



Chirana
Medical & Dental Company

Dýchací přístroj
Chirana AURA[®] V
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 revize: 06/2017

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

CE
2265

Registrované ochranné známky **CHIRANA**
Registered trade marks **CHIRANA**



Dýchací přístroj Chirana AURA® V

397 351 414 001

Všeobecná upozornění

Tento výrobek bude spolehlivě pracovat, pokud je používán podle tohoto Návodu k použití, pokud jeho montáž, provoz a údržba je vykonávána podle příslušných pokynů. Všechny záruky týkající se přístroje, které dává firma **CHIRANA**, budou neplatné, pokud výrobek nebyl podle Návodu k použití obsluhován a udržován.

Přístroj může být používán jen kvalifikovaným a zaškoleným personálem, který si starostlivě přečetl Návod k použití, upozornění vytištěné na přístroji nebo jinou s přístrojem související provozní 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 výhradně zodpovědná za všechna poškození nebo újmy na zdraví, vyplývající z nesprávného použití, 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 s výrobcem.

Důležité bezpečnostní pokyny



Pozor

Varování s tímto stupněm nebezpečí označuje možnou nebezpečnou situaci. Když se nevyhnete nebezpečné situaci, může to vést k úrazu nebo poškození zdraví pacienta. Řiďte se pokyny v tomto varování, abyste zabránili úrazům nebo poškození osob.



Pozor

Varování s tímto stupněm nebezpečí označuje možné věcné škody. Když se nevyhnete nebezpečné situaci, může to vést k věcným škodám.



Poznámka

Pokyn označuje dodatečné informace, které ulehčují zacházení s přístrojem.



**Upozorňující trojúhelník nacházející se na přístroji znamená:
PODÍVAT SE DO NÁVODU K POUŽITÍ**



Dodržujte Návod k použití.



S přístrojem je dodáván USB Flash, na kterém se nachází rozšířený popis funkcí přístroje, režimů dýchání, klinické aplikace a zkušenosti a tento Návod k použití v elektronické formě..



Pozor

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

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

Důležitý odkaz!

Návod k použití je neoddělitelnou součástí dýchacího přístroje Chirana AURA® V (ve smyslu STN EN 60 601-1). Řízení se podle jeho pokynů a příkazů dává předpoklad správného a bezpečného používání přístroje. Při používání přístroje je důležité mít ho neustále k dispozici.

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

Upozorňující symboly nacházející se na přístroji znamenají:

Dodržujte návod k použití



Pozor

Důležité varování:

- Seznámení se s návodem na použití je základním předpokladem funkčního, spolehlivého a bezpečného provozování přístroje
- Při vzniku jakéhokoli alarmu, situaci okamžitě řešit a nepřivádět pacienta do nebezpečné situace potlačováním akustického alarmu
- Je důležité vizuálně sledovat stav pacienta
- Funkce přístroje může být nepříznivě ovlivňována blízkostí přístrojů pro VF chirurgii, defibrilátoru a zařízení vyzařujících VF záření, u nichž je předpoklad překročení úrovně rušení specifikovaných v EN 60601-1-2, proto výrobce nedoporučuje používat výrobek v blízkosti těchto zařízení
- Vyvarujte se používání mobilního telefonu ve vzdálenosti menší než 5 m od přístroje z důvodu možného rušení ventilátoru
- S přístrojem používat zařízení, příslušenství a rozličné spotřební materiály, které jsou schválené a certifikované příslušným zkušebním ústavem, resp. je možné k nim doložit příslušné osvědčení
- Přístroj, jako i ostatní připojené medicínské přístroje, jsou jen prostředky pomoci pacientovi, nenahrazují nevyhnutelnost věnovat pozornost pacientovi ze strany zdravotnického personálu.
- Pro bezpečné rozlišení a posouzení alarmových situací, doporučujeme, aby obsluha byla vzdálena max. 1 m od přístroje
- Vždy je třeba zkontrolovat příčinu vzniku alarmu. Před začátkem ventilování pacienta, resp. při změně ventilačního režimu, se musí zkontrolovat, nebo nastavení alarmových hranic odpovídá stavu pacienta.
- Přístroj podléhá pravidelné inspekční prohlídce, kterou může vykonat jen odborný personál s oprávněním od výrobců. Uživatel je povinen požádat výrobce, resp. zástupce výrobce, o provedení této inspekční přehlídky
- Při používání přístroje obsluha musí mít připravené alternativní prostředky ventilace
- Z důvodu zajištění nejvyšší bezpečnosti provozu přístroje není dovoleno používat dýchací hadice z elektricky vodivého nebo antistatického materiálu.
- Je zakázáno opakovaně používat jednorázové kontaminované komponenty - bakteriologické filtry, ET trubky apod., z důvodu rizika ohrožení zdraví pacienta.

Obsah:

1.	Účel a použití	9
2.	Popis přístroje.....	12
2.1	Popis ventilátoru.....	13
2.2	Ovládací panel.....	14
2.2.1	Základní obrazovka	14
2.2.2	Ovládání ventilátoru	14
2.2.3	Nastavení alarmů	15
2.2.4	Editace parametrů	15
2.2.5	Změna režimu	16
2.2.6	Submenu	16
2.2.7	Numerický monitoring	16
2.2.8	Oscilo křivky	17
2.2.9	Menu.....	17
2.2.10	AutoStart®	18
2.2.11	PQ-t křivky a smyčky.....	18
2.2.12	Trendy	18
2.2.13	Opti a AutoOpti®	19
2.2.14	Basic.....	19
2.2.15	Recruit / Weaning.....	20
2.2.16	Moni	20
2.2.17	UVM - Upgraded ventilation mode.....	21
2.2.18	Set/New	22
2.2.19	Export trendů.....	22
2.2.20	Manipulační a informativní ikony	23
2.3	Alarmové stavy.....	23
2.4	Rameno dýchacího okruhu	25
2.5	Dýchací okruh	25
2.5.1	Pneumatický nebulizátor	27
2.5.1.1	Plnění nebulizátoru	27
2.5.1.2	Čištění a údržba	27
2.5.1.3	Postup čištění mezi používáním na stejném pacientovi.....	27
2.5.1.4	Dezinfekce jednotky mezi používáním na stejném pacientovi	28
2.5.1.5	Sterilizace jednotky mezi pacienty	28
2.5.2	AEROGEN ultrazvukový nebulizátor	29
2.5.2.1	Ovládání systému a menu	29
2.5.2.2	Sestavení a připojení.....	29
2.5.2.3	Sestavení nebulizátoru	30
2.5.2.4	Plnění nebulizátoru	30
2.5.2.5	Demontáž nebulizátoru	30
2.5.2.6	Provoz a pokyny k obsluze	31
2.5.2.6.1	Nebulizátor	31
2.5.2.6.2	Alarmy	31
2.5.2.7	Čištění a údržba	31
2.5.2.8	Čištění jednotky mezi používáním na stejném pacientovi.....	31
2.5.2.9	Dezinfekce jednotky mezi používáním na stejném pacientovi	31
2.5.2.10	Sterilizace jednotky mezi pacienty	32
2.5.2.11	Komponenty.....	32
2.6	Zvlhčovač	32
3.	Technické parametry	33
3.1	Napájení	34
3.2	Parametry ventilátoru	34
3.2.1	Ventilační režimy	34
3.2.2	Ventilační parametry	34
3.2.3	Kontrolované a zobrazované parametry, alarmované parametry	35
3.2.3.1	Ventilační parametry.....	35

3.2.3.2	Alarmy	35
3.2.4	Obrazovka.....	36
3.2.5	Rozměry, váha	36
3.2.6	Pneumatický nebulizátor	36
3.2.7	Ultrazvukový nebulizátor Aerogen.....	36
3.2.8	Jednorazový filtr	36
3.2.9	Zvlhčovač	36
3.2.10	Podmínky okolí	36
3.2.11	Elektromagnetická kompatibilita	37
4.	Základní vybavení	39
5.	Doplňkové vybavení.....	39
6.	Sestavení a montáž	40
6.1	Montáž ventilátoru	40
6.2	Sestavení dýchacího okruhu	41
6.3	Průtokový snímač D-lite / Pedi-lite	42
6.3.1	Pokyny pro používání.....	42
6.3.2	Čištění.....	42
6.4	Popis a instalace snímače IRMA CO2	43
6.4.1	Popis snímače	43
6.4.2	Umístění a instalace snímače.....	43
6.4.3	Údržba snímače	45
6.4.4	Výměna adaptéru	45
6.4.5	Popis nulování snímače	46
6.4.6	Základní údržba pracovníkem servisní služby	46
6.4.7	Čištění, dezinfekce a sterilizace.....	46
6.4.8	Dezinfekce a sterilizace snímače	47
6.5	ARTEMA analyzátor plynů	47
6.5.1	Montáž odlučovače vody.....	47
6.5.2	Pokyny před použitím.....	47
6.5.3	Vyprazdňování/výměna odlučovače vody.....	48
7.	Obsluha přístroje	49
7.1	Pokyny k bezpečnosti provozování ventilátoru.....	49
7.2	První uvedení ventilátoru do provozu	49
7.2.1	Postup při uvedení ventilátoru do činnosti	49
7.2.2	Funkční test přístroje	50
7.2.3	Volba obrazovky /skinu/.....	52
7.2.4	Automatický vstupní test přístroje.....	52
7.2.5	Konec testu	55
7.2.6	Přeskočení testu funkčnosti při urgentním nasazení ventilátoru	55
7.3	Nastavení ventilačních parametrů	55
7.3.1	Ventilační režimy	56
7.3.1.1	Režim ST-BY	56
7.3.1.2	Ventilační režim CMV	57
7.3.1.3	Režim SCMV	59
7.3.1.4	Ventilační režim SIMV	59
7.3.1.4.1	Režim SIMV - v	59
7.3.1.4.2	Režim SIMV – p.....	60
7.3.1.5	Ventilační režim PCV	61
7.3.1.6	Režim SPCV	62
7.3.1.7	2-Level- two level ventilation	63
7.3.1.7.1	Režim APRV (BIPAP)	64
7.3.1.8	Ventilační režim PS/CPAP	64
7.3.1.8.1	Režim CPAP.....	66
7.3.1.9	Ventilační režim PMLV®	66
7.3.1.10	APMV® - automatic proportional minute volume	68
7.3.1.11	Ventilační režim CFvS®	69

7.3.1.11.1	Oxygenoterapie využitím režimu CFvS®	70
7.3.1.12	Ventilační režim nCPAP.....	71
7.3.1.13	HFM CPAP (high frequency modulated CPAP)	72
7.3.1.14	HFloNV – High flow nasal ventilation.....	73
7.3.1.15	SIGH – vzdech (hluboký nádech).....	73
7.3.1.16	NIV – (non invasive ventilation) neinvazivní ventilace.	74
7.3.1.16.1	Aktivování funkce „leakage“- režimu“ NIV“	74
7.3.2	Záložní („backup“) ventilační režim	75
7.3.3	Kompenzace endotracheální trubice.....	75
7.3.4	Nastavení koncentrace O ₂ v dýchací směsi	75
7.3.5	Nastavení funkce „oxygenizace“	76
7.3.6	Změna charakteru asistoru.....	76
7.3.7	Nastavení alarmových hranic	77
7.3.7.1	Pokyny pro obsluhu při vzniku alarmové hranice	78
7.3.8	Autoadaptivní expirium	81
7.3.9	Nastavení a spuštění stopek.....	82
7.3.10	Možnosti grafického zobrazení ventilačního průběhu	82
7.3.10.1	Výběr grafického zobrazení ventilačního průběhu	82
7.3.10.2	Výběr zobrazení trendů ventilačního průběhu	83
7.3.10.3	Zobrazení plynových parametrů - CO ₂	83
7.3.11	Funkce T/M – co vyjadřuje	84
7.3.12	Funkce F01 – co vyjadřuje	84
7.3.13	Funkce „Oxi“	84
7.4	Činnost ventilátoru na záložní zdroj elektrické energie	85
7.5	Práce obsluhy	86
7.5.1	Připojení přístroje na pacienta	86
7.5.2	Pokyny pro činnost obsluhy při provozu přístroje.....	86
7.5.3	Vypnutí přístroje.....	86
7.6	Všeobecná upozornění	87
8.	Údržba přístroje	87
8.1	Údržba obsluhujícím personálem	87
8.2	Údržba záložního akumulátoru.....	88
8.3	Základní údržba pracovníkem servisní služby	88
8.4	Údržba zvlhčovače	89
8.5	Provozní kniha.....	89
9.	Čištění, dezinfekce a sterilizace	89
9.1	Čištění a dezinfekce povrchu přístroje	89
9.2	Dezinfekce a sterilizace	90
9.2.1	Příprava.....	90
9.2.2	Čištění a dezinfekce.....	90
9.2.3	Sterilizace	91
9.2.4	Skladování	91
9.3	Pacientský dýchací okruh	91
9.3.1	Sterilizace hadicového systému.....	92
9.3.2	Sterilizace expiračního ventilu.....	92
10.	Likvidace přístroje po skončení jeho životnosti	93
11.	Informace o opravárenské službě	93
12.	Dodávky a záruka	93
12.1	Osvědčení o kvalitě a kompletnosti.....	93
12.2	Záruka.....	93
13.	Doprava a skladování	94
13.1	Doprava	94
13.2	Skladování	94
13.3	Manipulační značky	94
13.4	Umístění přístrojového štítku	95

Symbyly

	Zapnuto /Vypnuto		Zapnuto (el. napájení)
	Vypnuto (el. napájení)		Střídavý proud (napájení)
	Síť / Záložní zdroj (baterie)		Příložná část typu B
	Příložná část typu BF		Ochranné uzemnění
	Uzemnění		Ekvipotencialní svorka
	Akumulátor se používá.		Dočasné vypnutí zvukové indikace alarmu
INSP.	Inspirační blok	EXP.	Expirační blok
	Vstup / výstup (elektr.)		Monitor / PC
	Vstup (pneu.)		Výstup (pneu.)
	Pneumatický nebulizátor		Aerogen nebulizátor
	Bakteriologický filtr		Nepoužívat znovu
	Sterilizovatelné v parním sterilizátoru		Odemčení
	Dodržujte návod k použití		Upozornění
	Výrobce		Rok výroby
	Datum, po kterém by se přístroj neměl používat (YYYY-rok, MM-měsíc)		Značka shody CE s číslem notifikované osoby, jež posoudila shodu výrobku s direktivou 93/42/EEC
	Výrobní číslo přístroje		Nevyhazujte zařízení ve formě netříděného odpadu. Pro snížení škod na životním prostředí z elektrických odpadů a elektrozařízení se musí dodržovat místní předpisy týkající se nakládání s odpady.
IP21	Ochrana proti škodlivému vniknutí vody nebo cizího předmětu.		

1. Účel a použití

Servoventilátor *Chirana AURA® V* představuje moderní technologii pro umělou ventilaci plic určenou pro celou škálu pacientů: dospělých pacientů, dětí, novorozenců i nedonošenců, díky dechovému objemu: od 2 ml (do 2 000 ml) a dechové frekvenci: 1 - 180/ min.)

- Komplexní spektrum režimů ventilace: CMV – objemově řízená ventilace, SCMV – synchronizovaná ventilace, řízení podle objemu, PCV – tlakově řízená ventilace, SPCV – synchronizovaná ventilace, řízení podle tlaku, SIMV – synchronizovaná zástupová ventilace, SIMV-v synchronizovaná zástupová ventilace řízená podle objemu, SIMV-p – synchronizovaná zástupová ventilace řízená podle tlaku, SIMV(v aj p)+PS – synchronizovaná zástupová ventilace s podporou samostatného dýchání tlakem, PS – tlaková podpora, APRV (modifikace BiPAP) – ventilace pomocí uvolnění tlaku v dýchacích cestách, 2-Level (BiPAP) – ventilace na dvou hladinách tlaku,
- 2-Level+PS – ventilace na dvou hladinách tlaku s tlakovou podporou na nižší hladině,
- PMLV® – programovaná vícefrekvenční/ vícehladinová ventilace,
- CPAP – nepřetržitý kladný tlak v dýchacích cestách
- SIGH – vzdech (prohloubený nádech),
- CFvS® – ventilační podpora nepřetržitým průtokem
- nCPAP -nasal CPAP pro aplikaci binazální kanylou u novorozenců
- HFM CPAP – vysokofrekvenčně modulovaný CPAP pro aplikaci u dětí pod 5 kg hmotnosti
- HFloNV – High flow nasal ventilation
- PS-CMV - Ventilátor umožňuje nastavit režim pro možné použití řízené ventilace systémem flow/pressure control, tzv. DC- dual control.
- APMV® – automatická proporcionální minutová ventilace – autoadaptivní regulační systém na základě dodržení zvolené MV (minutové ventilace), !!! to není režim, je to systém ovládání všech režimů řízených tlakem, čili je to vyšší forma počítačové asistence umělé ventilace plic.
- UVM (upgraded ventilation mode) – představuje počítačem asistovaný systém pro pooperační (i nepooperační) odpojení pacientů od ventilátoru s poloautomatickým nastavováním parametrů zmenšujících ventilační podporu až do bodu, kdy už jen lékař může rozhodnout o odpojení od umělé ventilace plic.
- Přítomnost všech současných režimů umělé ventilace plic už v základním provedení přístroje umožňuje zabezpečit maximální komfort pacienta připojeného na umělou ventilaci plic a též zvolit optimální režim ventilace při libovolné patologii
- Monitorování mechanických vlastností plic ON-LINE představuje jedinečnou výhodu pro lékaře, který tak má neustále aktuální přehled o stavu dýchacích orgánů pacienta i jeho trendu, což v praxi garantuje reálné poskytování netraumatizující ventilace plic . (monitorované parametry: časová konstanta doby nádechu a výdechu, špičkový alveolární tlak, alveolární tlak na konci výdechu, alveolární tlak, auto PEEPi, statická compliance plic, dynamická compliance plic, odpor dýchacích cest při nádechu, monitorování standardních ventilačních parametrů, ETCO₂, FiO₂ je samozřejmostí)
- Monitorování metabolismu – (Modul MetaMon) představuje integrovaný systém umožňující monitorovat produkci CO₂ a spotřebu O₂ jakož i energetický výdej.
- Modul (Opti a AutoOpti®) představuje unikátní řešení optimalizace ventilace s cílem co do maximální míry snížit traumatizaci plic přes zmenšení špičkových alveolárních tlaků.
- v přístroji je implementováno unikátní provedení režimu PCV, který nepředstavuje jen standardní tlakový režim, ale zároveň je vybavený automatickou identifikací spontánního dechového úsilí, což ventilátor identifikuje jako „chtění dýchat“ a aby to pacientovi umožnil, přepne se režim do módu 2-Level ventilation (BiLevel, BiPAP). V tomto režimu je k dispozici i PS – tlaková podpora pro napomáhání spontánnímu dýchání na hladině PEEP, jejíž velikost je volitelná. V tom stejném základním režimu (PCV) při nastavení Ti 80% se přístroj plynule dostává do režimu APRV. Přístroj tak v podstatě automaticky vychází vstříc potřebám pacienta, což je nespornou výhodou napomáhající lékařovi
- inteligentní expirační asistence je velkým přínosem pro pacienta i lékaře v situacích, kde se pacient „pobije“ s ventilátorem a dochází k překročení limitního tlaku v okruhu (např.

zakašlání). V těchto situacích většinou ventilátory vypustí tlak do atmosféry a „uzemní“ okruh, čímž se ale nastavený PEEP=0 a u poškozených plic bohužel dochází ke kolapsu alveol (derecruitment). Řešení integrované v přístroji je o dost vyspělejší, přičemž v situacích, kdy dojde k překročení limitního tlaku v okruhu, ventilátor po vyhodnocení situace inteligentním algoritmem vypustí přebytek tlaku tak, že PEEP zůstane po celý čas trvání procedury zachován, čímž nedojde ke kolapsu alveol a není potřeba znovu realizovat recruitment

- v přístroji implementovaná metoda APMV[®]-MV_s představuje jedinečné řešení inteligentního řízení všech ventilačních režimů změnami průtoku, tlaku, objemu a frekvence podle speciálního algoritmu, který zabezpečuje protektivitu ventilace a obsluhou zvolenou minutovou ventilací. Proporcionální regulace průtoku, tlaku a frekvence na dosažení zvolené minutové ventilace je zabezpečena i při pacientově spontánní ventilaci. V rámci této metody ventilace je k dispozici i automatická adaptace Flow při tlakově kontrolovaných režimech (AutoFlow), Automatická adaptace Pressure při tlakově kontrolovaných režimech (AutoPressure), a adaptace frekvence dýchání (AutoFrequency) Automatická kompenzace vlivů změn mechanických vlastností plic (C, R) během tlakových režimů UVP (AutoCompensation of Cst and Raw)
- při neinvazivní ventilaci (NIV) je potřeba zdůraznit v přístroji zabudovanou automatickou kompenzaci úniků plynů okolo masky
- PMLV[®] – unikátní režim programované vícefrekvenční / vícehladinové ventilace plic představuje jedinečnou metodu programovaného řízení ventilace na třech různých nebo čtyřech tlakových hladinách s různými časy dýchacího cyklu, které vede k zlepšené distribuci plynů v plicích postižených patologií vedoucí k nehomogenní distribuci plynů (vírová pneumonie, ALI, ARDS, kontuze apod.). Algoritmus řízení ventilace vychází z analýzy plicní mechaniky. Praxí ověřené výhody, které poskytuje MLV nejen u těžko postižených plic (s výraznou nehomogenní distribucí) jsou nesporné, přičemž tento režim při včasné nasazení v praxi zachraňuje lidské životy v situacích, kdy jiné režimy ventilace už nejsou schopny zabezpečit výměnu plynů v plicích. 4 hladinová UVP je kombinovatelná s vysokofrekvenční modulací tlaku do 180 c/min.
- Automatická kompenzace parametrů poddajnosti a odporu okruhu ventilátoru C_m a R_{sys} . Při použití jakýchkoli hadic, či zvlhčovače, zařízení identifikuje a automaticky kompenzuje změnu C_m a R_m
- Backup ventilace při PS (PCV) – automatický na základě záložní frekvence, nebo s aplikací APMV[®] (MV_s) = PS-CMV. Všechny tlakové režimy po zapnutí APMV[®] představují režimy s garantovaným (dechovým i minutovým) objemem PS-VG, PCV-VG, Bilevel (2level-VG, SIMVp-VG, PMLV[®]-VG.
- Už v základním vybavení přístroj vyhodnocuje parametry ventilátoru, ale hlavně diagnostiku dýchacích orgánů a nabízí lékaři počítačem zpracované údaje, které výrazným způsobem zlepšují diagnostiku plicních funkcí pacienta a poskytují pomoc lékaři při rozhodování o další strategii léčby. Zároveň má přístroj v základní verzi mnohé automatické prvky pro optimální nastavení ventilátoru, jenž za pacienta dýchá. Umožňuje v podstatě neomezené sledování trendů z hlediska časového, a to nejen parametrů, ale i událostí – EVENTS (alarm, warning) i každé konkrétní změny parametrů ventilačního režimu nebo režimu jako takového. Uvedení přesného data a času eventu i změny režimu, které jsou zaznamenávány v přehledném grafu, umožňuje velmi jednoduchou kontrolu předcházejících událostí a komplexní přehled o stavu a způsobu léčby pacienta ze strany lékaře. Je možné trendy aj „eventy“ sledovat v grafické i digitální formě.
- Funkce AutoStart[®] představuje unikátní systém startu ventilátoru jakož i doporučení základních parametrů ventilace pacienta a sehrává klíčovou úlohu i při nastavení režimu vícehladinové ventilace plic. Tato funkce umožňuje téměř automatické nastavení přístroje ve velmi krátkém čase, což je obrovským přínosem zejména ve stresových a kritických situacích.
- Bias flow (nastavitelný), umožňuje zlepšení reaktivity triggrov a zmenšení spontánního dechového úsilí.
- Grafické znázornění křivek P, Q, V, ETCO₂, jakož i smyček V/P, Q/V apod je jen samozřejmostí.
- Export trendů do PC s možností zobrazení v prohlížeči trendů, který bude k dispozici spolu s přístrojem

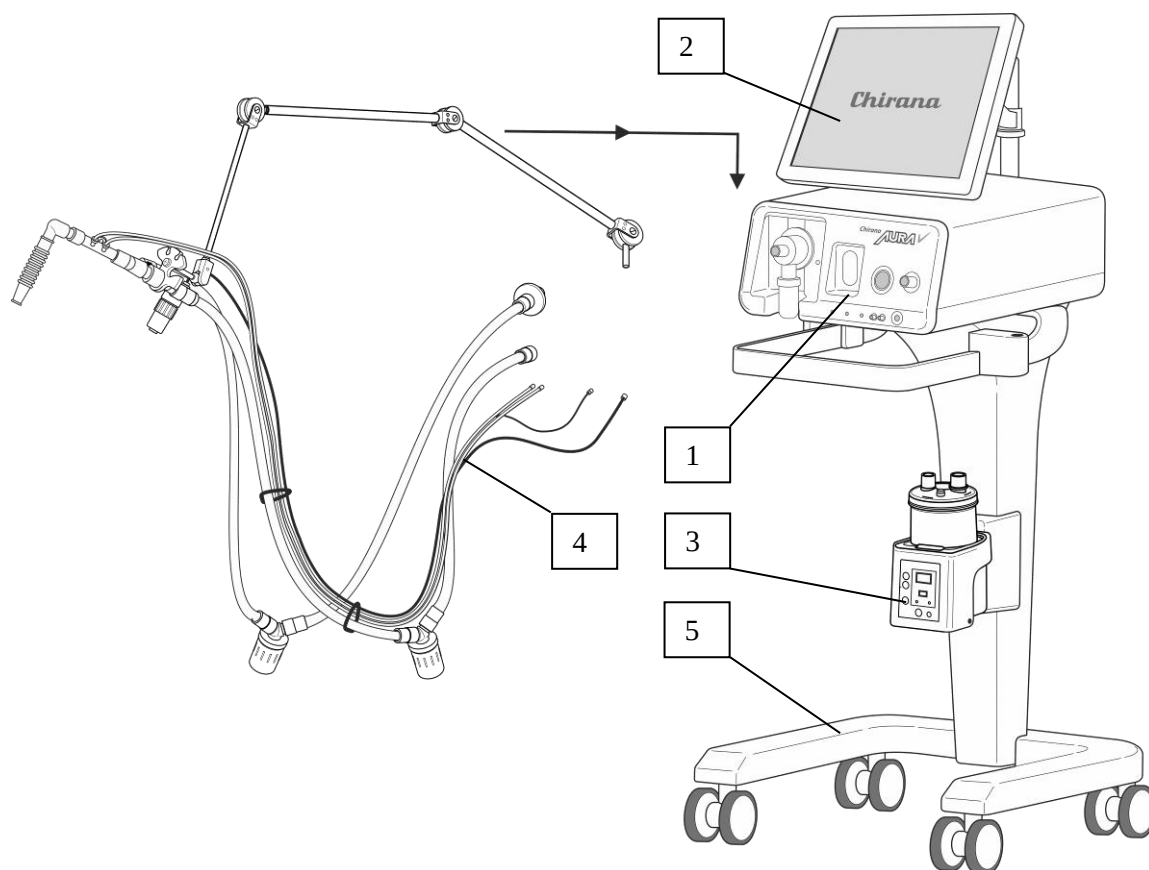
- Minitrendy křivek (120 min) vhodných pro sledování procedury weaning nebo recruitment je možno znázornit na obrazovce (8 křivek)
- Integrální součástí ventilátoru je možnost nastavení časovače nebo stopek.
- Přístroj je ovládán pomocí - Touch-screenu analogovým i digitálním přístupem.
- Hodnocení objemu energie pohlcené plicemi při UVP s cílem vyhodnocení potenciálu plicního poškození způsobeného nastavenými parametry plicní ventilace.
- Přístroj je konstruován jako ventilátor pro klinické řešení stavů dechové nedostatečnosti a v intenzivní starostlivosti. Je určen pro ty etapy zdravotnické služby, kde je lékař nevyhnutelně potřebný k jeho obsluze.



Přístroj není určen do výbušného prostředí

2. Popis přístroje

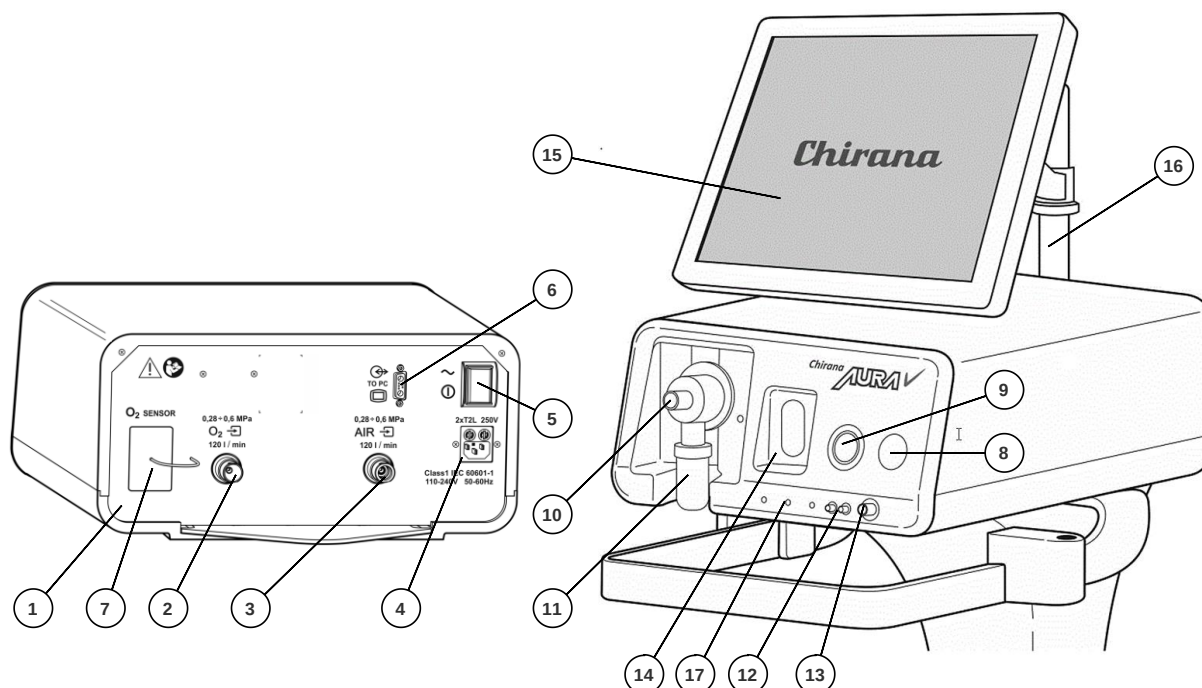
Dýchací přístroj svojí koncepcí řešení tvoří stavebnici modulů, kde maximalistické vybavení sestává - viz obr.1:



Obr. 1

- 1 Základní ventilační přístroj
- 2 Ovládací panel
- 3 Zvlhčovač
- 4 Dýchací okruh
- 5 Podvozek

2.1 Popis ventilátoru



Obr. 2

1. Zadní panel
2. Vstup tlakového vzduchu (AIR) – 280 až 600 kPa, 120 l.min⁻¹
3. Vstup tlakového O₂ - 280 až 600 kPa, 120 l.min⁻¹
4. Přívod elektrické sítě 230V, 50 Hz
5. Hlavní síťový vypínač
6. Komunikační rozhraní pro komunikaci s ovládacím panelem
7. Ochranný kryt, pod nímž je snímač O₂
8. Inspirační výstup
9. Testovací kanál
10. Exspirační ventil
11. Nádobka odpadu
12. Vstup snímací dvojhadíčky průtokového senzoru
13. Napájení nebulizátoru
14. Analyzátor plynů
15. Ovládací panel
16. Stativ ovládacího panelu

2.2 Ovládací panel

2.2.1 Základní obrazovka



-Stavový řádek

-Numerický monitoring

<<-Menu

<-Ovládání ventilátoru

<-Vizualizace alarmů
(multifunkční okno
podle výběru v menu -
mix okno)

-Oscilo křivky

<-Submenu

Rozmístění obrazovky je neměnné, některá okna možno expandovat pomocí tlačítka ><, stránkovat pomocí tlačítek > a <. Okna mají zabudovanou funkci automatického kolapsu po dané době expanze a automatického návratu na základní stránku. Obsah mix okna je volen výběrem v menu. V submenu se též volí příslušná stránka ovládání ventilátoru – rychlý přístup.

Stavový řádek obsahuje zkrácené info o:

Chybové hlášení systému

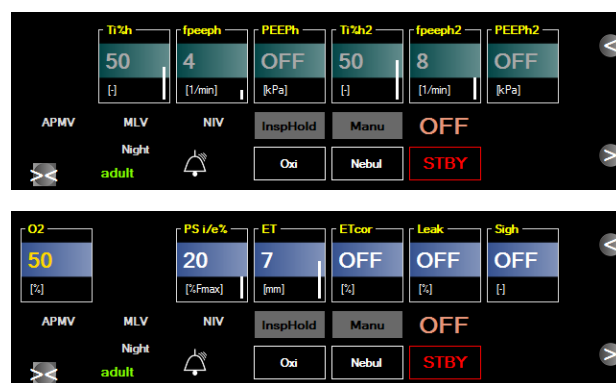
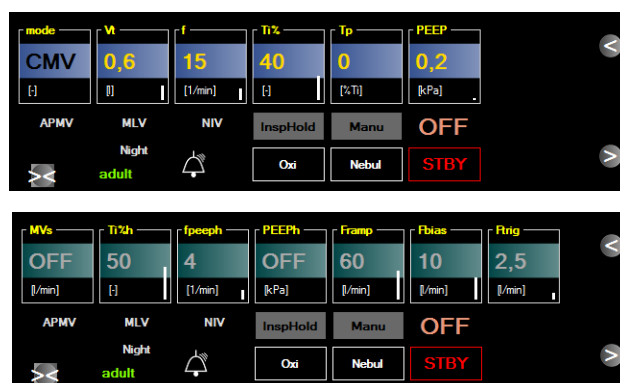
Volba jednotek

Výsledek testů

Sít / Baterie

Hodiny, časovač

2.2.2 Ovládání ventilátoru



Ventilační parametry jsou seskupené do stránek podle příbuznosti a důležitosti. V okně jsou trvale zobrazeny ovládací a indikační prvky.

