

CẤU TẠO MÁY THỞ 840



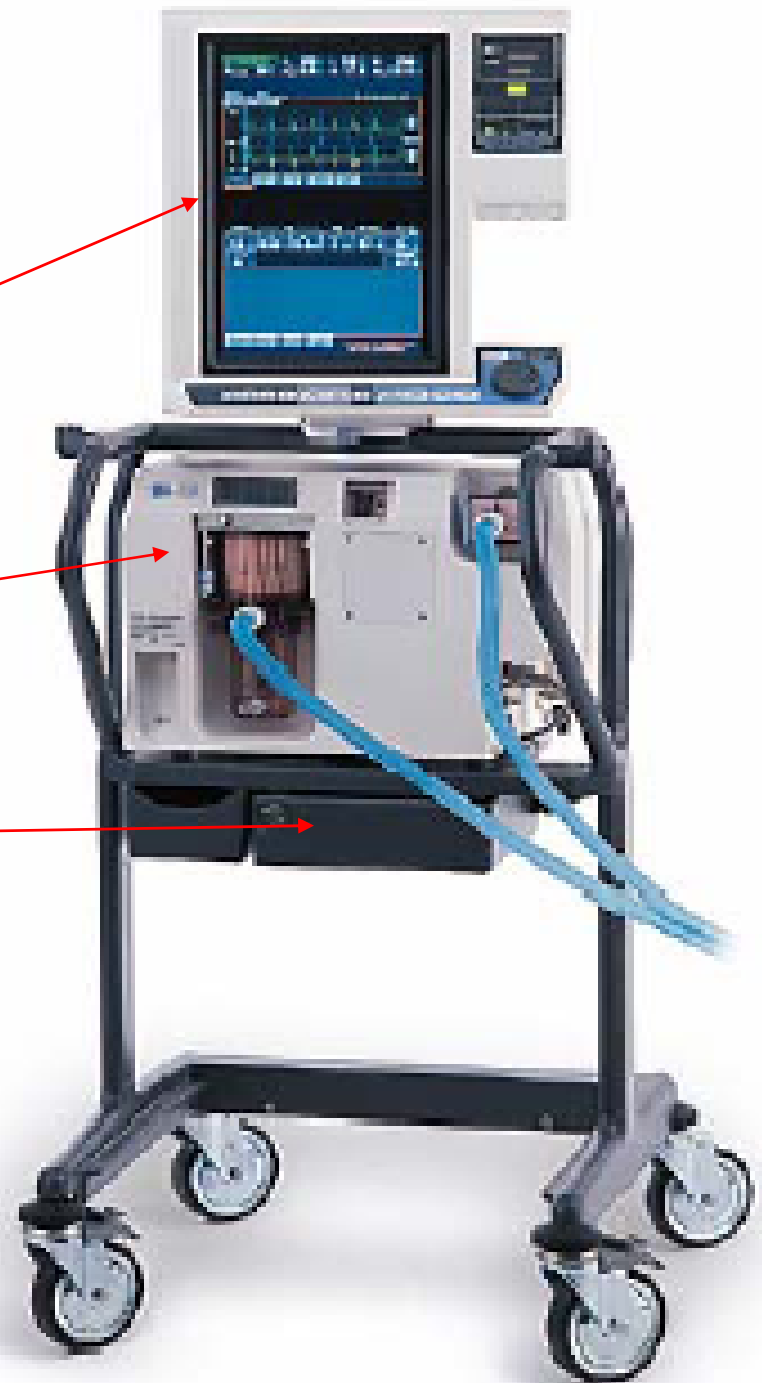
BS. Đặng Thanh Tuấn
Khoa Hồi sức Ngoại
BV Nhi Đồng 1

Máy PB 840

Màn hình monitor và cài đặt

Bộ phận cung cấp nhịp thở

Nguồn pin sạc



Sơ đồ khối

Hệ thống thở ra


- Van thở ra tích cực
- Đo áp lực
- Đo lưu lượng

Khí nén  O-xy 

- Van an toàn
- Đo nồng độ O₂
- Đo áp lực
- Đo lưu lượng

Hệ thống thở vào

Lọc thở ra 

Bẫy nước 

Ống thở ra

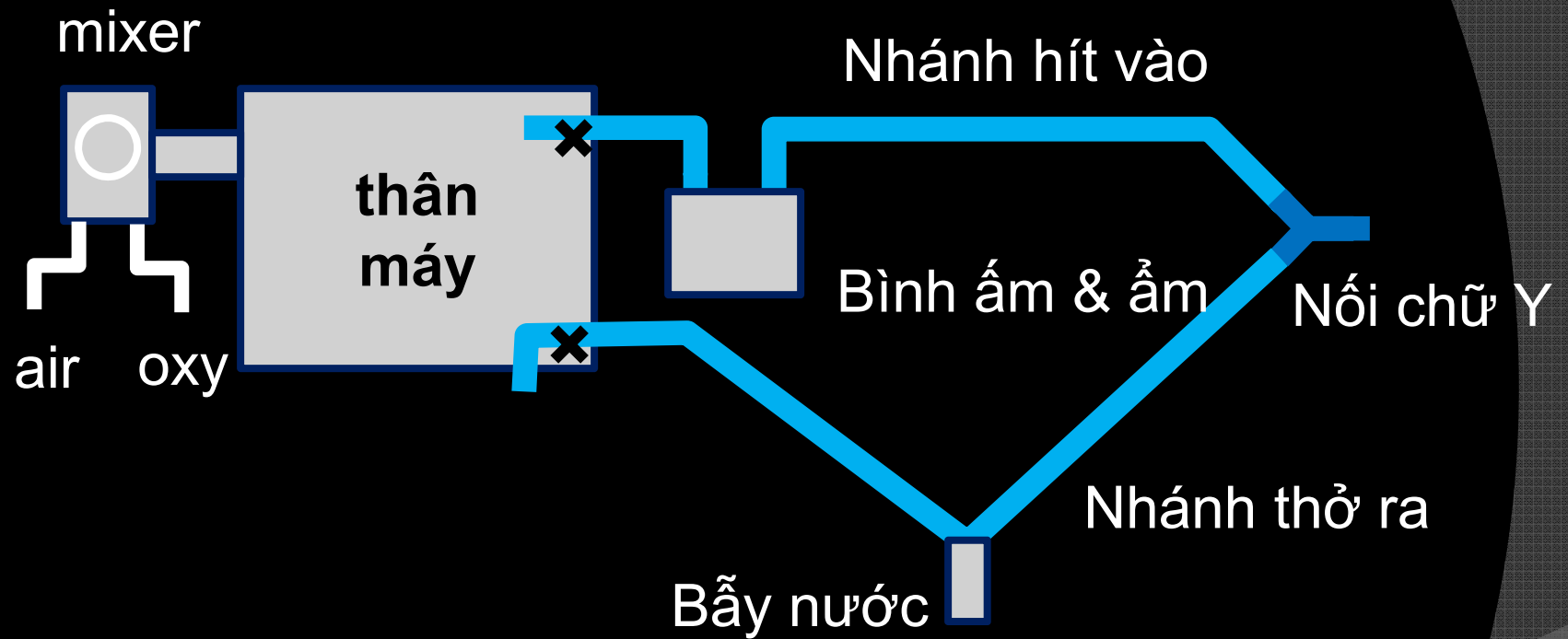
 Lọc thở vào

 Bộ làm ẩm/ấm

Ống thở vào

Bệnh nhân 

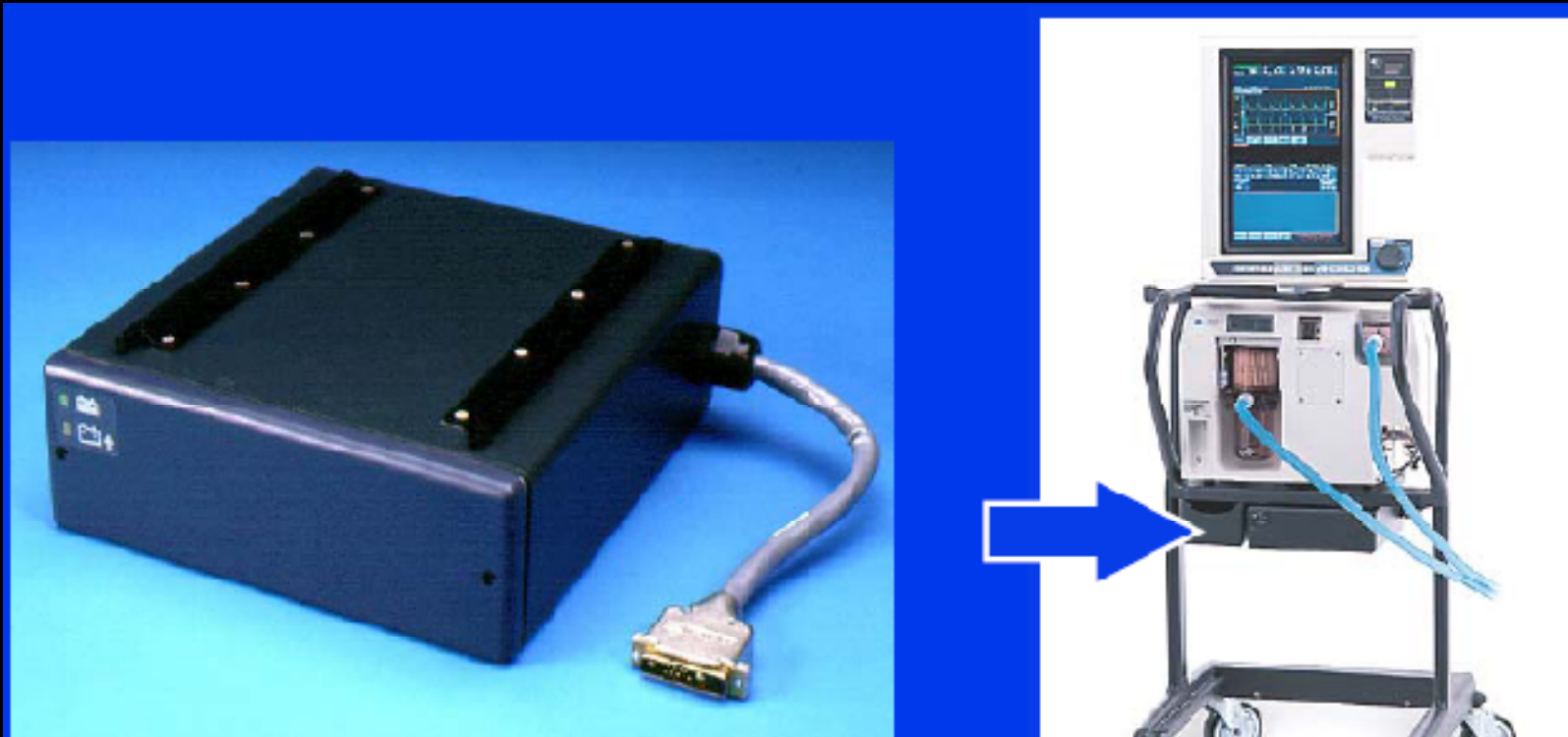
CÁC THÀNH PHẦN CỦA MÁY THỞ



Sơ đồ cấu tạo thành phần chính 1 máy thở

Nguồn pin sạc

- ◎ Hoạt động không quá 1 giờ
- ◎ Tự sạc khi cắm điện nguồn AC



Nguồn cung cấp khí

- ◎ Oxy:

- Oxy tường
- Oxy bình

- ◎ Khí nén:

- Máy nén khí riêng
- Khí nén tường

- ◎ Tiêu chuẩn khí y tế:

- Không bụi, không dầu, không hơi nước
- Áp suất chuẩn 50 psi (cần regulator)



Máy nén khí



Máy nén khí trung tâm

Máy nén khí theo máy



Hệ thống khí nén trung tâm



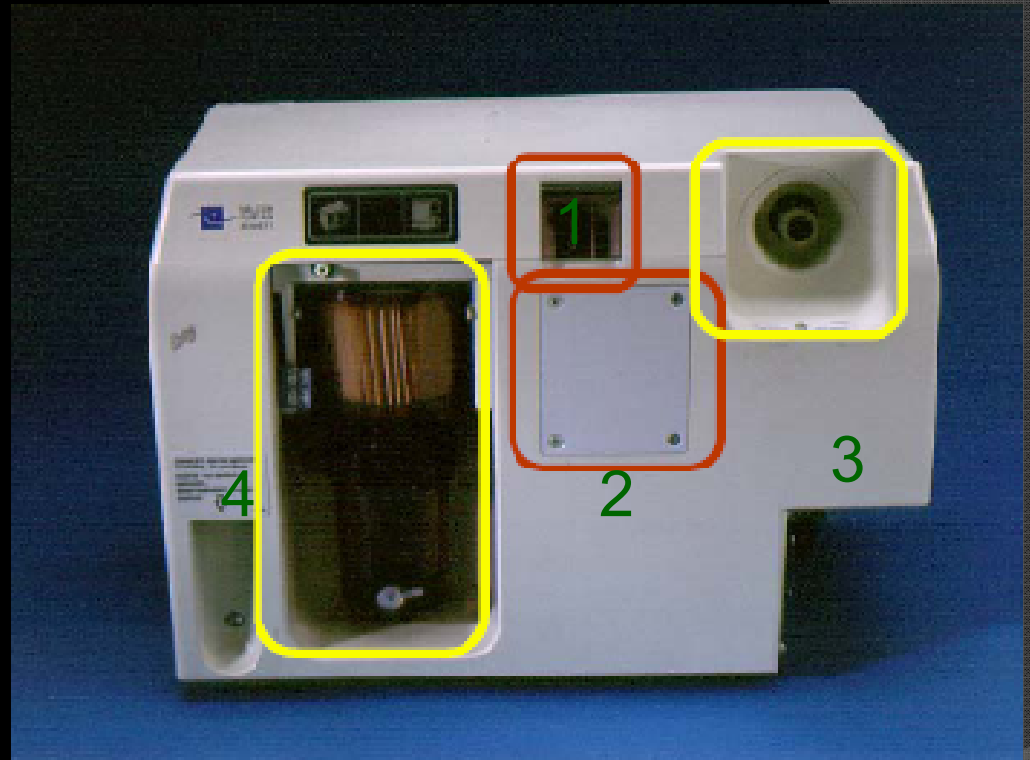
Bình chứa khí nén



Điều áp (regulator)

Mặt trước thân máy

1. Nút ON/OFF
2. Nơi gắn bình làm ấm & ẩm
3. Đường khí hít vào
4. Đường khí thở ra



Loại làm ẩm và ấm

- ◎ Bình làm ẩm và ấm bằng nhiệt (heated humidifier)
 - Điều chỉnh tay: Fisher Paykel MR 410 & 810
 - Tự động: Fisher Paykel MR 730, MR 850
- ◎ Làm ẩm bằng dụng cụ trao đổi nhiệt:
 - HME (heat & moisture exchanger)

Các loại bình ấm & ấm

MR 410 điều chỉnh nhiệt độ
bằng tay (nhiệt kế rượu)



