

# Ventilatoare de respirație artificială



# Istoria ventilatoarelor

- ➔ Istoria timpurie a ventilației mecanice începe cu diverse versiuni ale ceea ce a fost numit în cele din urmă „plămânu de fier”, o formă de ventilator neinvaziv cu presiune negativă, care a fost utilizat pe scară largă în epidemiile Polio în secolul XX după introducerea „respiratorului pentru băuturi”. , în 1928, și îmbunătățirile ulterioare introduse de John Haven Emerson în 1931.

# SISTEMUL CRITIC AL VIEȚII VENTILATORULUI

- Întrucât eșecul unui ventilator mecanic poate duce la deces, acesta este clasificat ca un sistem care necesită o viață critică și trebuie luate măsuri de precauție pentru a se asigura că aceste sisteme sunt extrem de fiabile. Este posibil să aibă un mecanism de rezervă manual pentru a permite respirația acționată manual în absența puterii. De asemenea, pot avea valve de siguranță care se deschid către atmosferă în timpul întreruperii puterii. Alte modificări pot fi rezervoarele de gaz, compresorul de aer, bateriile de rezervă etc.

# FIZIOLOGIA APARATULUI RESPIRATOR

## Definiții

- Un ventilator este o mașină concepută pentru a muta mecanic aerul respirabil în și în afara plămânilor, pentru a asigura mecanismul de respirație pentru un pacient care nu este capabil să respire suficient fizic.
- Respirația este o funcție vitală a organismului uman, care se desfășoară continuu și ciclic și are rolul de a asigura schimbul bidirecțional de gaze dintre organism și aerul din atmosferă.

# FIZIOLOGIA APARATULUI RESPIRATOR

## Definiții

- Prin respirație este adus  $O_2$  din mediul extern și acesta este furnizat celulelor, iar  $CO_2$  rezultat din metabolismul celular este eliminat în atmosferă.
- Se descriu două componente ale respirației:
  - respirația externă, care reprezintă schimburile de gaze dintre plămâni și atmosferă;
  - respirația internă sau tisulară care se referă la utilizarea oxigenului în reacțiile de oxidoreducere de la nivel celular.

# Mecanica ventilației pulmonare

- Ventilația pulmonară reprezintă totalitatea proceselor mecanice prin care se asigură schimbul de gaze dintre atmosferă și plămâni.
- Datorită ventilației, aerul bogat în oxigen este introdus în alveolele pulmonare prin **inspir** și aerul bogat în bioxid de carbon din plămâni este eliminat în atmosferă prin **expir**.

# Frecvența respiratorie

- Cele 2 faze ale ventilației, inspirul și expirul se succed ritmic, cu o frecvență de 12-18 cicluri/minut (frecvența respiratorie).
- Frecvența respiratorie reprezintă numărul ciclurilor respirației (inspirație și expirație) pe minut și variază în funcție de:
  - vârstă: nou-născuți = 30 – 45 c/min;
  - copii = 20 – 30 c/min;
  - adulți = 12 – 18 c/min;
- sex: femeile au o frecvență mai mare decât bărbații: 15 – 18 c/min;
- activitatea fizică: 30 - 40 c/min în efortul fizic intens.
- Creșterea valorilor peste limitele normale se numește **tahipnee**, iar scăderea **bradipnee**.

## În inspirul de repaus

- ▶ Volumul de aer care intră sau iese din plămâni, în condiții de respirație relaxată sau de repaus, se numește **VOLUM CURENT** sau **TIDAL VOLUME – VT**

## În inspirul forțat

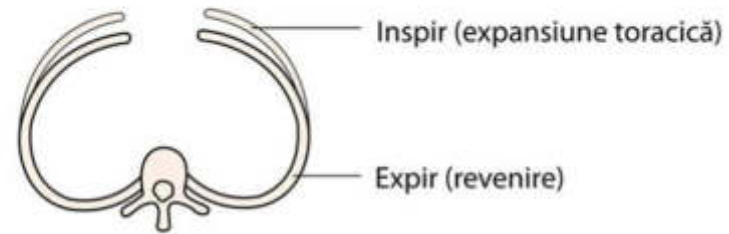
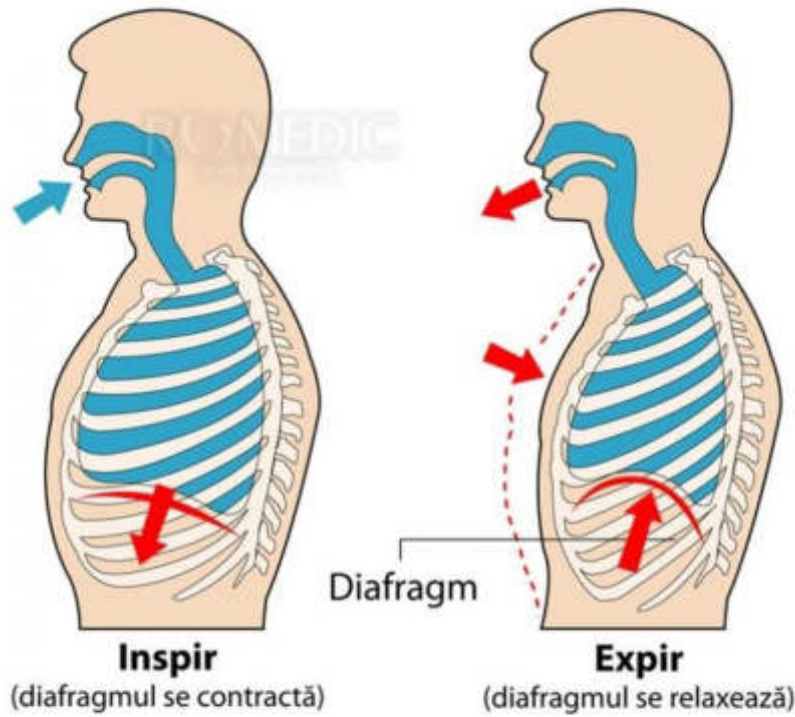
Mușchii inspiratori accesorii realizează o ridicare suplimentară a porțiunii superioare a cutiei toracice, mărinđ mai mult volumul toraco-pulmonar și scăzând suplimentar presiunea. Prin aceste modificări, se introduce un volum suplimentar de aer = **VOLUMUL INSPIRATOR DE REZERVĂ - VIR.**




# Expirul

- **Expirul normal**, de repaus, reprezintă o fază pasivă (fără consum de energie), spre deosebire de inspir, care se produce activ, prin contracție musculară și consum de energie.
- Constă în revenirea la poziția inițială a structurilor toraco-pulmonare, după ce forța deformatoare și-a încetat acțiunea.
- **Expirul forțat** este o fază activă, producându-se prin contracția mușchilor expiratori, reprezentați în special de mușchii abdominali și intercostali interni. Prin contracția mușchilor abdominali, crește presiunea intraabdominală, se mărește convexitatea diafragmului și se reduce suplimentar volumul toraco-pulmonar. Ca urmare, crește și mai mult presiunea intrapulmonară și va fi expirată o cantitate suplimentară de aer - **VOLUMUL EXPIRATOR DE REZERVA – VER.**

# Respirația



**Mișcările cutiei toracice**

- 
- **Complianța pulmonară** – raportul dintre volumul de aer conținut în plămâni și presiunea interpulmonară pe care acesta o dezvoltă prin forța de retracție toraco-pulmonară, fie cu presiunea intrapleurală

$$C = V \text{ (litri)} / P \text{ (cm H}_2\text{O)}$$

- **Complianța statică** – variația dintre volumul pulmonar și presiunea transpulmonară
- **Rezistența (R)** - măsură a rezistenței la flux
  - $R = \Delta p / \Delta V/t$  măsurată în mbar/l/sec

# Cauze de creștere a rezistenței

- Secreții excesive (bronșită, bronhopneumonie, etc.)
- Edem al mucoasei (astm, EPA, bronșită)
- Bronhospasm
- Emfizem – compresie dinamică a căilor aeriene
- Corp străin
- Stenoză tumorală

Cresterea rezistenței ⇒ **disfuncție ventilatorie obstructivă**

# Cauze de scădere a complianței

- ▶ Modificări de parenchim :
  - ▶ ARDS , edem pulmonar
  - ▶ Pneumonia / Bronhopneumonia
  - ▶ Fibroză pulmonară
- ▶ Modificări de surfactant :
  - ▶ ARDS
  - ▶ Aspirație
- ▶ Reduceri ale volumului :
  - ▶ Atelectazii
  - ▶ Ridicare diafragm
  - ▶ Pneumotorax

Reducerea complianței ⇒ **disfuncție ventilatorie restrictivă**

# Ventilația artificială

- **Cu aer expirator:**
  - Gură-gură; gură-nas; gură-canulă faringiană.
- **Cu aparat de ventilație:**
  - Ventilatoare neautomate:
    - Manuale, cu balon AMBU.
  - Ventilatoare automate:
    - Volumetrică: se reglează VC și frecv  
Constant.
    - Presionale: se reglează presiunea de insuflare –  
pacientul declanșează inspirul și frecv.





# Indicațiile Ventilatoarelor

- ▶ Insuficiență respiratorie
- ▶ Tulburări neurologice
- ▶ Insuficiența organică multiplă (MSOF)
- ▶ Deprimarea chimică a respirației (sedative, anestezice, miorelaxante, stupefiante, etc.)
- ▶ Traumatisme
- ▶ Hipoxemie
- ▶ Acidoza metabolică
- ▶ Stare de șoc
- ▶ Oboseala musculaturii respiratorii
- ▶ Scăderea efortului respirator

# Parametrii care indică necesitatea ventilatoarelor sunt:

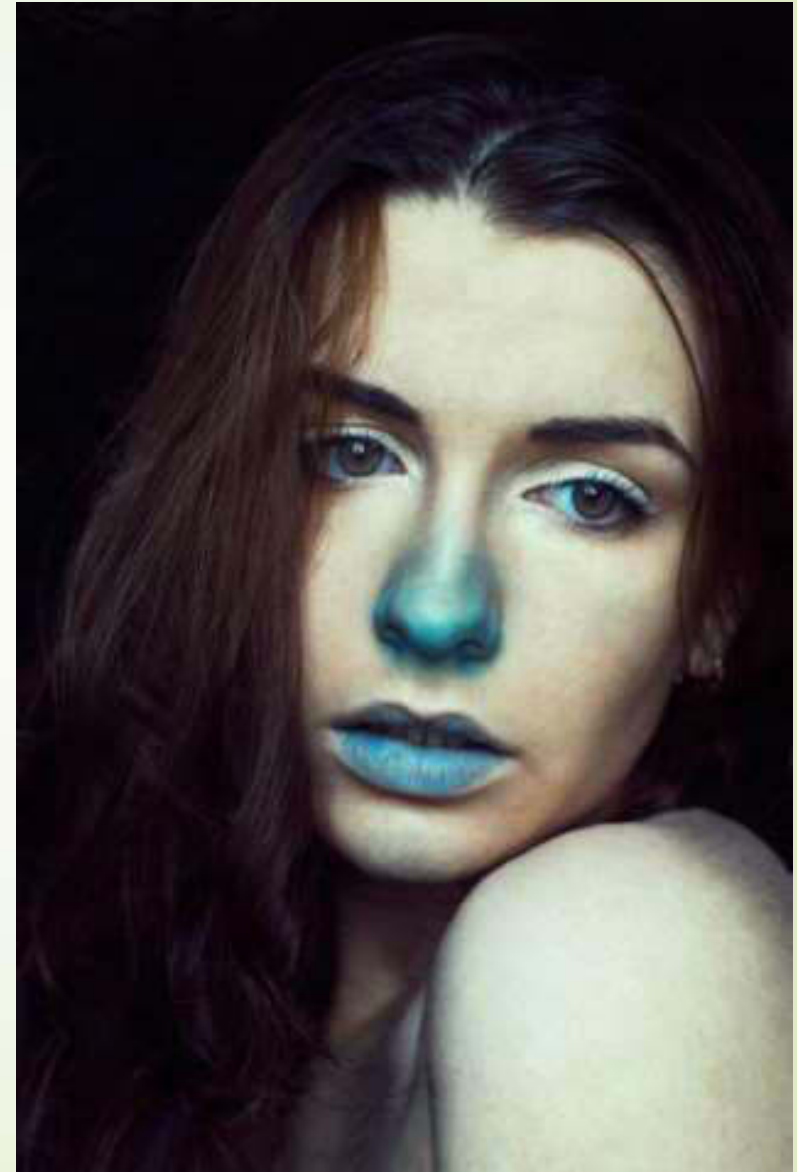
- $\text{PaCO}_2$  peste 45 mmHg
- $\text{PaO}_2$  sub 60 mmHg Hipoaxemia
- $\text{SpO}_2$  sub 85%





# Semnele care indică necesitatea ventilatoarelor

- Cianoză
- Tahicardie
- Tahipnee
- Agitație
- Comă

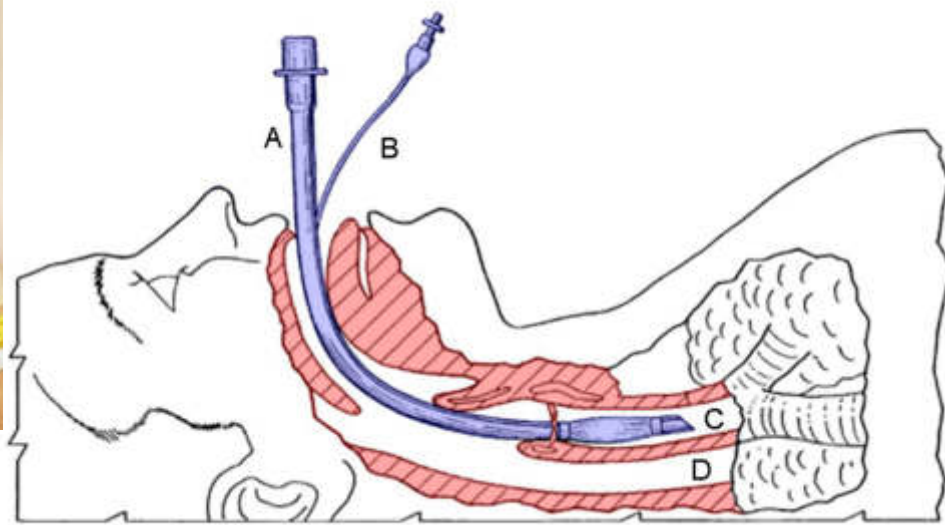


# Modul de ventilare

➤ Invaziv



Tub pentru intubare



Traheostoma



# Non-invaziv Masca



# Tipuri de ventilatoare

► De transport



► Mobile




► Staționare





# Clasificarea după tipul de pacient

- Nou-născuți
  - Pediatric
  - Adult
- 









# Sursele de gaze utilizate

➤ Oxigen 100%

Sisteme centralizate

Baloane specializate

Generatoare de oxigen



➤ Aer comprimat 4-6 bar

Sisteme centralizate

Compresoare

Turbina interna





## Atentie !!!

Este foarte important ca sursa de aer să livreze dispozitivului numai aer curat fără condensat. Condensul care se formează în urma comprimării aerului pătruzînd în dispozitiv îi poate provoca daune foarte mari.

