Popis přístroje a návod k použití

MEDUMAT Standard a

Transportní ventilátor

WM 22800

MEDIPRAX CB

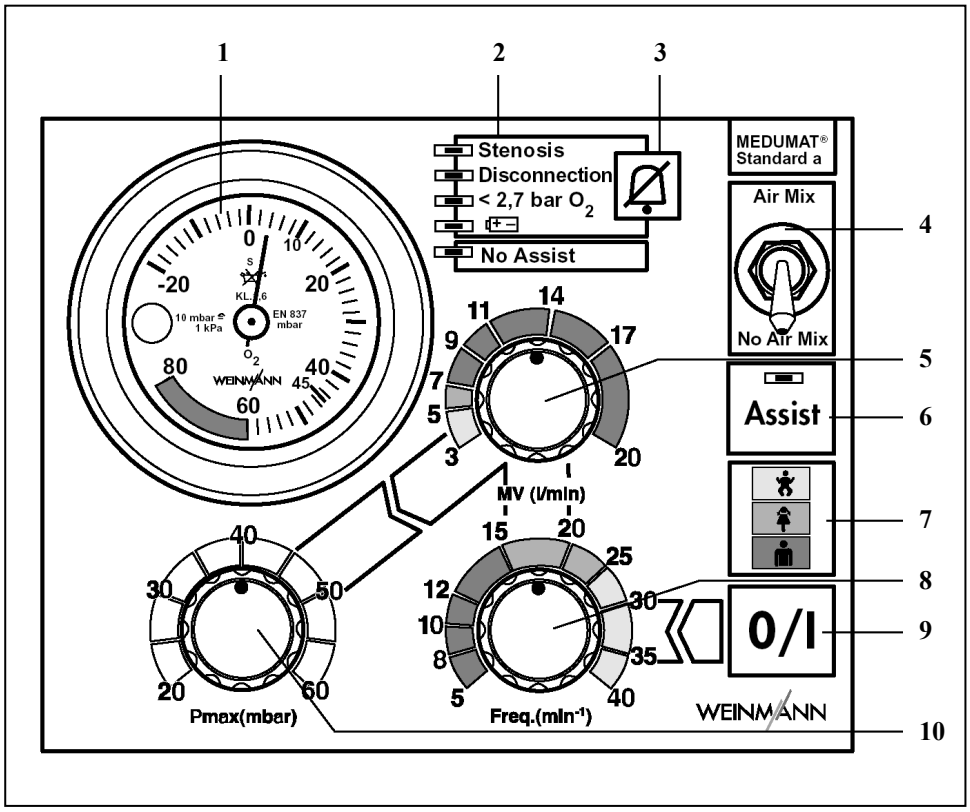
WEINMANN medical technology

OBSAH

1 Popis přístroje 6
1.1 Použití 6
1.2 Ventilace 6
1.3 Řízená ventilace 7
1.4 Asistovaná ventilace 7
1.5 Kontrola ventilační křivky 7
1.6 Pacientský ventil 8
1.7 Moduly 8
2 Bezpečnostní upozornění 10
2.1 Symboly na přístroji 10
2.2 Bezpečnostní předpisy 11
3 Montáž 13
3.1 Montáž s držákem na zeď STATION MEDUMAT 13
3.2 Montážní sada pro upevnění na zeď 13
3.3 Připojení tlakové láhve 13
3.4 Dýchací hadice 14
4 Obsluha ventilátoru 16
4.1 Zapnutí / vnitřní test 16
4.2 Nastavení ventilačních parametrů 16
4.3 Nastavení ventilačního režimu 18
4.4 Ventilace 19
4.5 Sledování ventilace 20
4.6 Ventilace s PEEP ventilem 20
4.7 Ventilace s HME filtry 21
4.8 Ukončení ventilace 21
4.9 Hlášení alarmů 21
4.10 Výpočet naplnění tlakové láhve / provozní doby 23
4.11 Alternativy ventilace 24
5 Hygienická údržba 25
5.1 MEDUMAT Standard a 25
5.2 Pacientský ventil 25
5.3 Dýchací hadice 26
5.4 Díly a příslušenství 26
5.5 Armatury 27
5.6 Čistění, dezinfekce a sterilizace 27
6 Kontrola funkcí 28
6.1 Lhůty 28
6.2 Kontrola těsnosti systému 29
6.3 Kontrola pacientského ventilu 29
6.4 Kontrola minutového objemu 30
6.5 Kontrola maximálního ventilačního tlaku 31
6.6 Kontrola asistované ventilace 31
6.7 Kontrola alarmů 32
7 Poruchy a jejich odstranění 34
7.1 Baterie 35
7.2 Pojistky 36
7.3 Nastavení manometru 36
7.4 Výměna membrán v pacientském ventilu 36
8 Údržba 38
8.1 Skladování 38
8.2 Likvidace 38
9 Rozsah dodávky a příslušenství 39
9.1 Rozsah dodávky 39
9.2 Příslušenství 39

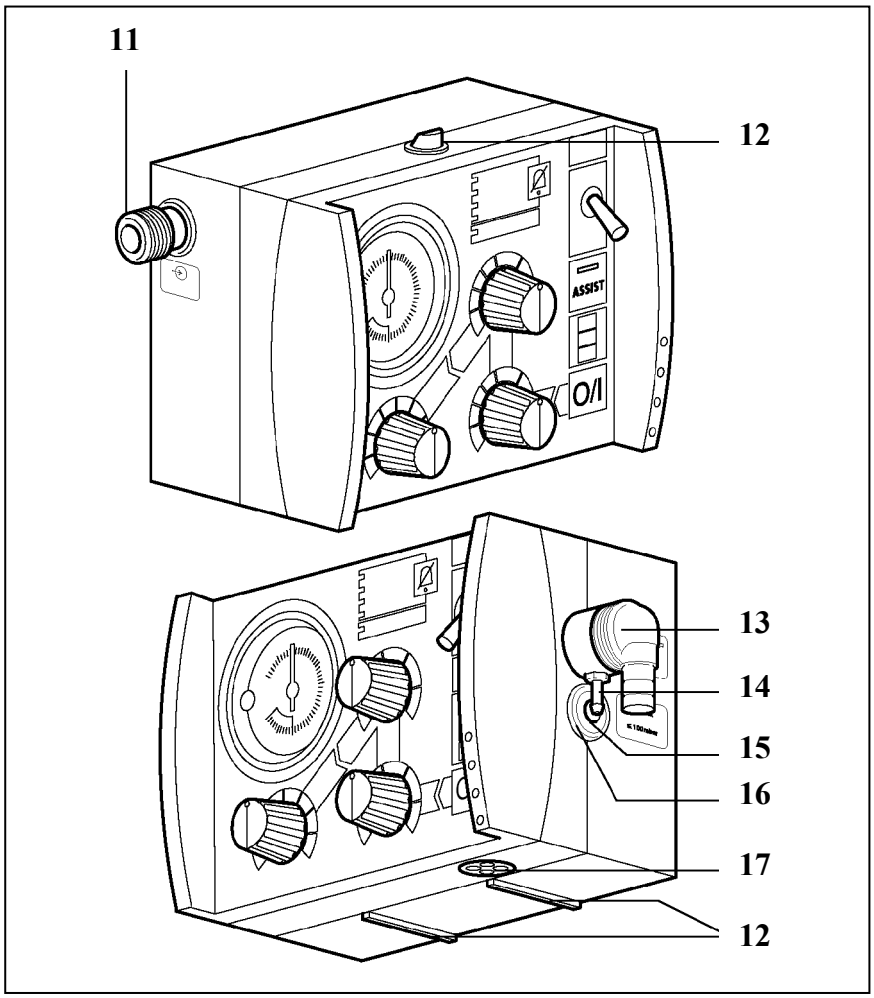
9.3 Náhradní díly 40
10 Technické údaje 41
10.1 Schéma pneumatické části 42
10.2 Rezistence k interferencím 43
10.3 Obsah O_2 při AIR MIX 43
10.4 Přepnutí z AIR MIX na NO AIR MIX 43
11 Záruka 44
Prohlášení o shodě..... 45

Obslužné prvky MEDUMAT Standard a



1. Manometr ventilačního tlaku
2. Alarmy
3. Vypínač alarmu
4. Přepínač AIR MIX/NO AIR MIX
5. Regulátor nastavení minutového dechového objemu
6. Spínač zapnutí/vypnutí asistované ventilace
7. Barevná legenda
8. Regulátor nastavení dechové frekvence
9. Spínač zapnutí/vypnutí
10. Regulátor nastavení maximálního ventilačního tlaku

Přípoje MEDUMAT Standard a



11. Vysokotlaký vstup
12. Zarážky pro držák na zeď STATION MEDUMAT
13. Výstup dýchací hadice
14. Výstup hadičky pro měření tlaku
15. Přetlakový ventil
16. Ochrana před prachem
17. Filtr vzduchové směsi

1 POPIS PŘÍSTROJE

1.1 Použití

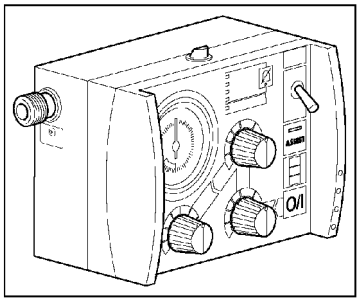
MEDUMAT Standard a je automatický ventilátor (pro krátkodobé použití).

MEDUMAT Standard a můžete použít:
- k resuscitaci na místě nehody;
- k dlouhodobějšímu použití při dlouhotrvající nouzové situaci, např. při požáru.

MEDUMAT Standard a můžete použít při transportu:
- mezi místnostmi a odděleními nemocnice;
- mezi nemocnicí a místními lokalitami;
- v neodkladných situacích;
- při plánovaných transportech na delší vzdálenosti.

MEDUMAT Standard a:
- slouží k řízené ventilaci osob s hmotností vyšší než cca 10 kg; při asistované ventilaci u osob s hmotností vyšší než cca 15 kg;
- používá se k terapii zástavy dechu;
- zajišťuje pomocí nastavitelných dechových parametrů rovnoměrnou ventilaci, která je přizpůsobena pacientovi, pokud není překročen maximální dýchací tlak P_{max};
- umožňuje odsávání a inhalaci kyslíku s přídavnými moduly (přitom ale **MEDUMAT Standard a** a moduly nesmí být současně používány).

1.2 Ventilace



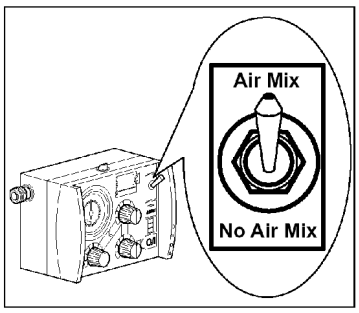
MEDUMAT Standard a pracuje s tlakem 2.7 až 6 barů, průtokem nejméně 70 l/min O_2. Má zabudovaný zdroj elektrického proudu.

Jako dýchací plyn se používá stlačený medicinální kyslík, který je redukován pomocí dvoustupňového redukčního ventilu na požadovaný pracovní tlak. Napájení kyslíkem se provádí tlakovým vstupem **11**.

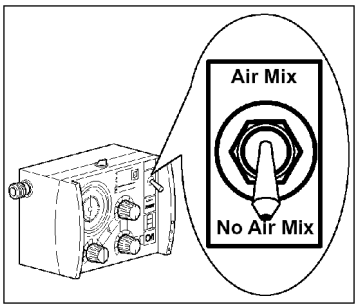
Plynule nastavitelná dechová frekvence a poměr inspirace/expirace 1:1.67 jsou regulovány interním elektronickým řídícím mechanismem.

Inspirační plyn je dýchací hadicí veden přes pacientský ventil a dýchací masku nebo tracheální rourku k pacientovi. Štěrbinová membrána pacientského ventilu zajišťuje, že vydechovaný vzduch je vydechován expiračním výstupem.

Bez ohledu na nastavený ventilační mód, má pacient možnost spontánního dýchání mezi dechovými cykly cestou pacientskému ventilu. V tomto případě se pacient nadechne okolního vzduchu.



Při nastavení **AIR MIX** se přidává atmosférický vzduch tak, že se zpravidla nastaví koncentrace O_2 mezi 55 % a 85 % při ventilačním tlaku 10 mbar (viz kapitola *10.3 Obsah O_2 při AIR MIX* na straně 43).



Za určitých indikací či pokud je okolní vzduch kontaminovaný, můžete ventilovat s čistým medicinálním kyslíkem při **NO AIR MIX**.

Při přepnutí mezi **AIR MIX** a **NO AIR MIX MEDUMAT Standard a** kompenzuje automaticky množství přidávaného vzduchu, takže minutový dechový objem (MV) nemusí být znovu nastaven.

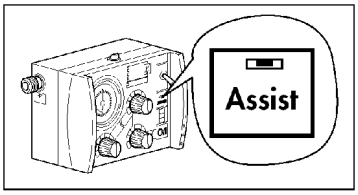
1.3 Řízená ventilace

Řízený průběh ventilace: ventilátor, ne pacient, udává čas dalšího ventilačního cyklu.

Po zapnutí je **MEDUMAT Standard a** automaticky v módu řízené ventilace. Ten řídí ventilační cykly intubovaného pacienta podle nastavených parametrů.

1.4 Asistovaná ventilace

Spouštěcí (trigger) průběh ventilace: pacient sám, pomocí svého dechového úsilí, spustí ventilační cyklus.



Vedle řízené ventilace má **MEDUMAT Standard a** také mód asistované ventilace.

