

Návod k použití PulmoVista 500



VAROVÁNÍ

Pro správné použití a úplné pochopení principu a parametrů tohoto přístroje musí uživatel ještě před použitím přístroje pozorně přečíst tento návod. Elektrický impedanční tomograf Software 1.n Nadpis hlavní kapitoly v hlavičce pomáhá s orientací a navigací.

Pokyny pro uživatele kombinují text a ilustrace, a poskytují zevrubný přehled o systému. Informace jsou prezentovány jako řada po sobě jdoucích kroků, které umožňují uživateli přímo se naučit přístroj používat.

Text poskytuje vysvětlení a pokyny pro uživatele, které krok za krokem vysvětlují praktické použití výrobku stručnými, jasnými pokyny ve snadno pochopitelné sekvenci.

- Čísla následující po sobě označují jednotlivé kroky určité akce. Pro každou novou posloupnost úkonů začíná číslování vždy číslem 1.
- Body označují jednotlivé akce nebo různé možnosti.
- Pomlčky označují výčet dat, volitelných možností nebo objektů.
- (A) Písmena v závorkách odkazují na prvky v příslušné ilustraci.

Ilustrace ukazují vztah mezi textem a přístrojem. Prvky zmíněné v textu jsou zvýrazněny. Nepotřebné detaily jsou vynechány.

Schematické nákresy obrazovek vedou uživatele a umožňují mu zkontrolovat prováděné úkony. Skutečné obrazovky se liší vzhledem nebo konfigurací.

A Písmena označují prvky, zmíněné v textu.

Typografické konvence

Veškerý text zobrazený na obrazovce nebo na jakémkoliv štítku na přístroji je vytištěn tučně a kurzívou, např. **PEEP**, **Vzduch** nebo **Nastavení alarmu.**

Symbol "větší než" > označuje navigační cestu v dialogovém okně, např. *Nastavení systému* > *Ventilace* > *Základní nastavení*. V tomto příkladu *Nastavení systému* představuje název dialogového okna, *Ventilace* představuje horizontální záložku a *Základní nastavení* vertikální záložku.

Obchodní známky

- Medical Cockpit[™]
- Infinity[®]
- PulmoVista™

jsou obchodní známky společnosti Dräger.

- Buraton[®] je obchodní známka společnosti Schülke & Mayr GmbH.
- Mikrobac[®] je obchodní známka společnosti BODE Chemie.

Definice

VAROVÁNÍ

VAROVÁNÍ poskytuje důležité informace o potencionálně nebezpečné situaci, která, je-li ignorována, může vést ke smrti nebo vážnému zranění.

UPOZORNĚNÍ

UPOZORNĚNÍ poskytuje důležité informace o potenciálně nebezpečné situaci, která, je-li ignorována, může vést k lehkému, popř. středně těžkému zranění uživatele nebo pacienta nebo k poškození zařízení nebo jiného majetku.

POZNÁMKA

POZNÁMKA poskytuje dodatečné informace sloužící k zajištění bezproblémového provozu přístroje.

Zkratky a symboly

Vysvětlení najdete v části "Zkratky" na str. 26 a "Symboly" na str. 28.

Tato strana je úmyslně prázdná

Obsah

Pro vaši bezpečnost a pro bezpečnost vašich pacientů	7
Obecná VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ	9
Použití	13
Účel použití.	14
Indikace/Kontraindikace	14
Prostředí pro používání	16
MEDIBUS	16
Rozšíření ADAP	17
Přehled systému.	19
PulmoVista 500	20
Medical Cockpit (Infinity C500).	21
Modul EIT	22
Napájecí modul (Infinity P2500).	23
Rozhraní pacienta	24
Zkratky.	26
Symboly.	28
Způsob ovládání Hardwarové prvky. Prvky na obrazovce Sestavení. Bezpečnostní informace pro sestavení Použití podvozku Příprava kokpitu Připojení síťového napájení Převoz pacientů v rámci nemocnice Příprava na použití protokolu MEDIBUS Poloha uživatele	29 30 32 35 36 36 37 38 39 39 40
Uvedení přístroje do provozu	41
Zapnutí přístroje PulmoVista 500	42
Kontrola přístroje	43
Nasazení rozhraní pacienta	45
Připojení hlavního kabelu	47
Monitorovací relace	48

Provoz	49
Bezpečnostní informace pro provoz Spuštění nového měření Hlavní náhled Jiné náhledy Zmrazit displej Export snímku obrazovky Kvalita signálu Pohotovostní režim Další funkce, poskytované rozšířením ADAP . Ukončování provozu	50 52 57 61 62 64 65 69
Konfigurace	71
Přehled	72
Konfigurace rozvržení obrazovky	72
Konfigurace nastavení EIT	76
Konfigurace systému	78
Konfigurace záznamu dat	81
Řešení problémů	85
Hlášení – Příčina – řešení	86
Čištění a dezinfekce	93
Bezpečnostní informace o údržbě	94
Demontáž rozhraní pacienta	95
Postup údržby	95
Před opakovaným použitím u pacienta	97
Údržba	99
Bezpečnostní informace o údržbě	100
Intervaly údržby	101
Likvidace	103
Bezpečnostní informace o likvidaci	104
Likvidace baterií	104
Likvidace tohoto lékařského přístroje	104
Technické údaje	105
Podmínky prostředí	106
Nastavení	106
Provozní vlastnosti	106
Provozní data	107

Klasifikace	
Prohlášení o EMC (elektromagnetická	'
Princip provozu 113	
Generování snímku	
Informace zobrazené přístrojem PulmoVista 500	
Definice zakladnich matic	
Principy detekce dechu a stanovení respirační frekvence	,
Odkazy na literaturu	
Poistřík 131	

Pro vaši bezpečnost a pro bezpečnost vašich pacientů

Důsledně dodržujte tento Návod k použití	8
Školení	8
Bezpečnost pacientů	8
Funkční bezpečnost	8
Obecná VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ	9
Obecná VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ Informace o nebezpečí EMC/ESD pro funkci	9

Důsledně dodržujte tento Návod k použití

VAROVÁNÍ

Každá manipulace s tímto lékařským přístrojem vyžaduje přesné pochopení a striktní dodržování všech částí tohoto Návodu k použití. Lékařský přístroj se smí používat výhradně k účelu specifikovanému v kapitole "Účel použití" na str. 14. Striktně dodržujte všechna VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ uvedená v tomto Návodu k použití a všechny příkazy na štítcích lékařského přístroje. Nerespektování uvedených pokynů znamená, že použití tohoto lékařského přístroje je v rozporu se stanoveným účelem.

Školení

Školení pro lékařské pracovníky je možné u příslušné organizace Dräger, viz www.draeger.com.

Bezpečnost pacientů

Lékařský přístroj, jeho průvodní dokumentace a štítky na přístroji předpokládají, že nákup a obsluha bude vyhrazena kvalifikovaným pracovníkům obeznámeným se základními vlastnostmi přístroje. Pokyny, varování a upozornění jsou proto většinou omezeny na minimum a vztahují se pouze na specifické problémy spojené s používáním přístroje společnosti Dräger.

Tento text neupozorňuje na různá rizika obecně známá odbornému zdravotnickému personálu a obsluze tohoto lékařského přístroje, na důsledky zneužití lékařského přístroje a na možné negativní účinky na pacienty v nestandardních podmínkách. Úpravy lékařského přístroje nebo jeho nesprávné použití/zneužití mohou být nebezpečné.

Bezpečnost a účinnost nebyly stanoveny pro těhotné a pro děti mladší než 5 let, a proto se přístroj PulmoVista 500 nesmí u těchto pacientů používat.

Funkční bezpečnost

Přístroj PulmoVista 500 zobrazuje dynamické snímky EIT a změny krátkodobé plicní impedance na konci výdechu způsobem, který dovoluje informovanému uživateli interpretovat zobrazené informace správně.

Přístroj PulmoVista 500 zajišťuje, aby proudy aplikované na pacienta byly v přijatelných mezích.

Přístroj PulmoVista 500 není přístrojem pro podporu životních funkcí podle normy IEC 60601-1-2.

Obecná VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ

Následující VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ se vztahují na všeobecný provoz tohoto lékařského přístroje. VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ týkající se subsystémů a konkrétních vlastností se objevují u těchto témat v následujících částech tohoto Návodu k použití nebo v návodu k použití kteréhokoliv výrobku používaného ve spojení s tímto přístrojem.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí uživatelské chyby. Tento lékařský přístroj smějí používat jen lékaři, respirační terapeuti a zdravotní sestry, kteří byli proškoleni v používání tohoto lékařského přístroje.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje.

K tomuto lékařskému přístroji lze připojit jen vybavení uvedené v tomto Návodu k použití, jinak může být ohrožena správná činnost tohoto přístroje.

VAROVÁNÍ

Riziko nesprávných léčebných rozhodnutí. Nepoužívejte tento lékařský přístroj jako jediný zdroj diagnózy nebo terapeutických rozhodnutí.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí neúčinné defibrilace. Před srdeční defibrilací odpojte všechny části rozhraní pacienta od pacienta.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje.

Pokud bylo rozhraní pacienta připojeno během defibrilace navzdory varování, je nutné vyměnit všechny části rozhraní pacienta, včetně kabelu pacienta a hlavního kabelu.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poruchy přístroje.

Nepoužívejte lékařský přístroj v prostředích, která jsou vystavena vodivým nečistotám, např. kovovým nebo grafitovým částicím ani v prostředích s kontinuální vodivostí, např. ve vlhku.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru a výbuchu. Nepoužívejte tento lékařský přístroj v oblastech, kde mohou vznikat hořlavé nebo výbušné plynové směsi.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru. Nepoužívejte tento lékařský přístroj v prostředí bohatém na kyslík.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru.

Neumisťujte tento lékařský přístroj blízko výstupu kyslíku, který je vypouštěn do okolní atmosféry. Udržujte lékařský přístroj aspoň 1 m (3,3 ft) od přípojky kyslíku a 20 cm (7,9 in) od boční strany přípojky kyslíku.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje. Nepoužívejte tento lékařský přístroj mimo specifikované podmínky okolního prostředí.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poruchy přístroje. Nedovolte vniknutí kapalin.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí poškození přístroje. Pokud je do tohoto lékařského přístroje náhodou vylita kapalina, odpojte lékařský přístroj od napájení. Kontaktujte servisního pracovníka.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje. Tento lékařský přístroj nesmí být přímo vystaven radioaktivnímu záření.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje. Nevystavujte žádnou část tohoto lékařského přístroje, kromě rozhraní pacienta, rentgenovým paprskům.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje. Neblokujte tok vzduchu okolo součástek tohoto lékařského přístroje napájených elektřinou.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neotevírejte skříň tohoto lékařského přístroje.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí napěťových rázů a poruchy přístroje. Nepřipojujte přístroj, který má své vlastní napájení, např. tiskárnu nebo externí pevný disk, na port USB.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poruchy přístroje. Nepoužívejte tento lékařský přístroj v podmínkách, které nevyhovují specifikaci elektrického napájení, uvedeným v části "Provozní data" na str. 107.

UPOZORNĚNÍ

Rentgenové paprsky mohou zhoršit kvalitu snímků EIT. Tento lékařský přístroj provozujte ve vzdálenosti aspoň 1,5 m (4,9 ft) od rentgenových přístrojů.

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí poškození dotykové obrazovky. Nedovolte, aby se ostré nástroje dotkly předního panelu přístroje Medical Cockpit (Infinity C500).

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí přehřátí.

Tento lékařský přístroj nesmí být v blízkosti zdrojů tepla, např. přímého slunečního světla nebo radiátorů. Nezakrývejte přístroj povlečením.

UPOZORNĚNÍ

Riziko nesprávných léčebných rozhodnutí. Zkontrolujte, zda jsou EKG, EMG, EOG nebo EEG ovlivněny měřeními EIT.

Přístroj Medical Cockpit (Infinity C500) smí používat jen kvalifikované softwarové aplikace, které instalovala společnost DrägerService. Funkční integrita jakékoliv softwarové aplikace (včetně bezpečnostních oprav těchto aplikací) běžící na jednotce displeje je výhradní odpovědností původního výrobce.

Informace o nebezpečí EMC/ESD pro funkci přístroje

VAROVÁNÍ

Nebezpečí zkreslených snímků, které mohou vést k nesprávným terapeutickým rozhodnutím.

Mobilní telefony by se neměly používat ve vzdálenosti 3 m (9,8 ft), když tento lékařský přístroj pracuje. Podrobnější informace, viz tabulka na str. 112.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí zkreslených snímků, které mohou vést k nesprávným terapeutickým rozhodnutím.

Pokud jsou snímky nebo křivky zkreslené, zkontrolujte, zda elektromagnetická interference ruší funkci tohoto lékařského přístroje, a pokud je to nutné, odstraňte takový vliv.

Jiná zařízení mohou rušit funkci tohoto lékařského přístroje, i když tato zařízení splňují emisní požadavky normy CISPR.

Obecné informace o elektromagnetické kompatibilitě (EMC) dle mezinárodní normy EMC IEC 60601-1-2:

Lékařský elektrický přístroj podléhá zvláštním bezpečnostním opatřením o elektromagnetické kompatibilitě (EMC) a musí být instalován a zprovozněn dle informací o EMC poskytnutých na str. 109.

Přenosné a mobilní RF komunikační přístroje mohou ovlivnit lékařské elektrické přístroje.

VAROVÁNÍ



Nepřipojujte zástrčky opatřené výstražným symbolem ESD a nedotýkejte se ani jejich kolíků v případě, že nejsou dodržena ochranná opatření ESD. Tato

ochranná opatření mohou zahrnovat antistatický oděv a obuv, uzemnění před zapojením kolíků a během něj nebo používání elektricky izolujících a antistatických rukavic. O ochranných opatřeních ESD musí být instruováni všichni pracovníci, jichž se tato problematika týká. Tato strana je úmyslně prázdná

Použití

Účel použití	14
Indikace/Kontraindikace	14
Lékařské indikace. Lékařské kontraindikace. Ostatní kontraindikace .	14 14 15
Prostředí pro používání	16
MEDIBUS	16
Rozšíření ADAP	17

Účel použití

Přístroj PulmoVista 500 je určen k měření bioimpedance hrudníku aplikací technologie elektrické impedanční tomografie.

Přístroj PulmoVista 500 zobrazuje místní informace o změnách složení vzduchu na destičce elektrody související s ventilací.

Přístroj PulmoVista 500 zobrazuje místní informace o krátkodobých změnách objemu plic na konci výdechu v rámci elektrodové roviny.

Přístroj PulmoVista 500 zobrazuje tyto informace v následující podobě:

- Dynamické průřezové snímky EIT v reálném čase
- Stavové průřezové snímky EIT
- Impedanční křivky v reálném čase
- Odvozené číselné parametry
- Datové trendy

Indikace/Kontraindikace

Lékařské indikace

Přístroj PulmoVista 500 je určen k použití u ležících pacientů v poloze naznak, na břiše nebo na boku, pokud je jejich místní rozložení objemu plic klinicky zajímavé.

Lékařské kontraindikace

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů s kardiostimulátorem.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů s implantovatelným kardiovertremdefibrilátorem. VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů s jinými elektricky aktivními implantáty, pokud by je mohl přístroj PulmoVista 500 rušit.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů, jejichž pokožka je poškozená v oblasti, kde je třeba umístit rozhraní pacienta.

Přístroj PulmoVista 500 je určen pro stacionární použití, u lůžka, v klinickém prostředí u pacientů ležících na JIP s obvodem hrudníku od 70 cm (27,6 in) do 150 cm (59 in).

Přístroj PulmoVista 500 smějí používat jen kvalifikovaní a vyškolení zdravotničtí pracovníci.

Zobrazené informace slouží jen jako doplňkový zdroj ke zhodnocení funkce plic.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů, pokud elektrody nemohou poskytnout dostatečný elektrický kontakt s pokožkou pacienta, např. kvůli obvazům poranění.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů, u kterých by příslušenství rozhraní pacienta mohlo být pro pacienta rizikové, např. u pacientů s poraněním nebo zlomeninou páteře.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů s nekontrolovanými pohyby těla.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů s BMI větším než 50.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u pacientů s respiračním objemem menším než 200 mL, protože změřené hodnoty by nemusely být přesné.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat u ambulantních pacientů.

Ostatní kontraindikace

VAROVÁNÍ

Riziko srdečních poruch nebo nesprávných léčebných rozhodnutí. Nepoužívejte lékařský přístroj ve spojení s ostatními přístroji pro měření bioimpedance. Elektrické signály mohou způsobit rušení, což může vést k nepřesným výsledkům.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje. Nepoužívejte tento lékařský přístroj v přítomnosti silných magnetických polí, např. MRI.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí selhání přístroje. Nepoužívejte tento lékařský přístroj během elektroléčby. Elektrické signály mohou způsobit rušení, což může vést k nepřesným výsledkům.

VAROVÁNÍ

Riziko nesprávných léčebných rozhodnutí. Nepoužívejte tento lékařský přístroj během elektrochirurgie a elektrokauterie. Elektrické signály mohou způsobit rušení, což může vést k nepřesným výsledkům.

Prostředí pro používání

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 je určen pro stacionární použití v nemocnicích jen v následujících prostředích:

- Jednotky intenzivní péče
- Indukční místnosti
- Odpočívací místnosti

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat během převozu.

VAROVÁNÍ

Přístroj PulmoVista 500 je nutné vypnout před převozem.

Po vypnutí a odpojení od pacienta může přístroj PulmoVista 500 doprovázet pacienta během převozu v rámci nemocnice.

Použití ve vyšetřovacích laboratořích počítačové tomografie je možné, ale může způsobit zhoršení kvality údajů EIT.

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat:

- Během převozu
- V oblastech s rizikem výbuchu
- V prostředích bohatých na kyslík
- V oblastech, kde se používají radioaktivní látky

Přístroj PulmoVista 500 se nesmí používat v přítomnosti hořlavých anestetik a jiných hořlavých látek.

MEDIBUS

Data lze přenášet z ventilátoru Dräger do přístroje PulmoVista 500 pomocí softwarového protokolu MEDIBUS a kabelu s rozhraním RS 232.

Přístroj PulmoVista 500 může zobrazovat data z následujících ventilátorů Dräger:

- Evita 2 dura
- Evita 4, Evita 4 edition
- Evita XL
- Evita Infinity V500

Rozšíření ADAP

Rozšíření ADAP (Sada pro zdokonalenou analýzu dat) rozšiřuje funkčnost základního softwaru EIT o následující funkce:

- Zadávání dat o pacientech
- Záznam dat
- Označování událostí
- Kontrola dat
- Práce se soubory
- Vyšší obnovovací frekvence
- Nastavení filtru Průchod: pásmo
- Ruční úprava provozní frekvence

Podrobný popis viz "Další funkce, poskytované rozšířením ADAP" na str. 65.

Tato strana je úmyslně prázdná

Přehled systému

PulmoVista 500	20
Medical Cockpit (Infinity C500)	21
Přední pohled Zadní pohled	21 21
Modul EIT	22
Pravá strana	22 22 22
Napájecí modul (Infinity P2500)	23
Spodní strana	23 23
Rozhraní pacienta	24
Elektrodový pás Kabel pacienta Hlavní kabel	24 24 25
Zkratky	26
Zkratky v softwaru přístroje PulmoVista 500 … Všeobecné zkratky	26 27 27
Symboly	28

PulmoVista 500

Elektrický impedanční tomograf PulmoVista 500 se skládá z následujících komponent:



- A Medical Cockpit (Infinity C500)
- B Rukojeť
- C Modul EIT
- D Podvozek se 4 dvojitými kolečky s pojistnými brzdami
- E Napájecí jednotka (Infinity P2500).
- F Elektrodový kabel
- G Kabel pacienta
- H Hlavní kabel

Medical Cockpit (Infinity C500)

Medical Cockpit, dále jen kokpit, je uživatelské rozhraní přístroje PulmoVista 500. Kokpit zobrazuje snímky, křivky a parametry pocházející z modulu EIT nebo z ventilátoru Dräger připojeného přes MEDIBUS.

Přední pohled



- A Alarmová lišta, rozsvítí se červeně během spuštění systému, jinak se nepoužívá
- B Tlačítko pro potlačení zvuku (nepoužívá se)
- C Otočný ovladač
- D LED indikátor baterie, indikuje stav baterie
- E Tlačítko zapnutí/vypnutí
- F LED indikátor napájení AC, rozsvítí se, když je přístroj připojen k napájení AC

Zadní pohled



- A Držák kokpitu
- B Kryt systémového kabelu s otvorem pro systémový kabel
- C Porty USB (pravý a levý)
- D Sériový komunikační port (RS 232)

Modul EIT

Pravá strana



- A Port hlavního kabelu
- B Štítek pro port hlavního kabelu
- C Testovací konektor
- D Štítek pro testovací konektor

Spodní strana



E Port systémového kabelu, pro připojení ke zdroji napájení

Přední pohled



F Upevňovací svorka pro konektor systémového kabelu

Napájecí modul (Infinity P2500)

Spodní strana



- A Port systémového kabelu, pro připojení k modulu EIT
- B Port systémového kabelu, pro připojení ke kokpitu
- C Konektor pro vyrovnání potenciálu
- D Připojení napájecího kabelu

Přední pohled

Přední část napájení jednotky má dva indikátory LED.

LED Barva	Symbol	Význam	Stav	Popis
Zelená	Ð	Napájení AC	Zhasnutá	Napájení AC je nedostupné
			Rozsvícená	Napájení AC je dostupné, probíhá nabíjení baterie
Žlutá	 ∎ !	Indikátor selhání baterie	Zhasnutá	Baterie pracuje normálně
			Rozsvícená	Selhání baterie

Pokud je napájecí zdroj odpojen od napájení AC po dobu několika minut, žlutý indikátor LED se krátce rozsvítí po opětovném připojení napájecího zdroje na napájení AC.

Rozhraní pacienta

Rozhraní pacienta se skládá z následujících komponent:

- Elektrodový pás
- Referenční elektroda
- Kabel pacienta
- Hlavní kabel

Elektrodový pás

Elektrodový pás má 16 rovnoměrně rozložených elektrod a upínací patentku. Elektrodové cvoky 1 a 16 jsou očíslovány.

Elektrodový pás je dostupný v 5 velikostech snadno identifikovatelných dle barvy a štítku s označením velikosti. Viz str. 45.

Vnější povrch



- A Uzávěr s 6 různými polohami
- B Elektrodové cvoky, 1 až 16
- C Štítek s velikostí pásu
- D Upínací cvok

Vnitřní povrch



E Elektrody, 1 až 16

F Označení střední polohy

Kabel pacienta

POZNÁMKA

Kabel pacienta je speciálně konstruován pro detekci velmi nízkých napětí. Díky své sofistikované povaze je kabel pacienta velmi choulostivý a je nutno s ním zacházet s velkou opatrností: nedovolte, aby došlo k jeho zlomení, napínání nebo zkroucení.

