

Příloha č. 1 – Technická specifikace věcí

Technická specifikace věcí následuje po tomto listu.

Technická specifikace a vlastnosti plicního / respiračního simulátoru AQAI TestChest

Výrobce: Organix GmbH

- plicní simulátor je určený pro základní i rozšířený výcvik anesteziologů, lékařů na intenzivní péči i sesterského personálu
- **aktivní (interaktivní) plicní simulátor umožňující trénink spontánní, invazivní i neinvazivní ventilace plic (trigrování simulátoru) se simulací měření saturace hemoglobinu SpO2 (reálně měřené) a měření CO2 na konci výdechu při nácviku ventilace**
- simulátor realisticky kopíruje plicní mechaniku, výměnu plynů a hemodynamické odpovědi.
- umožňuje simulaci respiraci od normálního spontánního dýchání až po mechanickou ventilaci při závažném plicním onemocnění
- simulátor musí být programovatelný a ovládán dálkově, aby simuloval bezpříkladný vývoj onemocnění i proces zotavování.
- simulátor nabízí fyziologickou časovou odpověď na terapeutické změny a tím zaručuje výraznou zkušenost v reálném čase.
- musí obsahovat oddělitelný kalibrační modul a osazen senzory s vysokou přesností, aby mohl sloužit i jako reference pro testování ventilátorů.
- je vybaven ovladačem průtoku pro tvorbu CO₂. Spolu s nastavitelným mrtvým prostorem je možné vytvářet realistické kapnografické křivky, které lze zobrazovat na jakémkoli monitoru CO₂.
- Simulátor TestChest slouží k realistické výuce umělé plicní ventilace v kontextu patofyziologií člověka, umožňuje reálné použití jakýchkoliv typů plicních ventilátorů, **simulátor je plně propojitelný s patientským simulátorem díky software LLEAP vč. potřebného hardware**
- Software, který je nedílnou součástí plicního simulátoru a běží na kterémkoli počítači PC s operačním systémem Windows (součástí dodávky) musí umožňovat základní a pokročilou umělou plicní ventilaci u:

normálního pacienta
pacienta s nízkou compliancí plic
pacienta s vysokou rezistencí plic
pacienta s ALI/ARDS
pacienta s nízkou FRC
pacienta s COPD

Vlastnosti základního programu:

- Výběr předem konfigurovaného pacienta
- Výběr předem konfigurovaných spontánních dechových cyklů
- Spuštění procedury kalibrace

Rozšířený program musí umožňovat:

- respiračním modelům rozšířený fyziologický model, ovládání cirkulace, metabolismu, objemů, farmakologie apod.

Simulátor obsahuje níže uvedené výukové moduly:

Výukový modul simulátoru - „Umělá plicní ventilace“

Uživatel bude schopen:

- Pochopit koncepci umělé plicní ventilace, jako ovládání průtoku, ovládání tlaku, ovládání objemu, průtokový trigger, tlakový trigger.
- Pochopit complianci a rezistenci.
- Nastavit různé ventilátory, aby byl dosažen stabilní stav ventilace.
- Interpretovat průběhy křivek a hodnot derivovaných z ventilátoru.
- Pochopit koncepci nelineární křivky compliance, dolní a horní inflexní body.
- Pochopit koncepci časových konstant.
- Definovat správnou hodnotu PEEP.

- Pochopit rozdíly mezi externím a interním PEEP.
- Pochopit koncepci tlakové podpory a režimu smíšené zástupové a spontánní ventilace, jako je BIPAP a APRV.
- Podporovat různé způsoby spontánní dechové aktivity.
- Optimalizovat nastavení ventilátoru podle různých pravidel: ventilace s malými dechovými objemy, předcházet barotraumatu, předcházet vzniku atelektáz, rozpoznat limity ventilace.
- Interpretovat průběhy křivek a hodnot derivovaných z ventilátoru.