Po stisknutí tlačítka **Assist 6** se přístroj přepne na mód asistované ventilace a rozsvítí se zelená LED kontrolka tohoto módu.

Pacient má nyní možnost zahájit ventilační cyklus během časového okna 40% expirace. K tomu musí vlastním dechovým úsilím vyvinout tok vzduchu vyšší než 5 l/min.

Pokud dechové úsilí pacienta není pro spuštění ventilačního cyklu dostatečné, spustí se automaticky řízený ventilační cyklus, čímž je zaručen minutový objem.

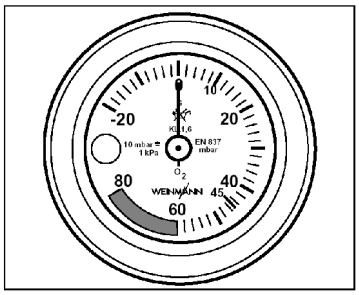
Touto funkcí je průběh ventilace synchronizován s dechovým úsilím pacienta.

Během řízeného ventilačního cyklu má pacient možnost dýchat okolní vzduch pomocí pacientského ventilu.

IPPV: intermitentní pozitivní tlak ventilace (řízená ventilace).

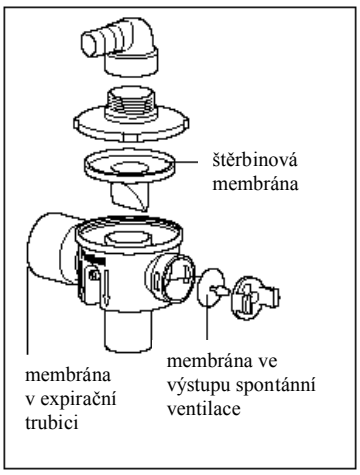
Pokud pacient nespustí přístroj, dojde ke spuštění alarmu. I nadále probíhá řízená ventilace.

1.5 Kontrola ventilační křivky



Průběh ventilace sledujte na manometru ventilačního tlaku **1**.

1.6 Pacientský ventil



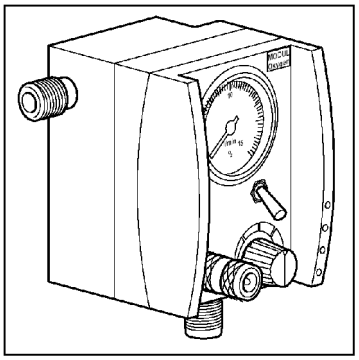
Dýchací plyny jsou k pacientovi vedeny pacientským ventilem. Ventil je konstruován tak, že i při výpadku **MEDUMAT Standard a** je možné spontánní dýchání, bez ohledu na nastavený mód ventilace.

1.7 Moduly

Na **MEDUMAT Standard a** můžete připevnit moduly, které umožňují dodatečné funkce.

Přesný popis připevnění a obsluhy naleznete ve zvláštních návodech k použití pro jednotlivé moduly. Při použití modulů je bezpodmínečně nutné dodržovat tyto návody. Dále jsou uvedeny jen nejdůležitější body:

MODUL Oxygen

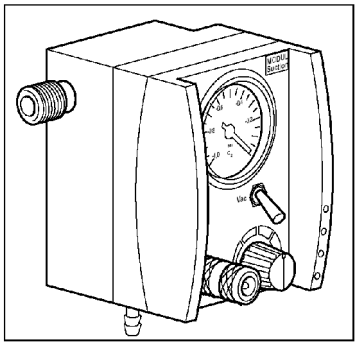


Pomocí MODUL Oxygen můžete provádět inhalaci kyslíku.

Sepněte spínač **O_2** do polohy "**I**". Na regulátoru **l/min** nastavte množství kyslíku od 0 do 15 l/min. Na ukazateli se můžete přesvědčit o nastavených hodnotách.

MODUL Suction

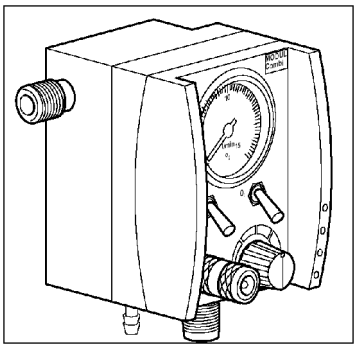
MODUL Suction umožňuje odsávání.



Sepněte spínač **Vac** do polohy "**I**". Na regulátoru **bar** plynule nastavte odsávací tlak od 0 do -0.5 barů. Na manometru se můžete přesvědčit o nastavených hodnotách.

MODUL Combi

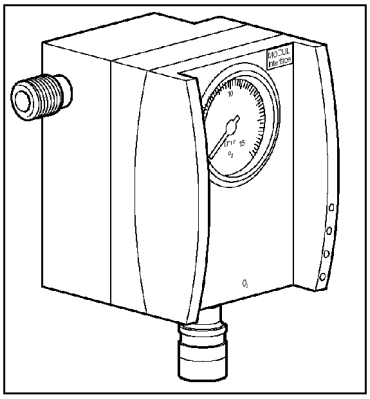
MODUL Combi umožňuje inhalaci kyslíku i odsávání.



Pro inhalaci kyslíku sepněte spínač **O_2** do polohy "**I**". Na regulátoru **l/min** nastavte množství kyslíku od 5 do 15 l/min. Na ukazateli se můžete přesvědčit o nastavených hodnotách.

Pro odsávání sepněte spínač **Vac** do polohy "**I**". Sací tlak je nastaven stabilně na –0.5 barů.

MODUL Interface

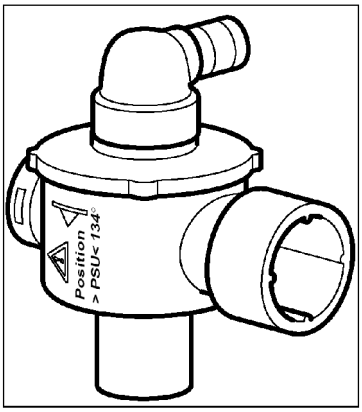


Pomocí MODUL Interface můžete k ventilátoru připojit externí zdroj kyslíku 2.7-6.0 barů.

2 BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ

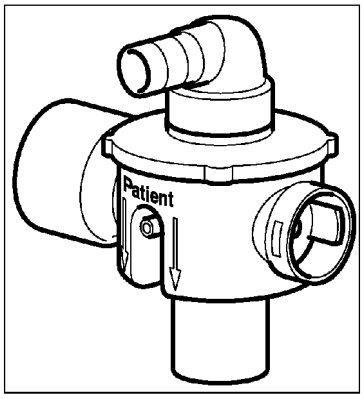
2.1 Symboly na přístroji

Pacientský ventil



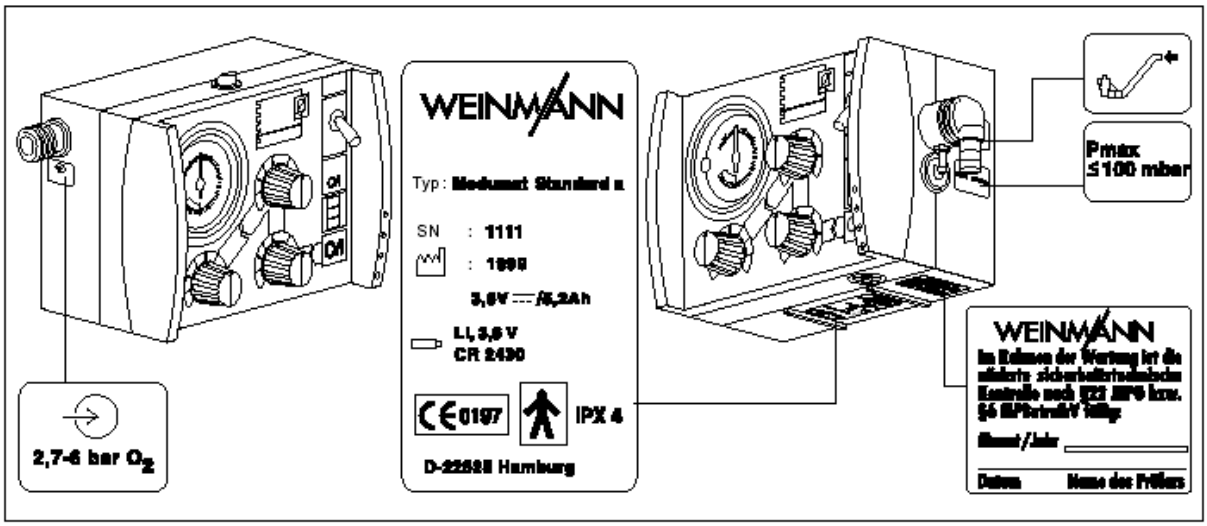
Symbol ⚠ na pacientském ventilu upozorňuje na to, že zvlněnou, lepkavou nebo poškozenou štěrbinovou membránu musíte ihned vyměnit. Pacientský ventil nesmíte znovu použít, dokud membrána nebude vyměněná, protože hrozí riziko poruchy funkce (viz kapitola *6.3 Kontrola pacientského ventilu* na straně 29).

Symbol ▽ vás upozorňuje na správné umístění štěrbinové membrány.



Při připojení pacientského ventilu dbejte na správný směr průtoku dýchacích plynů (viz šipky).

Označení na MEDUMAT Standard a



2.2 Bezpečnostní upozornění

Pro vaší bezpečnost a bezpečnost vašich pacientů dodržujte následující body:

Všeobecné

- Pozorně prostudujte tento návod k použití. Je součástí přístroje a musí být vždy k dispozici.
- Před tím, než začnete užívat **MEDUMAT Standard a**, musíte ovládat jeho obsluhu.
- Jako prevenci před infekcí či bakteriální kontaminací věnujte pozornost kapitole *5 Hygienická údržba* na straně 25.
- **MEDUMAT Standard a** mohou požívat pouze osoby vzdělané v medicínských oborech a v technikách řízené ventilace. Neodborné používání může způsobit těžké tělesné postižení.
- Veškerý servis a opravy by měl provádět výrobce Weinmann nebo jím autorizovaný odborný personál.
- Pokud jsou používány neoriginální součástky či náhradní díly, může dojít k poruše a/nebo k omezení biokompatibility. V případě, že jsou používány součástky jiné než originální, uvedené v tomto návodu, zaniká nárok na uplatnění záruky.
- **MEDUMAT Standard a** používejte jen pro popsaný účel použití (viz kapitola *1.1 Použití* na straně 6).
- **MEDUMAT Standard a** není určený pro nasazení v hyperbarických podmínkách (hyperbarická komora).
- **MEDUMAT Standard a** nesmí být používán s hořlavými narkotiky.
- Při použití ve znečištěném prostředí nebo při nedostatku kyslíku v okolním vzduchu nesmíte **MEDUMAT Standard a** používat v nastavení **AIR MIX**.
- Pro případ selhání přístroje doporučujeme mít připravený náhradní přístroj.

Kyslík

POZOR

Stlačený kyslík může při styku s hořlavými látkami (tuk, olej, alkohol atd.) vést ke spontánním explozivním reakcím:

- Veškeré šroubové spojení a ostatní součásti přístroje nesmí být znečištěny olejem nebo tukem.
- Před manipulací s kyslíkovými přístroji si bezpodmínečně umyjte ruce.
- Kouření a používání otevřeného ohně v blízkosti kyslíkových armatur je přísně zakázáno.
- Při montáži a výměně tlakových láhví utahujte všechna šroubová spojení na tlakových láhvích a redukčním ventilu rukou.
  V žádném případě nepoužívejte nástroje. Příliš silné utažení poškozuje závity a těsnění a může tak vést k netěsnostem.
- Zajistěte tlakové láhve před pádem. V případě, že by tlaková láhev spadla na redukční ventil, mohl by se ulomit a mohlo by dojít k prudké explozi.

Důležité

- Vždy otvírejte ventil na láhvi pomalu, abyste zabránili prudkému tlaku na armaturu.

- Tlakové láhve nevyprazdňujte úplně, jinak může dojít ke vniknutí vlhkého okolního vzduchu a tím ke korozi.

Ventilace

POZOR

- Pacient a ventilátor musí být během ventilace neustále pod dozorem.
- Dbejte na to, aby expirační výstup a výstup spontánního dýchání pacientského ventilu nebyl zakryt nebo omezen ve své funkci, např. polohou pacienta.

- Moduly a **MEDUMAT Standard a** se nesmí používat současně, jinak nemohou být s jistotou zajištěny nastavené parametry.

Software

- Rizika vzniklá následkem chyby v softwaru byla minimalizována vnitřním opatřením přístrojového softwaru.

Příslušenství

- Chraňte silikonové a gumové části před UV zářením a delším přímým slunečním zářením, jinak se mohou stát křehkými a snadno lámavými.

3 MONTÁŽ

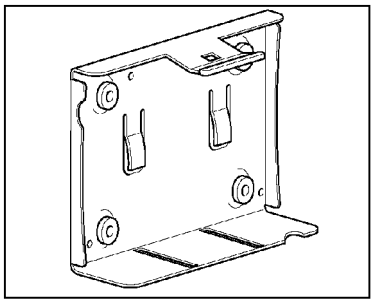
Připevnění **MEDUMAT Standard a** na zeď je zpravidla nezbytné při umístění ve vozech záchranné služby, vrtulnících a letadlech. V tomto případě může být jako příslušenství dodán držák STATION MEDUMAT nebo připevňovací sada.

Pokud je dodáván **MEDUMAT Standard a** na nosné jednotce, je přístroj připraven k okamžitému použití a není zapotřebí další montáž. Pro nosné jednotky existuje samostatný návod k použití.

