



Chirana
Medical & Dental Company

Anestetický přístroj
VENAR TS
Návod k použití

CE
2265





Chirana

Medical & Dental Company



CHIRANA a.s.

Nám. Dr. A. Schweitzera 194

916 01 Stará Turá

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Tel.: +421 918 714 000-2

Fax: +421 32 775 3221

Mail: chirana@chirana.eu

servis@chirana.eu

Web: www.chirana.eu

www.chirana.sk



Datum poslední revíze: 23.05.2017

[Společnost Chirana si vyhrazuje právo změn v daném přístroji bez předcházejícího upovědomění.](#)

Registrované ochranné známky CHIRANA
Registered trade marks CHIRANA



CE
2265

Anestetický přístroj VENAR TS

Tento přístroj bude spolehlivě sloužit svému účelu pouze tehdy, budete-li jej užívat podle tohoto Návodu k použití. Všechny záruky týkající se přístroje, které poskytuje firma **CHIRANA**, budou neplatné, pokud zařízení nebylo obsluhováno a udržováno podle Návodu k použití. Je zakázáno přístroj opravovat jinak než v souladu s písemnými pokyny, které poskytuje firma **CHIRANA**. Bez předchozího písemného schválení firmou **CHIRANA** nesmí být výrobek upravován.

Tento přístroj může být využíván jen kvalifikovaným a zaškoleným personálem, který si pečlivě přečetl Návod k použití, upozornění natištěné na přístroji, nebo jinou doprovodnou dokumentaci a dodržuje předepsané pokyny a předpisy.

Pokud tento přístroj nepracuje tak, jak je popsáno v Návodu k použití, nedoporučujeme ho v takovém případě používat.

Obsluha tohoto přístroje je zodpovědná za veškeré poškození nebo újmy na zdraví vyplývající z nesprávného používání, neautorizovaných oprav, poškození nebo nevhodné údržby vykonané někým jiným než pracovníky **CHIRANA** nebo smluvním zástupcem **CHIRANA**.

Pokud potřebujete radu, vysvětlení nebo jakékoli informace o přístroji, kontaktujte obchodního zástupce nebo přímo výrobce.

UPOZORNĚNÍ:

Poruchy přístroje způsobené neodbornou obsluhou nebo nedodržením pokynů uvedených v návodu k použití nebudou uznány jako předmět reklamace v záruční době.

Výrobce si vyhrazuje právo vykonat na přístroji změny, které podstatně neovlivní vlastnosti přístroje.

Důležitý odkaz!

Tento návod k použití je neoddělitelnou součástí přístroje VENAR TS (podle STN EN 80601-2-13). Řízení se uvedenými pokyny a příkazy dává předpoklad správného a bezpečného používání přístroje. Při používání přístroje je třeba ho mít neustále k dispozici.

V tomto Návodu k použití jsou některé textové pasáže vyznačeny výrazem "UPOZORNĚNÍ", a proto vyžadují zvýšenou pozornost. Všechna upozornění, která jsou označena výstražným trojúhelníkem je třeba brát zvlášť vážně.

Výstražný trojúhelník nacházející se na přístroji znamená:

**PODÍVAT SE DO NÁVODU K POUŽITÍ****Důležité údaje:**

Seznámení se s návodem k použití je základním předpokladem funkčního, spolehlivého a bezpečného provozování přístroje

Při vzniku jakéhokoli alarmu situaci okamžitě řešte a nepřivádějte pacienta do nebezpečné situace potlačením akustického alarmu

Je důležité neustále vizuálně sledovat stav pacienta

Přístroj provozovat v dostatečně větraném prostoru, vyvarovat se zvyšování koncentrace anestetických plynů v okolním prostoru. Doporučujeme připojit odpadový systém na centrální odsávací systém pracovního prostoru, nebo použít odsávací zařízení anestetických odpadních plynů doporučené výrobcem

Funkčnost přístroje může být nepříznivě ovlivněna blízkostí přístrojů pro VF chirurgii, defibrilátorem a zařízení vyzařujícím VF záření, u kterých se předpokládá překročení úrovně rušení specifikovaných v EN 60601-1-2, proto výrobce nedoporučuje používat výrobek v blízkosti takových zařízení

Přístroj je určen pouze pro nevíšňaná anestetika. Nesmí se používat éter, cyklopropan nebo jiná výšňňaná anestetika.

Používat jen taková inhalační anestetika, pro která je odpařovač určen.

Nepoužívat přístroj, pokud je odpařovač poškozený, nebo vykazuje nesprávné parametry v průběhu činnosti.

Při napájení přístroje pohonnými plyny z centrálního rozvodu je třeba mít otevřený ventil rezervní nádoby pro O₂

Při použití nadstavbového monitoringu a příslušenství monitoru, používat jen certifikovaná zařízení, schválená příslušným zkušebním ústavem. Pokud je připojen do pomocných el. zásuvek, může nastat riziko zvýšeného prosakování proudů.

Na přístroji používat zařízení, příslušenství a rozličné spotřební materiály, které jsou schválené a certifikované příslušným zkušebním ústavem, resp. je možné k nim doložit příslušné osvědčení.

Pro zajištění základní bezpečnosti pacienta v průběhu anestetického výkonu je nevyhnutelné kromě monitorování ventilačních parametrů, monitorování FiO₂ v dýchací směsi i monitorování koncentrace inhalačních anestetik.

Pro bezpečné rozlišení a posouzení alarmových situací doporučujeme, aby obsluha byla vzdálena 1 m od přístroje.

Je zakázáno opakované používání jednorázových kontaminovaných komponentů - bakteriologických filtrů, ET rourky apod. z důvodu rizika ohrožení zdraví pacienta.




















Obsah

1.	Symboly.....	- 8 -
2.	Účel a použití.....	- 9 -
3.	Popis přístroje.....	- 9 -
3.1	Základní rám přístroje.....	- 10 -
3.2	Ventilátor	- 11 -
3.2.1	Ventilační režimy ventilátoru	- 13 -
3.2.1.1	Ventilační režim CMV - continuous mandatory /mechanical/ ventilation - objemově řízená ventilace.....	- 13 -
3.2.1.2	Ventilační režim PCV - pressure controlled ventilation - tlakově řízená ventilace....	- 14 -
3.2.1.3	Ventilační režim SIMV-v - PS - synchronized intermittent mandatory ventilation – synchronizovaná zástupová ventilace.....	- 15 -
3.2.1.4	Ventilační režim PS/CPAP - pressure support - tlaková podpora.....	- 16 -
3.2.1.5	Ručně řízená ventilace - stav MAN	- 17 -
3.2.1.6	Ventilační režim MLV	- 17 -
3.2.1.7	Ventilační režim MVs - autoadaptivní regulační systém na bázi udržení zvolené MV (minutové ventilace)	- 18 -
3.2.2	Alarmové stavy	- 18 -
3.3	Ovládací skříň	- 20 -
3.3.1	Ejektorová odsávačka	- 22 -
3.4	Modul 15“ displeje.....	- 22 -
3.5	Odpařovač anestetik.....	- 23 -
3.6	Dýchací okruh.....	- 24 -
3.6.1	Konstrukční popis dýchacího systému	- 24 -
3.6.2	Funkce jednotlivých uzlů dýchacího systému	- 25 -
3.7	Průtokoměr pro O ₂ inhalaci.....	- 26 -
4.	Technické údaje.....	- 27 -
4.1	Napájení	- 27 -
4.2	Parametry ventilátoru.....	- 27 -
4.2.1	Ventilační režimy	- 27 -
4.2.2	Ventilační parametry	- 27 -
4.3	Kontrolované a zobrazované parametry.....	- 28 -
4.3.1	Ventilační parametry	- 28 -
4.4	Alarmy	- 29 -
4.5	Obrazovka	- 29 -
4.6	Ovládací skříň	- 29 -
4.7	Ejektorová odsávačka	- 29 -
4.8	Dýchací systém	- 30 -
4.9	Průtokoměry.....	- 30 -
4.10	Odpařovač anestetik.....	- 30 -
4.11	Odsávačka odpadních plynů – AGSS	- 30 -
4.12	Ohřev dýchacího okruhu.....	- 31 -
4.13	Externí monitoring	- 31 -
4.14	Rozměry, hmotnost přístroje.....	- 31 -
4.15	Jednorázový filtr	- 31 -
4.16	Podmínky okolí.....	- 31 -
4.17	Elektromagnetická kompatibilita	- 31 -
5.	Základní vybavení	- 34 -
6.	Doplňkové vybavení.....	- 34 -
7.	Sestavení a montáž	- 34 -
7.1	Montáž pojízdného rámu přístroje – obr. 2, 3.....	- 34 -
7.1.1	Montáž ventilátoru do rámu přístroje	- 34 -
7.1.2	Montáž anestetického dýchacího systému.....	- 35 -
7.1.3	Montáž ohřevu dýchacího okruhu	- 37 -
7.1.4	Montáž ramena dýchacího okruhu.....	- 37 -

7.1.5	Uchycení tlakových lahví O ₂ , N ₂ O	38 -
7.1.6	Uchycení tlakové lahve Xe pro provedení Venar TS Xe.....	38 -
7.1.7	Připojení snímače O ₂ do dýchacího okruhu.....	39 -
7.1.8	Připojení centrálního odsávacího systému na výstup AGSS přístroje.....	40 -
7.1.9	Připojení snímačů nadstavbového monitoru.....	40 -
7.1.10	Montáž držáku infúzních pump	40 -
8.	Obsluha přístroje	40 -
8.1	Pokyny k bezpečnosti provozu přístroje	40 -
8.2	První uvedení přístroje do provozu	41 -
8.2.1	Postup při uvedení přístroje v činnost	41 -
8.2.2	Funkční test přístroje	42 -
8.2.2.1	Funkce tlačítka „Esc“	48 -
8.2.3	Konec testu	48 -
8.3	Základy ovládání anestetického přístroje VENAR TS	49 -
8.3.1	Tlačítka se všeobecnými funkcemi.....	50 -
8.4	Obsluha a nastavení přístroje	55 -
8.4.1	Nastavování průtoku čerstvých plynů (Q _{fgf}) a jeho směsi O ₂ + ostatní plyny (N ₂ O, Air, Xe)	55 -
8.4.1.1	Volba druhé nekyslíkové složky - N ₂ O, AIR, Xe dýchací směsi	57 -
8.4.1.2	Nastavení celkového průtoku Q _{fgf} a koncentrace O ₂ dýchací směsi.....	57 -
8.4.1.3	Nastavení funkce ORC (oxygen ratio control).....	57 -
8.4.1.4	Tlačítka „100% O ₂ “	57 -
8.4.1.5	Tlačítka „PHD“ a „GR“	58 -
8.4.2	Stručný postup nastavení parametrů dýchací směsi	60 -
8.4.3	Nastavení ventilátoru.....	60 -
8.4.3.1	Režimy UVP	60 -
8.4.3.2	Nastavení parametrů UVP	61 -
8.4.3.3	Přechod z manuální ventilace na automatickou umělou ventilaci a naopak.....	63 -
8.4.3.3.1	Speciální funkce „C bypass“	63 -
8.4.3.4	Speciálně nastavení UVP.....	64 -
8.4.3.4.1	Citlivost asistoru (triggeru).....	66 -
8.4.4	Alarmy a jejich nastavení	66 -
8.4.4.1	Umlčení zvukového alarmu	68 -
8.4.4.2	Funkce „Set“ a „Autoset“	68 -
8.4.4.3	Pokyny při vzniku alarmové situace	69 -
8.4.5	Monitorované veličiny a zobrazení	71 -
8.4.5.1	Zobrazení v okně „Monitorované parametry“	71 -
8.4.5.2	Monitorování v hlavním multifunkčním okně obrazovky	75 -
8.4.6	Další tlačítka hlavního MENU.....	76 -
8.4.6.1	Práce s oknem „Trend“ a jeho funkce.....	77 -
8.4.6.2	Práce s oknem „Basic“	80 -
8.4.6.3	Otevření okna „Help“	81 -
8.4.6.4	Procedura „Set/New“.....	82 -
8.4.7	Procedura „AutoStart“	83 -
8.4.8	Procedura „Opti“	85 -
8.4.9	Procedura „Moni“	86 -
8.4.10	Timer – časovač	87 -
8.4.11	Procedura „Return to basic screen“ – návrat do základního zobrazení.....	89 -
8.5	Rozdíly v práci s přístrojem Venar TS při volbě SW vybavení – FULL, BASIC a MINI -	89
8.5.1	Procedura Autostart – ve skinu MINI	90 -
8.6	Kontrola stavu plnění kapacity – zásobního vaku dýchací směsí	90 -
8.7	Obsluha nadstavbového monitoru.....	92 -
8.8	Obsluha zařízení pro podávání kyslíkové inhalace.....	92 -
8.9	Obsluha ohřevu dýchacího okruhu	92 -
8.10	Připojení jednocestného dýchacího okruhu	92 -

8.11	Práce přístroje na záložní zdroj elektrické energie – záložní baterie	- 93 -
8.12	Vypnutí přístroje po skončení pracovního výkonu	- 94 -
9.	Výměna náplní přístroje VENAR	- 95 -
9.1	Výměna pohlčovače CO ₂	- 95 -
9.2	Plnění odpařovače anestetik	- 96 -
10.	Údržba přístroje	- 96 -
10.1	Údržba obsluhujícím personálem	- 96 -
10.1.1	Výměna bakteriologického filtru v ovládací skříni	- 97 -
10.2	Kalibrace snímače O ₂	- 97 -
10.3	Údržba baterie	- 97 -
10.4	Výměna a vyprázdnění odlučovače vody plynového modulu	- 97 -
10.5	Základní údržba pracovníkem servisní služby	- 98 -
10.6	Provozní kniha	- 99 -
11.	Čištění, dezinfekce a sterilizace	- 99 -
11.1	Čištění a dezinfekce povrchu přístroje	- 99 -
11.2	Dezinfekce a sterilizace	- 99 -
11.2.1	Pacientský dýchací systém	- 101 -
11.2.1.1	Sterilizace hadicového systému	- 101 -
11.2.1.2	Sterilizace dýchacího okruhu – ventily, pohlčovač CO ₂ apod.	- 102 -
11.2.2	Sterilizace snímacích prvků externího pacientského monitoru	- 103 -
11.2.3	Sterilizace toulců na nástroje	- 103 -
11.2.4	Sterilizace ejektorové odsávačky	- 104 -
11.2.5	Sterilizace ručního křísícího přístroje	- 104 -
11.2.6	Dezinfekce, čištění a sterilizace inhalační polomasky	- 104 -
11.2.7	Dezinfekce a čištění snímače O ₂	- 104 -
12.	Likvidace přístroje po ukončení jeho životnosti	- 105 -
13.	Informace o opravářské službě	- 105 -
14.	Dodávky a záruka	- 105 -
14.1	Prověřování dodávek	- 105 -
14.2	Záruka	- 105 -
15.	Doprava a skladování	- 105 -
15.1	Doprava	- 105 -
15.2	Skladování	- 105 -

1. Symboly

	Upozornění
	typ B (STN EN 60601–1)
	typ BF (STN EN 60601–1)
	Výstup
	Vstup
	Napájení tlakové nádoby
	Ekvipotenciálnost (přístroj může být přepojený vyrovnávacím vodičem)
	Střídavý proud
	Přerušení akustické signalizace
	Nevyhazujte zařízení ve formě netříděného komunálního odpadu. Pro snížení škod na životním prostředí z elektrických odpadů a elektrozařízení se musí dodržovat místní předpisy týkající se nakládání s odpady.
	Ochranné uzemnění
	Pojistka
	Značka shody CE s číslem notifikované osoby, která posoudila shodu výrobku s direktivou 93/42/EEC.
	Rok výroby
	Výrobce
	Bakteriologický filtr
	Dodržujte návod k použití
	Datum, po kterém by se přístroj neměl používat - YYYY(rok)MM(měsíc)
	Přístrojový štítek

2. Účel a použití

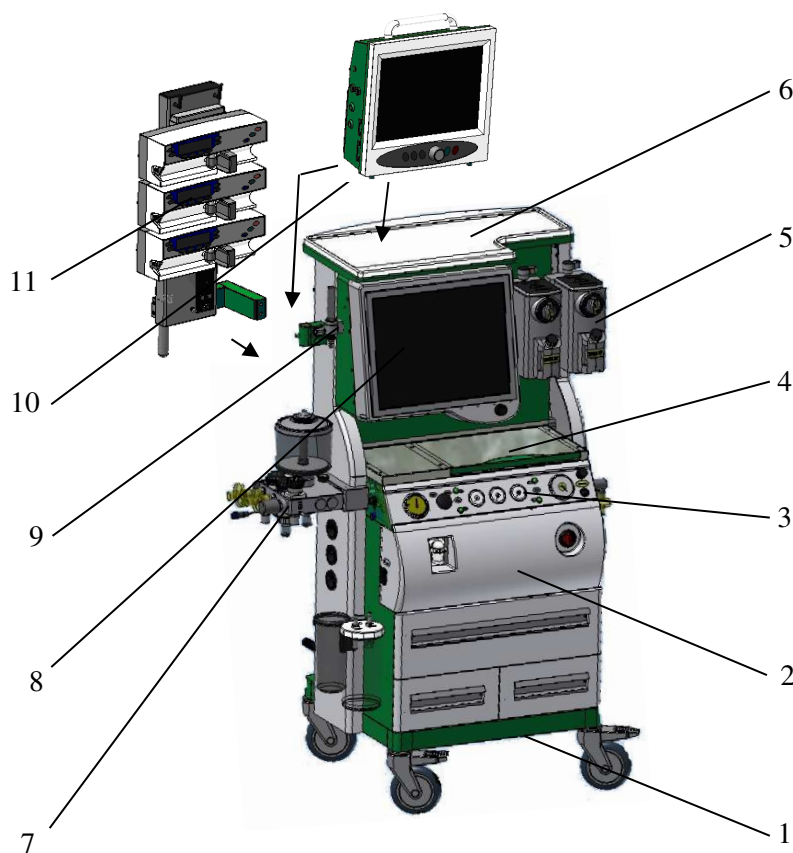
Anestetický přístroj VENAR TS (dále jen VENAR) je moderní, kompaktní přístroj s možností variability funkcí při dodávání inhalační anestezie pomocí směsi kyslíku, oxidu dusného (nebo vzduchu) a parami nevybušných kapalných anestetik, případně směsi kyslíku a xenonu, pro kategorii pacientů od hmotnosti cca 1kg a vyšší. Přístroj VENAR nabízí uživatelům přehledné, intuitivní, ergonomické anestetické pracoviště, jehož koncepce řešení využívá nejmodernějších technických i medicínských poznatků při plnění všech bezpečnostních podmínek vyplývajících z norem STN EN 60601-1, 2, STN EN ISO 80601-2-13.

Podávání inhalační anestezie přístrojem VENAR je možné vykonat způsobem spontánní nebo řízené ruční, nejčastěji však automatické ventilace, prostřednictvím integrovaného ventilátoru při vysokém stupni bezpečnosti pacienta i obsluhy. Tato bezpečnost je zdůrazněna spirometrickým a plynovým monitorem ventilátoru a nadstavbovým monitoringem, čímž je zabezpečen komplexní monitoring podávání inhalační anestezie. Přístroj VENAR poskytuje kromě řízené objemově (CMV) nebo tlakově (PCV) kontrolované ventilace i zástupnou synchronizovanou ventilaci (SIMV-PS) a synchronizovanou tlakově podporovanou ventilaci (PS) pro bezpečné odpojení pacienta od přístroje. Pro uvedené režimy je k dispozici aplikace vícehladinové ventilace (MLV) a použití automatizovaného servosystému pro udržení požadované minutové ventilace pro tlakové režimy (MVs - minute ventilation servo)

Všechna provedení v základní výbavě obsahují elektrickou odsávačku odpadových plynů AGSS, proudovou odsávačku s regulací podtlaku, automatické Připojení zdroje tlaku O₂ na záložní tlakovou nádobu při výpadku prioritního centrálního zdroje O₂.

Na zvláštní objednávku je možné přístroj osadit ramenem dýchacího okruhu, různými druhy odpařovačů, nadstavbovým monitorem, infúzními pumpami apod.

3. Popis přístroje



Obr. 1

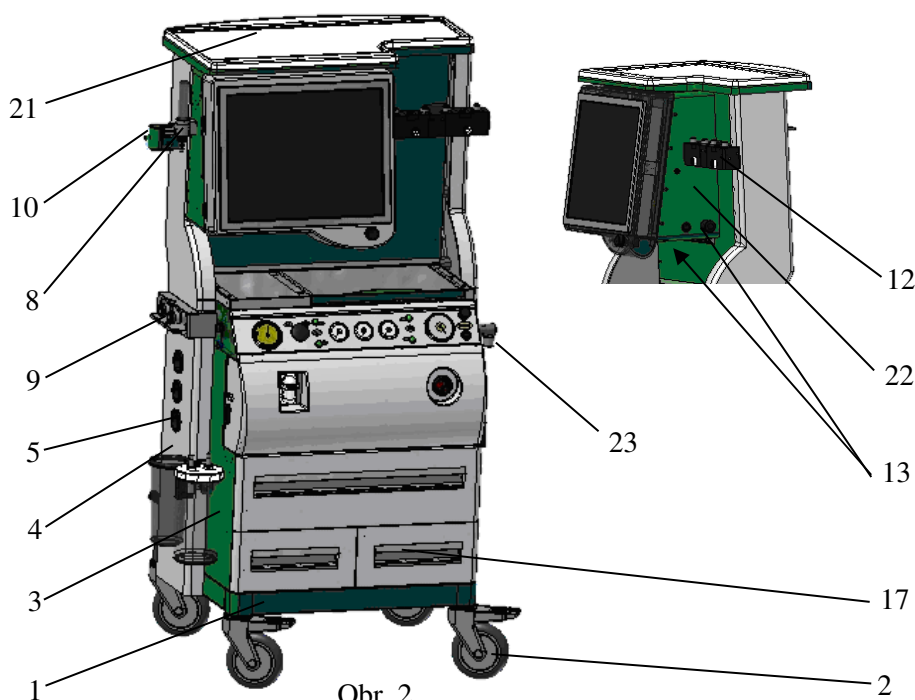
Přístroj VENAR tvoří kompaktní jednotku, která se skládá /obr.1/ z těchto hlavních stavebních komponentů:

- | | |
|--|---|
| 1 – základní rám přístroje | 2 – ventilátor |
| 3 - ovládací skříň | 4 - psací výsuvná plošina |
| 5 – odpařovače | 6 - plocha pro nadstavbový monitoring |
| 7 - dýchací okruh s dýchacími hadicemi a držákem hadic | 8 – modul 15“ displeje typu „touch screen“ |
| 10 - nadstavbový monitor (na zvl. objednávku) | 9 - průtokoměr pro O ₂ inhalace |
| | 11 – rampa s infúzními pumpami (na zvl. objednávku) |

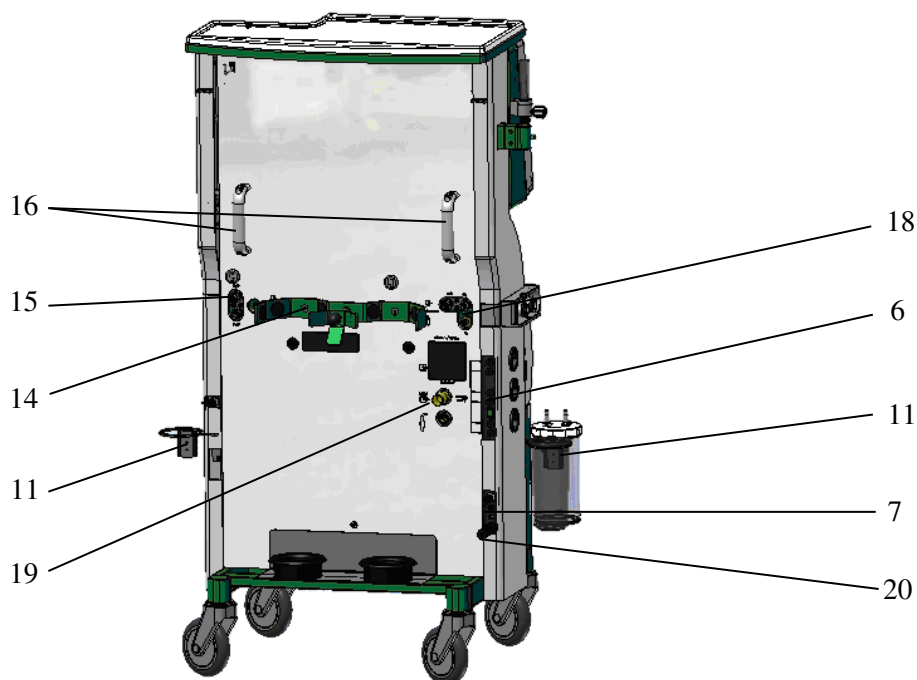
3.1 Základní rám přístroje

Konstrukce základního rámu obr. 2 je tvořená ocelovým, povrchově upraveným svařeným podstavcem /1/, který je osazený pojízdnými kolečky /2/, vpředu zastavitelnými. Na podstavci /1/ je postaven samonosný skelet /3/ na bocích zpevněný bočními stojany /4/, které současně tvoří prostor pro elektrický a plynový rozvod - na levé straně 3x elektrická zásuvka /5/ pro napájení schválených lékařských elektrických přístrojů se samostatnými elektrickými pojistkami (max. 2,5 A) /6/ - obr. 3, ekvipotenciálními svorkami /7/ - obr. 3 pro vyrovnání potenciálového rozdílu přístroje. Součástí rámu je držák dýchacího okruhu /9/, nosič držáku ramena externího monitoru, resp. držáku rampy infúzních pump /10/. Ve spodní části levého stojanu je umístěný síťový přívod /20/ - obr. 3 pro připojení k elektrické síti. Na pravém i levém stojanu je držák odlučovací nádoby odsávačky /11/. V horní části levého stojanu je připevněn průtokoměr pro O₂ inhalaci /8/. Na pravé straně vnitřního panelu je rychloupínací držák odpařovačů /12/. Z vnitřní strany modulu zabudovaného 15“ displeje /22/ je vypínač a regulace intenzity světla LED diodové svítivny /13/. Na pravé straně ovládací skříň /3/ - obr. 1, je výstup pohonného plynu zabudované ejektorové odsávačky sekretů opatřený kolenem s bakteriologickým filtrem /23/.

Základní rám je uzavřený v dolní části třemi zásuvkami /17/ a v horní části odkládací plochou /21/ k uložení nadstavbového monitoringu a dalšího příslušenství.



Obr. 2



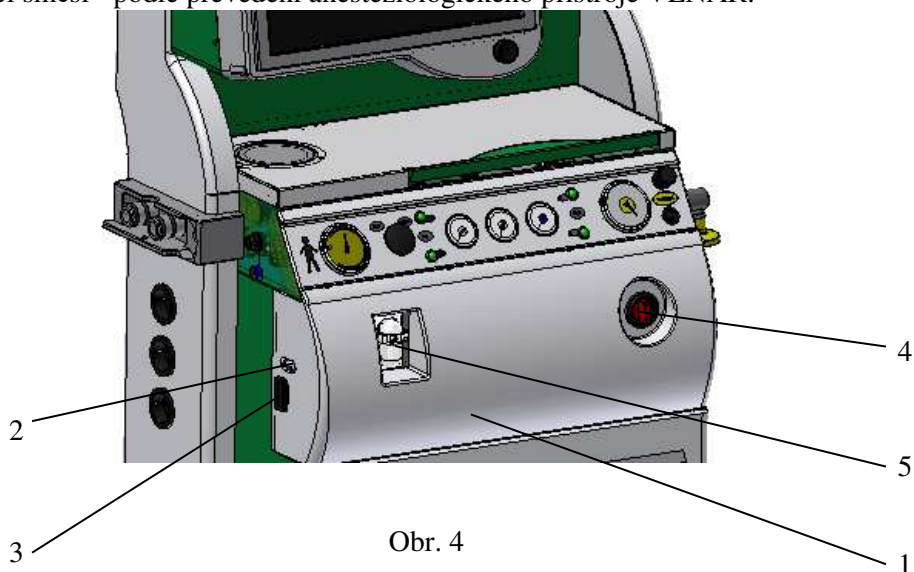
Obr. 3

Z pohledu zezadu - obr. 3, základní rám nese držák 10 l tlakových nádob /14/ pro O₂ a N₂O, (Xe), dvě rukojeti /16/, které umožňují lehkou manévrovatelnost s přístrojem, vstup O₂ /18/ - centrální rozvod a tlaková nádoba, vstup N₂O, resp. Xe /15/ - centrální rozvod a tlaková nádoba a vstup pro tlakový vzduch - centrální rozvod. Zadní část přístroje je osazena kuželovým výstupem F23 odpadových plynů z ventilátoru /19/.

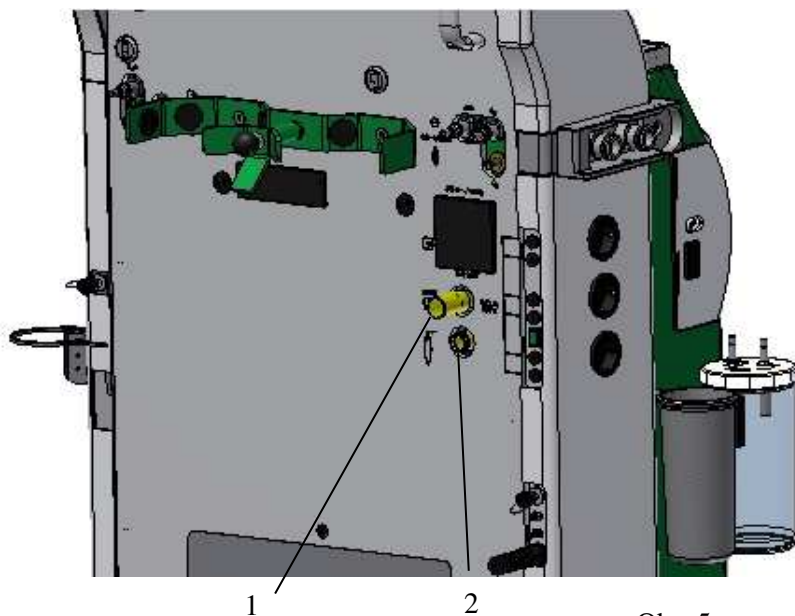
3.2 Ventilátor

Celá konstrukce i stavební prvky ventilátoru tvoří integrální část, která je zabudovaná do přístroje VENAR /2/ - obr. 1.

Z vnější části ventilátor - obr. 4 sestává ze skříně /1/, která má na levé straně dva vstupy tlakového signálu /2/ ze snímače průtoku - D-Lite (Pedi-Lite) senzor dýchacího okruhu, pro zpětnovazební řízení ventilátoru. Pod vstupy tlakového signálu je konektor RS 232 /3/ sloužící ke komunikaci s elektrochemickým senzorem pro měření koncentrace O₂ v dýchacím okruhu. Z čelního pohledu obsahuje ventilátor hlavní elektrický vypínač /4/, kterým se uvádí v chod celý přístroj VENAR a odlučovač vody /5/ (DRYLINE™ - water trap) modulu pro měření koncentrace plynů v dýchací směsi - podle převedení anesteziologického přístroje VENAR.



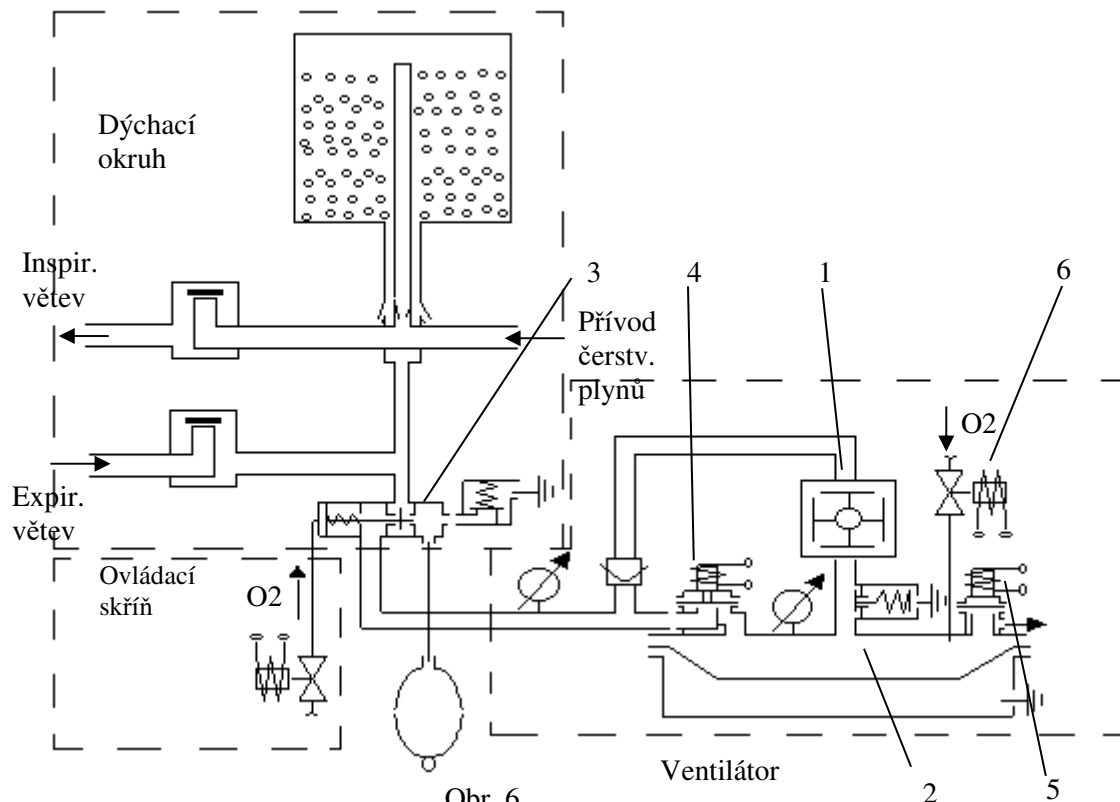
Obr. 4



Obr. 5

Odsávání "odpadních plynů" z ventilátoru a dýchacího okruhu je zabezpečené odsávačkou AGSS, která je integrální součástí ventilátoru. Výstup AGSS /1/ - obr. 5 je na zadní části přístroje. Odpadní plyny z dýchacího okruhu - pojistného ventilu k ruční ventilaci jsou přivedeny do vstupu odpadních plynů /2/, který je řešený přes T kus s připojeným dýchacím vakem 1 l, který slouží jako buffer pro vyrovnání tzv. "bolusů" odpadního plynu.

Schéma ventilátoru:



Obr. 6

V principu zabudovaný elektronický ventilátor na bázi využití 4. komorového membránového kompresoru /1/ - obr. 6 programově odsává vydechnutou směs spolu s čerstvou směsí z prostoru zásobníku /2/ a dodává zpět do dýchacího okruhu přes pneumatický přepínací ventil A/M /3/.

Vydechnutá dýchací směs proudí přes elektronicky ovládaný expirační ventil /4/ do zásobníku /2/. Expirační ventil /4/ má kromě funkce přepínání fáze inspiria a expiria také funkci zabezpečení řízené úrovně PEEP tlaku a programovaného elektrického pojistného ventilu. Přebytečná dýchací směs z důvodu zabránění integrování tlaku v dýchacím okruhu od průtoku čerstvé dýchací směsi, odchází přes elektronicky řízený vypouštěcí ventil /5/ do odpadového systému. Díky elektronicky řízenému vypouštěcímu ventilu je možné dosáhnout velmi těsného dýchacího systému a tím možnosti realizovat nejen tzv. "polouzavřený" dýchací okruh ale i "uzavřený" dýchací okruh, což tvoří základ hospodárné realizace inhalační anestezie v režimu minimal flow. V případě výpadku průtoku čerstvých plynů nebo jejich nízkého průtoku se vyvolá alarm "Fresh gas", resp. pokud jsou ventilační parametry navoleny tak, že je ventilátor ani s dostatečným přísunem čerstvých plynů nesplní, vyvolá se alarm "Big limit". Z důvodu zabránění přívodu dusíku do okruhu a následného "rozvážení dusíkového stavu u stabilizovaného pacienta" přísáním vzduchu z atmosféry se situace řeší automatickým doplněním deficitu čerstvých plynů dodáním kyslíku elektronickým ventilem /6/ až do doby zániku alarmu "Fresh gas", resp. "Bag limit".

Jedním z řady bezpečnostních prvků je náhradní zdroj elektrické energie, zabudovaný do ventilátoru, který zajistí při výpadku elektrické energie bezproblémovou UVP minimálně po dobu 0.5 hod.

3.2.1 Ventilační režimy ventilátoru

Pro zabezpečení dodávky přesně požadovaného jednorázového objemu, který ovlivňuje koncentrace N₂O, (Xe), resp. AIR vlivem jiné specifické hmotnosti, ventilátor automaticky kompenzuje, čímž dosahujeme vysoké přesnosti ventilace.

Ventilátor přístroje VENAR umožňuje následné formy umělé ventilace plic:

CMV - řízená objemově kontrolovaná ventilace

PCV - řízená tlakově kontrolovaná ventilace

SIMV-v - PS - synchronizovaná podpůrná ventilace s pravidelnými na požádání pacienta řízenými objemově kontrolovanými nádechy s tlakovou podporou

PS/CPAP - synchronizovaná podpůrná ventilace s tlakovou podporou

MAN - přímá manuální ventilace

MLV - více hladinová ventilace plic

MVs - autoadaptivní regulační systém na bázi udržení zvolené MV (minutové ventilace)

Poznámka:

Všechny formy řízené ventilace mají ventilační objem automaticky kompenzovaný příspěvkem rozdílné specifické hmotnosti dýchací směsi O₂ + N₂O, resp. O₂ + AIR., (O₂ + Xe).

Každý režim řízené ventilace má možnost nastavení citlivosti průtokového asistoru v rozsahu 1 až 20 l.min⁻¹ a OFF, default nastavení pro pacienty kategorie dospělí je 2,5 l.min⁻¹ a děti 2 l.min⁻¹.

3.2.1.1 Ventilační režim CMV - continuous mandatory /mechanical/ ventilation - objemově řízená ventilace

Definice: Jedná se o způsob řízené ventilace, při které se výměna plynů v plicích dosáhne přerušovanou insulací zvoleného objemu (VC volume control - objemové řízení) do dýchacích orgánů pacienta. Přitom zvolená frekvence ventilace je blízká fyziologickým hodnotám. Řídící veličinou je dechový objem (V_T), závislou veličinou je tlak v dýchacích cestách (Paw).

Objemově kontrolovaný ventilační režim je definovaný ventilačními parametry:

V_T - dechový objem

f - dechová frekvence ventilace

Ti % - procentuální poměr inspiračního času k celkovému času daný vztahem

$$Ti \% = \frac{Ti}{Tc} \cdot 100$$

$$Ti = \frac{Ti}{100} \cdot f$$

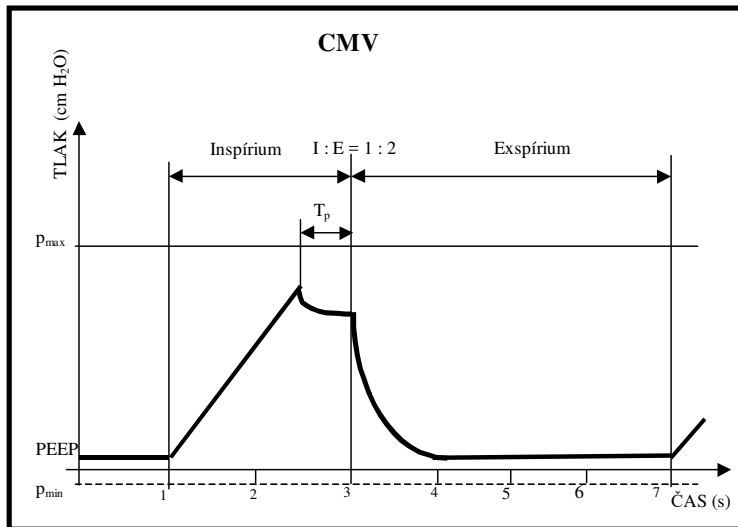
PEEP - velikost endexpiračního tlaku

T_P % - inspirační pauza definovaná procentuálním poměrem z inspiračního času Ti

p_{max}, p_{min} - tlakové bezpečné alarmové hranice

Ftrig - průtoková citlivost asistoru (když se realizuje synchronizovaný režim SCMV)

Tlakový průběh režimu CMV:



3.2.1.2 Ventilací režim PCV - pressure controlled ventilation - tlakově řízená ventilace

Definice: U PCV režimu se jedná o způsob řízené ventilace, při které se výměna plynů v plicích dosahuje přerušovanou insuflací plynu při zvoleném tlaku P_{pc} - pressure of pressure control, (PC pressure control - tlakové řízení), do dýchacích orgánů pacienta. Přitom zvolená frekvence ventilace je blízká fyziologickým hodnotám. Řídící veličinou je tlak v dýchacích cestách („ p_{pc} “), závislou veličinou je dechový objem (V_T).

Řízený tlakově kontrolovaný ventilační režim je definovaný ventilačními parametry:

p_{pc} - pracovní tlak

f - dechová frekvence ventilace

T_i % - procentuální poměr inspiračního času k celkovému času daný vztahem

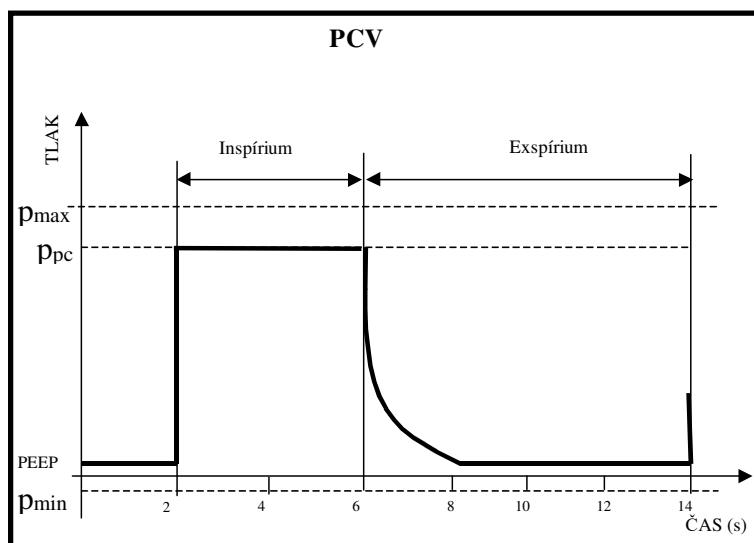
$$T_i \% = \frac{T_i}{100} \cdot 60 \cdot f$$

PEEP - velikost endexpiračního tlaku

p_{max} , p_{min} - tlakové bezpečné alarmové hranice

Ftrig - průtoková citlivost asistoru (když se realizuje synchronizovaný režim SPCV)

Tlakový průběh režimu **PCV**:



3.2.1.3 Ventilací režim **SIMV-v - PS** - synchronized intermittent mandatory ventilation – synchronizovaná zástupová ventilace

Definice: Režim **SIMV** je takový způsob ventilační podpory, při kterém je do řady spontánních dechových cyklů pacienta (na hladině PEEP) zařazeno jedno synchronizované umělé inspirium s přednastavenými parametry ventilace (řízené objemově **SIMV-v**), přičemž poměr spontánních a umělých ventilačních cyklů může být řízený časově nebo poměrem spontánních dechových cyklů k umělým cyklům.

Podpůrný ventilační režim, který umožňuje spontánní ventilaci pacienta s tlakovou podporou, jejíž úroveň je 0,2 kPa nad hodnotou úrovně PEEP sloužící k eliminaci nádechové práce na minimum. V pravidelném naprogramovaném intervalu (ve frekvenci f_{SIMV}) synchronizované s požadavkem pacienta je realizován jeden řízený objemově kontrolovaný nádech, jehož parametry jsou definované parametry režimu CMV.

Ventilační režim **SIMV-v - PS** je definován parametry:

V_T - dechový objem

f - dechová frekvence ventilace – určuje parametry mandatorního nádechu

Ti % - procentuální poměr inspiračního času k celkovému času daný vztahem

$$Ti \% = 60$$

$$Ti = \frac{60}{100 \cdot f}$$

PEEP - velikost endexpiračního tlaku

T_P % - poinspirační pauza definovaná procentuálním poměrem z inspiračního času Ti

p_{max} , p_{min} - tlakové bezpečné alarmové hranice

F_{trig} – průtoková citlivost asistoru

f_{SIMV} - dechová frekvence řízeného nádechu, který je definován parametry V_T , f , $Ti\%$.

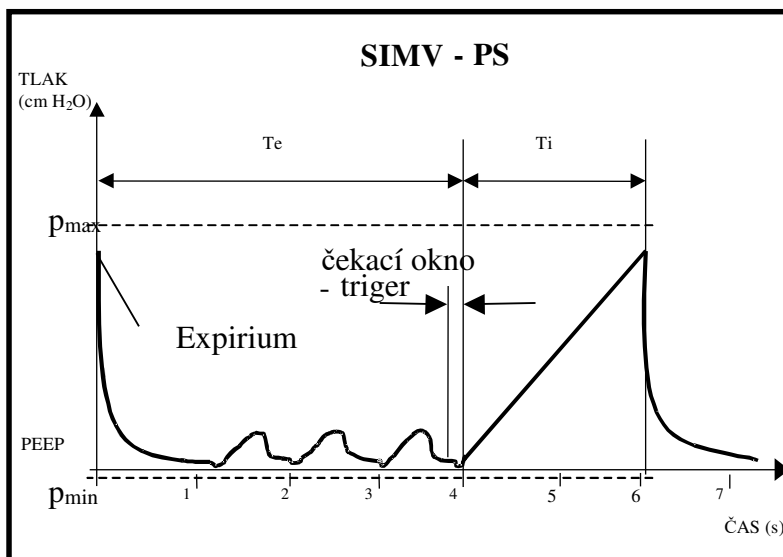
Po řádném nádechu následuje spontánní ventilace, která je realizována tlakovou podporou na úrovni hodnoty PEEP + 0,2 kPa spouštěnou asistenčním signálem.

T_e - čas spontánní ventilace je dán vztahem:

$$T_e = \frac{60}{f_{SIMV}} - T_i = \frac{60}{f_{SIMV}} - \frac{60}{100} \cdot \frac{60}{f}$$

Po ukončení času T_e pro spontánní ventilaci na konci T_e běží čekací trigrovací okno na příchod řádného nádechu, které je 0,5 s. Pokud se v tomto čekacím trigrovacím okně neobjeví asistenční signál, dojde po jeho uběhnutí k automatické realizaci řízeného nádechu.

Tlakový průběh režimu **SIMV-v-PS**:



Příklad:

nastaveno $V_T = 500$ ml, $f = 15$ c.min⁻¹, $Ti\% = 33$, $PEEP = 3$ (x100Pa) cm H₂O, $f_{SIMV} = 5$ c.min⁻¹.

Po uběhnutí řízeného inspiračního spuštění pacientem, které trvá

$$Ti = \frac{Ti\%}{100} \times \frac{60}{f} = \frac{33}{100} \times \frac{60}{15} = \text{cca } 1,3 \text{ s}$$

je vytvořený čas

$$T_{eSIMV} = \frac{60}{f_{SIMV}} - \frac{Ti\%}{100} \times \frac{60}{f} = \frac{60}{5} - \frac{33}{100} \times \frac{60}{15} = 12 - 1,3 = 10,6 \text{ s pro spontánní}$$

ventilaci s tlakovou podporou $p_{ps} = PEEP + 2 = 3 + 2 = 5$ (x100 Pa) cm H₂O spuštěnou pacientem. Po uplynutí času T_{eSIMV} , t.j. 10,6 s ventilátor čeká 0,5 s na asistenční signál, který spustí řízený nádech.