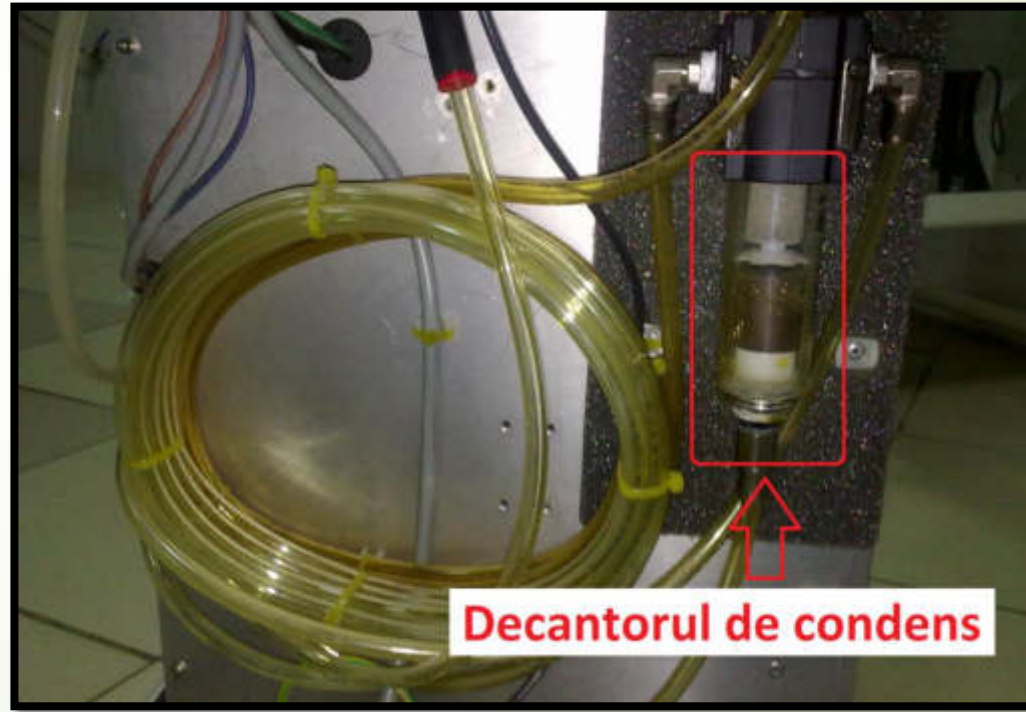
În cazul pătrunderii condensului în dispozitiv acesta va ajunge în reductorul de aer. Condensul din reductor poate distruge reductorul ca rezultat dispozitivul nu va mai fi funcțional.



# Sursa de aer comprimat

Pentru a evita acest lucru este necesar de efectuat procedura de mentenanță periodică preventivă a compresorului.

Este necesar de a fi curățat decantorul de condens odată la 3 luni. Odată în an este necesar de a fi schimbat microfiltrul.



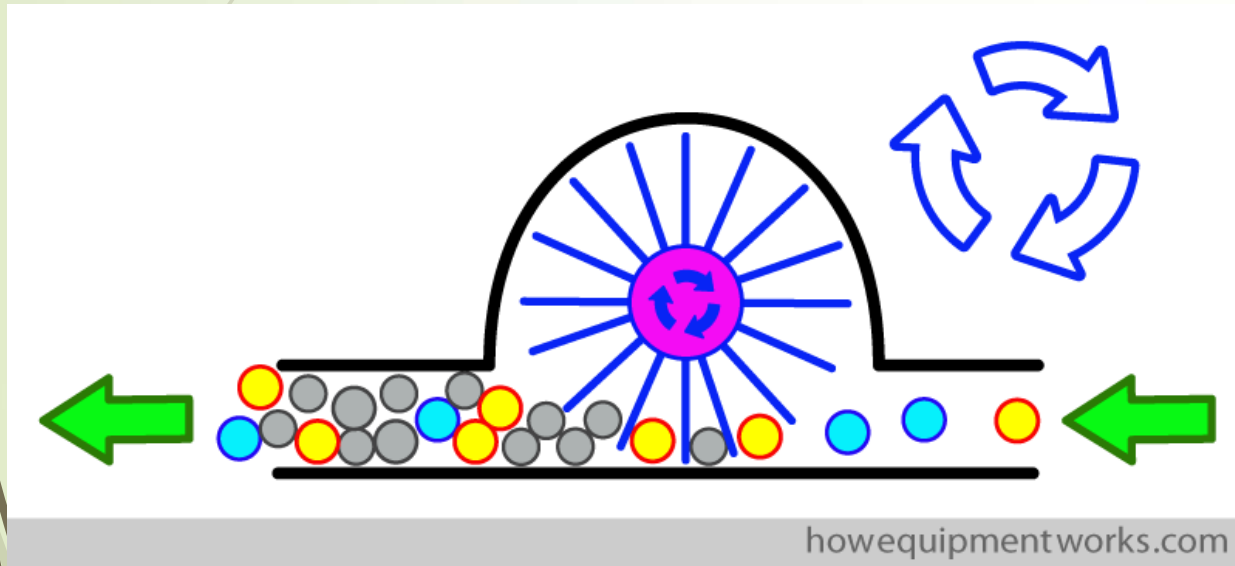
# Sursa de aer comprimat

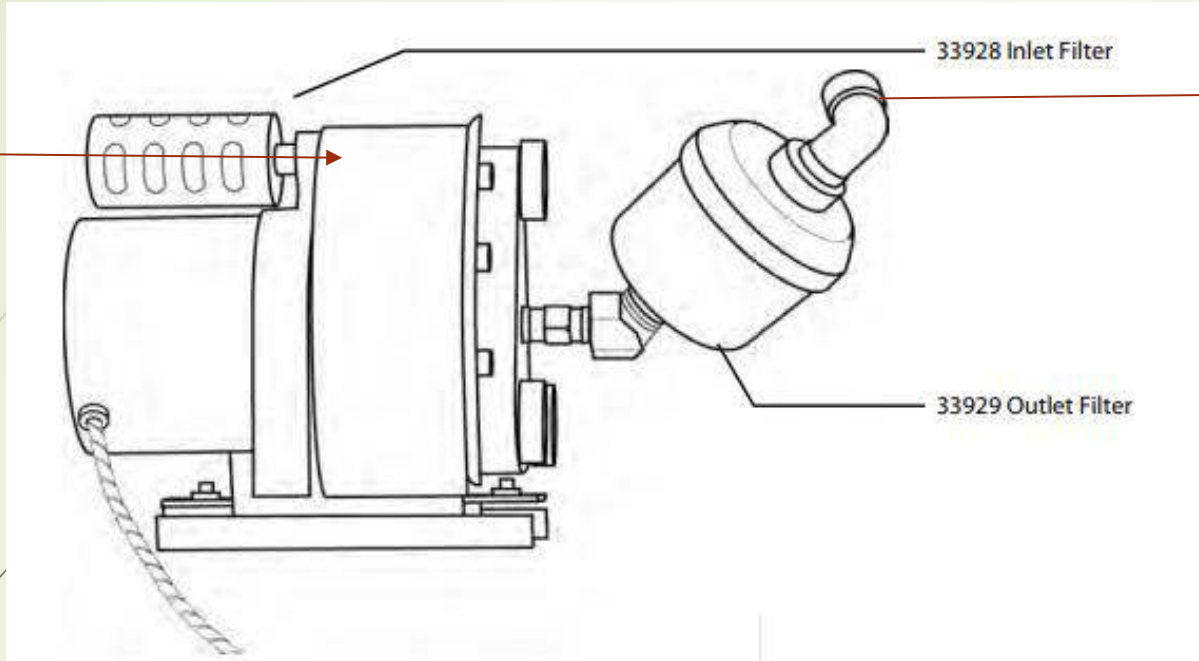
De asemenea odată la 3 luni este necesar de a fi curățat microfiltrele de aer.



În fiecare săptămână este necesar curățarea filrelor de aer.

# Turbina interna





2009:  
Zeus IE with *TurboVent 2*  
the world's smallest and most  
powerful anesthesia ventilator.



# Construcția ventilatorului



Suport tub

Plamin de test

Ventilatorul

Tub respiratie

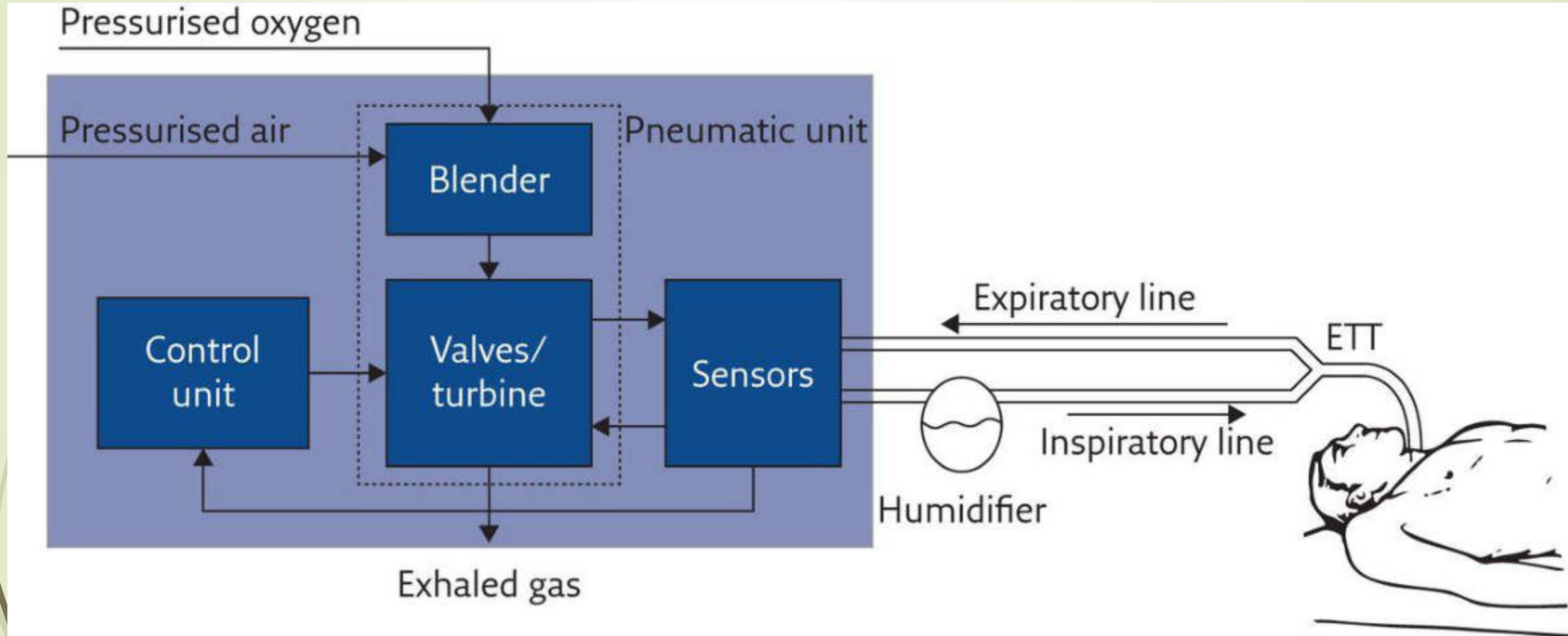
Troleu

Umidificator

Roti cu frina



# Schema de funcționare



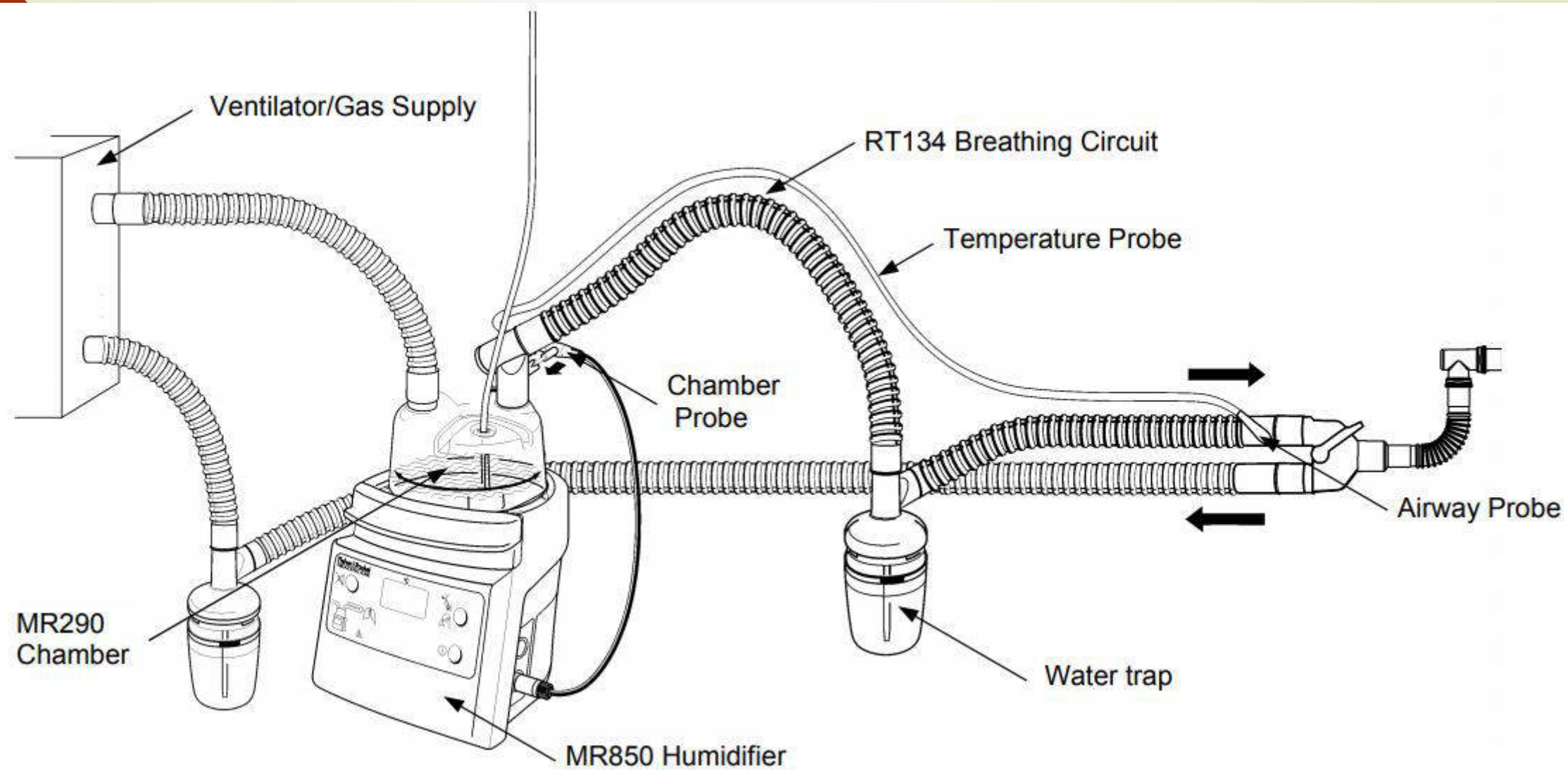
# Umidificatorul





# Tub respirator cu încălzire





# Setarea umidificatorului



Regim invaziv 37 grade, 100% RH (temperature aer 40 grade)

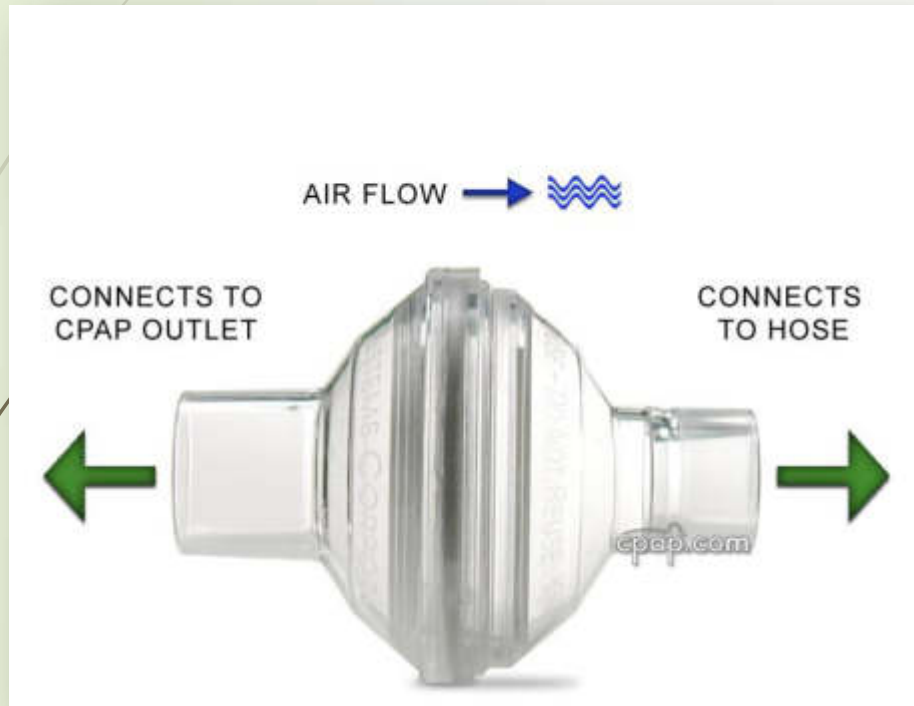


Mod neinvaziv 31 grade, (temperature aer 34 grade)