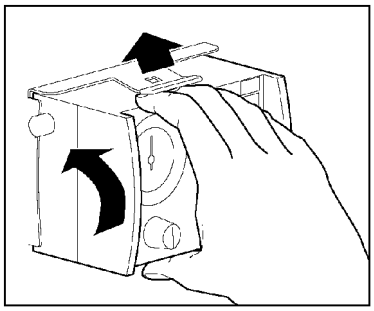
POZOR

Po montáži musí být provedena kontrola funkcí (viz kapitola *6 Kontrola funkcí* na straně 28).

3.1 Montáž s držákem na zeď STATION MEDUMAT



Držák na zeď STATION MEDUMAT přišroubujte na vhodné místo, např. na stěnu vozidla. Rozměry a přesný postup montáže je uveden v návodu přiloženém k STATION MEDUMAT.



MEDUMAT Standard a nejprve nasaďte zespodu, aby dolní zarážky **MEDUMAT Standard a** zapadly do drážek STATION MEDUMAT. Potom zatlačte **MEDUMAT Standard a** nahoře do STATION MEDUMAT, dokud nezapadne.

3.2 Montážní sada pro upevnění na zeď

Pro upevnění na stěnu, např. v automobilu, můžete obdržet různé montážní sady. Velikost se řídí podle počtu modulů připojených k MEDUMAT Standard.

Rozměry a postup montáže jsou uvedeny v návodu přiloženém ke každé montážní sadě.

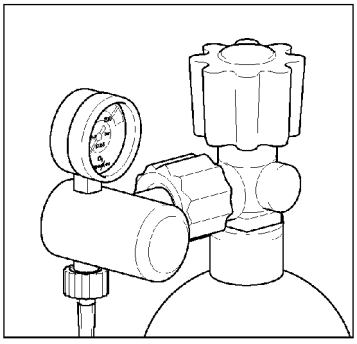
3.3 Připojení tlakové láhve

POZOR

Před každou manipulací s kyslíkovým zařízením si pečlivě umyjte ruce. Uhlovodíkové sloučeniny (např. oleje, čisticí alkoholy, krémy na ruce a náplasti) mohou vést při styku se stlačeným kyslíkem k explozivním reakcím.

Při utahování převlečné matky nebo jejím uvolnění nepoužívejte v žádném případě klíče nebo jiné nástroje.

Odpojení prázdné láhve

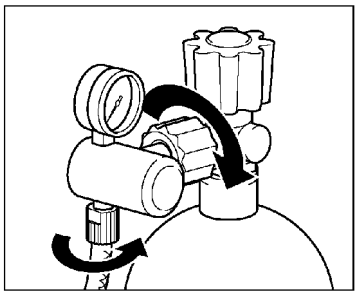


1. Uzavřete ventil tlakové láhve.
   Zapněte **MEDUMAT Standard a** pomocí spínače **9**. Tak může uniknout zbytkový kyslík a přístroj je zbaven tlaku. Teprve poté, až manometr na redukčním ventilu ukazuje "0", může být šroubové spojení uvolněno rukou.
2. Opět vypněte **MEDUMAT Standard a**.
3. Uvolněte šroubové spojení u láhve.

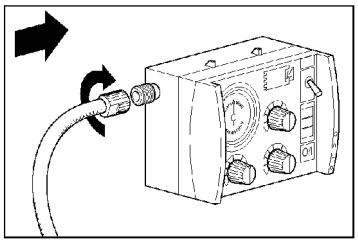
Připojení nové láhve

1. Krátce otevřete ventil nové tlakové láhve a zase ho vypněte. Tak odstraníte případné částečky nečistot.

Výstup z ventilu tlakové lahve vždy směřujte dál od těla a zkontrolujte, zda ani vy ani jiné osoby v blízkosti nemohou být zasažené případnými uvolněnými nečistotami.

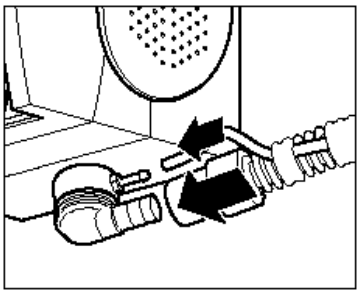


2. Přišroubujte redukční ventil pomocí vroubkované převlečné matky na ventil láhve. Rukou pevně utáhněte převlečnou matku
3. Pokud není tlaková hadice připojena k vývodu tlakového ventilu, přišroubujte ji převlečnou matkou G 3/8.

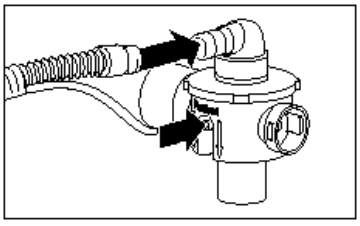


4. Přišroubujte druhý konec tlakové hadice na tlakový výstup **11 MEDUMAT Standard a**.

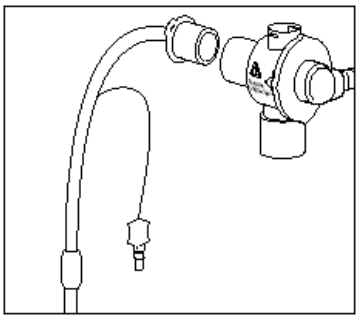
3.4 Dýchací hadice



1. Nasaďte hadičku pro měření tlaku na odpovídající připojení **14**.
2. Nasaďte dýchací hadici na odpovídající připojení **13**.
   Ujistěte se, že hadička pro měření tlaku není překroucená.
   V případě potřeby dýchací hadici při nasazování pootočte do patřičné polohy.
   Ventilační hadici uchopte vždy za její koncovku (v místě šipek na vedlejším obrázku), aby nedošlo k jejímu poškození nebo předčasnému opotřebení.

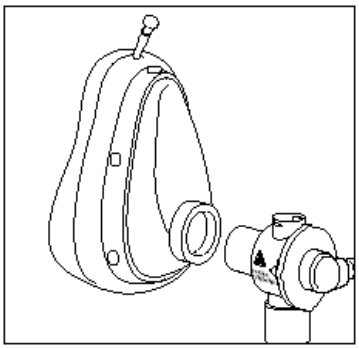


3. Připojte pacientský ventil na druhý konec dýchací hadice a hadičky pro měření tlaku.



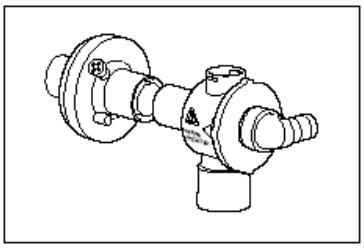
4. Pokud je pacient intubován, nasaďte pacientský ventil na tubus

nebo



5. pokud používáte při ventilaci používáte dýchací masku, připojte na ni pacientský ventil (přípoj je identický s tubusovým přípojem).

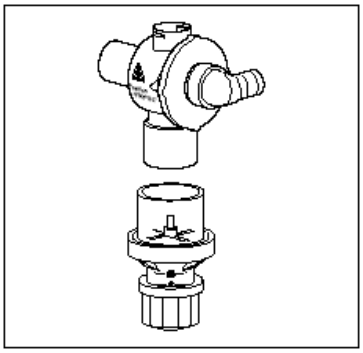
HME filtr



Pokud používáte HME filtr (Heat and Moisture Exchanger), připevněte ho mezi pacientský přípoj pacientského ventilu a tubus nebo masku.

Dodržujte přitom návod k použití od výrobce.

PEEP ventil

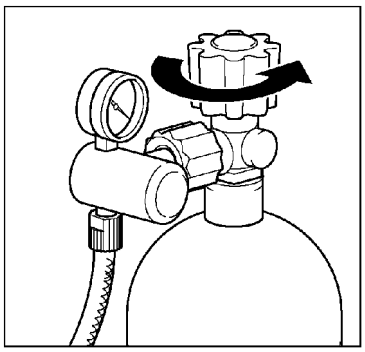


Pokud používáte PEEP ventil, nasaďte ho na výdechový výstup pacientského ventilu.

Dodržujte při tom návod k použití od výrobce.

4 OBSLUHA VENTILÁTORU

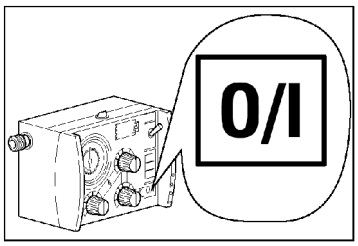
4.1 Zapnutí / vnitřní test



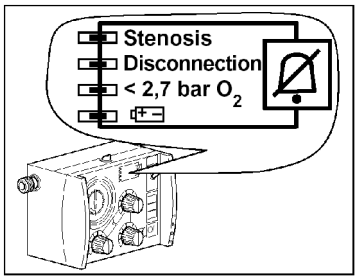
1. Pomalu otevřete ventil tlakové láhve. Ukazatel tlaku zobrazí tlak v láhvi.

2. Je-li třeba, spočítejte zbývající dobu provozu tlakové láhve (viz kapitola *4.10 Výpočet naplnění tlakové láhve / provozní doby* na straně 23). Aby byla zajištěna dostatečně dlouhá doba provozu láhve, musíte ji vyměnit včas, např. při poklesu tlaku pod 50 barů.

3. Nastavte ventilační parametry (viz kapitola *4.2 Nastavení ventilačních parametrů* na straně 16).



4. **MEDUMAT Standard a** zapnete stisknutím tlačítka ON/OFF (zapnutí/vypnutí) **9**. Přístroj provede automatický vnitřní test po dobu cca 2 sekund.



Není-li rozeznána žádná chyba, rozsvítí se LED kontrolky alarmů **2** a zazní krátký zvukový alarm. Potom začne **MEDUMAT Standard a** pracovat s nastavenými ventilačními parametry v režimu řízené ventilace.

Pokud je zjištěna chyba, začnou LED kontrolky alarmů **2** blikat. V tomto případě nesmíte MEDUMAT Standard použít pro ventilaci.

4.2 Nastavení ventilačních parametrů

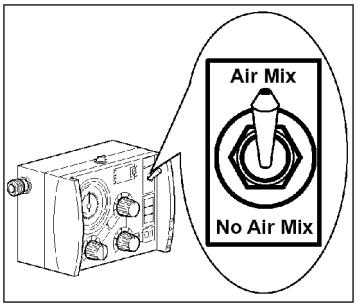
POZOR

MEDUMAT Standard a nesmíte používat současně s moduly, protože by nebyly dodrženy nastavené parametry.

Ventilační parametry můžete nastavit před nebo po zapnutí **MEDUMAT Standard a**. Doporučujeme provést nastavení parametrů před zapnutím přístroje, aby se zbytečně nespotřebovával kyslík.

AIR MIX / NO AIR MIX

Při ventilaci je možné použít čistý kyslík nebo kyslík smíchaný se vzduchem.

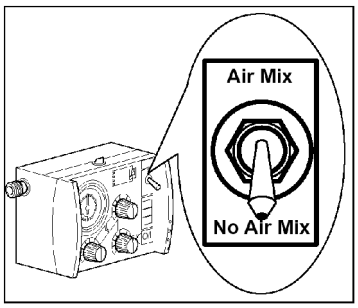


1. Pro použití kyslíku smíchaného se vzduchem nastavte spínač **4** na **AIR MIX**.

   Podávané koncentrace kyslíku se pohybují zpravidla mezi 55% a 85% při tlaku 10 mbarů. Přesné hodnoty můžete zjistit podle odpovídajících diagramů (viz kapitola *10.3 Obsah O_2 při AIR MIX* na straně 43).

POZOR

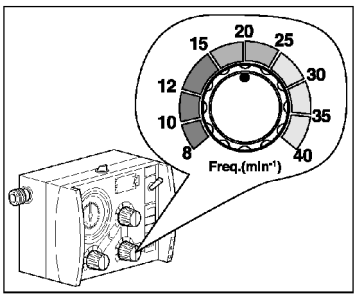
Při použití ventilátoru ve znečištěném prostředí, s nedostatkem kyslíku nebo vyžadují-li to indikace musíte zapnout **NO AIR MIX**.



2. Nastavte spínač **4** na **NO AIR MIX**.

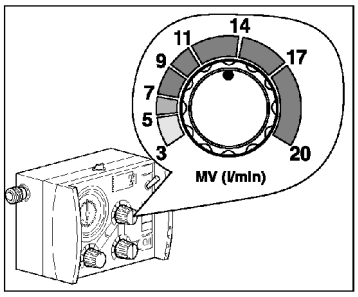
Pokud přepnete smíšený vzduch (**AIR MIX**) na čistý kyslík (**NO AIR MIX**), změní se při tom minutový dechový objem nejvýše v rámci uvedené tolerance (viz kapitola *10 Technické údaje* na straně 41).

Dechová frekvence



1. Dechovou frekvenci nastavte regulátorem dechové frekvence **8**.

Minutový dechový objem



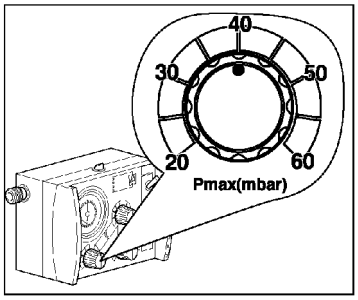
1. Minutový dechový objem nastavte na regulátoru minutového objemu **5**.

