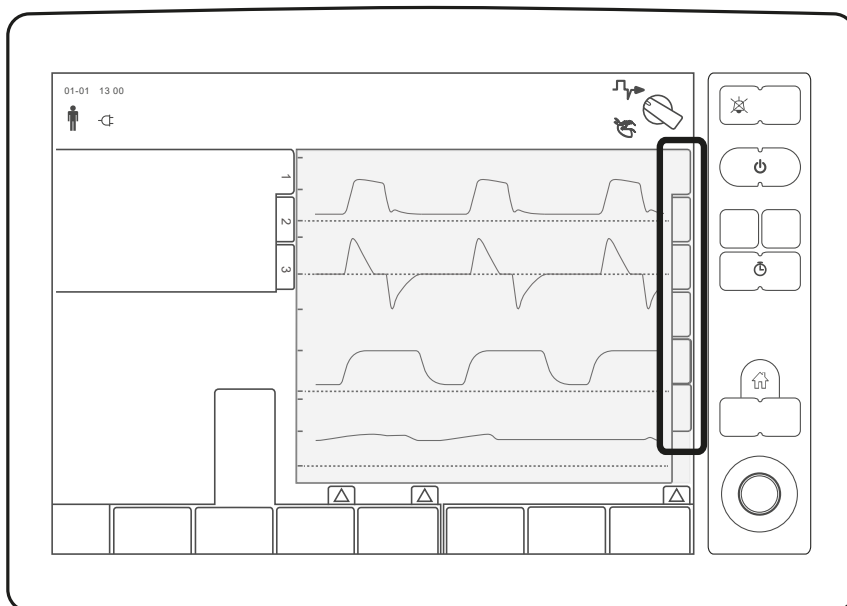
#### Ustawienia pól dotykowych

Użyj pól dotykowych wentylacji i gazów, aby ustawić odpowiednie wartości liczbowe. Słupek zakresu znajdujący się w dolnej części wszystkich pól dotykowych wentylacji i gazów wskazuje, czy ustawiona wartość odbiega od wartości sugerowanej na podstawie obecnego trybu wentylacji i ustawień innych parametrów. Kolory słupka zakresu przedstawiają wartość różnicy. Kolory zostały przedstawione w tabeli poniżej.

Ustawienie pola dotykowego	Opis
	Czarny kolor słupka zakresu wskazuje normalne ustawienie parametru.
	Żółty słupek zakresu wskazuje, że ustawienie parametru jest wysokie (lub niskie, zależnie od parametru).
	Czerwony słupek zakresu wskazuje, że ustawienie parametru jest bardzo wysokie (lub bardzo niskie, zależnie od parametru).

Zmianie koloru słupka zakresu towarzyszy komunikat systemowy, który pozostaje na ekranie do momentu ustania przyczyny, która spowodowała jego wyświetlenie.

## 4.2 Obszar wykresów



Obszar wykresów można dostosować, przedstawiając informacje na wiele różnych sposobów.

Oprócz wykresów w czasie rzeczywistym, równolegle można przedstawić którąkolwiek z poniższych wartości, wybierając odpowiednią zakładkę, znajdującą się po prawej stronie obszaru wykresów:

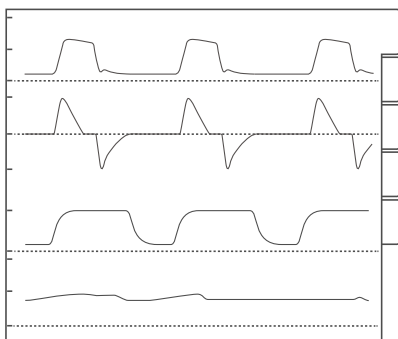
1. Przebiegi
2. Krótkie trendy
3. Pętle
4. Wskaźnik reflektora objęt.
5. Ciśn. gazu
6. Manometr

Istnieją dwa sposoby aktywacji i wyświetlania każdej z tych zakładek:

- Konfiguracja startowa. Ustawienia te wpływają na liczbę i rodzaj wyświetlanych zakładek na początku każdego przypadku pacjenta. Patrz część *Konfiguracja startowa* na stronie 155.
- Okno układu ekranu: Ustawienia te dotyczą bieżącego przypadku pacjenta. Wszystkie zmiany dokonane podczas danego przypadku pacjenta są cofane do ustawień konfiguracji startowej po zakończeniu tego przypadku. Układ ekranu, dostępny za pomocą przycisku membranowego Układ ekranu. Patrz *Wygląd ekranu* na stronie 98.

## 4.2.1

## Przebiegi



Zakładka wykresu domyślnie jest zawsze wybrana na początku przypadku pacjenta.

W dowolnym momencie można modyfikować porządek i liczbę wyświetlanych wykresów za pomocą przycisku membranowego układu ekranu. Możliwe jest wyświetlanie maksymalnie sześciu wykresów.

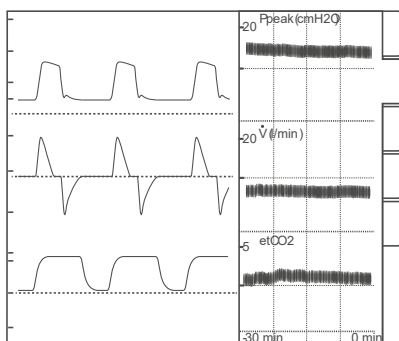
Wszystkie zmiany ustawień są cofane do wartości domyślnych po zakończeniu przypadku pacjenta. Domyślny układ jest wybierany podczas instalacji systemu. Wykres ciśnienia jest obowiązkowy i jest zawsze wyświetlany w górnej części pola wyświetlania wykresów. Wykresy gazów wyświetlane są z opóźnieniem i z tego powodu nie są zsynchronizowane z wykresami ciśnienia, przepływu i objętości.

Poniższe dane mogą zostać przedstawione w postaci wykresu:

- ciśn.
- Przepływ
- objętości
- FiAA
- EtCO<sub>2</sub>
- EtO<sub>2</sub>

## 4.2.2

## Krótkie trendy



Zakładka krótkiego trendu przedstawia dane na wykresie z ostatnich 10, 30 lub 60 minut. Rodzaj i liczba tych skróconych wykresów dopasowuje się do układu wyświetlanych wykresów czasu rzeczywistego.

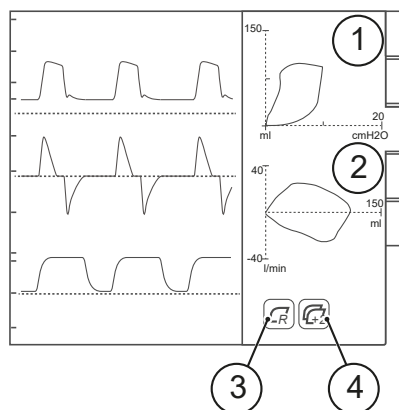
Trendy krótkie są aktualizowane co 60 sekund.

Jeżeli za pomocą funkcji krótkiego trendu śledzi się stężenie środka anestetycznego, jego rodzaj (ISO, DES, SEV) jest oznaczony za pomocą odpowiedniego koloru.

„Trendy krótkie” oraz powiązane ustawienia określa się w oknie układu ekranu.

### 4.2.3

#### Pętle



Zakładka pętli pozwala na wizualne przedstawienie w czasie rzeczywistym stosunku odpowiednio między podaną objętością/ciśnieniem (1) oraz zastosowanym przepływem/objętością (2). Wzajemna relacja powyższych danych numerycznych zakreśla charakterystyczną „pętlę”, którą można wykorzystać do określenia pewnych właściwości płuc pacjenta.

Pętle aktualizują się z każdym oddechem pacjenta. Pętlę referencyjną można zachować oraz pokazać wraz z bieżącą pętlą, wciskając pole dotykowe pętli referencyjnej (3). Pętla referencyjna pozostaje widoczna w oknie pętli do momentu ponownego wciśnięcia pola dotykowego. Punkt czasowy próbkowania pętli referencyjnej wyświetla się powyżej pola dotykowego pętli referencyjnej.

Wciśnięcie pola dotykowego nachodzenia pętli (4) spowoduje, że wraz z bieżącą pętlą wyświetlane są dwie ostatnie pętle. Naciśnięcie obu pól dotykowych (3+4) spowoduje wyświetlenie pętli referencyjnej i dwóch ostatnich pętli wraz z pętlą w czasie rzeczywistym.

Pętla referencyjna/pętle nachodzące wyświetlane są w kolorze białym o niższej intensywności, odróżniając się od bieżącej pętli.



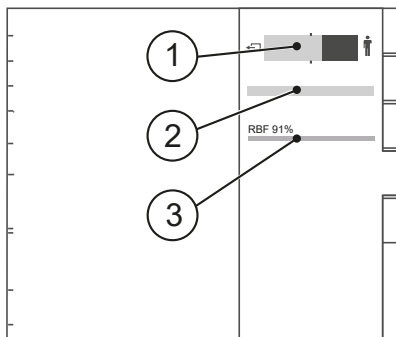
Jeśli w oknie zakończenia przypadku zostanie wybrana opcja Zachowaj bieżące ustawienia, pętla referencyjna zostanie zachowana i wyświetlona ponownie, w momencie wznowienia przypadku pacjenta.

Wybranie opcji Przywróć ustawienia ze wstępnej konfiguracji spowoduje wymazanie danych pętli referencyjnej.

Funkcja ta jest niedostępna w opcji AFGO.

#### 4.2.4

#### Wskaźnik reflektora objętości.



Zakładka reflektora objętości przedstawia w czasie rzeczywistym dane dotyczące reflektora objętości oraz poziom oddechu zwrotnego pacjenta:

1. VRI (Wskaźnik reflektora objętości)
2. VR Flow (Volume Reflector Flow)
3. RBF (Fracja oddechu zwrotnego)

Funkcja ta jest niedostępna w trybie MAN. Podczas przełączenia się z trybu MAN na AUTO lub pomiędzy trybami AUTO, dane reflektora objętości stają się dostępne po 3-4 pełnych cyklach oddechowych.

#### VRI (Wskaźnik reflektora objętości)

VRI to graficzne przedstawienie stosunku gazu refleksyjnego (biały) do gazu wydychanego (szary) w reflektorze objętości. Punkt dyfuzji, tzn. granica pomiędzy strefą białą a szarą, przesuwa się w tę i z powrotem podczas każdego cyklu oddechowego.

Kolory stosowane do odróżnienia gazu refleksyjnego od gazu wydychanego mogą różnić się w zależności od kraju.

Lewa część VRI przedstawia gaz, który jest w sposób ciągły usuwany przez układ AGSS. Największą część objętości tego gazu stanowi zwykle gaz napędowy modułu reflektora ( $O_2$ ).

Na końcu wydechu, punkt dyfuzji powinien znajdować się po lewej stronie środka prostokąta, oznaczając, że gaz pacjenta podlega również usunięciu.

W przypadku gdy gaz pacjenta nie ulega usunięciu, tzn. punkt dyfuzji podczas wydechu nigdy nie osiąga położenia połówkowego, gaz refleksyjny ( $O_2$ ) w końcu dotrze do układu oddechowego, zwiększając stężenie tlenu. Najczęściej przyczyną jest przeciek w układzie oddechowym.

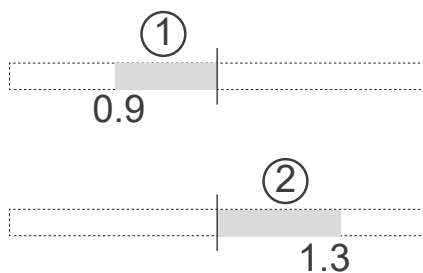
Uzupełnieniem wskaźnika VRI jest parametr równowagi reflektora objętości — Równowaga VR. Ta wartość liczbową opisuje przepływ samego gazu w reflektorze objętości, patrz kolejna część.

### VR Flow (Volume Reflector Flow)

Ta wartość liczbową opisuje przepływ samego gazu z reflektora objętości do układu AGSS. Pomiar wartości dokonywany jest podczas ostatniego, pełnego cyklu oddechowego.

Kolorowy pasek przedstawia kierunek oraz objętość gazu przepływającego przez reflektor objętości.

Wielkość paska jest proporcjonalna do przepływu, a wartość liczbową jest wyświetlana pod paskiem.



1. Gaz wydychany przepływa w kierunku systemu AGSS.

2. Gaz refleksyjny ( $O_2$ ) przepływa w kierunku układu oddechowego.

### RBF (Fracja oddechu zwrotnego)

Ta wartość liczbową opisuje, jaka ilość wdychanego gazu jest dostarczana z reflektora objętości podczas wdechu. Wartość przekraczająca 50% oznacza, że gaz wydychany stanowi ponad połowę objętości wdechowej.

Żaden pojedynczy parametr nie ma wpływu na wartość RBF, ale generalnie niskie wartości FGF (przepływ świeżych gazów) powodują wzrost frakcji oddechu zwrotnego.

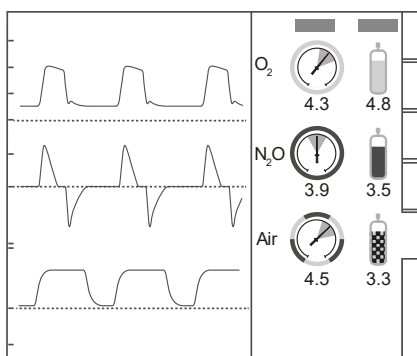
Zaleca się uważne monitorowanie wdechowego stężenia  $O_2$ , gdy RBF jest wysoka. Należy tak dobrać ustawienia stężenia  $O_2$  oraz parametru FGF, aby zaspokoić zapotrzebowanie pacjenta na tlen.

Stosując niski przepływ świeżych gazów, można zaobserwować widoczny wyciek (przepływanie gazu przez reflektor objętości w kierunku układu oddechowego). Tlen zużywany przez pacjenta i dwutlenek węgla usuwany z układu oddechowego przez pochłaniacz zostaną zastąpione tlenem z reflektora objętości.

Objętość świeżych gazów dodawanych do obwodu oddechowego podczas anestezji z użyciem minimalnego przepływu jest bardzo niska z powodu zwiększonej frakcji oddechu zwrotnego. Aparat pozwala na frakcję oddechu zwrotnego do nieco poniżej 100%.

#### 4.2.5

#### Ciśn. gazu

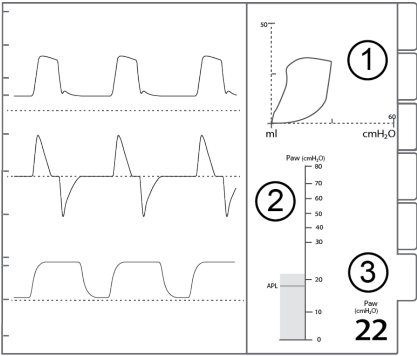


Zakładka Ciśnienie gazu umożliwia czytelną wizualizację dostępności gazu ze źródła głównego i rezerwowego.

Przybliżona ilość pozostałego gazu w podłączonej butli zapasowej jest wyświetlana po prawej stronie.

W celu uzyskania aktualnego ciśnienia w butli, należy wcisnąć przycisk membranowy „Menu” oraz przejść do podopcji „system info”.

4.2.6 Manometr



Na tej karcie znajduje się graficzna prezentacja czynności oddechowej pacjenta wraz z ciśnieniem w drogach oddechowych. Ma ona formę liczby (3) oraz miernika na skali suwaka (2). Dodatkowo prezentowana jest korelacja pomiędzy dostarczaną objętością i ciśnieniem (1).

4.3 Wartości zmierzone

4.3.1 Pomiary wentylacji

Ppeak (cmH <sub>2</sub> O)	23	PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	5	1
MVi (l/min)	5.0	I:E	1:2.0	2
VTi (ml)	500	VTe (ml)	498	3
MVe (l/min)	5.0	RR (b/min)	10	
4.0		5		

Następujące parametry wentylacji mogą być wyświetlane na dwóch stronach informacji:

Przepływ	objętości
<ul style="list-style-type: none"><li>RR (obowiązkowe)</li><li>I:E</li><li>Ti</li><li>Ti/Ttot</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MVe (obowiązkowe)</li><li>MVi</li><li>VTi</li><li>VTe</li><li>Vee</li><li>VT/PBW</li></ul>

ciśn.	Inne
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pszczyt</li> <li>▪ PEEP</li> <li>▪ Pśr</li> <li>▪ Pplat</li> <li>▪ PEEPtot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cdyn</li> <li>▪ Rdyn</li> <li>▪ Edyn</li> </ul>

### Strona 1

Cztery wartości mogą być wyświetlane dużą czcionką a cztery wartości małą.

Dla wartości przedstawianych dużą czcionką, na ekranie panelu wyświetlane są następujące, dodatkowe informacje:

- Powiązane górne i dolne granice
- Symbol wyłączenia alarmu (WYŁ), jeżeli granicę alarmu wyłączono (WYŁ) w oknie profilu alarmu.

### Strona 2






12 wartości może być przedstawianych małą czcionką.

Wyświetlane parametry wentylacji są określane poprzez Menu/Serwis i ustawienia.

Użytkownik nie musi wybierać wszystkich wartości przedstawianych na stronach, tzn. niektóre pola mogą pozostać puste. Tym samym liczba przedstawianych informacji może być określana przez użytkownika.

#### 4.3.2

#### Pomiary gazów

	Fi		Et
CO <sub>2</sub> (%)	1.6	6.5 4.0	4.7
O <sub>2</sub>  (%) 30	40	 	20
DES (%)	1.0		**
SEV (%)	1.0		**
N <sub>2</sub> O (%)	25		25
MAC Brain	0.3 		
Age: 1			
MAC Y	1.4 		

Analizator gazów pacjenta monitoruje następujące parametry:

- Fi/Et O<sub>2</sub>
- Fi/Et CO<sub>2</sub>
- Fi/Et N<sub>2</sub>O
- Fi/Et śródka
- MAC Brain
- MAC Y

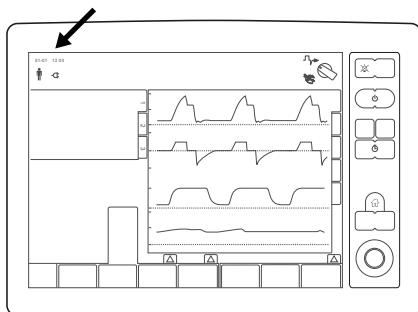
Pomiary referencyjne są przeprowadzane raz na cztery godziny lub w razie zmiany temperatury przekraczającej 1°C. Wyświetlany jest komunikat „Zerowanie analizatora gazów”. W trakcie tego okresu kalibracji, kolor wyników pomiarów gazów zmienia się na szary, a ostatnie zmierzone wartości pozostają widoczne na ekranie. Pomiar referencyjny zajmuje około pięciu sekund.

Takie samo zachowanie można zaobserwować w przypadku okluzji w linii próbkującej gazy.

## 4.4 Różne informacje

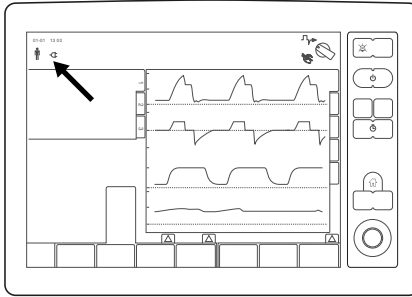
### 4.4.1 Data i czas

Data i czas wyświetlane w górnej części ekranu dotykowego są ustawiane podczas instalacji systemu.



Datę i czas oraz format wyświetlania można zmienić w menu Serwis i ustawienia, dostępnym przez opcję Menu.

#### 4.4.2 Zasilanie i stan akumulatora

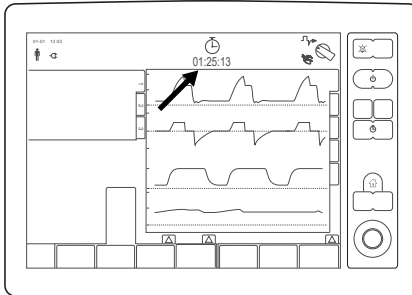


Informacje o zasilaniu i stanie akumulatora znajdują się w górnym lewym rogu panelu sterującego.

Gdy system jest zasilany z akumulatora, wówczas wyświetlany jest również przybliżony pozostały czas zasilania.

Szczegółowy opis źródła zasilania, patrz rozdział Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta.

#### 4.4.3 Regulator czasu





Informacje na temat funkcji stopera są wyświetlane w górnej części ekranu.

Szczegóły dotyczące obsługi stopera znajdują się w części *Regulator czasu* na stronie 98.

### 4.5 Symbole wyświetlane na ekranie

Na ekranie wyświetlane są następujące symbole:

Symbol	Opis
	Gotowy
	Pauza audio, wyciszenie wstępne alarmu, wyciszenie aktywnego alarmu lub usunięcie alarmów, których przyczyny ustąpiły.

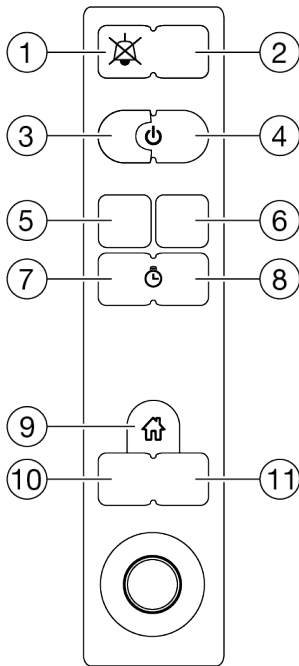
Symbol	Opis
	Dźwięk, wyłączenie
	Ciśnienie gazu w instalacji
	Ciśnienie gazu rezerwowego
	Kontrolka zasilania - wskazuje podłączenia zasilania sieciowego
	Niemowlę
	Dorosły
	Wskaźnik trybu wentylacji
	Wybrano wentylację ręczną
	Wybrano wentylację automatyczną
	Pętla referencyjna
	Pętle nakładające się na siebie
6 0 5 8	Wybrano trendy numeryczne
	Wybrano trendy graficzne
	Symbol ustawienia skali Y wykorzystywany do dostosowania skali Y w przypadku niektórych wykresów.
	Aktywuje kursor i umożliwia użycie pokrętła do przewijania wartości.
	Usuwa wartości kursora.
	Pole wyboru - można je wybrać w celu zaznaczenia opcji lub wybrania funkcji, która ma być wyświetlona na ekranie
	Symbol kłódki wskazuje, że nie można dostosować parametru.
**	Analizator gazów nie dysponuje informacjami do wyświetlenia.
	Wstrzymaj dźwięk—uciszanie lub potwierdzanie alarmu
88 min 	Kontrolka zasilania — wskazuje zasilanie akumulatorowe, wraz z szacunkowym pozostałym czasem zasilania
02:35:10	Aktywowano stoper



Symbol	Opis
08-19 16 04	Data i czas

## 4.6 Przyciski membranowe

Przyciski membranowe służą do szybkiego uzyskiwania dostępu do informacji i/lub dostępu do pewnych, specyficznych funkcji.



210901

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. Pauza audio                | 7. Stoper start/stop |
| 2. Profil alarmu              | 8. Resetuj stoper    |
| 3. Rozpocznij przypadek       | 9. Start             |
| 4. Zakończ przypadek          | 10. Wygląd ekranu    |
| 5. Save screen (Zapisz ekran) | 11. Menu             |
| 6. Trendy                     |                      |

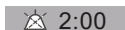
Szczegółowe informacje na temat poszczególnych przycisków membranowych odnaleźć można w poniższych częściach.

### 4.6.1 Pauza audio

Przycisk membranowy Pauza audio ma następujące zastosowania:

- Wycisza aktywne alarmy na okres dwóch minut.
- Wstępnie wycisza alarmy aktywowane w okresie dwóch minut.
- Wycisza niektóre alarmy, do czasu ustąpienia ich przyczyn. Czynność ta musi być potwierdzona poprzez okno dialogowe.

Po naciśnięciu, w polu Pauza audio i stoper odliczający wstecznie wyświetlany jest stoper odliczający wstecznie dwie minuty.

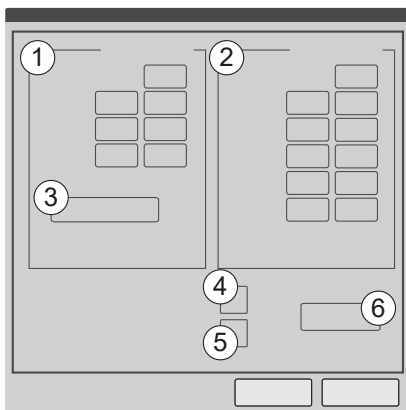


Szczegółowy opis, patrz rozdział *Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta* na stronie 132.

#### 4.6.2

##### Profil alarmu

Przedstawia wszystkie odnośne alarmy dla aktualnie wybranego trybu wentylacji (MAN lub AUTO) wraz z ustawionymi dla nich górnymi i dolnymi granicami.



- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Alarmy respiratora             | 4. Wyciszenie alarmu bezdechu |
| 2. Alarmy gazów                   | 5. Tryb HLM (tryb CPB)        |
| 3. Automatyczne ustawianie alarmu | 6. Poziom sygnału alarmowego  |

Szczegółowy opis, patrz rozdział *Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta* na stronie 132.

#### 4.6.3

##### Rozpocznij przypadek

Rozpoczyna nowy przypadek pacjenta i aktywuje wstępne ustawienia gazów i wentylacji, zależne od ustawienia przełącznika AUTO/MAN.

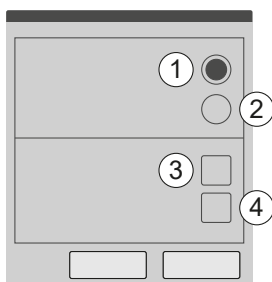
Ustawienie stężenia środka anestetycznego jest dostępne wyłącznie podczas trwania przypadku i musi być ręcznie wprowadzone z pozycji domyślnej WYŁ.

#### 4.6.4

##### Zakończ przypadek

Oferuje różne opcje zakończenia przypadku pacjenta.

Wyświetlany jest komunikat:



1. Przywróć ustawienia ze wstępnej konfiguracji  
Konfiguracja startowa jest ustawiana poprzez Menu/Serwis i ustawienia.
2. Zachowaj bieżące ustawienia  
Wszystkie ustawienia (gazów, wentylacji i granic alarmów) pozostają niezmienione, poza stężeniem środka anestetycznego, które jest przestawiane na WYŁ.
3. Zapisz dziennik i trend pacjenta w pamięci USB
4. Usuń dziennik i trendy pacjenta  
Dane są usuwane z pamięci roboczej, lecz są nadal dostępne poprzez Menu/Serwis i ustawienia.

Po zakończeniu danego przypadku pacjenta, gdy aparat jest przełączony w tryb „Gotowy”, parownik jest automatycznie ustawiony w pozycji „WYŁ.”

#### 4.6.5 Save screen (Zapisz ekran)

Zapisuje obraz ekranu w pamięci USB.

Najpierw pamięć USB musi zostać podłączona i zsynchronizowana z systemem. Gdy urządzenie będzie gotowe do użycia, wyświetlony zostanie komunikat systemowy.

Użytkownik zostanie poinformowany w polu komunikatów systemowych o zapisaniu obrazu ekranu. Aby obraz mógł być zapisany z powodzeniem, należy odczekać do pojawienia się komunikatu. Plikowi obrazu zostanie nadany unikalny numer ID.

#### 4.6.6 Trendy

Naciśnięcie Trendy powoduje otwarcie nowego okna, w którym ostatnie dane trendów wyświetlane są w formie numerycznej lub graficznej.

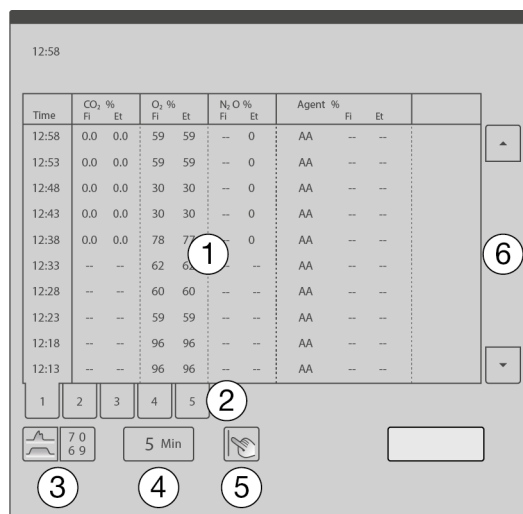
Przejdź pomiędzy oknem trendów graficznych i numerycznych naciskając pole dotykowe danych graficznych (po lewej) lub numerycznych (po prawej), znajdujące się w dolnym lewym rogu okna trendów.

Skalę czasu można zmienić naciskając pole dotykowe przedziału czasu, znajdujące się pod trendami i następnie obracając pokrętkę, aby wydłużyć lub skrócić czas.

Informacje wyświetlane w oknie są aktualizowane jedynie poprzez zamknięcie i ponowne otwarcie okna.

Dane trendów są przechowywane w pamięci roboczej przez 24 godziny lub do momentu skasowania za pomocą funkcji Zakończ przypadek. Dane trendów mogą być nadal dostępne poprzez Menu/Serwis i ustawienia.

## Ekran numeryczny



1. Ekran numeryczny
2. Zakładka strony okna trendów
3. Pole dotykowe danych graficznych/numerycznych
4. Pole dotykowe przedziału czasu
5. Kursor
6. Pasek przewijania

Różne trendy są wyświetlane na pięciu stronach informacji. Każda strona jest wybierana za pomocą zakładek stron, umieszczonych poniżej trendów.

W widoku danych numerycznych, dane trendów są wyświetlane dla ostatnich 24 godzin.

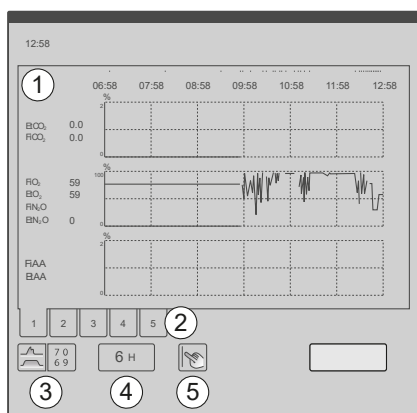
Możliwe jest wybieranie różnych przedziałów czasowych od 1 do 60 minut, z 10 wartościami wyświetlanymi jednocześnie w oknie.

Istnieje możliwość aktywowania niebieskiej, poziomej linii, wskazującej górny rząd w oknie trendów; linię tę można przesuwając góra/dół dla ułatwienia odczytu. Jest ona aktywowana przez naciśnięcie okna trendów lub pola dotykowego kursora. Linia jest przesuwana za pomocą pokrętki lub poprzez naciśnięcie i przesunięcie palca w poprzek okna trendów.

## Paski przewijania

Paski przewijania służą do nawigacji po zestawieniach informacji lub dostępnych wartościach. Wybierz pasek przewijania umieszczony na prawo od okna, naciskając go na ekranie dotykowym. Naciskaj strzałki góra/dół umieszczone na pasku przewijania lub użyj pokrętła, aby przemieszczać się w górę/dół listy.

## Ekran graficzny



1. Ekran graficzny
2. Zakładka strony okna trendów
3. Pole dotykowe danych graficznych/numerycznych

4. Pole dotykowe przedziału czasu
5. Cursor

Różne trendy są wyświetlane na pięciu stronach informacji. Każda strona jest wybierana za pomocą zakładek stron, umieszczonych poniżej trendów.

Skalę czasu dla wykresów można zmienić od 1 do 24 godzin.

Istnieje możliwość aktywowania niebieskiej, pionowej linii, wskazującej ostatni punkt próbkowania w oknie graficznym; linię tę można przesuwając lewo/prawo dla ułatwienia odczytu wykresów. Jest ona aktywowana przez naciśnięcie okna wyświetlania lub pola dotykowego kursora. Linia jest przesuwana za pomocą pokrętła lub poprzez naciśnięcie i przesuwanie palca w poprzek okna wyświetlania. Dokładny czas i wynik pomiaru, odpowiadające aktualnemu położeniu linii, są wyświetlane odpowiednio u góry, po lewej stronie okna oraz w lewej części okna wyświetlania.

W górnej części okna, zdarzenia dziennika są wyświetlane pod postacią niewielkich pionowych linii w kolorze białym. Zdarzenia te są umieszczone w położeniach odpowiadających czasowi wystąpienia zdarzenia. Można je obejrzeć i przeanalizować przesuwając pionową linię w miejsce odpowiadające ich położeniu.

Gdy na zdarzeniu dziennika zostanie umieszczony kursor, w oknie trendów wyświetlane są powiązane informacje dziennika.

### Informacje na stronach

Pomiary przedstawiane w postaci trendów są wyświetlane na pięciu stronach przedstawionych w poniższej tabeli:

Dane trendu - informacja na stronie	
Strona 1	Pszczyt., Pśr, PEEP, Pplat, MV <sub>i</sub> , MVe
Strona 2	RR, VT <sub>i</sub> , VT <sub>e</sub> , VT/PBW
Strona 3	V <sub>ee</sub> , Ti, Ti/Tot, I:E <sup>4</sup> , Cdyn
Strona 4	CO <sub>2</sub> %, O <sub>2</sub> %, N <sub>2</sub> O %, AA % (Fi + Et)
Strona 5	MAC, FGF, MAC Brain

#### 4.6.7 Regulator czasu

Do sterowania stoperem służą dwa przyciski membranowe – Start/Stop oraz Reset.

Naciśnij Start/Stop jednokrotnie, aby uruchomić stoper i uwidocznić go w górnej części ekranu. Naciśnij ponownie, aby zatrzymać stoper.

Naciśnij Reset, aby wyzerować stoper.

Stoper odlicza do 24 godzin, a następnie zatrzymuje się.

Po zresetowaniu lub zatrzymaniu, stoper jest jeszcze wyświetlany na ekranie przez 5 minut.

Naciśnij Reset ponownie, aby ukryć stoper.

#### 4.6.8 Start

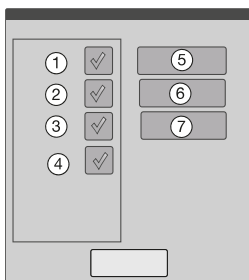
Anuluje aktualne ustawienia okna, zamyka okno i powraca do ekranu głównego.

Naciśnięcie Dom powoduje odblokowanie panelu sterującego, zablokowanego z użyciem opcji Zablokowanie panelu, dostępnej w Menu.

#### 4.6.9 Wygląd ekranu

Umożliwia użytkownikowi konfigurację układu i jasności ekranu. Opcje układu obejmują wyświetlanie pętli i rotametrów, kombinacje wykresów i ich skale.

<sup>4</sup> Niewidoczne, gdy wybrano ekran graficzny.



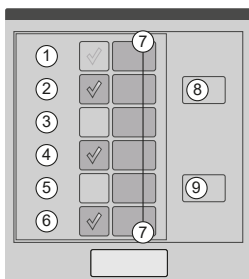
- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Wyświetl rotametr                                     | 5. Ustawienia wykresów i skal |
| 2. Wyświetl Ciśnienie gazu liczb.                        | 6. Jasność ekranu             |
| 3. MAC Brain   | 7. Karty funkcji              |
| 4. Wyświetl wartość Przewidywana masa ciała (PBW), opcja |                               |

Ustawienia układu ekranu nie są zapisywane przed zamknięciem systemu. Jednak konfiguracje startowe wyświetlania wykresów, rotametu, liczbowych wartości ciśnienia gazu, MAC Brain i PBW (opcja) można wybrać poprzez Menu/Serwis i ustawienia.

## Wykresy i skale

Skalowanie wykresów można ustawić na manualne lub automatyczne. Prędkość kreślenia można ustawić na wartość 5, 10 lub 20 mm/s.

Ekran można skonfigurować do wyświetlania do sześciu różnych wykresów:

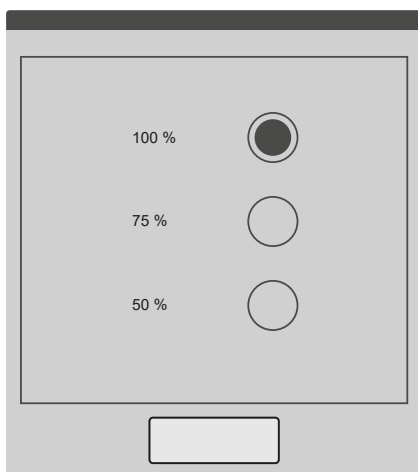


- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. Ciśnienie (obowiązkowe) | 6. Stężenie środka anestetycznego                |
| 2. Przepływ                | 7. Skalowanie wykresu                            |
| 3. objętości               | 8. Podstawa czasu                                |
| 4. CO <sub>2</sub>         | 9. Zakres trendu krótkiego (10, 30 lub 60 minut) |
| 5. O <sub>2</sub>          |  |

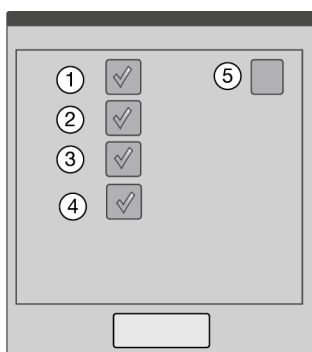
## Jasność ekranu

Podświetlenie panelu sterowania można dopasowywać do oświetlenia otoczenia tak, aby uzyskać optymalną czytelność ekranu.

Naciśnij, aby wyregulować jasność ekranu w zakresie od 50 do 100%.



### Karty funkcji



Ten ekran służy do wyboru opcjonalnych informacji prezentowanych na panelu sterowania. Następujące karty można włączać i wyłączać.

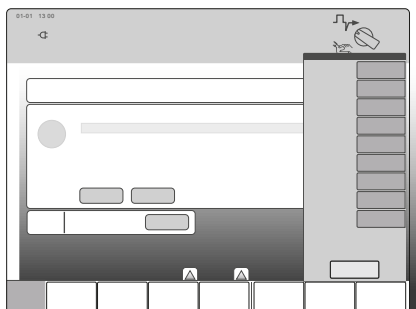
1. Krótkie trendy
2. Pętle
3. Wskaźnik reflektora objęt. (VRI)
4. Ciśnienie gazu graf.
5. Manometr

#### 4.6.10

### Menu

Wyświetla menu główne.





Menu oferuje dostęp do następujących funkcji:

- Ustawienia pacjenta
- Wstrzym. wdechu/wydechu
- Kontrola systemu
- System info
- Dzienniki
- Zapisz i usuń dane
- Blokada panelu
- Serwis i Ustawienia

#### 4.6.11 Ustawienia pacjenta

Służy do wyboru ustawień pacjenta.

Szczegółowy opis znajduje się w części *Ustawienia pacjenta* na stronie 112.

#### 4.6.12 Wstrzym. wdechu/wydechu

Szczegółowy opis znajduje się w części *Wstrzymanie wdechu i wydechu* na stronie 181.

#### 4.6.13 Kontrola systemu

##### Wynik

Wyświetla szczegółowe podsumowanie ostatniej kontroli systemu, obejmujące informacje o przeciekach, wyliczeniach podatności układu oraz przed nimi wyniki ostatniej kontroli systemu.

##### Pełna kontrola

Rozpoczyna pełną kontrolę systemu.

Pełna kontrola, kontrola przecieków oraz kontrola parownika są dostępne wyłącznie w trybie gotowości.

Szczegółowe informacje o wszystkich kontrolach systemu, patrz rozdział Przegląd zasilania.

### **Kontrola przecieków**

Wykonuje kontrolę przecieków w układzie oddechowym.

Kompensacja podatności układu jest przeliczana podczas kontroli przecieków, a dziennik jest aktualizowany o nowe wartości przecieku.

### **Kontrola parownika**

Wykonuje kontrolę przecieków i kontrolę parownika.

Celem kontroli parownika jest zapewnienie jego sprawnego działania.

## **4.6.14 Stan**

### **System info**

Obejmuje następujące obszary stanu systemu:

Strona 1:

- Ciśnienie gazu w instalacji
- Parownik
- Stan akumulatora

Strona 2:

- System
- Parownik
- Kasetę pacjenta

## **4.6.15 Dzienniki**

### **Alarmy**

Wyświetla dziennik alarmów, w którym ostatnie alarmy znajdują się na szczycie listy.

### **Wszystkie dzienniki**

Wyświetla zestawienie wszystkich dzienników - Kontroli systemu, Alarmów, Ustawień wentylacji i Zdarzeń - w kolejności chronologicznej, przy czym ostatnie pozycje znajdują się na górze listy.

### **Zużycie środka i gazu (opcja)**

Na liście wyświetlana jest ilość środka i gazu zużytych dla każdego z dwudziestu ostatnio obsługiwanych przypadków. Najstarsza pozycja jest usuwana automatycznie z zapełnionej listy po zakończeniu nowego przypadku.

Łączne zużycie środka i gazu od czasu ostatniego resetowania przez użytkownika jest przedstawiane pod listą. Naciśnięcie przycisku Resetuj łączne zużycie środka i gazu zresetuje łączne zużycie środka i gazu wraz z informacją o godzinie/dacie. Lista określająca zużycie środka i gazu dla każdego przypadku nie zostanie zresetowana.

## **4.6.16 Zapisz i usuń dane**

### **Zapisz trendy i dzienniki na USB**

Dane można zapisać w pamięci USB, w celu ich przechowywania oraz dla dalszej analizy.

### **Usuń trendy i dzienniki**

Usuwa trendy i dane dzienników z pamięci. Trendy i dane w pamięci roboczej są albo usuwane wskutek wybrania tej opcji w oknie 'Zakończ przypadek' lub automatycznie przy wyłączaniu systemu.

### **Zapisz zużycie środka i gazu w pamięci USB (opcja)**

Dane zużycia środka i gazu zostały zapisane w pamięci USB.

## **4.6.17 Blokada panelu**

Służy do dezaktywacji funkcji pól dotykowych ekranu dotykowego i przycisków membranowych. Funkcja ta jest zwykle stosowana podczas czyszczenia ekranu.

W celu odblokowania, naciśnij przycisk membranowy Dom (Ekran główny).

## **4.6.18 Serwis i Ustawienia**

Funkcja Serwis i Ustawienia została opisana w rozdziale *Serwis i Ustawienia* na stronie 152.

## 5      **Funkcje aparatu**

### **Spis treści**

5.1	Aparat do znieczulania Flow-c	105
5.2	Ustawienia pacjenta	112
5.3	Ustawienia przepływu świeżych gazów	115
5.4	Ustawienia respiratora	119
5.5	Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)	122

## 5.1 Aparat do znieczulania Flow-c

Aparat do znieczulania Flow-c jest systemem zamkniętym, kontrolowanym za pomocą oprogramowania, służącym do podawania znieczulenia. Posiada on kilka elementów, które wyróżniają go na tle innych systemów anestetycznych. Są to: moduły gazowe regulujące przepływ świeżego gazu, reflektor objętości oraz parownik iniektorowy.

Reflektor objętości dzięki określonej objętości i brakowi elementów ruchomych zastępuje układ miecha typu „bag in bottle” wykorzystywany w wielu tradycyjnych systemach. Przepływ gazów jest regulowany za pomocą modułu reflektora gazów w celu zapewnienia precyzyjnej kontroli przepływu i ciśnienia gazów w trakcie wentylacji automatycznej.

Technologia elektronicznego iniektora parownika pozwala na działanie przy niskich objętościach oddechowych. Świeży gaz może być poprowadzony bezpośrednio przez komorę parownika i zmieszany ze środkiem anestetycznym. Technologia parownika pozwala także na uzyskanie wysokich stężeń środka przy wysokim przepływie świeżych gazów.

W tym miejscu prezentowany jest schemat przepływu gazu przez aparat oraz jego różne elementy. Kierunki przepływu będą się w pewnym stopniu różnić w zależności od tego, czy w trakcie jest faza wdechu lub wydechu oraz czy wykorzystywana jest wentylacja ręczna czy automatyczna.

Więcej informacji, patrz *Wentylacja automatyczna* na stronie 110.

### 5.1.1 Podawanie objętości oddechowej

Objętość oddechowa podawana pacjentowi pochodzi z dwóch źródeł: przepływu świeżych gazów oraz gazu wydychanego znajdującego się w reflektorze gazów, który jest tłoczony ponownie w kierunku pacjenta przez moduł reflektora gazów.

Gdy część objętości oddechowej podawana przez reflektor objętości przekracza jeden litr, gaz z modułu reflektora gazów może przechodzić przez reflektor objętości i dodawać tlenu do układu oddechowego. Powoduje to aktywację alarmu 'Przeciek'.

W takich sytuacjach stężenie wdychanego tlenu będzie wzrastać, a stężenie środka anestetycznego spadać. Wentylacja będzie jednak utrzymywana.

Sytuację można skorygować, zwiększając przepływ świeżych gazów.

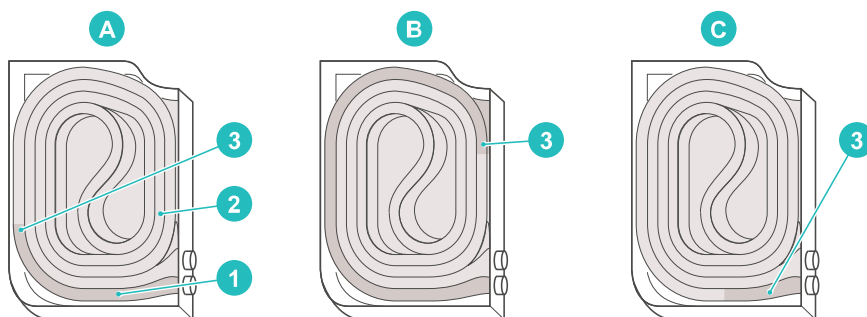
Gdy stosowane są niskie ustawienia przepływu świeżych gazów oraz wysokie objętości oddechowe, uważnie obserwuj wyświetlane wyniki pomiarów gazów.

### 5.1.2 Anestezja niskich przepływów

Zastosowanie tlenu jako gazu napędowego w reflektorze objętości zmniejsza ryzyko hipoksji w przypadku wystąpienia przecieku podczas anestezji z użyciem niskiego lub minimalnego przepływu. Jednak nawet w razie wystąpienia przecieku (którego źródło jest bądź nie jest znane), reflektor objętości zawsze zapewnia wentylację (nigdy się nie zapadnie, w przeciwieństwie do miecha).

Przeciek przesuwą granicę pomiędzy wydychanymi gazami a tlenem w kierunku układu oddechowego, patrz poniższy rysunek. W przypadku przecieku, reflektor objętości dodaje tlen do układu oddechowego. Obecność przecieku jest ewidentna dla anestezjologa, gdyż towarzyszy mu równoczesny, powolny wzrost stężenia tlenu i powolny spadek stężenia środka anestetycznego na poziomie rozgałęziacza Y. Aktywowany zostaje również alarm przecieku.