3.2.1.4 Ventilacní režim **PS/CPAP** - pressure support - tlaková podpora

Definice: Režim **PS** - tlaková podpora je takový způsob ventilační podpory, při které je každé pacientovo inspirační úsilí podporováno ventilátorem a to obvykle tak, že ventilátor podpoří spontánní dechové úsilí takovým proudem dechové směsi, při kterém dosáhne limitní, dopředu zvolený přetlak (PP_{ps} - pressure of pressure support) v dýchacím okruhu. Přepnutí na expirační fázi nastane při poklesu průtoku plynů systémem obvykle **na 25% Q_{imax} pro dospělé pacienty** nebo **10% Q_{imax} pro děti** z hodnot maximálního průtoku v dýchacím cyklu.

Ventilační režim **PS** je definován parametry:

p_{ps} – pracovní tlak tlakové podpory

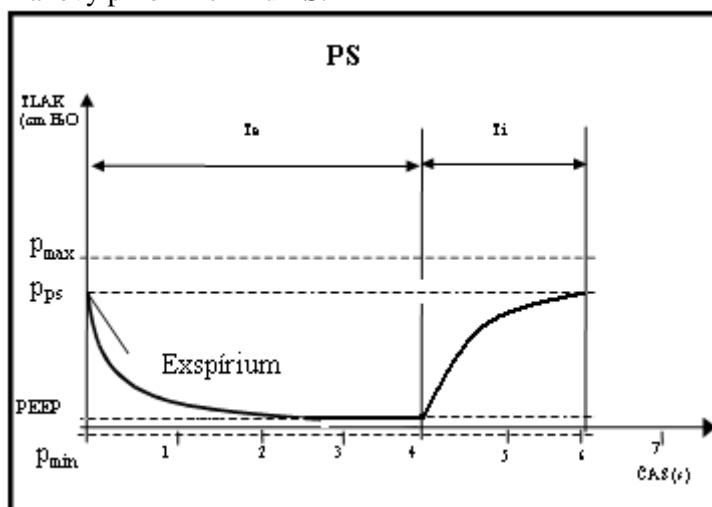
f - dechová frekvence ventilace

PEEP - velikost endexpiračního tlaku

p_{max} , p_{min} - tlakové bezpečné alarmové hranice

Ftrig – průtoková citlivost asistoru

Tlakový průběh režimu PS:



⚠ Upozornění:

1. Dechová frekvence se zadává z důvodu zabezpečení minimální minutové ventilace v případě apnoe pacienta. Tzn., že "f" je vhodné nastavit níže než je spontánní frekvence pacienta.
2. Při nastavení parametrů "p_{ps} a f" na hodnoty, které není schopný ventilátor přístroje vzhledem k vlastnostem dýchacích cest pacienta splnit, ventilátor pro přepnutí do fáze expira převeze inspirační čas "Ti%" z režimu PC. Potom podle velikosti "f" a vypočítaného inspiračního času "Ti" dojde k přepnutí fáze inspira na fázi expira i přesto, že nebyl splněn požadavek dosažení tlaku "p_{ps}".

3.2.1.5 Ručně řízená ventilace - stav MAN

Při aktivaci klávesy BAG, resp. STBY, je ventilátor uveden do pasivního stavu a přístroj - VENAR je uveden do stavu, který umožňuje vykonání ručně řízené ventilace pomocí dýchacího vaku. **Tento stav se vyvolá automaticky po ukončení testu přístroje, resp. při poruše ventilátoru.**

3.2.1.6 Ventilací režim MLV

Definice: Režim MLV je způsob umělé ventilace plic či ventilační podpory u spontánně dýchajícího či apnoického pacienta, kde se dechový cyklus skládá z vícero (nejméně tří) na různý tlak naprogramovaných tlakových hladin PEEP, PEEPh, Ppc nebo Paw, jejichž frekvence je programovatelná zároveň. Přitom může být jako základní režim nastaven CMV, PC, 2-Level nebo PS mód, které jsou synchronizované s pacientovým úsilím.

Tento režim, pokud má více než 3 hladiny tlaku je vhodné použít jen u apnoického pacienta, když jednotlivé střídání tlakových hladin je řízeno výhradně programem ventilátoru.

Více hladinová ventilace plic, t.j. ventilace režimem MLV se edituje po nastavení ventilačních parametrů základního ventilačního režimu - CMV, PCV.

Poznámka:

Rozhodnutí pro indikaci režimu MLV podpoří nebo vyvrátí prevence hodnot statické poddajnosti plic Cst a inspiračního odporu dýchacích cest a endotracheální či tracheostomické kanyly Riaw. Nižší Cst a vyšší hodnoty Riaw indikují, že MLV by mohlo zlepšit distribuci plynů v plicích. Podobně supponuje tuto potřebu prodloužení Taue (celkové časové konstanty) nad normální hodnoty (0,3 - 0,5sek)

V zásadě je potřeba při nastavení základního ventilačního režimu (PCV, CMV, PS) dodržovat všechny atributy „netraumatizující ventilace“, včetně optimalizace PEEP, aby nedocházelo ke kolabování poškozených alveolárních kompartmentů.

3.2.1.7 Ventilační režim MVs - autoadaptivní regulační systém na bázi udržení zvolené MV (minutové ventilace)

Definice : Autoadaptivní proporcionální režim UVP "automatic proportional minute volume" (APMV) je progresivní způsob stabilizace minutové ventilace pacienta na požadované úrovni proporcionální regulací ventilačních parametrů ventilátoru ve zvoleném rozsahu s cílem dosáhnout programovanou minutovou ventilací $MV = MVs$. Ventilátor servosystémem programu automaticky adaptuje hodnoty tlaku (Ppc, Pps), průtoku plynů v inspiriu (Q_i) a frekvence (f) tak, aby výsledná MV byla identická s předvolenou hodnotou MVs . **Tento autoadaptivní servomód je možné aplikovat ve všech základních režimech UVP, které pracují s tlakovým řízením UVP, taktéž i u režimu objemově řízeného - CMV.** APMV je vhodné využít u pacientů se spontánní dechovou aktivitou, ale i u pacientů apnoických. Režim ventilace MVs koriguje výměnu plynů – minutovou ventilaci (MV), při měnících se mechanických vlastnostech plic v průběhu UVP.

Principiálně autoadaptivní systém regulace ventilačních parametrů ventilátoru pracuje tak, že vyhodnocuje MV v daném časovém úseku (např. 20 sek) a v případě poklesu MV nebo vzestupu MV proti naprogramované MVs změnu vyhodnotí a v následujících dechových cyklech počítač upraví tlak „Pps“, resp. „Ppc“ s krokem $\pm 1-2\text{cmH}_2\text{O}$ tak, aby se dosáhla MV. Celková změna „Pps“, resp. „Ppc“ od původně nastavené nesmí přesáhnout $\pm 50\%$. Je to primární zabezpečení proti těžké hypoventilaci, resp. barotraumatu.

3.2.2 Alarmové stavy

Ventilátor kontinuálně sleduje ventilační činnost pro zajištění maximální bezpečnosti pacienta i obsluhy a jakékoli odchylky od monitorovaných parametrů - tlak, průtok, napájení - el. síť, tlak O_2 , stav baterie, vyhodnocuje ve formě alarmových stavů, které rozlišuje třemi stupni priority:

nízký stupeň priority	P1
střední stupeň priority	P2
vysoký stupeň priority	P3

Alarmová hlášení:

Overpressure - pracovní tlak překročil hodnotu p_{max} , doba trvání je min 100 ms, pokud je doba překročení pracovního tlaku delší než 400 ms, dojde k přepnutí do režimu MAN P3

-pracovní tlak poklesl pod hodnotu p_{min} , doba trvání je min 150 ms P2

Disconnection-APNOE - alarm se aktivizuje, pokud se v dýchacím okruhu nemění tlak a současně je nulová ventilace. Alarm se aktivuje max. do 16 s P3

Battery over - porucha nabíjení baterie P3

Battery low - pokles napětí baterie pod limitní hodnotu 11 V P3

Power fail - výpadek hlavního zdroje el. energie P1

REG-HW - porucha ventilátoru - regulace P3

O2 suply - pokles tlaku O_2 pod limitní hodnotu - $130\text{ kPa} \pm 10\text{ kPa}$ P3

Fresh gas - nízký přítok čerstvé směsi do dýchacího okruhu P1

Bag limit – neplnění požadovaných ventilačních parametrů, hlavně V_T P2

O2 IN min – pokles koncentrace O_2 pod minimální alarmovou hranici nebo poškození snímače O_2 , resp. přerušování komunikace snímače O_2 s ventilátorem P3

HW - Error - porucha v tlakových snímačích ventilátoru, zalomení signální dvojhadičky, její rozpojení apod. P3

MVmin - pokles minutové ventilace pod minimální alarmovou hranici P3

MVmax - překročení minutové ventilace přes maximální alarmovou hranici P3

V_{Tmin} - pokles dychového objemu pod nastavení alarmové hodnotu	P2
AGAS - všeobecný alarm – při poruše komunikace	P3
AGAS ZERO - narušení nulování modulu	P3
AGAS CALIB - požadavek na vykonání kalibrování modulu	P3
AGAS OCCLUSION - poškozená, zacpaná vzorkovací hadička	P3
AGAS TRAP - netěsnost, poškození na odlučovači vody DRYLINE™	P3
AA IN MAX - překročení nastavené horní hranice alarmu AA nádechu	P2
CO2 IN MAX - překročení nastavené horní hranice alarmu nádechu	P2
CO2 EX MAX - překročení nastavení horní hranice alarmu výdechu	P2
CO2 EX MIN - překročení nastavení dolní hranice alarmu výdechu	P2

Secundar param. out - ventilátor kontroluje při nastavování základních parametrů ventilace překročení odvozených parametrů mimo interval povolených hodnot pro parametry:

MV <> - když obsluha žádá editováním realizování ventilačních parametrů při ventilování dospělých (D-Lite senzor), jejichž výsledkem je MV menší než 1 l.min⁻¹ nebo větší než 25 l.min⁻¹ nebo při ventilování dětí (Pedi-Lite senzor), jejichž výsledkem je MV menší než 0,5 l.min⁻¹ nebo větší než 18 l.min⁻¹

MVmax < MVmin – nastavovaná alarmová hranice MVmax je menší než nastavená MVmin, nebo je nastavovaná MVmin větší než nastavená alarmová hranice MVmax

Tie <> - inspirační (expirační) čas je mimo rozsah 0,2 až 10 s – platí pro objemově kontrolované režimy – CMV a SIMV

Finsp <> - inspirační proud je mimo rozsah 0,05 až 1.1 l.s⁻¹, resp. při ventilování dětí (Pedi-Lite senzor) je mimo rozsah 0,02 až 1.1 l.s⁻¹

f < f_{SIMV} – nastavovaná hodnota f_{SIMV} překročila nastavenou hodnotu frekvence dýchání f

Alarm param. out - hlášení překročení hranic alarmů při jejich nastavování když:

p_{max} <= p_{min} - hodnota p_{max} ≤ p_{min}

p_{max} <= p_{pc}, p_{ps} - hodnota p_{max} ≤ p_{pc} nebo p_{ps}

PEEP <= p_{min} - hodnota PEEP ≤ p_{min}

PEEP > p_{pc} - 5 nebo **p_{ps} - 5** - PEEP je větší než pracovní tlak p_{pc} - 5 cm H₂O nebo pracovní tlak p_{ps} - 5 cm H₂O

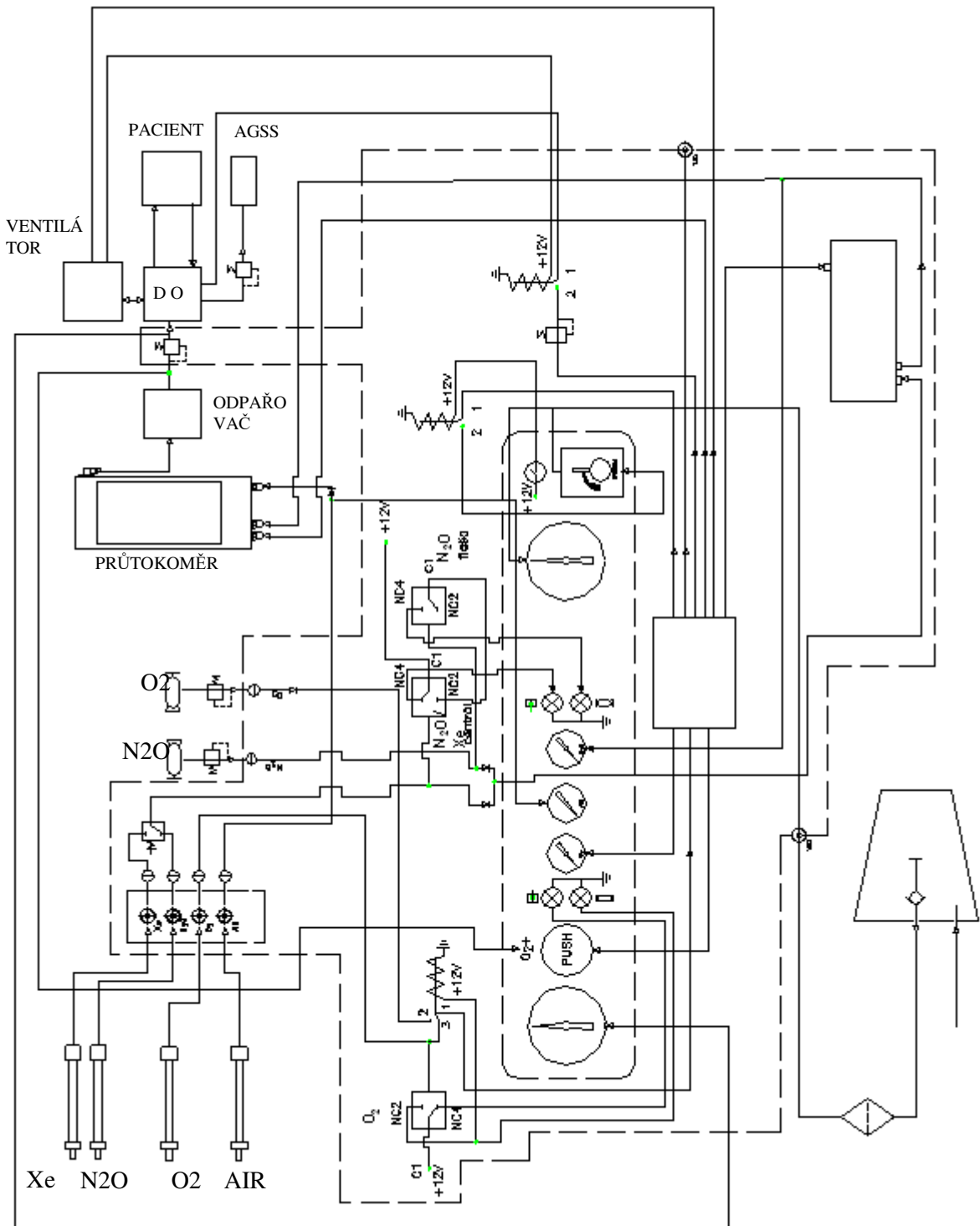
Kategorie alarmu:

Priorita	Optický signál	Význam	Vzorek tónu
P3	Červený – 2 Hz	Život ohrožující situace	Trojité + dvojitě pípání opakující se po 10 s - - - - -10s - - - -
P2	Žlutý – 0,5 Hz	Pro vážné, ale ne život ohrož. situace	Trojité pípání opakující se po 25 s - - - 25s - - -
P1	Žlutý – souvislý	Poradní	Dvojitě pípání opakující se po ≥ 25 s - - ≥ 25s - -

Poznámka:

Historii alarmů nejvyšší priority (P3) v časovém úseku -24 hod až 0 hod s 5 min. intervalem je možno si zobrazit na displeji přístroje.

3.3 Ovládací skříň



Obr. 7

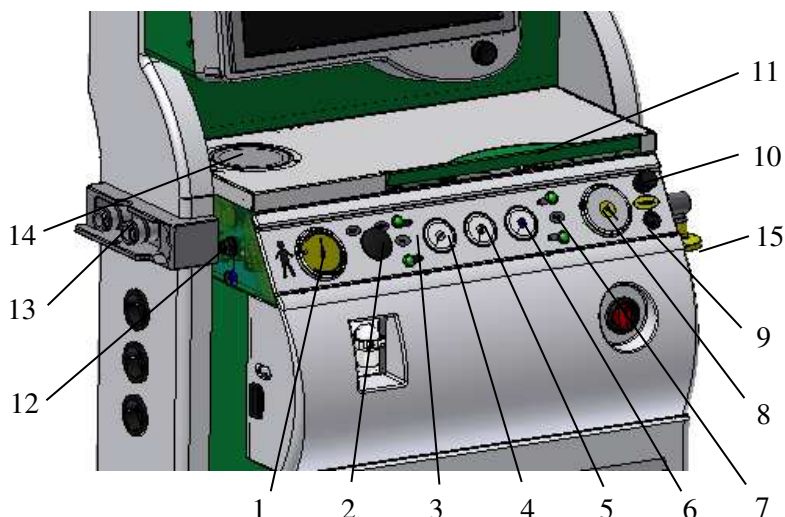
Úlohou ovládací skříň, která tvoří integrální součást přístroje, je připojení a rozvod pohonných plynů O_2 , N_2O , resp. vzduchu, případně Xe, které tvoří v naprogramované koncentraci za pomoci průtokoměru dýchací směs a zároveň nosiče inhalačního anestetika při aplikaci inhalační anestezie. Technické řešení - viz schéma obr. 7, zabezpečuje automatické přepínání zdrojů plynů O_2 a N_2O z centrálního rozvodu, který je prioritní, na záložní zdroj - tlakovou nádobu. Dále zajišťuje informaci o úrovni tlaku zdrojů plynů, blokování zdroje N_2O , (Xe) při poklesu tlaku O_2 pod limitní úroveň - 170 kPa apod. O úrovni tlaků napájecích plynů je obsluha informována vizuálně na předním panelu prostřednictvím manometrů pro jednotlivé plyny.

Další nevyhnutelnou součástí je blokovací ventil N₂O, (Xe), který automaticky blokuje napájení přístroje plynem N₂O, (Xe) při ztrátě tlaku napájení O₂. Současně je vyvolán zvukový a optický alarm s možností umlčení na dobu 120 s.

Ventil By-Pass (O₂+) má za úkol jako součást ovládací skříně naplnění dýchacího okruhu O₂ v krátkém čase, t.j. jednoduchým způsobem zajistit průtok O₂ v rozsahu 25 až 75 l.min⁻¹.





Ovládací skříně kromě rozvodného potrubí, jednosměrných ventilů pro jednotlivé plyny, rozdělovacích uzlů, obsahuje výstup dýchací směsi naprogramované průtokoměrem a odpařovačem. Ten je opatřen pojistným ventilem plynovodné soustavy proti průniku nebezpečného přetlaku do dýchacího okruhu nastaveného na tlak 20 kPa ± 10 kPa.

Posledním důležitým prvkem je proudová odsávačka ovládaná na čelním panelu ovládací skříně. Výstup podtlaku je umístěn na obou stranách přístroje Venar



Obr. 8

Ovládací skříně z vnějšího čelního pohledu tvoří - obr.8:

- 1 - manovakuometr
- 2 - tlačítko By-Pass - O₂+
- 3 - optická signalizace o zdroji O₂ – centrální rozvod plynů  , tlaková nádoba 
- 4 - manometr indikující úroveň napájecího tlaku O₂
- 5 - manometr indikující úroveň napájecího tlaku vzduchu
- 6 - manometr indikující úroveň napájecího tlaku N₂O, resp. Xe  , tlaková nádoba 
- 7 - optická signalizace o zdroji N₂O - centrální rozvod plynů
- 8 – vakuometr indikující velikost podtlaku ejektorové odsávačky
- 9 - elektrický vypínač uvedení ejektorové odsávačky do činnosti
- 10 - ovladač nastavení velikosti podtlaku ejektorové odsávačky
- 11 – odkládací plošina s psací deskou, která se automaticky vysune zatlačením

Z levé strany ovládací skříně obsahuje:

12 – výstup - elektrické napájení 12 V DC. Do zásuvky připojit jen el. zařízení doporučená výrobcem

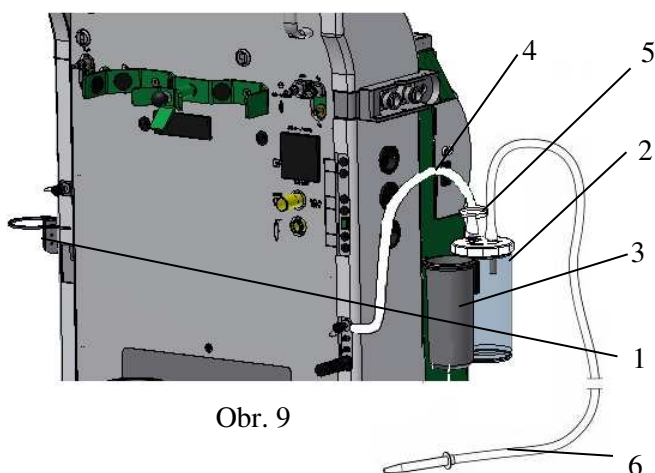
13 – držák dýchacího okruhu s integrovaným výstupem čerstvé dýchací směsi, návratové dýchací směsi z ventilátoru a výstupem pro pneumatické ovládání přepínacího ventilu A/M

14 – kryt, pod kterým se nachází bakteriologický filtr - viz čl. 7.1.1

Z pravé strany ovládací skříně obsahuje:

15 – výstup pohonného plynu (O₂) z proudové odsávačky s bakteriologickým filtrem

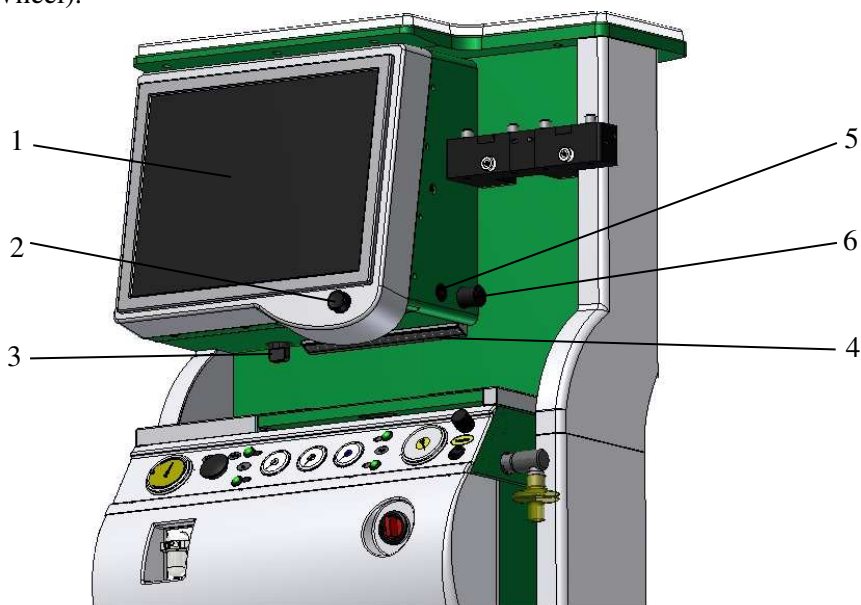
3.3.1 Ejektorová odsávačka



Ejektorová odsávačka, jejíž obsluha je zabezpečena elektrickým vypínačem /9/, vakuometrem /8/ pro měření velikosti sacího podtlaku a regulačním knoflíkem /10/, se skládá z vlastní odsávačky, která je zabudována v ovládací skříni /Obr. 8/ a odlučovací nádoby komplet - viz Obr.9. Odlučovací nádoba /2/ s odsávací hadicí /6/ je spojovací silikonovou hadicí /4/ s mikrofiltrem /5/ spojena s výstupem podtlakem na zadní stěně obou stran přístroje. Odlučovací nádoba je uchycena na univerzálním závěsu /1/ na obou stranách přístroje spolu s odkládacím toulcem /3/ pro dezinfekční roztok.

3.4 Modul 15“ displeje

Modul 15“ displeje – Obr. 10, svou funkcí je určen pro komunikaci obsluhy s anestetickým přístrojem. Je vybaven (*interfacem*) přes dotykovou obrazovku. Většina funkcí pracuje pomocí počítačového ovládání, přičemž vstupním, resp. výstupním prvkem je displej a otočný ovladač (ComWheel).



Obr. 10

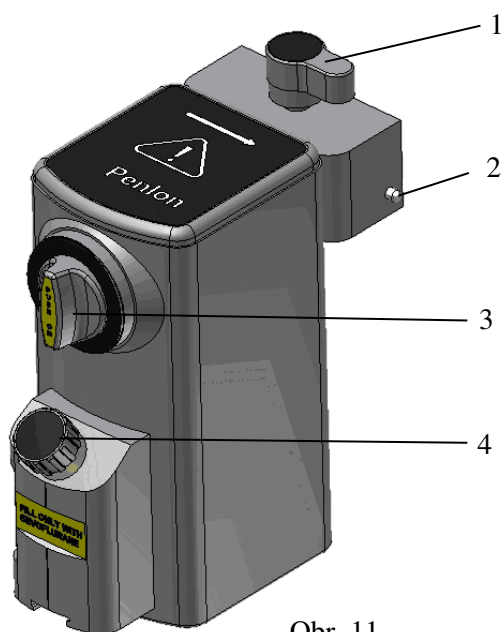
- 1 - 15“ displej typu „Touch Screen“
- 2 - otočný ovladač (ComWheel)
- 3 – mechanický přepínač průtokoměru
- 4 – osvětlení pracovní desky – LED diodový pás

- 5 – vypínač osvětlení pracovní desky
- 6 – regulace intenzity osvětlení

Modul 15“ displeje tvoří vlastní 15“ displej /1/ s řídicím počítačem a blok průtokoměru, který zabezpečuje programovanou směs nosných plynů inhalačního anestetika O₂ + N₂O, resp. O₂ + vzduch (v případě převedení přístroje pro Xe, potom i směs O₂ + Xe). Svou konstrukcí je průtokoměr vhodný při aplikaci tzv. Low - Flow, resp. Minimal - Flow anestezie. Kromě nastavitelné ochrany proti hypoxické směsi v rozsahu 25% až 35% O₂, má i ochranu proti hypoxii z difúze při změně nosné směsi plynů O₂ - N₂O, resp. AIR, ochranu proti zvyšování podílu "nebezpečných plynů" - zbytky metabolitů, např. CO, aceton, metan, vodík apod. při vedení "Low Flow", resp. "Minimal - Flow" anestezie. Programování průtokoměru, tak jako i ostatní funkce anestetického přístroje, je zabezpečováno prostřednictvím dotykové obrazovky a otočného ovládače (ComWheel). V případě poruchy elektroniky průtokoměru je průtokoměr vybaven havarijním mechanickým přepínačem - /3/, který zabezpečí dávkování konstantního průtoku 5 l.min⁻¹ O₂.

Osvětlení pracovní desky je zajištěno LED diodovým pásem /4/, který se zapíná vypínačem osvětlení /5/ a jehož intenzita je zajištěná plynulou regulací /6/.

3.5 Odpařovač anestetik

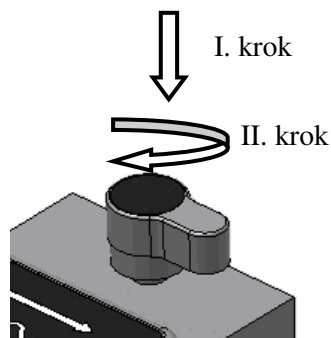


Obr. 11

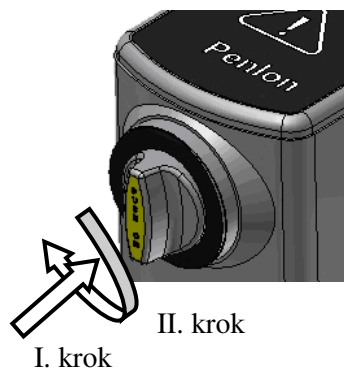
Přístroj VENAR může být vybaven odpařovači /5/ - obr. 1 typu Vapamasta, Ohmeda, Blease, případně Penlon s rychloupínacím systémem Selectatec a blokováním Interlock pro druh anestetika podle přání zákazníka. Popis a obsluha příslušného odpařovače je ve vlastním návodu k použití. Tyto typy odpařovačů jsou vhodné i pro Low - Flow, resp. Minimal - Flow anestezii.

Přístroje VENAR jsou od výrobců dodávány s odpařovači Penlon - viz Obr. 11.

1 – Zamykací – odemykací páčka rychloupínacího systému



- 2 – Blokování
- 3 – Ovládací prvek koncentrace



- 4 – Nalívání anestetika

3.6 Dýchací okruh

Dýchací okruh po funkční stránce zabezpečuje programovanou distribuci dýchací směsi do pacienta s následnou úpravou vydechnutých plynů v pohlcovači CO₂ a částečným zpětným vydechováním (polouzavřený systém) nebo s úplným zpětným vdechováním (zavřený systém).

Dýchací okruh použitý v přístroji VENAR je možné použít pro celou hmotnostní kategorii pacientů - cca od 10 kg výše, vzhledem k malému mrtvému prostoru a kompenzaci mrtvého prostoru ventilátorem.

Poznámka:

Pro hmotnostní kategorii - novorozenci, resp. pod 15 kg, výrobce doporučuje použít dýchací hadice Ø 10 mm a pohlcovač CO₂ pro děti z nabídky pro zvláštní objednávku

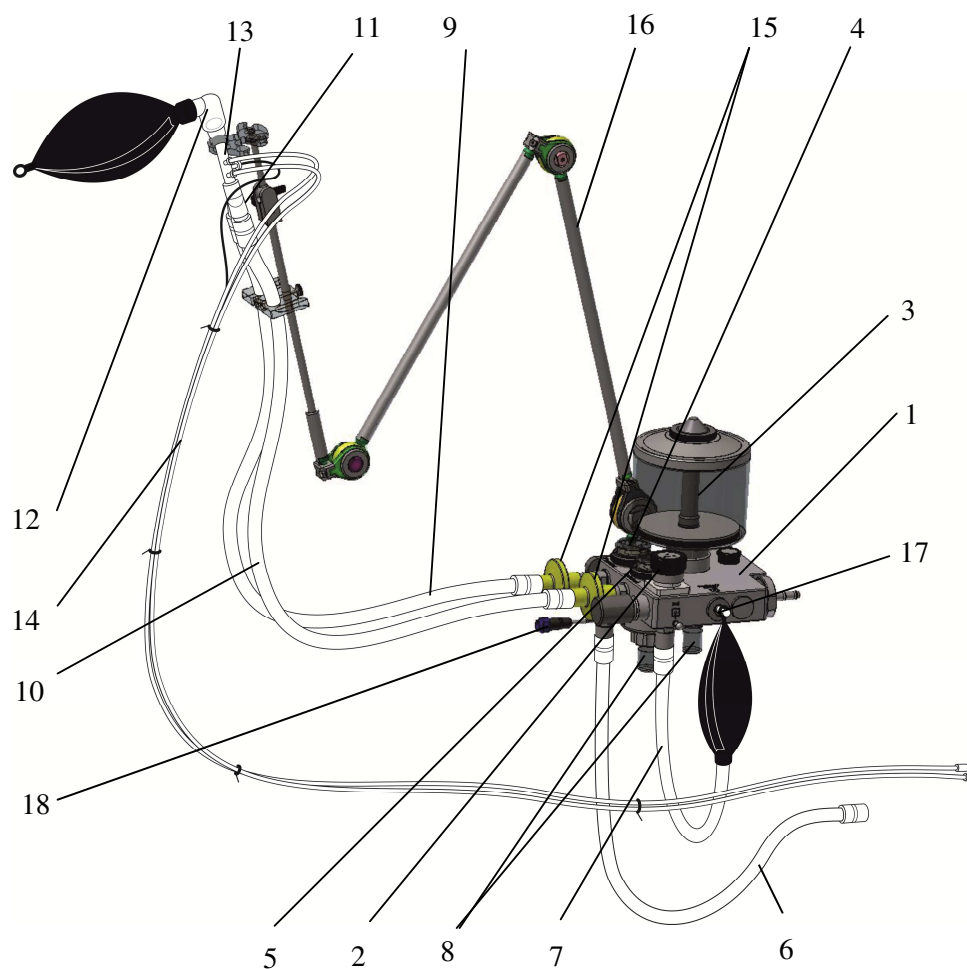
Dýchacím systémem je možné zabezpečit následující způsoby ventilace:

spontánní dýchání

ruční ventilaci (manuálně řízenou ventilaci)

automaticky řízenou nebo podpůrnou ventilaci pomocí integrovaného ventilátoru

3.6.1 Konstrukční popis dýchacího systému



Obr. 12

- 1 - komora integrovaného dýchacího systému
- 2 - pojistný mechanický ventil
- 3 - pohlcovač CO₂ buď provedení Jumbo, klasik nebo dětský
- 4 - inspirační ventil
- 5 - expirační ventil

- 6 - hadice odpadních plynů pojistného mechanického ventilu
- 7 - ruční dýchací vak spojený s dýchací hadicí
- 8 - kondenzační nádobka
- 9 - inspirační dýchací hadice
- 10 - expirační dýchací hadice
- 11 - Y rozvodka
- 12 - koleno 22F/22M
- 13 - D-Lite senzor - dospělí nebo Pedi-Lite senzor - děti
- 14 - tlaková signální dvojitá hadička
- 15- bakteriologický filtr
- 16 - držák dýchacích hadic
- 17 - návratka plynů, vstup vzorku CO₂ z nadstavbového monitoringu EtCO₂ se zátkou
- 18 - vyhřívací těleso

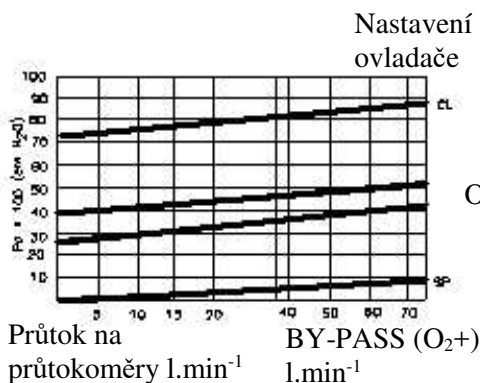
3.6.2 Funkce jednotlivých uzlů dýchacího systému

Čerstvá dýchací směs přivedená z ovládací skříně přes držák dýchacího okruhu /13 obr. 8/ proudí do komory integrovaného dýchacího systému a přes inspirační ventil /4/, inspirační oddělovací filtr /15/ a prostřednictvím inspirační hadice /9/ přes Y rozvodku /11/, D-Lite senzor /13/, koleno /12/ a připojení pacienta, jež je individuální podle zvyklostí uživatele, do pacienta. D-Lite senzor /13/ umístěný na konci dýchacího systému zabezpečuje snímání průtoku, resp. tlaku v dýchacím systému pro inspirium, resp. expirium a umožňuje odběr vzorku plynu k analýze externím monitorem (pokud přístroj nemá vlastní analýzu plynu). Signál přivedený signální dvojitou hadičkou /14/ z D-Lite senzoru je zpracováván ve ventilátoru a v monitoru přístroje.

Expirium pacienta je vedeno přes expirační hadici /10/, expirační oddělovací filtr /15/, do komory integrovaného dýchacího systému /1/, odkud plyny přechází podle stavu přepínacího ventilu, který je součástí komory integrovaného dýchacího systému /1/ buď do ventilátoru nebo přes mechanický pojistný ventil /2/ do ručního dýchacího vaku /7/. Při ruční ventilaci vydechnuté plyny spolu s čerstvou směsí proudí zpět přes pohlcovač CO₂ do pacienta, přičemž přebytečné množství plynů se odpouští přes mechanický pojistný ventil, jež je nastavitelný v rozsahu 0 až 50 Pa x 100, STOP - CL, default nastavení - 15 Pa x 100 (cm H₂O), do absorpčního nebo odpadového systému. Při automaticky řízené ventilaci ventilátorem, se přebytečné množství plynů nahromaděné v prostoru zásobníku /2/ - viz obr. 6 ventilátoru, resp. z elektrického pojistného ventilu řízeného elektronikou ventilátoru, odvádí za pomoci odsávačky AGSS přímo z přístroje do absorpčního nebo odpadového systému.



Obr. 13 a



Obr. 13 b

Charakteristika pojistného ventilu

Mechanický pojistný ventil určený pro ruční ventilaci, má pracovní rozsah 0 - 50 Pa x 100 až uzavřený. Je vybaven otočným ovladačem se stupnicí velikosti pojistného tlaku od hodnoty SP - spontánní ventilace - otevřený, po CL - uzavřený, s rozdělením na 15, 30, 50 Pa x 100 (cm H₂O) - viz obr. 13a.

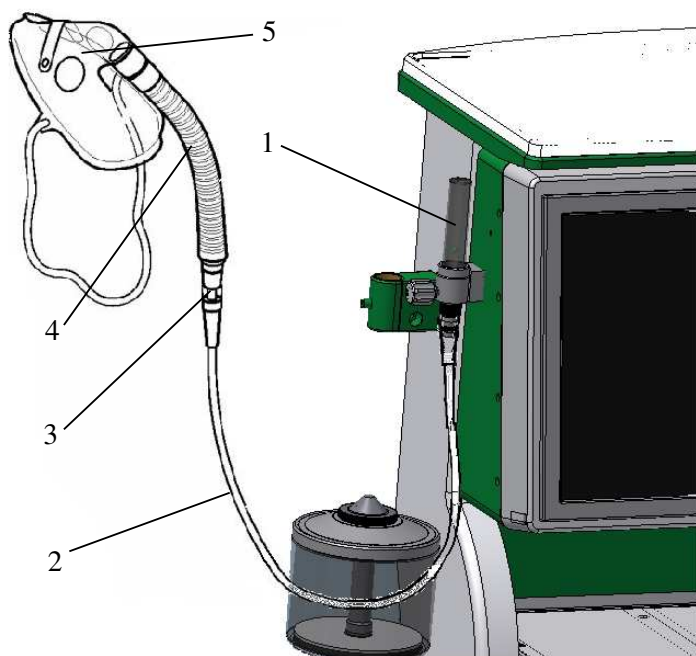
Tlakově - průtoková charakteristika mechanického pojistného ventilu je znázorněna na obr. 13b. Mechanický pojistný ventil je zapojený do funkce jen ve stavu ruční, resp. spontánní ventilace pacienta.

Dýchací systém svou koncepcí vyžaduje jednoduchou obsluhu - spojení jsou těsněna kužely se silikonovými "O" kroužky, čímž je zabezpečena vysoká těsnost. Díky automatické korekci compliance ventilátorem je univerzálně použitelný pro celou hmotnostní škálu pacientů. Pro svou vysokou těsnost je vhodný i pro aplikaci Low-Flow, resp. Minimal - Flow anestezii.

Pro řešení negativního vlivu zvýšené tvorby vysrážené vlhkosti v dýchacím okruhu, hlavně při dlouhodobých výkonech podávání inhalační anestezie, resp. také při aplikaci nízkoprůtokové anestezie, je možné dýchací okruh na zvláštní objednávku osadit ohřevem pomocí vyhřívacího tělesa/18 upevněného na komoru dýchacího okruhu /1/ pomocí upevňovací matice.

3.7 Průtokoměr pro O₂ inhalaci

Průtokoměr pro O₂ inhalaci - Obr. 14 je určen na nastavení požadovaného průtoku O₂ do inhalační polomasky pro podávání zvolené koncentrace O₂ pacientovi ke snížení jeho kyslíkového deficitu vzniklého např. během inhalační anestezie



Obr. 14

vdechovaná pacientem.

Sestavu zařízení tvoří průtokoměr /1/, spojovací hadice /2/, injektor /3/, vrapová hadice /4/ a inhalační polomaska /5/.

Prouděním nastaveného průtoku O₂ na průtokoměru /1/ přes zvolený injektor /3/ pro požadovanou koncentraci O₂.

-modrý	24% O ₂	pro průtok
4 l.min ⁻¹		
-žlutý	28 % O ₂	pro průtok
4 l.min ⁻¹		
-bílý	31 % O ₂	pro průtok
6 l.min ⁻¹		
-zelený	35 % O ₂	pro průtok
6 l.min ⁻¹		
-červený	40% O ₂	pro průtok 8 l.min ⁻¹
-oranžový	50% O ₂	pro průtok
10 l.min ⁻¹		

je směs dopravovaná prostřednictvím vrapové hadice /4/ do prostoru inhalační polomasky /5/, z něž je spontánně

4. Technické údaje

4.1 Napájení

- napájecí tlak O ₂ , N ₂ O, vzduch	- centrální	2,5 kPa x 100 až 6 kPa x 100
tlaková lahev O ₂	20 MPa /200 kPa x 100 / , [15 MPa]	– podle použitého red. ventilu
- tlaková lahev N ₂ O		6 MPa /60 kPa x 100 /
- tlaková lahev Xe		10 MPa /100 kPa x 100 /
- přístroj třídy		třída I
- typ přístroje		B
- napájecí el. napětí		TN-S 230 V ± 10%, 50/60 Hz
		interní baterie 12 V, 10 Ah
- max. příkon		130 VA
- síťové zásuvky		3 x max. 2,5 A

4.2 Parametry ventilátoru

4.2.1 Ventilační režimy

- tlakově řízené	PCV
- objemově řízené	CMV
- podpurné	PS, SIMV-PS, MLV, MVs,

4.2.2 Ventilační parametry

- dechový objem V _T	- dospělí 200 ml až 1500 ml (po 20 ml)
- novorozenci a děti pro CMV	20 ml až 300 ml (po 10 ml), pro PCV od 10 ml
- dechová frekvence f	4 až 80 c.min ⁻¹
- minutová ventilace	MV 0,2 až 35 l.min ⁻¹
- inspirační průtok Q	3 až 90 l.min ⁻¹
- dechová frekvence mandatorních vdechů při SIMV	f _{SIMV} 1 až 20 c.min ⁻¹
- inspirační čas Ti %	20 až 80 %
- inspirační pauza Tp	0 až 50 % (doporuč. reálná hodnota od 10%)
- inspirační tlak při PCV p _{pc}	5 až 60 Pa x 100
- inspirační tlak při PS p _{ps}	5 až 60 Pa x 100
- max. pojistný tlak p _{max}	10 až 70 Pa x 100
- min. pojistný tlak p _{min}	- 15 až 20 Pa x 100
- PEEP	0 až 50 Pa x 100
- citlivost průtokového asistoru	1 až 20 l.min ⁻¹ , OFF
- frekvence horní tlakové hladiny ventilace f _{peeph}	1 až 20 c.min ⁻¹
- doba trvání horní tlakové hladiny PEEP _H T _{ih} %	20 až 80% z T _H -celk. doby = 60/f _{peeph}
- horní tlaková hladina PEEP _H	OFF, až 2 kPa
- kompenzace vlivu N ₂ O a AIR na V _T	automaticky zapnutá
- ventilační činnost v režimu PCV zadáním hmotnosti	od 1 kg až 180 kg + výška pacienta
- vdechový i výdechový odpor	< 600 Pa při 60 l.min ⁻¹ (použitý senzor průtoků D-Lite) < 600 Pa při 5 l.min ⁻¹ (použitý senzor průtoků Pedi-Lite)
- vnitřní objem kompl. dých. systému	1,2 l bez pohlčovače
- Compliance	12 ml.kPa ⁻¹
- střední hladina akustického tlaku	< 47 dBA ve vzdálenosti 1 m
- střední hladina akustického výkonu	< 57 dBA

4.3 *Kontrolované a zobrazované parametry*

4.3.1 Ventilací parametry

- alfanumericky vyhodnocované parametry	tlak— p_{aw} , objem V_t , minutová ventilace MV, minimální tlak $p_{min} = PEEP$, koncent. plynových param. dýchací a vydechnuté směsi, frekvence f ,
- graficky zobrazované údaje – tlakové	tlaková křivka, V_t/P křivka
- průtokové	průtoková křivka, Flow/ V_t křivka
- objemové	objem. křivka, Flow/ V_t křivka
- O_2	O_2/t křivka
- CO_2	et CO_2/t křivka
-parametry plicní mechaniky	časová konstanta inspira, expira, špičkový alveolární tlak, koncový expirační alveolární tlak, inadventní PEEPi, statická podjatost plic, dynamická podjatost plic, inspirační odpor dých. cest a ventil. systému
- přesnost parametrů:	
tlakové	$\pm(200 \text{ Pa} + 3\% \text{ ze skutečné hodnoty})$ rozšířená nejistota s $k=2$, $U = 123\text{Pa}$
objemové	pro $V_t \pm (8 \text{ ml} + 10\% \text{ ze skutečného objemu})$ rozšířená nejistota s $k=2$, $U = 3,5\%$ nebo 3 ml pre $MV \pm (0,2 \text{ l.min}^{-1} + 12\% \text{ z měř. hodnoty})$
frekvence plynových :	$\pm 1 \text{ c.min}^{-1}$

Plyn	Koncentrace [%REL]	Přesnost [%ABS]*	Interference [%ABS]**
CO2	0 - 1	± 0.1	N2O 0.1
	1 - 5	± 0.2	O2 0.1
	5 - 7	± 0.3	Agent 0.3
	7 - 10	± 0.5	
	> 10	nespecifikovaná	
N2O	0 - 20	± 2	CO2 0
	20 - 100	± 3	O2 0
			Agent 0
O2	0 - 25	± 1	CO2 0.1
	25 - 80	± 2	N2O 0.2
	80 - 100	± 3	Agent 1.0
HAL, ENF, ISO	0 - 1	± 0.15	CO2 0
	1 - 5	± 0.2	N2O 0.1
	> 5	nespecifikovaná	O2 0.1
SEV	0 - 1	± 0.15	Jiný Agent 0.2 (typ.)
	1 - 5	± 0.2	CO2 0
	5 - 8	± 0.4	N2O 0.1
	> 8	nespecifikovaná	O2 0.1
DES	0 - 1	± 0.15	Jiný Agent 0.2 (typ.)
	1 - 5	± 0.2	CO2 0
	5 - 10	± 0.4	N2O 0.1
	10 - 15	± 0.6	O2 0.1
	15 - 18	± 1	Jiný Agent 0.2 (typ.)
> 18	nespecifikovaná		

* Specifikace přesnosti zahrnují stabilitu a drift. Údaje přesnosti platí v rozsahu teplot 10 až 55°C a obsahují fixní korekci 11hPa (např. 22°C, 40% RH) pro kompenzaci vlivu vodní páry ve vzorku plynu. Každý jiný parciální tlak okolního H₂O zřídí vzorek plynu do jiné míry, čímž způsobí určitou chybu měření. Při typických pracovních podmínkách je ovšem efekt nepozorovatelný. Zvýšení parciálního tlaku okolního H₂O na 30 hPa (např. 28°C, 80% RH nebo 33°C, 60% RH) způsobí přídatnou chybu u všech plynů jen -2%REL.

** Maximální interference od každého plynu při koncentracích v rámci specifikovaných rozsahů přesnosti udaná pro každý plyn. Interference různých agentů s CO₂, N₂O a O₂ je typicky stejná jako interference jednoho agenta.

Interference s rušivými plyny:

Rušivý plyn	Interference [%ABS]			
	CO ₂	N ₂ O	O ₂	Agent(kterýkoli)
< 1 % Aceton	0.1	0.1	0	0
< 1 % Metan	0.1	0.1	0	0
< 0.1 % Etanol	0	0.1	0	0
< 80 % He	neudává se	neudává se	2.0	neudává se
< 50 ppm NO	neudává se	neudává se	2.0	neudává se
< 80 % N ₂	0	0	0	0

Přesnost v režimu ISO: jako specifikace plné přesnosti ale snižená následovně:

- připočítat ±0.3%ABS k nepřesnosti CO₂
- připočítat ±8%REL k nepřesnosti u všech agentů
- N₂O nepřesnost je ±(8%REL+2%ABS)

Identifikační citlivost: CO₂ - 0.1/0.3%; N₂O - 3/3%; O₂ - 0/0%, Plyny - 0.15/0.3% (Plná/ISO přesnost).