Doporučené dechové frekvence a minutový dechový objem:

	Žlutá	**Oranžová**	**Hnědá**
Tělesná hmotnost	10-30 kg	30-60 kg	60-110 kg
Dechová frekvence	25-40 min^{-1}	15-25 min^{-1}	8-15 min^{-1}
Minutový dechový objem	3-5 l/min	5-7 l/min	7-13 l/min

Hodnoty uvedené v tabulce jsou pouze doporučeny. Odlišné hodnoty jsou možné např. při plicním poškození nebo zvláštních indikacích.

Maximální ventilační tlak



1. Dechový tlak nastavte na regulátoru maximálního ventilačního tlaku **10**.

Doporučené hodnoty ventilačního tlaku:

Intubace	**Dýchání s maskou**
45 mbarů	20 mbarů

Hodnoty uvedené v tabulce jsou pouze doporučeny. Odchylné hodnoty jsou možné např. při plicním poškození, při ventilaci u malých dětí nebo zvláštních indikacích.

Pokud je dosaženo nastavených hodnot (např. při nedostatečné komplianci), **MEDUMAT Standard a** ihned spustí alarm stenózy (viz *Alarm stenózy* na straně 22).

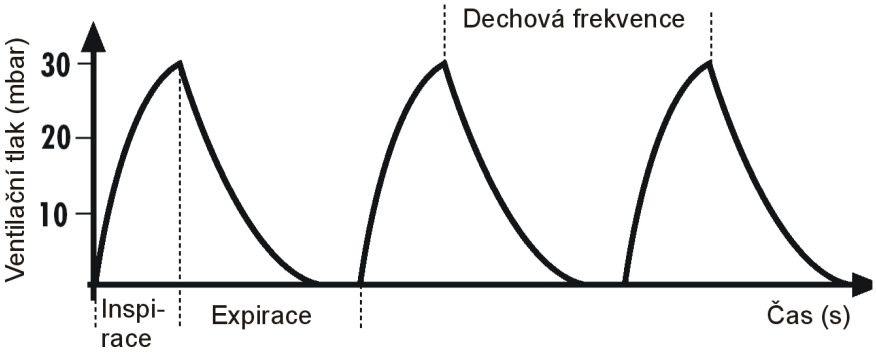
4.3 Nastavení ventilačního režimu

Režim řízené ventilace

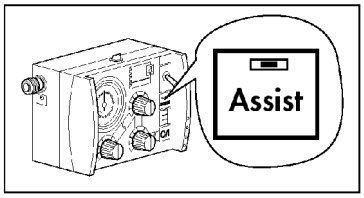
Po zapnutí začne **MEDUMAT Standard a** automaticky pracovat v režimu řízené ventilace. Zelená kontrolka na tlačítku **6** se nerozsvítí.

Pacientovi je dodáván kyslík (čistý nebo mixovaný se vzduchem) podle nastavených dechových parametrů (viz kapitola *4.2 Nastavení ventilačních parametrů* na straně 16) při dechovém poměru inspirace / expirace 1:1.67.

Příklad ventilační křivky režimu řízené ventilace



Režim asistované ventilace



Tlačítkem **Asist 6** přepnete na režim asistované ventilace.

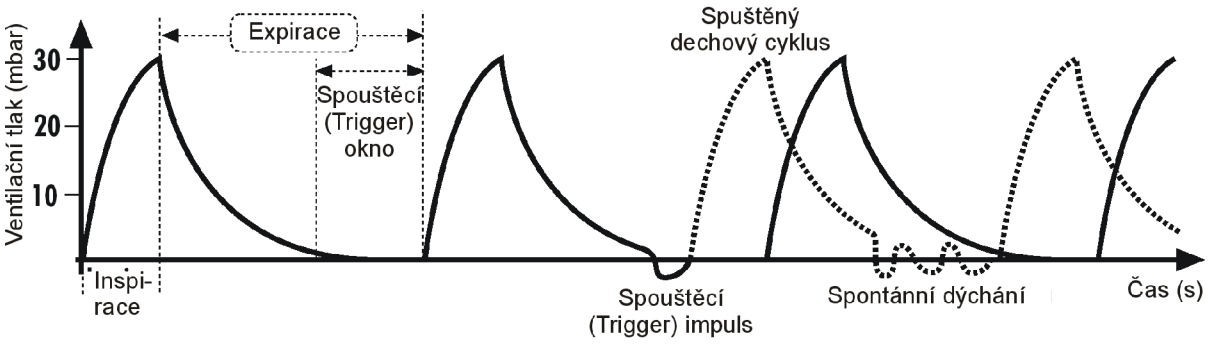
Režim asistované ventilace je indikován blikající zelenou LED kontrolkou na tlačítku **6**.

Během asistované ventilace pacient dostává stejné množství vzduchu jako u řízené ventilace podle nastavené ventilační frekvence.

"Spouštěcí" (trigger) průběh ventilace: pacient sám, pomocí svého dechového úsilí spustí ventilační cyklus.

Navíc má pacient možnost spustit přístroj sám před cyklem řízené ventilace. Tak dochází k synchronizaci řízené ventilace s dýcháním pacienta.

Příklad ventilační křivky módu asistované ventilace



Poznámka: Různé spouštěcí body v následných fázích mohou vést ke změně poměru inspirace/expirace. Nastavené hodnoty dechové frekvence a minutového objemu zůstávají nezměněny.

Pacient má navíc možnost během asistované ventilace spontánně dýchat pomocí pacientského ventilu. V tomto případě získává pacient vzduch k dýchání z okolního vzduchu.

Pokud pacient neprovede spuštění přístroje ve spouštěcím (trigger) okně ve dvou za sebou jdoucích fázích, např. nedochází k vlastnímu dýchání, spustí se alarm **No Assist** (viz kapitola *4.9 Hlášení alarmů* na straně 21).

Asistovanou ventilaci ukončíte stisknutím tlačítka **6**. **MEDUMAT Standard a** potom pokračuje v režimu řízené ventilace. LED kontrolka na spínači **6** zhasne.

4.4 Ventilace

Intubace

Zpravidla je pacient intubován před tím, než je rourka napojena na pacientský ventil.

1. Nasaďte pacientský ventil na konektor tracheální rourky.
2. Během ventilace přezkoušejte dechové parametry, např. pomocí CAPNOCOUNT mini WM 97144, výrobce Weinmann. Z toho můžete usuzovat o správném zavedení rourky a dostatečné ventilaci.

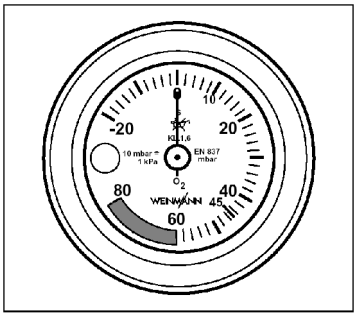
Maska

1. Nasaďte masku na pacientský ventil.
2. Nasaďte masku na ústa a nos pacienta.
3. Zakloňte hlavu a současně Esmarchovým hmatem utěsněte masku.

V případě potřeby, než nasadíte masku, zaveďte Guedelův vzduchovod. Tak udržíte dýchací cesty volné.

4.5 Sledování ventilace

Během ventilace musíte pacienta stále sledovat.

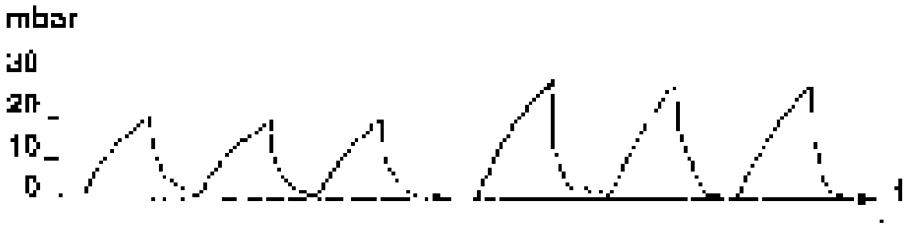


Průběh ventilace můžete odečíst na manometru **1**.

Vysoký odpor dýchacích cest, např. následkem obstrukce dýchacích cest nebo při externí srdeční masáži, změní minutový dechový objem (přesné hodnoty obdržíte na požádání od společnosti Weinmann). Když je překročen nastavený maximální ventilační tlak při dvou za sebou následujících inspiračních fázích (viz *Alarm stenózy* na straně 22), měli byste zkontrolovat skutečný dechový objem pacienta respirometrem. Respirometr můžete připojit na expirační výstup pacientského ventilu. Ventilační parametry můžete např. sledovat pomocí např. CAPNOCOUNT mini (WM 97144) společnosti Weinmann.

Při snížení kompliance plic přístroj při nastavení **NO AIR MIX** reaguje zvýšením ventilačního tlaku při konstantním dechovém objemu. Činnost MEDUMAT Standard při nastavení **AIR MIX** viz kapitola *10.3 Obsah O_2 při AIR MIX* na straně 43.

Příklad průběhu ventilace před a po snížení kompliance



4.6 Ventilace s PEEP ventilem

Na expirační výstup pacientského ventilu lze pomocí adaptéru připojit PEEP ventil.

Ventil umožňuje ventilaci s pozitivním endexpiračním tlakem (PEEP).

Dodržujte instrukce přiložené k PEEP ventilu.

4.7 Ventilace s HME filtry

Pro zlepšení hygieny a zvlhčení okolního vzduchu můžete nasadit běžné HME filtry (Heat and Moisture Exchanger) s připojením 15/22 mm. Tím dojde ke zvýšení inspiračního i expiračního odporu. Musíte proto pečlivě sledovat ventilační tlak a dechové objemy.

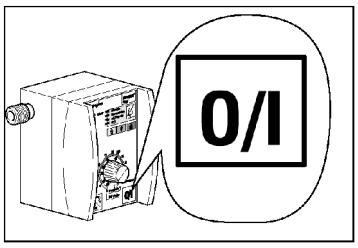
Berte v potaz zvětšení mrtvého dechového objemu hlavně u dětí.

Dodržujte instrukce přiložené k HME filtrům.

4.8 Ukončení ventilace

Důležité: Nikdy nenechte tlakovou láhev zcela vyprázdnit. Tlakovou láhev nechte naplnit, když v ní ještě zbývá tlak. Je to prevence proti vniknutí atmosférického vzduchu, který může způsobit korozi.

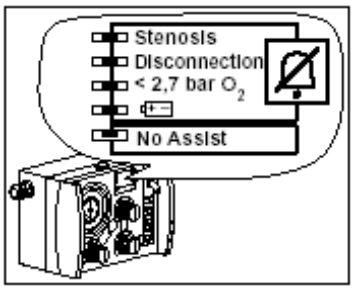
1. Zkontrolujte tlak kyslíku na manometru redukčního ventilu. Vždy měňte tlakovou láhev včas, např. když tlak klesne pod 50 barů, aby byl přístroj připraven k provozu.
2. Uzavřete ventil tlakové láhve.



3. Vypněte **MEDUMAT Standard a**. Spínač zapnutí/vypnutí **9** musíte držet stisknutý nejméně 3 sekundy (zajištění proti náhodným vypnutím), dokud se nerozsvítí LED kontrolky alarmů **2**.

4.9 Hlášení alarmů

Panel alarmů **2** ukazuje následující výzvy:



Stenóza: Stenóza nebo dosažení maximálního ventilačního tlaku P_{max} ve dvou za sebou následujících inspiračních fázích.

Rozpojení: Rozpojení mezi **MEDUMAT Standard a** a pacientem ve dvou za sebou následujících inspiračních fázích.

< 2.7 bar: Pokles tlaku zásobení kyslíku na méně než 2.7 barů.

: Nízká kapacita baterie.

No Assist: Pacient nespustí přístroj ve spouštěcím (trigger) okně během dvou za sebou jdoucích fázích.

Ke všem optickým alarmům zní akustický alarm. Pouze u alarmu **No Assist** je akustické hlášení zahájeno s minutovým zpožděním.

Pacientský ventil je konstruován tak, že v případě selhání je možné spontánní dýchání.

Spuštění alarmu

Pokud dojde k některé z výše uvedených poruch ve funkci přístroje, spustí se alarm. Přitom bliká odpovídající LED kontrolka a zní zvukový signál.

Když současně dojde k rozpojení a poklesu tlaku zásobení kyslíkem, spustí se nejprve alarm **< 2.7 bar**.

Alarm stenózy

Skutečný ventilační tlak překročil nastavenou hodnotu na regulátoru maximálního ventilačního tlaku **10**.

Do výrobního čísla 1799
MEDUMAT Standard a při překročení maximálního ventilačního tlaku ihned přepne na expiraci. Nastavená frekvence tím není ovlivněna. Starší přístroje (do výrobního čísla 1799), kterým byla v důsledku opravy vyměněna hlavní deska, se chovají jako přístroje od v.č. 1800.

Od výrobního čísla 1800
Při překročení maximálního ventilačního tlaku přepne **MEDUMAT Standard a** ihned na expiraci, avšak poté se snaží pokračovat v inspiraci ve stejné inspirační fázi (dechové frekvenci).

Pokud dojde k překročení maximálního ventilačního tlaku podruhé během stejné inspirační fáze, přístroj nakonec přepne na vydechování a umožní pacientovy vydechnout přes pacientský ventil. Další nádech začne již v normálním tempu, podle zvolené dechové frekvence. Nastavená dechová frekvence tím není ovlivněna.

Alarm se spustí, když je ve **dvou** za sebou následujících inspiračních fázích překročen dechový odpor. Tím je zabráněno falešným alarmům, např. při kašlání.

Alarm rozpojení

Během inspirační fáze není dosaženo vzestupu tlaku 5 mbarů. To se zpravidla stává při přerušení dýchacího systému.