# Plamin de test



# Filtre antibacteriene



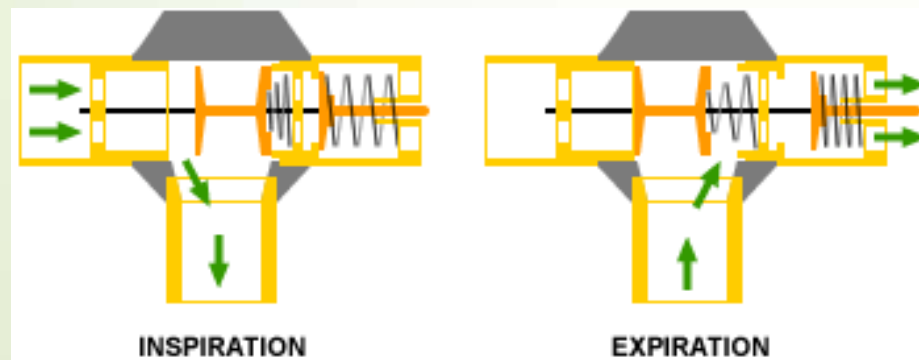




# Capcana de apa (water trap)



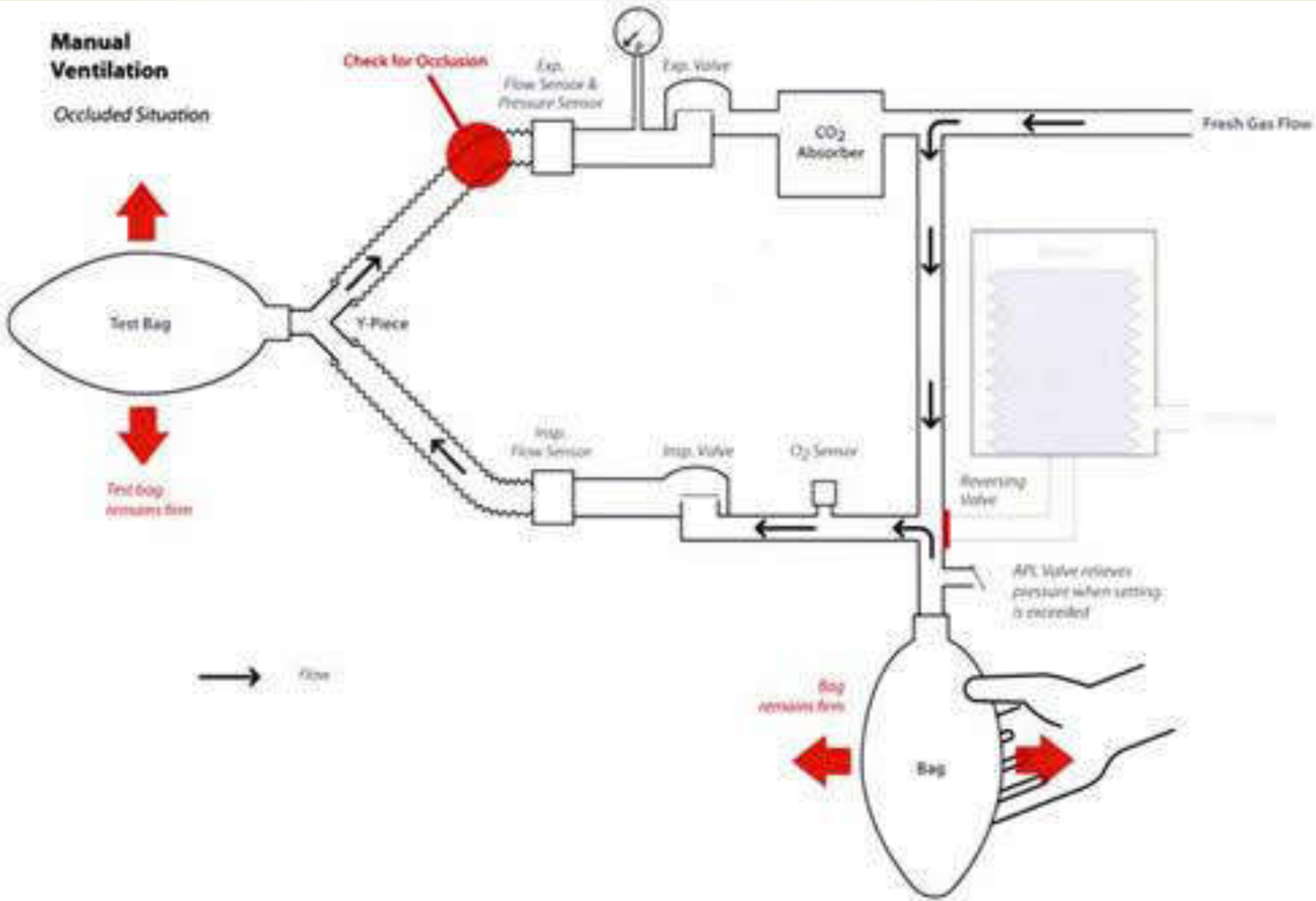
# Valva de expir

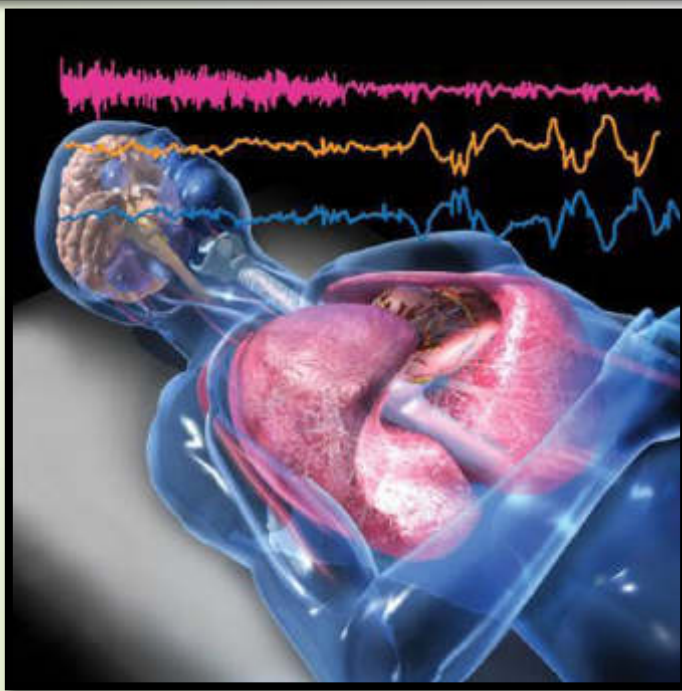




# Manual Ventilation

Occluded Situation



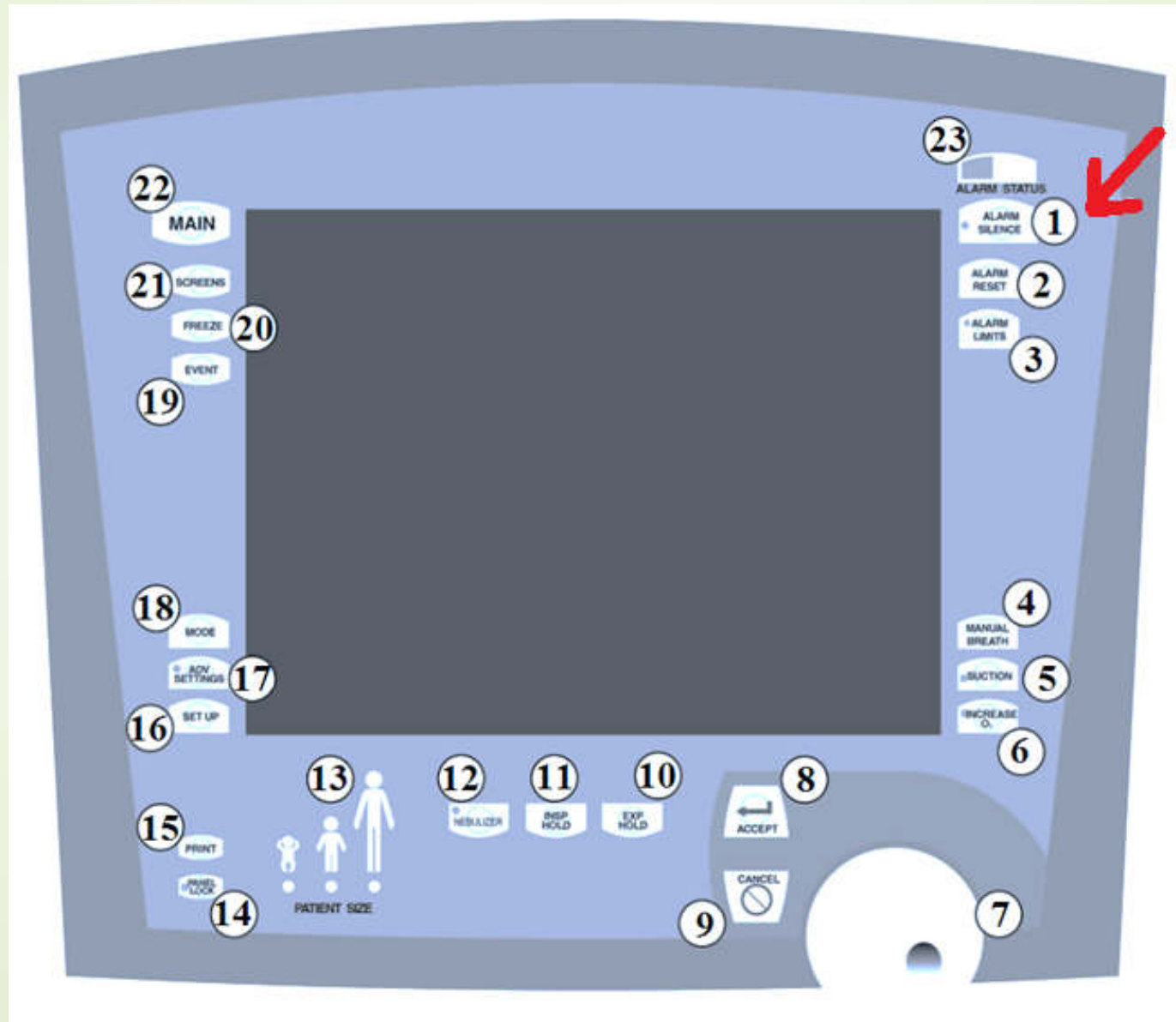


**Ventilator pentru  
respirație artificială  
Exemplu**

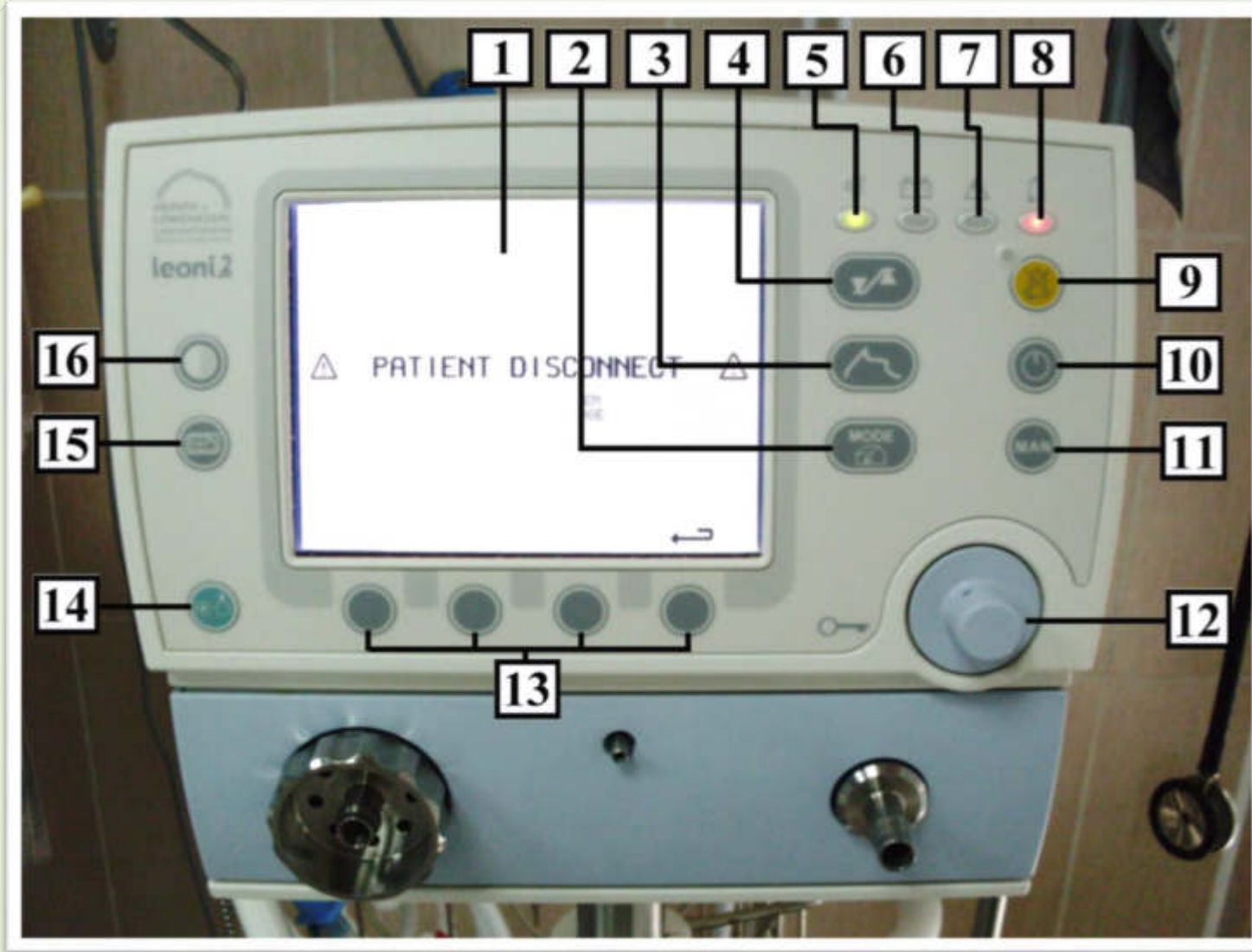
## Destinația dispozitivului

**Domeniul de aplicare:** Ventilatorul Avea este destinat pentru ventilarea plămînilor a copiilor nou-născuți (cu greutatea de la 0,1 kg pînă la 16 kg), a copiilor pediatrici (cu greutatea de la 1 kg pînă la 75 kg) și a maturilor (cu greutatea pînă la 300 kg).