ST-BY - přepínání automatického a pohotovostního módu, který má limit 1 minutu. Z limitovaného pohotovostního módu je možný přechod do trvalého stlačením OFF

InspHold - prodloužení inspiria o 6s

Manu - manuální spuštění dalšího dechového cyklu

Oxi - preoxygenace 3min, automatická dooxygenace po automatickém přechodu ze STBY 1.5min

Nebul - nebulizátor, limit 15 min

Sound - blokování zvukových alarmů

APMV - signalizace MV servo

PMLV - vícehladinová ventilace

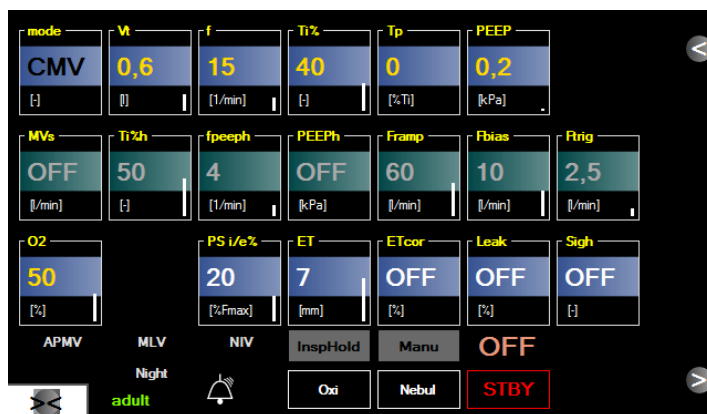
NIV - ventilace maskou

Night - ztlumení zvukových alarmů

adult - signalizace adult/pedi senzoru

OFF - aktivovaný trvalý ST-BY

Stlačením tlačítka příslušného ventilačního parametru je ho možné přenastavit.



2.2.3 Nastavení alarmů

Okno alarmů se střídá s oknem ventilačních parametrů z menu tlačítkem Mode /Alarmy. Každý parametr má zobrazenou příslušnou aktuální hodnotu a nastavené alarmové hranice formou tlačítek, výběrem nichž se dají přenastavit.



2.2.4 Editace parametrů

Systém editace platí pro všechny nastavitelné veličiny v systému

Veličina se dá přenastavit pohybem po slajdu, tlačítky >+ a <-, zadat hodnotou na digitální klávesnici. Tlačítko X zruší a OK potvrdí změněnou hodnotu. Okna mají implementovanou funkci automatického zavření.

Parametry ventilace a alarmů přecházejí přes validaci, notifikaci a časové zpoždění pro případnou opravu nebo skupinovou změnu reprezentovanou červeným tlačítkem > pro potvrzení a X pro odmítnutí. Po uplynutí zpoždění jsou

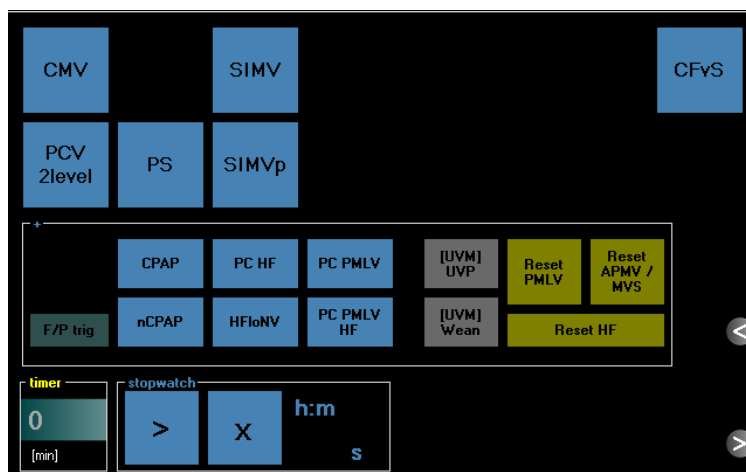


automaticky aplikovány ventilátorem. Jediná výjimka je při změně režimu, kdy je notifikace striktně vyžadována, jinak nejsou změny akceptovány.

2.2.5 Změna režimu

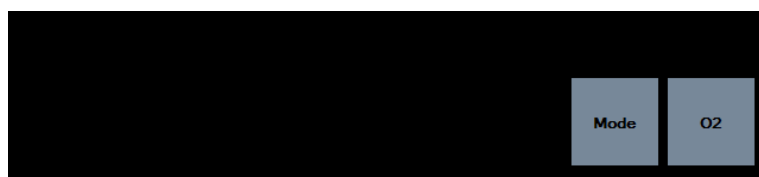
Stlačením Mode v okně ventilačních parametrů s v mix okně objeví okno nastavení režimu. Ventilátor pozná 6 základních módů : CMV, PCV 2level, PS, SIMV, SIMVp, CFvS[®]. Stlačením příslušného tlačítka režimu dojde k jeho aktivaci se zpožděním, čekajíc na potvrzení změny. V okně ventilačních parametrů se zobrazí příslušné parametry, které je možno následně přenastavit. Navolený mód je také popisně zobrazen pro lepší orientaci obsluhy v nastavení. Box + obsahuje přednastavené tlačítka, zjednodušující nastavení nejvíc používaných modifikací základních režimů. Tlačítka Reset ruší jednotlivé modifikace.

Okno obsahuje i interface časovače timer s funkcí oznámení po uplynutí daného intervalu a stopkek stopwatch.



2.2.6 Submenu

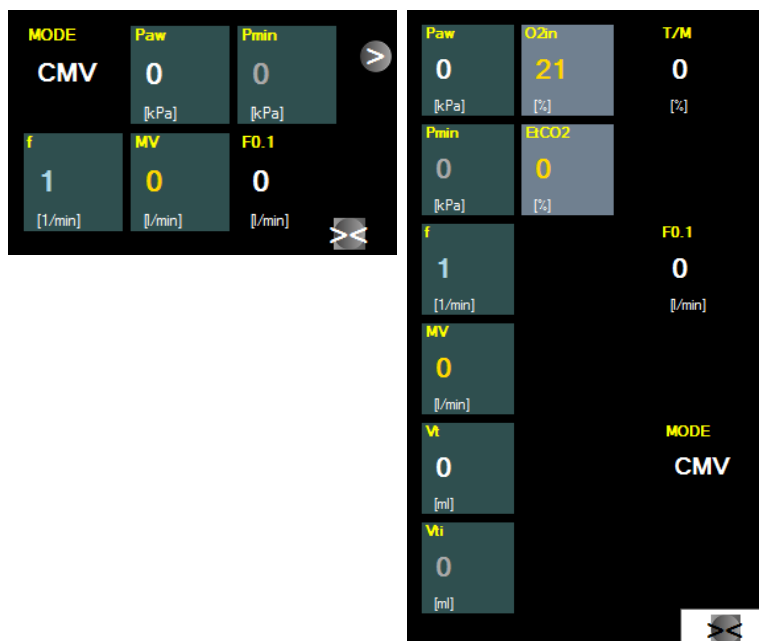
Mode vyvolá v multifunkčním okně okno nastavení dýchacího režimu, a O2 v okně nastavení ventilátoru podstránku pro nastavení koncentrace O2 v dýchací směsi.



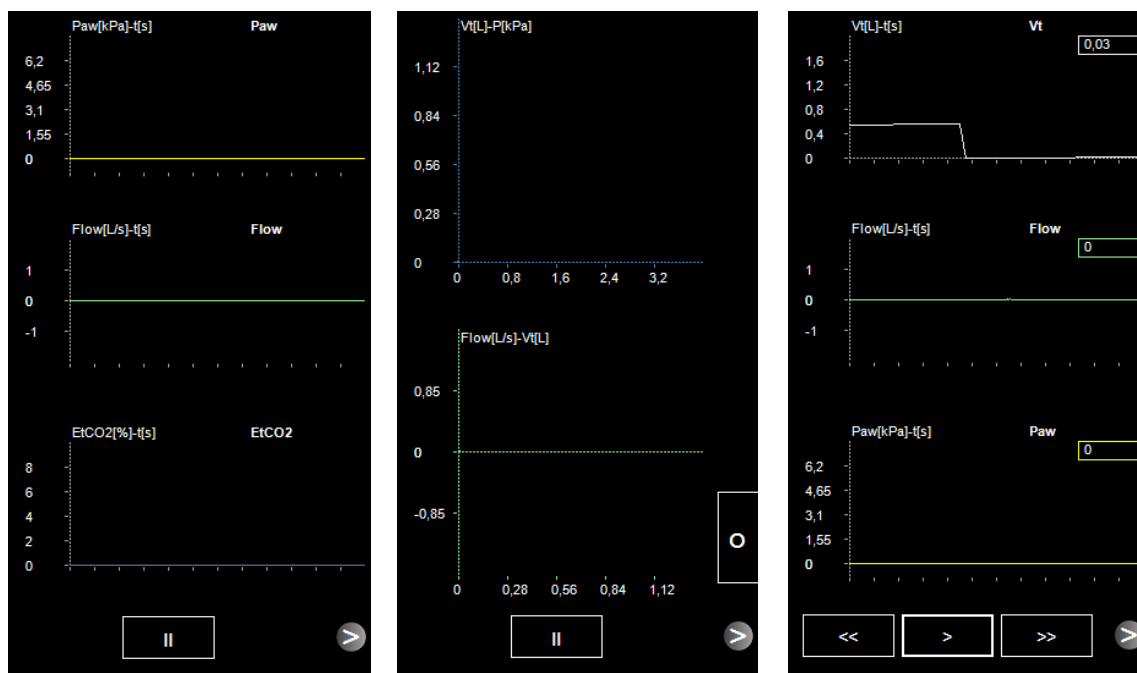
2.2.7 Numerický monitoring

Okno zobrazuje číselné hodnoty monitorovaných parametrů. Okno je možné expandovat, když zobrazuje všechny parametry.

Ve sbaleném stavu je možno parametry stránkovat po vybraných skupinách.



2.2.8 Oscilo křivky



Okno křivek je částečně překrývatelné oknem numerického monitoringu. Tlačítkem stránkování je možno kombinovat různé parametry. Tlačítko || je zmrazí a pomocí << a >> je možno prohlížet i numericky. Zmrazení je časově omezené na 1 min. Na stránce smyček tlačítkem o je možno si danou smyčku zapamatovat a následně zobrazovat při každém cyklu. Zruší se obdobně.

2.2.9 Menu

Menu je rozbalitelné pomocí tlačítka >. Má funkci automatické komprese. Část tlačítek funguje na vyvolání funkcí v mix okně, část přímo vykonává předdefinovanou akci.

Alarmy-Mode přepíná okna ventilačních parametrů a alarmů, vyvolává grafické zobrazení alarmů (mix)

AutoStart pomocník pro rychlé nastavení ventilátoru (mix)

P,Q-t okno křivek a smyček (mix)

> rozbalení/sbalení menu

Trend zobrazení aktuálních trendů (mix)

Zvuk blokování zvukového alarmu

Opti optimalizace parametrů ventilace (mix)

[UVM] nadstavbový ventilační automat (mix)

Basic okno numerických hodnot monitoringu (mix)

Recruit soubor 2 hod mini trendů (mix)

Weaning soubor 2 hod mini trendů (mix)

Moni kombinovaný grafický monitoring s metabolikou (mix)

Archiv zobrazení trendů z archivu (mix)

Otvor výběr archivního souboru trendů

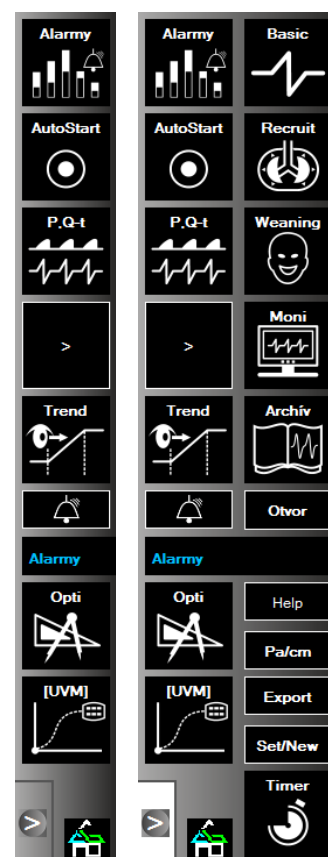
Help jednoduché web stránky s dodatkovými info (mix)

Pa/cm změna jednotek

Export kopírování dat z disku na externí zařízení - USB

Set/New nastavení patientských dat

Timer vyvolá okno nastavení režimu v mix okně (mix)



2.2.10 AutoStart®

Okno je určeno pro rychlé nastavení ventilačních parametrů nového pacienta. Systém umožňuje vícero stupňů nastavení. Základem je nastavení m a H. Výpočet z nich doporučí základní nastavení v tabulce, které je možné přenést do parametrů ventilátoru pomocí => a následně upravit a zaktualizovat. V okně jsou i vstupní body pro [UVM] automat a pomocníka pro výpočet 3 a 4 hladinovou ventilaci. PMLV® ventilaci je umožněno aplikovat až po ustálení parametrů základní. Jedním z parametrů PMLV® pomocníka je i RTG plic – úroveň poškození plic.

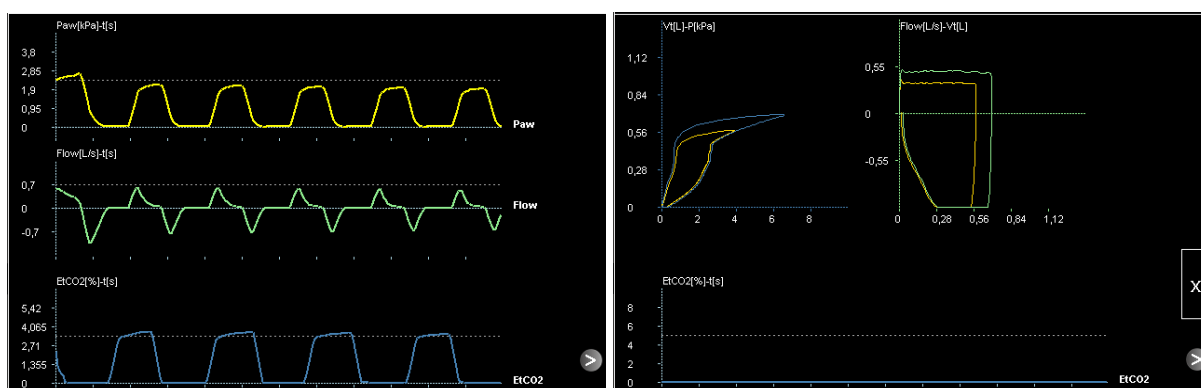
The screenshot shows the AutoStart® interface with the following data:

- m**: 105 [kg] (1-180)
- H**: 195 [cm] (40-220)
- ET/TT**: 7 [mm] (3-10)
- BT**: 37 [°C] (34-42)
- NIV**: ☐ Female ☐
- Age**: 40 [year]
- ET/TT is correct?**: ☐
- Calculation buttons**: Zruš APMV / MVS, Výpočet 3LV, Výpočet 4LV, Zruš PMLV, Set/New, [UVM] UVP, [UVM] Auto Weaning
- Table**:

par	[]	hod
MVs	[l/min]	9.3
f	[1/min]	15
Vt	[l]	0.62
PEEP	[kPa]	0.8
O2	[%]	50
Ftrig	[l/min]	1.5
Fbias	[l/min]	5
Ppc	[kPa]	1.7
Pps	[kPa]	1.5
Leak	[%]	19

Výsledky pomocníka se opět dají přenést do ventilátoru pomocí => a aktualizovat tlačítkem >.

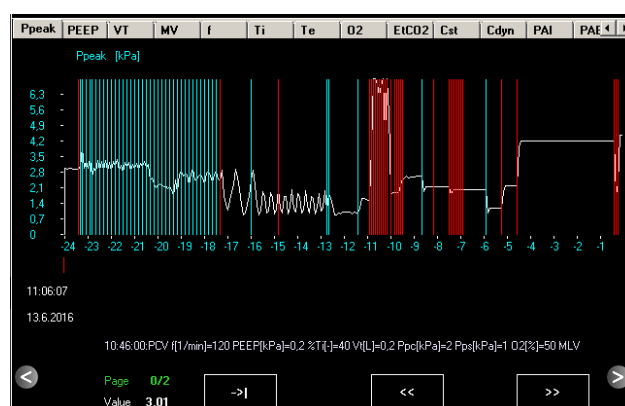
2.2.11 PQ-t křivky a smyčky



V mix okně zobrazí oscilo křivky a smyčky monitorovaných parametrů. Je obdobou základního okna oscilo křivek s mírnými modifikacemi. Jednotlivé kombinace se listují tlačítkem stránkování.

2.2.12 Trendy

Okno trendů v mix okně. Trendy jsou stránkované po 24 hodinách - tlačítko >. V horní části je možno vybrat parametr stlačením příslušné záložky. Události jsou vyznačeny svislou čarou v grafice trendu, modrá – změna parametrů, červená – alarmy, bílá – vstupní testy. Pod oknem grafiky je okno alarmů a pod ním parametrů. Kurzorem je možno chodit po časové ose pomocí tlačítek nebo dotykem.





2.2.13 Opti a AutoOpti®

parameter	[]	actual	old/30min	param...	[]	actual	act./6...
tauE	[s]	0,35	0,26	m	[kg]	105	-
PAI	[kPa]	2,91	3,69	fopt	[l/min]	17	17
PAE	[kPa]	0,07	0,4	MVopt	[l/min]	8,8	9,4
PEEPi	[kPa]	0	0	VT opt	[l]	0,53	0,57
Cst	[l/kPa]	0,199	0,173				
RIAW	[kPas/l]	2,28	1,93				
P Amin	[kPa]	0,11	0,4				

parameter	[]	actual	act./6min	old/30min	delta
TI	[s]	1,63	1,63	1,63	0
TE	[s]	2,38	2,38	2,38	0
TI%	[s]	41	41	41	0
tauI	[s]	1,06	1,06	0,92	0,14
tauE	[s]	0,36	0,36	0,26	0,1
PAI	[kPa]	3,98	3,53	3,69	-0,16
PAE	[kPa]	0,08	0,07	0,4	-0,32
PEEPi	[kPa]	0,01	0,01	0	0,01
Cst	[l/kPa]	0,161	0,176	0,173	0,003
Cdyn	[l/kPa]	0,126	0,138	0,144	-0,006
RIAW	[kPas/l]	2,77	2,56	1,93	0,63
RI sys	[kPas/l]	6,58	6,07	5,32	0,76
RE sys	[kPas/l]	2,23	2,04	1,5	0,54
I	[l/min]	15	15	15	0
PAWmax	[kPa]	5	4,5	4,4	0,1
PAWmin	[kPa]	0,1	0,1	0,4	-0,3
VT	[l]	0,63	0,6	0,57	0,03
MV	[l/min]	8,3	9	0	9
P Amin	[kPa]	0,07	0,08	0,4	-0,31
II-v	[s]	0,8	0,8	0,69	0,11
IE-v	[s]	0,29	0,29	0,23	0,06

Optimalizace pracuje na kontinuálním měření mechanických vlastností plic a vyhodnocování odvozených parametrů. Jsou k dispozici 2 náhledy přepínající se tlačítkem stránkování. Výsledkem optimalizace jsou doporučené optimální parametry zobrazené v tabulce. Ty je možno pomocí => přenést do ventilačních parametrů, upravit a zaktualizovat.

AutoOpti® automat celou činnost optimalizace automatizuje. Po ustálení ventilace je ho možno spustit pomocí >, zastavit || a zrušit X. Optimalizované parametry zaktualizuje, počká na výsledek, udělá další optimalizační krok a znovu zaktualizuje. Automat je schopný pracovat se všemi reálnými ventilačními módy.

V okně číselných 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



Pozor

1. Pro použití procedury „Opti“ je nevyhnutelné v proceduře „AutoStart®“ zadat UVP.
2. **Pozor**, procedura vyžaduje sběr údajů plicní mechaniky po dobu minimálně 10 minut. Pokud nemá dostatek údajů, výpis „**optimalizace**“ bude „**červený**“ a zařízení nedovolí optimalizovat parametry UVP.

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

2.2.14 Basic

V mix okně se zobrazí parametry z numerického monitoringu.

MODE	Paw	Pmin
CMV	3,3	0
	[kPa]	[kPa]
f	MV	FO.1
15	9,1	0
[1/min]	[l/min]	[l/min]

MODE	Vt	EICO2
CMV	377	0
	[ml]	[%]
O2in	Vti	T/M
21	371	0
[%]	[ml]	[%]

Cdyn	Paw	Pmin
0,14	4,1	0,7
[l/kPa]	[kPa]	[kPa]
Cst	MV	RIAW
0,179	8,2	2,49
[l/kPa]	[l/min]	[kPas/l]

2.2.15 Recruit / Weaning



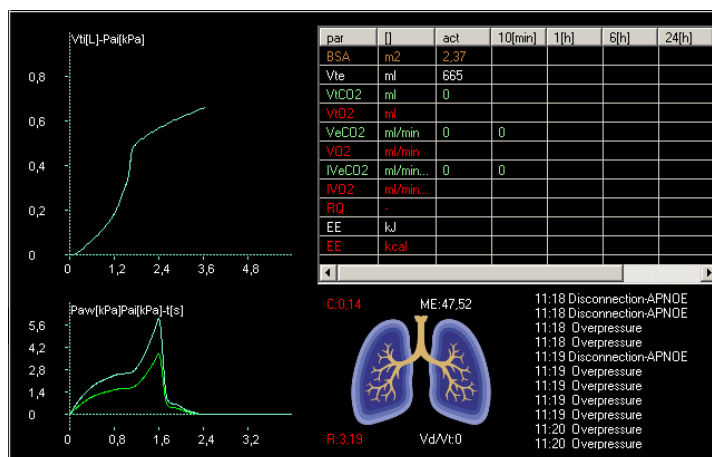
V mix okně se zobrazí 2 hodinové minitrendy vybraných parametrů určujících pro danou činnost. Okna jsou stránkovaná.

2.2.16 Moni



V mix okně se zobrazí kombinace křivek Cst, Paw, Pa a tabulka metabolického kalkulatoru, pokud ventilátor obsahuje snímač CO₂, případně rychlý O₂. Podle toho se vypočítává plný nebo poloviční metabolismus.

C - compliance
R - resistance
ME - mechanická práce
Vd/Vt - volumetrická kapnografie (Bohr)



BSA – body surface area – povrch těla

VT - dechový objem

VtCO₂ – objem CO₂ exspirovaný v jednom dechovém objemu

VtO₂ – objem O₂ pohlčený v plicích z jednoho dechového objemu

VeCO₂ – objem exspirovaného CO₂ za min

VO₂ – objem pohlčeného O₂ za min

IVeCO₂ – objem exspirovaného CO₂ za min na 1m² povrchu těla

IVO₂ – objem pohlčeného O₂ za min na 1 m² povrchu těla

R/Q – respirační kvocient – poměr objemu vydechnutého CO₂ k pohlčenému O₂

EE – vypočítaná spotřeba energie- výdej energie organismem v KJ a kcal

par	[]
BSA	m2
Vte	ml
VtCO2	ml
VtO2	ml
VeCO2	ml/min
VO2	ml/min
IVeCO2	ml/min...
IVO2	ml/min...
RQ	-
EE	kJ
EE	kcal

2.2.17 UVM - Upgraded ventilation mode



V mix okně se zpřístupní okno nastavbového ventilačního automatu. Skládá se ze 3 částí:

- UVP (pacient bez dechové aktivity)
- APMV®-PS (pacient s částečnou dechovou aktivitou - přechodná fáze z UVP do Weaning)
- Weaning (výrazná spontánní dechová aktivita - odpojovací fáze)

Automat se dá spustit z kteréhokoli vstupního bodu podle stavu pacienta. Zpravidla je to samostatné UVP nebo Weaning. Tlačítko >> přechází mezi jednotlivými fázemi automatu, > spouští, || pozastaví a X zastaví. Automat je souhrnem pravidel a algoritmů (zobrazená) postavených na už popsáných subsystémech a měření vlastností plic. Podmínky nasazení jsou vždy popsány v okně zpráv. Je monitorován status i časovač automatu.

Na začátku třeba nastavit pacienta přes AutoStart®. Automat přebere vypočítané parametry ventilace, navodí PS režim, a při zvoleném MVs začne optimalizovat pomocí AutoOpti®. Přechod do fáze APMV®-PS se uskuteční až začne pacient trigrovat.



Přechodná fáze mezi UVM a Weaning. Pacient by už měl být optimalizovaný, vykazuje známky aktivity. Pokračuje se v režimu PS spolu s MVs subsystémem. V případě potřeby se automaticky přechází zpět do UVP a celý cyklus se zopakuje. Testuje se možnost přechodu do odpojovací fáze.



Odpojovací fáze je určena i jako samostatný vstupní bod do automatu. Pacient běží na PS a je sledována jeho spontánní aktivita. Výsledkem je doporučení odpojit pacienta od ventilátoru.



2.2.18 Set/New

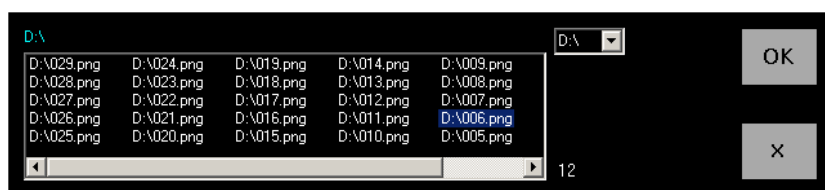
Okno je určeno k zadání základních patientských dat do systému ventilátoru – jméno a ID, případně m a H, které jsou provázány s AutoStart®. V tomto okně je možno uložit trendy pod zadaným ID a zároveň i vymazat vyznačením - stlačením příslušného tlačítka. Akce je vykonána až po OK.



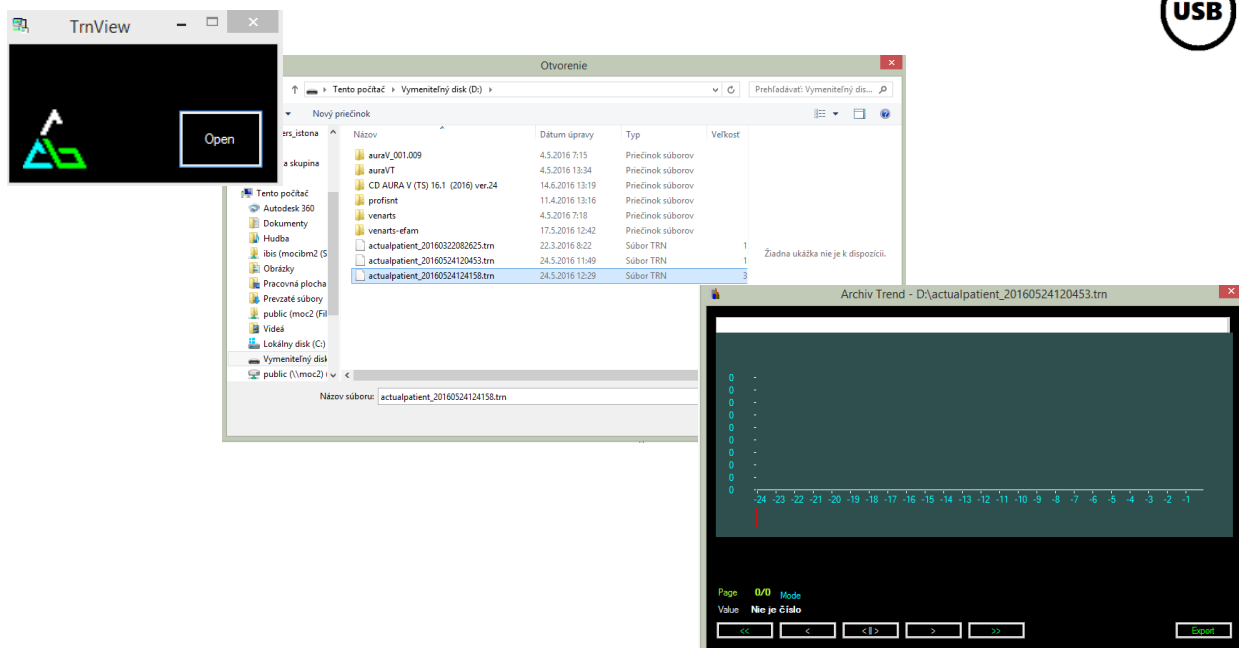
2.2.19 Export trendů

Funkce umožňuje nakopírovat vybraný soubor - trend na přenosné paměťové médium – USB klíč.

Nejprve výběr trendu – soubor s příponou *.trn.
Potom místo uložení.



Pro zpracování a archivaci trendů v externím PC je na přiloženém paměťovém médiu uložený prohlížeč **trnview.exe**



2.2.20 Manipulační a informativní ikony



Tlačítko STOP&GO (čas do zavření rozbaleného okna resp. čas do automatického akceptování změněného parametru)



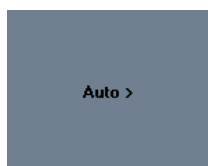
Tlačítko pro sbalení okna



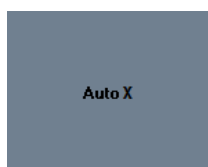
Tlačítko pro rozbalení okna



Tlačítka pro rolování parametrů v okně



Informační okno o přijetí nastaveného parametru



Informační okno o zamítnutí nekorektního parametru

2.3 Alarmové stavy

Přístroj pro zajištění maximální bezpečnosti pacienta i obsluhy kontinuálně sleduje jeho ventilační činnost. Jakékoli odchylky monitorovaných parametrů od zvolených, resp. zabudovaných limitních hodnot - tlak, průtok, napájení - el. síť, tlak O₂, tlak AIR, stav baterie, apod., vyhodnocuje ve formě alarmových stavů, které rozlišuje třemi stupni priority:

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

Alarmové hlášení:

Overpressure - když pracovní tlak „p_{aw}“ překročil hodnotu p_{max} na déle než 100 ms P3

- pokud pracovní tlak „p_{aw}“ poklesl pod p_{min} na déle než 150 ms P2

Disconnection - **APNOE** - alarm se aktivizuje, když se v dýchacím okruhu nemění tlak a současně je nulová ventilace. Aktivování alarmu je max. do 15 s P3

Battery over - porucha nabíjení baterie P3

Battery low - pokles napětí baterie pod limitní hodnotu P3

Power fail - výpadek hlavního zdroje el. energie P1

AIR supply - pokles tlaku AIR pod limitní hodnotu - 130 kPa - 10 kPa P3

O2 supply - pokles tlaku O₂ pod limitní hodnotu - 130 kPa - 10 kPa P3

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

MVmin - pokles minutové ventilace pod minimální alarmovou hranici P3

MVmax - překročení minutové ventilace přes maximální alarmovou hranici P3

Leakage – netěsnost dýchacího okruhu, která překračuje povolenou hranici netěsnosti P2

- pokud netěsnost překročí 50% rozdílu mezi V_{ti} a V_{te}, potom alarm P3

fmin – pokles frekvence pod zvolenou alarmovou hranici

P2

Vtmax – překročení jednorázového dechového objemu nad zvolenou alarmovou hranici P2

Vtmin – pokles jednorázového dechového objemu pod zvolenou alarmovou hranici P2

PEEPmax – překročení, resp. pokles tlaku „p_{min}, resp. PEEP“ nad (pod) nastavenou alarmovou hranici P2

O2 low – pokles inspirační koncentrace O₂ pod zvolenou alarmovou hranici P3

O2 high – překročení inspirační koncentrace O₂ nad zvolenou alarmovou hranici P2

Neb – odpojení nebulizátoru P1

Další alarmová hlášení jsou vyhodnocovány přístrojem, když je přístroj vybaven modulem měření koncentrace CO₂:

CO2EX min – překročení koncentrace CO₂ pod nastavenou min hranici v expiriu P2

O2EX max – překročení koncentrace CO₂ nad nastavenou max. hranici v expiriu P2

O2IN min – překročení koncentrace O₂ pod nastavenou min hranici v inspiriu P2

CO2IN max – překročení koncentrace CO₂ nad nastavenou max. hranici v inspiriu P2

Secundar parametre out - ventilátor kontroluje při nastavování základních parametrů ventilace překročení odvozených parametrů mimo interval povolených hodnot pro jednotlivé příslušející parametry:

MV <> - žádá-li obsluha realizování ventilace editováním ventilačních parametrů při ventilování dospělých, jejichž výsledkem je MV menší než 1 l.min⁻¹ nebo je MV větší než 35 l.min⁻¹ nebo při ventilování dětí, jejichž výsledkem je MV menší než 0,2 l.min⁻¹ nebo je MV větší než 35 l.min⁻¹

MVmax < MVmin – nastavovaná alarmová hranice MV_{max} je menší než nastavená MV_{min}, nebo nastavovaná MV_{min} je větší než nastavená alarmová hranice MV_{max}

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

Finsp <> - odvozený inspirační proud z nastavovaných příslušejících parametrů je mimo rozsah 0,05 až 2 l.s⁻¹

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

f/2 < f_{PEEP} – nastavovaná hodnota f_{PEEP} překročila nastavenou hodnotu 1/2 frekvence dýchání

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

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

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

PEEP <= p_{min} – nastavovaná hodnota PEEP ≤ p_{min}

Pokud je ventilátor vybaven modulem měření koncentrace CO₂, potom při editování hranic alarmů příslušejících koncentraci CO₂, může být hlášení:

CO2EX max <= CO2EX min – hlášení, pokud obsluha edituje hranice alarmů překročení koncentrace CO₂ v expiriu a není splněná podmínka, že hranice CO₂ EX max > CO₂ EX min. P2

AGAS - hlášení o poruše v komunikaci se snímačem, poškození snímače apod. P3

AGAS ZERO – narušení nulování modulu P2

AGAS CALIB – servisní požadavek modulu, provést kalibraci P2

AGAS OCCLUSION – poškozená, ucpaná vzorkovací hadička P2

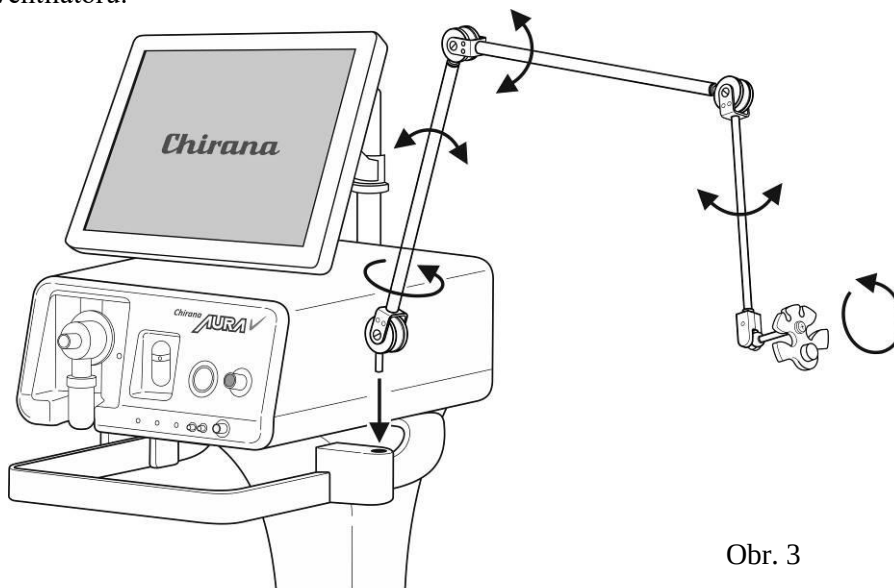
AGAS TRAP – netěsnost, poškození odlučovače vody P2

Kategorie alarmu

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

2.4 Rameno dýchacího okruhu

Rameno dýchacího okruhu, které je volitelné zákazníkem, je možno uchytit na libovolnou stranu ventilátoru.