Alarm je spuštěn, když vzestup tlaku nejméně 5 mbarů není dosažen při dvou za sebou následujících inspiračních fázích.

Alarm < 2,7 bar O_2

Tlak kyslíku na tlakovém konci **MEDUMAT Standard a** klesl pod 2.7 barů. Zpravidla se to stává, když je tlaková láhev téměř prázdná.

V tomto případě nemůže **MEDUMAT Standard a** správně pracovat, protože provozní hodnoty se nenacházejí v přípustné toleranci.

Alarm

Nízká kapacita baterie.

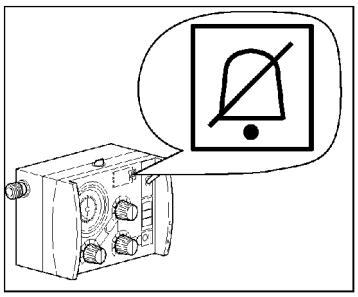
Je zapotřebí počítat s výpadkem funkce automatické ventilace. Zahajte proto alternativní ventilaci (viz *4.11 Alternativy ventilace* na straně 24).

Alarm No Assist

Pacient nespustí přístroj ve spouštěcím (trigger) okně během dvou za sebou jdoucích fázích.

LED kontrolka v panelu alarmů **2** začne blikat a akustický alarm se spustí s minutovým zpožděním.

Přerušení zvukového alarmu



Při déletrvajícím alarmu můžete přerušit zvukový signál pomocí vypínače alarmu **3** na přechodnou dobu:

Stenózy:	30 sekund
Rozpojení:	30 sekund
< 2,7 bar:	30 sekund
[+ −] :	120 sekund
No Assist:	120 sekund

Optický alarm zůstává i nadále aktivní.

Pokud i nadále přetrvává příčina vyvolání alarmu, po krátké době dojde k opětovnému spuštění alarmu.

Po odstranění příčiny vzniku alarmu se optický a akustický alarm automaticky vypne.

4.10 Výpočet naplnění tlakové láhve / provozní doby

Stav naplnění tlakové láhve

objem kyslíku = objem láhve x tlak uvnitř láhve

	objem láhve	**x tlak uvnitř láhve**	**= zásoba kyslíku**
příklad 1	10 l	x 200 barů	= 2000 l
příklad 2	10 l	x 100 barů	= 1000 l

Provozní doba ventilace

$$\text{Provozní doba ventilace (min)} = \frac{\text{zásoba kyslíku (l)}}{\text{MV (l/min)}} \times \frac{100}{(O_2 \text{ koncentrace})}$$

Příklad 1:

zásoba kyslíku = 1000 l; MV 11 l/min; 100% O_2 (NO AIR MIX)

z toho vyplývá:

$$\text{Provozní doba ventilace (min)} = \frac{1000 \text{ (l)}}{11 \text{ (l/min)}} \times \frac{100}{100\%} = 91 \text{ min} = 1 \text{ h } 31 \text{ min}$$

Při přepnutí **MEDUMAT Standard a** na AIR MIX dojde k prodloužení provozní doby.

4.11 Alternativy ventilace

Při vynechání **MEDUMAT Standard a** během procesu ventilace jsou možné následující alternativy:

Ruční dýchací vak

1. Sejměte pacientský ventil z rourky nebo masky.
2. Nasaďte ruční dýchací vak, např. COMBIBAG WM 11000 (výrobce Weinmann) a pokračujte v manuální ventilaci.

Dechové pomůcky

Pomocí LIFEWAY WM 10580 (výrobce Weinmann), můžete alternativně provádět dýchání z úst do masky.

Výpadek kyslíku

Ve výjimečných situacích může být při výpadku zásobení kyslíkem **MEDUMAT Standard a** používán k ventilaci se stlačeným vzduchem.

5 HYGIENICKÁ ÚDRŽBA

Po každém použití **MEDUMAT Standard a** musí být provedena hygienická údržba přístroje a veškerého příslušenství. Dodržujte návod k použití u jednotlivých dezinfekčních prostředků. Pro dezinfekci ponořením doporučujeme GIGASEPT FF, pro dezinfekci otřením TERRALIN.

Po každé hygienické údržbě proveďte kontrolu funkcí (viz kapitola *6 Kontrola funkcí* na straně 28).

5.1 MEDUMAT Standard a

Kryt **MEDUMAT Standard a** čistěte suchým či navlhčeným hadříkem (viz kapitola *5.6 Čistění, dezinfekce a sterilizace* na straně 27).

POZOR

Nikdy neponořujte **MEDUMAT Standard a** do dezinfekčních či jiných roztoků. Pouze otřete desinfekcí. Případné poškození přístroje by ohrozilo uživatele i pacienta.

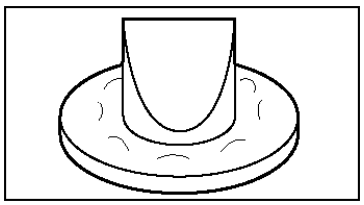
5.2 Pacientský ventil

1. Odpojte pacientský ventil z hadic.
   Vždy držte hadice za konec, jinak je můžete natrhnout či jinak poškodit.

2. Rozeberte pacientský ventil podle obrázku. Při čištění a dezinfekci se membrána ve výstupu spontánního dýchání nesmí (a také to není zapotřebí) vyjímat.
3. Díly omyjte pod tekoucí vodou.
4. Běžným kartáčkem na laboratorní sklo očistěte zevnitř i zvenčí součásti pacientského ventilu.
5. Proveďte sterilizaci / desinfekci.
6. Zkontrolujte, zda všechny vnitřní i zevní povrchy jsou dostatečné zvlhčené a bez bublinek. Počkejte, než uplyne doba expozice nutná k desinfekci.
7. Poté všechny komponenty důkladně zevnitř i zvenčí opláchněte destilovanou vodou.
8. Všechny komponenty důkladně osušte.
9. Sestavte pacientský ventil.

POZOR

Při sestavování dbejte na správnou polohu štěrbinové membrány. Pacientský ventil nebude správně pracovat, bude-li obsahovat zbytky vody.

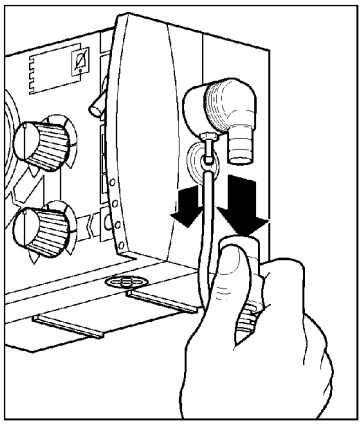


Zvlněná, poškozená či lepkavá štěrbinová membrána musí být bezpodmínečně.

10. Před dalším použitím pokaždé proveďte funkční kontrolu (viz kapitola *6.3 Kontrola pacientského ventilu* na straně 29).

5.3 Dýchací hadice

Dýchací hadice



1. Odpojte dýchací hadici a hadičku pro měření tlaku od ventilátoru.

   Upozornění! Vždy držte hadici **za konec**, jak je zobrazeno na obrázku, jinak ji může přetrhnout či jinak poškodit. Ucpěte oba konce hadičky pro měření tlaku.

2. Proveďte sterilizaci / desinfekci.
3. Zkontrolujte, zda jsou všechny vnitřní i zevní plochy vlhké a bez bublinek. Počkejte na uplynutí potřebné doby.
4. Hadici pečlivě omyjte destilovanou vodou.
5. Hadici pečlivě osušte.
6. Obě hadice opět připojte (viz kapitola *3.4 Dýchací hadice* na straně 14).

Hadička pro měření tlaku

K dezinfekci hadičky pro měření tlaku na dýchací hadici postupujte následovně:

1. Připojte jeden konec hadičky ke sterilní jednorázové 20ml injekční stříkačce.
2. Druhý konec ponořte do zředěného dezinfekčního roztoku (pro GIGASEPT FF: 6% roztok, doba působení dezinfekce 15 minut).
3. Nasajte dezinfekční roztok skrz hadičku do stříkačky. Nevstřikujte vodu ze stříkačky zpět do hadičky.
4. Odpojte stříkačku od hadičky a vyprázdněte ji.
5. Opakujte proceduru pětkrát.
6. Po dezinfekci propláchněte hadičku destilovanou vodou, postupujte stejně jako při dezinfekci, celkem osmkrát.

Pro následné osušení můžete použít medicinální stlačený vzduch či medicinální kyslík.

POZOR

Po dezinfekci a opláchnutí všechny komponenty důkladně vysušte. Pokud se dostane voda do pacientského ventilu či do hadičky pro měření tlaku, nebude přístroj fungovat správně.

5.4 Díly a příslušenství

Masky, hadice a všechny gumové komponenty mohou být čištěny v dezinfekčním roztoku.

1. Ujistěte se, zda všechny vnitřní i vnější povrchy jsou plně ponořeny do dezinfekčního roztoku a nikde se nevyskytují bubliny. Dodržujte dobu ponoření dle návodu.
2. Po desinfekci pečlivě opláchněte všechny zevnitř i zvnějšku destilovanou vodou.
3. Nechte všechny části osnout.
4. Jednotlivé komponenty vizuálně zkontrolujte a poškozené vyměňte.

Silikonové resuscitační masky, pacientské ventily a dýchací hadice mohou být sterilizovány v autoklávu.

5.5 Armatury

Pokud je zapotřebí vyčistit vnější armatury (např. redukční ventil, ventil), používejte výlučně čistý hadřík. Hadřík může být navlhčen v čisté vodě či může být suchý.

POZOR

Nikdy armatury neponořujte do žádných tekutin. Pouze otírejte desinfekcí. Kvůli nebezpečí výbuchu se do redukčního ventilu nesmí dostat žádná tekutina.

Pokud je zapotřebí armatury desinfikovat, dbejte na to, aby se do redukčního ventilu nedostala žádná tekutina.

POZOR

Vedle nebezpečí výbuchu je zde také nebezpečí, že by se s kyslíkem dostal do dýchacího systému pacienta i desinfekční prostředek, což by vedlo k poškození zdraví.

5.6 Čistění, dezinfekce a sterilizace

Hygienickou údržbu **MEDUMAT Standard a** a používané příslušenství provádějte způsobem uvedeným v následující tabulce.

Dodržujte návod k použití u jednotlivých dezinfekčních prostředků. Pro dezinfekci ponořením doporučujeme GIGASEPT FF, pro dezinfekci otřením TERRALIN. Během dezinfekce doporučujeme používat vhodné rukavice (např. běžné domácí či jednorázové).

<table>
<tr><th>Díly</th><th>Čistění</th><th>Dezinfekce</th><th>Program v automatické myčce</th><th>Sterilizace</th></tr>
<tr><td>MEDUMAT Standard</td><td>suchým nebo navlhčeným hadříkem</td><td>otřením</td><td>není přípustné</td><td>není přípustné</td></tr>
<tr><td>Pacientský ventil</td><td rowspan="3">v teplé vodě s běžný čisticím prostředkem</td><td rowspan="3">ponořit do slabého desinfekčního roztoku(1)</td><td rowspan="3">čisticí program do 95°C(2)</td><td rowspan="3">sterilizace horkou parou do 134°C(3) ve sterilizátorech shodných s EN 285, doba sterilizace 5 min</td></tr>
<tr><td>Dýchací maska se silikonovým okrajem</td></tr>
<tr><td>Dýchací hadice</td></tr>
<tr><td>Kyslíkové armatury</td><td>suchým nebo navlhčeným hadříkem</td><td>otřením</td><td>není přípustné</td><td>není přípustné</td></tr>
</table>

(1) Po desinfekci pečlivě opláchněte všechny díly destilovanou vodou a poté je nechte zcela oschnout.
(2) Termální desinfekce v automatické myčce.
(3) Sterilizace horkou parou do 134°C ve sterilizátorech shodných s EN 285, doba sterilizace 5 min.

6 KONTROLA FUNKCÍ

Před každým použitím a po každé demontáži, nejméně ale každých 6 měsíců, musí být uživatelem provedena kontrola funkcí.

Upozornění: *Před kontrolou funkcí* ***MEDUMAT Standard a*** *musíte napojit dýchací hadici a pacientský ventil.*

Pokud při kontrole funkcí zjistíte chybu nebo odchylku od předepsaných parametrů, nesmíte **MEDUMAT Standard a** použít.

Nejprve zkuste chyby odstranit pomocí instrukcí v kapitole *7 Poruchy a jejich odstranění* na straně 34. Nepůjde-li to, nechte přístroj opravit u výrobce Weinmann nebo u jeho autorizovaného zástupce.

K úplné kontrole funkcí patří:

- 6.2 Kontrola těsnosti systému na straně 29.
- 6.4 Kontrola minutového objemu na straně 30.
- Kontrola dechového objemu na straně 30.
- 6.5 Kontrola maximálního ventilačního tlaku na straně 31.
- 6.6 Kontrola asistované ventilace na straně 31.
- 6.7 Kontrola alarmů na straně 32.

Doporučujeme mít vždy v zásobě tyto položky:

- náhradní těsnění pro přístrojová spojení,
- náhradní prachový filtr,
- náhradní štěrbinovou membránu pacientského ventilu,
- náhradní membránu ve výstupu spontánního dýchání,
- náhradní membránu do expirační části.

Upozornění: *Ujistěte se, že údržba zkušebního vaku je dodržována podle předepsaných intervalů.*

6.1 Povinné kontroly

Před každým použitím:

- Proveďte kontrolu funkcí.