Kabel pacienta má 16 sériově očíslovaných patentek v pravidelných odstupech pro připojení k elektrodovým cvokům na elektrodovém pásu. Jeden konec kabelu pacienta má referenční elektrodový vodič a patentku. Druhý konec kabelu pacienta je zakončen patentkou pro upínací cvok elektrodového pásu.

Kabel pacienta se dodává v 5 velikostech, odpovídajících velikostem elektrodového pásu. Patentky na kabelu pacienta jsou barevně označeny a barvy odpovídají příslušnému elektrodovému pásu.

Velikost	Barva
S	Středně modrá
М	Tmavě modrá
L	Tmavě červená
XL	Šedá
XXL	Fialová



- A 16 elektrodových patentek
- B Patentka referenční elektrody, označená Ref
- C Pravý konektor kabelu pacienta, zelená barva, označený *R*
- D Levý konektor kabelu pacienta, červená barva, označený L
- E Upínací patentka, označená C

Hlavní kabel



- A Konektor hlavního kabelu
- B Pravý port kabelu pacienta, zelená barva, označený *R*
- C Levý port kabelu pacienta, červená barva, označený L

Zkratky

Zkratky v softwaru přístroje Zkratka Vysvětlení PulmoVista 500 Ref. Reference ROI Zajímavá oblast Zkratka Vysvětlení Resp.rychl. Respirační frekvence za minutu ADAP Sada pro zdokonalenou analýzu TV celkem Globální respirační variace dat TV ROI Regionální respirační variace APRV Ventilace uvolňováním přetlaku v dýchacích cestách (Airway V'CO2 CO₂ Produkce za minutu Pressure Release Ventilation) Objem Objem С Kompliance versus vs. C1, C2 Kurzor 1, Kurzor 2 VT Dechový objem cmH2O Centimetrů vodního sloupce $1 \text{ cmH}_2\text{O} = asi 1 \text{ mbar}$ ∆EELI celk. Globální změna v plicní impedanci na konci výdechu **AFFLI ROL** Regionální změna v plicní impedanci na konci výdechu etCO₂ Koncentrace CO2 na konci výdechu kHz Kilohertz kPa Kilopascal Millibar mbar mmHg Milimetrů rtuťového sloupce MTV celkem Globální minutová respirační variace MTV ROI Regionální minutová respirační variace ID pacienta Identifikace pacienta Paw Tlak v dýchacích cestách PEEP Pozitivní endexspirační přetlak PIP Špičkový inspirační tlak Pmean Střední tlak v dýchacích cestách Pplat Tlak v dýchacích cestách při vyrovnání

R

Odpor

Všeobecné zkratky		Zkratka	Vysvětlení	
Zkratka	Vysvětloní	USB	Univerzální sériová sběrnice	
	Amnár	V	Napětí	
	Střídavý proud			
BE		Zkratky pro š	títky	
CISPR	Comité international spécial des			
	perturbations radioélectriques	Zkratka	Vysvětlení	
	(Zvláštní mezinárodní výbor pro	С	Upínací patentka	
	radiove ruseni)	IPX	Stupeň ochrany před	
cm	Centimetr		proniknutím vody	
СТ	Počítačová tomografie	L	Levý	
EKG	Elektrokardiogram	R	Pravý	
EEG	Elektroencefalogram	Ref	Patentka referenční elektrody	
EELI	Plicní impedance na konci výdechu			
EIT	Elektrická impedanční tomografie			
EMC	Elektromagnetická kompatibilita			
EMG	Elektromyografie			
EOG	Elektrookulogram			
ESD	Elektrostatický výboj			
FEM	Metoda konečných prvků			
Hz	Hertz			
in	Palec			
vč.	Včetně			
LED	Světlo emitující dioda			
max.	Maximum			
MB	Megabyte			
MEDIBUS	Komunikační protokol Dräger pro lékařské přístroje			
min.	Minimum			
MRI	Magnetické rezonanční zobrazování			
Rel.	Relativní			
RF	Radiová frekvence			
SIM	Modul pro identifikaci předplatitele			

Symboly

Symbol	Vysvětlení	Symbol	Vysvětlení
\bigcirc	Tlačítko zapnutí/vypnutí, spuštění/pohotovostní režim	SN	Výrobní číslo
Ð	Síťové napájení (napájení AC)	REF	Číslo součástky, někdy obsahuje revizní index
- +	Indikátor baterie	S	Malý
	Varování! Dodržujte důležité bezpečnostní informace a ochranná	\mathbb{M}	Střední
	opatření v Návodu k použití.	L	Velký
	Dodržujte Návod k použití.	(XI.)	Velmi velký
	Varovný symbol ESD (elektrostatický	(XXI)	Extrémně velký
R	Pokyny pro likvidaci	X	Teplota při skladování
		<u>(%)</u>	Relativní vlhkost při skladování
	Aplikovana cast typ BF	Θ	Atmosférický tlak při skladování
20xx	Výrobce Rok výroby	SYSTEM CONNECTOR	⊡Port systémového kabelu pro připojení modulu EIT k napájecímu modulu
	Nebezpečí převrácení lékařského přístroje, když na lékařský přístroj	EIT	Port hlavního kabelu pro připojení hlavního kabelu k modulu EIT
	zatlačíte.	TEST	Testovací konektory
Ce	Stitky vyhovuji smernici Rady 93/42/EHS o zdravotnických prostředcích	51	Značka RosH pro Čínu
(1)	Štítek vyhovuje požadavkům USA a	C UUs	Značka UL
	Kanady Značka slučitelnosti s identifikačním číslem akreditovaného inspekčního	↓	Místo pro připojení ekvipotenciální vazby na spodní straně napájecího zdroje
ИМ24	úřadu Ruské Federace	Ť	Nevystavujte dešti
	Neionizující elektromagnetické záření	Â	Identifikace balicího materiálu
Ð	Ochranné uzemnění	دے م	
\checkmark	Připojení pro vyrovnání potenciálu	Π	Touto stranou vzhůru
•	Přípojka USB	¥ ■	Neskládat na sebe
	Výrobní přípojka	Ţ	Křehké

Způsob ovládání

Hardwarové prvky	30
Přehled	30
Otočný ovladač	30
Pevná tlačítka	30
Indikátory LED	31
Prvky na obrazovce	32
Přehled	32
Lišta záhlaví	32
Monitorovací oblast	32
Hlavní panel nabídek	33
Dialogová okna	33
Barvy tlačítek a karet	34

Hardwarové prvky

Přehled

Kokpit je uživatelské rozhraní pro přístroj PulmoVista 500. Tato část popisuje jeho nejdůležitější hardwarové prvky.

Otočný ovladač

Otočný ovladač (A) je hlavní navigační nástroj kokpitu.



Jak používat otočný ovladač

- Otáčením otočného ovladače doprava zvyšujete číselnou hodnotu, posunujete se v seznamu dolů nebo navigujete doprava při horizontální navigaci.
- Otáčením otočného ovladače doleva snižujete číselnou hodnotu, posunujete se v seznamu nahoru nebo navigujete doleva při horizontální navigaci.
- Stiskem otočného ovladače potvrdíte nastavení nebo aktivujete funkci, když se objeví ve žluté barvě.

Podsvícení otočného ovladače

Podsvícení otočného ovladače bude žluté, když je třeba úkon potvrdit stiskem ovladače.

Pevná tlačítka

Na předním panelu kokpitu jsou dvě pevná tlačítka. Tlačítko vypínače (A) je v levém rohu. Tlačítko *Audio Paused* (B) není funkční.



Indikátory LED

Kokpit má několik indikátorů LED, které oznamují stav přístroje.



- A Indikátor LED pro napájení AC
- B Tlačítko a indikátor LED pro zapnutí/vypnutí. Indikátor LED v tlačítku se rozsvítí, když je systém zapnutý.
- **C** Indikátor LED baterie ukazuje stav externího napájecího zdroje.

Co ukazují indikátory LED

LED	Symbol	Barva/stav LED	Popis
Napájení AC	₽	Nesvítí	Napájení AC není dostupné
		Trvale zelené	Napájení AC je dostupné
Napájení	\bigcirc	Nesvítí	Systém je vypnutý
		Trvale zelené	Systém je zapnutý
Baterie		Nesvítí	Bateriové napájení není dostupné
		Trvale zelené	Kapacita baterie >80 %
		Trvale žluté	Kapacita baterie ≤80 %

Prvky na obrazovce

Přehled

Následující nákres popisuje hlavní prvky obrazovky kokpitu jako uživatelské rozhraní přístroje PulmoVista 500. Každý prvek je popsán podrobněji v následujících částech.



- A Lišta záhlaví
- B Monitorovací oblast
- C Hlavní panel nabídek

Lišta záhlaví

Modrá lišta záhlaví je vždy viditelná a vždy se objevuje nahoře na kokpitu. Lišta záhlaví je rozdělena do několika polí, která jsou vyhrazena pro konkrétní typy informací. Pole, která jsou zobrazena, jsou během pohotovostního stavu omezena a mohou být změněna dle instalace volitelného softwaru.



- A Jméno pacienta (vyžaduje rozšíření ADAP)
- B Systémový čas
- C Nastavení filtru

- D Indikátor kvality signálu
- E Technické zprávy
- F Zprávy textu nápovědy

Monitorovací oblast

Monitorovací oblast se skládá z oblasti pro snímky a křivky a parametrové panely. Vzhled a obsah monitorovací oblasti lze přizpůsobit klinické situaci pomocí **Náhledy**, viz str. 52.



- A Dynamický obraz
- B Stavový obrázek
- C Impedanční křivky
- D Parametrové panely pro zobrazení následujícího:
 - Resp.rychl.
 - Respirační variace nebo minutová respirační variace

Hlavní panel nabídek

Hlavní panel nabídek je umístěn vedle pravého okraje obrazovky a je vždy viditelný. Skládá se z následujících tlačítek:



- A Náhledy... pro přístup k předdefinovaným náhledům
 - Hlavní
 - Zobr. na celou obraz.
 - ∆EELI trend
 - Trendy

Podrobnosti, viz "Hlavní náhled" na str. 52.

- B Zmrazit displej, viz "Zmrazit displej" na str. 61
- C *Exportovat screenshot*, viz "Export snímku obrazovky" na str. 61
- D Prohlédnout data... (vyžaduje rozšíření ADAP), viz "Prohlížení dat" na str. 66
- E Záznam (vyžaduje rozšíření ADAP), viz "Záznam dat" na str. 65
- F Označit událost... (vyžaduje rozšíření ADAP), viz "Označování událostí" na str. 65
- **G** *Kontrola signálu...* pro kontrolu rezistence elektrody, viz "Kvalita signálu" na str. 62
- H Nastavení systému... pro konfiguraci systémových funkcí, viz "Konfigurace" na str. 71
- Start/ Standby... pro volbu pohotovostního režimu nebo zahájení měření, viz
 "Pohotovostní režim" na str. 64

Dotykem tlačítka se otevře příslušné dialogové okno nebo se aktivuje příslušná funkce.

Dialogová okna

Dialogová okna se skládají z jedné nebo několika stran, které mohou mít podstrany. Strany a podstrany lze otevřít dotykem příslušné vodorovné nebo svislé karty. Dialogová okna obsahují prvky pro provozování systému a pro informování uživatele o aktuálních nastaveních. Dialogová okna lze otevřít dotykem tlačítka na hlavním panelu nabídek.



- A Nadpis dialogového okna
- B Tlačítko pro zavření dialogového okna
- C Vodorovné karty
- D Svislé karty

Barvy tlačítek a karet

Barvy identifikují dostupnost funkcí nebo nastavení.

Následující tabulka ukazuje, že barvy identifikují dostupná nastavení, pokud lze tlačítko nebo kartu vybrat nebo vyžadují-li spolupráci uživatele.

Barva	Stav
Světle zelená	Tlačítko je aktivní, lze je zvolit.
Tmavě zelená	Tlačítko bylo zvoleno a zobrazuje aktuální volbu.
Žlutá	Tlačítko je zvoleno, ale vyžaduje uživatelský vstup nebo potvrzení stiskem otočného ovladače.
Šedá	Tlačítko je nedostupné pro volbu kvůli určitému režimu nebo požadovanému připojení.

Pokud volba není potvrzena do 15 sekund, vrátí se na předchozí nastavení.

Sestavení

Bezpečnostní informace pro sestavení	36
Použití podvozku	36
Parkování podvozku	37 37
Příprava kokpitu	37
Naklánění kokpitu Otáčení kokpitu	37 37
Připojení síťového napájení	38
Převoz pacientů v rámci nemocnice	39
Před převozem Po převozu	39 39
Příprava na použití protokolu MEDIBUS	39
Přehled Připojení přístroje PulmoVista 500 k	39
ventilátoru Dräger	40
	40

Bezpečnostní informace pro sestavení

VAROVÁNÍ

Nebezpečí poruchy přístroje, úrazu elektrickým proudem a mechanické nestability.

Neinstalujte přístroj PulmoVista 500. Uživatel smí modifikovat jen sestavy popsané v tomto Návodu k použití.

Přístroj PulmoVista 500 smějí sestavovat jen pracovníci proškolení společností Dräger. Příslušné informace získáte od místní

podpory společnosti DrägerService.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí poruchy přístroje, úrazu elektrickým proudem a mechanické nestability. Pokud existují jakékoliv známky poškození, přístroj PulmoVista 500 nepoužívejte. Kontaktujte DrägerService.

Použití podvozku

VAROVÁNÍ

Nebezpečí převrácení přístroje. Nepřipevňujte k podvozku další předměty.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí převrácení přístroje. Při tlačení přístroje buďte opatrní, protože se může převrátit.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí převrácení přístroje. Nenaklánějte přístroj o více než 10°.



- Před každým použitím zkontrolujte stav podvozku.
- Zkontrolujte, zda je správně nasazeno příslušenství, např. rukojeť, kokpit atd.
Parkování podvozku

UPOZORNĚNÍ

Při parkování podvozku zamkněte všechna dvojitá kolečka a zkontrolujte, zda brzdy fungují správně.

Příprava kokpitu

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí poškození kokpitu. Zkontrolujte, zda je kokpit pevně nasazen.

Naklánění kokpitu

Kokpit lze naklánět nahoru a dolů.

A

- 1 Stiskněte a podržte tlačítko pro povolení náklonu (A).
- Nakloňte kokpit do požadované pracovní polohy.
- Pusťte tlačítko a zkontrolujte, zda bezpečně zaskočilo.

Zajistěte, aby držák kokpitu (B) byl za všech okolností utažený.

Pohyb s podvozkem

- 1 Než s podvozkem pohnete, povolte všechny čtyři pojistné brzdy.
- 2 Podvozkem pohybujte pomocí rukojeti nebo sloupu.

Otáčení kokpitu

Kokpit lze otáčet o 30° doleva nebo doprava.

• Otočte do požadované pracovní polohy.

Připojení síťového napájení

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poruchy přístroje.

Nepoužívejte tento lékařský přístroj mimo nemocnici. Nepřipojujte tento lékařský přístroj k elektrickému napájení s přístupem veřejnosti.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Přístroj PulmoVista 500 připojujte jen k uzemněnému elektrickému napájení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí vysokého svodového proudu. Nesprávná zapojení mohou ohrozit elektrickou bezpečnost tohoto přístroje. Síťovou zástrčku připojujte jen k pevně umístěné síťové zásuvce, ne k mobilní zásuvce.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Nesprávná zapojení, např. k jiným přístrojům, mohou narušit koncepci izolace. Neodpojujte systémové kabely. V případě potřeby kontaktujte spoječnost DrägerService.

VAROVÁNÍ

Tento přístroj musí být vždy umístěn na dobře větraném místě, když je připojen k sít'ovému napájení. Během nabíjení baterií může vzniknout elektrolytický plyn. Ten může v dostatečné koncentraci způsobit výbuch.

POZNÁMKA

Používejte jen napájecí kabel dodaný společností Dräger.

POZNÁMKA

Umístěte přístroj PulmoVista 500 tak, aby šlo jeho síťovou zástrčku vytáhnout a tím odpojit bez potíží.

Zajistěte, aby napájení vyhovovalo technickým údajům v části "Provozní data".

 Zasuňte síťovou zástrčku do síťové napájecí zásuvky.

LED indikátor I na kokpitu a LED indikátor na napájecím modulu se rozsvítí zeleně.

Napájení z interní baterie

Napájecí modul obsahuje interní baterii, která zajišťuje, že provoz přístroje může pokračovat aspoň 5 minut i bez síťového napájení (když je baterie plně nabitá).

Když je připojeno síťové napájení, interní baterie se nabíjí. Interní baterie dosáhne své plné kapacity až po nabíjení po dobu 24 hodin.

Napájení kokpitu a modulu EIT

Kokpit a modul EIT jsou napájeny elektřinou z napájecí jednotky pomocí dvou systémových kabelů. Systémové kabely už byly trvale instalovány.

Vyrovnání potenciálu

Napájecí modul obsahuje připojení pro vyrovnání potenciálu, které lze použít ve specifických případech k připojení jiných elektrických přístrojů, aby byl zajištěn vyrovnaný zemní potenciál. Další podrobnosti, viz norma IEC 60601-1 nebo příslušné národní nebo mezinárodní normy.

Převoz pacientů v rámci nemocnice

VAROVÁNÍ

Nebezpečí zamotání kabelů a poranění pacienta.

Pro převoz pacientů v rámci nemocnice vypněte přístroj PulmoVista 500 a odpojte kabel pacienta. Zajistěte, aby příslušenství přístroje PulmoVista 500, které zůstává s pacientem, nezpůsobilo žádné škody nebo poranění při převozu.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí poškození přístroje nebo zranění osob.

Podvozek přesunujte jen pomalým krokem. Jinak by se mohl převrátit nebo k němu nepřišroubované součásti by mohly vypadnout na prahu, nerovném povrchu nebo rampách.

Před převozem

- 1 Vypněte přístroj PulmoVista 500 a vytáhněte síťovou zástrčku ze síťové zásuvky.
- 2 Vytáhněte konektory kabelu pacienta z portů pro kabel pacienta.

Po převozu

- 1 Zasuňte napájecí zástrčku do napájecí zásuvky a zapněte přístroj PulmoVista 500.
- 2 Připojte konektory kabelu pacienta k portům kabelu pacienta a obnovte činnost přístroje.

Příprava na použití protokolu MEDIBUS

Přehled

Přístroj PulmoVista 500 může zobrazovat data z ventilátorů, které používají protokol MEDIBUS. K přístroji PulmoVista 500 mohou být připojeny následující ventilátory:

- Evita 2 dura
- Evita 4, Evita 4 edition
- Evita XL
- Evita Infinity V500

Lze zobrazit následující data typu MEDIBUS:

- Objemová křivka (náhled *Hlavní*)
- Parametr respiračního objemu (náhled Hlavní)
- 1 konfigurovatelný parametr MEDIBUS, jak je konfigurován v Nastavení systému (náhled *∆EELI trend*, *Trendy*)

 VT se vždy zobrazuje v náhledu ⊿*EELI trend*, *Trendy*, když je konfigurován kterýkoliv parametr MEDIBUS.

Následující data MEDIBUS se zaznamenávají jako součást záznamu dat (vyžaduje rozšíření ADAP)

- Všechna změřená data MEDIBUS
- 3 křivky MEDIBUS v reálném čase

K portu COM 1 lze připojit jen zařízení používající protokol MEDIBUS.

Připojení přístroje PulmoVista 500 k ventilátoru Dräger

Předpoklad: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

K připojení přístroje PulmoVista 500 k používanému ventilátoru použijte vhodný kabel MEDIBUS (viz kapitola "Seznam příslušenství" na str. 129).



- 1 Zasuňte konektor (A) do portu COM 1 (B) na zadní straně kokpitu.
- 2 Připojte druhý konektor k ventilátoru Dräger.
- 3 Utáhněte rýhovaný šroub a tím konektor upevněte.
- 4 Připravte připojovaný ventilátor dle jeho Návodu k použití.

Konfigurace importu dat

Viz "Konfigurace importu dat" na str. 75.

Poloha uživatele

Během normálního provozu by uživatel měl stát méně než 70 cm (27,6 in) před zobrazovací jednotkou.

Během pozorování zobrazených dat by uživatel měl stát méně než 3 m (9,8 ft) před zobrazovací jednotkou.

Uvedení přístroje do provozu

Zapnutí přístroje PulmoVista 500	42
Kontrola přístroje	43
Přehled	43
Priprava na kontrolu pristroje	43 43
Nasazení rozhraní pacienta	45
Příprava pacienta Nasazení elektrodového pásu	45 45
Připojení hlavního kabelu	47
Monitorovací relace	48
Pokračování monitorovací relace	48 48

Zapnutí přístroje PulmoVista 500

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poruchy přístroje. Nepoužívejte lékařský přístroj, když je přítomná kondenzace.

UPOZORNĚNÍ

Po delším pobytu v chladném prostředí přístroj opatrně aklimatizujte, aby se na elektronických částech netvořila kondenzace a nepoškodila přístroj.



• Stiskněte tlačítko 🕛 (A) na kokpitu.

Otestují se všechny kontrolky LED. Po inicializaci se zobrazí startovací obrazovka.



Indikátor průběhu ukazuje průběh spuštění.

Na konci spuštění přístroj PulmoVista 500 zobrazí dialogové okno *Start/Standby*. Je zvolena *Start/Standby* (B). Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

Sta	art/St	andby			×
	_	_			
	В	F			
			С	D	
			E		
					02

Strana **Start/Standby** poskytuje následující tlačítka a karty:

- Start (C), pro zahájení měření, viz str. 48
- Standby (D), pro přepnutí do pohotovostního režimu, viz str. 64
- Nový pacient (E), pro spuštění nové monitorovací relace, viz str. 48
- Kontrola přístroje (F), pro otevření strany pro kontrolu přístroje, viz str. 43

Kontrola přístroje

Přehled

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poruchy přístroje. Nepoužívejte přístroj PulmoVista 500, když selhala kontrola přístroje.

Kontrolu přístroje je nutné provést před každým použitím přístroje PulmoVista 500. Kontrolu přístroje je nutné provést aspoň jednou za 24 hodin, pokud se přístroj používá.

Kontrola přístroje by měla být provedena, pokud přetrvávají zjevné zkreslené výsledky nebo technická hlášení nesouvisející se známými nepříznivými podmínkami měření.

Nespouštějte kontrolu přístroje, když je pacient připojen k přístroji PulmoVista 500.