Obr. 3

2.5 Dýchací okruh

S přístrojem je dodáván dýchací okruh podle přání zákazníka ve třech základních provedeních – viz obr.4 provedení A, B, nebo C. Rozdíl v jednotlivých provedeních spočívá jen v použití, resp. typu použitého zvlhčovače. Další rozdíly mohou být podle přání zákazníka pokud se použije místo zvlhčovače filtr HME (umělý nos), dále menší průřez hadic (pro novorozence a děti), resp. koaxiální okruh apod.



Poznámka

1. Hadicový dýchací okruh a jeho komponenty dodané s přístrojem jsou s ním plně kompatibilní.
2. Pokud některé komponenty budou nahrazeny nekompatibilními, vzniká riziko zhoršené funkčnosti přístroje.
3. Uživatel je zodpovědný za zajištění kompatibility všech komponentů dýchacího okruhu použitých pro připojení pacienta na ventilátor

Klasický okruh v principu sestává:

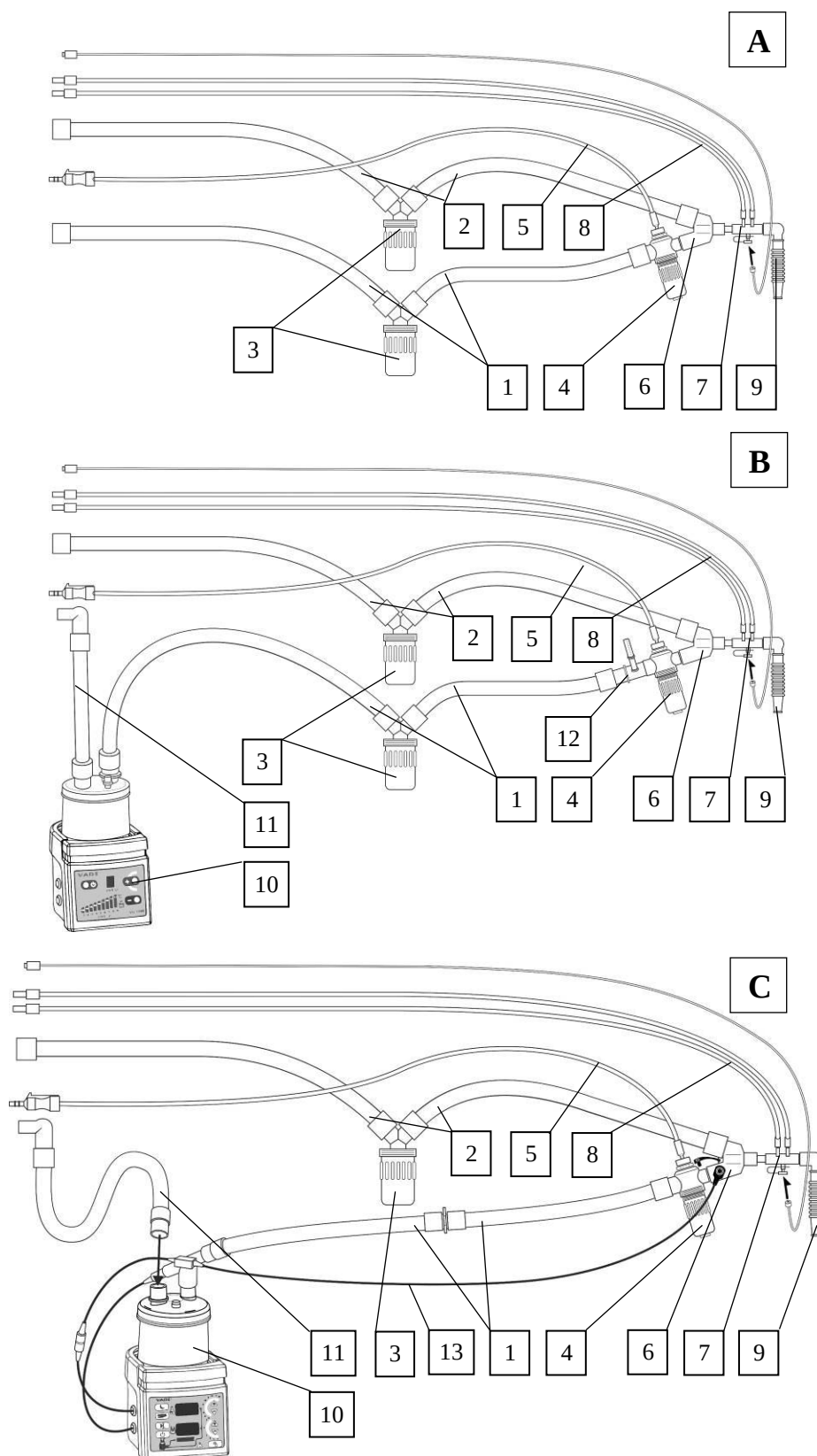
- 1 inspirační hadice silikonové
- 2 expirační hadice silikonové
- 3 kondenzační nádobka
- 4 nebulizátor pneumatický / ultrazvukový
- 5 napájecí hadička nebulizátoru
- 6 „Y“ rozdvojka
- 7 snímač průtoku D-Lite, resp. Pedi-Lite
- 8 signální dvojhadička
- 9 pružná hadička – patientské připojení s kolenem

Pro zabezpečení ohřevu a zvlhčení dýchací směsi je do inspirační větve zařazen:

- 10 zvlhčovač
- 11 krátká inspirační hadice zvlhčovače
- 12 teploměr s nosičem (pro provedení zvlhčovače bez zpětné vazby)
- 13 teplotní sonda (pro provedení zvlhčovače se zpětnou vazbou)

Pro provedení s měřením koncentrace CO₂ dýchací okruh obsahuje:

- 14 snímací vzorkovací hadičku dýchací směsi - zasune se do snímače průtoku (7)

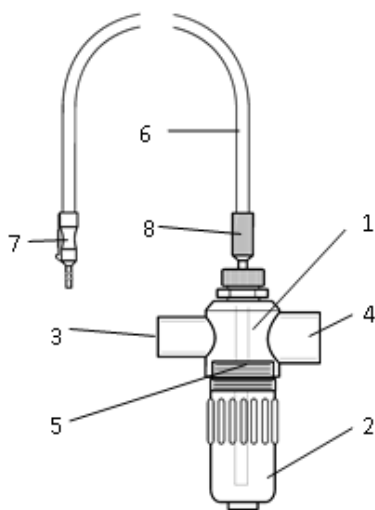


Obr. 4

2.5.1 Pneumatický nebulizátor

Je určen pro podávání tekutých roztoků do dýchacích cest pacienta ve formě aerosolu. Je vhodný pro dýchací okruhy dospělých pacientů, neboť při malých ventilačních objemech může docházet k ovlivňování ventilačních parametrů poháněným kyslíkem.

Nebulizátor se skládá:



- 1 tělo nebulizátoru
- 2 nádobka léčiva
- 3 vstupní 22F kužel
- 4 výstupní 22M kužel
- 5 rozprašovač
- 6 napájecí hadička s rychlospojkovým nástavcem - /7/ a jednosměrným ventilem /8/

2.5.1.1 Plnění nebulizátoru

Vyšroubujte zásobní nádobku (2) z těla nebulizátoru (1) a naplňte nádobku léčebným roztokem maximálně v objemu cca 30 ml a našroubujte ji zpět do těla nebulizátoru.

Plnění nebulizátoru během provozu přístroje si vyžaduje odpojení nebulizátoru z dýchacího okruhu – ventilátor třeba uvést do stavu STBY, z důvodu možného vyvolání alarmového stavu při porušení těsnosti dýchacího okruhu.



Pozor

1. *Nebulizátor je napájený tlakovým O_2 , a proto se FiO_2 inspiračních plynů zvýší oproti navolené koncentraci, přičemž vliv příspěvku nebulizátoru je závislý na realizovaném nádechovém objemu V_T . Proto nenechávejte nebulizátor zapnutý déle, než je nevyhnutelně potřeba pro aplikaci léčivého aerosolu.*
2. *Činnost nebulizátoru nepříznivě ovlivňuje funkčnost bakteriologického filtru- vlhkost zvyšuje odpor, proto je třeba, aby obsluha často kontrolovala filtr z pohledu zvýšeného odporu a rizika vzniku jeho neprůchodnosti.*

2.5.1.2 Čištění a údržba

Čistící a sterilizační činidla :

- Cidex, NU-CIDEX, CIDEX OPA, Autokláv 134°C, slabý detergent a teplá voda

Nebulizátor sterilizujte před prvním použitím na pacientovi. Vyčistěte a sterilizujte nebulizátor mezi pacienty.



Pozor

Nepoužívejte jiné čisticí, dezinfekční nebo sterilizační metody než je uvedeno v této sekci. Nepoužívejte abrazivní nebo ostré nástroje pro čištění nebulizátoru.

2.5.1.3 Postup čištění mezi používáním na stejném pacientovi

1. Odstraňte nebulizátor z dýchacího okruhu.
2. Odpojte hadičku nebulizátoru od přístroje.



Hadičku nebulizátoru nedávejte do autoklávu ani neponořujte do tekutiny.

3. Odšroubujte nádobku nebulizátoru a vylijte zůstatkovou tekutinu.
4. Opláchněte komponenty ve sterilní vodě.
5. Přebytkovou vodu vytřeste z komponentů a nechte je uschnout na vzduchu.

2.5.1.4 Dezinfekce jednotky mezi používáním na stejném pacientovi

1. Odstraňte nebulizátor z dýchacího okruhu.
2. Odpojte hadičku nebulizátoru od přístroje.
3. Odšroubujte nádobku nebulizátoru a vylijte zůstatkovou tekutinu.
4. Dezinfikujte metodou s použitím CIDEX, NU-CIDEX nebo CIDEX OPA.



Zjistěte v popisu produktů CIDEX, NU-CIDEX a CIDEX OPA specifické instrukce ohledně aktivace, bezpečného používání a likvidace těchto roztoků. Dezinfekce by se neměla používat jako alternativa ke sterilizaci.

2.5.1.5 Sterilizace jednotky mezi pacienty

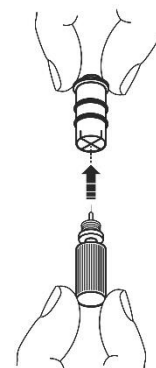
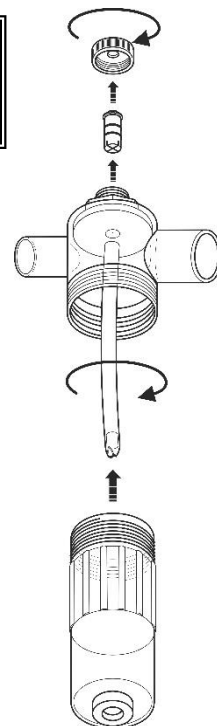
1. Odstraňte nebulizátor z dýchacího okruhu
2. Rozeberte nebulizátor na jednotlivé komponenty.
3. Odšroubujte nádobku nebulizátoru a vylijte zůstatkovou tekutinu.
4. Vyčistěte všechny komponenty teplou vodou a slabým tekutým detergentem.
5. Komponenty důkladně opláchněte.
6. Přebytkovou vodu vytřeste z komponentů a nechte je uschnout na vzduchu.
7. Zkontrolujte praskliny nebo poškození a vyměňte ty komponenty, které vykazují vizuální defekty.
8. Sterilizujte komponenty:
 - Pro parní sterilizaci autoklávu zabalené komponenty použitím prevakuového



Komponenty znovu neskládejte před vložením do autoklávu.

cyklu parné sterilizace při 132°C až 135°C na 3 až 4 minuty se sušícím cyklem.

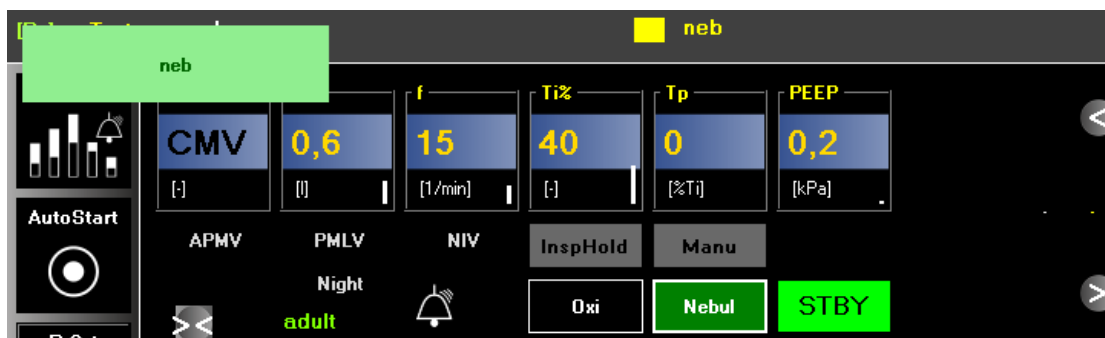
9. Zkontrolujte praskliny nebo poškození a vyměňte ty komponenty, které vykazují vizuální defekty.
10. Proved'te funkční test nebulizátoru:
 - Nalijte 1 až 5 ml sterilní vody nebo normálního fyziologického roztoku do nádobky nebulizátoru.
 - Připojte nebulizátor k ventilátoru pomocí hadičky nebulizátoru
 - Spus'te nebulizátor a proveř'te, že je aerosol viditelný.
 - Vypněte nebulizátor.
 - Odpojte nebulizátor od ventilátoru a vhodně ho uskladněte.



*Pokud nebulizátor nefunguje správně, pročistěte trysku nebulizátoru jehlou podle obrázku, která je dodávána s přístrojem.
Poškození otvoru v trysce může mít vliv na velikost aerosolu podávaného léčiva.*

2.5.2 AEROGEN ultrazvukový nebulizátor

2.5.2.1 Ovládání systému a menu



Nebulizátor se uvede do činnosti stlačením tlačítka „NEBUL“ ovládacího panelu ventilátoru. Současně s uvedením nebulizátoru do činnosti se rozsvítí světelná zelená signalizace – informace o činnosti nebulizátoru.

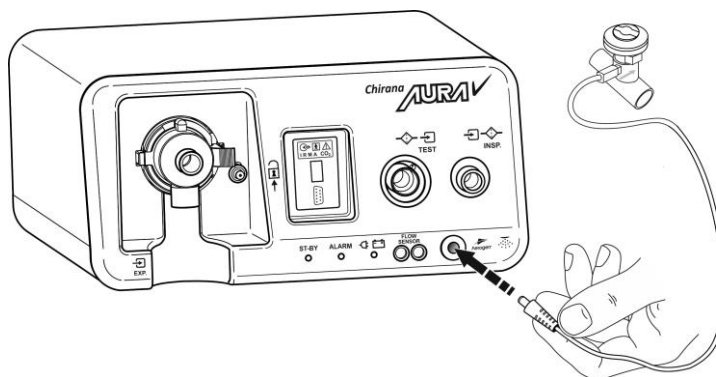
Činnost nebulizátoru je časově omezená. Pokud opakovaným stlačením tlačítka „NEBUL“ se činnost nebulizátoru neukončí, pak ventilátor automaticky po uplynutí 15 min. činnost nebulizátoru přeruší.

2.5.2.2 Sestavení a připojení

Nebulizační systém Aerogen Professional (Aerogen Pro) firmy Aerogen, Inc. je integrovaný ve ventilátoru.

Aerogen Pro je navržen pro společnou práci se standardními dýchacími okruhy a mechanickými ventilátory v prostředích akutní a subakutní starostlivosti. Pracuje bez změny ventilačních parametrů pacienta a může být znovu naplněn bez přerušení ventilace.

Nebulizátor může být použit s dospělými, dětskými nebo neonatálními dýchacími okruhy. T-adaptér pro nebulizátor je specifický pro daný typ dýchacího okruhu.



Pozor

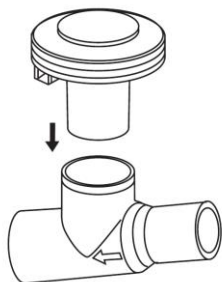
Použití zvlhčovače v dýchacím okruhu může podstatně zvýšit průtokový odpor je-li nebulizátor aktivní.

Nepoužívejte zvlhčovač nebo filtr zvlhčovače mezi nebulizátorem a dýchacími cestami pacienta.

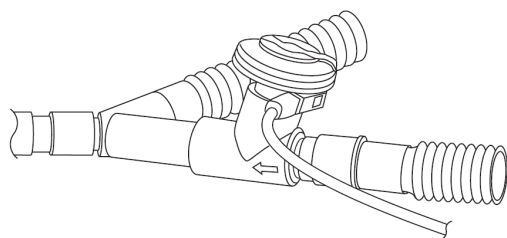
Ventilátor je přizpůsoben k Aerogen Pro pro optimální výkon. Použití externích pneumatických nebulizátorů v určitých režimech má za následek změnu objemu, procenta dodávky kyslíku, trigrování a může způsobit alarmové stavy.

2.5.2.3 Sestavení nebulizátoru

1. Připojte nebulizátor k T-adaptéru zatlačením nebulizátoru pevně do adaptéru.



2. Připojte nebulizátor a T-adaptér do inspirační větve dýchacího okruhu před Y-kus.



Pozor

Vždy udržujte nebulizátor ve vertikální poloze, pokud se nachází v dýchacím okruhu. Tato orientace pomůže zabránit sekretům pacienta a kondenzátu, aby kontaminovaly aerosolový generátor nebulizátoru a zajistí správnou nebulizaci.

3. Přepojte kabelem nebulizátor a ventilátor
4. Před použitím na pacientovi proveďte kontrolu systému.
5. Postupujte podle procedury nebulizace v části Provoz a pokyny k obsluze

2.5.2.4 Plnění nebulizátoru

1. Otevřete zátku víčka plnicího otvoru na nebulizátoru.
2. Používejte hotové nebulizační roztoky nebo stříkačku pro injektování medikamentu do plnicího otvoru.
3. Uzavřete zátku víčka plnicího otvoru.



Pozor

Nepoužívejte stříkačku s jehlou, abyste zabránili možnému poškození nebulizátoru. Maximální kapacita nebulizátoru je 10 ml. Neplňte nebulizátor nad úroveň indikátoru maximálního plnění. Spodek víčka plnicího otvoru představuje indikátor maximálního naplnění.

2.5.2.5 Demontáž nebulizátoru

Nebulizátor a T-adaptér mohou zůstat v dýchacím okruhu i když se nepoužívají. Nebulizátor může být odstraněn z T-adaptéru a nahrazený zátkou, aby se zabránilo úniku.

1. Pro odpojení uchopte konektor těsně u ventilátoru a přímo ho vytáhněte.
2. Nebulizátor a T-adaptér odstraňte z inspirační větve dýchacího okruhu pacienta. Okruh znovu uzavřete.
3. Vyčistěte a sterilizujte nebulizátor a T-adaptér podle popisu v části „Čištění a údržba“.

2.5.2.6 Provoz a pokyny k obsluze

2.5.2.6.1 Nebulizátor

Systém pracuje s Aerogen Pro nebulizačním systémem firmy Aerogen. Informace o montáži jsou v části „Sestavení a připojení“.



Poznámka

Vzorkování plynů a monitorování je přerušeno pokud je nebulizátor v činnosti.

Pokud je nebulizátor suchý, může se přerušovaně spouštět a zastavovat během první minuty své činnosti. Aby se tomu zabránilo, vypněte nebulizátor byl-li medikament kompletně spotřebován.

2.5.2.6.2 Alarmy

Přístroj automaticky detekuje rozpojení napájecího kabelu. V případě rozpojení se na obrazovce zobrazí nápis „neb“ v zeleném poli.

2.5.2.7 Čištění a údržba

Čistící a sterilizační činidla pro Aerogen Pro:

- Cidex, NU-CIDEX, CIDEX OPA, Autokláv 134°C, slabý detergent a teplá voda

Aerogen Pro nebulizátor sterilizujte před prvním použitím na pacientovi. Vyčistěte a sterilizujte nebulizátor mezi pacienty.



Pozor

Nepoužívejte jiné čistící, dezinfekční nebo sterilizační metody než je uvedeno v této sekci. Nepoužívejte abrazivní nebo ostré nástroje pro čištění nebulizátoru.

2.5.2.8 Čištění jednotky mezi používáním na stejném pacientovi

6. Odstraňte nebulizátor z T-adaptéru a pevně zastrčte zátku do T-adaptéru.
7. Odpojte nebulizátor od kabelu.



Pozor

Kabel nebulizátoru nedávejte do autoklávu ani neponořujte do tekutiny.

8. Odstraňte víčko plnicího otvoru od nebulizátoru a vylijte zůstatkovou tekutinu.
9. Opláchněte komponenty ve sterilní vodě.
10. Přebytkovou vodu vytřeste z komponentů a nechte je uschnout na vzduchu.

2.5.2.9 Dezinfekce jednotky mezi používáním na stejném pacientovi

5. Odstraňte nebulizátor z T-adaptéru a pevně zastrčte zátku do T-adaptéru.
6. Odpojte nebulizátor od kabelu.



Pozor

Kabel nebulizátoru nedávejte do autoklávu ani neponořujte do tekutiny.

7. Odstraňte víčko plnicího otvoru od nebulizátoru a vylijte zůstatkovou tekutinu.

8. Dezinfikujte metodou s použitím CIDEX, NU-CIDEX nebo CIDEX OPA.



Zjistěte v popisu produktů CIDEX, NU-CIDEX a CIDEX OPA specifické instrukce ohledně aktivace, bezpečného používání a likvidace těchto roztoků. Dezinfekce by se neměla používat jako alternativa ke sterilizaci.

2.5.2.10 Sterilizace jednotky mezi pacienty

11. Odstraňte nebulizátor a adaptéry z dýchacího okruhu
12. Rozeberte nebulizátor a adaptéry na jednotlivé komponenty.
13. Odstraňte víčko plnicího otvoru od nebulizátoru a vylijte zůstatkovou tekutinu.
14. Vyčistěte všechny komponenty teplou vodou a slabým tekutým detergentem.
15. Komponenty důkladně opláchněte.
16. Přebytkovou vodu vytřeste z komponentů a nechte je uschnout na vzduchu.
17. Zkontrolujte praskliny nebo poškození a vyměňte ty komponenty, které vykazují vizuální defekty.



Komponenty znovu neskládejte před vložením do autoklávu.

18. Sterilizujte komponenty:

- Pro parní sterilizaci autoklávujte zabalené komponenty použitím prevakuového cyklu parné sterilizace při 132°C až 135°C na 3 až 4 minuty se sušícím cyklem.
- Pro sterilizaci plynnou plazmou peroxidu vodíku umístěte zabalené komponenty do STERRAD 100S systému a použijte dlouhý cyklus.



Zjistěte v produktovém popisu systému STERRAD 100S specifické pokyny ohledně správné činnosti. Používá-li se metoda STERRAD, intenzivní dezinfekce s CIDEX, NU-CIDEX nebo CIDEX OPA by se neměla provádět.

19. Zkontrolujte praskliny nebo poškození a vyměňte ty komponenty, které vykazují vizuální defekty.
20. Proveďte funkční test nebulizátoru:
 - Nalijte 1 až 5 ml sterilní vody nebo normálního fyziologického roztoku do nebulizační jednotky.
 - Připojte nebulizátor k ventilátoru použitím kabelu nebulizátoru
 - Spusťte nebulizátor a proveďte, že je aerosol viditelný.
 - Vypněte nebulizátor.
 - Odpojte nebulizátor od ventilátoru a vhodně ho uskladněte.

2.5.2.11 Komponenty

Příslušenství nebulizátoru:

Kabel nebulizátoru

AG-AP1085

Nebulizátor s víčkem plnicího otvoru

AG-AP1000 (doporučuje se vyměnit ročně)

2.6 Zvlhčovač

Pro vedení dlouhodobé UVP je nevyhnutelné dýchací směs dopravovanou do pacienta mnohokrát ohřívat a zvlhčovat. Pro tento účel slouží samostatný zvlhčovač zařazený do inspirační větve.

Bližší popis a obsluha zvlhčovače jsou uvedeny v jeho samostatném návodu na použití.

3.



Poznámka

V případě krátkodobé ventilace do cca 12 hodin, je možno použít "umělý nos" (HME), který se zařazuje na konec dýchacího okruhu ze strany pacienta.



Varovanie

Při použití „umělého nosu“ HME se nesmí současně použít zvlhčovač z důvodu rizika stoupnutí dýchacího odporu „umělého nosu“ HME zvýšenou vlhkostí.

Technické parametry

3.1 Napájení

- napájecí tlak O ₂	2,8 kPax100 až 6 kPax100, 120l.min ⁻¹ /STPD - O ₂ musí být pro medicínální použití
- napájecí tlak AIR	2,8 kPax100 až 6 kPax100, 120l.min ⁻¹ /STPD - AIR musí být pro medicínální použití
- přístroj bezpečnostní třídy	třída I
- příložná část typ	B
- napájecí jmenovité el. napětí	TN-S 110 - 240 V, 50/60 Hz
- vlastní zdroj el. energie	12 V/ 8 Ah Pb
- doba chodu na vlastní zdroj při default parametrech	více než 2 hod
- max. příkon	300VA přístroj + příslušenství

3.2 Parametry ventilátoru

3.2.1 Ventilační režimy

- tlakově řízené	asistované /SIMV-p/ PCV
- objemově řízené	asistované /SIMV-v/ CMV
- podpůrné	PS, APRV (BIPAP), 2-Level+PS, PMLV [®] , CPAP, MVs, CFvS [®] , nCPAP, HFM CPAP, HFloNV
- spontánní	standardně k dispozici
- Apnoe Backup	

3.2.2 Ventilační parametry

- dechový objem V _t	od 4 ml do 2000 ml pro CMV, pro PCV od 2 ml
- minutová ventilace MV	0,1 až 35 l.min ⁻¹
- inspirační průtok Q	0 až 240 l.min ⁻¹
- max. inspirační tlak p _{max}	1 až 10 kPa
- inspirační tlak při PCV p _{pc}	0,5 až 7 kPa – nastavení nad PEEP
- inspirační tlak při PS p _{ps}	0 až 7 kPa – nastavení nad PEEP
- podpůrný inspirační průtok F _{insp}	0 – 60 l.min ⁻¹
- dechová frekvence f	1 až 180 c.min ⁻¹
- dech. frek. mandatorních dechů při SIMV f _{SIMV}	1 až 60 c.min ⁻¹ , krok 0,5 c.min ⁻¹
- inspirační čas T _i %	10% až 90% z T _c
- inspirační pauza T _p	0 až 75% (doporučená hodnota od 10%)
- prodloužení inspiria / inspiration hold	6 s
- poměr dob	1 : 299 až 9 : 1
- PEEP	0 až 5 kPa
- rampa – sklon náběhové křivky tlak/průtok	OFF, 20 až 100 l.min ⁻¹ , krok 10 l.min ⁻¹
- koncentrace O ₂ v inspiračním průtoku	21 až 100 %
- koncentrace CO ₂ v inspiračním/exspiračním průtoku	0 až 10 %
- hluboký nádech	OFF, 10 až 100.–tý
nastavitelný po 10	
- objem/tlak hlubokého vdechu S _{igh}	1,25 x V _t / 1,25 x p _{pc} / 1,25 x p _{ps}
- 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, 0,5 až 2 kPa – tlakový přírůstek k úrovni PEEP
- frekvence vysokofrekvenční oscilace fhf	500 až 1000 c.min ⁻¹
- amplituda vysokofrekvenční oscilace Phf	OFF až 20 cmH ₂ O

- bias flow – základní průtok	OFF, 1 až 30 l.min ⁻¹
- citlivost asistoru	0,5 až 20 l.min ⁻¹ , OFF – adult
- průtoková	0,1 až 20 l.min ⁻¹ , OFF – pedi
- tlaková	0,1 až 1,5 kPa, OFF
- Leakage – únik	OFF, 20 až 70 % krok 1%
- 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 zvlhčovače
- Compliance	12 ml.kPa ⁻¹
- Střední hladina akustického tlaku	< 47 dBA ve vzdálenosti 1 m
- Střední hladina akustického výkonu	< 57 dBA

3.2.3 *Kontrolované a zobrazované parametry, alarmované parametry*

3.2.3.1 Ventilační parametry

- alfanumericky vyhodnocované parametre	tlak-p _{aw} , objem Vt, minutová ventilace MV, minimální tlak p _{min} = PEEP, střední tlak, koncentrace in O ₂ , koncentrace in/ex CO ₂ , frekvence f, T/M – „úsilí pacienta“
- graficky zobrazované údaje – tlakové	tlaková křivka, P/V křivka
- průtokové	průtoková křivka, Q/V křivka
- objemové	objem. křivka, P/V křivka, Q/V křivka
- CO ₂	CO ₂ křivka
- parametry plicní mechaniky	časová konstanta inspiria, expiria, špičkový alveolární tlak, koncový expirační alveolární tlak, inadvertní PEEPi, statická poddajnost plic, dynamická poddajnost plic, inspirační odpor dých. cest a ventil. systému
- presnost parametrů:	
tlakové	±(200 Pa + 3% z skutečné hodnoty)
objemové	rozšířená nejistota s k=2, U = 123Pa pro Vt ± (5 ml + 10% ze skutečného objemu)
	rozšířená nejistota s k=2, U = 3,5% nebo 3 ml
	pro MV ± 12% z měř. hodnoty nebo ± 0,2 l.min ⁻¹
frekvence	± 1 c.min ⁻¹
koncentrace O ₂	± 3% abs.
čas odezvy změny %FiO ₂	rozšířená nejistota s k=2, U = 1% abs.
koncentrace CO ₂	< 6 dechových cyklů nebo 30 s
	± (0,3% abs. + 6% z měř. hodnoty)

3.2.3.2 Alarmy

- technické alarmy	napájecí tlak O ₂ , AIR, elektrické napájení, poruchy v systému, chyby během testu
- ventilační alarmy	- tlak p _{max} , p _{min} , PEEP _{max} - objem MV _{max} , MV _{min} , Vt _{min} , Vt _{max} - O ₂

	- inspir. koncentrace	FiO ₂ _{min} , FiO ₂ _{max}
	- CO ₂	in/ex koncentrace CO ₂ min, max
	- frekvence	f _{min}
-	hladina akustického tlaku alarmu	(55 až 75) dBA z 1 m
3.2.4 Obrazovka		
	- Displej	15" TFT-LCD
3.2.5 Rozměry, váha		
	- Šířka x hloubka x výška	610 x 560 x 1100 mm, výška s ovládacím panelem 1500 mm
	- Provedení	stolové, stojanové
	- Hmotnost	65 kg ± 10%
3.2.6 Pneumatický nebulizátor		
	- Napájecí tlak	400 kPa ± 50 kPa
	- Spotřeba O ₂	3 l.min ⁻¹
	- Množství aerosolu	20 ± 8 g.h ⁻¹
3.2.7 Ultrazvukový nebulizátor Aerogen		
	- Aerosol Output rate	0.24 ml/min
	- Aerosol Output	1.08 ml emitted of 2.0 ml dose
	- Residual Volume	<0.1 ml for 3 ml dose
3.2.8 Jednorazový 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
3.2.9 Zvlhčovač		
	- Viz technické údaje ve vlastním návodu k použití dodaného zvlhčovače	
3.2.10 Podmínky okolí		
	- Provozní teplota	+ 15 až 35°C
	- Teplota při skladování	+ 2 až +40 °C
	dopravě	-20 až +40 °C
	- Provozní relativní vlhkost	30 až 75 % RH, nekondenzovaná
	- Relativní vlhkost	0 až 75%
	- Atmosférický tlak	660 až 1060 hPa

3.2.11 Elektromagnetická kompatibilita

Směrnice a deklarace výrobců - Elektromagnetické emise			
Dýchací přístroj je určen pro použití v nižším specifikovaném elektromagnetickém prostředí. Uživatel dýchacího přístroje by měl zajistit jeho používání v níže popsaném elektromagnetickém prostředí.			
Test emisí	Plnění	Elektromagnetické prostředí - návod	
Emise vysokofrekvenční CISPR 11	Skupina 1	Dýchací přístroj používá vysokofrekvenční energií jen pro svou vnitřní funkci. Proto je emise VF velmi malá a není pravděpodobné, že bude rušit blízká elektronická zařízení.	
Emise vysokofrekvenční CISPR 11	Třída B	Dýchací přístroj se může používat ve všech institucích, včetně bytových prostor (domácích), které jsou přímo zapojené na veřejnou síť nízkého napětí, z níž jsou napájené obytné domy.	
Směrnice a deklarace výrobců - Elektromagnetická odolnost			
Dýchací přístroj je určen pro použití v nižším specifikovaném elektromagnetickém prostředí. Uživatel dýchacího přístroje 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 ventilátor 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. Dýchací přístroj nemá monitory citlivé na běžná magnetická pole.

