



VM-2500 Användarhandbok

Version: SE 2.0

Utgiven: 12/2009

Informationen i detta dokument kan ändras utan föregående varning.

Upphovsrätt © 2009 Viamed Ltd. Alla rättigheter förbehålles. Detta dokument innehåller patentskyddad information som täcks av upphovsrätt. Alla rättigheter förbehålles. Ingen del av detta dokument får fotokopieras, reproduceras eller översättas till ett annat språk, utan föregående skriftligt tillstånd från Viamed Ltd.

Kontaktuppgifter

Viamed Ltd.
15 Station Road
Cross Hills
Keighley
West Yorkshire BD20 7DT
United Kingdom

Telefon: +44 (0)1535 634542

Fax: +44 (0)1535 635582

E-post: info@viamed.co.uk

www.viamed-online.com

Ansvarighet

Viamed Ltd. skall under inga omständigheter hållas ansvarigt, för några direkta, indirekta, speciella skador eller följskador, inklusive och utan begränsning, skadeanspråk för förlust av företagsintäkter, inkomster, avbrott i verksamheten, förlust av företagsinformation, förlust av användning, eller andra relaterade exponeringar, oavsett orsak, till följd av felaktig eller olämplig användning av produkten.

Viamed Ltd. garanterar att produkten som levereras har testats fullständigt för att säkerställa att den uppfyller de angivna specifikationerna.

Garanti

Viamed Ltd. garanterar att produkterna som tillverkas och distribueras av dem är fria från bristfälligt material och utförande under en period på 24 månader från och med datumet för ursprungsleveransen till den första slutanvändaren, med undantag av förbrukningsvaror eller produkter som har en angiven garanti, som är längre eller kortare än 24 månader. Viamed Ltd. skall utföra servicen som gäller under garantin på sin fabrik.

Skyldigheterna för Viamed Ltd. enligt denna garanti skall begränsas till reparation, eller om Viamed Ltd. så föredrar, utbyte av de delar eller enheter som erfordras, och skall inte inkludera fraktkostnader eller andra eventuella skadeanspråk.

Anspråk för skador under frakt måste anmälas omgående till expeditören. All korrespondens avseende produkterna skall innehålla både namn och serienummer för produkten, såsom anges skriftligen på etiketten på produkten.

Om utrustningen används till något annat än dess avsedda ändamål, eller om den repareras av någon annan än Viamed Ltd., eller ett av Viamed Ltd. auktoriserat servicecenter, eller ändras eller modifieras, eller används utan att följa bruksanvisningarna i denna handbok, skall denna garanti vara ogiltig.

Patent

PHASEIN AB innehar följande patent avseende produkter som beskrivs i denna handbok: SE519766; SE519779; SE523461; SE524086. Andra patent väntar på godkännande.

Varumärken

PHASEIN IRMA™, PHASEIN XTP™, ISA™ och LEGIT™ är varumärken som tillhör PHASEIN AB.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6		
1.1	Avsedd användning	6	5.5.3	SpO ₂ -sensor 22
1.2	Varningar	6	5.6	Påbörja övervakning 23
1.3	Uppmaningar	9	5.7	Stänga av enheten 23
1.4	Symbolbeskrivningar	10		
1.5	Termer och definitioner	10	6	Bildskärmslägen och skärmdata 24
1.6	Användarkrav	11	6.1	Växla bildskärmslägen 24
			6.2	Symboler och indikatorer 25
			6.3	Pulston 25
2	Arbetssätt	12		
2.1	CO ₂ -mätning	12	7	Larm 26
2.2	SpO ₂ -mätning	13	7.1	Larmprioriteringar och utseende 26
			7.2	Ljudlarmets volym 26
3	Produktöversikt	13	7.3	Fabriksinställda larmgränser 26
3.1	Modeller	13	7.4	Gränslarm 27
3.2	Tillbehör till mainstream kapnograf	14	7.5	Larmmeddelanden 27
3.2.1	IRMA™ CO ₂ -analysator	14	7.6	Återställa larmsignaler 28
3.2.2	IRMA™ luftvägsadapter	14		
3.3	Tillbehör till sidestream kapnograf	15	8	Menystruktur 28
3.3.1	Nomo-adapter	15	8.1	Huvudmeny 28
3.3.2	Sidestream provtagningsledning, luft- vägsadapter och andra patientgränssnitt	16	8.1.1	Undermeny: Larminställningar 28
3.4	SpO ₂ -sensorer	16	8.1.2	Undermeny: Datahantering 29
			8.1.2.1	Registrera data 29
4	Enhets utsida, reglage och kopplingar	17	8.1.2.2	Datahantering 29
4.1	Mainstream kapnograf/pulsoximeter - VM-2500-M	17	8.1.3	Undermeny: Inställningar 30
4.2	Sidestream kapnograf/pulsoximeter - VM-2500-S	18	8.1.3.1	Allmän information 30
			8.1.3.2	Parametrar 31
5	Förberedelser för användning	19	8.1.4	Undermeny: Patient-ID 34
5.1	Välja strömförsörjning	19	8.1.5	Fabriksinställda startinställningar 34
5.1.1	Nätaggregat	19	8.2	Övrigt 34
5.1.2	Li-jonbatteri eller alkaliska AA-batterier	19	8.2.1	Volymkontroll - genväg 34
5.2	Ansluta olika sensorer / provtagnings- ledningar till VM-2500	20	8.2.2	Ljusstyrka – genväg 34
5.2.1	IRMA™ CO ₂ -analysator (mainstream)	20	8.2.3	Energisparande läge 34
5.2.2	Provtagningsledningar med Nomo-teknik (sidestream)	20	9	Prestandastörningar 34
5.2.3	SpO ₂ -sensor	21	9.1	CO ₂ -mätning 34
5.3	Visuell inspektion	21	9.1.1	Fukt eller kondens 34
5.4	Starta enheten	21	9.1.2	Störande gaser eller ångor 35
5.5	Ansluta olika sensorer / provtagnings- ledningar till patienten	21	9.2	SpO ₂ -mätning 35
5.5.1	IRMA™ CO ₂ -analysator (mainstream)	21		
5.5.2	Provtagningsledningar med Nomo-teknik (sidestream)	22	10	Felsökningsguide 36
			10.1	Felmeddelande – Orsak – Åtgärd 36
			10.2	Fel – Orsak – Åtgärd 37
			10.3	IRMA™ LED-status och LEGI™ status 38
			10.4	Problem med elektromagnetisk störning (EMI) 38

11	Underhåll	38
11.1	Underhåll	38
11.2	Rengöring	38
11.3	Tester	39
11.4	Nollkalibrera kapnografen	39
11.4.1	Mainstream VM-2500-M	39
11.4.2	Sidestream VM-2500-S	39
12	VM-2500 PC-programvara	40
13	Tekniska specifikationer	41
14	Komponentförteckning och beställning	43
14.1	Förpackningslista	43
14.2	Ordernummer	44
14.3	Tillbehör	44
14.4	Reservdelar	45

1 Inledning

1.1 Avsedd användning

VM-2500 CO₂/SpO₂ monitor är avsedd att kontinuerligt övervaka koncentrationen av sluttidalkoldioxid (EtCO₂), fraktionellt inandad koldioxid (FiCO₂), funktionell arteriell syrgasmättnad (SpO₂), andningsfrekvens (RR) och pulsfrekvens (PR) hos vuxna, barn, spädbarn och nyfödda patienter. Koldioxidmätningen kan antingen göras med mainstream-metod i VM-2500-M, eller sidestream-metod i VM-2500-S.

Den kan användas inom sjukhus, kliniker/vårdcentraler, operationssalar, intensivvårdsavdelningar, akutvård-/transport, såväl som vid vård i hemmet.

VM-2500 CO₂/SpO₂ monitor är inte avsedd att användas som enda medel för patientövervakning. Den skall alltid användas tillsammans med annan övervakningsutrustning för vitala tecken och/eller yrkeskunniga bedömningar av patientens tillstånd. VM-2500 är avsedd att endast användas av utbildad och behörig sjukvårdspersonal.

1.2 Varningar

Beakta följande varningar för säker användning av VM-2500-M mainstream CO₂/SpO₂ monitor och VM-2500-S sidestream CO₂/SpO₂ monitor.

För VM-2500 generellt:

 **Varning:** Monitorn får endast användas av utbildad personal och är endast avsedd för övervakning.

 **Varning:** Gör inga kliniska bedömningar som endast är grundade på VM-2500. Monitorn är endast avsedd som ett hjälpmedel vid patientbedömningar och måste brukas tillsammans med kliniska tecken och symptom. Uttolkningen av mätningvärdena skall endast göras av utbildad sjukvårdspersonal

 **Varning:** Monitorn får endast användas i dess avsedda syfte och enligt anvisningarna i denna handbok.

 **Varning:** Explosionsrisk. Använd inte monitorn i närheten av lättantändliga anestesiblandningar med luft, syrgas, eller dikväveoxid.

 **Varning:** Håll patienten under regelbunden uppsikt för att säkerställa att VM-2500 fungerar riktigt

och att SpO₂-sensorn, mainstream IRMA™ CO₂-analysatorn och CO₂ sidestream provtagningssystemet är rätt placerade.

 **Varning:** Placera inte monitorn på sådan plats där den kan falla ned på patienten.

 **Varning:** Vissa omgivande och fysiologiska förhållanden, medicinska rutiner, felaktigt applicerad sensor och externa faktorer, kan störa monitorns förmåga att avkänna och visa rätt avläsningar. (Avsnitt 9 innehåller information om eventuella störningar)

 **Varning:** För SpO₂-mätning använder monitorn rött och infrarött ljus med bestämda våglängder. Dessa våglängder kan inverka på diagnosparametrarna hos andra optiska applikationer. Specifikationerna för våglängderna som används anges i bruksanvisningen för sensorn i fråga.

 **Varning:** Monitorn detekterar andningsförmågan via ändringar i koldioxidkoncentration i den utandade luften; därför kan koldioxidmätning användas till att upptäcka apné. Enheten kan däremot inte skilja mellan en patient som inte andas och en sensor som bortkopplats från patientkretsen. Kontrollera och ställ alltid in larm för SpO₂ när VM-2500 används till att övervaka andningsfrekvensen.

 **Varning:** Om du är osäker på om någon avläsning är korrekt, kontrollera patientens vitala tecken på ett annat sätt och kontrollera därefter att monitorn fungerar ordentligt.

 **Varning:** Att använda andra tillbehör, sensorer och kablar än de som specificeras, kan leda till en elektromagnetisk ökning och/eller orsaka ogiltiga avläsningar hos monitorn.

 **Varning:** I miljöer med starkt omgivande ljus, måste punkten för SpO₂-sensorapplikationen avskärmas med ogenomskinligt material. För mycket omgivande ljus kan orsaka felaktiga avläsningar.

 **Varning:** Kontrollera alla larminställningar och ljudlarm innan monitorn används.

 **Varning:** Tysta eller dämpa inte ljudlarmets volym om detta kan påverka patientens säkerhet.

 **Varning:** Monitorn får inte på något vis ändras utan tillverkarens medgivande.

⚠ Varning: Avläsningar kan påverkas av mobilkommunikations- och radiofrekvensavgivande utrustning. Kontrollera att monitorn används inom den elektromagnetiska omgivning som anges i denna handbok.

⚠ Varning: Koppla bort monitorn och sensorerna från patienten under datortomografi (CT).

⚠ Varning: Koppla bort monitorn och sensorerna från patienten under magnetisk resonanstomografi (MRT) Ledarström kan orsaka brännskador.

Övriga varningar avseende strömförsörjningen:

För att undvika att Li-jon batteriet CT-2500 läcker, överhettas eller exploderar, beakta nedanstående varningar.

⚠ Varning: Doppa inte batteriet i vatten eller saltvatten. Förvara det svalt och torrt när det inte används.

⚠ Varning: Kasta, lagra eller använd inte batteriet nära en värmekälla (t.ex. brasa eller element).

⚠ Varning: Ladda endast Li-jonbatteriet CT-2500 när det är inuti VM-2500 monitorn och nätaggregatet FW 7660M/06 används.

⚠ Varning: Anslut inte de positiva och negativa kontakterna till metallföremål, såsom ståltråd, och frakta eller förvara inte batteriet tillsammans med metallföremål, som t.ex. halsband eller hårnålar; eftersom det kan kortsluta batteriet.

⚠ Varning: Kasta eller slå eller stå inte på batteriet, eller stick i det med en spik eller skarpa föremål.

⚠ Varning: Använd endast Li-jonbatteriet, modellnr. CT-2500, som medföljer monitorn. Kontakta tillverkaren för nya batterier.

⚠ Varning: Använd endast nätaggregatet, modellnr. FW 7660M/06, som medföljer monitorn. Att använda ett annat nätaggregat, kan föranleda farliga situationer och påverka patientens säkerhet.

⚠ Varning: Använd inte laddningsbara AA-batterier; istället för alkaliska AA-batterier till att driva enheten, eftersom det kan påverka dess funktion.

Övriga varningar avseende mainstream-enheten - VM-2500-M:

⚠ Varning: Luftvägsadapterna IRMA™ är för engångsbruk och får inte återanvändas. Använda luftvägsadapterar skall avfallshanteras i enlighet med lokala bestämmelser för medicinskt avfall.