Rysunek przedstawia względne położenie tlenu względem wydychanych gazów w trzech różnych sytuacjach; wdechu (A), wydechu (B) i przecieku (C).



1. Gaz wydychany
2. Tlen z modułu reflektora

3. Granica pomiędzy tlenem/  
wydychanymi gazami

#### OSTRZEŻENIE!

Aby podczas przeprowadzania zabiegów elektrochirurgicznych w obrębie dróg oddechowych pacjenta zapobiec nieoczekiwanemu podawaniu tlenu z reflektora objętości, należy zapewnić intensywny przepływ świeżego gazu (wykraczający poza minutową pojemność wdechową).

### 5.1.3 Funkcje bezpieczeństwa zapobiegające hipoksji

W celu zapobieżenia zbyt niemu spadkowi stężenia tlenu w układzie oddechowym i ryzyku spowodowania hipoksji aparat posiada dwie funkcje: O<sub>2</sub>Guard i Przepłukiwanie bezpieczeństwa.

## O<sub>2</sub>Guard

W trakcie przypadku pacjenta wydychane gazy z reflektora objętości oraz świeże gazy z aparatu mogą zostać zmieszane w układzie oddechowym. Skład powstałej mieszaniny zależy od stosunku pomiędzy przepływem świeżego gazu a objętością minutową. Może to prowadzić do otrzymania w układzie oddechowym stężenia tlenu niższego niż ustawione.

W trakcie pracy z niskimi prędkościami przepływu środka anestetycznego, stężenie tlenu w całkowitym przepływie wdechowym może maleć z czasem. W rezultacie tego może dojść do sytuacji, gdy wdechowe stężenie tlenu osiągnie tak niskie wartości, że u pacjenta wystąpi hipoksja.

Jeżeli aparat wykryje, że wdechowe stężenie tlenu znajduje się poniżej pewnego poziomu (patrz rysunek poniżej), zainicjuje szereg działań, aby załagodzić sytuację. Mieszanina gazów jest ustawiana na Powietrze/O<sub>2</sub>, następuje dostosowanie zarówno przepływu świeżego gazu, jak i stężenia tlenu. Pojawi się okno dialogowe, informujące o dokonanych zmianach. Zmiany te pozostają aktualne, aż do wprowadzenia nowych ustawień.

Poziom wyzwalacza zawsze znajduje się poniżej ustawień odpowiedniego alarmu, FiO<sub>2</sub>: Niski, zapobiegając tym samym zakłóceniom.

## Przepłukiwanie bezpieczeństwa

Jeżeli wdechowe stężenie tlenu spadnie jeszcze bardziej, prawdopodobnie w wyniku awarii układu dostarczania gazu, aparat wykona przepłukiwanie bezpieczeństwa, wymieniając objętość całego układu oddechowego na gaz o wysokim stężeniu tlenu. Ponadto przepływ świeżego gazu oraz stężenie O<sub>2</sub> są zwiększane do predefiniowanych wartości. Powyższym działaniom towarzyszy wyświetlenie okna dialogowego, informującego o dokonanych zmianach.

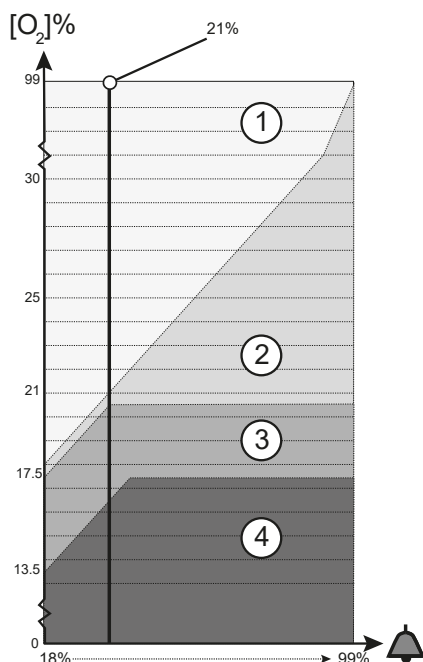
## Wdechowe stężenie tlenu oraz granice alarmów

Rysunek poniżej przedstawia, jak ustawienia alarmu FiO<sub>2</sub>: Niski wpływają na progi aktywacji funkcji O<sub>2</sub>Guard i Przepłukiwanie bezpieczeństwa. Przy niskich wartościach ustawień alarmu, odnośne progi dla funkcji O<sub>2</sub>Guard oraz Przepłukiwanie bezpieczeństwa obniżają się odpowiednio, aby uniknąć kolizji pomiędzy funkcjami. Przy wyższych wartościach ustawień alarmu progi pozostają ustawione na 20,5% dla funkcji O<sub>2</sub>Guard oraz na 17,5% dla funkcji Przepłukiwanie bezpieczeństwa.

Każdy zacieniony obszar odpowiada działaniu aparatu, które zależy od bieżącego wdechowego stężenia tlenu (oś Y) oraz bieżących ustawień granic alarmów (oś X). Z osi X można narysować pionową linię (21% na rysunku), która oznacza bieżące ustawienia alarmu. W takim przypadku, dopóki wdechowe stężenie tlenu jest wyższe niż 21%, nie jest wyzwalany alarm  $O_2$ .

Jeżeli jednak wdechowe stężenie tlenu spadnie poniżej 21%, a ustawienie alarmu wynosi 21%, wyzwalany jest alarm  $FiO_2$ . Jeżeli wdechowe stężenie tlenu spadnie jeszcze bardziej, aktywowana zostaje funkcja  $O_2$ Guard i funkcja Przepłukiwanie bezpieczeństwa odpowiednio przy 20,5% i 16,5%.

Funkcje  $O_2$ Guard i Przepłukiwanie bezpieczeństwa aktywują się jedynie po spełnieniu warunków ich wyzwolenia przez ciągły okres ponad 20 sekund.



Rys. 1: Wdechowe stężenie tlenu jest zaznaczone na osi Y a poziom alarmu wdechowego stężenia tlenu na osi X.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Normalna praca (brak alarmu)                        | 3. Aktywacja funkcji $O_2$ Guard                   |
| 2. Aktywacja alarmu niskiego wdechowego stężenia tlenu | 4. Aktywacja funkcji Przepłukiwanie bezpieczeństwa |

#### 5.1.4

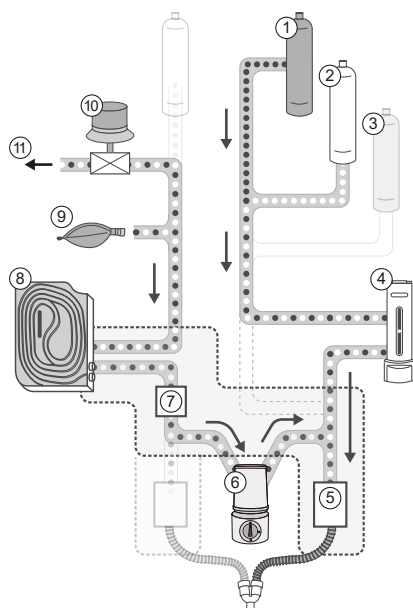
#### Wentylacja ręczna

Po wybraniu trybu wentylacji ręcznej, przepływ świeżych gazów jest stały zarówno podczas wdechu, jak i wydechu.



## Wdech

Wydychane gazy, wraz z nowymi, świeżymi gazami z modułów gazów są ponownie podawane pacjentowi wskutek uciskania worka do wentylacji ręcznej. Będący tego wynikiem wzrost ciśnienia pozwala również, po przekroczeniu ustawionego ciśnienia zastawki APL, na wydobywanie się przez nią gazów.



1. Moduł gazu - powietrze
2. Moduł gazu O<sub>2</sub>
3. Moduł gazu N<sub>2</sub>O
4. Parownik
5. Zastawka jednokierunkowa
6. Pochłaniacz CO<sub>2</sub>

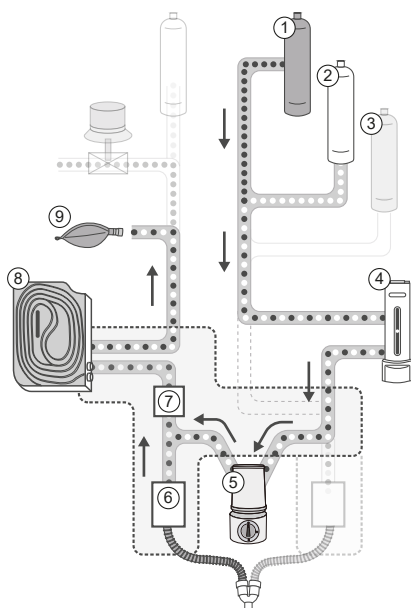
7. Przetwornik przepływu
8. Reflektor objętości
9. Worek do wentylacji ręcznej
10. Zastawka APL
11. Ewakuacja gazów

Kierunek przepływu gazów wskazują strzałki.

## Wydech

Wydychane gazy dostają się do reflektora objętości. Świeże gazy są dodawane do układu okrężnego z modułów gazów.

Z powodu przeciwcisnienia w kanale wdechowym spowodowanego przepływem od pacjenta, świeże gazy doprowadzone w fazie wydechowej wypełniają pochłaniacz CO<sub>2</sub>. Zostaną one zwrócone do kanału wdechowego podczas następnego wdechu.



1. Moduł gazu - powietrze
2. Moduł gazu O<sub>2</sub>
3. Moduł gazu N<sub>2</sub>O
4. Parownik
5. Pochłaniacz CO<sub>2</sub>

6. Zastawka jednokierunkowa
7. Przetwornik przepływu
8. Reflektor objętości
9. Worek do wentylacji ręcznej

Kierunek przepływu gazów wskazują strzałki.

### 5.1.5 Wentylacja automatyczna

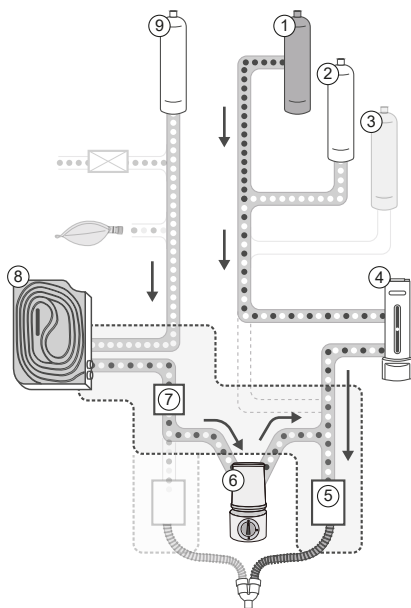
Dopływ świeżych gazów został pomyślany pod kątem oszczędnego zużycia środków anestetycznych. Ustawienia przepływu świeżych gazów są tym samym ograniczone do ustawienia objętości minutowej; przepływ świeżego gazu w żadnym wypadku nie przekroczy ustawionej objętości minutowej.

Większa część świeżych gazów jest dodawana w fazie wdechowej, co również przyczynia się do zmniejszenia zużycia środka anestetycznego. Ustawiony przepływ świeżych gazów jest to średni przepływ świeżych gazów w całym cyklu oddechowym.

#### Wdech

W trakcie wentylacji automatycznej (kontrolowanej), gaz refleksyjny służy do mechanicznego wypychania mieszaniny wydychanych gazów w reflektorze gazów z powrotem do układu okrężnego. Mieszanina przechodzi przez pochłaniacz CO<sub>2</sub>, gdzie odbierane jest z niej CO<sub>2</sub>, a następnie jest ponownie podawana pacjentowi.

Mieszanka gazów z reflektora objętości tworzy wraz z nowymi, świeżymi gazami, objętość oddechową pacjenta. Zapewnia to precyzyjne podawanie objętości oddechowej, niezależnie od zmian przepływu świeżych gazów.



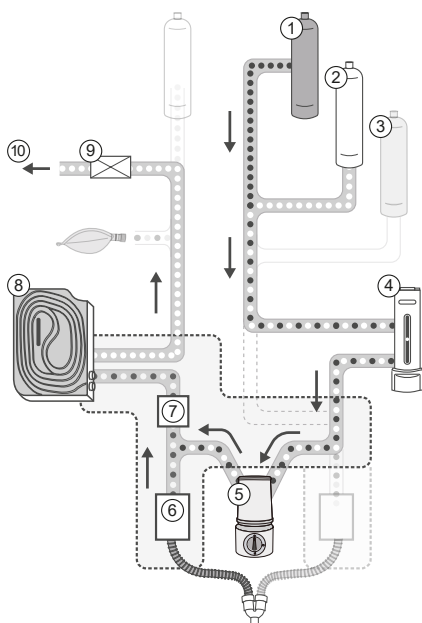
- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Moduł gazu - powietrze      | 6. Pochłaniacz CO <sub>2</sub> |
| 2. Moduł gazu O <sub>2</sub>   | 7. Przetwornik przepływu       |
| 3. Moduł gazu N <sub>2</sub> O | 8. Reflektor objętości         |
| 4. Parownik                    | 9. Moduł gazu - reflektor      |
| 5. Zastawka jednokierunkowa    |                                |

Kierunek przepływu gazów wskazują strzałki.

## Wydech

Wydechane gazy dostają się do reflektora objętości. Gaz refleksyjny jest wypychany i wydostaje się przez zastawkę PEEP.

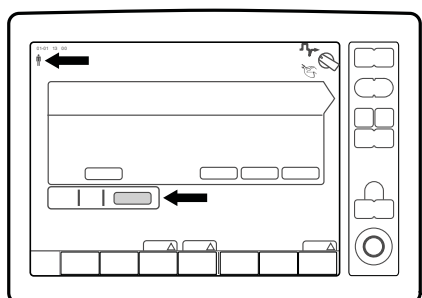
Z powodu przeciwności w kanale wdechowym spowodowanego przepływem od pacjenta, świeże gazy doprowadzone w fazie wydechowej wypełniają pochłaniacz CO<sub>2</sub>. Zostaną one zwrócone do kanału wdechowego podczas następnego wdechu.



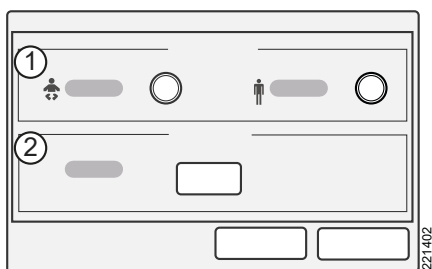
- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Moduł gazu - powietrze      | 6. Zastawka jednokierunkowa |
| 2. Moduł gazu O <sub>2</sub>   | 7. Przetwornik przepływu    |
| 3. Moduł gazu N <sub>2</sub> O | 8. Reflektor objętości      |
| 4. Parownik                    | 9. Zastawka PEEP            |
| 5. Pochłaniacz CO <sub>2</sub> | 10. Ewakuacja gazów         |

Kierunek przepływu gazów wskazują strzałki.

## 5.2 Ustawienia pacjenta



Naciśnij „Ustawienia pacjenta” w trybie gotowości lub wciśnij symbol kategorii pacjenta w lewym górnym rogu ekranu, aby otworzyć menu ustawień pacjenta.



Ustawienia pacjenta mogą się różnić w zależności do zainstalowanych opcji. Występują dwa główne ustawienia do wprowadzenia:

1. *Kategoria*
2. *Wiek*

Dotknij każdego z pól danych i korzystając z pokręćła wprowadź i zatwierdź wartości danych pacjenta.

Więcej funkcji pacjenta jest dostępnych przy korzystaniu z opcjonalnej funkcji Przewidywana masa ciała (PBW), patrz *Przewidywana masa ciała (PBW)* na stronie 184.

### 5.2.1

#### Kategoria bieżącego pacjenta

##### **PRZESTROGA!**

Granice alarmów i ustawienia wentylacji mogą zmienić się po wybraniu innej kategorii wiekowej. Granice alarmów i ustawienia wentylacji mogą zmienić się po wybraniu innej kategorii wiekowej.

Dostępne są kategorie pacjentów „Dziecko” lub „Dorosły”. Wybór kategorii określa dopuszczalne zakresy ustawień parametrów wentylacji, a także innych danych pacjenta (jeśli dotyczy), w zależności od zainstalowanych opcji.

Kategorię pacjenta można zmienić w trybie gotowości, naciskając symbol kategorii pacjenta lub którekolwiek z ustawień pacjenta wyświetlane poniżej głównego okna trybu gotowości.

Zmianę kategorii pacjenta można również wykonać, stosując opcje dostępne po naciśnięciu przycisku membranowego Menu, patrz *Ustawienia pacjenta* na stronie 101.

Jeśli kategoria pacjenta zostaje zmieniona w trybie gotowości, wiek pacjenta zostanie zmieniony na wartość domyślną dla tej kategorii.

W celu zmiany kategorii pacjenta, gdy aparat jest uruchomiony, naciśnij symbol kategorii pacjenta lub użyj przycisku membranowego Menu.

Jeżeli kategoria pacjenta jest zmieniana, gdy aparat jest uruchomiony, symbol kategorii pacjenta zacznie migać i zostanie wyświetlone okno dialogowe z żądaniem potwierdzenia lub odrzucenia zmiany.

Zalecane parametry wentylacji znajdujące się poza zakresem dopuszczalnego zakresu dla kategorii pacjenta są zawsze podświetlone na kolor żółty.

Zmiana kategorii pacjenta ma wpływ na następujące ustawienia:

- Zakresy alarmowe i domyślne
- Kompensacja podatności układu
- Zakresy ustawień parametrów
- Kroki regulacyjne, tzn. wartości zmian skokowych podczas zwiększania/zmniejszania wartości parametrów
- Zmiany automatyczne w ustawieniach parametrów, gdy aktualna wartość leży poza zakresem parametru dla danej kategorii wiekowej.

Jeżeli po zmianie kategorii wiekowej pacjenta nie są dostępne dane o kompensacji podatności układu, stosowana będzie wartość domyślna do momentu przeprowadzenia pełnej kontroli lub kontroli przecieków.

### 5.2.2

#### Wiek pacjenta

Niniejsze pole nigdy nie pozostaje puste. Jeśli żadne informacje nie zostaną wprowadzone, używana jest wartość domyślna.

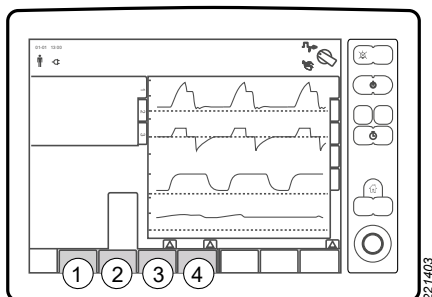
W oknie dialogowym ustawień pacjenta wybierz Wiek i za pomocą pokrętła wybierz pożądany wiek.

Kategoria	Zakres	Domyślne
Niemowlę	0 –15 lat	1
Dorosły	10-120 lat	40

Domyślne ustawienia wieku dla kategorii pacjenta można zmienić w *Serwis i Ustawienia* na stronie 153.

Wiek pacjenta jest stosowany do wyznaczenia względnego MAC dla konkretnego pacjenta, patrz *Wartości MAC* na stronie 262.

## 5.3 Ustawienia przepływu świeżych gazów



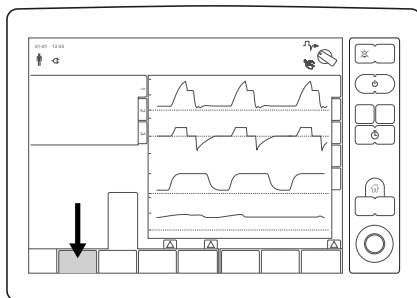
Podawanie świeżych gazów jest ustawiane przy użyciu następujących ustawień o dostępie bezpośrednim:

1. Mieszanina gazów
2. Przepływ świeżych gazów
3. Stężenie O<sub>2</sub>
4. Stężenie środka

Te ustawienia wstępne można zmieniać w zależności od potrzeb i zapisać w konfiguracji startowej, patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155.

### 5.3.1 Wybór mieszaniny gazów

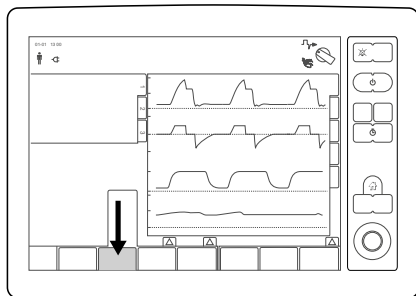
Jeżeli opcja N<sub>2</sub>O została zainstalowana, w aparacie będzie znajdował się wlot N<sub>2</sub>O. W innym wypadku wlot N<sub>2</sub>O będzie zablokowany.



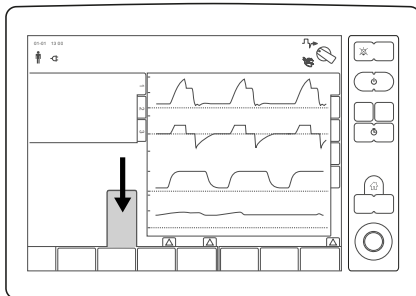
Zależnie od zainstalowanych opcji (patrz część Oxygen Only and N<sub>2</sub>O), a także tego czy Air i/lub N<sub>2</sub>O został włączony, czy wyłączony, zastosowanie może mieć jedno bądź też dwa z poniższych ustawień:

- O<sub>2</sub>/Air (tlen/powietrze)
- O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O (tlen/podtlenek azotu).
- O<sub>2</sub> (tlen)

### 5.3.2 Ustawianie przepływu świeżych gazów

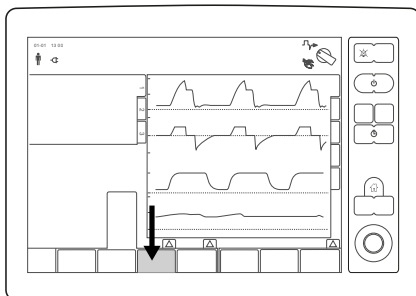


Całkowity przepływ świeżych gazów w litrach/minutę.



Ponadto, przepływ świeżych gazów można uwidocznic przy pomocy rotametru, konfigurowalnego po naciśnięciu przycisku membranowego Układ ekranu. Stanowi on graficzny sposób prezentacji przepływów poszczególnych gazów.

### 5.3.3 Ustawianie stężenia O<sub>2</sub>



Procentowa zawartość tlenu w mieszaninie świeżych gazów. Zakres stężeń świeżych gazów wynosi 28-100% dla O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O i 21-100% dla O<sub>2</sub>/powietrza.

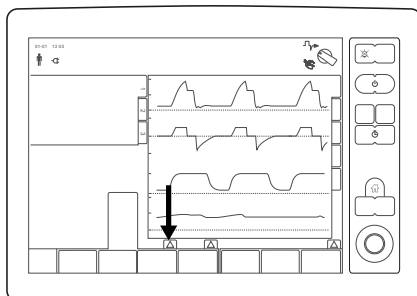
Ustawione stężenie środka anestetycznego ma wpływ na górną granicę. Oznacza to, że podczas pracy przy ustawionym stężeniu izofluranu wynoszącym przykładowo 3%, maksymalne możliwe ustawienie stężenia O<sub>2</sub> wynosi 97%.



Jeżeli system został skonfigurowany pod kątem stosowania Oxygen 93 w instalacji centralnej, zakres stężeń gazów świeżych wynosił będzie odpowiednio 28-93% dla  $O_2/N_2O$  oraz 21-93% dla  $O_2/Air$ .

### 5.3.4

#### Korzystanie z funkcji pauzy



Funkcja pauzy jest przeznaczona do wykorzystania w sytuacjach klinicznych, w których obwód oddechowy pacjenta jest tymczasowo odłączony, na przykład podczas opróżniania rur oddechowych ze skroplonej wody lub zmiany pozycji pacjenta.

W przeciwieństwie do funkcji wstrzymania wydechu (patrz *Wstrzym. wdechu/ wydechu* na stronie 101) funkcja pauzy nie zachowuje PEEP w okresie pauzy. Dlatego też wykorzystanie funkcji wstrzymania wdechu lub wydechu zamiast funkcji pauzy może być bardziej odpowiednie, na przykład w trakcie badania radiograficznego.

Funkcji pauzy można używać we wszystkich automatycznych trybach wentylacji oraz przy wentylacji ręcznej. Funkcja ta jest także dostępna podczas wykorzystywania opcji AFGO.

W celu użycia funkcji pauzy:

1. Naciśnij przycisk Pauza.
2. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

Przepływ gazów i wentylacja zostają zatrzymane na czas wskazany na ekranie. Pozwala to uniknąć emisji gazów anestetycznych do środowiska roboczego przy odłączonym obwodzie oddechowym.

Na czas pauzy alarmy są dezaktywowane w celu uniknięcia włączania się dokuczliwych alarmów, gdy pacjent jest tymczasowo odłączony.

Przepływ gazów i wentylacja są kontynuowane, gdy w dowolnym momencie okresu pauzy lub po zakończeniu okresu pauzy wciśnięty zostaje przycisk Zakończ pauzę.

Przed zakończeniem okresu pauzy wydawane są sygnały wizualne i dźwiękowe.

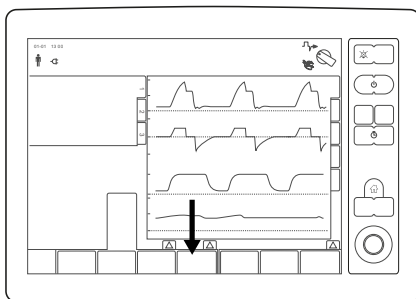
W celu przedłużenia całkowitego czasu pauzy w dowolnym momencie można nacisnąć przycisk Nowa pauza.

Wciśnięcie przycisku Nowa pauza nie będzie jednak możliwe, jeżeli doprowadzi to do uzyskania całkowitego czasu pauzy wynoszącego 10 minut lub więcej.

Całkowity czas pauzy dla bieżącej pauzy jest wyświetlany nad jej paskiem stanu.

Długość pauzy można skonfigurować w menu Konfiguracja startowa w zakładce Serwis i Ustawienia. Szczegółowe informacje, patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155. Wartości domyślne to 60 sekund dla osób dorosłych i 30 sekund dla dzieci.

### 5.3.5 Ustawianie stężenia środka anestetycznego



Ustawia stężenie środka anestetycznego dla wybranego parownika.

W tym miejscu wyświetlana jest nazwa wybranego środka w parowniku.

Stężenie środka może mieć cztery stany:

Stan	Opis
Brak środka	W wybranym gnieździe nie podłączono parownika
WYŁ.	Parownik gotowy do odłączenia
0 %	Parownik pod ciśnieniem i aktywny
0,3 - 5 % (ISO) 0,3 - 8 % (SEV) 1,0 - 18 % (DES)	Wybrany parownik / zakres stężeń środka

Gdy pokrywa parownika jest otwarta, stężenia środka wyświetlane na ekranie stają się szare.

## 5.4 Ustawienia respiratora

Z aparatu można korzystać z trybie wentylacji ręcznej (MAN) lub automatycznej (AUTO). Dla wentylacji automatycznej dostępne są następujące tryby wentylacji:

- Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)

Inne tryby wentylacji automatycznej są dostępne jako opcje, patrz *Funkcje opcjonalne* na stronie 158.

Tryby wentylacji ręcznej obejmują wentylację ręczną w układzie okrężnym oraz wentylację ręczną z użyciem zewnętrznego układu oddechowego podłączonego do wyjścia AFGO.

Aparat umożliwia podanie kategorii pacjenta (Niemowlę lub Dorosły), co wywiera wpływ na granice ustawień parametrów i krok regulacyjny.

---

### WSKAZÓWKA:

Aby chronić płuca pacjenta przed nadmiernym ciśnieniem, ważne jest ustawienie górnej granicy ciśnienia na odpowiednim poziomie.

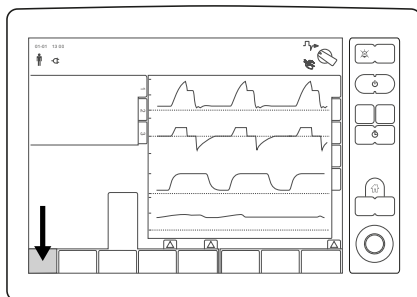
---

### 5.4.1 Używanie wentylacji ręcznej

Wentylacja ręczna jest prowadzona z użyciem worka do wentylacji ręcznej, służącego do wykonywania oddechów i zastawki APL (nadciśnieniowej), służącej do regulacji ciśnienia. Szczegółowe informacje na temat zastawki APL, patrz *Zastawka APL* na stronie 24.

Podczas wentylacji spontanicznej, należy zawsze stosować monitorowanie CO<sub>2</sub> i wzrokowo kontrolować worek wentylacji ręcznej.

Ustawiona dla zastawki APL wartość ciśnienia jest wyświetlana w dolnym lewym rogu ekranu:



### 5.4.2 Stosowanie wentylacji automatycznej

Wentylacja automatyczna jest prowadzona z użyciem wbudowanego respiratora, przy czym wstępnie wybrany tryb wentylacji zależy od konfiguracji startowej systemu, patrz *Przyciski membranowe* na stronie 93.

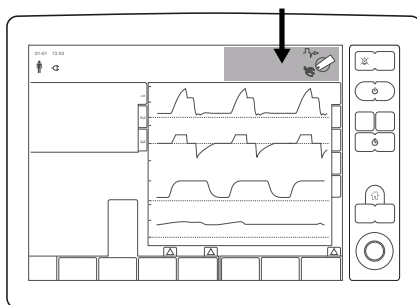
Szczegółowy opis opcjonalnych trybów wentylacji automatycznej znajduje się w części *Funkcje opcjonalne* na stronie 158.

Wybór trybów wentylacji automatycznej zależy od zainstalowanych opcji.

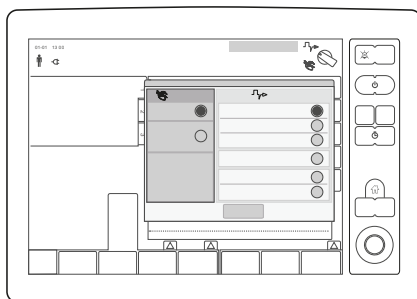
Wentylacja objętościowo-zmienna została szczegółowo opisana w *Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)* na stronie 122.

Wymagane ustawienia wentylacji można wstępnie ustawić przed przełączeniem na wentylację automatyczną. Możliwe jest także wstępne ustawienie tych wartości przy ponownym przełączaniu na wentylację ręczną.

### Wybór trybu wentylacji automatycznej



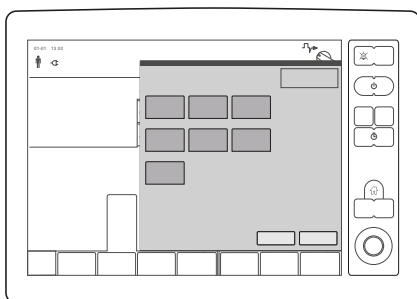
Wciśnięcie tekstu trybu wentylacji (np. Wentylacja objętościowo-zmienna) na panelu sterującym, spowoduje wyświetlenie następującego okna:



Wyświetlą się dostępne tryby wentylacji do wyboru. Ręczne tryby wentylacji są oznaczone na szaro.

Jeżeli w systemie zainstalowano AFGO, wówczas wentylacja ręczna oraz AFGO stanowią opcje, które można wybrać po lewej stronie od tego okna. Opcje te można wstępnie skonfigurować podczas przygotowań do przełączenia w tryb wentylacji ręcznej za pomocą przełącznika MAN/AUTO, patrz *Skonfiguruj ustawienia AFGO* na stronie 192.

Przy wybieraniu żądanego trybu wentylacji, pojawia się okno parametru Ustaw tryb wentylacji :

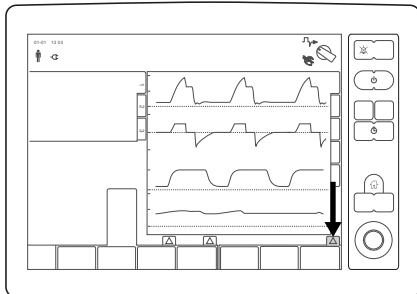


Dostosować ustawienia wentylacji zgodnie z życzeniem i nacisnąć 'Zatwierdź'. W ten sposób nastąpi aktywacja (lub ustawienie, jeżeli bieżący tryb to AFGO lub MAN) wybranego trybu wentylacji automatycznej.

Na poniższych stronach każde okno parametrów trybu wentylacji omówione zostało indywidualnie.

Ustawienia wentylacji, do których istnieje bezpośredni dostęp, są widoczne w dolnej, prawej części panelu sterującego.

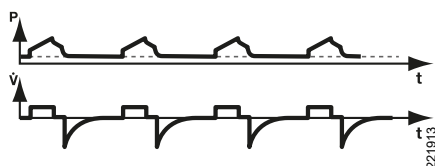
Ustawienia dodatkowe można w każdej chwili przejrzeć, wciskając przycisk Ustawienia respiratora, znajdujący się powyżej obszaru ustawień bezpośrednich. Okno ustawień dodatkowych zawsze jest powiązane z bieżącym trybem wentylacji. Okno to zawiera także skrót do okna trybu wentylacji.



Opis ustawień parametrów o dostępie bezpośrednim, patrz *Ustawianie parametrów o dostępie bezpośrednim* na stronie 125.

Opis ustawień dodatkowych, patrz *Ustawianie dodatkowych parametrów* na stronie 128

## 5.5 Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)



W trybie wentylacji objętościowo-zmiennej pacjent otrzymuje pewną wstępnie ustaloną objętość minutową/oddechową.

W tym trybie sterowania respirator podaje ustaloną objętość oddechową ze stałym przepływem, przy ustalonym czasie wdechu i ustalonej częstotliwości oddechów.

Czas wdechu i wydechu jest konfigurowany ustawieniem współczynnika I:E lub  $T_i$  (czas wdechu).

Należy ustawić następujące parametry:

1. PEEP (cm H<sub>2</sub>O, kreskowana linia na powyższym rysunku)
2. Częstość oddechów (odd./min)
3. Objętość oddechowa (ml) lub Objętość minutowa (l/min)
4. Stosunek I:E / czas wdechu
5. Czas pauzy (%/s)
6. Czas narastania wdechu (%/s)
7. Wyzw. przepł./Wyzw. ciśn.
8. Mieszanina gazów (O<sub>2</sub>/powietrze, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O lub O<sub>2</sub>)
9. Stężenie O<sub>2</sub> (%)
10. Przepływ świeżych gazów (l/min)
11. Stężenie środka (%)

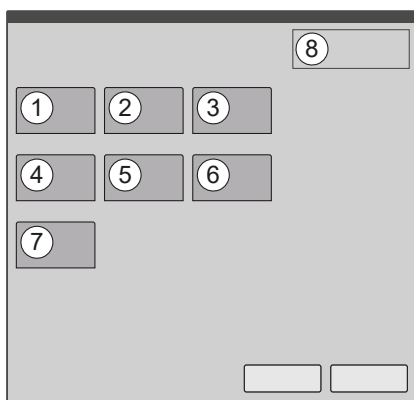
Ciśnienie w drogach oddechowych jest zależne od objętości oddechowej, ustawienia PEEP, czasu wdechu, oporu i podatności układu oddechowego. Zawsze podawana jest ustalona objętość oddechowa. Zwiększenie oporu i spadek podatności powoduje zwiększenie ciśnienia w drogach oddechowych.

Aby chronić płuca pacjenta przed nadmiernym ciśnieniem, bardzo ważne jest ustawienie górnej granicy ciśnienia na odpowiednim poziomie.

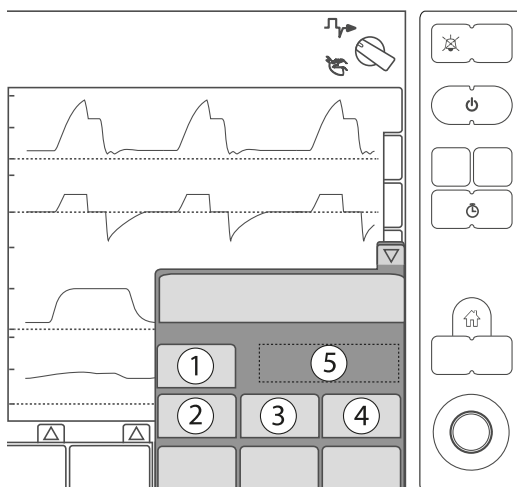
Możliwe jest, aby pacjent wywoływał dodatkowe oddechy, pod warunkiem że wysiłek będzie dostateczny, przekraczający poziom czułości wyzwalania. Przepływ podczas wdechu jest stały.

### Ustawienia wentylacji objętościowo-zmiennej

Okno parametrów trybu wentylacji



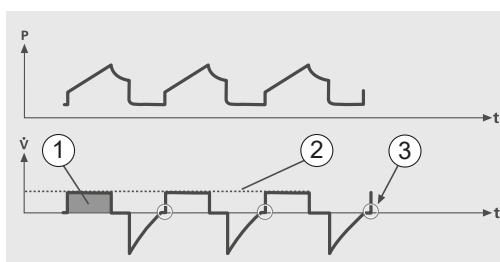
- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. PEEP                        | 5. T pauzy             |
| 2. Częstość oddechów           | 6. T wdech narastanie  |
| 3. Objętość oddechowa/minutowa | 7. Trigger             |
| 4. I:E lub Ti (czas wdechu)    | 8. Parametry szacowane |



- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Trigger                  | 4. T wdech narastanie  |
| 2. I:E lub Ti (czas wdechu) | 5. Parametry szacowane |
| 3. T pauzy                  |                        |

### 5.5.1

### Szczegółowy opis wentylacji objętościowo-zmiennej



### **Cechy wentylacji objętościowo-zmiennej**

1. W trybie wentylacji objętościowo-zmiennej podawana jest ustalona objętość oddechowa przy stałym przepływie, z określoną częstością oddechów.
2. Przepływ wdechowy jest stały i zależny od ustawień wprowadzonych przez użytkownika.
3. Wdech rozpoczyna się zgodnie z ustaloną częstotliwością oddechów lub gdy pacjent wyzwoli oddech.

Liczbę odnoszą się do poniższego rysunku.

### **Kryteria wydechu**

Wydech zaczyna się:

- Gdy zostanie dostarczona ustalona objętość oddechowa i po upływie ustalonego czasu pauzy. Jednak wydech trwa zawsze co najmniej 20% całkowitego czasu oddechu.
- Jeżeli przekroczona zostanie górna granica ciśnienia.

### **Kryteria wdechu**

Inicjalizacja wdechu następuje na podstawie ustawionej częstości wdechów lub gdy pacjent sam wyzwala oddech. Czas trwania wdechu jest zależny od stosunku I:E lub częstości oddechów i  $T_i$ .

### **czas pauzy**

Czas pauzy pomiędzy wdechem i wydechem można ustawić w zakresie 0% do 30% czasu trwania cyklu oddechowego. Ustawieniem domyślnym jest 10%.

## **5.5.2**

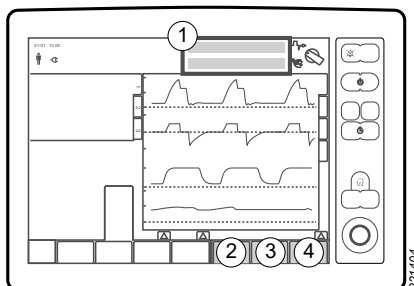
### **Ważne uwagi**

- Ustaw górną granicę alarmu ciśnienia. Gdy granica ta zostanie osiągnięta, wdech zostanie zakończony. Rozpocznie się wydech i wyzwolony zostanie alarm wysokiego ciśnienia w drogach oddechowych.
- Należy wnikliwie monitorować ciśnienia w drogach oddechowych pacjenta. Jeżeli pacjent ma słabe parametry płuc, istnieje ryzyko wysokich ciśnień w drogach oddechowych.
- Niezgodności w stężeniach gazów pomiędzy wdechem i wydechem pacjenta zależne są od pobierania gazów przez pacjenta.
- Pacjent może wyzwalać dodatkowe oddechy, przez które objętość minutowa będzie wyższa od ustawionej.



**WSKAZÓWKA:**

W trybie wentylacji objętościowo-zmiennej ustawienie objętości oddechowej ( $V_T$ ) ma dolny limit 20 ml. Jeśli wymagana jest mniejsza wartość  $V_T$ , należy użyć wentylacji ciśnieniowo-zmiennej oraz monitorować wdechową i wydechową objętość oddechową.

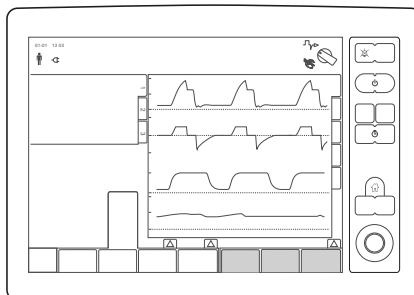
**5.5.3****Ustawienia parametrów**

Ustawienia parametrów wentylacji są kontrolowane za pomocą następujących ustawień o dostępie bezpośrednim na ekranie:

1. Wybór trybu wentylacji
2. PEEP
3. Częstość oddechów
4. PC powyżej PEEP/Objętość oddechowa

W trybie wentylacji objętościowo-zmiennej, pole PC ponad PEEP jest zastępowane przez pole Objętość oddechowa/Minutowa.

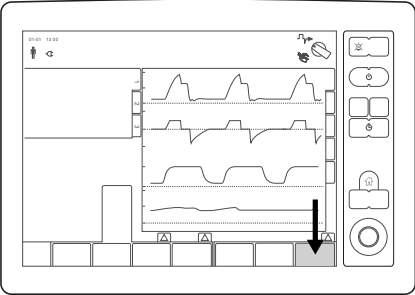
Ze względu na współzależności pomiędzy ustawieniami parametrów, niektóre kombinacje ustawień nie są możliwe; szczególnie dotyczy to ustawień związanych z fazami cyklu oddechowego ( $T_i$ ,  $T_{insp\ rise}$ ,  $T_{pause}$  i  $RR$ ) w kombinacjach z objętością oddechową ( $VC$ ) i ciśnieniem ponad PEEP ( $PC$ ,  $PS$ ). Parametrów tych nie można ustawić tak, wynikowy przepływ przekracza możliwości aparatu, np. wysokie objętości oddechowe przy krótkim  $T_i$ .

**5.5.4****Ustawianie parametrów o dostępie bezpośrednim**

Dla wybranego trybu wentylacji można ustawić następujące parametry o dostępie bezpośrednim:

Tryb wentylacji	Objętość oddechowa/minutowa	PC powyżej PEEP	PS ponad PEEP	Częstość oddechów	Powrotne RR	Częst. SIMV	PEEP
PC		X		X			X
VC	X			X			X
PRVC	X			X			X
PS		X <sup>5</sup>	X <sup>5</sup>		X		X
SIMV (PC) + PS		X				X	X
SIMV (VC) + PS	X					X	X

**Objętość oddechowa/minutowa**



Ustawia objętość oddechową/minutową.

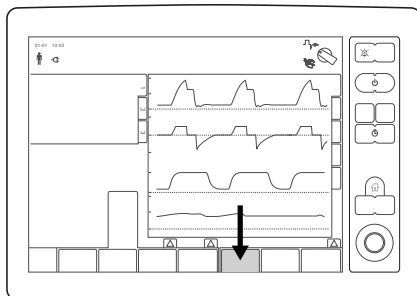
Dla kategorii wiekowej dorosłych i niemowląt mają zastosowanie inne odstępy ustawień, patrz poniższa tabela.

<sup>5</sup> Podczas wentylacji zastępczej PS następuje przełączenie parametrów o dostępie bezpośrednim „PS przekracza PEEP” i „PC powyżej PEEP” w zależności, czy aktualnie trybem aktywnym jest wspomaganie ciśnieniem czy wentylacja rezerwowa.

Kategorie pacjentów	Objętość oddechową	Objętość minutowa
Dorośli	100 - 2000 ml	0,5 – 60 l/min.
Niemowlę	20 - 350 ml	0,3 – 20 l/min

Można wykorzystać objętość oddechową (VTi) lub minutową (MV). Ich wybór jest elementem konfiguracji aparatu, patrz *Przyciski membranowe* na stronie 93.

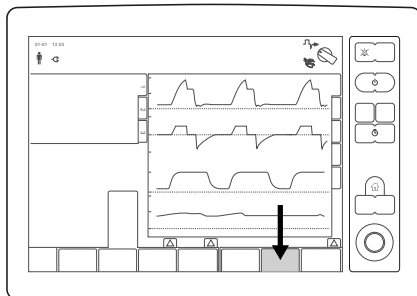
## PEEP



Ustawia dodatnie ciśnienie końcowo-wydechowe.

Aparat umożliwia ustawienie PEEP w zakresie od 0 do 50 cm H<sub>2</sub>O.

## Częstość oddechów



Ustawia częstość podawanych oddechów.

Aparat umożliwia ustawienie częstości oddechów w zakresie od 4 do 100 oddechów/minutę.

### 5.5.5 Ustawianie dodatkowych parametrów

Dla wybranego trybu wentylacji można ustawić następujące dodatkowe parametry:

- I:E/Ti
- T pauzy
- T wdech narastanie
- Trigger

#### Ustawianie czasu wdechu

Do sterowania czasem wdechu można wykorzystać poniższe parametry:

- I:E/Ti
- T pauzy
- Twdech. Rise

#### I:E/Ti

Ustawia stosunek czasu wdechu do wydechu, obowiązujący dla każdego wdechu.

Można wykorzystać zarówno stosunek I:E, jak i Ti. Wybiera się je jako element konfiguracji systemu. Więcej informacji, patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155.

Jeżeli I:E jest ustawione na 1:4, przepływ świeżych gazów jest ograniczony do najwyższego poziomu dopuszczalnego dla tego ustawienia i może być powodem podawania przepływu świeżych gazów, niższego niż ustawiony przepływ świeżych gazów.

#### T pauzy

Ustawia czas pauzy wdechowej jako wartość procentową cyklu oddechowego. Podczas pauzy przepływ wdechowy ustaje.

Zakres wynosi 0 do 30%.

#### T wdech narastanie

Ustawia czas do pełnego przepływu wdechowego lub ciśnienie na początku każdego oddechu, jako wartość procentową czasu cyklu oddechowego.

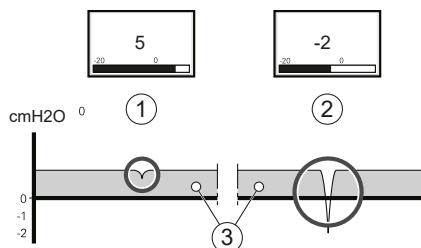
Zakres wynosi 0 do 20%.