Směrnice a deklarace výrobců - Elektromagnetická odolnost			
Dýchací přístroj je určen pro použití v nižším specifikovaném elektromagnetickém prostředí. Uživatel dýchacího přístroje by měl zajistit jeho používání v níže popsaném elektromagnetickém prostředí.			
Test na odolnost	IEC 60601-1-2	Úroveň plnění	Směrnice
Vyzařované vysokofrekvenční pole	3 V/m 26 MHz až 1000	$E_1 = 3 \text{ V/m}$	Přenosná radiokomunikační zařízení by se neměla používat ve vzdálenosti menší od jakékoli části dýchacího přístroje včetně kabelů, než je doporučená oddělovací

IEC 61000-4-3	MHz 10 V/m 1 GHz až 2,5 GHz	$E_1 = 10 \text{ V/m}$	vzdálenost vypočítaná z rovnice podle frekvence vysílače: Doporučená vzdálenost $d = \frac{3,5}{V_1} \sqrt{P} * 1 \text{ m} = 1,2 * \sqrt{P}$ $d = \frac{3,5}{E_1} \sqrt{P} = 1,2 * \sqrt{P} \text{ pre 80 MHz do 800 MHz}$ $d = \frac{23}{E_1} \sqrt{P} = 2,3 * \sqrt{P} \text{ pre 800 MHz do 2.5 GHz}$ kde: P je maximální výstupní 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 V okolí přístroje označeného následujícím symbolem může docházet k rušení: 
a) Intenzita pole, která pochází ze stálých vysílačů, takových jako rozhlasové stanice, telefonické (mobilní bezdrátové telefony), pozemní pojízdné 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 dýchacího přístroje překračuje použitou úroveň plnění, je třeba pozorovat dýchací přístroj s cílem verifikace jeho správného fungování. Když dýchací přístroj nefunguje správně, může být nutno udělat dodatečné měření, jakož i změny orientace nebo lokalizace dýchacího přístroje. b) V rozsahu frekvence od 150 kHz do 26 MHz má být intenzita pole menší než 3 V/m. POZOR Uvedené údaje nemusí platit ve všech situacích. Šíření elektromagnetických vln podléhá absorpcím a odražením od struktur, objektů a lidí.			
Doporučené vzdálenosti mezi přenosnými komunikačními zařízeními a dýchacím přístrojem			
Frekvence vysílače		Od 26 MHz do 1GHz	Od 1 GHz do 2.5 GHz
Rovnice		$d = 1,2 * \sqrt{P}$	$d = 2,3 * \sqrt{P}$
Nominální maximální výkon vysílače ve		Vzdálenost v metrech [m]	Vzdálenost v metrech [m]

wattech [W]			
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 uveden, 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.			

4. Základní vybavení

Základní vybavení a náhradní díly jsou dodávány s přístrojem na základě balícího listu, **který je součástí průvodní technické dokumentace.**

5. Doplnkové vybavení

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

6. Sestavení a montáž

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

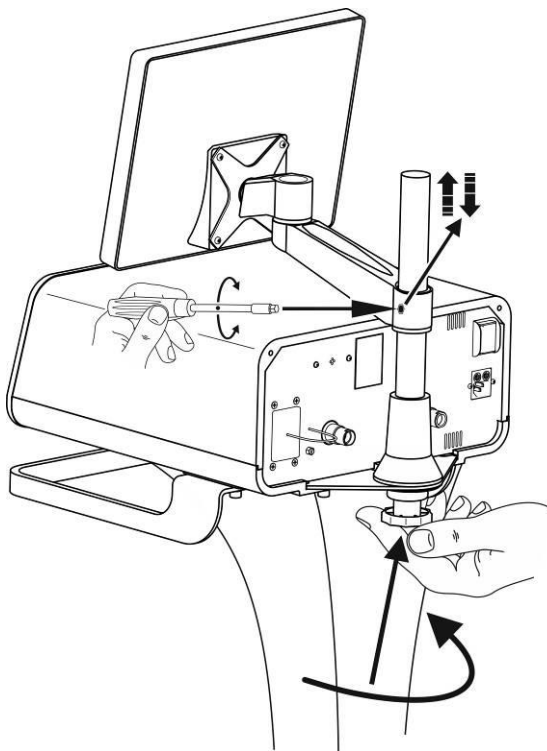


Pozor

Věnujte pozornost tomu, aby se do žádných vstupních a výstupních otvorů nedostaly zbytky ochranných obalů nebo jiná nečistota.

6.1 Montáž ventilátoru

1. Celý přístroj vybalte z přepravní bedny, odstraňte všechny ochranné obaly, krytky – z tlakového vstupu O₂, AIR, expiračního ventilu, inspiračního výstupu apod. a přístroj očistěte
2. Sestavte přístroj do funkčního stavu podle následujícího obrázku.



3. Na vstup tlakového O₂ a AIR připojte z příslušenství příslušnou tlakovou připojovací hadici.
4. Připojte síťovou šňůru a další síťové připojení – zvlhčovače, resp. ovládacího panelu podle provedení přístroje.
5. Následně nainstalujte snímač O₂. Do otvoru vložte – nasuňte snímač a elektricky ho spojte přes konektor se signálním vodičem. Snímač se automaticky pojistí proti riziku vysunutí a porušení těsnosti inspiračním tlakem.



Poznámka

Kyslíkový snímač před instalací ponecháte minimálně 15 min po jeho vybalení z přepravního obalu na vzduchu za účelem stabilizace jeho činnosti.



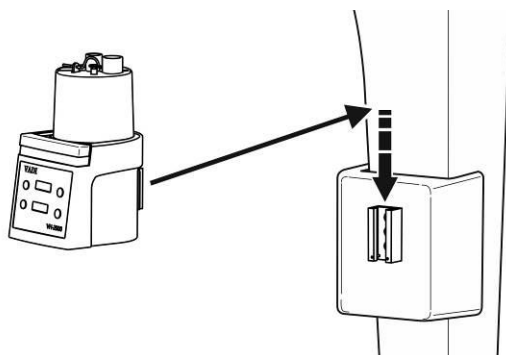
Poznámka

1. Pro lehčí nasunutí snímače O₂ do otvoru nosiče snímače O₂, můžete „O“ kroužek snímače O₂ potříst silikonovým olejem.
2. Kalibrace snímače se provede automaticky v rámci funkčního testu přístroje při uvedení do činnosti.
3. Výrobce si vyhrazuje právo instalovat kyslíkový snímač přímo ve výrobě.

6.2 Sestavení dýchacího okruhu

Dýchací okruh sestavíte z dodaných komponentů s přístrojem podle obr. 4, provedení A, B nebo C.

Montáž zvlhčovače proveďte podle vlastního Návodu k použití.



Při rozhodování o skladbě dýchacího okruhu třeba mít na paměti:

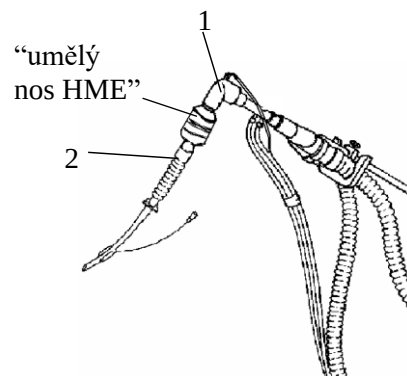
Použití zvlhčovače, resp. „umělého nosu“ HME, který se zařazuje vždy na konec dýchacího okruhu, t.j. mezi koleno a pružnou hadičku. Pneumatické připojení zvlhčovače se doporučuje provést prostřednictvím dýchací hadice ukončené kolenem, které se přes **bakteriologický filtr** spojí s ventilátorem – výstupní inspirační kužel. Když se nepoužije pro zvlhčení dýchací směsi zvlhčovač, pak je nutné připojit inspirační hadici na výstup inspiračního kužele přístroje přes **bakteriologický filtr**. V tomto případě stojí za zvážení zda použít kondenzační nádobku v inspirační větvi. Každopádně vždy použijte kondenzační nádobku v expirační větvi. Použije-li se zvlhčovač s ohřevem inspirační hadice /provedení C/, potom namísto kondenzační nádobky v inspirační větvi se použije spojka P20 na spojení obou inspiračních hadic, v kterých je vložen vyhřívací drát pomocí zavaděče z příslušenství zvlhčovače.

Pokud je ventilátor v provedení s měřením koncentrace CO₂, pak při montáži dýchacího okruhu vzorkovací hadičku připojte („vtlačte, vsuňte“) do profilu snímací dvojhadíčky.



Pozor

Výrobce **nařizuje** vždy použít bakteriologický filtr na inspiračním výstupu z ventilátoru pro zabránění kontaminace vnitřního prostoru ventilátoru. Bakteriologický filtr na inspiračním výstupu z ventilátoru, jehož použití je **povinné**, se nemusí vyměňovat častěji, než po 100 hodinách provozu ventilátoru (provozní hodiny ventilátoru jsou zobrazeny na začátku testu na displeji).

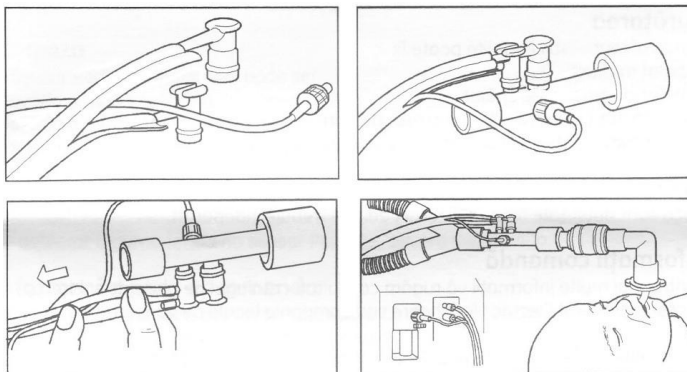


6.3 Průtokový snímač D-lite / Pedi-lite

- Druh zvoleného snímače průtoku podle aplikovaného objemu V_T :

D-lite™ - pro objemy 150 ml až 2000ml

Pedi-lite™ -pro objemy 2 ml až 300 ml



Pozor

Snímače jsou dodávány nesterilní. Tlakové výstupy D-lite/Pedi-lite senzoru musí být orientovány svisle a směrem nahoru, aby se tekutina (kondenzát) nedostal do tlakového vedení signální dvojité hadičky.

6.3.1 Pokyny pro používání

Kromě snímače D-lite/Pedi-lite musí být použita i žlutá spirometrická hadička a vzorkovací hadička pro analýzu plynů. Komponenty k sobě připojujete podle ilustrace.

6.3.2 Čištění

Snímač na opakované použití může být :

- Umýván v rukách
- Praný v pračce
- Dezinfikován vhodnými dezinfekčními prostředky
- Autoklávovaný parou (max. teplota 134°C)

- Průměr použitých dýchacích hadic je v základním vybavení Ø20 mm. Tyto hadice, vzhledem ke kompenzaci mrtvého prostoru dýchacího okruhu, je možno použít pro pacienty typu dospělí i děti. Pro minimalizování vlivů nebo už tepelné setrvačnosti zvlhčovače, časové konstanty změny koncentrace O_2 v dýchací směsi, parametrů plicní mechaniky apod. u dětí, je vhodné použít dýchací hadice Ø10 mm.

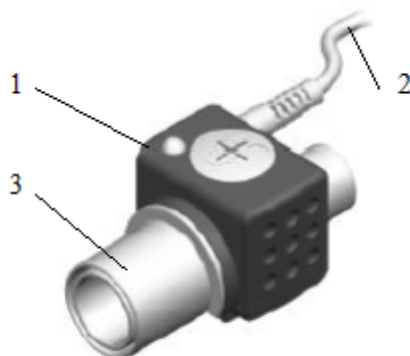


Poznámka

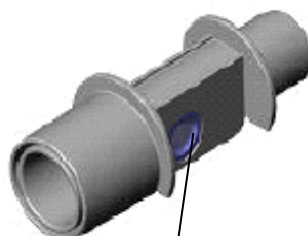
Pokud uživatel použije přístroj pro ventilaci pacientů typu – děti, resp. do hmotnosti cca 10 kg, výrobce doporučuje použít hadicový systém pro děti, t.j. Ø 10 mm pro minimalizování compliance okruhu. Hadicový systém pro děti je v nabídce na zvláštní objednávku.

6.4 Popis a instalace snímače IRMA CO₂

6.4.1 Popis snímače



Komplet snímače sestává ze snímatelného senzoru /1/, v kterém je umístěna měřící a vyhodnocovací elektronika – procesorová jednotka, která je propojená signálním vodičem /2/ s konektorovým rozhraním RS 232 s přístrojem. Dalším komponentem snímače je adaptér /3/



Speciální nesmáčivá okna

Adaptér je vybaven speciálními nesmáčivými vlhkost odpuzujícími okny, přes které je vykonávána spektrální analýza plyných složek dýchací směsi protékající přes adaptér jako součást dýchacího okruhu, v reálném čase inspira a expira.

6.4.2 Umístění a instalace snímače

Pro plnění deklarovaných parametrů vyhodnocování koncentrace plynové složky CO₂ dýchací směsi, musí být snímač IRMA umístěn na konci dýchacího okruhu – viz Obr.1.

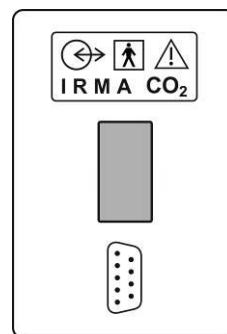
Před instalací snímače IRMA do dýchacího okruhu se musí adaptér vybalit ze sterilního balení a následně umístit do dýchacího okruhu podle následujících pokynů.

Při instalaci dodržujte následující pokyny:

1. Připojit signální vodič /2 / přes konektor do přístroje



Po prvním rozbalení senzoru IRMA odstraňte průhlednou zajišťovací krytku na konektoru signálního vodiče.



2. Snímatelný senzor nasadit na adaptér – senzor musí přesně dosednout a na adaptéru zaaretovat



3. Připojit komplet snímač IRMA přes kužel M15 (vnější) na snímač průtoku D-Lite, resp. Pedi-Lite, případně Y rozvodu okruhu.



4. Na kužel M22 (vnější) snímače IRMA připojit přes koleno endotracheální trubice, resp. masku pacienta.



Pozor

Používat jen originální adaptér, který není poškozený.

5. Adaptér umístit jen do horizontální polohy, nesmí být umístěn mezi ET trubicí a koleno dýchacího okruhu



Pozor

Zabraňte zatečení tekutiny a vniknutí vlhkosti do senzoru IRMA. Adaptér snímače IRMA neumisťujte do nakloněné polohy

Adaptér nikdy nesterilizujte a senzor IRMA neponořujte do tekutin

Elektrický vodič snímače IRMA nesmí být zatěžován tahovou silou

Snímač IRMA nikdy nepoužívejte v okruhu spolu s nebulizátorem nebo jiným zdrojem vlhkosti

Snímač IRMA se může používat v prostředí s teplotou okolí od 10°C do 35°C.



Pozor

*Pokud je snímač IRMA registrovaný, musí **nepřerušovaně** svítit **zelená** kontrolka nebo **modrá** (je-li detekován zůstatkový plyn CO₂) na senzoru IRMA.*

*Pokud vznikla porucha v komunikaci nebo senzor IRMA nebyl správně nasazen na adaptér, potom kontrolka svítí **přerušovaným červeným světlem***

*Kontrolka svítí **modrým nepřerušovaným světlem** tehdy, když je v okruhu, nebo v prostředí registrovaná zvýšená koncentrace CO₂.*

6.4.3 Údržba snímače

Obsluhující personál je povinný snímač IRMA udržovat v čistotě – povrch snímače a hlavně spojovací části. Při skládání a rozebírání chraňte kužely a dosedací plochy před poškozením. Deformovaný nebo jinak poškozený kužel, resp. adaptér ihned vyměňte za nový. Poškozený konektor senzoru, resp. senzor dejte opravit oprávněné servisní organizaci.



Pozor

Žádné připojovací, resp. spojovací části se nemohou mastit nebo olejovat minerálními oleji, protože snímač pracuje v kyslíkovém prostředí - nebezpečí požáru.

Obsluhující personál může vykonávat běžnou jednoduchou údržbu výměnou spotřebního materiálu po skončení práce se snímačem, provedení dezinfekce, očištění a sterilizace kontaminovaných komponentů podle pokynů.

Další údržba přístroje obsluhujícím personálem se omezuje jen na výměnu jednorázových adaptérů ve smyslu hygienického předpisu.

6.4.4 Výměna adaptéru

Výměnu adaptéru vykonajte vždy po každém pacientovi, resp. kontaminace adaptéru, nebo objeví-li se alarmový výpis „IRMA ZERO“, resp. „ZERO“.

Výměna sestává v nahrazení původního adaptéru za nový:



Pozor

Jako náhradu starého adaptéru používejte vždy originální adaptér od výrobce, který je v sterilním balení. Nepoužívejte adaptér s poškozeným obalem

Používejte odpovídající typ adaptéru.



Poznámka

Pokud nasazení adaptéru na senzor IRMA je nekorektní, potom přístroj vyvolá alarm „IRMA adaptér“, který upozorňuje na tento stav.

6.4.5 Popis nulování snímače

Požadavek nulování nastane vždy, když se objeví na displeji ventilátoru alarm „IRMA ZERO“, resp. „ZERO“. Tento alarm může vzniknout když se poškodí adaptér, nebo se naruší nulování snímače IRMA.

Nulování proběhne automaticky, když se kompletní snímač IRMA odpojí od dýchacího okruhu, t.j. buď se snímač IRMA po přerušení ventilace příkazem ST-BY odpojí z dýchacího okruhu. Potom se vykoná nulování:

- odpojit senzor IRMA od adaptéru
- počkat dokud začne blikat červená kontrolka na senzoru IRMA
- nasadit senzor IRMA na adaptér – musí svítit zelená kontrolka

Následně po tomto úkonu nastoupí automaticky nulování – snímač IRMA se volně ponechá mimo okruh – objeví se informace „ZERO SET“. Proběhne-li nulování korektně, potom se na displeji objeví potvrzující informace „ZERO OK“. Po této informaci může se snímač IRMA s novým adaptérem vrátit do dýchacího okruhu.

6.4.6 Základní údržba pracovníkem servisní služby

Servisní služba je povinná jednou za 12 měsíců, resp. po odpracování 1000 moto hodin, vykonat kromě servisní přehlídky s náplní práce popsané v bodě 9.3 NO i kontrolu činnosti senzoru IRMA, která spočívá v:

- přehlídce neporušenosti vlastního senzoru IRMA a jeho signálního vodiče s konektorem
- kontrole správného měření koncentrace plynového parametru CO₂ postupem podle servisního návodu.

6.4.7 Čištění, dezinfekce a sterilizace

Uživatel je povinný pravidelně vykonávat čištění povrchu snímače IRMA. Čištění snímače - povrchové plochy - se dělá vlhkou utěrkou, nehořlavými čistícími prostředky, přičemž dbáme na to, aby voda, resp. čistící prostředek, nevnikla do snímače. Dobrých čistících účinků a mechanické očisty dosáhneme při použití roztoků mýdla nebo saponátů a teplé vody.

Všechny části povrchu snímače se důkladně vytřou a vyleští suchou utěrkou.

Dezinfekce povrchu snímače se provádí 1 x denně nebo i opakovaně, pokud došlo ke kontaminaci biologickým materiálem.

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 a potom se utře a umyje vodou s detergentem. Zpravidla se používá 5% Chloramin při době expozice 10 min, nebo 1%Persteril při době expozice 5-10 min.



Snímač IRMA při čištění nesmí být připojen na ventilátor.

6.4.8 Dezinfekce a sterilizace snímače

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

Jediný komponent, který přichází do styku s pacientem, resp. s dýchací směsí pacienta, je **adaptér**, který má charakter **jednorázového použití**.

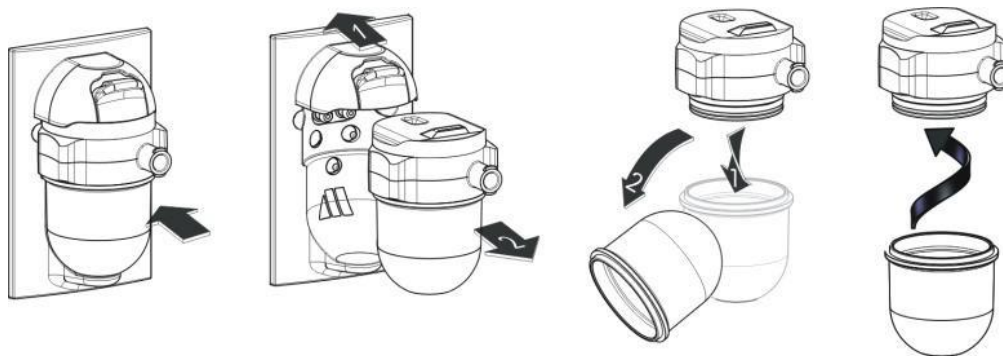


Jednorázový kontaminovaný komponent – adaptér, likvidovat podle postupu likvidace kontaminovaných odpadů - zvláště uzavřené a označené nádoby určené pro spálení.

6.5 ARTEMA analyzátor plynů

6.5.1 Montáž odlučovače vody

Odlučovač vody Artema Technology DRYLINETM II chrání analyzátory plynů před vlhkostí, sekrety, kontaminováním bakteriemi a prachem. Je určen pro nepřetržité používání v anestézii a intenzivní starostlivosti výlučně školeným zdravotnickým personálem.



6.5.2 Pokyny před použitím

- Odlučovač vody nainstalujete přiložením tak, aby byla v rovině s přihrádkou a jemně ho zatlačíme na svoje místo (obrázek 1). Popotážením odlučovače vody se přesvědčte, zda je blokovací mechanismus úplně zapadený. Odlučovač vody by měl pevně dosedat.
- Připojte Artema Technology DRYLINE™ Sampling Line, Adult (bezbarvá trubička) do výstupu na odebrání vzorek plynu.
- Proveďte test před používáním (podívejte se na pokyny pro používání hostitelského přístroje).



- *Nejsou dovoleny žádné úpravy tohoto zařízení.*
- *Připojujte k odlučovači vody jen hadičky na odebrání vzorků plynu pro dospělé Artema Technology. Je možno připevnit i jiné trubičky, např. intravenózní vedení, avšak to by mohlo mít za následek poranění pacienta.*
- *Nakládejte s obsahem odlučovače vody tak jako s jakoukoli tělesnou tekutinou. Potenciální riziko infekce.*

6.5.3 Vyprazdňování/výměna odlučovače vody

- Maximální vyprazdňovací interval během normálního používání (37°C, 100% RH) je 17 hodin při rychlosti 200ml/min. a 26 hodin při rychlosti 120 ml/min.
- Chcete-li odlučovač vody odstranit, stlačte uvolňovací tlačítko na přihrádce a odlučovač vody vytáhněte.
- Na vyprázdnění odlučovače vody pootočte a popotáhněte nádobu vůči pouzdra filtru. Vyprázdněte nádobu a opětovně nainstalujte odlučovač vody.
- Vyměňujte celý odlučovač vody každý měsíc nebo častěji, pokud to přístroj signalizuje.

Čištění

- Žádné části odlučovače vody nejsou určeny na čištění.

Výstraha

- Zabraňte, aby se do pouzdra filtru dostal čistící prostředek.
- přes odlučovač vody nikdy neprohánějte vzduch.
- DRYLINE™ II Water Trap, Adult používejte jen s následujícím příslušenstvím:
60-15200-00 DRYLINE™ Sampling Line, Adult 2.5 m (bezbarvá trubička)
60-15400-00 DRYLINE™ Sampling Line, Adult 3.0 m
- DRYLINE™ II Water Trap, Neonate používejte jen s následujícím příslušenstvím:
60-15300-00 DRYLINE™ Sampling Line, Neonate 2.5 m (modrá trubička)
60-15500-00 DRYLINE™ Sampling Line, Neonate 3.0 m

7. Obsluha přístroje

7.1 Pokyny k bezpečnosti provozování ventilátoru

Výrobek může obsluhovat jen osoba, která je atestována v 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 příslušné země, ve které je přístroj instalován, /např. pro ČR a SR Vyhláška č. 50/78 ČÚBP a ČBÚ a vyhláška MPSV a R č. 718/02 Zb.o odborné způsobilosti v elektrotechnice - pracovníci poučení/.

Kromě splnění způsobilosti obsluhy výrobku a správného zapojení je nutné znát všechny zásady manipulace s tlakovým medicínalním kyslíkem, hlavně dbát na čistotu a spojovací části napájení O₂ chránit před mastnotou.

7.2 První uvedení ventilátoru do provozu

Po ukončení montáže přístroje kvalifikovaný pracovník CHIRANA nebo autorizovaná servisní firma vykoná funkční zkoušku.

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

7.2.1 Postup při uvedení ventilátoru do činnosti

Sestavený přístroj dle kap. 7 připojíme na energetické zdroje, které jsou nezbytně potřebné pro jeho činnost:

- připojíme přístroj na tlaková média – medicínalní O₂ 400 ±100 kPa, průtok max.120 l.min⁻¹ a medicínalní AIR 400 ±100 kPa, průtok max.120 l.min⁻¹, ideální je pokud je přítomen centrální rozvod. Pokud není, můžeme přístroj připojit na tlakovou láhev medicínalního O₂ a AIR.



1. *Obsluha je povinna dbát na čistotu a nepoškozenost všech připojovacích míst medicínalního O₂ a AIR a používat pouze originální komponenty, které přicházejí do styku s tlakovým O₂.*
2. *Obsluha je automaticky informována zvukovým alarmem s nápisem o druhu alarmu, se světelnou signalizací o poklesu tlaku O₂, resp. AIR pod minimální napájecí tlak 130 -10 kPa. V takové situaci je nezbytné zabezpečit náhradní zdroj tlakového medicínalního O₂, resp. AIR, v opačném případě může dojít k ohrožení života pacienta.*

- přístroj připojíme na elektrickou síť TN – S 110/230 V ± 10%, 50/60 Hz



Před zapnutím přístroje hlavním vypínačem mějte na paměti správný výběr průtokového snímače, kterého výběr proveďte podle hmotnosti pacienta, resp. požadovaných ventilačních parametrů.

- přístroj zapneme hlavním síťovým vypínačem, čímž uvedeme přístroj do činnosti.



Pokud chceme přístroj zapnout v okamžiku výpadku elektrické sítě, nebo v místě, kde není elektrická síť přístupná, zapnutím hlavního síťového vypínače se přístroj uvede do činnosti na vlastní vestavěný akumulátor.

POZOR!! *V tomto případě máme k dispozici jen omezený čas ventilačního provozu.*

- uvedením přístroje do činnosti se aktivuje stav přístroje pro provedení jeho funkčního testu.

7.2.2 Funkční test přístroje

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



Pozor

Ve zvláštních případech, ve kterých je požadované okamžité použití přístroje, se dá vědomým stiskem tlačítka END dosáhnout přeskočení funkčního testu.

*Tuto možnost přeskočení testu je možné bezpečně využívat tehdy, když použitý senzor průtoku (D-Lite – dospělí nebo Pedi-Lite – děti) koresponduje se zobrazeným údajem v poli první obrazovky při zapnutí přístroje. Ventilátor si pamatuje detekovaný senzor průtoku před jeho vypnutím. Po zapnutí ventilátoru automaticky cca za 5 sek. proběhne test senzoru průtoku, pokud je disproporce mezi použitým a zapamatovaným senzorem, potom se změní barva zobrazeného typu senzoru v poli na **červenou**.*

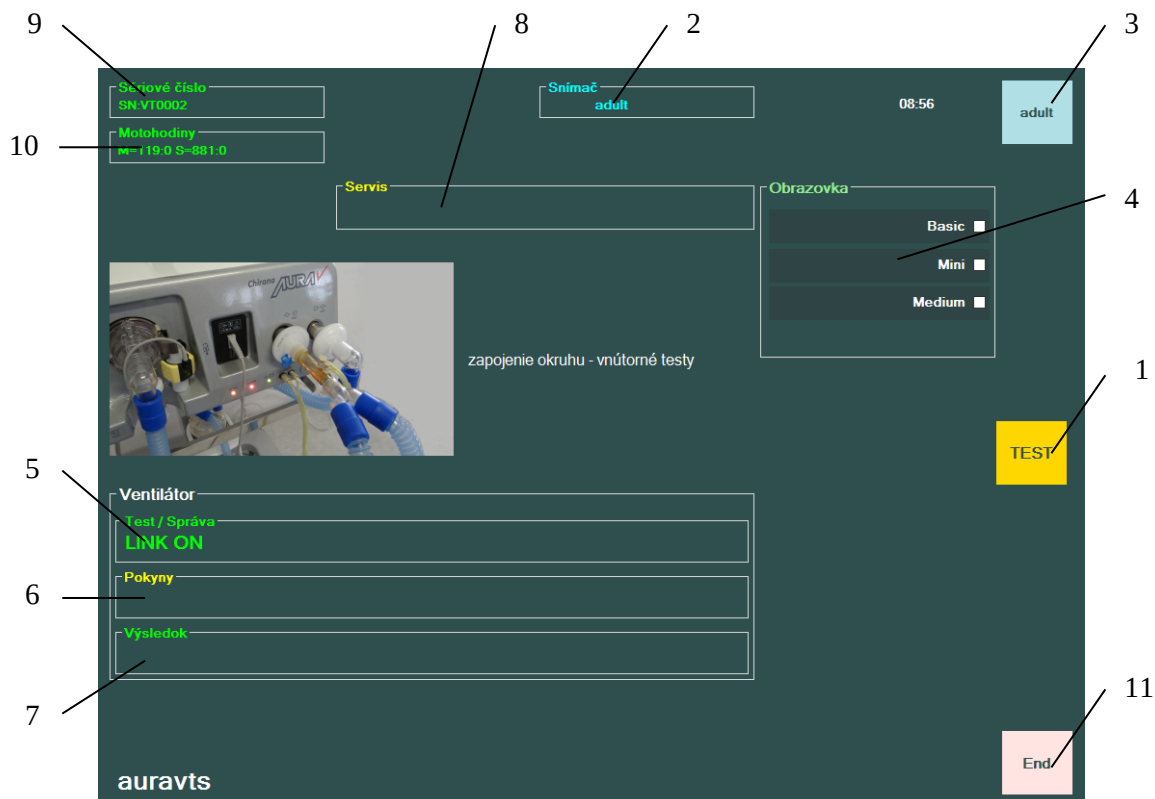
Po ukončení fáze úvodního testu senzoru průtoku, automaticky proběhne proplach pro otestování a zabezpečení průchodnosti dvojhadičky senzoru průtoku, který je dlouhý cca 5 s .

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 kteréhokoliv kroku testu je graficky znázorněna na obrazovce **žlutým nápisem „TEST“**.

Funkční test ventilátoru neproběhne automaticky po zapnutí přístroje. Tímto testem před každým zprovozněním se prověřuje správná funkčnost přístroje a ochranných systémů. Bezpečný provoz se dá zaručit pouze za předpokladu, že funkční test proběhl bez chybových hlášení.