Příprava na kontrolu přístroje

Všechny konektory na hlavním kabelu musejí být připojeny k modulu EIT.



- 1 Zapojte konektor hlavního kabelu (A) do portu hlavního kabelu (B).
- 2 Zapojte zelený port kabelu pacienta (C) do testovacího konektoru (D).
- 3 Zapojte červený port kabelu pacienta (E) do testovacího konektoru (F).

Provedení kontroly přístroje

Kontrolu přístroje lze provést jen v pohotovostním režimu. Pokud přístroj PulmoVista 500 není v pohotovostním režimu, přepněte jej do pohotovostního režimu.

Přepnutí do pohotovostního režimu

- 1 Dotkněte se tlačítka *Start/ Standby...* v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotkněte se tlačítka *Standby* na straně *Start/Standby*.

Provedení kontroly přístroje

3 Dotkněte se karty *Kontrola přístroje* (A).

Zobrazí se stav poslední kontroly přístroje (B).

4 Dotkněte se tlačítka *Start* (C) a potvrďte stiskem otočného ovladače.



Přístroj PulmoVista 500 zahájí kontrolu přístroje Kontrola přístroje se dokončí automaticky. Postup kontroly přístroje je indikován nápovědnou textovou zprávou (D) v liště záhlaví.

Za běhu kontroly přístroje nelze zavřít stranu *Kontrola přístroje*.

Výsledky testu získané z kontroly přístroje jsou uloženy až do dalšího testu, dokonce i když je přístroj vypnutý.

Pokud byla kontrola přístroje úspěšná, lze zahájit měření.

Když kontrola přístroje selže, neprovozujte přístroj a kontaktujte společnost DrägerService.

Po dokončení kontroly přístroje

 Odpojte porty kabelu pacienta z testovacího konektoru na modulu EIT.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí infekce.

Před každým použitím proveďte údržbu lékařského přístroje a veškerého příslušenství dle tohoto Návodu k použití, viz kapitola "Čištění a dezinfekce" na str. 93. Dodržujte nemocniční hygienické předpisy!

VAROVÁNÍ

Nebezpečí vysokého svodového proudu. Pokud se zároveň s přístrojem PulmoVista 500 používají více než čtyři aplikované části z jiných přístrojů, zajistěte, aby celkový svodový proud nepřekročil bezpečnostní limit normy IEC 60601-1.

UPOZORNĚNÍ

Zabraňte poškození kabelů tak, že při odpojování částí sestavy kabelů pacienta budete držet konektory a nebudete tahat za kabely.

Příprava pacienta

- Náležitě očistěte příslušné oblasti pokožky. Zajistěte, aby příslušný povrch pokožky nepokrývaly tělesné tekutiny ani materiál, který by mohl bránit kontaktu s elektrodou.
- Odstraňte ochlupení hrudníku, abyste zajistili náležitý kontakt s elektrodou.

Nasazení elektrodového pásu

VAROVÁNÍ

Nebezpečí poranění pokožky.

Elektrodový pás může způsobit poranění pokožky. Pravidelně prohlížejte pokožku pacienta, zda není podrážděná, poraněná nebo na ní nejsou jiné příznaky poranění. V případě nutnosti pás odstraňte.

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí poranění pokožky. Elektrodový pás se nesmí používat déle než 24 hodin nepřerušovaně na stejném pacientovi.

UPOZORNĚNÍ

Umístění elektrodového pásu může vést k hemodynamické nestabilitě u pacientů s nestabilním krevním oběhem.

UPOZORNĚNÍ

Použijte nejtěsnější možnou polohu elektrodového pásu bez poškození pokožky pacienta, protože zvětšení vzdálenosti mezi elektrodami 1 a 16 ovlivní přesnost dat EIT.

UPOZORNĚNÍ

Zajistěte, aby pot ani gel nevytvořily vodivé spojení mezi upínacím cvokem elektrody a pokožkou pacienta. Mohlo by to zhoršit kvalitu měření.

Volba velikosti pásu

Označení velikosti a kódování barev elektrodového pásu a kabelu pacienta se shodují. Následující tabulka ukazuje velikost a barvu dle obvodu hrudníku.

Obvod hrudníku	Barva	Velikost
70 až 85 cm	Středně modrá	S
(28 až 33 in)		U
80 až 96 cm	Tmavě modrá	M
(31 až 38 in)		\smile
92 až 110 cm	Tmavě červená	<u>(</u>)
(36 až 43 in)		Ŭ
106 až 127 cm	Sedá	(XL)
(42 až 50 in)		U
124 až 150 cm	Fialová	(XXI)
(49 až 59 in)		\sim

- Odhadněte obvod hrudníku na úrovni 4. až 6. mezižeberního prostoru uprostřed klíční kosti.
- 2 Zvolte pás o vhodné velikosti, aby pacientovi seděl co nejtěsněji, až bude zapnutý.

3 Zvolte kabel pacienta stejné velikosti.

Připojení kabelu pacienta k elektrodovému pásu.

Připojte kabel pacienta před připojením elektrodového pásu k pacientovi.



- Připojte patentku 1 (A) kabelu pacienta ke cvoku 1 (B). Zajistěte zachování orientace kabelu nad cvokem dle obrázku a označení na pásu.
- 2 Připojte všechny ostatní patentky dle číselného pořadí ke cvokům na pásu, a přitom dejte pozor, aby se směr kabelu pacienta změnil u každého cvoku.



Vlhkost z pokožky obvykle způsobí dostatečnou vodivost mezi pokožkou a elektrodami několik minut po aplikaci pásu. Pokud není dosažena dostatečná vodivost, lze na povrchové oblasti černé elektrody (C) na elektrodovém pásu aplikovat elektrodový gel nebo sprej.

3 Pokud je pokožka zjevně suchá, doporučuje se aplikovat elektrodový gel nebo sprej na elektrody před aplikací elektrodového pásu.

Nasazení elektrodového pásu na pacienta

4 Nasaďte elektrodový pás s připojeným kabelem pacienta okolo hrudníku pacienta na úrovni 4. až 6. mezižeberního prostoru. Zajistěte udržení stranové orientace pásu. Červený kabelový konektor by měl být na levé straně pacienta a zelený kabelový konektor by měl být na pravé straně pacienta.

Pokud prsní tkáň brání aplikaci elektrodového pásu na úrovni 4. až 6. mezižeberního prostoru, je nutné pás nasadit co nejblíže v podprsní oblasti.



- 5 Zajistěte, aby značka střední polohy (D) uprostřed elektrodového pásu byla nad páteří pacienta.
- 6 Zajistěte, aby byl pás umístěn tak, aby elektrody 1 a 16 byly ve stejné vzdálenosti od okraje hrudní kosti.



7 Zavřete pás tak, aby všechny elektrody byly v těsném kontaktu s pokožkou.

Pokud obvazy nebo jiný materiál brání kontaktu pokožky se všemi 16 elektrodami, lze měření EIT provést jen pomocí 15 elektrod. Ale aspoň 15 elektrod musí být v účinném kontaktu s pokožkou.

8 Připojte upínací patentku (E) k upínacímu cvoku (F).

Připojení referenční elektrody



- 9 Aplikujte elektrodu EKG (G) kdekoliv na břiše.
- 10 Připojte patentku referenční elektrody (H) k elektrodě EKG.

Připojení hlavního kabelu

 Umístěte přístroj PulmoVista 500 u lůžka pacienta.



2 Připojte porty kabelů pacienta (A) na hlavním kabelu ke konektorům kabelu pacienta (B). Zajistěte, aby barva a štítek na portu kabelu pacienta odpovídaly příslušné barvě a štítku na konektorech kabelu pacienta. 3 Zajistěte, aby hlavní kabel ani kabel pacienta nebyly napjaté. Zajistěte, aby kabely nebyly zapletené ani omotané okolo končetin pacienta.

Monitorovací relace

Když je přístroj PulmoVista 500 v pohotovostním režimu, strana *Start/Standby* (A) umožňuje uživateli zvolit si mezi:

- Pokračováním monitorovací relace
- Spuštěním nové monitorovací relace

Předpoklad: Strana *Start/Standby* (A) je otevřená. Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

Start/Standby			×
Α			
	В		
	C		

Pokračování monitorovací relace

Dotkněte se tlačítka Start (B).

Uloží se trendová a referenční data z minulé relace. Trendová data se nesbírají, když je přístroj PulmoVista 500 vypnutý nebo v pohotovostním režimu. Sběr trendových dat je obnoven, když se obnoví činnost monitorovací relace. Měření je zahájeno.

Spuštění nové monitorovací relace

Když je spuštěna nová monitorovací relace, odstraní se trendová a referenční data předchozího pacienta.

- Dotkněte se tlačítka Nový pacient (C). Potvrďte stiskem otočného ovladače.
- 2 Dotkněte se tlačítka Start (B).

Nové měření je zahájeno.

Provoz

Bezpečnostní informace pro provoz	50
Spuštění nového měření	50
15-elektrodový režim	51
Hlavní náhled	52
Nastavení ROI (Zajímavých oblastí) Zobrazení referenčních dat Odstranění referenčních dat	53 55 56
Jiné náhledy	57
Volba náhledu Celoobrazovkový snímek ∆EELI trend Trendy	57 57 58 60
Zmrazit displej	61
Export snímku obrazovky	61
Kvalita signálu	62
Indikátor kvality signálu	62 63
Pohotovostní režim	64
Aktivace pohotovostního režimu	64
Další funkce, poskytované rozšířením ADAP	65
Data o pacientech.	65
Záznam dat	65
Označování událostí	65 66
Ukončování provozu	69
Vypnutí systému	69
Odpojení přístroje PulmoVista 500 od ventilátoru Dräger	69

Bezpečnostní informace pro provoz

VAROVÁNÍ

Riziko nadměrného svodového proudu k pacientovi.

Nedotýkejte se zároveň kontaktů jakéhokoliv konektoru a pacienta.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí zkreslených snímků, které mohou vést k nesprávným terapeutickým rozhodnutím.

Pamatujte na následující zdroje zkreslení obsahu klinických informací dat EIT:

- Pohyb pacienta, svalové kontrakce
- Změny kontaktu pokožka-elektroda
- Změny akumulace tekutin v hrudníku nebo pod pokožkou
- Pohyb tekutin nebo tkáně, např. membrány do roviny elektrody nebo v této rovině
- Velmi nízká impedance hrudníku, např. kvůli zesílené pokožce nebo otoku plic
- Teplotní změny

Další informace viz "Kvalita signálu" na str. 62 a "Obecné úvahy" na str. 118.

UPOZORNĚNÍ

Snímky obrazovek obsahují stlačené informace. Obrazová kvalita snímků obrazovek může být ovlivněna artefakty nebo ztrátou informací.

UPOZORNĚNÍ

Některé stavy pacienta, např. extrémní obezita nebo masivní plicní otok, mohou významně ovlivnit kvalitu signálů EIT, které je proto nutné interpretovat opatrně.

POZNÁMKA

Neexistuje žádné varování o vybité baterii.

Spuštění nového měření

 Dotkněte se tlačítka Start na straně Start/Standby.

Přístroj PulmoVista 500 automaticky zahájí kalibrační cyklus.

Během kalibrace přístroj PulmoVista 500 provede následující úkony:

- Stanovení přenosových impedancí pokožka-elektroda pro všechny elektrody
- Stanovení, zda by měl být aktivován měřící model pro 15 elektrod, viz "15-elektrodový režim" na str. 51

- Optimalizace frekvence měření (když je provozní frekvence nastavena na *Auto*, viz "Nastavení provozní frekvence" na str. 77)
- Automatické nastavení měřítek křivek a snímků EIT

Během kalibrace se v liště záhlaví zobrazuje zpráva. Odečítací časovač zobrazuje počet sekund do dokončení kalibrace. Následující funkce jsou **nedostupné** během kalibrace:

- Záznam
- Označit událost
- Reference
- Změna displeje (pokud byla referenční funkce aktivována před spuštěním)

Během kalibrace se zobrazují předběžná data EIT, která se mohou změnit.

Po dokončení kalibrace přístroj PulmoVista 500 zobrazuje kalibrovaná data EIT na standardní monitorovací obrazovce (náhled *Hlavní*).

15-elektrodový režim

Pokud během kalibrace v důsledku spuštění nebo restartu měření je impedance pokožka-elektroda pro jen jednu elektrodu neuspokojivá, přístroj se spustí v 15-elektrodovém režimu. Prostorové rozlišení v oblasti neaktivní elektrody může být sníženo, ale měření mohou pokračovat.

Následující události jsou spojeny s 15-elektrodovým režimem:

- V liště záhlaví se objeví zpráva Režim s 15 elektrodami.
- Kvalita signálu je klasifikována jako "Nízká".
- Trendová data se zobrazí, ale (jako pro všechny epizody s nízkou kvalitou signálu) v tmavošedé barvě.
- Štítky kurzorů C1 a C2 pod trendovými křivkami v náhledu ⊿EELI trend a v náhledu Trendy se změní na C1 Nízká kvalita signálu, C2 Nízká kvalita signálu, protože porovnatelnost mezi pozicemi kurzoru může být omezená.

Postup pro obnovení 16-elektrodového režimu je popsán na str. 86.

Hlavní náhled

Náhled Hlavní je standardní monitorovací strana.

Obrazy představují regionální rozložení ventilace, tj. změnu objemu plic v elektrodové rovině. Křivky představují objemové změny v elektrodové rovině nebo jejich část v čase. Parametry představují regionální změny objemu jako procento celku.

Zajímavé oblasti (Regions of interest, ROI) jsou definovány pro všechny náhledy z této strany.

Náhled Hlavní zobrazí následující:



- A Dynamický snímek, ukazující impedanční změny v kaudo-kraniálním snímku, vztahovaném k dynamické základně.
- B Stavový snímek, zvolený v Nastavení systému, viz str. 74
 - Respirační snímek: Diferenciální snímek konce nádechu porovnaný se začátkem nádechu, což představuje regionální rozložení změn impedance pro naposled detekovený dech.
 - Minutový snímek: Respirační snímky, zprůměrované za poslední minutu

Polohy elektrod jsou reprezentovány v dynamických a stavových snímcích. Pokud je pokožková impedance elektrod příliš velká pro měření, reprezentace příslušné elektrody zčervená. Pokud je pokožková impedance elektrod příliš nestabilní, reprezentace příslušné elektrody v dynamickém snímku zbělá.

- C Globální impedanční křivka, ukazující relativní změny impedance celé elektrodové roviny a v případě dostupnosti a konfigurace objemová křivka, importovaná přes MEDIBUS
- D Regionální impedanční křivky, představující relativní změny impedance definované ROI (Zajímavé oblasti)
- E Modré značky, představující začátek a konec nádechu
- F Parametrové pole, zobrazuje respirační frekvenci

POZNÁMKA

Respirační frekvence stanovená přístrojem PulmoVista 500 závisí na uživatelem zvoleném nastavení filtru, a proto nemusí odrážet respirační frekvenci pacienta. Stanovení **Resp.rychl.** není proto definováno jako měřicí funkce podle směrnice Rady 93/42/EHS o zdravotnických prostředcích.

- G Parametrové pole, zobrazení
 - Globální respirační variace *TV celkem* nebo minutová respirační variace *MTV celkem* dle zvoleného Stavového snímku, vždy definovaná jako 100 %
 - Respirační objem VT, když je dostupný a zvolený v Nastavení systému, viz str. 75
- H Parametrová pole, zobrazující respirační variace nebo regionální minutové respirační variace jako procento *TV celkem* nebo *MTV celkem* dle zvoleného Stavového snímku a definované ROI (Zajímavé oblasti)
- I Referenční tlačítko Ref.
- J Tlačítko pro nastavení ROI (Zajímavé oblasti) *Nastavit ROI...*

Viz "Číselné hodnoty" na str. 122.

Zobrazení referenčních dat

Viz "Zobrazení referenčních dat" na str. 55.

Nastavení ROI (Zajímavých oblastí)

Tato funkce se používá k definování ROI čtyř stejných velikostí v rámci Stavového snímku. Zajímavá oblast (ROI) je uživatelem definovaná oblast v rámci stavového snímku. Obraz lze rozdělit vodorovně nebo do kvadrantů. Oblast pokrytá každou ROI je reprezentována příslušnou regionální impedanční křivkou.

ROI se mohou překrývat nebo být nastaveny tak, že ROI nepokrývá celou konturu hrudníku. Nelze přesunout ROI za hranici snímku. Je možné, že ROI nepředstavuje veškerou ventilaci v měřené rovině.

Předpoklad: Náhled Hlavní je otevřený.

• Dotkněte se tlačítka Nastavit ROI....



Strana **Nastavit ROI...** poskytuje následující tlačítka a karty:

- A Svislý posuvník, přesunuje ROI svisle v rámci snímku
- B Vodorovný posuvník, přesunuje ROI vodorovně v rámci snímku
- C Šířka, mění šířku ROI
- D Výška, mění výšku ROI
- E Vrstvy, ROI sousedí a jsou svisle zarovnané

- F Kvadranty, ROI sousedí a jsou umístěny v uspořádání horní levý/pravý a dolní levý pravý
- G Volně, jednotlivé ROI lze nastavit nezávisle

Nastavení ROI jako vrstev



- 1 Dotkněte se tlačítka Vrstvy (E).
- 2 Dotkněte se tlačítka Šířka na řádku (C). Nastavte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.
- 3 Dotkněte se tlačítka Výška na řádku (D). Nastavte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.
- 4 Dotkněte se vodorovného (B) nebo svislého (A) posuvníku. Přesuňte ROI pomocí dotykové obrazovky nebo otáčením otočného ovladače.
- 5 Potvrďte stiskem otočného ovladače.

Nastavení ROI jako kvadrantů

- 1 Dotkněte se tlačítka Kvadranty (F).
- 2 Dotkněte se tlačítka Šířka na řádku (C). Nastavte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.
- 3 Dotkněte se tlačítka Výška na řádku (D). Nastavte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.
- 4 Dotkněte se vodorovného (B) nebo svislého (A) posuvníku. Přesuňte ROI pomocí dotykové obrazovky nebo otáčením otočného ovladače.
- 5 Potvrďte stiskem otočného ovladače.

Nastavení ROI nezávisle na sobě



1 Dotkněte se tlačítka Volně (G).

Zobrazí se tlačítka **ROI 1** (A), **ROI 2** (B), **ROI 3** (C) a **ROI 4** (D).

- 2 Dotkněte se příslušných tlačítek pro ROI.
- 3 Dotkněte se tlačítka Šířka na řádku (E). Nastavte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.
- 4 Dotkněte se tlačítka Výška na řádku (F). Nastavte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.
- 5 Dotkněte se vodorovného (G) nebo svislého (H) posuvníku. Přesuňte ROI pomocí dotykové obrazovky nebo otáčením otočného ovladače.
- 6 Potvrďte stiskem otočného ovladače.

Zobrazení referenčních dat

Předpoklad: Náhled Hlavní je otevřený.

• Dotkněte se tlačítka Ref. (A).



Referenční data jsou zobrazena v následujícím formuláři:

- Referenční čas (B) je zobrazen jako hh:mm
- Referenční stavový snímek (C)
- Nevyplněná modrá impedanční křivka na světle modré vyplněné impedanční křivce (D)
- Referenční parametr v příslušném parametrovém panelu (E) spolu s aktuální hodnotou

Stavový snímek

Když je Stavový snímek nastaven na **Respirační**, referenční snímek je Respirační snímek v okamžiku stisku referenčního tlačítka.

Když je Stavový snímek nastaven na *Minuta*, referenční snímek je Minutový snímek v okamžiku stisku referenčního tlačítka.

Chcete-li nastavit Stavový snímek, viz str. 74.

Referenční křivky

Pokud je stavový snímek nastaven na **Respirační**, referenční křivka je sestavena z opakovaných sekvencí impedanční křivky referenčního dechu. Referenční dech je poslední detekovaný dech před stiskem referenčního tlačítka. Když je Stavový snímek nastaven na *Minuta*, referenční křivka se skládá z impedanční křivky dechů během poslední minuty před stiskem referenčního tlačítka.

V tom případě trvání zobrazené referenční křivky závisí na zvoleném časovém rozsahu. Když je časový rozsah nastaven na méně než minutu, zobrazí se jen první část referenční křivky. Když je časový rozsah nastaven na dobu delší než jedna minuta, tak se referenční křivka skládá z opakovaných sekvencí jedné minuty, nebo její části.

Chcete-li nastavit Stavový snímek, viz str. 74.

Referenční parametry

Referenční parametry představují distribuci regionálních (minutových) respiračních variací v referenčním Stavovém snímku. Když je zvoleno Zobrazit změnu, odchylkové obdélníky v parametrových polích představují změnu distribuce regionálních (minutových) respiračních variací mezi referenčním Stavovým snímkem a aktuálním Stavovým snímkem. Aktuální a referenční hodnoty globální respirační variace (TV celkem) jsou vždy definovány jako 100 %, bez ohledu na možnost různých Respiračních variací v různých okamžicích. Proto rozdíl mezi aktuálními a referenčními regionálními respiračními variacemi představuje redistribuci regionálních respiračních variací. Naproti tomu se zobrazení Stavových snímků a křivek zvětšuje a zmenšuje v absolutních hodnotách respirační variace. (Jen když je aktivní referenční funkce: jinak automatické škálování obrazů a křivek "skryje" tyto efekty.)

Změna nastavení filtrů

Když jsou referenční data zobrazena a nastavení filtrů je změněno, změněná nastavení filtrů neovlivní zobrazená referenční data.

Zobrazení změn

Jak zobrazit změny mezi referenčními daty a aktuálními daty.

• Dotkněte se tlačítka **Zobrazit změnu** (F).



Stavový snímek je nahrazen snímkem **Změna:** *aktuál. vs. ref.* (G). Tento snímek (G) představuje rozdíl mezí aktuálním Stavovým snímkem a referenčním snímkem. Změny se zobrazují na odlišné barevné škále, viz str. 125.

Odchylka od referenčních parametrů se zobrazí graficky:

- Beze změn (H)
- Zvýšená (I)
- Snížená (J)

Na rozdíl od snímku (G) zobrazené odchylky v parametrových polích odrážejí jen změny regionální distribuce. Změny Respiračních variací, které neovlivňují regionální distribuci se nezobrazují jako odchylky.

Odstranění referenčních dat

Předpoklad: Referenční data jsou zobrazena.

• Dotkněte se tlačítka Ref. (A).

Následující úkony způsobí ztrátu referenčních dat:

- Přístroj PulmoVista 500 je vypnutý.
- Pohotovostní režim je aktivován a obnovovací frekvence je změněna.

 Pohotovostní režim je aktivován a je zvolena položka Nový pacient.