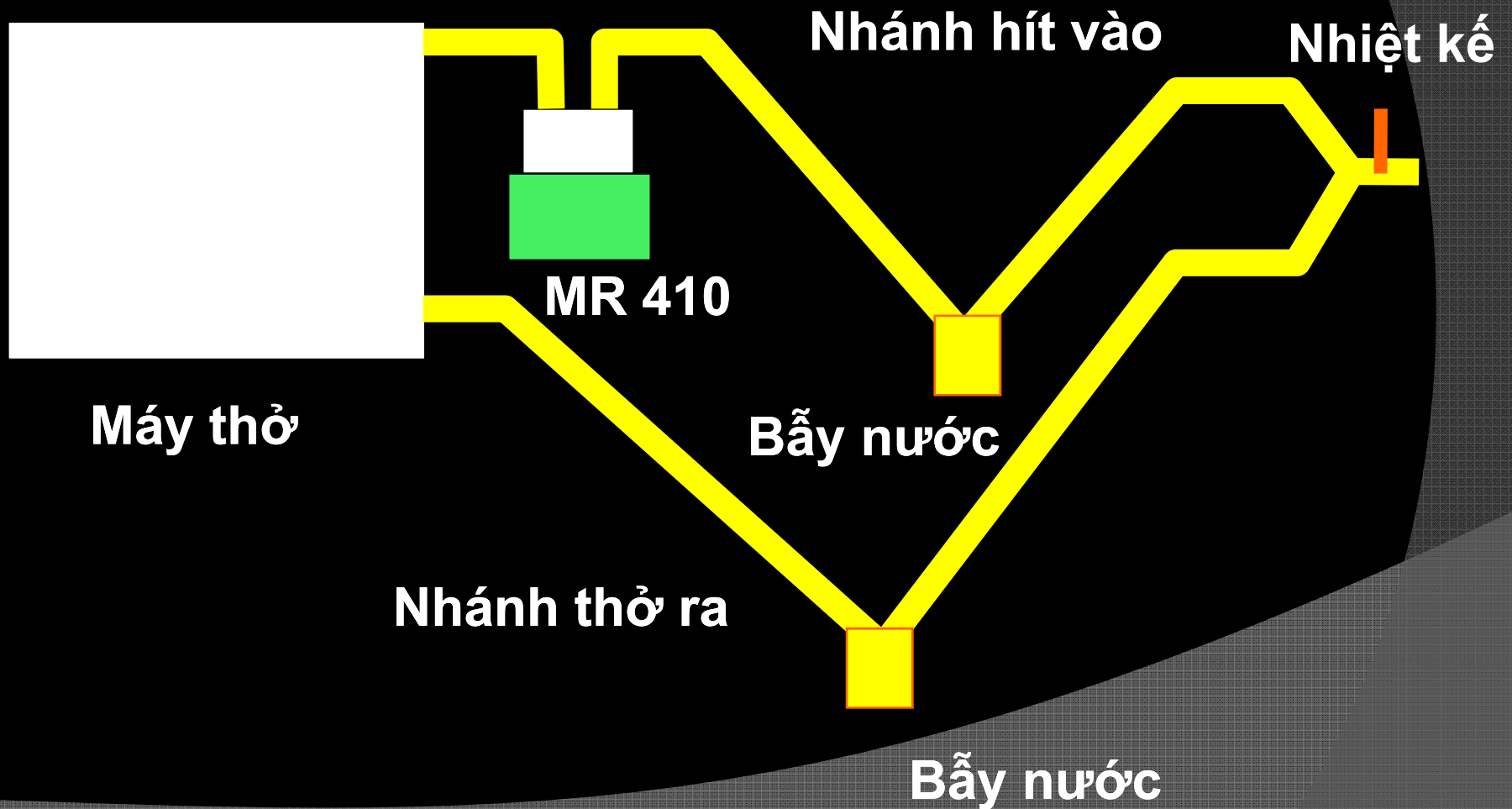
MR 410

MR 810



MR 810 có thể dùng 2 kiểu có
hoặc không có điện trở trong

Hệ thống dây cho bình MR 410





Hệ thống ống dẫn và bình làm ấm và ẩm MR 410 5 ống + 2 bể nước

Các loại bình ấm & ầm

MR 730



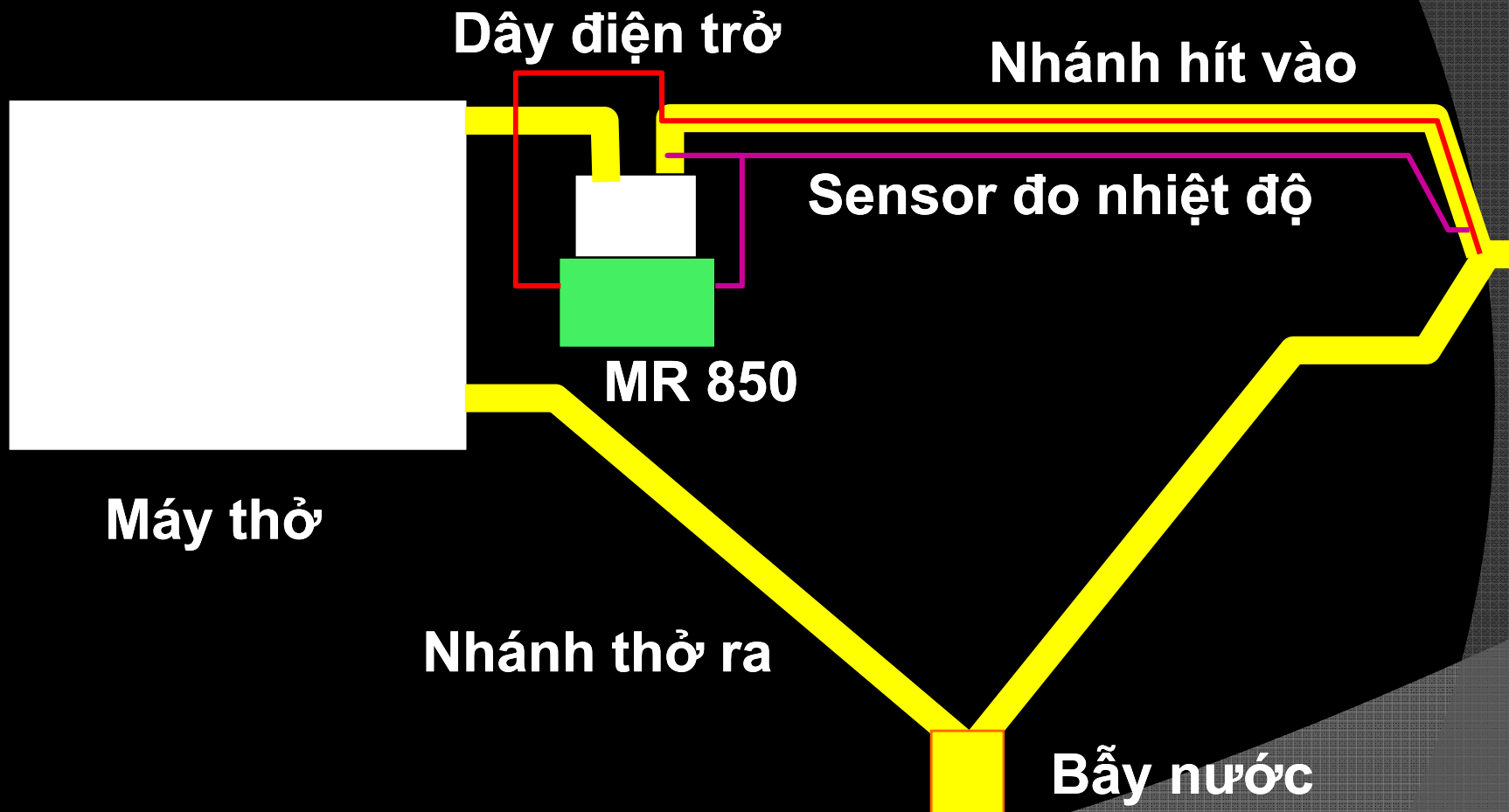
**MR 730 điều chỉnh
nhiệt độ tự động theo cài
đặt ban đầu từ 30 - 39 °C**

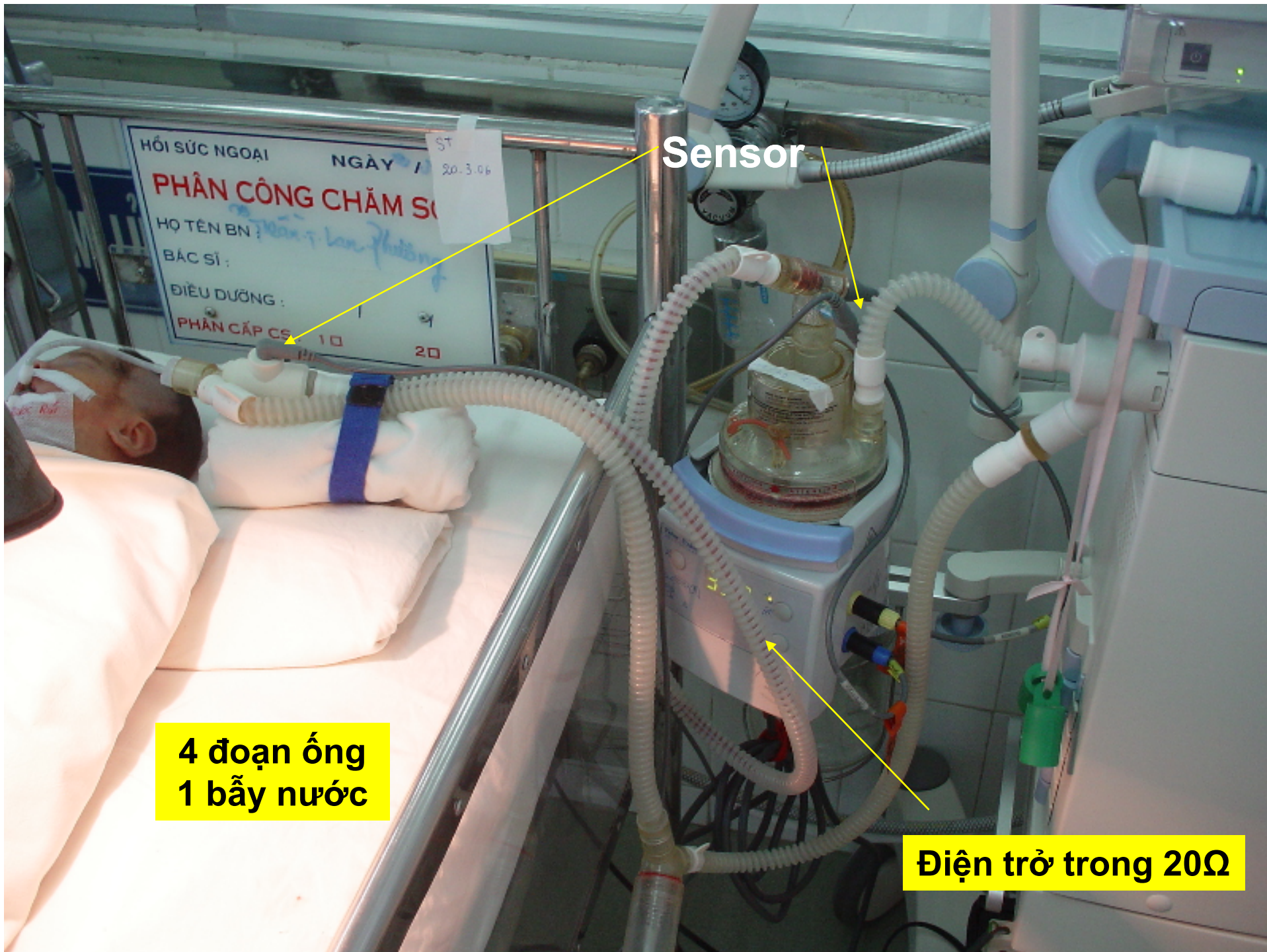
MR 850



**MR 850 tự điều chỉnh
nhiệt độ từ 36 - 39 °C**

Hệ thống dây cho bình MR 850





HỒI SỨC NGOẠI NGÀY / ST 20-3-06
PHÂN CÔNG CHĂM SÓC
HỌ TÊN BN: Trần Văn Phương
BÁC SĨ:
ĐIỀU DƯỠNG:
PHÂN CẤP CS: 1 □ 2 □

Sensor

4 đoạn ống
1 bể nước

Điện trở trong 20Ω

So sánh loại bình làm ẩm

Manual: MR 410/810

- Nhiệt độ dao động rộng:
 - T^o thấp: đặc đàm, mất nhiệt
 - T^o cao: quá tải, bông đường hô hấp
- Cần ĐD theo dõi
- Dễ NTB
- Giá: 1200 USD
- Lâu hư

Auto: MR 730/850

- Nhiệt độ dao động hẹp:
 - ít có vấn đề biến chứng do nhiệt hoặc độ ẩm
- Ít cần ĐD theo dõi
- Ít NTB
- Giá mắc: 2000 USD
- Dễ đứt điện trở trong

HME = heat & moisture exchanger

HME



Bacterial filter



○ Chỉ định:

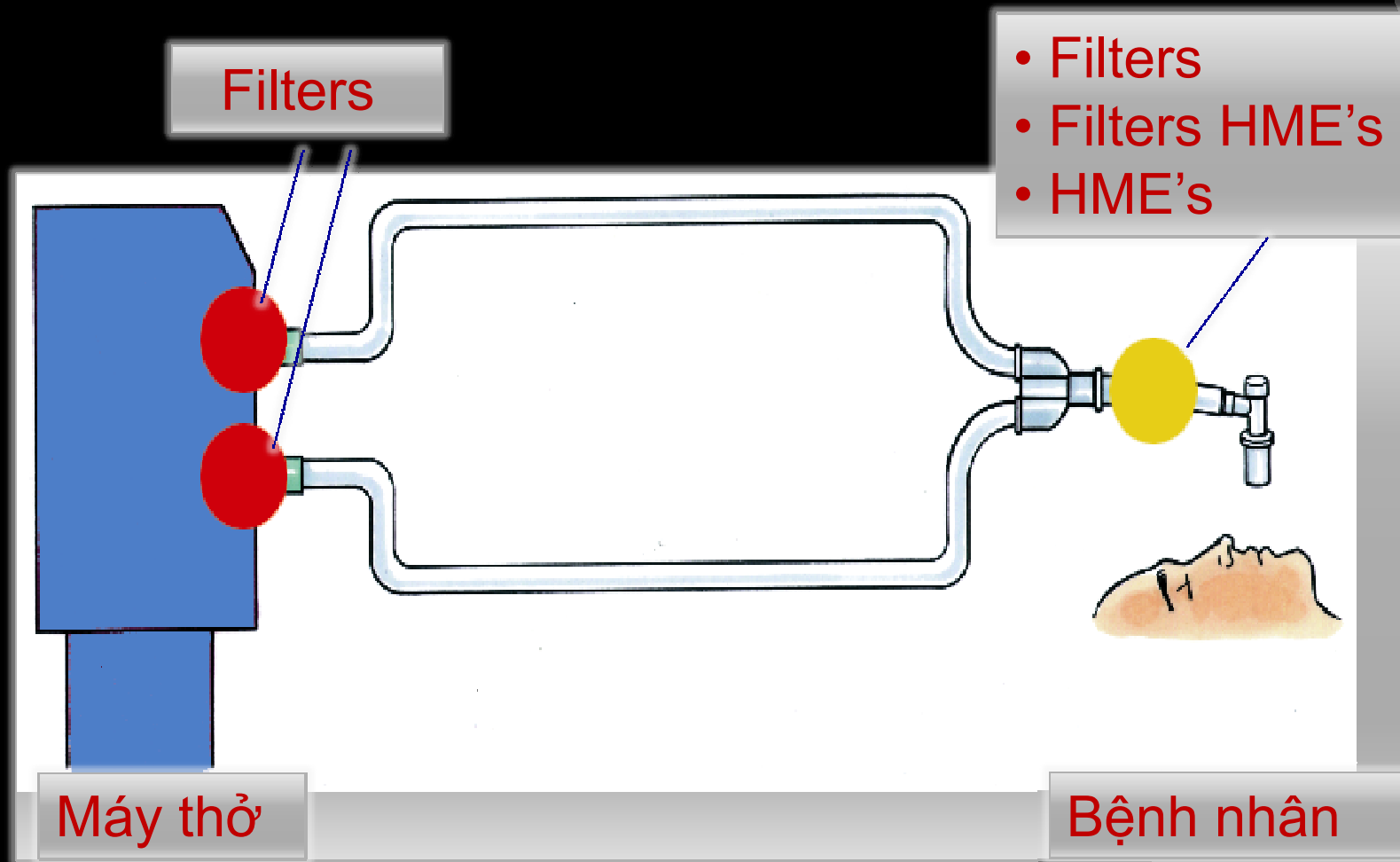
- Giúp thở ngắn hạn: hậu phẫu, tai nạn, ngộ độc (< 24h)
- Chú ý thể tích khoảng chết của HME (<2ml/kg)