Po zapnutí přístroje hlavním vypínačem a vykonání vnitřního testu počítače ventilátoru, se objeví první obrazovka :

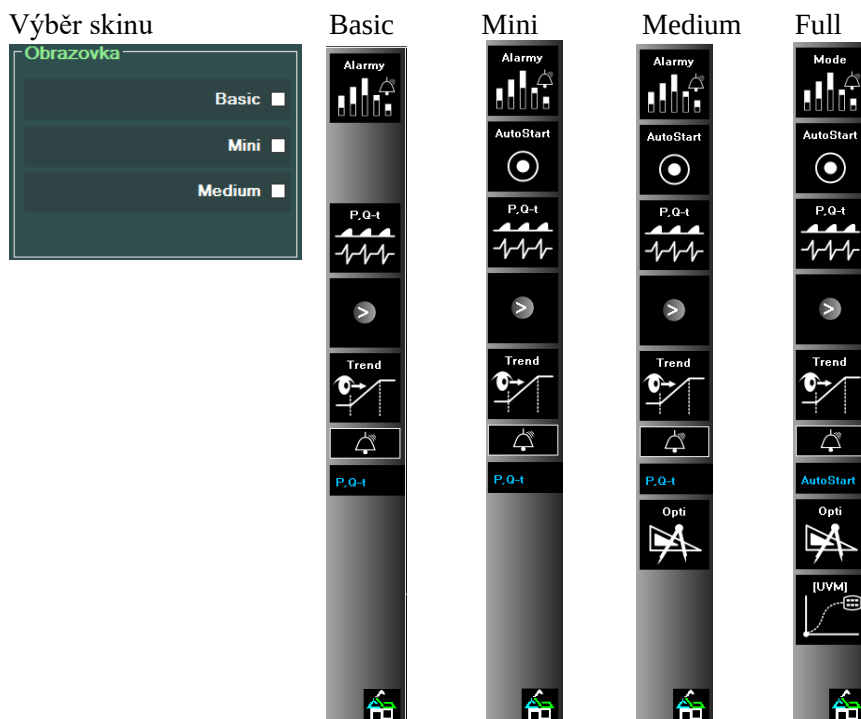




Po zapnutí přístroje **vždy** zkontrolujte zda koresponduje typ snímače průtoku v poli /2/ s typem pacienta, který bude ventilován

- 1 – informace o vstupu přístroje do funkčního testu
- 2 – pole, které informuje uživatele, jaký typ pacienta byl ventilátorem ventilován před jeho vypnutím. Při potřebě urgentního nasazení přístroje, a tím potřebě přeskočení povinného testu, je **nezbytné** pro přesné měření ventilačních parametrů a korektní funkci ventilátoru, aby použitý senzor průtoku v dýchacím okruhu korespondoval s údajem v tomto poli. Aktivování je možné provést buď testem funkčnosti, nebo manuální pomocí přepínače - tlačítka 3.
- 3 – přepínač klávesnice, pomocí kterého je v této situaci možné aktivovat použitý senzor průtoku v dýchacím okruhu pro :
 - **adult** – dospělí – D-Lite senzor – pro rozsah jednorázového objemu V_T od 200 ml až 2000 ml, resp. rozsah hmotnosti pacienta při programování ventilačních parametrů od hmotnosti od 30 až 180kg.
 - **pédi** – děti – Pedi-lite senzor – pro rozsah jednorázového objemu V_T od 2 ml až 300 ml, resp. rozsah hmotnosti pacienta při programování ventilačních parametrů od hmotnosti od 1 až 40 kg.
 - Změna aktivovaného typu pacienta (**adult** na **pédi** a naopak) se provede jednoduchým stiskem přepínače (3). Následně dojde ke změně informace v zobrazovacím okně - pole (2), která se uchová v paměti ventilátoru i po jeho vypnutí.
- 4 – Obrazovka – volba skinu, jinak předdefinovaný
- 5 – **první informační okno** informuje o náběhu ventilátoru do testu.
- 6 – **druhé informační okno** informuje o konkrétním probíhajícímu druhu testu.
- 7 – **třetí informační okno** informuje obsluhu o výsledku předcházejícího kroku testu.
- 8 – výzva pro uživatele pro provedení servisní prohlídky, která se objeví po odpracování 1000 pracovních hodin. Výzva S E R V I S se bude automaticky opakovat při každém zapnutí přístroje, do doby než servisní pracovník neprovede povinnou komplexní prohlídku přístroje.
- 9 – sériové / výrobní/ číslo přístroje
- 10 - v tomto stavu informuje obsluhu, kolik ventilačních hodin přístroj odpracoval od prvního oživení např. **M=119:00** a kolik ventilačních hodin přístroj může odpracovat do požadované servisní kontroly – např. **S=881:00**
- 11 – tlačítko pro urgentní přeskočení testů

7.2.3 Volba obrazovky /skinu/



Basic – nejjednodušší verze pro jednoduché stavy pacientů bez možnosti automatických procesů ventilace

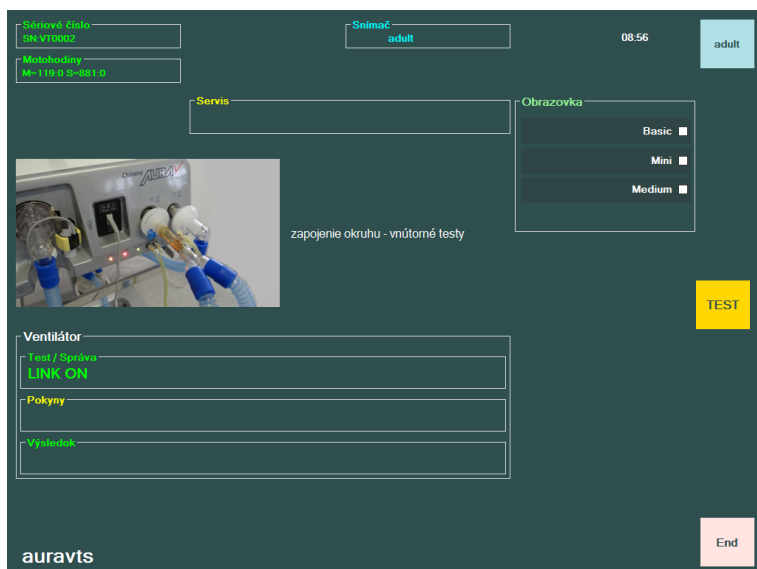
Mini – jednoduchá verze s možností volby AutoStart® – doporučení parametrů ventilačního režimu podle dispozic pacienta

Medium – střední verze s možností volby AutoStart® a Opti - sledování optimálního nastavení frekvence dýchání, VT a MV pro dosažení minimálního špičkového alveolárního tlaku při výměně plynů v plicích

Full – plná verze se všemi funkcemi bez ohraničení /bez označení/, vhodná pro těžké a komplikované stavy pacientů

7.2.4 Automatický vstupní test přístroje

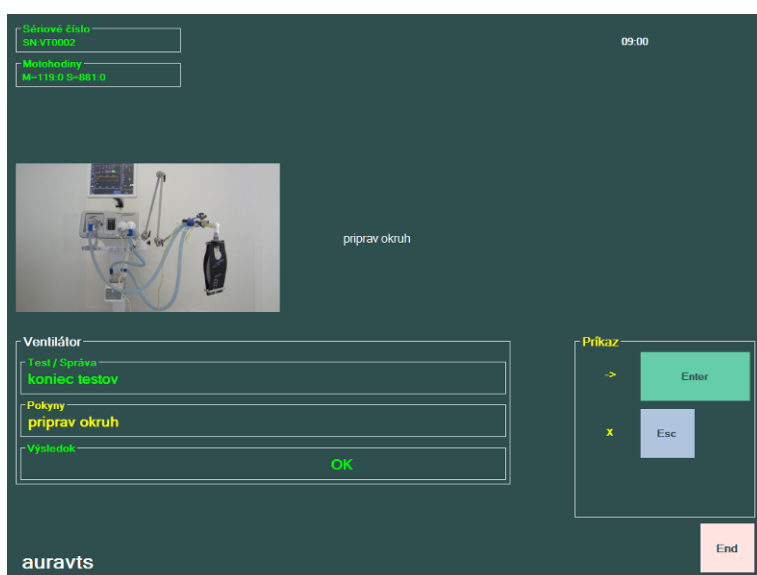
funkčnosti ventilátoru po úvodní obrazovce probíhá následovně:



- Sestavit dýchací okruh.
- Počkat, až budou vyplněné všechna okna na obrazovce.
- Konec okruhu zapojit do testovacího kanálu podle obrázku.
- Obrazovka – volba skinu, jinak předdefinovaný



- Stisknout TEST.
Automaticky se spustí celý soubor testů.
- Pokud nastane chyba, testy se přeruší s příslušnou chybou.
- Chybu třeba odstranit spustit dále přes ENTER, nebo test přeskočit pomocí ESC.
- V urgentním případě se dají testy přeskočit stiskem END.



- Na konci testů třeba vytáhnout okruh z testovacího kanálu a sestavit pro pacienta.
- Stisknout ENTER.



Pozor

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



Pozor

Při prověřování, resp. odstraňování ucpání signální hadičky a ostatních komponentů okruhu nepoužívejte stlačený vzduch nebo odsávací zařízení na žádný otvor nebo hadičku připojenou k přístroji!

Tabulka poruchových hlášení během probíhajícího testu:

Název chybového hlášení	Příčina chybového hlášení	Odstranění příčiny
KO Battery over	- porucha nabíjení baterie	- volat servis – havarijně možno pracovat s přístrojem – obejít krok testu
KO Battery low	- pokles napětí baterie pod limitní hodnotu	- zabezpečit dobíjení baterie - volat servis – havarijně možno pracovat s přístrojem – obejít krok testu
KO O2	- pokles tlaku O ₂ pod limitní hodnotu - 140 - 20 kPa	- zabezpečit dostatečný tlak O ₂ - pokud je tlak O ₂ dostatečný, volat servis.
KO AIR	- pokles tlaku AIR pod limitní hodnotu - 140 - 20 kPa	- zabezpečit dostatečný tlak AIR - pokud je tlak AIR dostatečný, volat servis.
KO výpadek sítě	- nepřítomnost síťového napětí	- zabezpečit elektrickou síť
KO okruh	- nepřítomnost průtokového snímače, nepřipojení, signální dvojité hadičky, porušení komplexnosti okruhu - nesprávně orientovaný senzor průtoku	- prověřit složení a kompletnost okruhu - prověřit neporušenost, těsnost a připojení (správnost orientace) snímacích hadiček a senzoru průtoku, případně vyměnit senzor
KO těsnost převodník	- nepřipojení (netěsnost) jedné snímací hadičky senzoru průtoku - nesprávné připojení snímacích hadiček senzoru průtoku	- volat servis v případě přetrvávání poruchy
KO	- netěsný okruh	prověřit těsnost okruhu a jeho komponentů
KO	- nefunkční senzor O ₂	- volat servis – vyměnit senzor O ₂
KO occlusion	- ucpání vzorkovací hadičky - přeplněný odlučovač vody	- kontrola, výměna vzorkovací hadičky - kontrola, vyprázdnění odlučovače vody
KO přesnost nuly	- poškození modulu AGAS	- volat servis
KO kalibrace	- poškození modulu AGAS	- volat servis
KO trap	- nekorektně připojený odlučovač vody	- prověřit připojení odlučovače vody - zkontrolovat pružné držáky odlučovače vody
KO sensor error	- poškození modulu AGAS	- volat servis

7.2.5 Konec testu

Po stisku tlačítka ENTER, resp. přeskočení celého testu funkčnosti, ventilátor přejde do hlavní ventilací úlohy - do nastavení default - podle přítomnosti použitého průtokového senzoru - buď pro dospělé nebo děti, přičemž je ve stavu ST-BY.

Po úvodních testech se zobrazí okno s výsledkem testů a možností nechat vzkaz obsluze ventilátoru stiskem příslušného předdefinovaného tlačítka. Stiskem tlačítka X se informativní okno zavře a přístroj přejde do nastavené úlohy.



Stiskem tlačítka ST-BY se přístroj uvede do automatického režimu ventilace v nastavených ventilacích parametrech. Opakovaným stiskem tlačítka se přístroj přepne do stavu ST-BY, který se už následně automaticky ukončí z bezpečnostního hlediska po 1 min – přejde do původního zvoleného ventilacího režimu.



Pozor

Ventilátor má default přednastavený ventilační režim CMV s ventilačními parametry, které odpovídají použitému snímači průtoku – D-Lite, resp. Pedi-Lite senzoru.

7.2.6 Přeskočení testu funkčnosti při urgentním nasazení ventilátoru

Pro dosažení urgentního nasazení ventilátoru na pacienta, kdy není dostatek času pro vykonání řádného testu funkčnosti přístroje, je možné ventilátor, po sestavení dýchacího okruhu dle přecházejících pokynů uvést urgentně do ventilační činnosti. Po zapnutí hlavního vypínače a proběhnutí vnitřního testu počítačové jednotky se cca za 15 s, ventilátor uvede automaticky do stavu přípravy na funkční test. Při průběhu vnitřního testu počítače přístroje se vykonává i test zapojeného průtokového senzoru. Pokud je disproporce mezi nastaveným průtokovým senzorem (zapamatovaný z ventilační činnosti před vypnutím přístroje) a testovaným (zabudovaným do okruhu), potom v informačním okně se objeví identifikovaný senzor v červené barvě. V takové situaci je třeba sladit identifikovaný senzor s požadovaným pomocí tlačítka /3/. Když nastavený průtokový snímač odpovídá zabudovanému v dýchacím okruhu, je možné přeskočit vstupní testy pomocí tlačítka END.

7.3 Nastavení ventilačních parametrů



Pozor

Obejití testu je možné bezpečně využívat tehdy, když použitý průtokový senzor v dýchacím okruhu (D-Lite – dospělí, Pedi-Lite – děti) je také zobrazen v poli /2 / první obrazovky po zapnutí ventilátoru. V opačném případě typ průtokového senzoru změňte pomocí tlačítka/3 /.

V následující kapitole budou popsány způsoby nastavení ventilačních režimů, jejich příslušných parametrů a další důležitá systémová nastavení.

7.3.1 Ventilační režimy

CMV - continuous mandatory /mechanical/ ventilation - objemově řízená ventilace
SCMV - synchronized continuous mechanical ventilation - synchronizovaná objemově řízená ventilace
PCV - pressure controlled ventilation - tlakově řízená ventilace
SPCV - synchronized pressure controlled ventilation - synchronizovaná tlakově řízená ventilace
SIMV - synchronized intermittent mandatory ventilation - synchronizovaná zástupová ventilace:
SIMV-v – umělé inspirium řízené objemově
SIMV-p – umělé inspirium řízené tlakově
 - oba režimy mají tlakovou podporu „PS“ během spontánního dýchání s programovatelným tlakem p_{ps}
PS - pressure support - tlaková podpora
2-Level- two level ventilation [APRV (BIPAP)] – ventilace na dvou tlakových hladinách s tlakovou podporou na obou tlakových hladinách na úrovni tlaku p_{ps} režimu PS
PMLV[®] - programmed multi level ventilation – programovaná více hladinová ventilace
CPAP - continuous positive airway pressure - kontinuální přetlak v dýchacích cestách
nCPAP - kontinuální přetlak v dýchacích cestách u spontánně ventilujícího pacienta, bez omezení hmotnosti s aplikací nasálně
HFM CPAP – vysokofrekvenčně modulovaný CPAP pro aplikaci u dětí pod 5 kg hmotnosti
HFloNV – Ventilační podpora vysokým průtokem plynů aplikovaným nasálně
APMV[®] (MVs) – automatic proportional minute volume – autoadaptivní regulační systém na bázi udržování zvolené minutové ventilace MV
SIGH - vdech (hluboký nádech)
CFvS[®] - continuous flow support - ventilační podpora kontinuálním průtokem
 Pro dosažení programovaného přetlaku v dýchacích cestách, přístroj umožňuje k příslušným ventilačním režimům zařadit „**PEEP**“, pro tlakové režimy umožňuje programovat inspirační rychlost náběhu na požadovaný tlak – „**Framp**“. Přístroj poskytuje možnost nastavení konstantního průtoku – „**Bias Flow**“ v expirační fázi, který vytváří dynamickou zásobu plynů v okruhu a která je využitelná pacientem v iniciační inspirační fázi spontánního dechového cyklu. Pro eliminaci případné netěsnosti při aplikaci „**NIV**“ režimu, je možné programovat nastavením „**Leakage**“. Maximální přizpůsobení ventilátoru pacientovi, přístroj kromě jiných funkcí, řeší „**autoadaptivním expiriem AAE**“, které pracuje automaticky. Kompenzaci tlakových (průtokových) ztrát v endotracheální trubici (ET kanyle) přístroj řeší funkcí „**Tubus kompenzace**“.

Všechny synchronizované (zástupové) režimy jsou vybaveny **automatickým záložním („backup“) režimem** pro řešení havarijní situace v případě ztráty dechového úsilí pacientem. Záložní režim je konfigurovaný charakterem původního ventilačního režimu a příslušnými parametry nastaveného řídicího režimu – t.j. CMV, resp. PCV, u režimu PS je insuflační tlak roven nastavenému tlaku p_{ps} , v režimu CPAP je insuflační tlak v záložním režimu automaticky na úrovni **1 kPa**. Kombinace základního tlakového režimu s APMV[®] představuje rozšíření režimů o následující:
PS-VG - pressure support volume guaranteed nebo PS-CMV použitelné pro řízenou ventilaci.
PC-VG- pressure control volume guaranteed
SIMV-VG - synchronized intermittent mandatory ventilation volume guaranteed
2-LEVEL (BIPAP)-VG - two level ventilation volume guaranteed
PMLV[®]-VG - programmed multi level ventilation volume guaranteed

7.3.1.1 Režim ST-BY

Ventilátor se po ukončení testu, resp. jeho obehnutí vždy dostane do stavu „Stand-By“ – dále jen „STBY“. Tento stav je indikován rozsvícením žluté signální diody na předním panelu ventilátoru a blikáním nápisu OFF.

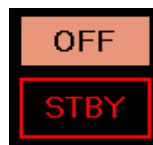
V tomto nastavení (pokud nebyl aktivován kterýkoliv ventilační režim) je možné přístroj ponechat libovolnou dobu, např. při nabíjení akumulátorů. Během tohoto stavu je možné editovat požadovaný ventilační režim s příslušnými ventilačními parametry, a tím si ventilátor připravit na ventilační činnost.



ST-BY
Stav po zapnutí



AUTO
Ventilace



ST-BY
Stop na 1 minutu



STBY - OFF
Trvalý Stop

Uvedení přístroje do STBY z ventilační činnosti je provázáno změnou zeleného podkladu okna na černé.

Přístroj umožňuje uživateli uvést ho do trvalého stavu „STBY – OFF“ tak, že po stisku tlačítka STBY uživatel následně stiskne OFF. Uvedení přístroje do stavu STBY-OFF je signalizováno změnou podkladu a blikáním tlačítka OFF.

Návrat do ventilační činnosti je možný stiskem tlačítka **STBY**.



Poznámka

I ve stavu „OFF“, je možné původně naprogramovanou ventilační činnost ventilátoru přeprogramovat.

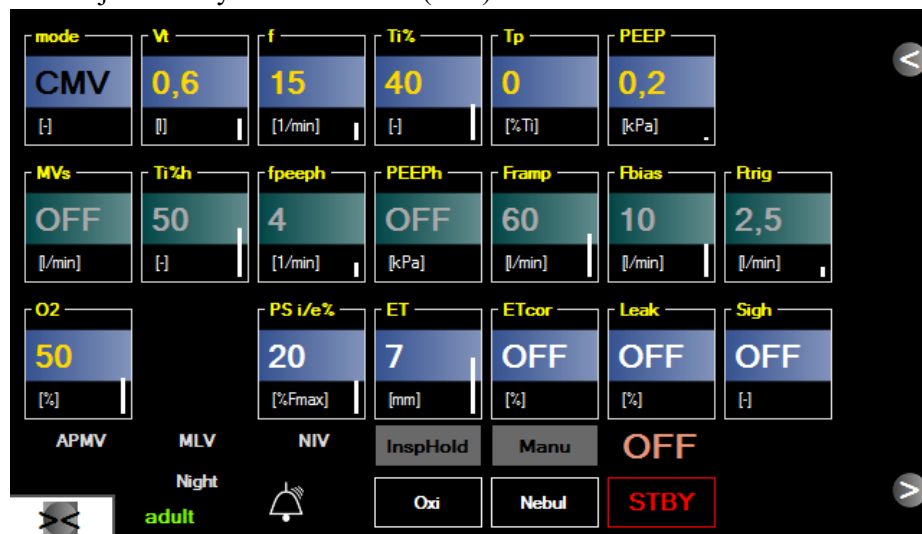


Pozor

1. Pokud byl ventilátor uveden do stavu **STBY** z ventilační činnosti, doba trvání v tomto stavu je max. 1 min., pokud obsluha neuvede ventilátor dříve do ventilační činnosti stiskem tlačítka STBY.
2. Pokud se ventilátor bez zásahu obsluhy automaticky po uplynutí 1 min. uvede do ventilační činnosti, nastoupí „automatická dooxygenizace“ pacienta (100% O₂) na dobu 1,5 min.
3. Během stavu ventilátoru STBY-OFF jsou všechny alarmy blokovány.

7.3.1.2 Ventilační režim CMV

Definice: Režim CMV / - continuous mandatory /mechanical/ ventilation - objemově řízená ventilace / je způsob řízené ventilace, při které se výměny plynů v plicích dosahuje přerušovanou insuflací zvoleného objemu (VC volume control- objemové řízení) do dýchacích orgánů pacienta. Přitom je frekvence ventilace blízká fyziologickým hodnotám. Řídící veličinou je dechový objem (V_T), závislou veličinou je tlak v dýchacích cestách (Paw).



Stiskem tlačítka „CMV“ se aktivuje editace ventilačního

režimu automatické řízené ventilace (tento projev je charakteristický pro každý editovaný parametr ventilátoru). Otevře se editační okno pro výběr režimu dýchání. Po výběru stiskem

příslušného tlačítka režim potvrdíme. Současně se zpřístupní na displeji i příslušné ventilační parametry.

Poznámka

Každý editovaný stav se vyvolá stiskem příslušného tlačítka.

Změna hodnoty editované veličiny, resp. stavu, se vykoná na slajdru, nebo přímým zadáním na klávesnici.

Potvrzení změny editovaného stavu se provede stiskem tlačítka ENTER. Potvrzení editovaného stavu i uvedením nového parametru do editačního stavu stiskem příslušného tlačítka konečné ukončení editace se provede stiskem tlačítka ENTER.

Stiskem tlačítka „ V_T “ – se umožní editace okamžitého objemu v rozsahu dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult – v rozsahu 0,20 až 2 l, změna po 20 ml, default 0,6 l

Pedi – v rozsahu 0,004 až 0,30 l, změna po 5 ml, default 0,20 l



Ventilace objemově kontrolovaným režimem (CMV) při nastavení jednorázového objemu V_T kolem 0,004 l může být nestabilní při malé compliance. Proto se doporučuje v těchto situacích ventilace tlakově kontrolovaným režimem (PCV).

Stiskem tlačítka „ f “ – se umožní editace frekvence ventilace v rozsahu dle zadaného typu ventilačního režimu:

Objemový – v rozsahu 1 až 80 c.min⁻¹, změna po 1 c.min⁻¹, default 15/20 c.min⁻¹

Stiskem tlačítka „ $T_I\%$ “ – se umožní editace inspiračního času ventilace v rozsahu 10 až 90 % z celkového času cyklu T_C pro oba typy průtokového senzoru, změna po 1 %, default 40%.



1. Přístroj dovolí realizovat inspirační čas max. $T_i = 10s$ a méně z důvodu bezpečnosti pacienta
2. Alarm „Disconnection-APNOE“, kterého čas aktivace je 15 s, při nastavení frekvence dýchání $f < 4$, kde čas dechového cyklu $60/f$ je větší než 15 s, se automaticky přizpůsobí delšímu času s opožděním 1 s
3. Pro bezpečnost pacienta je důležité věnovat zvýšenou pozornost obsluhy při realizování režimu CMV s aplikovanou frekvencí pod 4 c.min⁻¹, z důvodu jeho nefyziologického charakteru.

Stiskem tlačítka „ T_P “ – se umožní editace inspirační pauzy v rozsahu 0 až 75 % z inspiračního času „ T_I “, změna po 1 %, default 0%.



Pro uživatele je prakticky zajímavá inspirační pauza „ T_P “ od hodnoty 10% a více.

Stiskem tlačítka „**PEEP**“ – se umožní editace endexpiračního tlaku v rozsahu OFF, 0,1 až 5 kPa, změna po 0,1 kPa, default 0,2 kPa.



Všeobecně platí pro všechna nastavování parametrů, resp. ventilačních režimů, že každým potvrzením ENTER se editovaný režim nebo parametr automaticky začne realizovat, pokud se konkrétní požadavek parametru nedostane mimo hranice reálných možností přístroje.

7.3.1.3 Režim SCMV

Definice: Režim **SCMV** / - synchronized continuous mechanical ventilation - synchronizovaná objemově řízená ventilace/ je asistovaná ventilace, resp. synchronizovaný způsob objemově řízené ventilace, při které se výměna plynů v plicích dosahuje přerušovanou insuflací zvoleného objemu synchronně s dechovou aktivitou pacienta. Synchronizace se dosahuje aktivováním asistoru (triggeru), kterým se spouští arteficiální inspirium (vdech) z ventilátoru.

Stiskem tlačítka „**Ftrig**“, resp. „**Ptrig**“, se umožní editace průtokového (tlakového) asistoru v rozsahu dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult - v rozsahu 0,5 až 20, OFF l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default nastavení 2,5 l.min⁻¹ pro průtokový asistor

- v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,5 kPa pro tlakový asistor

Pedi - v rozsahu 0,1 až 20, OFF l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default nastavení 2 l.min⁻¹ - pro průtokový asistor

- v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,3 kPa pro tlakový asistor



Pro zlepšení rychlosti aktivace asistoru a dalších pozitivních účinků se doporučuje aktivovat „**bias flow**“ dle níže uvedených pokynů.

Stiskem tlačítka „**Fbias**“ se umožní editace „podpůrného průtoku“ tvořícího dynamickou zásobu plynů v rozsahu OFF, 1 až 30 l.min⁻¹ po 1 l.min⁻¹, default nastavení dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult 10 l.min⁻¹

Pedi 5 l.min⁻¹



Pozor

Vypnutím asistoru – nastavení tlačítkem „Ftrig, resp. Ptrig“ = OFF, je možné dosáhnout „tvrdý“ řízený režim CMV bez možnosti vlivu pacienta na průběh ventilačního režimu. Pro zachování bezpečnosti pacienta, hlavně při aplikaci nízkých hodnot frekvence, přístroj během expira umožňuje pacientovi dýchat s tlakovou podporou p_{ps} = PEEP, resp. hodnotě nastavené pro režim PS.

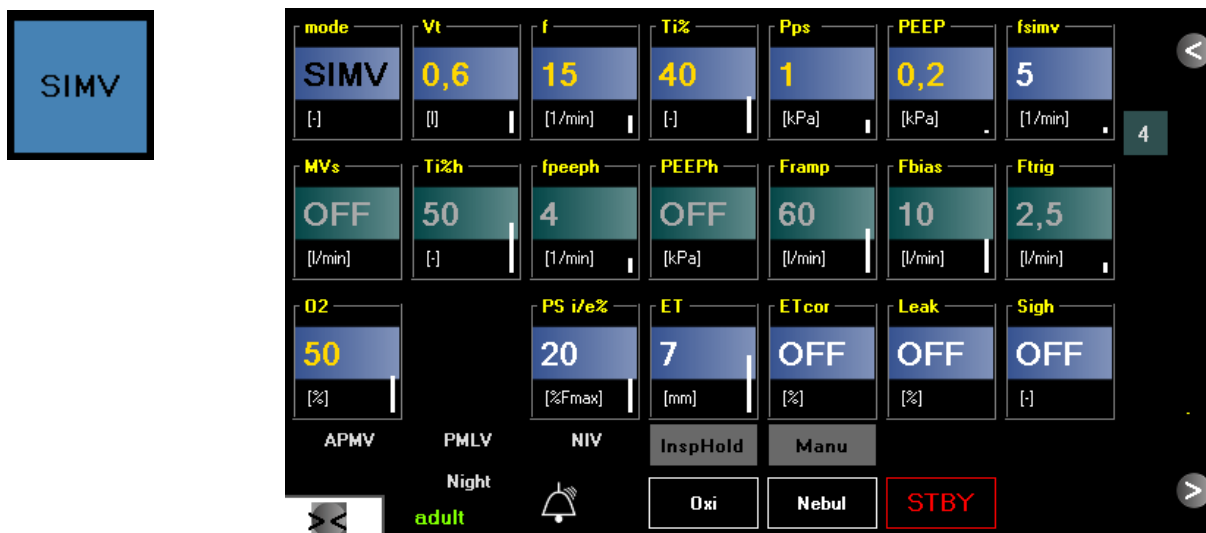
7.3.1.4 Ventilační režim SIMV

Definice: Režim **SIMV** /synchronized intermittent mandatory ventilation – synchronizovaná zástupová ventilace/ 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**, resp. řízené tlakově **SIMV-p**), přičemž poměr spontánních a umělých ventilačních cyklů může být řízen časově, nebo poměrem spontánních dechových cyklů k umělým cyklům.

Spontánní dechové cykly jsou u ventilátoru řešeny s automatickou ventilační **tlakovou podporou „PS“ na úrovni programovatelného tlaku p_{ps}** pro ulehčení spontánního dýchání.

7.3.1.4.1 Režim SIMV - v

Stiskem tlačítka „**SIMV**“ se aktivuje editace ventilačního režimu automatické řízené ventilace (tento projev je charakteristický pro každý editovaný parametr ventilátoru). Otevře se editační okno pro výběr režimu dýchání. Po výběru stiskem příslušného tlačítka režim potvrdíme. Současně se zpřístupní na displeji i příslušné ventilační parametry.



Poznámka

Pokud úroveň citlivosti asistoru nebyla měněna, je citlivost asistoru nastavená na default nastavení dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult 2,5 l.min⁻¹, resp. 0,5 kPa

Pedi 2 l.min⁻¹, resp. 0,3 kPa

Stiskem tlačítka pro „**V_T**“ – se umožní editace okamžitého objemu mandatorního vdechu v rozsahu dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult – v rozsahu 0,20 až 2 l, změna po 20 ml, default 0,6 l

Pedi – v rozsahu 0,004 až 0,30 l, změna po 5 ml, default 0,20 l

Stiskem tlačítka „**f**“ – se umožní editace frekvence ventilace mandatorního vdechu, která určuje jeho parametry, v rozsahu dle zadaného typu dýchacího režimu:

Objemový – v rozsahu 1 až 80 c.min⁻¹, změna po 1 c.min⁻¹, default 15/20 c.min⁻¹

Tlakový – v rozsahu 1 až 180 c.min⁻¹, změna po 1 c.min⁻¹, default 15/20 c.min⁻¹

Stiskem tlačítka „**T_i%**“ – se umožní editace inspiračního času ventilace mandatorního vdechu v rozsahu 10 až 90 % z celkového času cyklu T_C, změna po 1 %, default 40%

Stiskem tlačítka „**p_{ps}**“ – se umožní editace tlaku v dýchacích cestách v rozsahu pro oba druhy pacientů – **adult** a **pedi**, resp. typ průtokového senzoru, 0 až 7 kPa, změna po 0,1 kPa, default 1,0 kPa

Stiskem tlačítka „**PEEP**“ – se umožní editace endexpiračního tlaku v rozsahu OFF, 0,1 až 5 kPa, změna po 0,1 kPa, default 0,2 kPa

Stiskem tlačítka „**f_{simv}**“ – se umožní editace frekvence arteficiálního inspira v rozsahu 1 až 60 c.min⁻¹, změna po 0,5 c.min⁻¹, default 5 c.min⁻¹

7.3.1.4.2 Režim SIMV – p

Režim SIMV - p, u kterého mandatorní vdech bude tlakově řízený, se zpřístupní po naeditování režimu SIMV-p a následně se zpřístupní parametry režimu SIMV-p.

Stiskem tlačítka „**p_{pc}**“ – se umožní editace tlaku v dýchacích cestách v rozsahu pro oba druhy pacientů – **adult** a **pedi**, v rozsahu 0,5 až 7 kPa, změna po 0,1 kPa, default 2,0 kPa

a další tlačítka - nastavení jako v čl. 8.3.1.4.1

Stiskem tlačítka „**p_{ps}**“ – se umožní editace tlaku v dýchacích cestách v rozsahu pro oba druhy pacientů – **adult** a **pedi**, resp. typ průtokového senzoru, 0 až 7 kPa, změna po 0,1 kPa, default 1,0 kPa



7.3.1.5 Ventilační režim PCV

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



Stiskem tlačítka „**PCV**“ se aktivuje editace ventilačního režimu automatické řízené ventilace (tento projev je charakteristický pro každý editovaný parametr ventilátoru). Otevře se editační okno pro výběr režimu dýchání. Po výběru stiskem příslušného tlačítka režim potvrdíme. Současně se zpřístupní na displeji i příslušné ventilační parametry

Stiskem tlačítka „**p_{pc}**“ – se umožní editace tlaku v dýchacích cestách pro oba typy pacientů – **adult** a **pedi**, v rozsahu 0,5 až 7 kPa, změna po 0,1 kPa, default 2,0 kPa

Stiskem tlačítka „**f**“ – se umožní editace frekvence ventilace v rozsahu dle zadaného dýchacího režimu:

Tlakový – v rozsahu 1 až 180 c.min⁻¹, změna po 1 c.min⁻¹, default 15/20 c.min⁻¹

Stiskem tlačítka „**Ti%**“ – se umožní editace inspiračního času ventilace v rozsahu 10 až 90 % z celkového času cyklu T_C pro oba typy průtokového senzoru, změna po 1 %, default 40%

Stiskem tlačítka „**PEEP**“ – se umožní editace endexpiračního tlaku v rozsahu OFF, 0,1 až 5 kPa, změna po 0,1 kPa, default 0,2 kPa



Poznámka

Všeobecně platí pro nastavování tlakových parametrů, že zvolená tlaková úroveň **p_{pc}**, **p_{ps}**, **PEEP_h**, má **vždy relativní hodnotu**, t.j. pro zjištění výsledného pracovního tlaku v dýchacím okruhu, resp. naměřená hodnota „p_{aw}“ si musí obsluha připočítat zvolenou hodnotu parametru (p_{pc}, p_{ps}, PEEP_h) k základní tlakové hodnotě PEEP. Například pokud je zvolený PEEP = 0,5 kPa a tlak p_{pc} = 1,5 kPa, výsledný pracovní tlak v dýchacím okruhu p_{aw} = 0,5 + 1,5 = 2 kPa.



Poznámka

1. Přístroj dovolí realizovat inspirační čas max. Ti = 10s a méně z důvodu bezpečnosti pacienta
2. Alarm „Disconnection-APNOE“, kterého čas aktivace je 15 s, při nastavení frekvence dýchání f < 4, kde čas dechového cyklu 60/f je větší než 15 s, se automaticky přizpůsobí delšímu času s opožděním 1 s

7.3.1.6 Režim SPCV

Definice: U **SPCV** / synchronized pressure controlled ventilation - synchronizovaná tlakově řízená ventilace / režimu se jedná o způsob řízené ventilace, při které je výměny plynů v plicích dosahováno přerušovanou insuflací plynu při zvoleném tlaku „**p_{pc}**“ (PC pressure control- tlakové riadenie) do dýchacích orgánů pacienta. Synchronizace se dosahuje aktivací asistoru (triggru), kterým sa spouští arteficiální inspírium z ventilátoru.

Stiskem tlačítka „**Ftrig**“, resp. „**Ptrig**“, se umožní editace průtokového (tlakového) asistoru v rozsahu dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult - v rozsahu 0,5 až 20, OFF l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default nastavení 2,5 l.min⁻¹ pro průtokový asistor

- v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,5 kPa pro tlakový asistor

Pedi - v rozsahu 0,1 až 20, OFF l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default nastavení 2 l.min⁻¹ - pro průtokový asistor v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,3 kPa pro tlakový asistor



Poznámka

Pro zlepšení rychlosti aktivace asistoru a dalších pozitivních účinků se doporučuje aktivovat si „bias flow“ dle níže uvedených pokynů.