Jiné náhledy

Zobrazení měřených dat EIT může změnit uživatel v dialogovém okně **Náhledy**. Lze zvolit následující náhledy:



- A Hlavní
- B Zobr. na celou obraz.
- C *AEELI trend*
- D Trendy

Volba náhledu

- 1 Dotkněte se tlačítka *Náhledy…* v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotykem tlačítka zvolte požadovaný náhled.
- 3 Zavřete dialogové okno dotykem tlačítka X nebo počkejte, až se dialogové okno Náhledy automaticky zavře po několika sekundách.

Celoobrazovkový snímek

Náhled **Zobr. na celou obraz.** poskytuje velkoformátový náhled na Stavový snímek nebo dynamický snímek, dle volby v Nastavení systému, viz str. 74. Snímek nezvolený pro prohlížení ve velkém formátu je zobrazen v malém formátu.

Zobr. na celou obraz. zobrazí následující:



- A Snímek malého formátu dle volby v Nastavení systému
- B Globální impedanční křivka
- C Snímek velkého formátu, dle volby v Nastavení systému
- D Tlačítko Ref.
- E Parametrová pole jako v náhledu Hlavní

Zobrazení referenčních dat

• Viz "Zobrazení referenčních dat" na str. 55.

$\Delta \text{EELI trend}$

Náhled ⊿**EELI trend** ukazuje změny plicní impedance na konci výdechu, které lze interpretovat jako změny objemu plic na konci výdechu v elektrodové rovině. Změna plicní impedance na konci výdechu ⊿**EELI** na pozici **C1** a **C2** je vyjádřena takto:

Nulová změna	žádná změna mezi hodnotami na pozici C1 a C2
Pozitivní změny	hodnota na pozici C2 je větší než hodnota na pozici C1
Negativní změny	hodnota na pozici C2 je menší než hodnota na pozici C1



△EELI trend zobrazí následující:

- A Diferenciální obraz ∠*EELI: C2 vs. C1*, zobrazuje snímek založený na rozdílu mezi hodnotami na konci výdechu na kurzorových pozicích *C1* (H) a *C2* (I).
- B Globální impedanční křivka, až 20 minut dat se zobrazuje jako stlačená křivka. Úroveň na konci výdechu na každé kurzorové pozici se zobrazuje jako vodorovná přerušovaná čára.
- C Globální impedanční křivky, až 20 minut dat se zobrazuje jako stlačená křivka. Úroveň na konci výdechu na každé kurzorové pozici se zobrazuje jako vodorovná přerušovaná čára.
- D Parametrové pole ⊿EELI celk., změna v globální plicní impedanci na konci výdechu vyjádřená jako faktor globální respirační variace na pozici kurzoru C1

- E Parametrová pole ∠*EELI ROI*, změna v plicní impedanci na konci výdechu pro příslušné ROI, vyjádřená jako faktor globální respirační variace na pozici kurzoru *C1*
- F Kurzorové tlačítko Kurzor 1
- G Kurzorové tlačítko Kurzor 2
- H Pozice kurzoru C1
- I Pozice kurzoru C2
- J Tabulka zobrazující následující data na zvolených pozicích kurzoru C1 a C2
 - Hodnoty respirační variace, vyjádřené jako procenta
 - Data MEDIBUS, pokud je MEDIBUS dostupný dle volby v Nastavení systému, viz str. 75
 - Datum a čas
- K Trendový parametr MEDIBUS, pokud je MEDIBUS dostupný dle volby v Nastavení systému, viz str. 75
- L Tlačítko pro nastavení časové stupnice
- M Tlačítko Obnovit
- Pokud je kvalita signálu nízká, je to indikováno na kurzorovém štítku a potom má křivka tmavozelenou barvu.

Nastavení pozice kurzoru

- Dotkněte se příslušného kurzorového tlačítka Kurzor 1 (F) nebo Kurzor 2 (G).
- 2 Zvolte požadovaný časový bod otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Výchozí poloha **C1** je minimální úroveň na konci výdechu v rámci zobrazených trendových dat. Výchozí poloha **C2** je čas, kdy byl otevřen náhled ⊿**EELI trend**, který je na pravém okraji křivky.

Nastavení časové stupnice

Časová stupnice stanoví trvání trendových křivek. Časovou stupnici lze nastavit na 1, 2, 5, 10 nebo 20 minut. Výchozí nastavení je 10 minut.

- 1 Dotkněte se tlačítka pro časovou stupnici (L).
- 2 Zvolte čas otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Aktualizace dat EIT

• Dotkněte se tlačítka **Obnovit** (M).

Trendy

Trendy umožňují porovnávací zhodnocení Stavových snímků ve dvou bodech za poslední dvě hodiny.

Změna ve Stavových snímcích pro **C1** a **C2** je vyjádřena takto:

Nulová změna	žádná změna mezi hodnotami na pozici C1 a C2
Pozitivní změny	hodnota na pozici C2 je větší než hodnota na pozici C1
Negativní změny	hodnota na pozici C2 je menší než hodnota na pozici C1

H

- A Diferenciální obraz Změna: C2 vs. C1, zobrazuje snímek založený na rozdílu mezi Stavovými snímky na kurzorových pozicích C1 a C2.
- B *Stavový obrázek C1*, vztahuje se na kurzorovou pozici *C1*
- C Stavový obrázek C2, vztahuje se na kurzorovou pozici C2
- D Kurzorové tlačítko Kurzor 1
- E Kurzorové tlačítko Kurzor 2
- F Pozice kurzoru C1
- G Pozice kurzoru C2

- H Tabulka zobrazující následující data na zvolených pozicích kurzoru:
 - Hodnoty respirační variace, vyjádřené jako procenta
 - Data MEDIBUS, pokud je MEDIBUS dostupný dle volby v Nastavení systému, viz str. 75
 - Datum a čas
- I Globální impedanční křivka, až 2 hodiny dat se zobrazuje jako stlačená křivka.
- J Trendový parametr MEDIBUS, pokud je MEDIBUS dostupný dle volby v Nastavení systému, viz str. 75
- K Tlačítko pro časovou stupnici
- L Tlačítko Obnovit

Pokud je kvalita signálu nízká, je to indikováno na kurzorovém štítku a potom má křivka tmavozelenou barvu.

Nastavení pozice kurzoru

- Dotkněte se příslušného kurzorového tlačítka Kurzor 1 (D) nebo Kurzor 2 (E).
- 2 Zvolte požadovaný časový bod otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Výchozí poloha **C1** je střední poloha v rámci zobrazených trendových dat. Výchozí poloha **C2** je čas, kdy byl otevřen náhled **Trendy**.

Nastavení časové stupnice

Časová stupnice stanoví trvání trendových křivek. Časovou stupnice lze nastavit na 15, 30, 60 nebo 120 minut. Výchozí nastavení je 60 minut.

- 1 Dotkněte se tlačítka pro časovou stupnici (K).
- Zvolte čas otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Aktualizace dat EIT

• Dotkněte se tlačítka **Obnovit** (L).

Náhled Trendy zobrazí následující:

Zmrazit displej

Náhledy *Hlavní* a *Zobr. na celou obraz.* mají funkci *Zmrazit displej*.

Jak aktivovat funkci zmrazení displeje:

 Dotkněte se tlačítka Zmrazit displej v hlavním panelu nabídek.

Následující obrazy budou okamžitě zmrazeny:

- Dynamický snímek
- Stavový snímek
- Všechny křivky
- Číselné hodnoty v náhledu Hlavní a Zobr. na celou obraz.

Když je aktivní funkce zmrazení displeje, všechna tlačítka v hlavním panelu nabídek kromě **Zmrazit displej** a **Záznam** jsou neaktivní.

Jak deaktivovat funkci zmrazení displeje:

 Dotkněte se tlačítka Zmrazit displej v hlavním panelu nabídek ještě jednou.

Export snímku obrazovky

Tato funkce je dostupná jen když je ke kokpitu připojeno úložné médium USB s dostatečnou úložnou kapacitou.

- Připojte úložné médium USB do levého nebo pravého portu USB kokpitu. Pokud je úložné médium USB správně připojeno, tlačítko *Exportovat screenshot* se rozsvítí zeleně.
- 2 Dotkněte se tlačítka *Exportovat screenshot* v hlavním panelu nabídek. Když se dotknete tohoto tlačítka, změní svoji barvu na tmavě zelenou.

Snímek obrazovky je zapsán na úložné médium USB jako bitmapový soubor.

Úložné médium USB lze odpojit, až změní toto tlačítko svoji barvu na světle zelenou.

Kvalita signálu

Indikátor kvality signálu

Přístroj PulmoVista 500 nepřetržitě stanovuje globální kvalitu signálu pro měřená data. Kvalita signálu je zobrazena v liště záhlaví jako sloupcový graf.



Když je globální kvalita signálu klasifikována jako *Nízká*, impedanční křivky v náhledu ⊿*EELI trend* a náhledu *Trendy* jsou zobrazeny tmavě zeleně.

Když je zobrazena jedna z následujících zpráv, kvalita signálu je *Nízká*:

- Bezpečnostní funkce aktivována technika
- Bezpečnostní funkce aktivována teplota
- Restartovat měření
- Zkontrolujte přípojku kabelu k pacientovi
- Režim s 15 elektrodami
- Zkontrolujte kontakt elektrody

Viz "Řešení problémů" na str. 85.

Kvalita signálu je indikátor spolehlivosti dat EIT. Uživatel by se měl vždy snažit dosáhnout vysoké kvality signálu.

Střední kvalita, nebo ve vzácných případech také nízká kvalita mohou být tolerovány pro získání užitečných informací z přístroje PulmoVista 500 podle:

- zkušeností uživatele
- dalších dostupných klinických informací
- možného příspěvku dat EIT k terapeutickým rozhodnutím

l když je kvalita signálu vysoká, artefakty nelze zcela vyloučit, viz "Obecné úvahy" na str. 118.

Dotyk jedné z následujících zpráv v liště záhlaví způsobí otevření dialogu *Kontrola signálu*:

- Restartovat měření
- Zkontrolujte kontakt elektrody
- Zkontrolujte referenční elektrodu
- Kontakt elektrody nestabilní
- Režim s 15 elektrodami
- Nízká kvalita signálu

Kontrola signálu

POZNÁMKA

Elektrodový odpor závisí na různých podmínkách, které nemusejí souviset s informacemi zobrazenými přístrojem PulmoVista 500. Stanovení takových odporů není proto definováno jako měřicí funkce podle směrnice Rady 93/42/EHS o zdravotnických prostředcích.

Strana *Kontrola signálu* je grafická reprezentace umístění elektrody a odporu na každé ze 16 elektrod, a také referenční elektrody. Odpor elektrody je neustále monitorován. Sloupcový graf je dynamicky aktualizován.

 Dotkněte se tlačítka Kontrola signálu... v hlavním panelu nabídek.



Strana Kontrola signálu zobrazí následující:

- A Pozice elektrody
- B Odpor každé elektrody
- C Odpor referenční elektrody

- D Definovaný limit odporu
- E Tlačítko Start pro restart měření pro kalibraci přístroje

Stav elektrod (A) je indikován takto:

Stav	Vysvětlení
Šedá	Kontakt pokožka-elektroda je dostatečný, aby mohlo měření pokračovat
Bílá	Kontakt pokožka-elektroda je nestabilní, měření bude pokračovat, ale kvalita signálu může být zhoršená
Červená	Kontakt pokožka-elektroda je nedostatečný k tomu, aby mohlo měření pokračovat

Pokud odpor překročí definovaný limit 300 Ω pro elektrody EIT a 400 Ω pro referenční elektrodu, sloupcový graf představující postiženou elektrodu bude zobrazen červeně. Současně se zobrazí zpráva **Zkontrolujte kontakt elektrody** nebo **Zkontrolujte referenční elektrodu**.

Restart měření pro kalibraci přístroje

Když je zobrazena zpráva **Restartovat měření**, je nutná kalibrace přístroje.

Dotkněte se tlačítka Start (E).

Následující funkce jsou nedostupné během kalibrace:

- Záznam
- Označit událost
- Reference
- Zobrazit změnu (pokud byla referenční funkce aktivována před spuštěním)

Pohotovostní režim

Na pohotovostní režim přepněte pro následující úkony:

- Spuštění nové monitorovací relace
- Provedení kontroly přístroje
- Změna následujících nastavení v Nastavení systému:
 - Importované křivky MEDIBUS
 - Nastavení pro EIT
 - Jazyk
 - Přístup k servisním nastavením
 - Výchozí nastavení společnosti Dräger
 - Zpracování souboru pro záznam dat (vyžaduje rozšíření ADAP)
- Vypnutí přístroje PulmoVista 500.

Aktivace pohotovostního režimu

- 1 Dotkněte se tlačítka *Start/ Standby...* v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotkněte se tlačítka *Standby* (B) na straně *Start/Standby* (A).



Další funkce, poskytované rozšířením ADAP

Rozšíření ADAP rozšiřuje funkčnost základního softwaru EIT.

Data o pacientech

Jméno pacienta je zobrazeno v liště záhlaví a na straně **Data pacienta**. Když jsou data zaznamenána, ID pacienta tvoří součást názvu souboru.

 Zadejte data pacienta, viz "Data o pacientech" na str. 81.

Záznam dat

Záznam lze provést v jednoduchém režimu nebo v kontinuálním režimu. Chcete-li zvolit záznamový režim, přečtěte si "Konfigurace záznamu dat" na str. 81.

Když přístroj není připojen k síťovému napájení, záznam dat je omezen úrovní dostupné kapacity baterie.

Nedostatek dostupné diskové paměti může omezit záznam dat, viz "Volný prostor na disku (J)" na str. 83.

Zahájení záznamu

 Dotkněte se tlačítka Záznam v hlavním panelu nabídek.

Postup záznamu se zobrazuje v liště záhlaví (A).



Jednoduchý	Postup záznamu je indikován jako
režim	procento
Kontinuální	Trvání záznamu je zobrazeno
režim	v minutách

Zastavení záznamu

Předpoklad: Záznamový proces běží.

 Znovu se dotkněte tlačítka Záznam v hlavním panelu nabídek.

Přepnutí do pohotovostního režimu nebo restart měření také zastaví záznamový proces.

Označování událostí

Během záznamu datových souborů EIT může uživatel označit události. Událost je označena časem, kdy bylo tlačítko stisknuto. Události jsou označeny číslem, které automaticky vzrůstá. Události mohou být anotovány.

Předpoklad: Záznamový proces běží.

 Dotkněte se tlačítka Označit událost... v hlavním panelu nabídek.



Strana Označit událost obsahuje následující:

- A Číslo události
- B Čas události
- C Vstupní řádek nebo komentář poslední události, pokud je to relevantní
- D Tlačítko Smazat
- E Tlačítko Enter

Doplnění komentářů k události

- Zadejte požadované komentáře, až do 30 znaků pomocí obrazovkové klávesnice. Vložený text je zobrazen na vstupním řádku (C).
- 2 Potvrďte tlačítkem *Enter* (F) nebo stiskem otočného ovladače.

Mazání komentářů

• Dotkněte se tlačítka *Mazat* (D).

Prohlížení dat

Strana **Prohlédnout data** umožňuje kontrolu dříve zaznamenaných datových souborů EIT.

 Dotkněte se tlačítka Prohlédnout data... v hlavním panelu nabídek.



Strana Prohlédnout data zobrazí následující:

- A Dynamický snímek, ukazující impedanční změny v kaudo-kraniálním snímku, vztahovaném k pevné základně
- B Stavový snímek, který byl zvolený v nastavení displeje na straně **Prohlédnout data**

- Respirační snímek: Diferenciální snímek konce nádechu porovnaný se začátkem nádechu, což představuje regionální rozložení změn impedance pro naposled detekovaný dech.
- Minutový snímek: Respirační snímky, průměrované za poslední minutu nebo méně, kdy je kurzor umístěn v první minutě datového souboru EIT.
- C Nastavit ROI..., pro nastavení ROI, viz "Nastavení ROI (Zajímavých oblastí)" na str. 53
- D Soubor..., pro zvolení souboru ke kontrole
- E *Data pacienta...*, zobrazí detaily pacienta v souboru otevřeném ke kontrole
- F Zobrazit..., pro změnu nastavení zobrazení
- G Název vybraného datového souboru EIT a jméno z příslušných údajů o pacientovi nebo doplňkový text nápovědy.
- H Globální impedanční křivka, ukazující relativní změny impedance
- I Regionální impedanční křivky, představující relativní změny impedance definované ROI (Zajímavé oblasti).
- J Kurzor
- K Předchozí strana ◀◀, otevře předchozí stranu datového souboru EIT
- L Přehrávání ▶, přesune kurzor po aktuální straně datového souboru EIT. V pohotovostním režimu se rychlost kurzoru zvyšuje s opakovaným stiskem. Podle rychlosti zvoleného kurzoru se mohou zaznamenané datové soubory EIT přehrávat rychleji nebo pomaleji než data v reálném čase.
- M Pauza II, pozastaví kurzor na jeho aktuálním místě. Přehrávání lze obnovit stiskem tlačítka Pauza II podruhé.
- N Stop ■, zastaví funkci přehrávání a vrátí kurzor na začátek aktuální strany.
- Další strana ►►, otevře další stranu datového souboru EIT

- P Globální respirační variace *TV celkem* nebo Globální minutová respirační variace *MTV globální* dle zvoleného Stavového snímku, vyjádřená jako suma všech regionálních relativních změn impedance celého Stavového snímku (bezrozměrná)
- Q Regionální respirační variace nebo Minutová respirační variace dle zvoleného Stavového snímku, vyjádřená jako suma všech regionálních relativních změn impedance celé ROI (Zajímavé oblasti) (bezrozměrná)
- R Globální respirační variace *TV celkem* nebo globální Minutová respirační variace *MTV globální* dle zvoleného Stavového snímku, vždy definovaná jako 100 %
- S Regionální respirační variace nebo Minutová respirační variace dle zvoleného Stavového snímku definované ROI (Zajímavé oblasti), vyjádřená jako procento
- T Globální relativní změna impedance (porovnaná se základní úrovní) na pozici kurzoru, vyjádřená jako suma všech regionálních relativních změn impedance v rámci celého zobrazeného dynamického obrazu (bezrozměrná)
- U Regionální relativní změna impedance na pozici kurzoru, vyjádřená jako suma regionálních relativních změn impedance v části zobrazeného dynamického snímku (bezrozměrná), která odpovídá definované ROI (Zajímavé oblasti) ve Stavovém snímku
- V Označovač událostí
- W Indikátor kvality signálu zvoleného datového souboru EIT

Volba souboru

Všechna zaznamenaná data EIT jsou uložena na pevném disku kokpitu v následující souborové struktuře:

- Složka
- Podsložka
- Soubor

Předpoklad: Strana **Prohlédnout data** je otevřená.

1 Dotkněte se tlačítka Soubor....



- 2 Dotykem tlačítka ▼ (A) otevřete seznam všech dostupných složek. Zvolte složku pomocí dotykové obrazovky nebo otočného ovladače.
- 3 Dotykem tlačítka ▼ (B) otevřete seznam všech dostupných podsložek. Zvolte podsložku pomocí dotykové obrazovky nebo otočného ovladače.
- 4 Dotykem tlačítka ▼ (C) otevřete seznam všech dostupných souborů. Zvolte soubor pomocí dotykové obrazovky nebo otočného ovladače.

Zobrazení dat pacienta

Data pacienta se zobrazují na straně **Data** pacienta.

Předpoklad: Strana Prohlédnout data je otevřená.

• Dotkněte se tlačítka Data pacienta... .



Zobrazí se následující data pacienta:

- Jméno (D)
- Věk/datum narození (E)
- ID pacienta (F)
- Krátký komentář (G)
- Poznámky (H)

Data pacienta se zadávají a upravují z nabídky *Nastavení systému > Záznam dat > Data pacienta*. Jakmile byla data pacienta zaznamenána jako součást datového souboru EIT, nelze je upravovat.

Pokud nejsou zadána žádná data pacienta, viz str. 81.

Změna nastavení displeje

Výchozí nastavení displeje na straně **Prohlédnout data** jsou stejná jako nastavení displeje v náhledu **Hlavní**. Jakmile jsou nastavení displeje na straně **Prohlédnout data** změněna, uchovají se až do vypnutí přístroje.

Nastavení displeje, provedená na straně **Prohlédnout data** neovlivní nastavení náhledu **Hlavní**. Předpoklad: Strana Prohlédnout data je otevřená.

Dotkněte se tlačítka Zobrazit....

Zobrazit × A B C D

Lze nastavit následující nastavení displeje:

– Filtr (A)

1

- Četnost vypínání [/min] (B)
- Stavový obrázek (C)
- Časová stupnice (D)
- 2 Proveďte nastavení displeje stejným způsobem jako v Nastavení systému, viz "Konfigurace rozvržení obrazovky" na str. 72.

Nastavení ROI (zajímavých oblastí)

Výchozí nastavení ROI na straně **Prohlédnout** data jsou stejná jako nastavení ROI v náhledu Hlavní. Jakmile jsou nastavení ROI na straně **Prohlédnout data** změněna, uchovají se až do vypnutí přístroje.

Nastavení ROI na straně **Prohlédnout data** neovlivní nastavení ROI v náhledu **Hlavní**.

 Nastavte ROI stejným způsobem jako v náhledu *Hlavní*, viz str. 53.

Když je ROI nastavena na **Vrstvy** nebo **Kvadranty**, středová poloha všech ROI je indikována hodnotou "x" "y". Když jsou ROI nastaveny na **VoIně**, je indikována středová poloha každého ROI.

Ukončování provozu

Vypnutí systému

POZNÁMKA

V případě vysokoenergetického tranzientního napětí v síťovém napájení může být vypnutí přístroje nemožné. Kontaktujte společnost DrägerService.

 Přepnutí přístroje PulmoVista 500 do pohotovostního režimu: Dotkněte se tlačítka Start/ Standby... v hlavním panelu nabídek. Dotkněte se tlačítka Standby na straně Start/Standby.



2 Stiskněte tlačítko () (A) na kokpitu.

Přístroj PulmoVista 500 otevře dialogové okno Vypínání přístroje.

Vypínání přístroje		×	
	В	С	
			5

Tlačítko **OK** (B) je předem zvoleno.

3 Potvrďte otočným ovladačem.

Storno vypnutí

Dotkněte se tlačítka Zrušit (C).

POZNÁMKA

Když stisknete tlačítko () (A) na dobu 4 sekund, přístroj se vypne, může to však mít za následek ztrátu dat. Z tohoto důvodu se nedoporučuje vypínat přístroj tímto způsobem.

Odpojení přístroje PulmoVista 500 od ventilátoru Dräger

Když přenos dat MEDIBUS už není požadován, je nutné odpojit kabel MEDIBUS od přístroje PulmoVista 500 a použitého ventilátoru.