○ Cần phân biệt HME và bacterial-viral filter hoặc “2 trong 1”



HMEF

Các Filter



Filter

Filter thở ra



Filter hít vào



Loại hấp được (150 lần) và loại disposable (single use)

Ống máy thở

HYTREN



SILICON



PVC



Tính chất loại ống máy thở

PVC	Hytren	Silicon
<ul style="list-style-type: none">■ rẻ■ đàn hồi (++)■ dùng 1 lần■ không hấp được	<ul style="list-style-type: none">■ trung bình■ ít đàn hồi■ mau hư■ hấp được	<ul style="list-style-type: none">■ đắt tiền■ ít đàn hồi■ lâu hư■ hấp được

PVC



Hytren



Silicon



Màn hình giao diện

- ◎ Màn hình màu LCD kép 10,4" x 2
- ◎ Touch screen
- ◎ Có thể xoay 270°



Màn hình giao diện

- Cảm biến hồng ngoại
- Input: màn hình dưới
- Output: màn hình trên
- Núm xoay, phím bấm
- Các đèn chỉ thị



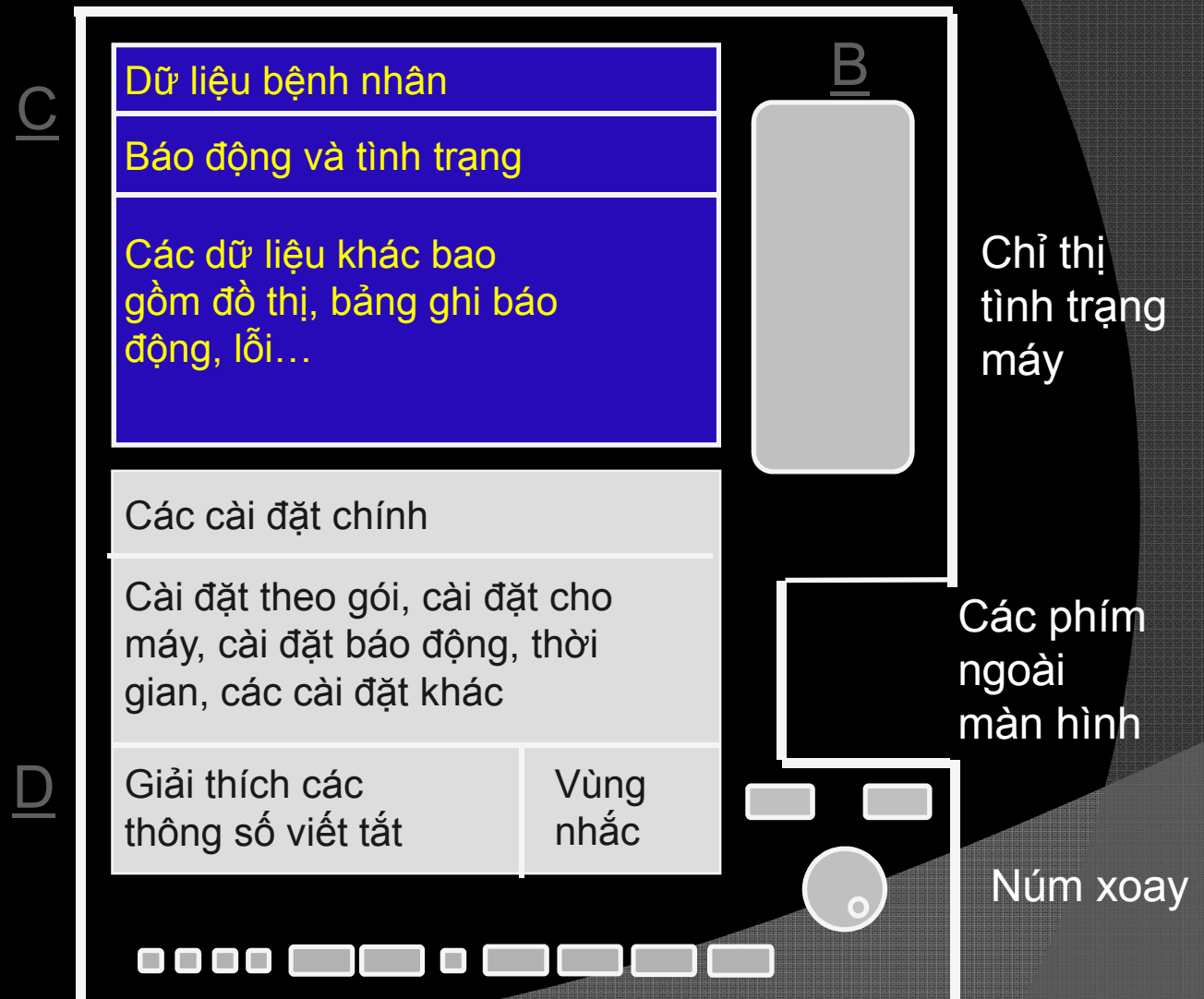
Màn hình

Màn hình trên:

Các thông tin theo dõi (báo động, dữ liệu bệnh nhân)

Màn hình dưới:

Các cài đặt cho máy thở

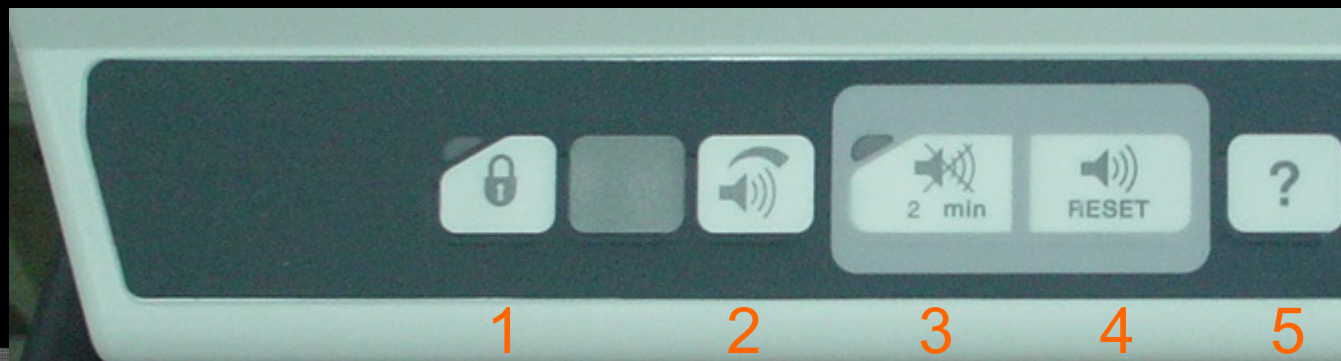


A. Hệ thống bàn phím



Bàn phím

1. **Screen Lock** – khóa/mở khóa màn hình điều khiển
2. **Alarm Volume** – Độ to âm thanh báo động
3. **Alarm Silence** – Câm tiếng báo động trong 2 phút
4. **Alarm Reset** – khởi động lại báo động
5. **Help** – Bật chương trình trợ giúp



Bàn phím

100% O₂ /CAL - 100% trong 2 phút cho hút dịch và hiệu chuẩn đầu dò O₂

MANUAL INSP – Tạo nhịp thở bằng tay

EXP PAUSE – Ngừng kỳ thở ra -> đo Auto-PEEP

INSP PAUSE – Ngừng kỳ thở vào -> đo R và C

CLEAR – Xóa các thay đổi (Nếu chưa bấm ACCEPT)