4.4 Alarmy

- technické alarmy napájecí tlak O₂, N₂O, AIR, elektrické napájení, poruchy v systému, chyby během testu
- ventilační alarmy – tlak p_{max}, p_{min}, PEEP_{max}
 - objem MV_{max}, MV_{min}, V_{tmin},
 - O₂- inspir. koncentrace FiO_{2min},
 - CO₂ inspir./expir. koncent. CO_{2min}, max
 - AA AA insp. max
 - frekvence f_{min}
- hladina akustického tlaku alarmu (55 až 75) dBA z 1 m

4.5 Obrazovka

- displej 15“ typu „touch screen“

4.6 Ovládací skříň

- světelná a optická indikace zdroje plynu O₂ a N₂O
- měření stavu tlaku plynů O₂, N₂O a AIR
- manometrické měření tlaku v dýchacím okruhu - 20 až 80 Pa x 100
- manometrické měření podtlaku odsávačky 0 až 1000 Pa x 100
- O₂+ (BY-PASS) 25 l.min⁻¹ až 75 l.min⁻¹ při tlaku 4 kPa x 100 O₂

4.7 Ejektorová odsávačka

- sací podtlak 0 až 0,6 kPa x 100
- sací průtok 0 až 19 l.min⁻¹
- spotřeba plynu max. 35 l.min⁻¹ při tlaku 4 kPa x 100 O₂

4.8 Dýchací systém

- náplň pohlčovače	1600g, 900 g, resp.400g natronového vápna
- inspirační odpor	4 Pa x 100 pri 60 l.min ⁻¹ – hadice 1m/Ø15
- expirační odpor	4 Pa x 100 pri 60 l.min ⁻¹ – hadice 1m/Ø15
- přípojovací kužely	STN ISO M22, F22
- poddajnost (compliance)	60 ml/30 Pa x 100(při 900g pohlčovači)
- rozsah pojistného tlaku při ruční ventilaci	0 až 50 Pa x 100, STOP – CL

4.9 Průtokoměry

- elektronický průtokoměr s ochranou proti hypoxii	O ₂ 0,01 – 12 l.min ⁻¹
	N ₂ O 0,01 – 10 l.min ⁻¹
	vzduch 0,01 – 12 l.min ⁻¹
	Xenon 0,01 – 5 l.min ⁻¹
- přesnost pro rozsah průtoku jednotlivých plynů 1 – 12 l.min ⁻¹	± 10% z měř. hodnoty
pro rozsah průtoku jednotlivých plynů pod 1 l.min ⁻¹	± 100 ml.min ⁻¹
	± 50 ml.min ⁻¹ pro Xe

(při norm. podmínkách 20°C, 101,3 kPa a max. pneu. zátěži do 10 kPa)

- hypoxická ochrana v směsi O₂ – N₂O, od 25% O₂ do 35%O₂,
ve směsi O₂ – AIR od 21% O₂ do 35%O₂
- vyhodnocování %O₂ 21 – 100% ± 5 % O₂
- blokování N₂O při ztrátě tlaku O₂ autom. blokování N₂O
při nastavení průtoku O₂ pod 250 ml.min⁻¹
- prevence hypoxie z difúze při změně nekyslíkové složky dýchací směsi
- automatické „vypláchnutí“ nebezpečných plynů nahromaděných při vedení LFA, nebo MFA (Q_{fgf} < 800 ml.min⁻¹ během 60 minut provozu)

4.10 Odpařovač anestetik

Přístroj osazený rychloupínacím držákem pro současné uchycení 2 odpařovačů s Interlock systémem podle požadavku:

Halotan	0 až 4 (5) %
Isofluran	0 až 4 (5) %
Enfluran	0 až 4 (5) %
Sevofluran	0 až 4 (8) %

Charakteristika – viz vlastní návod k použití

Na zvláštní objednávku: Desfluran

4.11 Odsávačka odpadních plynů – AGSS

- pohonné médium:	vlastní membránový kompresor na vzduch:
- výstupní tlak	p _{in} = 10 kPa ± 25 % - max.
- výstupní průtok	Q _{in} = 4 - 5 l.min ⁻¹ ± 25% – max.
- sací podtlak:	max. 0,8 cm H ₂ O ± 25 % (80 Pa ± 25 %)
- sací průtok na vstupu:	9 l.min ⁻¹ ± 25 % při podtlaku 0 cm H ₂ O
- výtlační průtok:	12 l.min ⁻¹ ± 25 % na konci 10 m odpadové hadice Ø30 mm
- ochrana proti přetlaku:	- první stupeň - konstrukční - systém je plně prodyšný - druhý stupeň - pojistný ventil 0,5 kPa ± 0,1 kPa
- přípojovací kužely:	22FM a 23 M STN ISO 5356-1

4.12 Ohřev dýchacího okruhu

- příkon		10 VA
- napájecí napětí	12 V	
- max. teplota ohřevu		34 °C
- ochrana proti přehřátí		vratná 41 °C

4.13 Externí monitoring

Pacientský monitoring - viz vlastní návod k použití (Chirana doporučuje vlastní monitor typu Icard různých modelů)

4.14 Rozměry, hmotnost přístroje

- šířka x hloubka x výška	700x560x1360 mm
- hmotnost	110 kg bez příslušenství

4.15 Jednorázový filtr

- účinnost filtrace	- Bakteriální (%)	>99,98
	- Virová (%)	>99,9
- mrtvý prostor	60 ml	
- pokles tlaku		při 30 l.min ⁻¹ max. 40 Pa při 60 l.min ⁻¹ max. 80 Pa

4.16 Podmínky okolí

- provozní teplota	+ 15 až 35°C
- teplota při skladování dopravě	+ 2 až +40 °C -20 až +40 °C
- provozní relativní vlhkost	30 až 75 % RH, nekondenzovaná
- relativní vlhkost	0 až 75%
- atmosferický tlak	660 až 1060 hPa


4.17 Elektromagnetická kompatibilita

Směrnice a deklarace výrobců - Elektromagnetické emise		
Anestetický přístroj Venar je určen pro použití v níže specifikovaném elektromagnetickém prostředí. Uživatel anestetického přístroje Venar by měl zajistit jeho používání v níže popsaném elektromagnetickém prostředí.		
Test emisí	Plnění	Elektromagnetické prostředí - návod
Emise vysokofrekvenční CISPR 11	Skupina 1	Anestetický přístroj Venar používá vysokofrekvenční energii jen pro svou vnitřní funkci. Proto je emise VF velmi malá a není pravděpodobné, že bude rušit blízké elektronické zařízení.
Emise vysokofrekvenční CISPR 11	Třída B	Anestetický přístroj Venar se může používat ve všech institucích, včetně bytových prostor (domácích), které jsou přímo zapojené ve veřejné síti nízkého napětí, z které jsou napájeny obytné domy.

Směrnice a deklarace výrobců - Elektromagnetická odolnost			
Anestetický přístroj Venar je určen pro použití v níže specifikovaném elektromagnetickém prostředí. Uživatel anestetického přístroje Venar by měl zajistit jeho používání v níže popsaném elektromagnetickém prostředí.			
Test na odolnost	IEC 60601-1-2 Úroveň testu	Úroveň plnění	Elektromagnetické prostředí - návod

Elektrostatické výboje (ESD IEC 61000-4-2)	± 6 kV kontakt ± 8 kV vzduch	± 3 kV kontakt ± 8 kV vzduch	Podlaha má být dřevěná, betonová, nebo pokrytá keramickými dlaždicemi. Když je pokrytá syntetickým materiálem, má být relativní vlhkost nejméně 30%
Rychlé impulzy IEC 61000-4-4	± 2 kV napájecí vedení	± 1 kV napájecí vedení	Kvalita napájení má být taková, jaká je v typickém nemocničním prostředí
Rázy IEC 61000-4-5	± 1 kV diferen. ± 2 kV proti zemi	± 1 kV diferen. ± 2 kV proti zemi	Kvalita napájení má být taková, jaká je v typickém nemocničním prostředí
Pokles napětí, výpadky, změny napětí na napájecím vedení IEC 61000-4-11			V případě výpadku napájecího napětí pracuje anestetický přístroj Venar bez změn parametrů na vestavěné akumulátory.
Magnetické pole 50 Hz IEC 61000-4-8			Magnetické pole s frekvencí sítě má být na úrovni, která existuje na typických místech komerčního nebo nemocničního prostředí. Anestetický přístroj Venar nemá monitory citlivé na běžné magnetické pole.

Doporučené vzdálenosti mezi přenosnými komunikačními zařízeními a anestetickým přístrojem Venar			
Frekvence vysílače		Od 26 MHz do 1GHz	Od 1 GHz do 2,5 GHz
Rovnice Nominální maximální výkon vysílače ve wattech [W]		$d = 1,2 * \sqrt{P}$ Vzdálenost v metrech [m]	$d = 2,3 * \sqrt{P}$ Vzdálenost v metrech [m]
0,01		0,12	0,23
0,1		0,37	0,74
1		1,2	2,3
10		3,7	7,4
100		12	23
Pro vysílače, jejichž výstupní výkon není výše uvedený, se má vzdálenost vypočítat pomocí vhodné rovnice, kde P je výkon ve wattech [W] v souladu s deklarací výrobců. POZOR Uvedené údaje nemusí platit ve všech situacích. Šíření elektromagnetických vln podléhá absorpcím a odražením od struktur, objektů a lidí.			
Směrnice a deklarace výrobců - Elektromagnetická odolnost			
Anestetický přístroj Venar je určen pro použití v níže specifikovaném elektromagnetickém prostředí. Uživatel anestetického přístroje Venar by měl zajistit jeho používání v níže popsaném elektromagnetickém prostředí.			
Test na odolnost	IEC 60601-1-2	Úroveň plnění	Směrnice

Vyzařované vysokofrekvenční pole IEC 61000-4-3	3 V/m 26 MHz až 1000 MHz 10 V/m 1 GHz až 2,5 GHz	$E_1 = 3 \text{ V/m}$ $E_1 = 10 \text{ V/m}$	<p>Přenosná radiokomunikační zařízení by se neměla používat ve vzdálenosti menší od jakékoli části anestetického přístroje Venar, včetně kabelů, než je doporučená oddělovací vzdálenost vypočítaná z rovnice podle frekvence vysílače:</p> <p>Doporučená vzdálenost</p> $d = \frac{3,5}{V_1} \sqrt{P} * 1 \text{ m} = 1,2 * \sqrt{P}$ $d = \frac{3,5}{E_1} \sqrt{P} = 1,2 * \sqrt{P} \text{ pre 80 MHz do 800 MHz}$ $d = \frac{23}{E_1} \sqrt{P} = 2,3 * \sqrt{P} \text{ pre 800 MHz do 2.5 GHz}$ <p>kde: P je maximální výstupný výkon vysílače ve wattech [W] v souladu s deklarací výrobců vysílače; d je doporučená vzdálenost v metrech. Intenzita pole vytvářeného stálým vysílačem rozhlasové frekvence stanovená na místě instalace^a má být menší od úrovně plnění pro každý rozsah frekvence.^b</p> <p>V okolí přístroje označeného následujícím symbolem může docházet k rušení:</p> 
--	---	---	---

a) Intenzita pole, která pochází ze stálých vysílačů, takových jako rozhlasové stanice, telefonické (mobilní bezdrátové telefony), pozemní pojízdne rozhlasové stanice, amatérské rádiové stanice, rozhlasové vysílače AM FM, televizní vysílače, nemůže být předvídaná s dostatečnou přesností. Cílem ohodnotit elektromagnetické prostředí, které pochází ze stálých vysílačů rozhlasové frekvence, třeba udělat průzkum na místě instalace. Pokud naměřená hodnota intenzity pole na místě instalace anestetického přístroje Venar překračuje použitou úroveň plnění, třeba pozorovat anestetický přístroj Venar s cílem verifikace jeho správného fungování. Když anestetický přístroj Venar nefunguje správně, může být nutné udělat dodatečné měření, jako i změny orientace nebo lokalizace anestetického přístroje Venar.

b) V rozsahu frekvence od 150 kHz do 26 MHz má být intenzita pole menší jako 3 V/m.

POZOR

Uvedené údaje nemusí platit ve všech situacích. Šíření elektromagnetických vln podléhá absorpcím a odražením od struktur, objektů a lidí.

5. Základní vybavení

Základní vybavení a náhradní díly se dodávají s přístrojem na základě balícího listu, který je součástí průvodní technické dokumentace.

6. Doplnkové vybavení

Doplnkové vybavení dodávané s přístrojem je obsažené v části balícího listu jako příslušenství dodávané k přístroji na zvláštní objednávku.

7. Sestavení a montáž

První sestavení a montáž přístroje, který je zákazníkovi dodaný v částečně demontovaném stavu, může vykonat jen kvalifikovaný pracovník CHIRANA nebo autorizovaná servisní firma.

7.1 Montáž pojízdného rámu přístroje – obr. 2, 3

1. Celý rám vybalíme z přepravní bedny, odstraníme všechny ochranné obaly a přístroj očistíme. Dbáme na to, aby se do žádných vstupních a výstupních otvorů nedostaly zbytky ochranných obalů nebo jiná nečistota.

2. Na levý boční stojan /4/ zepředu uchytneme univerzální závěs odlučovací nádoby odsávačky /11/ pomocí přibalených šroubků. Zdroj podtlaku je na levém i pravém stojanu a podle vlastního rozhodnutí umístíme odlučovací nádobu s odkládacím toulcem pro dezinfekční roztok. Do výstupu pohonného plynu zabudované ejektorové odsávačky sekretů zasuneme koleno s bakteriologickým filtrem /23/.

3. Do rámu přístroje zabudujeme ventilátor podle pokynů v bodě 7.1.1.

4. Ze závěsných otvorů odpařovače odstraníme ochranné kryty proti prachu, zavěsíme na rychloupínací závěs a pojistíme aretovatelnou pojistkou – viz vlastní návod k použití.

5. Pokud je součástí příslušenství anestetického přístroje nadstavbový monitor, resp. lineární infúzní pumpy, potom jeho (jejich) sestavení a montáž do anestetického přístroje proveďte podle pokynů jeho (jejich) vlastního návodu k použití. Vlastní držák dodaný s přístrojem jednoduše uchytneme zasunutím čepu držáku do nosiče držáku.

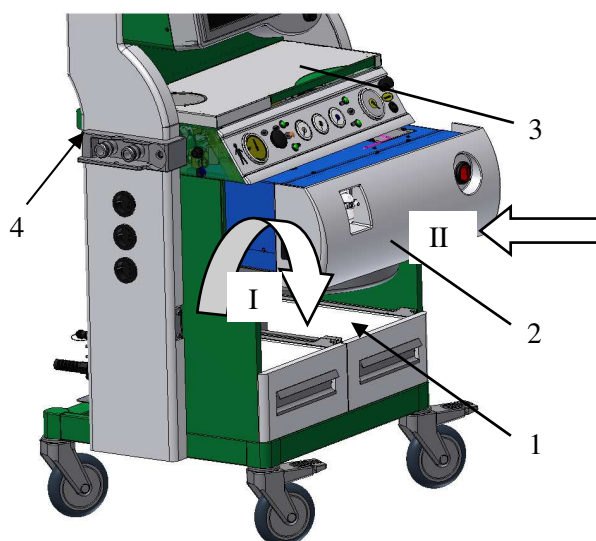
7.1.1 Montáž ventilátoru do rámu přístroje

Před vkládáním ventilátoru do rámu přístroje je nevyhnutelné vytáhnout z přístroje horní zásuvku /1/ a psací plošinu /3/, kterou uvolníme vyšroubováním upevňovacích šroubků /4/ na chrbtě přístroje.

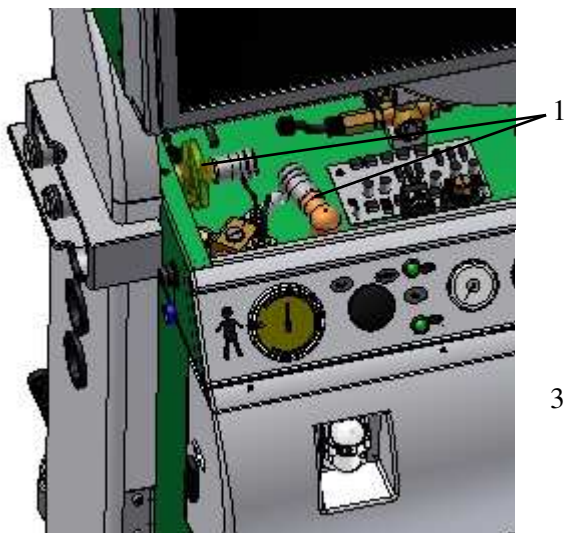
Následně ventilátor vložíme do vodících lišt rámu přístroje tak, že při nasouvání ventilátor držíme pod úhlem cca 45 ° proti ose X – směr I obr. 15. Po nasunutí do vodících lišt, ventilátor vyrovnáme do vodorovné polohy a částečně ho zasuneme ve směru II do rámu.

Ventilátor zasuneme do rámu přístroje a pneumaticky /1/ - obr. 16 ho spojíme s držákem dýchacího okruhu. Pneumatické přepojení musí obsahovat nový bakteriologický filtr, který odděluje vnější dýchací okruh od vnitřku přístroje. Tento filtr se vyměňuje vždy při servisní kontrole, pravidelně po odpracování cca 40 hod., t.j. po cca týdnu, nebo při vzniku podezření nebezpečné kontaminace vnitřku přístroje postupem podle čl. 10.1.1.

Po stáhnutí krytek na zadní stěně – obr. 17, spojíme ventilátor se síťovým napájením /1/ a signálními konektory /3/, které jsou opatřeny nezaměnitelnými zástrčkami a příslušným tlakovým signálem /2/.



Obr. 15



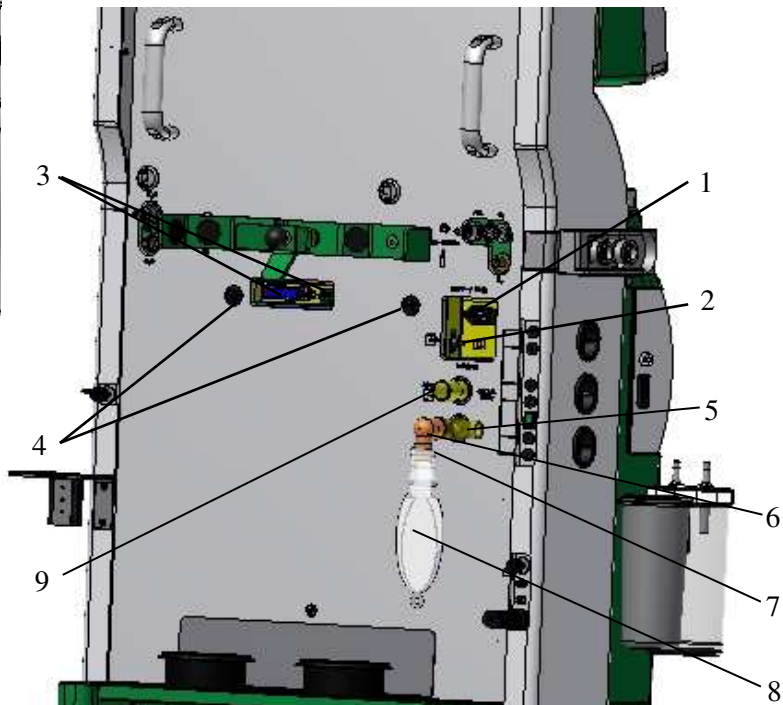
Obr. 16

koleno /6/, spojka P20 /7/ a 1 l vak /8/ pro eliminaci tzv. „bolusů“ odpadových plynů z dýchacího okruhu. Pro odvod odpadních plynů mimo OP se z příslušenství použije vřepová 10 m dlouhá hadice Ø30 mm, která je nasazená na výstup AGSS /9/

Po ukončení montáže ventilátoru, nasadíme zpět horní zásuvku a psací plošinu na původní místo přístroje.

Ventilátor mechanicky pojistíme pojistnými šroubky /4/ na zadní stěně rámu přístroje a nasadíme zpět krytky míst elektrického a pneumatického připojení

Nakonec připojíme systém pro odsávání odpadových plynů, který je složen z T – kus /5/,



Obr. 17

7.1.2 Montáž anestetického dýchacího systému

Anestetický dýchací systém složíme podle obr. 18 následujícím postupem:

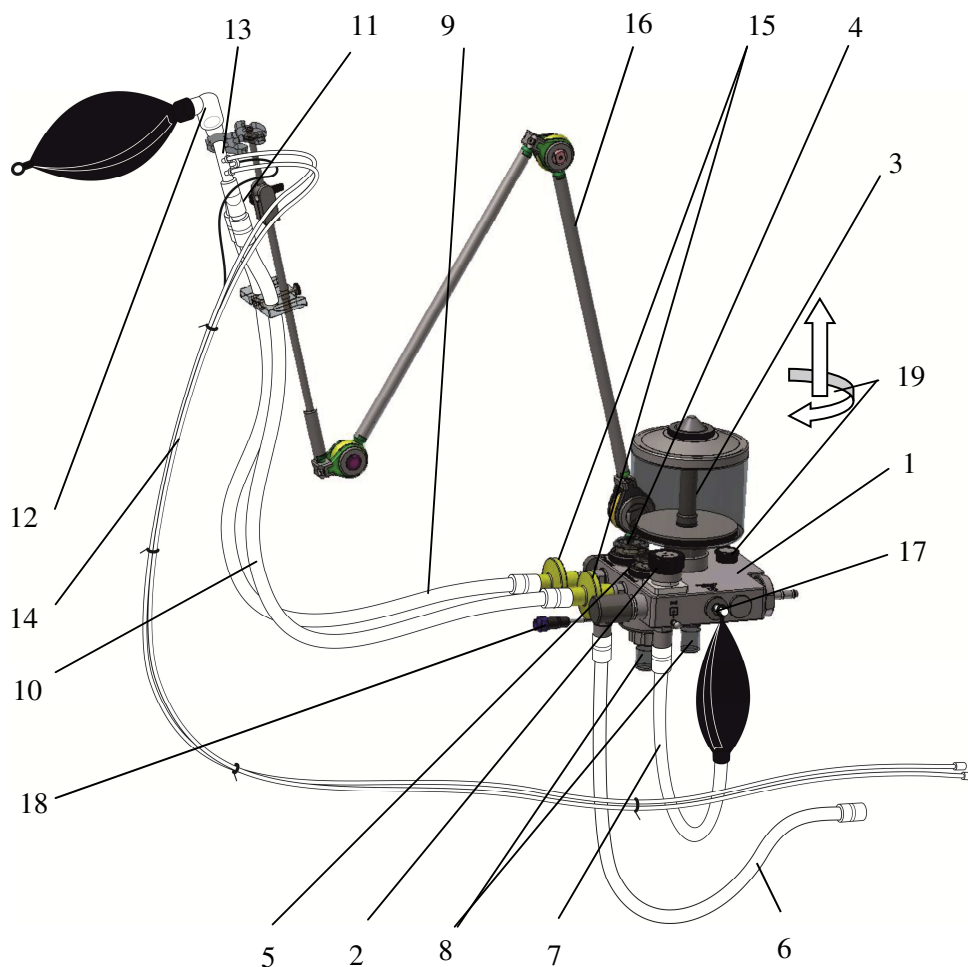
1. Komoru integrovaného dýchacího systému /1/ nasuneme do držáku dýchacího okruhu /9 - obr.2/ a pojistíme pojistkou /19/, která je pootočením o 90° a povytáhnutím v pohotovostní poloze tak, že opačným postupem pojistka zaskočí do otvoru držáku.

Nasunutím integrovaného dýchacího systému /1/ do držáku dýchacího okruhu /9 - obr.3/ se automaticky systém připojí k přívodu čerstvé směsi dýchacích plynů, k ventilátoru a k pneumatickému napájení přepínacího A/M ventilu.

2. Kondenzační nádobky /8/ nasuneme ze spodku integrovaného dýchacího systému /1/.

3. Odpad pojistného mechanického ventilu /2/ přepojíme hadicí odpadních plynů /6/ s odpadním systémem AGSS. Ruční dýchací vak /7/, který může být podle vlastní potřeby přepojený dýchací hadicí 300mmx22F (600mm) připojíme ze spodku pojistného mechanického ventilu. V tomto případě použijeme mezi dýchací vak a dýchací hadici spojku P 20 z příslušenství.

4. Do komory integrovaného dýchacího systému nasadíme pohlcovač CO₂ /3/, který může být podle objemu v provedení 1600g – Jumbo, 900g – klasik, 400g – dětský, přes kužel, který je těsněný silikonovými „O“ kroužky.



Obr. 18

5. Na výstup z inspiračního ventilu /4/, pokud přístroj je provedení bez paramagnetického snímání koncentrace O_2 , nasadíme snímač koncentrace O_2 , který se elektricky připojí do konektoru RS 232 /3 – obr. 4/ ke komunikaci s elektrochemickým senzorem na měření koncentrace O_2 v dýchacím okruhu ventilátoru. Dále se nasadí bakteriologický filtr /15/ (podle rozhodnutí uživatele), pokračujeme inspirační dýchací hadicí (800, 900, 1000, 1100, 1200mm) /9/, Y rozvodkou /11/, D-Lite senzorem /13/ příslušné velikosti podle hmotnostní kategorie pacienta, kolenem 22F/22M /12/ a dále masku nebo ET kanylu (připojení pacienta k dýchacímu systému podle zvyklosti uživatele).

Poznámka:

Na D-Lite senzor, resp. Pedi-Lite senzor před vlastním připojením do dýchacího okruhu, nasadíte příbalenou zátku /1/, která se nachází ve vlastním balení D-Lite, resp. Pedi-Lite senzoru /2/, podle obr. 19.

6. D-Lite senzor přepojíme tlakovou signální dvojitou hadičkou /14/ přes vstup tlakového signálu /2 - obr. 4/ s ventilátorem. Pokud uživatel během anestetického výkonu nebude využívat vývod D-Lite senzoru k odběru vzorku k analýze FiO_2 , resp. $EtCO_2$, potom tento vývod ucpeme zátkou /1 – obr. 19/.



Obr. 19

**Upozornění:**

Tlakové výstupy D-Lite senzoru musí být orientované svisle a směrem nahoru, aby se tekutina (kondenzát) nedostala do tlakového vedení signální dvojité hadičky.

7. Expirační větev sestavíme připojením expirační dýchací hadice (800, 900, 1000, 1100, 1200mm) /10/ na Y rozvodku a přes bakteriologický filtr /15/ (podle rozhodnutí uživatele), připojíme na expirační ventil /5/.

Sestavený hadicový dýchací systém může být nesen buď flexibilním ramenem dýchacích hadic /16/ nebo držákem operačního stolu. Obě řešení jsou na zvláštní objednávku.

8. Pro připojení pacienta na sestavený dýchací okruh uživatel může použít endotracheální rourku příslušné velikosti (připojení pacienta k dýchacímu systému podle zvyklosti uživatele).

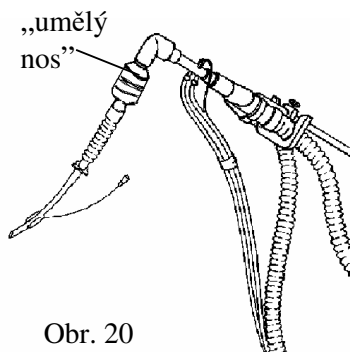
**Upozornění:**

V případě, že je monitorovaná koncentrace CO₂ v dýchací směsi, hlavně při vedení nízkoprůtokové anestezie, odebraný vzorek analyzované dýchací směsi je vrácená automaticky zpět do dýchacího systému uvnitř ventilátoru.

Pro zabezpečení signálních vodičů, resp. dvojité hadičky pro přenos tlakových signálů /14/, hadička k odběru vzorku CO₂ apod., je vhodné je fixovat úchytem ve tvaru C (ze základního vybavení) na jednotlivé dýchací hadice podle potřeby.

Upozornění:

Při dlouhotrvající anestezii nad 4 hodiny výrobce doporučuje z důvodu prevence kondenzace vody, hlavně ve snímači průtoku (D-Lite, resp. Pedi-Lite senzor), použít tzv. „umělý nos“ (HMME) zapojený mezi ET kanylu a snímač průtoku – viz. obr. 20.



Obr. 20

**Upozornění:**

1. *Výrobce doporučuje oddělovat hadicový systém inspirační a expirační větve od dýchacího okruhu bakteriologickými filtry.*
2. *V případě, že se anestetický přístroj použil u pacienta s TBC, infekcí dýchacích cest a plic, AIDS apod. je nevyhnutelné po výkonu vyměnit všechny filtry a sterilizovat dýchací okruh a jeho komponenty podle sterilizačního postupu – viz kap. 10.*
3. *Pokud uživatel použije přístroj k ventilaci pacientů typu – novorozenci, resp. do hmotnosti cca 15 kg, výrobce doporučuje použít hadicový systém pro děti, t.j. Ø 10 mm a pohlčovač CO₂ pro děti, k minimalizování compliance okruhu. Hadicový systém i pohlčovač pro děti jsou v nabídce na zvláštní objednávku*

7.1.3 Montáž ohřevu dýchacího okruhu

Abychom eliminovali tvorbu kapaliny, která se tvoří srážením vlhkosti vydechnuté pacientem při dlouhodobém inhalačním anestetickém výkonu, resp. při aplikaci nízkoprůtokové anestezie, výrobce dodává na zvláštní objednávku ohřev dýchacího okruhu.

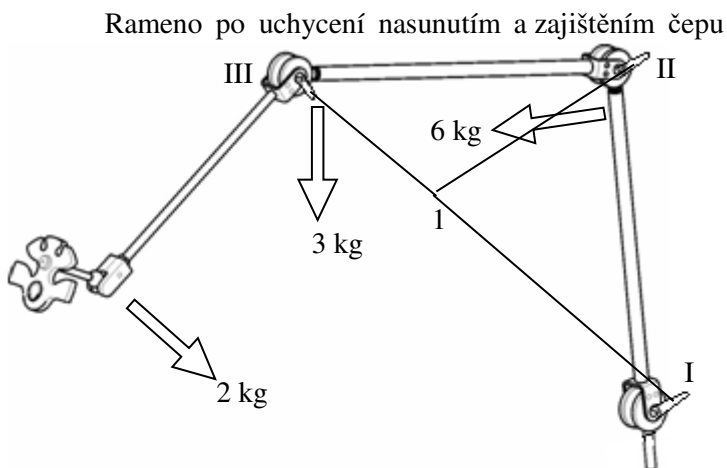
Ten se zapojí podle obr. 18 tak, že se vyhřívací těleso /18/ nasune na držák kondenzační nádoby /8/ a zajistí se přiloženou upevňovací maticí. Elektrická zástrčka vyhřívacího tělesa se připojí do zásuvky 12 V DC ovládací skříně /pol. 12 - obr. 8/.

**Upozornění:**

Vyhřívací těleso orientujte kovovou částí proti komoře integrovaného dýchacího systému.

7.1.4 Montáž ramena dýchacího okruhu

Před prvním uvedením ventilátoru v provoz je oprávněný pracovník povinen vykonat kontrolu, resp. nastavení tuhosti jednotlivých kloubů flexibilního ramena.

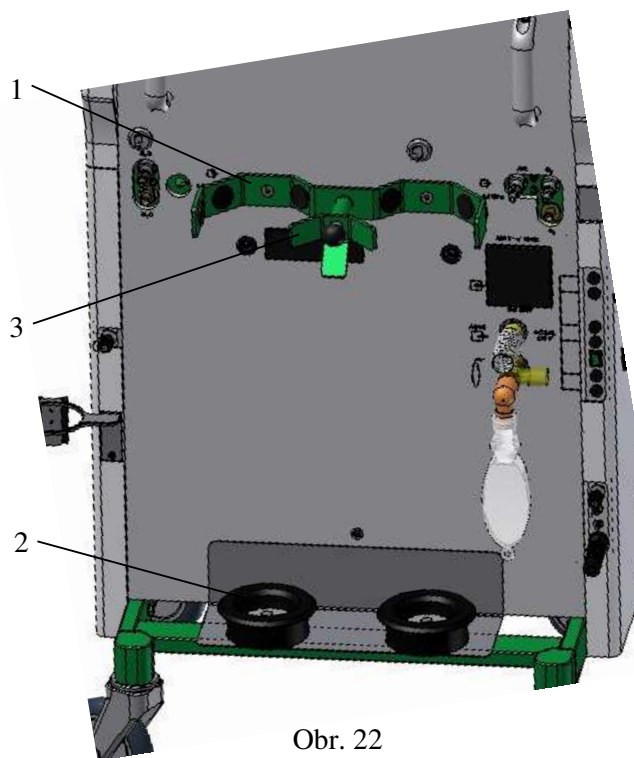


Obr.21

hodinových ručiček. Po přitáhnutí si klouby svou tuhost **uchovají – netřeba je pro přestavení ramene uvolňovat.**

7.1.5 Uchycení tlakových lahví O₂, N₂O

Tlakové lahve O₂ a N₂O vložíme postupně do držáku lahví /1/ tak, že jednu lahev, např. N₂O, která je opatřena hygienickým návlekiem, spodní částí vložíme do levé podpěry lahve /2/ a při správném natočení pojistného třmenu /3/ vložíme lahev do držáku /1/. Následně tahem třmenu /3/ ve směru osy při současném pootočení o 180°, zajistíme polohu lahve. Současně se uvolní prostor pro zajištění druhé lahve - v našem případě O₂, do držáku. Po vložení lahve do pravého držáku opětovným tahem třmenu /3/ ve směru osy a současným pootočením o 90° zpět dosáhneme bezpečného pojištění obou lahví v držáku. Po našroubování příslušných redukčních ventilů na tlakové lahve a jejich spojení s napájecími hadicemi - pro N₂O a O₂, je zabezpečený náhradní zdroj tlakových plynů.



Obr. 22



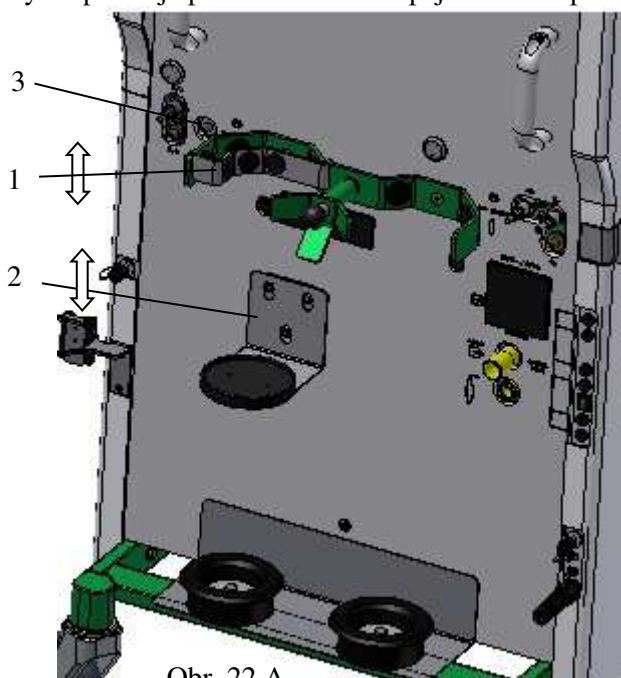
Upozornění:

Obsluha, která obsluhuje tlakové lahve, musí být poučena o manipulaci s tlakovými lahvemi a používání tlakových plynů.

7.1.6 Uchycení tlakové lahve Xe pro provedení Venar TS Xe

Tlaková lahev Xe, která je obvykle o objemu 2 l, se uchytí do držáku lahví na místě původního uchycení tlakové lahve pro N₂O po jeho úpravě v podobě vložení vložky /1/ - obr. 22A. Vložka kompenzuje rozdíl v průměru lahve pro N₂O a pro Xe. Výškový rozdíl těchto lahví je kompenzován nosičem lahve Xe /2/, který je nasunut na trojbodový úchyt na hřbetu přístroje.

Po upevnění tlakové lahve Xe je tlakový plyn Xe redukován určeným redukčním ventilem přivedený do přístroje prostřednictvím napájecí hadice pro Xe zapojené do vstupu Xe /3/.



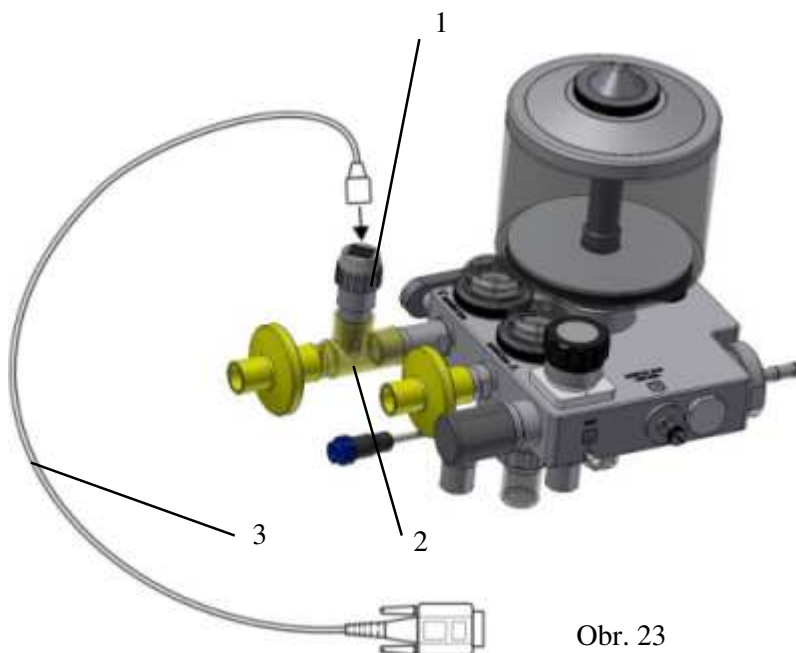
Obr. 22 A

7.1.7 Připojení snímače O₂ do dýchacího okruhu

Sledování a kontrolu koncentrace O₂ v inspirační větvi dýchacího okruhu (resp. v expirační větvi – podle toho kde uživatel zabuduje senzor O₂), pokud přístroj není opatřený zvlášť externím monitorem, resp. modulem CO₂ s paramagnetickým vyhodnocováním koncentrace O₂, je možné řešit pomocí elektrochemického senzoru O₂ /1/, který se zabuduje do inspirační (resp. expirační) větve dýchacího okruhu přes adaptér /2/ z příslušenství přístroje - viz obr. 23. Signál z elektrochemického senzoru O₂ /1/ je přiveden do konektoru /3/ - obr. 4/ ventilátoru. Parametry koncentrace O₂ v dýchací směsi jsou potom vyhodnocovány na displeji vlastního přístroje - viz kap. 8.4.5.1

Poznámka:

Pokud se během činnosti ventilátoru objeví na stavové liště displeje nápis „O₂ senzor OFF“, potom je buď přerušena komunikace se snímačem, resp. snímač je nefunkční, případně nepřípojený.



Obr. 23

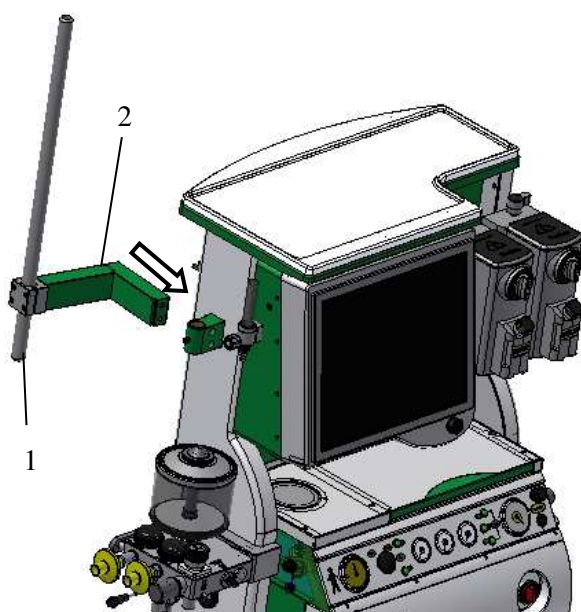
7.1.8 Připojení centrálního odsávacího systému na výstup AGSS přístroje

Pokud uživatel používá k odvodu odpadových plynů centrální odsávací systém, potom je možné vrapovou 10 m dlouhou hadici Ø30 mm nasunutou na výstup AGSS /9 – obr.17/ přístroje připojit přímo do centrálního odsávacího systému odsávání odpadových plynů z anestetických přístrojů. Odsávačka AGSS přístroje je opatřena bezpečnostním ventilem, který zabrání možnému negativnímu vlivu zvýšeného podtlaku centrálního systému odsávání odpadových plynů na činnost přístroje Venar.

7.1.9 Připojení snímačů nadstavbového monitoru

Snímače nadstavbového monitoru se dodávají podle konfigurace monitoru - viz vlastní návod k použití. Typy konektorů pro jednotlivé snímače jsou rozdílné, což vylučuje riziko zaměnitelnosti snímačů. Montáž snímačů, jejich připojení na dýchací okruh, resp. na pacienta, vykonáme podle pokynů vlastního návodu k použití.

7.1.10 Montáž držáku infúzních pump



Obr. 7.10.1

Přístroj Venar svojí konstrukcí umožňuje uchycení infúzních pump prostřednictvím držáku infúzních pump, který se dodává na zvláštní požadavek.

Montáž se vykoná tak, že se do ramena /2/ zasune nosná tyč /1/ infúzních pump. Následně se sestava upevní dvěma přiloženými šroubky do rámu přístroje Venar – viz obr. 7.1.10. Hlavy šroubků následně zalepte přiloženými záslepkami.

Potom se nastaví poloha nosné tyče /1/ - její výška a zafixuje se v závislosti na počtu infúzních pump, kterých může být max. 4.


8. Obsluha přístroje

8.1 Pokyny k bezpečnosti provozu přístroje

Výrobek může obsluhovat jen osoba, která je atestovaná z odboru anesteziologie a intenzivní medicíny nebo lékař zařazený do specializace anesteziologie a intenzivní medicíny pod dohledem atestovaného lékaře. Tato osoba musí být prokazatelně obeznámena s tímto návodem k použití a musí splňovat kvalifikaci odpovídající požadavkům zákona o bezpečnosti práce příslušného státu, v kterém je přístroj instalován, /např. pro ČR a SR Vyhláška č. 50/78 ČÚBP a ČBÚ a vyhláška MPSV a R č. 718/02 Sb.o odborné způsobilosti v elektrotechnice - pracovníci poučení/.



Upozornění:

1. Přístroj VENAR je opatřen svorkami pro vyrovnání potenciálu  /7 - viz obr.3/ - elektrický potenciál mezi různými el. přístroji – anestetický přístroj – monitor, chirurgický stůl apod.
2. Vyrovnání potenciálu se zabezpečí přepojením svorky potenciálu přístroje /7 - viz obr.3/ pomocí vodiče pro vyrovnání potenciálu s příslušnou svorkou přídatného elektrického zařízení (monitor apod.)

3. *Osvětlovací LED diodový pás osazený na přístroji /4 - viz obr. 10/ je určen pro krátkodobé použití např. při psaní poznámek o průběhu inhalační anestezie při sníženém osvětlení pracovního prostoru apod.*

8.2 První uvedení přístroje do provozu

Po ukončení montáže přístroje kvalifikovaný pracovník CHIRANA nebo autorizovaná servisní firma vykoná funkční zkoušku. Před vykonáním funkční zkoušky kvalifikovaný pracovník může vykonat nakonfigurování přístroje na požadavky zákazníka v rámci daných možností SW vybavení přístroje v rozsahu:

SW verze:	full (default nastavení od výrobců) mini basic
jednotky tlaku:	Pa cm H ₂ O
zobrazení plynu:	N ₂ O (default nastavení od výrobců) AIR
zobrazení průtokoměru:	plyn – O ₂ (default nastavení od výrobců) Qfgf - %O ₂

Po nakonfigurování si přístroj tento stav při každém spuštění zachová, přičemž změnu si uživatel může při spuštění vykonat, v rámci povolených možností s tím, že změny se neuchovají po opakovaném spuštění přístroje.

Výsledek funkční zkoušky a poučení personálu o provozu přístroje a o návodu k použití se zaznačí do provozní knihy přístroje.

8.2.1 Postup při uvedení přístroje v činnost

Sestavený a nakonfigurovaný přístroj podle přání zákazníka v rámci daných možností, připojíme na energetické zdroje, které jsou nevyhnutelně potřebné pro jeho činnost:

připojíme přístroj na tlaková média centrálního rozvodu O₂, N₂O a vzduch (vzduch není podmínkou)

záložní tlakové lahve připojíme na vstup O₂ a N₂O

síťový přívod přístroje připojíme na elektrický rozvod sítě – TN S 230 V±10%, 50/60 Hz



Upozornění:

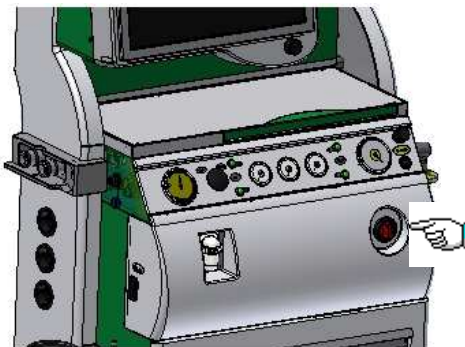
1. *Uzávěr tlakové lahve O₂ po připojení vždy otevřeme. Přístroj zabezpečí během činnosti automatické přepnutí z prioritního centrálního rozvodu O₂ na záložní tlakovou lahev při poklesu tlaku centrálního rozvodu pod úroveň 200 kPa. Obsluha je o přepnutí informována světelnou indikací /3 – obr.8/ na panelu ovládací skříně. Při následném stoupnutí tlaku O₂ v centrálním rozvodu nad 250 kPa, dojde k automatickému přepnutí z lahve na centrální rozvod. Pokles tlaku O₂ všeobecně pod 130 kPa je alarmovaný zvukovou a světelnou signalizací.*
2. *Uzávěr tlakové lahve N₂O otvíráme až když klesne tlak N₂O v centrálním rozvodu pod 200 kPa. Tento stav je signalizován zhasnutím příslušné světelné signalizace /7 – obr.8/ na panelu ovládací skříně.*
3. *Pokud tlak v tlakové lahvi N₂O, resp. v centrálním rozvodu, během provozu klesne pod 150 kPa, zhasnou obě světelné signalizace /7 – obr.8/, potom je bezpodmínečně nutné zabezpečit nový zdroj N₂O.*
4. *Pokud v centrálním rozvodu tlak N₂O stoupne nad 300 kPa, příslušná světelná signalizace /7 – obr.8/ začne signalizovat dodávku z centrálního rozvodu, potom můžete tlakovou lahev uzavřít*

⚠ Upozornění:

1. Před zapnutím přístroje hlavním vypínačem mějte na paměti správný výběr průtokového
2. snímače, jehož výběr proveďte podle hmotnosti pacienta, resp. požadovaných ventilačních parametrů. Typ použitého D-Lite senzoru, resp. Pedi-Lite senzoru, zadáte jako základní informaci při testech ventilátoru a monitoru podle dalších bodů.
3. Při aplikování okamžitého objemu V_T pod 100 ml, výrobce doporučuje použít pro dýchací okruh hadicový systém Ø 10 mm i pohlcovač pro děti

přístroj zapneme síťovým vypínačem – obr.24, čímž uvedeme přístroj do chodu.

uvedením přístroje do chodu se aktivuje stav přístroje k vykonání jeho funkčního testu.



obr.24

8.2.2 Funkční test přístroje

Ventilátor přístroje, v souladu s normou STN EN 60 601-1, zabezpečuje při vzniku jakékoli poruchy také řešení, že nedojde k ohrožení pacienta.

Funkční test ventilátoru neproběhne automaticky po zapnutí přístroje, ale jen za spolupráce obsluhy na průběhu testu. Tímto testem před každým provozováním se prověřuje správná funkčnost přístroje a ochranných systémů. Bezpečný provoz se dá zaručit jen za předpokladu, že funkční test proběhl bez chybových hlášení.

⚠ Upozornění:

Všeobecně platí ve zvlášť urgentních případech, v nichž je požadováno okamžité použití přístroje, že se dá vědomým stlačením tlačítka „End“ /viz obr. 25/ dosáhnout přeskočení funkčního testu.