 Postup pro odpojení kabelu MEDIBUS, viz str. 40. Tato strana je úmyslně prázdná

Konfigurace

Přehled	72
Konfigurace rozvržení obrazovky	72
Konfigurace displeje	72 75
Konfigurace nastavení EIT	76
Obnovovací frekvence	76 77
Konfigurace systému	78
Volba nastavení pro konkrétní stát Servisní strany	78 79
Konfigurace záznamu dat	81
Data o pacientech	81 83

Přehled

Tato kapitola popisuje funkce nastavení systému. Dialogové okno **Nastavení systému** poskytuje uživateli následující nastavovací strany:

- Rozvržení obrazovky
- EIT
- Systém
- Záznam dat (vyžaduje rozšíření ADAP)

Změny v nastavení systému se uplatní okamžitě. Změny v nastavení se uchovají i po vypnutí přístroje PulmoVista 500. Všechna nastavení lze změnit na výchozí hodnoty společnosti Dräger na straně **Servis**.

Strana **Specifikace výrobku** v dialogovém okně **Servis** je chráněna heslem.

Konfigurace rozvržení obrazovky

Strana **Rozvržení obrazovky** se skládá z podstran **Zobrazit** a **Import dat**.

Konfigurace displeje

- Dotykem tlačítka Nastavení systému... v hlavním panelu nabídek otevřete stranu Rozvržení obrazovky (A).
- Na straně **Zobrazit** může uživatel změnit následující nastavení: – *Filtr* (C)
- Četnost vypínání [/min] (G)
- Stavový obrázek (K)
- Zobr. na celou obraz. (N)
- Zobrazení tvaru hrudního koše (Q)
- Časová stupnice (T)




Nastavení filtru a hraniční frekvence

Tato nastavení lze použít k zobrazení změn impedance pod určitou frekvencí (nízký průchod) nebo v rámci určitého frekvenčního rozsahu (pásmový průchod). Nastavení filtru určují povahu změn impedance, které se objeví v zobrazených datech jako změny v důsledku ventilace, takže lze oddělit artefakty způsobené srdeční činností a vysokofrekvenčním šumem.

Nastavení filtru a hraniční frekvence ovlivní jen zobrazení dat, nikoliv záznam dat. Filtrace v pásmové propusti ovlivní jen zobrazení dat v náhledech *Hlavní* a *Zobr. na celou obraz.*. Následující tabulka ilustruje účinek kombinace nastavení filtru a hraniční frekvence.

Nastavení filtru	Nastavení hraniční	Popis
	Trekvence (1/min)	
<i>Vyp</i> (I)	-	Zobrazí se změny impedance všech frekvencí.
		Mohou být zahrnuty i signály z vysokofrekvenčního šumu.
Průchod: nízký (J)	Nižší než srdeční frekvence, ale vyšší než respirační rychlost, např. srdeční	Zobrazí se změny impedance související s dýcháním.
	frekvence bez 10	Vysokofrekvenční šumové signály a změny impedance způsobené srdeční činností jsou zeslabeny.
	Vyšší než srdeční frekvence, např. srdeční frekvence plus 20	Zobrazí se změny impedance související s dýcháním a srdeční činností.
		Vysokofrekvenční šumové signály jsou zeslabeny.
Průchod: pásmo (K)	Dolní hraniční frekvence	Zobrazí se změny
(vyžaduje ADAP)	musí být menší než srdeční frekvence, horní hraniční	impedance související se srdeční činností.
Číselné hodnoty se nezobrazí, je-li aktivován pásmový průchod.	frekvence musí být vyšší než srdeční frekvence, např. dolní frekvence: srdeční frekvence mínus 10, horní frekvence: srdeční frekvence plus 10	Vysokofrekvenční šumové signály a změny impedance způsobené dýcháním jsou zeslabeny.

Nastavení filtru

 Dotkněte se příslušného tlačítka (D), (E) nebo (F) pro daný filtr.

Nastavení hraniční frekvence

- Dotkněte se příslušného tlačítka (H), (I) nebo (J) pro frekvenci.
- Nastavte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Nastavení frekvence lze změnit bez ohledu na zvolený filtrovací režim. To umožňuje upravit nastavení frekvence před změnou filtračních režimů.

Stavový snímek

Stavový snímek je buď Respirační snímek nebo Minutový snímek. Respirační snímek představuje regionální rozložení impedančních změn v důsledku respirační ventilace pro poslední detekovaný nádech/výdech. Minutový snímek představuje regionální rozložení impedančních změn v důsledku respirační ventilace pro dechy za poslední minutu.

 Dotekem tlačítka Respirační (L) zobrazíte Respirační snímek a dotekem tlačítka Minuta (M) zobrazíte Minutový snímek.

Celoobrazovkový snímek

Zvolený snímek se zobrazí ve velkém formátu, když zvolíte náhled **Zobr. na celou obraz.**, druhý snímek se zobrazí v menším formátu.

 Dotkněte se tlačítka Dynamický obrázek (O) nebo tlačítka Stavový obrázek (P).

Zobrazení hrudníkové kontury

Tato funkce stanoví, zda se zobrazí hrudníková kontura. Hrudníková kontura je schematická reprezentace hrudníku pacienta vzhledem k páteři.

 Dotkněte se tlačítka Zap (R) nebo tlačítka Vyp (S).

Časová stupnice

Nastavení časové stupnice stanoví trvání impedančních křivek v náhledech *Hlavní* a **Zobr.** *na celou obraz.*.

- 1 Dotkněte se tlačítka (U) na řádku Časová stupnice (H).
- 2 Zvolte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Dostupná nastavení pro časovou stupnici mohou být různá dle zvolené obnovovací frekvence.

Konfigurace importu dat

Ventilátory Dräger Evita 2 dura, Evita 4, Evita 4 edition, Evita XL a Evita Infinity V500 lze připojit k přístroji PulmoVista 500 sériovým kabelem MEDIBUS. Nastavení MEDIBUS pro COM 1 jsou pevně nastavena v přístroji PulmoVista 500 a musejí se upravit na připojeném ventilátoru. Informace o připojení ventilátoru, viz "Příprava na použití protokolu MEDIBUS" na str. 39. Použijte níže uvedené hodnoty ke konfiguraci nastavení COM na ventilátoru dle jeho Návodu k použití.

Rychlost v baudech	19200
Parita	žádná
Stop bit	1

Předpoklady: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

- Dotykem tlačítka Nastavení systému... v hlavním panelu nabídek otevřete stranu Rozvržení obrazovky (A).
- 2 Zvolte kartu *Import dat* (B).



Přístroj PulmoVista 500 zobrazí nastavení MEDIBUS (C) přístroje PulmoVista 500 a model připojeného ventilátoru (D).

Na straně *Import dat* může uživatel změnit následující nastavení:

- Importované křivky (E)
- Objemová křivka (G)
- Zobrazení trendu (J)

Importované křivky

Takto zvolíte, které křivky MEDIBUS jsou uloženy v datech EIT.

- Dotykem tlačítka ▼ (F) otevřete seznam pro volbu parametrů.
- 2 Zvolte parametr.

Objemová křivka

Používá se ke stanovení, zda importovaná objemová křivka překrývá globální impedanční křivku.

Předpoklad: Objemová křivka je zvolena v poli *Importované křivky* (E).

 Dotkněte se tlačítka Zap (H) nebo tlačítka Vyp (I).

Zpoždění přenosu dat MEDIBUS může způsobit fázový posun mezi objemovou a impedanční křivkou. Filtrace způsobuje opoždění impedančních křivek, a to může ovlivnit fázový posun.

Zobrazení trendů

Toto nastavení volí, který parametr MEDIBUS se zobrazí jako součást trendových dat. Pokud jsou dostupné, všechny parametry MEDIBUS se uloží během záznamu, bez ohledu na zobrazený parametr. Platí to pro náhledy **Trendy** a **△EELI trend**.

- Dotykem tlačítka ▼ (K) otevřete seznam pro volbu parametrů.
- 2 Zvolte parametr.

Konfigurace nastavení EIT

- 1 Dotkněte se tlačítka *Nastavení systému…* v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotkněte se karty EIT (A).



Na straně *EIT* může uživatel změnit následující nastavení:

- Obnovovací kmitočet [Hz] (B)
- Operační kmitočet [kHz] (F)
- Nastavení operačního kmitočtu (G), (H)

Obnovovací frekvence

Obnovovací frekvence je frekvence, se kterou se generují dynamické snímky.

Dostupná nastavení: 10, 15, 20, 30 a dále 40, 50 pro rozšíření ADAP.

Změna obnovovací frekvence

Předpoklad: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

- 1 Dotkněte se tlačítka *Obnovovací kmitočet* [*Hz*] (B).
- Zvolte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Zvýšení obnovovací frekvence zvýší časové rozlišení, ale může také způsobit zhoršení kvality signálu. Záznam dat EIT vysokou obnovovací frekvencí může způsobit vznik velkých souborů (až 15 MB za minutu pro obnovovací frekvenci 50 Hz). Obnovovací frekvence >30 Hz jsou doporučeny jen pro analýzu změn impedance způsobených srdeční činností.

Když je aktivována referenční funkce, změna obnovovací frekvence odstraní referenční data.

Šumové spektrum

Během kalibrační fáze se provádí analýza šumového spektra. Šumové spektrum se zobrazuje v diagramu (C).

Provozní frekvence

Provozní frekvence se zobrazuje v poli (F) a jako přerušovaná svislá čára v diagramu (D).

Nastavení provozní frekvence

Automaticky:

PulmoVista 500 stanoví optimální provozní frekvenci na základě automatické analýzy spektra během kalibrační fáze.

• Dotkněte se tlačítka Auto (G).

Manuálně:

Tato funkce vyžaduje rozšíření ADAP. Když je frekvence nastavena na *Manuální,* vodorovný posuvník (E) lze použít k nastavení provozní frekvence mezi 80 a 130 kHz.

- 1 Dotkněte se tlačítka *Manuální* (H).
- 2 Nastavte vodorovný posuvník (E) otáčením otočného ovladače nebo dotykem posuvníku. Potvrďte stiskem otočného ovladače.

Provozní frekvence by měla být nastavena v rámci takového frekvenčního rozsahu, kde je nízká úroveň šumu na pozadí.

Konfigurace systému

Strana **Systém** se skládá z podstran **Země** a **Servis**.

Volba nastavení pro konkrétní stát

- 1 Dotkněte se tlačítka *Nastavení systému…* v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotkněte se karty Systém (A).
- 3 Dotkněte se karty Země (B).



Na straně **Země** může uživatel změnit následující nastavení:

- **Jazyk** (C)
- Datum a čas (D)
- Tlak v dých.cestách (E)

Jazyk

Předpoklad: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

- 1 Dotykem tlačítka ▼ (F) otevřete volbu jazyků.
- 2 Zvolte jazyk konkrétního státu.

Datum a čas

Předpoklad: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

PulmoVista 500 zobrazuje aktuální datum a čas na řádcích **Datum a čas** (D).

- 1 Dotkněte se příslušných tlačítek pro rok, měsíc, hodinu a minutu.
- Zvolte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.
- Dotykem tlačítka *Použít* (G) aktivujte nastavení.

Jednotky pro tlak dýchacích cest

Lze zvolit jednotku pro tlak dýchacích cest zobrazených dat MEDIBUS.

 Dotkněte se tlačítka *mbar* (H) nebo tlačítka *cmH2O* (I).

Servisní strany

- 1 Dotkněte se tlačítka *Nastavení systému…* v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotkněte se karty Systém (A).
- 3 Dotkněte se karty Servis (B).

Nastavení systému × A C B E

Přístroj PulmoVista 500 zobrazí následující identifikační data výrobku v poli (C):

- Název výrobku
- Číslo materiálu
- Verze SW
- Výrobní číslo

Na této straně může uživatel:

- Otevřít dialogové okno Servis (D)
- Vrátit se k výchozím nastavením společnosti Dräger (E)

Výchozí nastavení společnosti Dräger

Předpoklad: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

- 1 Dotkněte se tlačítka Standard Dräger (E).
- 2 Potvrďte stiskem otočného ovladače.

Následující systémová nastavení se vynulují na výchozí nastavení společnosti Dräger:

Parametr	Nastavení
Filtr	Vур
Stavový snímek	Respirační snímek
Celoobrazovkový snímek	Stavový snímek
Zobrazení hrudníkové kontury	Vур
Časová stupnice	30 s
Obnovovací frekvence	20 Hz
Nastavení provozní frekvence	Automaticky
Režim záznamu	Kontinuální
Délka souboru pro záznam	30 s
Uložené křivky MEDIBUS	Paw, Flow, Objem
Objemové křivky MEDIBUS překrývající globální impedanční křivku	Vyp
Data MEDIBUS v trendovém náhledu	PEEP

Otevření dialogového okna Servis

Předpoklad: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu a strana **Nastavení systému > Systém > Servis** je otevřená.

1 Dotkněte se tlačítka Nabídka enter (D).



Dialogové okno **Servis** se skládá z následujících stran:

- Informace o systému (F)
- Specifikace výrobku (G)
- Aplikace (H)

Strana Informace o systému

Strana *Informace o systému* je předvolená a zobrazuje informace o instalovaných verzích softwaru pro systémové součásti (I).

Strana Specifikace výrobku

Tato strana je chráněna heslem.

Předpoklad: Strana Servis je otevřená.

- 1 Dotkněte se karty **Specifikace výrobku** (G).
- 2 Zadejte heslo.

Strana Aplikace

Předpoklad: Je otevřeno dialogové okno Servis.

1 Dotkněte se karty Aplikace (H).



Je zobrazen seznam instalovaných aplikací (L).

Instalace aplikací

- 1 Vložte SIM kartu do USB SIM čtečky karet.
- 2 Vložte USB SIM čtečku karet do USB portu v kokpitu.
- 3 Zvolte aplikaci ze seznamu (J) pomocí otočného ovladače a stiskem potvrďte. Když je dostupná jedna aplikace, není třeba aplikaci zvolit.
- 4 Dotkněte se tlačítka *Instalujte* (K) a potvrďte stiskem otočného ovladače.

Instalovaná aplikace se zobrazuje v seznamu (L).

- 5 Pokud to je relevantní, instalujte další aplikace (opakujte kroky 3 a 4).
- 6 Až budou všechny aplikace nainstalované, restartujte přístroj PulmoVista 500.

Záznam dat vyžaduje rozšíření ADAP.

Strana Záznam dat se skládá z podstran Data pacienta... a Uložení souboru.

Data o pacientech

- 1 Dotkněte se tlačítka *Nastavení systému…* v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotkněte se karty Záznam dat (A).
- 3 Dotkněte se karty Data pacienta... (B).



Na straně **Data pacienta...** může uživatel změnit následující data nebo nastavení:

- *Jméno* (C)
- Věk/datum narození (D)
- ID pacienta (E)
- Krátký komentář (F)
- Poznámky (G)
- Režim záznamu (K)

- Délka souboru (L)

Zadávání nebo úprava dat o pacientech

 Dotkněte se tlačítka Uprav. (H) vedle upravovaného pole, aby se objevila obrazovková klávesnice. Zadejte data o pacientovi (až 20 znaků pro každé pole, až 50 znaků pro pole Poznámky).

Po záznamu dat jsou názvy souborů automaticky vytvořeny pomocí následujícího formátu:

- Složka: aktuální datum
- Podložka: ID pacienta_Krátký komentář
- Soubor: Čítač ID pacienta_Krátký komentář_incremental

Adresář a název souboru se zobrazují v poli (I). Když se změní ID pacienta nebo stručný komentář, po prvním záznamu se vytvoří nová podsložka a název souboru.

Když nezadáte *ID pacienta* ani *Krátký komentář*, tak budou výchozí podsložka a název souboru automaticky označeny jako ID_SC.

Inkrementální čítač závisí na záznamovém režimu.

Režim záznamu	Název souboru	Popis
Kont.	ID_SC_XX_YYY	XX se inkrementuje po každém spuštění záznamové funkce.
		YYY se inkrementuje s každým novým souborem
Jediný	ID_SC_XX	XX se inkrementuje po každém spuštění záznamové funkce.

Mazání dat

 Dotykem tlačítka Vymazat data (J) smažete textová pole.

Nastavení pro záznam dat

Režim záznamu dat a délku souboru lze nastavit.

Režim záznamu lze nastavit takto:

- Jediný, Jednoduchý režim pro záznam jednoho souboru zvolené délky souboru, když se dotknete tlačítka Záznam v hlavním panelu nabídek.
- Kont., Kontinuální režim pro záznam více spojitých souborů zvolené délky souboru, když je aktivní tlačítko Záznam v hlavním panelu nabídek.
- Dotkněte se tlačítka Jediný (M) nebo tlačítka Kont. (N).

Délka souboru

- 1 Dotkněte se tlačítka *Délka souboru* (L).
- 2 Zvolte hodnotu otáčením otočného ovladače a stiskem potvrďte.

Pamatujte, že čas potřebný k otevření souborů je delší s větší velikostí souboru.

Práce se soubory

Všechna zaznamenaná data EIT jsou uložena na pevném disku kokpitu v následující souborové struktuře:

- Složka
- Podložka
- Soubor

Složky, podsložky a soubory lze odstranit nebo zkopírovat na připojené úložné médium USB.

Předpoklad: Přístroj PulmoVista 500 je v pohotovostním režimu.

Jak otevřít stranu Uložení souboru

- Dotkněte se tlačítka Nastavení systému... v hlavním panelu nabídek.
- 2 Dotkněte se karty Záznam dat (A).
- 3 Dotkněte se karty Uložení souboru (B).



Strana pro zpracování souborů obsahuje toto:

- Složka (C)
- Podsložka (D)
- Soubor (E)

- Vlastnosti složky, podsložky nebo souboru (F)
 - Velikost souboru
 - Počet obsažených podsložek nebo souborů
 - Datum záznamu o souboru
- Tlačítko ▼ pro otevření seznamu všech složek, podsložek nebo souborů (G)
- Tlačítko *Kopírovat na USB* (H)
- Tlačítko Smazat (I)

Odstranění složky, podsložky nebo souboru

- Dotykem příslušného tlačítka ▼ (G) otevřete seznam všech dostupných složek, podsložek nebo souborů. Zvolte složku, podsložku nebo jeden soubor.
- Dotkněte se příslušného tlačítka Smazat (I) a potvrďte stiskem otočného ovladače.

Odstranění složky, podsložky nebo souboru

- 1 Připojte úložné médium USB do levého nebo pravého portu USB kokpitu.
- 2 Dotykem příslušného tlačítka ▼ (G) otevřete seznam všech dostupných složek, podsložek nebo souborů. Zvolte složku, podsložku nebo jeden soubor.
- Dotkněte se příslušného tlačítka Kopírovat na USB (H) a potvrďte stiskem otočného ovladače.

Volný prostor na disku (J)

Část prostoru na disku je vyhrazena pro data EIT. Tento parametr indikuje dostupný prostor v této vyhrazené části.

Volný USB prostor (K)

Tento parametr indikuje dostupný prostor na připojeném úložném médiu USB.

Po exportu dat na úložné médium USB

Počkejte, až ze zobrazí zpráva "Zkopírované soubory: X", než vyjmete úložné médium USB.

Tato strana je úmyslně prázdná

Řešení problémů

Hlášení – Příčina – Řešení

Hlášení se zobrazují v poli pro hlášení v liště záhlaví v hierarchickém pořadí.

Objeví-li se několik hlášení současně, pole pro hlášení zobrazí hlášení s nejvyšší prioritou.

V následující tabulce jsou hlášení seřazena v abecedním pořádku. Objeví-li se nějaké hlášení, tato tabulka vám pomůže najít příčiny a řešení. Je třeba projít různé příčiny a řešení v níže uvedeném pořadí, až se vyřeší daný stav.

Priorita	Hlášení	Příčina	Řešení
190	Bezpečnostní funkce aktivována - technika	Bezpečnostní funkce byla aktivována z technických důvodů.	Restartujte přístroj. Při opakovaném hlášení kontaktujte DrägerService.
180	Bezpečnostní funkce aktivována - teplota	Bezpečnostní funkce byla aktivována z důvodu příliš vysoké teploty v jednotce EIT.	Přesvědčte se, že větrací štěrbiny jednotky EIT nejsou zakryté, ucpané apod. Nechte přístroj vychladnout a proveďte nový start. Při opakovaném hlášení kontaktujte DrägerService.
040	Elektrodový pás nebyl rozpoznán	Uzávěr přípojky kabelu k pacientovi po uzavření elektrodového pásu správně nezaskočil.	Po uzavření elektrodového pásu připojte zaskakovací uzávěr pacientského kabelu k uzávěru elektrodového pásu.
060	Hlavní kabel nebyl rozpoznán	Hlav. kabel není připojen k jednotce EIT. Závada hlav. kabelu.	Před zahájením měření připojte hlavní kabel k jednotce EIT. Pokud problém trvá, vyměňte hlavní kabel.
050	Kabel k pacientovi nebyl rozpoznán	Kabel pacienta není připojen k hlav. kabelu. Závada pac. kabelu.	Před zahájením měření připojte pacientský kabel k hlavnímu kabelu.
			Pokud problém trvá, vyměňte pacientský kabel.

Priorita	Hlášení	Příčina	Řešení
140	Kontakt elektrody nestabilní	Příliš velké odchylky v odporu nejméně jedné z elektrod.	Tlačítkem "Kontrola signálu" identifikujte elektrody s nedostatečným kontaktem. V dialogovém okně "Kontrola signálu" vyhodnoťte účinnost provedených nastavení.
			Znovu spusťte měření. Pokud problém trvá, vyměňte elektrodový pás a znovu spusťte měření. Pokud problém trvá, vyměňte kabel k pacientovi a znovu spusťte měření.
			Znovu spusťte měření. Pokud problém trvá, vyměňte elektrodový pás. Pokud problém trvá, vyměňte kabel k pacientovi. Pokud problém trvá, kontaktujte DrägerService.
070	Nesprávný kabel k pacientovi	Velikost kabelu k pacientovi a použitého elektrodového pásu se k sobě navzájem nehodí.	Pro použitý elektrodový pás zvolte správnou velikost pacientského kabelu.