#### Ustawianie wyzwalania

Do sterowania wyzwalaniem można wykorzystać poniższe parametry.

#### Wyzw. przepływ/Wyzw. ciśn.

Wyzwalanie przepływem lub Wyzwalanie ciśnieniem pozwala określić poziom wysiłku pacjenta (zakreślony obszar na poniższym rysunku) wymagany do wyzwolenia wdechu.



1. Wyzwalanie przepływem
2. Wyzwalanie ciśnieniem
3. Przepływ przez zastawkę PEEP

Czułość wyzwalania można określić dla wyzwalania ciśnieniem (Wyzw. ciśn) lub wyzwalania przepływem (Wyzw. przepływ.). Wyzwalanie przepływem sprawia, że pacjent oddycha z mniejszym wysiłkiem.

Czułość jest ustawiona na najwyższą możliwą wartość bez opcji autowyzwalania. Dzięki temu wyzwalanie jest zawsze inicjowane przez pacjenta i nie dochodzi do wyzwalania samoczynnego przez system.

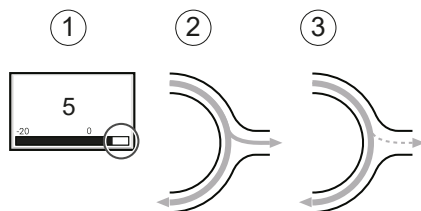
W przypadku podłączenia do aparatu zewnętrznego analizatora gazów, konieczne może być skorygowanie czułości wyzwalania.

Należy zauważyć, że w przypadku stosowania uzupełniającego, zewnętrznego analizatora gazów pacjenta linia próbkująca gazów powinna być zawsze podłączona do wewnętrznego analizatora gazów pacjenta.

Wyzwalanie ciśnieniem można ustawić w zakresie od -20 do 0 cm H<sub>2</sub>O (względem ustawionego poziomu PEEP, czarny obszar na słupku).

Wyzwalanie przepływem można skonfigurować w zakresie od 1 do 10 (zielony i czerwony obszar na słupku). Odpowiada to w przybliżeniu wartości wysiłku pacjenta dla wyzwolenia nowego oddechu. Czułość mieści się w zakresie od 100% przepływu przez zastawkę PEEP (1 na skali) do 10% tego przepływu (10 na skali).

### Słaby wysiłek pacjenta



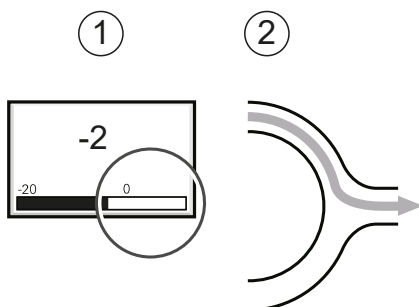
1. Na poziomie czułości wyzwalania powyżej zera (0) system wykrywa odchylenia w przepływie przez zastawkę PEEP spowodowane wysiłkiem wdechowym pacjenta. Im dalej w prawą stronę skali, tym większa jest czułość wyzwalania.
2. Słaby wysiłek wdechowy.
3. Bardzo słaby wysiłek wdechowy.

Jeżeli czułość wyzwalania jest ustawiona na zbyt wysoką wartość (czerwony obszar słupka), może zostać osiągnięty stan samoczynnego wyzwalania respiratora (autowyzwalanie). Taki stan może wystąpić, jeżeli w układzie wentylacji jest przeciek, np. jeżeli stosowana jest rurka wewnątrztchawiczna bez uszczelnienia. Wyzwalanie będzie inicjowane przez respirator, a nie przez pacjenta. Należy tego unikać, zmniejszając czułość wyzwalania.

### PRZESTROGA!

W razie ominięcia procedury Kontroli systemu, konieczna może być regulacja czułości wyzwalania tak, aby uniknąć samowyzwalania.

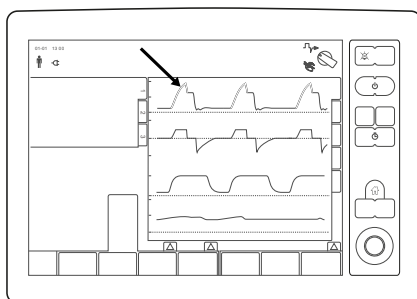
### Większy wysiłek pacjenta



1. Jeżeli czułość wyzwalania ma wartość poniżej zera (0), system wykrywa ujemne ciśnienie wytworzone przez pacjenta. Wartość ciśnienia ujemnego wymagana do zainicjowania oddechu będzie wyświetlana w postaci numerycznej. Im dalej w lewą stronę skali, tym większy wysiłek jest wymagany.
2. Większy wysiłek pacjenta.

### Monitorowanie wysiłku pacjenta

Oddechy administrowane, wyzwolone wysiłkiem pacjenta są uwydatnione w części falowej wyświetlacza:



Kolor purpurowy jest nałożony na fazę wdechową albo krzywej ciśnienia (wyzwalanie ciśnieniowe), albo krzywej przepływu (wyzwalanie ciśnieniem). Ponadto, "wyzwalanie" pojawia się w górnej lewej części obszaru falowego wyświetlacza.

## 6 Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta

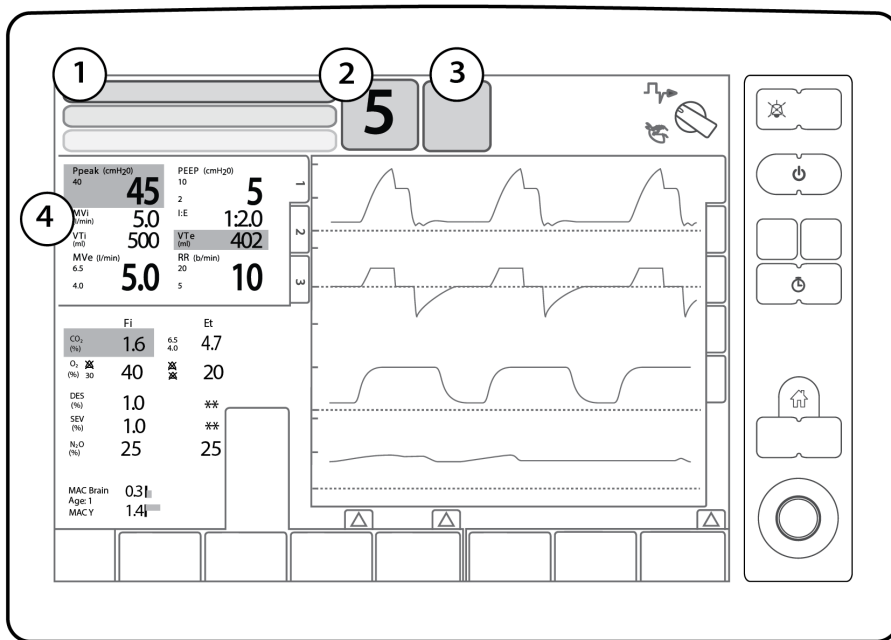
### Spis treści

6.1	Alarmy systemowe		133
6.2	Ustawianie granic alarmowych		136
6.3	Pauza audio		141
6.4	Komunikaty alarmowe		144
6.5	Zastawki bezpieczeństwa		149
6.6	Zasilanie		149
6.7	Doprowadzanie gazu		150



## 6.1 Alarmy systemowe

Wszystkie alarmy aparatu do znieczulania są wyświetlane na panelu sterującym:



1. Obszar komunikatów alarmowych
2. Pole dotykowe aktualnych alarmów

3. Pauza audio i stoper odliczający wstecznie
4. Pole pomiarów wentylacji i gazów z podświetlonymi parametrami, których dotyczy aktywne alarmy.

### OSTRZEŻENIE!

- Przed podłączeniem aparatu do pacjenta upewnij się, że wszystkie granice alarmów i ustawienia respiratora są właściwie ustawione.
- Jeżeli na oddziale stosowanych jest kilka podobnych lub identycznych aparatów, pamiętaj aby zanotować, czy posiadają one inne wstępne ustawienia alarmów.

### 6.1.1 Przegląd alarmów systemowych

Aparat posiada szereg alarmów, ostrzegających personel o zmianach stanu pacjenta lub możliwych niesprawnościach aparatu.

Gdy maszyna jest włączona, system alarmowy zawsze pozostaje aktywny.

Alarmy są wizualnie prezentowane na ekranie. Każdemu alarmowi towarzyszy również sygnał alarmowy, wskazujący wagę alarmu.

Sygnał alarmowy ustaje wraz z ustaniem przyczyny alarmu.

Każdy alarm jest zaliczany do grup alarmów, podzielonych wg priorytetu (patrz niżej). Z każdą grupą alarmów jest związany charakterystyczny sygnał i jest on wyświetlany w polu komunikatów alarmowych w kolorze odzwierciedlającym ciężkość alarmu.

Podobnie, parametry na które wpływają aktywne alarmy, są podświetlane w polu pomiarów wentylacji i gazów z użyciem tego samego schematu kolorów.

Istnieją dwie klasy alarmów:

1. Alarmy kliniczne
2. Alarmy techniczne

Alarmy kliniczne i techniczne są podzielone na grupy wg ich priorytetu:

- Alarm o wysokim priorytecie (czarny tekst na czerwonym tle, migający)
- Alarm o średnim priorytecie (czarny tekst na żółtym tle, migający)
- Alarm o niskim priorytecie (czarny tekst na niebieskim tle)

Alarmy kliniczne są powiązane ze stanem i bliskim otoczeniem pacjenta. Ich przyczyny mogą być usuwane przez operatora.

Alarmy techniczne są aktywowane w razie wystąpienia błędu technicznego wymagającego interwencji serwisu.

Wszystkie alarmy techniczne są wyświetlane z prefiksem 'TE' oraz numerem referencyjnym specyficznego problemu, np. 'TE12: Błąd wentylacji'.

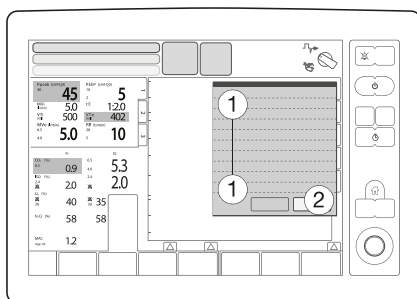
### 6.1.2 Bieżące alarmy

Aktualne alarmy są wyświetlane w polu komunikatów alarmowych.

Pole dotykowe Aktualny alarm wskazuje wiele alarmów.

Pole dotykowe aktualnych alarmów	
5	Wiele alarmów

Naciśnij pole dotykowe Bieżący alarm, aby wyświetlić okno aktualnych alarmów:

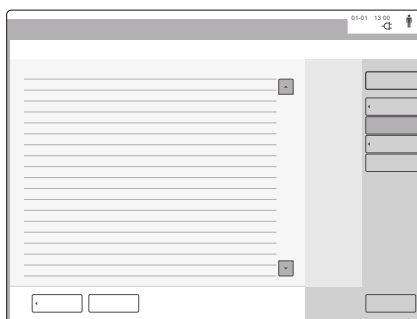


1. Aktywne alarmy
2. Pole dotykowe  
Dziennik alarmów

W oknie Aktualnych alarmów można wyświetlić dziesięć alarmów, przy czym alarmy o najwyższym priorytecie umieszczone są na górze listy.

### 6.1.3 Dziennik alarmów

Naciśnij pole dotykowe Dziennik alarmów w oknie Bieżące alarmy. Wyświetlany jest dziennik alarmów, w którym ostatnie alarmy znajdują się na górze listy.



Dziennik alarmów można wyświetlić również naciśnięciem przycisku membranowego Menu.

Wpisy Dziennika alarmów są utrzymywane do zapelnienia listy, a następnie najstarsze wpisy są automatycznie usuwane w miarę dodawania nowych wpisów.

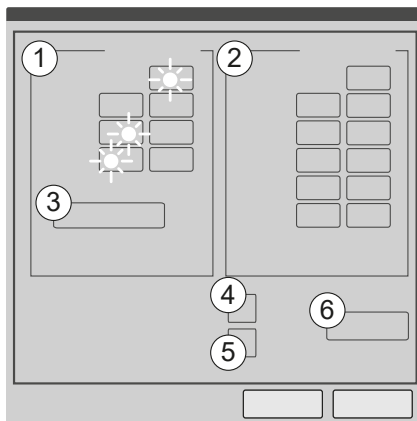
Dziennik alarmów nie jest wrażliwy na wyłączenie systemu ani czasową awarię zasilania (zasilania sieciowego i/lub akumulatorowego).

Czas wystąpienia i trwania wyłączenia zasilania jest rejestrowany w dzienniku alarmów.

## 6.2 Ustawianie granic alarmowych

Granice alarmowe dla wielu parametrów wyświetlanych na ekranie dotykowym mogą być definiowane przez użytkownika. Okno profilu alarmu jest dostępne za pomocą przycisku membranowego Profil alarmu lub po naciśnięciu gdziekolwiek na polu dotykowym wentylacji i pomiarów gazowych.

Wyświetlane jest okno Profilu alarmu.



- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Alarmy respiratora             | 4. Wyciszenie alarmu bezdechu |
| 2. Alarmy gazów                   | 5. Tryb HLM (tryb CPB)        |
| 3. Automatyczne ustawianie alarmu | 6. Poziom sygnału alarmowego  |

Każdy aktywny alarm powoduje podświetlenie wartości powiązanego parametru w oknie Profil alarmu w kolorze czerwonym, żółtym lub niebieskim, sygnalizującym priorytet alarmu.

Z poziomu okna Profil alarmu można:

- Ustawić górną i dolną granicę alarmu
- Poziom sygnału alarmowego
- Włączyć/Wyłączyć niektóre alarmy
- Automatycznie ustawić zakres alarmu

Zawartość okna Profilu alarmu jest różna, zależnie od tego, czy wybrano tryb wentylacji ręcznej czy automatycznej oraz od wybranej kategorii pacjenta. Konfiguracja domyślna jest definiowana poprzez Menu/Serwis i Ustawienia/Konfiguracja.

Wszelkie zmiany wprowadzone w ustawieniach w oknie Profil alarmu mogą być zapisane lub skasowane z poziomu okna wyświetlanego podczas kończenia przypadku (Zakończ przypadek) i podczas powrotu do trybu gotowości. Przy wyłączaniu aparatu wszystkie ustawienia wracają do swojego pierwotnego stanu z konfiguracji startowej.

Okno Profilu alarmu można otworzyć w dowolnym momencie, naciskając ekran w dowolnym miejscu pola pomiarów ekranu dotykowego.

W przypadku całkowitej utraty zasilania, tj. zasilania sieciowego i akumulatorowego, ustawienia alarmu oraz zachowane dane pacjenta nie zostają utracone, jeśli utrata zasilania trwa krócej niż 30 sekund.

### **Górne i dolne granice alarmu**

Aby zmienić ustawienie parametru, naciśnij jego pole dotykowe i za pomocą pokrętki zmniejsz lub zwiększ ustawienie. Parametr można również wybrać przewijając wartości za pomocą pokrętki i naciskając je, gdy niebieska ramka podświetli pole dotykoweżądanego parametru.

Nowe ustawienia parametru zostaną potwierdzone i zastosowane przez aparat po naciśnięciu pola dotykowego Zaakceptuj.

### **Poziom sygnału alarmowego**

Poziom sygnału alarmowego można ustawić w zakresie od 20% (około 52 dB) do 100% maksymalnego (około 80 dB).

#### **OSTRZEŻENIE!**

Dźwięki otoczenia mogą utrudniać rozpoznawanie sygnału dźwiękowego alarmów. Upewnij się, że poziom sygnału alarmowego jest stosowny do sytuacji.

### **Włączanie/wyłączanie niektórych alarmów**

Niektóre alarmy można wyłączyć wybierając powiązany parametr i obracając pokrętkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (obniżanie granicy) lub zgodnym z ruchem wskazówek zegara (podnoszenie granicy), aż pojawi się symbol Wyłączenia alarmu. Są one następujące:

- FiO<sub>2</sub>: Wys.
- EtO<sub>2</sub>: Wys.
- EtO<sub>2</sub>: Nis.
- EtCO<sub>2</sub>: Nis.
- FiAA: Nis.
- EtAA: Nis.

W trybie manualnym (MAN) można wyłączyć następujące alarmy dodatkowe:

- Wydechowa objętość minutowa: Niskie
- Wydechowa objętość minutowa: Wysoka
- Częstość oddechów: Niska
- Częstość oddechów: Wysoka
- Apnea

### Automatycznie ustawić zakres alarmu

W trybach wentylacji kontrolowanej górne i dolne granice alarmów odczytów numerycznych mogą być automatycznie ustawiane przez aparat, gdy jest on uruchomiony. Nie można w ten sposób automatycznie ustawić alarmów dla odczytów parametrów gazów.

Granice określone automatycznie są wyznaczane na podstawie pomiarów parametrów pacjenta wyświetlanych na ekranie. W celu uzyskania górnej lub dolnej granicy alarmu, do/od wartości wyświetlanej jest dodawany/odejmowany procent tej wartości lub stała liczba. Konkretnie wartości przedstawiają poniższe tabele.

#### 6.2.1 Ustawienia granic alarmowych wentylacji (dorośli)

Alarm	Alarm	Ustawia na jednostka	Dolna granica	Górna granica	Domyślne	Krok	Nastw.a uto.
Pszczyt	Górne	cmH <sub>2</sub> O <sup>6</sup>	10 cm H <sub>2</sub> O	120 cm H <sub>2</sub> O	40 cm H <sub>2</sub> O	1 cm H <sub>2</sub> O	+10 cm H <sub>2</sub> O (min 35)
MVe	Dolne	l/min	0,5 l/min WYŁ. (MAN)	40 l/min	2 l/min WYŁ. (MAN)	0,5 l/min	-50 %
MVe	Górne	l/min	0,5 l/min	60 l/min WYŁ. (MAN)	20 l/min WYŁ. (MAN)	0,5 l/min	+50 %
RR	Dolne	Odd./min	1 odd./min WYŁ. (MAN)	140 odd./min	4 odd./min WYŁ. (MAN)	1 odd./min	-40 %

<sup>6</sup> Dostępne jednostki obejmują cmH<sub>2</sub>O i mbar.

Alarm	Alarm	Ustawia na jednostka	Dolna granica	Górna granica	Domyślne	Krok	Nastw.a uto.
RR	Górne	Odd./min	1 odd./min	140 odd./min WYŁ. (MAN)	20 odd./min WYŁ. (MAN)	1 odd./min	+40 %
PEEP (AUTO)	Dolne	cmH <sub>2</sub> O <sup>6</sup>	0 cm H <sub>2</sub> O	47 cm H <sub>2</sub> O	2 cm H <sub>2</sub> O	1 cm H <sub>2</sub> O	-3 cm H <sub>2</sub> O
PEEP (AUTO)	Górne	cmH <sub>2</sub> O <sup>6</sup>	0 cm H <sub>2</sub> O	55 cm H <sub>2</sub> O	10 cm H <sub>2</sub> O	1 cm H <sub>2</sub> O	+5 cm H <sub>2</sub> O

## 6.2.2

## Ustawienia granic alarmowych wentylacji (niemowlęta)

Alarm	Alarm	Ustawia na jednostka	Dolna granica	Górna granica	Domyślne	Krok	Nastw.a uto.
Pszczyt	Górne	cmH <sub>2</sub> O <sup>7</sup>	10 cm H <sub>2</sub> O	90 cm H <sub>2</sub> O	25 cm H <sub>2</sub> O	1 cm H <sub>2</sub> O	+10 cm H <sub>2</sub> O (min 35)
MVe	Dolne	l/min	0,01 l/min WYŁ. (MAN)	20 l/min	0,8 l/min WYŁ. (MAN)	0,01-0,1 l/min	-50 %
MVe	Górne	l/min	0,1 l/min	30 l/min WYŁ. (MAN)	3 l/min WYŁ. (MAN)	0,01-0,1 l/min	+50 %
RR	Dolne	Odd./min	1 odd./min WYŁ. (MAN)	140 odd./min WYŁ. (MAN)	15 odd./min WYŁ. (MAN)	1 odd./min	-40 %
RR	Górne	Odd./min	1 odd./min	140 odd./min	50 odd./min WYŁ. (MAN)	1 odd./min	+40 %
PEEP (AUTO)	Dolne	cmH <sub>2</sub> O <sup>7</sup>	0 cm H <sub>2</sub> O	47 cm H <sub>2</sub> O	1 cm H <sub>2</sub> O	1 cm H <sub>2</sub> O	-3 cm H <sub>2</sub> O

<sup>7</sup> Dostępne jednostki obejmują cmH<sub>2</sub>O i mbar.

Alarm	Alarm	Ustawia na jednost ka	Dolna granica	Górna granica	Domyśl ne	Krok	Nastw.a uto.
PEEP (AUTO)	Górne	cmH <sub>2</sub> O <sup>7</sup>	0 cm H <sub>2</sub> O	55 cm H <sub>2</sub> O	7 cmH <sub>2</sub> O	1 cm H <sub>2</sub> O	+5 cm H <sub>2</sub> O

### 6.2.3 Ustawienia granic alarmowych gazów

Alarm	Alarm	Ustawia na jednost ka <sup>8</sup>	Dolna granica	Górna granica	Domyśl ne	Krok	Nastw.a uto.
FiCO <sub>2</sub>	Górne	[gaz]%	0,1%	10%	1%	0,1%	---
EtCO <sub>2</sub>	Dolne	[gaz]%	WYŁ. 0,1%	9,9%	4% WYŁ. (MAN)	0,1%	---
EtCO <sub>2</sub>	Górne	[gaz]%	0,1%	10%	6,5%	0,1%	---
FiO <sub>2</sub>	Dolne	[gaz]%	18%	99%	25 %	1%	---
FiO <sub>2</sub>	Górne	[gaz]%	23%	99%, WYŁ.	WYŁ.	1%	---
EtO <sub>2</sub>	Dolne	[gaz]%	OFF (WYŁ.), 10%	99%	WYŁ.	1%	---
EtO <sub>2</sub>	Górne	[gaz]%	13%	99%, WYŁ.	WYŁ.	1%	---
FiAA	Dolne	[gaz]%	WYŁ. 0,1%	5,0% (ISO) 8,0% (SEV) 18,0% (DES) lub WYŁ.	WYŁ.	0,1%	---



Alarm	Alarm	Ustawia na jednostka <sup>8</sup>	Dolna granica	Górna granica	Domyślne	Krok	Nastw. auto.
FiAA	Górne <sup>9</sup>	[gaz]%	0,1%	5,0% (ISO) 8,0% (SEV) 18,0% (DES) lub WYŁ.	4,0% (ISO) 8,0% (SEV) 16,0% (DES)	0,1%	---
EtAA	Dolne	[gaz]%	WYŁ. 0,1%	4,0% (ISO) 6,0% (SEV) 12,0% (DES)	WYŁ.	0,1%	---
EtAA	Górne	[gaz]%	0,1%	5,0% (ISO) 8,0% (SEV) 18,0% (DES) lub WYŁ.	2,3% (ISO) 4,0% (SEV) 12,0% (DES)	0,1%	---

## 6.3 Pauza audio



Przycisk membranowy Pauza audio ma następujące zastosowania:

- Wycisza aktywne alarmy na okres dwóch minut.
- Wstępnie wycisza alarmy aktywowane w okresie dwóch minut.
- Wycisza niektóre alarmy, do czasu ustąpienia ich przyczyn. Czynność ta musi być potwierdzona poprzez okno dialogowe.

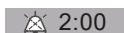
<sup>8</sup> Dostępne jednostki to [gaz]%, kPa (ciśnienie parcjalne) i mmHg (ciśnienie cząstkowe).

<sup>9</sup> Alarm jest również aktywowany, gdy MAC przekracza określoną wartość przez ustalony okres czasu.

### 6.3.1 Wyciszanie alarmów

Naciśnij jednokrotnie, aby wyciszyć wszystkie aktywne alarmy na okres dwóch minut.

Po naciśnięciu, w polu Pauza audio i stoper odliczający wstecznie wyświetlany jest stoper odliczający wstecznie dwie minuty.



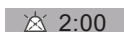
Naciśnij ponownie, aby zresetować licznik i rozpocząć odliczanie dwóch minut od nowa.

Wyciszenie alarmu nie zapobiega wyzwoleniu innych alarmów, wskazujących odmienne sytuacje alarmowe.

### 6.3.2 Alarmy wstępnie wyciszone

Alarmy można wstępnie wyciszyć, naciskając przycisk membranowy na dłużej niż dwie sekundy.

Po naciśnięciu, w polu Pauza audio i stoper odliczający wstecznie wyświetlany jest stoper odliczający wstecznie dwie minuty.



Ponowne naciśnięcie na krócej niż dwie sekundy spowoduje rozpoczęcie nowego dwuminutowego okresu wstępnego wyciszenia. Naciśnięcie przycisku na dłużej niż dwie sekundy w trakcie odliczania czasu wyciszenia, spowoduje dezaktywację funkcji wstępnego wyciszenia.

Do zróżnicowania pomiędzy stoperem wyciszenia alarmu i stoperem wstępnego wyciszenia alarmu stosowane są różne symbole.

### 6.3.3 Wycisz do następnej sygnalizacji (Audio WYŁ.)

Niektóre alarmy, np. „FiO<sub>2</sub>: Wys.” i „Bezdech 60/120 s” można wyciszyć do następnej sygnalizacji lub do ustąpienia sytuacji alarmowej.

Naciśnięcie przycisku Audio WYŁ. w celu wyciszenia wszystkich tych alarmów spowoduje wyświetlenie okna dialogowego z zapytaniem. W celu wyciszenia określonego alarmu do następnej sygnalizacji wybierz Tak. Wybranie odpowiedzi Nie spowoduje wyciszenia alarmu na dwie minuty.

### 6.3.4 Wyciszenie alarmu BEZDECHU

Indukcja znieczulenia i pewne sytuacje nagle mogą pozwolić na wyłączenie sygnału dźwiękowego alarmów związanych z oddechem i parametrami oddechowymi.

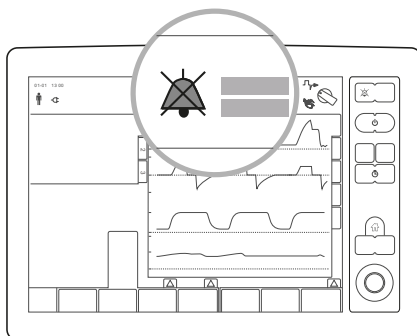
Można to zrobić dzięki funkcji „Wyciszenie bezdechu”. Funkcja jest domyślnie włączona w ustawieniach konfiguracji startowej, patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155. Przycisk aktywacji jest więc widoczny w oknie profilu alarmu. Stamtąd można w dowolnym momencie aktywować lub dezaktywować funkcję Wyciszenie bezdechu.

Dotyczy ona następujących alarmów:

- FiCO<sub>2</sub>: Wys.
- EtCO<sub>2</sub>: Nis.
- EtCO<sub>2</sub>: Wys.
- Częstość oddechów: Niska
- Apnea
- Bezdech > 60 s / Bezdech > 120 s
- Wydechowa objętość minutowa: Niskie
- Prędkość przeciekania

Funkcja Wyciszenie bezdechu może być używana we wszystkich trybach wentylacji. Jest ona automatycznie dezaktywowana po przełączeniu się z trybu MAN na AUTO, z AUTO na MAN lub po przejściu w tryb gotowości.

Funkcje „Wyciszenie BEZDECHU” i „tryb HLM” (tryb CPB) nie mogą być aktywne w tym samym czasie. Wybranie jednej z nich w oknie profilu alarmu uniemożliwia aktywację drugiej funkcji.



W przypadku aktywnej funkcji wyciszenia BEZDECHU, jej symbol jest widoczny obok obszaru alarmu. Wciśnięcie tego symbolu (lub obszaru pomiarów lub przycisku membranowego „Profil alarmu”) wywołuje okno profilu alarmu.

Wyciszenie BEZDECHU może być wstępnie ustawione w trybie gotowości. W takim przypadku, symbol wyciszenia BEZDECHU jest widoczny w obszarze funkcji alarmu okna gotowości.

W celu dezaktywacji odznaczyć pole wyciszenia BEZDECHU w oknie profilu alarmu, następnie potwierdź wybór.

Wpisy dziennika są tworzone podczas „aktywacji” i „dezaktywacji” funkcji.

## 6.4 Komunikaty alarmowe

### 6.4.1 Alarmy kliniczne o wysokim priorytecie

Kolor = czarny tekst, czerwone tło, migający.

Sygnal = sygnał trzytonowy, po nim krótka pauza i sygnał dwutonowy i pauza, powtarzane bez końca.

System posiada następujące alarmy o wysokim priorytecie:

Alarm	Opis
Ciśnienie zasilania O <sub>2</sub> : niskie	Ciśnienie O <sub>2</sub> w instalacji centralnej <2,5 bar
Apnea <sup>10</sup>	Alarm wyzwalany, gdy odstęp pomiędzy oddechami przekracza ustawioną granicę czasu.
Bezdech > 60 s <sup>11</sup>	Brak detekcji oddechu przez >60 s
Bezdech > 120 s <sup>12</sup>	Brak detekcji oddechu przez >120 s
Ciśnienie w drogach oddech.: Wys.	Szczytowe ciśnienie w drogach oddechowych przekracza ustawioną górną granicę ciśnienia. Aparat przełącza się na exhale (wydech). Przy szczytowym ciśnieniu + 5 cm H <sub>2</sub> O, otwiera się zastawka bezpieczeństwa.
Ciśnienie w drogach oddech.: Wys.	Rezerwowa wersja alarmu „Ciśnienie w drogach oddech.: Wys.”. Szczytowe ciśnienie w drogach oddechowych przekracza ustawioną górną granicę ciśnienia o 2°cm°H <sub>2</sub> O. Gdy szczytowe ciśnienie w drogach oddechowych przekracza ustawioną górną granicę ciśnienia o 7°cm°H <sub>2</sub> O, otwiera się zastawka bezpieczeństwa.

<sup>10</sup> Wsparcie ciśnieniowe, tryby SIMV.

<sup>11</sup> Niemowlę, tylko tryb ręczny.

<sup>12</sup> Dorosły, tylko tryb ręczny.

Alarm	Opis
Ciśnienie w drogach oddech.: Wys. <sup>13</sup>	Szczytowe ciśnienie w drogach oddechowych przekracza ustawioną górną granicę ciśnienia o wartość zależną od aktualnego ustawienia zastawki APL.
Ciśnienie w drogach oddech.: Wys. <sup>14</sup>	Ciśnienie w drogach oddechowych przekracza 120 cm H <sub>2</sub> O. Otwiera się zastawka bezpieczeństwa.
Wysokie ciśnienie ciągłe <sup>15</sup>	Ciśnienie w drogach oddechowych utrzymuje się na stałym poziomie powyżej ustawionego poziomu PEEP +15 cm H <sub>2</sub> O przez dłużej niż 15 sekund.
PEEP: Wys.	Ciśnienie mierzone i wydechowe przekracza ustawioną lub domyślną granicę alarmową dla trzech kolejnych oddechów.
Podciśnienie w drogach oddech.	Zmierzone ciśnienie w drogach oddechowych poniżej -10 cmH <sub>2</sub> O przez ponad jedną sekundę.
Wydechowa objętość minutowa: Niskie	Wydechowa objętość minutowa poniżej dolnej granicy alarmu.
Sprawdź układ pacjenta	Aktywowany, gdy ciśnienia wdechowe i wydechowe przestają spełniać wstępnie ustawione warunki
Nadmierny przeciek	Ciśnienie końcowo-wdechowe - ciśnienie na początku wdechu < 1 cm H <sub>2</sub> O przez trzy kolejne wdechy
FiO <sub>2</sub> : Nis.	Zmierzone stężenie wdechowe O <sub>2</sub> jest niższe od ustawionej dolnej granicy alarmu.
FiN <sub>2</sub> O: Wys.	Podaż wdechowego N <sub>2</sub> O >80%
FiAA: Wys.	Wdechowe stężenie środka anestetycznego przekracza ustawioną górną granicę.

<sup>13</sup> Tylko tryb ręczny.

<sup>14</sup> Tylko wentylacja przez AFGO.

<sup>15</sup> Tylko tryb automatyczny.

Alarm	Opis
EtAA: Wys.	Wydechowe stężenie środka anestetycznego przekracza ustawioną górną granicę.
Ograniczona pojemność akumulatora	Pozostało mniej niż 18 minut pracy akumulatora.
Akumulator rozładowany	Pozostało mniej niż 3 minuty pracy akumulatora.
Zasilanie akumul. - pojemność nieznana	Błąd połączenia; nie można oszacować czasu zasilania akumulatorowego.
Odłączona kaseta pacjenta	Nie podłączono kasety

#### 6.4.2 Alarmy kliniczne o średnim priorytecie

Kolor = czarny tekst, żółte tło, migający.

Sygnal = sygnał trzytonowy, po nim pauza, powtarzane bez końca.

System posiada następujące alarmy o średnim priorytecie:

Alarm	Opis
Prędkość przeciekania <sup>16</sup>	System wykrywa niedobór świeżych gazów w układzie pacjenta, co może być spowodowane przeciekiem.
Przeciek na linii próbkującej	Wykryty przeciek w rozgałęziaczu Y linii próbkującej.
Ciśnienie zasilania N <sub>2</sub> O: Niskie	Ciśnienia zasilania gazu <2,5 bar
Ciśnienie zasilania powietrze/O <sub>2</sub> : Wysokie	Ciśnienie zasilania gazu > 6,0 barów.
Ciśnienie zasilania N <sub>2</sub> O: Wysokie	Ciśnienie zasilania gazu > 6,0 barów.
PEEP: Niski	Ciśnienie mierzone i wydechowe jest poniżej ustawionej lub domyślnej granicy alarmowej dla trzech kolejnych oddechów.
Ciągłe ciśnienie APL	Alarm aktywowany, gdy mierzone ciśnienie w drogach oddechowych przekracza predefiniowane wartości przez ponad 15 sekund. Predefiniowane wartości zależą od bieżących ustawień APL.

<sup>16</sup> Tylko tryb automatyczny.

Alarm	Opis
Wydechowa objętość minutowa: Wysoka	Wydechowa objętość minutowa przekracza górną granicę alarmową.
Regulacja ciśnienia ograniczona <sup>17</sup>	Dopuszczalne limity ciśnienia, ustawiona objętość oddechowa
Częstość oddechów: Niska	RR poniżej granicy alarmowej
Częstość oddechów: Wysoka	RR powyżej granicy alarmowej
Apnea <sup>18</sup>	Alarm wyzwalany, gdy odstęp pomiędzy oddechami przekracza ustawioną granicę czasu.
Niedrożność w linii próbkującej	Wykryta okluzja raportowana przez analizator gazów podłączony do rozgałęziacza Y
FiO <sub>2</sub> : Wys.	Zmierzone stężenie FiO <sub>2</sub> jest powyżej granicy
EtO <sub>2</sub> : Nis.	Zmierzone stężenie wydechowe O <sub>2</sub> jest niższe od ustawionej dolnej granicy alarmu.
FiCO <sub>2</sub> : Wys.	Zmierzone wdechowe stężenie CO <sub>2</sub> powyżej granicy alarmowej.
EtCO <sub>2</sub> : Wys.	Zmierzone wydechowe stężenie CO <sub>2</sub> powyżej granicy alarmowej.
EtCO <sub>2</sub> : Nis.	Zmierzone wydechowe stężenie CO <sub>2</sub> jest poniżej granicy alarmowej.
FiAA: Nis.	Zmierzone wdechowe stężenie AA poniżej granicy alarmowej.
EtAA: Nis.	Zmierzone wydechowe stężenie AA poniżej granicy alarmowej.
Mieszanina środków: MAC > 3	Wartość MAC dodatkowego środka wynosi $\geq 0,6$ a całkowita wartość MAC wynosi $\geq 3$ .

<sup>17</sup> Tylko w trybie PRVC.

<sup>18</sup> Tryb ręczny, AFGO.

Alarm	Opis
Ciągłe wysokie MAC	Zmierzona wartość MAC <sup>19</sup> przekracza granice alarmu. <sup>20</sup>
Parownik prawie pusty	Poziom środka w parowniku poniżej 5%
Wymieniono kasetę pacjenta	Ostatnia Kontrola systemu nie została przeprowadzona z aktualną kasetą pacjenta. Ponownie przeprowadź kontrolę systemu.
Brak skraplacza	Analizator gazów wykrył, że brakuje skraplacza
Wymień skraplacz	Analizator gazów wykrył, że konieczna jest wymiana skraplacza

#### 6.4.3 Alarmy kliniczne o niskim priorytecie

Kolor = czarny tekst, niebieskie tło.

Sygnal = sygnał dwutonowy, po nim długa pauza, powtarzane bez końca.

System posiada następujące alarmy o niskim priorytecie:

Alarm	Opis
EtO <sub>2</sub> : Wys.	Zmierzone stężenie EtO <sub>2</sub> jest powyżej granicy alarmowej
Aktywne rezerwowe źródło gazów Powietrze/N <sub>2</sub> O/O <sub>2</sub>	Ciśnienie powietrza/N <sub>2</sub> O lub O <sub>2</sub> w instalacji centralnej <2,5 bar
Mieszanina środków	Wykryto mieszaninę środków anestetycznych. The MAC dodatkowego środka wynosi $\geq 0,6$ , a całkowita wartość MAC wynosi <3.
Zasilanie akumulatorowe	Awaria zasilania sieciowego, zasilanie akumulatorowe.
Niski poziom płynu w parowniku	Poziom płynu <10%.

<sup>19</sup> W celu przedstawienia opóźnienia spowodowanego farmakokinetyką pomiędzy stężeniem w pęcherzykach płucnych a narządem docelowym mózgiem, włączenie i wyłączenie alarmu ciągłego wysokiego MAC jest opóźnione.

<sup>20</sup> Granica alarmu wys. MAC to 2,2 MAC, od rozpoczęcia Nowego przypadku do 15 minut po początkowym włączeniu parownika. W przeciwnym wypadku wynosi ona 1,8 MAC.



#### 6.4.4 Alarmy techniczne

Gdy wyzwolony zostanie alarm techniczny, jak najszybciej wycofaj aparat z eksploatacji i skontaktuj się z technikiem serwisu wyszkolonym i upoważnionym przez producenta, chyba że wskazano inaczej.

Kolor = czarny tekst, czerwone, żółte lub niebieskie tło (w zależności od priorytetu alarmu technicznego).

Sygnał = zgodny z priorytetem alarmu klinicznego: sygnał alarmu o wysokim, średnim i niskim priorytecie.

Alarmy techniczne są wyświetlane ze wskaźnikiem alarmu technicznego, tj. z prefiksem „TE” oraz unikalnym numerem. Przykładami mogą być tu np.: błąd sterowania wentylacją TE 12 oraz błąd komunikacji TE 502. Pełna lista alarmów technicznych oraz opis odpowiednich działań, patrz *Alarmy* na stronie 265.

#### 6.4.5 Komunikaty systemowe

Kolor = biały tekst, czarne tło.

Sygnał = pojedynczy sygnał lub brak sygnału, zależnie od typu komunikatu systemowego.

Aparat posiada dwa typy komunikatów systemowych:

- Krótkoterminowe komunikaty systemowe. Są one wyświetlane w polach komunikatów przez dziesięć sekund, a ich pojawienie się sygnalizuje pojedynczy sygnał dźwiękowy; przykładem jest podłączenie pamięci USB.
- Długotrwałe komunikaty systemowe. Są one wyświetlane w polu komunikatów, aż do ustąpienia przyczyny wyświetlenia komunikatu; przykładowo Przeprowadź kontrolę systemu.

### 6.5 Zastawki bezpieczeństwa

Ciśnienie w drogach oddechowych: Wys. powoduje automatyczne przełączenie systemu w stan wydechu, co pozwala uniknąć niebezpiecznego wzrostu ciśnienia.

Ponadto, aparat posiada wbudowaną zastawkę bezpieczeństwa, która otwiera się przy ciśnieniu 117 cm H<sub>2</sub>O.

### 6.6 Zasilanie

Poza zasilaniem elektrycznym z sieci, aparat jest wyposażony w akumulator.

Gdy aparat jest zasilany z akumulatora, szacunkowy pozostały czas zasilania w minutach jest wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu.

88 min 

Aparat nieustannie monitoruje stan zasilania elektrycznego. Jeżeli stan zasilania jest niezadowalający, włączany jest alarm.

Naładowanie pustego akumulatora zajmuje sześć godzin.

Akumulatory są ładowane, gdy aparat jest podłączony do sieci elektrycznej.

### 6.6.1 Zanik zasilania z sieci

W przypadku awarii zasilania sieciowego lub odłączenia, system przełącza się na zasilanie akumulatorowe i wyzwala alarm.

W razie awarii zasilania akumulator awaryjny aparatu do znieczulania nie zasila monitora pacjenta ani sprzętu podłączonego do dodatkowych gniazd zasilania.

Awaria zasilania sieciowego nie wpłynie na działanie innych funkcji aparatu, np. prędkości przepływu lub składu świeżego gazu.

## 6.7 Doprowadzanie gazu

### 6.7.1 Utrata ciśnienia w instalacji centralnej

#### OSTRZEŻENIE!

Jeżeli dojdzie do przerwania podawania powietrza przy podłączeniu pompy ejektora próżniowego, zespół ssaka przestanie działać.

Jeżeli dojdzie do utraty zasilania w O<sub>2</sub> doprowadzanie środka anestetycznego zostanie wstrzymane. Jeżeli ciśnienie zasilania O<sub>2</sub>, powietrza lub N<sub>2</sub>O spadnie poniżej około 250 kPa (2,5 bara, 26 psi), zasilanie konkretnego źródła gazu zostanie odcięte i wyzwolony zostanie alarm „Ciśnienie zasilania gazu: Niskie”. Podawanie gazu następnie przełącza się zgodnie z tabelą poniżej. Zasilanie w brakujący gaz zostanie wznowione automatycznie, gdy ciśnienie zasilania gazu wzrośnie powyżej około 280 kPa (2,8 bara, 40 psi). Następnie aparat powróci do podawania gazu zgodnie z konfiguracją sprzed utraty zasilania gazem.

Mieszanina gazów	Brakujący gaz	Podawanie gazu
O <sub>2</sub> /powietrze	N <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub> /powietrze
O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>
O <sub>2</sub> /powietrze	Powietrze:	O <sub>2</sub>
O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Powietrze:	O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O
O <sub>2</sub> /powietrze	O <sub>2</sub>	Powietrze:
O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	Powietrze <sup>21</sup>

<sup>21</sup> Nie dotyczy, jeśli Zasilanie powietrzem zostało wyłączone w opcji Serwis i Ustawienia za pośrednictwem Oxygen Only.

Mieszanina gazów	Brakujący gaz	Podawanie gazu
O <sub>2</sub> /powietrze	Powietrze i O <sub>2</sub>	---
O <sub>2</sub> <sup>22</sup>	O <sub>2</sub>	---
O <sub>2</sub> <sup>22</sup>	N <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>

Więcej informacji na temat opcjonalnych rezerwowych źródeł zasilania, patrz *Rezerwowe źródło gazu* na stronie 219.

<sup>22</sup> Dotyczy wyłącznie przypadku, w którym Zasilanie powietrzem zostało wyłączone w opcji Serwis i Ustawienia za pośrednictwem Oxygen Only.

## 7      **Serwis i Ustawienia**

### **Spis treści**

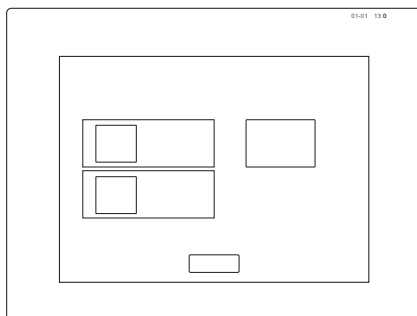
7.1	Serwis i Ustawienia	153
-----	---------------------	-----

## 7.1 Serwis i Ustawienia

Dostęp do funkcji można uzyskać za pomocą membranowego przycisku Menu.

Funkcja ta jest dostępna wyłącznie w trybie gotowości.

Naciśnij opcję menu Serwis i ustawienia. Wyświetlony zostanie następujący ekran:



Naciśnij żadaną kategorię użytkownika.

W przypadku prawej strony ekranu, możliwość dokonania wyboru pomiędzy dwoma kategoriami użytkownika dotyczy opcji *Connected Services*.

Szczegółowe informacje, patrz *Connected Services* na stronie 216.

Dla kategorii użytkownika Technik dostępne są cztery poziomy użytkowników. Niniejszy Podręcznik opisuje wyłącznie poziom użytkownika Biomed. Pozostałe trzy poziomy są przeznaczone wyłącznie dla personelu wyszkolonego i upoważnionego przez producenta.

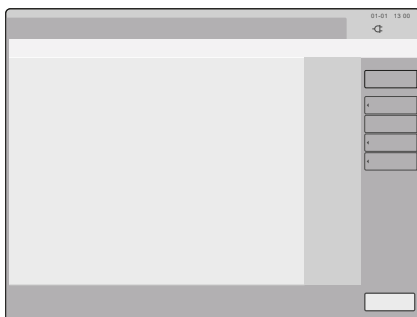
Dla pracownika Biomed, wybierz Technik i następnie wprowadź 4-cyfrowy kod 1973 (domyślny).

Aparat wyświetli teraz wybraną kategorię użytkownika, wraz z dostępnymi opcjami menu, czyli Przegląd ekranu.

Podane części odnoszą się kategorii użytkownika Biomed. Dla kategorii użytkownika Lekarz dostępna jest mniejsza liczba opcji.

### 7.1.1

#### Przegląd



Poniższe opcje można wybrać z menu Przegląd, wybierając je z listy opcji umieszczonej po prawej stronie:

- Status
- Dzienniki
- Konfiguracja startowa
- Ustawienia
- Sieć

Dostępne opcje menu zależą od wybranej kategorii użytkownika.

### 7.1.2

#### Status

- **System**

Informacje na temat aparatu przedstawione na trzech stronach. Obejmują one na przykład ciśnienie gazu i stan parownika, stan akumulatora, wersje aparatu, czas działania, a także stan kasety pacjenta i panelu.

- **Sprzęt**

Informacje dotyczące warstwy sprzętowej aparatu do znieczulania, np. kasety pacjenta.

- **Oprogramowanie**

Informacje o wersji oprogramowania aparatu.

- **Opcje**

Informacje na temat obecnie zainstalowanych opcji.

### 7.1.3

#### Dzienniki

Różne dzienniki można przeglądać lub zapisywać w pamięci USB, wybierając je z listy znajdującej się w dolnej części ekranu.