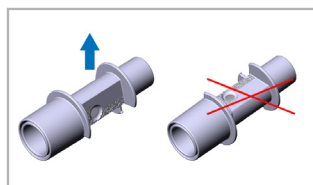
⚠ Varning: Använd inte IRMA™ luftvägsadapter (vuxna/barn) till spädbarn, eftersom adaptern tillför 6 ml dödvolum till andningskretsen.

⚠ Varning: Använd inte IRMA™ luftvägsadapter (spädbarn) till vuxna eller barn, eftersom det kan orsaka för högt flödesmotstånd.

⚠ Varning: Placera inte IRMA™ luftvägsadaptern mellan endotrakealtuben och armbågen, eftersom sekret från patienten kan blockera adapterfönstret och orsaka felaktig funktion.



⚠ Varning: För att hindra att sekret och fukt samlas på fönstren, placera alltid IRMA™ CO₂-analysatorn i lodrätt läge.



⚠ Varning: Använd inte IRMA™ CO₂-analysatorn med reglerade dosinhalatorer eller nebuliserade läkemedel, eftersom det kan påverka ljusställförseln till fönstren på luftvägsadaptern.

⚠ Varning: För riktig nollkalibrering krävs att det finns omgivande luft (21 % O₂ och 0 % CO₂) i IRMA™ luftvägsadaptern under nollkalibreringen. Felaktig nollkalibrering av IRMA™ CO₂-analysatorn orsakar felaktiga gasavläsningar.

⚠ Varning: Byt ut IRMA™ luftvägsadaptern om kondens uppstår inuti adaptern.

Övriga varningar avseende sidestream-enheten - VM-2500-S:

 **Varning:** Använd inte VM-2500-S till att analysera gaser (t.ex. anestesimedel, såsom dikväveoxid, etc.), som skall återföras till patientkretsen eller ett överskottsutsug. Gasuttaget på sidestream-enheten är inte avsett för att återföra avgaser till patientkretsen eller ett överskottsutsug.

 **Varning:** För högt över- eller undertryck i patientkretsen kan orsaka felaktiga avläsningar och interna skador på monitorn.

 **Varning:** Var noga med hur provtagningsledningen placeras för att hindra att patienten trasslar in sig eller stryps.

 **Varning:** Lyft inte VM-2500-S i provtagningsledningen, eftersom den kan lossa ifrån monitorn, så att monitorn faller på patienten.

 **Varning:** Använd inte provtagningsledningarna konfigurerade för vuxna eller barn till spädbarn, eftersom adaptorn tillför 6 ml dödvolum till andningskretsen.

 **Varning:** Använd inte provtagningsledningarna konfigurerade för spädbarn eller nyfödda till vuxna eller barn, eftersom det kan orsaka för högt flödesmotstånd.

 **Varning:** Använd inte VM-2500-S med reglerade dosinhalatorer eller nebuliserade läkemedel, eftersom det kan blockera bakteriefiltret som finns i Nomo-adaptorn.

 **Varning:** Eftersom riktig nollkalibrering kräver att det finns omgivande luft (21 % O₂ och 0 % CO₂) i enheten, kontrollera att VM-2500-S placeras i en omgivning med god ventilation. Undvik att andas nära monitorn före eller under nollkalibreringen. Felaktig nollkalibrering av den inbyggda ISA™ CO₂-analysatorn orsakar inkorrekta gasavläsningar.

 **Varning:** Byt ut den blockerade delen av provtagningsledningen, om ett meddelande för tilltäppt provtagningsystem visas i monitorns bildskärm.

 **Varning:** Provtagningsledningarna och luftvägsadaptorna är för engångsbruk och får ej återanvändas.

 **Varning:** Använda provtagningsledningarna och luftvägsadaptorna för engångsbruk skall avfallshandteras i enlighet med lokala bestämmelser för medicinskt avfall.

 **Varning:** Nomo-adaptorn kan återanvändas, och behöver endast bytas ut om den blir tilltäppt. Byt Nomo-adaptorn om "Provtagningsystemet tilltäppt!" visas i monitorns bildskärm, när endast Nomo-adaptorn är ansluten.

1.3 Uppmaningar

Följ nedanstående rekommendationer för att undvika fel eller avbrott i VM-2500-M mainstream CO₂/SpO₂ monitor och VM-2500-S sidestream CO₂/SpO₂ monitor.

För VM-2500 generellt:

 *Uppmaning: Spruta, håll eller spill inte någon vätska på monitorn, dess tillbehör, kopplingar, reglage eller öppningar i höljet, eftersom det kan orsaka skador.*

 *Uppmaning: Doppa inte monitorn eller dess tillbehör i någon vätska.*

 *Uppmaning: Autoklavera eller ångsterilisera inte monitorn eller dess tillbehör.*

 *Uppmaning: Se den specifika bruksanvisningen för den SpO₂-sensor som används för rätt rengöring och/eller sterilisering.*

 *Uppmaning: Utsätt inte monitorns kablar för stora påfrestningar.*

 *Uppmaning: Använd inte monitorn utanför de angivna arbetstemperaturerna.*

 *Uppmaning: Monitorn kräver ingen rutinmässig kalibrering. En grundläggande underhållsplan som utförs av behörig servicepersonal rekommenderas. Se servicehandboken för närmare information.*

 *Uppmaning: Det finns inga delar att underhållas av användaren inuti VM-2500. Höljet skall endast avlägsnas av behörig servicepersonal.*

Övriga uppmaningar avseende strömförsörjningen:

 *Uppmaning: Använd eller förvara inte Li-jonbatteriet i mycket höga omgivningstemperaturer, t.ex. direkt solljus eller ett varmt fordon. I dessa tillstånd kan batteriet överhettas, så att det fattar eld eller prestandan försämras och dess livslängd förkortas.*

 *Uppmaning: Använd inte Li-jonbatteriet i en annan elektromagnetisk omgivning än vad som anges i denna handbok, eftersom det kan skada batteriets funktion och föranleda oförutsedda faror.*

 *Uppmaning: Om Li-jonbatteriet läcker och någon får elektrolyt i ögonen, skölj omedelbart ögonen med rent, rinnande vatten och sök läkarvård för att förebygga skador på ögonen.*

 *Uppmaning: Om Li-jonbatteriet avger en lukt, alstrar värme, blir missfärgat eller missformat, eller på något sätt ser onormal ut under användningen, uppladdningen eller förvaringen, avlägsna det omedelbart från enheten och använd det inte mer.*

 *Uppmaning: Om Li-jonbatteriets kontakter är smutsiga, rengör dem med en torr duk före användning, annars kan ett strömbavbrott eller laddningsfel uppstå p.g.a dålig anslutning till enheten.*

 *Uppmaning: Urladdade batterier kan orsaka brand; tejpa över kontakterna för att isolera dem.*

 *Uppmaning: Ta ut batterierna ur enheten om den skall förvaras eller inte användas under en längre tid.*

Övriga uppmaningar avseende mainstream-enheten - VM-2500-M:

 *Uppmaning: Doppa inte IRMA™ CO₂ -analysatorn i någon vätska.*

 *Uppmaning: IRMA™ CO₂-analysator och IRMA™ luftvägsadapttrar är icke-sterila enheter. Autoklavera inte dessa komponenter, eftersom det kan skada dem.*

 *Uppmaning: Använd endast IRMA™ luftvägsadapttrar tillverkade av PHASEIN.*

Övriga uppmaningar avseende sidestream-enheten - VM-2500-S:

 *Uppmaning: Nomo-adaptern, provtagningsledningarna och patientgränssnitten är icke-sterila enheter. Autoklavera inte dessa komponenter, eftersom det kan skada dem.*

 *Uppmaning: Använd endast Nomo-adapttrar tillverkade av Viamed Ltd.*

1.4 Symbolbeskrivningar

	Åtföljs av "Varning: Tilläggstext." i denna handbok. Varningarna påvisar potentiellt farliga tillstånd, som kan föranleda personskador eller dödsfall.
	Åtföljs "Uppmaning: Tilläggstext." i denna handbok. Uppmaningar påvisar tillstånd som kan orsaka skador eller felaktig funktion hos enheten.
	Visas som "Anm.: Tilläggstext." i denna handbok. Anmärkningar informerar användaren om viktiga fakta och tillstånd avseende enheten.
	Se användarhandboken för utförlig information om enhetens funktion.
	Se tillhörande handlingar för viktig säkerhetsinformation
	Tillverkare
	Tillverkningsdatum
	Identifierar använd del som patientisolering, typ BF
	Katalognummer
	Serienummer
P/N	Delnummer
	Batchnummer
	Använd senast [ÅÅÅÅ-MM-DD] (visar att enheten inte skall tas i bruk efter det datum som åtföljer symbolen)
	Temperaturgränser
	Får ej återanvändas
	Ömtåligt, hanteras varsamt
	Får inte kastas med vanligt avfall. Elektriska och elektroniska produkter skall hämtas och återvinnas i enlighet med EU:s WEEE-direktiv 2002/96/EC

	EU-märkning (uppfyller kraven i EU-direktiv 93/42/EEC om medicintekniska produkter)
IPXY	IP-kod (internationell skyddsmärkning)

1.5 Termer och definitioner

BTPS	Kroppstemperatur och tryckmättnad
VM-2500	Bärbar CO ₂ /SpO ₂ monitor framställd av Viamed Ltd. Finns i versionerna mainstream (VM-2500-M) eller sidestream (VM-2500-S).
CO ₂	Koldioxid
EtCO ₂	Sluttidal utandad koldioxidkoncentration
FiCO ₂	Inandad koldioxidkoncentration
Hb	Syrefattigt hemoglobin
HbO ₂	Syrerikt hemoglobin
HME	Fukt- och värmeväxlare
IR	Infraröd
IRMA™	Infraröd mainstream CO ₂ -analysator
ISA™	Infraröd sidestream CO ₂ -analysator
LEGI™	Ljusemitterande gasintag: statusindikator som sitter inuti gasprovets intagsport.
Li-jonbatteri	Uppladdningsbart Litium-jonbatteri
MDD	Direktivet om medicintekniska produkter
MRI	Magnetisk resonanstomografi (MRT)
N/A	Ej tillämpligt. Uppgifterna gäller inte den här konfigurationen.
Nomo-adapter	Adapter som sammankopplar sidestream VM-2500-S och den valda provtagningsledningen. Nomo-adaptorn avlägsnar vatten och vattenånga från provtagningsledningen och har ett hydrofobiskt bakteriefilter, som minskar risken för inträngande vatten och korskontaminering.

Nomo-teknik	Unik teknik som avlägsnar vattenånga och utandad eller kondenserat vatten från sidestream CO ₂ -provet, genom en membranliknande yta och ut i den omgivande luften. (Nomo står för "no moisture" – ingen fuktighet).
PR	Pulsfrekvens
RF	Radiofrekvens
RH	Relativ fuktighet
Stigtid	Den tid som behövs för att nå en ökning från 10 % till 90 % av slutvärdet när en stegvis funktionsändring i koncentrationen uppstår vid provtagningspunkten.
RR	Andningsfrekvens
Provtagning	Ett provtagningssystem består av en Nomo-adapter ansluten till en provtagningsledning med ett lämpligt patientgränssnitt för provtagning av gas, t.ex. en näskanyl, andningsmask, eller Y-kopplingen för en intuberad patient.
SpO ₂	Funktionell arteriell syrgasmättnad
TBD	Att bestämmas. Värdet eller egenskapen har ännu inte fastställts. Ytterligare undersökningar kan behövas.
Total system-svarstid	Tiden från en stegvis funktionsändring i gasnivå vid provtagningspunkten tills att 90 % av den slutliga gasavläsningen för kapnografen har nåtts. <i>Total systemsvarstid = gångtid + stigtid</i>
USB	Universell seriebuss
Nollkalibrering	En referensmätning av omgivande gas används för att fastställa att nivån för koldioxidkoncentration är noll. Nollkalibrering måste ENDAST utföras när en avvikelse i gasavläsningarna upptäcks, eller när ett ospecificerat precisionsmeddelande visas på skärmen.

1.6 Användarkrav

De personer som använder monitorn skall ha ingående kunskap om gasanalys och icke-invasiv övervakning av funktionell arteriell syrgasmättnad.