Priorita	Hlášení	Příčina	Řešení
090	Nízká kvalita signálu	Nízká kvalita signálu.	Tlačítkem "Kontrola signálu" zkontrolujte odpor elektrod. V dialogovém okně "Kontrola signálu" pak podle postupu uvedeného níže vyhodnoťte účinnost provedených nastavení.
			V případě potřeby snižte odpor podle postupu uvedeného v tomto návodu. Znovu spusťte měření.
			Pokud problém trvá, nastavte obnovovací kmitočet na 10 Hz. Znovu spusťte měření. Zlepší-li se kvalita signálu, lze obnovovací kmitočet opět postupně zvýšit.
			Znovu spusťte měření. Pozorujte kvalitu signálu.
			Pokud se kvalita signálu při obnovovacím kmitočtu 10 Hz nezlepší, proveďte kontrolu přístroje.
			V případě pozitivního výsledku testu vyměňte elektrodový pás a proveďte nové měření. Pokud problém trvá, vyměňte kabel pacienta a proveďte nové měření.
			V případě negativního výsledku testu kontaktujte DrägerService.
200	Porucha přístroje	Interní komunikace se nezdařila. Závada na kokpitu nebo jednotce EIT.	Restartujte přístroj. Při opakovaném hlášení kontaktujte DrägerService.

Priorita	Hlášení	Příčina	Řešení
110	Restartovat měření	Podstatná změna některého z těchto parametrů: odpor elektrody, kvalita signálu, poloha těla,	Ke kalibraci přístroje otevřete dialogové okno "Kontrola signálu".
		Signály kardiostimulátoru, elektrokauter nebo elektrochirurgie mohou rovněž zapříčinit toto hlášení.	Je-li toto hlášení způsobeno signály kardiostimulátoru, elektrokauterem nebo elektrochirurgií, není požadováno jeho odstranění.
100	Režim s 15 elektrodami	Na počátku měření došlo k nedostatečnému kontaktu mezi některou z elektrod a pokožkou. Obrazy jsou proto generovány v režimu s 15 elektrodami.	Režim s 15 elektrodami umožňuje pokračovat ve vyšetřování i tehdy, když nebylo možné na pokožce řádně umístit všech 16 elektrod, např. kvůli obvazu apod.
			Na místě neaktivní elektrody může být prostorové rozlišení snížené. Vyhodnocování dat od jednotky EIT je však možné.
			K obnovení režimu se 16 elektrodami nejprve tlačítkem "Kontrola signálu" identifikujte elektrodu s nestabilním kontaktem, zlepšete její styk s pokožkou a dotkněte se tlačítka "Start".
			Obnovte styk elektrody s pokožkou nebo snižte její odpor, viz popis v tomto návodu k použití.
170	Teplota vysoká	Příliš vysoká teplota v jednotce EIT.	Přesvědčte se, že větrací štěrbiny jednotky EIT nejsou zakryté, ucpané apod. Pokud hlášení nezmizí, vypněte přístroj a nechte jej vychladnout.
			Restartujte přístroj. Při opakovaném hlášení kontaktujte DrägerService.

Priorita	Hlášení	Příčina	Řešení
130	Závada pacient. nebo hlav. kabelu	Závada kabelu k pacientovi nebo hlavního kabelu.	Proveďte kontrolu přístroje. Bude-li výsledek v pořádku, vyměňte kabel k pacientovi. Pokud ne, vyměňte hlavní kabel.
080	Životnost pásu překročena	Doporučená životnost elektrodového pásu překročila stanovenou časovou mez.	Je-li kvalita signálu během měření EIT uspokojivá, lze v monitorování pokračovat. Je-li nízká, vyměňte elektrodový pás.
160	Zkontrolujte kontakt elektrody	Příliš vysoký odpor nejméně jedné z elektrod.	Tlačítkem "Kontrola signálu" zkontrolujte odpor elektrod. V dialogovém okně "Kontrola signálu" pak podle postupu uvedeného níže vyhodnoťte účinnost provedených nastavení.
			Zkontrolujte, zda elektroda má dobrý kontakt s pokožkou. Na elektrody s nedostatečným nebo nestabilním stykem použijte gel.
			Přitiskněte elektrodu jemně k pokožce. Zkontrolujte, zda kabel k pacientovi je bezpečně připojen ke všem elektrodám.
			Znovu spusťte měření. Pokud problém trvá, vyměňte elektrodový pás. Pokud problém trvá, vyměňte kabel k pacientovi. Pokud problém trvá, kontaktujte DrägerService.
120	Zkontrolujte přípojku kabelu k pacientovi	Chybné připojení kabelu pacienta k elektrodovému pásu.	Podle postupu uvedeného v tomto návodu řádně připojte pacientský kabel k elektrodovému pásu.

Priorita	Hlášení	Příčina	Řešení
150	Zkontrolujte referenční elektrodu	Příliš vysoký odpor referenční elektrody.	Tlačítkem "Kontrola signálu" zkontrolujte velikost odporu referenční elektrody. V dialogovém okně "Kontrola signálu" vyhodnoťte účinnost provedených nastavení.
			Ukáže-li přístroj maximální odpor, zkontrolujte, zda je kabel připojen k referenční elektrodě a zda referenční elektroda se nachází na pacientovi.
			Zkontrolujte, zda referenční elektroda má dobrý styk s pokožkou. Mírně elektrodu k pokožce přitiskněte.
			Spusťte nové měření. Pokud problém trvá, vyměňte referenční elektrodu. Pokud problém trvá, kontaktujte DrägerService.

Pokud přetrvávají technické zprávy, nesouvisející se známými nepříznivými podmínkami nebo nastavením měření, proveďte kontrolu přístroje. Tato strana je úmyslně prázdná

Čištění a dezinfekce

Bezpečnostní informace o údržbě	94
Demontáž rozhraní pacienta	95
Před demontáží rozhraní pacienta Demontáž rozhraní pacienta	95 95
Postup údržby	95
Dezinfekční prostředky. Ruční čištění. Dezinfekce rozhraní pacienta. Dezinfekce povrchů Vizuální prohlídka.	95 96 96 96 96
Před opakovaným použitím u pacienta	97

Bezpečnostní informace o údržbě

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem Nesterilizujte přístroj PulmoVista 500 a jeho příslušenství, protože to může poškodit izolaci kabelů. Místo toho použijte čisticí postupy, popsané v seznamu údržby.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem Neodpojujte kabely systému. V případě potřeby kontaktujte společnost DrägerService.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem Neponořujte ani neoplachujte systém EIT ani jeho části, kromě použitých částí. Viz strana 96.

UPOZORNĚNÍ

Nepoužívejte ostré nástroje ani brusné materiály. Neponořujte elektrické konektory do vody ani jiných kapalin.

UPOZORNĚNÍ

Neponořujte ani neoplachujte kokpit a jeho periférie. Pokud je na zařízení náhodně rozlita kapalina, odpojte zařízení od zdroje napájení. Než přístroj uvedete opět do provozu, kontaktujte servisního technika ohledně bezpečnosti přístroje.

UPOZORNĚNÍ

Na kokpit použijte jen 40 % zředěný roztok alkoholu. Vyšší koncentrace mohou kokpit poškodit.

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí poškození dotykové obrazovky. Nestříkejte čistící kapalinu přímo na dotykovou obrazovku. Čisticí kapalina musí být aplikována na utěrku nebo papírový kapesník před čištěním povrchu.

POZNÁMKA

Nečistěte přední panel kokpitu během monitorování pacienta. Před čištěním odstavte přístroj z provozu.

Dräger netvrdí nic o účinnosti uvedených chemikálií, jejich metodách jako prostředků dezinfekce, schopnost činidel likvidovat infekci, jejich vlivu na životní prostředí, bezpečném zacházení ani o žádných souvisejících bezpečnostních opatřeních pro jejich použití. Další informace o těchto otázkách najdete v informacích poskytnutých výrobcem čisticího roztoku.

Když používáte hořlavé látky k dezinfekci, zajistěte, aby byla místnost dostatečně větrána.

- Dodržujte nemocniční hygienické předpisy!
- Po každém pacientovi proveďte údržbu přístroje.
- Když se přístroj používá dle jeho účelu, počet opakovaných použití elektrodového pásu, kabelu pacienta a hlavního kabelu není nijak omezen v rámci doporučené životnosti.

Před demontáží rozhraní pacienta

• Vypněte přístroj PulmoVista 500.

Demontáž rozhraní pacienta

- 1 Vytáhněte konektory kabelu pacienta z portů pro kabel pacienta na hlavním kabelu.
- 2 Vytáhněte patentku referenční elektrody z referenční elektrody.
- 3 Vytáhněte upínací patentku z upínacího cvoku.
- 4 Otevřete elektrodový pás.

- 5 Zvedněte pacienta a vytáhněte elektrodový pás zpod pacienta. Zajistěte, aby elektrodový pás nezapadl zpět k pacientovi. Zajistěte, aby byl pacient zvednut nad elektrodový pás, aby při zvedání pásu nedošlo k žádnému poškození kůže.
- Vytáhněte kabel pacienta z elektrodového pásu.
- 7 Pokud už pro daného pacienta nepotřebujete provést žádná další měření EIT, vytáhněte referenční elektrodu. Když byl použit elektrodový gel nebo sprej, očistěte jeho zbytky z kůže pacienta.

Postup údržby

Dezinfekční prostředky

Pro manuální čištění a dezinfekci rozhraní pacienta a přístroje je možno používat dezinfekční prostředky založené na těchto látkách:

- Aldehydy
- Sloučeniny čtyřmocného amonia

Alkoholové sloučeniny lze použít k dezinfekci rozhraní pacienta, ale nikoliv k dezinfekci povrchu přístroje.

Přípravky, které používají následující látky, mohou způsobit poškození materiálů a neměly by se používat na žádné části přístroje ani jeho příslušenství, leda že by byly výslovně doporučeny firmou Dräger:

- Sloučeniny uvolňující halogen
- Silné organické kyseliny
- Sloučeniny uvolňující kyslík

Uživatel odpovídá za trvalé dodržování národních a nemocničních předpisů a všech předpisů příslušných úřadů. Vždy dodržujte pokyny výrobce dezinfekčního prostředku.

Účinnost zvolených dezinfekčních prostředků musí potvrdit výrobce dezinfekčního prostředku. Následující dezinfekční prostředky otestovala společnost Dräger a bylo zjištěno, že v době testu vykazovaly dobrou účinnost a materiálovou kompatibilitu:

Povrchově aktivní dezinfekční prostředky pro povrchy přístroje

Buraton 10F (Schülke & Mayr GmbH)

Povrchově aktivní dezinfekční prostředky pro rozhraní pacienta

Mikrobac Tissues (BODE Chemie)

Složení toho kterého dezinfekčního prostředku spadá do kompetence jeho výrobce a může se kdykoliv měnit.

Ruční čištění

- Utěrkou namočenou v dezinfekčním prostředku otřete veškerý cizí materiál z povrchu rozhraní pacienta:
 - Kabel pacienta
 - Elektrodový pás
 - Hlavní kabel
- 2 Vlhkou utěrkou otřete veškerý cizí materiál z povrchu následujících součástek:
 - Kokpit
 - Modul EIT
 - Napájecí zdroj
 - Podvozek
- 3 Neseškrabujte cizí materiál přilepený k povrchu, nýbrž jej změkčete vlhkým hadříkem a potom otřete.
- 4 Pokračujte v otírání, až je veškerý cizí materiál viditelně odstraněn, a nechte zcela oschnout.
- 5 Zkontrolujte, zda byly odstraněny všechny viditelné nečistoty. Podle potřeby opakujte ruční čištění, až odstraníte všechny viditelné nečistoty.

V případech silné kontaminace hlavního kabelu, elektrodového pásu nebo kabelu pacienta potenciálně infekčním materiálem musí na sebe uživatel převzít odpovědnost za metodu čištění a dezinfekce.

Dezinfekce rozhraní pacienta

Mohou být dezinfikovány následující součásti rozhraní pacienta:

- Hlavní kabel
- Elektrodový pás
- Kabel pacienta
- Po manuálním čištění dezinfikujte rozhraní pacienta otřením utěrkou namočenou v dezinfekčním prostředku.
- Dodržujte pokyny výrobce dezinfekčního prostředku.
- 2 Odstraňte zbytky dezinfekčního prostředku čistou suchou utěrkou.

3 Prohlédněte součásti, zda nejsou viditelně poškozené.

POZNÁMKA

Konektory kabelů nesmějí být nikdy ponořeny.

Dezinfekce povrchů

VAROVÁNÍ

Vniknutí kapaliny může vést k poruše přístroje nebo k jeho poškození a to může ohrozit pacienta! Díly dezinfikujte pouze otřením a ujistěte se, že do přístroje nevnikla žádná kapalina.

Lze dezinfikovat následující povrchy přístroje:

- Kokpit
- Modul EIT
- Napájecí zdroj
- Podvozek
- Po manuálním čištění dezinfikujte povrchy otřením utěrkou namočenou v dezinfekčním prostředku.
- Dodržujte pokyny výrobce dezinfekčního prostředku.
- 2 Odstraňte zbytky dezinfekčního prostředku čistou suchou utěrkou.

Vizuální prohlídka

UPOZORNĚNÍ

l příslušenství určené pro opakované použití (např. po údržbě) má omezenou životnost. Kvůli některým faktorům souvisejícím se zacházením a údržbou může dojít ke zvýšenému opotřebení a životnost může být významně zkrácena. Tyto součásti musejí být vyměněny, když začnou být známky opotřebení viditelné, např. praskliny, deformace, odbarvení, odlupování atd.

 Prohlédněte všechny součásti, zda nejsou poškozené nebo opotřebené, např. zlomené, křehké nebo ztvrdlé, a zda na nich nejsou usazené nečistoty.

Před opakovaným použitím u pacienta

- 1 Zkontrolujte připojení napájecího zdroje, viz "Připojení síťového napájení" na straně 38.
- 2 Zkontrolujte připravenost k provozu, viz "Kontrola přístroje" na straně 43.
- 3 Připojte rozhraní pacienta, viz "Nasazení rozhraní pacienta" na straně 45.

Tato stránka je záměrně ponechána prázdná.

Údržba

Bezpečnostní informace o údržbě

VAROVÁNÍ

Tento lékařský přístroj musí pravidelně prohlížet a udržovat náležitě vyškolení servisní pracovníci.

Opravu tohoto lékařského přístroje musí provést jen servisní pracovníci, vyškolení a schválení společností Dräger. Společnost Dräger doporučuje uzavření servisní smlouvy se společností DrägerService, a doporučuje, aby tato společnost prováděla všechny opravy.

Společnost Dräger doporučuje k údržbě používat pouze originální díly společnosti Dräger Medical. Pokud nejsou splněny výše uvedené předpoklady, může být ohrožena bezpečnost a správná funkce lékařského přístroje.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru, exploze nebo příliš velké teploty.

Výměnu baterií smějí provést jen speciálně vyškolení pracovníci společnosti DrägerService.

VAROVÁNÍ

Pokud je tento přístroj mechanicky poškozen nebo nepracuje správně, nepoužívejte jej. Kontaktujte technické pracovníky.

VAROVÁNÍ

Při obsluze přístroje vždy používejte náhradní součásti, které jsou schválené dle norem společnosti Dräger. Společnost Dräger nemůže zaručit ani doporučit bezpečnou funkci náhradních součástí třetích stran pro použití s tímto přístrojem.

VAROVÁNÍ

Baterie napájecí jednotky musí být pravidelně vyměňována.

POZNÁMKA

Když má být přístroj PulmoVista 500 izolován od napájecí sítě, např. kvůli údržbě, je nutné vytáhnout síťovou zástrčku ze síťové zásuvky.

Nedoporučuje se používat elektrodový pás nebo kabel pacienta déle než 1 rok a hlavní kabel déle než 2 roky, protože tyto součásti se mohou časem a používáním opotřebovat.

Před jakoukoliv údržbou i případným odesláním do opravy přístroj nebo jeho součásti důkladně vyčistěte a vydezinfikujte!

Intervaly údržby

Pokud budete potřebovat podrobné informace o údržbě, nahlédněte prosím do technické dokumentace.

Následující tabulka poskytuje přehled intervalů údržby pro přístroj PulmoVista 500.

Interní baterie (Infinity P2500)	Musí vyměnit aspoň jednou za 2 roky náležitě školený servisní pracovník.
Prohlídka a údržba přístroje	Musí provést aspoň jednou za 2 roky náležitě školený servisní pracovník.
Dvojitá kolečka	Bezpečné nasazení musí zkontrolovat aspoň jednou za 2 roky náležitě školený servisní pracovník.

Tato strana je úmyslně prázdná

Likvidace

Bezpečnostní informace o likvidaci104
Pro státy, podléhající směrnici EU 2002/96/EC104
Likvidace baterií
Likvidace tohoto lékařského přístroje 104

Pro státy, podléhající směrnici EU 2002/96/EC

Tento lékařský přístroj podléhá Směrnici EU 2002/96/EC (WEEE). Abyste vyhověli registraci v souladu s touto směrnicí, nesmíte jej zlikvidovat v obecním sběrném místě pro stará elektrická a elektrická zařízení. Společnost Dräger Medical autorizovala konkrétní společnost pro vyzvednutí a likvidaci tohoto přístroje. Chcete-li zahájit proces zpětného odběru nebo získat další informace, navštivte web www.draeger-medical.com a navigujte do oblasti DrägerService, kde najdete odkaz na "WEEE". Pokud nemáte přístup k našemu webu, kontaktujte vaši místní organizaci Dräger Medical.

Likvidace baterií

VAROVÁNÍ

Nebezpečí výbuchu. Neházejte do ohně. Nebezpečí koroze. Neotevírejte silou. Baterie lékařského přístroje obsahuje škodlivé látky.

Příslušné místní předpisy pro likvidaci baterií musejí být dodržovány ve všech státech.

Likvidace tohoto lékařského přístroje

Při likvidaci tohoto lékařského přístroje nebo jeho příslušenství:

- Zeptejte se příslušné společnosti likvidující odpady, jak správně provést likvidaci.
- Dodržujte příslušné místní předpisy.

Technické údaje

Podmínky prostředí106
Nastavení106
Provozní vlastnosti106
Provozní data107
Klasifikace108
Komunikační rozhraní na kokpitu Medical Cockpit přístroje Infinity C500108
Prohlášení o EMC (elektromagnetická kompatibilita)109
Obecné informace
Elektromagnetická odolnost

Podmínky prostředí

Při provozu

Teplota (přístroj) Teplota (elektrodový pás a kabely) Atmosférický tlak Relativní vlhkost Během skladování a převozu Teplota Atmosférický tlak Relativní vlhkost 5 až 40 °C (41 až 104 °F) 5 až 45 °C (41 až 113 °F) 700 až 1060 hPa (10,15 až 15,37 psi) 20 až 95 % bez kondenzace

–20 až 40 °C (–4 až 104 °F) 500 až 1060 hPa (7,25 až 15,37 psi) 20 až 90 % bez kondenzace

Nastavení

Obnovovací frekvence Obnovovací frekvence s rozšířením ADAP Limitní frekvence pro nízký průchod Horní a dolní limitní frekvence pro pásmový průchod 10, 15, 20 nebo 30 snímků za sekundu 10, 15, 20, 30, 40 nebo 50 snímků za sekundu 10 až 300/min 30 až 300/min

Provozní vlastnosti

Měření EIT	
Počet elektrod	16 elektrod plus 1 referenční elektroda
Amplituda napájecího proudu	80 až 100 % maximálního pomocného proudu pacienta dle normy IEC 60601-1 (3. vydání)
Frekvence napájecího proudu	80 až 130 kHz
Jednotka displeje (Medical Cockpit přístroje Infinity C500)	
Rozlišení	1440 x 900 pixelů
Kontrastní poměr	min. 500 : 1
Zobrazovací úhel	130°

Provozní data

Síťové napájení	
Jmenovité napětí a frekvenční rozsah síťového napájení	100 V až 240 V, 50/60 Hz
Vlastnosti síťového napájení	síťové napájení musí vyhovovat kapitole 4.10.2 normy IEC 60601-1 (3. vydání) a především musí patřit do přepěťové kategorie II nebo nižší dle normy IEC 60664-1
Spotřeba proudu	
při 230 V	max. 0,6 A
při 100 V	max. 1,3 A
Spotřeba	
maximum během provozu	125 W
typicky za provozu	asi 80 W
maximálně, když je přístroj vypnutý, ale nabíjí baterie	40 W
Integrované baterie	
Тур	2 x 12 V baterie olovo-kyselina
Pojistka	F20AL 32VDC
Výdrž po výpadku síťového napájení	
s novou a plně nabitou interní baterií	min. 5 minut (zpravidla 10 minut)
Nabíjení	
Doba nabíjení (zcela vybité baterie)	min. 12 hodin
Úroveň akustického tlaku (pro měření ve volném prostoru nad odrazným povrchem)	max. 45 dB(A)
Rozměry (Š x V x H)	
Přístroj PulmoVista 500 včetně podvozku	600 mm x 1400 mm x 750 mm (23,62 inch x 55,12 inch x 29,53 inch)
Hmotnost	
Přístroj PulmoVista 500 včetně podvozku maximálně	44 kg (97 lbs)
Použité materiály	
Elektrodový pás	silikonová guma, vodivá silikonová guma, nerez ocel, pozlacená mosaz
Kabel pacienta	plasty (termoplastický polyuretan (TPU), polyamid (PA), polyuretan (PUR), polypropylen (PP), termoplastický elastomer (TPE), polybutylen tereftalát (PBT))
Hlavní kabel	plasty (polyamid (PA), termoplastický polyuretan (TPU), polyuretan (PUR))

Klasifikace

Aplikované součástky	aplikované součástky jsou: elektrodový pás, referenční elektroda, kabel pacienta, hlavní kabel
Provozní režim	kontinuální
Ochrana proti úrazu elektrickým proudem pro	
Externí napájecí zdroj	ochranná třída I vyhovující normě EN 60601-1
Aplikovaná součástka	typ BF, vyhovující normě IEC 60601-1
Ochrana proti škodlivému vniknutí vody	IPX1 (kapající voda: svisle padající kapky), vyhovuje normě IEC 60529
Mikroprostředí znečištění	úroveň 2, vyhovující normě IEC 60601-1
Elektromagnetická kompatibilita (EMC) (vyhovující evropské směrnici 89/336/EHS)	testována v souladu s IEC 60601-1-2
Biokompatibilita aplikovaných částí	testována v souladu s ISO 10993 pro neporušenou pokožku a trvání aplikace <24 hodin
Klasifikace podle směrnice Rady Evropy 93/42/EHS, Dodatek IX	ll a

Komunikační rozhraní na kokpitu Medical Cockpit přístroje Infinity C500

Digitální výstupy	Komunikační rozhraní
USB porty 1 a 2 (jeden na každé straně panelu)	pouze pasivní zařízení USB
Digitální vstupy	
RS 232 (9 hrotů) konektory 1 (na zadním panelu)	MEDIBUS připojení k ventilátoru
RS 232 (9 hrotů) konektory 3 (na zadním panelu)	rezervováno pro budoucí použití
Porty RS 232 jsou elektricky izolované od elektroniky přístroje (testovací napětí 1500 V).	
Prohlášení o EMC (elektromagnetická kompatibilita)

Obecné informace

VAROVÁNÍ

Tento lékařský přístroj se smí používat v blízkosti nebo na jiných přístrojích, jedině pokud byla taková konfigurace schválena společností Dräger. Pokud je použití vedle nebo na jiných přístrojích v neschválené konfiguraci nevyhnutelné, lékařský přístroj je nutné pozorovat a tak zkontrolovat normální provoz takové konfigurace. V každém případě důsledně dodržujte Návod k použití ostatních přístrojů.