ACCEPT – Chấp nhận các cài đặt



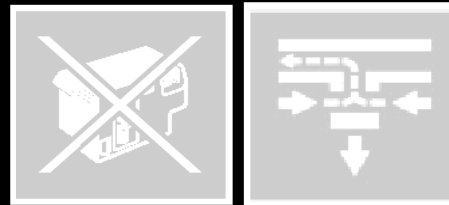
B. Chỉ thị tình trạng



Các chỉ thị báo động

 = Đang hoạt động bình thường

Sáng đỏ nếu có báo động: **NO VENT INOP** Hoặc **SAFETY VALVE OPEN**



Ắc quy sẵn sàng



Chạy bằng Ắc quy

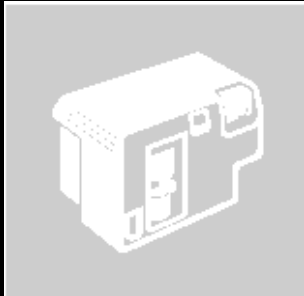


Máy nén sẵn sàng



Đang chạy bằng máy nén

B. Chỉ thị tình trạng



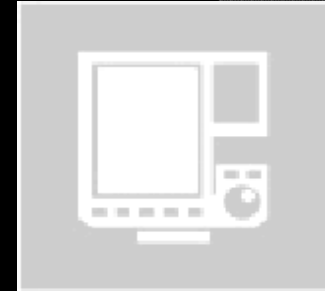
VENT
INOP

No VENT INOP
condition exists



SAFETY
VALVE
OPEN

No SVO
condition exists

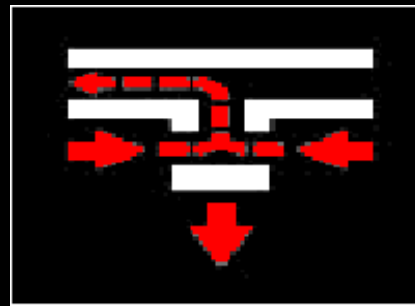


DISPLAY
(GUI)
INOP

No loss of GUI
condition exists



VENT
INOP



SAFETY
VALVE
OPEN



DISPLAY
(GUI)
INOP

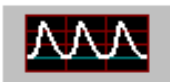
C. Màn hình trên




CONTROL

$P_{I\text{ END}}$ 26 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$ f_{TOT} 16 $\frac{1}{\text{min}}$ V_{TE} 310 mL
 $P_{\text{CIRC MAX}}$ 26 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$ $P_{E\text{ END}}$ 3.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$ I:E 1:2.8 $\dot{V}_{E\text{ TOT}}$ 4.96 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$

Circuit Type: Adult Humidification Type: Non-heated exp tube 11:21 25 Jun 1998

Time	Event	Urgency	Alarm	Analysis
11:18:47 25 Jun 98	Manual Reset	Normal	APNEA	
11:16:53 25 Jun 98	End Alarm Silence	Normal	End Alarm Silence	
11:15:06 25 Jun 98	Autoreset	Normal	$\downarrow V_{\text{TE MAND}}$	
11:15:02 25 Jun 98	Augmented	LOW	$\downarrow V_{\text{TE MAND}}$	2 of last 4 mand breaths \leq set limit.
11:14:58 25 Jun 98	Augmented	MEDIUM	$\downarrow V_{\text{TE MAND}}$	3 of last 4 mand breaths \leq set limit.
11:14:52 25 Jun 98	Alarm Silence	Normal	Alarm Silence	



← Dữ liệu bệnh nhân

← Vùng chỉ thị báo động

← Vùng màn hình phụ

← Lựa chọn màn hình

C1. Dữ liệu bệnh nhân

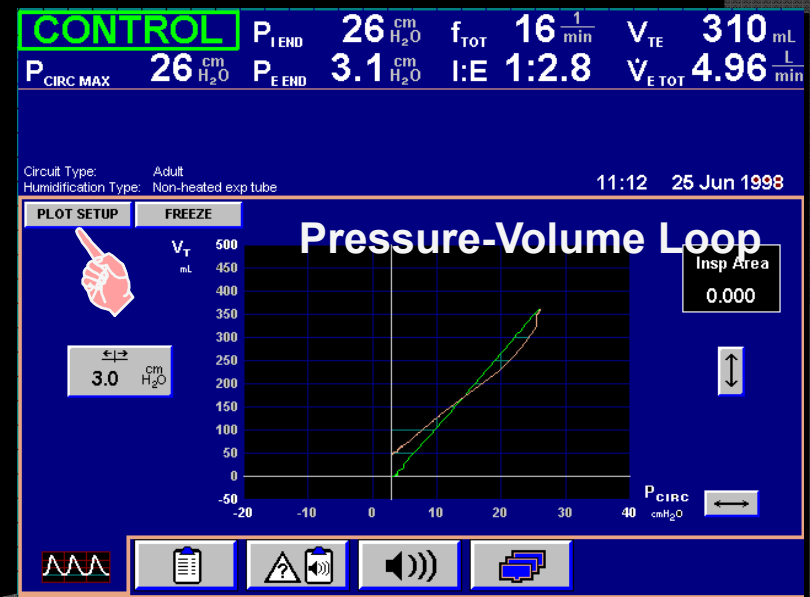
C	P_{PEAK}	P_{MEAN}	PEEP	I:E	f_{TOT}	V_{TE}	$V_{E\,TOT}$
	28	9.9	2.2	1.0:1	15	326	4.88

Các dữ liệu bệnh nhân được theo dõi:

- P_{PEAK} = Áp lực đỉnh trong ống thở
- P_{MEAN} = Áp lực trung bình đường khí.
- f_{TOT} = Tổng tần số thở
- V_{TE} = Thể tích khí thở ra
- PEEP = Áp lực cuối kỳ thở ra
- I:E = I:E đo được
- $V_{E\,TOT}$ = Tổng thể tích khí phút thở ra

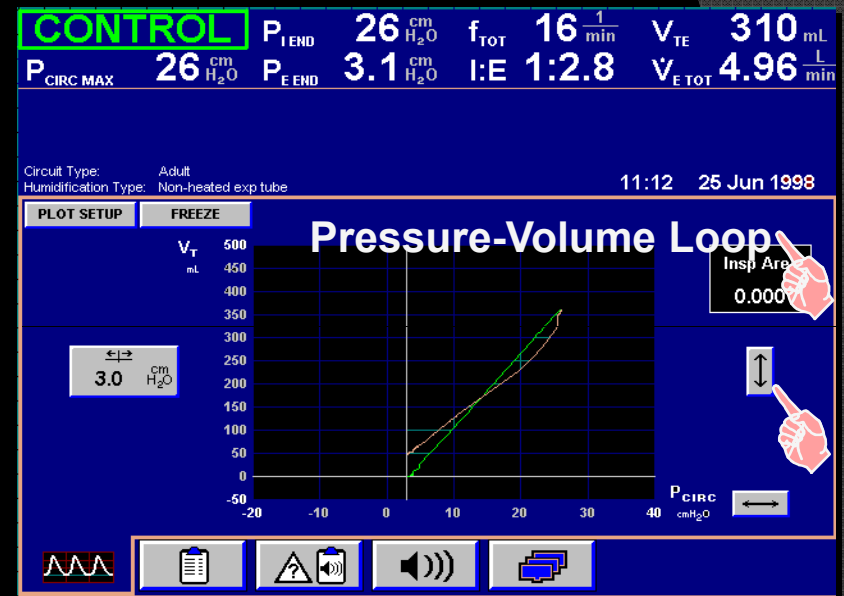
C2. Đồ thị

- Bấm phím GRAPHICS ở màn hình trên
- Thay đổi dạng đồ thị:
 - Chạm vào PLOT SETUP
 - Chạm vào số của đường cong muốn thay đổi
 - Quay núm xoay để có đường cong mong muốn
 - Chạm CONTINUE để thực hiện thay đổi



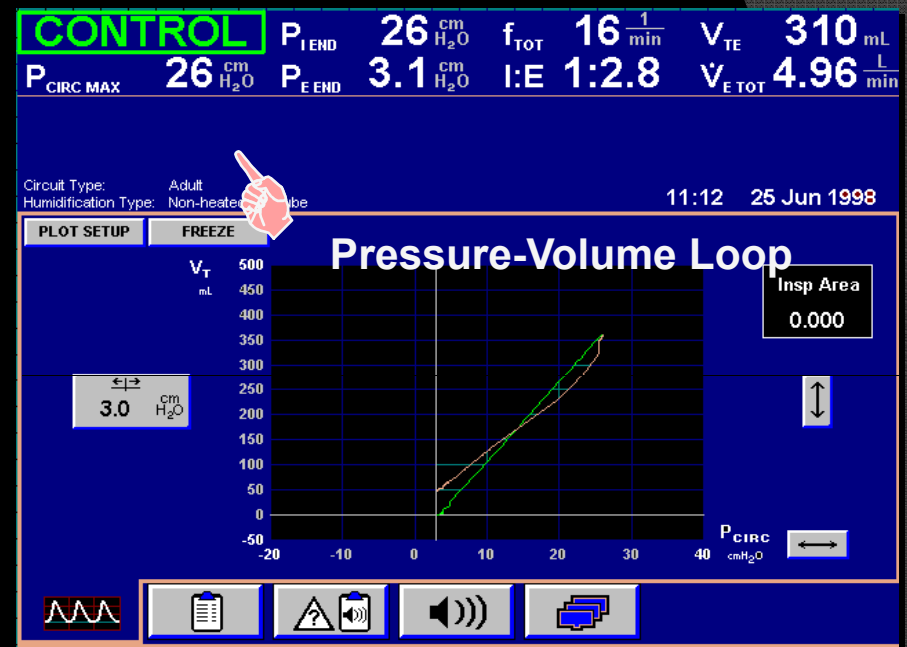
C2. Đồ thị

- Có thể hiển thị:
 - cùng lúc 2 đồ thị theo thời gian hoặc
 - vòng lặp tương quan PV
- Tỷ lệ trục ngang và dọc có thể điều chỉnh
 - Chạm vào nút bấm của trục muốn thay đổi
 - Quay núm xoay để có được giá trị mong muốn