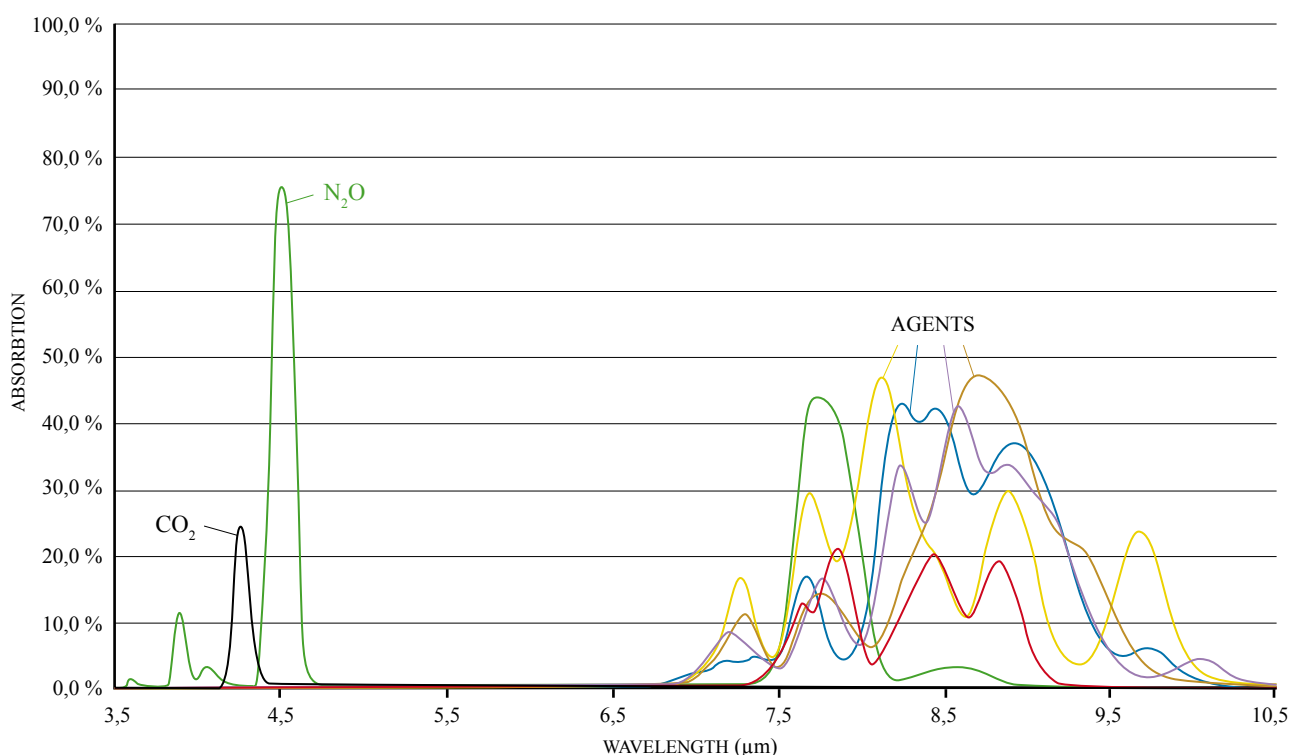
2 Arbetssätt

2.1 CO₂-mätning

Princip

Mätning av koldioxid i andningsgasblandningen med VM-2500 baseras på det faktum att olika gaser absorberar infrarött ljus vid bestämda våglängder. Absorptionsspektrat för CO₂, N₂O och olika anestesimedel visas i figuren nedan.

CO₂-analysatorn i VM-2500 använder en absorptionsstopp på 4,2 µm till att fastställa koldioxidkoncentrationen i gasen. Ytterligare två våglängder utöver denna absorptionsstopp används som referens.



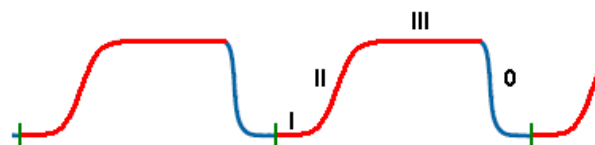
Figur 1: Absorptionsspektrum för gaser

För att mäta ljusabsorptionen vid dessa våglängder används en bredband IR-strålningskälla. Ljuset som sänds från den infraröda källan passerar genom gasprovet och filtreras sedan med hjälp av en uppsättning optiska bandpassfilter. De enskilda filtren är monterade i ett snabbt roterande filterhjul, som skär igenom ljusstrålen innan den når den infraröda detektorn.

Den infraröda detektorn avkänner den del av ljuset som inte absorberas av gasen. Amplituden hos detektoreffekten är en omvänd funktion av gaskoncentrationen. Därför är amplituden maximal när koncentrationen är noll.

Kapnogram

Ett kapnogram är en grafisk kurva som ritar koldioxidkoncentrationen i andningsgaserna efter tid. Kapnogrammets vågform är normalt uppdelad i fyra faser (Bhavani-Shankar & Philip, 2000). I vågformen nedan, är inandningsfasen (fas 0) ritad i blått och utandningsfasen (fas I - III) i rött.



Figur 2: Normal vågform i ett kapnogram

Fas I: Baslinje (FiCO₂)

Fas II: Positiv utandningsökning (alveolar gas)

Fas III: Alveolar platå (EtCO₂)

Fas 0: Inandning

Ett kapnogram ger värdefull information om patientens hälsotillstånd vid andningsbesvär.

Mätmetoder

Att fastställa koldioxidkoncentrationen i andningsgasen görs antingen med hjälp av metoden mainstream eller sidestream. I båda fallen, är mätprincipen nästan densamma (infraröd spektroskopi), men däremot skiljer sig sensorns läge i mätningstillställningen.

Vid mainstream-kapnografi placeras en luftvägsadapter, till exempel, mellan endotrakealtuben och Y-kopplingen på andningskretsen. Luftvägsadaptern har ett optiskt fönster över vilket den infraröda mainstream CO₂-sensorn placeras. Koldioxidmätningen av andningen erhålls genom att kontinuerligt mäta den infraröda ljusabsorptionen i gasflödet, genom det optiska fönstret.

Vid sidestream-kapnografi ansluts en provtagningsledning till en endotrakealtub med hjälp av en sidestream luftvägsadapter eller direkt från näsan via en näs sond. Gasprover tas kontinuerligt från patienten under en konstant flödes hastighet (VM-2500-S har en sughastighet på 50 ml/min) och överförs till den infraröda CO₂-sensorn inuti kapnografen. Koldioxiden mäts i enheten och efter mätningen pumpas avgaserna ut genom gasuttaget. Det sitter vanligtvis vattenlås och bakteriefilter mellan provtagningsledningen och enhetens intag för att undvika skador på enheten.

2.2 SpO₂-mätning

SpO₂-mätningen utförs i sändningsläge. SpO₂-sensorn består av sändare, som förmedlar rött och infrarött ljus genom perifera punkter, såsom fingrar, tår eller öron till en ljuskänslig detektor.

För båda våglängderna, mäts ändringar i absorptionen kontinuerligt. På så sätt kan den pulserande signalen från artärblodet urskiljas och tas upp, utan avvikelser från absorption av venblod, hud, ben, muskler och fett.

Den här signalen används till att fastställa den funktionella arteriella syrgasmättnaden (SpO₂), grundat på det faktum att mängden absorberat infrarött ljus och rött ljus är olika för syrerikt hemoglobin (HbO₂) och syrefattigt hemoglobin (Hb).

Mängden rött och infrarött ljus som mottas jämförs och procenten hemoglobinmolekyler bundna till syremolekyler räknas ut:

$$SPO_2 = \frac{HbO_2}{HbO_2 + Hb}$$

Tre avläsningar visas ständigt i en vågform (pletysmogram) och används även till att fastställa pulsfrekvensen. Observera att pulsoximetern är kalibrerad att visa funktionell syrgasmättnad.

Vissa fysiologiska tillstånd, medicinska procedurer och externa medel kan störa monitorns förmåga att detektera och visa rätt SpO₂-avläsningar (se Avsnitt 9.2 för mer information).

3 Produktöversikt

3.1 Modeller

Mainstream kapnograf/pulsoximeter

– VM-2500-M

VM-2500-M används tillsammans med IRMA™ CO₂-analysator, IRMA™ luftvägsadapter och en SpO₂-sensor som lämpar sig för applikationen.

Ström tillförs antingen via nätaggregatet som medföljer, ett laddningsbart Li-jonbatteri, eller 4 stycken AA-batterier.

Mainstream CO₂-övervakning utförs med IRMA™ CO₂-analysatorn. Den här väsentliga tekniken sätter en ny standard inom mainstream CO₂-mätning, och erbjuder tillförlitlig, säker och enkel koldioxidövervakning.

Huvudsakliga egenskaper för VM-2500-M:

- Uppvärmningstid < 10 s
- Direkt mätning, utan tidsfördröjning
- Liten, lätt och stötsäker: IRMA™ CO₂-analysator väger mindre än 30 g
- IRMA™ luftvägsadapterar för vuxna/barn och spädbarn
- Enkel teknik: bara att ansluta och börja mäta
- IRMA™ luftvägsadapter med XTP™ kondensfritt, ljusgenomsläppande fönster
- Underhålls- och kalibreringsfri teknik
- Brett sortiment SpO₂-sensorer av hög kvalitet
- 2 års garanti

Sidestream kapnograf/pulsoximeter

– VM-2500-S

VM-2500-S monitor används tillsammans med en Nomo-adapter, lämplig konfiguration för provtagning (t.ex. provtagningsledning, luftvägsadapter, provtagning genom näsa/mun) och en SpO₂-sensor som lämpar sig för applikationen.

Ström tillförs antingen via nätaggregatet som medföljer, ett laddningsbart Li-jonbatteri, eller 4 stycken AA-batterier.

Sidestream CO₂-övervakning utförs med ISA™ CO₂-analysatorn, som finns inuti VM-2500-S. Tillsammans med Nomo-tekniken som avlägsnar vatten från provtagningsgasen, ger ISA™ CO₂-analysatorn med inbyggd provtagningspump, den högsta prestandan i det allra minsta formatet.

Huvudsakliga egenskaper för VM-2500-S:

- Uppvärmningstid < 10 s
- Specialkonstruerad för alla applikationer med lågt provtagningsflöde (50 ml/min); från vuxna till nyfödda patienter
- För intuberade och icke-intuberade patienter
- Nomo-teknik ingår i Nomo-adaptern för att avlägsna vatten och vattenånga från provtagningsledningen
- Hydrofobiskt bakteriefilter ingår i Nomo-adaptern för att minska risken för inträngande vatten och korskontaminering
- Underhålls- och kalibreringsfri teknik
- Brett sortiment SpO₂-sensorer av hög kvalitet
- 2 års garanti

3.2 Tillbehör till mainstream kapnograf

3.2.1 IRMA™ CO₂-analysator

IRMA™ CO₂-analysator är en ytterst kompakt mätenhet för mainstream CO₂-mätning med VM-2500-M. Eftersom alla nödvändiga kalibreringsuppgifter lagras i varje IRMA™ CO₂-analysator, kan analysatorn bytas utan ny kalibrering.

Analysatorn har en robust, mekanisk konstruktion, som gör den stötsäker.



Figur 3:
IRMA™ CO₂-
analysator med
luftvägsadapter

För att kunna utföra gasmätningar, behöver IRMA™ CO₂-analysator en luftvägsadapter. IRMA™ CO₂-analysator ansluts på översidan av IRMA™ luftvägsadapter. Den här luftvägsadaptern kan t.ex. placeras mellan endotrakealtuben och Y-kopplingen på andningskretsen.

Avläsningar för koldioxid i andningsgasen erhålls genom att mäta den infraröda ljusabsorptionen genom optiska XTP™ fönster, i gasflödet genom adaptern.

3.2.2 IRMA™ luftvägsadapter

IRMA™ luftvägsadapter är konstruerad för engångsbruk, och finns som följande:

- IRMA™ luftvägsadapter (vuxna/barn) för patienter över 1 år eller 10 kg i vikt.
- IRMA™ luftvägsadapter (spädbarn) för patienter under 1 år eller 10 kg i vikt.

IRMA™ luftvägsadapter (spädbarn) har specialkonstruerade kopplingsdon för att minimera dödvolymer och kan användas till mycket små patienter.



Figur 4: IRMA™ luftvägsadapterar: spädbarn (vänster) och vuxna/barn (höger)

Eftersom luftvägsadaptern sitter direkt i luftvägen, kan prestandan påverkas av vattenånga, patientsekret, eller nebuliserade läkemedel, som kan samlas på adapterns fönster.

Vattenånga kan kondensera på ytan av adapterns fönster i form av små, fina vattendroppar. Denna kondens kan påverka ljusabsorptionen genom fönstren, och därigenom påverka mätningens precision.

XTP™ fönstren på IRMA™ luftvägsadaptern har därför speciella egenskaper, som förebygger försämrad prestanda när det förekommer kondens. De har konstruerats med det allra senaste i materialteknik, för att minimera effekten av vattenånga på ljusabsorptionen.

För bästa resultat, skall luftvägsadaptern inte placeras mellan endotrakealtuben och armbågen, eftersom patientens sekret då kan blockera adapterns fönster.

3.3 Tillbehör till sidestream kapnograf

Sidestream CO₂-mätning utförs genom att kontinuerligt ta ett gasprov med en flödeshastighet på 50 ml/min från andningskretsen och analysera det i sidestream ISA™ CO₂-analysatorn, som finns inuti VM-2500-S.

För att överföra gasprovet från patienten till enheten behövs en provtagningskonfiguration. En konfigurerad provtagningsledning består av en Nomo-adapter ansluten till provtagningsledningen med ett lämpligt patientgränssnitt för gasprovtagning, t.ex. en näskanyl, andningsmask, eller Y-kopplingen för en intuberad patient.

3.3.1 Nomo-adapter

Gasprovet från provtagningsledningen passerar igenom Nomo-adaptern till VM-2500-S.