Tuto možnost přeskočení testu je možno bezpečně využívat tehdy, když použitý senzor průtoku (D-Lite – dospělí nebo Pedi-Lite – děti) koresponduje se zobrazeným údajem v modrém vybarvení první obrazovky při zapnutí přístroje – viz obr. 25. Ventilátor si pamatuje detekovaný senzor průtoku před svým vypnutím. Po zapnutí ventilátoru automaticky proběhne test senzoru průtoku, pokud je disproporce mezi použitým a zapamatovaným senzorem, pak se změní barva zobrazeného typu senzoru / obr.25/ na červenou a následně na modrou a tím ho aktivuje.

Po ukončení fáze úvodního testu senzoru průtoku automaticky proběhne auto-průplach, dlouhý cca 5 s, sloužící k otestování a zabezpečení průchodnosti dvojhadičky senzoru průtoku.

Vědomým přeskočením funkčního testu není prověřena funkčnost přístroje, jeho základní nastavení a patientský okruh - jeho těsnost. V tomto případě nese obsluha plnou zodpovědnost za bezpečný provoz přístroje.

*Informace pro obsluhu o přeskočení celého testu nebo přeskočení z kteréhokoli kroku testu je graficky znázorněna na obrazovce – viz článek „Konec testu“, žlutým nápisem „**Test**“.*

*Pokud je funkční test vykonán kompletně, pak je výpis „**Test**“ znázorněn šedým nápisem.*



Upozornění:

1. V průběhu funkční zkoušky nesmí být pacient připojen na přístroj.
2. Funkční zkoušku přístroje vykonajte vždy, když je připojen k požadovaným médiím (elektrická síť, plyny), se složeným dýchacím okruhem, s vybraným požadovaným senzorem průtoku (D-Lite – dospělí nebo Pedi-Lite – děti) na nadepsaném dodaném testovacím vaku, nebo dýchacím vaku o objemu 3 l. V opačném případě mohou být výsledky jednotlivých kroků funkční zkoušky nekorektní.
3. Před uvedením přístroje do funkční zkoušky vždy prověřte, zda snímač koncentrace O₂ s adaptérem (1, 2 - obr.23) je mimo prostor dýchacího okruhu – viz článek 10.2, z důvodu jeho kalibrace na okolní vzduch během funkční zkoušky.
4. Před zahájením funkční zkoušky nesmí být na přístroji VENAR uvedeno do činnosti žádné přídatné zařízení, jako např. monitoring, odsávací zařízení apod., kvůli riziku zkreslení výsledků jednotlivých kroků testu.

Po zapnutí se rozsvítí kontrolky na předním panelu, zazní akustický signál. Následně na obrazovce proběhnou výpisy startu „Windows“ a objeví se první obrazovka tmavozelené barvy – obr.25. Počkejte dokud se neobjeví výpis „LINK ON“, který vám oznamuje, že spojení počítače s anesteziologickým přístrojem proběhlo korektně, a že můžete začít testovat samotný anesteziologický přístroj. V horní části „testovací obrazovky“ jsou výpisy. Ty označují jednak **počet hodin práce přístroje (M=)**, **počet hodin zbývajících do servisní prohlídky (S=)**, jaký **snímač průtoku plynů v okruhu** je nastaven (Adult), **jazykovou mutaci** (anglická,), **formát měření bv, tlaku** (Pa = Pascal), **systém SW** (advanced) - rozšířený, **čas** (13:30) a **tlačítko přepínání snímače průtoku Adult/Pediatric**. Podle toho jaký aktuálně používáte.

Volba default úroveň SW vybavení přístroje je zvolená při prvním uvedení přístroje servisním technikem do užívání.

Kliknutím na „zaškrťovací políčko“ **BASIC**, nebo **MINI** si můžete libovolně změnit formu dostupných zobrazení („Skin“) a funkcí potřebných pro práci s anesteziologickým přístrojem do okamžiku vypnutí přístroje. Při volbě **BASIC** se zobrazují základní funkce přístroje. Volbou **MINI** se zobrazí všechny rozšířené funkce přístroje. V případě, že není zaškrtnuté žádné políčko – úroveň **FULL**, potom jsou dostupné všechny i vědecké funkce.



Upozornění:

Volbu „**skinu**“ můžete udělat jen při testování přístroje.

Výzva **SERVIS** se objeví vždy po odpracování 800 pracovních hodin. Výzva se bude automaticky opakovat při každém zapnutí přístroje, dokud servisní pracovník neprovede povinnou prohlídku přístroje.

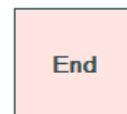
Pokud provedení přístroje bude ve svém vybavení obsahovat kyslíkový senzor (chemický článek), pak se po uplynutí 400 pracovních hodin vždy objeví výzva „**O2 Senzor**“. Výzva se bude automaticky opakovat při každém zapnutí přístroje, dokud obsluha neprovede kalibraci podle pokynů funkční zkoušky.

TEST začnete kliknutím na tlačítko „**TEST**“.

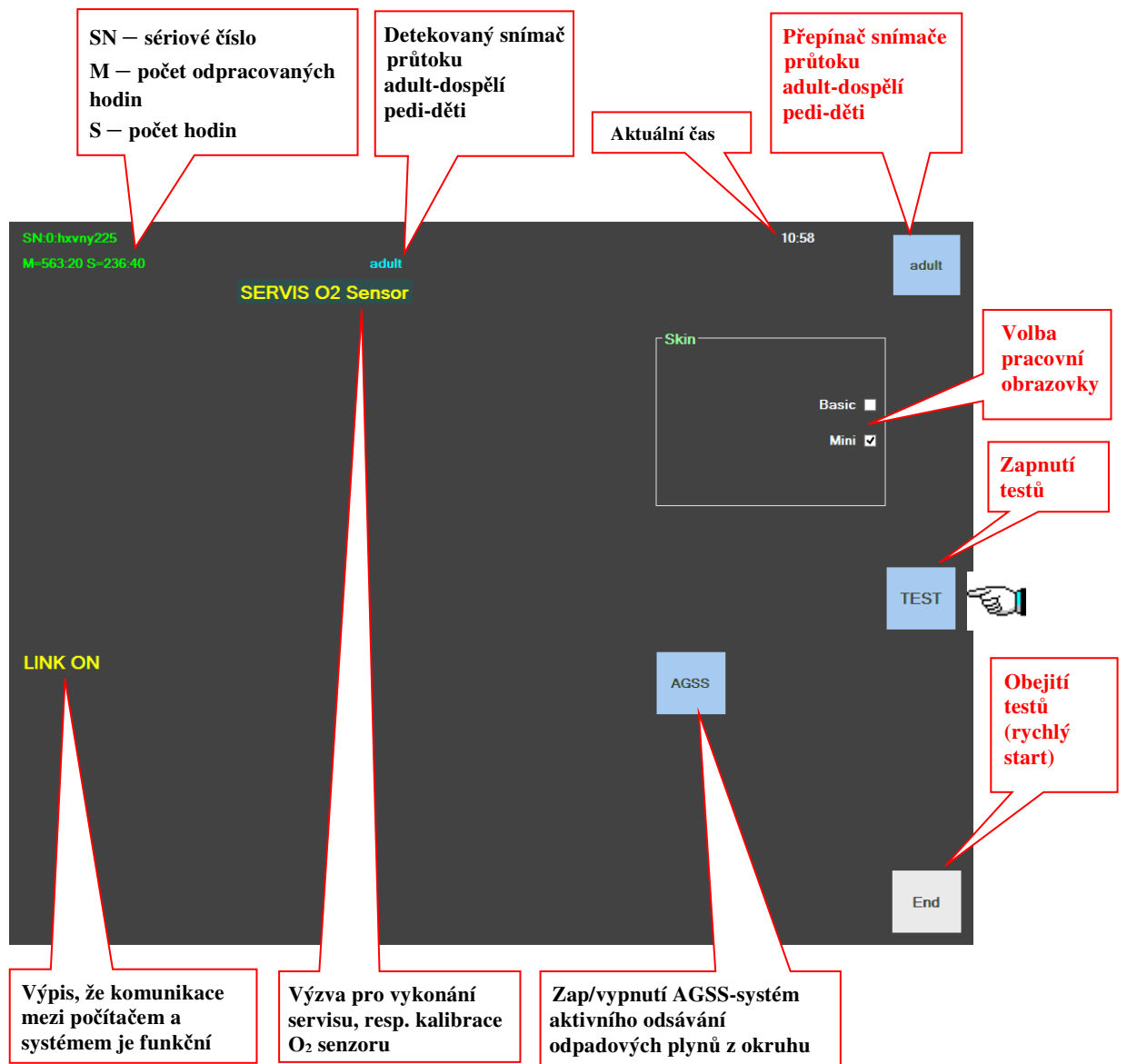
Poznámka:

Tlačítkem rozumíme vyznačenou plochu na obrazovce vyčleněnou pro dotykový interface mezi personálem a počítačem.

Test je možné v urgentních situacích obejít (přeskočit) kliknutím na tlačítko-



Přístroj přeskočí všechny testy (!Tato situace se zapamatuje a z paměti se nedá vymazat z forenzních důvodů).



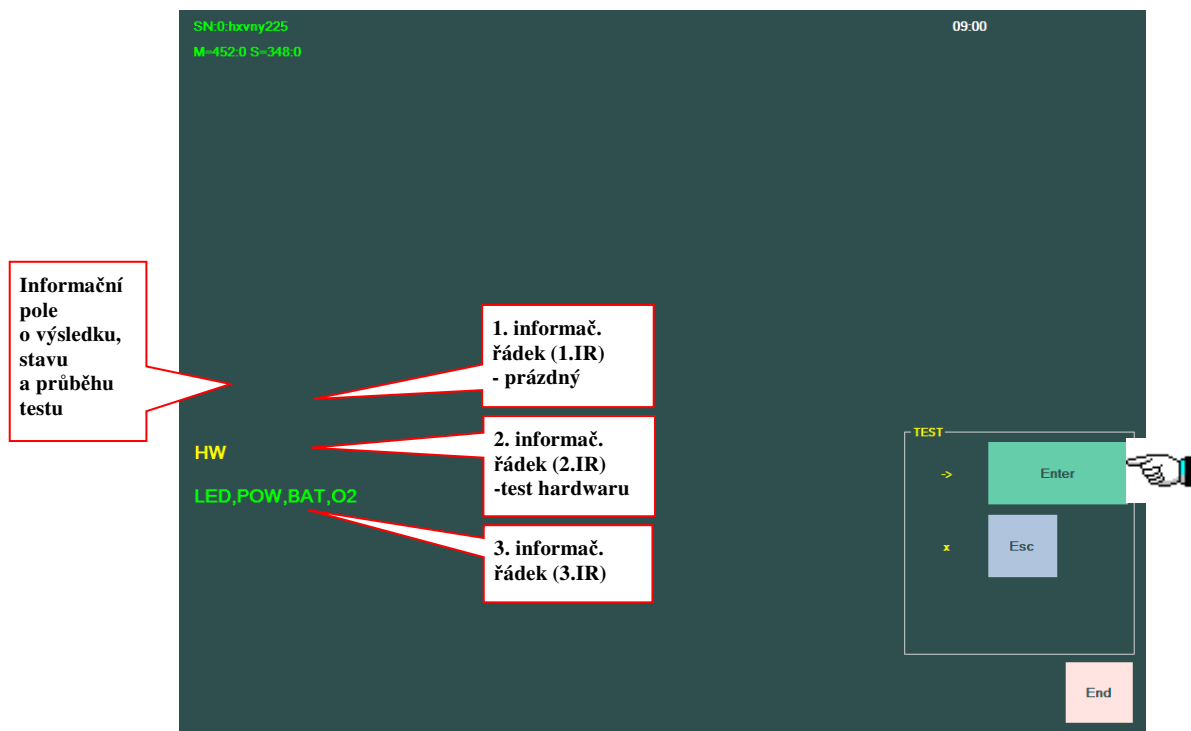
obr.25

Tlačítko „AGSS“ slouží na zapnutí/vypnutí aktivní odsávačky odpadových anestetických plynů, která se používá, pokud operační sál nemá aktivní centrální odsávačku. AGSS se dá zapnout/vypnout jen během testů, tedy na začátku použití anestetického přístroje. Zapnutí/vypnutí si zařízení pamatuje. Pokud je odsávačka AGSS zapnutá, tak k identifikaci tohoto stavu slouží tlačítko „AGSS“ podbarvené zeleně -



Spustíte test kliknutím na tlačítko „TEST“, následně kliknutím na tlačítko „Enter“, proběhne testování HW – **1. krok testu** – viz obr. 26.

1.krok – test stavu hardwaru



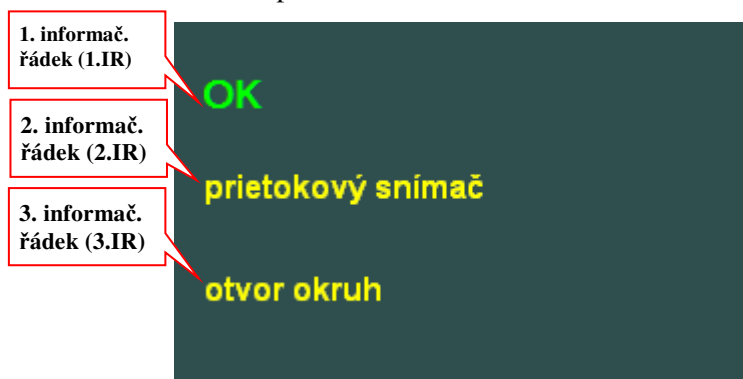
obr.26

Prvním krokem je test hardwaru (HW), který proběhne automaticky po kliknutí na tlačítko **Enter**:

1. informační řádek (dále 1.IR) je prázdný
2. informační řádek (dále 2.IR) informuje o kontrole HW – hardwarového vybavení přístroje
3. informační řádek (dále 3.IR) - informace o kontrole funkčnosti světelných alarmů - **LED** diod /3, 7 - obr. 8/, přítomnosti síťového napětí - **POW**, kontrola stavu záložní baterie – **BAT** a připojení přístroje na zdroj tlaku **O₂**.

Po jeho pozitivním ukončení projde počítač do testování průtokového snímače – 2.krok.

2.krok – test průtokového snímače



1. IR výsledek 1. kroku testu – „**OK**“ – kladný výsledek tohoto kroku testu

„**KO + identifikace poruchy**“ – záporný výsledek tohoto kroku testu, některý kontrolovaný uzel nevyhověl předepsanému požadavku, např.

KO Battery over - porucha nabíjení baterie

KO Battery low – pokles napětí baterie pod limitní hodnotu 11 V

KO O₂ - pokles tlaku O₂ pod limitní hodnotu - 130 kPa - 20 kPa

KO POWER DOWN - nepřítomnost síťového napětí, resp. napětí je nižší než 90 V.

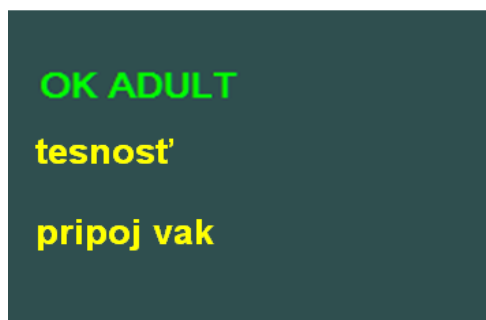
V tomto případě se po ENTER test vrátí zpět na předcházející krok k zopakování kroku testu. Test nepřejde do dalších kroků, dokud se příčina poruchy neodstraní – v případě neúspěchu odstranění příčiny poruchy vlastním úsilím, volat servis.

Po kladném výsledku – **OK** v 1. IR se v 2. IR objeví informace dalšího kroku testu – kontrola průtokového snímače

3. IR – otevřete okruh – příkaz pro obsluhu zabezpečit otevření výstupu dýchacího okruhu do pacienta na atmosféru

Enter – test vstoupí do kroku kontroly průtokového snímače okruhu.

3.krok – test těsnosti okruhu



1. IR - po kontrole průtokového snímače přístroj informuje o výsledku kontroly a detekuje druh snímače:

KO okruh – porucha přepínacího ventilu, nepřítomnost průtokového snímače, nepřipojení, resp. poškození signální dvojité hadičky

OK ADULT - kontrola proběhla v pořádku, byl detekován průtokový snímač pro dospělé - D-Lite senzor.

OK PED - kontrola proběhla v pořádku, byl detekován průtokový snímač pro děti - Pedi-Lite senzor.

2. IR - **tesnost** - kontrola těsnosti dýchacího okruhu

3. IR – příkaz pro obsluhu – připojte 3l testovací vak

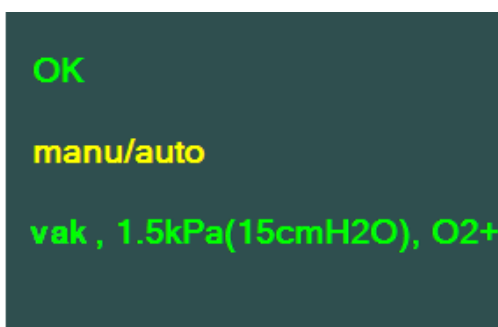
Poznámka:

Během probíhajícího testu jednotlivých kroků se v 2.IR objevuje výpis **ČEKEJ**

Pokud je výsledek 3.kroku **KO těsnost převodník**, potom po **Enter** se test vrátí **do kroku 3**.

Pokud je výsledek 3.kroku **OK**, potom po **Enter** – vstoupí test do kroku kontroly těsnosti dýchacího okruhu.

4.krok – test funkce přepínacího ventilu automatické a manuální ventilace



OK – předcházející krok testu je v pořádku

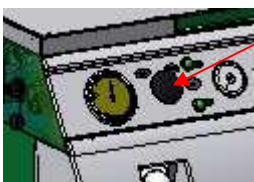
2. IR – **manu/auto** – kontrola funkčnosti přepínacího ventilu manu/auto, kontrola mechanického pojistného ventilu, jeho nastavení a kontrola ručního dýchacího vaku

3. IR - příkaz pro obsluhu –

a, **vak** - připojit 3l testovací vak z příslušenství na výstup dýchacího okruhu



b, **1,5kPa** - nastavit mechanický pojistný ventil na hodnotu 1,5 kPa \pm 20 % - ovladač ventilu nastavit na polohu 15 Pa x 100 (cm H₂O)

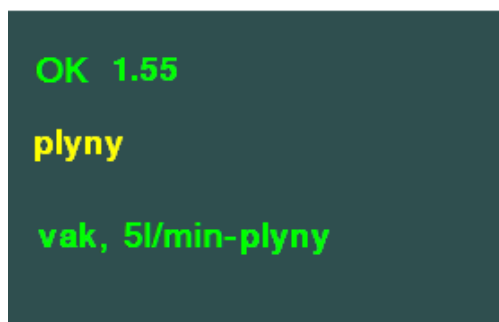


c, **O2+** - pomocí BY-PASS (O2+) naplnit dýchací okruh kyslíkem do té míry, aby oba dýchací vaky (testovací a k ruční ventilaci) byly naplněny na svůj objem

Pokud je výsledek 4.kroku **KO xxx**, kde hodnota „xxx“ je mimo povolenou toleranci \pm 20 % z požadavku nastavení mechanického ventilu 1,5 kPa, t.j. 1,2 až 1,8 kPa - potom po **Enter** se test vrátí **do kroku 4**.

Pokud je výsledek 4.kroku **OK xxx**, potom po **Enter** – test vstoupí do kroku kontroly přítomnosti napájecích plynů

5.krok – test přítomnosti napájecích plynů



OK – předcházející krok testu je v pořádku

2. IR – **plyny** – kontrola přítomnosti napájecích plynů - O₂, N₂O nebo AIR

3. IR - příkaz pro obsluhu – připojit 3l testovací vak, požadovaný průtok 5 l.min⁻¹ přístroj automaticky nastaví.

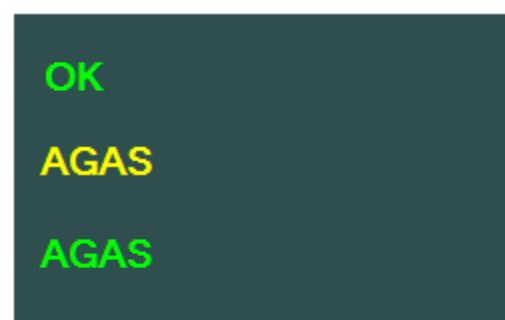
Po uběhnutí nevyhnutelného času k vyhodnocení kroku testu, informace v 2.IR – **ČEKEJ**, se objeví výsledek:

KO, po příkazu **Enter** se test navrátí do začátku

5.kroku.

OK, pak po **Enter** – test vstoupí do kroku kontroly analyzátoru plynů (AGAS).

6.krok – test plynového analyzátoru



OK – předcházející krok testu je v pořádku

2. IR – **AGAS** – kontrola přítomnosti a typu plynového modulu

3. IR - příkaz pro obsluhu – v tomto kroku test proběhne bez povinnosti obsluhy vykonat jakýkoli úkon

Pokud je výsledek 6.kroku **KO xxx**, kde informace „xxx“ je konkrétní chyba, test se vrátí na začátek 6.kroku :

KO occlusion – porucha ve vzorkovací hadičce – může být poškozená, ucpaná apod. Vzorkovací hadičku je třeba vyměnit.

KO trap – porucha těsnosti odlučovače vody nebo poškození na odlučovači vody DRYLINE™. Zkontrolujte zapadnutí obou pružných držáků odlučovače – viz kap. 10,4.

KO zero – porucha v nulování snímačů modulu AGAS. Volat servis

KO kalibrace – plynový modul třeba kalibrovat pomocí kalibračního plynu – volat servis.

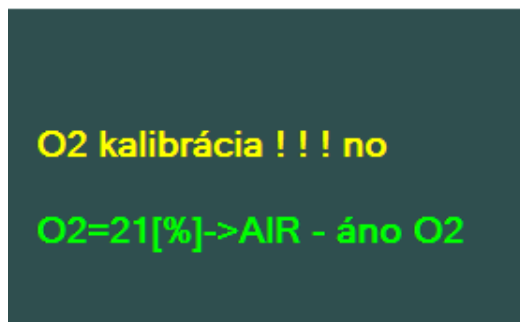
KO senzor error – porucha v kyslíkovém paramagnetickém senzoru SERVOMEX™ – volat servis

Pokud při odstraňování poruchy problémy přetrvávají, třeba volat servis.

Po ukončení kontroly modulu AGAS s výsledkem **OK**, se přístroj automaticky přepne do dalšího kroku.

Pokud modul AGAS ve svém provedení neobsahuje modul paramagnetického měření koncentrace O₂, pak se přístroj automaticky přepne do kroku kontroly funkčnosti, resp. kalibrace kyslíkového senzoru typu chemický článek.

Kontrola, resp. kalibrace kyslíkového senzoru typu chemický článek:



2. IR – **O2 kalibrace !!! ne** - informace obsluhy o nevykonání kalibrace snímače O₂. Pokud obsluha nevyžaduje vykonat kalibraci snímače O₂ (příkaz „ne“), potom po příkazu **Enter**, test přejde do kroku 7, t.j. konec testů.

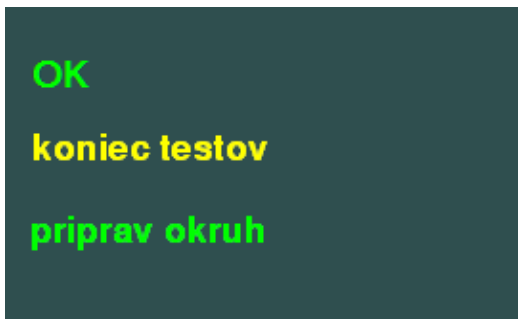
3. IR - **O2 =21[%]->AIR – ano O2** - informace obsluhy, když bude požadovat vykonání kalibrace snímače O₂ (příkaz „ano“), nebo už na základě výzvy přístroje – viz obr. 25, nebo podezření obsluhy

z nepřesného měření koncentrace O₂. Snímač O₂ třeba umístit na vzduch – koncentrace 21% O₂, potom po příkazu **O2** (stlačit tlačítko **O2**), test přejde do kroku automatické kalibrace snímače O₂.

Poznámka:

Pro vykonání vlastní kalibrace a dosažení korektního výsledku kalibrace je nevyhnutelné zabezpečit, aby snímač O₂ byl dostatečně odvětráný, čili aby byl min. 15 min. pod vlivem okolního vzduchu, nakolik se kalibrace vykonává na 21 % O₂, t.j. na vzduch.

7.krok – konec testů



2. IR – **konec testů** - informace o ukončení testu funkčnosti přístroje

3. IR – **příprav okruh** - informace pro obsluhu na možnost připojení pacienta na přístroj, který úspěšně prošel testem funkčnosti a připravenosti na bezpečný pracovní výkon.

! Upozornění:

Obsluha může test obejít použitím tlačítka „End“, nebo během probíhajícího testu další kroky testu přeskočit použitím tlačítka „End“, případně přejít do dalšího kroku testu stisknutím tlačítka „Esc“.

8.2.2.1 Funkce tlačítka „Esc“

V případě, že některou testovací proceduru chcete přeskočit použijte tlačítko „Esc“ – escape . Testovací proces přeskočí aktuální krok testu a přejde na následující.

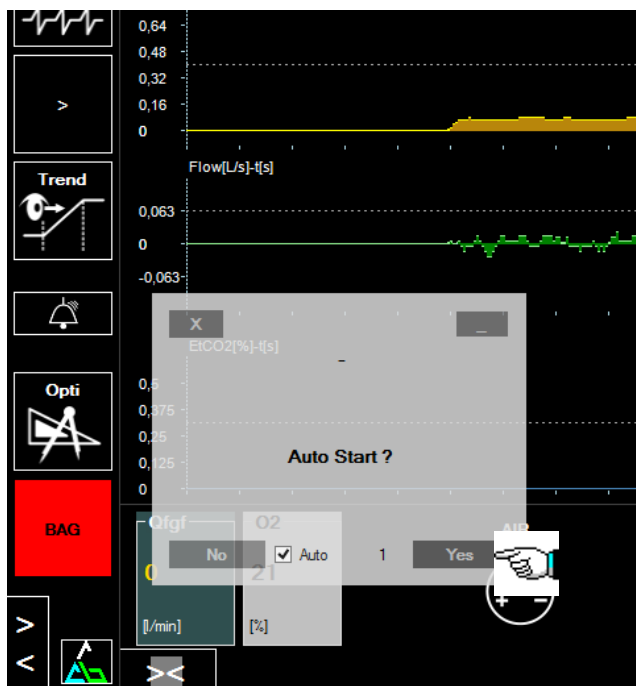
! Upozornění:

*Vědomým přeskočením funkčního testu není prověřena funkčnost přístroje. Informace pro obsluhu o přeskočení celého testu nebo přeskočení z kteréhokoli kroku testu, je graficky znázorněná na obrazovce na stavové liště – viz článek „Konec testu“, žlutým nápisem „**Test**“ . Pokud je funkční test vykonán kompletně, potom je výpis „**Test**“ znázorněn šedým nápisem.*

8.2.3 Konec testu

Po stisknutí tlačítka ENTER, přejde ventilátor do nastavení **default** v závislosti na zvolené SW verzi (Full, Mini, Basic). Ve verzi „Full“ během přechodu do základní počáteční obrazovky – obr.28 se objeví na cca 5s požadavek – viz obr.27 na obsluhu zda chce aktivovat automatický autostart , t.j. při volbě „**Yes**“, přístroj automaticky přejde do stavu pro volbu parametrů pacienta (hmotnost, výška, věk, atd.), z kterých počítač navrhne ventilační režim a jeho ventilační parametry – viz níže.

Při volbě „**No**“ přístroj přejde do základní obrazovky s default nastavením, t.j. režimu CMV v parametrech podle přítomnosti použitého průtokového senzoru - buď pro dospělé nebo děti (v našem příkladu pro dospělé), přičemž je v stavu ST-BY.



obr.27

Stlačením tlačítka **BAG** se přístroj uvede do automatického režimu ventilace v nastavených ventilačních parametrech. Opakovaným stlačením tlačítka se přístroj přepne do manuálního režimu ventilace.

Poznámka:

Delší zobrazení požadavku - obr.27 je možné zajistit zrušením default nastavení pro automatické skrytí



Pro verzi „Basic a Mini“ se zobrazení požadavku - obr.27 neobjeví z důvodu jednodušších uživatelských SW vybavení – rozdíly jsou vysvětleny v dalších kapitolách.

8.3 Základy ovládání anestetického přístroje VENAR TS

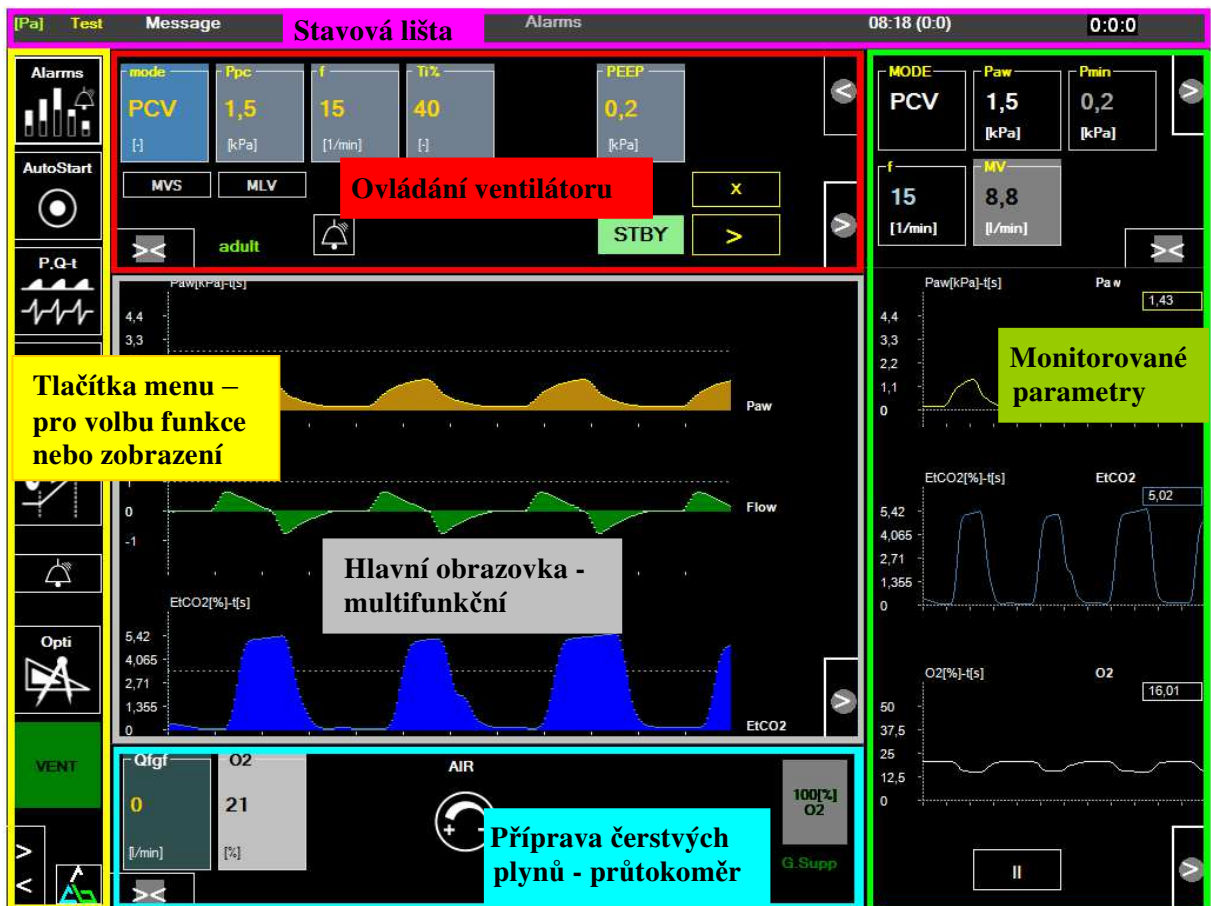
Anestetický přístroj Venar TS je standardní anestetický přístroj **vybavený interfacem přes dotykovou obrazovku**. Většina funkcí pracuje pomocí počítačového ovládání, přičemž **vstupně-výstupní jednotkou je obrazovka a „Otočný ovladač“ (Comwheel)**. Všechny změny digitálních parametrů se vykonávají v okně „SLIDER“, které se otevírá na dolní části obrazovky (viz níže). Otáčením ovladače se hodnota veličiny zmenšuje/zvětšuje, zatlačením se potvrzuje změna (ENTER).

Základní obrazovka – obr.28 je rozdělená do 5 oken a horní stavové lišty, v nichž je možné přímo nebo „rozbalením okna“ vykonávat zadávání požadovaných údajů, nebo zobrazení požadovaných údajů (digitálně nebo graficky) podle volby lékaře.

Vlevo v okně - **Tlačítka menu....** - jsou tlačítka pro otevření jednotlivých funkčních oken, která se obvykle otvírají ve střední části obrazovky – **Hlavní obrazovka - multifunkční okno**. V horním okně jsou přístupná tlačítka pro zadávání parametrů UVP – **Ovládání ventilátoru**. V pravém krajním okně – **Monitorované parametry** jsou zobrazeny **monitorované** veličiny v digitální nebo analogové formě. V tomto okně je možnost výběru způsobu zobrazení, což bude popsáno níže. V prostoru – **Stavová lišta** se zobrazují údaje o zvolené měřené veličině - [Pa], stavu testu přístroje - **Test**, různé hlášení o průběhu ventilace, přístroje apod. - Message, alarmy - Alarms, místní čas – 13:04, v závorce uběhnutý čas od okamžiku zapnutí přístroje – (2:1) a zobrazení stavu stopky – (-:-:-). Ve spodní části základní obrazovky je okno pro míchání plynů – **Příprava čerstvých plynů – průtokoměr**.

Poznámka:

Tlačítkem rozumíme vyznačenou plochu na obrazovce vyčleněnou pro dotykový interface mezi personálem a počítačem.



obr.28

8.3.1 Tlačítka se všeobecnými funkcemi

Tlačítko „Rolování“:



V případě, že se tlačítko nachází v „okně“, můžete zobrazovat další skryté parametry nebo části zobrazovaných údajů či kláves na zadávání parametrů, které se v okně nacházejí bez toho, abychom okno otvírali na větší část obrazovky. Obvykle se používá k zobrazení konkrétního údaje, který na obrazovce sledujeme nebo zadání konkrétního parametru, který potřebujeme zadat (například už během anestezie a UVP).

Tlačítko „Otevři okno“:



Toto tlačítko se nachází v oknech, kde se nachází víc údajů a z důvodu přehlednosti není možné je trvale zobrazovat.

Pro zobrazení všech údajů použijete tlačítko „Otevři okno“, t.j. zobrazí se nám celé okno se všemi tlačítky na zadávání údajů nebo zobrazovanými údaji a překryje některou jinou část obrazovky na čas potřebný pro nastavování či sledování parametrů. Po otevření okna se tlačítko „OTEVŘI OKNO“ změní barevně – inverzně (černá/bílá) a pomocí něj se otevřené okno zavře.

Poznámka:

Okno pro zobrazení monitorovaných parametrů po otevření zůstává trvale otevřené z důvodu sledování a kontroly všech monitorovaných parametrů, až do okamžiku vědomého zavření tlačítkem „Zavři okno“.

Tlačítko „Zavři okno“:



Pomocí tlačítka „Zavři okno“ se otevřené okno zavře

Tlačítka „Udělej (Run)“:


Naeditovanou změnu parametrů, režimu, resp. alarmových hranic z důvodu bezpečnosti je potřeba potvrdit. Nestačí jen změna parametrů a ENTER, ale musí být vědomá akceptace této změny.

Tlačítka „Udělej (Run)“ mají dvě charakteristická podbarvení:





1. K potvrzení změny parametrů ventilace a změny režimu mají červené podbarvení.

Poznámka:

a, V případě změny **parametru**, pokud nestlačíte tlačítko „Run“, změna se po čekací době **cca 5 s** vykoná automaticky spolu s výpisem 




Změna **ventilačního režimu** musí být **vždy** potvrzená tlačítkem „Run“

b, Pokud se naeditovaná změna nezrealizuje – tento stav je signalizován oznámením , potom je informace o nerealizaci změny výpisem 



2. K potvrzení změny parametru alarmové hranice mají oranžové podbarvení.

Poznámka:

V případě změny parametru, pokud nestlačíte tlačítko „Run“, změna se po čekací době **cca 5 s** vykoná automaticky spolu s výpisem 



Tlačítko „X“



Využívá se pro zrušení naeditované volby nebo zavření části okna v případě, že jsme se zmýlili, nebo zadanou volbu nechceme vykonat. Tlačítko může mít i šedé podbarvení.



Tlačítko „Přenes údaje“



Slouží k přenesení údajů (obvykle parametrů UVP) z některé procedury, když se parametry vypočítávají, nebo optimalizují pomocí softwaru. Hodnoty parametrů se přenesou do okna „Ovládání ventilátoru“- obr. 28, ale pro jejich akceptaci je vždy nevyhnutelné potvrzení tlačítkem „UDĚLEJ (RUN)“.

Tlačítko „Zastav“



Slouží k zastavení probíhajícího obvykle grafického znázornění parametru, aby bylo možné křivku prohlížet a analyzovat její průběh.

Tlačítka hlavního „Menu“



Přepínací okno ventilačních režimů, jejich parametrů, resp. okno parametrů alarmových hranic



Automatický start (pomoc při nastavení UVP)

Okno křivek, smyček P,Q,Vt

Otevření druhé části „menu“ – viz obr.30

Otevření okna trendů

Zrušení zvukového alarmu na 120 sek

Otevření okna optimalizace UVP a okna údajů mechanických vlastností plic

Zapnutí, resp. vypnutí automatické, resp. ruční ventilace a její signalizace:

VENT - automatická ventilace

BAG - manuální ventilace

Návrat do základní obrazovky – ruší pootvíraná okna

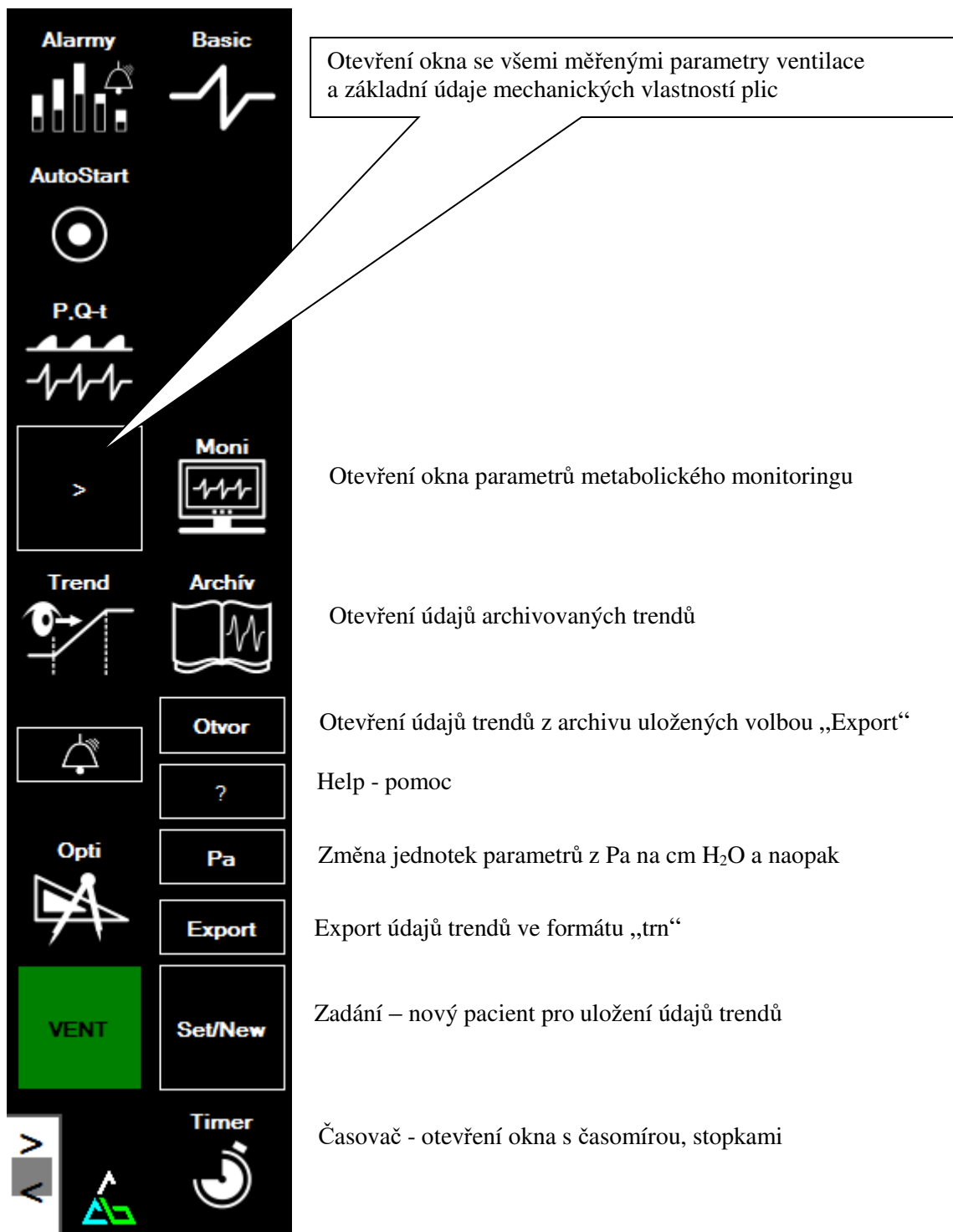
obr.29

Tlačítka druhé části „Menu“

Tlačítka „Menu“ slouží k otevření jednotlivých položek menu pro zobrazení funkcí nebo parametrů, které nejsou aktuálně na obrazovce zobrazovány.

Většina tlačítek „Menu“ otvírá jednotlivá okna v oblasti **hlavní (multifunkční) obrazovky**.

V případě volby „**Alarmy**“ otvírá se okno alarmů jako v střední části obrazovky - hlavní, tak i v části „ovládání ventilátoru“, kde tlačítka na zadávání alarmových parametrů nahradí na potřebný čas ovládací tlačítka ovládání ventilátoru - (viz čl. 8.4.4).



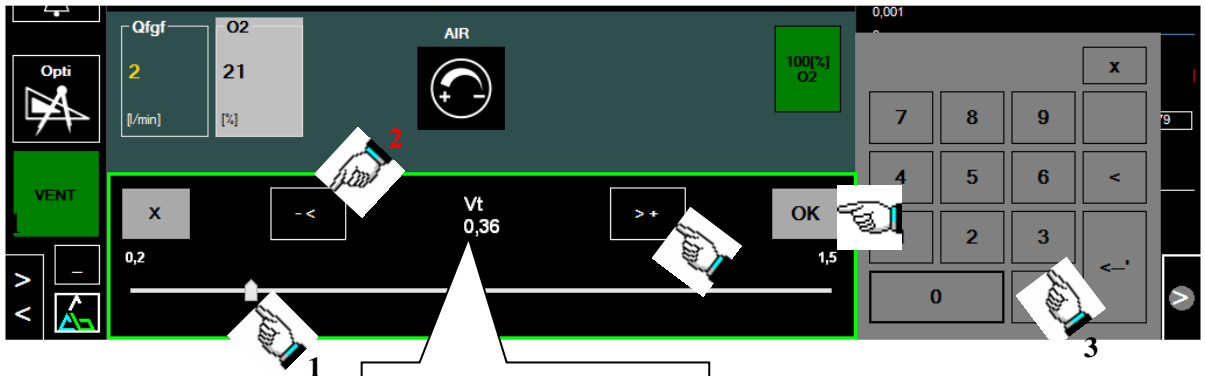
obr.30

Posuvný nastavovač – „**Slider**“ číslcových hodnot – obr.31:

„**Slider**“ představuje univerzální interface na zadávání parametrů v číslcové formě.

Kliknutím na tlačítko parametru, který chcete zvolit (měnit hodnotu) se **vždy** v spodní části obrazovky zobrazí **slider**, který umožňuje měnit zvolený parametr čtyřmi způsoby:

Posunem ukazatele (1) na potřebnou hodnotu (posun prstem nebo kliknutí na lištu)
 Stisknutím tlačítka +/- (2)
Číslicovou klávesnicí (3), z které můžete zadat přesně požadovanou hodnotu.
 Točením točítkem „comwheel“



obr.31

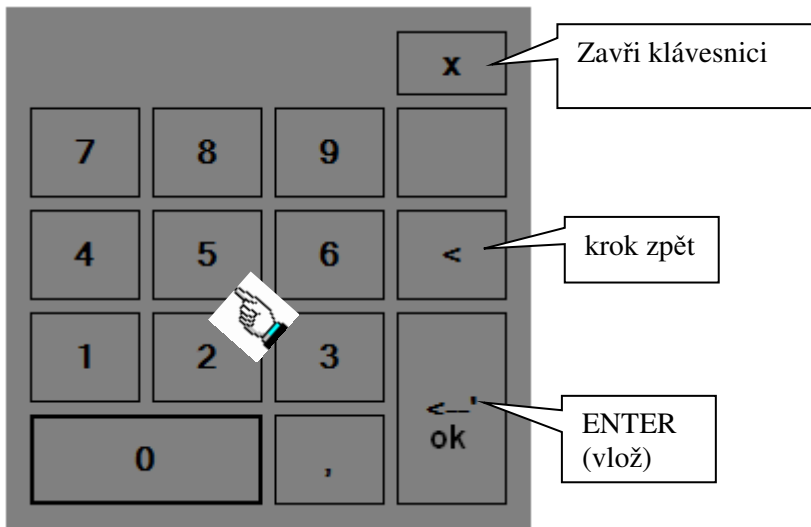
Zadávaný parametr se zvolenou číslicovou hodnotou

Každou jakýmkoli způsobem navolenou hodnotu parametru musíte potvrdit vždy tlačítkem



Číslicová klávesnice

Je určena jako jedna z možností k přímému digitálnímu zadávání číslicových hodnot při změnách parametrů.



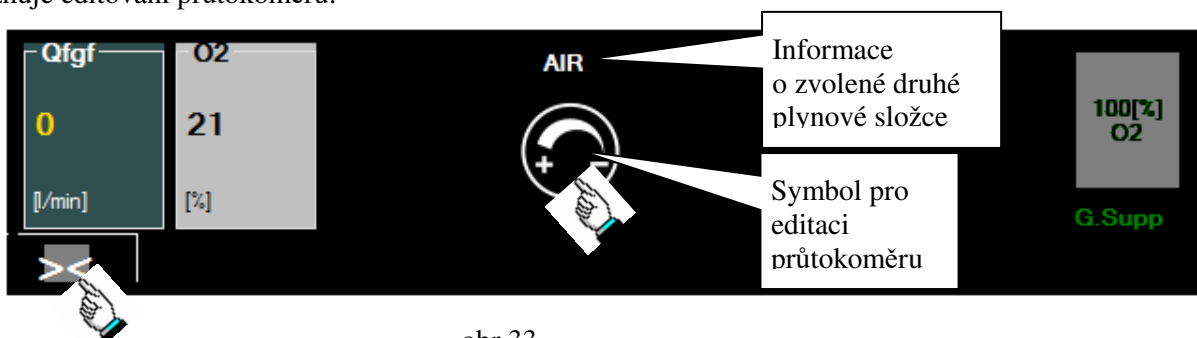
obr.32

8.4 Obsluha a nastavení přístroje

8.4.1 Nastavování průtoku čerstvých plynů (Q_{fgf}) a jeho směsi O₂ + ostatní plyny (N₂O, Air, Xe)

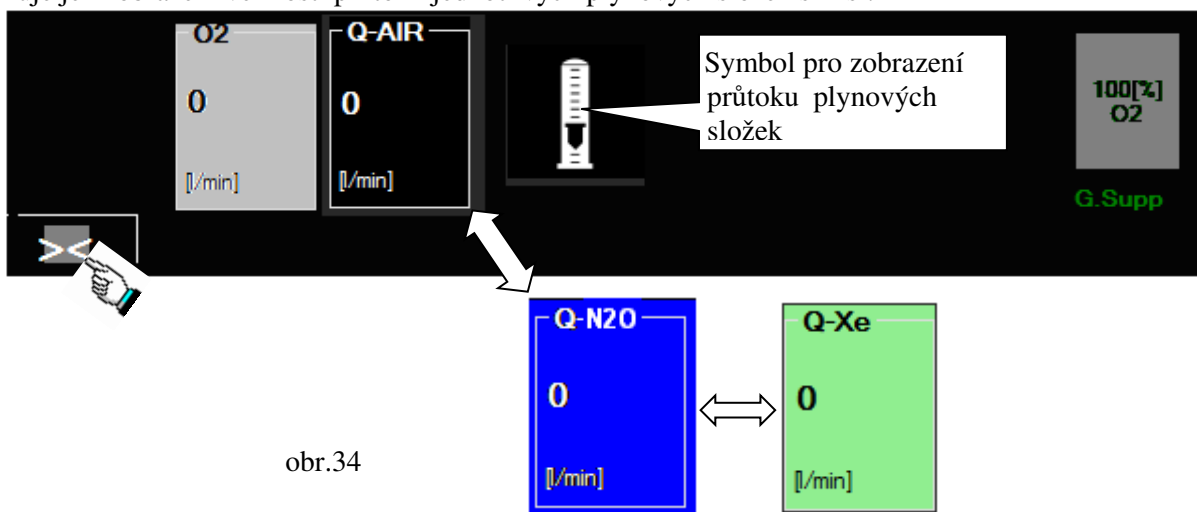
Přístroj Venar dává uživateli výběr z dvou možností formátu zobrazení bloku přípravy směsi čerstvých plynů – průtokoměr.