Dzienniki można wybierać pojedynczo, zaznaczając szare pole umieszczone po prawej stronie każdej opcji dziennika. Naciśnięcie przycisku Zaznacz wszystko spowoduje wybranie wszystkich dzienników.

Ostatni dziennik jest automatycznie wyświetlany lub zapisywany, chyba że poprzez naciśnięcie przycisku Wybór czasu wskazany zostanie konkretny czas.

Okno dzienników zapewnia dostęp do następujących dzienników:

- Alarmy
- Ustawienia respiratora
- Zdarzenia
- Konfiguracja (w Dziennik serwisowy)

Dziennik mieści 9000 wpisów.

#### 7.1.4

#### Konfiguracja startowa

- **Dane ogólne**

(Tylko odczyt)

Służy do określenia formatu daty i godziny, typu separatora dziesiętnego, języka i lokalizacji używanej do określenia kodu barwnego gazu medycznego, a także migającego komunikatu o przejściu w tryb gotowości.

(Konfigurowane przez użytkownika)

Funkcja ta służy określaniu, kiedy Connected Services będą uruchamiane.

Dostępne są następujące warianty:

- Zawsze po kontroli systemu
- Zawsze po zakończeniu przypadku
- Manualny

- **Jednostki**

Służy do określenia jednostek stosowanych do wyświetlania wartości.

- **Wygląd ekranu**

Służy do konfiguracji układu dodatkowych informacji prezentowanych na panelu sterującym poprzez przełączanie każdego elementu do pozycji WŁ. lub WYŁ.

Wyświetlane pozycje mogą się różnić w zależności od zainstalowanych opcji.

- **Wyświetlane pomiary**

Służy do wybierania, które pomiary mają być przedstawiane na ekranie i w jakim miejscu. Należy zwrócić uwagę, że niektóre położenia są zarezerwowane dla pomiarów obowiązkowych, np. MVe i RR.

- **Przebiegi**

Służy do zarządzania ustawieniami dla wykresów i prędkości kreślenia. Wykres 1 jest zawsze ustawiony na Ciśnienie.

- **Ogólne ustawienia alarmów**

Służy do określenia poziomu dźwięku pomiędzy 20 i 100% głośności maksymalnej (około 80 dB).

Zaznaczenie pola Wyciszenie bezdechu i HLM/CPB umożliwi aktywację tych funkcji w oknie profilu alarmu.

- **AUTO gran. alarm. dla dorosłych**

Służy do określania wymaganych granic alarmów:

- Strona 1(2). Ustawienia alarmów wentylacji (wybrano kategorię pacjenta — dorosły)
- Strona 2(2). Ustawienia alarmów gazów (wybrano kategorię pacjenta — dorosły)

- **AUTO gran. alarmowe dla dziecka**

Służy do określania wymaganych granic alarmów:

- Strona 1(2). Ustawienia alarmów wentylacji (wybrano kategorię pacjenta — niemowlę)
- Strona 2(2). Ustawienia alarmów gazów (wybrano kategorię pacjenta — niemowlę)

- **Wentylacja i gazy**

Służy do określenia startowej wentylacji i konfiguracji gazów.

Ustawienia konfiguracyjne można również zapisać lub skopiować z pamięci USB, naciskając przycisk Zapisz wszystko na USB lub Kopiuj z pamięci USB znajdujący się na dole ekranu.

1. Rozpocznij, naciskając przycisk Uruchom w pierwszym oknie.
2. Wybierz jakikolwiek z dostępnych parametrów i przełączaj pomiędzy dostępnymi opcjami za pomocą pokrętki.

Wyświetlane pozycje mogą się różnić w zależności od zainstalowanych opcji.

Naciśnięcie przycisku Ustawienia fabr. spowoduje powrót do ustawień domyślnych.

Kontynuuj, naciskając Następny.

3. Naciśnij wyświetlany tryb wentylacji i wybierz dowolny tryb za pomocą pokrętki. Powiązane parametry wentylacji staną się dostępne i będzie można je zmienić.

Naciśnięcie przycisku Ustawienia fabr. spowoduje zresetowanie ustawień parametrów do wartości domyślnych, w tym domyślnego trybu wentylacji dla każdej z kategorii pacjentów.

Kontynuuj, naciskając Następny.

4. Wybierz warunki startowe dla gazów i podawania gazów.

Wyświetlane pozycje mogą się różnić w zależności od zainstalowanych opcji.

Sprawdzanie ciśnienia N<sub>2</sub>O i powietrza w poszczególnych zapasowych butlach gazowych w trakcie procedury sprawdzania systemu może być indywidualnie wyłączone.

Kontynuuj, naciskając Następny.



5. Wybierz wartości podawania świeżego gazu przy uruchomieniu.  
Kontynuuj, naciskając Następny.
6. Wybrać ustawienia wstępne do ręcznego sterowania gazem (MGC).  
Wybrane w tym miejscu wartości będą domyślnie wyświetlane na ekranie.  
Kontynuuj, naciskając Następny.
7. Ostatnie okna podsumowują wybory opcji i parametrów dokonane w trakcie konfiguracji startowej.  
Naciśnij Zatwierdź, aby potwierdzić nową konfigurację lub naciśnij Poprzedni, aby powrócić i zmodyfikować ustawienia.  
Kontynuuj, naciskając Następny.
- **Kod dostępu Biomed**  
Służy do zmiany kodu dostępu.

### 7.1.5

#### Ustawienia

Służy do ustawiania daty i godziny systemu oraz, w razie potrzeby, do wyzerowania wykorzystywanego środka oraz ustawień sieciowych Connected Services.

## 8 Funkcje opcjonalne

### Spis treści

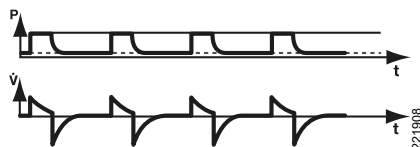
8.1	Opcjonalne tryby wentylacji	159
8.2	Wentylacja wysokiej wydajności	179
8.3	Wentylacja z niską VT	179
8.4	Tryb HLM	179
8.5	Wstrzymanie wdechu i wydechu	181
8.6	Zużycie środka i gazu	184
8.7	Przewidywana masa ciała (PBW)	184
8.8	N <sub>2</sub> O	189
8.9	Oxygen Only	189
8.10	AFGO	189
8.11	AGC	196
8.12	Manewry rekrutacji	209
8.13	Connected Services	216

## 8.1 Opcjonalne tryby wentylacji

Wszystkie automatyczne tryby wentylacji z wyjątkiem wentylacji objętościowo-zmiennej są dostarczane jako opcje.

Zostały one opisane oddzielnie w częściach poniżej.

### 8.1.1 Wentylacja ciśnieniowo-zmienna (PC).



W trybie ciśnieniowo-zmiennym, aparat podaje oddechy ze stałym ustalonym ciśnieniem, z malejącym przepływem, przy ustalonym czasie wdechu i ustalonej częstotliwości.

Należy ustawić następujące parametry:

1. PEEP (cm H<sub>2</sub>O, kreskowana linia na powyższym rysunku)
2. Częstość oddechów (odd./min)
3. PC ponad PEEP (cm H<sub>2</sub>O, linia ciągła na powyższym rysunku)
4. Stosunek I:E / czas wdechu
5. Czas narastania wdechu (%/s)
6. Wyzw. przepł./Wyzw. ciśn.
7. Mieszanina gazów (O<sub>2</sub>/powietrze, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O lub O<sub>2</sub>)
8. Stężenie O<sub>2</sub> (%)
9. Przepływ świeżych gazów (l/min)
10. Stężenie środka (%)

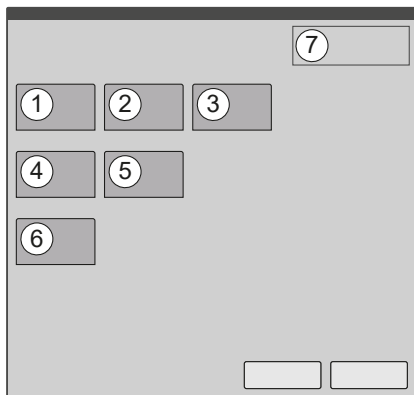
Dostarczana objętość jest uzależniona od wartości ciśnienia powyżej PEEP, podatności płuc i oporu w rurach układu oddechowego pacjenta oraz w drogach oddechowych. Oznacza to, że objętość oddechowa może być różna. Tryb wentylacji ciśnieniowo-zmiennej jest trybem preferowanym, jeżeli w układzie wentylacji pacjenta występują przecieki, np. na skutek użycia rurki dotchawiczej bez mankietu lub w sytuacjach, gdy konieczne jest kontrolowanie maksymalnego ciśnienia w drogach oddechowych.

Pacjent może inicjować dodatkowe oddechy. Dostarczana objętość oddechowa może być różna, dlatego bardzo ważne jest ustalenie odpowiednich granic alarmowych dla objętości minutowej.

Przepływ podczas wdechu ma charakter opadający, tzn. przepływ opada wraz ze zbliżaniem się ciśnienia w płucach do poziomu ustawionego PC ponad PEEP.

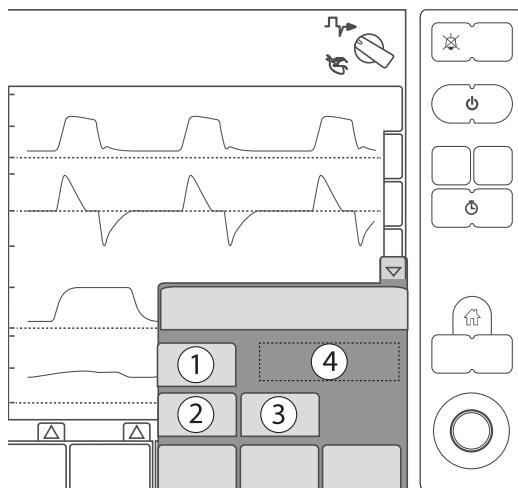
## Ustawienia wentylacji ciśnieniowo-zmiennej

Okno parametrów trybu wentylacji



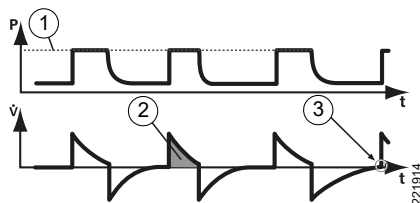
- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. PEEP                     | 5. T wdech narastanie  |
| 2. Częstość oddechów        | 6. Trigger             |
| 3. PC powyżej PEEP          | 7. Parametry szacowane |
| 4. I:E lub Ti (czas wdechu) |                        |

Okno ustawień dodatkowych



- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. I:E lub Ti (czas wdechu) | 3. Trigger             |
| 2. T wdech narastanie       | 4. Parametry szacowane |

## Szczegółowy opis wentylacji ciśnieniowo-zmiennej



## Charakterystyka wentylacji ciśnieniowo-zmiennej

1. Wentylacja ciśnieniowo-zmienna zapewnia utrzymanie ustalonego poziomu ciśnienia podczas całego wdechu. Oddechy są podawane z odpowiednią częstotliwością, przy ustalonym czasie i ciśnieniu wdechu, co powoduje zmniejszanie przepływu.
2. Aparat kontroluje ustalony poziom ciśnienia. Objętość wynikowa (zacięniowane pole) jest zależna od ustawionego poziomu ciśnienia, I:E lub Ti i mechanicznych właściwości płuc pacjenta.
3. Wdech rozpoczyna się zgodnie z ustaloną częstotliwością oddechów lub gdy pacjent wyzwoli oddech.

Liczbę odnoszą się do poniższego rysunku.

## Kryteria wydechu

Wydech zaczyna się:

- Po zakończeniu określonego czasu wdechu.
- Jeżeli przekroczona zostanie górna granica ciśnienia.
- Jeżeli podana objętość oddechowa dwukrotnie przekracza górną granicę objętości oddechowej dla aktualnej kategorii pacjenta.

## Aktywna zastawka wydechowa

Jeżeli pacjent podejmie próbę wydechu podczas fazy wdechu, ciśnienie wzrośnie. Jeżeli wzrośnie 3 cmH<sub>2</sub>O powyżej ustalonego ciśnienia wdechowego, zastawka wydechowa zostanie otwarta, co spowoduje zmniejszenie ciśnienia, aż do uzyskania wartości ustalonej dla wdechu.

Jeżeli ciśnienie wzrośnie do ustalonej górnej granicy ciśnienia, np. z powodu kaszlu pacjenta, zastawka wydechowa zostanie otwarta i aparat przejdzie w fazę wydechu.

## Kryteria wdechu

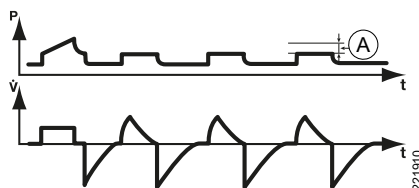
Wdech rozpocznie się zgodnie z ustaloną częstotliwością oddechów lub wtedy, gdy oddech zostanie wyzwolony przez pacjenta.

### Ważne uwagi

- Ustaw granice alarmu dla objętości minutowej.
- Starannie monitoruj objętości oddechowe.
- Przepływ podczas wdechu jest zmniejszany.
- Niezgodności w stężeniach gazów pomiędzy wdechem i wydechem pacjenta zależne są od pobierania gazów przez pacjenta.
- Pacjent może wyzwać dodatkowe oddechy, przez które objętość minutowa będzie wyższa od ustawionej.

### 8.1.2

### Wentylacja objętościowo-zmienna sterowana ciśnieniowo



PRVC jest kontrolowanym trybem wentylacji, który łączy zalety wentylacji objętościowo-zmiennej i ciśnieniowo-zmiennej. System podaje ustaloną objętość oddechową przy najniższym możliwym ciśnieniu.

Przepływ zmniejsza się podczas wdechu. Pacjent może inicjować dodatkowe oddechy.

W aparacie można skonfigurować objętość oddechową lub objętość minutową.

Czas wdechu i wydechu jest konfigurowany ustawieniem współczynnika I:E lub Ti (czas wdechu).

Należy ustawić następujące parametry:

1. PEEP (cmH<sub>2</sub>O)
2. Częstość oddechów (odd./min)
3. Objętość oddechowa (ml) lub Objętość minutowa (l/min)
4. Stosunek I:E / czas wdechu
5. Czas narastania wdechu (%/s)
6. Wyzw. przepł./Wyzw. ciśn.
7. Mieszanina gazów (O<sub>2</sub>/powietrze, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O lub O<sub>2</sub>)
8. Stężenie O<sub>2</sub> (%)
9. Przepływ świeżych gazów (l/min)
10. Stężenie środka (%)

Pierwszy oddech w sekwencji rozpoczynającej to oddech testowy objętościowo-zmienny z czasem pauzy ustawionym na 10%. Zmierzone ciśnienie pauzy tego oddechu następnie jest wykorzystywane jako ciśnienie dla kolejnego oddechu.

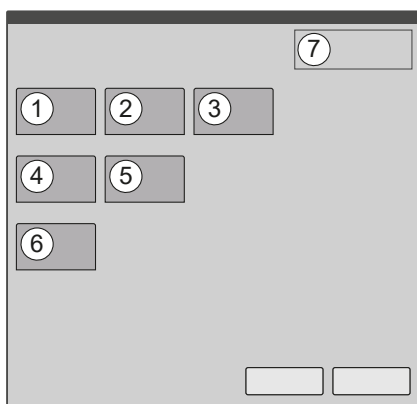
Ciśnienie jest automatycznie regulowane w taki sposób, aby podawana była określona objętość, przy ograniczeniu do 5 cmH<sub>2</sub>O poniżej ustalonej górnej granicy ciśnienia (A).

Jeżeli mierzona objętość oddechowa różni się od ustawionej objętości oddechowej, system automatycznie zmieni poziom ciśnienia pomiędzy kolejnymi oddechami (wprowadzając zmianę skokowo, nie więcej niż o 3 cmH<sub>2</sub>O) aż podana zostanie ustawiona objętość oddechowa.

Najwyższy dostępny poziom ciśnienia to 5 cmH<sub>2</sub>O poniżej ustawionego górnego limitu ciśnienia. Jeżeli ciśnienie osiągnie ten limit, system poda maksymalną objętość możliwą do podania przy tym ciśnieniu. Jednocześnie wyzwolony zostanie alarm 'Regulacja ciśnienia ograniczona'.

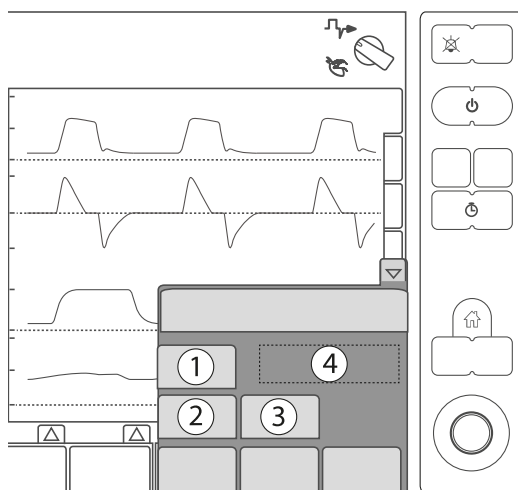
### Ustawienia PRVC

Okno parametrów trybu wentylacji



- |                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| 1. PEEP                            | 5. T wdech narastanie  |
| 2. Częstość oddechów               | 6. Trigger             |
| 3. Objętość oddechowa/<br>minutowa | 7. Parametry szacowane |
| 4. I:E lub Ti (czas<br>wdechu)     |                        |

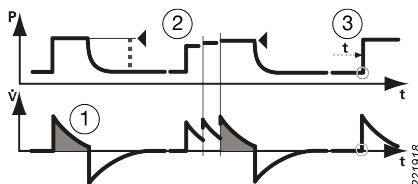
## Okno ustawień dodatkowych



1. Trigger
2. I:E lub Ti (czas wdechu)

3. T wdech narastanie
4. Parametry szacowane

## Szczegółowy opis trybu PRVC



## Cechy PRVC

1. Tryb PRVC zapewnia wentylację pacjenta przy wykorzystaniu docelowej objętości minutowej. Objętość docelowa jest zależna od ustawień objętości oddechowej (pole zacienione), częstotliwości i czasu oddechu.
2. Poziom ciśnienia wdechowego jest stały podczas każdego oddechu, ale jest automatycznie zmieniany w małych przyrostach w kolejnych oddechach, aby dostosować właściwości mechaniczne płuc pacjenta do podania objętości docelowej.
3. Wdech rozpoczyna się zgodnie z ustaloną częstotliwością oddechów lub gdy pacjent wyzwoli oddech.

## Kryteria wydechu

Wydech zaczyna się:

- Po zakończeniu określonego czasu wdechu
- Jeżeli przekroczona zostanie górna granica ciśnienia.
- Jeżeli zmierzona wdechowa objętość oddechowa przekracza ustawioną objętość oddechową o 130%.

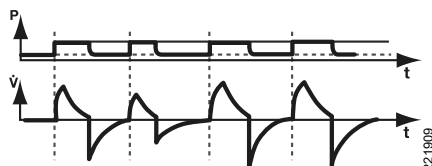


## Ważne uwagi

Wahania podatności w trakcie przypadku pacjenta, np. spowodowane jego przenoszeniem, powodują, że aparat dokonuje regulacji kompensacji podatności. Wybierz najbardziej odpowiedni tryb przed rozpoczęciem przypadku pacjenta. Monitoruj podatność dynamiczną pacjenta, C dyn, gdy aparat jest uruchomiony.

PRVC nie jest zalecane w przypadku przecieku w układzie oddechowym pacjenta

### 8.1.3 Wspomaganie ciśnieniowe (PS).



W trybie wentylacji wspomaganej ciśnieniowo oddechy inicjowane są przez pacjenta, a aparat wspomaga wysiłek pacjenta stałym ciśnieniem.

Należy ustawić następujące parametry:

1. PEEP (cm H<sub>2</sub>O, pozioma kreskowana linia na powyższym rysunku)
2. PS ponad PEEP (cm H<sub>2</sub>O, linia ciągła na powyższym rysunku)
3. Czas narastania wdechu (s)
4. Wyzw. przepł./Wyzw. Ciśn. (zdarzenia wyzwalane wskazuje na powyższym rysunku kropkowana linia).
5. Wyłączenie cyklu wdechowego (%)
6. Powrotne RR
7. PC powyżej PEEP
8. Mieszanina gazów (O<sub>2</sub>/powietrze, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O lub O<sub>2</sub>)
9. Stężenie O<sub>2</sub> (%)
10. Przepływ świeżych gazów (l/min)
11. Stężenie środka (%)

Podczas wentylacji w trybie wspomagania ciśnieniowego pacjent reguluje częstość oddechów i objętość oddechową, przy wsparciu ze strony aparatu.

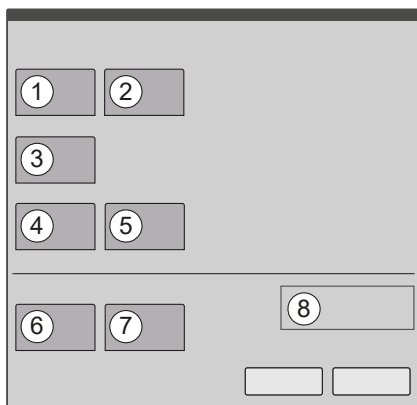
Im wyższa jest wartość ustalonego ciśnienia wdechowego z aparatu, tym więcej gazu wpływa do pacjenta. W miarę wzrostu aktywności pacjenta poziom ciśnienia wspomagania może być stopniowo zmniejszany.

Jeżeli generowane ciśnienie ma wartość o 10% lub 3 cmH<sub>2</sub>O wyższą niż ustawiony poziom ciśnienia (zależnie od tego, która wartość jest większa), wdech można przerwać, jeżeli pacjent próbuje wykonać wydech.

Ważne jest, aby ustawić czas narastania oddechu na wartość komfortową dla pacjenta. W trybie wspomagania ciśnieniowego czas narastania oddechu powinien wzrastać.

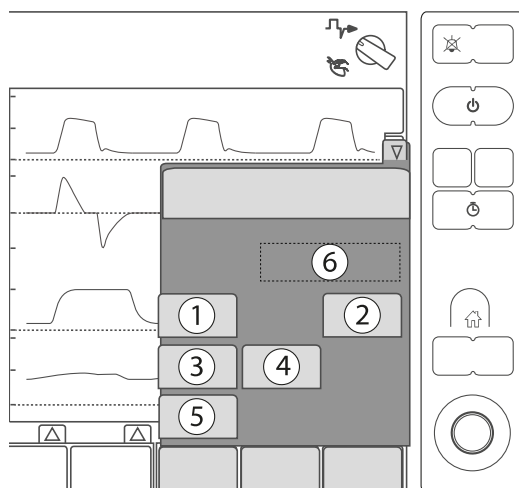
### Ustawienia wspomagania ciśnieniowego

Okno parametrów trybu wentylacji



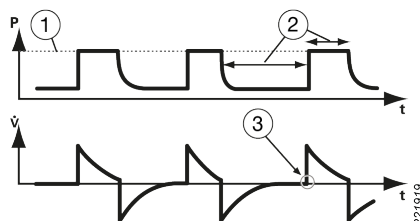
- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. PEEP               | 5. Wdech i cykl wył.   |
| 2. PS ponad PEEP      | 6. Powrotne RR         |
| 3. T wdech narastanie | 7. PC powyżej PEEP     |
| 4. Trigger            | 8. Parametry szacowane |

## Okno ustawień dodatkowych



- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1. PS ponad PEEP   | 4. Wdech cykl wył.     |
| 2. PC powyżej PEEP | 5. T wdech narastanie  |
| 3. Trigger         | 6. Parametry szacowane |

## Szczegółowy opis wentylacji wspomaganej ciśnieniowo



## Charakterystyka wspomagania ciśnieniowego

1. W trybie wentylacji wspomaganej ciśnieniowo utrzymywany jest ustalony poziom ciśnienia wdechowego, w zależności od wysiłku pacjenta.
2. Wartość ustalonego ciśnienia jest kontrolowana przez aparat, a pacjent określa częstotliwość i czas wdechu.
3. Wdech rozpoczyna się, gdy pacjent wyzwoli wdech.

Liczby odnoszą się do poniższego rysunku.

## Kryteria wydechu

Wydech zaczyna się:

- Gdy przepływ wdechowy opadnie poniżej ustalonego poziomu szczytowego przepływu wdechowego (cykl wdechowy wył.)
- Jeżeli przekroczona zostanie górna granica ciśnienia.
- Jeżeli przekroczony zostanie maksymalny czas trwania wdechu.

- Gdy przepływ wdechowy opadnie poniżej ustalonego poziomu szczytowego przepływu wdechowego (cykl wdechowy wył.)
- Jeżeli przekroczona zostanie górna granica ciśnienia.
- Jeżeli przekroczony zostanie maksymalny czas trwania wdechu.

### Kryteria wdechu

- Gdy pacjent wyzwoi oddech, przekraczając poziom czułości wyzwalania.

Oddechy wyzwalane są podświetlane w polu wyświetlania wykresów, więcej informacji na stronie *Ustawianie dodatkowych parametrów* na stronie 128.

### Ważne uwagi

- Wspomaganie ciśnieniowe nie jest przeznaczone do zastosowania w razie podawania środków zwiotczających mięśnie lub dużych dawek opiatów.
- Ważne jest również ustalenie dolnej i górnej granicy alarmowej dla wydechowej objętości minutowej.
- W razie przekroczenia czasu wdechu równego 2,5 s (dorośli) lub 1,5 s (niemowlęta), wdech jest przerywany (dotyczy także wentylacji zastępczej PS).
- Jeżeli Poziom wsparcia ciśnieniowego ponad PEEP jest ustawiony na zero, system utrzymuje podczas oddechów poziom PEEP.
- Niezgodności w stężeniach gazów pomiędzy wdechem i wydechem pacjenta zależne są od pobierania gazów przez pacjenta.

### Wentylacja podtrzymania

Wentylacja zastępcza w trybie wsparcia ciśnieniowego jest kontrolowana przez parametry: częstość oddechów wentylacji zastępczej (RR zastępcze) oraz PC powyżej PEEP. Jeżeli nie zostanie wykryty żaden oddech mieszczący się w podanym zakresie częstości dla wentylacji zastępczej, podawany jest oddech w trybie ciśnieniowo-zmiennym.

Szczegółowy opis parametrów wentylacji, patrz *Ustawianie parametrów o dostępie bezpośrednim* na stronie 125.

Minimalny poziom ciśnienia wentylacji zastępczej przy ustawianiu 'PC ponad PEEP' wynosi 5 cmH<sub>2</sub>O.

Jeżeli żaden oddech nie zostanie wykryty (za pomocą zmian stężenia CO<sub>2</sub>) w określonym czasie bezdechu, aktywowany zostanie alarm bezdechu (o wysokim priorytecie).

Czas bezdechu jest ustawiany w oknie profilu alarmu, patrz *Ustawianie granic alarmowych* na stronie 136. Czas bezdechu jest zależny od kategorii pacjenta w następujący sposób:

- Kategoria pacjenta Niemowlę: 5-45 sekund
- Kategoria pacjenta Dorosły: 15-45 sekund

## Wyłączanie wentylacji rezerwowej

Wentylację rezerwową można wyłączyć w trybie gotowości i gdy aparat jest uruchomiony. Wykonuje się to poprzez ustawienie parametru RR wentylacji rezerwowej na „WYŁ.”, patrz *Ustawianie parametrów o dostępie bezpośrednim* na stronie 175. Parametr RR wentylacji rezerwowej można również ustawić na „WYŁ.” w menu Konfiguracja startowa, patrz strona *Konfiguracja startowa* na stronie 155.

### 8.1.4

## SIMV

### Opis funkcji SIMV

SIMV to połączenie trybów, w którym pacjentowi podawane są wymuszone oddechy zsynchronizowane z jego wysiłkiem oddechowym, zgodnie z wybranym trybem SIMV. Między oddechami w trybie wymuszonym pacjent może inicjować oddechy spontanicznie dzięki trybowi wspomagania ciśnieniowego.

Istnieją dwa różne tryby SIMV, w zależności od zainstalowanych trybów:

- SIMV (wentylacja ciśnieniowo-zmienna) + Wspomaganie ciśnieniowe
- SIMV (wentylacja objętościowo-zmienna) + Wspomaganie ciśnieniowe

Podczas okresu SIMV pierwszy wyzwolony oddech będzie oddechem wymuszonym. Jeżeli pacjent nie wyzwoli oddechu w ciągu pierwszych 90% czasu cyklu oddechowego, zostanie zastosowany oddech wymuszony.

Jeżeli w systemie skonfigurowano czas wdechu, do niemowląt i osób dorosłych stosuje się wartość I:E równą 1:2 w celu oszacowania czasu cyklu oddechowego.

Oddechy spontaniczne/wspomagane ciśnieniowo są definiowane przez poziom ciśnienia wspomagania ponad wartość PEEP.

### Oddech wymuszony

	SIMV (VC) + PS	SIMV (PC) + PS
PC powyżej PEEP	X	
Objętość oddechowa / objętość minutowa		X
Częst. SIMV	X	X

	SIMV (VC) + PS	SIMV (PC) + PS
Czas cyklu oddechu	X <sup>23</sup>	X <sup>23</sup>
Stosunek I:E / czas wdechu	X	X
Czas narastania wdechu	X	X
czas pauzy		X

Oddech wymuszony jest zdefiniowany przez ustawienia podstawowe (zgodnie z powyższą tabelą): Objętość minutowa/objętość oddechowa (w zależności od konfiguracji), PC powyżej PEEP, stosunek I:E/czas wdechu (w zależności od konfiguracji), czas pauzy, czas narastania wdechu i czas cyklu oddechowego.

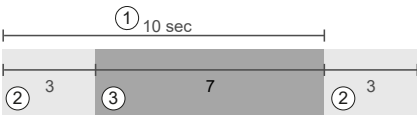
W przypadku konfiguracji objętości minutowej objętość oddechowa jest określona przez objętość minutową podzieloną przez częstotliwość SIMV.

Czas jednego cyklu SIMV wynosi 60 sekund podzielone przez częstotliwość SIMV.

Czas cyklu oddechowego to długość oddechu wymuszonego w sekundach.

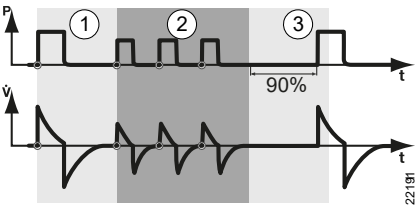
Czas okresu spontanicznego jest równy czasowi cyklu SIMV odjąć czas cyklu oddechowego.

Na przykład: Częstotliwość SIMV równa 6, czas cyklu oddechu równy 3 sekundy i stosunek I:E wynoszący 1:2 oznacza, że wdech będzie trwał 1 sekundę, a wydech 2 sekundy. Czas pozostały na oddech spontaniczny wynosi 7 sekund.



- 1. Czas cyklu SIMV
- 2. Czas cyklu oddechu
- 3. Okres spontaniczny

**SIMV (wentylacja ciśnieniowo-zmienna) + Wspomaganie ciśnieniowe**



<sup>23</sup> Tylko, jeżeli system skonfigurowano dla stosunku I:E.

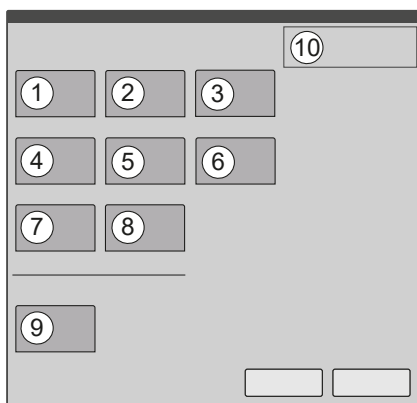
Połączenie wentylacji kontrolowanej ciśnieniowo oraz wspomagania ciśnieniowego i oddechu spontanicznego umożliwia synchronizację oddechów wymuszonych z oddechami pacjenta.

Należy ustawić następujące parametry:

1. PC (poziom ciśnienia w wentylacji ciśnieniowo-zmiennej) powyżej PEEP (cmH<sub>2</sub>O)
2. Częstość SIMV (odd./min)
3. PEEP (cmH<sub>2</sub>O)
4. Stosunek I:E / czas wdechu
5. Czas narastania wdechu (%/s)
6. Czas cyklu oddechu
7. Wyłączenie cyklu wdechowego (%)
8. Wyzw. przepł./Wyzw. ciśn.
9. PC (poziom ciśnienia w wentylacji wspomaganej ciśnieniowo) powyżej PEEP (cmH<sub>2</sub>O)
10. Mieszanina gazów (O<sub>2</sub>/powietrze, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O lub O<sub>2</sub>)
11. Stężenie O<sub>2</sub> (%)
12. Przepływ świeżych gazów (l/min)
13. Stężenie środka (%)

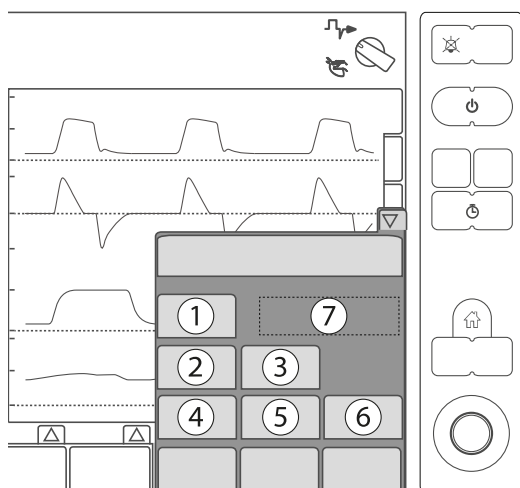
### Ustawienia SIMV (PC) + PS

Okno parametrów trybu wentylacji



- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. PEEP                     | 6. Czas cyklu oddechu   |
| 2. Częst. SIMV              | 7. Trigger              |
| 3. PC powyżej PEEP          | 8. Wdech i cykl wyl.    |
| 4. I:E lub Ti (czas wdechu) | 9. PS ponad PEEP        |
| 5. T wdech narastanie       | 10. Parametry szacowane |

Okno ustawień dodatkowych



- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. PS ponad PEEP            | 5. T wdech narastanie  |
| 2. Trigger                  | 6. Czas cyklu oddechu  |
| 3. Wdech cykl wyl.          | 7. Parametry szacowane |
| 4. I:E lub Ti (czas wdechu) |                        |

### Cechy SIMV (PC)

1. Oddech wymuszony jest definiowany na podstawie ustawień podstawowych (tryb wentylacji, czas cyklu oddechowego, wzorzec oddechowy oraz objętość/ciśnienie).
2. Oddechy spontaniczne/wspomagane ciśnieniowo są definiowane poprzez poziom ciśnienia wspomagania.
3. Jeżeli pacjent nie podejmie próby wyzwolenia oddechu w ciągu 90% czasu cyklu oddechowego, podany zostanie oddech wymuszony. (Czas cyklu oddechowego jest to całkowity czas jednego oddechu wymuszonego.)

### Kryteria wydechu

Wydech zaczyna się:

- Gdy przepływ wdechowy opadnie poniżej ustalonego poziomu szczytowego przepływu wdechowego (cykl wdechowy wyl.)
- Jeżeli przekroczona zostanie górna granica ciśnienia.
- Jeżeli przekroczony zostanie maksymalny czas trwania wdechu.

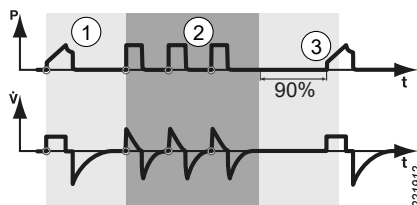
### Kryteria wdechu

- Gdy pacjent wyzwoli oddech, przekraczając poziom czułości wyzwala.
- Wymaganie odnośnie do oddechu obowiązkowego jest spełnione podczas cyklu oddechowego.

Oddechy wyzwalane są podświetlane w polu wyświetlania wykresów, więcej informacji na stronie *Ustawianie dodatkowych parametrów* na stronie 128.



## SIMV (wentylacja objętościowo-zmienna) + Wspomaganie ciśnieniowe



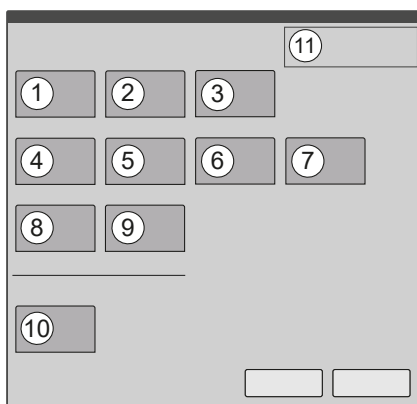
Połączenie wentylacji kontrolowanej ciśnieniowo oraz wspomagania ciśnieniowego i oddechu spontanicznego umożliwia synchronizację oddechów wymuszonych z oddechami pacjenta.

Należy ustawić następujące parametry:

1. Objętość oddechowa (ml) lub Objętość minutowa (l/min)
2. Częstość SIMV (odd./min)
3. PEEP (cmH<sub>2</sub>O)
4. Stosunek I:E / czas wdechu
5. Czas cyklu oddechu
6. Czas narastania wdechu (%/s)
7. czas pauzy
8. Wyłączenie cyklu wdechowego (%)
9. Wyzw. przepł./Wyzw. ciśn.
10. PC (poziom ciśnienia w wentylacji wspomaganej ciśnieniowo) powyżej PEEP (cmH<sub>2</sub>O)
11. Mieszanina gazów (O<sub>2</sub>/powietrze, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O lub O<sub>2</sub>)
12. Stężenie O<sub>2</sub> (%)
13. Przepływ świeżych gazów (l/min)
14. Stężenie środka (%)

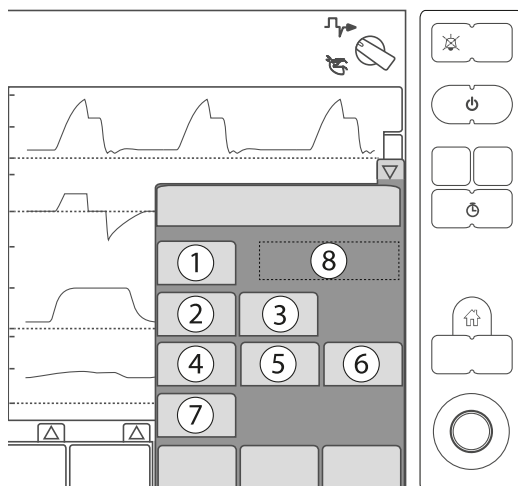
### Ustawienia SIMV (VC) + PS

Okno parametrów trybu wentylacji



- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1. PEEP                            | 7. Czas cyklu oddechu   |
| 2. Częst. SIMV                     | 8. Trigger              |
| 3. Objętość oddechowa/<br>minutowa | 9. Wdechł cykl wyl.     |
| 4. I:E lub Ti (czas<br>wdechu)     | 10. PS ponad PEEP       |
| 5. T paazy                         | 11. Parametry szacowane |
| 6. T wdech narastanie              |                         |

#### Okno ustawień dodatkowych



- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. PS ponad PEEP            | 5. T paazy             |
| 2. Trigger                  | 6. T wdech narastanie  |
| 3. Wdechł cykl wyl.         | 7. Czas cyklu oddechu  |
| 4. I:E lub Ti (czas wdechu) | 8. Parametry szacowane |

#### Cechy SIMV (VC)

1. Oddech wymuszony jest definiowany na podstawie ustawień podstawowych (tryb wentylacji, czas cyklu oddechowego, wzorzec oddechowy oraz objętość/ciśnienie).

2. Oddechy spontaniczne/wspomagane ciśnieniowo są definiowane poprzez poziom ciśnienia wspomagania.
3. Jeżeli pacjent nie podejmie próby wyzwolenia oddechu w ciągu 90% czasu cyklu oddechowego, podany zostanie oddech wymuszony. (Czas cyklu oddechowego jest to całkowity czas jednego oddechu wymuszonego.)

### Kryteria wydechu

Wydech zaczyna się:

- Gdy przepływ wdechowy opadnie poniżej ustalonego poziomu szczytowego przepływu wdechowego (cykl wdechowy był.)
- Jeżeli przekroczona zostanie górna granica ciśnienia.
- Jeżeli przekroczony zostanie maksymalny czas trwania wdechu.

### Kryteria wdechu

- Gdy pacjent wyzwoli oddech, przekraczając poziom czułości wyzwalań.
- Wymaganie odnośnie do oddechu obowiązkowego jest spełnione podczas cyklu oddechowego.

Oddechy wyzwalone są podświetlane w polu wyświetlania wykresów, więcej informacji na stronie *Ustawianie dodatkowych parametrów* na stronie 128.

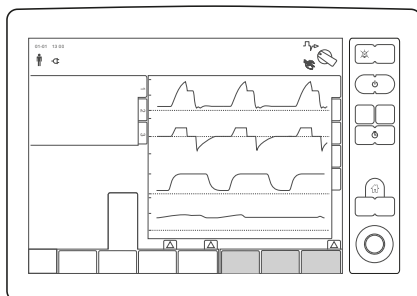
### czas pauzy

Czas pauzy pomiędzy wdechem i wydechem można ustawić w zakresie 0% do 30% czasu trwania cyklu oddechowego. Ustawieniem domyślnym jest 10%.

## 8.1.5

### Ustawianie parametrów o dostępie bezpośrednim

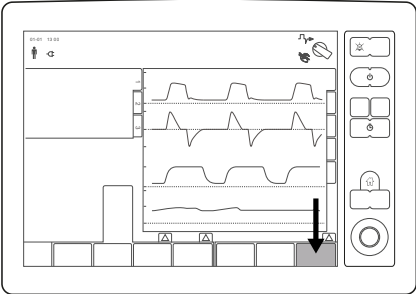
Więcej parametrów o dostępie bezpośrednim zostało opisanych w *Ustawianie parametrów o dostępie bezpośrednim* na stronie 125.



Dla wybranego trybu wentylacji można ustawić następujące parametry o dostępie bezpośrednim:

Tryb wentylacji	Objętość oddechowa/minutowa	PC powyżej PEEP	PS ponad PEEP	Częstość oddechów	Powrotne RR	Częst. SIMV	PEEP
PC		X		X			X
VC	X			X			X
PRVC	X			X			X
PS		X <sup>24</sup>	X <sup>24</sup>		X		X
SIMV (PC) + PS		X				X	X
SIMV (VC) + PS	X					X	X

**Ciśnienie przełączające powyżej PEEP**



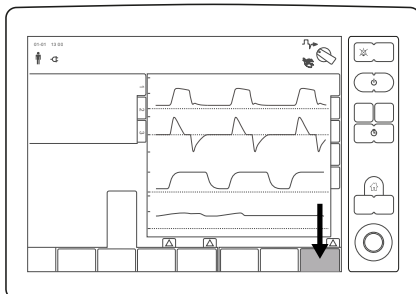
Ustawia poziom ciśnienia ponad PEEP. Gdy osiągnięty zostanie ustawiony poziom ciśnienia ponad PEEP, do rozpoczęcia fazy wydechu system generuje ciśnienie plateau.

Dla kategorii wiekowej dorosłych i niemowląt mają zastosowanie inne odstępy ustawień, patrz poniższa tabela.

<sup>24</sup> Podczas wentylacji zastępczej PS następuje przełączenie parametrów o dostępie bezpośrednim „PS przekracza PEEP” i „PC powyżej PEEP” w zależności, czy aktualnie trybem aktywnym jest wspomaganie ciśnieniem czy wentylacja rezerwowa.

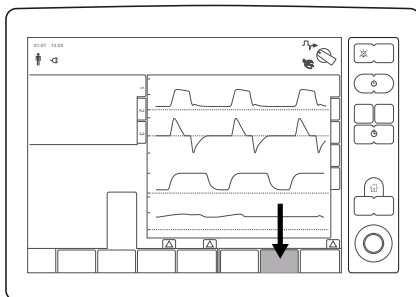
Kategoria pacjenta	PC powyżej PEEP
Dorośli	0 - 120 cm H <sub>2</sub> O
Niemowlę	0 - 80 cm H <sub>2</sub> O

### Wsparcie ciśnieniowe ponad PEEP



PS ponad PEEP to ustalony poziom wdechowego wsparcia ciśnieniowego dla oddechów wyzwalanych w trybie wsparcia ciśnieniowego. Dotyczą identyczne ograniczenia jak dla 'PC ponad PEEP'.

### Częstość oddechów wentylacji zastępczej



Ustala częstość oddechów w trybie ciśnieniowo-zmiennym, tzn. zastępczą częstość oddechów w razie, gdyby pacjent nie podjął wysiłku oddechowego. Czas zwłoki, po którym podawany jest oddech jest równy 60 sekund podzielone przez 'częstość oddechów wentylacji zastępczej'.

Aparat umożliwia ustawienie częstości oddechów zastępczych w zakresie od 2 do 60 oddechów/minutę oraz WYŁ.

Ustawienie częstości oddechów wentylacji zastępczej na WYŁ powoduje dezaktywację parametru w trakcie trwania wentylacji zastępczej PS.

#### 8.1.6 Ustawianie dodatkowych parametrów

Więcej parametrów dodatkowych zostało opisanych w *Ustawianie dodatkowych parametrów* na stronie 128.

Dla wybranego trybu wentylacji można ustawić następujące dodatkowe parametry:

Tryb wentylacji	Trigger	I:E/Ti	T pauzy	T wdech narastanie	PC powyżej PEEP	PS ponad PEEP	Wdech i cykl wyl.	Czas cyklu oddechu
PC	X	X		X				
PRVC	X	X		X				
PS	X			X	X		X	
SIMV (PC) + PS	X	X		X		X	X	X
SIMV (VC) + PS	X	X	X	X		X	X	X

### Wdech i cykl wyl.

Wyłączenie cyklu wdechowego to moment, w którym wdech zmienia się na wydech w trybach oddechów spontanicznych i podczas wentylacji wspomaganej. Spadek przepływu wdechowego do poziomu nastawy powoduje przełączenie systemu na wydech. Poziom nastawy jest mierzony jako wartość procentowa maksymalnego przepływu podczas wdechu.

Zakres wynosi 1 - 70%.

### Czas cyklu oddechu

Jest to długość oddechu, tj. całkowity czas cyklu oddechu wymuszonego w trybie SIMV (wdech, pauza i wydech). Wartość ustalona jest w sekundach w zakresie:

- Niemowlęta: 0,5 -15 sekund, w przyrostach co pół sekundy
- Dorośli: 1 -15 sekund, w przyrostach co sekundę.