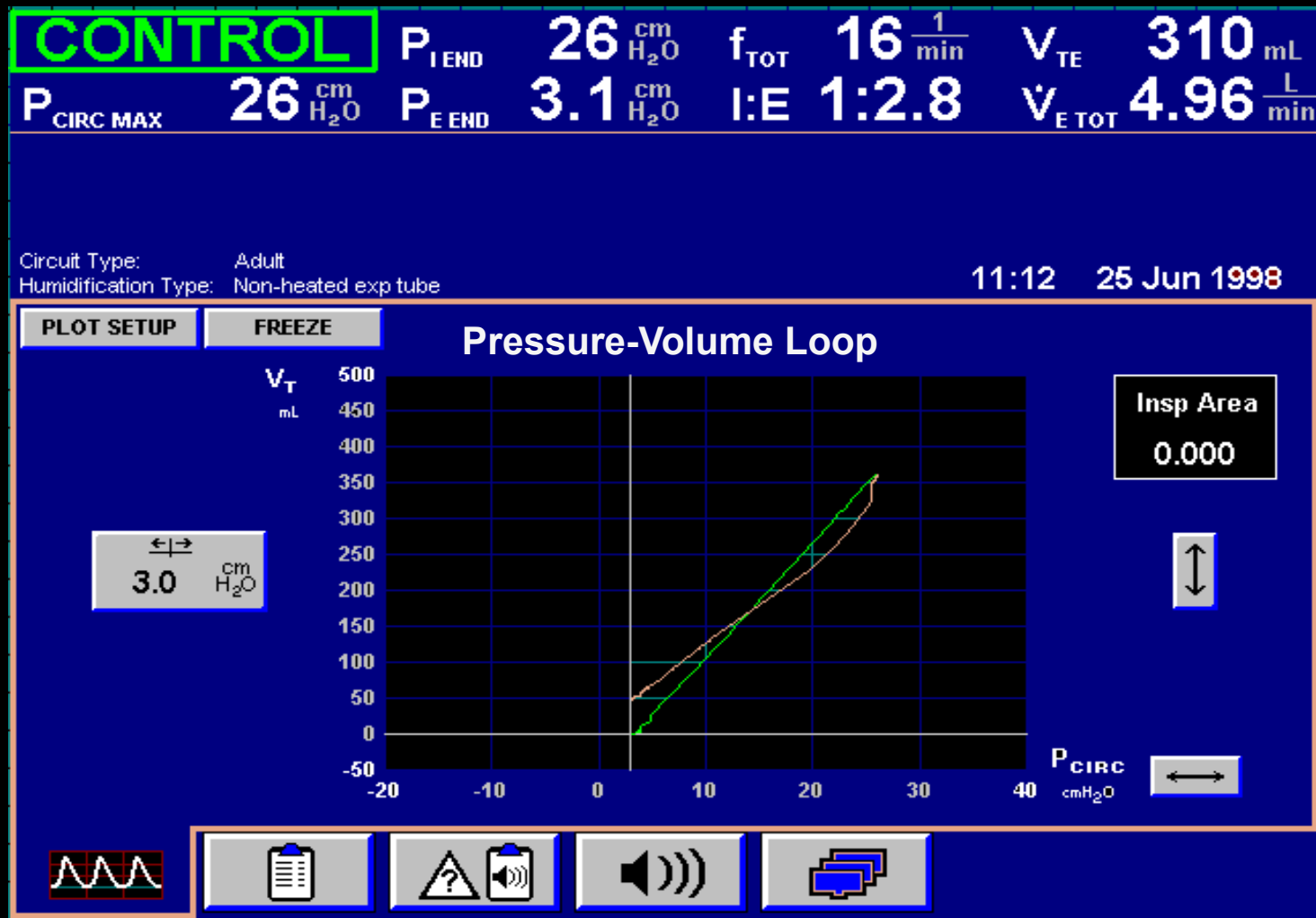


C2. Đồ thị

- ◎ Chạm vào nút FREEZE để tạm ngừng đồ thị
 - Có thể tiến hành điều chỉnh tỉ lệ trục hay thay đổi dạng đồ thị cần hiển thị
- ◎ UNFREEZE sẽ quay trở lại hoạt động bình thường



C2. Đồ thị vòng lặp



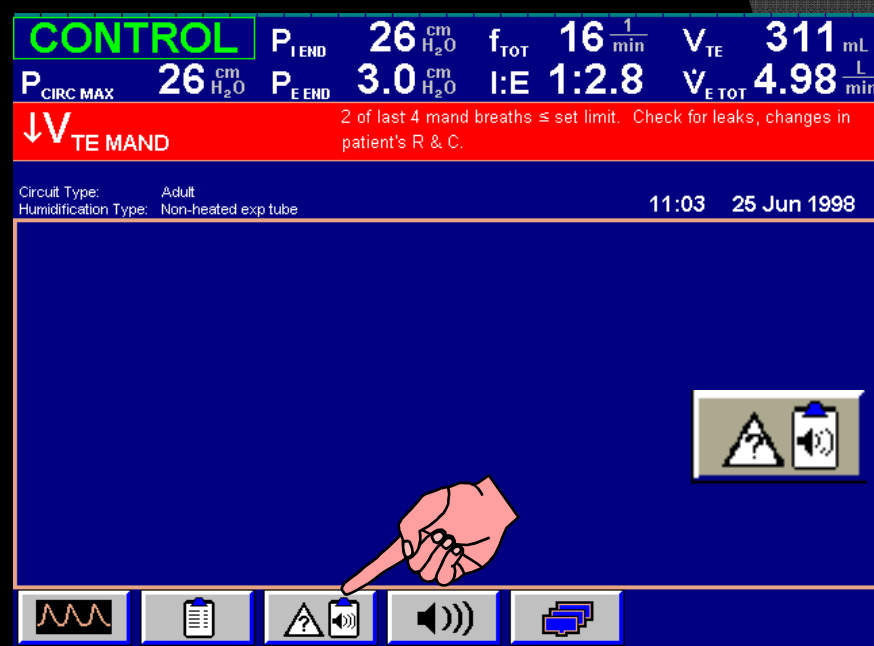
C3. Các dữ liệu bn bổ sung

- ◎ Một màn hình riêng để hiển thị các thông tin:
 - Thể tích khí phút của thở tự nhiên (Spontaneous minute volume) nếu đang sử dụng mode: SPONT hoặc SIMV
 - Áp lực trung bình
 - $O_2\%$
 - Các thông số đánh giá cai thở



C4. Sổ ghi nhớ báo động

- Alarm Log: hiển thị những báo động theo thứ tự xảy ra, báo động gần nhất hiện ở trên cùng



Dấu ? trong hình tam giác sẽ hiện ra nếu sổ ghi nhớ báo động chưa được xem.

C4. Sổ ghi nhớ báo động

- Có thể lưu được 50 báo động gần nhất, với đầy đủ các thông tin về thời gian
- Tự động xóa hết nếu máy được thiết lập để sử dụng cho một bệnh nhân mới

The screenshot displays a medical control panel with the following data and interface elements:

- CONTROL** (highlighted in green)
- P_{I END}**: 26 cm H₂O
- f_{TOT}**: 16 1/min
- V_{TE}**: 310 mL
- P_{CIRC MAX}**: 26 cm H₂O
- P_{E END}**: 3.0 cm H₂O
- I:E**: 1:2.8
- V_{E TOT}**: 4.96 L/min
- Circuit Type**: Adult
- Humidification Type**: Non-heated exp tube
- Time**: 11:21
- Date**: 25 Jun 1998

Time	Event	Urgency	Alarm	Analysis
11:18:47 25 Jun 98	Manual Reset	Normal	APNEA	
11:16:53 25 Jun 98	End Alarm Silence	Normal	End Alarm Silence	
11:15:06 25 Jun 98	Autoreset	Normal	↓V _{TE MAND}	
11:15:02 25 Jun 98	Augmented	LOW	↓V _{TE MAND}	2 of last 4 mand breaths ≤ set limit.
11:14:58 25 Jun 98	Augmented	MEDIUM	↓V _{TE MAND}	3 of last 4 mand breaths ≤ set limit.
11:14:52 25 Jun 98	Alarm Silence	Normal	Alarm Silence	

At the bottom of the screen, there is a toolbar with icons for waveform, list, clipboard, speaker, and multiple windows.

C5. Nút “More Alarms”

- Hiển thị bất kỳ báo động nào đang xảy ra mà không hiển thị trên vùng hiển thị báo động của máy.



C5. Nút “More Screen”

- Cho phép chọn hiển thị:
 - **DIAG LOG:** Chứa các mã chẩn đoán của hệ thống và các thông báo lỗi của EST/SST
 - **OPERATION TIME:** Hiển thị thời gian hoạt động của máy thở và máy nén
 - **SST RESULT:** Kết quả của kiểm tra SST gần nhất



Sổ ghi các chẩn đoán hệ thống

CONTROL

$P_{I\text{ END}} 25.9 \frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$ $f_{\text{TOT}} 4.3 \frac{1}{\text{min}}$ $V_{\text{TE}} 166 \text{ mL}$

$P_{\text{CIRC MAX}} 27.3 \frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$ $P_{\text{E END}} 3.0 \frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$ $I:E 1:74.0$ $\dot{V}_{\text{E TOT}} 0.71 \frac{\text{L}}{\text{min}}$

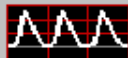
Circuit Type: Pediatric
Humidification Type: Heated exp tube


17:11 27 March 1997


System Diagnostic Log


← GO BACK


TIME	TEST/EVENT	CODE	TYPE	NOTES
13:36:34 27 Mar 97	Init Resume BD communication	ZB0084		Task 7 GUI ErrCode: 0
13:36:33 27 Mar 97	Init Resume GUI communication	LB0083		Task 8 BD ErrCode: 0
10:19:17 27 Mar 97	Init Resume BD communication	ZB0084		Task 7 GUI ErrCode: 0
10:19:16 27 Mar 97	Init Resume GUI communication	LB0083		Task 8 BD ErrCode: 0
08:58:36 27 Mar 97	Init Resume BD communication	ZB0084		Task 7 GUI ErrCode: 0
08:58:35 27 Mar 97	Init Resume GUI communication	LB0083		Task 8 BD ErrCode: 0











Các màn hình khác

- **Ventilation Configuration:** Hiển thị các thông tin về cấu hình của máy: phần mềm, Serial của BDU, GUI, BPS, và máy nén
- **Test Summary:** Thông tin về thời gian thực hiện và kết quả của các kiểm tra SST & EST gần nhất

D. Màn hình dưới: cài đặt

The screenshot shows a medical device settings interface with the following parameters and controls:

A/C	VC		P-TRIG	50 kg
f 16 $\frac{1}{\text{min}}$	V_T 365 mL	\dot{V}_{MAX} 22 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$	P_{SENS} 2.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$	O_2 100 %
	T_{PL} 0.0 s	SQUARE		PEEP 3.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$

Annotations and their locations:

- Các cài đặt chính**: Points to the O_2 100% parameter.
- Vùng hiển thị**: Points to the large blue area below the parameter grid.
- Các lựa chọn**: Points to the bottom navigation bar containing VENT SETUP, APNEA SETUP, ALARM SETUP, and a menu icon.
- Thông báo hướng dẫn**: Points to the text "To make a selection touch a button." in red.
- Thông báo giải thích**: Points to the bottom edge of the screen.

Các nguyên tắc chung

- ◎ Thay đổi 1 thông số = 3 bước:
 1. Chạm vào một phím
 2. Quay núm xoay
 3. Bấm ACCEPT
- ◎ Các thông số đã bị thay đổi sẽ hiển thị dưới dạng chữ nghiêng
- ◎ Vùng thông báo nhắc (phía dưới, bên phải màn hình) hướng dẫn người dùng thao tác.