První formát – obr. 33 zobrazení zobrazující celkový průtok směsi plynů „Q_{fgf}“ a „%O₂“ umožňuje editování průtokoměru:



obr.33

Druhý formát – obr. 34 zobrazení zobrazující vždy průtok „O₂“ a druhý plyn (N₂O, AIR, Xe) umožňuje jen zobrazení velikosti průtoků jednotlivých plynových složek směsi:

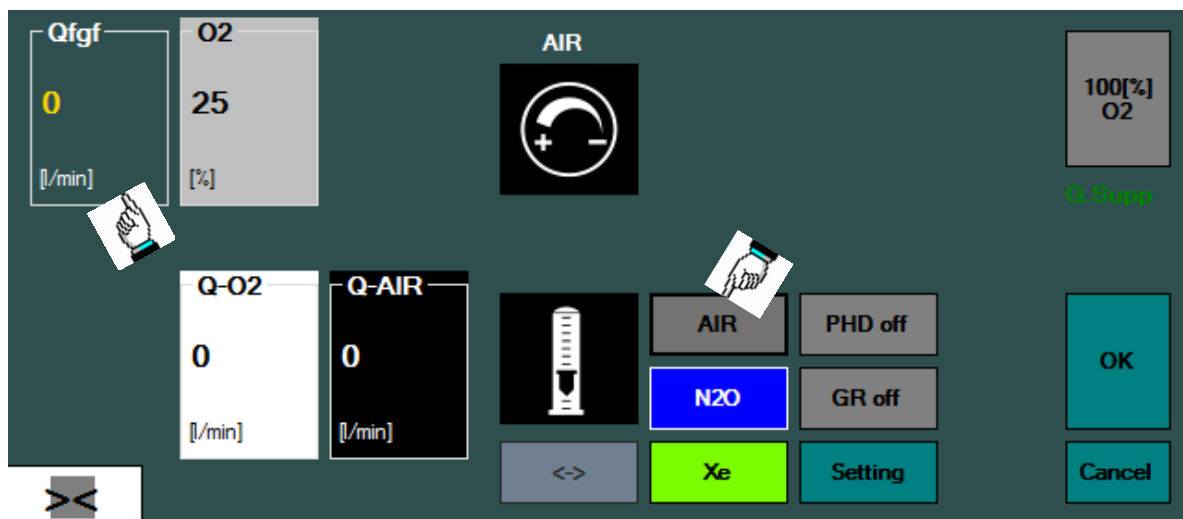


obr.34


Kliknutím na tlačítko „Otevři okno“ nebo na symbol pro editaci průtokoměru otevře okno s možností nastavování parametrů plyné směsi – obr. 35:




se

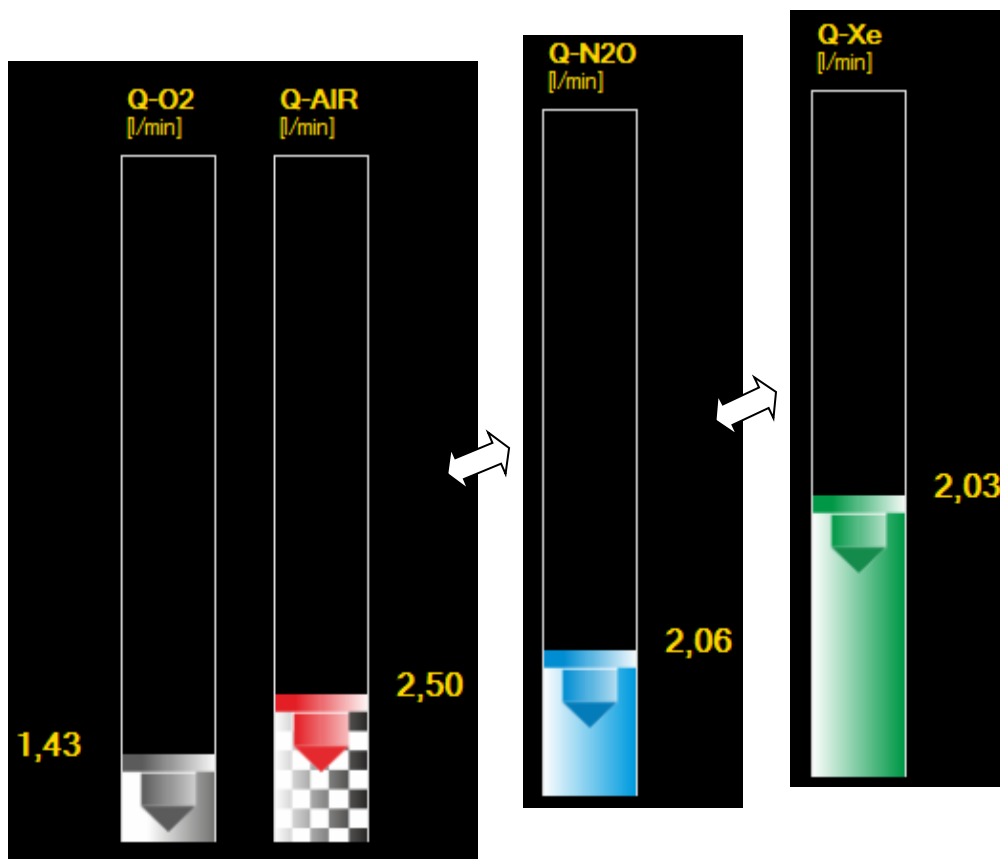


obr.35

Přepínání mezi formáty zobrazení docílíte stlačením tlačítka  umístěného pod symbolem rotametru.

Kliknutím na okno „Qfgf“ nebo „O₂“ se otevře v dolní části okna „Slider“ a „Číslcová klávesnice“, pomocí kterých můžete vykonat změny v celkovém průtoku směsi plynů, resp. koncentraci O₂ ve směsi plynů.

Kliknutím na symbol pro zobrazení průtoku plynových složek  se otevře grafická imitace průtokoměrů plynů, které tvoří dýchací směs – viz obr. 36.



obr.36

8.4.1.1 Volba druhé nekyslíkové složky - N₂O, AIR, Xe dýchací směsi

Upozornění:

Měnit nekyslíkovou složku plynu dýchací směsi je možno jen, když **celkový průtok směsi je nulový** – $Q_{fgf} = 0 \text{ l.min}^{-1}$ a tlačítko „100%O₂“ je ve stavu vypnutý.

Pokud není průtok čerstvých plynů nulový, není možné změnit nekyslíkovou složku plynné směsi. Nastavíte si $Q_{fgf} = 0$ (po zapnutí anesteziologického přístroje je vždy = 0) a **kliknutím na tlačítko Air (N₂O, Xe)**, tedy aktuálně nastavenou volbu, se otevřou tlačítka N₂O (Xenon) – viz obr.35. Volbu vykonáte kliknutím na tlačítko plynu, který chcete aplikovat. V oknech rotametru – obr.34 se změní barva okénka na modrou u N₂O nebo zelenou u Xenonu. Příslušný plyn se zobrazuje výpisem nad symbolem „jehlového ventilu“ – obr.33.

8.4.1.2 Nastavení celkového průtoku Q_{fgf} a koncentrace O₂ dýchací směsi

Kliknutím na okno **Q_{fgf}** se v dolní části otevře „Slider“, (obr. 31), na kterém si nastavíte průtok čerstvých plynů na zvolenou hodnotu. Potvrzení volby se provede kliknutím na tlačítko OK, nebo stlačením otočného ovládače (ComWheel), resp. při zadávání digitální klávesnicí potvrzením ENTER.

Potom klikněte na **okno O₂**, otevře se „Slider“ a identickým způsobem vykonáte požadovanou změnu, default nastavení % O₂ je 50%. Postup může být i opačný (nejprve %O₂, potom Q_{fgf}).

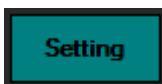
Je samozřejmé, že změny editovaného parametru můžete vykonávat i točením otočného ovládače (ComWheel).

Poznámka:

Pokud během následujících 5 sekund nevykonáte v otevřeném okně editování nastavování směsi plynů žádné zadání, resp. vykonanou změnu nepotvrdíte tlačítkem OK, pak se okno automaticky zavře **bez vykonání změny** původního nastavení.

8.4.1.3 Nastavení funkce ORC (oxygen ratio control)

ORC (oxygen ratio control) je hodnota koncentrace O₂, pod kterou nesmí klesnout koncentrace kyslíku v připravované směsi plynů (default = 25%). Pokud ji chcete změnit, klikněte na tlačítko „Setting“

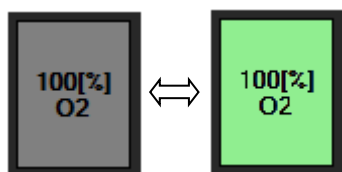


a po otevření slideru nastavte požadovanou hodnotu.

Upozornění:

Nenastavujte hodnoty ORC níže než 25%, protože při vysoké spotřebě O₂ (sepsa, hypertermie) může být dodávaný objem O₂ do dýchacího okruhu při aplikaci LFA malý a může vést k vytvoření hypoxické směsi v okruhu anest. přístroje.

8.4.1.4 Tlačítko „100% O₂“



Je určené k rychlému přivedení 100% O₂ do okruhu anesteziologického přístroje (havarijní situace) nebo při potřebě vykonat preoxygenaci pacienta.

Kliknutím na tlačítko „O₂ 100%“ se automaticky spustí procedura, při které se zastaví průtok všech plynů kromě O₂ a jeho průtok bude **Q-O₂:6 AIR:0** 6 l.min⁻¹. **V dolní části obrazovky bude blikat výpis a tlačítko změni podbarvení na zelenou a začne blikat a též i nastavená hodnota Q_{fgf} a % O₂.**

Tento průtok bude trvat do **opakovaného** stlačení tlačítka „O₂ 100%“, které po vypnutí přestane blikat a změní barvu na původní šedou a nastavení Q_{fgf} a % O₂ zůstane zachováno.

! Upozornění:

V případě, že používáte inhalační anestetikum z odpařovače, pro tuto situaci ho nezapomeňte vypnout.

8.4.1.5 Tlačítko „PHD“ a „GR“

Tlačítko „**PHD off**“ je určeno k zapnutí procedury „**prevention hypoxie z difúze**“ a „**GR off**“ – „**gas refresh**“ se využívá při aplikaci ultra low flow anestezie ($Q_{fgf} < 800 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$) – hlavně pro Xe. Aktivace funkcí se vykoná stlačením tlačítka „**Setting**“, které se rozbliká a následně stlačením tlačítka „**PHD off**“, resp. „**GR off**“ se aktivují požadované funkce a jsou ve stavu „**PHD on**“, resp. „**GR on**“. Vypnutí funkcí docílíme opačným postupem.

Problematika rizika hypoxie z difúze při přepnutí plynů během provozu – funkce „prevention hypoxie z difúze“ - „PHD“.

Během provozu anestetického přístroje může dojít k potřebě změnit nosnou směs plynů například ze vzduchu na N_2O (Xe), nebo opačně z N_2O (Xe) na vzduch.

Tato změna jednak z hlediska technického míchání plynů, jednak z hlediska difúze plynů na alveolokapilární membráně potenciálně nebezpečná a i při průtoku plynů $Q_{fgf} = 5-6 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, nemluvě o průtoku při LFA, může vyvolat závažnou hypoxii z difúze v alveolárním kompartmentu. Čím je průtok Q_{fgf} vyšší a vyšší je difuzibilita plynu na membráně (AKM), tím je kratší doba potenciální hypoxie.

Za fyziologických okolností se vylučuje cca 80% N_2 z organismu při dýchání čistého O_2 v průběhu 2-5 minut a má exponenciální charakter vylučování. Podobně N_2O (Xe) se vyloučí cca 80% za 2-5 minut při aplikaci čistého O_2 . Vylučování je závislé jednak na výkonnosti oběhového systému, jednak na difúzní kapacitě AKM, MV, tlakovém spádu a na časové konstantě dýchacího systému anesteziologického přístroje.

V případě, že je potřeba během anestezie změnit nosný plyn, např. vzduch na N_2O (Xe), resp. naopak, potom v prvních 3-5 minutách dochází k difúzi na AKM ve směru tlakového spádu plynů. N_2 a N_2O (Xe) představují z hlediska oxygenace organismu „nedýchatelnou směs plynů“. Parciální tlaky v alveolárním kompartmentu rychle stoupají v závislosti na časové konstantě dýchacího okruhu (a ventilátoru) a Q_{fgf} . Je potřeba si uvědomit, že v alveolárním kompartmentu je ještě cca 5 kPa CO_2 a cca 6,2 kPa H_2O (dohromady cca 11 kPa).

Pokud předpokládáme, že $P_b = P_{\text{O}_2} + P_{\text{CO}_2} + P_{\text{H}_2\text{O}} + P_{\text{N}_2\text{O}}(\text{Xe}, \text{N}_2)$, je zřejmé, že rychlá změna tzv. nedýchatelných plynů vyvolá prudký pohyb difúze na AKM, což povede ke snížení parciálního tlaku O_2 v alveolárním kompartmentu (rozředění). V literatuře se udává tzv. hypoxie z difúze na konci anestezie, když pacient začne dýchat po N_2O ihned čistý vzduch ($\text{N}_2=78\%$, $\text{O}_2 21\%$).

Z výše uvedeného vyplývá, že k prevenci hypoxie z difúze při případné změně tzv. „nedýchatelné = bezkyslíkové složky“ nosného plynu je nevyhnutelné minimálně na dobu rychlé difúze plynů přes AKM (cca 2 - 4 minuty) přivést do dýchacího okruhu minimálně 40% koncentraci O_2 ($P_{\text{O}_2}=40 \text{ kPa}$) při průtoku Q_{fgf} cca 4 - 6 $\text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, aby se předešlo hypoxii z difúze při změně nosného plynu.

Absence této ochranné funkce směšovače může vyvolat potenciálně nebezpečí závažné hypoxemie, která při nešťastné kombinaci u polymorbidního pacienta během LFA může vést k fatálnímu konci, přičemž anesteziolog ani nemusí zpočátku vědět, co se vlastně událo. V případě, že je anesteziolog školený na kritické situace, zareaguje v tomto případě (pokud je pacient monitorován a uvidí prudký pokles SpO_2 a případně i FiO_2) odstavením nosného plynu (nekyslíkového) s aplikací čistého O_2 . Většina ale bude hledat jinou příčinu poklesu SpO_2 než hypoxii z difúze.

Prevention zvyšování podílu „nebezpečných plynů“, funkce GR – „gas refresh“ v dýchacím okruhu během LFA.

Z literatury je známo, že během LFA a MFA se dostávají do ventilačního okruhu zbytky metabolitů jako např. CO – (u kuřáků), aceton - (u diabetiků), metan, vodík a další látky, které nejsou dostatečně vyplachovány a recirkulují v téměř uzavřeném okruhu.

Stoupání jejich koncentrace je potenciálně nebezpečné a doporučuje se cca 1x za hodinu je vypláchnout zvýšením Qfgf na 2 - 6 l.min⁻¹ během 1 - 2 minut.

Tento proces se doporučuje naprogramovat při aplikování ultra low flow anestezii (Qfgf < 800ml.min⁻¹) – hlavně pro Xe, kde se po cca 1 hodině LFA s Qfgf < = 800 ml.min⁻¹ automaticky propláchnou okruh zvýšeným průtokem Qfgf = cca 2-4 l.min⁻¹ na dobu 1 - 2 minut při nezměněné koncentraci O₂.

Tím se zvýší bezpečnost pacienta a sníží např. pooperační zvracení a bolesti hlavy.

Proces je buď automatický nebo po potvrzení lékařem.

8.4.1.6. Obsluha havarijního mechanického přepínače průtokoměru

Pro případ poruchy přístroje, resp. výpadku napájení (síťové i bateriové zálohy) z důvodu bezpečnosti pacienta k dokončení anestetického výkonu, je průtokoměr vybaven mechanickým přepínačem /3 – obr.10/ s ovládaním na spodní části přístroje. S pomocí tohoto přepínače přepnutím do polohy „manuál“, se mechanicky nastaví průtok kyslíku na min. 5 l.min⁻¹.

V případě, když obsluha náhodou přepne přepínač do polohy „manuál“ - viz. obr., t.j. náhodou vyvolá zablokování elektroniky během normální bezporuchové činnosti, elektronická část přístroje zareaguje tak, že na obrazovce v řádku pod grafikou

se objeví hlášení „**Bypas**“. Průtok O₂ přes průtokoměr se nastaví na min. 5 l.min⁻¹ a průtok N₂O, resp. Air, případně Xe zůstane na stejné úrovni. Po přepnutí přepínače do normální pracovní polohy se hodnoty nastavení průtokoměru vrátí na původní hodnoty.

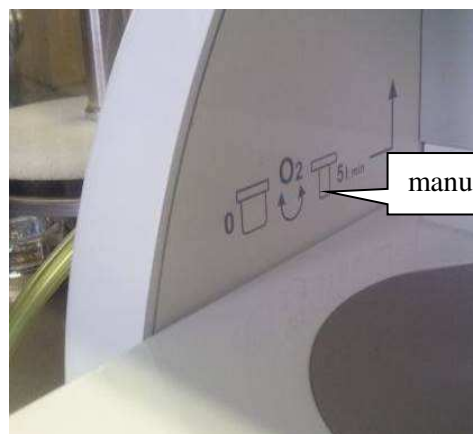
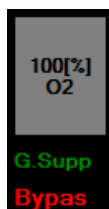
Poznámka:

V případě havarijní poruchy přístroje, kdy obsluha ztratí informaci o dodávce čerstvé směsi pacientu, je možné využít funkci mechanického přepínače, a tím i dodávky min. 5 l.min⁻¹ průtoku O₂ k nouzovému dokončení anestetického výkonu.



Upozornění:

Při použití této funkce v režimu Xe si je nutné uvědomit, že v jejím důsledku může prudce klesnout koncentrace Xe v dýchacím okruhu.



8.4.2 Stručný postup nastavení parametrů dýchací směsi

1. Otevřete okno průtokoměrů
2. Zvolte si nekyslíkovou složku dýchací směsi (Air, N₂O, Xe)
3. Zvolte si formát zobrazení oken (Qfgf a %O₂), nebo formát dvou průtokoměrů a to O₂ (vždy a druhý plyn (N₂O, Air, Xe)
4. Nastavte požadovaný Qfgf + OK (ENTER)
5. Nastavte koncentraci O₂ + OK (ENTER)
6. Potvrďte volbu „OK“, pokud ji nepotvrdíte po 5 sek se změna akceptuje
7. Zavřete okno (když nezavřete manuálně zavře se do 5 sek automaticky)

V případě, že měníte Qfgf a %O₂ během anestezie, klikněte na **okénko** zobrazující průtok plynů, nebo koncentraci O₂, otevře se okno editace průtokoměrů a výše popsaným způsobem už změňte nastavení. Máte-li na obrazovce formát průtokoměrů, klikněte prstem na kterýkoli plyn, taktéž se otevře okno editace průtokoměrů, v němž měníte parametry.

! Upozornění:

Můžete měnit a nastavovat jen Qfgf a %O₂, průtok jednotlivých plynů se nastaví automaticky. Není možné nastavovat průtok jednotlivých plynů, např. O₂ a N₂O, resp. Air, Xe zvlášť manuálně.

8.4.3 Nastavení ventilátoru

! Upozornění:

Před zahájením programování ventilačních parametrů, prověřte správnou volbu plynů ventilační směsi na průtokoměru.

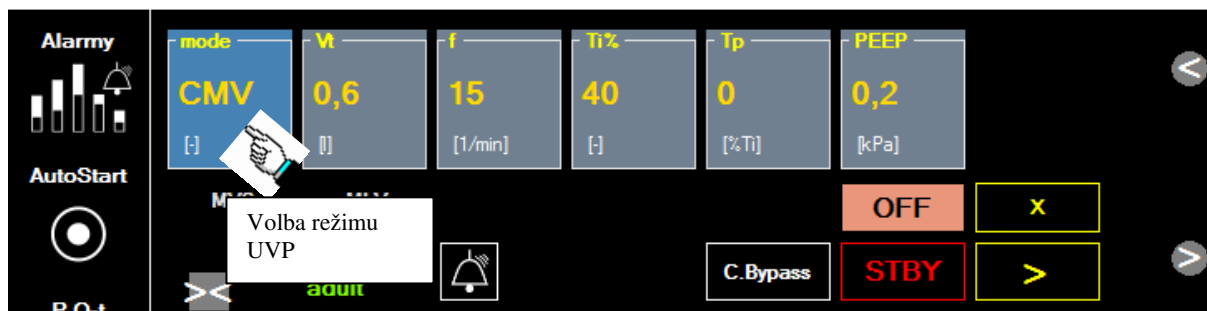
Nastavení parametrů ventilace, ventilační režimy a alarmové hranice bezpečné ventilace, čili všechny proměnné parametry, jsou k dispozici v okně „**Ovládání ventilátoru**“ – obr. 28. Přepínání z okna ventilačního režimu na okno parametrů alarmových hranic vykonáte příkazem tlačítka z **hlavního menu** – obr. 29.

8.4.3.1 Režimy UVP

K dispozici máte 4 základní režimy UVP - CMV, PCV, PS (ASB) a SIMV. K dispozici je i aplikace více hladinové ventilace (MLV) a použití automatizovaného servosystému pro tlakové režimy (MVs) - minute ventilation servo.

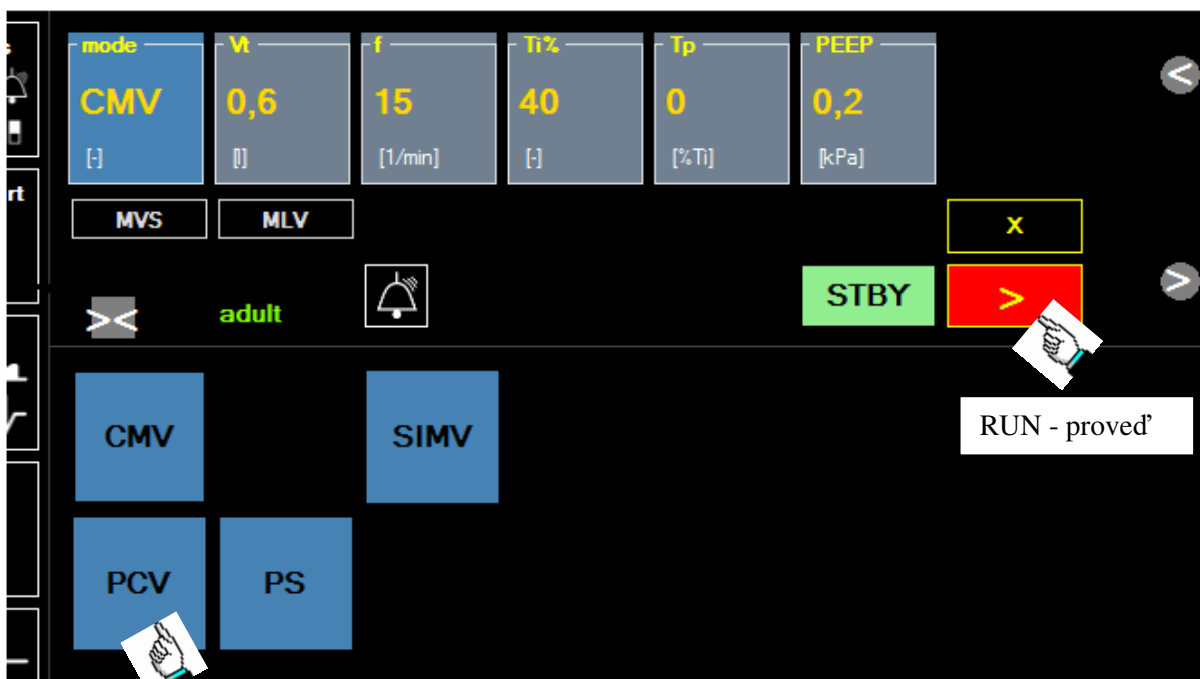
Prvním krokem nastavení ventilátoru je vždy **volba režimu UVP** – obr. 37, 38.

Klikněte na tlačítko „**mode**“, v tomto případě CMV, se otevře okno „**Volba režimu UVP**“ – obr.37.



obr. 37

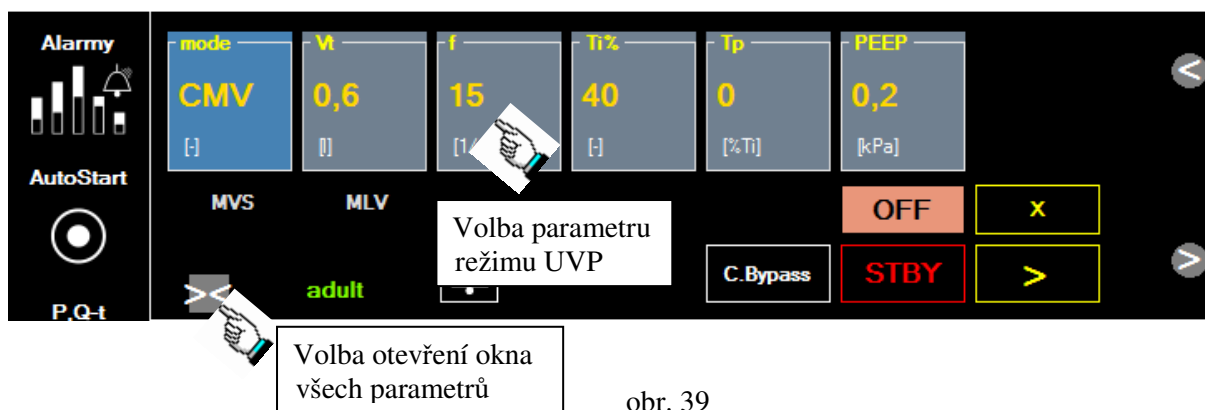
Zvolte ventilační režim kliknutím na tlačítko zvoleného režimu. **Změnu vždy potvrďte tlačítkem „RUN“** – obr.38.



obr. 38

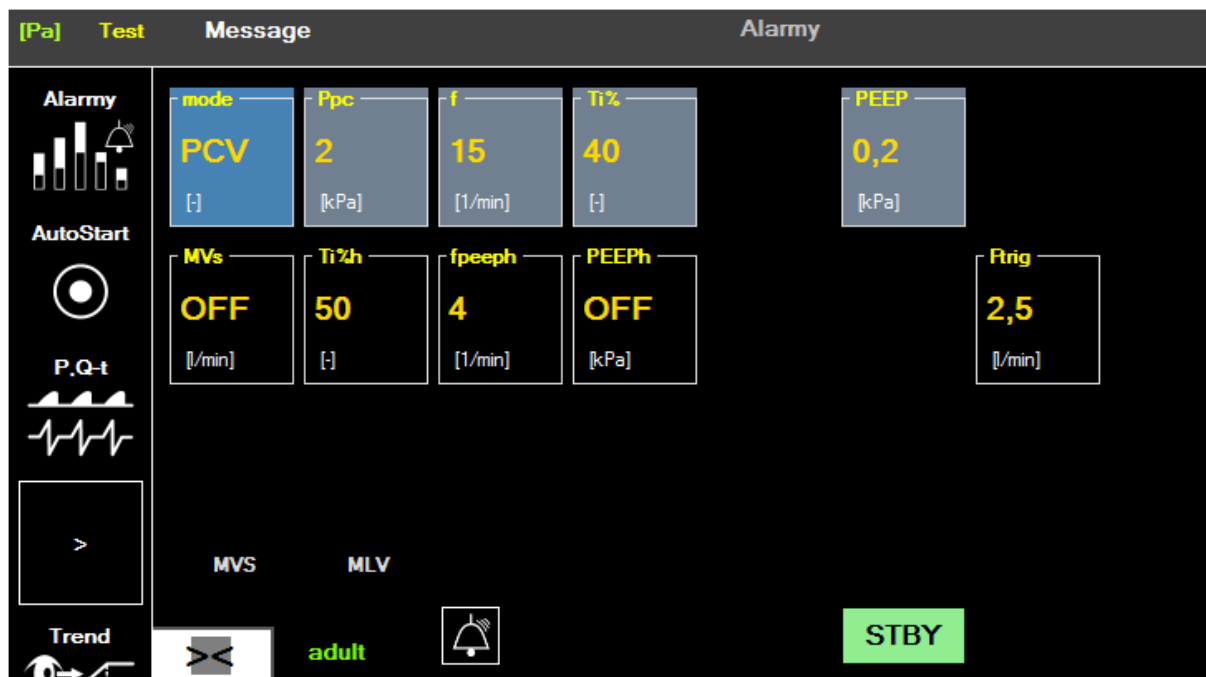
8.4.3.2 Nastavení parametrů UVP

Nastavování parametrů UVP přímo přístupných – bez otevření okna všech parametrů náležících zvolenému režimu UVP – obr.39.



obr. 39

Nastavování parametrů UVP přes otevřené okno všech parametrů náležících zvolenému režimu UVP – obr.40.



obr.40

Poznámka:

Když parametry UVP nastavujeme na začátku podávání anestezie, doporučujeme obsluze otevřít si okno všech parametrů zvoleného ventilačního režimu kliknutím na tlačítko „otevři okno“.

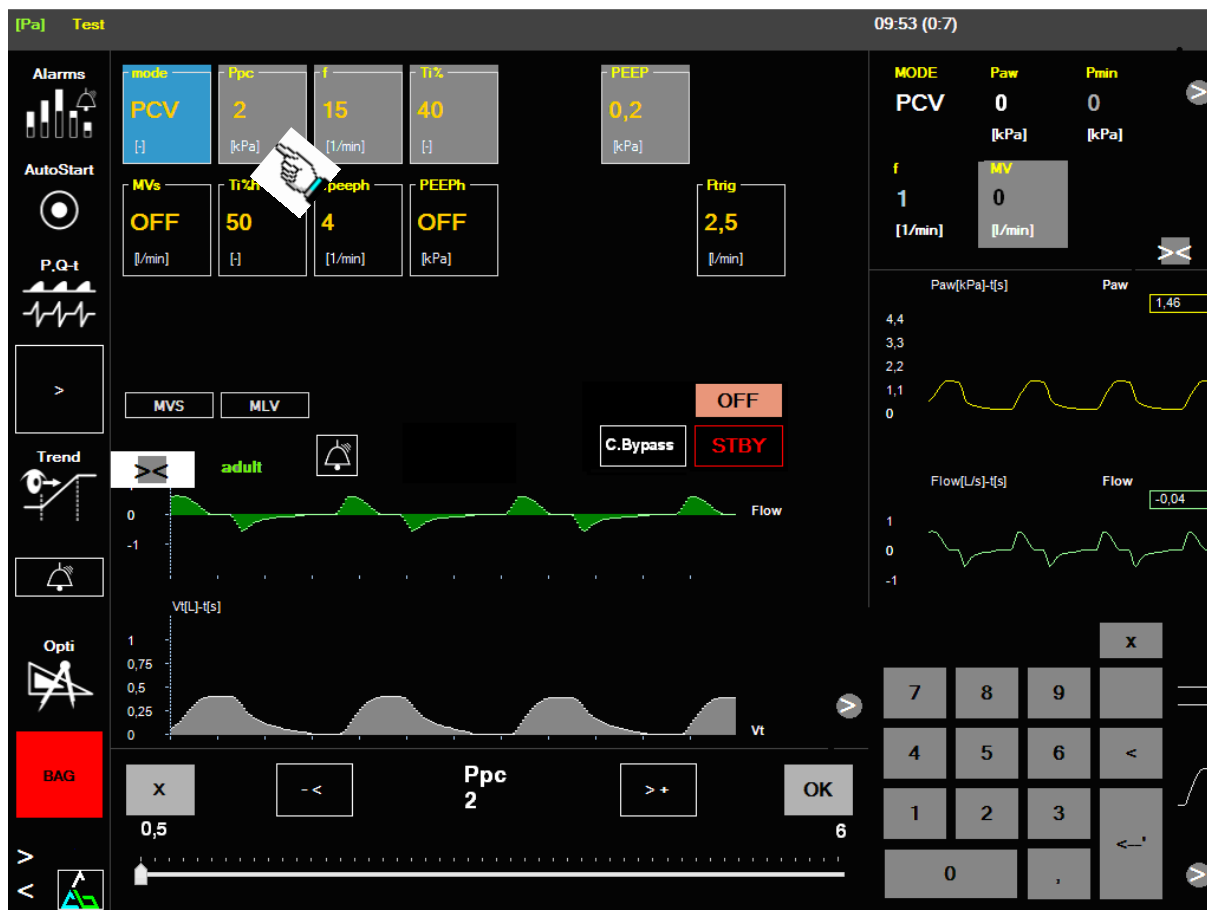


Konkrétní zvolený parametr režimu UVP můžete nastavit kliknutím na jeho tlačítko, následně se otevře v dolní části okna „Slider“ a „Číslicová klávesnice“, pomocí kterých můžete provést jeho změnu – obr.41. Po změně parametru, tento potvrdit přes příkaz „OK“.

Poznámka:

Když provádíte změnu parametru přes otevřené okno parametrů – obr.40, 41, pak se po potvrzení změny příkazem „OK“ tato změna automaticky zrealizuje. V opačném případě (změna parametrů přímo přístupných – obr. 39), třeba po příkazu „OK“ vždy provést změnu parametru





obr.41

8.4.3.3 Přechod z manuální ventilace na automatickou umělou ventilaci a naopak

Ventilátor se uvádí v činnost buď stlačením tlačítka „**BAG**“ z hlavního menu, nebo tlačítkem **STBY** – okno parametrů ventilátoru, kterým se ve změněné barvě na zelenou **STBY** i zastavuje – viz obr. 42.

Čili když je v hlavním menu zobrazení **BAG**, znamená to, že je umožněná ruční ventilace, resp. spontánní ventilace (ventilátor je vypnutý), nebo když je zobrazení „**VENT**“, ventilátor je zapnutý (automatická UVP).

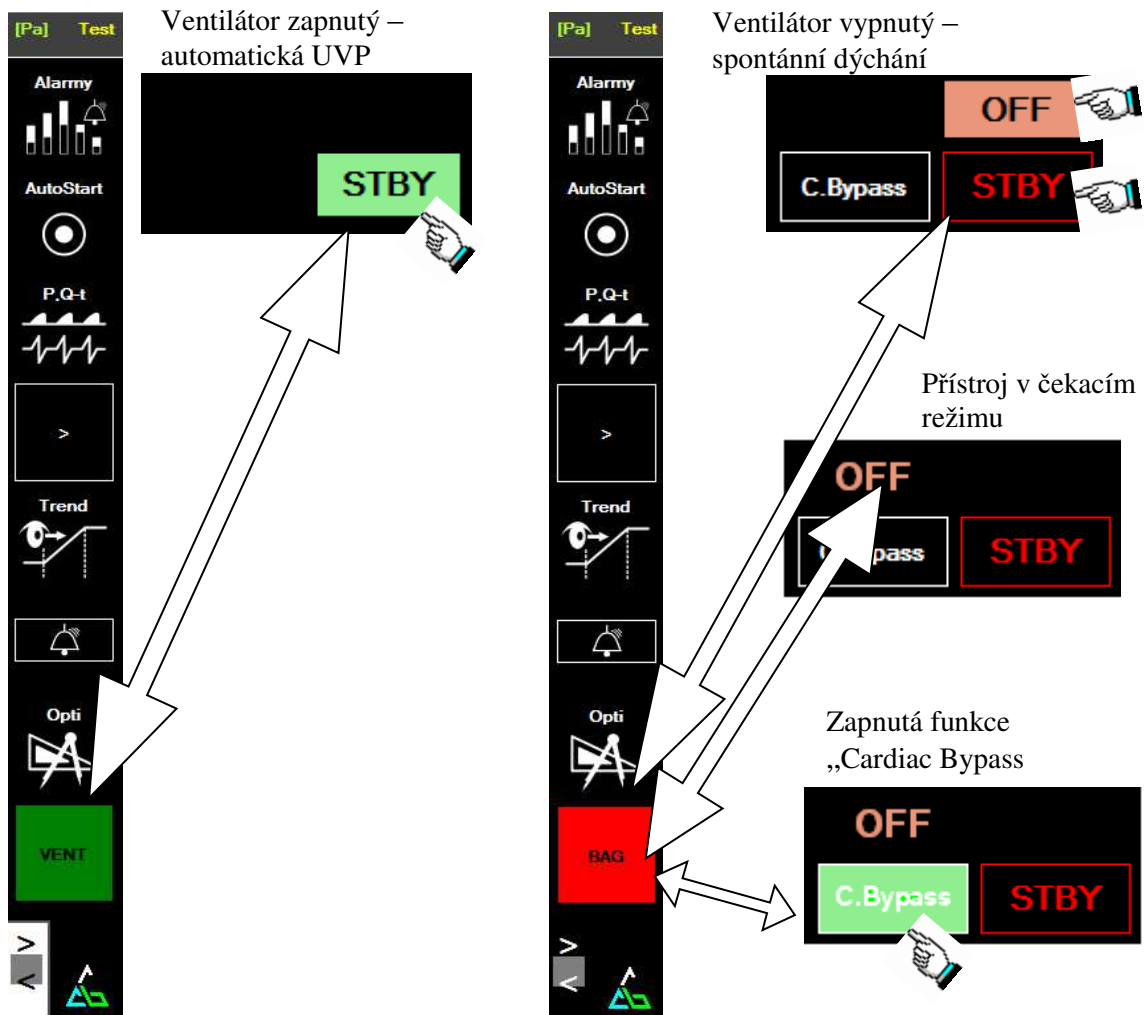
Po kliknutí na tlačítko „**STBY**“ se objeví nad ním tlačítko „**OFF**“. Když chceme zařízení zapnout do čekacího režimu (například mezi OP výkony, klikneme na „**OFF**“, přístroj se uvede do tzv. „Sleep modu“ s výpisem **OFF**. V tomto stavu jsou vypnuté všechny zvukové alarmy, kromě **alarmu poklesu tlaku O₂** pod limitní hodnotu z bezpečnostního hlediska. Z tohoto důvodu k zabránění rušení alarmem

V tomto čekacím režimu je přístupný mód tzv. „**Cardiac bypass**“.

8.4.3.3.1 Speciální funkce „C bypass“

Cardiac bypass je určený pro kardiochirurgické pracoviště a anestezii při výkonech s mimotělním oběhem (MO). Když anesteziolog potřebuje v MO ponechat v plicích distenční tlak, po aktivaci funkce (po zastavení UVP a přechodu do čekacího režimu OFF), kliknutím na tlačítko „**C-Bypass**“ se vypnou alarmy UVP, průtok čerstvých plynů se nezmění a v okruhu ventilátoru se bude automaticky stabilizovat přetlak na hodnotě nastaveného PEEP.

Přetlak je možné regulovat změnou hodnoty PEEP. Obvykle se udržuje přetlak od 3 do 10 cm H₂O. Při zapnutí se barva tlačítka změní na zelenou – aktivně **C-Bypass**.



obr. 42

8.4.3.4 Speciálně nastavení UVP

Přístroj Venar umožňuje pro specifické potřeby pacienta realizovat dvě speciální ventilační nastavení:

MVs (minute ventilation servo):

Definice: Autoadaptivní proporcionální režim UVP - MVs (minute ventilation servo) je progresivní způsob stabilizace minutové ventilace pacienta na požadované úrovni proporcionální regulací ventilačních parametrů ventilátoru ve zvoleném rozsahu s cílem dosáhnout programovanou minutovou ventilaci $MV = MVs$. Ventilátor servosystémem program automaticky adaptuje hodnoty tlaku (Ppc, Pps), průtoku plynů v inspiriu (Qi) a frekvence (f) tak, aby výsledná MV byla identická s předvolenou hodnotou MVs. Tento autoadaptivní servomód je možné aplikovat ve všech základních režimech UVP, které pracují s tlakovým řízením UVP, stejně tak i u režimu objemově řízeného - CMV. APMV je vhodné využít u pacientů se spontánní dechovou aktivitou, ale i u pacientů apnoických. Režim ventilace MVs koriguje výměnu plynů – minutovou ventilaci (MV) při měnících se mechanických vlastnostech plic během UVP.

MLV (multilevel ventilation – three level)

Definice: Režim MLV je způsob umělé ventilace plic či ventilační podpory u spontánně dýchajícího či apnoického pacienta, kde se dechový cyklus skládá z víceřých (nejméně tří) na různý tlak naprogramovaných tlakových hladin PEEP, PEEPh, Ppc nebo Paw, jejichž frekvence je programovatelná zároveň. Přitom může být jako základní režim nastaven CMV, PC, 2-Level nebo PS mód, které jsou synchronizované s pacientovým úsilím.

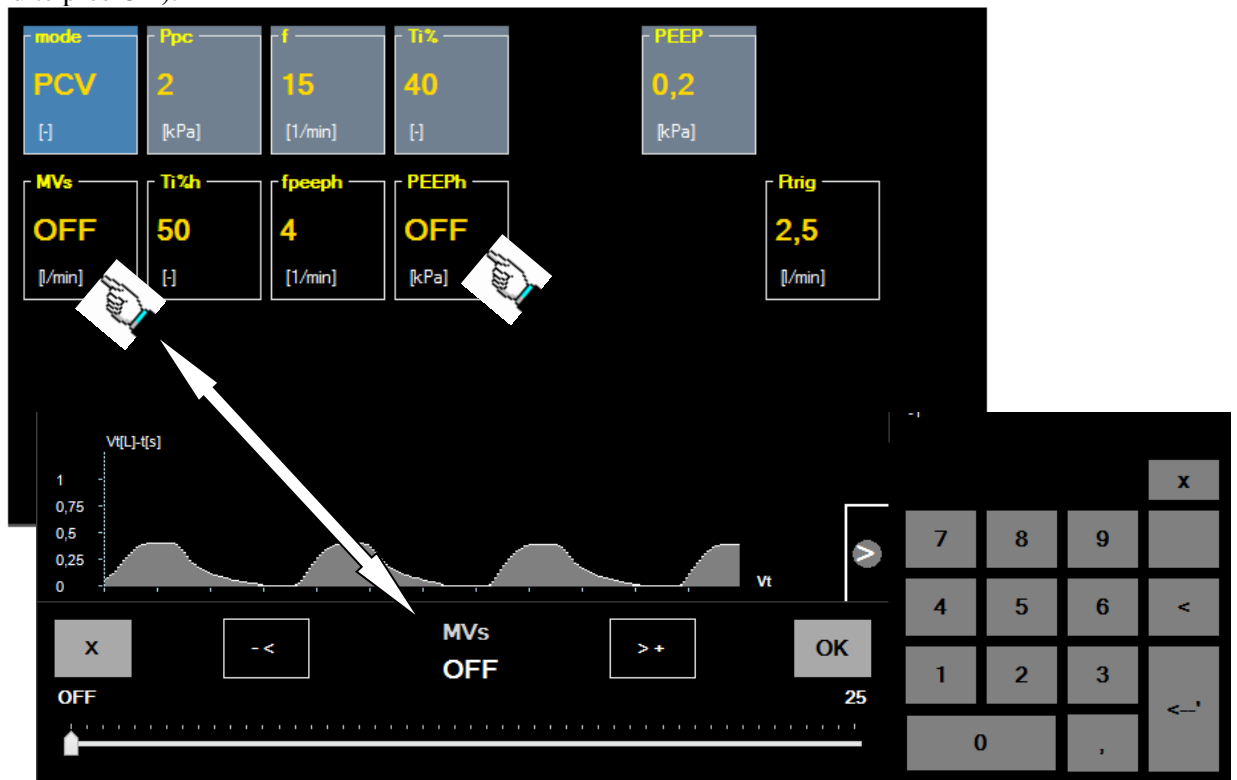
Poznámka:

Tento režim, pokud má více než 3 hladiny tlaku je vhodné použít jen u apnoického pacienta, když je jednotlivé střídání tlakových hladin řízeno výhradně programem ventilátoru.

Rozhodnutí pro indikaci režimu **MLV** podpoří nebo vyvrátí prevence hodnot statické poddajnosti plic C_{st} a inspiračního odporu dýchacích cest a endotracheální či tracheostomické kanyly R_{iaw} . Nižší C_{st} a vyšší hodnoty R_{iaw} indikují, že MLV by mohlo zlepšit distribuci plynů v plicích. Podobně supponuje tuto potřebu prodloužení T_{aue} (celkové časové konstanty) nad normální hodnoty (0,3 - 0,5sek) V zásadě je potřebné při nastavení základního ventilačního režimu (PCV, CMV, PS) dodržovat všechny atributy „netraumatizující ventilace“, včetně optimalizace PEEP, aby nedocházelo ke kolabování poškozených alveolárních kompartmentů.

Pokud je zřejmý pokles C_{st} oproti normálním hodnotám, vzestup R_{iaw} , prodloužení T_{aue} (τ_c) a pozitivní RTG nález a klinický obraz, můžeme zkusit aplikovat ventilační mód MLV.

V případě, že chcete použít další procedury či modality UVP a to např. aktivaci servosystémem udržované minutové ventilace (v režimech s tlakovým řízením!) - **MVs**, klikněte na tlačítko“ **MVs**“ – obr. 43, které je přístupné když je otevřené okno všech parametrů příslušejících zvolenému režimu UVP – obr.40, následně se otevře SLIDER, kde výše popsáním postupem zvolíte hodnotu **MVs** (potvrdíte přes OK).



obr. 43

K aktivaci servosystémem udržované minutové ventilace - **MVs**, můžete využít postup přes okno „AutoStart“ – podrobnější popis viz kapitola 8.4.7.

Musíte zadat požadované parametry o pacientovi – hmotnost – m, výšku – H, atd. (hmotnost a výška jsou nevyhnutelné, ostatní parametry jsou podpůrné) a následně stlačením tlačítka „**Výpočet**“ se objeví v okně parametrů doporučené nastavení UVP pro aplikaci **MVs**. Potvrzením doporučených parametrů tlačítkem „**Set =>**“ a potom „**RUN**“ se aktivuje modifikace základního režimu na režim **MVs**.

Vypnutí MVs se může provést nastavením **MVs**, na hodnotu **OFF**, resp. stlačením tlačítka „**Zruš APMV / MVS**“.

V případě aplikace trojhladinové ventilace (**MLV**), klikněte na tlačítko „**PEEPH**“ – obr. 43, podobně jako v předešlém případě se otevře **SLIDER** a můžete zadat hodnotu **PEEPH**. Tím aktivujete **MLV**.

Pro aktivaci trojhladinové ventilace (**MLV**) můžete využít i postup přes okno „**AutoStart**“ – podrobnější popis viz kapitola 8.4.7. Po zadání požadovaných parametrů pacienta (hmotnost a výška jsou nevyhnutelné, ostatní parametry jsou podpůrné) a uběhnutí **min. 3 minut** stabilizované ventilace, přístroj umožní stlačením tlačítka „**Výpočet 3LV**“ vykonat výpočet doporučeného nastavení ventilačních parametrů pro aplikaci **MLV**. Následným postupem popsáním v kapitole 8.4.7 je možné navržené parametry zrealizovat.