Więcej informacji na temat czasu cyklu oddechowego, patrz *SIMV* na stronie 169.

## 8.2 Wentylacja wysokiej wydajności

Aparat został wyposażony w tryb wentylacji wysokiej wydajności, który stanowi opcję oprogramowania.

Jeżeli opcja ta jest zainstalowana, zarówno zakres ciśnienia, jak i zakres objętości oddechowej zostaną powiększone.

Wentylacja wysokiej wydajności	
Zakres ciśnienia	0–120 cmH <sub>2</sub> O
Zakres objętości oddechowej	50–2000 ml

## 8.3 Wentylacja z niską VT

Aparat został wyposażony w opcję oprogramowania dla niższych objętości oddechowych dla wentylacji objętościowo-zmiennej i PRVC (opcja).

Jeżeli opcja ta została zainstalowana, zakres ustawień objętości oddechowej dla dzieci zostanie powiększony. Powiększony zakres będzie wyświetlany na ekranie, na przykład w oknie Ustawienia pacjenta.

Opcja niskiej VT	
Zakres ciśnienia	0–80 cmH <sub>2</sub> O
Zakres objętości oddechowej	20–350 ml

## 8.4 Tryb HLM

Tryb „aparatu płuco-serce” (nazywany także trybem krążenia pozaustrojowego) wyłącza alarmy, które w przeciwnym razie mogłyby być niepotrzebnie wyzwalane w przypadku wykorzystywania aparatu do wentylacji pacjenta poddanego zabiegowi na otwartym sercu.

Od tego miejsca tryb HLM/CPB będzie nazywany wyłącznie trybem HLM.

Jeżeli opcja ta została zainstalowana, aparat do znieczulania będzie działał zgodnie z opisem w niniejszej części.

Poniższe alarmy są wyłączane:

- FiCO<sub>2</sub>: Wys.
- EtCO<sub>2</sub>: Nis.
- EtCO<sub>2</sub>: Wys.
- Częstość oddechów: Niska
- Częstość oddechów: Wysoka
- Wydechowa objętość minutowa: Niskie

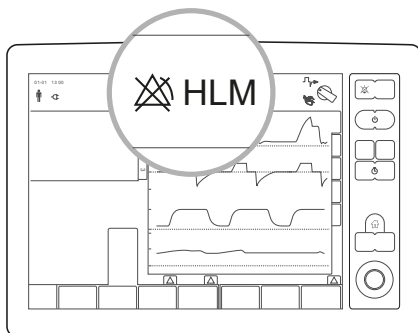
- Wydechowa objętość minutowa: Wysoka
- Apnea
- Bezdech > 60 s / Bezdech > 120 s

Tryb HLM może być używany we wszystkich trybach wentylacji oprócz AFGO. Tryb ten pozostaje aktywny podczas przełączania się pomiędzy dostępnymi trybami automatycznymi, jednakże zostanie automatycznie dezaktywowany podczas przełączania się z trybu MAN na AUTO, z AUTO na MAN lub po zakończeniu przypadku pacjenta. Istnieje możliwość wstępnego ustawienia trybu HLM w trybie gotowości w trakcie przygotowania przypadku pacjenta.

Aktywacji trybu HLM dokonuje się, zaznaczając odpowiednie pole w oknie profilu alarmu. Wymaga to, aby funkcja HLM była włączona w ustawieniach konfiguracji startowej, patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155. Domyślnie tryb HLM jest nieaktywny w konfiguracji startowej.

Po zaznaczeniu odpowiedniego pola wyboru w oknie profilu alarmu, odnośne alarmy są wyłączane, co zostaje oznaczone za pomocą symbolu wyłączenia alarmu, pokazanego zamiast wartości ustawień granic alarmów. Zmiany zostaną dokonane po wciśnięciu przycisku akceptacji.

Funkcje „Wyciszenie BEZDECHU” i „tryb HLM” (tryb CPB) nie mogą być aktywne w tym samym czasie. Wybranie jednej z nich w oknie profilu alarmu uniemożliwia aktywację drugiej funkcji.



W przypadku aktywnego trybu HLM, jego symbol jest widoczny obok obszaru alarmu. Wciśnięcie tego symbolu (lub obszaru pomiarów lub przycisku membranowego „Profil alarmu”) wywołuje okno profilu alarmu.

Tryb HLM można wstępnie ustawić w trybie gotowości. W takim przypadku, symbol trybu HLM jest widoczny w obszarze funkcji alarmu okna gotowości.

W celu dezaktywacji odznaczyć pole wyboru trybu HLM w oknie profilu alarmu, następnie potwierdź wybór. Nastąpi aktywacja wcześniej wyłączonych alarmów, a ustawienia granic alarmowych są przywracane do wartości sprzed aktywacji trybu HLM.

Wpisy dziennika są tworzone podczas „aktywacji” i „dezaktywacji” funkcji.



## 8.5 Wstrzymanie wdechu i wydechu

Gdy opcja ta jest zainstalowana, funkcję wstrzymania wdechu i wydechu można wykorzystać w celu oszacowania i wyświetlenia określonych parametrów płuc w aparacie do znieczulania.

Trzecia zakładka danych numerycznych także jest wyświetlana w obszarze pomiarów wentylacji (jeżeli funkcja wstrzymania wdechu/wydechu została aktywowana w menu). Ta zakładka wyświetla następujące wartości szacunkowe:

- PEEP<sub>tot</sub>
- C<sub>stat</sub>
- E<sub>stat</sub>
- PEEP
- T<sub>c</sub>
- P<sub>plat</sub>
- R<sub>stat</sub>

Gdy funkcja ta jest używana, zastawki wdechowe i wydechowe są zamykane bezpośrednio po zakończeniu wdechu lub wydechu. Następnie aparat przechodzi do szacowania określonej wartości w czasie zamknięcia zastawek.

Zastawki pozostają zamknięte przez cały czas, gdy wciśnięte jest pole dotykowe. Wznowienie wentylacji następuje w momencie ustąpienia nacisku.

Pomiary rozpoczynają się w końcowej fazie wydechu/wdechu niezależnie od momentu, kiedy wciśnięto pole dotykowe. Jeżeli wciśnięto „Wstrzym. wdechu” w trakcie cyklu oddechowego, funkcja zostanie zainicjowana w momencie zatrzymania przepływu gazu do płuc. W przypadku wolnej częstości oddechowej, czas do zamknięcia zastawek może wynosić kilka sekund.

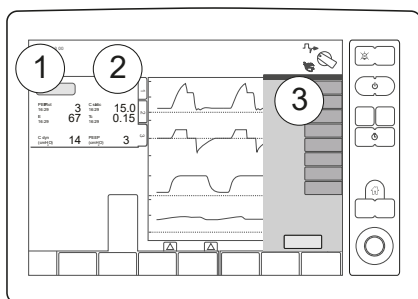
Aby uzyskać wiarygodne wyniki, zwykle wystarczy przyciskać pole dotykowe przez czas równy pełnemu cyklowi oddechowemu (kilku cyklom, w przypadku szybkiej czynności oddechowej).

Czas dokonania ostatniego pomiaru jest wyświetlany poniżej każdego parametru.

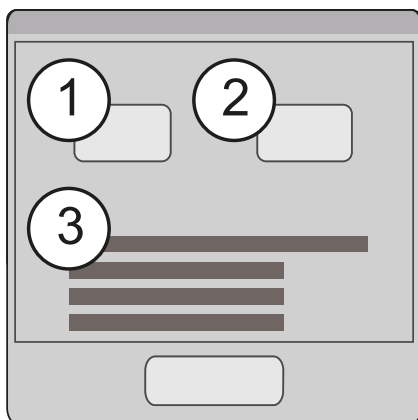
Skorzystanie z funkcji wstrzymania wdechu/wydechu powoduje wyciszenie wszystkich alarmów przez 60 sekund.

Okno dialogowe „Wstrzym. wdechu/wydechu” można wywołać w następujący sposób:

1. Naciśnij pole dotykowe „Oblicz pomiary statyczne” zlokalizowane na stronie trzeciej obszaru pomiarów wentylacji.
2. Naciśnij dowolne miejsce na stronie trzeciej obszaru pomiarów wentylacji.
3. Wciśnij przycisk membranowy „Menu” i wybierz z menu opcję „Wstrzym. wdechu / wstrzym. wydechu”.



Okno dialogowe „Wstrzym. wdechu/wydechu” posiada dwa aktywne pola dotykowe:

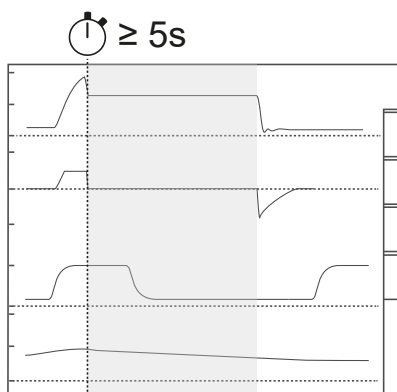


1. Wstrzym. wdechu
2. Wstrzym. wydechu
3. Sugerowany czas wstrzymania oddechu potrzebny do skalkulowania pomiarów statycznych.

Wciśnij odpowiednie pole dotykowe, aby zainicjować pożądaną funkcję. Funkcja ta jest aktywna tak długo, jak pole dotykowe pozostaje przyciśnięte.

Funkcję wstrzymania wdechu/wydechu można również zainicjować za pomocą pokrętła. Wybierz pożądaną funkcję i wciśnij pokrętło. Funkcja ta jest aktywna tak długo, jak pokrętło pozostaje wciśnięte.

## 8.5.1

**Wstrzymanie wdechu**

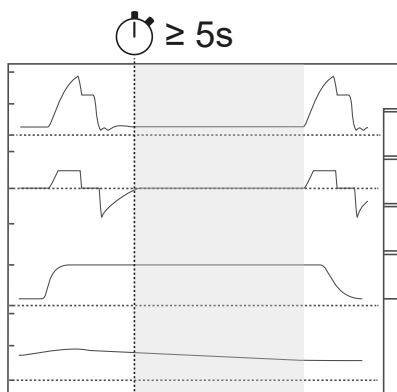
Typowy obraz wykresu podczas wstrzymania wdechu (wentylacja objętościowo-zmienna). Zwróć uwagę na brak przepływu, gdy funkcja jest aktywna (szare pole).

Wstrzymanie wdechu zapewnia pomiar poniższych parametrów:

- Wartości „PEEP” i „Pplat” (ciśnienie w drogach oddechowych pacjenta podczas pauzy) są okresowo aktualizowane podczas wstrzymania wdechu.

Czas trwania funkcji wstrzymania wdechu upływa po 40 sekundach, po których wentylacja jest wznowiana.

## 8.5.2

**Wstrzymanie wydechu**

Typowy obraz wykresu podczas wstrzymania wydechu (wentylacja objętościowo-zmienna). Zwróć uwagę na brak przepływu, gdy funkcja jest aktywna (szare pole).

Wstrzymanie wydechu zapewnia pomiar poniższych parametrów:

- Całkowite PEEP (PEEP<sub>tot</sub>)

Czas trwania funkcji wstrzymania wydechu upływa po 60 sekundach, po których wentylacja jest wznowiana.

### 8.5.3 Wstrzymanie wdechu i wydechu

Można wykonać wstrzymanie wdechu, a następnie wstrzymanie wydechu w trakcie trzech oddechów.

Ponadto dla powyższych pomiarów dla każdego manewru zostaną następnie wyświetlone następujące pomiary:

- Podatność statyczna (Cstat)
- Stała czasowa (Tc)
- Elastancja statyczna (Estat)
- Oporność statyczna (Rstat)

## 8.6 Zużycie środka i gazu

Zainstalowanie tej opcji umożliwia śledzenie zużycia środka dla różnych pacjentów.

Dane te są dostępne w formie listy Zużycie środka i gazu po wybraniu opcji Dzienniki w menu.

Na liście wyświetlana jest ilość środka i gazu zużytych dla każdego z dwudziestu ostatnio obsługiwanych przypadków. Najstarsza pozycja jest usuwana automatycznie z zapełnionej listy po zakończeniu nowego przypadku.

Łączne zużycie środka i gazu od czasu ostatniego resetowania przez użytkownika jest przedstawiane pod listą. Naciśnięcie przycisku Resetuj całkowite zużycie oznacza wyzerowanie informacji o całkowitym zużyciu środka oraz dacie i godzinie. Lista określająca zużycie środka i gazu dla każdego przypadku nie zostanie zresetowana.

Dane dotyczące zużycia środka i gazu można zapisać w pamięci USB, wybierając opcje Menu/Zapisz i usuń dane/Zapisz zużycie środka na USB.

Informacja o zużyciu środka jest także prezentowana po wybraniu opcji Serwis i ustawienia w menu. Opcja ta jest dostępna tylko w trybie Gotowość.

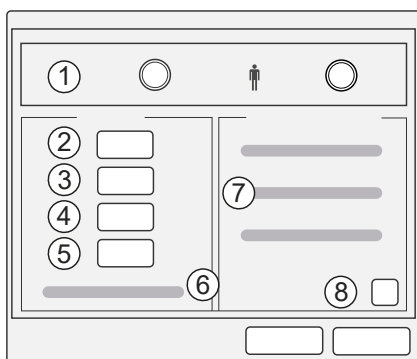
Naciśnij przycisk Serwis i Ustawienia/Ustawienia/Zużycie środka.

Całkowite zużycie środka od ostatniego resetu wartości Serwis i ustawienia jest prezentowane na liście. Tutaj można wyzerować dane. Można je także zapisać w pamięci USB.

## 8.7 Przewidywana masa ciała (PBW)

Gdy została zainstalowana opcja PBW, okno ustawień pacjenta, które otwiera się poprzez naciśnięcie symbolu kategorii pacjenta w lewym górnym rogu lub naciśnięcie przycisku Ustawienia pacjenta w trybie gotowości, będzie różnić się od tego samego okna wyświetlanego, gdy opcja nie jest zainstalowana.

Należy wprowadzić dodatkowe informacje.



- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| 1. Kategoria | 5. Płeć                     |
| 2. Wiek      | 6. Przewidywana masa ciała  |
| 3. Waga      | 7. Zalecane wartości        |
| 4. Wzrost    | 8. Użyj zalecanych wartości |

Dotknij każdego z pól danych i korzystając z pokrętki wprowadź i zatwierdź wartości danych pacjenta.

### 8.7.1

#### Kategoria bieżącego pacjenta

##### PRZESTROGA!

Granice alarmów i ustawienia wentylacji mogą zmienić się po wybraniu innej kategorii wiekowej. Granice alarmów i ustawienia wentylacji mogą zmienić się po wybraniu innej kategorii wiekowej.

Dostępne są kategorie pacjentów „Dziecko” lub „Dorosły”. Kategoria określa dopuszczalne zakresy ustawień parametrów wentylacji oraz danych pacjenta.

Zalecane parametry wentylacji znajdujące się poza zakresem dopuszczalnego zakresu dla kategorii pacjenta są zawsze podświetlone na kolor żółty.

Jeśli kategoria pacjenta zostaje zmieniona w trybie gotowości, wszystkie wprowadzone dane pacjenta z wyjątkiem wieku zostają usunięte. Wiek pacjenta zostaje ustawiony na wartość domyślną. Również zalecane parametry wentylacji zostają usunięte.

Jeśli kategoria pacjenta zostaje zmieniona, gdy aparat jest uruchomiony, wprowadzone dane pacjenta zostają zachowane z wyjątkiem danych będących poza dopuszczalnym dla kategorii zakresem, które zostają automatycznie zmienione na najbliższe dopuszczalne wartości.

Jeśli dane pacjenta zostaną zmienione, gdy aparat jest uruchomiony lub jest w trybie AUTO, wybranie i użycie nowych zalecanych wartości nie będzie możliwe.

Zmianę kategorii pacjenta można również wykonać, stosując opcje dostępne po naciśnięciu przycisku membranowego Menu, patrz *Menu* na stronie 100.

Zmiana kategorii pacjenta ma wpływ na następujące ustawienia:

- Zakresy alarmowe i domyślne
- Kompensacja podatności układu
- Zakresy ustawień parametrów
- Kroki regulacyjne, tzn. wartości zmian skokowych podczas zwiększania/zmniejszania wartości parametrów
- Zmiany automatyczne w ustawieniach parametrów, gdy aktualna wartość leży poza zakresem parametru dla danej kategorii wiekowej.

Jeżeli po zmianie kategorii wiekowej pacjenta nie są dostępne dane o kompensacji podatności układu, stosowana będzie wartość domyślna do momentu przeprowadzenia pełnej kontroli lub kontroli przecieków.

### 8.7.2 Wiek pacjenta

Niniejsze pole nigdy nie pozostaje puste. Jeśli żadne informacje nie zostaną wprowadzone, używana jest wartość domyślna.

W oknie dialogowym ustawień pacjenta wybierz Wiek i za pomocą pokrętła wybierz pożądany wiek.

Kategoria	Zakres	Domyślne
Niemowlę	0 – 15 lat	1
Dorosły	10-120 lat	40

Domyślne ustawienia wieku dla kategorii pacjenta można zmienić w *Serwis i Ustawienia* na stronie 152.

Wiek pacjenta jest stosowany do wyznaczenia względnego MAC dla konkretnego pacjenta, patrz *Wartości MAC* na stronie 262.

### 8.7.3 Waga

Wartość jest wykorzystywana do obliczenia PBW oraz wartości zalecanych parametrów wentylacji.

### 8.7.4 Wzrost

Wartość jest wykorzystywana do obliczenia PBW oraz wartości zalecanych parametrów wentylacji.

## 8.7.5

**Płeć**

Wartość jest wykorzystywana do obliczenia PBW oraz wartości zalecanych parametrów wentylacji.

Jeśli wprowadzono dane pacjenta, wyświetlana będzie przewidywana masa ciała (PBW) pacjenta. W niektórych przypadkach PBW będzie identyczna z rzeczywistą masą ciała pacjenta, w innych PBW może być większa lub mniejsza od tej wartości.

Oszacowanie PBW odbywa się na podstawie różnych równań w zależności od płci, wzrostu oraz masy ciała pacjenta, zgodnie z informacjami zawartymi w tabelach.

<b>Płeć - mężczyzna</b>	<b>Wzrost &lt; 130 cm</b>	<b>Wzrost &gt; 130 cm</b>
Masa ciała < 30 kg	Rzeczywista masa ciała używana jako PBW	PBW na podstawie rzeczywistej masy ciała oraz wzoru stosowanego przez Devine i wsp., 1974
Masa ciała > 30 kg	PBW na podstawie skróconego wzoru stosowanego przez Devine i wsp., 1974	PBW oszacowane na podstawie wzoru stosowanego przez Devine i wsp., 1974

<b>Płeć - kobieta</b>	<b>Wzrost &lt; 135 cm</b>	<b>Wzrost &gt; 135 cm</b>
Masa ciała < 30 kg	Rzeczywista masa ciała używana jako PBW	PBW na podstawie rzeczywistej masy ciała oraz wzoru stosowanego przez Devine i wsp., 1974
Masa ciała > 30 kg	PBW na podstawie skróconego wzoru stosowanego przez Devine i wsp., 1974	PBW oszacowane na podstawie wzoru stosowanego przez Devine i wsp., 1974

Wyświetlana wartość PBW jest podstawą dla wszystkich wartości zalecanych parametrów wentylacji widocznych w tym oknie.

Oszacowana wartość PBW może być wyświetlana obok symbolu kategorii pacjenta w lewym górnym rogu ekranu w zależności od ustawień w oknie Wygląd ekranu. Patrz *Wygląd ekranu* na stronie 98.

Gdy wyświetlana jest PBW wartość tego parametru jest podstawą dla parametru szacunkowego, ustawionego VT/PBW wyświetlanego pośród innych parametrów szacunkowych w oknie trybu wentylacji oraz oknie ustawień dodatkowych wentylacji w następujących trybach wentylacji:

- Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)
- Wentylacja objętościowo-zmienna sterowana ciśnieniowo (PVRC)
- SIMV (VC) + PS

Stanowi również podstawę dla wartości mierzonej, wydechowego VT/PBW, widocznej na wybranej stronie wyników pomiarów w trybie pracy. Patrz *Ustawienia respiratora* na stronie 119.

Powyższa wartość jest również przedstawiana w postaci trendów, patrz część Informacje na stronach na *Trendy* na stronie 95.

### 8.7.6 Zalecane wartości

Wartości zalecane dla Obj. oddechowa, Częst. oddechów oraz Objętość minutowa obliczane są w oparciu o wybraną kategorię pacjenta oraz wprowadzone dane pacjenta.

Wartości będące poza zakresem kategorii pacjenta są podświetlone na kolor żółty.

### 8.7.7 Użyj zalecanych wartości

Po wypełnieniu pól danych pacjenta wyświetlane są sugerowane parametry wentylacji.

Pole dotykowe „Użyj zalecanych wartości” może być następnie automatycznie zaznaczone lub puste w zależności od ustawień w menu Serwis i Ustawienia/Konfiguracja startowa/Wentylacja i gazy. Patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155.

Jeśli wartości zalecanych parametrów wentylacji są zadowalające, należy wcisnąć „Zatwierdź”, jeśli pole dotykowe zostało wstępnie zaznaczone lub zaznaczyć pole i następnie wcisnąć „Zatwierdź”. Bezpośrednie ustawienia w dolnym prawym rogu panelu sterującego zostaną wtedy odpowiednio uaktualnione.

Powyższe czynności można wykonać, gdy system jest w stanie gotowości. Gdy system jest w trybie pracy, powyższe czynności można wykonać tylko w trybie wentylacji ręcznej (MAN), ale NIE w trybie wentylacji automatycznej (AUTO). Patrz *Ustawienia respiratora* na stronie 119.

Powyższe ograniczenie ma również zastosowanie, jeśli ustawienie objętości w menu Serwis i Ustawienia/Konfiguracja startowa/Wentylacja i gazy posiada wartość Objętość minutowa. Patrz *Konfiguracja startowa* na stronie 155.



## 8.8 N<sub>2</sub>O

Informacje na temat użytkowania i konfiguracji aparatu do znieczulania z funkcją N<sub>2</sub>O zostały przedstawione w niniejszym Podręczniku użytkownika w odpowiednich rozdziałach i częściach.

Jeżeli opcja N<sub>2</sub>O została zainstalowana, w aparacie będzie znajdował się wlot N<sub>2</sub>O. W innym wypadku wlot N<sub>2</sub>O będzie zablokowany.

## 8.9 Oxygen Only

Opcja Oxygen Only <sup>25</sup> zapewnia możliwość odłączenia Zasilania powietrzem za pośrednictwem *Serwis i Ustawienia* na stronie 152.

---

### WSKAZÓWKA:

Zarówno opcja centralnego jak i dodatkowego zasilania powietrzem jest wyłączona.

---

Po odłączeniu Zasilania powietrzem, dostępne mieszaniny gazów będą obejmowały O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O oraz O<sub>2</sub>.

### OSTRZEŻENIE!

Nie wykonywać zabiegów elektrochirurgicznych w drogach oddechowych pacjenta, jeżeli opcja Oxygen Only jest zainstalowana, a opcja Zasilanie powietrzem jest nieaktywna.

## 8.10 AFGO

AFGO (dodatkowy wylot świeżych gazów) to opcja wymagająca podłączenia zewnętrznego układu oddechowego, takiego jak Bains, Jackson-Rees lub Mapleson D, do złącza AFGO aparatu do znieczulania. Patrz *Układ oddechowy* na stronie 22.

Zalecenia dotyczące minimalnych wartości przepływu wymaganych do prowadzenia wentylacji znaleźć można w opisach dostarczanych przez producentów poszczególnych układów oddechowych.

W trybie tym omijany jest układ okrężny, co powoduje powstanie układu otwartego, w którym gazy i anestetyki poruszają się w jednym kierunku. Ponowne użycie gazów i wydalanie CO<sub>2</sub> zależy wyłącznie od prędkości przepływu świeżych gazów.

<sup>25</sup> Opcja niedostępna na terenie EU

### **OSTRZEŻENIE!**

Do wylotu AFGO można podłączać wyłącznie zewnętrzne układy oddechowe, wyposażone w ciśnieniową zastawkę nadmiarową lub worek oddechowy z otworem na końcu.

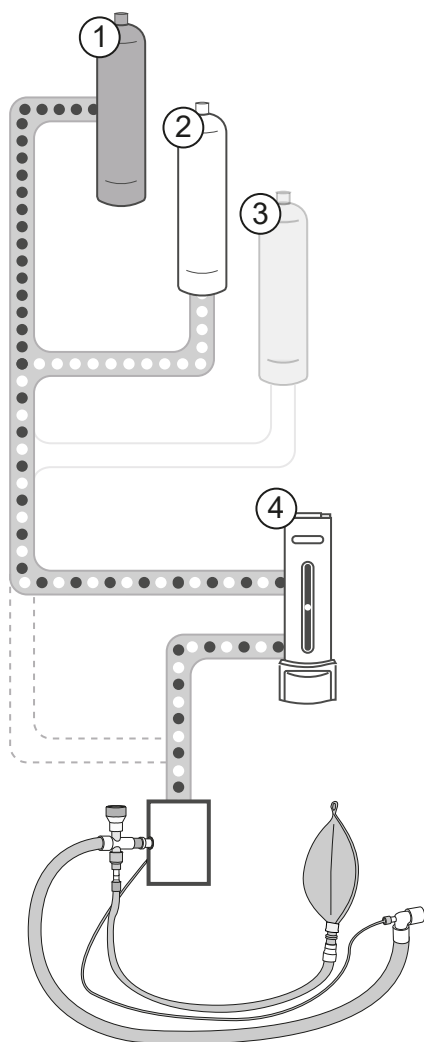
Przepływ awaryjny świeżego gazu do wentylacji jest zawsze podawany przez wylot kasety pacjenta, dlatego zawsze, gdy stosowana jest wentylacja awaryjna, rury pacjenta muszą być podłączone do wylotów kasety pacjenta.

#### **8.10.1 Dane ogólne**

W przypadku stosowania AFGO, układ okrężny jest omijany i możliwe jest wybranie następujących ustawień:

- Mieszanina gazów
- Stężenie O<sub>2</sub>
- Przepływ świeżych gazów
- Stężenie środka

Przy stosowaniu AFGO, zakres przepływów świeżych gazów wynosi od 1,0 do 20 l/min, a ustawienia domyślne są identyczne jak przy wentylacji ręcznej.



- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Moduł gazu - powietrze    | 3. Moduł gazu N <sub>2</sub> O |
| 2. Moduł gazu O <sub>2</sub> | 4. Parownik                    |

Skonfigurowanie ustawień wstępnych lub aktywacja AFGO w oknie dialogowym wentylacji wymaga potwierdzenia przez użytkownika. Po wybraniu AFGO wyświetlane jest wyskakujące okno dialogowe z prośbą o potwierdzenie czynności.

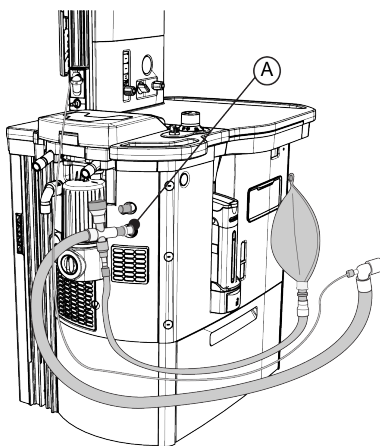
Gdy przełącznik MAN/AUTO jest ustawiony na AUTO, w oknie dialogowym wentylacji można skonfigurować wstępnie tryb MAN na AFGO. W tym wypadku AFGO będzie aktywowane po przestawieniu przełącznika AUTO/MAN na MAN.

Gdy przełącznik MAN/AUTO jest ustawiony na AUTO, w oknie dialogowym wentylacji można aktywować AFGO.

W celu usunięcia nadmiaru gazu można podłączyć zewnętrzny układ oddechowy podłączony do wylotu AFGO do szpitalnego systemu usuwania zużytych gazów anestetycznych poprzez zatyczkę testową znajdującą się bezpośrednio ponad wylotem AFGO.

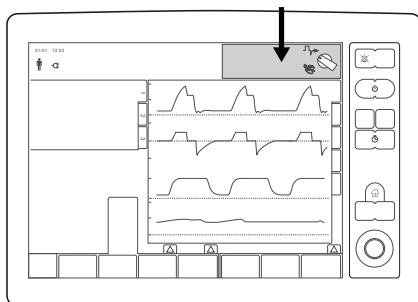
### 8.10.2 Przygotowanie

Przed użyciem wylotu AFGO upewnij się, że przeprowadzono normalną procedurę System checkup (kontrolę systemu) oraz że spełnione są następujące wymagania:



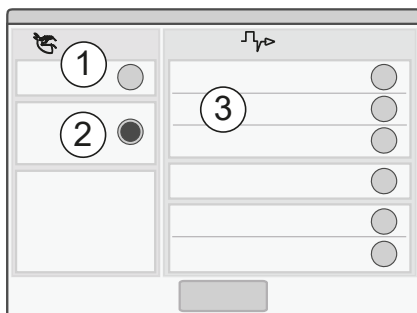
1. Do wylotu AFGO (A) jest podłączony zewnętrzny układ oddechowy.
2. Zewnętrzny układ oddechowy jest podłączony wewnętrznego monitora gazów pacjenta.
3. Działanie zewnętrznego układu oddechowego zostało skontrolowane zgodnie z praktyką przyjętą w szpitalu.

### 8.10.3 Skonfiguruj ustawienia AFGO



Gdy funkcja AFGO zostanie zainstalowana w systemie, opcja wentylacji AFGO staje się dostępna do wybrania w oknie dialogowym, otwieranym po naciśnięciu obszaru trybu wentylacji.

Naciśnięcie obszaru trybu wentylacji powoduje wyświetlenie okna wyboru trybu wentylacji:



- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. Manualny                              | 3. Tryby wentylacji automatycznej |
| 2. Dodatkowy wylot świeżych gazów (AFGO) |                                   |

### Wstępnie ustaw i aktywuj AFGO w trybie gotowości

- Wybierz 'Dodatkowy wylot świeżych gazów (AFGO)' i potwierdź swój wybór w oknie dialogowym.
- Ustaw parametry wentylacji AFGO, wybierając każdy parametr i regulując jego ustawienie do żądanej wartości za pomocą pokręta.
- Ustaw ciśnienie zastawki nadciśnieniowej zewnętrznego układu oddechowego na odpowiednią wartość.
- Przestaw przełącznik rodzaju wentylacji MAN/AUTO na MAN.
- Aby po wstępnym ustawieniu aktywować AFGO, naciśnij przycisk membranowy 'Rozpocznij przypadek'.
- Upewnij się, że z rozgałęziacza Y zewnętrznego układu oddechowego podłączonego do AFGO wyczuwasz wypływ gazu.

Zwróć uwagę, że przy aktywnym AFGO wyświetlane są wartości liczbowe gazu oraz RR.

Upewnij się, że nadmiar gazu jest usuwany przez szpitalny system usuwania zużytych gazów anestetycznych.

W zależności od typu zewnętrznego układu oddechowego i aktualnych ustawień świeżych gazów, wydychany gaz może być rozcieńczany świeżym gazem, sprawiając że odczyty gazów wyświetlane na panelu sterującym mogą być niższe od wartości rzeczywistych.

Upewnij się, że przepływ świeżych gazów jest wystarczający, aby uniknąć niepożądanego wdychania zwrotnego CO<sub>2</sub>.

## Aktywuj AUTO z poziomu AFGO

Parametry dla Wentylacji automatycznej można ustawić wstępnie w trybie AFGO, korzystając z okna dialogowego wentylacji.

- Odłącz zewnętrzny układ oddechowy od dróg oddechowych pacjenta i podłącz układ okrężny. Upewnij się, że linia próbkująca została podłączona blisko dróg oddechowych pacjenta.
- Przetaw przełącznik rodzaju wentylacji MAN/AUTO na AUTO.

Przepływ świeżych gazów jest automatycznie, chwilowo zwiększany tak, aby wypełnić układ okrężny właściwą mieszaniną gazów. Procedura ta trwa kilka sekund, podczas których wyświetlane jest okno dialogowe.

Mieszanina świeżych gazów jest podawana zgodnie z wstępnymi ustawieniami parametrów dla wybranego trybu wentylacji automatycznej.

Wyświetlane są wykresy i dane numeryczne związane z wybranym trybem wentylacji automatycznej.

Alarmy kliniczne są wstępnie wyciszone na okres 30 sekund od momentu aktywacji trybu automatycznego, co sygnalizuje symbol wyciszenia i stoper odliczający wstecznie czas na ekranie panelu sterującego.

Sprawdź i ustaw odnośne ustawienia i alarmy.

### **OSTRZEŻENIE!**

Sprawdzić, czy górny limit ciśnienia ma odpowiednią wartość, aby chronić pacjenta.

## Aktywuj AFGO z poziomu AUTO.

- Upewnij się, że dodatkowy wylot świeżych gazów (AFGO) został wstępnie ustawiony w obszarze trybu wentylacji.
- Przetaw przełącznik rodzaju wentylacji MAN/AUTO na MAN.
- Upewnij się, że z rozgałęziacza Y zewnętrznego układu oddechowego podłączonego do AFGO wyczuwasz wypływ gazu.
- Zamień układ oddechowy podłączony do rurki dotchawiczej z układu okrężnego na zewnętrzny układ oddechowy. W razie potrzeby przenieś linię próbkującą.

Wyświetlane są krzywe i dane numeryczne związane z wentylacją z użyciem AFGO.

Alarmy kliniczne są wstępnie wyciszone na okres 30 sekund od momentu aktywacji AFGO, co sygnalizuje symbol wyciszenia i stoper odliczający wstecznie czas na ekranie panelu sterującego.

Sprawdź i ustaw odnośne ustawienia i alarmy.

## **AFGO do End Case (Zakończ przypadek)**

Naciśnij przycisk membranowy 'Zakończ przypadek'.

Potwierdź okno dialogowe i naciśnij Zatwierdź, aby wrócić do trybu gotowości.

### **8.10.4 Alarmy i granice alarmowe AFGO**

Jeżeli system jest wyposażony w funkcję AFGO (opcja), wówczas wraz z aktywacją AFGO profil alarmu zmienia się w następujący sposób:

- Alarm dla AFGO
- Alarmy wyłączone
- Ustawienia granic alarmowych

#### **Alarm dla AFGO**

- Ciśnienie w drogach oddech.: Wys. (stan wyzwolenia AFGO)

'Ciśnienie w drogach oddech.: Wys.' - w AFGO wyzwalany jest alarm, gdy zmierzone ciśnienie świeżych gazów przekracza 120 cmH<sub>2</sub>O. Sprawdź, czy zewnętrzny układ nie jest zablokowany.

#### **Alarmy wyłączone**

- Wydechowa objętość minutowa: Wysoka
- Wydechowa objętość minutowa: Niskie
- Bezdech > 60 s / Bezdech > 120 s
- Ciągłe ciśnienie APL

#### **Granice alarmowe**

Granice alarmowe trybu manualnego (MAN) i wartości domyślne dotyczą również trybu AFGO poza sytuacją, gdy konkretny alarm jest wyłączony.

#### **Ważne uwagi**

Podczas wentylacji AFGO, poniższe alarmy są wyłączone:

- Wydechowa objętość minutowa: Wysoka
- Wydechowa objętość minutowa: Niskie
- Bezdech > 60 s / Bezdech > 120 s
- Ciągłe ciśnienie APL

Więcej informacji na temat funkcjonowania alarmów w trybie AFGO, patrz *AFGO* na stronie 189.

### 8.10.5 Dalsze informacje na temat korzystania z AFGO.

Skale i wykresy gazów są wyświetlane zgodnie z konfiguracją użytkownika. Aby możliwe było wyświetlanie prawdziwych danych, do układu oddechowego musi zostać podłączona linia próbkująca.

Więcej informacji na temat wykresów, patrz część *Obszar wykresów* na stronie 82.

W przypadku stosowania AFGO, niedostępne są **następujące funkcje**:

- Pętle
- Wykresy przepływu i objętości
- Pszczyt, przepływ i dane numeryczne objętości

## 8.11 AGC

### 8.11.1 Dane ogólne

Funkcja AGC (automatycznego sterowania gazem) automatycznie dostosowuje przepływ świeżych gazów i stężenia gazów w celu osiągnięcia wartości docelowych wdychanego  $O_2$  oraz końcowo-wydechowego stężenia środka anestetycznego.

AGC jest określone poprzez docelowe  $FiO_2$  i docelowe EtAA. Wartości te są zachowane podczas przypadku pacjenta niezależnie od przełączania trybu wentylacji lub zmian w ustawieniach respiratora, chyba, że zostaną zmienione manualnie.

Przy kontroli i utrzymaniu tych dwóch parametrów przez system przepływ świeżych gazów zmniejsza się a frakcja oddechu zwrotnego zwiększa się odpowiednio. W konsekwencji do osiągnięcia i utrzymania zamierzonego poziomu znieczulenia konieczna jest mniejsza ilość środka anestetycznego, obniżając jego ogólne zużycie.

AGC jest dostępne w następujących trybach kontrolowanych i wspomagania:

- Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)
- Wentylacja ciśnieniowo-zmienna (PC).
- Wentylacja objętościowa z regulacją ciśnienia (PRVC)
- Wspomaganie ciśnieniowe (PS).
- Synchronizowana, przerywana wentylacja wymuszona (SIMV)

AGC nie jest dostępna w trybie wentylacji ręcznej (MAN) ani AFGO.

Przy stosowaniu AGC istotne jest, aby w przyłączach pacjenta nie występował przeciek.

Aby zapewnić ciągłość działania AGC, zalecane jest użycie bezpiecznego udrażniania dróg oddechowych, np. rurki dotchawiczej lub maski krtaniowej.



Można wstępnie ustawić AGC i powiązane parametry w trybie gotowości. Przypadek pacjenta można rozpocząć, używając wentylacji ręcznej (MAN) i przełączyć na automatyczną (AUTO) w odpowiednim momencie. Przełączenie na AUTO spowoduje włączenie AGC.

W przypadku przełączenia aparatu z AGC na ręczne sterowanie gazem, automatycznie zostaną zaproponowane nowe parametry gazów i wentylacji:

AGC	Ręczne sterowanie gazem
Docelowy EtAA	Stężenie AA
Docelowe FiO <sub>2</sub>	Stężenie O <sub>2</sub>

Po przełączeniu na ręczne sterowanie gazem przepływ świeżych gazów jest zwiększony do wdechowej objętości minutowej lub do minimum 6 l/min.

Gdy w systemie wykorzystywane są niskie przepływy świeżych gazów, osiągnięcie ustawionego poziomu N<sub>2</sub>O w układzie okrężnym może niekiedy chwilę potrwać.

### 8.11.2 Alarmy

System jest wyposażony zarówno w alarmy swoiste dla AGC, jak i alarmy, które działają inaczej przy włączonym AGC. Więcej informacji dotyczących tych alarmów znajduje się w części *Tryb awaryjny AGC* na stronie 207.

#### Przeciek na linii próbkującej

Alarm swoisty dla AGC włączany przy niewielkim przecieku w linii próbkującej lub skraplaczu.

#### FiCO<sub>2</sub>: Wys.

Jeżeli alarm włączy się w trakcie pracy AGC, system tymczasowo zwiększy przepływ świeżych gazów.

### 8.11.3 Wymogi

Zainstalowane AGC nie będzie aktywowane, jeśli wystąpi jeden z poniższych warunków:

- System nie przeszedł kontroli systemu.
- Od ostatniej kontroli aparatu minęły ponad 24 godziny.
- Aktywny parownik został wymieniony na nowy niesprawdzony.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Podczas przypadku pacjenta z włączonym AGC można wymienić parownik bez konieczności jego sprawdzania. Jeśli przypadek pacjenta został anulowany, należy przeprowadzić kontrolę parownika, aby kontynuować AGC.

#### 8.11.4 Rury pacjenta itd.

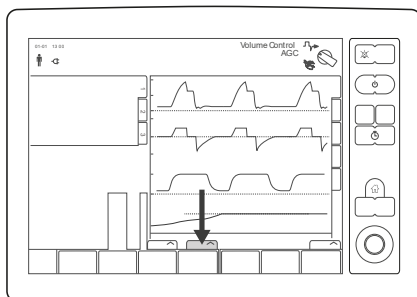
Poniższe wymogi dotyczą rur pacjenta i innych elementów układu oddechowego przy uruchomionym AGC:

Akcesoria	Typ, długość lub ograniczenia dot. średnicy wewnętrznej	
Rury pacjenta	Długość 1 - 3 m	Średnica wewnętrzna 15 - 22 mm
Linia próbkowania gazów	Długość 2,0 m 2,5 m 3,5 m 4,5 m	Średnica wewnętrzna 1,3 mm 1,5 mm 1,5 mm 1,5 mm
Układ oddechowy	- Jednorazowy pochłaniacz dostarczony przez producenta aparatu do znieczulania - Wydechowy filtr przeciwbakteryjny i/lub HME (wymienник ciepła i wilgoci)	

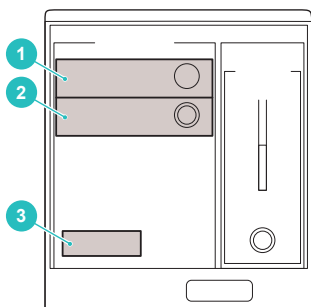
Podłączenie linii próbkującej powinno zawsze znajdować się pomiędzy pacjentem a rozgałęziaczem Y, aby zapewnić dobre próbkowanie stężeń gazów wdechowych i wydechowych.

Przy stosowaniu filtra przeciwbakteryjnego należy go podłączyć do przyłącza wydechowego kasyty pacjenta, a nie rozgałęziacza Y.

#### 8.11.5 Aktywowanie AGC



Aby aktywować AGC, nacisnąć „Ustawienia gazu”, aby przejść do menu ustawień gazu:

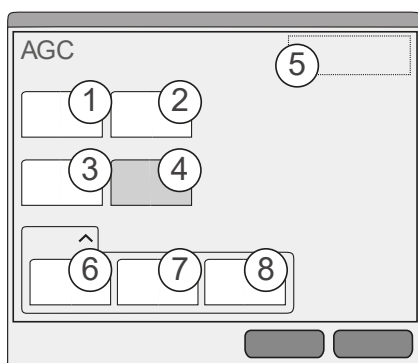


S17619

1. Ręczne sterowanie gazem
2. AGC
3. Ustawienia AGC (lub ustawienia ręcznego sterowania gazem)

Wybrać „AGC” i nacisnąć „Zatwierdź”.

Jeśli konieczne, nacisnąć „Ustawienia AGC”, aby przejść do okna ustawień AGC:



1. Docelowe  $\text{FiO}_2$
2. Docelowe EtAA (w proc. objętości)
3. Prędkość
4. Graficzne przedstawienie ustawień prędkości
5. Szacowane MAC dla ustawionego docelowego EtAA oraz stężenia  $\text{N}_2\text{O}$ .

Należy zwrócić uwagę, że podana objętość  $\text{N}_2\text{O}$  zmienia się przy zmianie wartości docelowego  $\text{FiO}_2$ .

### Ustawienia dodatkowe

6. Min FGF
7. Maks  $\text{FiAA}$
8. Mieszanina gazów

Nacisnąć „Zatwierdź”, gdy ustawienia AGC są poprawne. Upewnić się, że „Wiek pacjenta” jest poprawnie ustawiony, gdy szacowany MACwiek jest stosowany do określenia „Docelowego EtAA”. Opis, jak ustawić „Wiek pacjenta” jest opisany w *Wiek pacjenta* na stronie 114.

Opis dodatkowych ustawień, patrz *Ustawienia dodatkowe* na stronie 204.

Ustawienia startowe AGC, poza docelowym EtAA, są zdefiniowane w menu Serwis i Ustawienia\Konfiguracja startowa..

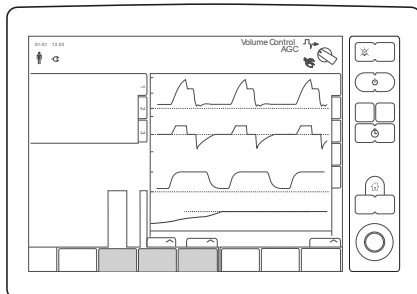
### 8.11.6 Interfejs użytkownika AGC

Przy aktywnym AGC sekcje interfejsu użytkownika panelu sterowania zmieniają swój wygląd i działanie:

- Ustawienia o dostępie bezpośrednim
- Obszar wykresów
- Obszar pomiarów gazowych

Aktywny (lub wstępnie ustawiony) AGC jest wskazany w obszarze trybu wentylacji.

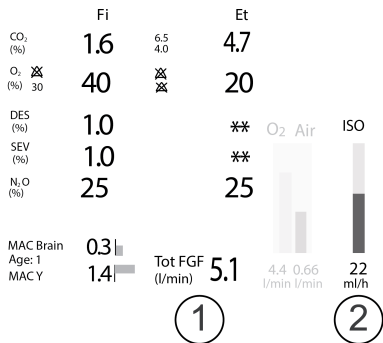
### 8.11.7 Bezpośredni dostęp do ustawień AGC



Trzy parametry bezpośredniego dostępu zostają zastąpione w poniższy sposób:

- „Przepływ świeżych gazów” jest zastępowany przez „Prędkość”
- „Stęż. O<sub>2</sub>” jest zastępowane przez „Docelowe FiO<sub>2</sub>”
- „Środek” jest zastępowany przez „Docelowy EtAA”

## 8.11.8 Obszar pomiarów gazowych

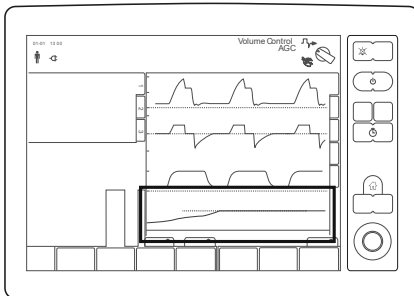


Wyświetlane są dwa dodatkowe pomiary:

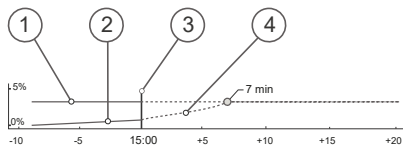
1. Całkowity przepływ świeżych gazów, „Całk. FGF”, w l/min
2. Bieżące podawanie środka anestetycznego (ml/h)

Podawanie środka anestetycznego jest przedstawione graficznie ponad jego wartością liczbową. Może być wybrane do wyświetlania w „Wygląd ekranu”, patrz *Wygląd ekranu* na stronie 98.