Nomo-adaptern är specialkonstruerad för applikationer med ett lågt provtagningsflöde på 50 ml/min. Den har en mycket låg dödvoly, vilket ger en ytterst snabb stigtid, så att koldioxidmätning går att göra, även vid mycket höga andningsfrekvenser. Därför har VM-2500-S applikationer som passar från nyfödda till vuxna patienter.

Nomo-adaptern innehåller en unik vattenavskiljare och ett hydrofobiskt bakteriefilter, för att skydda ISA™ CO₂-analysatorn mot inträngande vatten och korskontaminering.



Figur 5: Nomo-adapter

Ingen vattenkondens:

Vattendroppar från vatten som kondenserar inuti den anslutna provtagningsledningen kan täppa igen provtagningsledningen och störa koldioxidmätningen. För att förebygga detta, har Nomo-adaptern en unik inbyggd vattenavskiljare, Nomo-delen. Den här delen består av specialpolymer och ett hydrofobiskt bakteriefilter som avlägsnar vattenånga och utandad eller

kondenserat vatten. Vatten och vattenånga passerar genom den membranliknande ytan på provtagningsledningen och dunstar ut i den omgivande luften, utan att koldioxiden påverkas.

Bakteriefilter:

För att skydda sidestream ISA™ CO₂-analysatorn mot korskontaminering, har Nomo-adaptern ett bakteriefilter med en effektivitetsgrad på $\geq 99,9980\%$. Det är viktigt att komma ihåg att sekret och nebuliserade läkemedel kan absorberas av ytan på bakteriefiltret och blockera Nomo-adaptern.

Byta Nomo-adapter:

Nomo-adaptern kan återanvändas; Nomo-tekniken ger upp till två veckors kontinuerlig övervakning av andningsgaser med hög fuktighet.

⚠ Varning: Nomo-adaptern kan återanvändas, och behöver endast bytas ut om den blir tilltäppt. Byt Nomo-adaptern om "Provtagningsystemet tilltäppt!" visas i monitorns bildskärm, när endast Nomo-adaptern är ansluten.

3.3.2 Sidestream provtagningsledning, luftvägsadapter och andra patientgränssnitt

Provtagning för intuberade patienter

Provtagning för intuberade patienter utförs normalt med en lämplig sidestream luftvägsadapter ansluten till Nomo-adaptern med en provtagningsledning för engångsbruk.

Sidestream luftvägsadaptern är konstruerad för engångsbruk, och finns i olika storlekar från vuxna till nyfödda patienter.



Figur 6: Vanlig provtagningsanordning för intuberade patienter:
1. Provtagningsledning för engångsbruk
2. sidestream luftvägsadapter (vuxna/barn)
3. sidestream luftvägsadapter (spädbarn/nyfödda)

Provtagning för icke-intuberade patienter

Provtagning för icke-intuberade patienter görs normalt genom näsan eller munnen. Den här provtagningsanordningen kopplas direkt till näsan eller munnen med en kanyl. För mer anvisningar, varningar och försiktighetsåtgärder, se bruksanvisningen som medföljer provtagningssystemet som skall användas.

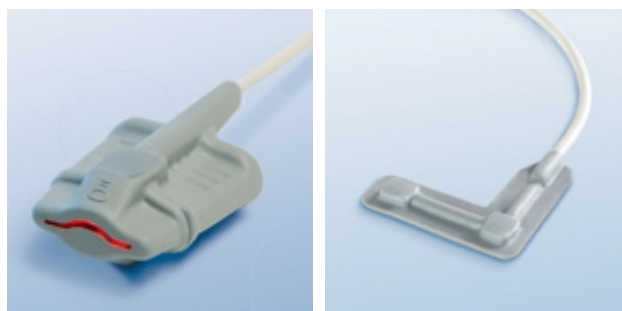
Anm.: Konfigurationerna för våra provtagningsledningar uppdateras ständigt; se vår hemsida för mer detaljerad information. Specifika konfigurationer och gränssnitt för provtagningsledningar kan erhållas på begäran.

3.4 SpO₂-sensorer

Viamed Ltd. tillverkar en rad olika SpO₂-sensorer att användas med VM-2500, både återanvändbara och för engångsbruk.

Beroende på sensortyp och -modell, sträcker sig applikationerna från nyfödda till vuxna, med specifika egenskaper och konstruktioner beroende på applikation.

SC 6500 VM-sensor används normalt till applikationer för vuxna och W 6500 VM-sensor för spädbarn och nyfödda (se figur 7). Andra sensorer kan erhållas på begäran.



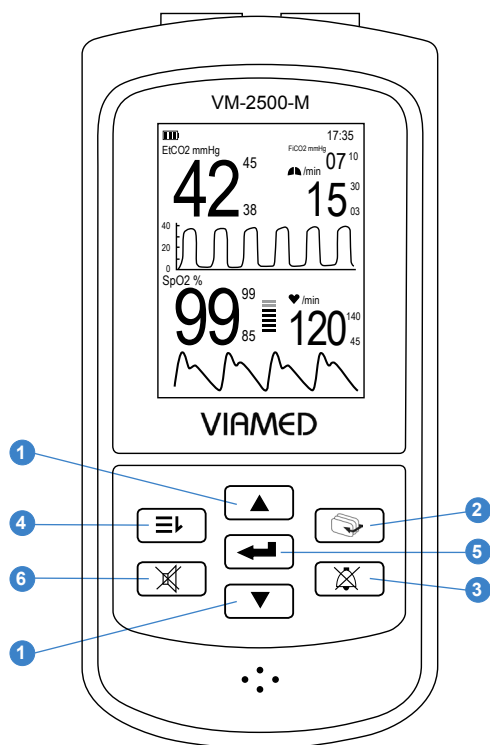
Figur 7: SpO₂-sensor SC 6500 VM (vänster) och W 6500 VM (höger)

Alla sensorer arbetar i sändningsläge. Ljuskällan avger rött och infrarött ljus med en våglängd på 660 nm respektive 905 nm vid en typisk strålningseffekt på 3,5 mW.

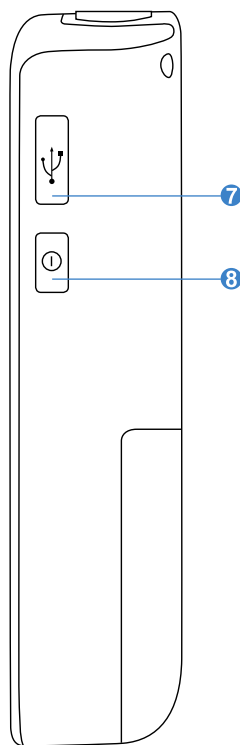
SpO₂-sensorn appliceras på perifera punkter på kroppen, såsom en fingerspets eller tå hos vuxna och barn, och fot eller handflata hos spädbarn och nyfödda.

4 Enhetens utsida, reglage och kopplingar

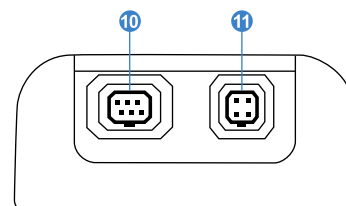
4.1 Mainstream kapnograf/pulsoximeter – VM-2500-M



Framsidan



Sidan



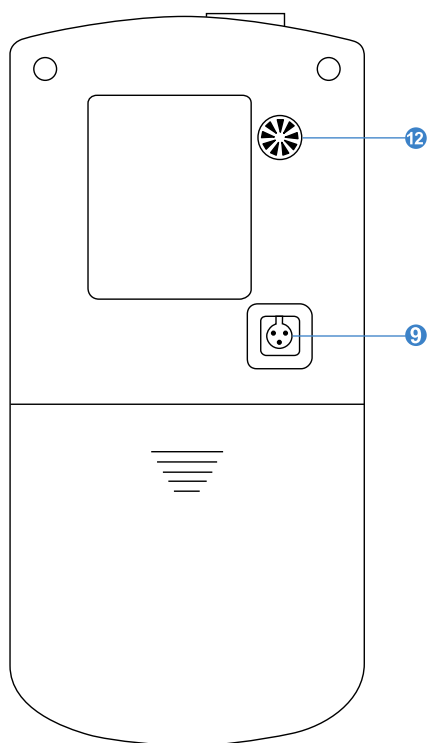
Översidan

Baksidan ser likadan ut som VM-2500-S, men utan gasuttaget (se Avsnitt 4.2)

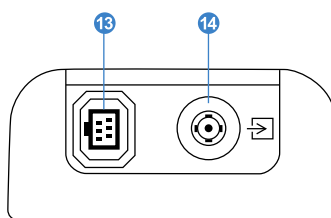
Nr.	Symbol	Funktion/knapp	Funktion
1		Pilknappar (upp/ner)	Flerfunktionsknapparna används till: 1. Att rulla mellan menyposterna 2. Att öka/minska parametrarna 3. Genvägar till att reglerna volym/ljusstyrka under övervakning
2		Bildskärmsläge	Växlar mellan olika bildskärmslägen. Genväg för att återgå till bildskärmsläge i menyläget.
3		Larmet tystat	Ljudlarmet kan tystas under en period på högst två minuter. Det optiska larmet förblir aktiverat.
4		Meny	Menyval. Genväg för att återgå till föregående menynivå i menyläget.
5		ENTER-knapp	Bekräftar valet
6		Pulston	Slår på/av pulstonen
7		USB	USB 2.0 gränssnitt
8		På/Av	Starta apparaten: tryck och håll ner strömknappen kort. Stänga av apparaten: tryck och håll ner knappen i cirka 3 sekunder.

9		Nätanslutning	Uttag för att ansluta ett externt nätaggregat (100-240V AC / 50-60Hz, modellnr. FW 7660M/06)
10		SpO ₂ -sensoruttag	Uttag för att ansluta SpO ₂ -sensorn
11		CO ₂ -Mainstream uttag	Uttag för att ansluta IRMA™ CO ₂ -analysatorn

4.2 Sidestream kapnograf/pulsoximeter – VM-2500-S



Baksidan



Översidan

Fram- och baksidan ser likadana ut som VM-2500-M (se Avsnitt 4.1)

Nr.	Symbol	Funktion/knapp	Funktion
11		Nätanslutning	Uttag för att ansluta ett externt nätaggregat (100-240V AC / 50-60Hz, modellnr. FW 7660M/06)
12		Gasuttag	Gasuttag på sidestream-modulen (gäller inte mainstream)
13		SpO ₂ -sensoruttag	Uttag för att ansluta SpO ₂ -sensorn
14		CO ₂ -sidestream gasintag	Uttag med ljusemitterande gasintag (LEGI™) för anslutning till Nomo-adaptorn

5 Förberedelser för användning

5.1 Välja strömförsörjning

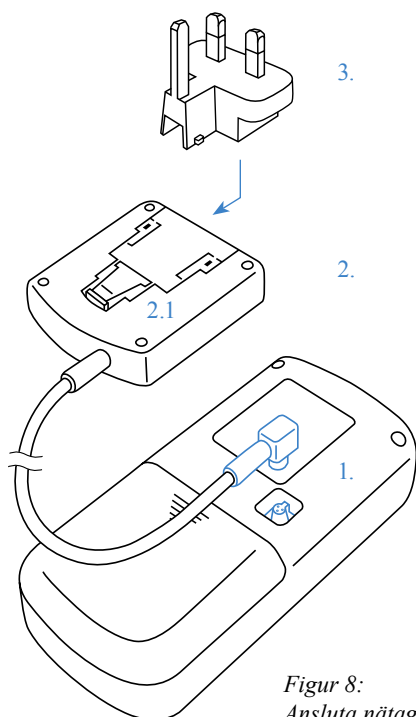
Strömförsörjningen till monitorn kommer antingen från ett externt nätaggregat, laddningsbart Li-jonbatteri, eller 4 stycken alkaliska AA-batterier.

5.1.1 Nätaggregat

Det externa nätaggregatet (100-240V AC / 50-60Hz, modellnr. FW 7660M/06) används för monitorns kontinuerliga drift, samt att ladda Li-jonbatteriet.

Ansluta nätaggregatet (se figur 8):

1. För att använda nätström, anslut nätkabeln till nätuttaget på baksidan av enheten.
2. Se till att rätt nätkontakt används till nätaggregatet. Den kan ändras genom att trycka på utlösaren (2.1) på nätaggregatet. Normalt levereras enheten med en kontakt för Europa och en för Storbritannien. Andra kontakter kan erhållas på begäran.
3. Anslut nätaggregatet till ett uttag för växelström.



Figur 8:
Ansluta nätaggregatet

⚠ Varning: Använd endast nätaggregatet, modellnr. FW 7660M/06, som medföljer monitorn. Att använda ett annat nätaggregat, kan föranleda farliga situationer och påverka patientens säkerhet.