Vypnutí MLV se dá vykonat nastavením **PEEPH** na hodnotu **OFF**, resp. stlačením tlačítka „**Zruš MLV**“.

Aktivita zvolené procedury je signalizována změnou okénka s výpisem **MVS** či **MLV** z černé na zelenou.



Poznámka:

V případě, že kliknete na aktivní výpis (zelený podklad), resp. neaktivní výpis (černý podklad), např. **MVs**, v okně zadávaných parametrů UVP se okamžitě zpřístupní potřebné parametry pro nastavení zvolené funkce bez nutnosti rolování po parametrech.

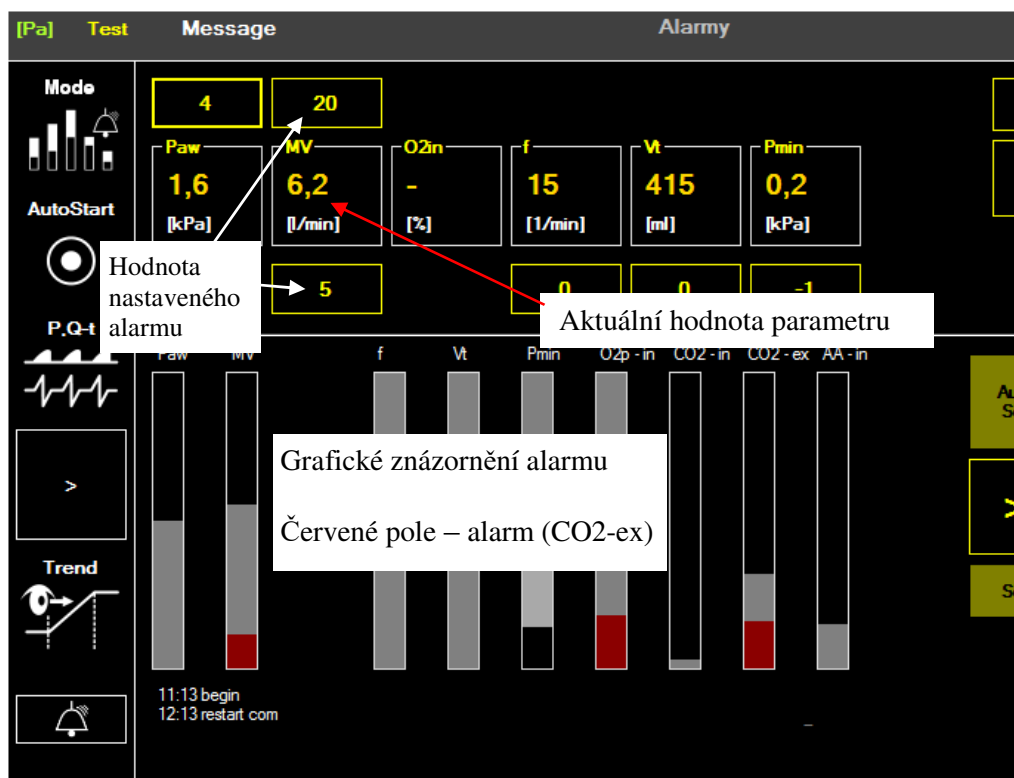
8.4.3.4.1 Citlivost asistoru (triggeru)

Pro modality UVP, které si vyžadují aktivní spolupráci pacienta je nevyhnutelná přítomnost programovatelného asistoru, který má v přístroji Venar průtokový charakter.

Citlivost se nastavuje otevřením „**Slideru**“ kliknutím na tlačítko „**Ftrig**“ – obr. 43.

8.4.4 Alarmy a jejich nastavení

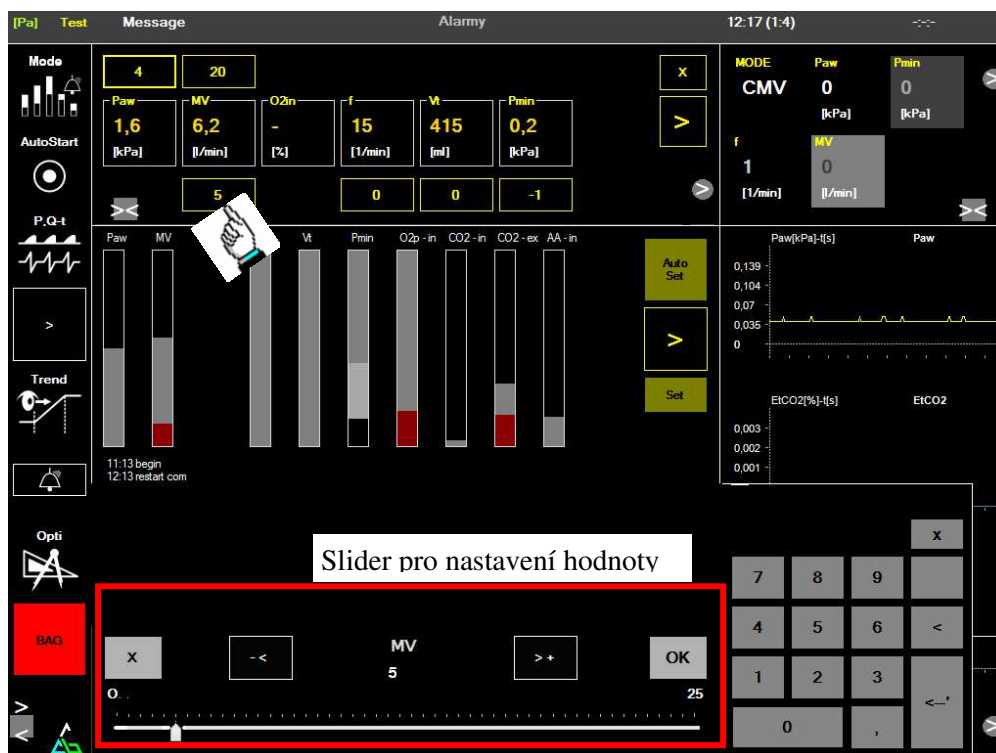
Všechny rozhodující veličiny, které jsou monitorované a mají zásadní význam pro bezpečnost pacienta, mají možnost nastavení alarmových hodnot – obr. 44. Při překročení (nedosáhnutí) zvolené hodnoty se aktivuje akustický a optický alarm spolu s výpisem alarmové veličiny.



obr. 44

Klikněte na tlačítko „ALARMY“ v hlavním MENU, otevře se okno alarmů, u kterého v *dolní části* jsou znázorněné jednotlivé alarmy graficky. V případě překročení hodnoty je červeným sloupcem vyznačená orientační hodnota alarmové veličiny.

V *horní části* jsou numericky znázorněné **jednotlivé hodnoty parametrů** (aktuálně měřené) jakož i **limitní hodnoty nastavených alarmů**. Kliknutím na limitní hodnotu alarmu (horní/dolní) se ve spodní části obrazovky otevře „SLIDER“ - obr.45, kterým změníte parametr tak, jak je popsáno u funkce slideru. Okno alarmů zavřete opakovaným kliknutím na tlačítko „Alarmy“.



obr. 45

Změny parametrů alarmu je vždy má v případě použití pro alarmy



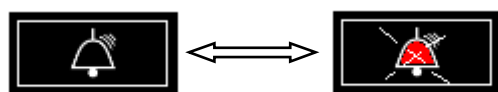
potřeba potvrdit tlačítkem „RUN“, které oranžovou barvu .

Poznámka:

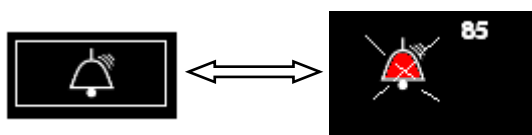
V případě, že po nastavení alarmových hodnot kliknete na tlačítko „Mode“, které změni zobrazení na multifunkční části obrazovky, za cca 5 sek se okno alarmu zavře automaticky a bude se zobrazovat okno ovládání ventilátoru.

8.4.4.1 Umlčení zvukového alarmu

Vznik alarmové situace ventilátor vyhodnotí a obsluhu informuje světelným a zvukovým signálem s konkrétním výpisem na obrazovce ve stavové liště – obr. 28. Během řešení alarmové situace může obsluha zvukovou informaci potlačit na dobu 120 tlačítkem buď v hlavním „menu“ nebo na ploše ovládání ventilátoru s příslušným grafickým symbolem.



- hlavní menu

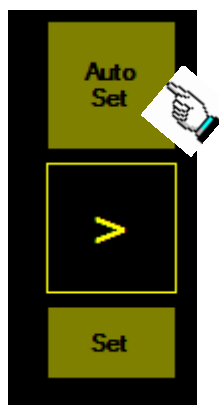


- plocha ovládání ventilátoru

O přerušení zvukového alarmu je obsluha informována změnou grafického symbolu, přičemž na ploše ovládání ventilátoru (obr. 28) je grafický symbol s časovým údajem času zbývajících do skončení zvukového přerušení.

8.4.4.2 Funkce „Set“ a „Autoset“

Tlačítkem „Autoset“ – obr. 46, je možné, pokud je ventilační činnost **stabilizovaná**, nastavit bezpečný odstup hranic alarmu pro parametry:



obr. 46

p_{max} alarmová hranice max tlaku – nastavení na úroveň monitorovaná hodnota + 1 kPa

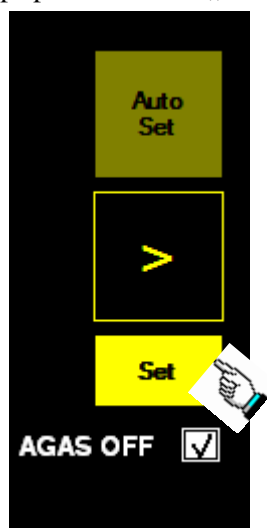
MV_{min} alarmová hranice minimální minutové ventilace – nastavení na úroveň monitorovaná hodnota - 2 l.min⁻¹

MV_{max} alarmová hranice maximální minutové ventilace – nastavení na úroveň monitorovaná hodnota + 2 l.min⁻¹

O_{2pmin} alarmová hranice minimální koncentrace %O₂ ve směsi - nastavení na úroveň monitorovaná hodnota – 10%

Po kliknutí na tlačítko se nastaví alarmová hodnota parametru na vyšší/nížší hodnotu než je měřená. Je to pro ulehčení práce obsluhy.

Tlačítko „Set“ je určeno k otevření málo používaných nastavení, resp. pro další rozvoj. V našem případě se otevře „zaškrťovací políčko“ – obr.47.



obr. 47

Po kliknutí na SET se zatím otevře zaškrťovací políčko **AGAS OFF** pro **vypnutí alarmů** vyvolaných parametry z plynového modulu. Tato funkce se využije v čase, kdy plynový modul vykazuje poruchu, nedostatečnou přesnost apod.

Po kliknutí na „zaškrťovací políčko“ AGAS OFF se podbarvení tlačítka „Set“ vyjasní.

8.4.4.3 Pokyny při vzniku alarmové situace

Ventilátor kontinuálně monitoruje ventilační veličiny – minutovou ventilaci MV, okamžitý objem V_T , tlak p_{AW} , průtok, frekvenci ventilace f , PEEP, složení plynů dýchací směsi a stav pohonných energií – tlak O₂, síťové napětí a stav záložní baterie.

Může se stát, že během činnosti vznikne více aktivních alarmů. Typ alarmu, který je vypsaný ve stavovém poli s příslušným barevným podbarvením podle stupně priority na obrazovce, se postupně komutuje s časem cca 2 s, aby tak byla obsluha informována o všech druzích alarmové příčiny, přičemž priority má alarm nejvyšší priority.

⚠ Upozornění:

Každý nový alarm automaticky ruší potlačením zvukového alarmu a tím i informaci v podobě grafického symbolu ve stavovém poli.

Poznámka:

Poslední alarmové hlášení po odstranění alarmové příčiny zůstane zachováno v alarmovém okně pro zpětnou kontrolu v šedém podbarvení.

Typy alarmů jsou uvedeny v tab.

Název alarmu	Stav	Priorita	Zpoždění alarmu	Vyvolané řešení
Overpressure	$p_{aw} > p_{max}$	vysoká	po 100 ms	po 400 ms přechod do MAN
	$p_{aw} < p_{min}$	střední	po 150 ms	alarm
Disconnection – APNOE	-rozpojení okruhu - ztráta aktivity pacienta	vysoká	do 16s	alarm
O ₂ Suply	pokles tlaku O ₂ pod 130 kPa	vysoká	žádné	blokování přívodu N ₂ O
Fresh gas	nízký přívod FGS	nízká	žádné	automatické doplnění O ₂
Battery over	přebíjení baterie	vysoká	žádné	alarm – přechod do MAN – volat servis
REG-HW	porucha ventilátoru	vysoká	žádné	alarm – volat servis
HW-Error	porucha ventilátoru, zalomení sign. dvojhadičky, její rozpojení apod.	vysoká	žádné	alarm – přechod do MAN – volat servis
Battery low	pokles napětí pod limitní hodnotu	vysoká	žádné	do 10 min nastane vypnutí ventilátoru
Power fail	nepřítomnost síťového napětí	nízká	do 60 s	přepnutí na záložní zdroj
MV max MV min	Pokles (překročení) minutové ventilace pod (nad) minimální (maximální) alarmovou hranici	vysoká	do 60 s po zapnutí a každé změně ventilačního parametru	alarm
Vtmin	Pokles jednorázového objemu pod minimální alarmovou hranici	střední	žádné	alarm
fmin	Pokles frekvence dýchání pod minimální alarmovou hranici	vysoká	žádné	alarm
Bag limit	Neplnění požadovaných ventilačních parametrů, hlavně V _T	střední	do 60 s při změně ventil. parametru	překročení limitních hranic - upravit ventil. parametry
O ₂ IN min	Pokles koncentrace O ₂ pod minimální alarmovou hranici nebo poškození snímače O ₂ , resp. přerušení komunikace snímače O ₂ s ventilátorem	vysoká	žádné	prověřit stav tlaku O ₂ , nastavení alarmové hranice, snímače O ₂ , jeho kalibraci, případně jeho komunikaci – informace _“Senzor O ₂ OFF“
Secundar param. out $\langle \rangle$	odvozené parametry mimo interval	nízká	žádné	dosáhnout povolený interval: MV 1 až 25 l.min ⁻¹ -dospělí 0,5 až 18 l.min ⁻¹ - děti T _i 0,2 až 10 s F _{insp} 0,05 až 1,1 l.s ⁻¹ T _e 0,2 až 10 s
Alarm param. out $p_{max} \leq p_{min}$	nastavení hranic alarmů mimo interval	nízká	žádné	$p_{max} \leq p_{min}$ $p_{max} \leq p_{pc}$ alebo p_{ps} PEEP $\leq p_{min}$

$p_{\max} \leq p_{pc}, p_{ps}$ $PEEP \leq p_{\min}$ $PEEP > p_{pc}-5$ alebo $p_{ps}-5$				PEEP je větší než pracovní tlak $p_{pc}-5$ cm H ₂ O nebo pracovní tlak $p_{ps}-5$ cm H ₂ O
---	--	--	--	--

! Upozornění:

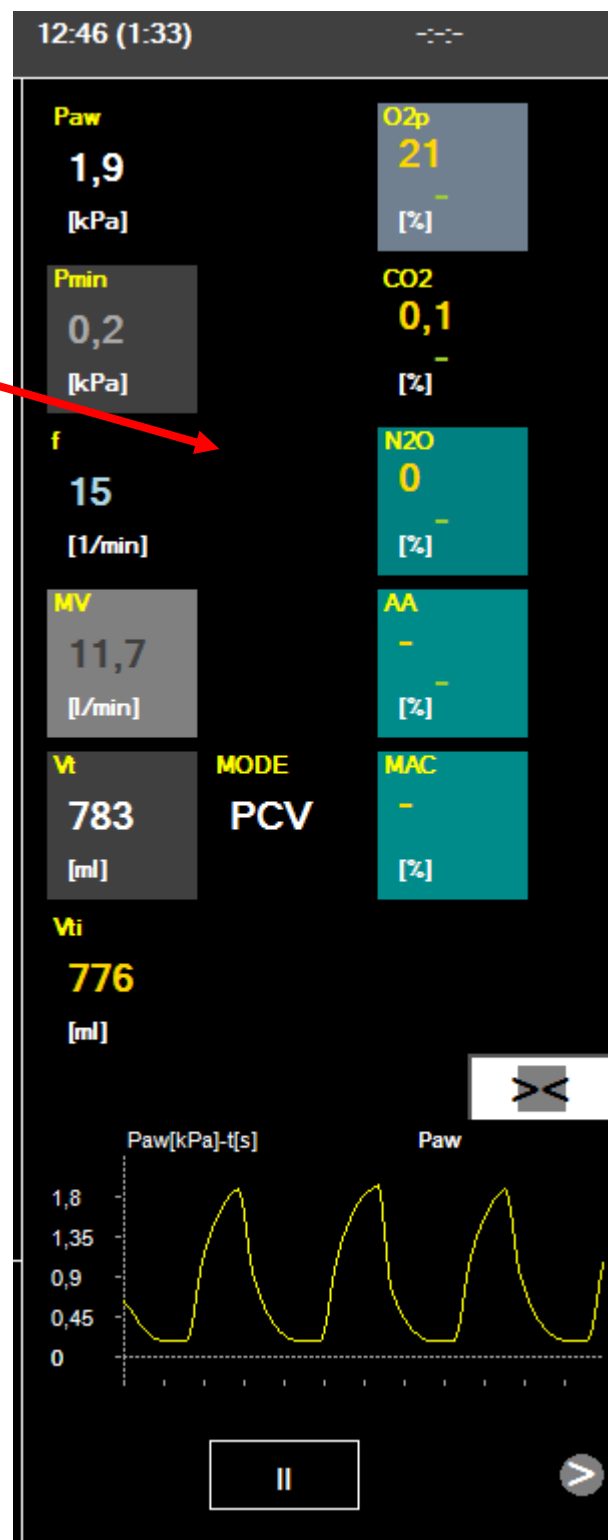
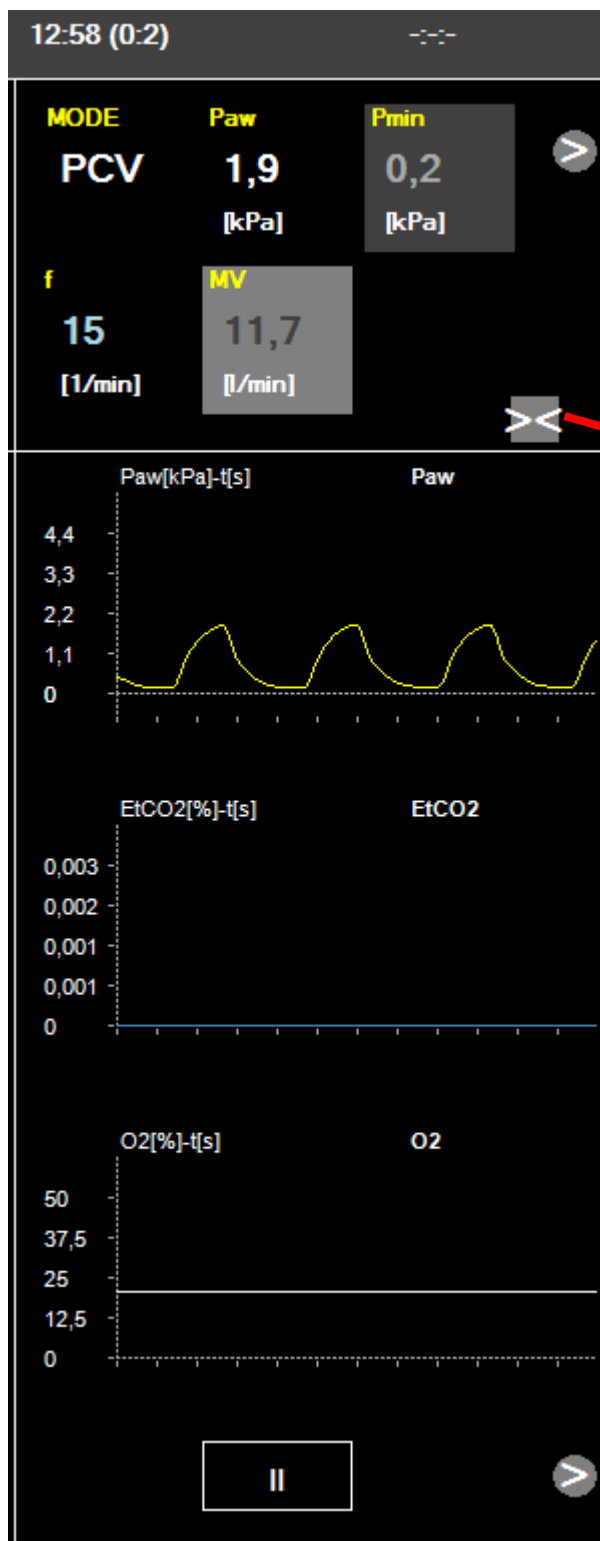
1. Při vzniku alarmu „Fresh gas“, který je vyvolán nízkým přítokem čerstvých plynů, z důvodu zabránění přísátí vzduchu a hlavně v něm obsaženého dusíku do okruhu a tím následného „rozbíjení dusíkového stavu u stabilizovaného pacienta“, je situace řešena automatickým doplněním deficitu čerstvých plynů přísáváním kyslíku po dobu zániku alarmu „Fresh gas“.
2. Při vzniku alarmu „O₂“ a následně „Disconnection – APNOE“, t.j. alarmů, které jsou vyvolány absolutním výpadkem tlakového zdroje O₂, zabezpečte havarijní ventilaci pacienta ohroženého na životě pomocí ručního křísícího přístroje, který je součástí základního vybavení přístroje.

8.4.5 Monitorované veličiny a zobrazení

8.4.5.1 Zobrazení v okně „Monitorované parametry“

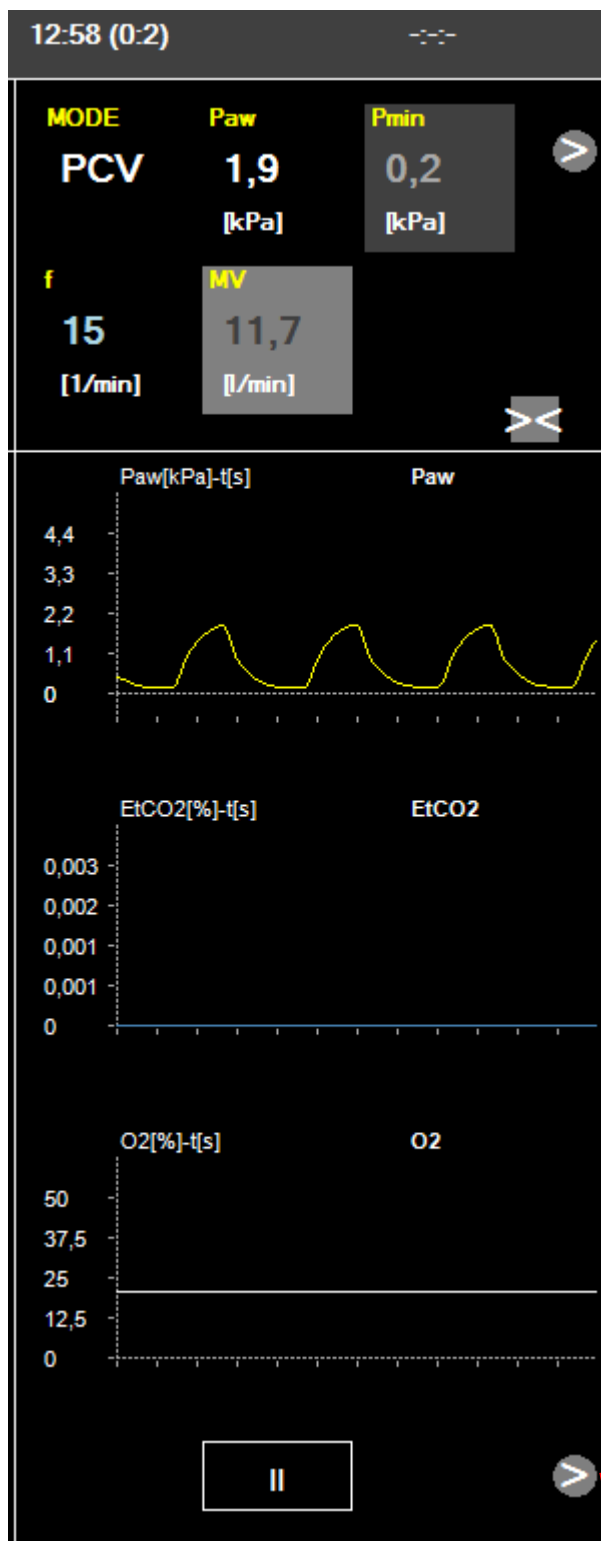
V pravé části obrazovky – viz obr. 28 se zobrazují **monitorované** veličiny v digitální nebo analogové formě, které jsou podstatné pro vedení bezpečné UVP. Taktéž se tu zobrazují parametry plynové analýzy dýchací směsi v závislosti na převedení přístroje (vybavení plynovým analyzátozem).

Základní číslíkové (digitální) parametry jsou vždy zobrazeny v horní části okna. Otevření číslíkového okna – viz obr. 48 je možné vykonat pomocí tlačítka „**Otevři okno**“. Zavření číslíkového okna tlačítkem „**Zavři okno**“.

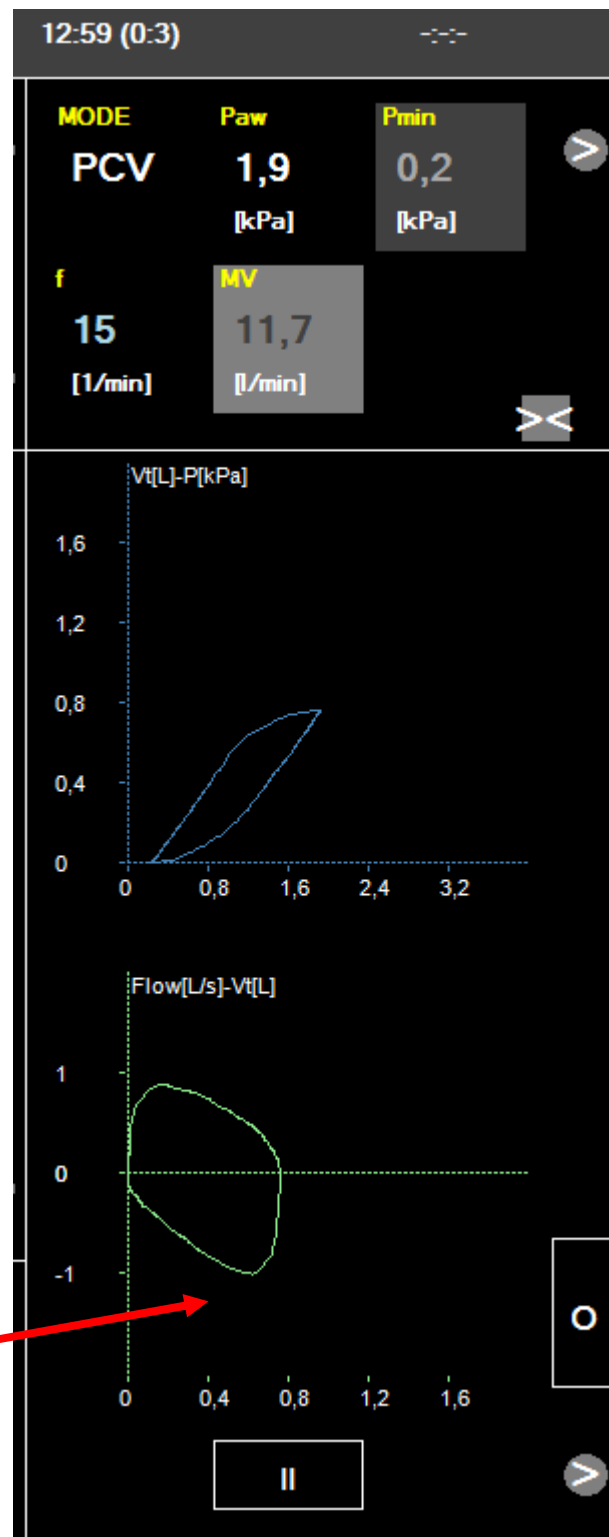


obr. 48

Pod základními číselnými parametry jsou zobrazeny grafické křivky průběhu ventilace (P-Q-V, atd.), které je „**Rolovačem**“ možné měnit – obr. 49 na standardní smyčky, jako i křivky EtCO₂ a FiO₂.



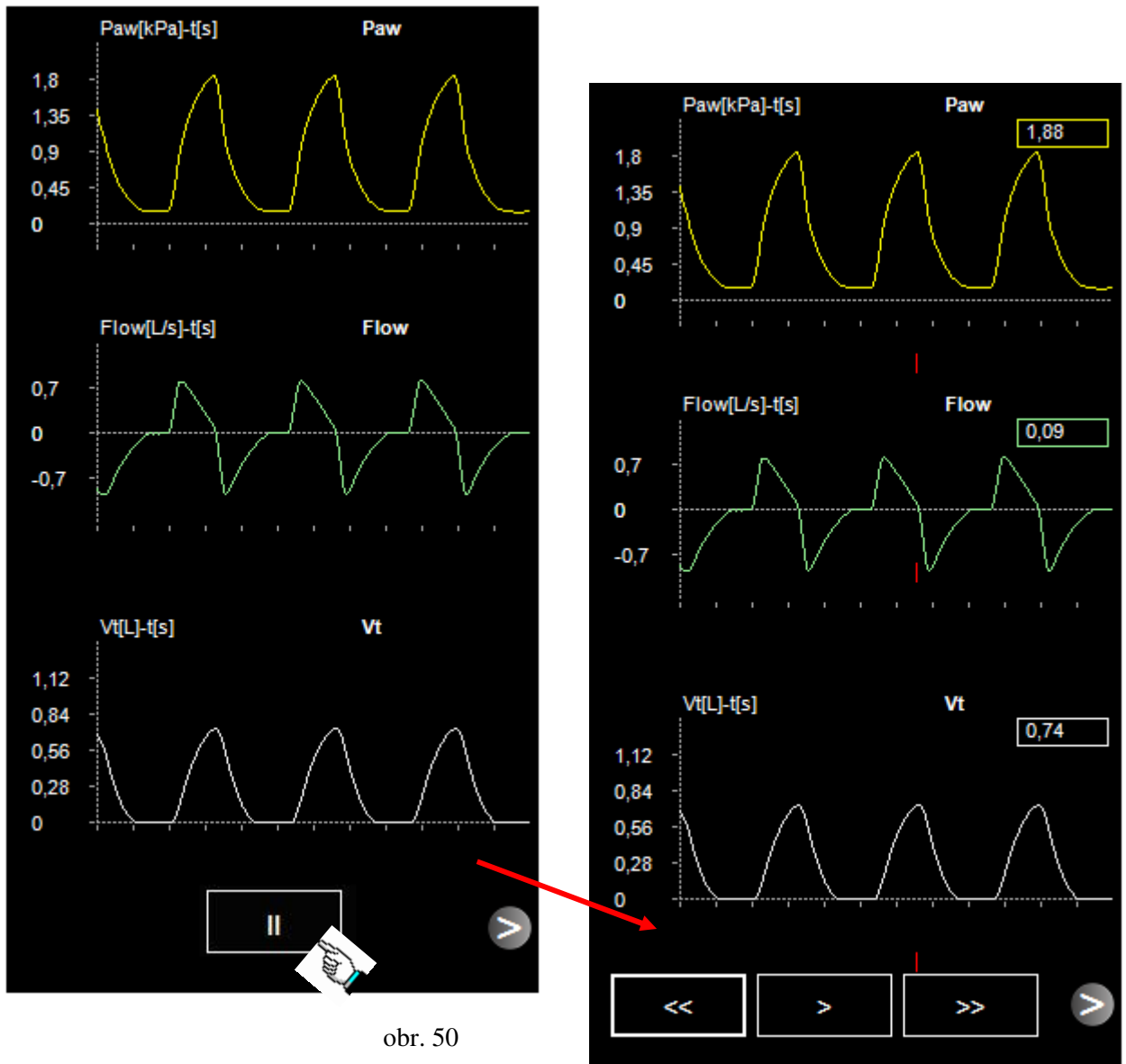
obr. 49



Pro ulehčení práce s křivkami, je možné si je zastavit a následně analyzovat – možnost posouvat kurzor po „x“ ose pomocí šipek – obr. 50.

Poznámka:

Pro rychlé přesunutí kurzoru použijte tzv. „dvojklik“, následný pohyb kurzoru zastavíte kliknutím na šipku.



obr. 50

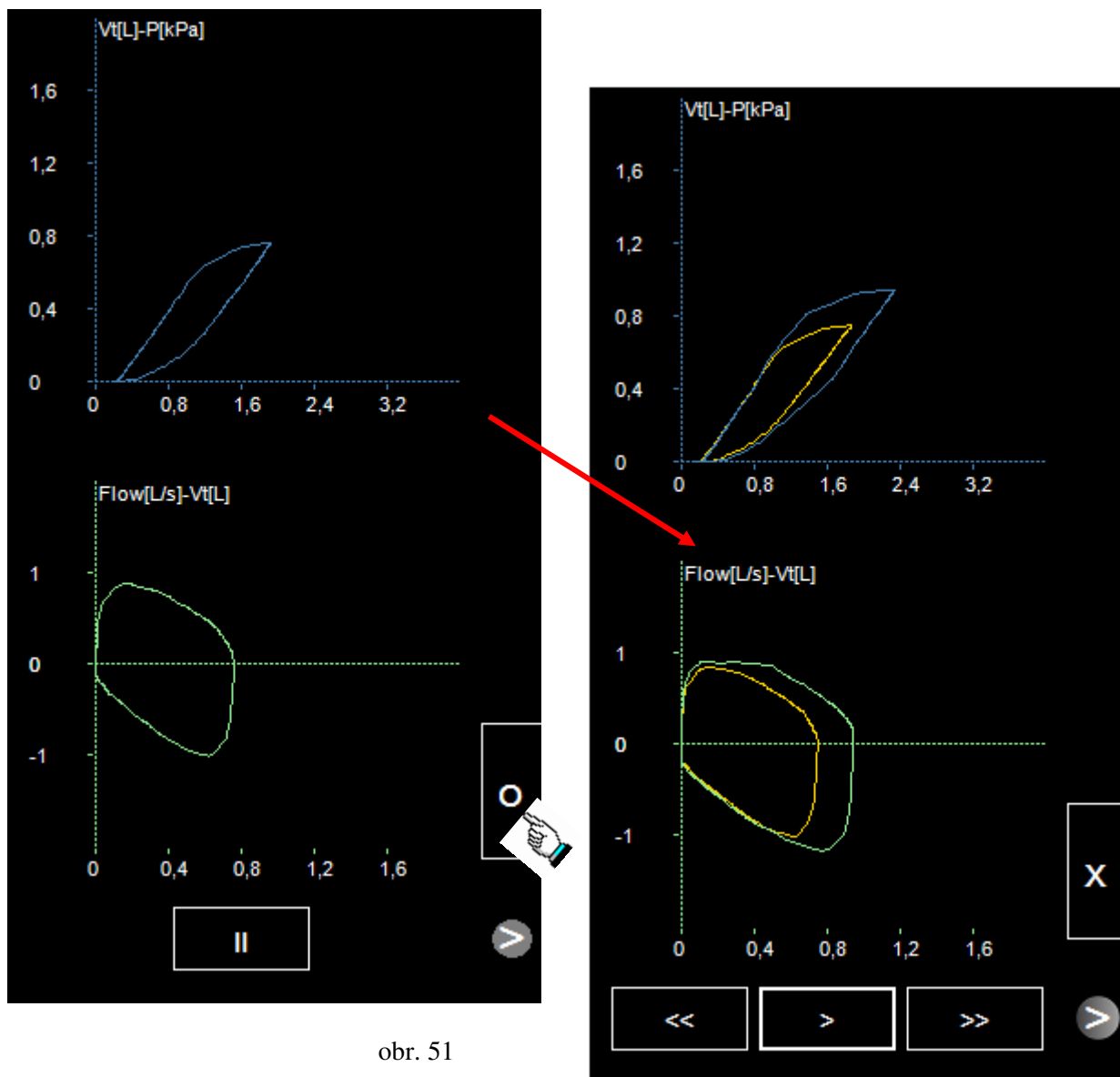
Pohybem kurzoru je možné analyzovat zvolenou křivku v čase se současným vyhodnocením aktuální hodnoty v příslušném okně křivky.

Analyzování smyček pro posouzení náhlých změn během stabilizované ventilace je možné si zjednodušit „nahráním“ stabilizovaného průběhu ventilace pomocí tlačítka - **O** ulož do paměti.

Uložení průběhu ventilační smyčky do paměti přístroje se projeví změnou barvy na **žlutou** – obr. 51. Náhlá změna v průběhu ventilace se projeví odchylkou v průběhu aktuální smyčky oproti „nahrané“.

Zrušení uložené smyčky z paměti vykonáte pomocí tlačítka.





obr. 51

8.4.5.2 Monitorování v hlavním multifunkčním okně obrazovky

Multifunkční okno obrazovky slouží na znázorňování množství proměnných - **monitorování**, jakož i na **ovládání** různých poloautomatických či jiných sofistikovanějších **procedur**.

Při práci v tomto okně nejsou omezená ovládání základních funkcí anesteziologického přístroje, a také se nepřekrývají podstatné a pro bezpečnost pacienta zásadní monitorované či nastavené údaje.

Otvírání monitorovacích oken a oken procedur v **multifunkčním okně** obrazovky umožňuje hlavní **MENU** v levé části obrazovky.

Kliknutím na tlačítko P,Q-t – obr. 52, se otevře grafické zobrazení základních křivek informujících o průběhu UVP.

Prostřednictvím „rolovače“ – kliknutím na něj, se může v multifunkčním okně sledovat například smyčky (V/P, Q/V) nebo i křivky ET_{CO₂}, Fi/eO₂ apod. K dispozici jsou 4 obrazovky, na kterých můžeme zvolit různé varianty zobrazení křivek a smyček. Tedy můžeme jim měnit zobrazovaný obsah, např. zobrazit křivky Paw, ET_{CO₂}, FiO₂, nebo P/Q, P/V smyčky, atd.

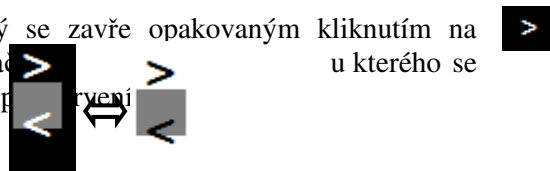


obr. 52

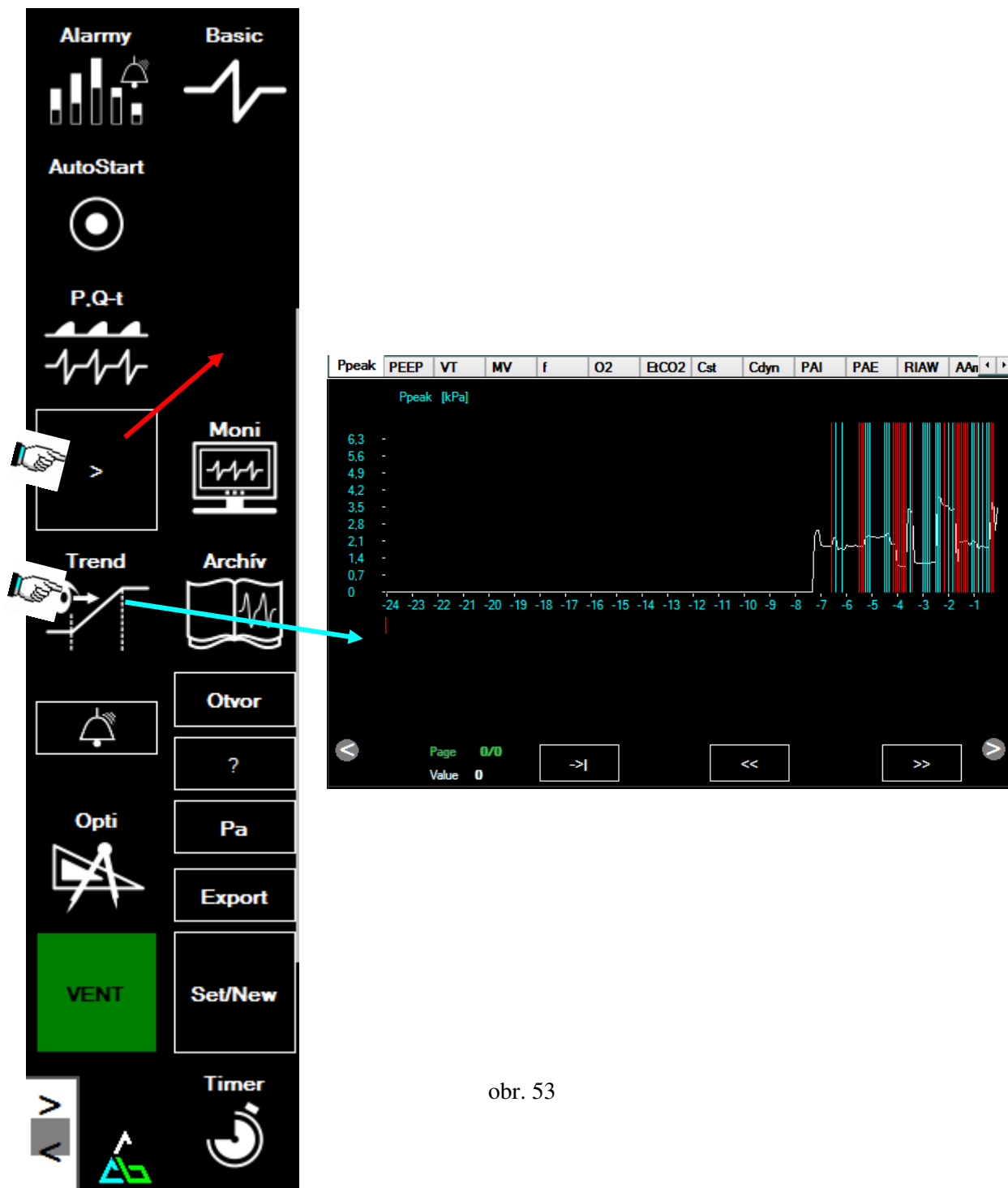
8.4.6 Další tlačítka hlavního MENU

Na obr. 53 je znázorněné otevření:

1. druhého sloupce hlavního menu, který se zavře opakovaným kliknutím na tlačítko. Tomuto tlačítku je funkčně totožné i tlačítko u kterého se otevřením druhého sloupce hlavního menu změní p



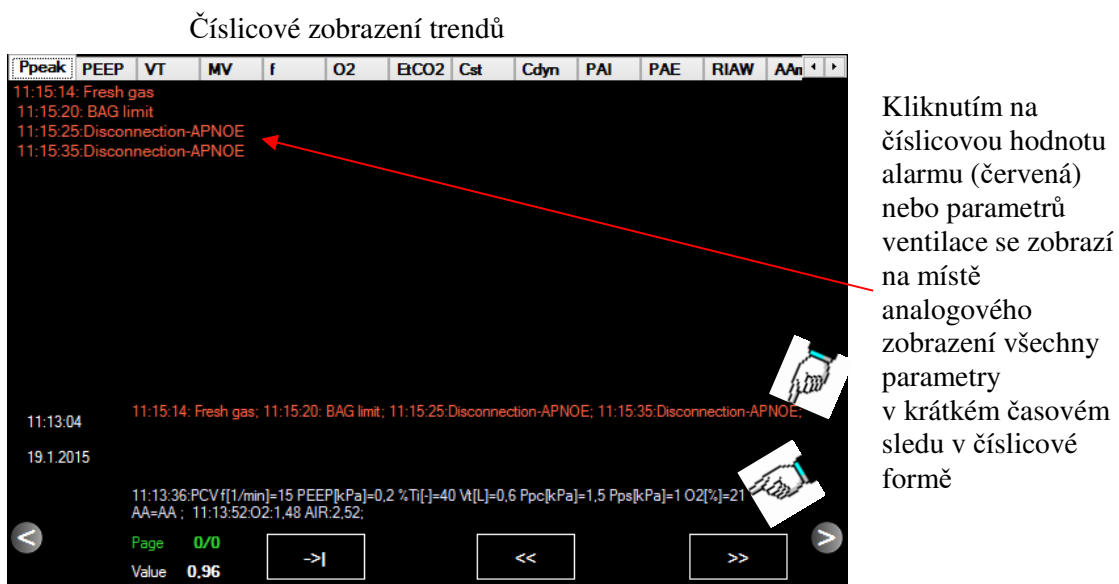
2. okna s trendovými parametry kliknutím na tlačítko „TREND“



obr. 53

8.4.6.1 Práce s oknem „Trend“ a jeho funkce

V okně trendů můžete sledovat trendované údaje, ale i v daném čase nastavené změny parametrů ventilátoru či vzniklé alarmy – obr. 54. Bílá čára – křivka, je údaj o trendu (hodnota parametru), modré svislé čáry jsou místa na časové ose, kde došlo ke změně ventilačních parametrů a červené svislé čáry ukazují na časové ose místa vzniku alarmové situace. Konkrétní údaj v daném čase (datu) se zobrazí posunutím „kurzoru“ pomocí tlačítek posuvníků. Dvojklik na posuvník spouští automaticky (zrychlený) posun kurzoru, další kliknutí na posuvník kurzor zastavuje.



obr. 54

Ovládací tlačítka pro práci a prohlížení trendů:



tlačítko pro přesunutí kurzoru na časové ose směrem doprava. Dvojklik přepíná mezi autoposunem a posunem po kroku



tlačítko pro přesunutí kurzoru na časové ose směrem doleva.



následující stránka trendů (jedna stránka zobrazuje 24 hod. časový úsek)



předcházející stránka

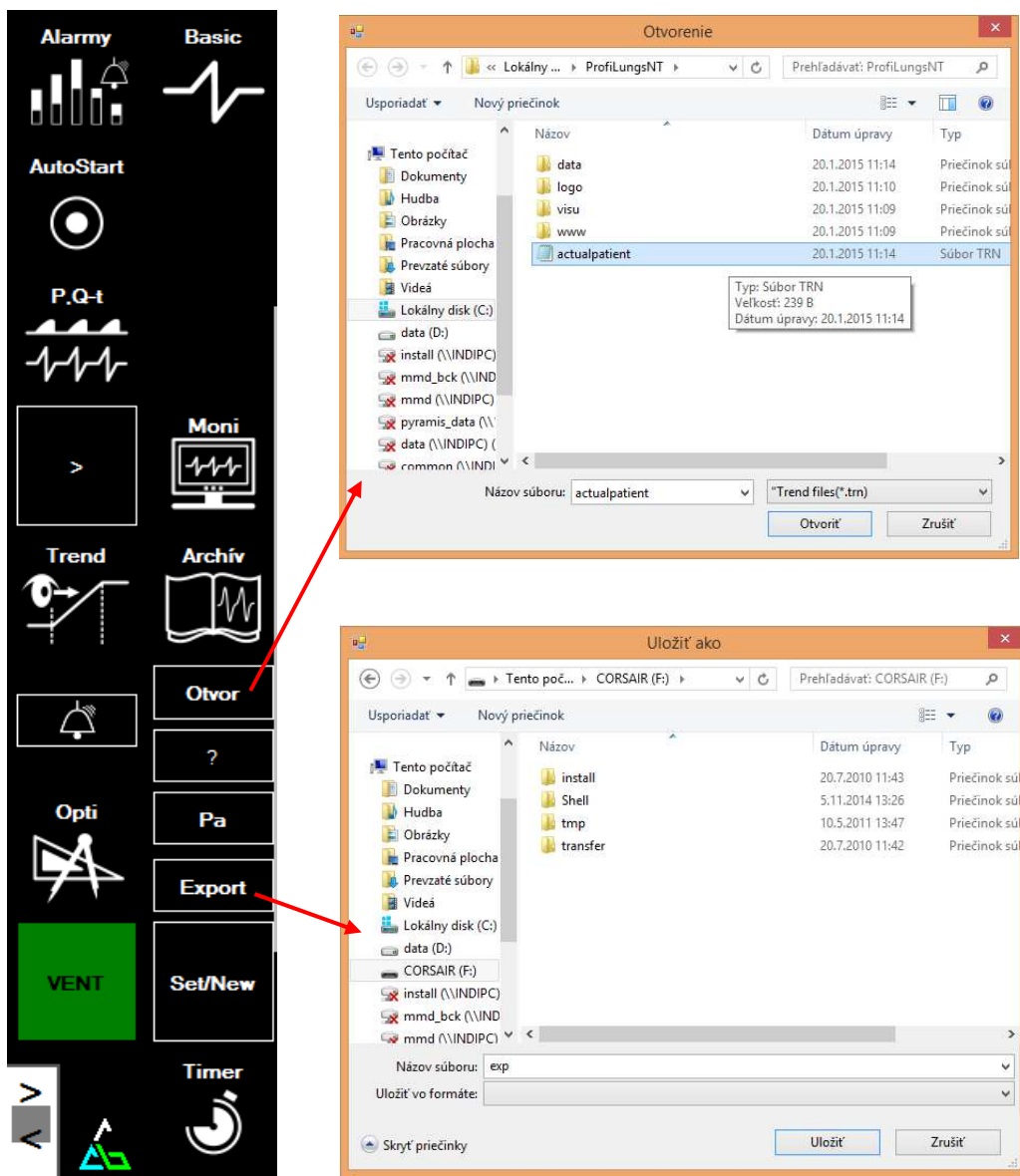


tlačítko vyexportuje **aktuálně** zvolený parametr do souboru „**exp.trn**“ v textové formě. Další zvolený parametr kliknutím na tlačítko původní soubor přepíše novým stavem.