## 8.11.9 Obszar wykresów



Nowe wykresy są wyświetlane w obszarze wykresów: narzędzie przewidywania.



1. Ustaw stężenie docelowego EtAA
2. Zmierzone stężenie EtAA
3. Bieżący czas
4. Przewidywane stężenie EtAA

Wykresy przedstawiają zmierzone końcowo-wydechowe stężenie środka w ciągu ostatnich dziesięciu minut (linia ciągła) oraz przewidywaną zmianę końcowo-wydechowego stężenia środka w ciągu następnych 20 minut, przy bieżących ustawieniach (linia kropkowana).

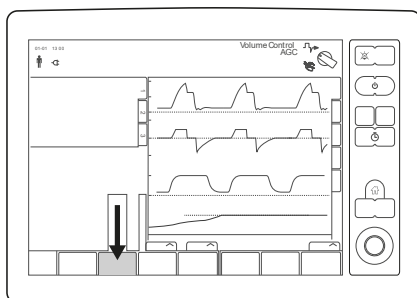
Bieżący czas jest zaznaczony jako pionowa biała linia. Ustawione stężenie EtAA jest pokazane jako kropkowana szara linia.

Przewidywany czas (w minutach) do momentu, gdy końcowo-wydechowe stężenie środka osiągnie ustawiony EtAA, jest pokazywany w polu pomiędzy dwiema liniami.

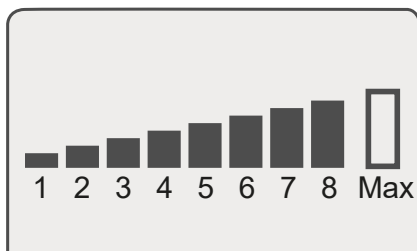
Krzywa przewidywania jest aktualizowana w trakcie trwania przypadku zgodnie z mierzonymi wartościami EtAA.

### 8.11.10 Bezpośredni dostęp do ustawień AGC

#### Prędkość



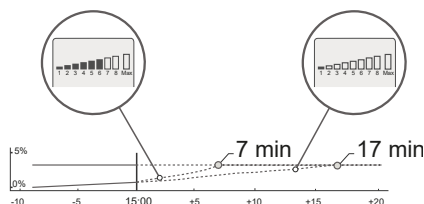
Regulując parametr „Prędkość” można kontrolować czas od bieżącego „EtAA” do „Docelowego EtAA”. Ma to zastosowanie dla wzrostów i spadków w ustawionym docelowym końcowo-wydechowym stężeniu środka.



Możliwe ustawienia to poziom prędkości 1 (wolny) do 8 (szybki) i „MAKS.”. Po włączeniu prędkości „MAKS.” przepływ świeżych gazów zostaje zwiększony do najwyższej dozwolonej wartości, ostatecznie osiągając wdechową objętość minutową. Prowadzi to do uzyskania systemu zapobiegającego oddechowi zwrotnemu i trwa do momentu zmiany ustawienia „MAKS.”.

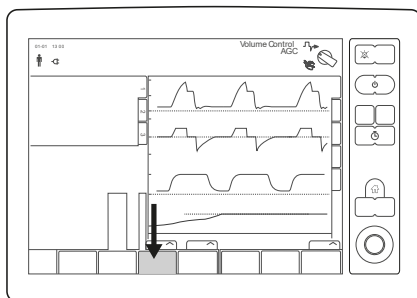
## Regulowanie prędkości

Naciśnij pole dotykowe prędkości i użyj pokrętki, aby zmienić bieżące ustawienia prędkości. Wzrost i spadek są wyświetlane w narzędziu przewidywania. Naciśnij ponownie pole dotykowe lub pokrętkę, aby potwierdzić nowe ustawienie.



Przewidywany czas do osiągnięcia docelowego końcowo-wydechowego stężenia środka jest wyświetlany w narzędziu przewidywania dla dowolnie wybranego ustawienia prędkości.

## Docelowe FiO<sub>2</sub>

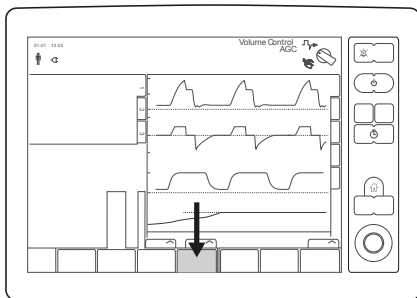


Ustawia docelowe, wdechowe stężenie tlenu. Zakres ustawień mieści się pomiędzy 30% a 80% oraz „Maks.”.

FiO<sub>2</sub> „Maks.” równa się mniej więcej 100% minus bieżące stężenie wdechowe środka anestetycznego, które będzie się różniło w celu regulacji stężenia wydechowego środka anestetycznego.

Prędkość do osiągnięcia docelowego FiO<sub>2</sub> jest automatycznie kontrolowana i nie wpływa na nią parametr „Prędkość”.

## Docelowy EtAA



Ustawia docelowe końcowo-wydechowe stężenia środka anestetycznego. Możliwe ustawienia parametru obejmują „WYŁ.”, „0%” i zakres od 0,3% do X%. „X” jest stężeniem równoważnym 2,0 MACwiek dla aktualnie stosowanego środka anestetycznego.

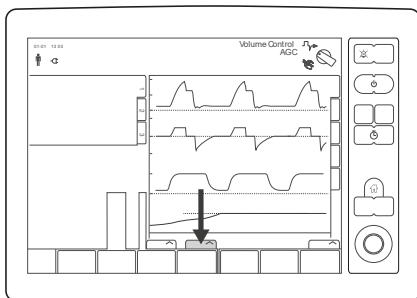
Stosując funkcję „Prędkość”, czas do osiągnięcia docelowego stężenia końcowo-wydechowego można ustawić pomiędzy JAK NAJSZYBCIEJ i około 20 minut.

Ustawienie „Docelowego EtAA” na „WYŁ.” wyłącza kontrolę zwrotną końcowo-wydechowego stężenia środka anestetycznego. Kontrola FiO<sub>2</sub> pozostaje aktywna.

Jeśli docelowy EtAA jest ustawiony na „0”, czas do osiągnięcia docelowego stężenia można kontrolować za pomocą funkcji „Prędkość”.

### 8.11.11

## Ustawienia dodatkowe



Aby uzyskać dostęp do dodatkowych ustawień AGC, nacisnąć zakładkę „Ustawienia gazów”, znajdującą się powyżej bezpośredniego dostępu do ustawień. Wybrać „AGC” i nacisnąć „Dodatkowe ustawienia” w oknie ustawień gazu.



## Min FGF

Ustawia najniższy dopuszczalny przepływ świeżego gazu podczas pracy aparatu w trybie AGC. Ustawiona wartość „Min FGF” jest prawidłowa dla aktywnego parownika. Należy ją zresetować po zainstalowaniu nowego parownika.

Zakres ustawień obejmuje wartości od 0,1 l/min do 2,0 l/min. Wartość domyślną można skonfigurować w *Serwis i Ustawienia* na stronie 152.

## Maks FiAA

Ustawia granicę maksymalnego stężenia wdychanego środka, FiAA. Maksymalne ustawienia obejmują:

Izofluran	5%
Sewofluran	8%
Desfluran	18%

Niskie ustawienia mogą upośledzić wydajność aparatu w osiągnięciu docelowego EtAA, ponieważ ogranicza to ilość dostępnego środka anestetycznego, stosowanego do osiągnięcia docelowego EtAA w rozsądnym czasie.

### 8.11.12 Mieszanina gazów

Wybrać pomiędzy O<sub>2</sub>/Powietrze lub O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O. Funkcja AGC nie uwzględnia żadnego udziału N<sub>2</sub>O przy ustawieniach stężenia docelowego EtAA.

### 8.11.13 Przypadki specjalne w trakcie AGC

Stosując niski przepływ świeżych gazów, można zaobserwować widoczny wyciek (przepływanie gazu przez reflektor objętości w kierunku układu oddechowego). Tlen zużywany przez pacjenta i dwutlenek węgla usuwany z układu oddechowego przez pochłaniacz zostaną zastąpione tlenem z reflektora objętości. W trybie AGC system automatycznie zrównoważy to działanie z uwagi na kontrolę FIO<sub>2</sub>. Objętość świeżych gazów dodawanych do obwodu oddechowego podczas anestezji z użyciem minimalnego przepływu jest bardzo niska z powodu zwiększonej frakcji oddechu zwrotnego. Aparat pozwala na frakcję oddechu zwrotnego do nieco poniżej 100%.

#### **8.11.14 Wysokie wdechowe CO<sub>2</sub>**

Aktywacja alarmu „FiCO<sub>2</sub>: Wysokie” spowoduje, że aparat chwilowo zwiększy przepływ świeżego gazu. Powoduje to tymczasowe oczyszczenie części wdechowej układu oddechowego. Sprawdzić pochłaniacz CO<sub>2</sub> i wymienić, gdy konieczne.

#### **8.11.15 Zmiana środka anestetycznego**

Przy wyborze nowego parownika zawierającego inny środek automatycznie sugerowany jest poziom EtAA dla nowego środka, aby utrzymać MAC<sub>wiek</sub>, określony przez poprzednie ustawienia poziomu EtAA.

Przez jakiś czas obwód oddechowy będzie zawierał mieszaninę dwóch środków. Suma stężeń dwóch środków będzie zawsze odpowiadała zamierzonemu, początkowo ustawionemu MAC<sub>wiek</sub>. W miarę jak poprzedni środek będzie ulegał pasywnemu wypłukiwaniu, dostarczana ilość nowego środka będzie automatycznie się zwiększać, aby utrzymać MAC<sub>wiek</sub>, odpowiednio do aktualnego ustawienia bieżącego EtAA docelowego.

#### **8.11.16 Uzupelnianie aktywnego parownika**

Ponowne napełnianie aktywnego parownika jest przeprowadzana zgodnie z opisem w rozdziale Inne informacje na temat użytkowania. EtAA docelowe jest chwilowo ustawione na „WYŁ.”, gdy pokrywa parownika jest otwarta. Utrzymuje się docelową wartość FiO<sub>2</sub>.

Gdy pokrywa parownika jest otwarta, narzędzie przewidywania jest aktualizowane o czas do MAC<sub>wiek</sub> 0,3 i dostosowane, aby pokazać szacowany spadek EtAA (jak gdyby dopływ środka został zamknięty). Podawanie środka powraca do poprzednich ustawień, jak tylko pokrywa parownika zostanie zamknięta.

#### **8.11.17 Zmiana aktywnego parownika**

W trakcie aktywnej AGC można zmienić aktywny parownik a nowe parowniki mogą zostać włożone do gniazda parownika niezależnie od statusu kontroli. Wymiana aktywnego parownika jest przeprowadzana zgodnie z opisem w rozdziale Inne informacje na temat użytkowania.

#### **8.11.18 Stany nagłe**

Środek anestetyczny można wypłukać jedną z dwóch metod:

## 1.Docelowy EtAA na „0”

Aparat aktywnie bierze udział w zmniejszaniu stężenia środka w organizmie pacjenta. Funkcja „prędkość” może być wykorzystana do kontrolowania czasu do momentu wypłukania środka z organizmu pacjenta. Ustawiając prędkość na „Maks.” w czasie wypłukiwania przepływ gazu jest maksymalny.

## 2. Docelowy EtAA na „WYŁ.”

Stężenie czynnika w organizmie pacjenta spada pasywnie w zależności od przepływu przez płuca, np. zbocze opadające funkcji. Narzędzie do przewidywania podaje szacowany czas do  $MAC_{wiek}=0,3$ . Jeśli przepływ świeżych gazów jest niski podczas stanu nagłego, wypływ  $N_2O$  z układu oddechowego zajmie dużo czasu z powodu uwolnienia  $N_2O$  zmagazynowanego w tkankach pacjenta.

### 8.11.19 Hipoksja dyfuzyjna

W przypadku łącznego stosowania  $N_2O$  ze środkiem podawanym przez parownik, należy uważać, aby uniknąć przejściowej hipoksji w stanach nagłych. W miarę obniżania się stężenia wdychowego  $N_2O$ , rozpuszczony we krwi  $N_2O$  zacznie przedostawać się do pęcherzyków płucnych rozcieńczając znajdującą się w nich mieszaninę gazów. To z kolei może doprowadzić do obniżenia frakcji  $O_2$  do poziomu, w którym nastąpi tymczasowe niedotlenienie. Przy ustawieniu mieszaniny gazów na  $O_2/N_2O$  i ustawieniu docelowego EtAA tak, aby  $MAC_{wiek}$  wynosił  $<0,3$ , pojawia się okno dialogowe przypominające o zmianie mieszaniny gazów na  $O_2$ /powietrze.

### 8.11.20 Tryb awaryjny AGC

W trakcie AGC mogą wystąpić sytuacje, w których aparat przełączy się na procedury awaryjne. Zależnie od problemu stosuje się różne metody jego korygowania.

### 8.11.21 Tryb awaryjny AGC

Niewielka liczba alarmów klinicznych oraz powiązanych warunków spowoduje tymczasowe przełączenie się aparatu w „tryb awaryjny AGC”. Tryb awaryjny pozostaje aktywny przez dwie minuty, w czasie których aparat stale sprawdza, czy dany warunek został skorygowany. Jeśli warunek zostanie skorygowany w ciągu dwóch minut, AGC powraca do swojego działania sprzed incydentu. Jeśli warunek utrzymuje się po dwóch minutach, aparat wychodzi z trybu AGC i przełącza się na ręczne sterowanie gazem.

W trakcie trybu awaryjnego AGC przepływ świeżego gazu jest zwiększany aż osiągnie wdechową objętość minutową, tworząc układ bez oddechu zwrotnego. Ustawienia AGC pozostają niezmienione, ale aparat kontroluje stężenie wdechowe środka anestetycznego za pomocą ustawień docelowego EtAA. Część historyczna w narzędziu przewidywania (linie ciągłe) nie będą aktualizowane w tym czasie. Część przewidywania w narzędziu przewidywania zostanie zastąpiona tekstem: „Tryb awaryjny AGC”.

### Warunki aktywujące i rozwiązania

Warunki aktywujące	Rozwiązania
Różnica pomiędzy wydechowym a wdechowym CO <sub>2</sub> jest < 1,7 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprawdzić/wymienić pochłaniacz CO<sub>2</sub>.</li> <li>- Sprawdzić rury pacjenta pod kątem przecieków.</li> </ul>
Przeciek na linii próbkującej (alarm)	- Sprawdzić linię próbkującą i skraplacz pod kątem przecieków.
Niedrożność w linii próbkującej (alarm)	- Sprawdzić linię próbkującą i skraplacz pod kątem przeszkód w przepływie próbki.
Nadmierny przeciek (alarm)	- Sprawdzić obwód oddechowy pod kątem przecieków, uszczelnić wszystkie połączenia rur pacjenta.
Sprawdź układ oddechowy (alarm)	- Sprawdzić obwód oddechowy pod kątem przecieków, uszczelnić wszystkie połączenia rur pacjenta.
Brak skraplacza (alarm)	- Sprawdzić połączenia skraplacza.
Wymień skraplacz (alarm)	- Wymienić skraplacz.
Częstość oddechów ≤ 4 oddechy/min	- Częstość oddechów równa lub mniejsza od czterech uniemożliwia dokładną informację zwrotną dla AGC. Zwiększyć częstość oddechów.
Czasy wdechu/wydechu zbyt krótkie; czas wdechu <0,6 s lub czas wydechu <1,0 s	- Zmodyfikować stosunek I:E lub Ti, i/ lub częstość oddechów.

#### 8.11.22 Przełączanie na ręczne sterowanie gazem.

Jeśli aparat nie może kontynuować pracy w trybie AGC z powodu alarmów technicznych lub rozbieżności w stężeniach gazu stwierdzonych dzięki funkcji monitorowania bezpieczeństwa EtAA, aparat kończy pracę w trybie AGC i przechodzi do ręcznego sterowania gazem. Aparat przełączy się również do

ręcznego sterowania gazem w przypadku, gdy tryb awaryjny AGC trwa dłużej niż dwie minuty. Parametr „Docelowe FiO<sub>2</sub>” ulega zmianie na „Stężenie O<sub>2</sub>”, a „Docelowe EtAA” zmienia się na „stężenie AA”. Wartości dla stężenia O<sub>2</sub> i stężenia AA pochodzą odpowiednio z docelowego FiO<sub>2</sub> i docelowego EtAA. W takim przypadku dokonuje się zwiększenia przepływu świeżego gazu w celu dostosowania go do wdechowej objętości minutowej (MVi) w taki sposób, aby wartość przepływu nie wynosiła mniej niż 6 l/min, co w przeciwnym razie doprowadziłoby do powstania układu bez oddechu zwrotnego.

### **Alarmy techniczne**

Jeśli jakiegokolwiek alarmy techniczne, mające wpływ na bezpieczeństwo trybu AGC, zostaną aktywowane w trakcie pracy aparatu w trybie AGC, aparat automatycznie przełączy się na ręczne sterowanie gazem. Przywrócenie AGC nie będzie możliwe tak długo, jak alarm techniczny pozostanie aktywny.

### **Monitorowanie bezpieczeństwa AGC EtAA**

AGC posiada funkcję monitorowania bezpieczeństwa EtAA, która spowoduje przełączenie na ręczne sterowanie gazem w sytuacji, gdy zmierzone poziomy EtAA odchylają się zbyt od ustawionego docelowego EtAA w dłuższym okresie czasu.

#### **8.11.23 Błąd parownika**

Jeśli w parowniku wystąpi błąd wymuszający przerwanie jego działania, np. alarm techniczny, aparat pozostaje w AGC, ale „Docelowy EtAA” jest ustawiony na „WYŁ.”. Narzędzie do przewidywania zostaje zaktualizowane, aby odzwierciedlać oczekiwany spadek EtAA. Wymienić wadliwy parownik, aby wznowić podawanie środka.

## **8.12 Manewry rekrutacji**

Opcja Manewry rekrutacji umożliwia automatyczne przeprowadzenie rekrutacji fazowej oraz prezentację „oddech po oddechu” wszystkich istotnych parametrów oddechowych w celu ułatwienia manewrów rekrutacji płuc.

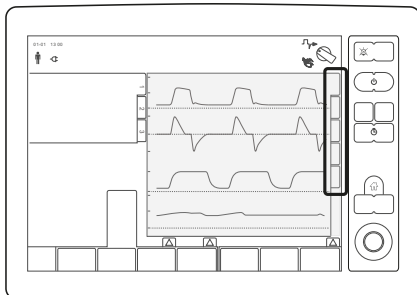
Maski nieinwazyjne, maski krtaniowe oraz rurki dotchawicze bez mankietu nie są zalecane do stosowania w trakcie manewrów rekrutacji.

Po zakończeniu wszystkich manewrów rekrutacji i w razie stosowania opcji Ręczne sterowanie gazem zaleca się sprawdzenie wartości wdychanego tlenu oraz stężenia środka anestetycznego.

## PRZESTROGA!

Manewry rekrutacji zawsze mają wpływ na hemodynamikę. Zaleca się wewnątrzścienny pomiar ciśnienia krwi lub wielokrotny, nieinwazyjny pomiar ciśnienia krwi (NIBP).

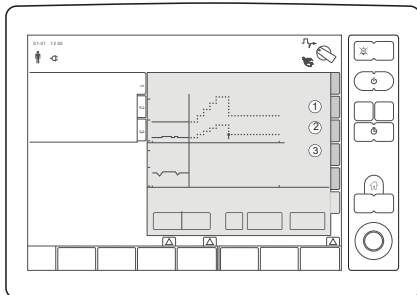
Jeżeli opcja ta została zainstalowana, w dolnej części obszaru zakładek na ekranie pojawi się dodatkowa zakładka Rekrutacja.



Naciśnij zakładkę Rekrutacja, aby otworzyć funkcję automatycznej rekrutacji (Auto RM).

### 8.12.1 Automatyczna rekrutacja

Funkcja automatycznej rekrutacji (Auto RM) jest dostępna wyłącznie w trybie wentylacji ciśnieniowo-zmiennej. Próba korzystania z funkcji, gdy aparat znajduje się w innym trybie wentylacji, będzie skutkować wygenerowaniem komunikatu mówiącego o konieczności przełączenia go na wentylację ciśnieniowo-zmienną (PC).



Mierzone parametry monitorowane na zasadzie oddech po oddechu to:

1. Ciśnienie końcowo-wdechowe, EIP
2. Dodatkowo ciśnienie końcowo-wydechowe, PEEP
3. Podatność dynamiczna, Cdyn

Wyświetlane są też następujące informacje:

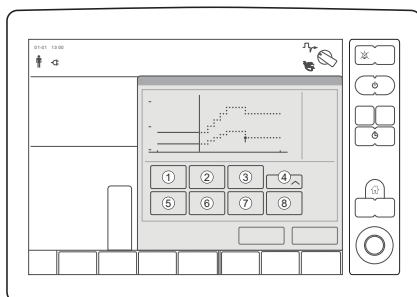
- Maksymalne wartości EIP oraz PEEP zastosowane w trakcie Auto RM, a także ustawienia wykorzystane po Auto RM są wyświetlane na odpowiedniej krzywej.
- Czas przebiegu manewru rekrutacji jest wyświetlany tuż poniżej krzywej PEEP.

Obecna pozycja w odniesieniu do planowanego manewru jest oznaczona pionowym paskiem. Po lewej stronie tego paska znajdują się krzywe dla mierzonych wartości, a po prawej stronie krzywe dla planowanych lub pozostałych manewrów przy obecnym ustawieniu RR.

Po naciśnięciu przycisku Trendy RM następuje zmiana widoku, co pozwala na ręczne przeprowadzenie manewru rekrutacji. Więcej informacji znajduje się w części *Trendy RM* na stronie 214.

Symbol ustawienia skali Y jest wciskany w celu dostosowania skali Y względem wartości domyślnych wyświetlanych krzywych ciśnienia i podatności.

Nacisnąć przycisk Ustawienia RM, aby przejść do okna Ustawienia Auto RM, które pokazuje całą zaplanowaną rekrutację i jej czas oraz pozwala na dostosowanie ustawień rekrutacji.



Ustawienia te to:

1. Pszczyt docelowe
2. PEEP docelowe
3. PEEP po RM
4. Ustawienia dodatkowe, czyli:
5. Pszczyt przyr./skok (Pszczyt – przyrost na skok)
6. Oddechy/skok
7. Oddechy docelowe
8. I:E w trakcie RM (nieдоступne, jeżeli system został skonfigurowany do używania Ti, więcej informacji w części *Ustawianie dodatkowych parametrów* na stronie 128)

Przed rozpoczęciem manewru rekrutacji dostosowane ustawienia należy zaakceptować.

Po upewnieniu się, że ustawienia zostały odpowiednio dostosowane, naciśnij przycisk Start RM, aby rozpocząć automatyczną rekrutację.

Zaleca się dostosowanie wartości domyślnych dla tych ustawień, tak aby były dopasowane do odpowiedniej sytuacji klinicznej (np. pacjenci pediatryczni, dorośli itd.). Ustawienia można dostosować za pomocą konfiguracji startowej. Należy odnieść się do informacji dotyczących wyboru konfiguracji startowej dla Auto RM w części *Konfiguracja startowa* na stronie 155.

Po rozpoczęciu automatycznej rekrutacji proces można zatrzymać, naciskając przycisk Stop RM.

W trakcie trwającej rekrutacji nie jest możliwa aktywacja funkcji Trendy RM ani dostęp do trybów wentylacji. Nie jest również możliwe dostosowanie ustawień bezpośredniego dostępu do PEEP, PC powyżej PEEP oraz I:E.

Sytuacja ta jest sygnalizowana wyświetleniem symbolu kłódki na odpowiednich ustawieniach bezpośredniego dostępu.

Jeżeli automatyczny manewr rekrutacji zostanie zatrzymany przed jego ukończeniem przez użytkownika lub przez system, zakładka rekrutacji zostaje zastąpiona zakładką wykresów.

Ustawienia zostaną przywrócone do wartości sprzed manewru rekrutacji oraz wyświetlona zostanie informacja mówiąca o przyczynie zatrzymania.

Informacje dotyczące przyczyn zatrzymania manewru rekrutacji przez system, patrz część Zatrzymywanie automatycznej rekrutacji poniżej.

W trakcie oczekiwania na zakończenie manewru rekrutacji możliwy jest dostęp do innych okien i funkcji. Zostaje wtedy podany czas pozostały do zakończenia RM.

Użytkownik zostaje poinformowany o zakończeniu manewru rekrutacji.

W przypadku każdorazowego przeprowadzenia manewru rekrutacji istotne jest sprawdzenie ustawień wentylacji, szczególnie, aby upewnić się, że ustawienie PC powyżej PEEP zapewni odpowiednie objętości oddechow/minutowe.

Sprawdzenie tych ustawień jest istotne, ponieważ po zakończeniu rekrutacji system automatycznie obniża PC powyżej PEEP do 10 cmH<sub>2</sub>O, jeżeli wartość ta jest wyższa niż przed rozpoczęciem manewru rekrutacji. Jeżeli jednak PC powyżej PEEP przed rekrutacją było niższe niż 10 cmH<sub>2</sub>O, wartość ta nie zostanie zmieniona.

Po naciśnięciu przycisku OK widok Auto RM zostaje zastąpiony przez widok Trendy RM w celu wyświetlenia przeglądu właśnie zakończonego manewru rekrutacji.



Widok Trendy RM pozwala także użytkownikowi na wykonanie miareczkowania PEEP w razie potrzeby. Więcej informacji znajduje się w *Trendy RM* na stronie 214.

Podczas przeprowadzania miareczkowania PEEP i gdy zidentyfikowano optymalne PEEP za pomocą kursora w widoku Trendy RM, wartości oddechu wskazane przez kursor będą, po powrocie do automatycznej rekrutacji, wyświetlane w oknie Ustawienia RM. Ułatwia to przeprowadzanie procedury rekrutacji.

### **Zarządzanie alarmami podczas automatycznej rekrutacji i po jej zakończeniu**

Po zakończeniu manewru rekrutacji alarmy kliniczne zostają wstępnie wyciszone na 30 sekund.

Podczas manewrów rekrutacji dość częste w krótkich okresach jest występowanie wartości ciśnienia wyższych niż normalnie wykorzystywane.

W celu uniknięcia niepotrzebnych alarmów górne granice alarmowe dla Pszczyt i PEEP zostają tymczasowo zmienione. Te dwie granice alarmowe są zarządzane w inny sposób.

### **Zarządzanie alarmem Pszczyt podczas rekrutacji i po jej zakończeniu**

W trakcie rekrutacji górna granica alarmowa dla Pszczyt zostanie, jeżeli będzie to konieczne, podniesiona do 5 cmH<sub>2</sub>O powyżej ustawienia Pszczyt docelowe.

Po zakończeniu manewru rekrutacji górna granica alarmowa dla Pszczyt zostanie ponownie ustawiona na wartość obowiązującą przed rekrutacją.

Jeżeli jednak oczekuje się, że Pszczyt po rekrutacji będzie wyższe niż górna granica alarmowa obowiązująca przed rekrutacją, nie będzie możliwe rozpoczęcie manewru automatycznej rekrutacji aż do ponownego ustawienia alarmu na 5 cmH<sub>2</sub>O powyżej przewidywanego Pszczyt po rekrutacji. Informacje na ten temat zostaną wyświetlone na ekranie. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

Jeżeli górna granica alarmowa dla Pszczyt. została ustawiona przez użytkownika, a nie przez system, to nie powróci ona do poprzedniej wartości po zakończeniu rekrutacji.

### **Zarządzanie alarmem PEEP podczas rekrutacji i po jej zakończeniu**

W trakcie rekrutacji górna granica alarmowa dla PEEP zostanie, jeżeli będzie to konieczne, podniesiona do 2 cmH<sub>2</sub>O powyżej ustawienia PEEP docelowe.

Po zakończeniu manewru rekrutacji wcześniej ustawiona górna granica alarmowa dla PEEP będzie o 2 cmH<sub>2</sub>O wyższa niż ustawiona wartość PEEP po rekrutacji, jednak nigdy nie będzie wyższa niż 12 cmH<sub>2</sub>O.

### Zatrzymywanie automatycznej rekrutacji

Oprócz działania użytkownika (naciśnięcie przycisku Stop RM) automatyczna rekrutacja może zostać zatrzymana przez system w określonych warunkach i z wielu powodów (takich jak błąd lub usterka techniczna, warunki alarmu klinicznego, próba użycia trybów innych niż PC lub aktywacja przepłukiwania bezpieczeństwa lub wypełnienie O<sub>2</sub>).

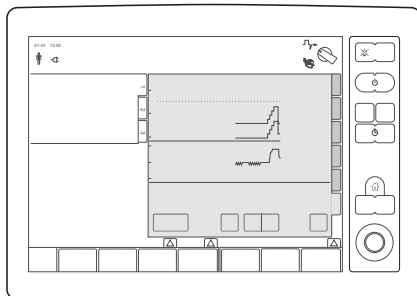
Wystąpienie takich samych warunków uniemożliwi także uruchomienie funkcji Auto RM.

W przypadku zatrzymania funkcji Auto RM ekran powróci do ekranu wyświetlanego przy korzystaniu z zakładki Wykresy. Pojawi się także informacja alarmująca użytkownika o zaistniałej sytuacji i jej przyczynach.

Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

## 8.12.2 Trendy RM

Widok Trendy RM jest wykorzystywany do ręcznego przeprowadzania manewrów rekrutacji. Pomaga to w ocenie zmian podatności w odniesieniu do PEEP oraz pozwala na miareczkowanie PEEP.



Mierzone parametry monitorowane na zasadzie oddech po oddechu są takie same jak w przypadku automatycznej rekrutacji.

Wyświetlane są też następujące informacje:

- Ustaw gr.alarm. Pszczyt. Nacisnąć, aby dostosować. Poziom będzie przedstawiony na krzywych ciśnienia.
- Liczba oddechów jest wyświetlana, gdy wprowadzono zmiany dla PEEP lub PC powyżej PEEP. Służy do liczenia ilości oddechów na nowym poziomie aż do wprowadzenia kolejnej zmiany. Wtedy następuje wyzerowanie licznika.

Przełączenie na rekrutację automatyczną jest możliwe po naciśnięciu przycisku Auto RM.

Symbol ustawienia skali Y jest wciskany w celu dostosowania skali Y względem wartości domyślnych wyświetlanych krzywych ciśnienia i podatności.

Przedział czasowy obowiązujący dla wyświetlanych krzywych wynosi 5 lub 20 minut.

W celu aktywowania kursora w obszarze krzywych nacisnąć symbol kontroli kursora. Obracać główne pokrętkę w lewo lub w prawo, aby przemieścić kursor w odpowiednią stronę.

Kursor można także aktywować poprzez dotknięcie dowolnego miejsca na obszarze krzywych, co spowoduje umieszczenie kursora w tym miejscu.

Odczyty mierzonych parametrów w odpowiedniej pozycji kursora są wyświetlane w lewej kolumnie, razem ze znacznikiem czasu.

W kolumnie po prawej stronie wyświetlane są wartości dla ostatniego oddechu.

W celu dezaktywowania kursora i „zablokowania” go w obecnej pozycji należy ponownie nacisnąć symbol kontroli kursora lub główne pokrętkę.

Podczas korzystania z kursora krzywe nie są aktualizowane. Ich aktualizacja jest możliwa po zablokowaniu kursora.

W celu usunięcia kursora oraz wartości wyświetlanych dla jego pozycji należy nacisnąć ikonę usuwania znajdującą się poniżej wartości.

Po zakończeniu przypadku użytkownik może usunąć dane krzywej oraz wszystkie wartości powiązane z kursorem poprzez zaznaczenie pola Usuń dziennik pacjenta i trendy, które pojawia się, gdy wciśnięty zostaje przycisk membranowy Zakończ przypadek. Alternatywnie użytkownik może po prostu nacisnąć przycisk Zachowaj bieżące ustawienia.

W celu przywrócenia domyślnych ustawień skali i usunięcia danych krzywej oraz wszystkich wartości powiązanych z kursorem należy zamiast tego zaznaczyć pole Przywróć ustawienia ze wstępnej konfiguracji. W celu przywrócenia domyślnych ustawień skali i usunięcia danych krzywej oraz wszystkich wartości powiązanych z kursorem należy zamiast tego zaznaczyć pole Powrót do konfig. startowej.

Ręczne manewry rekrutacji i miareczkowanie PEEP dla płuc należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującą praktyką szpitalną.

## 8.13 Connected Services

### 8.13.1 Informacje ogólne

Po uruchomieniu systemu, Connected Services zacznie przysyłać dane przechowywane w aparacie do zdalnego serwera znajdującego się w ośrodku centralnym. Dzięki temu personel serwisowy będzie w stanie zdalnie dokonywać oceny stanu systemu oraz wdrażać procedury związane z rozwiązywaniem problemów. Funkcja ta dodatkowo umożliwia personelowi serwisowemu przygotowanie się do przeprowadzenia niezbędnych czynności serwisowych.

Przesłaniu podlegają następujące dane:

- Pliki dziennika

Dostęp do ustawień sieciowych Connected Services można uzyskać wybierając z menu opcję Serwis i Ustawienia/Sieć. Czynność tę można wykonać wyłącznie, gdy urządzenie znajduje się w trybie gotowości.

### 8.13.2 Przygotowanie

Moduł Getinge Connect jest urządzeniem oddzielnym, podłączonym do aparatu do znieczulania.

Wyszczególnione opcje połączeń sieciowych są dostępne dla modułu Getinge Connect

- Wi-Fi
- Sieć telefonii komórkowej<sup>27</sup>
- LAN

### 8.13.3 Connected Services — uruchamianie

Istnieje kilka sposobów uruchamiania procesu Connected Services:

- W przypadku dokonania wyboru opcji *Menu/Serwis i Ustawienia*, na ekranie logowania pojawi się pole dotykowe Connected Services.
- Konfigurację startową można ustawić tak, aby aparat w określonych przypadkach łączył się z odpowiednim portalem:
  - Uruchomienie Connected Services następuje zawsze po zakończeniu analizy przypadku pacjenta.
  - Uruchomienie Connected Services następuje zawsze po zakończeniu SCO.
  - Uruchomienie Connected Services jest zawsze wykonywane ręcznie.

Dostęp do ustawień konfiguracji startowej Connected Services uzyskiwany jest za pośrednictwem opcji Serwis i Ustawienia. Należy zapoznać się z *Serwis i Ustawienia* na stronie 152.

<sup>27</sup> Dostępność może różnić się w zależności od kraju.

#### 8.13.4 **Connected Services — działanie**

Gdy funkcja Connected Services zostanie uruchomiona i zacznie działać, na panelu sterowania wyświetlone zostanie okno stanu. Będzie ono zawierało dane dotyczące postępu transferu, a także wszelkie informacje związane z procesem. Po wykonaniu wszystkich zadań, okno zostanie automatycznie zamknięte.

W celu uruchomienia przypadku pacjenta podczas aktywnej sesji Connected Services, na ekranie stanu Connected Services należy nacisnąć przycisk Anuluj. Gdy funkcja Connected Services jest uruchomiona i działa, uruchomienie przypadku pacjenta nie będzie możliwe.

#### 8.13.5 **Aktualizacja oprogramowania do modułu Getinge Connect**

Oprogramowanie jest aktualizowane automatycznie po udostępnieniu nowej wersji. Podczas aktualizacji Getinge Connect module jest niedostępny przez około 30 minut.

Jeżeli aparat do znieczulania podejmie wówczas próbę połączenia, ta próba zostanie odrzucona. Kliknąć opcję Status w menu Connected Services, aby zobaczyć, która wersja oprogramowania jest zainstalowana w module Getinge Connect.

Więcej informacji na temat modułu Getinge Connect znajduje się w części *Moduł Getinge Connect Podręcznika użytkownika*.

## 9 Opcjonalny sprzęt i akcesoria

### Spis treści

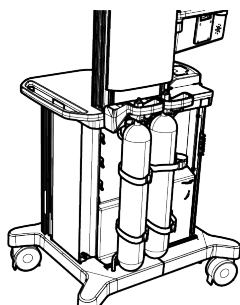
9.1	Rezerwowe źródło gazu	219
9.2	Pompa ejektora próżniowego – Venturi	221
9.3	Pochłaniacz CO <sub>2</sub> wielokrotnego użytku	222
9.4	Opcjonalne akcesoria	224
9.5	Pokrywa szczeliny parownika	227

## 9.1 Rezerwowe źródło gazu

### OSTRZEŻENIE!

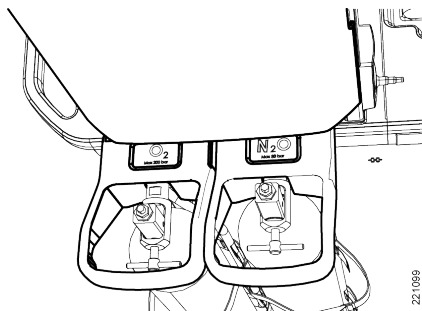
Należy zakręcić butle zapasowe z gazem, gdy nie są używane, aby uniknąć ryzyka ich opróżnienia.

Rezerwowe źródło gazu działa jak system rezerwowy, na wypadek gdyby centralna instalacja gazowa przestała działać.



221101

Aparat do znieczulania można wyposażyć w dwa opcjonalne statywy na dodatkowe butle gazowe dostarczające powietrze, O<sub>2</sub> lub N<sub>2</sub>O.



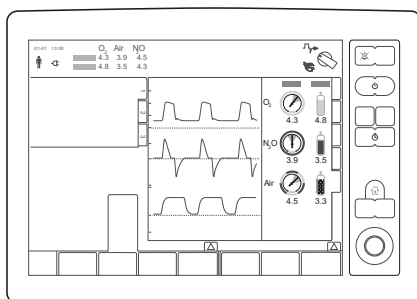
221089

Jeżeli system posiada zainstalowane rezerwowe źródło gazu, alarm „Ciśnienie zasilania O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O/powietrzem: Niskie” wywoła pojawienie się okna dialogowego:

- Ciśnienie zasilania O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O/powietrzem zbyt niskie. Otwórz rezerwowe źródło O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O/powietrza z butli i naciśnij OK.

Otwórz zawór odpowiedniej butli gazowej i naciśnij OK.

Gdy zawory butli zapasowej z gazem zostaną otwarte, ciśnienie każdej z nich jest wyświetlane w obszarze zasilania gazem:

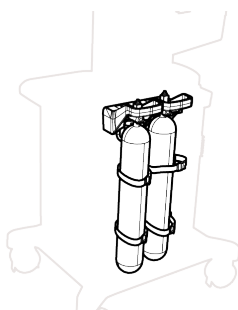


Jeżeli ciśnienie w butli gazowej zmniejszy się do 5,0 barów lub niższego ciśnienia, ponownie pojawi się alarm ciśnienia zasilania gazem.

Jeżeli zasilanie centralne dla brakującego gazu zostanie przywrócone, wznawiana jest wentylacja przy użyciu zasilania centralnego. Informacja o ciśnieniu w butli N<sub>2</sub>O/powietrze/O<sub>2</sub> jest usuwana z pola komunikatów. Zamknąć zawór rezerwowej butli gazu.

Należy zakręcić butle zapasowe z gazem, gdy nie są używane, aby uniknąć ryzyka ich opróżnienia.

### 9.1.1 Statyw na zapasowe gazy

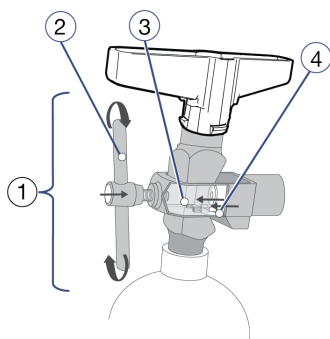


221106

Statyw na zapasowe gazy, przyłącza gazów i przewód są trwale podłączone do aparatu i mogą być demontowane wyłącznie przez technika serwisu wyszkolonego i upoważnionego przez producenta. Należy podłączać tylko te butle gazowe, które można zamocować do statywu za pomocą pasów mocujących. Przed użyciem należy upewnić się, że butle gazowe są prawidłowo podłączone. Rezerwowe butle gazów powinny pozostawać zakręcone przez cały czas, poza przypadkami, gdy są stosowane lub w trakcie procedury kontroli systemu.



## Wymiana rezerwowej butli z gazem



222200

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. Zespół strzemiączka | 3. Otwory na kołki w głowicy butli       |
| 2. Śruba dociskowa     | 4. Kołki prowadzące systemu zabezpieczeń |

System zabezpieczający z kołkami prowadzącymi (PISS) gwarantuje, że butla z gazem ( $O_2$ , powietrze lub  $N_2O$ ) może być podłączona tylko do zespołu strzemiączka przeznaczonego dla tego gazu:

1. Wprowadź kołki strzemiączka w otwory kołków w głowicy butli i dokręć śrubę dociskową w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, aż do wystąpienia oporu.
2. Sprawdź połączenie, aby upewnić się że uszczelnienie jest pewne, a kołki znalazły się na swoich miejscach.

### Przechowywanie

Nie używane lub przechowywane rezerwowe butle z gazem należy zabezpieczyć za pomocą łańcuchów lub mocowania ściennego. Jeżeli butle nie posiadają śruby zabezpieczającej, mogą być mocowane tylko do zamocowania ściennego.

## 9.2 Pompa ejektora próżniowego – Venturi

Jeżeli butle nie posiadają śruby zabezpieczającej, mogą być mocowane tylko do mocowania ściennego. Podłączenie próżniowej pompy inżektorowej Venturi do wlotu podciśnienia jest wykonywane w fabryce.

Zespół ssaka jest podłączony do wylotu powietrza w aparacie do znieczulania, przez co jest uzależniony od ciśnienia centralnego zasilania gazem. Ciśnienie centralnego zasilania gazem powinno przekraczać 300 kPa (3,0 bar, 44 psi), jeżeli jest używana próżniowa pompa inżektorowa.

Serwisowanie, naprawy i instalacja muszą być wykonywane tylko przez autoryzowany personel producenta.

## 9.3 Pochłaniacz CO<sub>2</sub> wielokrotnego użytku

Pochłaniacz wielokrotnego użytku jest przeznaczony do stosowania w aparacie do znieczulania Flow-c jako środek do odfiltrowywania CO<sub>2</sub> z gazu wydychanego przez pacjenta w obwodzie oddechowym. Pochłaniacz można napełniać świeżym absorbentem, gdy aktualnie stosowany materiał jest już nasycony przez CO<sub>2</sub>. Pochłaniacz wielokrotnego użytku staje się nasycony CO<sub>2</sub> po 5 godzinach aktywnego używania respiratora (znieczulenie niskoprzepływowe).

### Informacje ogólne

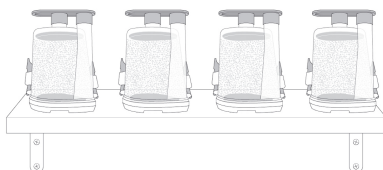
Wydajność została sprawdzona przy użyciu materiału absorpcyjnego Sofnolime™. Producent aparatu do znieczulania zaleca stosowanie absorbentu Sofnolime™ do napełniania pojemników. Zestaw pochłaniacza zawiera pojemnik, podpórkę, zatyczkę uszczelniającą, stosowaną do dłuższego przechowywania i jednorazowe filtry piankowe. Materiał absorpcyjny przechowywać według instrukcji producenta.

#### OSTRZEŻENIE!

W razie podejrzenia, że wapno sodowane wyschło, lub gdy w fazie przepłukiwania obserwuje się gwałtowny wzrost temperatury lub w razie wystąpienia niezwyklej zwłoki we wzroście stężenia wdychanego środka pochłaniacz z wapnem sodowanym należy niezwłocznie wymienić.

### Przechowywanie

Napełnione pochłaniacze można przechowywać, jeżeli zatyczka uszczelniająca jest założona dla ochrony przed wilgocią.



### Instrukcja obsługi

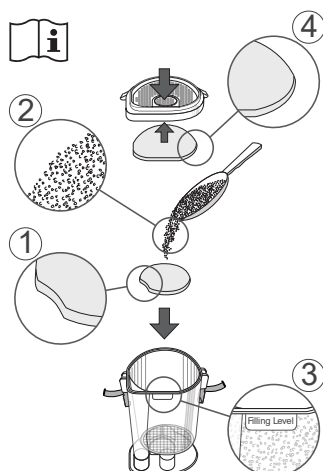
#### OSTRZEŻENIE!

Materiał absorbentu może być bardzo żrący i należy zachować ostrożność przy manipulacjach. Unikać kontaktu z pyłem bądź cząstkami.

Starannie zbadać pochłaniacz przed użyciem pod względem szczelin lub pęknięć. Zniszczone pochłaniacze należy wyrzucać.

Stosować rękawice, okulary ochronne i osłonę twarzy, według instrukcji producenta wapna sodowanego przy napełnianiu pochłaniacza.

### Napełnianie pochłaniacza



1. Włożyć filtr (1) do pojemnika.
2. Napełnić pojemnik materiałem pochłaniającym (2), aż do oznaczenia (3).
3. Przed zamknięciem pokrywy upewnić się, że górny filtr (4) znajduje się na swoim miejscu, a pierścień silikonowy w pokrywce nie jest przesunięty.

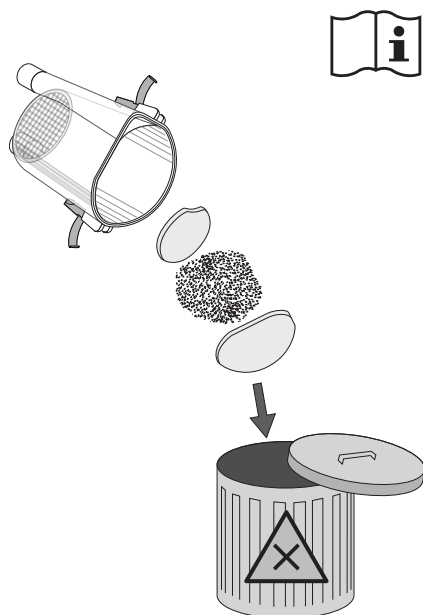
Przed ponownym napełnieniem pochłaniacza sięgnąć do instrukcji dostarczonej przez producenta absorbentu.

Podczas ponownego napełniania pojemnika filtr należy wymienić na nowy.

Nie używać absorbentu zawierającego pył lub małe granulki, np. pozostałości materiału na dole pojemnika.