# Panoul de control



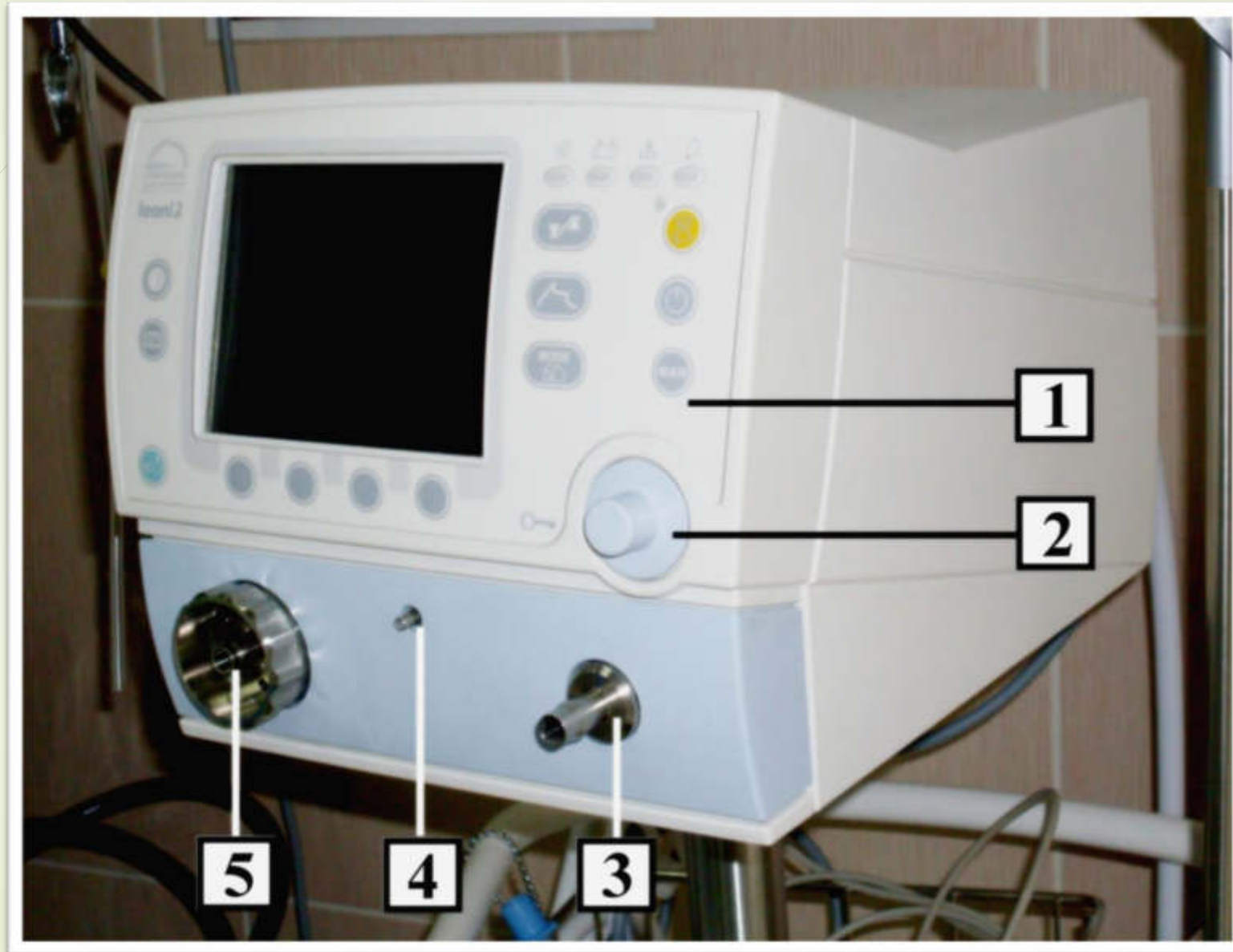
# Panoul de control și ecranul



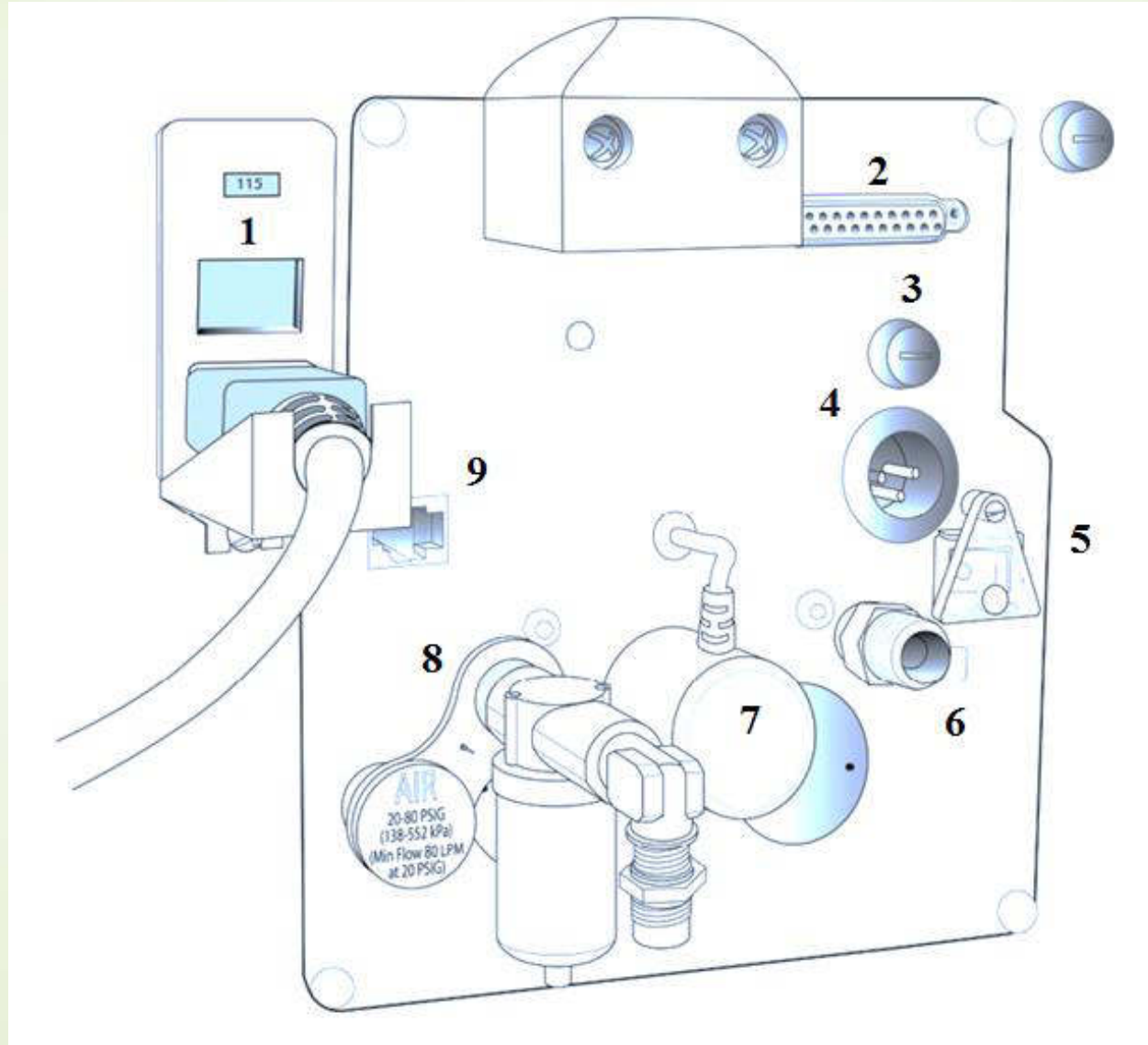


# Indicatori și conectorii de pe panoul din față

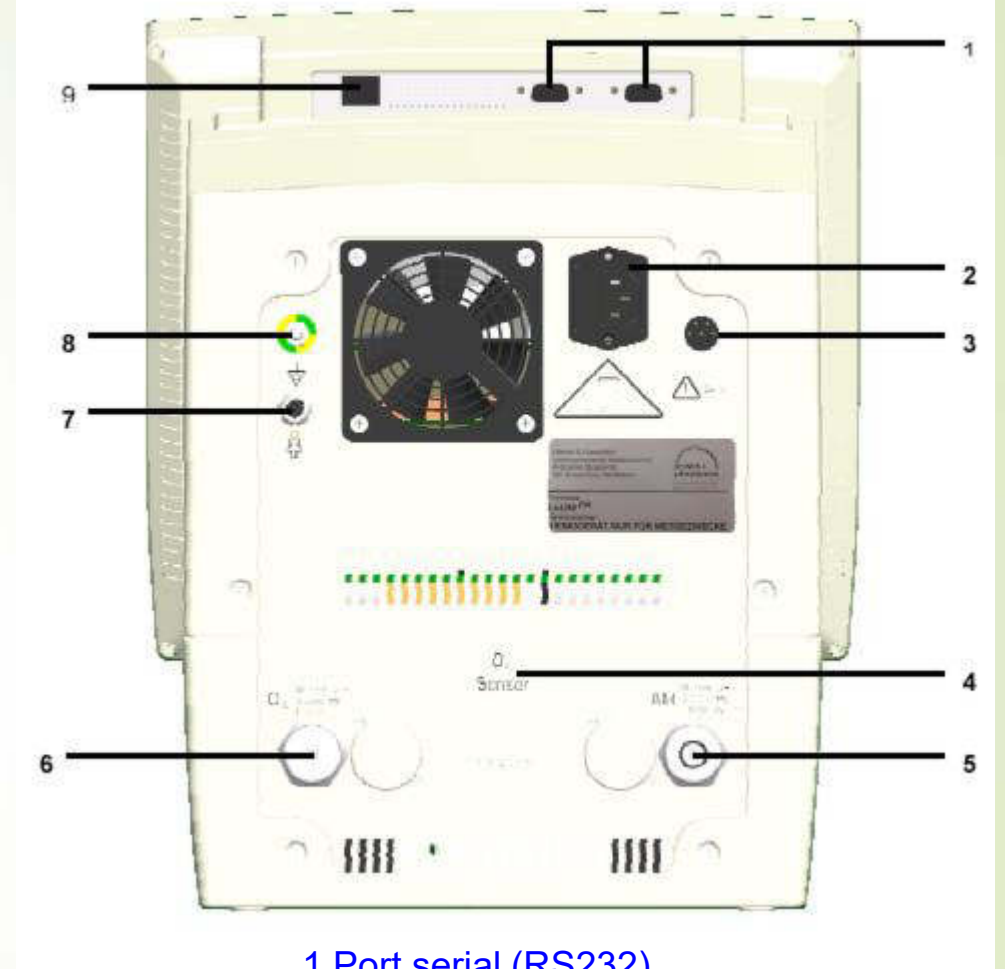
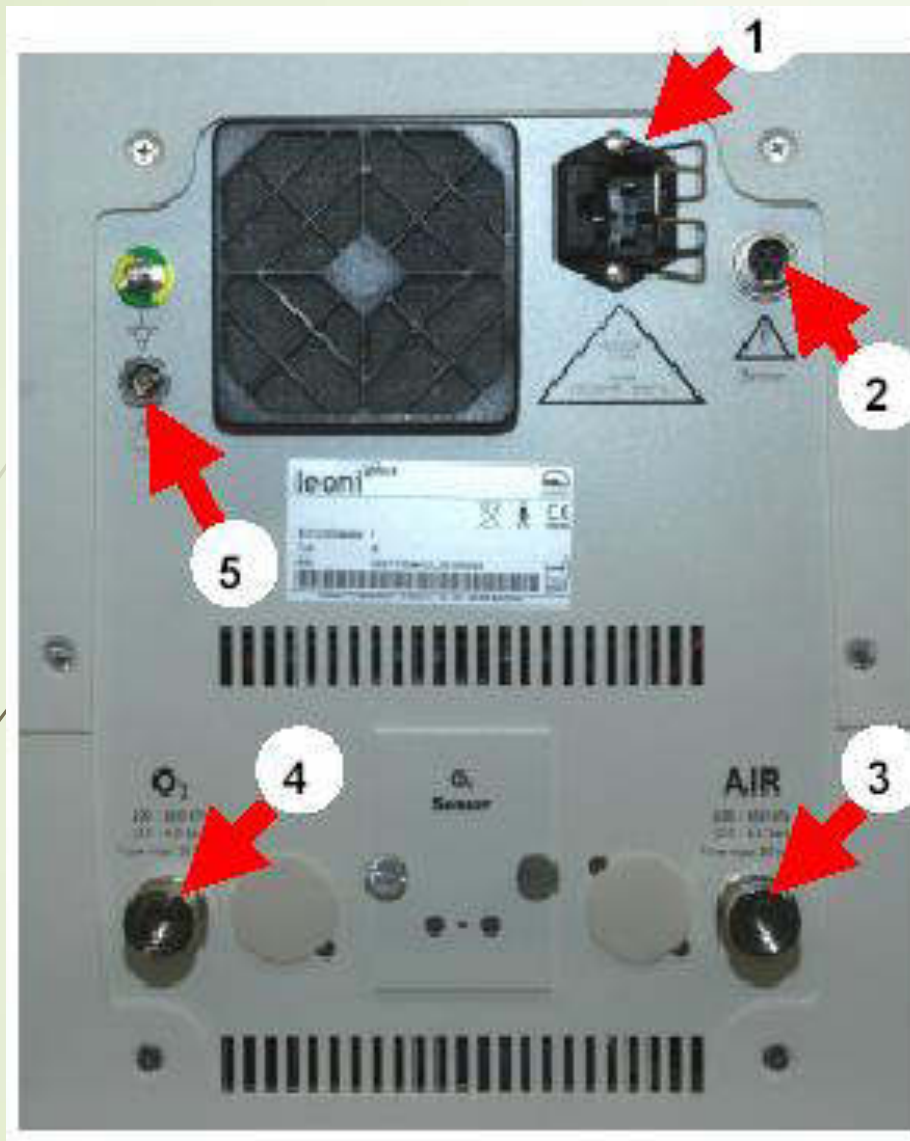




# Vederea din spate

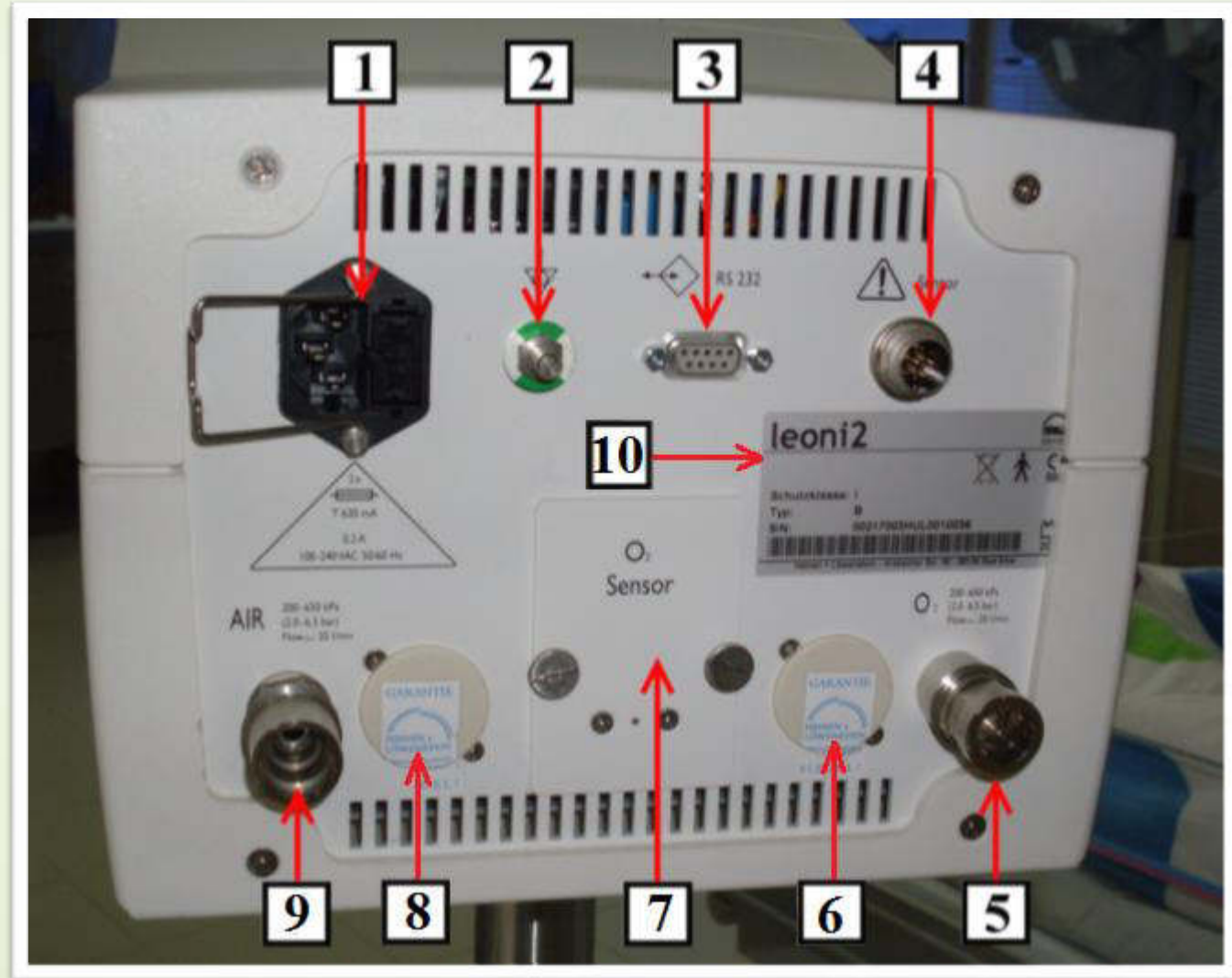






- 1 Port serial (RS232)
- 2 Conexiune electrica (100-240V,AC)
- 3 Conexiune senzor debit
- 4 Acces la senzor O2
- 5 Conexiune aer comprimat
- 6 Conexiune Oxigen (O2)
- 7 Conexiune telefon asistenta
- 8 Legare la pamant
- 9 Port retea