Údaje trendů se ukládají v 5 min. intervalech. Na jednu stránku trendů se uloží a následně zobrazí 24 hod. časový úsek.

Pro zobrazení trendů jakož i výpis všech událostí v číselné a textové podobě, kliknutím na plochu příslušného textového zobrazení se přepne trendová obrazovka tak, že v ní zobrazí všechny příslušející události z časového úseku umístění kurzoru. Návrat do analogového zobrazení se uskuteční kliknutím na plochu původního analogového zobrazení.

Pokud se chce exportovat celý trendový soubor, můžeme ho exportovat tlačítkem „**EXPORT**“ – obr. 55 v druhé části hlavního MENU. Pro návrat k souboru, tento můžeme otevřít tlačítkem „**Otevři**“. Tlačítka „**EXPORT**“ a „**Otevři**“ otevírají klasická okna Windows pro uložení, nebo otevření souboru. Souboru musíme dát individuální jméno, doporučujeme nejlépe číslo chorobopisu. (Vzhledem k ochraně osobních údajů se nedoporučuje použít rodné číslo!). Rutinní prací s operačním systémem Windows si může uživatel vytvořený trendový soubor přenést do externího média – např. USB klíč apod.



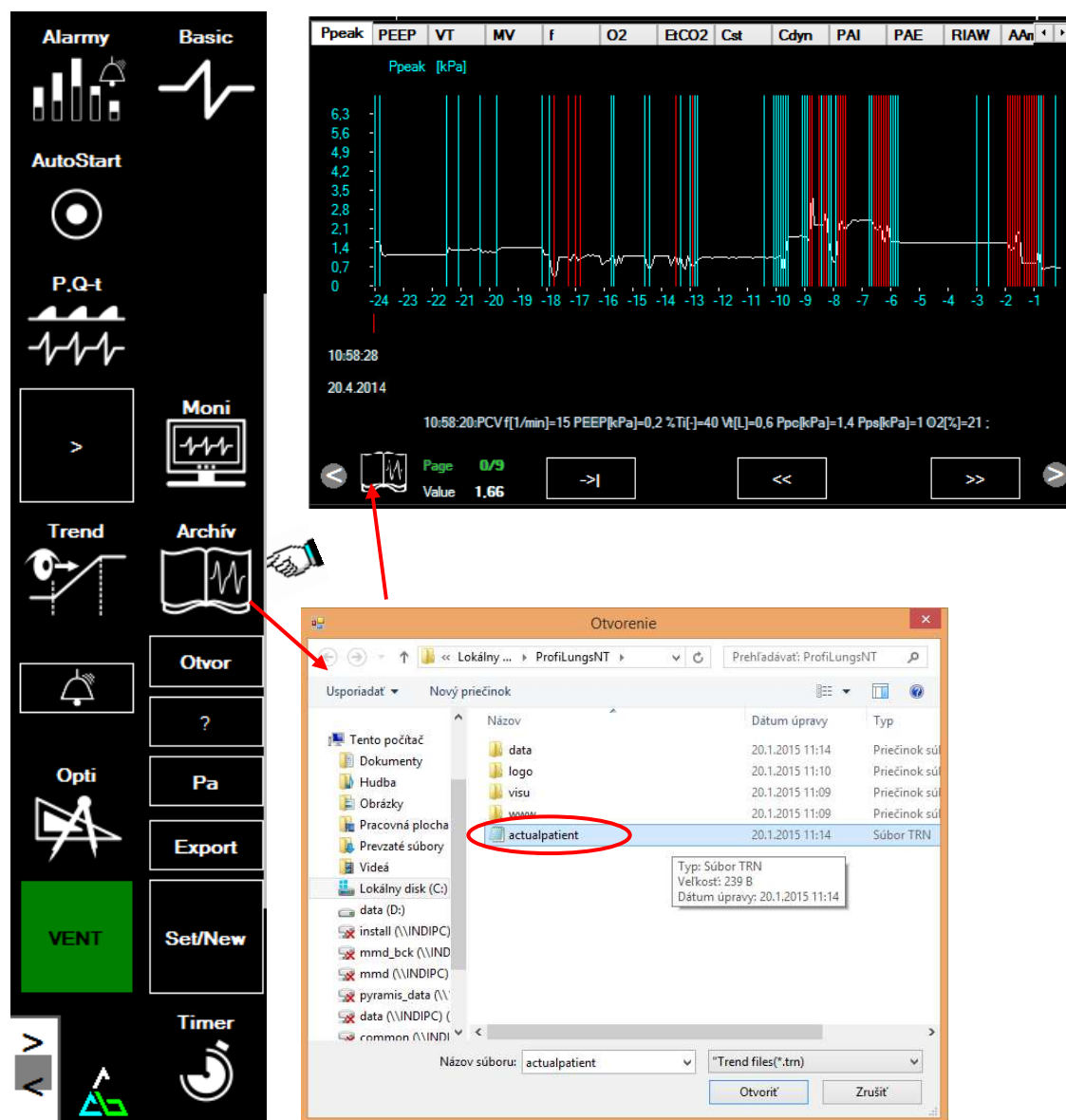
obr. 55

Otevření a prohlížení archivovaných trendů:

Klikněte v druhé části „Hlavního menu“ na tlačítko „ARCHIV“, otevře se klasické okno Windows (Otevřít) – obr. 56. Najděte si záznam o pacientovi „název souboru“ a např. dvojklikem ho otevřete.

V okně Trendů se otevře archivovaný soubor trendových veličin tak, jako byl zaznamenan po ukončení práce s pacientem pod jménem, které jste si zvolili.

S otevřeným oknem archívu, můžete pracovat jako s normálními trendy.



obr. 56

8.4.6.2 Práce s oknom „Basic“

Pro zvětšené zobrazení základních číselných parametrů o UVP jakož i základních údajích o mechanických vlastnostech plic dosáhnete kliknutím na tlačítko „Basic“ (2), které se nachází v druhé části hlavního „Menu“ (1) – obr. 57.

Toto zobrazení je většími znaky, aby je anesteziolog mohl sledovat z větší vzdálenosti, pokud nemůže stát z provozních důvodů u anesteziologického přístroje.

„**Rolovačem**“ (3) si může vybrat zobrazení hodnot, které jsou z pohledu anesteziologa potřebné pro sledování průběhu anestezie a UVP. Okno „**Basic**“ představuje pomůcku pro zvětšení znaků a možné sledování z větší vzdálenosti od přístroje.

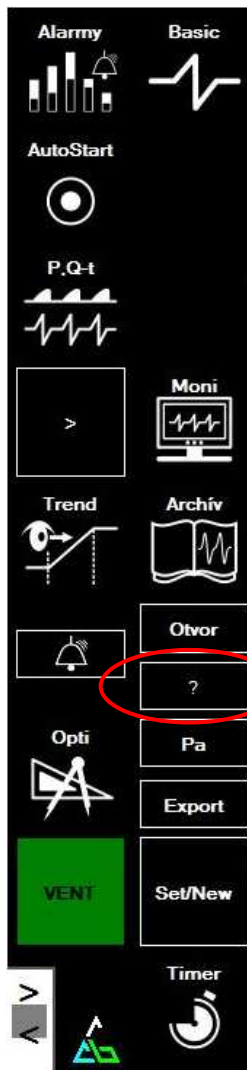


obr. 57

8.4.6.3 Otevření okna „**Help**“

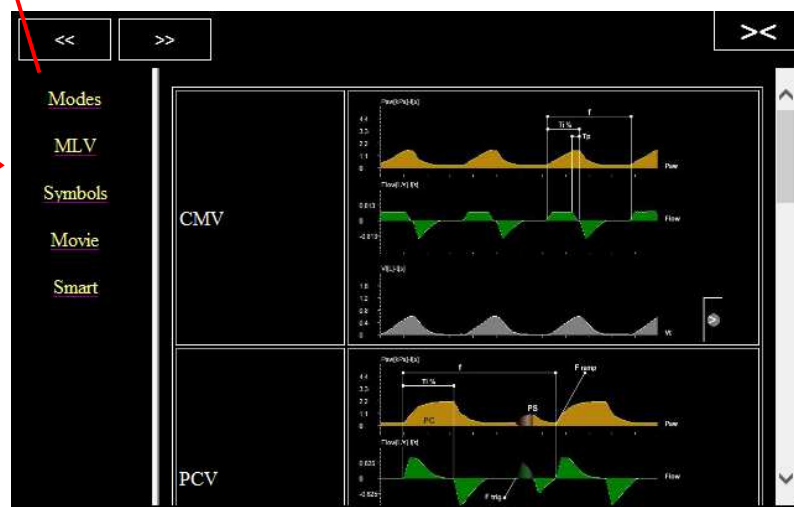
Kliknutím na tlačítko „**Help**“  se otevře okno pomůcek – obr.58, ve kterém

najdete vysvětlení ventilačních režimů, symbolů, stejně jako jiných pomůcek vhodných k prostudování. Podrobnější vysvětlení vždy najdete na příloženém CD nosiči dodávaném s přístrojem.



Otevření okna:

- Modes** – schémata průběhů ventilačních režimů a parametrů
- MLV** – graf manuálního nastavení parametrů režimu MLV
- Symbols** – vysvětlení symbolů a zkratk používaných v názvosloví
- Movie** – seznam a prezentace instruktážních videoprezentací
- Smart** – „šikovné“ funkce a jejich vysvětlení




obr. 58

8.4.6.4 Procedura „Set/New“

Pokud je v plánu archivovat trendy parametrů, které je přístroj schopen archivovat, musí se **vždy na začátku práce** nastavit parametry archivace – obr.59. Přístup k parametrům archivace je stlačením tlačítka „Set/New“ – obr. 58.

První krok je rozhodnutí, zda chceme zapamatované parametry uchovat, nebo je smazat.

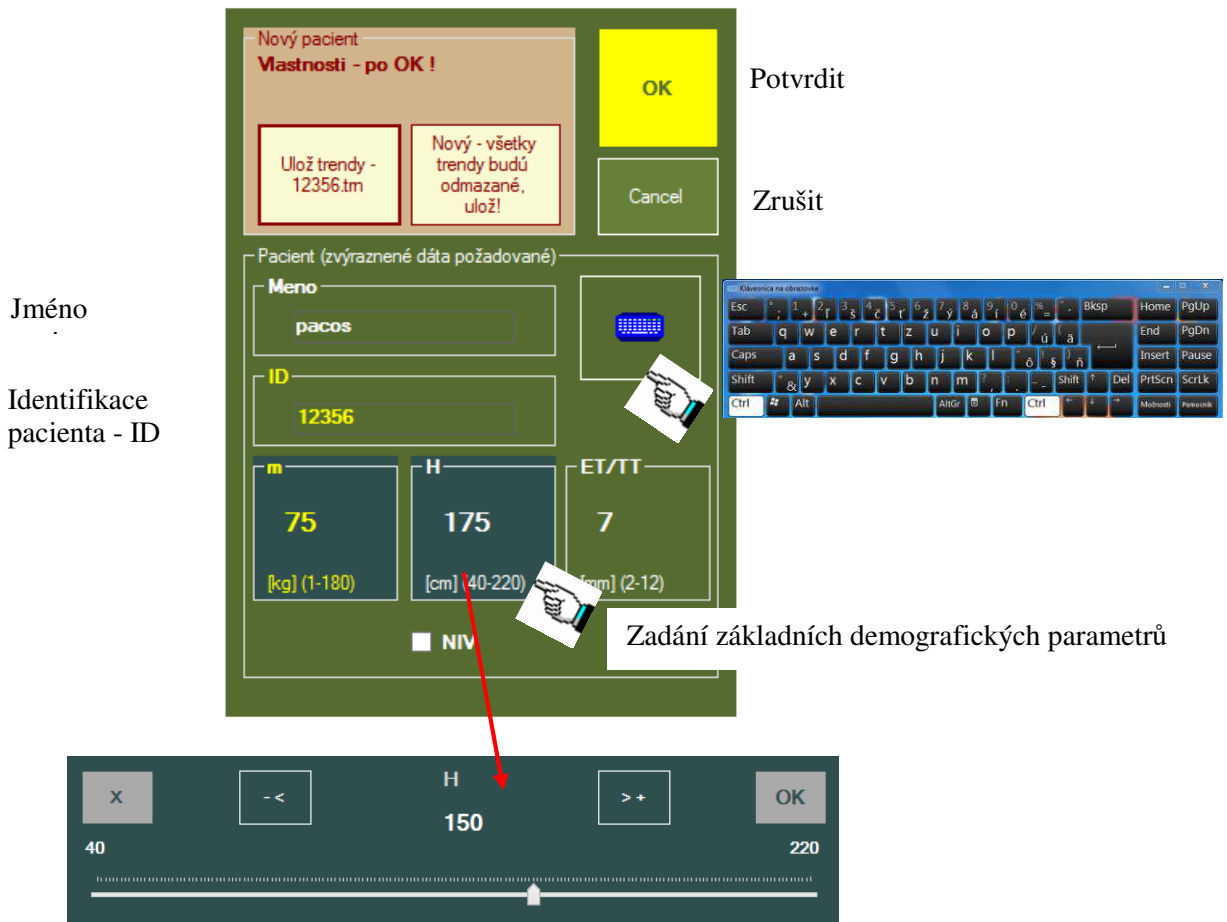
V případě, že předešlé parametry **chceme smazat**, klikneme na tlačítko „Nový – všechny trendy budou odmazány, ulož!“ a potvrdíme kliknutím tlačítkem „OK“. Údaje budou smazány. Pokud chceme údaje **zachovat**, klikneme na tlačítko „Ulož trendy -trn“, potom na tlačítko „OK“ a trendy se archivují pod *názvem souboru např. „123456.trn“*. Po nahrání trendů na HDD počítače, můžeme tyto vymazat klasickým postupem jako při práci s počítačem.

Druhý krok je **zadání nových identifikačních znaků pacienta**. Kliknutím na tlačítko „Klávesnice - “ otevřeme touch screen klávesnici na obrazovce, přes kterou kliknutím do pole „Jméno“, potom „ID“, přepíšeme údaje – zadáme nového pacienta. Výšku a hmotnost zadáme kliknutím na příslušné tlačítko přes funkci „SLIDER“. Potvrdíme kliknutím na **OK**.

Po ukončení léčebného procesu (anestézie), můžeme údaje nahrát pod novým jménem souboru, které jsme si zvolili.

Uložit „Trendy“ pacienta – vytvoří se soubor pod jménem ID.trn

Nový pacient bez uložení údajů



obr. 59

8.4.7 Procedura „AutoStart“

Procedura „AutoStart“ – obr. 60 slouží jako pomůcka pro „doporučené“ nastavení parametrů ventilátoru na začátku aplikace UVP během anestezie.

Po zadání hodnot hmotnosti, výšky ... (věk a pohlaví jsou v tomto případě nepovinné) pomocí „Slideru“ a kliknutí na tlačítko „Výpočet“ se v tabulce objeví doporučené hodnoty ventilačních parametrů k prvnímu spuštění ventilátoru. Kliknutím na tlačítko „Pošli“ se údaje odešlou do okna „Ovládání ventilátoru“, kde se původní parametry přepíšu novými. !!! Ještě se neaplikují !!! Zkontrolujte parametry, případně je změňte podle stavu pacienta a uvážení lékaře. Potom klikněte na tlačítko „**RUN**“ a až tehdy se parametry přenesou do ventilátoru jako potvrzené.

Autostartem se aktivuje **tlakový ventilační režim PCV** s aktivním speciálním nastavením - Autoadaptivní proporcionální režim UVP – MVs s použitím vypočítaných, resp. individuálně upravených parametrů.

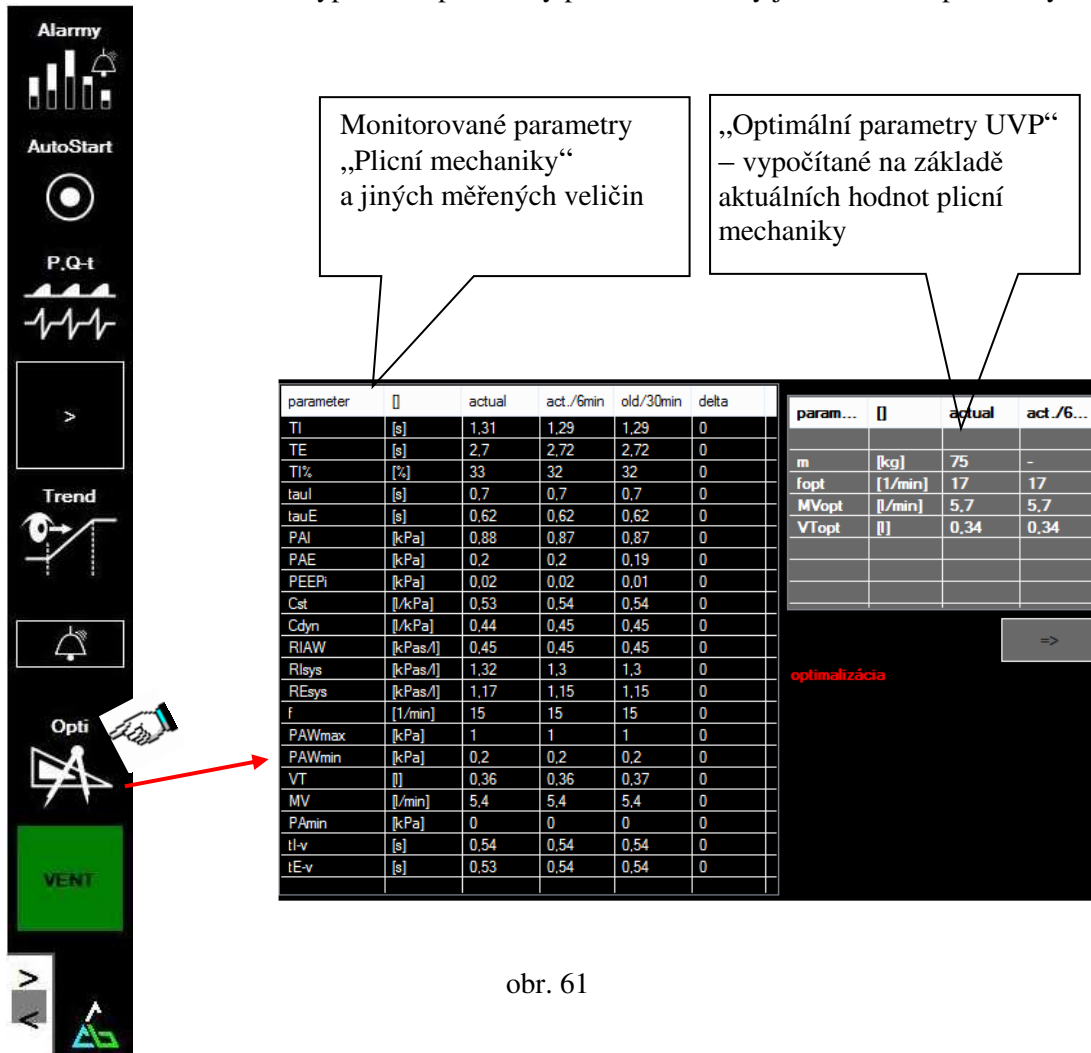
Poznámka:

Obsluha podle svého zvážení a potřeb pacienta může **nastavení MVs** - progresivní způsob stabilizace minutové ventilace pacienta, **zrušit** pomocí tlačítka.



8.4.8 Procedura „Opti“

Vykonání optimalizace ventilačních parametrů UVP umožňuje přístroj prostřednictvím procedury „Opti“ kliknutím na tlačítko „Opti“ v hlavním menu – obr. 61. Otevře se okno, v jehož levé části se zobrazí měřené i vypočítané parametry plicní mechaniky jako i měřené parametry UVP.



obr. 61

⚠ Upozornění:

1. Pro použití procedury „Opti“ je nevyhnutelné v proceduře „Autostart“ zadat minimální hmotnost a výšku ventilovaného pacienta pro korektní výpočet parametrů UVP.
2. **Pozor**, procedura vyžaduje sbírání údajů plicní mechaniky po dobu minimálně **10 minut**. Pokud nemá dostatek údajů, výpis „**optimalizace**“ bude „**červený**“ a zařízení nedovolí optimalizovat parametry UVP.

V okně číslcových parametrů ventilace a mechanických vlastností plic jsou k dispozici jednotlivé parametry:

- aktuálně v prvním sloupci
- průměr za dobu 6 min. v druhém sloupci
- průměr za dobu 30 min. v třetím sloupci
- rozdíl hodnoty v 6 a 30-té minutě

V optimalizačním okně (vpravo), které je vhodné sledovat až po několika minutách po stabilizaci UVP a její kontrole, se v prvním sloupci zobrazí aktuálně optimální parametry a v druhém předcházející optimální parametry.

V případě, že obsluha souhlasí s navrhovanými parametry v okně optimálních parametrů UVP, se tyto mohou exportovat do okna „Ovládání ventilátoru“ - obr. 28 stlačením tlačítka „Přenes údaje“.

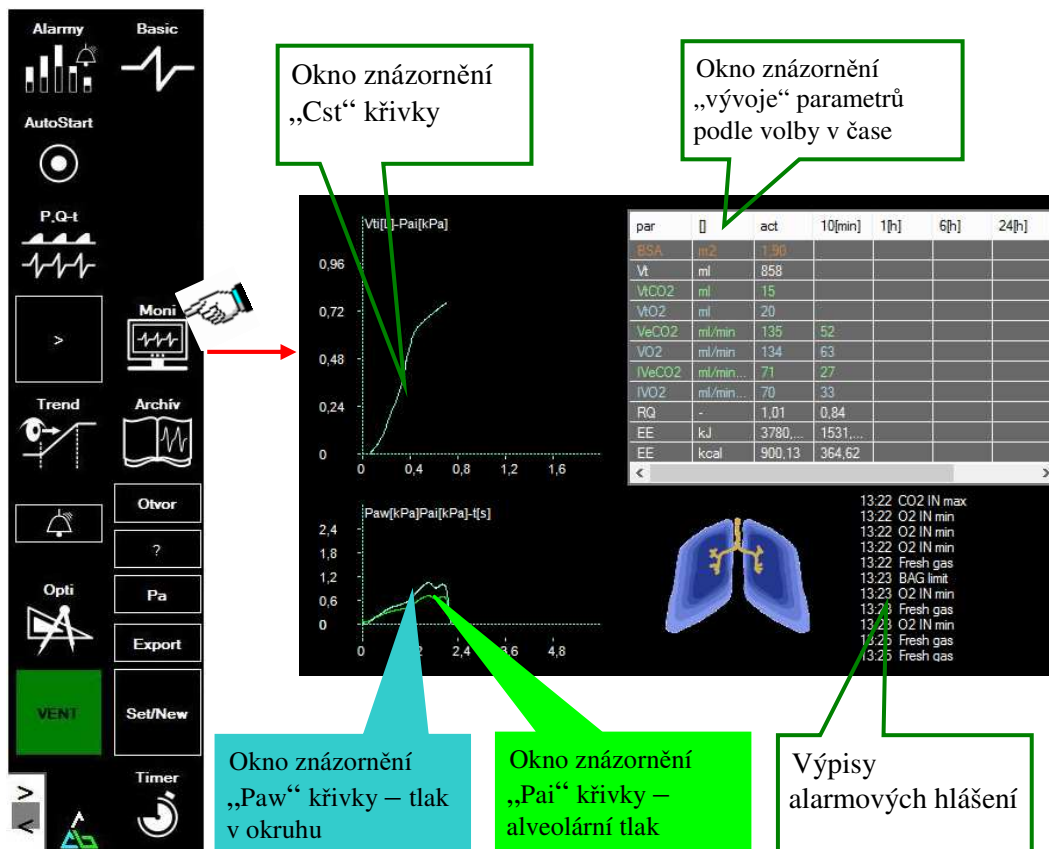


Změněné parametry se zapíší v okně ovládání ventilátoru. Jednotlivé parametry UVP můžete standardním způsobem změnit a potom stlačením tlačítka „**RUN**“ potvrdit jejich použití při ventilaci pacienta.

8.4.9 Procedura „Moni“

Procedura „**Moni**“ – metabolický monitoring, umožňuje monitorování metabolismu pacienta. Pokud je přístroj vybavený analyzátozem CO₂, je možné monitorovat samotnou produkci CO₂ (VECO₂) a indexovanou produkci na m² plochy. V případě, že je přístroj vybaven i paramagnetickým snímačem O₂, je možné monitorovat i spotřebu O₂ (VO₂). Z hodnot VECO₂ a VO₂ je možné vypočítat RQ – respirační kvocient a vypočítat energetickou spotřebu v kJ. Všechny tyto údaje jsou zaznamenávány v časových intervalech v tabulce – obr. 62.

Kliknutím na tlačítko „**Moni**“ se otevře obrazovka zobrazující parametry metabolického monitoringu – obr. 62.




obr. 62

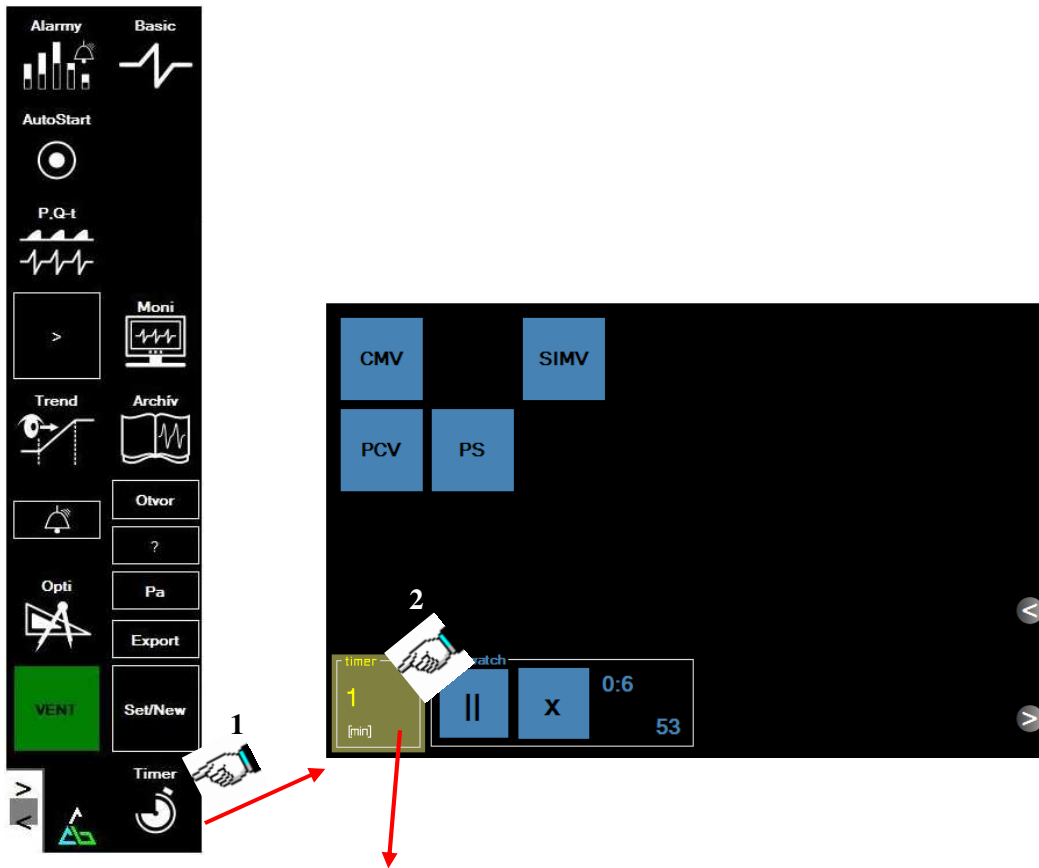
BSA	m ²	BSA – body surface area – povrch těla
V _t	ml	VT - dechový objem
V _t CO ₂	ml	V _t CO ₂ – objem CO ₂ expirovaný v jednom dechovém objemu
V _t O ₂	ml	V _t O ₂ – objem O ₂ pohlcený v plicích z jednoho dechového objemu
V _e CO ₂	ml/min	V _e CO ₂ – objem expirovaného CO ₂ za min
V _O 2	ml/min	V _O 2 – objem pohlceného O ₂ za min
I _V eCO ₂	ml/min...	I _V eCO ₂ – objem expirovaného CO ₂ za min na 1m ² povrchu těla
I _V O ₂	ml/min...	I _V O ₂ – objem pohlceného O ₂ za min na 1 m ² povrchu těla
R/Q	-	R/Q – respirační kvocient – poměr objemu vydechnutého CO ₂ k pohlcenému O ₂
EE	kJ	EE – vypočítaná spotřeba energie- výdej energie
EE	kcal	

8.4.10 Timer – časovač

Funkce „Timer“ je určena na měření času nějaké ventilační, léčebné, či jiné procedury.

Po kliknutí na tlačítko „**Timer**“ (1) – obr. 63, se otevře obrazovka s přístupem na obsluhu tlačítek na měření časových úseků. Kliknutím na tlačítko ke spuštění odpočtu času (2), se otevře Slider, na němž můžete zadat počet minut, po jejichž uplynutí se objeví výpis se zvukovým doprovodem na obrazovce v zeleném poli Timer,  což znamená uplynutí času nastaveného na „časovači“.

Když kliknete na výpis v zeleném poli, až potom výpis zmizí – je to k potvrzení, že obsluha zaznamenala uplynutí času procedury.

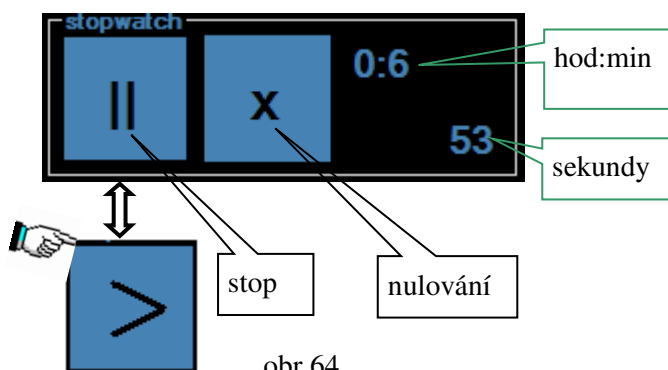


obr. 63



Při potřebě časoměry nějakého pracovního procesu jsou k dispozici „stopwatch“ – stopky – obr. 64, které se spouští kliknutím na tlačítko. Zastavení „stopek“ se provede tlačítkem, vynulování tlačítkem.

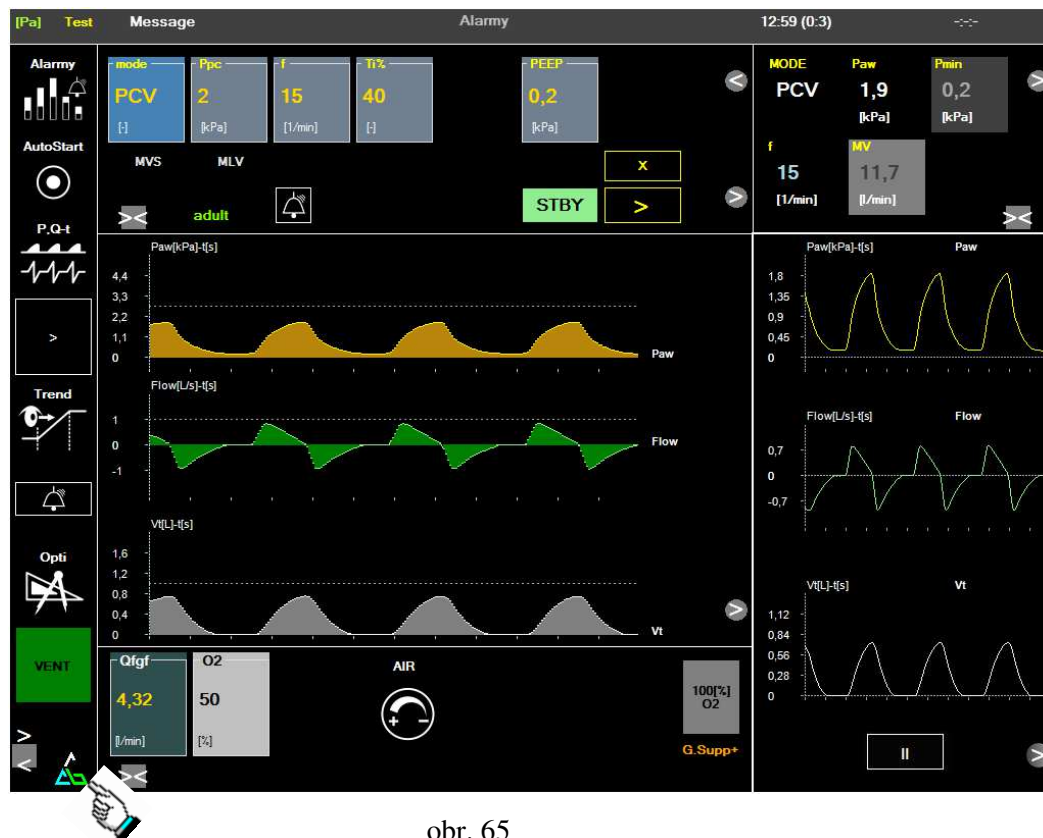
Současně se spuštěním stopky se ubíhající čas zobrazuje i v pravém horním rohu obrazovky v „Stavové liště“ – obr.28.




obr.64

8.4.11 Procedura „Return to basic screen“ – návrat do základního zobrazení

V případě, že uživatel otevře mnoho oken a začíná, hlavně ještě nezkušení uživatelé, ztratit přehled, je tu tlačítko, které umožní všechno uspořádat – napravit a vrátí „obrazovku“ do tzv. „základního zobrazení“ – obr. 65.



obr. 65

Klikněte na tlačítko „RETURN“  a všechna pootvíraná okna se zavřou a obrazovka bude vypadat tak jako na obr. 65.

8.5 Rozdíly v práci s přístrojem Venar TS při volbě SW vybavení – FULL, BASIC a MINI

Volbou SW vybavení přístroje – viz kap. 8.2, resp. 8.2.2, t.j. před otestováním přístroje umožňuje změnit „Skin“ ovládací dotykové obrazovky tak, že můžete pracovat s anestetickým přístrojem jednodušší koncepce, pro práci na rutinních OP sálech (**volba BASIC**), nebo s „volbou“ pro náročnější anestezie, (**volba MINI**) a pro dlouhodobější anestezie, resp. náročnou anestezii s volbou pro „vědeckou práci“ (**volba FULL**).

Rozdíly mezi volbou **FULL** (ta je popsána v předešlých kapitolách) a volbou **BASIC** a **MINI**:

- **Volba BASIC** zpřístupňuje pro ovládání ale i monitorování základní možnosti pro aplikaci bezpečné anestezie. Nemá zpřístupněné některé funkce jako **AutoStart**, **optimalizace**, **monitorování plicní mechaniky**, **metabolický monitoring**, **ukládání údajů** a podobně.

- **Volba MINI**, kromě funkcí umožněných v „skinu“ **BASIC** umožňuje **jednoduchý AutoStart**.

Ve **všech třech „skinech“** není žádný rozdíl v možnostech UVP a jejich režimů, ani v nastavování čerstvých plynů a volbách alarmů.

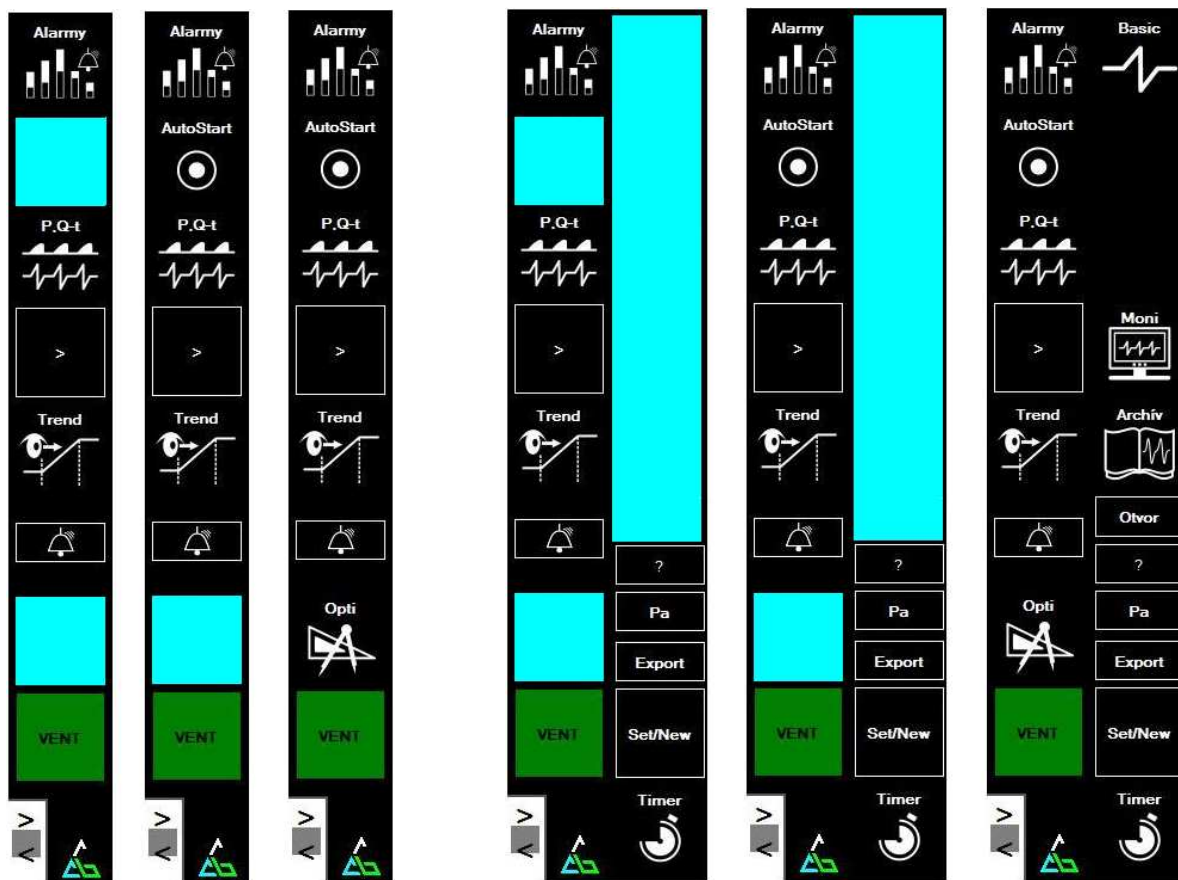
Rozdíl je viditelný na následujících obrázcích.

Hlavní MENU aplikace jednotlivých „skinů“.

V **MENU** je možné otevřít jen přístupná tlačítka a s nimi svázané funkce. Modrými čtverečky jsou schematicky vyznačena skrytá tlačítka – obr. 66.

Hlavní MENU – základní
BASIC MINI FULL

Hlavní MENU – rozšířené
BASIC MINI FULL



obr. 66

8.5.1 Procedura **Autostart** – ve skinu **MINI**

Pro zjednodušení nastavení základních parametrů (hlavně ventilačních) se používá ve verzi „FULL“ **AutoStart**, který umožňuje kromě základních výpočtů i další doporučení.

Ve verzi MINI umožňuje základní nastavení ventilačních parametrů pro **AutoStart** jen podle **hmotnosti a výšky pacienta**.

Postup spuštění procedury „**AutoStart**“ je stejný jako v bodě 8.4.7, jen v této verzi se zadá hmotnost a výška pacienta (přes slider nebo klávesnici). Potom klikněte na tlačítko „Výpočet“. V tabulce se znázorní doporučené hodnoty nastavovaných parametrů. Kliknutím na tlačítko „pošli“ se údaje přenesou do okna parametrů ventilátoru. V okně nastavovaných parametrů UVP si můžete návrh upravit podle aktuální situace pacienta. Pokud souhlasíte s nastavením, aktivujete ho červeným tlačítkem „**RUN**“. Nezapomeňte, že při automatickém startu se aktivuje **MVS**- minute ventilation servo, která nastaví vypočítanou hodnotu minutové ventilace (tu můžete změnit tlačítkem **MVS** - změna parametru). Pokud nepotřebujete **MVS** použít, můžete funkci zrušit tlačítkem.



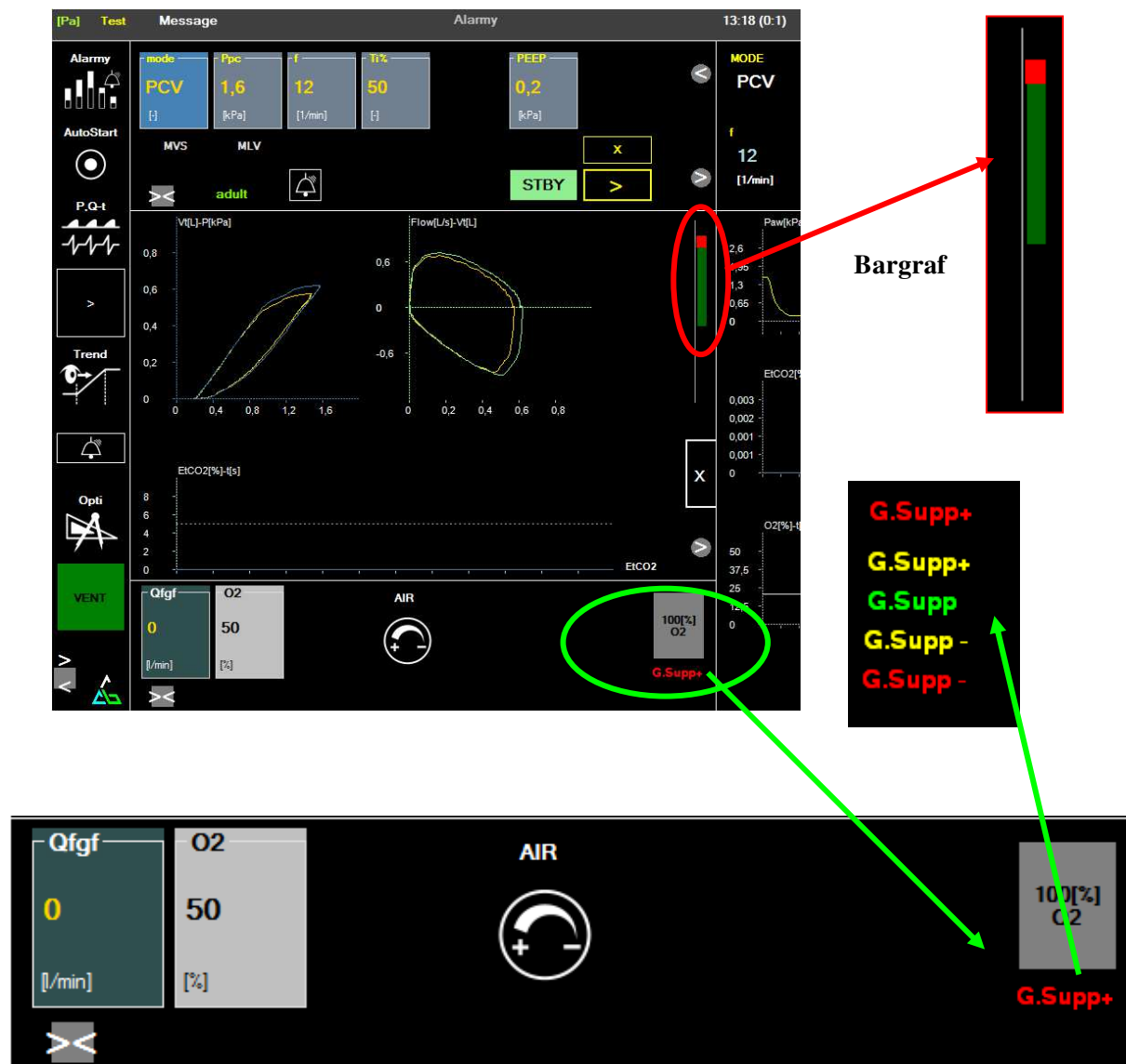
8.6 **Kontrola stavu plnění kapacity – zásobního vaku dýchací směsí**

V systému dýchacího okruhu – ventilátor je zásobní vak – kapacita – viz kap. 3.2, obr. 6 pol. 2, do kterého se sbírá část expirovaného plynu jakož i část čerstvých plynů přitékajících z průtokoměru.

V případě, že je plynu přebytek, ten řízeným prepádovým ventilem odtéká do „odpadu“ – čili prostřednictvím systému AGSS mimo přístroj.

Za normálních okolností je „odpad plynů“ přibližně roven Q_{gf} . Když nastavíme vysoký Q_{gf} , odpad bude vysoký. V případě menší netěsnosti a nízkým Q_{gf} se postupně zásobní vak vyprazdňuje a když hrozí kolaps dodávky plynů, přístroj tento stav registruje a automaticky doplní chybějící objem čistým O_2 , samozřejmě s alarmem „Fresh gas“- tedy nedostatek Q_{gf} , resp. „Leakage“ únik.

Pro lepší orientaci v jakém je naplněný vak stavu, slouží bargraf – obr. 67.



obr.67

Když je objem zásobního vaku „přeplňován“ – vysoký Q_{gf} je nad zelenou částí bargrafu část červená, která ukazuje, že vak je mírně přeplněný, čím vyšší je červená část, tím více je zásobní vak přeplňován. Když se zelená část zmenší a na spodní straně se objeví červený bargraf, znamená to, že je nedostatek plynu v zásobním vaku.

Poznámka:

Bargraf znázorněný na obr. 67 je přístupný jen když jsou v multifunkčním okně navolené ventilační smyčky.

Abychom nemuseli vždy otvírat okno s „Bargrafem“, je na hlavní obrazovce v části průtokoměrů znázorněno slovo „Bag“ (zásobní vak), který může nabývat 5 signálních atributů. Když je vyznačený „**G.Supp**“ – (Gas Supply) jako **zelený**, přítok Q_{fgf} a odpad jsou v rovnováze. Když je mírně přeplňovaný odpad plynů (Q_{fgf} je vyšší než spotřeba) změní se atribut **G.Supp+** na žlutou barvu se znamínkem „+“.