5.1.2 Li-jonbatteri eller alkaliska AA-batterier

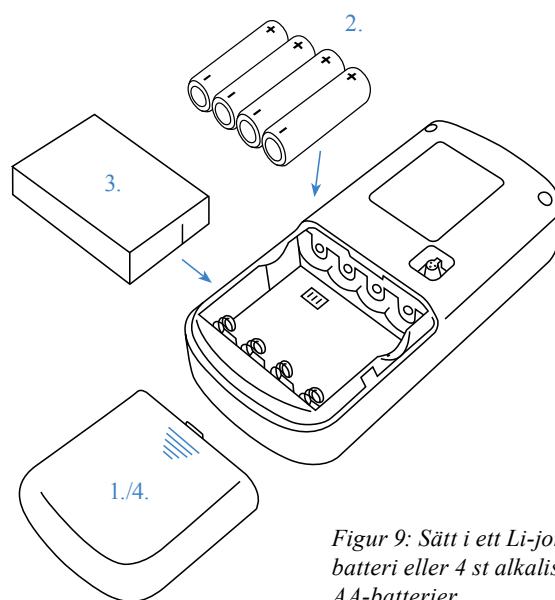
För enkel övervakning vid akutbehandling eller under patienttransport har monitorn försetts med ett uppladdningsbart Li-jonbatteri (3,7 V / 2500 mAh, modellnr. CT-2500), eller 4 stycken alkaliska AA-batterier.

När enheten är ansluten till ett växelströmsuttag, börjar Li-jonbatteriet att laddas. Detta visas med att de tre strecken på batteriindikatorn lyser i ordning. När Li-jonbatteriet är fulladdat, lyser alla tre strecken på batteriindikatorn.

Anm.: Laddningsfunktionen finns inte vid batterikontakterna på de 4 alkaliska AA-batterierna.

Sätta i batterier (se figur 9):

1. Skjut av batterifackets lock på enhetens baksida.
2. Sätt i fyra alkaliska batterier (1,5V, AA), och kontrollera att de sitter i rätt riktning, enligt polaritetsmärkena.
3. Sätt alternativt i det uppladdningsbara Li-jonbatteriet, (modellnr. CT-2500), enligt riktningen i styrspåren.
4. Skjut på batterifackets lock, så att det sitter i det ursprungliga stängda läget.



Figur 9: Sätt i ett Li-jonbatteri eller 4 st alkaliska AA-batterier

⚠ Varning: Ladda endast Li-jon CT-2500 batteriet när det är inuti VM-2500 monitorn och nätaggregatet FW 7660M/06 används.

🔋 Uppmaning: Kasta inte Li-jon batteriet eller alkaliska batterier i vanligt avfall om de är tomma eller inte längre kan laddas. Batterier kan innehålla

ämnen som är skadliga för miljö och hälsa. Lämna batterierna i kommunens utplacerade batteriupphämtning, eller återvinningsstationer. Lägg endast batterierna i de avsedda behållarna. Tejpa över batterikontakterna på Li-jonbatteriet innan de avfallshanteras.

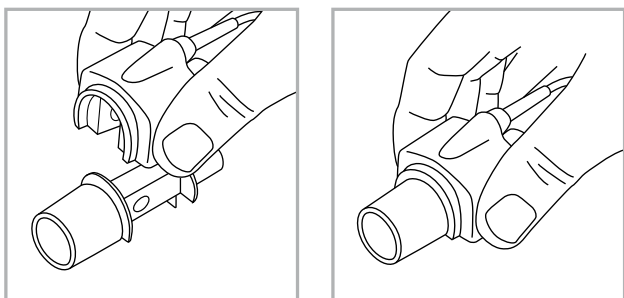
Uppmaning: Ta ut batterierna ur enheten om den skall förvaras eller inte användas under en längre tid.

5.2 Ansluta olika sensorer / provtagningsledningar till VM-2500

5.2.1 IRMA™ CO₂-analysator (mainstream)

För CO₂ mainstream kapnografi med VM-2500-M, inspektera IRMA™ CO₂-analysatorn och anslutningskablarna för yttre skador.

Anslut kontaktdonet på IRMA™ CO₂-analysatorn till uttaget för CO₂-mainstream, som sitter i ovankanten på VM-2500-M. Sätt fast IRMA™ CO₂-analysatorn ovanpå IRMA™ luftvägsadaptern. Den klickar på plats när den är placerad riktigt.



Varning: Använd inte IRMA™ luftvägsadapter (vuxna/barn) till spädbarn, eftersom adaptern tillför 6 ml dödvolum till andningskretsen.

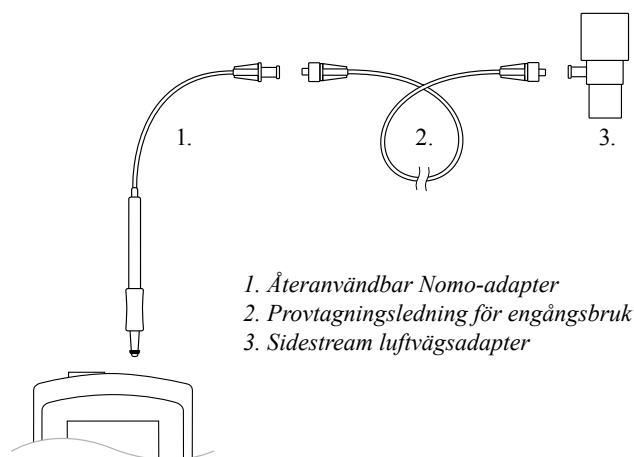
Varning: Använd inte IRMA™ luftvägsadapter (spädbarn) till vuxna eller barn, eftersom det kan orsaka för högt flödesmotstånd.

Uppmaning: Använd endast IRMA™ luftvägsadapter tillverkade av PHASEIN.

5.2.2 Provtagningsledningar med Nomo-teknik (sidestream)

För CO₂ sidestream kapnografi med VM-2500-S, inspektera Nomo-adaptorn och den utvalda provtagningsledningen för yttre skador.

- Sätt in Nomo-adaptorns huvud i CO₂ sidestream intaget (LEGI™), som sitter i ovankanten på VM-2500-S.
- Anslut nu den utvalda provtagningsledningen till den invändiga luerkopplingen på Nomo-adaptorn. En typisk provtagningsanordning för intuberade patienter består av en provtagningsledning och en sidestream luftvägsadapter. För icke-intuberade patienter, används vanligen en provtagningsanordning genom näsan och /eller munnen.



Figur 10: Nomo-adaptorn med provtagningsledning för intuberade patienter

Varning: Nomo-adaptorn kan återanvändas, och behöver endast bytas ut om den blir tilltäppt. Byt Nomo-adaptorn om "Provtagningsystemet tilltäppt!" visas i monitorns bildskärm, när endast Nomo-adaptorn är ansluten.

Varning: Provtagningsledningarna och luftvägsadapterna är för engångsbruk och får ej återanvändas.

Varning: Använda provtagningsledningar och luftvägsadapter för engångsbruk skall avfallshanteras i enlighet med lokala bestämmelser för medicinskt avfall.

Uppmaning: Använd endast Nomo-adapter tillverkade av Viamed Ltd.

5.2.3 SpO₂-sensor

Inspektera SpO₂-sensorn och anslutningskablarna för yttre skador.

För in SpO₂-sensorns kabel i SpO₂-sensoruttaget, som sitter i ovankanten på enheten och kontrollera att sensorkopplingen sitter riktigt och i rätt uttag.

5.3 Visuell inspektion

Innan enheten tas i bruk, kontrollera så att inte enheten, nätaggregatet, sensorerna eller provtagningsledningarna har några skador.

Vid den visuella inspektionen av VM-2500-S side-stream-enheten, kontrollera att gasuttaget som sitter på enhetens baksida inte är blockerat.

⚠ Varning: Använd inte sensorer, kablar eller ledningar som förefaller skadade. Använd inte sensorer om optiska komponenter är frilagda. Använd inte en enhet som förefaller skadad. Byt ut monitorn omedelbart vid några synliga tecken på skador.

⚠ Varning: Kontrollera att högtalaren inte är blockerad och att högtalarhålen inte är övertäckta, annars kanske larmsignalen inte kan höras.

⚠ Varning: Kontrollera att gasuttaget på sidestream-enheten inte är blockerat, annars kan fel i sidestream CO₂-mätningen uppstå.

⚠ Varning: Kontrollera kompatibiliteten mellan monitorn.

5.4 Starta enheten

Tryck på och håll ned PÅ/AV-knappen ① ett ögonblick, tills en välkomstbild framträder på skärmen. Självtesten för strömsättning har slutförts när en enkel, hög signal höras.

5.5 Ansluta olika sensorer / provtagningsledningar till patienten

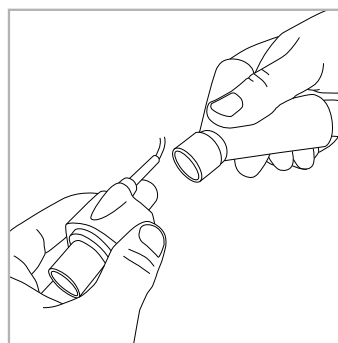
5.5.1 IRMA™ CO₂-analysator (mainstream)

En grön LED-lampa tänds för att visa att IRMA™ CO₂-analysatorn är strömsatt och klar att tas i bruk.

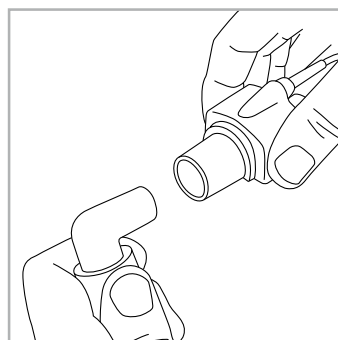
Utför följande tester innan IRMA™ CO₂-analysatorn ansluts till patientkretsen:

1. Andas ut i luftvägsadaptern och kontrollera att rätt CO₂-vågformer och värden visas på monitorn.
2. Avlägsna luftvägsadaptern och vänta i 5 sekunder.
3. Kontrollera att luftvägsadapterns larm visas och att LED-lampan på IRMA™ CO₂-analysatorn blinkar rött.

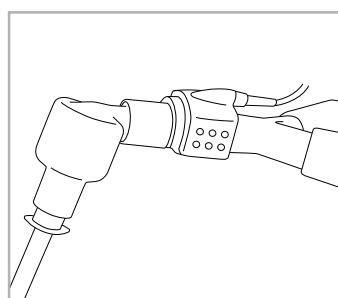
Anslut nu IRMA™ luftvägsadaptern till patientkretsen:



1. Anslut 15 mm honkopplingen på IRMA™ luftvägsadaptern till andningskretsens Y-koppling.



2. Anslut 15 mm honkontakten på IRMA™ luftvägsadaptern till endotrakealtuben, med eller utan ett vinklat kopplingsdon.



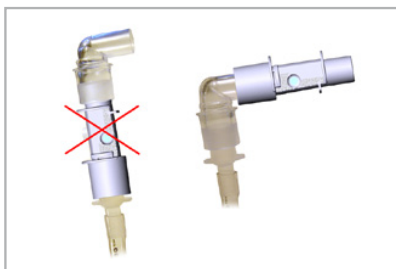
Alternativt kan en fukt- och värmeväxlare (HME) anslutas mellan patientens endotrakealtub och IRMA™ CO₂-analysatorn. Att placera en HME framför IRMA™ CO₂-ana-

lysatoren skyddar luftvägsadaptern från sekret och vattenånga och gör att adaptern inte behöver bytas. Dessutom kan IRMA™ CO₂-analysatorn placeras på lämpligaste sätt.

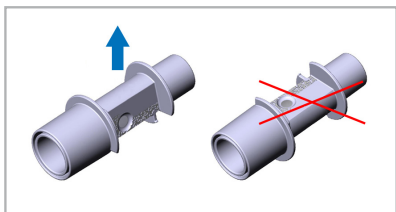
3. Kontrollera åtdragningen för patientkretsen med IRMA™ CO₂-analysatorn ansluten till luftvägsadaptern.

⚠ Varning: Placera inte IRMA™ luftvägsadapter mellan endotrakealtuben och armbågen, eftersom se-

kret från patienten kan blockera adapterfönstret och orsaka felaktig funktion.



⚠ Varning: För att hindra att sekret och fukt inte samlas på fönstren, placera alltid IRMA™ CO₂-analysatorn i lodrätt läge.



⚠ Varning: Byt ut IRMA™ luftvägsadaptern om kondens uppstår inuti luftvägsadaptern.

5.5.2 Provtagningsledningar med Nomo-teknik (sidestream)

Ett fast grönt ljus på det ljuemitterande gasintaget (LEGI™) på VM-2500-S visar att systemet fungerar som det ska.

Gör följande tester innan den monterade provtagningsledningen ansluts till patientkretsen:

1. Andas ut i provtagningsledningen och kontrollera att rätt CO₂-vågformer och -värden visas på VM-2500-S.
2. Täpp till provtagningsledningen med fingerspetsen och vänta i 10 sekunder.
3. Kontrollera att larmet för tilltäppning visas och att LED blinkar rött.

Anslut nu provtagningsledningen till patientkretsen:

A. För intuberade patienter

Sidestream luftvägsadaptern ansluts till slangen på patientkretsen.

- Anslut först hankopplingen på sidestream luftvägsadaptern till andningskretsens Y-koppling.
- Anslut nu hankopplingen på sidestream luftvägsadaptern till endotrakealtuben, med eller utan det vinklade kopplingsdonet

B. För icke-intuberade patienter

Anordningen för provtagning genom munnen eller näsan kopplas direkt till näsan respektive munnen. För mer anvisningar, varningar och försiktighetsåtgärder, se bruksanvisningen som medföljer provtagningsystemet som skall användas.