# Vederea din spate

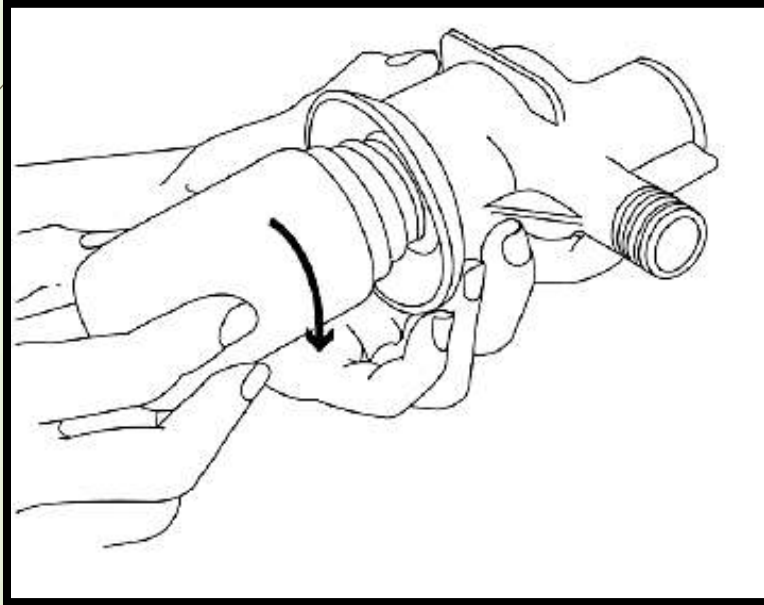




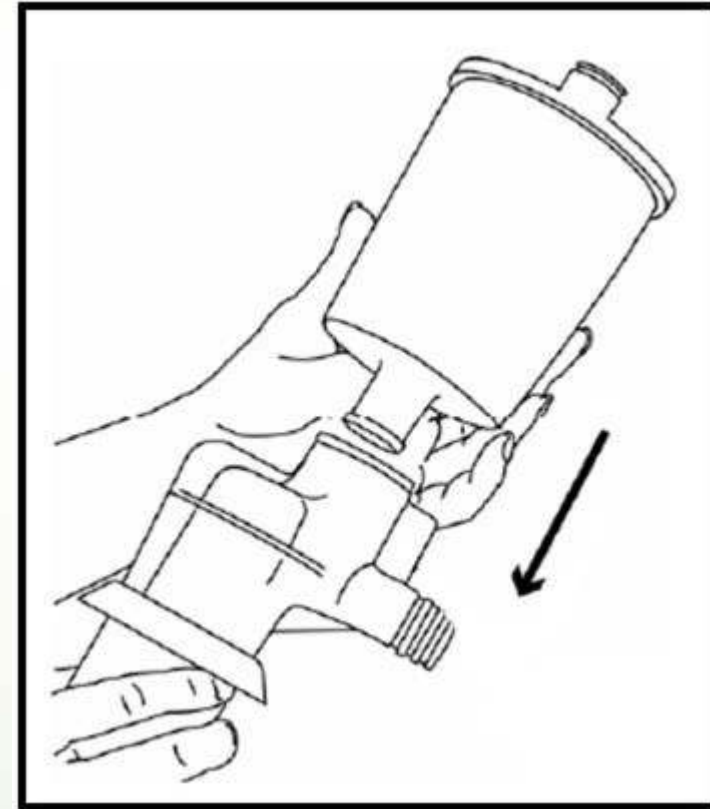
Asamblarea și  
instalarea corectă  
a tuturor accesoriilor  
ventilatorului

## Asamblarea și instalarea filtrului antibacterian și a decantorului pentru condens

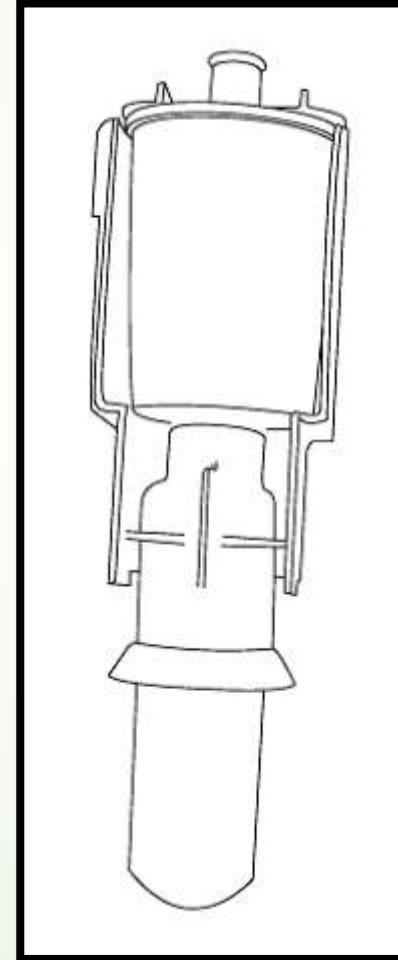
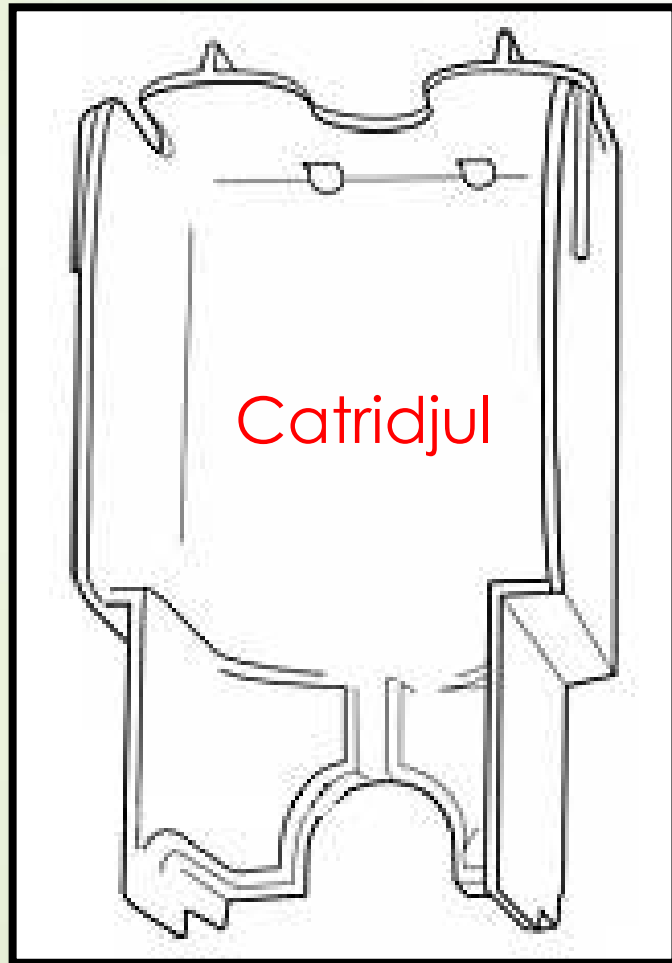
Pasul 1. Conectăm decantorul pentru condens



Pasul 2. Conectăm filtrului antibacterian

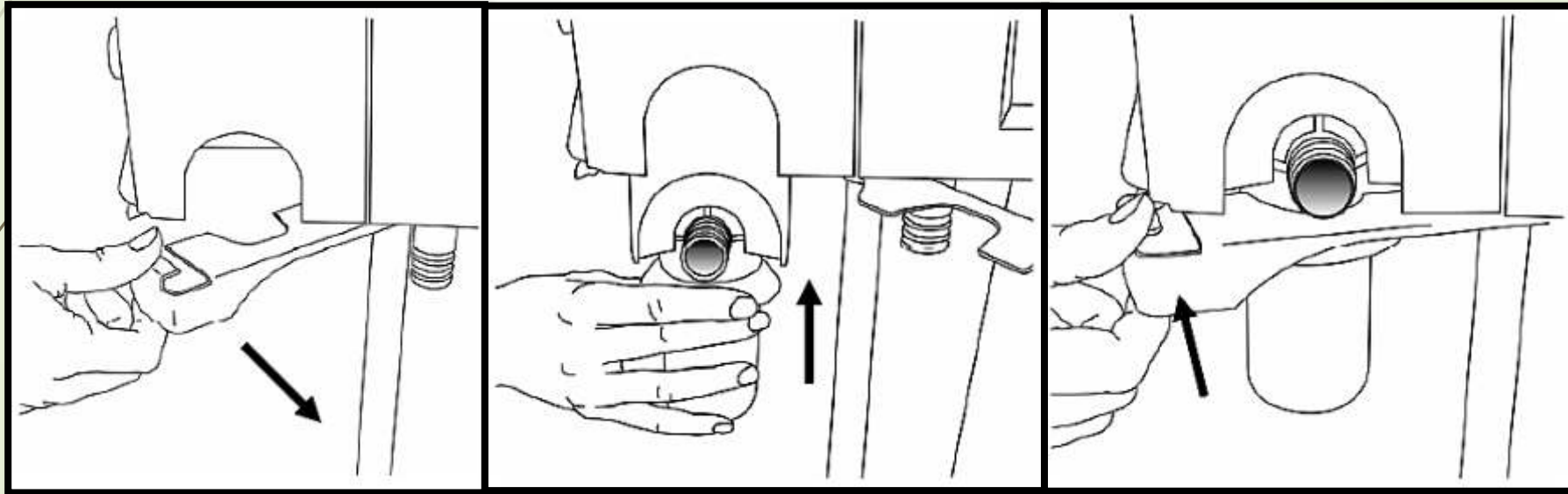


Pasul 3. Asamblarea filtrului antibacterian și a decantorului pentru condens în caridj





Pasul 5. Asamblarea catridjului cu filtrul antibacterian și decantorul pentru condens la ventilator



# Conectarea sistemului de tuburi de ventilare

Tuburile de ventilare sunt de două tipuri:

**De unică utilizare**



**De utilizare multiplă**





# Instalarea rezervorului pentru umedificator

De unică utilizare

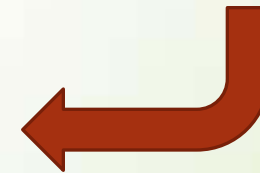


De utilizare multiplă

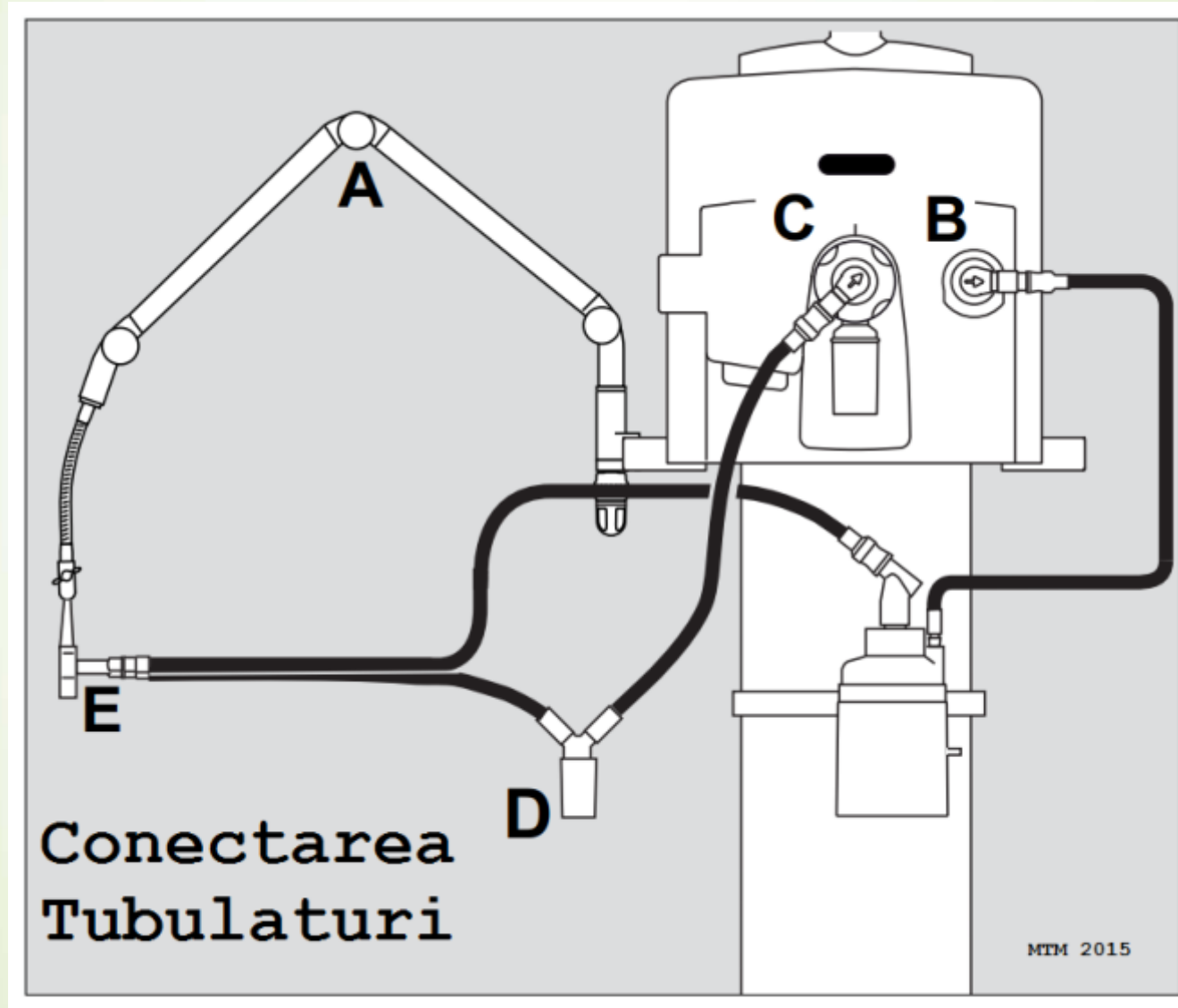




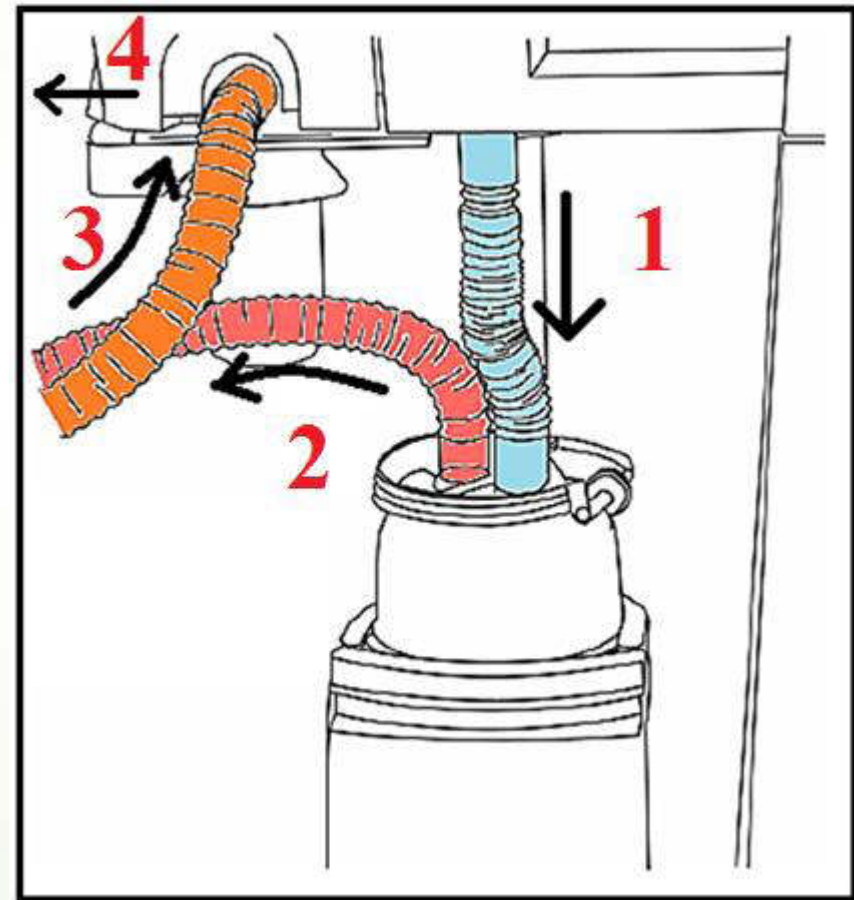
## Instalarea rezervorului pentru umedificator