### Utylizacja zużytego materiału absorpcyjnego

Utylizować zużyty materiał absorpcyjny i filtry według procedur szpitalnych dla materiałów niebezpiecznych.



## 9.4 Opcjonalne akcesoria

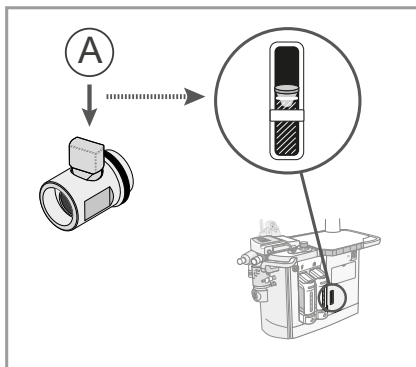
Nie całe wyszczególnione wyposażenie opcjonalne może być dostępne w każdym kraju. W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem producenta.

### 9.4.1 Ogranicznik EVAC

Ogranicznik EVAC redukuje różnicę ciśnień między systemami ewakuacji wysokiego ciśnienia i wylotem AGS aparatu do znieczulania. Zapewnia to prawidłową ewakuację gazu bez niekorzystnych działań niepożądanych. Ogranicznik EVAC może być instalowany tylko przez technika serwisowego przeszkolonego i autoryzowanego przez producenta. Zespoły przewodów AGSS łączone z aparatem muszą być zgodne z normą ISO 80601-2-13.

W razie wyposażenia w alternatywne systemy konektorowe, konektory muszą być zgodne z DISS: CGA-V5:2008 (WAGD), SS 875 24 30:2004 (UTS).

### Jednostka ogranicznika

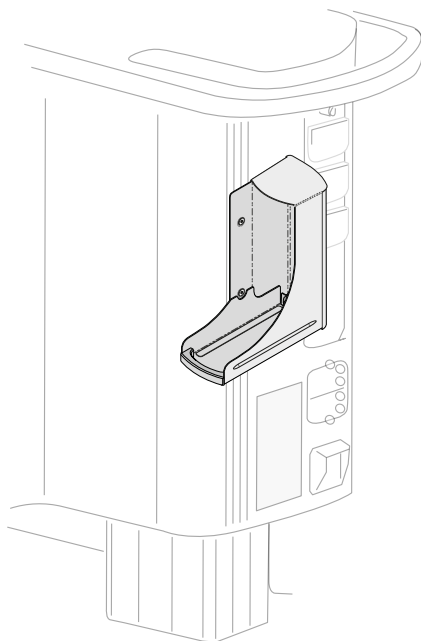


Odpowiedni przepływ ewakuacji osiąga się, obracając pokrętką (A) tak, by pływak ewakuacyjny w przepływomierzu AGS unosił się ponad obszarem zakreskowanym. To zapewnia wystarczający przepływ ewakuacji.

#### 9.4.2

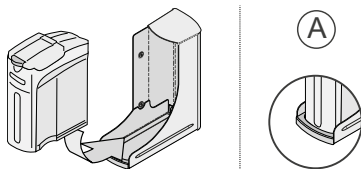
### Uchwyt parownika

Uchwyt parownika zapewnia łatwy dostęp do dodatkowego parownika podczas zabiegów chirurgicznych.



Uchwyt parownika może być instalowany lub przemieszczany tylko przez technika serwisowego przeszkolonego i upoważnionego przez producenta.

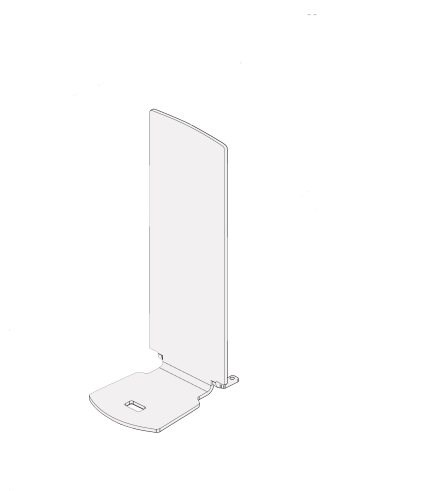
## Podłączanie parownika



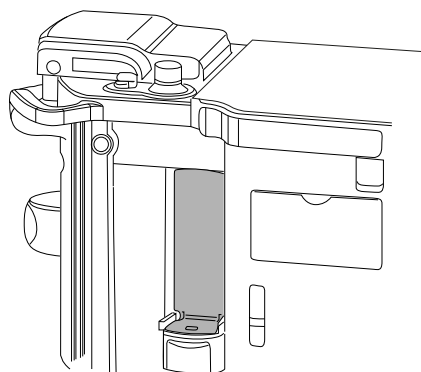
Wsuwać parownik w szczelinę, aż strona czołowa zaskoczy na miejscu (A). Aby wyjąć parownik, podnieść stronę czołową i delikatnie pociągnąć na zewnątrz.

## 9.5 Pokrywa szczeliny parownika

Pokrywa szczeliny parownika ma chronić przyłącza gazu i elektryczne w jego wnętrzu, gdy parownik nie jest przyłączony.



Wsunąć pokrywę pod lekkim kątem do wolnej szczeliny parownika, aż zaskoczy na miejscu.



## 10 Dane techniczne

### Spis treści

10.1	Cechy aparatu	229
10.2	Podstawowe parametry robocze	231
10.3	Maksymalna masa, liczba oraz pozycja wyposażenia	231
10.4	Wpływ na środowisko	241
10.5	Normy	242
10.6	Zasilanie	243
10.7	Doprowadzanie gazu	244
10.8	Zespół ssaka (opcja)	245
10.9	Przepływ świeżych gazów	246
10.10	Układ usuwania gazów anestetycznych (AGSS)	249
10.11	AGC (automatyczne sterowanie gazem)	249
10.12	Układ oddechowy	252
10.13	Układy oddechowe i akcesoria	254
10.14	Respirator	255
10.15	Monitorowanie oddechu	256
10.16	Parownik	257
10.17	Analizator gazów	258
10.18	Walidacja analizatora gazów	262
10.19	Wartości MAC	262
10.20	Alarmy	265
10.21	Zdrowie i środowisko	271
10.22	Komunikacja zewnętrzna	273
10.23	Etykieta UDI	274



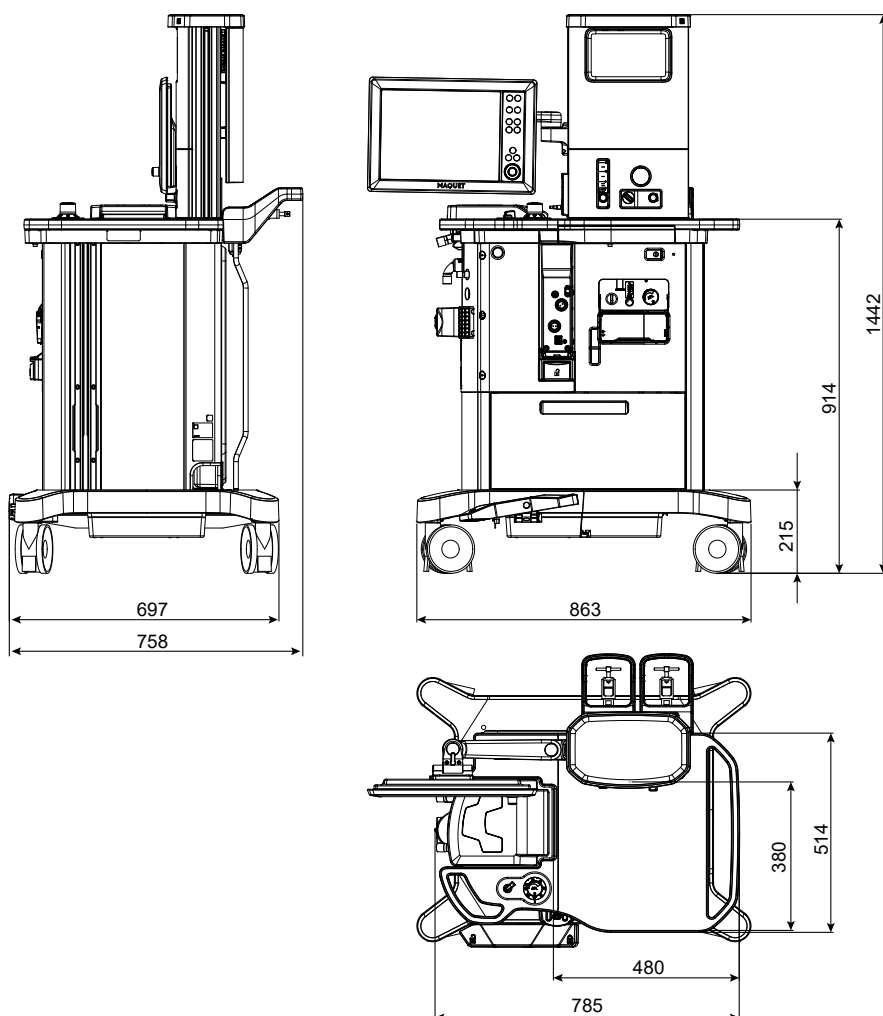
Objętości, przepływy i wycieki gazu kojarzone z układem oddechowym są określone w specyfikacji technicznej i są zgodne z warunkami referencyjnymi BTPS. (Temperatura ciała, ciśnienie atmosferyczne, nasycenie).

Wszystkie odczyty stężeń gazów przeliczane są do warunków gazu suchego, temperatury pokojowej i ciśnienia atmosferycznego (ATPD).

Do pomiaru ciśnień i przepływów gazu na wlocie stosowane są warunki STPD (normalnej temperatury i ciśnienia w warunkach suchych); 20°C, ciśnienie normalne 101,3 kPa oraz wilgotność względna 0% (suchy).

## 10.1 Cechy aparatu

Wymiary w mm.



Ciężar i wymiary	Flow-c
Ciężar własny aparatu (po rozpakowaniu)	120 kg
Znamionowy ciężar aparatu <sup>28</sup>	134 kg
Maksymalny ciężar aparatu z maksymalnym obciążeniem	270 kg
Szuflady	1
Szyna pionowa	4
Kółka	Cztery koła (średnica 125 mm)
Dodatkowy blat do pisania	397 x 250 mm
Lampka do czytania	Regulowana lampka LED wbudowana w półkę szczytową

Wyświetlacz	
Typ	Ekran dotykowy LED z 11 przełącznikami membranowymi i jednym pokrętelem
Rozmiar	432 mm × 295 mm
Umieszczenie	Zamocowany do ramienia ekranu
Obszar widzialny	15"
Przebiegi	Maksymalnie 6 wykresów, konfigurowalnych przez użytkownika
Trendy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekran graficzny, rozdzielczość od 1 do 24 godzin</li> <li>• Ekran numeryczny, rozdzielczość od 1 do 60 minut</li> </ul>

<sup>28</sup> Wyposażonego w panel sterowania, kasetę pacjenta, jeden pełen parownik, jeden pochłaniacz CO<sub>2</sub>.

## 10.2 Podstawowe parametry robocze

ESSENTIAL PERFORMANCE (pojęcie zdefiniowane w normie IEC 60601-1)	
Podstawowe parametry robocze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przepływ tlenu w każdych warunkach z wyjątkiem awarii źródła zasilania w tlen lub wygenerowanie alarmu klinicznego i/lub technicznego</li> <li>• Podawanie pacjentowi niehipoksemicznej mieszaniny gazów lub wygenerowanie alarmu klinicznego i/lub technicznego</li> <li>• Niepodawanie nadmiernego stężenia lotnego środka anestetycznego lub wygenerowanie alarmu klinicznego i/lub technicznego</li> <li>• Monitorowanie ciśnień w drogach oddechowych oraz powiązane alarmy kliniczne</li> <li>• Dokładność pomiarów gazowych (dla izofluranu, desfluranu, sewofluranu, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>) oraz wygenerowanie alarmu klinicznego powiązanego z pomiarem gazów lub wygenerowanie alarmu technicznego.</li> <li>• Zapewnienie wentylacji poprzez port podłączenia pacjenta w zakresie granic alarmowych ustawionych przez operatora lub wygenerowanie alarmu klinicznego lub technicznego.</li> </ul>

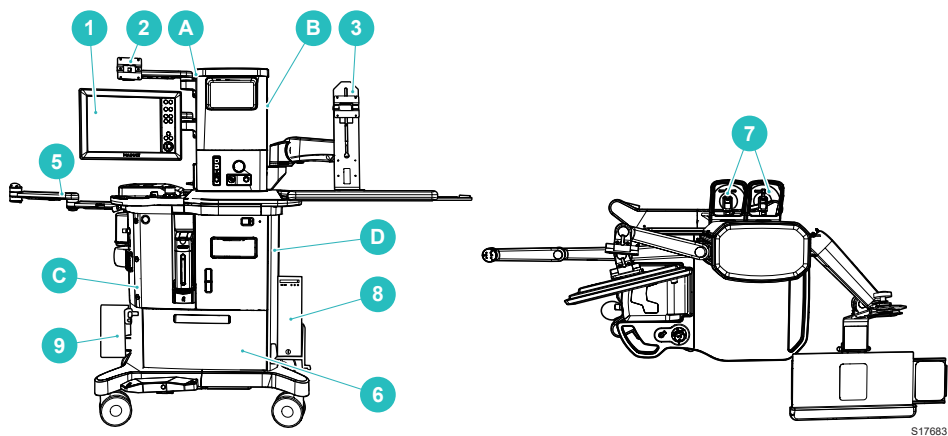
## 10.3 Maksymalna masa, liczba oraz pozycja wyposażenia

Wyposażenie należy instalować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi instalacji i bezpieczeństwa podanymi w instrukcji instalacji wyposażenia. Mogą obowiązywać dodatkowe lokalne, regionalne i/lub krajowe wytyczne dotyczące bezpieczeństwa w miejscu pracy.

Konfiguracje podane w tabelach zostały sprawdzone przez producenta. Producent nie ponosi odpowiedzialności za inne konfiguracje.

Funkcjonalność aparatu można poszerzyć poprzez instalowanie nośników wyposażenia z odpowiednimi elementami wyposażenia za pomocą pionowych szyn.

10.3.1 Konfiguracja standardowa



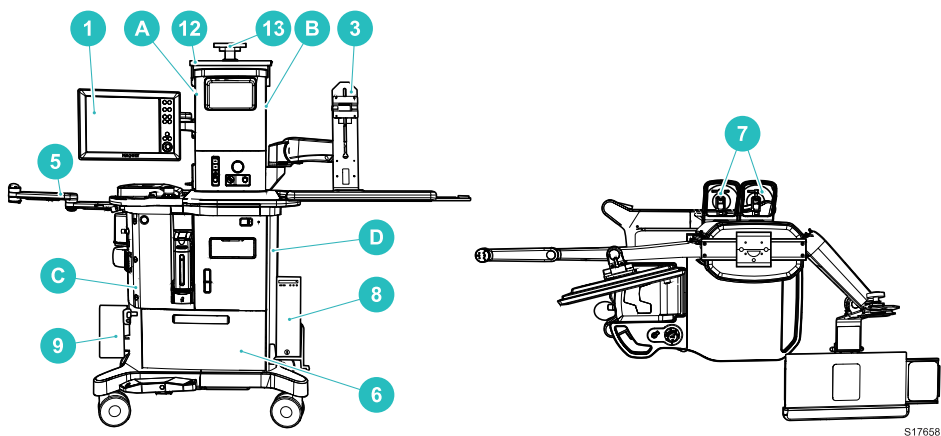
Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
1	Ramię panelu sterowania	Panel sterowania		A, B	
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wsuwana płyta VESA</li><li>• Ramię monitora ramienia monitora</li><li>• 2 sworznie do ramienia monitora</li></ul>	Monitor pacjenta		A	12,5 kg
3	Ramię z regulacją wysokości VESA	System PDMS	Zainstalowano w najniższej pozycji szyny. Wymaga dodatkowego gniazda zasilania (opcja).	B	13,6 kg

Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
5	Ramię do wyposażenia Z dolnym słupkiem, krótkie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stojak mocowany w górę krótki</li> <li>• Poczwórnny hak do organizacji okablowania</li> <li>• Pole parametrów</li> <li>• Pompa strzykawkowa</li> </ul>		C	7,5 kg
6	Szuflada duża	Szuflada z obciążeniem		N/D	10 kg
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stojak z zapasowym O<sub>2</sub></li> <li>• Stojak z zapasowym powietrzem</li> <li>• Stojak z zapasowym N<sub>2</sub>O</li> </ul>	Rezerwowe butle z gazem		N/D	7 kg/butla
8	Uchwyt na CPU Mały Uchwyt na CPU duży	CPU CPU	CPU szer./maks. wys./maks. gł.: 76-114/356/356 mm 114 178/457/457 mm	D D	11,3 kg 18,2 kg

Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
9	Pozioma, krótka szyna DIN Pozioma, krótka szyna Duoflex	Pojemnik ssaka	Używany tylko w kierunku do przodu.	C, D	3 kg
Brak na ilustracji	Dodatkowy blat	N/D	Można używać wyłącznie zamiast części oznaczonych numerami 2 lub 5	D	5 kg

Akcesoria	Waga
Dodatkowy blat	4,5 kg
Ramię do wyposażenia	3 kg
Uchwyt na CPU mały	2,3 kg
Uchwyt na CPU duży	7,3 kg
Ramię GCX z interfejsem VESA Płytką wsuwana w ramię monitora 2°sworznice do ramienia monitora	2 kg
Wspornik klawiatury o regulowanej wysokości	6 kg

10.3.2 Standardowa konfiguracja z mocowaniem górnym — zespół wsuwany



S17658

Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
1	Ramię panelu sterowania	Ramię panelu sterowania	Nie montować panelu sterowania na nr ref. 13.	A, B	
3	Ramię z regulacją wysokości VESA	System PDMS	Zainstalowano w najniższej pozycji szyny. Wymaga dodatkowe gniazda zasilania (opcja).	B	13,6 kg

Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
5	Ramię na osprzęt z dolnym słupkiem, krótkie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krótki stojak mocowany w górę</li> <li>• Poczwórnny hak do organizacji okablowania</li> <li>• Pole parametrów</li> <li>• Pompa strzykawkowa</li> </ul>		C	7,5 kg
6	Szuflada duża	Szuflada z obciążeniem		N/D	10 kg
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stojak z zapasowym O<sub>2</sub></li> <li>• Stojak z zapasowym powietrzem</li> <li>• Statyw na zapasowe gazy</li> <li>N<sub>2</sub>O</li> </ul>	Rezerwowe butle		N/D	7 kg/butla butle

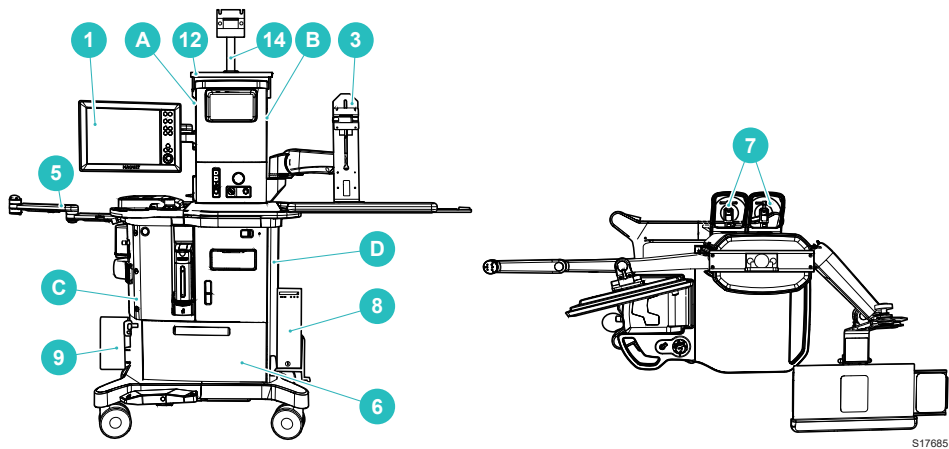


Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
8	Uchwyt na CPU mały Uchwyt na CPU duży	CPU CPU	CPU szer./maks. wys./maks. gł. 76 -114/356/356 mm 114 -178/457/457 mm	D D	11,3 kg 18,2 kg
9	Pozioma, krótka szyna DIN Pozioma, krótka szyna Duoflex	Pojemnik ssaka	Używany tylko w kierunku do przodu.	C, D	3 kg
12	Mocowanie górne				
13	Mocowanie górne — zespół wsuwany				8 kg
Brak na ilustracji	Dodatkowy blat	N/D	Można używać tylko w przypadku zastąpienia nr ref. 5.	D	5 kg

Wyposażenie	Ciężar wyposażenia
Dodatkowy blat	4,5 kg
Ramię do wyposażenia	3 kg
Uchwyt na CPU mały	2,3 kg
Uchwyt na CPU duży	7,3 kg

Wyposażenie	Ciężar wyposażenia
Ramię GCX z interfejsem VESA Płytkę wsuwaną w ramię monitora 2 sworznie do ramienia monitora	2 kg
Wspornik klawiatury o regulowanej wysokości	6 kg
Mocowanie górne — zespół wsuwany	1,6 kg

10.3.3 Standardowa konfiguracja z mocowaniem górnym — zespół VESA



Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
1	Ramię panelu sterowania	Panel sterujący	Nie montować panelu sterowania na nr ref. 14.	A, B	
3	Ramię z regulacją wysokości VESA	System PDMS	Zainstalowano w najniższej pozycji szyny. Wymaga dodatkowe gniazda zasilania (opcja).	B	13,6 kg

Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wypożyczenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
5	Ramię do wyposażenia Z dolnym słupkiem, krótkie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krótki stojak mocowany w górę</li> <li>• Poczwórnny hak do organizacji okablowania</li> <li>• Pole parametrów</li> <li>• Pompa strzykawkowa</li> </ul>		C	7,5 kg
6	Szuflada duża	Szuflada z obciążeniem		N/D	10 kg
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stojak z zapasowym O<sub>2</sub></li> <li>• Stojak z zapasowym powietrzem</li> <li>• Stojak z zapasowym N<sub>2</sub>O</li> </ul>	Rezerwowe butle		N/D	7 kg/butla z gazem
8	Uchwyt na CPU mały Uchwyt na CPU duży	CPU CPU	CPU szer./maks. wys./maks. gł. 76-114/356/356 mm 114-178/457/457 mm	D D	11,3 kg 18,2 kg

Nr ref.	Nośnik wyposażenia	Wyposażenie	Uwagi	Szyna	Maksymalne obciążenie
9	Pozioma, krótka szyna DIN Pozioma, krótka szyna Duoflex	Pojemnik ssaka	Używany tylko w kierunku do przodu.	C, D	3 kg
12	Mocowanie górne				
14	Mocowanie górne — zespół VESA				8 kg
Brak na ilustracji	Dodatkowy blat	N/D	Można używać tylko w przypadku zastąpienia nr ref. 5.	D	5 kg

Wyposażenie	Ciężar wyposażenia
Dodatkowy blat	4,5 kg
Ramię do wyposażenia	3 kg
Uchwyt na CPU mały	2,3 kg
Uchwyt na CPU duży	7,3 kg
Ramię GCX z interfejsem VESA Płytką wsuwana w ramię monitora 2°sworznie do ramienia monitora	2 kg
Wspornik klawiatury o regulowanej wysokości	6 kg
Mocowanie górne — zespół VESA	1,8 kg

## 10.4 Wpływ na środowisko

Wpływ na środowisko	Część	Warunki eksploatacji	Transport wewnętrzny i przechowywanie	Spakowany magazyn logistyczny	Spakowany transport logistyczny <sup>29</sup>
Temperatura otoczenia	System <sup>30</sup>	od 15 do 35°C (od 60 do 95°F)  Desflurane: od 15 do 30°C (od 60 do 85°F)	od 15 do 35°C (od 60 do 95°F)	od 5 do 40°C (od 40 do 104°F)	od -25 do 60°C (od -15 do 140°F)
	Pochłaniacz CO <sub>2</sub> <sup>31</sup>	od 15 do 35°C (od 60 do 95°F)	od 0 do 35°C (od 32 do 95°F)		
Wilgotność względna (bez kondensacji)	System	15 do 95%		5 do 85%	0 do 95%
Atmosferyczne ciśnienie	System	700 do 1060 hPa			470 do 1060 hPa

<sup>29</sup> Podczas transportu logistycznego zapakowany system jest przystosowany do krótkotrwałego działania temperatury od -25 do +60°C (-15 do 140°F).

<sup>30</sup> Gdy system pozostaje odłączony od zasilania elektrycznego, całkowicie naładowany akumulator może pozostawać w aparacie do znieczulania przez okres do sześciu tygodni.

<sup>31</sup> Przechowywanie w wyższych temperaturach może być powodem niższej skuteczności i żywotności w związku z utratą wilgoci. Przy prawidłowym przechowywaniu pojemniki zachowują swoją pojemność absorpcji przez okres dwóch lat.

## 10.5 Normy

Normy — bezpieczeństwo i cechy funkcjonalne	
Bezpieczeństwo	IEC 60601-1:2005 + A1:2012 + A2:2020, IEC 60601-1-2:2014 + A1:2020, IEC 60601-1-8:2006 + AC:2010 + A1:2012 + A2:2020, ISO 80601-2-13:2011 + A1:2015 + A2:2018, IEC 62304:2006 + Cor1:2008 + A1:2015, ISO 5360:2016
Zgodność elektromagnetyczna:	IEC 60601-1-2:2014 + A1:2020 <i>Patrz Kompatybilność elektromagnetyczna, Aparat do znieczulania Flow-c/Flow-e.</i>
Monitorowanie gazów oddechowych:	ISO 80601-2-55:2018
Podawanie gazu anestetycznego	ISO 80601-2-13:2011 + A1:2015 + A2:2018
Użyteczność	IEC 62366-1:2015 + A1:2020
Czyszczenie:	IEC 60601-1:2005 + A1:2012 + A2:2020, ISO 80601-2-13:2011 + A1:2015 + A2:2018
<b>Klasyfikacja według IEC 60601-1:</b>	
Sprzęt klasy I:	Według typu zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym.
Sprzęt typu B:	Według stopnia zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym.
Praca ciągła:	Według trybu pracy.
<b>Klasyfikacja według dyrektyw i rozporządzeń UE:</b>	
Aparat do znieczulania został sklasyfikowany jako IIb zgodnie z rozporządzeniem UE 2017/745.	
<b>Klasyfikacja według IEC 60529</b>	

Normy — bezpieczeństwo i cechy funkcjonalne		
Ochrona przed wnikaniem	IP21 <sup>32</sup>	
Numer IP	Pierwsza cyfra — ciała stałe	Druga cyfra — ciecze
IP21	Ochrona przed stałymi ciałami obcymi o średnicy co najmniej 12,5 mm.	Ochrona przed kroplami wody spadającymi pionowo.

## 10.6 Zasilanie

Zasilanie			
Zasilanie z sieci			
Zasilanie z sieci	100–240 V, 50–60 Hz (bez dodatkowych gniazd zasilania) 100–120 V, 220–240 V, 50–60 Hz (bez dodatkowych gniazd zasilania)		
Zużycie energii	300 VA (bez uwzględnienia gniazd zasilania dodatkowych urządzeń) 1500 VA (maksymalna konfiguracja pomocnicza)		
Akumulator			
Typ	Szczelny, kwasowo-ołowiowy		
Wydajność	18 Ah		
Czas pracy	Okolo 90 minut		
Czas ładowania	Okolo 6 godzin		
Dodatkowe gniazda zasilania			
Wszystkie dodatkowe gniazda zasilania są podłączone do transformatora separacyjnego. Napięcie zależy od napięcia sieci elektrycznej.			
Napięcie	Typ gniazda elektrycznego	Maksymalne obciążenie, całkowite	Maksymalne obciążenie każdego gniazda
220–240 V	4 × IEC	5 A	5 A
	4 × CEE 7/3 (UE)	5 A	2 A
	4 × BS 1363 (UK)	5 A	2 A
100–120 V	4 × IEC	10 A	10 A

<sup>32</sup> Obowiązuje, gdy kaseta pacjenta znajduje się na swoim miejscu oraz pokrywa kasety pacjenta jest zamknięta. Przed podłączeniem parownika należy upewnić się, że wytarto płyn ze złączy w gniazdach parownika.

Zasilanie			
	4 × NEMA 5-15R (US)	10 A	4 A
Więcej informacji, patrz <i>Zasilanie sieciowe i bezpieczniki</i> na stronie 37.			

## 10.7 Doprowadzanie gazu

Wszystkie gazy i środki anestetyczne muszą być zgodne z farmakopeą europejską i amerykańską. Minimalne wymagane stężenie tlenu dostarczanego do układu wynosi 99,5% obj. O<sub>2</sub>. W przypadku Oxygen 93, wymagane stężenie O<sub>2</sub> wynosi 90,0-96,0 %obj.

Instalacja centralna gazów	
Normy przyłączy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGA</li> <li>• DISS</li> <li>• NIST</li> <li>• Norma francuska</li> <li>• Norma brytyjska</li> </ul>
Ciśnienie zasilania:	
O <sub>2</sub>	250–600 kPa (2,5–6,0 bar, 36–87 psi)
Powietrze:	250–600 kPa (2,5–6,0 bar, 36–87 psi)
N <sub>2</sub> O	250–600 kPa (2,5–6,0 bar, 36–87 psi)
Szpitalna, centralna instalacja gazów medycznych musi być w stanie zapewnić przepływ przynajmniej 60 l/min przy ciśnieniu zasilania 280 kPa (2,8 bara, 41 psi).	
Maksymalne poziomy:	
Powietrze:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sub>2</sub>O &lt; 7 g/m<sup>3</sup></li> <li>• Olej &lt; 0,5 mg/m<sup>3</sup></li> <li>• Chlorki poniżej poziomu detekcji</li> </ul>
O <sub>2</sub>	• H <sub>2</sub> O < 20 mg/m <sup>3</sup>
Jeżeli sprężone powietrze jest wytwarzane za pomocą sprężarki o pierścieniu cieczowym, istnieje potencjalne niebezpieczeństwo obecności chloru w doprowadzanym powietrzu.	
Maksymalna temperatura gazów wlotowych	< 35°C (< 95°F)
Ciśnienie zewnętrznego źródła próżni	od -0,9 do -0,6 bara (od -90 do -60 kPa)



Rezerwowe butle	
Normy przyłączy butli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System zabezpieczający z zaworami typu Pin Index (PISS)</li> <li>• DIN</li> </ul>
Podłączenia DIN	6, 9, 12, 13
Rezerwowa butla z gazem	
Rozmiar	Maks. 140 × 700 mm (O × H) <sup>33</sup>
Waga	Maks. 7 kg na butlę razem z gazem.
Konfiguracja butli	Maks. dwie butle i tylko po jednej z: <ul style="list-style-type: none"> <li>• O<sub>2</sub></li> <li>• Powietrze:</li> <li>• N<sub>2</sub>O</li> </ul>
Ciśnienie butli	
O <sub>2</sub>	Maks. 20 000 kPa (200 barów, 2900 psi)
Powietrze:	Maks. 20 000 kPa (200 barów, 2900 psi)
N <sub>2</sub> O	Maks. 8000 kPa (80 barów, 1160 psi)
Pomiar ciśnienia	Elektroniczny pomiar ciśnienia w butli.
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa butli	
O <sub>2</sub>	650 kPa (6,5 bara, 94 psi)
Powietrze:	650 kPa (6,5 bara, 94 psi)
N <sub>2</sub> O	650 kPa (6,5 bara, 94 psi)

## 10.8 Zespół ssaka (opcja)

Zespół ssaka	
Typ	Wysoka próżnia/wysoka prędkość przepływu
Pompa ejektora próżniowego – Venturi	

<sup>33</sup> Wysokość (H) mierzona jest od spodu butli do środka przyłącza gazu.

Zespół ssaka	
Pobór sprężonego powietrza (zespół ssaka)	55-95 NI/min <sup>34</sup> przy ciśnieniu zasilania odpowiadającym ciśnieniu zasilania ssaka (powietrze). <sup>35</sup>
Max. swobodny przepływ (przepływ ssący)	28 NI/min
Max. podciśnienie (ssanie) <sup>36</sup>	od -0,9 do -0,6 bara (od -90 do -60 kPa), przy ciśnieniu zasilania odpowiadającym ciśnieniu zasilania ssaka pacjenta (powietrze).
Zewnętrzne źródło próżni – medyczny system do wytwarzania próżni	
Ciśnienie zewnętrznego źródła próżni	od -0,9 do -0,6 bara (od -90 do -60 kPa)

## 10.9 Przepływ świeżych gazów

Przepływ świeżych gazów	
Mieszanka gazów: Powietrze/O <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Elektronicznie sterowany serwomechanizm Elektronicznie sterowany serwomechanizm
Zakres przepływu świeżych gazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAN = 0,1–20 l/min</li> <li>• AUTO = 0,1–20 l/min (dostarczany FGF zależny od ustawień MV)</li> <li>• AFGO = 1,0–20 l/min</li> </ul>
Przepływ świeżych gazów O <sub>2</sub> /powietrze (numeryczny/barograficzny)	Wybierany

<sup>34</sup> Litr normalny (NI) — objętość gazu znormalizowana do ciśnienia atmosferycznego wynoszącego 1013 hPa i temperatury 21°C dla warunków suchych.

<sup>35</sup> Próżniowa pompa inżektorowa Venturiego nie uzyska założonych osiągnięć, jeżeli ciśnienie zasilania nie osiągnie 300 kPa (3 bar, 44 psi).

<sup>36</sup> Maksymalne podciśnienie jest zmienne, będąc funkcją ciśnienia atmosferycznego i ciśnienia zasilania. Najwyższe osiągi są uzyskiwane na poziomie morza, przy ciśnieniu zasilania ok. 4 bar. Uzyskiwane parametry pracy są niższe wraz ze wzrostem wysokości n.p.m.

Przepływ świeżych gazów				
Przepływ świeżych gazów O <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> O (numeryczny/barograficzny)	Wybierany			
Stężenie O <sub>2</sub> Dokładność stężenia w gazie świeżym w przypadku stosowania 100% tlenu	Powietrze/O <sub>2</sub>	21–100%	FGF 0,3 - 20 l/min: ±5%ABS	FGF < 0,3 l/min: ±15%ABS <sup>37</sup>
	O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	28–100%	FGF 0,3 - 20 l/min: ±5%ABS	FGF < 0,3 l/min: ±15%ABS <sup>37</sup>
Rozdzielczość ustawień, O <sub>2</sub>	1%			
Rozdzielczość ustawień, przepływ	0,1 l/min			
Wypełnienie O <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Około 56 l/min</li> <li>• Gdy zastawka APL jest ustawiona na SP, opór wydechowy wynosi 2 cm H<sub>2</sub>O</li> </ul>			

Przepływ świeżych gazów	
Mieszanina gazów: Powietrze/O <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O O <sub>2</sub>	Elektronicznie sterowany serwomechanizm Elektronicznie sterowany serwomechanizm Elektronicznie sterowany serwomechanizm
Zakres przepływu świeżych gazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAN = 0,1–20 l/min</li> <li>• AUTO = 0,1–20 l/min (dostarczany FGF zależny od ustawień MV)</li> <li>• AFGO = 1,0–20 l/min</li> </ul>
Przepływ świeżych gazów O <sub>2</sub> /powietrze (numeryczny/barograficzny)	Wybierany

<sup>37</sup> Specyfikacja dotyczy nastawy stężenia O<sub>2</sub> 50-100%.

Przepływ świeżych gazów				
Przepływ świeżych gazów O <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> O (numeryczny/ barograficzny)	Wybierany			
Przepływ gazu świeżego O <sub>2</sub> (numeryczny/ barograficzny)	Wybierany			
Dokładność stężenia O <sub>2</sub> w gazie świeżym w przypadku tlenu o stężeniu wynoszącym 100%	Powietrze/O <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	21–100% 28–100%	FGF 0,3 - 20 l/ min: ±5%ABS FGF 0,3 - 20 l/ min: ±5%ABS	FGF < 0,3 l/ min: ±15%ABS <sup>38</sup> FGF < 0,3 l/ min: ±15%ABS <sup>38</sup>

Przepływ świeżych gazów					
Dokładność stężenia O <sub>2</sub> Dokładność powietrze/ O <sub>2</sub> w gazie świeżym w przypadku stosowania Oxygen 93	Powietrze/ O <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	21-93% 28-93%	FGF 1,0 - 20 l/min: ±5%ABS FGF 1,0 - 20 l/min: ±5%ABS	FGF 0,3 - 1,0 l/min: ±7%ABS FGF 0,3 - 1,0 l/min: ±7%ABS	FGF < 0,3 l/ min: ±15%ABS <sup>39</sup> FGF < 0,3 l/ min: ±15%ABS <sup>39</sup>
Rozdzielczość ustawień, O <sub>2</sub>	1%				
Rozdzielczość ustawień, przepływ	0,1 l/min				

<sup>38</sup> Specyfikacja dotyczy nastawy stężenia O<sub>2</sub> 50-100%.

<sup>39</sup> Specyfikacja dotyczy nastawy stężenia O<sub>2</sub> 50-93%

Przepływ świeżych gazów	
Wypełnienie O <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Około 56 l/min</li> <li>• Gdy zastawka APL jest ustawiona na SP, opór wydechowy wynosi 2 cm H<sub>2</sub>O</li> </ul>

Dodatkowe źródło O <sub>2</sub>	
Zakres przepływów dodatkowego O <sub>2</sub>	0–15 l/min, +-10% lub +-0,5l/min (większa z wartości) od wartości wskazania. <sup>40</sup>

## 10.10 Układ usuwania gazów anestetycznych (AGSS)

Układ usuwania gazów anestetycznych (AGSS)	
Typ	System pasywny (ze wskaźnikiem przepływu) wbudowany w aparat
Przepływ układu usuwania gazów	Minimalny 25 l/min (STPD) lub 10 l/min (STPD) ponad ustawioną objętość minutową; należy przyjąć większą wartość.
Opcje typu złącza wylotowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 30 mm ISO zwężane</li> <li>▪ DISS EVAC</li> <li>▪ 12,7 mm / .5" króciec</li> <li>▪ 25 mm / 1" króciec</li> <li>▪ AGA EVAC</li> <li>▪ Złącze WAGD-do-próżni</li> <li>▪ śr.zew. 22 mm oraz przewód o śr. wew. 22 mm Złącze</li> </ul>

## 10.11 AGC (automatyczne sterowanie gazem)

AGC parametry	
Stężenie docelowego FiO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ W przypadku skonfigurowania 100% stężenia tlenu dla centralnej instalacji gazowej: 30% - 80%, MAX<sup>41</sup></li> <li>▪ W przypadku skonfigurowania Oxygen 93 dla centralnej instalacji gazowej: 30% - 75%, MAX<sup>41</sup></li> </ul>
Rozdzielczość ustawień	1%

<sup>40</sup> Dodatkowe źródło O<sub>2</sub> nie uzyska założonych osiągnięć, jeżeli ciśnienie zasilania nie osiągnie 300 kPa (3 bar, 44 psi). Widoczny przepływ gazu wzrasta wraz ze spadkiem ciśnienia w otoczeniu.

<sup>41</sup> MAKs. oznacza przybliżone stężenie O<sub>2</sub> zasilania gazem — bieżące stężenie wdechowe środka anestetycznego.

AGC parametry	
Stężenie docelowego EtAA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izofluran: WYŁ., 0, 0,3% - MAX<sup>42</sup></li> <li>Sewofluran: WYŁ., 0, 0,3% - MAKS.</li> <li>Desfluran: WYŁ., 0, 1,0% - MAKS.</li> </ul>
Rozdzielczość ustawień	0,1%
Parametr prędkości	1-8, MAKS
Rozdzielczość ustawień	1
maksFiAA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izofluran: Min<sup>43</sup> - 5%</li> <li>Sewofluran: Min - 8%</li> <li>Desfluran: Min - 18%</li> </ul>
Rozdzielczość ustawień	0,1%
minFGF <sup>44</sup>	0,1 - 2,0 l/min
Rozdzielczość ustawień	0,1 l/min

Parametry wentylacji AGC	
Objętość oddechową	100 - 800 ml
Objętość minutowa	1 - 10 l/min
Częstość oddechów	8 - 35 oddechów/minutę <sup>45</sup>
T <sub>wdech.</sub>	>0,6 s
T <sub>wydech.</sub>	>1,0 s
Ciśnienie ponad PEEP	5 - 40 cmH <sub>2</sub> O

Typowe działanie AGC		
	Średnio	Odchylenie standardowe
Czas odpowiedzi FiO <sub>2</sub>	91 s	±35 s
Czas opadania FiO <sub>2</sub>	167 s	±134 s
Przeregulowanie FiO <sub>2</sub>	2,6% obj.	±2,1% obj.
Odchylenie od stanu stałego FiO <sub>2</sub>	0,5% obj.	±0,6% obj.

<sup>42</sup> Najwyższe dopuszczalne ustawienie odpowiada MACwiek 2,0.

<sup>43</sup> Musi być ustawione wyżej niż docelowe EtAA.

<sup>44</sup> Indywidualnie ustawiane dla każdego środka i „Brak środka”.

<sup>45</sup> RR jest ograniczona przez T<sub>wdech.</sub> i T<sub>wydech.</sub>

Typowe działanie AGC		
	Średnio	Odchylenie standardowe
Czas odpowiedzi EtAA <sup>46</sup>	253 s	±165 s
Czas opadania EtAA <sup>46</sup>	242 s	±166 s
Przeregulowanie EtAA	0,07 MAC	±0,08 MAC
Odchylenie od stanu stałego EtAA <sup>47</sup>	0,02 MAC	±0,01 MAC

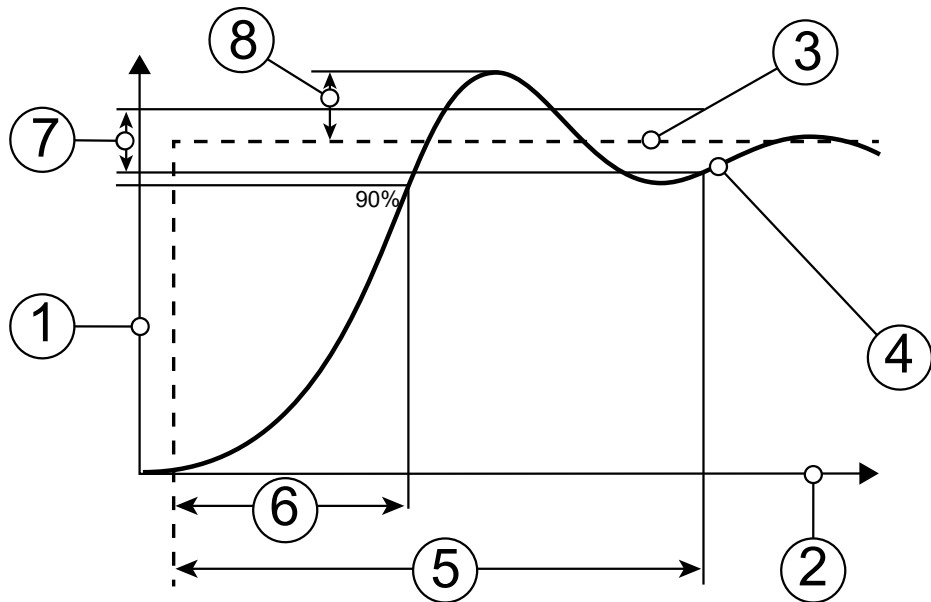
Dane oparte na testach wydajnościowych. Zależnie od typu pacjenta, sytuacji i zakłóceń zewnętrznych działanie aparatu może różnić się od powyższych wartości.

Na przykład:

- Dynamika pacjenta może ograniczyć wpływ/wpływ środka.
- Warunki powodujące stan awaryjnego AGC mogą ograniczyć wydajność.
- Ustawienie maksFiAA ogranicza stężenie wdychanego środka.

<sup>46</sup> Przy prędkości 8.

<sup>47</sup> Dla wartości konwersji MAC, patrz strona Wartości MAC na stronie 262



1. Stężenie (%), oś-Y

2. Czas (min), oś-X

3. Docelowe ustawienie

4. Zmierzone stężenie końcowo-wydechowe
5. Czas opadania

6. Czas odpowiedzi

7. Odchylenie od stanu stałego

8. Przeregulowanie

10.12    **Układ oddechowy**

Układ oddechowy	
Typ	Układ okrężny z reflektorem objętości
Objętość układu (łącznie z pochłaniaczem, bez rur pacjenta i worka wentylacji ręcznej)	Okolo 2,8 l
Konfiguracje układu pacjenta mają na celu zapewnienie następującego zakresu wdychanych objętości oddechowych	<div><div>▪ Dorosły: rury 22 mm, objętości oddechowe 100 - 2000 ml.</div><div>▪ Niemowlę: rury 15 mm, objętości oddechowe 25 - 350 ml.</div><div>▪ Niemowlę: rury 10-12 mm, objętości oddechowe 5 - 100 ml<sup>48</sup>.</div></div>
Gaz napędowy	O <sub>2</sub>

<sup>48</sup> VC: 20°-°100°ml; PC: 5°-°100°ml.



Układ oddechowy	
Pochłaniacz CO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objętości               <ul style="list-style-type: none"> <li>Ok. 700 ml (wersja 1 wielokrotnego użytku lub jednorazowa)</li> <li>Ok. 800 ml (wersja 2 jednorazowa)</li> </ul> </li> <li>Materiał pochłaniacza Sofnolime™</li> </ul>
Przyłącza rurki pacjenta	22/15 mm ISO stożkowe
Typ materiału (układ oddechowy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPSU (Polifenylosulfon).</li> <li>SBC (kopolimer styren-butadien)</li> <li>PP (polipropylen)</li> </ul>
Podatność układu (objętość gazu tracona wskutek podatności wewnętrznej – tylko w trybie ręcznym)	Około 3 ml/cmH <sub>2</sub> O, tj. 90 ml przy ciśnieniu 30 cmH <sub>2</sub> O
Wdechowy/wydechowy opór przepływu aparatu (przedstawione wartości dotyczą rur układu oddechowego zalecanych przez producenta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Układy oddechowe 10 mm (włącznie z rozgałęziaczem Y):               <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;2,8 cmH<sub>2</sub>O przy przepływie 2,5 l/min</li> <li>&lt;5,5 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 15 l/min</li> </ul> </li> <li>Układy oddechowe 15 mm (włącznie z rozgałęziaczem Y):               <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1,3 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 2,5 l/min</li> <li>&lt;2,1 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 15 l/min</li> <li>&lt;4,4 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 30 l/min</li> </ul> </li> <li>Układy oddechowe 22 mm (włącznie z rozgałęziaczem Y):               <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1,1 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 2,5 l/min</li> <li>&lt;2,0 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 15 l/min</li> <li>&lt;3,7 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 30 l/min</li> <li>&lt;6,0 cm H<sub>2</sub>O przy przepływie 60 l/min</li> </ul> </li> </ul>
Wentylacja ręczna	
Elektroniczna zastawka APL (nadciśnieniowa)	Oddech spontaniczny (SP) i ciśnienie regulowane do 80 cm H <sub>2</sub> O
AFGO (opcja)	
Typ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Złącza wylotowe 22 mm współosiowe/15 mm stożkowe</li> <li>Zasilane pneumatycznie, sterowane programowo (z panelu sterowania)</li> </ul>
Zapasowa wentylacja awaryjna	
Elektroniczna zastawka APL (nadciśnieniowa)	SP–80 cmH <sub>2</sub> O, SP = 6 cmH <sub>2</sub> O

Układ oddechowy	
Przepływ awaryjny O <sub>2</sub>	0-10 l/min

## 10.13 Układy oddechowe i akcesoria

Należy zwrócić uwagę, że tabela dotyczy układów oddechowych zalecanych przez producenta.