Stiskem tlačítka „**Fbias**“ se umožní editace „podpůrného průtoku“ tvořícího dynamickou zásobu plynů v rozsahu OFF, 1 až 30 l.min⁻¹ po 1 l.min⁻¹, default nastavení dle detekovaného průtokového senzoru – (8):

Adult	10 l.min ⁻¹
Pedi	5 l.min ⁻¹



Poznámka

1. Ventilační režim **SPCV** se svou technickou realizací vyznačuje tím, že svým charakterem se ve skutečnosti stal režimem **2-Level**, t.j. ventilací na dvou tlakových hladinách. Je tedy takovým způsobem ventilační podpory, při kterém u spontánně dýchajícího pacienta na dvou programovaně se střídajících hodnotách tlaku dochází při přechodu z vyšší hladiny tlaku $P_h = (P_{pc})$ na nižší hladinu $P_{low} = (PEEP)$ k výtoku dýchacích plynů z FRC, o které se tento objem zvětšil při přechodu z nižší hladiny tlaku na vyšší. Střídání tlakových hladin je synchronizováno se spontánním dýcháním. Pacient má možnost spontánní ventilace na dolní tlakové hladině s tlakovou podporou „pps“ = hodnotě PEEP (pokud hodnota tlakové podpory „pps“ = 0 /.
2. Pokud obsluha zvolí úroveň tlakové podpory „pps“ > PEEP, realizuje se ventilační režim 2-Level + PS, t.j. je ventilací na dvou tlakových hladinách s naprogramovanou tlakovou podporou na dolní tlakové hladině „pps“ > PEEP.
3. Vypnutím asistoru – nastavení tlačítkem „Ftrig, resp. Ptrig“ = OFF, je možné dosáhnout „tvrdý“ řízený režim PCV bez možnosti vlivu pacienta na průběh ventilačního režimu. Pro zachování bezpečnosti pacienta, hlavně při aplikaci nízkých hodnot frekvence, přístroj během expirace umožňuje pacientovi dýchat s tlakovou podporou $p_{ps} = PEEP$, resp. hodnotě nastavené pro režim PS.



Poznámka

Na ventilátoru je aplikován nový způsob autoadaptivity režimu SPCV s přechodem do režimu 2-level (BiLevel, BiPAP).

V případě, že u pacienta je přítomna spontánní ventilace v režimu SPCV, ventilátor tuto aktivitu identifikuje a automaticky přejde do klasického režimu 2-Level (BiLevel, BiPAP) a umožní pacientovi spontánní ventilaci. Pro zlepšení efektivity spontánní ventilace, umožňuje ventilátor zařadit na dolní hladině tlaku (PEEP) ventilační podporu pomocí režimu PS.

Přechod z režimu SPCV do režimu 2-Level je plně automatizovaný. V případě, že u pacienta znovu dojde k apnoe, ventilátor pokračuje ve ventilaci v režimu PCV.

Ventilační režim SPCV je automaticky, bez nutnosti nastavování parametrů, režimem umožňujícím spontánní dýchání pacienta na horní hladině tlaku ($P_{pc} = P_h$) i na dolní hladině tlaku ($PEEP = P_{low}$) s možností naprogramování tlakové podpory spontánní ventilace na úrovni zvoleného tlaku „pps“ režimu PS.



Poznámka

Pro režimy s tlakovým řízením je z klinického hlediska často potřebné modifikovat inspirační průtokovou křivku. Význam této modifikace spočívá v tom, že při zmenšení inspiračního průtoku se rychlost vzestupu tlaku v okruhu (p_{pc} , p_{ps}) zpomalí. Další důležitý účinek je ve zpomalení nárůstu tlaku v dýchacích orgánech, tedy „tlakový úder“ v iniciální fázi inspirace se podstatně sníží a tím se zmenší traumatizace plicního parenchymu.

Stiskem tlačítka „**FramP**“ se umožní editace „rampy“ (sklon náběhové křivky tlaku a průtoku) v rozsahu:

adult - OFF, 100 až 20 l.min⁻¹ po 10 l.min⁻¹, default 60 l.min⁻¹.

pEDI - OFF, 55 až 5 l.min⁻¹ po 5 l.min⁻¹, default 40 l.min⁻¹.

7.3.1.7 2-Level- two level ventilation

Definice: 2-Level / ventilace na dvou tlakových hladinách s tlakovou podporou na obou tlakových hladinách na úrovni tlaku pps režimu PS / je takový způsob ventilační podpory, při které u spontánně dýchajícího pacienta na dvou střídajících se hodnotách tlaku dochází při přechodu z vyšší hladiny tlaku ($P_h = P_{pc}$) na nižší ($P_{low} = PEEP$) k výtoku dýchacích plynů z FRC, o které se tento

objem zvětšil při přechodu z nižší hladiny tlaku na vyšší. Střídání hladin tlaku je synchronizováno se spontánním dýcháním pomocí asistoru. Pacient má možnost spontánního inspiria na obou tlakových hladinách. Na dolní tlakové hladině (PEEP) je možné aplikovat dechovou podporu spontánního dýchání pomocí tlakové podpory (PS), která je synchronizována s dechovou aktivitou pacienta – asistor.

Pro potřebu minimalizace možné vzniklé neefektivní spontánní ventilace na obou hladinách tlaku režimu **PCV**, t.j. na hladině „p_{pc}“ a PEEP, se doporučuje zařadit ventilační podporu pomocí režimu **PS**.

7.3.1.7.1 Režim APRV (BIPAP)

Režim **APRV (BIPAP)** / airway pressure release ventilation (biphase intermittent positive airway pressure) - ventilace uvolněním tlaku v dýchacích cestách / je speciálním případem režimu **2-Level**, který se odlišuje jen v poměru programování inspiračního času „Ti“ a frekvence dýchání „f“ v závislosti na úvaze lékaře.

V případě, že se aplikuje při spontánním dýchání na dolní hodnotě tlaku ventilační podpora pomocí režimu **PS**, je tento režim ekvivalentní režimu **BiPAP – SIMV**, některých zahraničních výrobců. Poměr střídání tlakových hladin (vyšší tlak) Ph : (nižší tlak) PEEP se obvykle pohybuje od 2:1 do 1:2.

Při aplikaci režimu **APRV** pacient dýchá nejméně 80% času na hodnotě vyššího tlaku (jako při CPAP), který je potom snížen na nižší tlak – uvolnění tlaku, na čas o hodně kratší. Střídání tlakových hladin je tedy při nastavení APRV: P_{pc} : PEEP = 4:1 až 5:1.

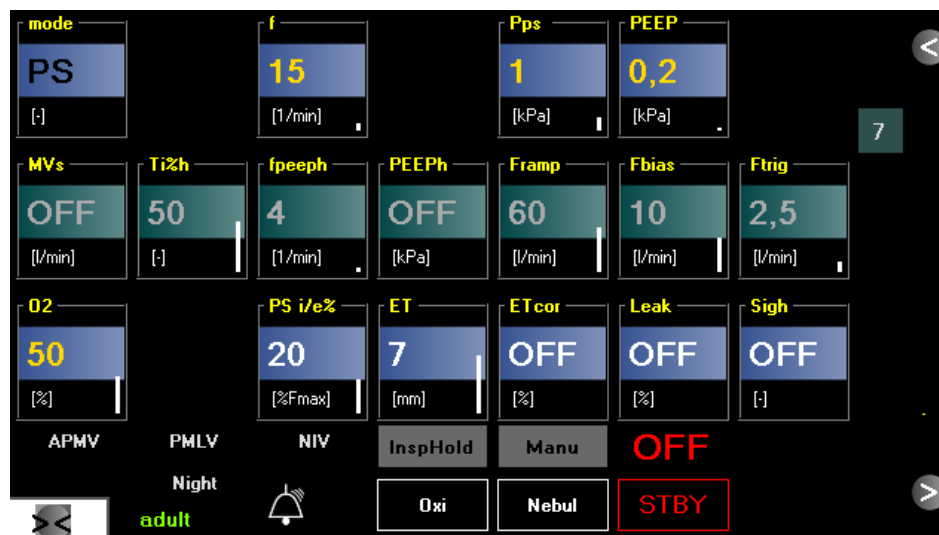


Poznámka

Editace parametrů režimu APRV (BIPAP) je v podstatě identická jako editace režimu SPCV.

7.3.1.8 Ventilační režim PS/CPAP

Definice: Režim **PS** / pressure support - tlaková podpora / je takový způsob ventilační podpory, při kterém je každé pacientovo inspirační úsilí podporováno ventilátorem a to obvykle tak, že ventilátor podpoří spontánní dechové úsilí takovým proudem dechové směsi, při kterém dosáhne limitního, dopředu zvoleného přetlaku (**Pps**- pressure of pressure support) v dýchacím okruhu. Přepnutí na expirační fázi nastane při poklesu průtoku plynů systémem obvykle na 20% Q_{imax} pro **dospělé pacienty i pro děti** z hodnot maximálního průtoku v dýchacím cyklu.





Poznámka

Pro potřebu programovat přepnutí na expirační fázi použijte tlačítko **PS i/e%**. Parametr umožňuje programování limitu přepínání pro oba typy pacientů v rozsahu 5 až 50 % Q_{imax}

Dechové úsilí, při kterém dojde k asistenci se obvykle dá nastavit jako hodnota citlivosti asistoru.

Stiskem tlačítka „**PS**“ se aktivuje editace ventilačního režimu, v našem případě se vybere režim **PS/cpap**. Po naeditování stiskem ENTER, režim potvrdíme. Současně se zpřístupní na displeji i příslušné ventilační parametry.

Stiskem tlačítka „**f**“ – se umožní editace frekvence ventilace v rozsahu dle zadaného dýchacího režimu:

Tlakový – v rozsahu 1 až 180 c.min⁻¹, změna po 1 c.min⁻¹, default 15/20 c.min⁻¹

Stiskem tlačítka „**p_{ps}**“ – se umožní editace tlaku v dýchacích cestách v rozsahu pro oba druhy pacientů – **adult** a **pedi**, resp. typ průtokového senzoru, 0 až 7 kPa, změna po 0,1 kPa, default 1,0 kPa



Poznámka

Volbou velikosti hodnoty tlaku „**p_{ps}**“ uživatel rozhoduje o vlastnostech režimu PS.

Polud je tlak - **p_{ps}** > 0,5 kPa (5 cm H₂O), charakter režimu je klasický „**PS**“

- **p_{ps}** ≤ 0,5 kPa (5 cm H₂O), charakter režimu je „**CPAP**“

(modifikovaná forma režimu PS)

Stiskem tlačítka „**PEEP**“ – se umožní editace endexpiračního tlaku v rozsahu OFF, 0,1 až 5 kPa, změna po 0,1 kPa, default 0,2 kPa



Poznámka

Dechová frekvence se zadává z důvodu zabezpečení minimální minutové ventilace v případě **apnoe** pacienta. T. z., že „**f**“ je vhodné nastavit **nižší** než je spontánní frekvence pacienta. V případě ztráty aktivity pacienta, přístroj přejde automaticky do **záložního**, „backup“ režimu, kdy je pacient ventilován v nastavené frekvenci „**f**“, nastaveným tlakem „**p_{ps}**“, čímž je havarijně zabezpečena minimální minutová ventilace.

Přepnutí na expirační fázi nastane při poklesu průtoku plynů systémem na **20%** hodnot maximálního průtoku v dýchacím cyklu při detekovaném průtokovém senzoru – „**Adult**“ aj „**Pedi**“.

Při nastavení parametrů „**p_{ps}** a **f**“ na hodnoty, které není schopen ventilátor přístroje vzhledem k vlastnostem dýchacích cest pacienta splnit, ventilátor pro přepnutí do fáze expira převeze inspirací čas „**Ti%**“ z režimu PC. Potom dle velikosti „**f**“ a vypočítaného inspiračního času „**Ti**“ dojde k přepnutí fáze inspira na fázi expira i navzdory nesplnění požadavku přepnutí na expirační fázi poklesem maximálního průtoku po dosažení tlaku „**p_{ps}**“.

Pro nastavování tlakového parametru „**p_{ps}**“ platí, že zvolená tlaková úroveň má vždy relativní hodnotu, t.j. výsledný pracovní tlak v dýchacím okruhu, resp. naměřená hodnota „**p_{aw}**“, je součtem zvolené hodnoty parametru **p_{ps}** a základní tlakové hodnoty PEEP.

Stiskem tlačítka „**Ftrig**“, resp. „**Ptrig**“, se umožní editace průtokového (tlakového) asistoru v rozsahu dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult - v rozsahu 0,5 až 20, OFF l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default nastavení 2,5 l.min⁻¹ pro průtokový asistor

- v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,5 kPa pro tlakový asistor

Pedi - v rozsahu 0,1 až 20, OFF l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default nastavení 2 l.min⁻¹ pro průtokový asistor

- v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,3 kPa pro tlakový asistor



Pro zlepšení rychlosti aktivace asistoru a dalších pozitivních účinků se doporučuje aktivovat „bias flow“ dle níže uvedených pokynů.

Stiskem tlačítka „**Fbias**“ se umožní editace „podpůrného průtoku“ tvořícího dynamickou zásobu plynů v rozsahu OFF, 1 až 30 l.min⁻¹ po 1 l.min⁻¹, default nastavení dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult 10 l.min⁻¹

Pedi 5 l.min⁻¹

Stiskem tlačítka „**Framp**“ se umožní editace „rampy“ (sklon náběhové křivky tlaku a průtoku) v rozsahu:

adult - OFF, 100 až 20 l.min⁻¹ po 10 l.min⁻¹, default 60 l.min⁻¹.

pedi - OFF, 55 až 5 l.min⁻¹ po 5 l.min⁻¹, default 40 l.min⁻¹.

7.3.1.8.1 Režim CPAP

Definice: **CPAP** / continuous positive airway pressure - kontinuální přetlak v dýchacích cestách / je taková modifikace tlaku v dýchacích cestách spontánně ventilujícího pacienta, při které je udržován supraatmosferický tlak v dýchacích cestách během celého dechového cyklu.



Ventilační režim CPAP je odvozen z režimu PS. Na ventilátoru se nastavuje tak, že hodnota „p_{ps}“ se nastaví na hodnotu:

$$p_{ps} \leq 0,5 \text{ kPa (5 cm H}_2\text{O)}$$

Mírně zvýšený tlak p_{ps} na úroveň 0,2 až 0,3 kPa snižuje přirozené odpory dýchacího okruhu, pacient bude tedy spontánně dýchat na jedné tlakové hodnotě PEEP=

$$p_{ps} = p_{aw}$$



Výrobce doporučuje z důvodu bezpečnosti pacienta (minimalizování odporů dýchacího okruhu), nastavit tlak p_{ps} na úroveň minimálně 0,2 kPa.



V případě ztráty aktivity pacienta, přejde přístroj automaticky do **záložního**, „backup“ režimu, kdy je pacient ventilován v nastavené frekvenci „f“, a tlakem „p_{ps} = 1 kPa“, čímž je havarijně zabezpečena minimální minutová ventilace.

Pro nastavování tlakového parametru „p_{ps}“ platí, že zvolená tlaková úroveň má vždy relativní hodnotu, t.j. výsledný pracovní tlak v dýchacím okruhu, resp. naměřená hodnota „p_{aw}“ – je součtem zvolené hodnoty parametru p_{ps} a základní tlakové hodnoty PEEP.

7.3.1.9 Ventilační režim PMLV[®]



Definice: Režim **PMLV[®]** / programmed multi level ventilation – více hladinová ventilace / je způsob umělé ventilace plic či ventilační podpory u spontánně dýchajícího či apnoického pacienta, při kterém dechový cyklus pozůstává z vícero (nejméně tří) na různý tlak naprogramovaných tlakových hladin PEEP, PEEPh, Ppc nebo Paw, kterých frekvence je taktéž programovatelná. Přitom jako základní režim může být nastaven **CMV**, **PC**, **2-Level** nebo **PS** mód, které jsou synchronizovány s pacientovým dechovým úsilím.

Tento režim, pokud má **více než 3 hladiny tlaku** je **vhodné použít jen u apnoického pacienta, kdy jednotlivá střídání tlakových hladin jsou řízena výhradně programem ventilátoru.**

Více hladinová ventilace plic, t.j. ventilace režimem PMLV® se edituje po nastavení ventilačních parametrů základního ventilačního režimu – **CMV, PCV, PS**.

Rozhodnutí pro indikování režimu **PMLV®** podpoří nebo vyvrátí prověření 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. Zkrácení nebo prodloužení τ pod 0,4 a nad 0,8 sec. supponuje tuto potřebu. V zásadě je třeba 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} , prodloužené τ a pozitivní RTG nález a klinický obraz, můžeme zkusit aplikovat ventilační mód PMLV®.

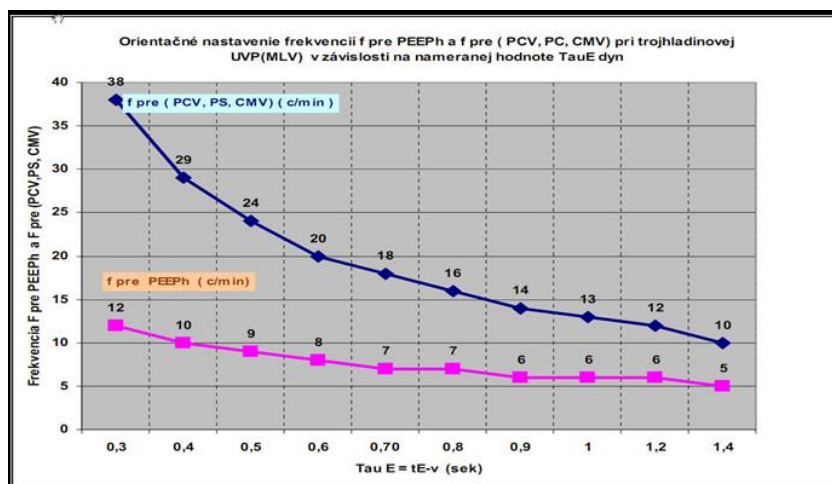


Editaci režimu **PMLV®** proveďte po nastavení ventilačních parametrů zvoleného základního režimu – CMV, PCV, PS následovně:

Stiskem tlačítka „**PEEP**h“ se umožní editace horní tlakové hladiny v rozsahu OFF, 0,5 až 2 kPa po 0,1 kPa, default nastavení OFF.

Potvrzením naeditované hodnoty horní tlakové hladiny PEEPh se automaticky aktivuje více hladinová ventilace plic – režim **PMLV®**. Identifikace aktivovaného režimu je zobrazena v informačním okně změnou podbarvení tohoto okna na barvu **zelenou**.

Stiskem tlačítka „**f**peeph“ se umožní editace frekvence přepínání mezi oběma tlakovými hladinami PEEP a PEEPh v rozsahu 1 až 20 c.min⁻¹ po 0,5 c.min⁻¹, default nastavení 4 c.min⁻¹



Stiskem tlačítka „**Ti%h**“ se umožní editace doby trvání na horní tlakové hladině v rozsahu 20 až 80 % z celkového času cyklu střídání tlakových hladin, t.j.

$$T_{ch} = \frac{60}{f_{peeph}}, \text{ potom } T_{ih} = (0,2 \text{ až } 0,8) \times T_{ch} \text{ [s]}$$

Hodnota PEEPh se obvykle volí na 1/3 – 1/2 P_{aw} základního režimu, nejméně však 0,5 kPa. Po stisku ENTER se automaticky aktivuje režim **PMLV®**.

Úroveň zvolené horní tlakové hladiny PEEPh, má vždy relativní hodnotu, t.j. zvolená hodnota parametru PEEPh se připočítá k základní tlakové hodnotě PEEP.

Hodnota tlaku p_{pc} , resp. p_{aw} je vždy relativní, t.j. musí se zvolená hodnota parametru připočítat buď k tlakové úrovni PEEP nebo PEEPh v závislosti na tom na jaké tlakové hladině pacient momentálně dýchá. V přechodových stavech, t.j. při přechodu z jedné tlakové úrovně na druhou, může nastat deformace měřených okamžitých ventilačních parametrů – V_t , f , p_{aw} nakolik přístroj tyto parametry reálně vyhodnocuje v každém cyklu.

7.3.1.10 APMV® - automatic proportional minute volume



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 ventilaci $MV = MVs$. Ventilátor servosystémem programu automaticky adaptuje hodnoty tlaku (P_{pc} , P_{ps}), 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 během UVP.

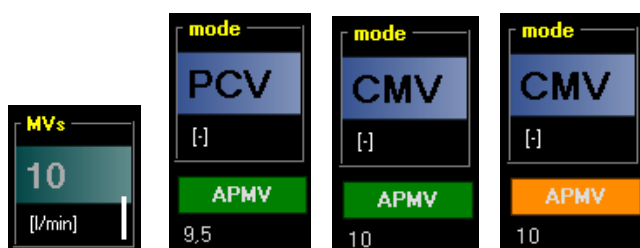
Principiálně autoadaptivní systém regulace ventilačních parametrů ventilátoru pracuje tak, že vyhodnocuje MV v daném časovém úseku (např. 20 sek) a v případě poklesu (DOWN), nebo vzestupu (UP) MV oproti naprogramované MVs , změnu vyhodnotí a v následujících dechových cyklech počítač upraví tlak „ P_{ps}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

V případě, že UP regulace (servosmyčka) dosáhne nastavený maximální limitní tlak „ p_{max} “ nebo požadavek regulačního skoku přesahuje regulační schopnost, následkem čehož MV není dosažena, přístroj tuto situaci vyhodnotí změnou barvy identifikovaného režimu **APMV®** ze zelené na barvu **oranžovou**.

Sekundární kontrolní mechanismy: Lékař kontroluje C_{st} a R_{aw} následujícím způsobem. V případě, že došlo k poklesu C_{st} za poslední 2 hodiny o více jak 30% v průměru, nebo C_{st} poklesla za posledních 15 minut o více než 25% oproti průměru předešlých 2 hodin, nebo o více než 50% za posledních 5 dechů -je pokles C_{st} velmi podezřelý.

Pokud R_{aw} stoupne během posledních 2 hodin o více než 35% a během posledních 15 minut více než 50%, nebo za posledních 5 dechů více než 100%, je vzestup R_{aw} velmi podezřelý. **V těchto případech je nezbytné důkladné vyšetření pacienta klinicky, jako i překontrolování komponentů ventilátoru.**

Tento kontrolní mechanismus se může používat ve všech ventilačních režimech.



Editaci režimu **APMV®** proveďte po nastavení ventilačních parametrů zvoleného základního režimu – CMV, PCV, PS následovně:

Stiskem tlačítka „**MVs**“ se umožní editace požadované minutové ventilace MV pacienta, na které má být udržen během další ventilační činnosti zvoleného základního ventilačního režimu. Volba MVs je umožněna v rozsahu OFF až $25 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ po $0,5 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, default nastavení OFF .

Aplikace je dovolena v každém ze základních režimů UVP, v režimech s objemovým řízením nahrazuje funkci EMMV (mandatory minute volume) ventilačního režimu. Doporučujeme aplikovat v režimech s „**tlakovým**“ řízením a to PCV, PS, 2-level, PMLV®, ale i při CMV, pokud potřebujeme zachovat předvolenou minutovou ventilaci.

Hodnota MVs se volí na úroveň blízkou, resp. rovnou hodnotě naměřené minutové ventilace ventilovaného pacienta – viz. pole měřené minutové ventilace „MV“ v [l.min⁻¹]

Potvrzením naeditované hodnoty minutové ventilace MVs se automaticky aktivuje režim **APMV**[®]. Identifikace aktivovaného režimu je zobrazena v informačním okně změnou podbarvení tohoto okna na barvu **zelenou**.



1. Pokud nastavenou hodnotu minutové ventilace MVs nebude servosystém ventilátoru schopný splnit (schopnost servosmyčky bude za limitem) buď vlivem prudké změny mechanických vlastností plic nebo velkého rozdílu (nad 50%) mezi ustálenou MV pacienta a nastavenou hodnotou MVs obsluhou, přístroj toto neplnění vyhodnotí změnou barvy identifikovaného režimu „APMV[®]“ ze **zelené** na **oranžovou**.
2. Pokud nastavená hodnota minutové ventilace MVs bude mimo zvolené alarmové hranice MVmin, resp. MVmax, tuto přístroj nepřijme s informačním hlášením „MV <>“. V tomto případě obsluha musí změnit buď příslušnou alarmovou hranici, nebo velikost hodnoty MVs.

7.3.1.11 Ventilační režim CFvS[®]



Definice: Ventilační režim **CFvS**[®] / continuous flow support - ventilační podpora kontinuálním průtokem / je takový způsob ventilační podpory, při které se do tracheálního prostoru spontánně dýchajícího pacienta přivádí kontinuální průtok plynů katetrem se zvoleným průtokem, přičemž vymýváním anatomického mrtvého prostoru dochází k zlepšení alveolární ventilace a snižování ventilační práce.

Ventilační režim **CFvS**[®] je nová terapeutická modalita „neinvazivních nebo málo invazivních“ způsobů umělé ventilace plic – ventilační podpory.

Používá se u pacientů postižených respirační insuficiencí, u kterých je zachovalá, i když nesuficientní spontánní ventilace.

Poznámka

Aplikace režimu na pacientovi vyžaduje určitou technickou přípravu přístroje a pacienta.



Stiskem tlačítka „**CFvS**“ se aktivuje editace ventilačního režimu, v našem případě se vybere režim **CFvS**[®]. Po naeditování stiskem tlačítka ENTER, režim potvrdíme. Současně se zpřístupní na displeji i příslušné ventilační parametry.

Stiskem tlačítka „**Finsp**“ se umožní editace kontinuálního průtoku plynů v rozsahu 1 až 60 l.min⁻¹ po 1 l.min⁻¹, default nastavení 10 l.min⁻¹.

Pro realizaci ventilačního režimu **CFvS**[®] je nutné nastavit PEEP na hodnotu „OFF“

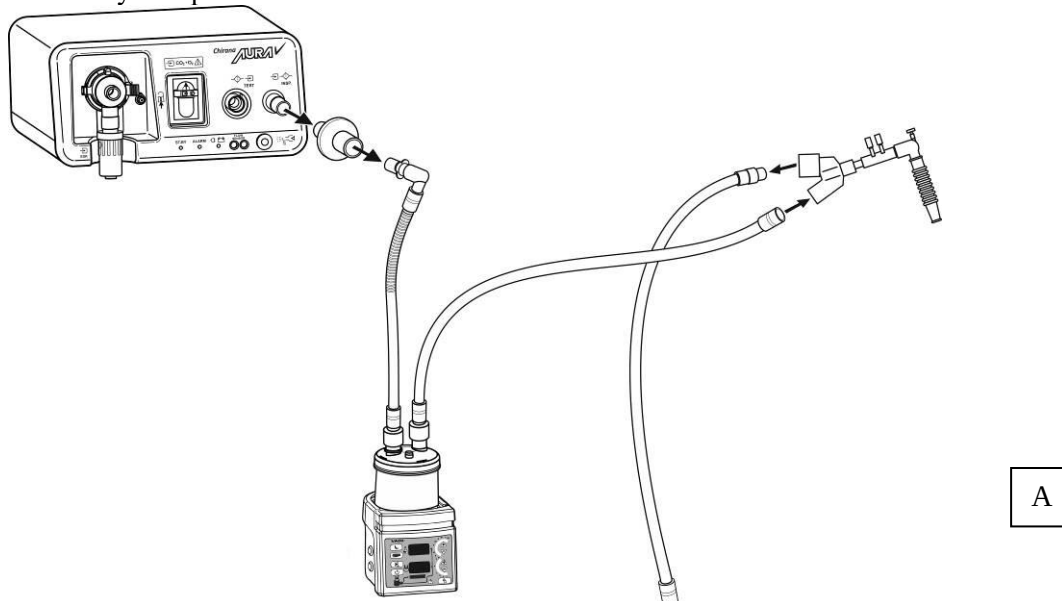
7.3.1.11.1 Oxygenoterapie využitím režimu CFvS®

Ventilátor vybavený režimem CFvS® umožňuje kontinuální aplikaci směsi plynů s definovanou FiO2 a ohřátím se zvlhčením do nazotracheální, orotracheální, tracheostomické kanyly, nebo tvarové masky, jako pokračující oxygenoterapii například po odpojení ventilátoru (ukončení umělé ventilace).

Pokud zapneme režim CFvS® při připojeném okruhu ze kterého se odpojí expirační hadice, dostaneme v podstatě okruh s „Y“ spojkou, která principiálně nahradí „T“ kus používaný standardně.

Inspirační přítok Q_{in} (CFvS®) je možné nastavit na přítok od 1 do 30 l/min s FiO2 od 0,21 do 1,0, přitom se plyn ohřívá a zvlhčuje ve zvlhčovači na zvolenou teplotu.

Pacient dýchá spontánně viz obr. A



Doporučený přítok plynů se pohybuje u dětí od 3-5 do 10 l/min, u dospělých od 2 do 15 l/min.

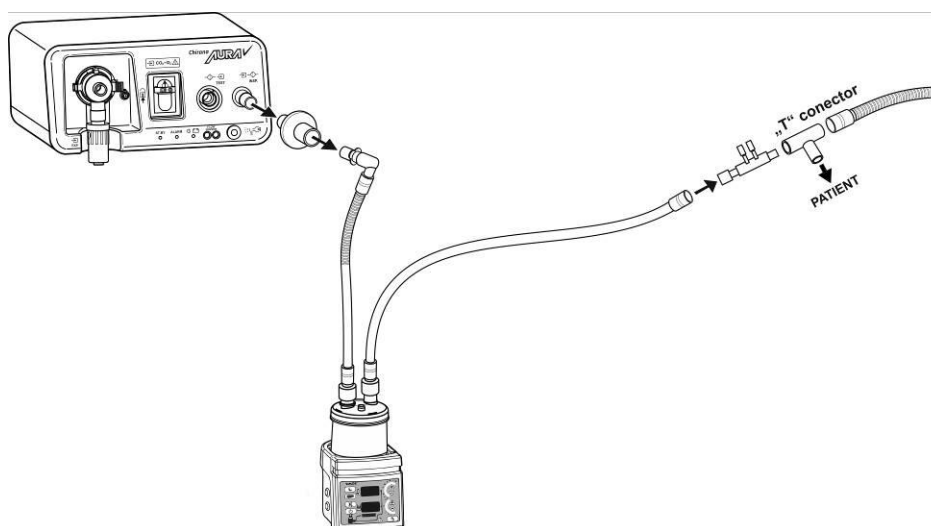
Tento způsob aplikace O2 terapie se u dětí pod 5 kg hmotnosti nedoporučuje, pro možnou retenci CO2 při relativně velkém mrtvém prostoru hadic.

Pro všechny kategorie je ale možno použít zapojení dle obr. B s tím, že hadice jsou adekvátně hmotnostní kategorii 8-10mm pro novorozence a malé děti, 15mm pro děti do 30 kg a 22 mm pro dospělé. Jako zdroj plynů použít ventilátor, ale hadicový systém je vhodné zapojit dle obr. B



Pozor

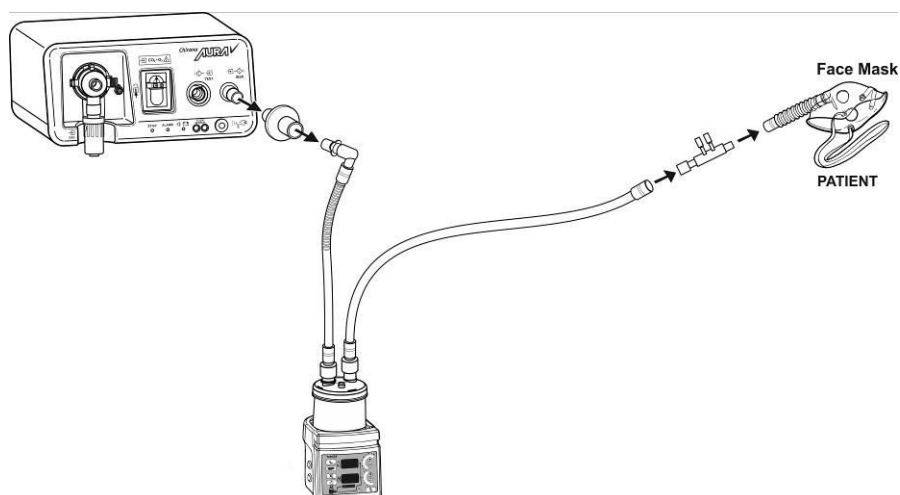
Všeobecně platí, že navolením ventilačního režimu CFvS® a stiskem ENTER se ventilační režim automaticky aktivuje s parametry v default nastavení (pokud nebyl už po zapnutí ventilátoru programován). Následným navolením požadovaných úrovní a potvrzením konkrétních parametrů se ventilační režim zpřecizuje na potřeby pacienta. Pro zajištění bezpečnosti pacienta je nutné individuálně nastavit alarmové bezpečné hranice, hlavně pojistný tlak „ p_{max} “.



B

V případě, že chceme aby pacient inhaloval maskou teplý a zvlhčený O₂ ve vyšší koncentraci, můžeme použít zapojení dle obr. C pro všechny věkové kategorie.

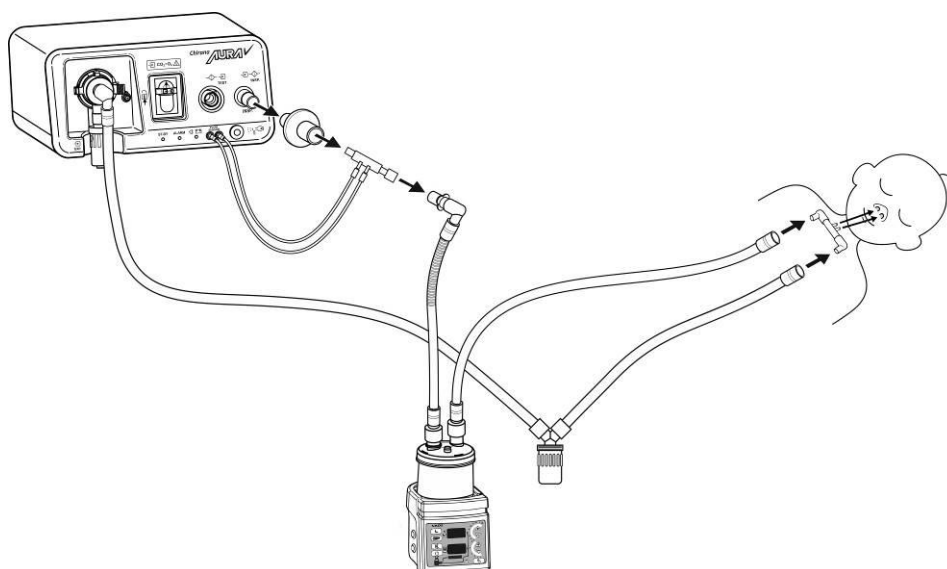
Průtok plynů se doporučuje os 2- 4 l/min (malé děti) do 15 l/min dospělí, Teplota plynů při aplikaci tvářovou maskou příslušné velikosti by neměla překročit 28 - 30° C.