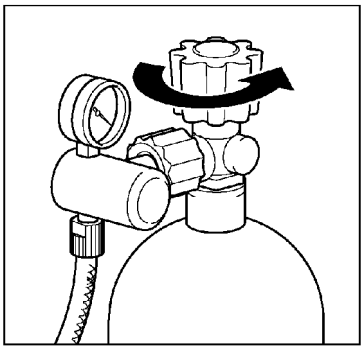
Po každém použití nebo rozebrání:

- Vyčistěte, dezinfikujte nebo sterilizujte přístroj a jeho díly (viz kapitola *5 Hygienická údržba* na straně 25);
- Zkontrolujte:
  - štěrbinovou membránu pacientského ventilu,
  - membránu v expirační části,
  - membránu ve výstupu spontánního dýchání (viz kapitola *6.3 Kontrola pacientského ventilu* na straně 29). Membrány nesmí být zvlněné, lepkavé nebo poškozené.
- Proveďte kontrolu funkcí.

Nejméně každých 6 měsíců, pokud v té době přístroj nepoužíváte

- Proveďte kontrolu funkcí.

6.2 Kontrola těsnosti systému



1. **Pomalu** otevřete ventil tlakové láhve. Na manometru obsahu redukčního ventilu můžete zjistit tlak v láhvi. Např. tlak 200 barů znamená, že láhev je plná, tlak 100 barů znamená, že láhev je naplněná z poloviny.

   Láhev musíte včas vyměnit, např. při tlaku nižším než 50 barů, aby se zajistila dostatečně dlouhá provozní doba.

2. Opět zavřete ventil tlakové láhve.
3. Sledujte ukazatel na manometru redukčního ventilu po dobu asi 1 minuty. Pokud nastavení ručičky zůstane konstantní, je systém těsný. Když bude ručička stále klesat, vyskytla se netěsnost.

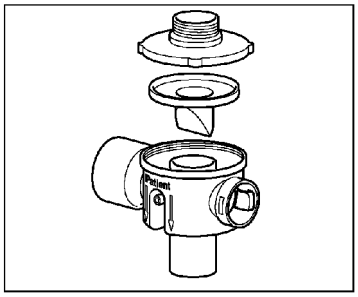
Odstranění netěsností

Mějte vždy připraveny náhradní těsnění pro přípoje.

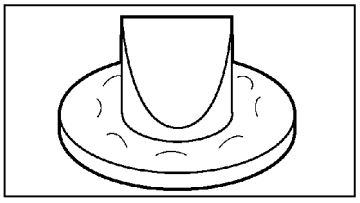
1. Připravte si mýdlový roztok z běžného neparfémovaného mýdla.
2. Roztokem potřete všechna šroubová a hadicová spojení. Na netěsném místě se budou tvoři bubliny.
3. Zbavte systém tlaku:
   Nejprve uzavřete tlakovou láhev. Na okamžik zapněte **MEDUMAT Standard a**, až se na manometru tlakové láhve objeví "0". Poté ventilátor opět vypněte.
4. Vyměňte poškozené díly, u kterých se objevila netěsnost.
5. Potom opět přezkoušejte těsnost.
6. Když není možné zjistit netěsnost, musí se provést celková kontrola přístroje.

Důležité: Šroubová spojení kyslíkového připojení utahujte pouze rukou.

6.3 Kontrola pacientského ventilu

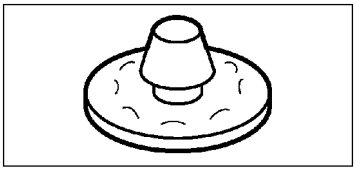


1. Rozšroubujte pacientský ventil.



2. Zkontrolujte, zda se někde nevyskytují trhliny nebo jiná mechanická poškození.

   Zvlněnou, poškozenou a lepkavou štěrbinovou membránu musíte ihned vyměnit. Nesmí být v žádném případě použita k ventilaci, jinak může dojít k výrazné poruše funkcí.



Též vizuálně zkontrolujte membránu v expirační části a ve výstupu spontánního dýchání. Při tom není nutné více rozebírat pacientský ventil. Zvlněnou, lepkavou či jinak poškozenou membránu je nutno vyměnit, jinak ventilace nebude probíhat správně.

3. Opět sestavte pacientský ventil.

POZOR

Při sestavování dbejte na správnou pozici štěrbinové membrány.

6.4 Kontrola minutového objemu

Kontrola frekvence

1. **Pomalu** otevřete ventil tlakové láhve.
2. Zapněte **MEDUMAT Standard a**.
3. Nastavte následující parametry:
   - frekvence: 8 min^{-1} (otočit zcela vlevo)
   - MV: 5 l/min
   - dechový tlak (P_{max}): 60 mbarů
   - AIR MIX: zapnuto
4. Přesně jednu minutu počítejte inspirační fáze. Jejich počet musí být mezi 7 a 9.
5. Nastavte frekvenci na 40 min^{-1} (otočit zcela vpravo).
6. Přesně jednu minutu počítejte inspirační fáze. Jejich počet musí být mezi 38 a 42.

Kontrola dechového objemu

1. **MEDUMAT Standard a** musí být vypnut a tlaková láhev musí být otevřena.
2. Nasaďte zkušební vak ze zkušební sady WM 15335 na pacientský ventil.
3. Nastavte následující parametry:
   - frekvence: 8 min^{-1}
   - MV: 8 l/min
   - P_{max}: 60 mbarů
   - NO AIR MIX
4. Zapněte **MEDUMAT Standard a**. Zkušební vak se musí při inspiraci plně nafouknout. Tím je potvrzeno, že inspirační objem je 1 litr během jedné inspirační fáze. Pokud je spuštěn alarm rozpojení, zkušební vak se nenafoukne úplně. Během expirační fáze simulujte výdech stlačením zkušebního vaku rukou.

   Inspirační objem = MV/frekvence = 8/8 = 1

   Upozornění: *K provedení testu položte zkušební vak na pevnou podložku. Během výdechové fáze musíte simulovat výdech - rukou úplně vyfoukněte zkušební vak položený na pevné rovné ploše.*

5. Vypněte **MEDUMAT Standard a**.
6. Odpojte zkušební vak od pacientského ventilu.
7. Nastavte následující parametry:
   - frekvence: 30 min^{-1}
   - MV: 3 l/min
   - P_{max}: 60 mbarů
   - NO AIR MIX

8. Zapněte **MEDUMAT Standard a** a ucpěte dechový přípoj na pacientském ventilu. Alarm stenózy by se měl spustit.
9. Vypněte **MEDUMAT Standard a**.

Upozornění: *Místo zkušebního vaku můžete k zjištění dechového objemu použít respirometr (viz Příslušenství).*

6.5 Kontrola maximálního ventilačního tlaku

Důležité: Při tomto testu musí být vždy nastaveno NO AIR MIX. Z fyzikálních důvodů se při zapnutí na AIR MIX ztrácí přesnost.

1. Ujistěte se, že **MEDUMAT Standard a** je vypnutý a otevřete tlakovou láhev.
2. Ujistěte se, že ručička manometru na **MEDUMAT Standard a** se nachází na "0" (viz kapitola *7.3 Nastavení manometru* na straně 36).
3. Nasaďte zkušební vak ze zkušební sady WM 15382 na pacientský ventil.
4. Nastavte následující parametry:
   - frekvence: 8 min^{-1}
   - MV: 7 l/min
   - MV: 7 l/min
   - P_{max}: 20 mbarů
   - NO AIR MIX
5. Zapněte **MEDUMAT Standard a**.

   Během testu nesmíte simulovat výdech (nevyfukovat zkušební vak). Tím se zajistí, že tlak bude pomalu vzrůstat. Mezi 15 a 25 mbar se musí spustit alarm **stenózy**. Obvykle k tomu dojde po druhé inspirační fázi.

   Upozornění: Používejte zkušební vak. Když konektor rourky držíte rukou, ručička ukazuje vyšší hodnotu a proto nemohou být odečteny přesné hodnoty.

6. Vypněte **MEDUMAT Standard a**.

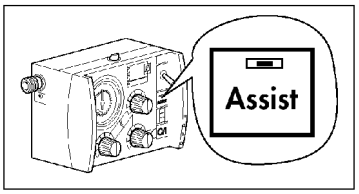
7. Zopakujte test pro maximální ventilační tlak 60 mbarů s následujícím nastavením:
   - frekvence: 8 min^{-1}
   - MV: 9 l/min
   - P_{max}: 60 mbarů
   - NO AIR MIX

   Během testu nesmíte simulovat výdech (nevyfukovat zkušební vak). Tím se zajistí, že tlak bude pomalu vzrůstat. Mezi 55 a 65 mbar se musí spustit alarm **stenózy**. Obvykle k tomu dojde po druhé inspirační fázi.

6.6 Kontrola asistované ventilace

1. **MEDUMAT Standard a** musí být vypnut a tlaková láhev musí být otevřena.
2. Nasaďte zkušební vak s adaptérem zkušební sady WM 15382 na pacientský ventil.
3. Zvolte následující nastavení:
   - frekvence: 8 min^{-1}
   - MV: 8 l/min
   - P_{max}: 60 mbarů
   - AIR MIX

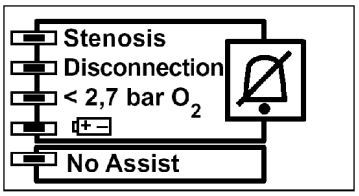
4. Zapněte **MEDUMAT Standard a**.



5. Stisknutím tlačítka **Assist 6** zapněte režim asistované ventilaci.

   Režim asistované ventilace je indikován blikající zelenou LED kontrolkou na tlačítku **Assist 6**

6. Vyčkejte dvě inspirační fáze.



Potom musí dojít ke spuštění alarmu **No Assist**: bliká žlutá LED kontrolka v alarmech **2**. Akustický alarm se spustí s prodlevou 1 minuty.

7. Simulujte inspiraci opakovaným stisknutím testovací vaku rukou.
   - Během simulace se musí ukazatel na manometru ventilačního tlaku **1** dostat do negativních hodnot. Negativní tlak musí mít hodnotu nejméně -0,8 mbarů.
   - Ihned jak **MEDUMAT Standard a** zjistí podnět během spouštěcího (triger) okna, vypne se žluté LED **No Assist**. To znamená, že **MEDUMAT Standard a** rozpoznal spouštěcí podnět.
8. Vypněte **MEDUMAT Standard a**.

6.7 Kontrola alarmů

Důležité: Ke spuštění alarmu stenózy a rozpojení dojde teprve tehdy, když důvod ke spuštění alarmu se vyskytne ve dvou po sobě následujících fázích. Tak je zabráněno spuštění alarmu při krátkodobém rušení.

Stenóza (Stenosis)

Důležité: Při tomto testu je vzestup tlaku natolik silný, že ručička manometru ventilačního tlaku silně překročí danou hodnotu. To je technicky podmíněno a nepředstavuje žádnou chybu.

1. Pomalu otevřete ventil tlakové láhve.
2. Sejměte dýchací masku nebo rourku z pacientského ventilu.
3. Zapněte **MEDUMAT Standard a**.
4. Nastavte regulátor maximálního dechového tlaku **10** na hodnotu 60 mbarů.
5. Dlaní zacpěte dechový přípoj na pacientském ventilu a čekejte na dvě inspirační fáze. Tímto postupem musíte vyvolat spuštění alarmu stenózy.)

Rozpojení dýchacího systému (Disconnection)

1. Postupujte stejně jako u alarmu stenózy.
2. Sejměte dlaň z pacientského ventilu. Alarm stenózy musí zmizet (LED kontrolka zhasne, akustický alarm přestane znít).
   Po dvou inspiračních fázích musí zaznít alarm rozpojení.

Pokles zásobovacího tlaku O_2 (<2.7 bar O_2)

1. Pomalu otevřete ventil tlakové láhve.
2. Spusťte **MEDUMAT Standard a**.
3. Uzavřete tlakovou láhev. Po poklesu tlaku kyslíku v armaturách pod 2.7 barů se musí spustit alarm <2.7 bar O_2.

Zásobení el. proudem ( )

Alarm nízké kapacity baterie se provádí automaticky během vnitřního testu při spuštění MEDUMAT Standard.

Zásobení el. proudem je v pořádku, když spustíte MEDUMAT Standard s otevřenou tlakovou láhví a nedojde ke spuštění alarmu a přístroj bezchybně pracuje.

Selhání spuštění (No Assist)

1. Tlaková láhev musí být otevřena.
2. Zapněte **MEDUMAT Standard a**.
3. Stisknutím spínače **6** spustíte asistovanou ventilaci.

   Asistovaná ventilace je indikována blikáním zelené LED kontrolky na spínači **6**.

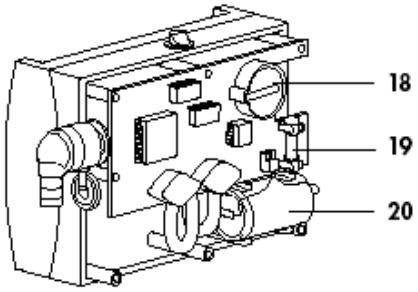
   Po druhé ventilaci musí blikat žlutá výzva No Assist na kontrolkách alarmů **2**. Akustický alarm se spustí s prodlevou 1 minuty, pokud nebyla do té doby odstraněna příčina alarmu.