POZNÁMKA

V případě vysokoenergetického tranzientního napětí v síťovém napájení může být vypnutí přístroje nemožné. Kontaktujte společnost DrägerService. Shoda s EMC (elektromagnetická kompatibilita) lékařského přístroje platí i pro externí kabely a příslušenství, specifikované v seznamu příslušenství na str. 129. Použití neshodných příslušenství může vést ke zvýšení emisí nebo snížené imunitě lékařského přístroje.

Přístroj PulmoVista 500 používá elektromagnetickou energii s frekvencí od 80 do 130 kHz. Šířka pásma signálu je menší než 20 kHz a je pulzně modulovaná. Špičková délka signálu je kratší než 0,7 ms a má výkon méně než 30 mW.

Elektromagnetické emise

Tento lékařský přístroj je určen k použití v elektromagnetickém prostředí specifikovaném níže. Uživatel musí zajistit, aby se používal v takovém prostředí.

Emise	Shoda dle	Elektromagnetické prostředí								
Emise na radiových frekvencích (CISPR 11)	Skupina 1 a skupina 2	Tento lékařský přístroj musí vysílat elektromagnetickou energii, aby mohl provádět svoji zamýšlenou funkci. Blízké elektronické přístroje mohou bý ovlivněny.								
	Třída A	Tento lékařský přístroj je vhodný pro použití ve všech budovách kromě domácností a budov přímo připojených na veřejnou nízkonapěťovou elektrickou síť, která zásobuje budovy určené pro domácnosti.								
Harmonické emise (IEC 61000-3-2)	Irelevantní									
Kolísání napětí (IEC 61000-3-3)	Irelevantní									

Elektromagnetická odolnost

Tento lékařský přístroj je určen k použití v elektromagnetickém prostředí specifikovaném níže. Uživatel musí zajistit, aby se používal v takovém prostředí.

Odolnost proti	Testovací úroveň (IEC 60601-1-2)	Úroveň shody (lékařský přístroj)	Elektromagnetické prostředí
Elektrostatický výboj/ ESD (IEC 61000-4-2)	Kontaktní výboj: ±6 kV	±6 kV	Podlahy by měly být dřevěné, betonové nebo
	Vybití vzduchem: ±8 kV	±8 kV	keramické. Pokud jsou podlahy pokryty syntetickým materiálem, relativní vlhkost by měla být aspoň 30%.
Rychlé elektrické rázy (IEC 61000-4-4)	Elektrické napájecí kabely: ±2 kV	±2 kV	Kvalita síťového napájení by měla odpovídat typickému komerčnímu nebo nemocničnímu prostředí.
Přepětí na napájecích kabelech AC (IEC 61000-4-5)	Společný režim: ±2 kV	±2 kV	Kvalita síťového napájení by měla odpovídat typickému
	Diferenciální režim: ±1 kV ±1 kV		komerčnímu nebo nemocničnímu prostředí.
Magnetické pole pro napájecí frekvenci (50/60 Hz) (IEC 61000-4-8)	3 A/m	3 A/m	Magnetická pole pro napájecí frekvenci by měla být na úrovních, běžných pro typické umístění v typickém komerčním nebo nemocničním prostředí.

Odolnost proti	Testovací úroveň (IEC 60601-1-2)	Úroveň shody (lékařský přístroj)	Elektromagnetické prostředí					
Poklesy napětí a krátká přerušení na síťových napájecích kabelech AC (IEC 61000-4-11)	Pokles >95 %, 0,5 periody	>95 %, 0,5 periody	Kvalita síťového napájení by měla odpovídat typickému komerčnímu nebo					
	Pokles 60 %, 5 period	60 %, 5 period	nemocničnímu prostřadí Bokud					
	Pokles 30 %, 25 period	30 %, 25 period	uživatel lékařského					
	Pokles >95 %, 5 sekund	>95 %, 5 sekund	přístroje požaduje spojitý provoz během přerušení síťového napájení, doporučuje se aby byl přístroj PulmoVista 500 napájer ze záložního napájecího zdroje nebo z baterie.					
Vyzářená RF energie (IEC 61000-4-3)	80 MHz až 2,5 GHz: 3 V/m	3 V/m	Doporučená separační vzdálenost od přenosných a mobilních RF vysílačů s přenosovým výkonem PEIRP do přístroje PulmoVista 500 včetně jeho kabelů					
			(1,84 m x √PEIRP) ¹⁾					
Vedená RF energie (IEC 61000-4-6)	150 kHz až 80 MHz: 3 Vrms	3 Vrms	Doporučená separační vzdálenost od přenosných a mobilních RF vysílačů s přenosovým výkonem PEIRP do přístroje PulmoVista 500 včetně jeho kabelů (1,84 m x √PEIRP) ¹⁾					

Doporučené separační vzdálenosti k přenosným a mobilním RF telekomunikačním přístrojům

Níže uvedené separační vzdálenosti vyhovují normě IEC 60601-1-2.

Max. PEIRP (W)	150 kHz až 2,5 GHz	Všechny ostatní frekvence	Příklady
0,03	32 cm (12,6 in)	96 cm (37,8 in)	např. WLAN 5250 / 5775 (Evropa)
0,10	58 cm (22,8 in)	175 cm (68,9 in	např. WLAN 2440 (Evropa)
0,17	76 cm (29,9 in)	228 cm (89,8 in)	např. Bluetooth, RFID 2,5 GHz
0,20	82 cm (32,3 in)	247 cm (97,2 in)	např. WLAN 5250 (nikoliv v Evropě)
0,25	92 cm (36,2 in)	276 cm (108,7 in)	např. mobily UMTS
0,41	118 cm (46,5 in)	353 cm (131,1 in)	např. přístroje DECT
0,82	167 cm (65,8 in)	500 cm (196,9 in)	např. RFID 13,56 MHz
1,00	184 cm (72,4 in)	552 cm (217,3 in)	např. WLAN 5600 (nikoliv v Evropě)
1,64	236 cm (92,9 in)	707 cm (278,3 in)	např. GSM 1800 / GSM 1900
3,28	333 cm (131,1 in)	1000 cm (393,7 in)	např. mobily GSM 900, RFID 868 MHz

Princip provozu

Generování snímku 114	ł
Stanovení místních bioelektrických	
vlastností uvnitř hrudníku 114	ł
Rekonstrukce snímku114	ł
Bioelektrické vlastnosti plicní tkáně 116	3
	3
Některé příklady FIT snímků z přístroje	
PulmoVista 500 116	3
	, ,
)
Informace zobrazené přístrojem	
PulmoVista 500 121	
Dvnamický snímek 121	
Stavové snímky 121	
Impedanční křivky	, ,
	-
	<u> </u>
Definice základních matic	3
Náhledy Hlavní a Zobr, na celou obraz 123	3
Náhled AFFL I trend	í
Náhlod Trondy 12^{2}	г 1
Nanieu Henuy 12-	t
Strana kontroly dat (voliteina s rozsirenim	
ADAP)	ł
Definice pro barevné škály a škály	
impedančních křivek	5
	-
Naniedy Hlavni a Zobr. na celou obraz 125)
Náhledy ∆EELI trend a Trendy	6
Strana Prohlédnout data (volitelná	
s rozšírením ADAP)	6
Drinsiny datakas dashu a stanovan'	
Principy detekce dechu a stanoveni	
respiracni frekvence	
Odkazv na literaturu	3
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Generování snímku

Stanovení místních bioelektrických vlastností uvnitř hrudníku

Přístroj PulmoVista 500 je funkční plicní monitor, provádějící měření bioimpedance hrudníku aplikací technologie elektrické impedanční tomografie (EIT). Přístroj PulmoVista 500 stanovuje regionální bioelektrické vlastnosti v rámci průřezu ("elektrodová rovina") hrudníkem.

Pro provedení měření je elektrodový pás obsahující 16 elektrod umístěn okolo hrudní stěny. Kromě toho je jedna referenční elektroda připojena k centrální části těla, nejlépe k břichu. Referenční elektroda zajišťuje, aby byla všechna měření bioimpedance na různých elektrodových párech vztažena ke stejnému elektrickému potenciálu.

Princip měření

Přístroj PulmoVista 500 aplikuje známý střídavý proud "l1" na pár elektrod a měří výsledné povrchové potenciály "Vn" na zbývajících 13 elektrodových párech. Aplikací Ohmova zákona může být bioelektrická impedance mezi elektrodovými páry přivádějícími proud a měřícími elektrodovými páry stanovena ze známého proudu a změřených napětí.

Následně se sousední elektrodový pár použije pro další napájení proudem a provede se dalších 13 měření napětí. Umístění elektrodových párů přivádějících proud a měřících elektrodových párů se postupně otáčí po celém hrudníku. Jedno úplné otočení vytvoří 16 profilů napětí, a každý z nich se skládá z 13 měření napětí. Výsledných 208 hodnot, nazvaných matice, se použije k rekonstrukci jednoho průřezového snímku.

Rekonstrukce snímku

Proud (A) přivedený na povrch subjektu s homogenními bioelektrickými vlastnostmi způsobí reprodukovatelné narušení potenciálů uvnitř subjektu. Oblasti v hrudníku se stejným elektrickým potenciálem jako výsledek přívodu proudu se nazývají izopotenciální čáry (B). Distribuce izopotenciálních čar přispívá k předvídatelnému napěťovému profilu na povrchu těla. Napětí (C) vedle přívodu proudu jsou nejvyšší, což indikuje tmavozelená barva. Napětí se snižují se vzrůstající vzdáleností od přívodu proudu. Napětí (D) na straně naproti přívodu proudu je nejnižší.



Napěťové profily nehomogenního média

Regionální zvýšení impedance (E) subjektu vede ke změně v každém z 16 napěťových profilů, které tvoří jednu matici.

Bez ohledu na místo přívodu proudu regionální zvýšení impedance vždy způsobuje zvýšení napětí "za" tímto regionem.



Přístroj PulmoVista 500 používá rekonstrukční linearizovaný Newton-Rhapson algoritmus založený na metodě konečných prvků ke konverzi 208 změn napětí matice na snímek EIT. Pro lepší ilustraci je níže popsán schematický přístup k rekonstrukci snímku, který generuje snímky srovnatelným způsobem.

Překrývání napěťových profilů

Rekonstrukční algoritmus překrývá 16 napěťových profilů přes sebe. Rekonstrukční artefakty se eliminují aplikací selektivní filtrace hranic.



Výsledný snímek

Výsledný snímek (F) zobrazuje oblast zvýšené impedance (E) na správném místě.



Každý snímek EIT se skládá z matice 32 x 32 pixelů. Aby se vytvořily větší snímky pro lepší grafické znázornění, a především pro lepší interpretovatelnost, aplikuje se lineární interpolace. Výchozí rozlišení snímků ovšem zůstává nezměněné. Projekce zobrazených snímků EIT je z kaudálního do kraniálního konce, podobně jako u skenů CT (skenů počítačové tomografie). To znamená, že levá strana snímku zobrazuje pravou stranu pacienta. Horní část snímku zobrazuje přední aspekt pacienta.

Bioelektrické vlastnosti plicní tkáně

Změřená napětí závisejí na bioimpedanci tělesné tkáně mezi elektrodovými páry přivádějícími proud a měřícími elektrodovými páry. Impedance plicní tkáně se mění s obsahem vzduchu. Ventilace a změny objemu plic na konci výdechu způsobují změny napětí, měřené na povrchu těla.

Tkáň	Odpor (ρ, Ωm)
Krev	1,5
Srdce	1,6 až 4,3
Plíce (konec výdechu)	7,2
Plíce (konec nádechu)	23,6
Tuk	27,2

Odpor různých tkání [1]*:

U lidí nádechová akce od zbytkového objemu do celkové kapacity plic zesiluje regionální bioimpedanci asi o 300 % [2, 3]*.

Srdeční činnost a perfuze způsobují změnu bioimpedance hrudníku z diastoly k systole v rozsahu 3 % [4]*.

Extravaskulární plicní voda, pohyb těla a odpor mezi pokožkou a elektrodou mohou také ovlivnit bioimpedanci hrudníku různými způsoby.

Funkční EIT

Přístroj PulmoVista 500 provádí funkční EIT, což znamená, že zobrazuje především relativní změny impedance jako výsledek plicní funkce, t.j. ventilace a měnícího se objemu na konci výdechu. Když signály nejsou filtrovány, srdeční změny impedance jsou také zobrazeny. Všechny ostatní faktory, které by mohly ovlivnit absolutní impedanci, jsou eliminovány zobrazením jen relativních změn impedance místo absolutních hodnot impedance.

Dynamické snímky poskytnuté přístrojem PulmoVista 500 proto obsahují informace o funkčním stavu různých oblastí plic v elektrodové rovině.

Různé ověřovací studie [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]* demonstrovaly významnou korelaci mezi změnami impedance souvisejícími s ventilací a obsahem vzduchu, stanoveným např. skeny CT.

Některé příklady EIT snímků z přístroje PulmoVista 500

Stavový snímek plic zdravého dospělého člověka s normální váhou



Subjekty s normální tělesnou vahou vykazují rovnoměrně rozloženou ventilaci, jak ukazuje výše uvedený snímek. V souladu s nálezy v literatuře [1]* pravá plíce (v tomto příkladu představovaná ROI 1 a ROI 3) představuje 52 až 55 % globální ventilace (definované jako 100 %) u sedícího nebo naznak ležícího člověka.

^{* &}quot;Odkazy na literaturu" na str. 128

Stavový snímek plic obézního, jinak zdravého dospělého člověka



Ve zdravých plicích je jen malý rozdíl v distribuci ventilace mezi normálním a obézním člověkem. Ale ventilované oblasti plic u obézních lidí vypadají mnohem menší, protože plíce jsou obklopené velkým množstvím tukové tkáně.

Patologické stavy, které mohou vést ke vzniku neventilovaných plicních oblastí

S neventilovanými nebo nedostatečně ventilovanými plicními oblastmi jsou spojovány různé faktory. Patří k nim:

- přebytečné nafouknutí (běžnější v břišních oblastech)
- pneumotorax (běžnější v břišních a bočních oblastech plic)
- atelektáza (běžnější v dorzálních oblastech)
- pleurální výtok (běžnější v dorzálních oblastech)
- zápal plic

Snímky EIT a CT pacienta s dorzálním pleurálním výtokem



Akumulace kapaliny, jako je pleurální výtok, představuje neventilovanou oblast a přístroj PulmoVista 500 ji zobrazuje černě. Ve skenu CT je stejná oblast zobrazena jasnou barvou.



Interpretace negativních změn impedance

Definice základních matic typicky vede zpravidla k zobrazení výhradně pozitivních změn impedance. Přesto mohou za určitých okolností nastat negativní změny impedance, které je třeba správně interpretovat.

Následující známé efekty mohou vést k negativním změnám impedance:

 Hlubší výdech než nádech. Základna se bere při určité úrovni na konci výdechu, takže hlubší výdech během následného dýchání snižuje objem plic na konci výdechu a tím způsobuje vznik hodnot pod definovanou základní úrovní.

- Pendelluft: Základní matice získaná na konci výdechu definuje nulovou úroveň pro každý pixel. Pokud všechny části plic zvyšují a snižují svoji impedanci současně, tak negativní hodnoty nevznikají. Ale pokud má některá oblast plic jiné plnící vlastnosti než ostatní oblasti plic, tak se minimum této konkrétní oblasti může lišit od definované nulové úrovně. To potom může způsobit negativní hodnoty v této oblasti.
- Artefakty: Během měření EIT mohou různé stavy způsobit artefakty, které je třeba zvažovat během interpretace snímků.

Obecné úvahy

Přístroj PulmoVista 500 neslouží k záchraně života ve smyslu normy IEC 60601-1-2.

Měření EIT provedené přístrojem PulmoVista 500 a odvozené parametry proto nejsou definovány jako měřicí funkce podle směrnice Rady 93/42/EHS o zdravotnických prostředcích.

Při interpretaci dat EIT je třeba vzít v úvahu následující:

- Přístroj PulmoVista 500 poskytuje průměrné prostorové rozlišení asi 20 % průměru hrudníku. Prostorové rozlišení se snižuje směrem ke středu těla.
- Zobrazený tvar elektrodové roviny neodpovídá přesně geometrii pacienta.
- Zobrazená poloha změn impedance se neshoduje vždy přesně s místem, kde došlo ke změně impedance.
- Změny impedance stanovené přístrojem PulmoVista 500 představují interakci různých fyziologických procesů, nikoliv účinky jednoho izolovaného zdroje.

- Změny extravaskulární plicní vody, polohy těla, polohy elektrodového pásu a odporu mezi pokožkou a elektrodou (např. po aplikaci elektrodového gelu) mohou různými způsoby ovlivnit impedanci hrudníku a především plicní impedanci na konci výdechu. Tyto změny je třeba zvážit především během interpretace trendových dat, poskytnutých přístrojem PulmoVista 500.
- Tělesné pohyby mohou způsobit artefakty.
- Silná elektromagnetická pole citlivých frekvenčních pásem mohou vytvořit artefakty, když je měřící obvod systému EIT vystaven těmto polím. Možné cesty této energie jsou např. pacient, síťový zdroj, hlavní kabel a kabel pacienta.
- Filtrace v nízkém průchodu a pásmovém průchodu mohou způsobit fázový posun a tím opožděné zobrazení impedančních křivek.

V přítomnosti určitých fyziologických stavů může rekonstrukční algoritmus způsobit překročení mezí, které způsobí vznik velkých oblastí s negativní změnou impedance, které se zobrazují fialově. Může k tomu dojít, když vysoce vodivé oblasti (např. srdce, pleurální výtok) a málo vodivé oblasti (např. dobře ventilovaná plicní tkáň) jsou těsně vedle sebe.

Příklady

Příklad artefaktu, vyvolaného elektromagnetickými poli:

Stavové snímky s artefakty často obsahují střídavé vzory pozitivních a negativních změn impedance.



Příklad překročení limitu:

Fenomén překročení limitu může způsobit invertované regionální změny impedance relativně ke globální impedanční křivce. To způsobí negativní hodnoty příslušných parametrů pro regionální respirační nebo minutové respirační variace.

Minimální hodnota v globální impedanční křivce je vždy definována jako na konci výdechu (A), což zpravidla nastane zároveň s minimální hodnotou v regionálních impedančních křivkách. V tomto příkladu minimum v globální impedanční křivce nastane zároveň s **ROI 1** (B), ale v **ROI 2** vede překročení limitu k maximální hodnotě (C).



Elektrodová rovina

V kontextu tohoto Návodu k použití termín "elektrodová rovina" popisuje intra-hrudníkový objem ve tvaru čočky, jehož změny impedance přispívají ke tvorbě snímků EIT.

Skutečná tloušťka a tvar elektrodové roviny záleží na rozměrech, bioelektrických vlastnostech a tvaru hrudníku, a především na morfologických strukturách uvnitř hrudníku. Navíc rozsah homogenity transhrudníkových bioelektrických vlastností ovlivňuje i rozměr této elektrodové roviny.



Elektrodový pás použitý s přístrojem PulmoVista 500 má elektrody o šířce 40 mm (1,6 in), a proto je tloušťka elektrodové roviny aspoň 40 mm (1,6 in) v oblastech blízko povrchu těla. Tloušťka roviny se zvětšuje směrem k centrální oblasti těla.

Příspěvek nehomogenit se snižuje, čím dále jsou od elektrodové roviny. Vzdálenost od elektrodové roviny pohybuje polohou nehomogenit umístěných u povrchu těla směrem k centrální oblasti podél zobrazených projekčních čar.



Ale příspěvek nehomogenit mimo elektrodovou rovinu je relativně malý, takže účinek na obraz je omezený.

Informace zobrazené přístrojem PulmoVista 500

Dynamický snímek

Dynamický snímek kontinuálně zobrazuje relativní změny impedance v rámci elektrodové roviny jako sérii tomografů. Časové rozlišení je vysoké a dovoluje zhodnocení regionální ventilace i při vysokých respiračních frekvencích. Například když je obnovovací frekvence nastavena na 20 obrazů za sekundu pro pacienta s respirační frekvencí 20 dechů za minutu, přístroj PulmoVista 500 generuje 60 obrazů na jeden dech.

Relativní změny impedance jsou stanoveny vztažením aktuální matice (t.j. 208 změřených napětí gb, viz "Princip měření" na str. 114) k základní matici gnref. Výsledkem je matice s relativními odchylkami napětí dgn.

$$dg_n = \frac{g_n - g_{nref}}{g_{nref}}$$

Pro generování dynamického snímku je rekonstruovaná matice od konce výdechu posledního detekovaného dechu vždy definována jako základní matice (A). To znamená, že bez ohledu na skutečné hodnoty základní matice (které také odrážejí určitou distribuci absolutní impedance) jsou zobrazeny jen regionální rozdíly mezi rekonstruovanými maticemi (B, C) aktuálního dechu a základní maticí (A). Když je distribuce impedance aktuálního dechu na konci výdechu identická s distribucí impedance posledního dechu, výsledný dynamický snímek na konci výdechu je černý (B).



Základní matice je kontinuálně aktualizována po každém detekovaném dechu a zobrazují se hlavně změny impedance způsobené respirační ventilací. Kvůli této základní definici jsou v Dynamickém snímku do značné míry potlačeny variace impedance na konci výdechu.

Stavové snímky

Další analýza oblastí plic je dosažena pomocí Stavového snímku. Stavový snímek může být konfigurován jako Respirační snímek nebo Minutový snímek.

Respirační snímek představuje regionální distribuci změn impedance posledního detekovaného dechu. Respirační snímek je diferenciální snímek konce nádechu porovnaný se začátkem nádechu. Respirační snímek se automaticky aktualizuje po každém dechu. Začátek nádechu a konec nádechu jsou indikovány jako svislé modré čáry na impedančních křivkách. Minutový snímek představuje regionální distribuci změn impedance za poslední minutu. Minutový snímek zobrazuje respirační snímky, průměrované za poslední minutu. Minutový snímek je ideální pro odhad regionální distribuce během ventilace s různými respiračními objemy.

Regionální kvantifikaci lze přizpůsobit ve Stavovém snímku úpravou polohy a velikosti Zajímavých oblastí (ROI).