Anm.: Konfigurationerna för våra provtagningsledningar uppdateras ständigt; se vår hemsida för mer detaljerad information. Specifika konfigurationer och gränssnitt för provtagningsledningar kan erhållas på begäran.

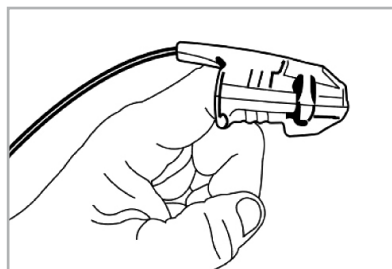
⚠ Varning: Använd inte provtagningsledningar konfigurerade för vuxna eller barn till spädbarn, eftersom adaptern tillför 6 ml dödvolum till andningskretsen.

⚠ Varning: Använd inte provtagningsledningar konfigurerade för spädbarn eller nyfödda till vuxna eller barn, eftersom det kan orsaka för högt flödesmotstånd.

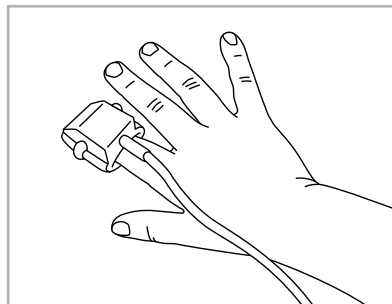
⚠ Varning: Använd inte VM-2500-S med reglerade dosinhalatorer eller nebuliserade läkemedel, eftersom det kan blockera bakteriefiltret som finns i Nomo-adaptorn.

5.5.3 SpO₂-sensor

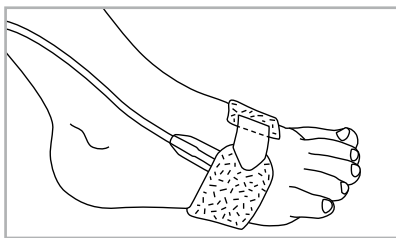
1. Se sensorns bruksanvisning för att fastställa om rätt sensor används och att den appliceras riktigt.



Vuxen



Barn



Nyfödd

2. Kontrollera att alla kopplingar har gjorts på rätt sätt genom att bekräfta den faktiska SpO_2 -vågformen på monitorns bildskärm.

⚠ Varning: Undvik att fästa SpO_2 -sensorn vid ödematös eller skör vävnad.

⚠ Varning: Använd inte SpO_2 -sensorn om den är skadad. Att använda en skadad sensor kan orsaka patientskador eller funktionsfel.

⚠ Varning: Stora patientrörelser, för starkt omgivande ljus, elektromagnetisk störning, dysfunktionellt hemoglobin, låg perfusion, intravaskulära färgämnen, nagellack och långa eller konstgjorda naglar kan påverka sensorprestandan och mätningsprecisionen.

⚠ Varning: Autoklavera inte SpO_2 -sensorn.

⚠ Varning: För SpO_2 -mätningen använder monitorn rött och infrarött ljus med bestämda våglängder. Kom ihåg att dessa våglängder kan påverka diagnostiska parametrar hos andra optiska applikationer. Specifikationer för våglängderna anges i bruksanvisningen för sensorn i fråga.

ℹ Uppmaning: Specifikationerna kan variera beroende på sensormodell. För information om våglängder och strålningseffekt, se bruksanvisningen för sensorn i fråga.

ℹ Uppmaning: För mer anvisningar, varningar och försiktighetsåtgärder, se bruksanvisningen som medföljer SpO_2 -sensorn.

5.6 Påbörja övervakning

När sensorerna / sidestream provtagningssystemet har anslutits och applicerats riktigt på patienten, startar övervakningen automatiskt.

Ett audiovisuellt larm uppträder om sensorerna eller Nomo-adaptern bortkopplas från enheten.

VM-2500 kan återställas till startkonfigurationen genom att återställa larmen (se Avsnitt 7.6).

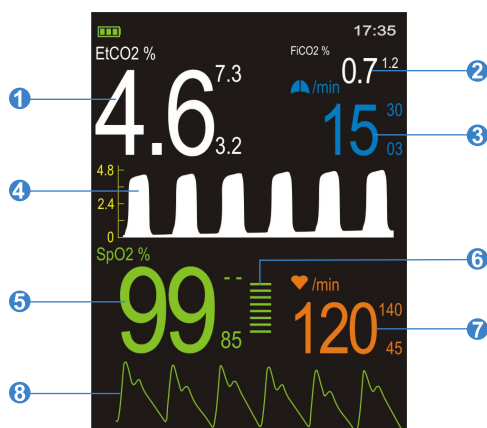
5.7 Stänga av enheten

Tryck ned och håll kvar knappen ① i cirka 3 sekunder för att stänga av enheten. VM-2500 slås automatiskt av efter 5 minuter när den inte är i bruk.

6 Bildskärmlägen och skärmdata

6.1 Växla bildskärmlägen

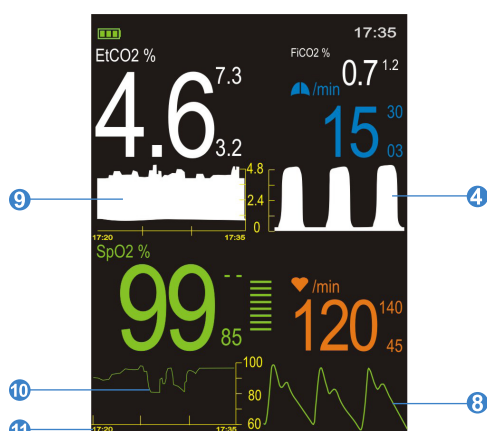
Användaren kan växla mellan olika bildskärmlägen genom att trycka på knappen .



Bildskärm 1 : Standard



Bildskärm 2: Numeriskt

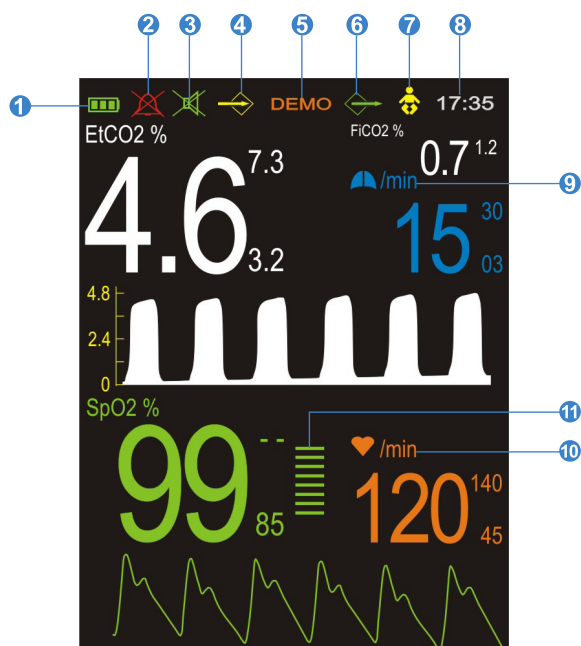


Bildskärm 3 till 5: Trend
(15 min, 1 tim och 6 tim Trend,
parallell med pågående mätning)

De små siffrorna i högerkanten vid mätvärdena för en parameter visar de högsta och lägsta larmgränserna. På alla bildskärmarna visas mätvärde, larmgränser, kurva, namn och enhet för varje parameter i samma färg.

- ❶ Sluttidal utandad CO₂-gaskoncentration i vol %, kPa eller mmHg
- ❷ Inandad CO₂-gaskoncentration i vol %, kPa eller mmHg
- ❸ Andningsfrekvens i andetag per minut
- ❹ CO₂-vågformer (kapnogram):
Fabriksinställningen på amplitudskalan är autom. skala. Här justeras avläsningen automatiskt efter signalstyrkan, och därför bör en vågform med stark amplitud visas hela tiden. Skalan kan emellertid också bestämmas av användaren (se avsnitt 8.1.3).
- ❺ Funktionell blodsyremättnad i procent SpO₂
- ❻ Stapeldiagram för pulsamplitud:
Visar den dynamiska pulsfrekvensen och amplituden. Allteftersom den detekterade pulsen blir starkare, lyser fler streck med varje puls. Motsatsen gäller vid låga pulser.
- ❼ Pulsfrekvens per minut
- ❽ Pulsvågform (pletysmogram):
Avläsningen justeras automatiskt efter signalstyrkan, och därför bör en vågform med stark amplitud visas hela tiden
- ❾ Vågform med kombinerad CO₂ och FiCO₂
- ❿ Vågform för SpO₂-trend
- ⓫ Start- och sluttider

6.2 Symboler och indikatorer



Nr.	Symbol/indikator	Funktion
1		Batteriindikator: De tre strecken visar batteriets laddningsnivå. Symbolen blinkar gult när batteriladdningen är låg. Under laddningen av Li-jonbatteriet, tänds strecken på indikatorn i ordning.
2		Indikator för tystat larm: Ljudlarmet kan tystas under en period på upp till två minuter. Det optiska larmet förblir aktiverat.
3		Pulston av
4		Indikator för fullt minne: Enhetens minne för att registrera mätningar är fullt. Inga ny data kan lagras. Gamla data måste raderas, eller överskrivas.
5	DEMO	Indikator för demo-läge: Enheten arbetar i demonstrationsläge. Alla mätningsdata är simulerade. Detta läge kan åtkommas från servicemenyn.

6		Indikator för realtidsläge: Enheten arbetar i realtidsläge. Data kan hämtas vid USB-porten.
7		Läge för nyfödda: Enheten arbetar i läget för nyfödda. Vid aktivering ändras larmgränserna till de fabriksinställda för nyfödda.
8	17:35	Aktuell tid: visas i format med 12 eller 24 timmar.
9		Andningsfrekvens: visas i andetag per minut.
10		Pulsfrekvens: visas i hjärtslag per minut.
11		Färgen på stapeln visar signalkvaliteten Grönt: god signalkvalitet, mycket exakt mätning Gult: måttlig signalkvalitet, mätningen kanske inte är helt exakt Rött: dålig signalkvalitet, otillförlitlig mätning

6.3 Pulston

Under övervakningen avges ett pip för varje detekterad puls. Pipläget för pulstonen beror på det avlästa SpO₂-värdet. Ett högre lägre påvisar en högre syremättnad.

Pulstonvolymen kan justeras under menyposten 'Volym'. Pulstonen kan även tystas med knappen Tryck in den här knappen en sekund, så återaktiveras pulstonen.

7 Larm

7.1 Larmprioriteringar och utseende

VM-2500 skiljer mellan larm med hög, medelhög och låg prioritering.

Ett larm med högre prioritering överskrider alltid larm med lägre prioritering. Viceversa, kan inte ett larm med hög prioritering tystas av ett larm med lägre prioritering. På så sätt visar VM-2500 alltid larmet med högsta prioritering, om mer än ett larm-tillstånd uppstår samtidigt.

7.2 Ljudlarmets volym

Larmets volymstyrka kan inte justeras, men det är möjligt att tysta larmet under en period på högst två minuter med knappen . Det har en ljudnivå på minst 55 dB(A) inom 1 meter från enheten.

7.3 Fabriksinställda larmgränser

Fabriksinställningarna aktiveras enligt enhetens valda läge ”Vuxna” eller ”Nyfödda”.

Larmprioriteringar och utseende

Prioritering	Ljudsignalfrekvens (ihållande)	Visuellt larm	Tillstånd
Hög (Varning)	5 pip + 2 sekunders paus + 5 pip och 3 sekunders paus	 Rött och !!!	Vid potentiellt livshotande situationer
Medelhög (Uppmaning)	3 pip och 5 sekunders paus	 Gult och !!	Vid potentiellt allvarliga problem som inte antas vara livshotande
Låg (Rådgivande)	2 pip och 16 sekunders paus	 Gult och !	Rådgivande larm

Fabriksinställda larmgränser

Gräns	Enhet	Område	„Vuxna”	„Nyfödda”
EtCO ₂ Hög	%	0,1...9,9 / av	7,3	7,3
EtCO ₂ Låg	%	av / 0,1...9,9	3,2	3,2
FiCO ₂ Hög	%	0,1...9,9 / av	1,2	1,2
RR Hög	/min	4...150 / av	av	av
Apné	sec	20, 40, 60	20	20
SpO ₂ Hög	%	1...99 / av	av	95
SpO ₂ Låg	%	av / 1...99	85	85
PR Hög	/min	1...250 / av	140	150
PR Låg	/min	av / 1...250	45	30

7.4 Gränslarm

Tabellen nedan visar gränslarm, larmtillstånd och prioritering för VM-2500. Beroende på prioritering för larmet, ändrar respektive mätvärde färg och ett ljudlarm avges.

7.5 Larmmeddelanden

Tabellen nedan visar larmmeddelanden, larmtillstånd och prioritering för VM-2500. Färgen på larmmeddelandet och dess ljudlarm beror på larmmeddelandets prioriteringsnivå.