7 PORUCHY A JEJICH ODSTRANĚNÍ

Porucha	**Příčina**	**Odstranění**
MEDUMAT Standard a nelze spustit	porucha přístroje	nechat zkontrolovat
	nízké napětí baterií	vyměnit obě baterie (*7.1*, strana 35)
Alarm **stenózy** (příliš vysoký dechový odpor)	obstrukce dýchacích cest	
	špatně zavedená rourka	
	P_{max} je nastaveno příliš nízké	
	ucpání v rource/masce	
	porucha přístroje	nechat zkontrolovat
Alarm **rozpojení** (rozpojení dýchacího systému)	netěsnost/sklouznutí pacientské hadice	zkontrolovat připojení
	rourka/maska nejsou správně nasazeny	
	netěsnost/sklouznutí hadičky pro měření tlaku	
	porucha přístroje	nechat zkontrolovat přístroj
Alarm **< 2.7 bar** (tlak kyslíku je příliš nízký)	tlaková láhev je skoro prázdná	vyměnit tlakovou láhev (3.3, strana 13)
	tlaková láhev je uzavřena	otevřít tlakovou láhev
	porucha redukčního ventilu	vyměnit redukční ventil
	hadice kyslíku je přehnuta nebo skřípnuta	odstranit závadu
Alarm	baterie je vybitá	vyměnit obě baterie (*7.1*, strana 35)
	vadná pojistka	vyměnit pojistku (*7.2*, strana 36)
Alarm **No Assist**	pacient nespustil přístroj během spouštěcího (trigger) okna	přizpůsobit dechovou frekvenci pacientovi
	pacient vůbec nespustil přístroj	pokračovat ve ventilaci v režimu řízené ventilace
	membrána ve výstupu spontánního dýchaní v pacientském ventilu chybí nebo je poškozená	vložit novou membránu (*7.4*, strana 36)
Alarm bliká, ale nezní zvukový signál	krátkodobá porucha elektroniky	vypnout a zase zapnout přístroj, když se chyba objeví znova, nechat zkontrolovat přístroj
Zní zvukový signál, ale alarm nebliká		
Zní zvukový signál a všechny alarmy blikají		
MEDUMAT Standard a pracuje, ale není zobrazení	hadička pro měření tlaku je odpojena z **MEDUMAT Standard a** nebo pacientského ventilu	zkontrolovat hadičku pro měření tlaku
	hadička pro měření tlaku je přehnutá	
Příliš nízký MV	špatně nastavené ventilační parametry	přezkoušet ventilační parametry
	porucha přístroje	nechat zkontrolovat
Nezvykle vysoká spotřeba kyslíku	netěsnost v přívodním systému kyslíku	odstranit netěsnosti (*6.2*, strana 39)
MEDUMAT Standard a nelze vypnout	chyba obsluhy	nejméně 3 sekundy držet stisknuté tlačítko

Hodnota na manometru není "0"	špatné nastavení manometru	nastavit manometr (*7.3*, strana 36)
Při zkoušce dechového objemu se zkušební vak nenafoukne úplně, zní alarm rozpojení	špatně nastavené ventilační parametry	opravit ventilační parametry
	pacientský ventil nepracuje správně	zkontrolovat štěrbinovou membránu
	rozpojená hadička pro měření tlaku	zkontrolovat hadičku pro měření tlaku
Při zkoušce minutového objemu (viz kapitola *6.4 Zkouška minutového objemu,* strana 30, bod 6-9) se nerozezní alarm stenózy	pacientský ventil nepracuje správně	zkontrolovat štěrbinovou membránu

7.1 Baterie



18: knoflíková baterie - pomocný zdroj energie
19: pojistka proti vnitřnímu zkratu
20: lithiová baterie 3.6 V - hlavní zdroj energie pro **MEDUMAT Standard a**

MEDUMAT Standard a je vybaven dvěmi bateriemi, které se zásadně musí vyměňovat současně.

Knoflíková baterie CR 2430 **18** zásobuje elektroniku náhradní energií v případě, že je kapacita hlavní baterie **20** vyčerpána. Tak může být při náhlém výpadku hlavní baterie ještě spuštěn alarm. Současně **MEDUMAT Standard a** přepne na expiraci.

Kapacita baterií je vytvořena tak, že při běžných podmínkách nasazení by měly vydržet do dvouleté periodické údržby, kdy by měly být vyměněny.

Doporučujeme, aby byly baterie měněny pouze výrobcem Weinmann nebo autorizovaným odborným personálem, protože musí být při výměně dodržena opatření pro ochranu elektroniky.

Upozornění: Baterie a nabíjecí baterie nepatří do domácího odpadu! Každý uživatel je povinen, s ohledem na ochranu životního prostředí, likvidovat baterie a nabíjecí baterie podle příslušných předpisů.

Ve výjimečných situacích postupujte následovně:

Výměna baterií

1. Odšroubujte zadní stěnu **MEDUMAT Standard a** (6 křížových šroubů).
2. Lehce nadzvedněte knoflíkovou baterii CR 2430 **18** a vytáhněte ji ven.
3. Nasaďte novu knoflíkovou baterii.
4. Vytáhněte konektor z elektroniky a vyjměte 3.6 V lithiovou baterii **20** z držáku.
5. Nasaďte novou baterii.
6. Přišroubujte zpět zadní stěnu **MEDUMAT Standard a**.

Důležité: Aby nedošlo k poškození elektroniky, nesmíte se v žádném případě dotknout panelu elektroniky, dokud nebude zajištěna dostatečná ochrana proti elektrostatickému výboji.

Důležité: 3.6 V lithiová baterie je speciální baterie pro ventilátor. Smí se používat pouze baterie dodaná výrobcem Weinmann.

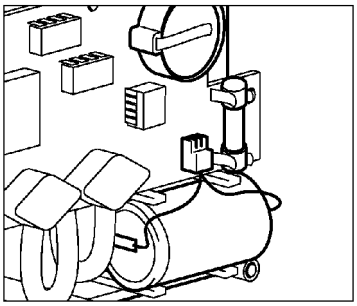
7.2 Pojistky

MEDUMAT Standard obsahuje pojistku **1p** jako ochranu před vnitřním zkratem.

Výměna pojistek

Důležité: Aby nedošlo k poškození elektroniky, nedotýkejte se desky elektroniky.

1. Odšroubujte zadní stěnu **MEDUMAT Standard a** (6 křížových šroubů).

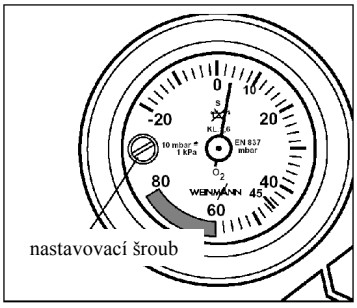


2. Vyjměte vadnou pojistku **19**.
3. Nasaďte novou pojistku. Používejte pouze povolené pojistky (viz kapitola *10 Technické údaje* na straně 41).
4. Přišroubujte kryt zpět. Proveďte kontrolu funkcí (viz kapitola *6 Kontrola funkcí* na straně 28).

7.3 Nastavení manometru

Když je **MEDUMAT Standard a** vypnut a tlaková láhev zavřená, musí ručička manometru ukazovat přesně "**0**".

Při nastavení ručičky postupujte následovně:

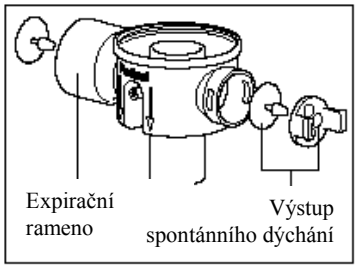


1. Opatrně sejměte umělohmotný kryt nastavovacího šroubu.
2. Nastavte ručičku nastavovacím šroubem. Použijte k tomu malý šroubovák, např. hodinářský.
3. Nasaďte kryt zpět.

7.4 Výměna membrán v pacientském ventilu

Pokud je membrána ventilu v expiračním rameni nebo ve výstupu spontánního dýchání zvlněná, poškozená nebo lepkavá, musí být ihned vyměněna.

Výstup spontánního dýchání



1. Z pacientského ventilu vyjměte vložku spontánního dýchání. Stiskněte např. šroubovákem oba zámky.
2. Pinzetou vyjměte vadnou membránu ventilu z vložky spontánního dýchání.
3. Vložte novou membránu ventilu.
4. Vraťte zpět vložku spontánního dýchání do pacientského ventilu

Expirační rameno

1. Pinzetou vyjměte poškozenou membránu ventilu z vývodu expirace.
2. Vložte novou membránu ventilu.

8 ÚDRŽBA

Upozornění: Dbejte na to, aby po každé údržbě byla provedena bezpečnostně-technická kontrola.

MEDUMAT Standard a musí být podroben pravidelné údržbě.

Doporučujeme, aby veškerou údržbu, servis a opravy prováděl přímo výrobcem firmou Weinmann nebo jím autorizovaným personálem.

Každé 2 roky

Bezpečnostně-technická kontrola musí být dělána na vyčištěném a desinfikovaném přístroji, včetně dýchací hadice a pacientského ventilu, ve dvouletých intervalech, ve stejné době jako servis, výrobcem Weinmann nebo jím autorizovaným kvalifikovaným personálem.

- Kontrola kompletnosti ventilátoru.
- Vizuální kontrola:
  - fyzické a mechanické poškození,
  - označení obslužných prvků,
  - poškození veškerých vnějších hadic.
- Výměna opotřebovaných dílů: lithiové baterie, knoflíkové baterie, prachového filtru, filtrovacího sítka, ventilového těsnění atd.
- Kontrola komponentů systému: transportní jednotka, kyslíkové armatury, odsávací systém, hadicové spojení atd.
- Kontrola zlušebního vaku.
- Pravidelná kontrola lehkých hliníkových tlakových láhví odpovědnou kontrolní organizací. Název odpovědné organizace a termín kontroly je uveden na láhvi.
- Závěrečná kontrola podle návodu ke kontrole WM 22501.

Každé 4 roky

- Údržba kyslíkových armatur (např. redukčního ventilu) výrobcem nebo autorizovanými pracovníky.

Každých 10 let

- Pravidelná revize běžných tlakových láhví z oceli odpovědnou organizací. Název organizace a termín kontroly je uveden na láhvi.

8.1 Skladování

Pokud **MEDUMAT Standard a** není delší dobu používán, doporučujeme následující postup:

1. Vyčistěte a dezinfikujte přístroj (viz kapitola *5 Hygienická údržba* na straně 25).
2. **MEDUMAT Standard a** skladujte na suchém místě.

Důležité
Dodržujte i u skladovaného přístroje servisní a údržbové lhůty, jinak po vyjmutí ze skladu nemůže být přistroj používán.

8.2 Likvidace

Likvidaci přístroje proveďte ve spolupráci se zástupcem skládky elektronického odpadu.

9 ROZSAH DODÁVKY

9.1 Rozsah dodávky

1. **MEDUMAT Standard a**, kompletní skládá se z:	WM 22800
- **MEDUMAT Standard a**	WM 22810
- Popis přístroje a návod k použití	WM 16677
- Zkrácený návod k použití	WM 16687
- Sada upevňovacích prvků pro montáž	WM 15288
- Dýchací hadice a pacientský ventil s možností spontánního dýchání	WM 22520
- Dýchací maska pro dospělé, velikost 5	WM 5074
- Zkušební sada pro kontrolu funkcí	WM 15382

9.2 Příslušenství

Následující příslušenství není zahrnuto ve standardní dodávce:

1. Tlaková láhev, 2 litry	WM 1822
2. Lehká hliníková tlaková láhev, 2 litry	WM 1821
3. WM redukční ventil	WM 30301
4. WM tlaková hadice 10 barů, s rychlospojkou G 3/8, na druhé straně volitelně mezi převlečnou matkou G 3/8 a konektorem pro zásobení kyslíkem	
5. Sada pro pevnou montáž **MEDUMAT Standard a**	WM 15196
6. Ssada pro pevnou montáž **MEDUMAT Standard a** a 1 modul	WM 15198
7. Sada pro pevnou montáž dalšího modulu	WM 15199
8. Držák na zeď STATION MEDUMAT	WM 22550
9. PEEP ventil včetně připojení	WM 3215
10. Respirometr 0-1 a 0-100l/min	WM 4002
11. Dýchací maska, průhledná, s nafukovacím okrajem ze silikonu: - pro děti a mladistvé, velikost 3	 WM 5082
12. Rendell-Bakerova dýchací maska ze silikonu: - pro děti, 3-12 let, velikost 3	 WM 5063
13. Orofaryngeální rourka: - pro dospělé - pro mladistvé - pro děti	 WM 3165 WM 3163 WM 3162