# Conectarea tuburilor

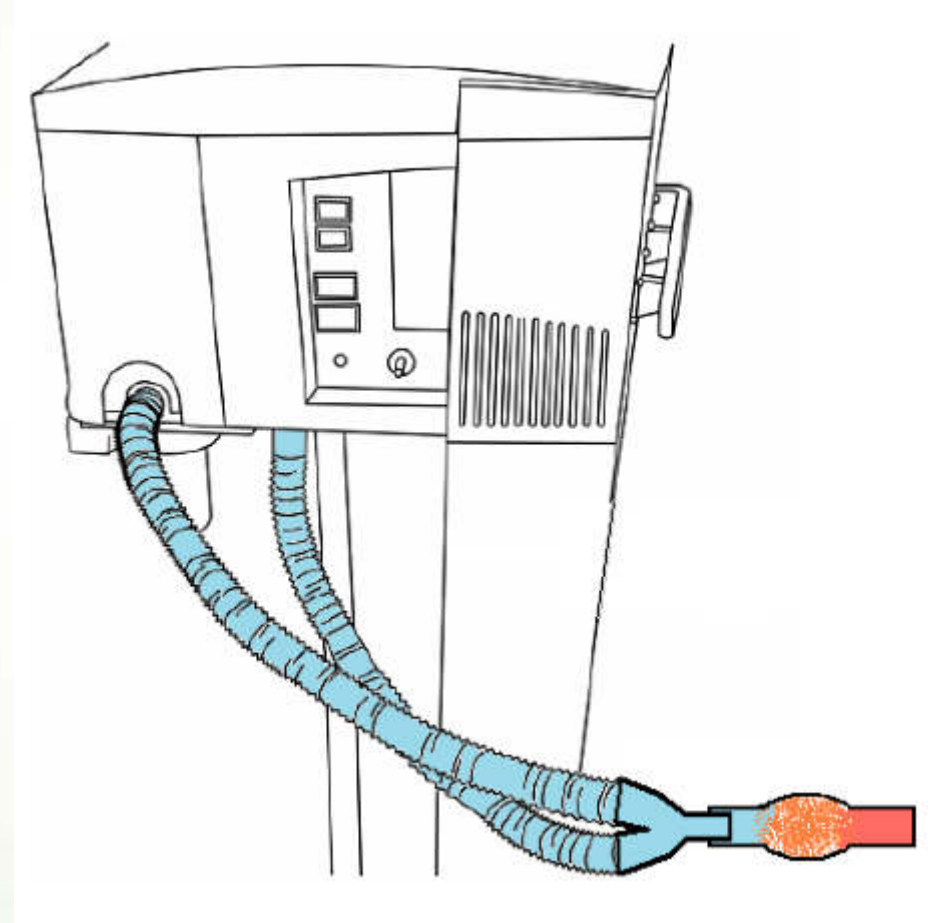


## Conectarea sistemului de tuburi de ventilare cu un sistem activ de umidificare





## Conectarea sistemului de tuburi de respirație pentru mături cu umidificator pasiv



## Umidificator pasiv

Umidificatorul pasiv are scopul de a permite trecerea neschimbată a gazului venit de la ventilator în timpul inspirației și reținerea temperaturii și umidității venite din căile respiratorii a pacientului în timpul expirației. În așa mod pacientul va respira permanent cu un aer cald și umezit.



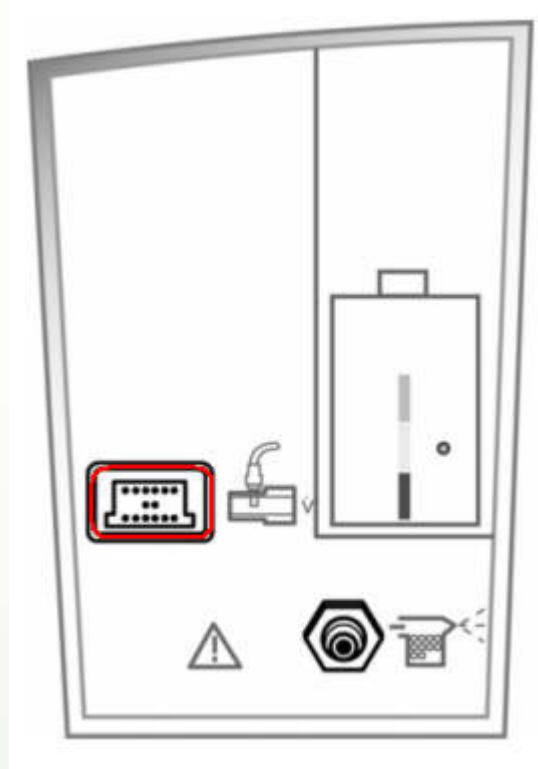
## ACCESORII



- 1 Tub masurare presiune
- 2 Tub expiratie
- 3 Tub inspiratie
- 4 Piesa Y
- 5 Senzor debit
- 6 Plaman de test
- 7 Tub senzor debit

## Conectarea senzorului de debit

Senzorul de debit se utilizează pentru copii nou-născuți și pediatrici atunci când debitul de inspirație este mai mic de 30 l/min.



# Calibrarea senzorului de debit

## Calibrați regulat senzorul de debit:

- la fiecare pornire a dispozitivului
- după fiecare schimbare a senzorului

## Calibrarea senzorului de debit:



1. Apăsați butonul **Calibration/Settings** pînă cînd pe ecran obțineți secvența verificare a senzorului **CHECK SENORS**.
2. Scoateți tuburile conectate la senzor de debit și acoperiți cu degetele orificiile senzorului.
3. Apăsați și țineți pentru aprox. 3 sec. butonul **FLOW**.
4. Eliberați butonul după ce pe ecran apare **CALIBRATING** și clepsidra.



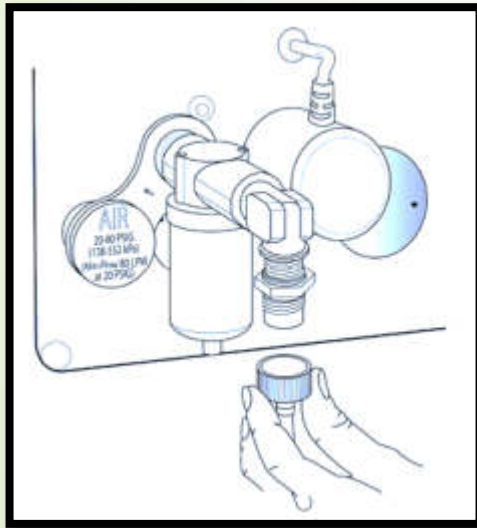


## Conectarea ventilatorului la sursa de aer și de O<sub>2</sub>

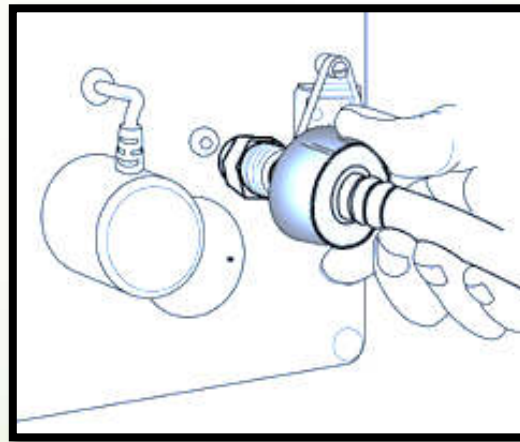
Ventilatorul poate funcționa de la o sursă externă de aer și O<sub>2</sub> cu o presiune de la 1,4 pînă la 5,5 bar.

Conectoarele furtunului de aer și de O<sub>2</sub> sunt de mărime forme pentru evitarea conectării incorecte.

Con. furtunului de aer



Con. furtunului de O<sub>2</sub>



Con. la sistema centralizată de aer și O<sub>2</sub>



## Conectarea ventilatorului la sursa de tensiune



Ventilatorul **Avea** poate funcționa de la o sursă de tensiune standard de 110V sau 220V AC.

### **Atenție !!!**

Ajustarea la una din surse de tensiune de 110V sau 220V este necesar de a fi efectuată în mod manual.

Ventilatorul este echipat cu un acumulator intern. El poate funcționa fără o sursă externă timp de o oră. Dacă funcționează și compresorul intern atunci timpul total de lucru a ventilatorului va fi de jumate de oră.

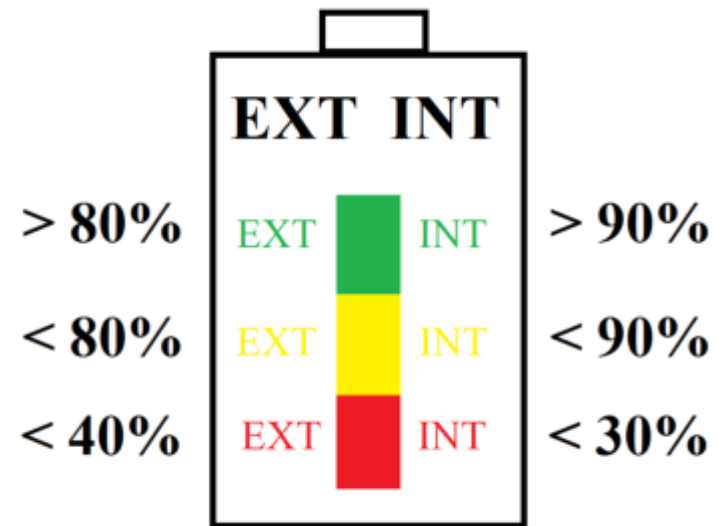
Pentru încărcarea acumulatorului intern este necesar nu mai puțin de 4 ore.

De asemenea ventilatorul poate fi echipat și cu o baterie externă.

## Panoul din față



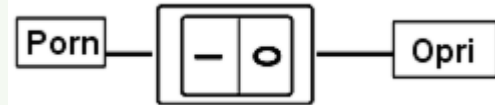
Nivelul încărcării acumulatorilor



## Pornirea ventilatorului

După ce am conectat toate accesoriile necesare și după ce am conectat sursa de aer, oxigen și sursa de tensiune putem porni ventilatorul.

În spatele ventilatorului se află butonul de pornire/oprire.



La pornirea ventilatorului automat se va derula un program de **autotestare**. Dacă acesta trece cu succes ventilatorul se porneste în aproximativ 7 sec. În caz contrar vom primi un mesaj și sunet de alarmă.



## Alegerea mărimii pacientului

Sunt la dispoziție 3 regimuri: **copil nou-născut, pediatric și matur.**

După ce am ales unul din aceste regimuri, confirmăm alegerea. Ca rezultat vom vedea în partea stângă de jos a panoului de control regimul activat.







## 2. Setarea diametrului și lungimea tuburilor endotraheal

*Valori standarte:*

Copil nou-născut (diametru 3,0mm; lungimea 15cm)

Copil pediatric (diametru 5,5mm; lungimea 26cm)

Matur (diametru 7,5mm; lungimea 30cm)

**3. Compensarea scurgerilor** (Activarea/dezactivarea ) Acest regim poate fi activat atunci când utilizăm un regim de ventilare noninvaziv.

# Setarea parametrilor



**4. Tipul umedificatorului** (Activ/pasiv)

**5. Greutatea pacientului**

Copil nou-născut 0,1-16kg

Copil pediatric 1-75kg

Matur 1-300kg

**6. ID pacientului**

**7. PTC (EST)** – este un test de verificare a circuitului, a tuburilor de respirație și de calibrare a senzorului de oxigen.

# Calibrarea ventilatorului

La activarea **PTC** va apărea o fereastră cu mesajul *“Deconectați pacientul de la ventilator și blocați tubulatura de respirație”*.

Apăsând butonul **“Далее”**, va apărea o fereastră **“Расширенный тест системы”**, se va începe automat testarea pentru

- verificarea scurgerilor în tuburile de respirație;
- măsurarea variațiilor de volum

în urma dilatări tuburile de respirație la diferite presiuni (maleabilitate);

- calibrarea senzotului de O<sub>2</sub> în două puncte (21% și 100%).

ОТКЛЮЧИТЕ ПАЦИЕНТА.  
БЛОКИР. ТРОЙНИК КОНТУРА

Далее

Отмена

РАСШИРЕННЫЙ ТЕСТ СИСТЕМЫ

Тест Утечки: ВЫПОЛН-СЯ  
Тест Податлив. Контура: ВЫПОЛН-СЯ  
Калибровка Датчика O<sub>2</sub>: ВЫПОЛН-СЯ

81 сек

Отмена

РАСШИРЕННЫЙ ТЕСТ СИСТЕМЫ

Тест Утечки: ПРОЙДЕНО  
Тест Податлив. Контура: ПРОЙДЕНО  
Калибровка Датчика O<sub>2</sub>: ПРОЙДЕНО

Далее

## Setarea parametrilor

Dacă toate testele au trecut cu succes atunci în dreptul fiecărei din aceste teste va apărea mesajul **“Пройден”** în caz contrar apare mesajul **“Ошибка”**.

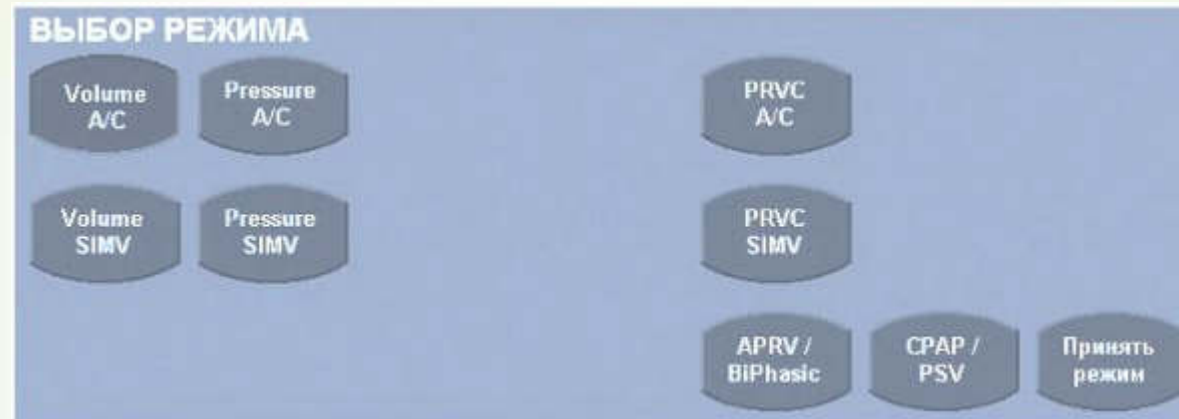


După ce am setat toți parametrii necesari și am efectuat testul **PTC** cu succes, salvăm aceste schimbări prin activarea butonului **“Приняти Настройки”**.