C

7.3.1.12 Ventilační režim nCPAP

Definice: nCPAP (Continuous Positive Airway Pressure) je ventilační režim zajišťující kontinuální pozitivní přetlak v dýchacích cestách u spontánně ventilujících pacientech aplikovaný nasálně, převážně u dětí s nízkou porodní hmotností, ale i bez omezení hmotnosti, při různých poruchách výměny plynů v plicích. Není určen pro děti se zástavou dechu. Musí být vždy přítomna spontánní dechová aktivita!!!



Aplikace režimu na pacientovi vyžaduje určitou technickou přípravu přístroje a pacienta.

Dýchací okruh přístroje při aplikaci nCPAP se musí upravit tak, aby se snímač průtoku – **Pedi-Lite zapojil na výstup z přístroje přes bakteriologický filtr do kuželu F15**. Inspirační větev tvořená hadicemi pro děti, t.j. $\varnothing$ 10 mm, může nebo nemusí mít zabudovaný zvlhčovač (je vždy lepší zvlhčovač použít), se přivede do nasální masky, která může být různého provedení – podle toho přizpůsobit ukončení inspirační, expirační větve – buď přímo do nasální masky, (binasální kanyly) nebo přes Y spojku do nasální masky.

Expirační větev je tvořena příslušnou hadicí buď přes kondenzační nádobku, nebo přímo do expiračního ventilu.

Editaci režimu **nCPAP** proved'te po sestavení dýchacího okruhu následovně:

- 1 stiskem tlačítka „**CFvS**“ se aktivuje editace ventilačního režimu. Po naeditování stiskem tlačítka ENTER, režim potvrdíme. Současně se zpřístupní na displeji i příslušné ventilační parametry.
- 2 Stiskem tlačítka „**Finsp**“ se umožní editace kontinuálního průtoku plynů v rozsahu 1 až 30 l.min⁻¹ po 1 l.min⁻¹, default nastavení 10 l.min⁻¹.
- 3 stiskem tlačítka pro „**PEEP**“ – se umožní editace endexpiračního tlaku v rozsahu OFF, 0,1 až 5 kPa, změna po 0,1 kPa, default 0,2 kPa



Pozor

Všeobecně platí, že:

1. navolením ventilačního režimu, v našem případě CFvS, stiskem ENTER se ventilační režim automaticky aktivuje s parametry v default nastavení (pokud nebyl už po zapnutí ventilátoru programovaný). Až následným navolením požadovaných úrovní a potvrzením konkrétních parametrů vybraného ventilačního režimu se ventilační režim zpřecizuje na potřeby pacienta. Pro zajištění bezpečnosti pacienta je nutné individuálně nastavit alarmové bezpečné hranice, hlavně pojistný tlak „**p_{max}**“.
2. Pokud je PEEP navolený OFF, potom je realizovaný a zobrazený režim **CFvS**. zvolením kterékoliv hodnoty PEEP v rozsahu 0,1 až 5 kPa, zobrazí se realizace režimu **CFvS/nCPAP**

7.3.1.13 HFM CPAP (high frequency modulated CPAP)

Definice: HFM CPAP představuje distenční přetlak – jednosměrná složka tlaku v dýchacích cestách, na který je namodulována vysokofrekvenční oscilace o frekvenci 200 – 1000 c/min s amplitudou nastavitelnou od 10 do 50% hodnoty jednosměrné složky tlaku Phf.

řešením je tzv. Bubble CPAP, kdy v okruhu CPAP probublává tekoucí plyn vodním PEEP ventilem a při odtrhávání bublin vzniká oscilace, která moduluje křivku jednosměrné složky.



V praxi je opakovaně dokázán výrazně pozitivní vliv modulovaného CPAP, který je efektivnější než samotné CPAP bez vysokofrekvenční modulace.

Výhodami HFM CPAP oproti klasickému CPAP je hlavně oscilacemi způsobené snížení ventilační práce, která je při klasickém CPAP cestou zvyšování expirační práce zvýšená. Podobně dochází ke zlepšení oxygenace oproti CPAP, jako i eliminace CO₂. Je možné aplikovat tlaky Phf nižší než při CPAP bez modulace. Oscilace sinusového charakteru vyvolávají „expulzní efekt“ s posunem hlenů orálním směrem.

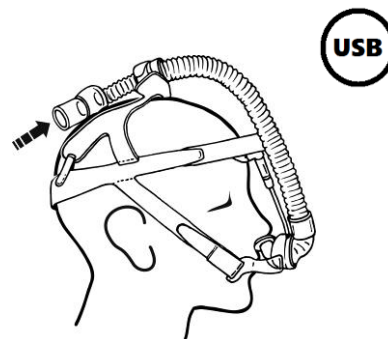
- frekvence vysokofrekvenční oscilace fhf 500 až 1000 c.min⁻¹
- amplituda vysokofrekvenční oscilace Phf OFF až 20 cmH₂O

Aplikace je možná i maskou a binasální kanylou. Optimální terapeutický účinek je možné dosáhnout tlaky od 4 do 10 cm H₂O. Obvykle se nastavuje na začátku přetlak 5-6 cm H₂O.

Kontraindikací je cheilognatopalatoschisis a překážky v nose a nosohltanu.

7.3.1.14 HFloNV – High flow nasal ventilation

Definice: Ventilační podpora vysokým průtokem plynů aplikovaným nasálně.



High Flow Nasal Ventilation (HFloNV) se aplikuje relativně dobře těsnící binasální kanylou ohřátým a zvlhčeným plynem na 100 % R.V. při 37°C. Průtok plynu kanylou vytváří přetlak v nosohltanu, který generuje dynamický pozitivní tlak na konci výdechu (PEEP). Ten je lépe tolerován než klasické CPAP aplikované nasálně, nebo maskou. Schopnost HFloNV kontinuálně vymývat CO₂ z nasofaryngu a horních dýchacích cest je potenciálně vysokým přínosem této metody ventilační podpory.

Metoda ventilační podpory HFloNV se doporučuje používat hlavně u pacientů s hypoxickým respiračním selháváním (ARDS I st, plicní fibróza /CHOPCH, pneumonie, plicní edém, kardiochirurgické výkony s respirační insuficiencí, postextubační respirační selhávání, morbidní obezita, do-not-intubate patienti- terminální onemocnění).



Pozor

Některé publikace naznačují, že nekritická aplikace HFloNV může vést k selhání metodiky a prodloužení následné intubace, případně ke zvýšení 30 denní mortality.

Výsledky naznačují, že se jedná o vcelku perspektivní metodu ventilační podpory, která v určitých případech může spolehlivě nahradit neinvazivní ventilaci maskou (NIV).

Teplota plynu se reguluje tak, aby při vstupu do binasální kanyly měla hodnotu nejméně 36°C a 100 % r.v. Přístroj umožňuje podávat průtok od 0 do 60 l/min. při nastaveném FiO₂ od 0,21 do 1,0 (t.j. 21 – 100% O₂)

Doporučené příslušenství: Nasal Pillow Mask WM 26755

7.3.1.15 SIGH – vzdech (hluboký nádech)

Definice: Je to prohloubení inspiria jednoho z dechových cyklů (zvětšení V_{Ti} o 25 – 50%) v řadě arteficiálních dechových cyklů aplikovaných pacientovi ventilátorem během UVP.

Během UVP, která hlavně v režimech bez spontánní dechové aktivity je obvykle stereotypní, je vhodné zařadit v řadě arteficiálních dechových cyklů jeden „vzdech“ – prohloubené inspirium. Za tímto účelem je možné ventilátor naprogramovat tak, aby po určitém (zvoleném) počtu stereotypních arteficiálních dechových cyklů došlo k aplikaci jednoho prohloubeného inspira. **Prohloubení je o cca 25% vyšším V_t nebo p_{pc} (p_{ps}).**

Volba frekvence prohloubeného cyklu se volí nastavením SIGH jako jeden prohloubený cyklus po 10 – 100 cyklech standardních. Tedy pokud nastavíte SIGH na hodnotu 50, potom každé 50-té inspirium bude prohloubené.



stiskem tlačítka „Sigh“ se umožní editace počtu arteficiálních dechových cyklů, po kterých přijde prohloubený vdech v rozsahu OFF, 10 až 100 po 10, default nastavení OFF



1. Prohloubení inspira bývá 1 x po 10 až 100 arteficiálních dechových cyklech. Prohloubení je 1,25 x V_t nebo 1,25 x p_{pc} (p_{ps})
2. Při nízko nastavené alarmové hranici tlaku v okruhu p_{awmax} může být tlak i objem vyvolaný prohloubeným vdechem ovlivňován aktivováním alarmu překročení maximálního limitního tlaku. Je proto nezbytné pozorně nastavit horní hranici p_{awmax} .



7.3.1.16 NIV – (non invasive ventilation) neinvazivní ventilace.

Definice: Nízkoinvazivní, resp. neinvazivní ventilaci lze definovat jako způsob ventilační podpory, při které není nevyhnutelné použít invazivní zabezpečení dýchacích cest.

To znamená, že nevyžaduje klasickou intubaci nebo tracheotomii. Ve většině případů je možná aplikace tvářovou maskou, ve specifických případech nasální maskou či náústkem.

Základním problémem všech aplikací NIV maskou, tvářovou, nasoorální, či náústkem, je netěsnost, t.j. únik plynů okolo masky. Část plynů v inspiriu uniká přes netěsnosti a tedy aplikované V_{Ti} je rozdílné od V_T , které je generováno ventilátorem, V_{TE} je tedy menší. Tento rozdíl obvykle hlásí ventilátor alarmem „leakage“. Tento alarm za podmínek klasické invazivní ventilace je oznámením netěsnosti okruhu nebo ET kanyly.



*Během NIV se doporučuje aplikovat ventilační režimy „tlakové“ PC, PS, 2-Level, **objemově kontrolované režimy jsou nevhodné.** Tlakově řízené režimy už ze svého fyzikálního principu kompenzují úniky okolo masky až do 50-60% V_T . Pro klinické aplikace je proto vhodné **používat při NIV jen tlakově řízené režimy.***

7.3.1.16.1 Aktivování funkce „leakage“- režimu“ NIV“

stiskem tlačítka „Leak“ se umožní editace akceptované kompenzované netěsnosti ventilátorem v rozsahu OFF, 20 až 70% po 1%, default nastavení OFF



Potvrzením ENTER se potvrdí akceptování povolené netěsnosti, kterou bude ventilátor kompenzovat, **tedy bude generovat větší inspirovaný objem V_{TI} o povolenou netěsnost**. Současně automaticky při zvolení libovolné úrovně „úniku“ ventilátor **omezí realizování maximálního pracovního tlaku na hodnotu $p_{aw} = 2,5 \text{ kPa}$** . Informace o aktivování funkce „Leak“, resp. aplikování režimu „NIV“ je graficky zobrazena na displeji po celou dobu aktivní funkce „Leak“

7.3.2 Záložní („backup“) ventilační režim

Přístroj je vybaven záložním („backup“) ventilačním režimem u všech realizovaných zástupových režimů, který se aktivuje automaticky při „výpadku“ aktivity pacienta – apnoe pacienta.

Charakter záložního režimu, t.j. objemový nebo tlakový, se automaticky přebere z původně realizovaného zástupového režimu, přičemž základní ventilační parametry – V_t , p_{pc} , p_{ps} , f , $\%Ti$, PEEP se přeberou z řízených režimů CMV, PCV.

Při režimu PS/CPAP se realizuje jako záložní režim PS s insuflačním tlakem nastaveného p_{ps} , frekvence f , inspirační čas $\%Ti$ jsou přebrané z řízeného režimu PCV. Pokud byl realizován režim CPAP, potom se u záložního režimu automaticky realizuje insuflační tlak $p_{ps} = 1 \text{ kPa}$, který má relativní hodnotu, t.j. se připočítává k hodnotě tlaku PEEP.



7.3.3 Kompenzace endotracheální trubice.

Pro dosažení kompenzace tlakových ztrát, které vznikají odporem použité endotracheální trubice (ET), je ventilátor vybavený funkcí korekce těchto ztrát. Kompenzace ventilátorem je vyjádřena v „%“ rozdílu (delta) tlaku potřebného k zvýšení tlaku v okruhu „ p_{aw} “ při daném průtoku, který tlakovou ztrátu kompenzuje. Ventilátor používá tři stupně úrovně kompenzace : OFF – kompenzace je vypnutá

50 - tlakové ztráty jsou kompenzovány na 50 %

100 - tlakové ztráty jsou kompenzovány na 100 %

Aktivace kompenzace tlakových ztrát se provede následovně:



stiskem tlačítka „ET“ se umožní editace velikosti použité lékařem zvolené endotracheální trubice v rozsahu dle detekovaného průtokového senzoru:

Adult - v rozsahu 5 až 10, OFF (mm) po 1 mm, default nastavení 7 mm

Pedi - v rozsahu 3 až 5, OFF (mm) po 1 mm, default nastavení 3 mm

stiskem tlačítka „ETcor“ se umožní editace velikosti úrovně kompenzace tlakové ztráty na ET trubici: OFF – default nastavení

50 - tlakové ztráty jsou kompenzovány na 50 %

100 - tlakové ztráty jsou kompenzovány na 100 %

7.3.4 Nastavení koncentrace O_2 v dýchací směsi

Požadavek nastavení koncentrace O_2 v dýchací směsi je možné řešit následovně:



Přímým vstupem do editačního okna jakéhokoliv režimu a stiskem tlačítka „O₂“ je možné na slajdru, nebo přímým zadáním z klávesnice nastavit požadovanou koncentraci O_2 v dýchací směsi. Potvrzením se automaticky začne realizovat požadovaná koncentrace.

Stiskem tlačítka „**O2**“ se umožní editace požadované FiO_2 v dýchací směsi v rozsahu OFF, 22 až 100% po 1%, default nastavení 50%, alarm $\text{O}_{2\text{high}}$ = 60%



Protože monitorování koncentrace je zabezpečeno elektrochemickým senzorem, který má časové zpoždění cca. 15 sek., po každé změně FiO_2 vyčkejte na stabilizaci údaje o koncentraci O_2 na displeji.

7.3.5 Nastavení funkce „oxygenizace“

Pro případy, kdy je potřeba krátkodobě zvýšit koncentraci O_2 dýchací směsi na 100% v kterémkoliv ventilačním režimu, např. před odsáváním pacienta pro dosažení jeho preoxygenizace, nabízí přístroj funkci „Oxi“. Uvedením do činnosti této funkce se koncentrace O_2 dýchací směsi nastaví automaticky na 100% po dobu **3 min** s informací obsluhy na displeji. Ukončení funkce po 3 min. je doprovázeno zrušením grafické informace, zvukovým upozorněním a automatickým vrácením koncentrace dýchací směsi na původní hodnotu.



Uvedení funkce „Oxi“:

Potvrzením vybraného tlačítka „Oxi“ je automaticky realizována funkce „Oxi“ – signalizovaná změnou barvy editačního pole na **zelenou**. Funkce „Oxi“ se automaticky ukončí po 3 min. Je však možné dobu funkce dle přání obsluhy zkrátit, znovu potvrzením funkce „Oxi“.

7.3.6 Změna charakteru asistoru

Přístroj umožňuje uživateli změnit charakter asistoru z průtokového v rozsahu 0,2 až 20 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$, OFF, na tlakový v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa, přičemž tato změna není trvalá. Po opakovaném vypnutí a zapnutí přístroje se charakter asistoru nastaví na předprogramovaný průtokový.



stiskem tlačítka „**Mode**“ se otevře okno pro výběr režimů

Potvrzením vybraného pole je automaticky realizována funkce změny charakteru asistoru – signalizováno grafikou.

stiskem tlačítka „**Ptrig**“, resp. „**Ftrig**“, se umožní editace tlakového (průtokového) asistoru v rozsahu podle detekovaného průtokového senzoru:

Adult - v rozsahu 0,5 až 20, OFF $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$ po 0,1 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$, default nastavení 2,5 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$ pro průtokový asistor

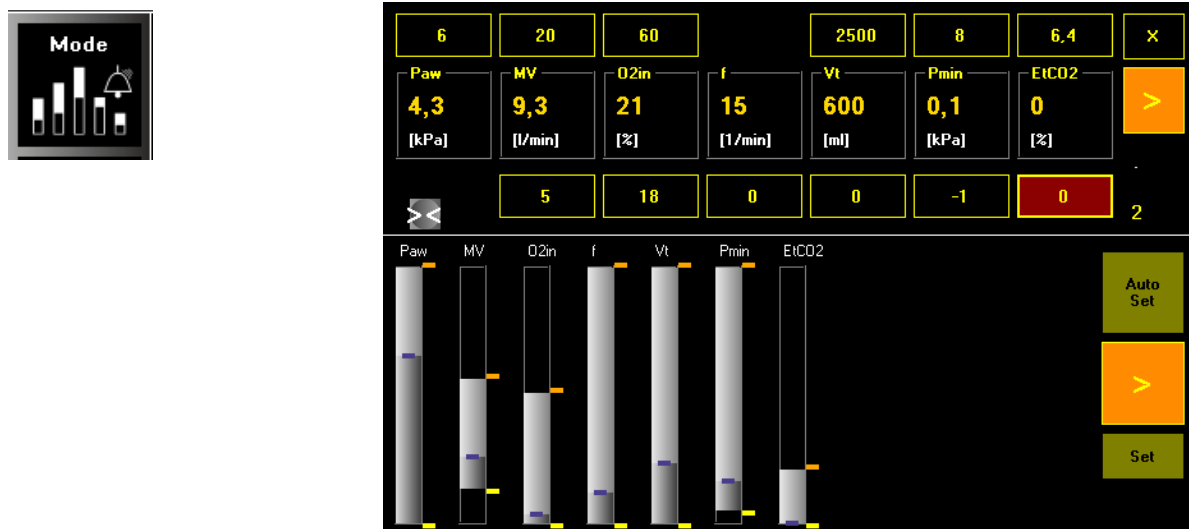
- v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,5 kPa pro tlakový asistor

Pedi - v rozsahu 0,1 až 20, OFF $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$ po 0,1 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$, default nastavení 2 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$ - pro průtokový asistor

- v rozsahu 0,1 až 1,5, OFF kPa po 0,1 kPa, default nastavení 0,3 kPa pro tlakový asistor

7.3.7 Nastavení alarmových hranic

Editace alarmových hranic tlaků „ $p_{\min}$, $p_{\max}$ “, minimální minutové ventilace „ $MV_{\min}$ “, maximální minutové ventilace „ $MV_{\max}$ “, minimálního jednorázového objemu „ $Vt_{\min}$ “ a minimální dechové frekvence „ $f_{\min}$ “, minimální (maximální) inspirační koncentrace „ $O_{2\min}$ ($O_{2\max}$)“, se dosáhne tak, že ve stavu, kdy jsou potvrzeny všechny požadované parametry ventilace, se objevují na obrazovce v stavovém poli červené plochy – překročené alarmové hranice - $p_{\min}$, $p_{\max}$, $MV_{\min}$, $MV_{\max}$, $Vt_{\min}$, $f_{\min}$, $O_{2\min}$ a $O_{2\max}$.



Vyběrem požadované alarmové hranice a následným potvrzením se zvolená alarmová hranice - $p_{\min}$, $p_{\max}$, $MV_{\min}$, $MV_{\max}$, $Vt_{\min}$, $f_{\min}$, $O_{2\min}$ a $O_{2\max}$ uvede do editačního stavu. Na slajdru, nebo klávesnici se zadá požadovaná nová úroveň alarmové hranice.

- a/ $MV_{\min}$ v rozsahu: pro „Adult“ od 1 až po 20 l.min⁻¹ po 0,2 l.min⁻¹, default – 5 l.min⁻¹
pro „Pedi“ od 0,2 až po 15 l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default – 2 l.min⁻¹
 $MV_{\max}$ v rozsahu: pro „Adult“ od 1 až po 35 l.min⁻¹ po 0,2 l.min⁻¹, default – 20 l.min⁻¹
pro „Pedi“ od 1 až po 35 l.min⁻¹ po 0,1 l.min⁻¹, default – 10 l.min⁻¹
- b/ $p_{\min}$ -15 až 20 Pa x 100 po 1 Pa x 100, default – -10 Pa x 100
- c/ $p_{\max}$ 10 až 100 Pa x 100 po 1 Pa x 100, default – 40 Pa x 100
- d/ $Vt_{\min}$ 0 až 200 ml po 10 ml, default – 0 ml
- e/ $f_{\min}$ 0 až 30 c.min⁻¹ po 1 c.min⁻¹, default – 0 c.min⁻¹
- f/ $O_{2\min}$ 18 až 100 % po 1 %, default – 18 %
- g/ $O_{2\max}$ 30 až 100 % po 1 %, default – 60 %

Navolenou hodnotu příslušné alarmové hranice potvrzením přístroj bude akceptovat, za předpokladu dodržení níže uvedených podmínek:

1. Při editování jednotlivých ventilačních parametrů (objemových a časových) se může stát, že některá hodnota překročí interval povolených hodnot, které jsou ventilátorem realizovatelné. Tento stav po potvrzení je registrován výpisem překročení konkrétního parametru:

MV <> - pokud obsluha editováním žádá realizování ventilačních parametrů při ventilování dospělých (režim Adult), kterých výsledkem je MV menší než 1 l.min⁻¹, nebo větší než 25 l.min⁻¹ nebo při ventilování dětí (režim Pedi), kterých výsledkem je MV menší než 0,2 l.min⁻¹, nebo větší než 18 l.min⁻¹

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

Finsp <> - inspirační proud je mimo rozsah 0 až 2 l.s⁻¹

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

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

$f/2 < f_{PEEP}$ – nastavovaná hodnota f_{PEEP} překročila nastavenou hodnotu 1/2 frekvence dýchání

2. Obdobně to platí i při editování alarmových hranic, nebo parametrů ventilačního režimu odvozených od tlaku, kde při překročení realizovatelných omezení se po potvrzení objeví výpis hlášení překročení hranic alarmů při jejich nastavování když:

$p_{max} \leq p_{min}$ - editovaná hodnota p_{max} nebo p_{min} neplní podmínku $p_{max} > p_{min}$

$p_{max} \leq p_{pc} , p_{ps} + PEEP$ - editovaná hodnota p_{max} neplní podmínku $p_{max} > p_{pc} + PEEP$ nebo $p_{ps} + PEEP$

$PEEP \leq p_{min}$ - editování hodnota p_{min} neplní podmínku $PEEP > p_{min}$

Při výpisu některého hlášení nebude přístroj požadovanou hodnotu parametru akceptovat a obsluha je povinna příslušný, resp. druhý příslušný parametr zvolit tak, aby byla obmezující podmínka splněna.

Změnu kteréhokoliv parametru je možné provést i během automatické ventilace výše popsaným postupem, přičemž po potvrzení je změněný parametr (pokud není mimo rozsah povolených hodnot) realizován.

CO2 EX MAX - od 0 do 15 % po 0,2 %, default – 6,4 %

CO2 EX MIN - od 0 do 15 % po 0,2 %, default – 3,2 %

Při editování hranic alarmů plynových parametrů může být hlášení:

CO2 emax $\leq$ **CO2 emin** – hlášení tehdy, když obsluha edituje hranice alarmů překročení koncentrace CO₂ v expiriu tak, že není splněna podmínka - hranice CO2 EX max > CO2 EX min.

7.3.7.1 Pokyny pro obsluhu při vzniku alarmové hranice

Vznik alarmové situace ventilátor vyhodnotí a obsluhu informuje světelným a zvukovým signálem s konkrétním výpisem na obrazovce v alarmovém, resp. upozorňujícím poli s barevným podbarvením o druhu vzniklého alarmu.

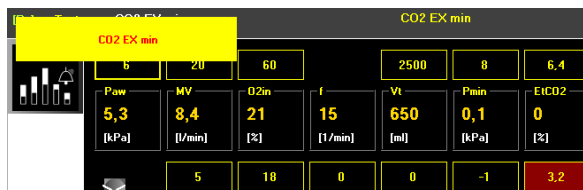
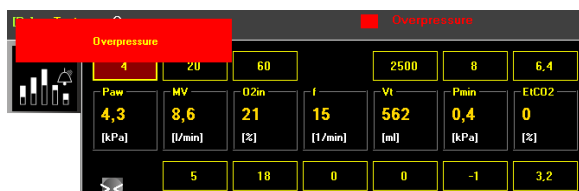
Ventilátor kontinuálně monitoruje ventilační veličiny – minutovou ventilaci MV, okamžitý objem V_T, tlak p_{AW}, průtok, frekvenci ventilace f, PEEP, koncentraci O₂ a stav pohonných energií – tlak O₂ a AIR, síťové napětí a stav záložní baterie.



Pro dosažení maximální bezpečnosti pacienta, je obsluha povinna okamžitě při vzniku kteréhokoliv druhu alarmu, které jsou uvedeny v tabulce, přiměřeně reagovat.



Během řešení alarmové situace může obsluha zvukovou informaci potlačit na dobu 120 s tlačítkem s příslušným grafickým symbolem. O přerušení zvukového alarmu je obsluha informována na informační ploše s časovým údajem zbývajících času do skončení zvukového přerušení.



Může se stát, že během činnosti vznikne více aktivních alarmů. Typ alarmu, který je vypsaný v alarmovém 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 prioritu má alarm nejvyšší priority.

Každý nový alarm automaticky ruší potlačení zvukového alarmu a tím i informaci v podobě grafického symbolu na informační ploše.



Poslední alarmové hlášení po odstranění alarmové příčiny zůstane zachováno ve středu horního banneru pro zpětnou kontrolu v šedém podbarvení.

Typy alarmů jsou uvedeny v tab.

Název alarmu	Stav	Priorita	Opoždění alarmu	Vyvolané řešení
Overpressure	paw > pmax	střední	do 100 ms	alarm – kontrola pacienta
	paw > pmax	vysoká	po 100 ms	alarm – kontrola pacienta
	paw < pmin	střední	po 150 ms	alarm – kontrola pacienta
Disconnection – APNOE	-rozpojení okruhu - ztráta aktivity pacienta	vysoká	do 15 s	alarm – kontrola pacienta
O2 supply	pokles tlaku O2 pod 130 kPa	vysoká	žádné	alarm – kontrola zdroje tlaku O2
AIR supply	pokles tlaku AIR pod 130 kPa	vysoká	žádné	alarm – kontrola zdroje tlaku AIR
Battery over	přebíjení baterie	vysoká	žádné	alarm – volat servis
HW-Error	porucha ventilátoru, zalomení signální dvojhadičky, její rozpojení a pod.	vysoká	žádné	alarm – přechod do ST-BY – volat servis
Battery low	pokles napětí pod limitní hodnotu	vysoká	žádné	do 10 min nastane vypnutí ventilátoru – zajistit náhradní přístroj
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 – kontrola pacienta
Vtmin	Pokles jednorázového objemu pod minimální alarmovou hranici	střední	žádné	alarm – prověřit okruh
Vtmax	Překročení jednorázového objemu nad maximální alarmovou hranici	střední	žádné	alarm – kontrola pacienta, prověřit okruh
fmin	Pokles frekvence dýchání pod minimální alarmovou hranici	střední	žádné	alarm – kontrola pacienta
PEEPmax	překročení, resp. pokles tlaku „p _{min} , resp. PEEP“ nad (pod) nastavenou alarmovou hranici	střední	žádné	alarm – kontrola pacienta, prověřit okruh
LEAKAGE	Pokud rozdíl mezi V _{ti} a V _{te} je více než 50% - alarm není při NIV	vysoká	žádné	alarm – kontrola těsnosti, prověření průchodnosti snímací dvojhadičky
O2low	Pokles inspirované koncentrace O2 pod min. alarmovou hranici	vysoká	žádné	alarm – kontrola přístroje, funkce směšovače, senzoru O2 a pod.
O2high	Překročení inspirované	střední	žádné	alarm – kontrola přístroje,

	koncentrace O ₂ nad max. alarmovou hranici			funkce směšovače, senzoru O ₂ a pod.
neb	Odpojení ultrazvukového nebulizátoru	nízká	žádné	Alarm – kontrola připojení kabelu
CO ₂ EX MIN CO ₂ EX MAX	Pokles (překročení) koncentrace exspir. CO ₂ pod (nad) minimální(maximální) alarmovou hranici	střední	po 150 ms	alarm - kontrola pacienta, kondenzační nádoby snímače CO ₂
Secundar param. out MV <> Ti <> Finsp <> Te <> f < fSIMV f/3 < fPEEP	odvozené parametry mimo interval	nízká	žádné	Dosáhnout úpravou vent. parametrů povolený interval: MV 1 až 25 l.min ⁻¹ -dospělí 0,2 až 18 l.min ⁻¹ - děti Ti 0,2 až 10 s Finsp 0,05 až 2 l.s ⁻¹ Te 0,2 až 10 s
Alarm param. out pmax ≤ pmin pmax ≤ ppc, pps+PEEP PEEP ≤ pmin	nastavení hranic alarmů mimo interval	nízká	žádné	pmax ≤ pmin pmax ≤ □ ppc nebo pps+PEEP PEEP ≤ □ pmin



Při vzniku alarmu „O₂ supply“, který je vyvolán nízkým tlakem plynu O₂, z důvodu zabránění ohrožení života, je nevyhnutelné okamžitě zabezpečit náhradní zdroj tlaku O₂.

7.3.8 Autoadaptivní exspirium



V mnohých případech, ať už během SCMV, nebo SPCV dochází k situaci, kdy pacient z nějaké příčiny (kašel, dráždění, nebo jiný dechový vzorec servoregulace v mozku a pod.) začne spontánní exspirium dříve, než se ukončilo programované inspirium. V tomto případě dojde k vzestupu tlaku v okruhu, nakolik programované inspirium se neukončí. Tedy pokud tlak stoupl nad nastavený limitní přetlak p_{max} , část objemu se vypustí do atmosféry – pro režim CMV, v případě PCV, se sníží průtok z generátoru, aby se udržela hodnota P_{pc} . Tyto situace jsou z fyziologického hlediska pro pacienta nežádoucí.

Pro ulehčení přizpůsobivosti pacientovi je přístroj vybaven řešením – *autoadaptivní exspirium*. Technologicky to znamená, pokud stoupne tlak v okruhu nad určitou hodnotu i v režimu s programovaným Ti, že přes PEEP ventil rychlou regulační smyčkou vypustí tlakovou špičku do atmosféry. U režimů objemově kontrolovaných se tlaková špička vypouští nad úroveň limitního tlaku p_{max} , u tlakově řízených režimů je tato regulace limitována programovanou tlakovou hodnotou p_{pc} , p_{ps} . Tím celý systém pracuje automaticky.



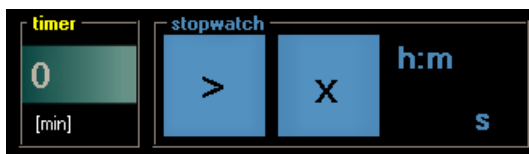
Pro správně fungující autoadaptivní exspirium se doporučuje u objemově kontrolovaných ventilačních režimů precizně nastavit velikost limitního tlaku „ p_{max} “.

7.3.9 Nastavení a spuštění stopek

Během ventilační činnosti, např. při odsávání, nebulizaci pacienta a pod., může uživatel použít stopky „timer“ pro informaci o uběhnutí vybraného časového úseku.

Nastavení stopek „timer“ je možné provést stiskem tlačítka a nastavením požadované hodnoty na „slajdru“, nebo číselné klávesnici.

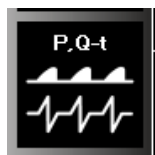
stiskem tlačítka ENTER se zvolený časový úsek akceptuje a nastává jeho automatické plynutí s informací o odpočtu zvoleného času v okně.



O uběhnutí nastaveného času je uživatel informován **krátkým dvojitém zvukovým signálem** a výpisem na stavovém a upozorňujícím poli „**timer end**“.

7.3.10 Možnosti grafického zobrazení ventilačního průběhu

7.3.10.1 Výběr grafického zobrazení ventilačního průběhu



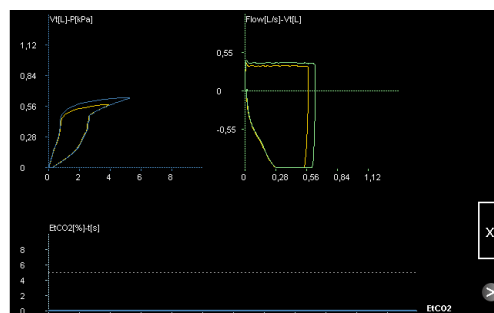
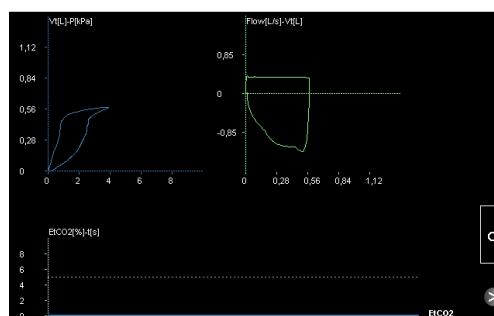
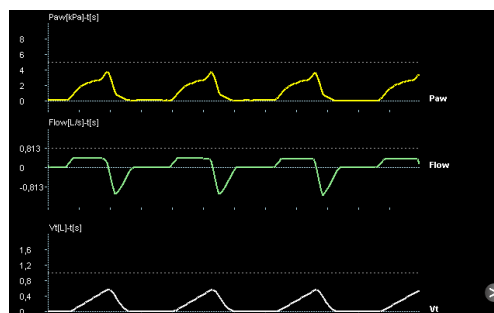
Ventilátor kromě svého základního nastavení pro grafické zobrazení ventilačního průběhu ve formě p-t křivky, F-t křivky a V_T -t křivky, umožňuje přepnutí této standardní „obrazovky“ i do módu zobrazení:

p-t křivka s p- V_T smyčkou, p-t křivka s F- V_T smyčkou, p-t křivka s kapnometrií

Přepnutí do jiného módu zobrazení je možné provést jednoduchým listováním.

Grafické zobrazení v požadovaném tvaru - p- V_T , (F- V_T), umožňuje průběžně dělat vizuální analýzu účinnosti umělé ventilace. Přehlednějšího porovnání změn v účinnosti ventilace se dosáhne, pokud se porovnávají určité časové úseky navzájem. Pro tento účel je vhodné využívat funkci možnosti nahrání grafického průběhu p- V_T nebo F- V_T v určitém zvoleném čase pomocí tlačítka „O“. Okamžitý grafický průběh křivek p- V_T a F- V_T uloží do vnitřní paměti počítače, který se následně zobrazuje čárkovanou modrou barvou. Každá změna v plicní mechanice, resp. ve ventilačních parametrech se potom projeví v aktuálním grafickém průběhu, t.j. vizuálně je pozorovatelná změna nového stavu vůči stavu před změnou (uloženou ve vnitřní paměti).