Gränslarm	Tillstånd	Prioritering
<i>EtCO₂ Hög</i>	EtCO ₂ -värdet är över den inställda larmgränsen	Medelhög
<i>EtCO₂ Låg</i>	EtCO ₂ -värdet är under den inställda larmgränsen	Medelhög
<i>FiCO₂ Hög</i>	FiCO ₂ -värdet är över den inställda larmgränsen	Medelhög
<i>RR Hög</i>	Andningsfrekvensvärdet är över den inställda larmgränsen	Medelhög
<i>Apné !!</i>	Ingen andning detekterad inom inställningarna (om ≤ 1min)	Medelhög
<i>Apné !!!</i>	Ingen andning detekterad inom inställningarna (om > 1min)	Hög
<i>SpO₂ Hög</i>	SpO ₂ -värdet är över den inställda larmgränsen i standardläget	Låg
<i>SpO₂ Hög (läge för nyfödda)</i>	SpO ₂ -värdet är över den inställda larmgränsen i läget för nyfödda	Medelhög
<i>SpO₂ Låg</i>	SpO ₂ -värdet är under den inställda larmgränsen	Medelhög
<i>PR Hög</i>	Pulsfrekvensvärdet är över den inställda larmgränsen	Medelhög
<i>PR Låg</i>	Pulsfrekvensvärdet är under den inställda larmgränsen	Medelhög

Larmmeddelanden	Tillstånd	Prioritering
<i>Dålig signalkvalitet !!!</i>	Dålig kvalitet för pulssignalen, till exempel på grund av låg perfusion.	Hög
<i>Ingen CO₂-sensor !</i>	Ingen anslutning till mainstream IRMA™ CO ₂ -analysator.	Låg
<i>Kontrollera CO₂-adaptern !</i>	Mainstream IRMA™ adaptern är smustig, inte placerad riktigt, etc.	Låg
<i>Ingen Nomo-adapter !</i>	Ingen anslutning till sidestream Nomo-adaptern.	Låg
<i>Provtagningsystemet tilltäppt !</i>	En komponent i sidestream provtagningsystemet (provtagningsledningen, Nomo-adaptern eller gasuttaget) är tilltäppt.	Låg
<i>CO₂ utanför mätområdet !</i>	Den avlästa koldioxidkoncentrationen är utanför det specificerad precisionsområdet.	Låg
<i>Ingen SpO₂-sensor !</i>	Ingen anslutning till SpO ₂ -sensorn.	Låg
<i>SpO₂ sensorn har lossnat !</i>	SpO ₂ -sensorn är ansluten till enheten, en signal detekterades, sedan togs den av fingret eller gled av.	Låg
<i>För mycket omgivande ljus !</i>	Starka ljuskällor nära SpO ₂ -sensorn, t.ex. operationsljus.	Låg
<i>Lågt batteri !</i>	Låg batteriladdning vid uppstarten orsakar ett felmeddelande och felfunktion. Kritiskt låg nivå under övervakningen orsakar ett ljudlarm och batteriindikatorn blinkar gult. Efter 3 minuter stängs enheten av.	Låg

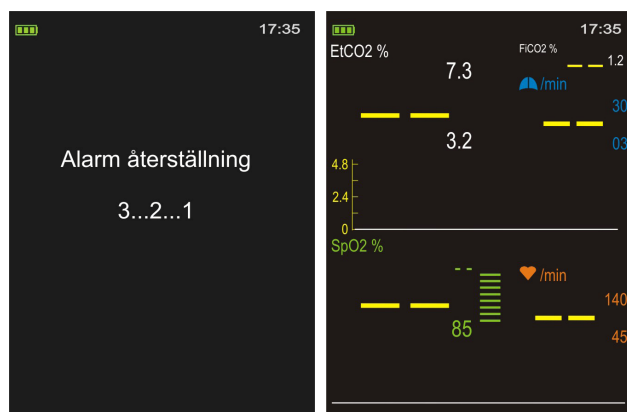
⚠ Varning: Monitorn detekterar andningsförmågan via ändringar i koldioxidkoncentration i den utandade luften; därför kan koldioxidmätning användas till att upptäcka apné. Enheten kan däremot inte skilja mellan en patient som inte andas och en sensor som bortkopplats från patientkretsen. Kontrollera och ställ alltid in larm för SpO_2 när VM-2500 används till att övervaka andningsfrekvensen.

7.6 Återställa larmsignaler

När larmet har utlöst, återställs det endast när orsaken till larmet har åtgärdats. Individuella larmgränser kan avaktiveras helt om det behövs.

Larmsignalerna kan återställas genom att trycka in och hålla ned knappen  i 3 sekunder. Om det ursprungliga varningstillståndet fortfarande kvarstår efter det att varningssignalerna har återställts, återkommer varningen omedelbart.

Beträffande larmsignalerna ” SPO_2 sensorn har lossnat!”, ”Ingen Nomo-adapter” och ”Ingen CO_2 -sensor!”, återgår enheten till läget påslaget. Parametrarna som har ställts in av användaren förblir när larmet har återställts.



Tryck ned och håll kvar knappen 

Bildskärmen när larmen har återställts

8 Menystruktur

8.1 Huvudmeny

Navigera i menyn

Använd knapparna   till att rulla genom menyposterna. Den aktuellt valda menyposten framhävs med en färgad ram. Tryck på knappen  för att bekräfta ditt val.

Välj menyposten ”Tillbaka” för att återgå till den fö-

regående menynivå. Använd alternativt menyknappen  som en genväg för ”Tillbaka”.



Alla viktiga och ofta använda inställningar kan åtkommas från huvudmenyn, som åtkoms genom att trycka på knappen .

Mata in data

I vissa undermenyer kan några parametrar ändras. I detta fall kan parametern ökas eller minskas genom att använda knapparna  . Värdet ökar eller minskar i snabbare takt när respektive knapp hålls nedtryckt. Tryck på knappen  för att bekräfta det nya värdet.

Lämna menyn och gå tillbaka till bildskärmen

Tryck på bildskärmsknappen  när som helst, i alla menyerna, för att gå tillbaka till monitorns skärmbild.

Om ingen knapp har tryckts ned under 30 sekunder, går enheten automatiskt tillbaka till monitorns skärmbild.

8.1.1 Undermeny: Larminställningar

Allmän information

Larmgränserna hos VM-2500 för $EtCO_2$, $FiCO_2$, SpO_2 , andningsfrekvens och pulsfrekvens kan ställas in individuellt. De aktuella larmgränserna visas i små siffror i högerkanten bredvid mätvärdet. Om ett mätvärde antingen överstiger den högsta gränsen eller sjunker under den lägsta gränsen, utlöses det visuella och ljudliga larmet omedelbart.

Visuellt larm

När ett larm har utlöst blinkar det kritiska värdet och blir gult tillsammans med den överskridna larmgränsen.

Ett larm utlöses även om SpO_2 -sensorn avlägsnas från patienten, SpO_2 -signalkvaliteten förblir svag under en längre period, mainstream IRMA™ luftvägsadaptorn är smutsig eller om sidestream Nomo-

adaptorn är tilltäppt. Detta gäller även om SpO₂-sensorn, IRMA™ CO₂-analysatorn eller Nomo-adaptorn kopplas bort från enheten, såvida giltiga mätdata har registrerats dessförinnan.



Det visuella larmet som utlöstes av att den högsta larmgränsen för andningsfrekvens överskreds. Välj med knapparna och och bekräfta med knappen .

Ändra inställningar

Använd menyn för larminställningar till högsta och lägsta larmgränsen för EtCO₂, SpO₂, andningsfrekvens, pulsfrekvens och FiCO₂. Välj ”-” för att avaktivera respektive larmgräns.

”Apné” star för den lägsta gränsen för andningsfrekvensen. Om inga andetag detekteras inom den inställda tidsperioden, aktiveras larmet för apné. När enheten startas om, återställs larmgränserna. Detta gäller även om strömförsörjningen bryts.

8.1.2 Undermeny: Datahantering

8.1.2.1 Registrera data

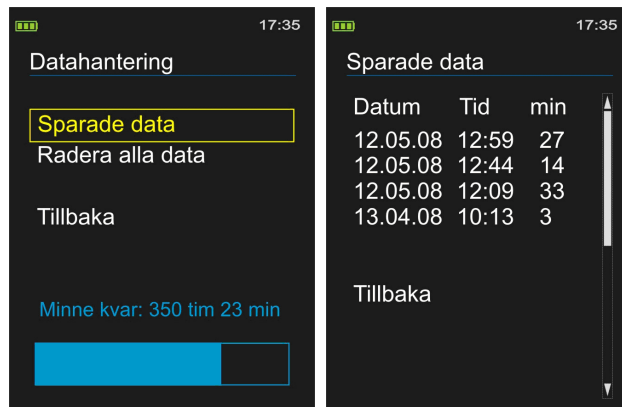
VM-2500 enheten kan lagra över 400 timmar av övervakningsdata. Varje enskilt datapaket, oavsett den verkliga längden, använder minst 80 minuters minnesutrymme. Ett nytt datapaket skapas automatiskt varje gång enheten startas eller aktuell patient-ID ändras.

När enheten stängs av, eller aktuell patient-ID ändras, så lagras alla avläsningar som gjorts automatiskt i enhetens minne, tillsammans med respektive larmgränser, patient-ID, datum och tid.

Enhetsen varnar användaren när minnet är nästan fullt, genom att symbolen visas. Om minnet är fullt överskrivs den äldsta datan på bekräftelse av användaren. Lagrade datapaket kan återhämtas och raderas under menyposten ”Datahantering”. Datapa-

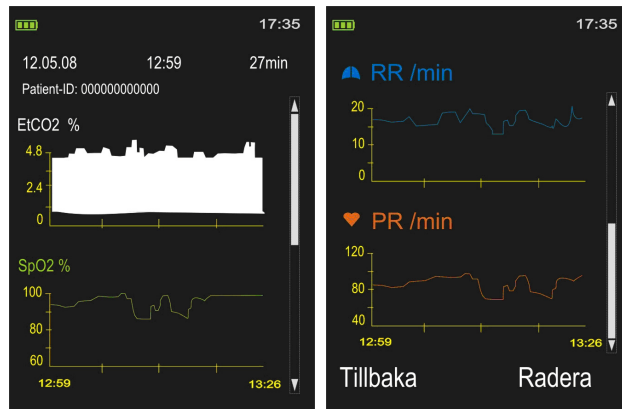
ket kan även överföras till en dator med den användarvänliga VM-2500 PC-programvaran.

8.1.2.2 Datahantering



Använd menyn för datahantering för att åtkomma listan med sparade datapaket, för att radera alla data i minnet, eller för att se den registreringstid som finns kvar.

Hämta utvalda data genom att trycka på knappen .

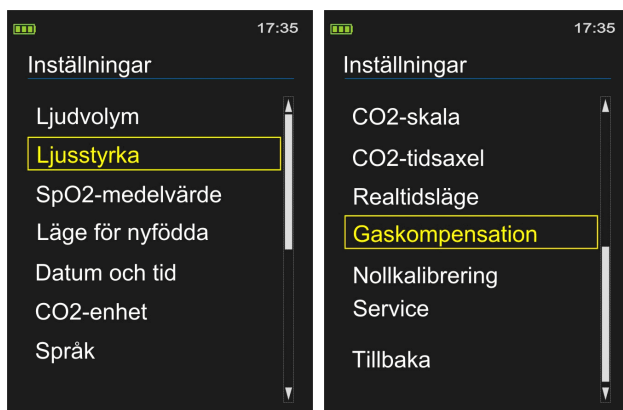


De sparade avläsningarna visas i ett stapeldiagram tillsammans med datum, tid, starttid, registreringslängd och patient-ID. Färgkoderna för visade data är följande: EtCO₂ – vitt, SpO₂ – grönt, andningsfrekvens – blått, pulsfrekvens – orange.

Välj ”Tillbaka” för att återgå till listan med sparade data eller ”Radera” för att radera datapaket.

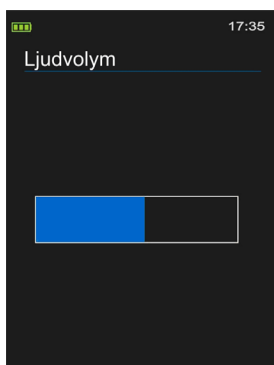
8.1.3 Undermeny: Inställningar

8.1.3.1 Allmän information



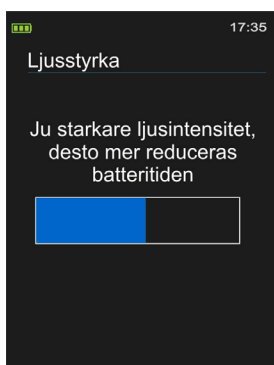
Den här undermenyn ger åtkomst till enhetens olika inställningar; bekräfta valet genom att trycka på knappen .

8.1.3.2 Parametrar



Ljudvolym

Justera pulstonens ljudvolym med knapparna ▲▼.
Bekräfta den nya inställningen genom att trycka på knappen ←.



Ljusstyrka

Justera skärmens ljusstyrka med knapparna ▲▼.
Bekräfta den nya inställningen genom att trycka på knappen ←.

Anm.: En inställning för mycket stark ljusstyrka minskar batteritiden betydligt!