9.3 Náhradní díly

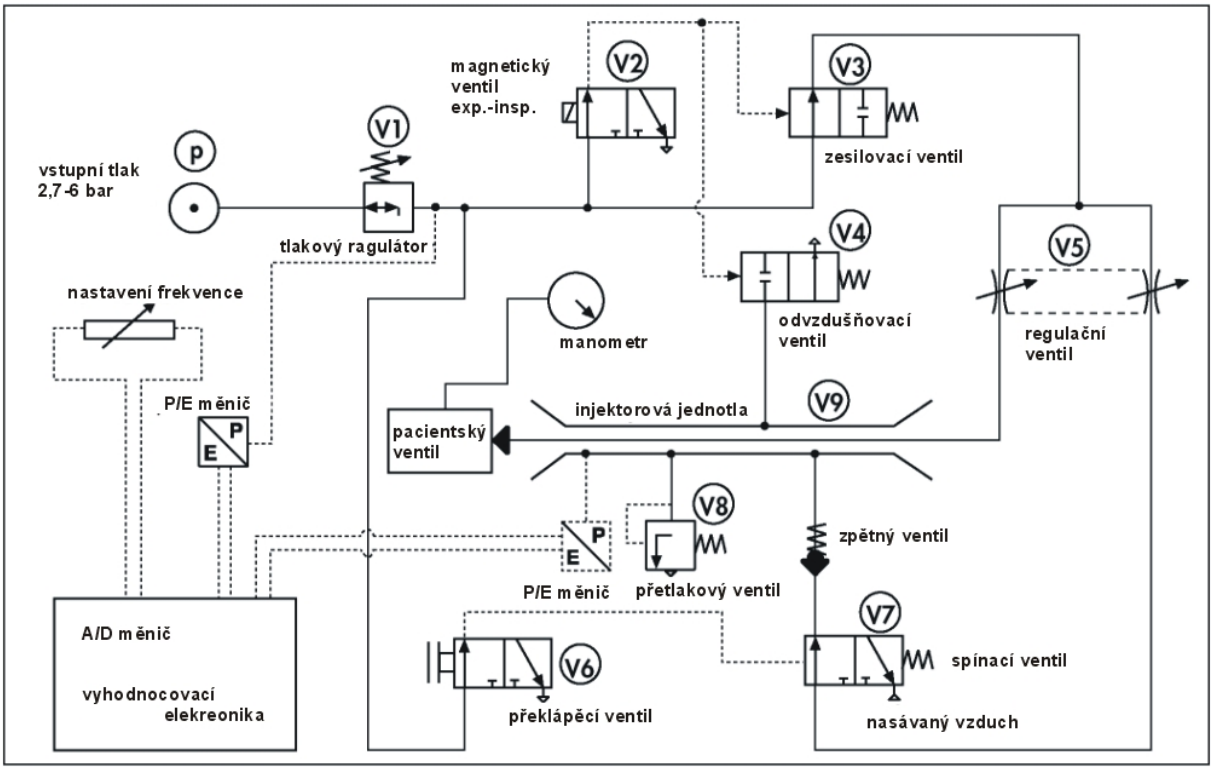
1. Těsnění pro tlakovou hadici	WM 1145/31
2. Sada upevňovacích prvků pro montáž	WM 15288
3. Knoflíková baterie CR 2430	WM 22652
4. Baterie, Li 3.6 V s přípoji	WM 22615
5. Pojistka T500L250V	WM 22651
6. Sada náhradních dílů, filtry pro MEDUMAT	WM 15185
7. Dýchací hadice a pacientský ventil s možností spontánního dýchání skládá se z: - dýchací hadice, dvojitý lumen - pacientský ventil	WM 22520 WM 22647 WM 3280
8. Pacientský ventil skládá se z: - pacientský přípoj k hadici - horní část - dolní část s možností spontánního dýchání - štěrbinová membrána - vnitřek výstupu spontánního dýchání - membrána do výstupu spontánního dýchání - membrána do expiračního výstupu	WM 3280 WM 3213 WM 3181 WM 3285 WM 3211 WM 3282 WM 3284 WM 3212

10 TECHNICKÉ ÚDAJE

	MEDUMAT Standard a
Rozměry (délka x šířka x výška)	190 x 110 x 90 mm, včetně přípojů
Hmotnost včetně příslušenství	cca 1.1 kg
Třída zdravotnického prostředku dle 93/42/EEC	II b
Provozní parametry: - teplotní rozmezí - vlhkost vzduchu - tlak vzduchu	 -18°C až +60°C 15 % až 95 % 70 kPa až 110 kPa
Skladování	-40°C až +70°C
Elektromagnetická snášenlivost (EMC) podle EN 60601-1-2 a EN 794-3: - rušení přístroje - odolnost přístroje proti rušení	 EN 60601-1-2 EN 794-3
Řízení	časově řízený, konstantní objem, konstantní tlak
Provozní plyn	medicinální kyslík
Provozní tlak	2.7 až 6.0 barů
Požadovaný průtok plynu	70 l/min O_2
Poměr dechové doby insp. : exp. asistované dýchání	1:1.67 1:1 až 2.33 (proměnlivé)
Dechová frekvence	plynule nastavitelná od 5 do 40 min^{-1}
Minutový dechový objem (MV)	plynule nastavitelný od 3 do 20 l/min
Tolerance MV: Pokojová teplota (20°C) -18 až +60 °C	 pro 3 l/min = ±20 % pro > 3 l/min = ±15% pro 3 l/min = ±35% pro > 3 l/min = ±20%
Maximální dechový tlak	plynule nastavitelný od 20 do 60 mbarů
O_2 koncentrace - AIR MIX - NO AIR MIX	 viz strana 43 100% O_2
Tlakový přípoj	vnější závit G 3/8
Přípoj dýchací hadice	vnější průměr 14 mm
Pacientský ventil - inspirační výstup	15 mm 22 mm ISO 5356-1
Pacientský ventil - expirační výstup	30 mm ISO 5356-1
Napájení el. energií předpokládaná životnost maximální skladovací doba	bezúdržbová lithiová 3.6 V; 5,2 Ah, > 2 roky 10 let po dodávce
Náhradní zdroj energie alarmový systém maximální skladovací doba	knoflíková baterie CR 2430 10 let po dodávce
Pojistka F1	T500 L250V
Dýchací hadice	silikonová spirálová hadice NW 10
Stupeň ochrany před vodou	IPX 4
Vyhovuje normám	EN 794-3, EN 60601-1, prEN 1789
Hlasitost alarmu	54 dB A
Přesnost manometru	třída 1.6
Odpor pacientského ventilu (EN 794-3): - inspirace - exspirace	 < 6 mbar při 60 l/min < 6 mbar při 60 l/min
Elasticita dýchacího systému	zanedbatelná
Objem mrtvého prostoru pacientského ventilu	12.8 ml

CE 0197

10.1 Schéma pneumatické části



V bodě P je tlak maximálně 6 barů, který je pomocí V1 snížen na 2.7 barů. Tento tlak přetrvává i na V6, V2 a V3.

Inspirace/NO AIR MIX

Překlápěcí ventil V6 bude propojen a přepne V7.

Elektrickým impulsem na V2 se spustí V3 a V4 se uzavře.

Přes V5 proudí kyslík do injektorové jednotky V9 k pacientskému ventilu.

Pokud stoupne dýchací tlak pacientského ventilu nad 100 mbarů uvede se v činnost přetlakový ventil V8.

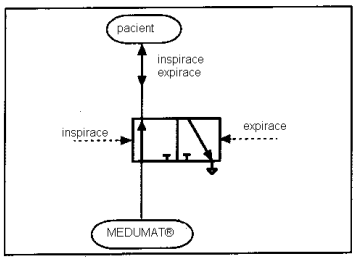
Inspirace/AIR MIX

Překlápěcí ventil V6 se uzavře. Tím uzavře V7. Přes V5 proudí O_2 do injektorové jednotky V9 a nasává vzduch přes V7. Směs kyslíku a okolního vzduchu proudí k pacientskému ventilu.

Expirace/AIR MIX nebo NO AIR MIX

Novým elektrickým impulsem se uzavře V2. Odvzdušňovací ventil V4 se propojí a odvzdušní injektorovou jednotku V9. Pacient vydechne pacientským ventilem.

Pacientský ventil



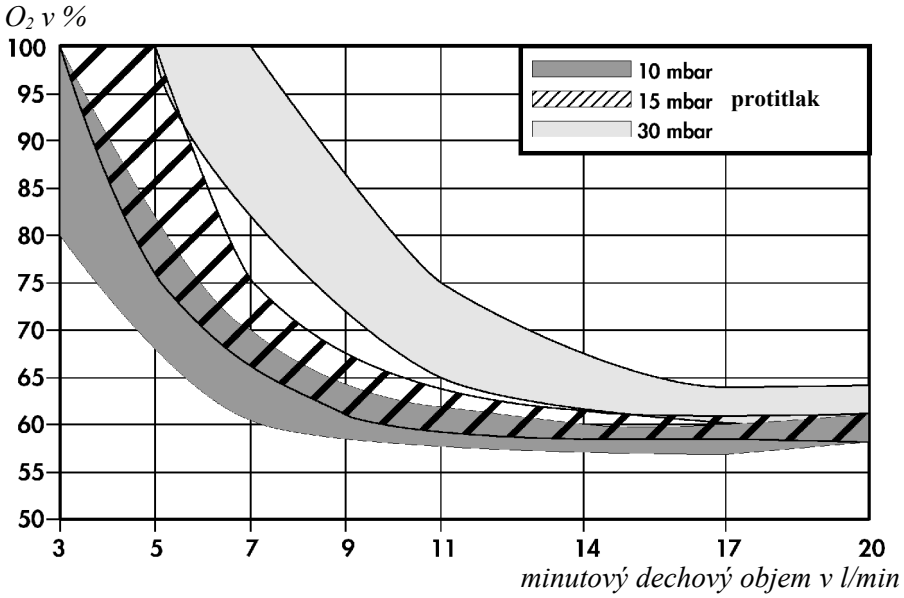
Během inspirace proudí dýchací plyn k pacientovi. Během expirace přepne ventil expiračním tlakem, takže pacient může vydechnout.

10.2 Rezistence k interferencím

Rezistence k rádiovým interferencím je testována podle EN 794-3 při 10 V/m. Poruchy funkcí se mohou objevit při vyšší síle pole.

10.3 Obsah O_2 při AIR MIX

Z následujícího diagramu můžete odečíst koncentraci kyslíku, která vzniká při zapnutém **AIR MIX** při různých tlacích okolí a minutových objemech.



10.4 Přepnutí z AIR MIX na NO AIR MIX

Při přepnutí z **AIR MIX** na **NO AIR MIX** se vypnutím vstřikovací jednotky zvedne minutový objem (MV) v rozmezí přípustné tolerance. To může způsobit přesáhnutí maximálního ventilačního tlaku a tím se spustí alarm stenózy. Nastavte minutový objem na nižší hodnotu.

11 ZÁRUKA

- Výrobce Weinmann poskytuje záruku na závady, které jsou způsobeny chybou materiálu nebo ve výrobě, po dobu dvou let od data zakoupení. U produktů, jejichž životnost je prokazatelně nižší než dva roky, platí záruční lhůta uvedená v uživatelské příručce daného produktu.
- Předpokladem nároku na reklamaci je předložení dokladu o nákupu, z něhož je zřejmý prodejce a datum nákupu.
- Záruka není poskytnuta:
    - pokud nebyly dodrženy instrukce dle návodu;
    - chyba byla v obsluze přístroje;
    - při nesprávném použití či nesprávné manipulaci;
    - při neoprávněném zákroku neautorizovanou osobou za účelem opravy přístroje;
    - při nepředvídatelných okolnostech (např. blesk, apod.);
    - při poškození během transportu v nevhodném obalu;
    - pokud nebyla dodržována pravidelná údržba a servis;
    - na opotřebované a poškozené komponenty jako např. filtry, baterie a akumulátory, zboží pro jednorázové použití, apod.;
    - pokud nebyly používány pouze originální součástky.
- Výrobce neručí za nepřímé škody v souvislosti s vadami, pokud vznikly v důsledku úmyslného jednání či hrubé nedbalosti, nebo při poškození zdraví v důsledku nedbalosti.
- Výrobce si vyhrazuje právo na rozhodnutí o odstranění vad, dodání nových věcí či snížení nákupní ceny na přiměřenou částku.
- Pokud výrobce odmítne reklamaci, nehradí náklady za přepravu mezi zákazníkem a výrobcem.
- Zákonné nároky na záruční plnění přitom zůstávají nedotčeny.

Adresa výrobce:

Weinmann
Geräte für Medizin GmbH+Co. KG
P.O. Box 54 02 68, D-22502 Hamburg

Tel.: +49 / 40 / 5 47 02-0
Fax: +49 / 40 / 54 70 24 61
E-mail: int.sales@weinmann.de
www.weinmann.de

Autorizovaný zástupce pro Českou republiku:

MEDIPRAX CB s.r.o.
Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

Tel.+fax: +420 385 310 382, +420 385 310 396
E-mail: mediprax@mediprax.cz
www.mediprax.cz

Prohlášení o shodě

na zdravotnické prostředky

Výrobce:	**GOTTLIEB WEINMANN** Geräte für Medizin und Arbeitsschutz GmbH+Co. Kronsaalsweg 40, D - 22525 Hamburg	
Prohlašuje s plnou odpovědností, že	Název produktu:	**Transportní ventilátor**
	Typ produktu:	**MEDUMAT® Standard a**
je ve shodě s příslušnou normou následující direktivy:	Direktiva 93/42/EEC na zdravotnické prostředky	
Klasifikace:	II b	
Dílčí předpisy při posouzení shody:	EN 794-3/1998 prEN 1789/1997	

Hamburg, 14.10. 1999

Dr. J. Griefahn
Executive President
Chief Executive Officer

Dr. K.-A. Feldhahn
Executive Vice President
Chief Operating Officer

WEINMANN

EEC-Letter of Conformity on Medical Products

We, the manufacturer	Gottlieb Weinmann Geräte für Medizin und Arbeitsschutz GmbH+Co. Kronsaalsweg 40 · D – 22525 Hamburg
declare in sole responsibility the	Product Name: **Emergency Ventilator**
	Type/Model: **MEDUMAT Standard a**
being in conformity with the respective regulations of the following guideline:	Directive 93/42/EEC on Medical Products
Classification:	II b
Standards used in particular:	EN 794-3/1998 prEN 1789/1997

Hamburg, 14.10.1999

Dr. J. Griefahn
Executive President
Chief Executive Officer

Dr. K.-A. Feldhahn
Executive Vice President
Chief Operating Officer

WEINMANN

02/97 Alb