Výukový modul simulátoru - „ARDS vč. NIV“

Uživatel bude schopen...

- Pochopit koncepci nelineární křivky compliance, dolní a horní inflexní body.
- Definovat správnou hodnotu PEEP, předcházet vzniku interního PEEP.
- Aplikovat protektivní plicní ventilaci a pochopit koncepci ventilátorem indukovaného poškození plic.
- Pochopit koncepci zavíracích objemů, otevíracích manévrů (recruitment), otevřených plic a kolapsu plic a jejich vliv na výměnu plynů stejně jako na interakci srdce-plíce.
- Optimalizovat nastavení ventilátoru podle permissivní hyperkapnie a též pochopit různé limitace tohoto konceptu.

Výukový modul simulátoru - „COPD vč. NIV“

Uživatel bude schopen...

- Pochopit koncepci vysoké expirační rezistence.
- Optimalizovat nastavení ventilátoru podle permissivní hyperkapnie a též pochopit různé limitace tohoto konceptu.
- Optimalizovat nastavení ventilátoru s ohledem na podporu spontánní dechové aktivity pacienta a zabránit ochabnutí svalů.

Výukový modul simulátoru - „Odpojování od ventilátoru (weaning) / ochabnutí svalů vč. NIV“

Uživatel bude schopen...

- Pochopit koncepci odpojování od ventilační podpory a ochabnutí svalů.
- Optimalizovat nastavení ventilátoru s ohledem na podporu spontánní dechové aktivity pacienta.
- Pochopit koncepci svalového tréninku, period odpočinku.
- Naučí se léčit pacienty v situacích s obtížným odpojováním a získá zkušenosti v různých případech. Tyto případy budou reagovat na aplikovanou léčbu.