Při zbytečně vysokém Q_{fgf} se změní na **G.Supp+** červené barvy. Podobně když je nedostatek plynů v zásobním vaku změní se na **G.Supp-** (žluté, resp. červené barvy). Pokud barevný atribut nabude +/- žlutou nebo zelenou barvu, je všechno v pořádku, zařízení pracuje v normálním režimu. Když se rozsvítí červené **G.Supp+**, máte zbytečně vysoký přívod čerstvých plynů Q_{fgf}. Práci to neovlivňuje, jen upozorňuje, že plýtváte anestetiky. Když se rozsvítí **G.Supp-** červený, obvykle je v zásobním vaku nedostatek plynů buď z nízkého Q_{fgf} (např. při minimal flow anestezii) nebo při úniku plynu ze systému (např. netěsná ET kanyla).

Tedy je potřeba upravit Q_{fgf} (zvýšit), resp. hledat problém s únikem v okruhu.

8.7 Obsluha nadstavbového monitoru

Obsluha monitoru, nastavení činnosti, řešení vyhodnocených alarmových situací, údržba apod. je popsána ve vlastním příloženém návodu k použití.

8.8 Obsluha zařízení pro podávání kyslíkové inhalace

Před zkompletováním inhalačního zařízení obsluha musí být rozhodnuta jakou koncentrací směsi O₂ – vzduch pro kyslíkovou inhalaci chce aplikovat. Podle zvolené koncentrace se vybere příslušný injektor /3/ a složí se zařízení podle bodu 3.7.

Obsluha zařízení pro kyslíkovou inhalaci spočívá jen v nasazení inhalační polomasky /5/ na pacienta, která se zafixuje pružným páskem inhalační polomasky na tvář pacienta. Nastavením průtoku O₂ na průtokoměru /1/ se zařízení uvede v činnost.

Upozornění:

Průtok O₂ se nastaví na hodnotu průtoku, který odpovídá koncentraci směsi O₂ – vzduch vybraného injektoru.

8.9 Obsluha ohřevu dýchacího okruhu

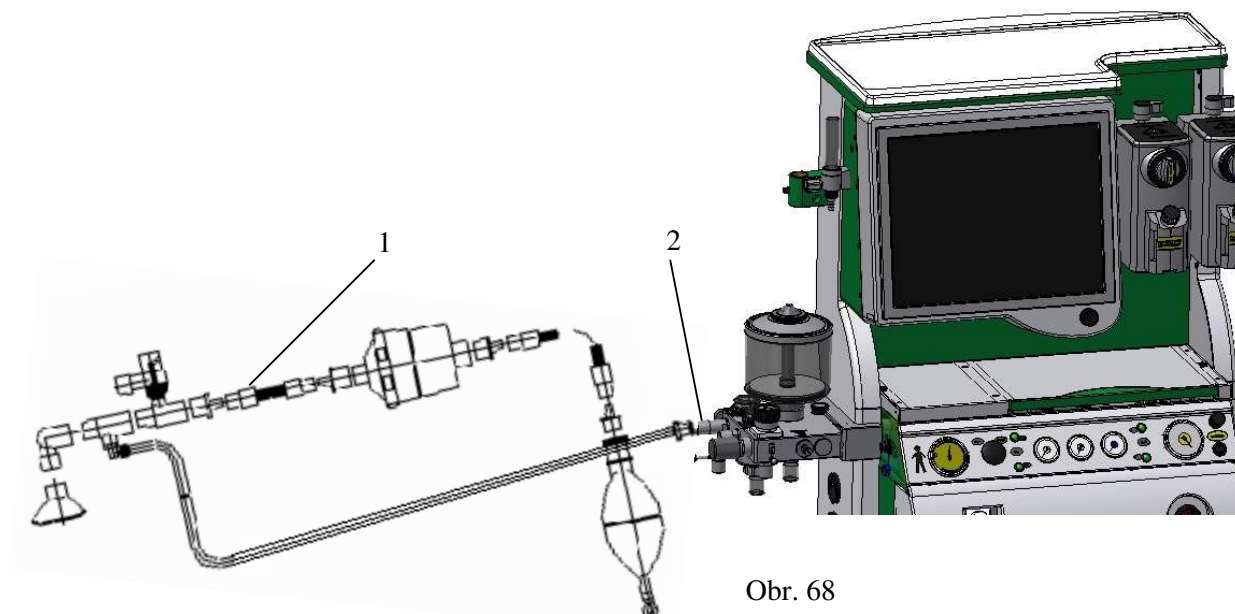
Pokud je ohřev dýchacího okruhu součástí příslušenství dýchacího okruhu a je podle bodu 7.1.3 namontovaný, pak je obsluha jednoduchá. Po zapnutí hlavního síťového vypínače se automaticky uvede do činnosti ohřev dýchacího okruhu, pokud byla elektrická zástrčka vyhřívacího tělesa /18 – obr. 12/ zasunuta do zásuvky 12 V DC ovládací skříně /12 - obr. 8/.

Poznámka:

Požadovaný účinek ohřevu dýchacího okruhu se na 100% projeví cca za max. 1 hod. činnosti přístroje, protože je tepelný výkon řešen s ohledem na 100% bezpečnost pacienta před rizikem popálení dýchacích cest a dále je tento výkon ovlivňován přítokem chladné čerstvé směsi.

8.10 Připojení jednocestného dýchacího okruhu

Pro podání inhalační anestezie pacientem s hmotností pod 25 kg, která nepřesahuje dobu cca 1 hodiny, je možno použít jednocestný dýchací okruh – NARPA-SET produkce Chirana, který se připojí na přístroj Venar podle obr. 68



Obr. 68

NARPA-SET – narkotizační dětský set dovoluje uživateli zvolit si a následně sestavit všechny do té doby standardní známé a používané jednocestné systémy, jako jsou:

- TO - AND - FRO systém
- polouzavřené jednocestné systémy podle Maplesona
- polootevřený jednocestný systém podle Jackson-Reesa
- otevřený systém - Ayreovo T s krátkým expiračním ramenem

Vlastní připojení jednocestného dýchacího okruhu – NARPA-SET /1/ - obr.66 spočívá v připojení přívodu čerstvých plynů setu do výstupu inspiračního kužele /2/ dýchacího okruhu, který je osazen kuželem 22M/15F.

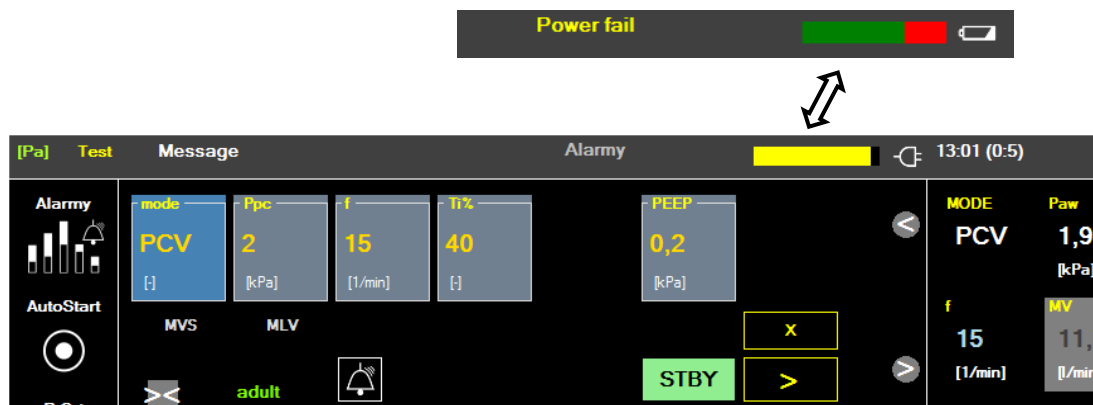
⚠ Upozornění:

Při uvedení v činnost jednocestného dýchacího okruhu – NARPA-SET se doporučuje nastavit hodnotu pojistného tlaku na integrovaném dýchacím okruhu na min. 5 kPa.

8.11 Práce přístroje na záložní zdroj elektrické energie – záložní baterie

Anestetický přístroj VENAR je pro řešení havarijní situace při náhlém výpadku elektrické energie ze sítě osazen náhradním zdrojem elektrické energie – baterií. Stav nabití, resp. činnost přístroje na síť nebo baterii je graficky zobrazen na stavové liště grafickým symbolem – obr.69. Pokud je přístroj napájený z elektrické sítě a baterie je ve 100 % nabitém stavu, grafický symbol se nezobrazuje. Po nabití na plnou kapacitu, se objeví nakrátko žlutě vybarvený grafický symbol.

Během činnosti přístroje na baterii se grafický symbol stavu kapacity baterie zobrazí v zelené barvě. Pokles kapacity baterie je signalizován narůstáním červeně zabarvené plochy z pravé strany doleva. Při poklesu kapacity baterie na minimální limitní hodnotu je grafický symbol červeně zabarvený. Následně se objeví příslušný alarm na stavové liště. Po objevení tohoto alarmu je nutné zabezpečit záložní anestetický přístroj, protože přístroj v průběhu několika minut přestane korektně pracovat.



obr. 69

Výrobce garantuje nepřerušenu a plnohodnotnou činnost přístroje na baterii min. 0,5 hod., pokud byla baterie 100 % nabitá.

Poznámka:

Během práce přístroje na elektrickou síť je baterie automaticky dobíjená. Stav dobíjení je signalizován narůstáním žlutě zbarvené plochy grafického symbolu s úměrným poklesem černé plochy. 100 % stav nabití baterie se projevívá zánikem grafického symbolu.

8.12 Vypnutí přístroje po skončení pracovního výkonu

Poznámka:

Následné pokyny pro vypnutí přístroje platí za předpokladu, že přístrojem byl ukončen léčebný – anestetický výkon a pacient byl odpojen od přístroje.

Po skončení pracovního výkonu, vypnutí přístroje proved'te dle následujících kroků:

1. odpojte přístroj od zdroje tlaku napájecích plynů – centrální rozvod kromě zdroje tlaku O₂
2. uzavřete tlakové lahve napájecích plynů
3. vypusťte zbytkový tlak napájecích plynů z přístroje tak, že zvolíte koncentraci na hranici hypoxie, pro vypuštění druhé složky dýchací směsi – N₂O, AIR, Xe. Kontrolu poklesu tlaku v přístroji proved'te na příslušných manometrech ovládací skříně.
4. odpojte přístroj od zdroje tlaku O₂

Poznámka:

Nevypouštějte nejprve tlakový O₂ z důvodu následného zablokování možnosti vypuštění druhé složky dýchací směsi – N₂O, AIR, Xe bezpečnostním systémem přístroje

5. vypněte všechny připojené nadstavby – monitor, infuzní pumpy apod.
6. vypněte hlavní vypínač přístroje

Poznámka:

Před vypnutím hlavního vypínače ověřte v jakém stavu je kapacita záložní baterie přístroje – viz čl. 8.12. Pokud přístroj pracoval na záložní baterii, potom nejprve zabezpečte její dobíjení – viz čl. 8.11.

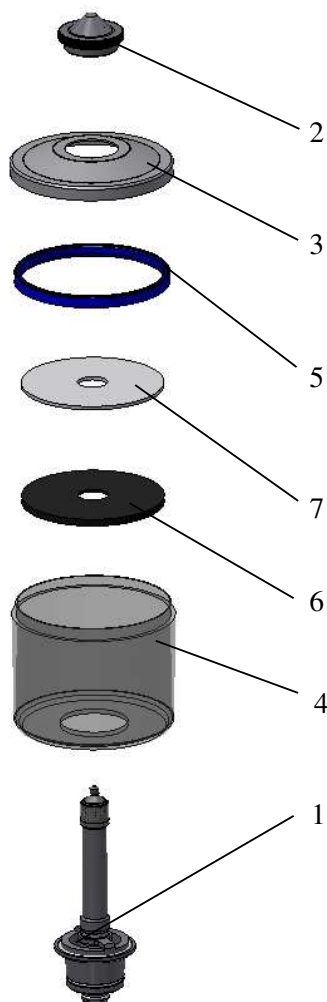
7. odpojte přístroj od elektrické sítě
8. **vždy vytáhněte** snímač O₂ z dýchacího okruhu, pokud je jeho součástí a dejte ho na vzduch, aby případná potřeba kalibrace snímače – viz čl. 10.2 nebyla zkreslená, resp. tímto úkonem prodloužíte jeho životnost

- provedte dezinfekci a základní údržbu podle pokynů příslušných článků tohoto návodu k použití

9. Výměna náplní přístroje VENAR

9.1 Výměna pohlcovače CO₂

Účelem pohlcovače CO₂ všeobecně je zabezpečit odstranění CO₂ z vydechnuté směsi při zachování nízkého průtočného odporu, těsnosti, možnosti kontroly stavu náplně, jednoduchosti rozebírání a výměny při zajištění zachycení úletu možných prachových částí natrikového vápna do dýchacího systému. Pro zajištění nízkého odporu, pohlcovač obr. 70 je řešen jako velkoplošný s velkými průtočnými otvory v soustředném vstupním a výstupním kuželu /1/, který je osazen silikonovými "O" kroužky k zajištění těsnosti. Pro kontrolu stavu náplně natrikového vápna, je pohlcovač CO₂ průhledný, přičemž řešení jeho kompaktnosti je zabezpečeno, s cílem jednoduché rozebíratelnosti, centrálním stahovacím šroubkem /2/ mezi horním vakem /3/, průhledným válcem /4/ a soustředným vstupním a výstupním kuželem /1/. Těsnost mezi vakem a válcem je zabezpečena tvarovaným silikonovým těsněním /5/. Pro zabránění úniku prachových částí natrikového vápna, je pohlcovač opatřen protiprašným filtrem /7/ a sítím /6/. Celý komplet protiprašného filtru je položen na dně průhledného válce přes středový stahovací šroubek. Při výměně filtru po rozebrání pohlcovače jednoduše stáhneme.



Sestavení pohlcovače CO₂ provedeme podle obr. 70. Na spodek průhledného válce /4/ nasadíme síť /6/ a protiprašný filtr /7/. Průhledný válec /4/ opatřený tvarovým silikonovým těsněním /5/ nasadíme na soustředný vstupní a výstupní kužel /1/, na průhledný válec nasadíme horní víko /3/ a stáhneme – sešroubujeme centrálním stahovacím šroubkem /2/.

Plnění pohlcovače čerstvým natrikovým vápnem vykonáme ještě před nasazením horního víka /3/ a sešroubováním, podle obr. 71. Natrikové vápno, pokud obsahuje prachové částice, doporučujeme prosít přes husté síť.

Upozornění

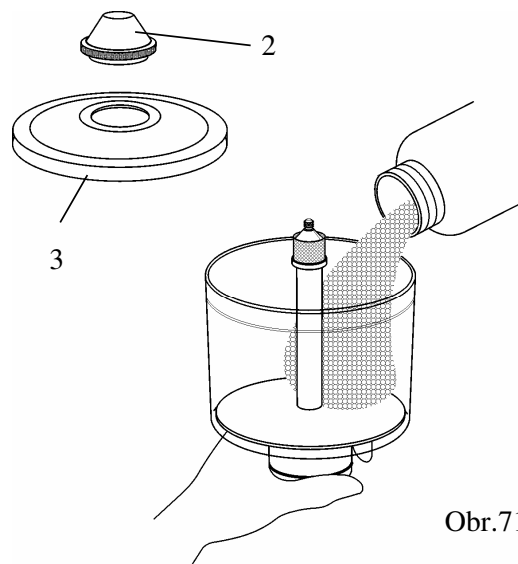
Před smontováním průhledného válce s horním víkem pohlcovače proveďte, zda stykové plochy tvarového silikonového těsnění a horního víka jsou čisté, bez zbytků starého natrikového vápna. V opačném případě by mohla v těchto místech vzniknout netěsnost.

Obr.70

! Upozornění:

Při práci s přístrojem VENAR mějte vždy připraven naplněný náhradní pohlcovač CO₂ pro zajištění nepřerušené bezpečné ventilace pacienta.

Během práce s přístrojem je potřebné sledovat teplotu pohlcovače, změnu barvy natrikového vápna a čas. Chladnutí pohlcovače a změna barvy signalizuje vypotřebování náplně. Podle údajů výrobců natrikového vápna určíte přibližnou dobu použití pohlcovače. Např. Natrocalcid podle STN 654902 při 350 g náplni v uzavřeném systému začne přepouštět 0,5 obj. % CO₂ po 90 min /údaj výrobců/. Při náplni 900 g, t.j. použitý pohlcovač CO₂ v přístroji, je pak doba použití přibližně 3,5 hod.



Obr.71

Vypotřebování náplně závisí na mnohých faktorech - velikost pacienta, jeho metabolismus, ventilační parametry, množství přiváděných čerstvých plynů, množství plynů jdoucích do odpadu přes pojistný ventil. Při rozhodnutí o výměně pohlčovače se řiďte podle hodnoty CO₂ v expirovaných plynech, které jsou monitorované.

9.2 Plnění odpařovače anestetik

Pro plnění i obsluhu odpařovače se řiďte podle pokynů a údajů vlastního návodu na použití odpařovače.

Upozornění:

-Každý odpařovač je konstruován na určitý druh kapalného anestetika, proto je dovoleno plnit to kapalné anestetikum, pro které je odpařovač určený. Použití jiného druhu je nebezpečné pro pacienta.

-Před připojením odpařovače na rychloupínací závěs prověřte čistotu těsnících kroužků závěsu

-Před plněním odpařovače anestetikem nastavte odpařovač na „OFF“

-Po skončení práce odstavte odpařovač – nastavte na „OFF“ a odpařovač vyprázdněte, pokud si to odpařovač vyžaduje, podle vlastního návodu na použití, vypusťte anestetikum do původní nádoby.

10. Údržba přístroje

10.1 Údržba obsluhujícím personálem

Obsluhující personál je povinen přístroj udržovat v čistotě – povrch přístroje a hlavně spojovací části. Při skládání a rozebírání chraňte kužely a závity před poškozením. Deformovaný nebo jinak poškozený kužel ihned vyměňte za nový, podobně i poškozené těsnění.

Upozornění:

Žádné připojovací, resp. spojovací části se nemohou masitit anebo olejovat minerálními oleji, protože přístroj pracuje s kyslíkem, resp. jeho směsí s jiným plynem (N₂O, vzduch, Xe) - nebezpečí požáru.

Připouštět se jemně namasitit silikonovým olejem - sprejem nebo silikonovou vazelínou „O“ kroužky pohlčovače CO₂ a kuželové spojení dýchacího okruhu.

Upozornění:

O nevyhnutelnosti vykonání servisní kontroly po odpracování přístroje 800 pracovních hodin je uživatel informovaný výzvou „S E R V I S“ na obrazovce hned po zapnutí přístroje – obr.25) čl. 8.2.2 Test funkčnosti ventilátoru. Výzva „S E R V I S“ se bude automaticky opakovat při každém zapnutí přístroje, do doby než servisní pracovník, resp. servisní organizace přizvaná uživatelem, nevykoná povinnou prohlídku přístroje.

Obsluhující personál může vykonávat běžnou jednoduchou údržbu ve formě výměny spotřebního materiálu po skončení práce s přístrojem, vykonání dezinfekce, očištění a sterilizace kontaminovaných komponentů přístroje podle pokynů v kap. 11 a drobných oprav v rozsahu dodaných náhradních dílů, např. výměnu membrán v dýchacích ventilech okruhu. Při výměně membrány třeba dělat opatrně, aby se membrána nepoškodila při vkládání mezi vodící kolíky ventilu. Po smontování je třeba přezkoušet funkci ventilu, nejlépe ručním dýchacím vakem. V jednom směru musí ventil volně přepouštět, v opačném směru musí uzavírat průtok plynů.

Taktéž je dovoleno provést výměnu těsnících „O“ kroužků v rozsahu dodaných náhradních dílů.

Další údržba přístroje obsluhujícím personálem se omezuje jen na výměnu jednorázových bakteriologických filtrů ve smyslu hygienického předpisu, na dezinfekci, čištění a sterilizaci.

Údržbu přídavných zařízení přístroje jako jsou monitory, odpařovač apod. proveďte podle pokynů, které jsou uvedeny ve svých vlastních návodech k obsluze.

10.1.1 Výměna bakteriologického filtru v ovládací skříni

Obsluhující personál je **povinen min. 1x za týden** nebo po každém pacientovi, který je postižen vysoce infekční nemocí, vyměnit bakteriologický filtr umístěný v ovládací skříni pod krytkou psací plochy – obr.8, pol. 14.

Pomocí plochého nástroje nebo přísavkou odstraňte kryt – obr.8, pol. 14 a vytáhněte původní filtr spolu s hadicovým připojením – obr. 16, pol. 1 přes otvor ven. Použitý filtr nahraďte novým a montáž proveďte opačným postupem. Použitý filtr likvidujte předepsaným postupem – režimem pro likvidaci jednorázových kontaminovaných komponentů.

10.2 Kalibrace snímače O₂

Některá provedení přístroje na měření koncentrace O₂ v dýchací směsi jsou vybavena snímačem O₂, který pracuje na principu elektrochemického článku. Z principu činnosti snímače O₂ vyplývá nezbytná periodická kalibrace pro zabezpečení jeho přesnosti.

Obsluhující personál je o nezbytnosti provedení kalibrace snímače O₂ po odpracování přístroje 400 pracovních hodin informován výzvou „ **O2 Senzor** “ na obrazovce hned po zapnutí přístroje – obr.25) čl. 8.2.2 Test funkčnosti ventilátoru. Výzva „ **O2 Senzor** “ se bude automaticky opakovat při každém zapnutí přístroje, do doby než obsluha vykoná kalibraci. Kalibrace se provede postupem podle pokynů čl. 8.2.2 Test funkčnosti ventilátoru v kroku F6.

Upozornění:

Před každou kalibrací snímače O₂ **vždy** zabezpečte, aby snímač O₂ byl dostatečně odvětráný, jelikož se kalibrace provádí na 21 % O₂, t.j. na vzduch.

10.3 Údržba baterie

Během práce přístroje na elektrické síti je baterie automaticky dobíjena. Stav dobíjení je signalizován narůstáním žlutě zbarvené plochy grafického symbolu. 100 % stav nabití baterie se projeví zánikem grafického symbolu.

Pokud přístroj pracoval na vlastní zdroj - baterii - je nutné po akustickém signálu a alarmu „**Battery low**“ přístroj připojit na el. síť a následně zabezpečit nabití baterie. Nabíjení baterie provést následujícím postupem:

- přístroj připojíme na el. síť
- zapneme síťový vypínač a po provedení základního funkčního testu, resp. jeho přeskočení, je přístroj uveden do stavu **OFF**, možnost nabíjení baterie – stav nabíjení je signalizován narůstáním žlutě zbarvené plochy grafického symbolu.

Upozornění:

- Dobíjení baterie trvá asi 10 - násobek doby činnosti na vlastní zdroj t.j. akumulátory.
- Dobíjení baterie je zabezpečené i během ventilační činnosti ventilátoru napájeného z el. sítě.

Pokyny při údržbě:

- pokud při provozu na baterii dojde k úplnému vybití akumulátoru (projeví se samočinným odpojením baterie při činnosti přístroje – zastavení přístroje) zabezpečte nabíjení baterie bezprostředně po obnovení dodávky el. proudu. Prodloužíte tím životnost baterie.

10.4 Výměna a vyprázdnění odlučovače vody plynového modulu

Odlučovač vody (DRYLINE water trap) se dodává v rozloženém stavu - horní část s bakteriologickým filtrem a vstupem plynu (LUER-LOCK) a dolní část - průsvitná nádobka na odloučenou vodu.



Obr.72

Montáž odlučovače vody – obr.72

- složte odlučovač vody nasunutím nádoby na horní část na doraz
- nasuňte odlučovač do držáku odlučovače vody v čelní straně přístroje Venar tak, aby pružné držáky horní části odlučovače zapadly do drážek držáku (na doraz) a odlučovač vody zůstal zajištěný v držáku.

Výměna odlučovače vody

- stlačte palcem a ukazováčkem oba pružné držáky horní části odlučovače tak, aby se uvolnili z drážek držáku a odlučovač vody vytáhněte z držáku
- proveďte montáž nového odlučovače vody

Vyprázdnění odlučovače vody

- stlačte palcem a ukazováčkem oba pružné držáky horní části odlučovače tak, aby se uvolnily z drážek držáku a odlučovač vody vytáhněte z držáku
- kývavým pohybem oddělte nádobku na odloučenou vodu od horní části odlučovače vody, vodu vylijte a nádobku vyčistěte, případně vydezinfikujte.
- proveďte montáž nového odlučovače vody

10.5 Základní údržba pracovníkem servisní služby

Servisní služba, resp. servisní organizace přizvaná uživatelem, je povinna jednou za 6 měsíců, resp. po odpracování 800 narkohodin, provést servisní prohlídku s následnou náplní práce:

- kontrola funkce mechanických částí - otáčení tlačítek, spolehlivost zajištění tlakových lahví, stav snímačů monitoringu apod.
- kontrola funkce alarmových zařízení, blokování N₂O
- kontrola těsnosti dýchacího okruhu
- kontrola funkce přepínacího A/M ventilu
- kontrola funkce ventilátoru
- výměna ochranných bakteriologických filtrů ve ventilátoru a v ovládací skříni
- kontrola funkce plynového modulu
- kontrola kalibrace odpařovače (kontrolu provést 1x ročně)
- kontrola pojistného ventilu dýchacího okruhu
- kontrola funkce redukčních ventilů (pokud jsou součástí přístroje)
- prověření činnosti odsávačky AGSS
- prověření činnosti proudové odsávačky
- kontrola funkce a kalibrace elektronického průtokoměru
- provedení všech úkonů, které si vyžaduje servisní software. Výsledkem je zrušení výzvy „SERVIS“ na obrazovce po zapnutí přístroje

Každých 12 měsíců, resp. po odpracování 1600 narkohodin je servisní služba mimo předepsané servisní prohlídky povinna prověřit stav *capacity* ventilátoru a provést prohlídku akumulátorů pro kontrolu jejich capacity

Postup, kontrola a prověrka, resp. výměna *kapacity* ventilátoru a poškozených částí je uvedena v servisním návodech přístroje.

! Upozornění:

Z hlediska bezpečnosti je bezpodmínečně potřebné dodržovat předpisy o používání a manipulaci tlakových plynů a tlakových lahví podle STN 07 8305 a STN 05 0610. Při čištění, údržbě apod. se nesmějí používat mastné látky nebo oleje. Při nedodržení bezpečnostních předpisů hrozí nebezpečí výbuchu nebo požáru.

Při jakékoli manipulaci s přístrojem z důvodu údržby, nesmí být přístroj připojený do elektrické sítě - hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

10.6 Provozní kniha

Servisní organizace je povinna vytvořit záznam o instalaci přístroje, o servisní prohlídce a opravě. Uživatel je povinen kontrolovat vedení provozní knihy a předložit ji servisní inspekci výrobní organizace na požádání.

11. Čištění, dezinfekce a sterilizace

11.1 Čištění a dezinfekce povrchu přístroje

Uživatel je povinen pravidelně vykonávat čištění přístroje. Čištění přístroje - povrchové plochy - se provádí vlhkou utěrkou, nehořlavými čistícími prostředky, přičemž dbáme na to, aby voda, resp. čistící prostředek, nevnikly do přístroje. Dobrých čistících účinků a mechanického očištění dosáhneme použitím roztoků mýdla nebo saponátů a teplé vody.

Všechny části přístroje se důkladně vytřou a vyleští suchou flanelovou utěrkou.

Dezinfekce povrchu přístroje se provádí 1 x denně nebo i opakovaně, pokud došlo ke kontaminaci biologickým materiálem. V případě ukončení práce se příslušné technické zařízení a pomůcky vydezinfikují.

Základní dezinfekční roztoky

Dezinfekční roztok	Expozice
Persteril 0,5%	do zaschnutí
Chloramin 1%	-"-
Incidur 3%	-"-

V případě kontaminace biologickým materiálem se místo kontaminace ošetří tak, že se překryje rouškou namočenou v dezinfekčním roztoku na dobu vyznačenou u dezinfekčního roztoku v příloze a potom se otře a umyje vodou s detergentem. Zpravidla se používá 5% Chloramin při době expozice 10 min nebo 1% Persteril při době expozice 5-10 min.

! Upozornění:

- 1. Přístroj při čištění nesmí být připojený na zdroj elektrické energie a nesmí dojít k zatečení čistícího prostředku do přístroje.*
- 2. Neponořujte žádnou část přístroje, příslušenství do čistícího nebo dezinfekčního roztoku.*
- 3. Nepoužívejte stlačený vzduch nebo odsávací zařízení na žádný otvor nebo hadičku připojenou k přístroji!*

11.2 Dezinfekce a sterilizace

Uživatel ve smyslu hygienického předpisu je povinen po každém pacientovi všechny komponenty, které jsou v kontaktu s pacientem, resp. s dýhací směsí pacienta dezinfikovat a sterilizovat.

Dezinfekci provedeme doporučenými dezinfekčními prostředky, které je povoleno používat příslušným ministerstvem zdravotnictví, postupem doporučeným výrobcem dezinfekčních prostředků. Např. pro Slovenskou republiku jsou v současnosti doporučeny následující dezinfekční prostředky:

Název	Koncentrace /‰/	Expozice /min/	Spektrum činnosti	Použití
5P	2,5 – 5	30	A	1
CIDEX	aktivován	10	A, B, C, T, M, V	2
CITROSTERIL hemodial. zař.	3	15 při 85 st.C	A, B, T, M	2
DEMYRO D	5	30	A, B	1, 2
DESAM G	1,5 - 3	do zaschnutí	A, B, T, M, V	1!
DESAM GK	3	15, do zaschnutí	A, B, T, M, V	1!, 2
DESIDENT – roztok	koncentrát	do zaschnutí	A, B	2
DESIDENT - spray	koncentrát	do zaschnutí	A	2
DESIGALIN	2,5 - 5	30, do zaschnutí	A	2
DESUR	1 - 3	30	A, B, M, V	1
DEZIPUR	2	30 – 60	A, B	2
DEZOX	1	30	A, B, T, M, V	1
DIKONIT	0,5	10 - 30	A, B, T, M, V	1
FORTEN	0,5 - 1	do zaschnutí	A, B, T, M, V	1!
FORMALDEHYD	2 - 5	30 - 360	A, B	2
GLUTARALDEHYD	2	10 - 30	A, B, C, T, M, V	2
GROTANÁT	koncentrát	30	A, B	2
GUTTAR	koncentrát	15 - 360	A, B	1!
HYGEM	2	30 - 60	A	1
CHLORAMIN B	2	30, do zaschnutí	A, B, V	1, 2, 3
CHLORDETAL	2	30	A, B	1, 2
INCIDIN extra	1	60	A, B, V	1
INCIDUR	0,5 - 3	15 - 60	A, B, T, M, V	2
INCIDUR - spray	koncentrát	15 - 120	A, B, T, M, V	2
JODONAL B	3	30, do zaschnutí	A, B, T, M, V	2
LECHLOR	1 - 5	30, do zaschnutí	A, B	1
NEOFORM D	2 - 7	4 – 6 hod.	A, B, V	1, 2
NEODISCHER SEPTO 2000	4	60	A, B, T, M, V	2
PERFEKTAN	1,5 - 3	15 - 60	A, B, V	2
PERSTERIL	0,2 – 0,5	10, do zaschnutí	A, B, T, M, V	1, 2, 3
PRESEPT	0,1	30, do zaschnutí	A, B	1, 2
SAVO PRIM SEKUDRILL	1 koncentrát	30, do zaschnutí 15	A, B, T, M, V	1, 2
SEKUSEPT EXTRA A	2	60	A, /B/, T, M, V	2
SEKUSEPT FORTE	1,5 - 3	30	A, B, C, T, M, V	2
SEKUSEPT PLUS	1,5	60	A, B, T, M, V	2
SEKUSEPT PULVER	0,5 - 2	30, do zaschnutí	A, B, V	1, 2
SEPTAN	1 - 3	60	A, B, T, M	2
SEPTONEX	0,5 - 1	30, do zaschnutí	A, V	1, 2
VIRKON	1 - 2	10	A, B, T, M	1, 2

Legenda: A - baktericidní, fungicidní, usmrcení vegetativních forem bakterií a mikroskopických kvasinkových hub

B - virucidní /účinek na široké spektrum virů/

C - sporicidní /inaktivace bakteriálních spór/

T - tuberculocidní /usmrcení mykobakterií komplexu M. tuberculosis/

M – mykobaktericidní: usmrcení potenciálně patogenních mykobakterií

V – fungicidní účinek na mikroskopické vláknité houby

1 – dezinfekce povrchů, předmětů a ploch

2 – dezinfekce nástrojů

! – nedoporučuje se na dezinfekci povrchů

Po následné dezinfekci, opláchnutí a vysušení se může běžně provést sterilizace podle doporučení v sterilizačním návodu, který je součástí tohoto návodu k použití.

11.2.1 Pacientský dýchací systém

Upozornění:

Rozsah kontaminace, resp. sterilizace patientského systému závisí na skutečnosti, zda během používání přístroje se využívají oddělovací bakteriologické filtry inspirační a expirační větve, které dýchací okruh oddělují od hadicového systému, čímž se potřeba sterilizace minimalizuje na hadicový systém a komponenty, které s ním souvisí.

! Upozornění:

- *Povinnost provést dezinfekci, čištění a sterilizaci je potřeba před prvním použitím přístroje po instalaci, protože přístroj není dodán výrobcem ve sterilním stavu - mimo jednorázových komponentů spotřebního charakteru, které jsou dodávány ve sterilním balení s vyznačenou dobou expozice.*
- *V případě, že došlo náhodou nebo nedbalostí k použití přístroje bez připojeného bakteriologického filtru na jeho vstupu/výstupu, je povinností provozovatele provést dezinfekci vnitřních komponentů ventilátoru předepsaným postupem ve sterilizačním návodě.*

! Upozornění:

- *Používejte bakteriologické filtry doporučené výrobcem, protože jiné filtry mohou způsobovat nepřiměřené změny odporu dýchacího systému.*

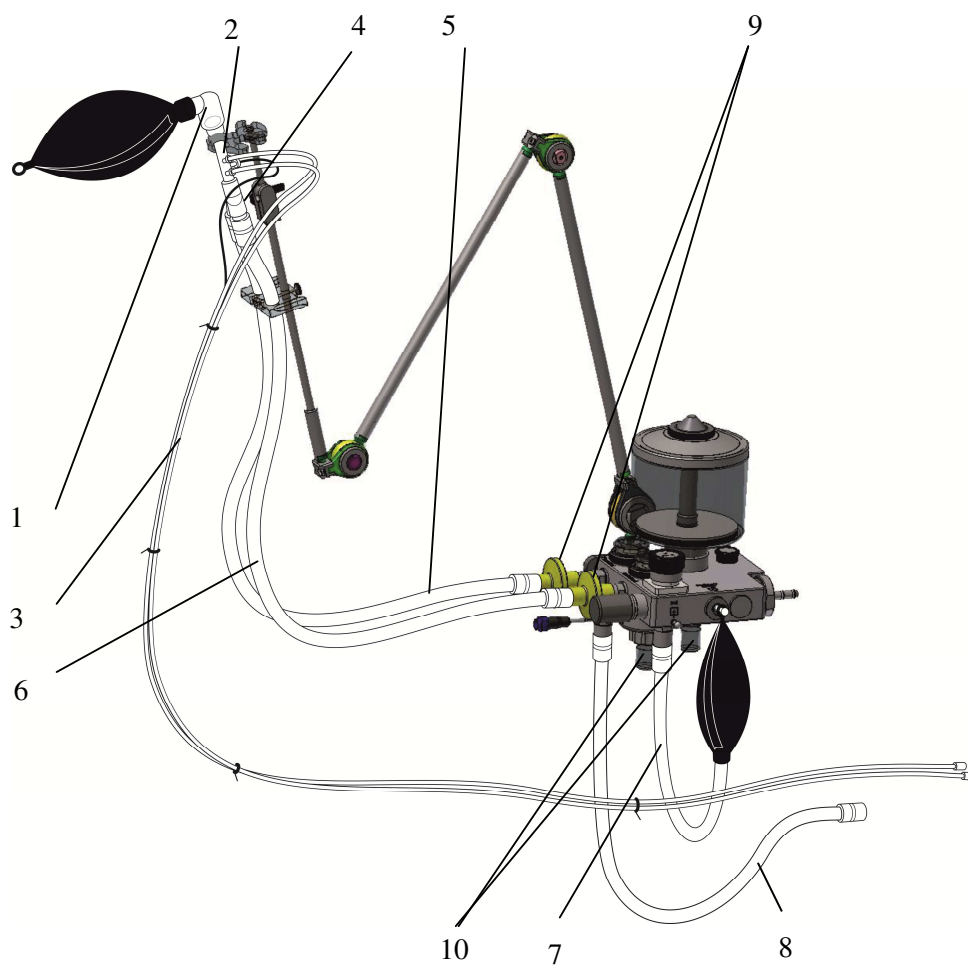
11.2.1.1 Sterilizace hadicového systému

1. Součástky hadicového systému – obr. 71 - koleno /1/, D-Lite (Pedi-Lite) senzor /2/, snímací dvojhadička /3/ (případně vzorkovací hadička nadstavbového monitoringu pro odběr CO₂ vzorku), Y rozvodka /4/, inspirační hadice /5/ a expirační hadice /6/, vak ruční ventilace s hadicí /7/ a odpadová hadice pojistného ventilu /8/ se odpojíte a rozeberou. Bakteriologické filtry /9/ likvidujete předepsaným postupem – režimem pro likvidaci jednorázových kontaminovaných komponentů.

! Upozornění:

Pozor, pokud používáte úchyt ve tvaru C pro upevnění snímacích hadiček a vodičů, ten je nutno odepnout - nesterilizovat.

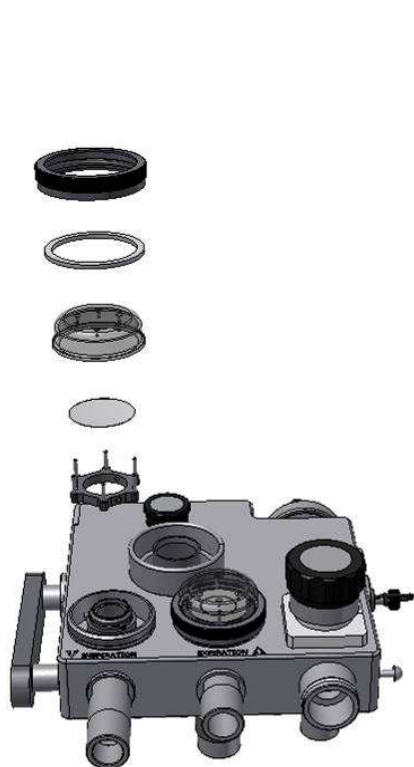
2. Jednotlivé komponenty dezinfikovat, opláchnout tekoucí vodou a vysušit.
3. Vysušené komponenty se mohou sterilizovat způsobem uvedeným v příloženém sterilizačním návodu.
4. **Všechny sterilizované předměty** se označí datem sterilizace, datem expirace a podpisem sestry, která za sterilizaci zodpovídá. Vysterilizovaný materiál se uskládá ve skladu sterilního materiálu.



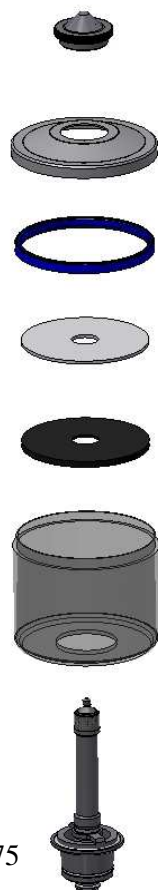
obr. 73

11.2.1.2 Sterilizace dýchacího okruhu – ventily, pohlcovač CO₂ apod.

- Součástky dýchacího okruhu se odpojí a podle potřeby rozeberou - viz obr. 74, 75.
- inspirační ventil /4 obr.12/ a expirační ventil /5 obr.12/ rozeberete odšroubováním převlečné rýhované matice - pozor na membránu, která sedí v sedle ventilu, před poškozením – viz obr. 74
- kondenzační nádoby /10 obr.12/ stáhneme z kuželového spoje komory /1 obr.12/
- pohlcovač CO₂ /3 obr.12/ rozebereme podle obr. 75
- nakonec uvolněním pojistky /19 – obr.18/ integrovaného dýchacího okruhu stáhněte komoru /1/



obr. 74



obr. 75

Takto rozebraný dýchací okruh můžete dezinfikovat, čistit a následně sterilizovat podle sterilizačního návodu.

Kovové součástky čistíte kartáčem a teplou vodou s přidavkem saponátu. Na čištění vnitřních částí nepoužívejte mul, textilie apod. Mohly by (jejich částice) zanést snímací otvory.

Po vykonání sterilizace složíte jednotlivé komponenty dýchacího okruhu i dýchací okruh opačným postupem.

Všechny sterilizované předměty se označí datem sterilizace, datem expirace a podpisem sestry, která za sterilizaci zodpovídá. Vysterilizovaný materiál se uskládňuje ve skladu sterilního materiálu.

! Upozornění:

*Sterilizace ohřevu dýchacího okruhu /18 - obr.12/ všemi dostupnými formami není dovolena. Může se provést pouze dezinfekce povolenými dezinfekčními prostředky. **Nedezinfikujte namočením do dezinfekčního prostředku.***

11.2.2 Sterilizace snímacích prvků externího patientského monitoru

Sterilizaci snímacích kontaminovaných komponentů a přenosových signálních prvků proveďte podle postupu a předpisu ve vlastním návodu k použití.

11.2.3 Sterilizace toulců na nástroje

Jednotlivé kontaminované komponenty a toulce na nástroje sterilizujeme podle sterilizačního návodu.

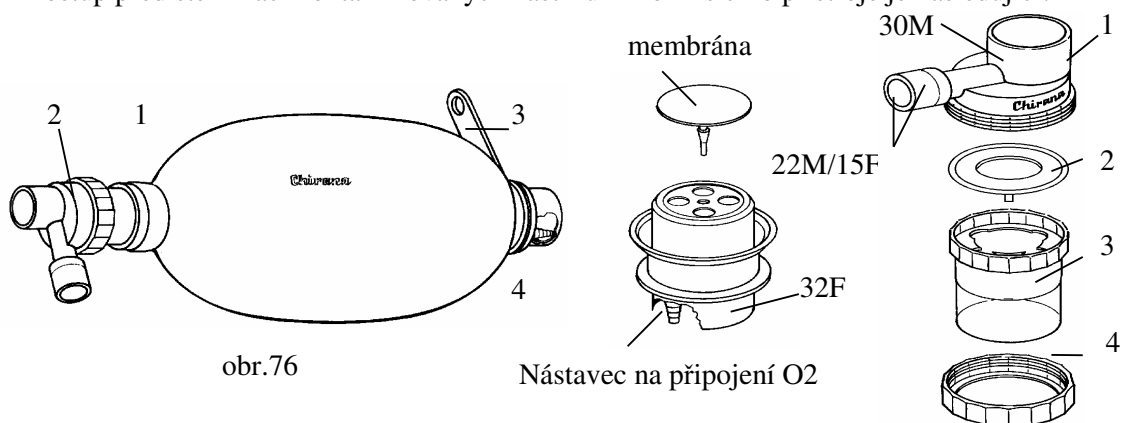
Po sterilizaci toulců na nástroje a podávek (pinzet) se do toulců nalije roztok Galli-Valerio nebo jiný roztok na "nástroje", do něhož se funkční část nástroje ponoří nejméně do 2/3 délky. Roztok se mění 1x denně po pravidelném předsterilizování toulců a podávek, které se sterilizují denně v horkovzdušném sterilizátoru.

11.2.4 Sterilizace ejektorové odsávačky

Sterilizace ejektorové odsávačky spočívá ve sterilizaci odlučovací nádoby /2/ - obr. 9, kterou rozebereme a jednotlivé kontaminované části - odsávací hadici, odlučovací nádobku a její komponenty sterilizujeme způsobem podle sterilizačního návodu.

11.2.5 Sterilizace ručního křísícího přístroje

Postup před sterilizací kontaminovaných částí ručního křísícího přístroje je následující:



- nejprve se provede rozebrání podle obr.76, potom vyčištění a dezinfekce podle bodu 11.2 tohoto návodu

- potom dokonalé opláchnutí od umývacích prostředků a vysušení.

Všechny části ručního křísícího přístroje po předcházejícím očištění sterilizovat v autoklávu při 120°C a 110 kPa po dobu 20 minut. Po ukončení sterilizace provést montáž podle obr. 74.

Upozornění:

Výrobce doporučuje po každém čištění, resp. sterilizaci díly, které obsahují „O“ kroužky, resp. kuželová spojení, lehce promazat silikonovým olejem.

S ventily okruhu, pohlcovačem CO₂, všemi stavebními částmi dýchacího okruhu pečlivě - pozorně zacházet. Před zabudováním jednotlivých dílů do dýchacího okruhu, resp. do přístroje je potřebné přezkoušet jejich funkčnost.

! Upozornění:

Jednorázové kontaminované komponenty - bakteriologické filtry, protiprašné filtry CO₂, ET rourky apod. likvidovat podle postupu likvidace kontaminovaných odpadů - speciálně uzavřené a označené nádoby určené ke spálení.

11.2.6 Dezinfekce, čištění a sterilizace inhalační polomasky

Dezinfekci inhalační polomasky a jejích komponentů proveďte schválenými dezinfekčními prostředky v koncentracích a expozičních doporučených výrobcí. Výhodně se dají použít přípravky s dezinfekčními a čistícími vlastnostmi, které v jednom pracovním pochodu zároveň dezinfikují a čistí. Vyšší stupeň dezinfekce je možný s přípravky se sporicidním působením např:

- 0,5% Persteril - expozice 10 min.
- 2% Glutaraldehyd - expozice 2 hod.
- 5% Sekusept Forte - expozice 1 hod.

Po dezinfekci se provede mechanické čištění za pomoci teplé vody, detergentu a kartáče.

Sterilizace je možná jen Etylenoxidem -podle předpisů výrobců sterilizátoru.

11.2.7 Dezinfekce a čištění snímače O₂

Dezinfekci snímače proveďte utřením vlhkou utěrkou, namočenou v dezinfekčním roztoku. Nepoužívejte příliš mokrou utěrku a dejte pozor, aby dezinfekční prostředek nevníkl do snímače a do konektorů. Nechte ho důkladně uschnout. Potom ho utřete a vyčistěte vodou s detergentem.

! Upozornění:

*Neponořujte snímač do dezinfekčního roztoku nebo jiné kapaliny
nepoužívejte agresivní látky*

12. Likvidace přístroje po ukončení jeho životnosti

Životnost přístroje je cca 10 let. Po ukončení životnosti, přístroj (náradí) nesmí být likvidován s běžným odpadem. Likviduje se s ostatním průmyslovým odpadem t.j. odděleným sběrem. Oddělený sběr a elektroodpad se odevzdává distributorovi nebo zpracovateli odpadu k opětovnému použití nebo recyklaci. Sběr odpadu, t.j. přístroje (náradí) zabezpečují distributoři (smluvní servisní organizace, smluvní servisní pracovníci), kteří přístroj (náradí) odebrány od spotřebitele po vyčištění, předepsané dezinfekci i sterilizaci odevzdají zpracovateli odpadu, který má souhlas k nakládání s nebezpečným odpadem.

13. Informace o opravářské službě

Záruční a pozáruční opravy může vykonávat právnická nebo fyzická osoba, zaškolená výrobcem a vlastníci oprávnění pro tuto činnost. Seznam opravářských a servisních subjektů poskytuje prodejce. V případě problémů se zajištěním servisu se obraťte na výrobce.

14. Dodávky a záruka

14.1 Prověřování dodávek

Prověřování provádí OTK výrobců, po dohodě může být prověřování prováděno i u odběratele.

14.2 Záruka

Záruční doba přístroje je uvedena v příloženém záručním listu.

Záruka se nevztahuje na materiály spotřebního charakteru a na komponenty, které mají zvláštní záruční režim, uvedený ve vlastním záručním listu příslušného komponentu.

15. Doprava a skladování

15.1 Doprava

Přístroj je nutno přepravovat krytými dopravními prostředky bez větších otřesů při dovolené teplotě od -20°C až +40°C (STN EN 60601-1), přičemž nesmí být vystaven působení agresivních par a nadměrné vlhkosti.

15.2 Skladování

Přístroj musí být skladován v suchých místnostech s maximální relativní vlhkostí 75% a při teplotách od +2°C až +40°C bez náhlých změn.