Impedanční křivky

Impedanční křivky představují změny impedance v rámci elektrodové roviny v čase. Všechny impedanční křivky jsou vykreslovány současně přes stejnou časovou základnu.

Globální impedanční křivka představuje sumu dZglobal relativních změn impedance dZp ve všech pixelech každého dynamického snímku, vykresleného v čase. Je normalizována na zobrazenou výšku vhodným škálovacím faktorem.

$$dZ_{global} = \sum dZ_p$$
 p = 1 až 1024

Globální impedanční křivka zobrazuje především změny impedance, související s ventilací. Proto je zpravidla silná korelace mezi touto křivkou a objemovou křivkou, zobrazenou na ventilátorech.



Na rozdíl od globální impedanční křivky čtyři regionální impedanční křivky zobrazují sumu změn impedance v rámci specifikovaných ROI. Regionální impedanční křivky umožňují porovnat impedanční změny v různých oblastech plic. Aby byly porovnatelné, regionální impedanční křivky se normalizují společným škálovacím faktorem, který je typicky menší než globální škálovací faktor.

Číselné hodnoty

Číselné hodnoty jsou kontinuálně vypočítávány a zobrazovány, a umožňují kvantifikaci a porovnání změn impedance.

Parametr **Resp.rychl.**, stanovený z globální impedanční křivky, typicky představuje počet dechů, detekovaných za minutu. Číselné hodnoty se nezobrazí, když je aktivován pásmový průchod.

Parametr **TV celkem** (globální respirační variace) představuje rozdíl mezi minimální hodnotou a maximální hodnotou v globální impedanční křivce pro každý dech. Parametr **MTV celkem** (Globální minutová respirační variace) představuje průměr globálních respiračních variací za poslední minutu. **TV celkem** a **MTV celkem** jsou vždy definovány jako 100 % nezávisle na respiračním objemu. Slouží výhradně jako reference pro zobrazení regionálních respiračních variací nebo regionálních minutových respiračních variací.

Regionální respirační variace **TV ROI** představují rozdíl mezi příslušnými hodnotami regionálních impedančních křivek pro každý dech. Regionální minutové respirační variace **MTV ROI** představují průměr regionálních respiračních variací za poslední minutu. Konec výdechu a konec nádechu se detekují na globální impedanční křivce a indikují se značkami. Regionální respirační variace a regionální minutové respirační variace ukazují procento změny impedance, ke kterému dochází v příslušné ROI (Zajímavé oblasti).

Další číselné hodnoty jsou zobrazeny v náhledu ⊿**EELI trend**.

Číselná hodnota ⊿*EELI celk.* zobrazuje odchylku globálního stavu na konci výdechu v polohách kurzoru C1 a C2 ve vztahu ke globální respirační variaci v poloze C1. Číselná hodnota ⊿**EELI ROI** zobrazuje odchylku regionálního stavu na konci výdechu v polohách kurzoru C1 a C2 ve vztahu ke globální respirační variaci v poloze C1.

Definice základních matic

Náhledy Hlavní a Zobr. na celou obraz.

Náhledy *Hlavní* a *Zobr. na celou obraz.* se soustředí na poskytování informací souvisejících s funkčními změnami impedance kvůli ventilaci.

Všechny informace zobrazené v náhledech *Hlavní* a *Zobr. na celou obraz.* (stavové snímky, impedanční křivky a parametry) se zakládají na dynamickém snímku, který spojitě zobrazuje relativní změny impedance vzhledem k základně jako série průřezových snímků.

Každý jednotlivý snímek představuje rekonstruované odchylky mezi aktuální maticí a základní maticí (baseline frame, BF).

Matice na konci výdechu z posledního detekovaného dechu je definována jako základní matice. Tato základní matice je matice s nejmenší hodnotou sečtených napětí mezi posledními dvěma detekovanými maximy globální impedanční křivky.

Všechny matice se vztahují k nejmenší matici posledního dechu, a proto se v dynamickém snímku zobrazují zpravidla jen pozitivní změny.

Základní matice se zpravidla aktualizuje kontinuálně po každém detekovaném konci nádechu. Aktualizaci základní matice lze srovnat se způsobem, kterým se objemová křivka ventilátoru vrací k nulové hodnotě na konci každého dechu. Tím se zpravidla eliminují všechny účinky, které mohou zhoršit přesnost absolutních hodnot impedance a tím vést k odsazením na konci výdechu v impedanční křivce. Zobrazí se jen změny, které nastávají v rámci respiračního cyklu. Změny jsou většinou způsobeny změnami impedance souvisejícími s ventilací. Pokud nejsou potlačeny nastavením filtru, zobrazí se i změny impedance související se srdeční činnosti, které také vznikají během respiračního cyklu.



- A Vzhledem k BFA
- B Vzhledem k BFB
- C Vzhledem k BFC

POZNÁMKA

Občas je klesající část impedančních křivek nepravidelná. Tato nepravidelnost je způsobena variacemi, které mohou nastat během kontinuální aktualizace základních matic.

POZNÁMKA

Časté změny plicní impedance na konci výdechu, které mohou vzniknout během spontánního dýchání např. na horní tlakové úrovni v APRV mohou způsobit významné změny základen v náhledech *Hlavní* a *Zobr. na celou obraz.*. Za těchto výjimečných podmínek vede aktualizace základny mezi jednotlivými dechy k velkému odsazení impedančních křivek, což může ohrozit jejich intepretovatelnost.

V takových případech se doporučuje spoléhat se výhradně na náhledy *dEELI trend* a *Trendy*, ve kterých celá impedanční křivka zastupuje jednu základní matici na pevné pozici.

Náhled **AEELI** trend

Náhled ⊿**EELI trend** poskytuje informace o změnách v plicní impedanci na konci výdechu, které jsou většinou způsobeny změnami objemu plic na konci výdechu v rámci elektrodové roviny. Tyto změny se zobrazují jako pozitivní nebo negativní odsazení v globálních a regionálních impedančních křivkách.

Aby se tyto změny zobrazily a kvantifikovaly, všechny matice zobrazené v tomto náhledu jsou vztaženy k jedné základní matici v pevné poloze. To se liší od definice základny náhledů *Hlavní* a *Zobr. na celou obraz.*.

Matice obsahující nejmenší hodnotu sečtených napětí je definována jako základní matice, odpovídající nejnižšímu bodu na globální impedanční křivce.



Pokud je náhled obnoven nebo časová stupnice změněna, tak je základní matice předefinována.

Když se bioelektrický stav pokožky nebo hrudníku změnil významně během měření, tyto změny mohou ovlivnit úrovně na konci výdechu. Porovnatelnost úrovní na konci výdechu v polohách C1 a C2 se proto může zhoršit.

Následující stavy mohou ovlivnit bioelektrické vlastnosti a tím impedanci na konci výdechu:

- změna polohy elektrodového pásu
- otevření a uzavření elektrodového pásu
- aplikace elektrodového gelu na pokožku pacienta
- změna polohy pacienta
- velké změny ve vnitřním obsahu hrudní tekutiny

Náhled Trendy

Náhled *Trendy* umožňuje porovnání distribuce ventilace v rámci elektrodové roviny dechů za delší dobu.

Pro generování snímků je dech v poloze kurzoru C1 vztažen k první základní matici na konci výdechu před tímto prvním dechem. Dech v poloze kurzoru C2 je vztažen k druhé základní matici na konci výdechu před druhým dechem.

Vztažením dechů k jednotlivým základním maticím se eliminují všechny ostatní faktory, přispívající ke změnám impedance a potenciálně znehodnocující porovnání distribuce ventilace.



Strana kontroly dat (volitelná s rozšířením ADAP)

Stejně jako v náhledu ⊿**EELI trend** jsou všechny matice zobrazené na straně kontroly dat vztaženy k jedné základní matici v pevné poloze.

Matice obsahující nejmenší hodnotu sečtených napětí je definována jako základní matice. Základní matice odpovídá nejnižšímu bodu v globální impedanční křivce v rámci celého zaznamenaného souboru EIT.

Pokud je časová stupnice nastavena na menší hodnoty, základní matice nemusí být přítomná v zobrazené části souboru EIT.

Definice pro barevné škály a škály impedančních křivek

Náhledy Hlavní a Zobr. na celou obraz.

Po rekonstrukci obrazu jsou relativní změny impedance, které byly stanovené pro každý pixel, převedeny na barevnou škálu. Oblasti se změnou impedance menší než 10 % stanovené maximální regionální změny impedance jsou zastoupeny černou barvou. Změny impedance větší než 10 % maximální regionální impedance jsou zobrazeny tmavomodře. Se zvyšující se hodnotou se tmavomodrá mění na světlemodrou. Bílá barva označuje oblasti s maximální regionální změnou impedance (tj. 100 %) v rámci snímku.

Barevná škála je upravována kontinuálně ("automatické škálování"), aby trvale zobrazovala dynamiku regionální ventilace nezávisle na skutečných respiračních objemech a jiných bioelektrických stavech. Všechny snímky na konci výdechu proto zpravidla obsahují určité bílé oblasti.

Po každém detekovaném dechu se zjistí minima a maxima impedanční křivky. Barevná škála a škály impedančních křivek jsou upraveny dle zjištěných minimálních a maximálních hodnot.

Křivky jsou automaticky škálovány, takže i malé změny impedance jsou zesíleny. To znamená, že některé stavy (např apnea, velmi nízké respirační objemy nebo utlumení křivek filtrací) nemusejí být rozpoznány. Aby o této situaci věděl uživatel, křivky zobrazující jen malé změny impedance jsou zobrazeny tmavozeleně.

Barevné škály dynamických a stavových snímků jsou vždy stejné, a proto umožňují účinnější porovnání. Podobně škály čtyř regionálních impedančních křivek jsou vždy nastaveny na stejnou hodnotu.

Základna je "vynulována" po každém dechu, a snímky proto obvykle obsahují jen pozitivní hodnoty.

Nulová poloha barevné škály je vždy umístěna v poloze, která poskytuje 85 % pro zobrazení pozitivních změn (A). Skalární koncové body pozitivních a negativních změn impedance mají stejnou velikost. Ale pozitivní změny impedance (A) představují přes 85 % barevné škály, kdežto negativní změny impedance (B) jsou stlačeny do 15 % barevné škály.



Automatické škálování sice poskytuje optimalizované kontinuální zobrazení distribuce ventilace, zároveň ale brání použití těchto snímků pro kvantitativní analýzu ventilace.

Po aktivaci referenční funkce v náhledu *Hlavní* lze zvolit snímek *Změna: aktuál. vs. ref.*. Barevná škála tohoto diferenciálního snímku je určena k zobrazení hlavních změn mezi dvěma snímky v různých okamžicích. Tyto změny mohou být pozitivní (C) nebo negativní (D), a nulová hodnota (představující žádnou změnu) je proto vždy zobrazena ve střední poloze této diferenciální barevné škály. Negativní hodnoty nejsou stlačeny.



Minimální a maximální hodnoty této barevné škály jsou totožné s hodnotami pro dynamický snímek. Proto všechny barevné škály zobrazené v náhledech *Hlavní* a *Zobr. na celou obraz.* vždy obsahují identické koncové body.

Náhledy **\[] EELI** trend a Trendy

Škály pro snímky a impedanční křivky v náhledech ⊿**EELI trend** a **Trendy** jsou automaticky škálovány po každém jejich otevření a aktualizaci a po změně časové stupnice. Změna polohy kurzoru také způsobí automatické škálování snímků.

Náhled **AEELI** trend

Automatické škálování diferenciálního snímku v náhledu ⊿*EELI trend* se zakládá na hodnotách maximální regionální respirační variace zjištěné v poloze kurzoru *C1*. Toto automatické škálování vede k téměř černému obrazu, když jsou porovnávané vzory EELI velmi podobné. Naopak změny EELI v rozsahu maximální respirační variace na poloze kurzoru *C1* vedou k diferenciálnímu snímku s oblastmi, které odpovídají minimálním nebo maximálním hodnotám barevné škály.

Náhled Trendy

Automatické škálování těchto dvou respiračních snímku v náhledu **Trendy** je založeno na maximálních změnách impedance v těchto

snímcích. Oba respirační snímky a výsledný diferenciální snímek mají stejné skalární koncové body.

Strana Prohlédnout data (volitelná s rozšírením ADAP)

Automatické škálování na straně **Prohlédnout** data je založeno na minimálních a maximálních hodnotách, obsažených v datovém souboru EIT, který byl zvolen.

Principy detekce dechu a stanovení respirační frekvence

Detekce dechu je založena na globální impedanční křivce. Přístroj PulmoVista 500 stanoví maximální a minimální hodnoty posledních 15 sekund a definuje rozdíl mezi těmito hodnotami jako "respirační rozsah". Když pozitivní část křivky po minimu překročí 25 % respiračního rozsahu, přístroj PulmoVista 500 definuje toto minimum jako konec výdechu. Když negativní část křivky po maximu překročí 25 % respiračního rozsahu, přístroj PulmoVista 500 definuje toto maximum jako konec nádechu.

Po definování konce výdechu přístroj PulmoVista 500 kontroluje jen konec nádechu a naopak. Tím se zajistí, že i během nepravidelného dýchání se bude střídat detekovaný konec nádechu a konec výdechu.

Respirační frekvence je vypočítána vzorcem "respirační frekvence = 180 / t", kde t je časové období posledních 3 detekovaných dechů.

Odkazy na literaturu

- 1 Heyward VH. 1998. Practical body composition assessment for children, adults, and older adults. *Int J Sport Nutr* (8): 285-307
- 2 Faes, T. J. C., H. A. van der Meij, J. C. de Munck, R. M. Heethaar. 1999. The electric resistivity of human tissues (100 Hz-10 MHz): A meta-analysis of review studies. *Physiol Meas* 20 (4): R1-R10.
- 3 Barber, D.C. 1989. A review of image reconstruction techniques for electrical impedance tomography. *Med Phys* 16 (2): 162-169.
- 4 Visser, K. R. 1989. Electric properties of flowing blood and impedance cardiography. *Ann Biomed Eng* 17:463-473.
- 5 Luepschen, H., T. Meier, M. Grossherr, T. Leibecke, H. Gehring, S. Leonhardt. 2005. Clinical applications of thoracic electrical impedance tomography. Dokument prezentován na 6. konferenci biolékařských aplikací elektrické impedanční tomografie v Londýně.
- Victorino, J. A., J. B. Borges, V. N. Okamoto, G. F. J. Matos, M. R. Tucci, M. P. R. Caramez,
 H. Tanaka, et al. 2004. Imbalances in regional lung ventilation: A validation study on electrical impedance tomography. *Am J Respir Crit Care Med* 169 (7): 791-800.
- Hinz, J., P. Neumann, T. Dudykevych, L. G. Andersson, H. Wrigge, H. Burchardi,
 G. Hedenstierna. 2003. Regional ventilation by electrical impedance tomography: A comparison with ventilation scintigraphy in pigs. *Chest* 124 (1): 314-322.
- 8 Frerichs, I., J. Hinz, P. Herrmann, G. Weisser, G. Hahn, T. Dudykevych, M. Quintel, G. Hellige. 2002. Detection of local lung air content by electrical impedance tomography compared with electron beam CT. *J Appl Physiol* 93 (2): 660-666.
- 9 Riedel, T., T. Richards, A. Schibler. 2005. The value of electrical impedance tomography in assessing the effect of body position and positive airway pressures on regional lung ventilation in spontaneously breathing subjects. *Intensive Care Med* 31 (11): 1522-1528.
- 10 Odenstedt, H., S. Lindgren, C. Olegård, K. Erlandsson, S. Lethvall, A. Aneman, O. Stenqvist, S. Lundin. 2005. Slow moderate pressure recruitment maneuver minimizes negative circulatory and lung mechanic side effects: Evaluation of recruitment maneuvers using electric impedance tomography. *Intensive Care Med* 31 (12): 1706-1714.
- 11 van Gendringen H. R., A. J. van Vught, J. R. Jansen. 2004. Regional lung volume during high-frequency oscillatory ventilation by electrical impedance tomography. *Crit Care Med* 32 (3): 787-794.
- 12 Meier, T., H. Luepschen, J. Karsten, T. Leibecke, M. Großherr, H. Gehring, S. Leonhardt. 2008. Assessment of regional lung recruitment and derecruitment during a PEEP trial based on electrical impedance tomography. *Intensive Care Med* 34 (3): 543-550.

Seznam příslušenství

VAROVÁNÍ

Pouze příslušenství uvedené na seznamu příslušenství bylo testováno a schváleno k použití s tímto lékařským přístrojem. Doporučujeme proto naléhavě používat ve spojení s tímto přístrojem výlučně příslušenství zde uvedené. Jinak může být narušena bezpečnost nebo správné fungování tohoto lékařského přístroje a jeho elektromagnetická kompatibilita.

Název/popis	Obj. číslo
Hlavní kabel	8420048
Kabel pacienta, velikost S	8420029
Kabel pacienta, velikost M	8420047
Kabel pacienta, velikost L	8420035
Kabel pacienta, velikost XL	8420271
Kabel pacienta, velikost XXL	8420273
Elektrodový pás, velikost S	8420059
Elektrodový pás, velikost M	8420058
Elektrodový pás, velikost L	8420057
Elektrodový pás, velikost XL	8420056
Elektrodový pás, velikost XXL	8420055
Elektroda EKG (50 kusů)	4527750
Kabel MEDIBUS (samec/samice)	8306488
Kabel MEDIBUS (samice/samice)	8416326
Sada pro dodatečnou montáž ADAP	8420006
Technická dokumentace dostupná na vyžádání.	

Objednací číslo přístroje PulmoVista 500: 8420000

Tato strana je úmyslně prázdná

Rejstřík

Čísla

Α

ADAP	 											 17	7
další funkce	 										• •	 65	5

В

Bezpečnost	
Bezpečnost pacientů8	
Bezpečnostní informace	

С

Celoobrazovkový snímek	
------------------------	--

Č

Časová stupnice Čištění	 •	•	•	•	•	•	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	 •	. 60
postup údržby Číselné bodnoty						•	• •			•	•		•	•	•	•			.95 122

D

aktualizace
Data o pacientecn
Definice
Demontáž95
Dezinfekce
povrchů96
rozhraní pacienta96
Dezinfekční prostředky96
Délka souboru
Dialogová okna
Displej
konfigurace
Doplněk
ADAP65
Doporučené separační vzdálenosti112
Dynamický snímek121

Ε

Elektrodová rovina 12	20
Elektrodový pás	24
nasazení 4	15
Elektromagnetická odolnost 11	0
Elektromagnetické emise 10)9
EMC/ESD 1	1
Export snímku obrazovky 6	31

G

```
Generování snímku ..... 114
```

Η

Hlavní kabel	25
připojení	47
Hlavní náhled	52
Hlavní panel nabídek	33
Hlášení - příčina - řešení	86
Hraniční frekvence	73
Hrudníková kontura	74

I

Impedanční křivky 12	22
Import dat	
konfigurace	75
Indikace/Kontraindikace	14
Indikátory LED	31
Instalace aplikací	30
Interní baterie	38
Intervaly údržby 10)1

J

Κ

Kabel pacienta 2	4
Kabelové konektory 2	6
Kokpit 2	1
hardwarové prvky 3	0
příprava	7
Koncepce barev 3	4

Konfigurace
Kontrola přístroje43
Kontrola signálu
Kopírování na USB
Kvalita signálu
indikátor62

L

Lékařské indikace	14
	14
Likvidace	104
Likvidace baterií	104
Lišta záhlaví	32

Μ

Manuální dezinfekce95
Mazání dat
MEDIBUS
konfigurace75
připojení k ventilátoru
zobrazení trendů75
Měření
restart
spuštění
Monitorovací oblast
Monitorovací relace48

Ν

Nabídka Servis
konfigurace
Nastavení systému 72 78
konkrétní stát
Náhledy
Nové měření

0

Obecná VAROVÁNÍ a UPOZORNĚNÍ9
Obchodní známky2
Objemová křivka
Obnovovací frekvence
Odkazy na literaturu
Otočný ovladač
Označování událostí65

Ρ

Pevná tlačítka)
parkování	7
pohvb	7
příprava	6
Pohotovostní režim 64	4
Poloha uživatele 40	C
Postup údržby	5
Použití 13	3
Pozice kurzoru	C
Práce se soubory 83	3
odstranění	3
Princip provozu	3
Prohlížení dat 66	6
Prostor na disku	3
Prostředí pro používání 16	6
Provozní frekvence	7
nastavení7	7
Převoz pacientů	9
PulmoVista 500	
komponenty 20	C

R

Referenční funkce	
křivka	55
parametry	55
zobrazení dat	55
ROI (Zajímavé oblasti)	53
nastavené jako vrstvy	53
nastavení jako kvadrantů	54
nastavit jako volné	54
Rozhraní pacienta	24
nasazení	45
Rozšíření	
ADAP	17
Rozvržení obrazovky	72
konfigurace	72

S

Servis													79
Sestavení													36
Síťové napájení													38
Stavové snímky												1	21
Strana Aplikace													80
Strana o výrobku													80
Strana SW verzí													80
Symboly													28

Š

Školení .																															. 8	3	
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	---	--

Т

Technické údaje		 						. 1	05
Trend \triangle EELI		 							58
Trendy		 							60
Typografické konvence		 							. 2

U

Ukončování provozu	39
USB prostor	33
Uvedení přístroje do provozu4	11
Uživatelské rozhraní	32
Účel použití1	4
Údržba	99

۷

Vizuální prohlídka96	
Vypnutí	
Vyrovnání potenciálu	
Výchozí nastavení	
Výchozí nastavení společnosti Dräger79	

Ζ

Zapnutí
Základní matice123
Záznam
Záznam dat
konfigurace
nastavení
Zkratky
Zmrazit displej61
Zobrazení změn
Způsob ovládání

Tento Návod k použití platí jen pro přístroj **PulmoVista 500** s výrobním číslem: Pokud společnost Dräger nevyplnila žádné výrobní číslo, poskytuje se tento Návod k použití jen pro informační účely a nemá se používat s žádným konkrétním strojem nebo přístrojem. Tento dokument se poskytuje jen pro informaci zákazníka, a nebude aktualizován ani vyměněn bez požadavku zákazníka.

Směrnice Rady 93/42/EHS o zdravotnických prostředcích

Výrobce

- #49 451 8 82-0
- FAX +49 451 8 82-20 80
- http://www.draeger.com

9052513 – GA 5667.100 cs © Dräger Medical GmbH Vydání/Edition: 2 – 2010-10 (Vydání/Edition: 1 – 2009-12) Společnost Dräger si vyhrazuje právo modifikovat přístroj bez předchozího upozornění.