Výukový modul simulátoru - „Transpulmonální tlaky vč. generátoru tlaku“

Výukový modul simulátoru - „Hemodynamika“

Výukový modul simulátoru - „Anestezie“

Výukový modul simulátoru - „Intenzivní péče“

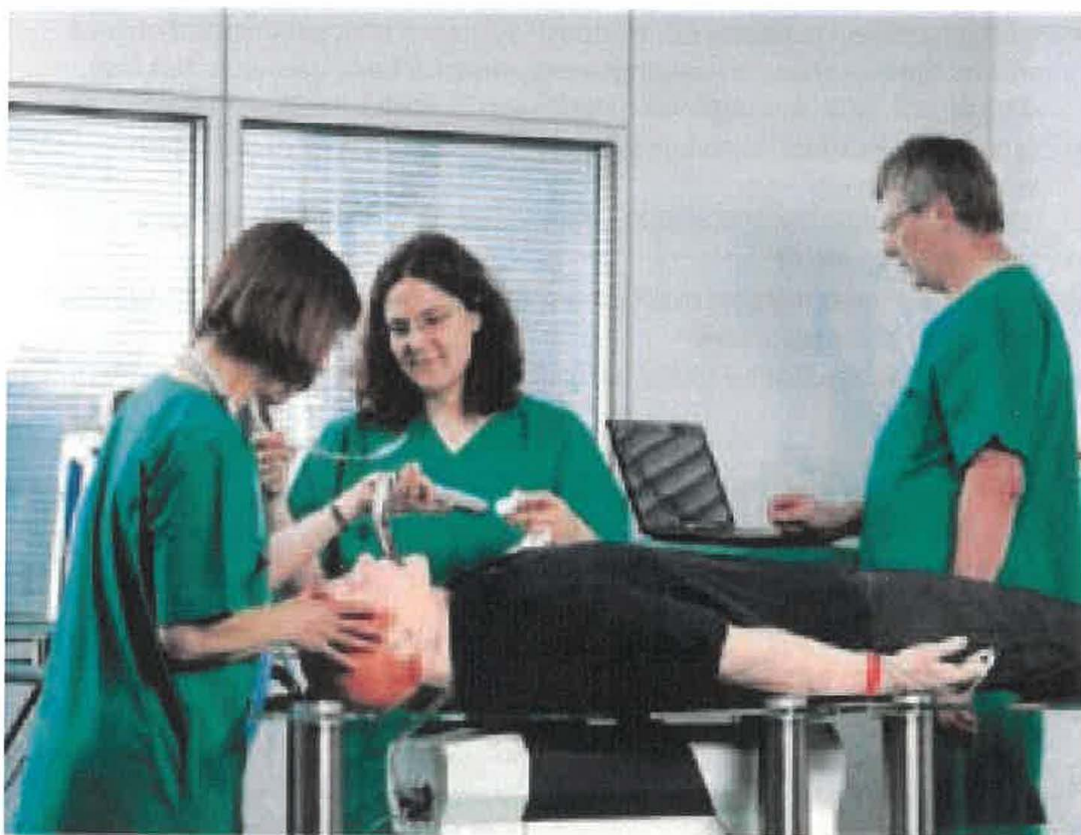
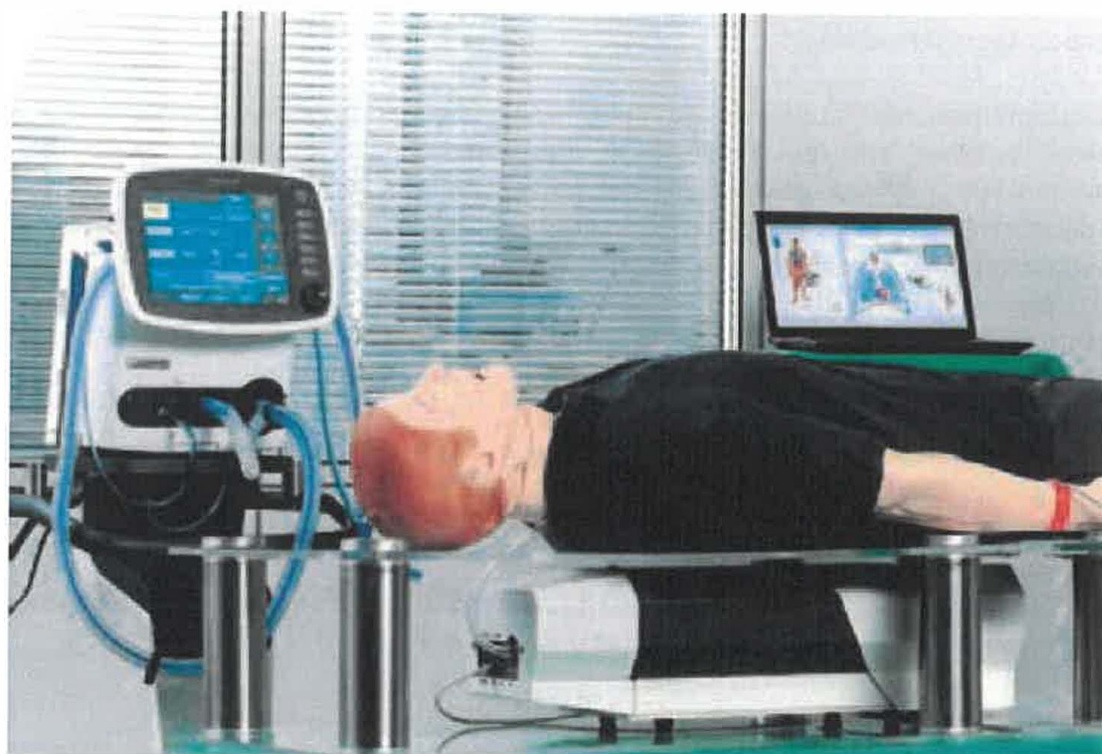
Základní technické parametry:

Parametr	Minimální	Maximální	Jednotky
Funkční reziduální kapacita	100	4000	ml
Celková compliance	8	60	ml/hPa
Compliance hrudní stěny	3	200	ml/hPa
Rezistence dýchacích cest	RP5, RP20, RP50, RP200		
Dolní inflexční bod	0	100	hPa
Horní inflexční bod	1	100	hPa
Alveolární tlak	-30	+75	hPa
Spontánní dechová aktivita ($P_{0.1}$)	0	15	hPa / (100 ms)

Spontánní dechová frekvence	0	100	d/min
Parametr	Minimální	Maximální	Jednotky
Kyslíková saturace arteriální krve	50	100	%
Frakce zkratu	0	97.5	%
Srdeční frekvence	20	300	t/min
Srdeční výdej	500	10000	ml/min
Interakce srdce-plíce	variace tlaku a pulsace při 10, 20 a 30 cmH ₂ O		
Recruitment	Limity tlaku, individuální rychlostní a časové konstanty		
Produkce CO ₂	0	600	ml STPD/min
Mrtvý prostor	malý 175 ml, střední 190 ml, velký 205 ml		

Sestava obsahuje:

- Plicní simulátor TestChest
- Pulsní oxymetr simulátoru TestChest
- CO₂ kontrol simulátor TestChest
- Software LLEAP (software SIS basic s připojením k simulátoru Laerdal)
- Notebook k simulátoru TestChest vč. potřebného software
- Tablet pro dálkové ovládání
- Výukové moduly simulátoru TestChest dle výše uvedeného
- Transportní obal
- pulsní oxymetr simulátoru TestChest
- Intubační hlava s propojovací sadou simulátoru TestChest vč. obličejové masky, laryngeální masky a laryngoskopu. (je součástí intubační hlavy)



Pokročilý patientský simulátor SimMan 3G

Výrobce: Laerdal Medical AS

Počítačem řízený, bezdrátový celotělový patientský simulátor dospělého člověka. Umožňuje realizaci fyzikálních vyšetření, monitorování vitálních funkcí, nácvik pokročilé resuscitace a provádění vybraných intervenčních zákroků. Softwarové ovládací prostředí umožňuje modifikaci vitálních funkcí a parametrů, programování patientských stavů a scénářů, záznam realizovaných zákroků, zobrazení patientského monitoru a automatické simulování lidské fyziologie.

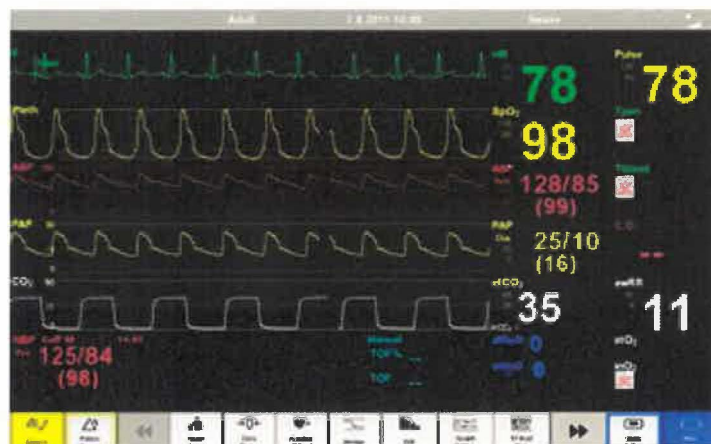
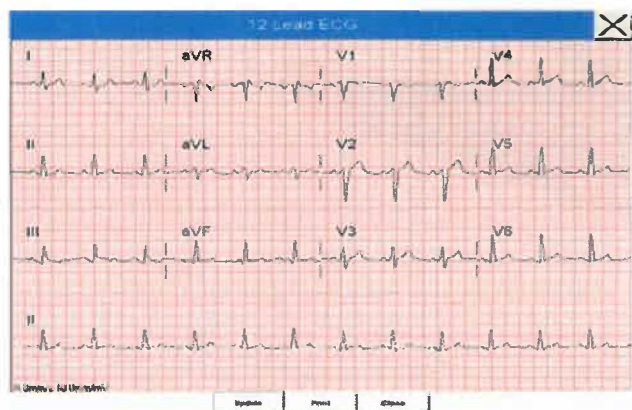
Vlastnosti:

- plná funkčnost bez jakékoliv kabeláže pro napájení, ovládání, monitorování nebo přenos dat, bez nutnosti připojení jiných vnějších přípojů, zásobníků, hadic apod.
- bezdrátová komunikace mezi ovládacím počítačem a simulátorem ošetřena proti možnosti rušení přenosu
- volitelné napájení ze sítě 230 V/50 Hz nebo vnitřní dobíjecí a vyměnitelnou baterií, umožňující nepřetržitý provoz v trvání min. 4 hod.
- skloubené končetiny, ohyb v pase
- vyměnitelné pohlavní orgány (mužské i ženské), umožňující katetrizaci
- softwarové prostředí umožňující nastavení stavů a vitálních funkcí, a to předem i během simulace
- možné nastavení reaktivity očí, vlastností dýchacích cest, parametrů dýchání a srdeční činnosti, třesu, hlasových projevů, vitálních funkcí jako puls, tlak krve, saturace O₂, EKG, auskultačních nálezů na srdci, plicích a zažívacím traktu
- softwarové prostředí umožňuje sledování a měření parametrů KPR, jejich vyhodnocení
- ovládací software umožňuje tvorbu (programování) patientských stavů a komplexních scénářů
- neomezený počet instalací ovládacího softwaru, kompatibilita s OS MS Windows, doživotní aktualizace v ceně
- stav pacienta a jednotlivé vitální funkce je možné řídit (požadovány jsou všechny tři alternativy):
 - automaticky, naprogramovaným modelem lidské fyziologie
 - předprogramovaným stavem resp. patientským scénářem nebo
 - manuálně instruktorem
- součástí simulátoru je 1 ovládací tablet pro instruktora s dotykovým displejem a nainstalovaným ovládacím programem
- součástí simulátoru je 1 hardwarové zařízení – PC All in One s dotykovým displejem s uhlopříčkou 23" a grafickým výstupem (např. pro projektor) sloužící jako simulovaný patientský monitor, s nainstalovaným programem umožňujícím toto využití (možnost modifikace rozmístění monitorovaných křivek a hodnot, možnost zobrazení min. 5 křivek a 10 číselných údajů)
- zařízení simuluje a simulovaný monitor zobrazuje následující parametry: HR, ABP, CVP, NIBP, CCO, SpO₂, RR, EtCO₂, teplota, čas, 12 svodů EKG, ICP PAP/PAWP/PCWP