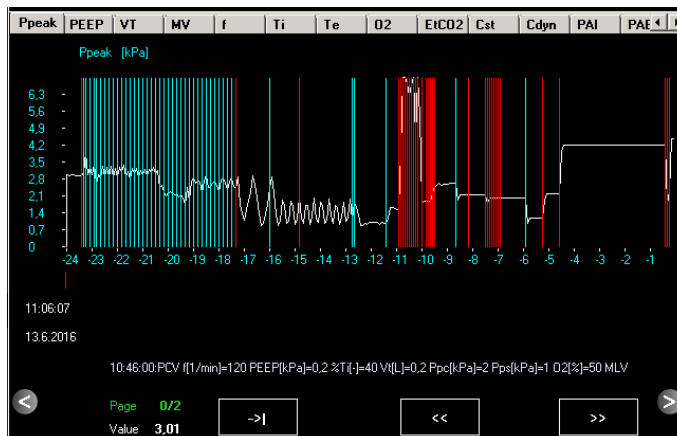
stiskem tlačítka X je možné zaznamenaný (nahráný) grafický průběh skryt.



7.3.10.2 Výběr zobrazení trendů ventilačního průběhu



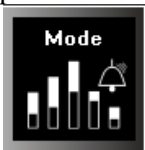
Počítač si uchovává v paměti hodnoty všech monitorovaných parametrů během celého průběhu ventilace ve formě grafického i číslcového průběhu. Pomocí volby „trend“ se navolí okno „trend“. Vybráním požadované hodnoty z nabídky na horním banneru máte možnost si orientačně prohlédnout trendové křivky z nabídky výše uvedených parametrů na obrazovce. Přesunem kurzoru je možné prohlédnout historii změn parametrů a alarmových situací. Modrá linie znamená změnu parametrů, červená alarmovou situaci v reálném čase a bílá eviduje realizaci vstupních testů.

7.3.10.3 Zobrazení plynových parametrů - CO₂

Pokud ventilátor je v provedení s možností měření koncentrace CO₂ v dýchací směsi - obsahuje modul CO₂, potom ventilátor kromě aktuálních naměřených ventilačních parametrů a p-t křivky zobrazuje křivku průběhu CO₂ v čase a numerické parametry CO₂, t.j. inspirační a expirační CO₂ s alarmovými hranicemi pokud je mód zobrazení CO₂-t aktivní.



Během dlouhodobé ventilační činnosti může nastat alarmová situace ze strany poruchy měření koncentrace CO₂ (přeplněný odlučovač vody, vzniklá netěsnost a pod.), kterou uživatel nemá čas řešit. Potom pro potlačení vzniklého alarmu na delší dobu než 2 min. je řešení v možnosti jeho vypnutí.



Tento stav je možné dosáhnout aktivací nápisu „AGAS OFF“. V tomto stavu budou nadále měřené plynové parametry CO₂ zatížené chybou alarmu, ale nebudou vyvolány odvozené alarmy. Opačným postupem je možné uvést systém měření koncentrace CO₂ do plného stavu.

Toto je výhodné používat i v situacích nechtěného měření CO₂, kdy je měření a zobrazování parametrů CO₂ vypnuto, ale plynový modul na pozadí plynové parametry měří nadále.

Uvedením ventilátoru do ventilační činnosti, je automaticky aktivován modul CO₂ pro měření koncentrace CO₂.

7.3.11 Funkce T/M – co vyjadřuje



Ve ventilátoru je vestavěný monitoring poměru triggrovaných dechových cyklů (T) k celkovým počtům dechů přístroje (M) vyjádřený v %. Monitor monitoruje 25 po sobě následujících dechových cyklů a vyhodnocuje poměr počtu asistovaných a řízených dechových cyklů v %. Zobrazený výsledek umožňuje **nepřímo hodnotit spontánní dechovou aktivitu pacienta**. Pokud je hodnota blízká 100 %, znamená to, že pacientovo dechové úsilí je velmi dobré a že asistované dýchání je efektivní. Čím nižší procento dosahujeme, tím horší je spontánní dechová aktivita. Pokud je hodnota blízká nule, znamená to, že pacient nemá žádnou spontánní dechovou aktivitu.

Tento způsob monitorování T/M poměru může poukazovat i na nesprávné nastavení parametrů ventilátoru, které mají vliv na účinné spouštění asistoru. V případech kdy je viditelná dechová aktivita u pacienta a poměr T/M není blízký 100% je potřebné překontrolovat nastavenou citlivost **asistoru** a hodnotu **Bias-flow** a tyto parametry přizpůsobit inspiračnímu drivu konkrétního pacienta. T/M poměr sledovaný v čase jako trend, nám může pomoci při optimalizaci dávkování tlumících léků, které mohou výrazně tlumit spontánní dechovou aktivitu pacienta, hlavně při bolusovém podání. Pokud je pacient na jakémkoliv režimu asistované ventilace a měl například T/M poměr 98% a po podání bolusu tlumícího farmaka klesne T/M poměr na 1-2%, bude zřejmé, že dávka léků byla vysoká a je vhodné změnit dávkování, nebo zavést kontinuální podávání farmak.

V případech, kdy přecházíme z řízené ventilace na ventilaci podpůrnou, můžeme T/M poměrem sledovat, jak postupně poměr stoupá ve prospěch triggrovaných inspirií.

T/M poměr představuje pomůcku při sledování dechového úsilí pacienta v různých klinických situacích.

7.3.12 Funkce F01 – co vyjadřuje



Hodnocení dynamického průtoku plynů ventilačním systémem během prvních 100 ms dýchacího cyklu (F 0.1) představuje nový způsob kontinuálního monitorování.

Z pohledu nastavení ventilátoru může upozornit na chybné nastavení citlivosti triggeru (asistoru), špatné nastavení „rampy“, „bias flow“ a hodnoty ventilační podpory. (Malá citlivost triggeru, nízký bias flow, mělká rampa, nízký tlak ventilační podpory).

Z hlediska pacienta při nízkém a extrémně vysokém drivu je pravděpodobnost selhání weaningu vysoká, ba pokus o weaning může být doslova škodlivý. Při vysokých hodnotách F 0.1 existuje přímá úměra mezi hodnotou F 0.1 a EAL, které představují vysoké riziko vzniku VILI.

Monitorování F 0.1 představuje jeden z nových způsobů kontinuálního neinvazivního ventilačního monitoringu, který může plně nahradit doposud používaný jednorázově měřený parametr P 0.1.

Monitorování F 0.1 představuje kontinuální monitorování inspiračního drivu jako i nepřímé monitorování nastavení některých parametrů ventilace, bez nutnosti hardwarového zásahu do průběhu ventilačního cyklu.

7.3.13 Funkce „Oxi“

Zobrazení informačního okna „Oxi“ výše popsaným postupem, umožňuje uvést ventilátor do funkce „preoxygenizace“ následným postupem:

1. Stiskem tlačítka OXI se navolí v informační ploše informační okno „**Oxi**“.
2. Podklad okna „Oxi“ se vyplní zeleně.

- Následně se začne realizovat „preoxygenizace“, t.j. pacient je ventilován zvoleným ventilačním režimem dýchací směsí se 100% O₂ po dobu 3 min., resp. do doby manuálního ukončení „preoxygenizace“ opakovaným navolením okna



Poznámka

Pokud „preoxygenizácia“ není manuálně ukončena, ukončení procesu „preoxygenizace“, t.j. po 3 min., je oznámeno jednorázovým zvukovým signálem.

„Oxi“. Proces „preoxygenizace“ se ukončí a nastavení koncentrace O₂ se vrátí na původní stav.

Během řešení alarmové situace může obsluha zvukovou informaci potlačit na dobu 120 s tlačítkem s příslušným grafickým symbolem. O přerušení zvukového alarmu je obsluha informována na informační ploše s časovým údajem zbývajících času do skončení zvukového přerušení.

7.4 Činnost ventilátoru na záložní zdroj elektrické energie

Přístroj je pro řešení havarijní situace při náhlém výpadku elektrické energie ze sítě vybaven náhradním zdrojem elektrické energie – akumulátorem. Stav nabití po přepnutí činnosti přístroje na baterie, je graficky zobrazen v informačním poli grafickým symbolem.



Pokud je přístroj napájený z elektrické sítě a akumulátor je v 100 % nabitém stavu, grafický symbol se nezobrazuje.

Během činnosti přístroje na baterie se grafický symbol stavu kapacity akumulátoru zobrazí v zelené barvě. Pokles kapacity je signalizován nárůstem červeně zbarvené plochy z pravé strany doleva. Při poklesu kapacity na minimální limitní hodnotu je grafický symbol plně červeně zbarven. Následně se objeví příslušný alarm (Battery low) ve stavovém poli. Po objevení se tohoto alarmu je nutné zabezpečit záložní ventilátor, protože přístroj v průběhu několika minut přestane korektně pracovat.

Po opětovném připojení přístroje do sítě se začne akumulátor automaticky dobíjet a grafický symbol se zobrazí ve žluté barvě. Po úplném nabití na 100% se grafický symbol skryje.

Výrobce garantuje nepřerušovanou a plnohodnotnou činnost přístroje na akumulátor minimálně 2 hodiny, pokud byl 100 % nabitý.



Poznámka

- Dobíjení baterie trvá asi 1,5 - násobek doby činnosti na vlastní zdroj.
- Dobíjení akumulátoru je zabezpečováno jen během ventilační činnosti ventilátoru napájeného z elektrické sítě.

7.5 Práce obsluhy

7.5.1 Připojení přístroje na pacienta

Před připojením přístroje na pacienta musí mít obsluha jistotu, že na přístroji byl vykonán test funkčnosti.



Při urgentním použití přístroje je možné tento test funkčnosti obejít. V tomto případě obsluha nese plnou zodpovědnost za bezpečný provoz přístroje a případné poškození organismu pacienta.

Po provedení všech nutných úkonů pro bezpečné připojení přístroje na pacienta a následné nastavení ventilačních parametrů dle pokynů předcházejících článků, je možné zahájit ventilační činnost.

Přístroj po zahájení ventilační činnosti je automaticky ve stavu potlačení všech zvukových alarmů, které mohou být vyvolány z důvodu nesouladu nastavení práce ventilátoru a potřeb pacienta po dobu 300 s (5 min.). Tento stav je signalizován časovačem při symbolu umlčení zvukového alarmu. Během této doby obsluha není rušena a následně i stresována možnými vznikajícími alarmovými stavy a může přístroj přiměřeně klinickému stavu a požadavkům pacienta nastavit.

7.5.2 Pokyny pro činnost obsluhy při provozu přístroje

Z pohledu bezpečnosti pacienta při provozu přístroje je nezbytné minimálně zabezpečit tyto činnosti obsluhy:

- sledovat činnost přístroje
- při vzniku alarmové situace, která je adresně zobrazena na obrazovce ventilátoru bezprostředně odstranit příčinu jejího vzniku
- pokud je použit zvlhčovač během ventilace, sledovat stav destilované vody v zásobníku vody zvlhčovače
- pravidelně vypouštět kondenzát z kondenzačních nádobek dýchacího okruhu a kondenzační nádoby expiračního ventilu
- personál je povinen sledovat stav pacienta a průběh léčebného procesu
- v průběhu dlouhodobého provozu přístroje cca každých 24 hod. zkontrolovat stav použitých bakteriálních filtrů. V případě zaplavení vodou nebo znečištění je vyměnit za nové. V opačném případě může dojít ke ztrátě průtoknosti a tím ke vzniku alarmové situace nebo zkreslení průběhu P/t křivky a pod.
- před vlastní ventilační činností mít zabezpečen záložní ventilátor nebo ventilační prostředek pro případ selhání hlavního ventilačního přístroje
- pravidelně vizuálně sledovat průchodnost snímací dvojhadičky průtokového senzoru – prevence proti jejímu znefunkčnění v případě „zalití“ zkondenzovanou vlhkostí. Každých 24 hod. provozu na tom stejném pacientovi zabezpečit jeho výměnu za nový vysušený průtokový senzor
- pravidelně každých 24 hod. provozu na tom stejném pacientovi, resp. po každém pacientovi zabezpečit výměnu všech kontaminovaných částí dýchacího okruhu za nové sterilní

7.5.3 Vypnutí přístroje

- Po ukončení ventilační činnosti a odpojení pacienta od přístroje, obsluha nejdříve vypne zvlhčovač (pokud byl použit pro zvlhčení dýchací směsi) postupem opačným jako je jeho uvedení do činnosti – viz. vlastní návod na použití a následně vypne přístroj jednoduchým vypnutím hlavního síťového vypínače.

7.6 Všeobecná upozornění

1. Před připojením ventilátoru na pacienta **vždy** vykonajte „TEST“ přístroje.
2. Tlačítko „ESC“ v úloze „Test“ (pokud probíhá test přístroje) umožňuje přeskokovat nevyhovující krok testu – přecházet skrz test až do ukončení testu, resp. vstupu do hlavní úlohy programu.
3. Tlakové parametry „ p_{pc} , p_{ps} , PEEPh“ mají reálnou hodnotu, t.j. pracovní tlak bude odvozen od základní úrovně PEEP a bude se rovnat součtu p_{pc} , p_{ps} , PEEPh a PEEP.
4. Při potřebě urgentního nasazení ventilátoru na pacienta bez možnosti vykonat test funkčnosti **vždy** zadejte přístroji typ zabudovaného snímače průtoku.
5. Obsluha zvlhčovače, nastavení jeho činnosti, řešení vyhodnocených alarmových situací, údržba a pod., je popsána ve vlastním přiloženém návodu k použití.

8. Údržba přístroje

8.1 Údržba obsluhujícím personálem

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



*Žádné připojovací, resp. spojovací části se nemohou mazat nebo olejovat minerálními oleji, protože přístroj pracuje s kyslíkem - nebezpečí požáru.
Připouští se jemně namazat silikonovým olejem nebo silikonovou vazelinou, resp. silikonovým sprejem „O“ kroužky a kuželové spoje dýchacího okruhu.*

Obsluhující personál může vykonávat běžnou údržbu formou výměny spotřebního materiálu po skončení práce s přístrojem, vykonání dezinfekce, očištění a sterilizace kontaminovaných komponentů přístroje dle pokynů v kap. 10 a drobných oprav v rozsahu dodaných náhradních dílů, např. výměnu membrány v expiračním ventilu. Při výměně membrány je třeba postupovat opatrně, aby se membrána nepoškodila.

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 v intervalu odpovídajícímu hygienickému předpisu.

Údržbu přídavných zařízení přístroje, zvlhčovače a pod. proveďte dle pokynů, které jsou uvedeny v jejich vlastních návodech na použití.

Pravidelně v doporučených intervalech kontrolujte funkci elektrochemického senzoru O_2 pro měření FiO_2 . Předpokládaná životnost elektrochemického senzoru O_2 je 20 měsíců při práci v 100% O_2 .



Při nemožnosti dokončení testu v kroku testování senzoru O_2 , resp. nastavení požadované koncentrace na displeji během práce přístroje, vyměňte senzor O_2 nebo volejte servisního technika.

Pravidelně každých 1000 motohodin provozu přístroje – viz. údaj v informačním okně na první obrazovce po zapnutí přístroje, resp. každých 12 měsíců, si nechte přístroj prohlédnout a protestovat servisním technikem.

*O nezbytnosti provedení servisní kontroly po odpracování 1000 pracovních hodin je uživatel informován výzvou **S E R V I S** na obrazovce hned po zapnutí přístroje. Výzva se bude automaticky opakovat při každém zapnutí přístroje, do doby než servisní pracovník neprovede komplexní povinnou prohlídku přístroje.*



8.2 Údržba záložního akumulátoru

Během práce přístroje na elektrickou síť je akumulátor automaticky dobíjen. Obsluha je o dobíjení informována svícením grafického symbolu v žluté barvě na horním banneru displeje.

Pokud přístroj pracoval na vlastní zdroj - akumulátor - je nutné po akustickém signálu a alarmu „**Battery low**“ přístroj připojit na elektrickou síť a zabezpečit nabití.

Pokud přístroj nebyl uveden do ventilační činnosti a je požadavek provést nabití baterie, je možné využít funkci trvalého uvedení přístroje do **STBY – OFF** a v tomto stavu ponechat přístroj nabíjet na plnou kapacitu.



Dobíjení baterie trvá asi 1,5 - násobek doby činnosti na vlastní zdroj.
Dobíjení akumulátoru je zabezpečováno i během ventilační činnosti ventilátoru napájeného z elektrické sítě.

Pokyny při údržbě:

- pokud při provozu na akumulátor dojde k úplnému vybití (projeví se samočinným odpojením baterie při činnosti přístroje – zastavení přístroje) zabezpečte nabíjení baterie bezprostředně po obnovení dodávky elektrického proudu. Prodloužíte tím životnost akumulátoru, která je přibližně 5 let.

8.3 Základní údržba pracovníkem servisní služby

Všechny servisní výkony, t.j. opravy záruční, mimozáruční, nastavení a kontroly může vykonávat jen osoba nebo organizace, která má na tyto úkony povolení od výrobce. Seznam osob, resp. organizací má k dispozici obchodní organizace, která prodej přístroje zabezpečila.

Servisní služba je povinná jednou za 12 měsíců, resp. po odpracování 1000 ventilačních hodin, provést na **žádost** uživatele, servisní prohlídku s následovnou náplní práce:

- kontrola funkce mechanických částí - otáčení knoflíků, rameno dýchacího okruhu, uchycení exspiračního ventilu, stav držáku odlučovače vody, snímače O₂ a pod.
- kontrola funkce alarmovacích zařízení
- kontrola těsnosti dýchacího okruhu
- kontrola funkce ventilátoru
- kontrola funkce modulu AGAS a jeho kalibrace
- kontrola exspiračního ventilu
- prověření činnosti zvlhčovače
- prověření činnosti nebulizátoru
- kontrola akumulátoru a jeho kapacity
- provedení všech úkonů, které si vyžaduje servisní software. Výsledkem je zrušení výzvy „< **S E R V I S** >“ na obrazovce po zapnutí přístroje

Postup, kontrola a проверка, resp. výměna poškozených částí ventilátoru je uvedena v servisním návodu přístroje.



Z hlediska bezpečnosti je bezpodmínečně nutné dodržovat předpisy o používání a manipulaci tlakových plynů a tlakových lahví dle STN 07 8305 a STN 05 0610, resp. předpisů národních norem. Při čištění, údržbě a pod. se nesmí používat mastné látky nebo oleje, které mají organický charakter. Při nedodržení bezpečnostních předpisů hrozí nebezpečí výbuchu nebo požáru.

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

8.4 Údržba zvlhčovače

Řiďte se pokyny, které jsou uvedeny v příloženém vlastním Návodu k použití zvlhčovače.

8.5 Provozní kniha

Servisní organizace je povinna provést záznam o instalaci přístroje, o servisní prohlídce a opravě do provozní knihy, která je součástí dodávky přístroje.

Uživatel je povinen kontrolovat vedení provozní knihy a předložit ji servisní inspekci výrobní organizace na požádání.

9. Čištění, dezinfekce a sterilizace

9.1 Čištění a dezinfekce povrchu přístroje

Uživatel je povinen pravidelně provádět 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 dosáhneme při použití roztoků mýdla, nebo saponátů a teplé vody.

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



LCD displej je křehký. Zabezpečte, aby na jeho povrch nebyl vyvíjen tlak nebo mechanické namáhání

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 poutírá a umyje vodou s detergentem. Zpravidla se používá 5% Chloramin při době expozice 10 min, nebo 1% Persteril při době expozice 5-10 min.



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

9.2 Dezinfekce a sterilizace

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

9.2.1 Příprava

Komponenty dýchacího okruhu jsou dodávány **nesterilní**. Před prvním použitím a před každým opakovaným použitím musí být provedena příprava. Před první přípravou je třeba odstranit ochranné transportní balení. Účinné čištění a dezinfekce jsou nezbytným předpokladem pro efektivní sterilizaci.



Dodržujte právní předpisy platné ve vaší zemi a hygienické předpisy ve vašem zařízení.

9.2.2 Čištění a dezinfekce

Pro čištění **se nesmí** používat žádné špičaté, ostré nebo kovové předměty.

A) Čištění

Přímo po použití komponentů musí být odstraněny hrubé nečistoty, aby se zabránilo nežádoucí fixaci krevních nečistot. Použijte k tomuto účelu tekoucí vodu nebo bezaldehydové dezinfekční roztoky, které mají testovanou účinnost (např. VAH/DGHM nebo FDA schválení, příp. CE-značku) a jsou vhodné pro dezinfekci. Pro manuální odstranění nečistot používejte jen jemná kartáček, nebo čistou jemnou utěrku, které používáte jen pro tento účel. Pro čištění otvorů používejte silikonový kartáček. Vypláchněte všechny otvory v komponentech min. 1 minutu pod tekoucí vodou. Nezapomeňte, že použitý dezinfekční prostředek při před přípravě slouží jen na osobní ochranu a nemůže nahradit pozdější dezinfekci následující po čištění.

B) Dezinfekce

Dezinfekci provedeme doporučenými dezinfekčními prostředky, které je povoleno používat příslušnými státními orgány, postupem doporučeným výrobcem dezinfekčních prostředků.

- používá se jen sterilní nebo nízko bakteriální voda (max. 10 baktérií/ml) s nízkým znečištěním endotoxiny (max. 0,25 jednotek endotoxinů/ml) – např. destilovaná voda / vysoko destilovaná voda.
- vzduch použitý pro sušení je filtrovaný

Při výběru čistícího systému zabezpečte, že:

- je vhodný pro čištění nástrojů z umělé hmoty
- pokud se nepoužívá tepelná dezinfekce, použije se navíc vhodný dezinfekční prostředek s testovanou účinností (např. VAH/DGHM – nebo FDA-schválení, příp. CE-značka), který je kompatibilní s použitým čistícím prostředkem.

Koncentrace udané výrobcem čistícího a příp. dezinfekčního prostředku musí být dodrženy.



Chemická dezinfekce nebo použití pomůcek na vypláchnutí se nedoporučuje z důvodu nebezpečí zbytků na silikonových hadicích a s tím spojený biologickým ovlivněním!

Dezinfikované komponenty zkontrolujte a zabalte co nejdříve po vybrání (viz „Kontrola“ a „Balení“, v případě potřeby až po dalším sušení na čistém místě.

C) Kontrola

Zkontrolujte všechny komponenty po čištění nebo čištění/dezinfekci na poškozené povrchy, praskliny, změkčení nebo ztvrdnutí, znečištění, jiné zbarvení. Poškozené komponenty vyřadte. Komponenty, které zůstaly znečištěné, musí být znovu vyčištěny a dezinfikovány. V případě pochybností o kvalitě porovnání s novými komponenty.

D) Balení

Vytříděte očištěné a dezinfikované komponenty dýchacího okruhu do příslušného sterilizačního zásobníku.

Zabalte komponenty do jednorázového sterilizačního balení (jednoduché balení) nebo sterilizačního kontejneru, které splňují následující požadavky:

- EN ISO/ANSI AAMI ISO 11607
- vhodné pro parní sterilizaci (tepelná odolnost až do min. 141 °C, dostatečná propustnost páry
- dostatečná ochrana komponentů, nebo sterilizačních balení vůči mechanickému poškození
- pravidelná údržba v souladu s pokyny výrobce (sterilizační kontejner)

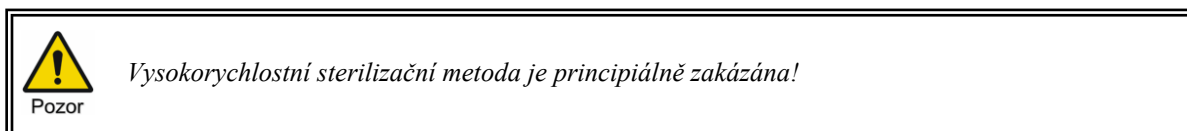
9.2.3 Sterilizace

Pro sterilizaci jsou přípustné **pouze** následně uvedené sterilizační metody:

Parní sterilizace

- parní sterilizátor v souladu s EN 13060 nebo EN 285
- frakcionační vakuová metoda nebo gravitační metoda s dostatečným sušením produktu a příp. delším časem expozice, použití validované v souladu s EN ISO 17665, (dbát na platné IQ/OQ (uvedení do provozu) a zhodnocení výkonnosti daného produktu (PQ))
- maximální sterilizační teplota 135°C včetně tolerance v souladu s EN ISO 17665.
- Doba sterilizace (doba expozice při sterilizační teplotě) min. 20 minut při 121 °C nebo min. 3 minuty (frakcionační vakuová metoda) nebo 5 minut (gravitační metoda) při 132°C/134°C

Důkaz o principiální vhodnosti komponentů dýchacího okruhu pro účinnou parní sterilizaci byl poskytnut nezávislou akreditovanou zkušební laboratoří při použití parního sterilizátoru SERENA 23LT. Výrobce: REVERBERI Italy a při použití frakcionační vakuové metody jako i gravitační metody. Typické podmínky na klinice a v lékařské praxi jako i výše uvedená metodika byly zohledněny.



9.2.4 Skladování

Po sterilizaci se musí komponenty dýchacího okruhu skladovat v sterilizačním balení v suchu a bez kontaminace. Dezinfekci provedeme doporučenými dezinfekčními prostředky, které je povoleno používat příslušnými státními orgány, postupem doporučeným výrobcem dezinfekčních prostředků.

Po následné dezinfekci, opláchnutí a vysušení kontaminovaných komponentů se může běžně provést jejich sterilizace.

9.3 Pacientský dýchací okruh

Rozsah kontaminace, resp. sterilizace dýchacího okruhu závisí na skutečnosti, zda se během používání přístroje využívá oddělovací bakteriologický filtr, který odděluje pacienta od hadicového systému dýchacího okruhu, čímž se potřeba sterilizace minimalizuje na komponenty, které jsou přímo ovlivněny pacientem.



1. Výrobce doporučuje dezinfekci, čištění a sterilizaci provést každých 24 hod. při provozu přístroje na tom stejném pacientovi, resp. po každém pacientovi.
2. Výrobce doporučuje výměnu jednorázových oddělovacích bakteriologických filtrů dýchacího okruhu minimálně každých 24 hod., resp. při jejich poškození, nadměrného zvlhčení, ztrátě funkčnosti a pod.
3. Povinnost provést dezinfekci, čištění a sterilizaci je potřebná před prvním použitím přístroje po instalaci, protože přístroj není dodán výrobcem ve sterilním stavu - mimo jednorázové komponenty spotřebního charakteru, které jsou dodávány ve sterilním balení s vyznačenou dobou expirace.
4. Používejte bakteriologické filtry doporučené, resp. dodávané výrobcem, protože jiné filtry mohou způsobovat nepřiměřené změny odporu dýchacího systému.
5. Komponenty a části, které podléhají sterilizaci mají charakter možnosti opakovaného použití. Počet opakovaných použití je dán udržením požadované funkčnosti komponentu – těsnost, vizuální celistvost, nepoškozenost, neporušenost a pod. V případě porušení funkčnosti – těsnost, průhlednost, neporušenost rozměrového nebo geometrického stavu a pod., je nezbytné komponent vyměnit za nový.

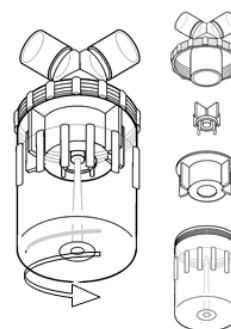
9.3.1 Sterilizace hadicového systému

Všechny komponenty, které tvoří hadicový systém – kolena (12), dýchací hadice (1,2,11), kondenzační nádobka (3), teploměr (13), nebulizátor (4), „Y“ rozdvojka (6), snímač průtoku (7), signální dvojhadička (8) případně vzorkovací hadička (15) pokud je použit modul AGAS, se odpojí a rozeberou.

Kondenzační nádobku povolením nádoby doleva otevřete a rozeberte. Potom se jednotlivé části hadicového systému dezinfikují, následně opláchnou pod tekoucí vodou a nechají se vysušit.

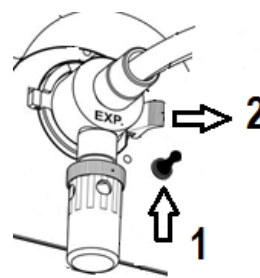
Vysušené komponenty se mohou sterilizovat uvedeným způsobem.

Zvlhčovač se dezinfikuje, čistí a sterilizuje postupem, který je popsán v jeho vlastním návodu k použití



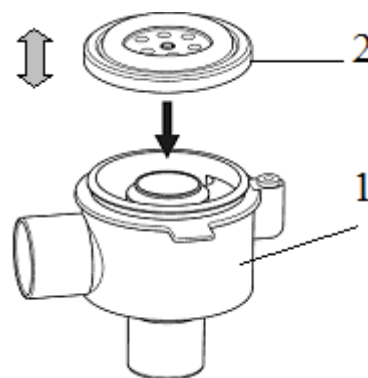
9.3.2 Sterilizace exspiračního ventilu

Těleso exspiračního ventilu se z přístroje vytáhne potažením mechanické pojistky (1) ve směru šipky při současném potažení pojišťovací západky (2) ve směru šipky. Tahem tělesa exspiračního ventilu směrem k sobě vytáhneme exspirační ventil z přístroje spolu s kondenzační nádobkou exspiračního ventilu, která je přes kužel nasunuta na exspirační ventil.



Exspirační ventil nikdy neuvolňujte pokud je přístroj v činnosti, resp. není ve stavu ST-BY.

- Z tělesa expiračního ventilu (1) opatrně vytáhneme membránu (2). Membrána drží na tělese expiračního ventilu svojí pružností
- Membránu a těleso expiračního ventilu vydezinfikujeme, umyjeme a vysušíme.
- Po vysušení vložíme membránu do tělesa expiračního ventilu opačným postupem než při demontáži.
- Po smontování těleso expiračního ventilu sterilizujeme uvedeným postupem.
- Po sterilizaci tělesa expiračního ventilu opačným postupem než při demontáži vložíme komplet tělesa expiračního ventilu do přístroje.



Poznámka

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



Jednorázové kontaminované komponenty - bakteriologické filtry, ET trubice a pod., likvidovat dle postupu likvidace kontaminovaných odpadů - zvláštní uzavřené a označené nádoby určené pro spálení.

10. Likvidace přístroje po skončení jeho životnosti



Životnost přístroje je cca 10 let. Po skončení 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 pro opětovné použití nebo recyklaci. Sběr odpadu, t.j. přístroje (náradí) zabezpečují distributoři (smluvní servisní organizace, smluvní servisní pracovníci), kteří přístroj (náradí) odebraný od spotřebitele po vyčištění, předepsané dezinfekci i sterilizaci odevzdají zpracovateli odpadu, který má souhlas k nakládání s nebezpečným odpadem.

11. Informace o opravárenské službě

Záruční a mimozáruční opravy zabezpečuje výrobce, nebo výrobcem oprávněné organizace a opravárenské osoby.

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

Oprávené práce, které přesahují rámec běžné údržby smí provádět pouze kvalifikovaný odborník nebo zákaznický servis výrobce. Používejte jen náhradní díly a příslušenství předepsané výrobcem.

12. Dodávky a záruka

12.1 Osvědčení o kvalitě a kompletnosti

Výrobek je vyroben ve shodě s technickou dokumentací a platnými technickými normami vztahujícími se na výrobek. Použité materiály jsou shodné s výrobními předpisy a s technickými podmínkami. Výrobek je kompletní a vyhověl všem předepsaným podmínkám.

12.2 Záruka

Výrobce poskytuje na výrobek záruku během 24 měsíců ode dne prodeje, při dodržení podmínek uvedených v Návodu k použití. Při uplatnění požadavku na záruční opravu musí být spolu s výrobkem předložen správně vyplněný Záruční list. V záruční době budou odstraněny bezplatně všechny poruchy vzniklé na výrobku následkem výrobních vad.

Záruka se nevztahuje:

- na výrobek poškozený při dopravě a nevhodným skladováním
- na chyby způsobené nesprávnou obsluhou
- na chyby způsobené používáním výrobku k jiným účelům, než je uvedeno v návodu, případně jak bylo dohodnuto s výrobcem
- na výrobek, do kterého byl udělán zásah, nebo svévolná úprava.
- na nekompletnost výrobku, kterou bylo možno zjistit při prodeji.

13. Doprava a skladování

13.1 Doprava



Přístroj je nutné přepravovat krytými dopravními prostředky bez větších otřesů při povolené teplotě od -20°C až $+40^{\circ}\text{C}$, přičemž nesmí být vystaven působení agresivních par a nadměrné vlhkosti.



Přístroj se ze závodu zasílá v přepravním obalu. Tím je přístroj zabezpečen proti poškození při přepravě. Při přepravě třeba používat dle možností vždy originální obal přístroje.



Přístroj přepravujte nastojato, vždy zajištěný přepravní fixací, maximálně 2 vrstvy na sobě.

13.2 Skladování



Přístroj musí být skladován v suchých místnostech s maximální relativní vlhkostí 75% a při teplotách od $+2^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$ bez náhlých změn.



Během přepravy a skladování chraňte přístroj před vlhkostí, nečistotou a extrémními teplotami. Přístroje, které mají originální obal, se mohou skladovat v teplých, suchých a bezprašných prostorech.



Podle možnosti si obalový materiál uschovejte. Pokud není uschování možné, zlikvidujte obalový materiál šetrně k životnímu prostředí.

13.3 Manipulační značky

	Manipulační značka na obalu – křehké, opatrně manipulovat
	Manipulační značka na obalu – tímto směrem nahoru (svislá poloha nákladu)
	Manipulační značka na obalu – chránit před vlhkem
	Značka na obalu – recyklovatelný materiál
	Manipulační značka na obalu – teplota přepravy
	Manipulační značka na obalu – teplota skladování

	Manipulační značka na obalu – vlhkost skladování
	Manipulační značka na obalu – omezené stohování

13.4 Umístění přístrojového štítku