Układy oddechowe i akcesoria	
Podatność	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Układy oddechowe 10 mm: &lt;0,4 ml/cmH<sub>2</sub>O</li> <li>▪ Układy oddechowe 15 mm: &lt;0,7 ml/cmH<sub>2</sub>O</li> <li>▪ Układy oddechowe 22 mm: &lt;1,8 ml/cmH<sub>2</sub>O</li> </ul>
Pojemność wewnętrzna	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Układy oddechowe 10 mm: &lt;0,4 l</li> <li>▪ Układy oddechowe 15 mm: &lt;0,7 l</li> <li>▪ Układy oddechowe 22 mm: &lt;1,8 l</li> </ul>
Opór przepływu w każdej gałęzi, włączając rozgałęźnik Y	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Układy oddechowe 10 mm: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Przy 2,5 l/min: &lt; 3,0 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>– Przy 15 l/min: &lt; 6,0 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>– Przy 30 l/min: &lt; 10 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> </ul> (przepływ 30 l/min nie ma zastosowania dla planowanego zakresu ustawień objętości oddechowej pacjenta) </li> <li>▪ Układy oddechowe 15 mm: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Przy 2,5 l/min: &lt; 1,5 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>– Przy 15 l/min: &lt; 1,5 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>– Przy 30 l/min: &lt; 2 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> </ul> </li> <li>▪ Układy oddechowe 22 mm: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Przy 2,5 l/min: &lt; 0,5 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>– Przy 15 l/min: &lt; 0,7 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>– Przy 30 l/min: &lt; 1,0 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> </ul> </li> </ul>
Opór przepływu adaptera skośnego	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przy 2,5 l/min: &lt; 0,2 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>▪ Przy 15 l/min: &lt; 0,6 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>▪ Przy 30 l/min: &lt; 1,0 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> </ul>
Opór przepływu adaptera połączanego 22 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przy 2,5 l/min: &lt; 0,2 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>▪ Przy 15 l/min: &lt; 0,2 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> <li>▪ Przy 30 l/min: &lt; 0,2 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)</li> </ul>

Dane techniczne filtra antybakteryjnego/antywirusowego Servo Duo Guard znajdują się w instrukcji obsługi filtra Servo Duo Guard.

## 10.14 Respirator

Respirator <sup>49</sup>		
Typ	Zasilany pneumatycznie, sterowany serwomechanizmem	
Zakres pacjentów	Noworodki po osoby dorosłe	
Tryby wentylacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ręczna/Worek</li> <li>▪ AFGO (opcja)</li> <li>▪ Wentylacja objętościowo-zmienna (VC)</li> <li>▪ Wentylacja ciśnieniowo-zmienna (PC, opcjonalna)</li> <li>▪ Wspomaganie ciśnieniowe (PS, opcja).</li> <li>▪ Wentylacja objętościowo-zmienna sterowana ciśnieniowo (PVRC, opcja)</li> <li>▪ Synchronizowana, przerywana wentylacja wymuszona (SIMV, opcja)</li> <li>▪ Wentylacja z niską VT (opcjonalna)</li> <li>▪ Wentylacja wysokiej wydajności (opcjonalna)</li> </ul>	
Zakres objętości oddechowej (tryby wentylacji objętościowo-zmiennej)	20–350 ml, $\pm 10\%$ lub 10 ml, większa z wartości (*) 50–1600 ml, $\pm 10\%$ lub 10 ml, większa z wartości 50–2000 ml, $\pm 10\%$ lub 10 ml, większa z wartości (**)	
Zakres ustawień objętości oddechowej	Zakres dla niemowląt:          Zakres dla dorosłych:	20–350 ml, rozdzielczość 1 ml (*)  50–350 ml, rozdzielczość 1 ml   100–1600 ml, rozdzielczość 10 ml 100–2000 ml, rozdzielczość 10 ml (**)
Zakres ustawień objętości minutowej	Zakres dla niemowląt: Zakres dla dorosłych:	0,3–20 l/min 0,5–60 l/min
Ciśnienie wdechowe (tryby wentylacji ciśnieniowo-zmiennej)	0–80 cmH <sub>2</sub> O $\pm 15\%$ lub $\pm 2$ cmH <sub>2</sub> O, większa z wartości 0–120 cmH <sub>2</sub> O $\pm 15\%$ lub $\pm 2$ cmH <sub>2</sub> O, większa z wartości (**)	

Respirator <sup>49</sup>		
Zakres ustawień ciśnienia wdechowego	Zakres dla niemowląt:  Zakres dla dorosłych:	0–80 cmH <sub>2</sub> O, rozdzielczość 1 cmH <sub>2</sub> O  0–80 cmH <sub>2</sub> O, rozdzielczość 1 cmH <sub>2</sub> O 0–120 cmH <sub>2</sub> O, rozdzielczość 1 cmH <sub>2</sub> O (**)
Kompensacja straty objętości	Tak	
Max. przepływ wdechowy	200 l/min (3,3 l/s)	
Częstość oddechów	4–100 ±5% lub ±1 oddechów/minutę (większa z wartości).	
I:E (VC, PC)	1:8,3–4:1	
PEEP	0-50 cmH <sub>2</sub> O ± 10% lub ± 2 cmH <sub>2</sub> O, większa z wartości	
Trigger	Przepływ/ciśnienie	
Pauza wdechowa (VC)	0–30% lub 0–1,5 s	
(*) Wymagana jest opcja wentylacji z niską VT.		
(**) Wymagana jest opcja wentylacji wysokiej wydajności.		

## 10.15 Monitorowanie oddechu

Monitorowanie oddechu	
Oddechy administrowane	1–100 ±1 oddech/minutę
Pętle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przepływ - Objętość</li> <li>Objętość - Ciśnienie</li> </ul>
Parametry płuc	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oporność (Rdyn)</li> <li>Podatność (Cdyn)</li> <li>Elastancja (Edyn)</li> </ul>
Wdechowa objętość minutowa	0,3-60 l/min
Kontr. dokładności Objętość minutowa	±15% lub ±15 ml mnożone przez częstość oddechową, zależnie, która jest większa
Wydechowa objętość minutowa	0,3-60 l/min

<sup>49</sup> Działanie zweryfikowano z przewodami o długości od 1,2 m do 3 m i średnicy 10-22 mm.

Monitorowanie oddechu	
Objętość minutowa / Objętość minutowa	$\pm 15\%$ lub $\pm 10$ ml mnożone przez częstość oddechową, zależnie, która jest większa
Wdechowa objętość oddechowa	5–2000 ml
Kontr. dokładności / Objętość oddechową	$\pm 4^\circ$ ml (zakres - 5-20° ml) <sup>50</sup> $\pm 15\%$ lub 15 ml, większa z wartości (zakres 20–2000 ml)
Wydechowa objętość oddechowa	5–2000 ml
Objętość minutowa / Objętość oddechową	+7/–4 ml (zakres 5–20 ml) <sup>50</sup> $\pm 15\%$ lub 10 ml, większa z wartości (zakres 20–2000 ml)
Ciśnienie w drogach oddechowych	–40–140 cmH <sub>2</sub> O
Dokładność ciśnienia w drogach oddechowych (dotyczy wszystkich pomiarów ciśnień)	$\pm 5\%$ lub $\pm 2$ cmH <sub>2</sub> O (większa z wartości)

## 10.16 Parownik

Parownik		
Gniazda parownika	1	
Środki	Izofluran, Sewofluran i Desfluran	
Typ	Elektroniczny iniektor	
Ciężar (pełny)	ok. 3,2 kg	
Wymiary	70 × 215 × 178 mm	
Pojemność środka	300 ml	
Objętość zalegająca	30 ml (wyzwala alarm niskiego poziomu)	
Zakres ustawień	Izofluran	0, 0,3 - 5%, WYŁ.
	Sewofluran	0, 0,3 - 8%, WYŁ.
	Desfluran	0, 1,0 - 18%, WYŁ.
Dokładność	$\pm 15\%$ ustawionej wartości lub $\pm 5\%$ maksymalnego, możliwego ustawienia użytkownika (większa z wartości)	

<sup>50</sup> Dokładność ta odnosi się do mieszaniny gazów O<sub>2</sub>/powietrze, stężenie O<sub>2</sub> na poziomie 60%, RR — 30, a I:E ≥ 1:2.

Parownik		
System napełniania	Izofluran Sewofluran Desfluran	Adapter wlewu Maquet Quik Fil <sup>®</sup> , adapter wlewu Maquet i adapter wlewu SAFE-T-SEAL dołączony do butelki środka anestetycznego (patrz opcja 1 i 2 opisana na stronie 62). SAFE-FIL <sup>™</sup>
System opróżniania	Adapter do osuszania Maquet do parownika SAFE-T-SEAL	
Prędkość napełniania parownika	Okolo 4 ml/s	
Poziom środka w zbiorniku	Wskaźnik optyczny i elektroniczny	

## 10.17 Analizator gazów

Analizator gazów		
Technologia pomiarowa	O <sub>2</sub> Środki, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O	Czujnik paramagnetyczny Czujnik IR
Czas nagrzewania	Dokładność zgodna z normą ISO Pełna dokładność	W czasie 60 s W czasie 10 minut
Przepływ próbkujący i tolerancja	225 ml/min ±10% (zwrot do układu), warunki BTPS	
Linia próbkująca	Długość 2,5 m 3,5 m 4,5 m	Średnica wewnętrzna 1,3-1,5 mm 1,5 mm 1,5 mm
W liniach do próbkowania nie może się znajdować PVC ani DINP		
Mierzone parametry		
Częst. oddechów	2-100 oddechów/minutę	

Analizator gazów			
Dokładność pomiaru częstości oddechów	< 60 oddechów/minutę > 60 oddechów/minutę	±1 oddech/minutę Nieokreślona	
O <sub>2</sub>	Stężenie gazu 0–25% 25–80% 80–100%	Dokładność [%ABS]: ±1 ±2 ±3	Interferencja [%ABS] N <sub>2</sub> O 0,2 O <sub>2</sub> 0,2 Dowolny środek 01,0
N <sub>2</sub> O	Stężenie gazu 0–20% 20–80%	Dokładność [%ABS]: ±2 ±3	Interferencja [%ABS] CO <sub>2</sub> 0,1 O <sub>2</sub> 0,1 Dowolny środek 0,1
CO <sub>2</sub>	Stężenie gazu 0–1% 1–5% 5–7% 7–10% > 10%	Dokładność [%ABS]: ±0,3 ±0,2 ±0,3 ±0,5 Nieokreślona	Interferencja [%ABS] N <sub>2</sub> O 0,1 O <sub>2</sub> 0,1 Dowolny środek 0,3
Izofluran	Stężenie gazu 0–1% 1–5% > 5%	Dokładność [%ABS]: ±0,15 ±0,2 Nieokreślona	Interferencja [%ABS] CO <sub>2</sub> 0 N <sub>2</sub> O 0,1 O <sub>2</sub> 0,1 Drugi środek 0,2
Sewofluran	Stężenie gazu 0–1% 1–5% 5–8% > 8%	Dokładność [%ABS]: ±0,15 ±0,2 ±0,4 Nieokreślona	Interferencja [%ABS] CO <sub>2</sub> 0 N <sub>2</sub> O 0,1 O <sub>2</sub> 0,1 Drugi środek 0,2

Analizator gazów			
Desfluran	Stężenie gazu	Dokładność [%ABS]:	Interferencja [%ABS]
	0–1%		
	1–5%	±0,15	CO <sub>2</sub> 0
	5–10%	±0,2	N <sub>2</sub> O 0,1
	10–15%	±0,4	O <sub>2</sub> 0,1
	15–18%	±0,6	Drugi środek 0,2
	> 18%	±1,0 Nieokreślona	
Dryf dokładności pomiaru	Dokładność obejmuje stabilność i wpływ dryfu urządzenia podczas operacji pomiędzy kalibracjami.		
<ul style="list-style-type: none"><li>W przypadku linii próbkowania ≤ 2,5 m limit częstości oddechów dla dokładnie zmierzonych wartości końcowo-wydechowych wynosi:</li><li>≤ 60 oddechów/minutę dla I:E ≤ 1:1.</li><li>≤ 40 oddechów/minutę dla I:E = 2:1.</li><li>≤ 30 oddechów/minutę dla I:E = 3:1.</li><li>Dokładność pomiarów gazów może być zmniejszona, jeżeli stężenie etanolu przekracza 0,1%, stężenie metanu przekracza 1% lub stężenie acetonu przekracza 1%.</li><li>Ciśnienie cząstkowe i objętość procentowa CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> i środków anestetycznych zależą od ilości pary wodnej w gazach oddechowych. Ciśnienie cząstkowe H<sub>2</sub>O wynoszące 11 cmH<sub>2</sub>O jest automatycznie kompensowane przez analizator. Wyższe ciśnienie cząstkowe H<sub>2</sub>O będzie prowadzić do dalszego rozrzedzenia próbki gazów; przy 30 cmH<sub>2</sub>O ogólny błąd dla wszystkich mierzonych gazów wynosi -2%.</li><li>Precyzja pomiaru gazu może ucierpieć z powodu nagromadzenia argonu podczas anestezji niskich przepływów, kiedy aparat jest używany z tlenem Oxygen 93. Stężenie argonu o wartości 50% może zakłócić wartość pomiaru o około 0,4% ABS dla O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O oraz CO<sub>2</sub>. Dla środków anestetycznych zakłócenie wynosi około 0%ABS.</li></ul>			
Wdechowe i końcowo-wydechowe stężenie O <sub>2</sub>	TAK		
Wdechowe i końcowo-wydechowe stężenie CO <sub>2</sub>	TAK		
Wdechowe i końcowo-wydechowe stężenie N <sub>2</sub>	TAK		



Analizator gazów	
Wdechowe i końcowo-wydechowe stężenie środka anestetycznego	TAK
<b>Typowe czasy odpowiedzi dla pomiarów gazowych 10-90%</b>	
O <sub>2</sub>	500 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
N <sub>2</sub> O	400 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
CO <sub>2</sub>	300 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
AA	400 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
<b>Typowe czasy odpowiedzi dla pomiarów gazowych 0-90%</b>	
O <sub>2</sub>	5500 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
N <sub>2</sub> O	5500 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
CO <sub>2</sub>	5500 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
AA	5500 ms przy prędkości próbkowania 225 ml/min
<p><b>Uwaga:</b> Powyższe czasy odpowiedzi obowiązują przy korzystaniu z najdłuższej linii próbkującej (4,5 m).</p> <p>Korzystanie z krótszych linii próbkujących może prowadzić do uzyskania krótszych czasów odpowiedzi.</p>	
<b>Identyfikacja podstawowego środka anestetycznego</b>	
Podstawowy środek anestetyczny jest identyfikowany przez analizator gazów, gdy jego stężenie jest wyższe od 0,4% (dokładność ISO) lub 0,15% (dokładność pełna).	
<b>Identyfikacja dodatkowego środka anestetycznego</b>	
<p>Dodatkowy środek anestetyczny jest identyfikowany przez analizator gazów, jeżeli jego stężenie jest wyższe niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0,5 lub 5% (10% dla Izofluranu) środka podstawowego, jeżeli stężenie środka podstawowego jest &gt; 10% (dokładność ISO)</li> <li>0,3 lub 5% (10% dla Izofluranu) środka podstawowego, jeżeli stężenie środka podstawowego jest &gt; 10% (dokładność pełna)</li> </ul>	
<b>Poziom podstawowego środka anestetycznego</b>	
Dla podstawowego środka anestetycznego w mieszaninie gazów jest to najwyższy poziom gazu, który pozostanie niewykryty podczas spadku stężenia środka anestetycznego i wynosi 0,3% (dokładność wg ISO) oraz 0,15% (pełna dokładność).	

## 10.18 Walidacja analizatora gazów

Warunki określone normą ISO 80601-2-55:2018	Opis
Metoda badania stosowanego do określenia znamionowego zakresu częstości oddechów oraz odpowiadającej dokładności pomiarów końcowo-wydechowych gazów jako funkcji częstości oddechów	Metoda badania zakłada próbkowanie gazu z dwóch różnych źródeł podłączonych do zaworu pneumatycznego sterowanego elektrycznie, umożliwiającego szybkie przełączanie pomiędzy wymienionymi wcześniej źródłami. Podczas badania zawór zmienia źródła gazu z różną zadaną częstością (symulującą zakres częstości oddechów) i dla każdej częstości zapisywane są wartości końcowo-wydechowe przedstawiane przez analizator. Z wykresu wartości końcowo-wydechowych względem częstości wyznaczana jest częstość, przy której analizator gazów nie jest już w stanie wskazać wartości końcowo-wydechowych zgodnie z wymaganiami technicznymi.
Częstość próbkowania danych	25 Hz
Metoda używana do obliczeń pomiarów końcowo-wydechowych	Pomiar stężenia końcowo-wydechowego CO <sub>2</sub> jest określany przez analizator gazów na podstawie najwyższej wartości krzywej CO <sub>2</sub> . Odpowiadające pomiary N <sub>2</sub> O oraz środków anestetycznych są wykonywane w tym samym punkcie czasu. Pomiar stężenia końcowo-wydechowego O <sub>2</sub> jest określany jako średnia wartość stężenia O <sub>2</sub> podczas fazy wydechu identyfikowanej na podstawie krzywej CO <sub>2</sub> . Po prawidłowym zidentyfikowaniu najniższy pomiar stężenia końcowo-wydechowego O <sub>2</sub> podczas fazy wydechu będzie przedstawiany jako stężenie końcowo-wydechowe O <sub>2</sub> .

## 10.19 Wartości MAC

Przedstawiana wartość MAC ( $MAC^{rel,barcomp}$ ) jest zależna od MAC<sub>40</sub> oraz skompensowana pod kątem zmian ciśnienia atmosferycznego otoczenia. Wartość MAC jest obliczana w następujący sposób:

$$MAC^{rel} = \frac{\%Agent1}{10^{(-0,00269 * (age - 40))} * MAC_{Agent1}} + \frac{\%Agent2}{10^{(-0,00269 * (age - 40))} * MAC_{Agent2}} + \frac{\%N_2O}{10^{(-0,00269 * (age - 40))} * MAC_{N_2O}}$$

oraz,

$$MAC^{rel,barcomp} = MAC^{rel} * \frac{P_{amb}}{1013mbar}$$

gdzie,

- %Agent1 jest końcowo-wydechowym stężeniem podstawowego środka anestetycznego.
- $MAC_{Agent1}$  jest wartością MAC dla podstawowego środka anestetycznego, podaną w procentach 1 atm.
- %Agent2 jest końcowo-wydechowym stężeniem dodatkowego środka anestetycznego.
- $MAC_{Agent2}$  jest wartością MAC dla dodatkowego środka anestetycznego, podaną w procentach 1 atm.
- %N<sub>2</sub>O jest końcowo-wydechowym stężeniem N<sub>2</sub>O.
- $MAC_{N_2O}$  jest wartością MAC dla N<sub>2</sub>O podaną w procentach 1 atm.

$MAC_{Agent}$  jest stałą związaną z podawanym środkiem anestetycznym:

Środek i N <sub>2</sub> O	MAC <sub>40</sub>
Izofluran (Forene)	1,15% <sup>51</sup>
Sewofluran (Sevorane)	2,1% <sup>51</sup>
Desfluran (Suprane)	6,6% <sup>52</sup>
N <sub>2</sub> O (podtlenek azotu)	105 % (=MAC <sub>N<sub>2</sub>O</sub> ) <sup>53</sup>

Powyższe wartości uzyskano na podstawie zapotrzebowania na anestetyk grupy testowej, składającej się ze zdrowych mężczyzn w wieku 40 lat, tzn. MAC<sub>40</sub>.

Przedstawiana wartość MAC jest sumą poszczególnych wartości  $MAC^{rel,barcomp}$  dla wszystkich wykrytych środków anestetycznych i N<sub>2</sub>O.

<sup>51</sup> ISO 21647:2004 Tabela 107.

<sup>52</sup> British Journal of Anesthesia 91 (2): 170-4 (2003) Tabela 1

<sup>53</sup> Anesthesia & Analgesia 1982; 61:553-556. Hornbein i in.

Równanie wprowadza kompensację dla różnicy wieku, określoną na podstawie aktualnych ustawień przypadku pacjenta, pomiędzy konkretnym pacjentem i grupą odniesienia „MAC<sub>40</sub>”. Jeżeli wiek jest ustawiony na wartość powyżej 80, wartość MAC<sub>rel</sub> będzie obliczana z wykorzystaniem wartości „80”. Jeżeli wiek jest ustawiony na wartość mniejszą niż 1, na ekranie zamiast wartości MAC zostanie wyświetlona wartość MAC wiek: 0

### 10.19.1 MAC Brain

Wartość MAC Brain jest szacowaną wartością częściowego ciśnienia lotnego środka znieczulającego w mózgu. W przypadku wykrycia przez analizator gazów dwóch środków lotnych (lub jednego środka lotnego i N<sub>2</sub>O) prezentowana jest połączona wartość MAC w mózgu dla obu gazów. MAC Brain wykorzystuje model pacjenta zależny od wieku, oparty na zwykłych danych fizjologicznych.

Aparat stale oblicza szacowaną wartość na podstawie pomiaru końcowo-wydechowego środka anestetycznego, tlenu azotu lub obu tych parametrów. Wartość jest aktualizowana na koniec każdej fazy wydechu. Wartość MAC Brain jest dostępna w trybach wentylacji ręcznej i kontrolowanej.

Aby uzyskać wartość MAC Brain, muszą być spełnione następujące warunki:

- Wiek pacjenta wynosi więcej niż jeden rok.
- MAC Brain jest włączony w konfiguracji początkowej.
- EtCO<sub>2</sub> wynosi ponad 1,7% dla więcej niż trzech oddechów z rzędu.

Wartość MAC Brain jest wstrzymywana w następujących sytuacjach:

- Korzystanie z funkcji pauzy.
- Korzystanie z funkcji wstrzymania wdechu i wydechu.
- Jeśli system jest odłączony przez mniej niż 40 sekund.

Wartość MAC Brain traci ważność w następujących przypadkach:

- Pierwsze trzy oddechy mierzone przez aparat mają wartość MAC większą niż 0,3 MAC<sub>age</sub>.
- W czasie trwania przypadku wiek pacjenta ulega zmianie, a podawany jest środek lotny.
- Różnica EtCO<sub>2</sub> — FiCO<sub>2</sub> jest mniejsza niż 1,6%.
- Przez 60 sekund nie wykryto żadnego oddechu.

Jeśli wartość MAC Brain stanie się nieważna, oznacza to, że jest ona nieważna przez czas potrzebny do wystąpienia równowagi pęcherzykowo-mózgowej, który wynosi około 10 minut dla środków znieczulających używanych przez system.

---

#### WSKAZÓWKA:

- Zmieniony opór dyfuzji środka w płucach, spowodowany np. zapaleniem płuc, może mieć wpływ na farmokokinetykę środków lotnych.

**WSKAZÓWKA:**

- Model używany do obliczania MAC Brain nie uwzględnia obecności dużych zastawek, martwych obszarów, przeszkód w dyfuzji oraz zmian w pracy serca. Pod wpływem tych czynników prezentowana wartość MAC Brain może się różnić od rzeczywistego ciśnienia parcjalnego środka w mózgu.

**10.19.2 MAC Y**

Zintegrowana wartość MAC dla końcowo-wydechowego stężenia środków lotnych i N<sub>2</sub>O zmierzonego na trójniku. Prezentowana wartość zależy od wieku.

**10.20 Alarmy**

<b>Alarmy</b>	
Wydechowa objętość minutowa: Wysoka	0,01–60 l/min
Wydechowa objętość minutowa: Niskie	0,01–40 l/min
Nadmierny przeciek	Różnica pomiędzy maksymalnym i minimalnym ciśnieniem w trakcie wdechu jest zbyt mała
Ciśnienie w drogach oddech.: Wys.	10–120 cmH <sub>2</sub> O
Ciągłe ciśnienie APL (tylko tryb wentylacji ręcznej)	Alarm aktywowany, gdy zmierzone ciśnienie w drogach oddechowych przekracza predefiniowane wartości przez ponad 15 sekund. Predefiniowane wartości zależą od bieżących ustawień APL.
Wysokie ciśnienie ciągłe <sup>54</sup>	Ciśnienie w drogach oddechowych utrzymuje się na stałym poziomie powyżej ustawionego poziomu PEEP +15 cm H <sub>2</sub> O przez dłużej niż 15 sekund.
Podciśnienie w drogach oddech.	Zmierzone ciśnienie w drogach oddechowych poniżej -10 cmH <sub>2</sub> O przez ponad jedną sekundę.
Regulacja ciśnienia ograniczona (tylko w trybie PRVC)	Dopuszczalne limity ciśnienia, ustawiona objętość oddechowa
PEEP: Wys.	0–55 cmH <sub>2</sub> O
PEEP: Niski	0–47 cmH <sub>2</sub> O

<sup>54</sup> Tylko tryb automatyczny.

<b>Alarmy</b>	
Częstość oddechowa: wysoka	1–140 odd./min i WYŁ.
Częstość oddechowa: niska	1–140 odd./min i WYŁ.
Apnea	5–45 s i WYŁ.
Długi bezdech (tylko tryb wentylacji ręcznej)	Dziecko: brak detekcji oddechu przez maksymalnie 60 s Dorosły: brak detekcji oddechu przez maksymalnie 120 s
Sprawdź układ pacjenta	Aktywowany, gdy ciśnienia wdechowe i wydechowe przestają spełniać wstępnie ustawione wymogi z powodu niedrożności lub odłączenia rur.
Ograniczona pojemność akumulatora	Pozostało mniej niż 18 minut pracy akumulatora.
Akumulator rozładowany	Pozostało mniej niż 3 minuty pracy akumulatora.
Brak skraplacza/Wymień skraplacz	Analizator gazów wykrył, że konieczna jest wymiana skraplacza
Ciśnienie zasilania O <sub>2</sub> : niskie	Ciśnienie O <sub>2</sub> w instalacji centralnej poniżej 2,5 bara przez ponad 6 sekund lub ciśnienie w module świeżego gazu O <sub>2</sub> poniżej 1,4 bara lub ciśnienie w module reflektora gazu O <sub>2</sub> poniżej 1,4 bara
Odłączona kasetka pacjenta	Przepływomierz wydechowy wykrywa brak podłączonej kasety.

<b>Alarmy gazów</b>	
FiO <sub>2</sub> : Wys.	23–99% i WYŁ.
FiO <sub>2</sub> : Nis.	18–99%
EtO <sub>2</sub> : Wys.	13–99% i WYŁ.
EtO <sub>2</sub> : Nis.	10–99% i WYŁ.
FiCO <sub>2</sub> : Wys.	0,1–10%
EtCO <sub>2</sub> : Wys.	0,1–10%
EtCO <sub>2</sub> : Nis.	0,1–9,9% i WYŁ.
FiAA: Wys.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,1–5,0% i WYŁ. (ISO)</li> <li>▪ 0,1–8,0% i WYŁ. (SEW)</li> <li>▪ 0,1–18% i WYŁ. (DES)</li> </ul>

Alarmy gazów	
FiAA: Nis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1–5,0% i WYŁ. (ISO)</li> <li>0,1–8,0% i WYŁ. (SEW)</li> <li>0,1–18% i WYŁ. (DES)</li> </ul>
EtAA: Wys.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1–5,0% i WYŁ. (ISO)</li> <li>0,1–8,0% i WYŁ. (SEW)</li> <li>0,1–18% i WYŁ. (DES)</li> </ul>
EtAA: Nis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1–4,0% i WYŁ. (ISO)</li> <li>0,1–6,0% i WYŁ. (SEW)</li> <li>0,1–12% i WYŁ. (DES)</li> </ul>
Mieszanina środków: MAC > 3	Wartość MAC <sub>40</sub> dodatkowego środka wynosi ≥0,6 a całkowita wartość MAC <sub>40</sub> wynosi ≥3
Mieszanina środków	Wartość MAC dodatkowego środka wynosi ≥0,6 a całkowita wartość MAC wynosi <3
Ciągłe wysokie MAC	<p>Zmierzona wartość MAC przekracza limit czasu:</p> <p>MAC &gt; 2,2; od rozpoczęcia nowego przypadku do 15 minut po pierwszym włączeniu parownika.</p> <p>W przeciwnym wypadku MAC 1,8.</p>
FiN <sub>2</sub> O:	Wysokie wdechowe zasilanie gazem N <sub>2</sub> O > 80%
Niedrożność w linii próbkującej	Wykryta okluzja raportowana przez analizator gazów podłączony do rozgałęziacza Y

Alarmy techniczne		
Zasilanie elektryczne i w gazy		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 1-6, 32-51, 65-68, 608	Awaria zasilania.	Przerwij operację. Skontaktuj się z technikiem serwisu.
TE 61	Błąd wyłącznika zasilania prądu	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 77	Błąd baterii	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 83, 88	Błąd czujnika ciśnienia oddechowego	Skontaktuj się z technikiem serwisu

Alarmy techniczne		
Zasilanie elektryczne i w gazy		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 20, 501, 614	Wyczerpana bateria pamięci	Skontaktuj się z technikiem serwisu, aby wymienić akumulator

Alarmy techniczne		
Układ oddechowy		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 7, 8, 10, 12, 24, 503, 801	Błąd sterowania wentylacją	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 9	Zawór bezpieczeństwa otwarty	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 21, 23	Błąd wentylacji	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 25, 26	Błąd czujnika barometrycznego	Skontaktować się z technikiem serwisowym
TE 27	Przekroczone ciśnienie APL	Przeprowadź kontrolę systemu
TE 29	Błąd monitorowania	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 52	Błąd analizatora gazów	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 58	Błąd analizatora gazów	Zrestartuj aparat. W razie utrzymywania się problemu skontaktuj się z technikiem serwisu.
TE 53-56	Błąd analizatora gazów	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 70	Błąd kasety pacjenta	Skontaktuj się z technikiem serwisu



Alarmy techniczne		
Parownik		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 63, 64	Błąd dostawy anestetyka	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 59, 60, 950, 952, 954, 956-966, 968, 970-972	Błąd parownika	Zmień parownik.
TE 974	Oprogramowanie parownika jest niezgodne z oprogramowaniem systemu.	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 89	Bardzo wysokie stęż. AA	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 967	Błąd parownika	Uważaj na poziom środka w parowniku.
TE 969	Błąd parownika	Jak najszybciej przeprowadź serwis parownika i podstawowego systemu.
TE 975	Wyciek środka w parowniku	Zmień pokrywę układu napełniania lub parownik.

Alarmy techniczne		
Panel sterujący		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 14, 15, 18	Sygnał rezerwowy	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 16, 31, 502, 601	Błąd komunikacji	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 22, 605	Błąd panelu sterującego	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 28	Błąd systemu daty i zegara	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 81	Panel sterujący odłączony	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 606	Temperatura panela sterującego wysoka	Skontaktuj się z technikiem serwisu

Alarmy techniczne		
Panel sterujący		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 604	Błąd alarmu dźwiękowego	System można nadal stosować. Sygnały alarmowe będą zmienione, sygnały dźwiękowe dla nie-alarmów nie będą generowane.
TE 607, 611	Błąd komunikacji	Sprawdź podłączenie kabla wideo. Skontaktuj się z technikiem serwisu.
TE 603	Czas naciśnięcia przycisku za długi	Sprawdź podłączenie kabla wideo. Skontaktuj się z technikiem serwisu.

Alarmy techniczne		
Alarmy i bezpieczeństwo pacjenta		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 11	Ponownie określ granice alarmów	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 62	Wentylacja ratunkowa błąd WŁ/WYŁ	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 30	Błąd zakresu alarmu, sprawdź w profilu	Sprawdź profil alarmu.
TE 57	Złe działanie zastawki APL	Przełączyć się na wentylację awaryjną (o ile opcja ta jest dostępna) lub zastosować alternatywne metody wentylowania, np. użyć resuscytatora ręcznego.
TE 85-87	Nieznane ciśnienie w butli rezerwowej: Powietrze/O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Wymień butlę

Alarmy techniczne		
Różne informacje		
Numer kodu błędu	Tekst alarmowy	Rozwiązanie
TE 17	Uszkodzony wiatrak	Skontaktuj się z technikiem serwisu
TE 78	Temperatura systemu: Wysoka	Skontaktuj się z technikiem serwisu
---	Zgubione ustawienia. Wystartuj od nowa!	Skontaktuj się z technikiem serwisu

## 10.21 Zdrowie i środowisko

### 10.21.1 Przepisy UE

#### Substancje rakotwórcze, mutagenne lub toksyczne dla reprodukcji (CMR)

Niektóre elementy na drodze wdechowej gazu w jednostce pacjenta składają się z następujących elementów:

- Stopy zawierające ołów (CAS 7439-92-1) w stężeniach przekraczających 0,1% masy.
- Stal nierdzewna o poziomie zanieczyszczenia kobaltem w stężeniach przekraczających 0,1% masy.

Ryzyko rezydualne dla pacjenta lub użytkownika jest akceptowalne i nie są wymagane żadne środki ostrożności.

### 10.21.2 Kontrola zanieczyszczenia

Produkt zgodny z normami przemysłowymi Chińskiej Republiki Ludowo-Demokratycznej dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego - norma SJ/T 11364-2014.



Substancje trujące i niebezpieczne nie wyciekną z urządzenia i nie ulegną mutacji przez 50 lat w warunkach normalnej eksploatacji.

### 10.21.3 Substancje niebezpieczne

Niniejsza tabela przedstawia nazwy i zawartość substancji trujących i niebezpiecznych w produkcie zgodnie z normami przemysłu elektronicznego Chińskiej Republiki Ludowo-Demokratycznej - norma SJ/T 11364-2014.

Substancje niebezpieczne						
Części	Pb	Hg	Cd	Cr <sup>6+</sup>	PBB	PBDE
Części metalowe	X	0	0	0	0	0
Części plastikowe i polimerowe	0	0	0	0	0	0
Elementy elektryczne	X	0	0	0	0	0
Wyświetlacz LCD	0	0	0	0	0	0
<p>0: Oznacza, że poziom substancji trujących i szkodliwych zawartych we wszystkich jednorodnych materiałach, z których wykonano elementy urządzenia jest poniżej granicy normy i spełnia wymagania tejże normy GB/T 26572-2011.</p> <p>X: Oznacza, że poziom substancji trujących i szkodliwych zawartych w przynajmniej jednym spośród jednorodnych materiałów, z których wykonano elementy urządzenia jest powyżej granicy normy GB/T 26572-2011.</p>						

Niektóre wewnętrzne kable elektroniczne zawierają ftalan DEHP zaklasyfikowany jako SVHC (substancja wzbudzająca szczególnie duże obawy) zgodnie z REACH (rozporządzenie Unii Europejskiej EC/2006/1907). Przy używaniu respiratora zgodnie z przeznaczeniem ftalany nie będą przedostawać się do środowiska.

## 10.22 Komunikacja zewnętrzna

Komunikacja zewnętrzna	Ilość	Izolacja	Typ	Opis
Porty szeregowo	2	Nieizolowany	RS232	Protokół FCI (interfejs komunikacji przepływu)
USB	2	Nieizolowany	USB 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jeden port do komunikacji</li> <li>▪ Jeden port do zasilania USB</li> </ul>
Wyjście wideo	1	Nieizolowany	VGV	Interfejs dla monitora podporządkowanego.
Ethernet	1	Izolowane	RJ45	Połączenie sieciowe umożliwiające korzystanie z Connected services

Do nieizolowanych portów przyłączeniowych potrzebne jest *urządzenie separacyjne* (izolujące), które odizoluje urządzenia umieszczone poza środowiskiem pacjenta od urządzeń umieszczonych wewnątrz środowiska pacjenta. Tego rodzaju *urządzenie separacyjne* jest potrzebne zwłaszcza dla połączenia sieciowego. Warunek wprowadzenia *urządzenia separacyjnego* został określony w IEC 60601-1, edycja 3, punkt 16.5.

Jeżeli system jest zasilany przez listwę wielogniazdową, całkowita wartość impedancji uziemienia ochronnego dla każdego urządzenia w systemie nie powinna przekraczać 0,2 ohma na bolcu uziemienia wtyczki sieciowej listwy wielogniazdowej.

## 10.23 Etykieta UDI

Etykieta UDI	
Niepowtarzalny kod identyfikacyjny wyrobu medycznego	Globalny standard identyfikacji wyrobów medycznych, przykład: (01)07325710000007(11)140625(21)01311141
Identyfikator aplikacji (AI)	Każdy numer UDI można podzielić na kilka części, każda z nich jest identyfikowana swoim numerem AI „(nr)”.
(01)	GTIN - Globalny numer jednostki handlowej
(241)	Numer części
(10)	Nr partii
(11)	Data produkcji (RRMMDD)
(17)	Data ważności (RRMMDD)
(20)	Rewizja
(21)	Numer seryjny
(30)	Liczba artykułów
GTIN składa się z czterech części: a. Poziom pakowania b. GS-1 prefiks firmy c. Kod produktu d. Cyfra kontrolna	<div> 0 732571 000021 2 </div> <div> <div> a b c d </div> </div>

# 11 Pojęcia i definicje

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
AA	środek anestetyczny	Lek powodujący okresowe znieczulenie organizmu.	—
AFGO	dodatkowy wylot świeżych gazów		—
AGSS	układ usuwania gazów anestetycznych	Pełny system podłączony do portu opróżniania układu oddechowego lub do innego sprzętu w celu przekazywania wydychanych gazów oddechowy i/lub nadmiernej ilości gazów oddechowych do odpowiedniego miejsca ich usunięcia.	—
parownik anestetyczny	parownik urządzenie do podawania par anestetycznych	Urządzenie dostarczające parę lotnego środka anestetycznego w kontrolowanych stężeniach.	—
ATPD	temperatura i ciśnienie otoczenia		Suchy (bez wilgoci).
Dodatkowy wskaźnik O <sub>2</sub>	dodatkowy rotametr O <sub>2</sub>	Urządzenie wyświetlające poziom dodatkowego O <sub>2</sub> .	—
Dodatkowy wylot O <sub>2</sub>		Port, przez który dodatkowy O <sub>2</sub> jest dostarczany z aparatu do znieczulania.	—

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
Dodatkowy regulator O <sub>2</sub>		Urządzenie służące do kontrolowania maksymalnego poziomu dodatkowego O <sub>2</sub> .	—
odd./min	oddechy na minutę		—
czas cyklu oddechu		Całkowity czas cyklu na każdy oddech obowiązkowy (wdech + pauza + wydech) mierzony w sekundach.	—
BTPS		Temperatura ciała oraz ciśnienie wysycenia parą wodną: 37°C, ciśnienie otoczenia oraz wilgotność względna 100% (wysycenie). Zdefiniowane warunki normalne dla przepływów gazu w układzie oddechowym.	—
Cdyn	podatność dynamiczna		—
Cstat	podatność statyczna		—
Edyn	elastancja dynamiczna		—
Estat	elastancja statyczna		—
EIP	ciśnienie końcowo-wdechowe		—



Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
EtAA	końcowo- oddechowy środek anestetyczny	Poziom (częściowe ciśnienie) środka anestetycznego uwalnianego pod koniec wydechu.	—
EtCO <sub>2</sub>	końcowo- oddechowy dwutlenek węgla	Poziom (częściowe ciśnienie) dwutlenku węgla uwalnianego pod koniec wydechu.	—
EtO <sub>2</sub>	końcowo- oddechowy tlen	Poziom (częściowe ciśnienie) tlenu uwalnianego pod koniec wydechu.	—
FiCO <sub>2</sub>	frakcja wdechowego dwutlenku węgla	Frakcja procentowa dwutlenku węgla we wdychanym gazie.	—
FiO <sub>2</sub>	frakcja wdechowego tlenu	Frakcja procentowa tlenu we wdychanym gazie.	—
FGF	przepływ świeżych gazów		—
przepływomierz		Urządzenie wskazujące objętość przepływu określonego gazu lub mieszaniny gazów w określonym czasie.	—
HME	wymiennik ciepła i wilgoci		—
I:E		Stosunek wdechów do wydechów przy kontrolowanej wentylacji.	—

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
Zakończenie cyklu wdechowego		Frakcja maksymalnego przepływu, przy którym wdech powinien zostać przełączony na wydech.	Ustawiany w procentach (%).
Czas narastania wdechu		Czas do pełnego przepływu wdechowego lub ciśnienie na początku każdego oddechu, przedstawiany jako wartość procentowa lub sekundowa czasu cyklu oddechu (% lub s).	Ustawiany w procentach (%) lub sekundach (s).
Prędkość przeciekania		Przeciek podczas wdechu	Ustawiany w procentach (%).
MAC	minimalne stężenie w pęcherzykach płucnych	wskaźnik siły środka znieczulającego w porównaniu ze zmierzonym stężeniem końcowo-wydechowym, odpowiada stężeniu wymaganemu do braku reakcji na przecięcie skóry u 50% pacjentów.	—
MAC Y		Zintegrowana wartość MAC dla końcowo-wydechowego stężenia środków lotnych i N <sub>2</sub> O zmierzonego na trójkniku. Prezentowana wartość zależy od wieku.	—

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
MAC Brain		Szacowana obliczona wartość MAC odzwierciedlająca wzrost częściowego ciśnienia środków lotnych i N <sub>2</sub> O w mózgu pacjenta. Wartość jest oparta na MAC Y.	—
urządzenie ME	elektryczne urządzenie medyczne		—
Objętość minutowa		Objętość na minutę lub objętość docelowa.	Ustawiana w litrach (l).
MVe	wydechowa objętość minutowa		—
MVi	wdechowa objętość minutowa		—
O <sub>2</sub>		Stężenie tlenu w obj. %.	—
opcja		Opcjonalna funkcja lub akcesorium	—
P	ciśnienie		—
czas pauzy		Czas bez podawania przepływu lub ciśnienia.	Ustawiany w procentach (%).
PBW	przewidywana masa ciała		—
PC	wentylacja ciśnieniowo-zmienna		—
PEEP	dodatnie ciśnienie końcowo-wydechowe		—

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
PEEP <sub>tot</sub>		ustawiona wartość PEEP + wewnętrzny PEEP	—
P <sub>wys.</sub>	wysoki poziom ciśnienia		—
system zabezpieczający z zaworami typu Pin Index	PISS	System bezpieczeństwa wykorzystujący funkcje geometryczne strzemiączka w celu zapewnienia, że połączenia pneumatyczne pomiędzy butlą z gazem a urządzeniem wykorzystującym gaz pod ciśnieniem nie są podłączone do złego strzemiączka.	—
P <sub>śred.</sub>	średnie ciśnienie w drogach oddechowych		—
poz.	pozycja	Oдноśnik do obrazu na rysunku technicznym.	—
P <sub>szczyt.</sub>	maksymalne ciśnienie wdechowe		—
P <sub>plat</sub>	ciśnienie podczas pauzy końcowo-wdechowej		—
Poziom wyzwacza ciśnienia		Ciśnienie ujemne, które musi wytworzyć pacjent w celu wyzwolenia wentylacji dostarczającej oddech.	—

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
PRVC	wentylacja objętościowo-zmienna sterowana ciśnieniowo		—
PS	wspomaganie ciśnieniowe		—
Rdyn	oporność dynamiczna		—
Rstat	oporność statyczna		—
Częstość oddechów	RR	Częstość kontrolowanych oddechów obowiązkowych lub wartość wykorzystywana do obliczania objętości docelowej (odd./min).	—
RH	wilgotność względna		—
SIMV	Synchronizowana, przerywana wentylacja		—
Częst. SIMV		Częstość kontrolowanych oddechów obowiązkowych (odd./min).	—
SP	oddech spontaniczny	Proces wdychania powietrza do płuc i wydychania go z płuc przy kontroli czasu i objętości przez pacjenta.	—
oddech początkowy	ręcznie wywołany i ustawiony oddech		—

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
STPD	Normalna temperatura i ciśnienie	określa objętość suchego gazu przy 20°C (68°F) i ciśnieniu 101,3 kPa.	—
T	czas		—
Ti	czas wdechu		—
Ti/Ttot		Cykl pracy lub stosunek czasu wdechu do czasu całego cyklu oddechowego przy oddechu spontanicznym.	—
Objętość oddechowa		Objętość na oddech lub objętość docelowa (ml).	—
Wskaźnik próżni		Urządzenie wyświetlające poziom próżni.	—
Regulator próżni		Urządzenie służące do kontrolowania maksymalnej próżni.	—
$\dot{V}$		Przepływ	—
$\dot{V}_{ee}$	przepływ końcowo-wydechowy		—
$\dot{V}_{przeciek}$	przepływ przecieku (l/min)		—
VC	wentylacja objętościowo-zmienna		—
VRI	wskaźnik reflektora objętości		—
$\dot{V}_{Te}$	wydechowa objętość oddechowa		—

Pojęcie	Synonim	Definicja	Uwaga
VTi	wdechowa objętość oddechowa		—







GETINGE 



Manufacturer:

0 1 2 3

**Maquet Critical Care AB** · Röntgenvägen 2 · 171 54 Solna · Sweden

[www.getinge.com](http://www.getinge.com)



© Maquet Critical Care AB 2024. All rights reserved. • Maquet reserves the right to modify the design and specifications contained herein without prior notice.  
• Order no. 68 87 863 • Podręcznik użytkownika • 240111 • Rev. 09 • Polish •

Aparat do znieczulania Flow-c v4.10

Podręcznik użytkownika