- možnost importování souborů (např. ve formátech PDF, JPG) do ovládacího programu resp. prostředí simulovaného monitoru – diagnostické snímky a zobrazení, laboratorní výsledky apod.
- ovládací softwarové prostředí umožňuje sledování a zaznamenávání prováděných úkonů, možnost rozlišení participantů (studentů)
- Možnosti a vlastnosti dýchacích cest, dýchání:
 - možnost orální a nazální intubace, jednostranné intubace
 - programovatelná průchodnost dýchacích cest, otok jazyka, laryngospasmus, otok hltanu
 - možnost nácviku technik pro zprůchodnění dýchacích cest
 - realistická trachea pro tracheostomii nebo koniotomii
 - vstup pro hrudní drén na obou stranách, volitelné zvukové fenomény horních cest dýchacích synchronizované s dýcháním
 - nácvik technik odsávání
 - plynulé ovládání frekvence a hloubky dýchání, reálné zvedání hrudníku
 - možnost ventilace samo rozpínacím vakem nebo umělou plicní ventilací standardními plicními ventilátory, měření a záznam parametrů ventilací
 - schopnost reálného vydechování CO₂ simulující výměnu dýchacích plynů
 - volitelné oboustranné nebo jednostranné stoupání hrudi (simulace pneumotoraxu), resp. apnoe
 - fyziologické a patologické dýchací zvuky, auskultační místa na přední i zadní straně hrudníku
 - možnost oboustranné punkce hrudníku možnost nastavení hodnoty elasticity a odporu dýchacích cest
 - simulace cyanózy
- Nabízený simulátor splňuje požadavek na kompatibilitu se simulátorem umělé plicní ventilace:
 - plnohodnotná kompatibilita patientského simulátoru se simulátorem umělé plicní ventilace, který je součástí stejného výběrového řízení
 - možné fyzické integrování resp. propojení simulátoru umělé plicní ventilace s dýchacími cestami patientského simulátoru, součástí softwarová podpora jejich plně funkčního propojení
 - patientský simulátor tak následně kombinuje vlastní funkce s funkcemi simulátoru umělé plicní ventilace, simuluje výměnu dýchacích plynů, různé ventilační patologie atd.
- Možnosti a vlastnosti oběhového systému, činnosti srdce a periferních cév:
 - měření krevního tlaku auskultací
 - snímání saturace kyslíku pulsním oxymetrem, součástí dodávky
 - puls synchronizovaný s krevním tlakem (intenzita), tepem a EKG, dostupný karotický, radiální, brachiální, femorální, popliteální a pedální puls
 - IV vstup na paži, paže s předpřipravenou kanylou
 - místa pro podkožní a intramuskulární injekce
 - intraoseální přístup na holeni
 - stlačení hrudi při resuscitaci jsou měřena a zaznamenávána, vytvářejí hmatatelný puls, který je

- také zobrazen na monitoru vitálních funkcí
 - možnost reálné defibrilace elektrickým výbojem a kardioverze
 - možnost nastavení srdečních fyziologických i patologických auskultačních nálezů, jejich frekvence a intenzity, srdeční ozvy jsou synchronizované s EKG
 - možnost snímání 3-svodového EKG reálným přístrojem, možnost zobrazení 3-svodového resp. 12-svodového EKG na virtuálním monitoru, databáze patologických EKG signálů
 - automatická identifikace typu léčiva a jeho objemu vstříknutého do žíly, součástí dodávky je ampulárium běžně používaných léků
 - Automatické rozpoznání použitých pomůcek – např. dýchacího vaku, krčního límce atd.
- Možnosti a vlastnosti nervové soustavy:
 - automatické ovládání mrkání fyziologickým modelem, možnost nastavení rychlosti mrkání
 - reakce zornic na světlo – reakce pravé a levé zornice nastavitelná zvlášť, nastavení roztažení zornice
 - simulace třasu (záchvaty, křeče)
- Vokalizace, hlasové projevy: o předem (výrobcem) nahrané zvuky, slova, věty
 - možnost nahrání vlastních zvuků, reakcí, odpovědí apod.
 - bezdrátový přenos zvukového signálu, umožňuje instruktorovi „mluvit ústy“ simulátoru
- náhradní díly a spotřební součásti, které jsou součástí dodávky:
 - 5 ks náhradní trachea resp. její část nebo vložka pro nácvik tracheostomie a koniopunkce
 - 5 ks náhradní žíly horní končetiny pro nácvik IV přístupu
 - 5 ks náhradní holenní kosti resp. její část pro nácvik IO přístupu
 - 1 ks kůže hrudníku, náhradní kůže pro místa vpichu (vstupu) při punkci a drenáži hrudníku
 - 2 ks kůže ruky, náhradní kůže pro místa vpichu při IV punkci
 - 2 ks kůže nohy resp. předkolení, náhradní kůže pro místo vpichu při IO punkci
 - krevní koncentrát pro 10l simulované krve
 - 3 ks lubrikantu ve spreji o objemu min. 100 ml





Ventilátor pro umělou plicní ventilaci Bellavista 1000e

Výrobce: imtmedical ag

Ventilační jednotka určena pro použití při akutní podpoře dýchání a pro pokrytí ventilačních potřeb pacientů. Umožňuje kompletní monitorování a efektivní terapii pro dospělé pacienty i děti.