D. Màn hình cài đặt

A/C	VC		P-TRIG	50 kg
f 16 $\frac{1}{\text{min}}$	V_T 365 mL	\dot{V}_{MAX} 22 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$	P_{SENS} 2.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$	O_2 100 %
	T_{PL} 0.0 s	 SQUARE		PEEP 3.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$

Ventilator Startup

**SAME
PATIENT**

Ventilate with previous settings (shown above).

**NEW
PATIENT**

Initiate new patient setup.

SST

Perform Short Self Test (SST) and calibrate circuit.

Make a selection.

Complete Ventilator Startup BEFORE attaching patient!

Thông số cân nặng bệnh nhân (Ideal Body Weight)

- ◎ Giá trị gần đúng
- ◎ Tự động đặt các giới hạn và giá trị mặc định cho bệnh nhân:
 - Các thông số thông khí
 - Các giới hạn báo động
 - Các thông số Apnea


Các thông số chính


SIMV		VC		P-TRIG	50 kg
f 16 $\frac{1}{\text{min}}$	V_T 363 mL	\dot{V}_{MAX} 21.8 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$		P_{SENS} 2.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$	O_2 100 %
\int^P 50 %	T_{PL} 0.0 s	SQUARE			PEEP 3.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$


Thông báo nằm ở đáy của màn hình sẽ giải nghĩa các ký hiệu viết tắt

\dot{V}_{MAX} = Peak Flow

Thông báo hướng dẫn

A/C		VC		P-TRIG	50 kg
f 16 $\frac{1}{\text{min}}$	V_T 365 mL	\dot{V}_{MAX} 22 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$		P_{SENS} 2.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$	O_2 100 %
	T_{PL} 0.0 s	 SQUARE			PEEP 3.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$

Use knob to adjust.
 Min V_T .
To apply: press ACCEPT.
To cancel: touch the setting button again.

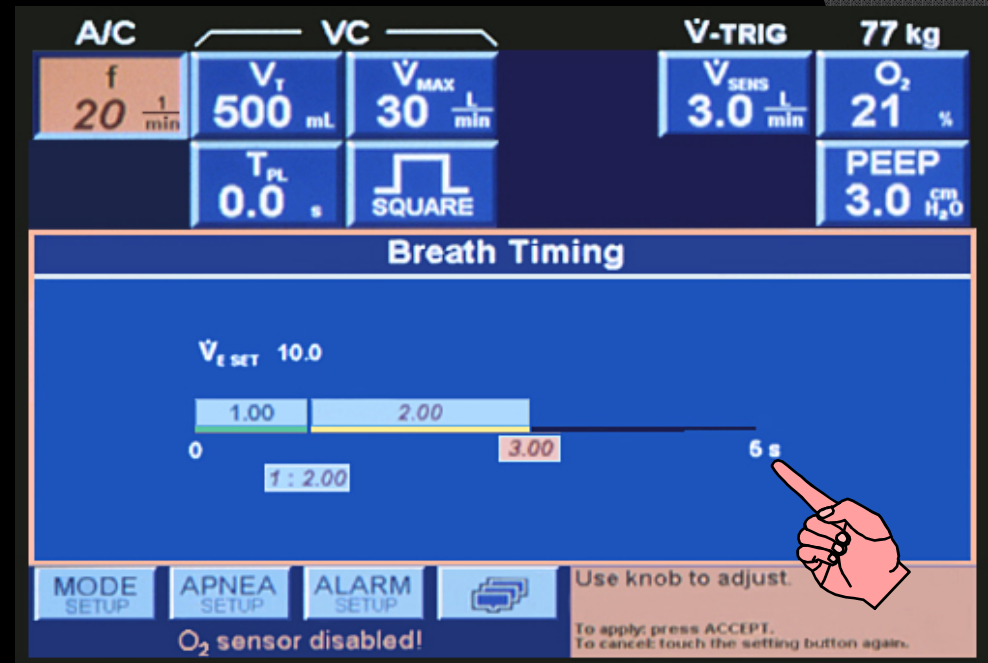
VENT SETUP APNEA SETUP ALARM SETUP 

To make a selection, touch a button.

Thanh thời gian - Breath Timing Bar

◎ Hiển thị các thông số thời gian:

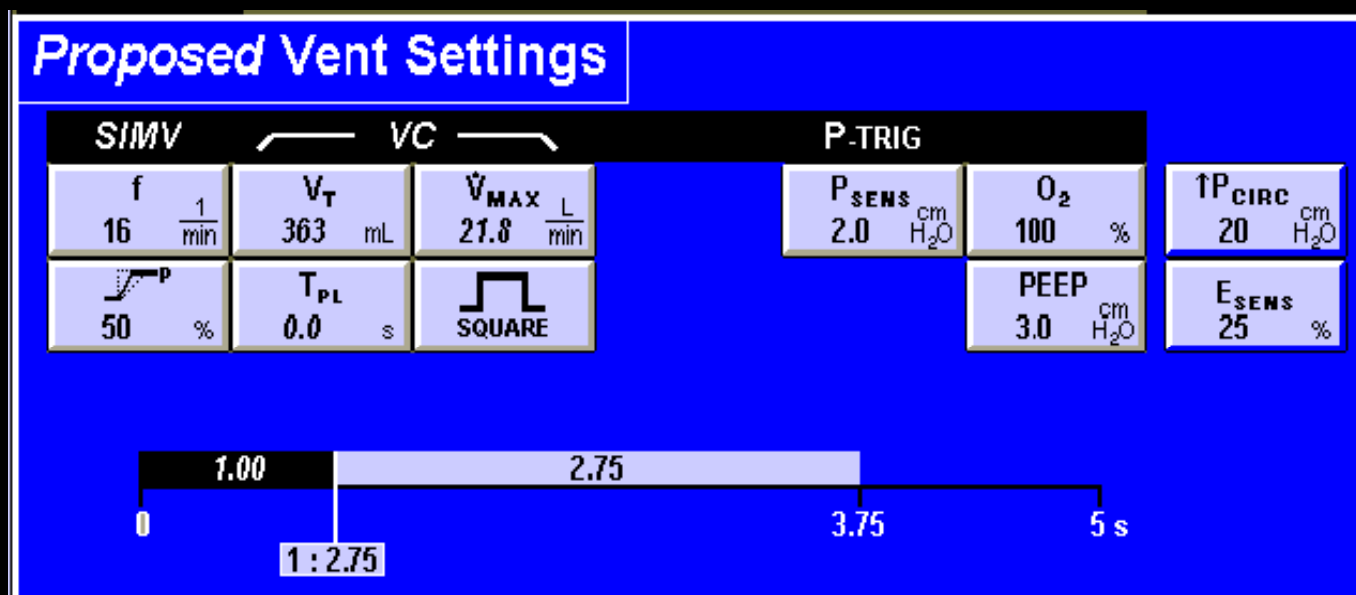
- T_i
- T_E
- Thời gian 1 nhịp thở
- Tỷ lệ I:E



Thay đổi mode và thay đổi bộ thông số

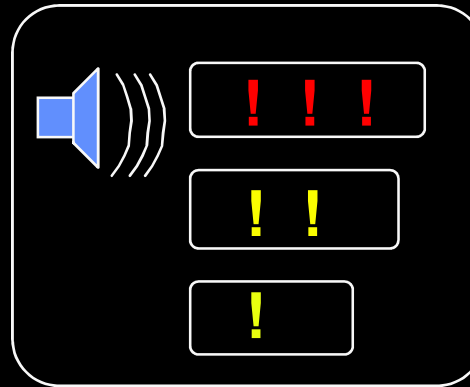
- ◎ Chạm vào SETUP
- ◎ Thay đổi các cài đặt:
 - Mode (Chế độ thở): A/C, SIMV, SPONT, BILEVEL™
 - Breath type (Kiểu thở): PCV, VCV, VC+, VS, TC, PAV...
 - Trigger (Kiểu trigger): Flow hoặc Pressure
- ◎ Chạm vào CONTINUE
- ◎ Thực hiện các thay đổi như ý

Các cài đặt dự định (Proposed Settings)



- Cho phép đánh giá, xem xét ảnh hưởng của các thay đổi lên bệnh nhân trước khi thực hiện thực sự trên họ.

Báo động



Báo động mức nguy hiểm cao

Báo động mức nguy hiểm trung bình

Báo động mức nguy hiểm thấp

Các báo động của máy 840 được phân thành 3 mức nguy hiểm:

High, Medium, Low

Báo động

- ◎ **High (Mức nguy hiểm cao)** – Yêu cầu lập tức xử lý.
 - Đèn đỏ **!!!** nhấp nháy liên tục
 - Âm thanh riêng (5 âm lặp lại 2 lần)
 - Thông báo trên Màn hình trên nhấp nháy
- ◎ **Medium (Mức trung bình)** – Yêu cầu chú ý theo dõi
 - Đèn vàng **!!** nhấp nháy chậm
 - Âm thanh riêng (3 âm lặp lại)
 - Thông báo trên Màn hình trên nhấp nháy

Báo động

- ◎ **Low** cho biết có sự thay đổi trên bệnh nhân - máy
 - Đèn chỉ thị màu vàng !
 - Âm thanh: 2 âm không lặp lại
 - Màn hình trên hiển thị thông báo về báo động