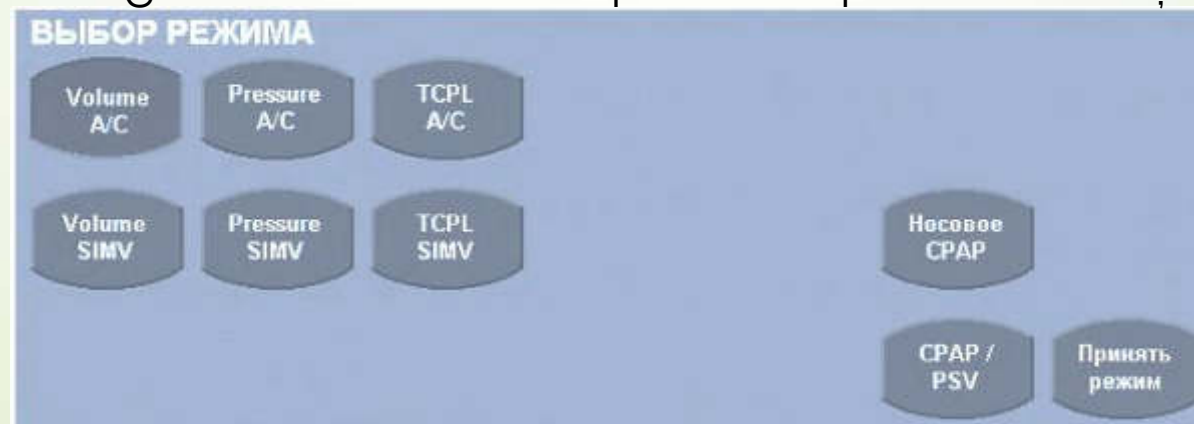
## Alegerea unui regim de ventilare

Pentru aceasta, apăsăm pe butonul "Mode", va apărea meniul cu următoarele regimuri de ventilare:

Regimurile de ventilare pentru copii pediatrici și maturi



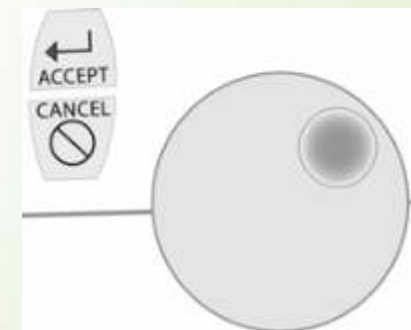
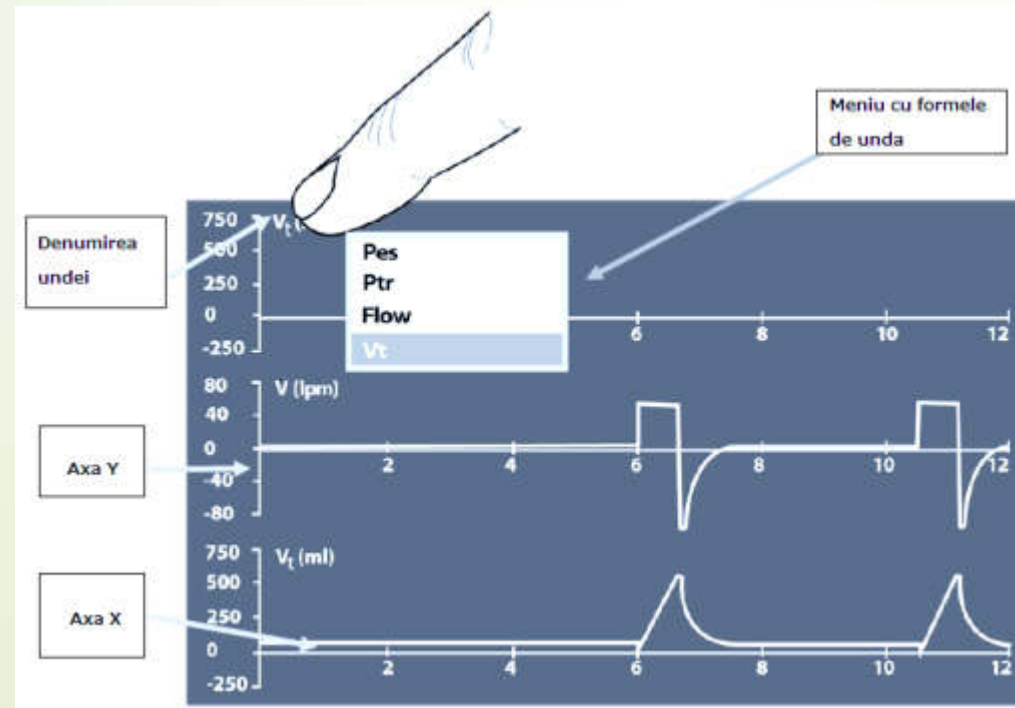
Regimurile de ventilare pentru copii nou-născuți





# Formele de undă

Pe ecranul ventilatorului se monitorizează 3 forme de undă diferite. Ele pot fi modificate cu altele după necesitate. Pentru aceasta este necesar doar de a apăsa pe parametru axei X după care ne apare un submeniu în care vom putea selecta unda dorită.



# Semnalele de alarmă

Alarmerle ventilatorului AVEA se împart în trei categorii:

- ▶ **De nivel înalt** - alarmerle din această categorie trebuie sa fie înlaturate imediat. Indicatorul de alarmer se va aprinde intermitent în culoarea roșie. În timpul acestor alarmer se redă un sunet compus din 5 tonuri, trei cu nivel mic și doua cu nivel înalt, care se repetă în fiecare 6 secunde.
- ▶ **De nivel mediu** - în urma acestor alarmer se aprinde indicatorul alarmerelor în culoarea galbenă. Este însoțit de sunet compus din 3 tonuri identice care se repetă peste fiecare 20 secunde.
- ▶ **De nivel inferior** - se aprinde numai indicatorul în culoarea galbenă. Este însoțit de sunet compus numai de un singur ton.



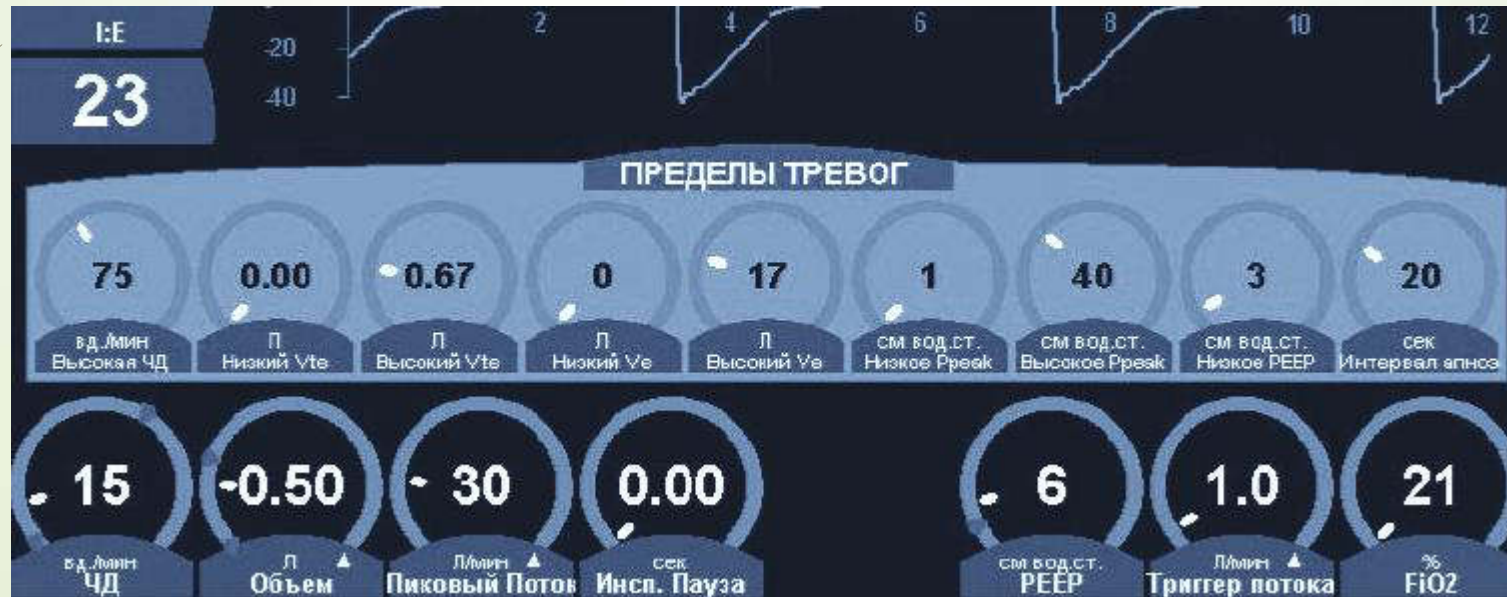
Alarmerle se pot opri numai după ce au fost înlaturate cauzele lor. Apoi se apasă pe butonul de resetare a alarmerelor.

# Apariția posibilelor alarme și erori

| ALARME  | CAUZE  | REMEDII  |
|---|--|--|
| Nu a trecut cu succes testul EST ( <i>verificarea sistemului AVEA</i> )- <u>verificarea scurgerilor de gaze</u>           | Circuitul de ventilare nu este închis                                      | Inchideți circuitul  |
|   | Scurgeri în circuitul de ventilare   | Verificați circuitul de ventilare la scurgeri sau schimbați-l cu altul nou |
|   | Nu este fixat corect suportul filtrului                                    | Verificați suportul filtrului dacă este plasat corect                      |
|   | Pierderi în circuitul de expirație   | Schimbați valva circuitului de expirație                                   |
| Nu a trecut cu succes testul EST ( <i>verificarea sistemului AVEA</i> )- <u>nu s-a calibrat senzorul de O<sub>2</sub></u> | Conectorul senzorului de oxigen este plasat incorect                       | Verificați dacă conectorul senzorului este plasat corect                   |
|   | Presiunea oxigenului la intrare este mică                                  | Verificați ca ventilatorul să fie conectat la oxigen                       |
|   | Senzorul de oxigen este defect   | Contactați serviciul tehnic pentru a schimba senzorul de oxigen            |
| Nu se vizualizează parametrii măsurați de senzorul de debit   | Nu corespunde senzorul de debit cu capacitatea de respirație a pacientului | Schimbați senzorul să corespundă cu parametrii necesari                    |
|   | Senzorul nu este conectat  | Conectați corect senzorul  |
|   | Este defect firul de conectare a senzorului                                | Contactați serviciul tehnic  |
|   | Senzor defect  | Schimbați senzorul de debit  |
|   | Defect intern  | Contactați serviciul tehnic  |
| Daca $V_{ti} > V_{te}$ sau $V_{te} > V_{ti}$  | Scurgeri în circuitul de respirație  | Verificați circuitul de respirație la scurgeri de gaze                     |

## Setarea limitelor de alarmă

Apăsăm pe butonul “**Alarm Limits**”, va apărea submeniul pentru setarea limitelor maxime și minime pentru difiriți parametrii.



# Îngrijirea, întreținerea și curățarea

## Curățarea părții exterioare a dispozitivului

Părțile exterioare a dispozitivului se pot curăța în întregime folosind una din soluțiile enumerate:

1. Alcool izopropilic
2. Compuși a clorului cu *concentrația maximală 1:10*

*\*Aceste soluții se amestecă cu un volum de apă.*

## Curățarea părților componente a dispozitivului

**Catridjulului** de expirație poate fi curățat cu soluțiile descrise mai sus (alcool izopropilic sau compuși a clorului).

### **Precurățarea:**

Folosind soluții de enzime așa ca Klenzime® se poate curăța următoarele componente:

- 1) *Decantorul de condens*
- 2) *Senzor debit*



## Pentru curățarea acestor accesorii se folosește următoarea metodă:

- 1)** Pregătirea soluției cu enzime pentru precurățare (de tip Klenzime®, producătorul Steris Corporation, Mentor, sau analogici), în conformitate cu instrucțiunile producătorului, folosiți apă sterilă și distilată la temperatura de 20-30 C.
- 2)** Înmuiați accesoriile în soluția pregătită pentru 10 min. Asigurați-vă că nu sînt bule de aer în accesorii și totul este acoperit cu soluție. Periodic amestecați soluția, ca să spălați murdăria de pe părțile componente.
- 3)** Scoateți detaliile din soluție și imediat clătiți-le în apă distilată cu temperatura de 20-30C. Lasați detaliile în apa distilată nu mai puțin de 1 min. Periodic amestecați soluția pentru a curăța murdăria rămasă.
- 4)** După curățare examinați ca detaliile să fie curate. La necesitate repetați precurățarea.

### **II. Sterilizarea cu aburi:**

Următoarele accesorii se pot steriliza:

- 1)Decantor de apă**
- 2)Senzor de debit**

**Sterilizarea cu aburi se face maxim la temperatura 138C, minimal la 132C.**

*Timpul maxim 18 minute și minim 15 minute.*

# Curățarea dispozitivului



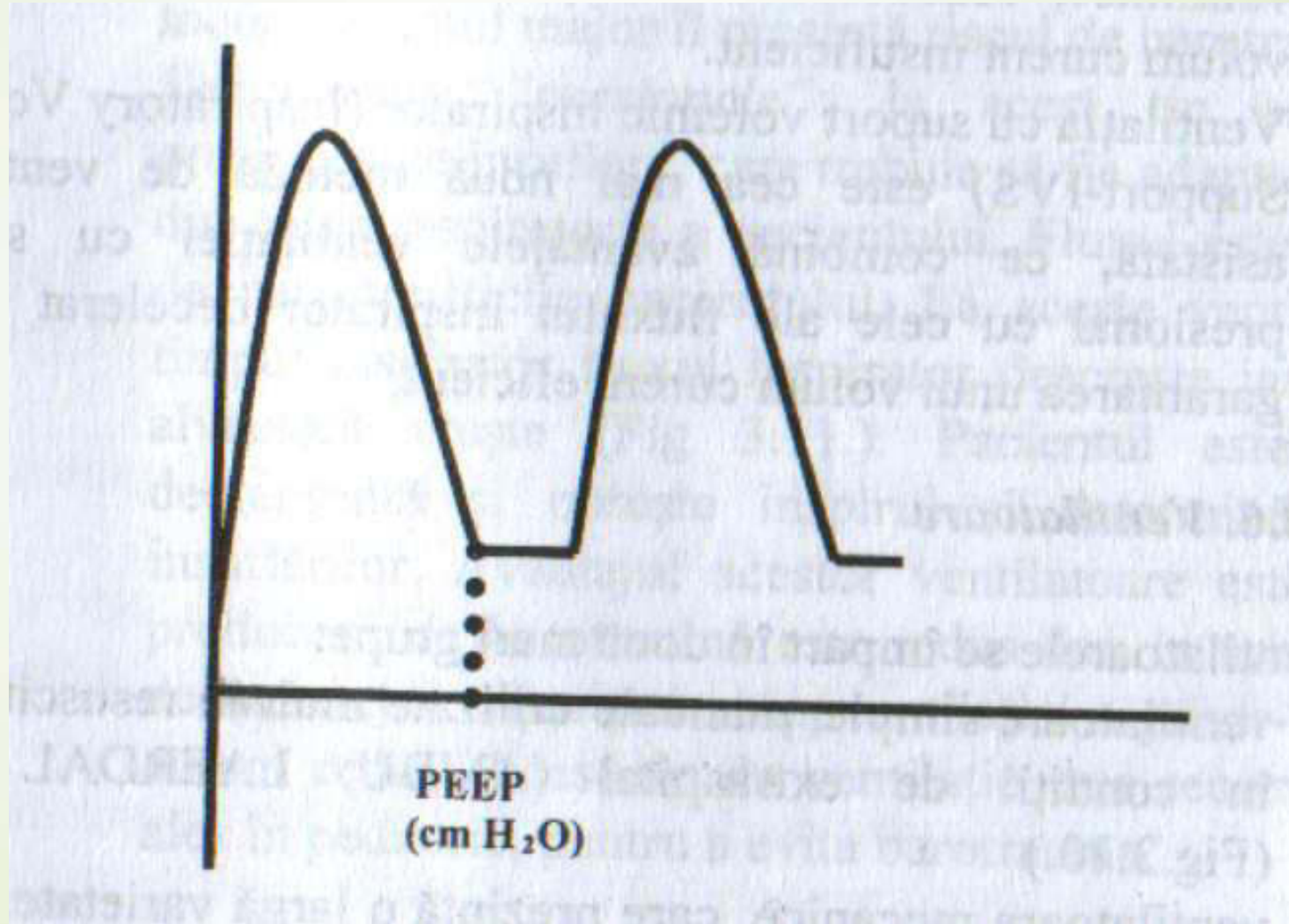


# **Ventilarea mecanica, parametric regimuri, setari**

# Parametrii setați la inițierea ventilării

- ▶ Parametrii setați la inițierea VP cu ventilator:
- ▶ Modul de ventilație, conform condițiilor pacientului
- ▶ Frecvența respirațiilor 8-20 / min
- ▶ Volum inspirat (tidal) 7-15 ml/kgc
- ▶ FiO<sub>2</sub> 20 – 100%
- ▶ Raport inspir:expir: I:E 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5
- ▶ Flux inspirator de vârf (peak inspiratory flow) între 20 și 100 l/min
- ▶ PEEP până la 10 mmHg
- ▶ Presiune maximă 40-50 mmHg
- ▶ Temperatură: 36-38 grade C
- ▶ Trigger- 0,5-1,5 cmH<sub>2</sub>O

# PEEP







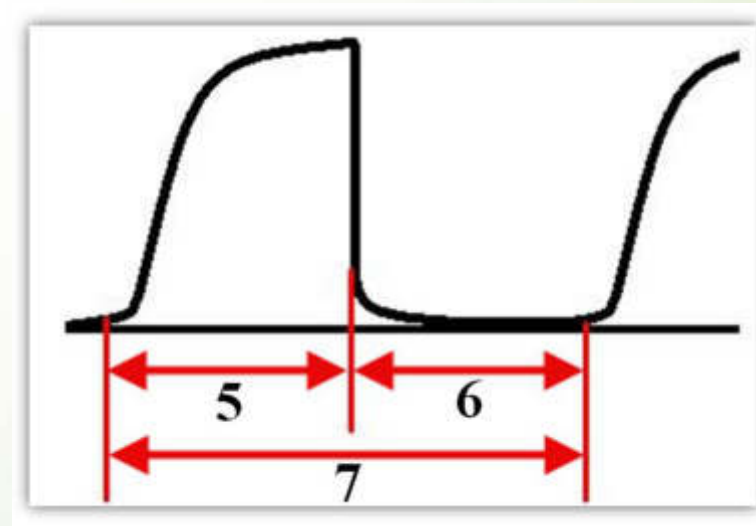
# PEEP

- PEEP contribuie la mentinerea alveolelor deschise atunci cand sunt prezenti factori destabilizatori si, de aceea, impiedica hipoxemia. PEEP cu valori intre 0-5 cmH<sub>2</sub>O sunt in general eficiente si sigure; se recomanda presiuni mai mari numai in cazul hipoxemiei refractare, care nu raspunde la cresterea continutului de O<sub>2</sub> din aerul inspirat ( $F_{iO_2}$ ) la  $> 0,6$ .