Vlastnosti:

- jednoduchá údržba, flexibilita
- didakticky názorné uživatelské prostředí a uspořádání
- provoz nezávislý na inženýrských sítích a centrálních rozvodech (možný provoz na baterii, ventilační průtok generován turbínou)
- využití nezávislé na lokalitě, vhodný pro operační sál, JIP, domácí prostředí i ventilaci během transportu
- ovládací SW prostředí v češtině i angličtině
- automatická kontrola ventilace a oxygenace, zohledňující cíle definované ošetřujícím lékařem (objemy, tlaky, frekvence) a fyziologii pacienta; zobrazení cílových a aktuálních hodnot ventilace na monitoru
- grafická vizualizace plic se znázorněním vybraných relevantních parametrů v reálném čase, intuitivní znázornění plicní mechaniky, aktuálních podmínek a ventilační podpory
- možnost zobrazit min. 50 monitorovaných parametrů (v relevantní formě číselných údajů, křivek, smyček, dlouhodobých trendů)
- možnost současného zobrazení až 8 křivek nebo smyček na monitoru současně
- možnost zobrazení, záznamu a exportu trendů parametrů ve formě křivek
- integrovaný pneumatický nebulizér (průtok min. 8l/min.)
- adaptivní ventilační režimy
- ventilační režimy řízené hodnotami objemu resp. tlaku
- režimy neinvazivní ventilace
- režim „high-flow“ kyslíkové terapie
- mechanický ventilační režim
- nástroje pro „recruitment“ manévr
- dechová frekvence min. v rozmezí 1 – 150 dechů/min. v různých ventilačních režimech
- trvání inspirační fáze ventilace min. v rozmezí 0,1 – 10 s
- dechový objem (tidal volume) min. v rozmezí 0,04 – 2 l v různých režimech
- inspirační tlak min. v rozmezí 0 – 100 mbar
- koncentrace O₂ v rozmezí 21 – 100% (krok 1 %)
- PEEP v rozmezí min. 0 – 50 mbar
- CPAP v rozmezí min. 0 – 30 mbar v různých ventilačních režimech
- I:E poměr min. v rozmezí 1:9 až 4:1



- měřené a zobrazované veličiny minimálně v rozsahu: tlaky v dýchacích cestách, dechový objem, minutový dechový objem, dechová frekvence, FiO₂, EtCO₂, SpO₂, I:E, poddajnost (compliance) a odpor (resistance)
- senzory pro měření všech požadovaných parametrů (zejm. SpO₂ senzor pro dospělého a dítě, O₂ senzor, CO₂ senzor pro kapnometrii dospělých i dětí, flow senzor pro měření tlaku)
- nastavitelné alarmy pro rozličné veličiny (tlaky, objemy, časy, frekvence, saturace, koncentrace, puls, apnoe apod.)
- obličejové masky pro neinvazivní ventilaci velikosti S, M a L (min. 3 ks z každé velikosti)
- konektivita: přenos dat – USB konektor, digitální grafický výstup pro zapojení projektoru (DVI, HDMI resp. DisplayPort), RJ-45 konektor (ethernet)
- 10 ks náhradní expirační ventil
- 10 ks náhradní flow senzor
- 20 ks náhradní dýchací okruh pro dospělého a pediatrického pacienta, umožňující plnohodnotné využití ventilátoru ve specifikovaném rozsahu, jednorázový
- monitor 17", doteková obrazovka
- podvozek resp. vozík s antistatickými kolečky s brzdou
- napájení 230 V/50 Hz
- záložní baterie na min. 45 min. provozu