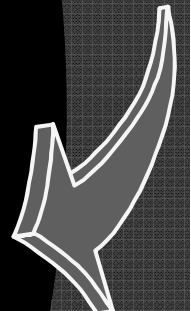
Báo động

Thông báo chính: $\downarrow V_{TE}$ MAND

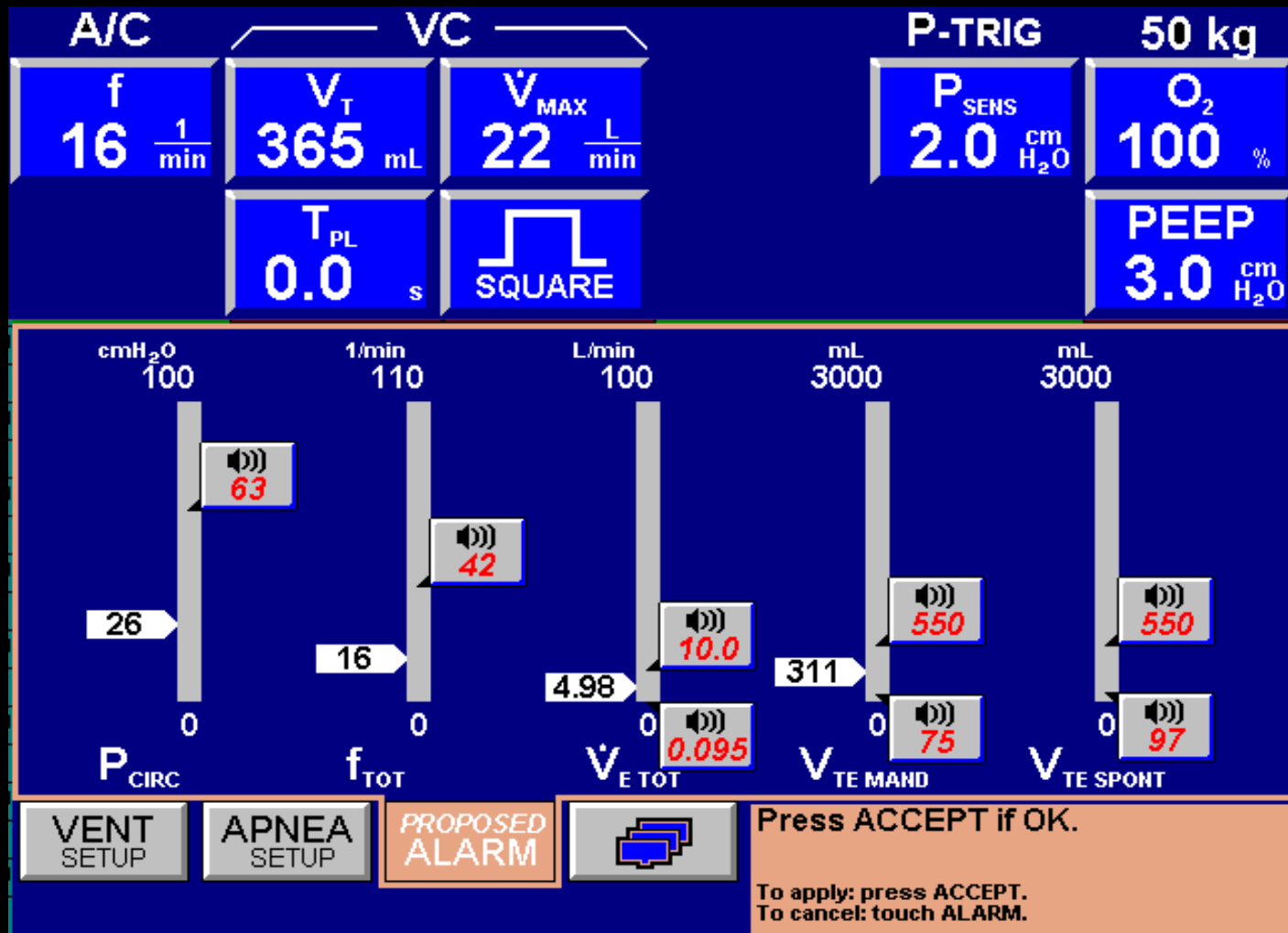
Phân tích: 2 of last 4 mand breaths \leq set limit.

Gợi ý: Check for leaks, changes in patient's R & C.

CONTROL	$P_{I\text{ END}}$	26 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$	f_{TOT}	16 $\frac{1}{\text{min}}$	V_{TE}	311 mL	
$P_{\text{CIRC MAX}}$	26 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$	$P_{E\text{ END}}$	3.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$	I:E	1:2.8	$\dot{V}_{E\text{ TOT}}$	4.98 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$
$\downarrow V_{\text{TE MAND}}$	2 of last 4 mand breaths \leq set limit. Check for leaks, changes in patient's R & C.						
Circuit Type:	Adult					11:03	25 Jun 1998
Humidification Type:	Non-heated exp tube						



Báo động



Các cài đặt thêm

The screenshot displays a ventilator control panel with the following settings:

A/C		VC		P-TRIG	50 kg
f	16 $\frac{1}{\text{min}}$	V_T	365 mL	P_{SENS}	2.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$
		V_{MAX}	22 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$		O_2
		T_{PL}	0.0 s		100 %
			SQUARE		PEEP
					3.0 $\frac{\text{cm}}{\text{H}_2\text{O}}$

At the bottom, there are four buttons: VENT SETUP, APNEA SETUP, ALARM SETUP, and a button with a hand icon. A hand is shown pointing at the hand icon button. To the right of the buttons, the text reads: "To make a selection, touch a button."

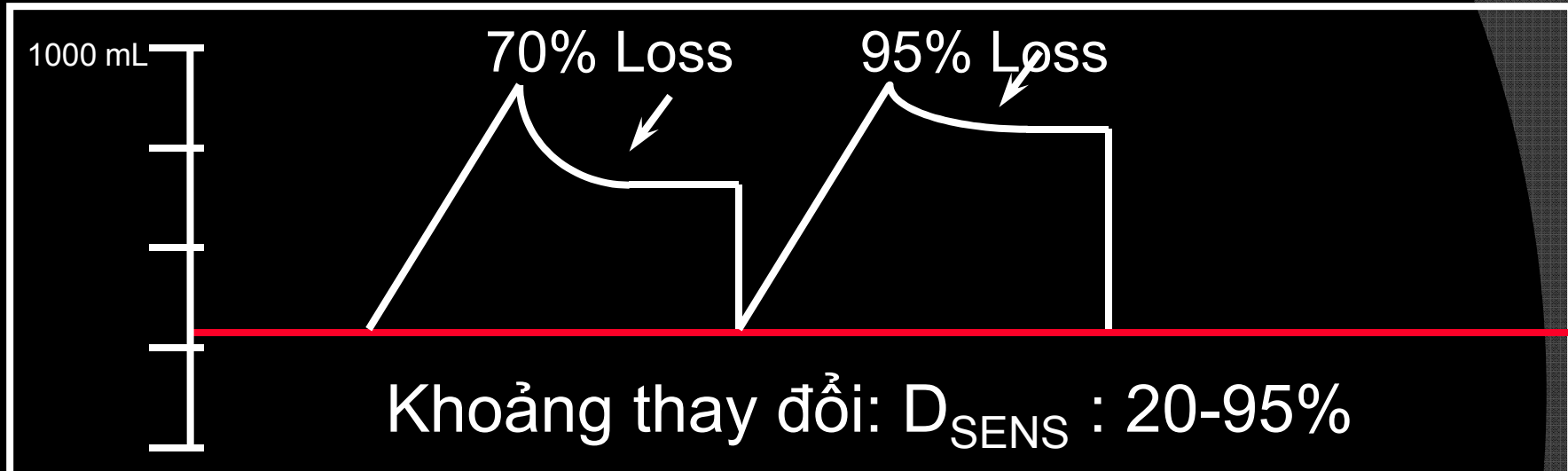
- Humidification type
- Disconnect sensitivity
- O2 sensor enable/disable

Loại bình làm ẩm

- ◎ Cho phép chọn đúng loại làm ẩm đang sử dụng.
- ◎ Thể tích khí được hiệu chỉnh theo BTPS và độ giãn nở (cả thở vào và thở ra).
- ◎ Các lựa chọn cho phép:
 - HME
 - Heated expiratory tube
 - Non-heated expiratory tube

Độ nhạy tuột ống

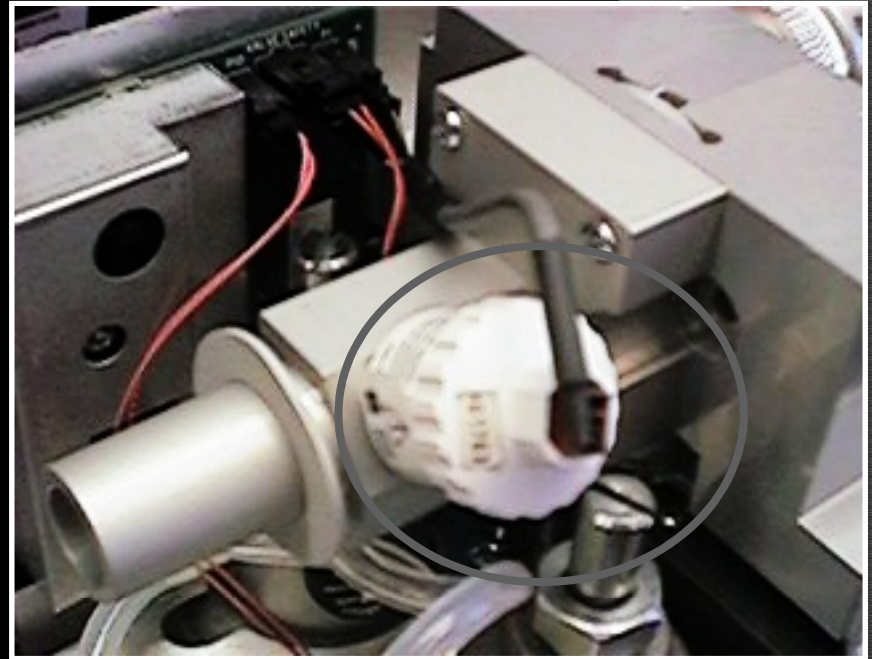
Disconnect Sensitivity (D_{SENS})



- Đặt ngưỡng % thể tích bị mất để phát sinh báo động tuột ống
 - Giá trị cao \rightarrow % thể tích có thể bị mất trước khi máy báo động tuột ống sẽ cao
 - Sử dụng với ống ET không cuff hoặc bù hở khí

Theo dõi O₂

- ◎ Sử dụng đầu dò O₂ lắp sẵn bên trong
 - Loại Galvanic
 - Tuổi thọ: 2 năm
- ◎ Tự động hiệu chuẩn
 - Trong quá trình thực hiện 100% O₂
- ◎ Báo động tự động:
 - +/- 7% so với giá trị cài đặt.
- ◎ Có thể tắt



O₂ sensor



ANNE GEDDES®

www.annegeddes.com

XEMANHDEP.COM