# Parametrii regimului de ventilare

- 1. P/INSP**- presiunea de inspirație.
- 2. PEEP** – presiunea pozitivă la final de expirație
- 3. I-FLOW** - este debitul specific la inspirație.
- 4. E-FLOW** - este debitul specific la expirație.
- 5. I-TIME**–timpul de inspirație.
- 6. E-TIME**–timpul de expirație.
- 7. FREQ** - frecvența pentru respirație.
- 8. TRIGGER** – valoarea setată a vol. de la care este detectată respirația spontană.
- 9. Oxygen** – concentrația de oxigen.
- 10. Flush** - este un jet de oxigen care pe un timp scurt crește concentrația de O<sub>2</sub> pînă la valoarea setată.

|                             |          |             |                |           |            |
|-----------------------------|----------|-------------|----------------|-----------|------------|
| P/insp [cmH <sub>2</sub> O] | <b>1</b> | <b>22</b>   | I-Flow [l/min] | <b>3</b>  | <b>10</b>  |
| PEEP [cmH <sub>2</sub> O]   | <b>2</b> | <b>5</b>    | E-Flow [l/min] | <b>4</b>  | <b>2</b>   |
| I-time [s]                  | <b>5</b> | <b>1.00</b> | Trig [%]       | <b>8</b>  | <b>10</b>  |
| Freq [BPM]                  | <b>7</b> | <b>30</b>   | 1.1 [ml]       | <b>8</b>  | <b>10</b>  |
| E-time [s]                  | <b>6</b> | <b>1.00</b> | Oxygen [%]     | <b>9</b>  | <b>21</b>  |
| I:E                         | <b>1</b> | <b>1:1</b>  | Flush [%]      | <b>10</b> | <b>100</b> |





## Moduri de ventilare (clasificare)

- Ventilație controlată
- Ventilație asistată
  
- Mod volum
- Mod presiune

# Moduri de ventilare

APRV [Airway pressure release ventilation](#)

ASB [Assisted spontaneous breathing](#)

ASV [assisted spontaneous ventilation](#)

ASV [Adaptive support ventilation](#)

ASV [assisted spontaneous ventilation.](#)

ATC [Automatic tube compensation](#)

Automode [Automode](#)

BIPAP [Bilevel Positive Airway Pressure](#)

CMV [Continuous mandatory ventilation](#)

CPAP [Continuous positive airway pressure](#)

CPPV [Continuous positive pressure ventilation](#)

EPAP [Expiratory positive airway pressure](#)

HFV [High frequency ventilation](#)

HFFI [High frequency flow interruption](#)

HFJV [High frequency jet ventilation](#)

HFOV [High frequency oscillatory ventilation](#)

HFPPV [High frequency positive pressure ventilation](#)

ILV [Independent lung ventilation](#)

IPAP [Inspiratory positive airway pressure](#)

IPPV [Intermittent positive pressure ventilation](#)

IRV [Inversed ratio ventilation](#)

# Moduri de ventilare

- ▶ LFPPV Low frequency positive pressure ventilation
- ▶ MMV Mandatory minute volume
- ▶ NAVA Neurally Adjusted Ventilatory Assist
- ▶ NIF Negative inspiratory
- ▶ NIV Non-invasive ventilation
- ▶ PAP Positive airway pressure
- ▶ PAV and PAV+ Proportional assist ventilation and proportional assist ventilation plus
- ▶ PCMV (P-CMV) Pressure controlled mandatory ventilation
- ▶ PCV Pressure controlled ventilation or
- ▶ PC Pressure control
- ▶ PEEP Positive end-expiratory pressure
- ▶ PNPV Positive negative pressure ventilation
- ▶ PPS Proportional pressure support
- ▶ PRVC Pressure regulated volume controlled ventilation
- ▶ PSV Pressure Support Ventilation or PS
- ▶ (S) IMV (Synchronized) intermittent mandatory ventilation
- ▶ S-CPPV Synchronized continuous positive pressure ventilation
- ▶ S-IPPV Synchronized intermittent positive pressure ventilation
- ▶ TNI Therapy with nasal insufflation
- ▶ VCMV (V-CMV) Volume controlled mandatory ventilation



# Regimurile de ventilare pentru maturi și copii pediatrici

**Volume A/C** – ventilare asistată/controlată de volum.

**Pressure A/C** - ventilare asistată/controlată de presiune.


**Volume SIMV** – ventilare sincronizată intermitentă obligatorie cu control de volum.

**Pressure SIMV** – ventilare sincronizată intermitentă obligatorie cu control de presiune.

**CPAP/PSV** - respirație spontană sub presiune continuu pozitivă combinat cu ventilație cu suport de presiune.

# Moduri de ventilație

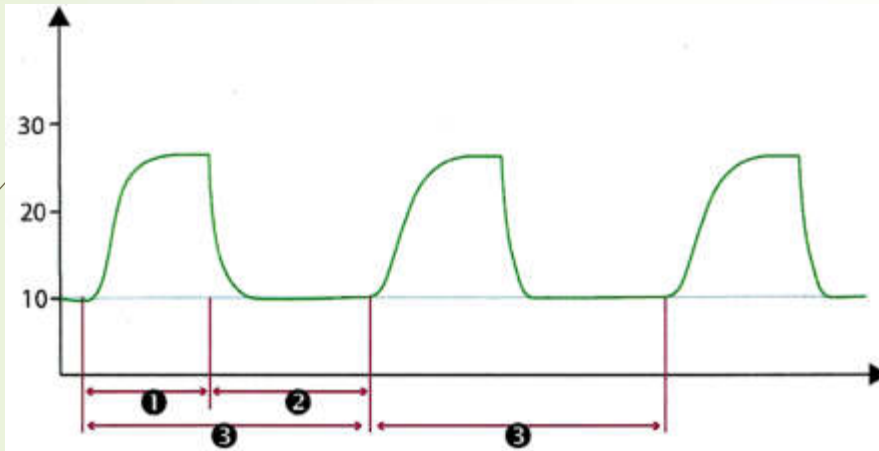
- ▶ CMV (controlled mandatory ventilation) pacientul este ventilat cu un volum și o frecvență prestabilită
- ▶ AC (assited control) pacientul inițiază respirația cu volum tidal prestabilit, dacă pacientul nu respiră este ventilat cu o anumită frecvență stabilită
- ▶ IMV (intermittent mandatory ventilation) pacientul ventilează spontan între ventilațiile prestabilite
- ▶ SIMV (synchronized intermittent mandatory ventilation) similar cu IMV, dar ventilațiile prestabilite au loc sincron cu cele spontane
- ▶ PEEP (positive end expiratory pressure) menține o presiune pozitivă la sfârșitul expirului, nu permite scăderea presiunii până la cea atmosferică
- ▶ PS (pressure support) pacientul respiră spontan, ventilatorul realizează o presiune prestabilită
- ▶ CPAP (continuous positive airway pressure) pacientul respiră spontan, iar ventilatorul menține o presiune continuă pozitivă



**CPAP** – *respirație spontană sub presiune continuu pozitivă pe linia de aer.*

- În modul de respirație **CPAP** pacientul respira spontan, nu primește asistență din partea ventilatorului. Primește doar o presiune pozitivă pentru inspirație și expirație, ce produce o reducere semnificativă a efortului depus de pacient pentru respirație.

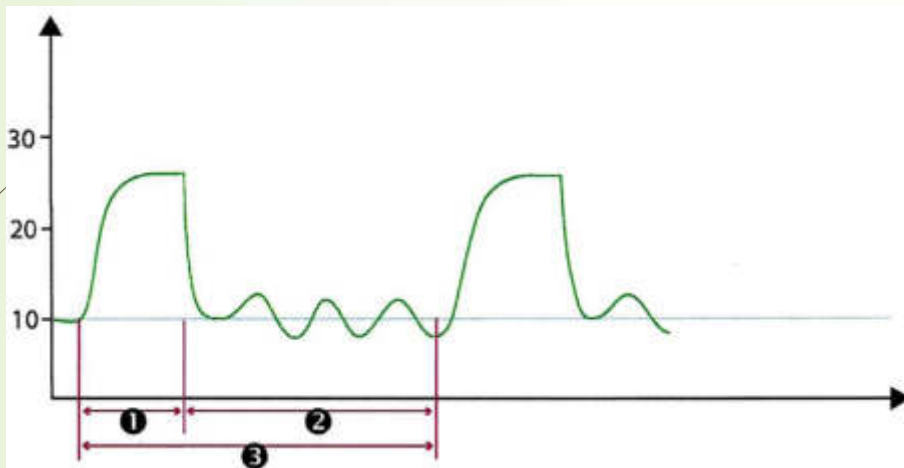
# IPPV – Ventilație Intermitentă cu Presiune Pozitivă (ventilație controlată)



- 1-** Timpul de inspirație specificat
- 2-** Timpul de expirație specificat (<1,5 sec)
- 3-** Respirație asistată

În modul de ventilare **IPPV**, ventilatorul urmează un set de instrucțiuni (parametrii) fără să țină cont de respirația spontană a pacientului.

# IMV – Ventilație intermitentă obligatorie (ventilație controlată)



- 1 - Timpul de inspirație specificat
- 2 - Timpul de expirație specificat (>15 s) cu timp pentru respirație spontană
- 3 - Respirație asistată


- În modul de respirație **IMV** este permis ca pacientul să respire spontan între două acțiuni ale ventilatorului.
- *Modul de lucru IMV este un caz special al modului de lucru IPPV.*





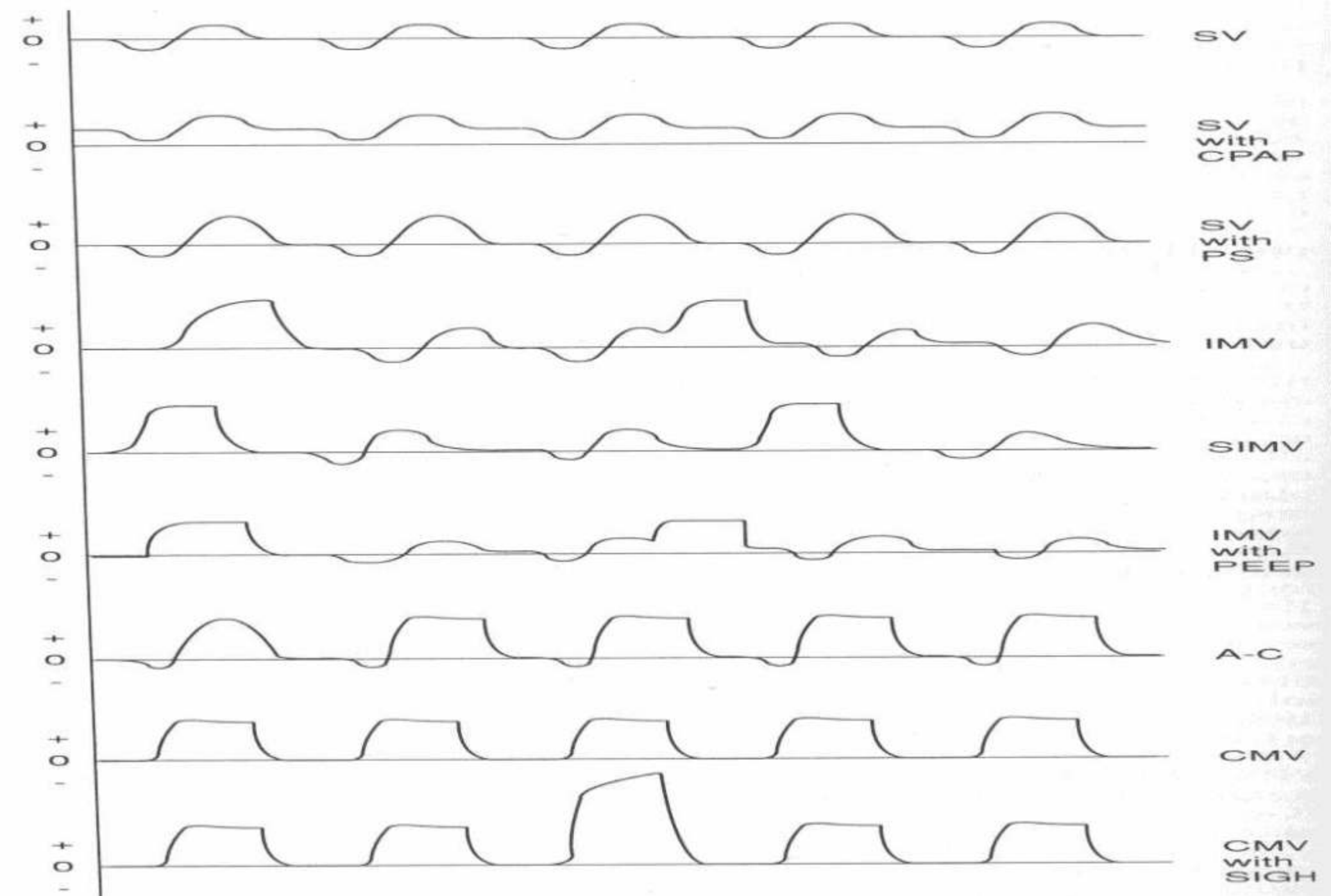
# **SIMV** – ventilație sincronizată intermitentă

- ▶ Este o modificare a regimului IMV. Respirația controlată se sincronizează cu respirația inițiată de pacient, dar pacientul nu poate iniția mai multe inspirații decât cele programate de ventilator. Dacă într-o unitate de timp lipsesc respirații spontane se petrece un inspir programat (numărul de inspirație programat este identic cu valoarea setată pentru frecvență).



# SIPPV – ventilare sincronizată intermitentă cu presiune pozitivă

- ▶ În modul **SIPPV** fiecare respirație spontană a pacientului activează o respirație mecanică din partea ventilatorului la parametri setați ai acestuia.
- ▶ Numărul de respirații pe minut susținute de ventilator sunt reglate prin respirația spontană a pacientului. Perioada (timpul) de inspirație este cea setată în ventilator. Perioada (timpul) de expirație este variabil, în funcție de frecvența respirației spontane.
- ▶ Dacă pacientul nu respiră independent un timp mai îndelungat, numărul minim al respirațiilor controlate este identic cu valoarea frecvenței setate în ventilator.





# Complicațiile

- ▶ Instabilitatea hemodinamică – presiune medie mare în căile aeriene
- ▶ Barotrauma – datorată presiunii intrapleurale mari
- ▶ Detubare accidentală
- ▶ Infecții nosocomiale
- ▶ Dezechilibru acido-bazic prin ventilație inadecvată
- ▶ Retenția lichidiană – apare la 20% din cazuri datorită modificărilor hemodinamice
- ▶ Icter – prin afectarea circulației portale
- ▶ Deficiențe nutriționale
- ▶ Leziuni traheale



**Vă mulțumesc de atenție**