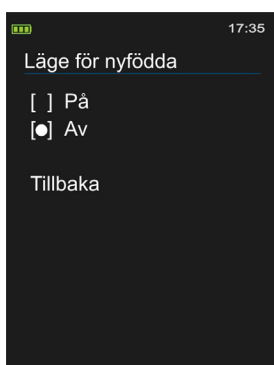
SpO₂-medelvärde

Stabilt: När den här inställningen är vald påverkas inte avläsningen (registrerade data under en tidsperiod) omedelbart av plötsliga eller stora datavariationer; mindre avvikelser har liten eller ingen inverkan på den visade avläsningen.

Standard: Medelparametrarna som används för den här inställningen är de mellan stabila och känsliga inställningar.

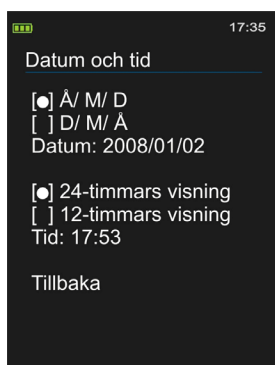
Känsligt: Avläsningen är känsligare för avvikelser, men reagerar snabbt på alla ändringar i uppmätta parametrar.

Se Avsnitt 13 ”Tekniska specifikationer” för mer information om hur medelinställningarna för SpO₂ påverkar reaktionstiden för SpO₂.



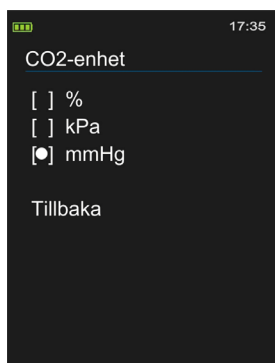
Läge för nyfödda

Symbolen  visar att läget för nyfödda är aktiverat. I det här läget justeras larmgränserna för vuxna efter fabriksinställningarna för nyfödda (se Avsnitt 7.3). Kontrollera att alla erforderliga tillbehör för nyfödda är anslutna.



Datum och tid

Välj först ett av lägena Å/M/D eller D/M/Å (12-timmars visning respektive 24-timmars visning), ställ sedan in datum och tid. Inställningarna för datum och tid raderas inte om batterierna tillfälligt avlägsnas.



CO₂-enhet

Genom att byta CO₂-enhet omvandlas mätvärdena och de fabriksinställda gränserna för EtCO₂ och FiCO₂ därefter.

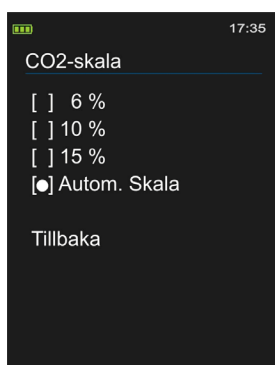
För omvandling till enheterna kPa och mmHg utförs en kompensation av barometertrycket automatiskt.



Språk

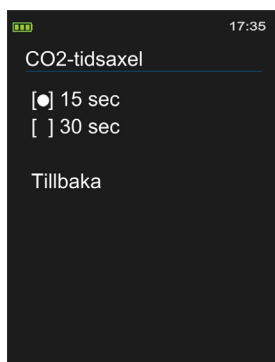
Alla meddelanden och menyer visas på det språk som har valts.

Standardpaketet innehåller upp till 16 språk. Kontakta tillverkaren för mer information om vilka språk som finns.



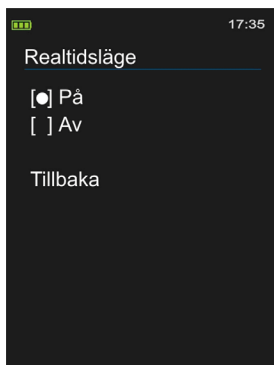
CO₂-skala

Den maximala skalan som kan ställas in för kapnogrammet och CO₂-trend är 6 %, 10 % eller 15 %. Väj alternativet "Autom. skala" för optimal amplitudskala för datan. Värdena visas sedan enligt den CO₂-skala som valts.



CO₂-tidsaxel

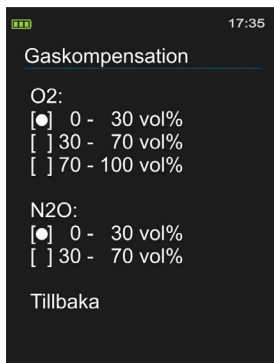
För optimal tidsupplösning kan tidsaxeln på kapnogrammet ställas in på 15 sekunder eller 30 sekunder.



Realtidsläge

Symbolen för realtidsläge  visar att realtidsläget är aktiverat. Genom att aktivera realtidsläget kan lagrade mätdata visas på en dator.

I detta läge kan de pågående mätvärdena för EtCO₂, FiCO₂, SpO₂, andningsfrekvens och pulsfrekvens hämtas var 4:e sekund från USB-porten, för att ladda ner till datorn. För mer information, se den bifogade programvaruhandboken.



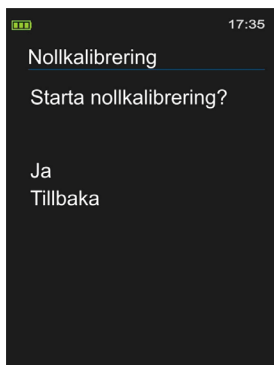
Gaskompensation

Om syrgas eller dikväveoxid förekommer, kan det orsaka störningar i CO₂-mätningen. Dessa störningar kompenseras genom att ställa in området för O₂- och N₂O-koncentration under menyposten "Gaskompensation" därefter.

När O₂/N₂O-koncentrationerna är rätt inställda, är mätningen inom det precisionsområde som anges i de tekniska specifikationerna (se Avsnitt 13).

Anm.: Endast mainstream VM-2500-M kan användas till att analysera gaser som innehåller dikväveoxid. Kontrollera att IRMA™ luftvägsadaptern är riktigt ansluten till patientkretsen.

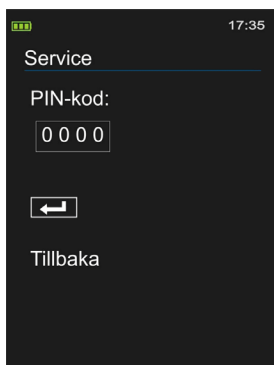
⚠ Varning: Använd inte VM-2500-S till att analysera gaser (t.ex. anestesimedel, såsom dikväveoxid, etc.), som skall återföras till patientkretsen eller ett överskottsutsug. Gasuttaget på sidestream-enheten är inte avsett för att återföra avgaser till patientkretsen eller ett överskottsutsug.



Nollkalibrering

Nollkalibrering behöver endast utföras när en avvikelse i EtCO₂-och FiCO₂-värdena upptäcks, eller när ett ospecificerat precisionsmeddelande visas.

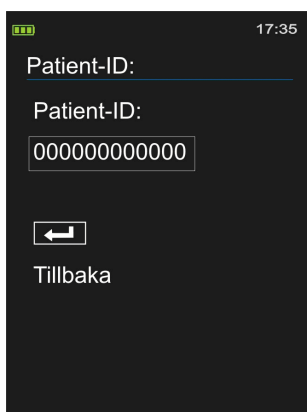
⚠ Varning: Felaktig nollkalibrering orsakar falska CO₂-gasavläsningar. Se Avsnitt 11.4 för mer information.



Service

Undermenyn för service skyddas av en PIN-kod; endast behörig servicepersonal kan åtkomma den här menyn.

8.1.4 Undermeny: Patient-ID



VM-2500 har möjlighet att spara en patient-ID på 12 siffror, tillsammans med alla skapade datafiler. Om patient-ID:n ändras från menyn under uppmätning, stängs den aktuella datafilen och en ny datafil med den nya patient-ID:n öppnas. Ett meddelande visas för att informera användaren.

8.1.5 Fabriksinställda startinställningar

Ändrade inställningar gäller så länge VM-2500 är påslagen. När VM-2500 har stängts av, gäller fabriksinställningarna nästa gång som enheten startas. De fabriksinställda startinställningarna kan ändras i den PIN-skyddade servicemenyn. Endast behörig servicepersonal kan åtkomma denna meny.

8.2 Övrigt

8.2.1 Volymkontroll - genväg

Om knappen **▲** trycks ned i något bildskärmsläge för övervakning, öppnas skärmbilden för volymkontroll. Justera volymstyrkan med knapparna **▲▼**. Bekräfta den nya inställningen genom att trycka på knappen **←**.

8.2.2 Ljusstyrka – genväg

Om knappen **▼** trycks ned i något bildskärmsläge för övervakning, öppnas skärmbilden för att justera ljusstyrkan. Justera ljusstyrkan med knapparna **▲▼**. Bekräfta den nya inställningen genom att trycka på knappen **←**.

8.2.3 Energisparande läge



Enhetens bildskärm kan stängas av för att spara energi och batteritid. Detta kan göras genom att trycka in och hålla ned knappen **▼**. En nedräkning startar, därefter stängs bildskärmen av. Enheten är nu i energisparande läge. Tryck på valfri knapp för att starta bildskärmen igen.

9 Prestandastörningar

9.1 CO₂-mätning

9.1.1 Fukt eller kondens

Partialtrycket och volymprocenten i koldioxiden beror på mängden vattenånga i den uppmätta gasen. Både enheten mainstream och sidestream (VM-2500-M och VM-2500-S) visar alltid det faktiska CO₂-partialtrycket vid den aktuella fuktighetsnivån.

För provtagning med sidestream (VM-2500-S), skall följande beaktas: I patientens lungalvoler mättas andat syre med vattenånga vid kroppstemperatur (BTPS). När den andningsgasen testas och passerar i provtagningsledningen, når temperaturen nästan omgivningstemperatur innan den når VM-2500-S monitorn. Eftersom Nomo-adaptorn avlägsnar allt avdunstat vatten, når inget vatten mätenheten. Den relativa fuktigheten i den testade gasen blir cirka 95 %.

Om CO₂-värdet vid BTPS behövs, kan följande ekvation användas:

$$EtCO_2 (BTPS) = EtCO_2 \times (1 - (3,8/P_{amb}))$$

Med:

- $EtCO_2$ = $EtCO_2$ -värde visas av VM-2500-S [vol%]
- P_{amb} = Omgivningstemperatur
- 3,8 = Typiskt partialtryck för vattenånga som avdunstat mellan patientkretsen och VM-2500-S [kPa]
- $EtCO_2 (BTPS)$ = $EtCO_2$ gaskoncentration vid BTPS [vol%]

9.1.2 Störande gaser eller ångor

Gas eller ånga	Gasnivå	CO ₂ -mätningstörning
N ₂ O ⁴⁾	60 vol%	- ²⁾
HAL ⁴⁾	4 vol%	- ¹⁾
ENF, ISO, SEV ⁴⁾	5 vol%	+8% av avläsning ³⁾
DES ⁴⁾	15 vol%	+12% av avläsning ³⁾
Xe (Xenon)	80 vol%	-10% av avläsning ³⁾
He (Helium)	50 vol%	-6% av avläsning ³⁾
Drivmedel från reglerad dosinhalator ⁴⁾	Skall inte användas med drivmedel från reglerade dosinhalatorer	
C ₂ H ₅ OH (Etanol) ⁴⁾	0,3 vol%	- ¹⁾
C ₃ H ₇ OH (Isopropanol) ⁴⁾	0,5 vol%	- ¹⁾
CH ₃ COCH ₃ (Aceton) ⁴⁾	1 vol%	- ¹⁾
CH ₄ (Metane) ⁴⁾	3 vol%	- ¹⁾
CO (Koldioxid) ⁵⁾	1 vol%	- ¹⁾
NO (Kvävemmonoxid) ⁵⁾	0,02 vol%	- ¹⁾
O ₂ ⁵⁾	100 vol%	- ²⁾

Anm. 1: Obetydlig störning, effekten inkluderas i specifikationerna "precision, inkl. störande gaser" (se Avsnitt 13)

Anm. 2: Obetydlig störning med N₂O/O₂-koncentrationer rätt inställda, effekten inkluderas i specifikationerna "precision, inkl. störande gaser" (se Avsnitt 13)

Anm. 3: Störning vid påvisad gasnivå

Anm. 4: Enligt kraven i EN ISO 21647:2004

Anm. 5: Utöver kraven i EN ISO 21647:2004

9.2 SpO₂-mätning

Fysiologiska tillstånd, medicinska procedurer, eller externa faktorer som kan störa monitorns förmåga att detektera och visa riktig SpO₂-mätning inkluderar:

- Felaktig applicering av SpO₂-sensorn
- Placering av SpO₂-sensorn på en extremitet med blodtrycksmanschett, artärkateter, eller intravaskulär slang
- Stora eller häftiga patientrörelser
- Intravaskulära färgämnen
- Externt applicerade färgämnen, såsom nagellack
- Om sensorpunkten inte täckts med ogenomskinligt material vid starkt omgivande ljus
- Pulserande ven
- Dysfunktionellt hemaglobin, t.ex. p.g.a koloxidförgiftning
- Låg perfusion

10 Felsökningsguide

10.1 Felmeddelande – Orsak – Åtgärd

Felmeddelande	Orsak	Åtgärd
<i>Lågt batteri !</i>	Låg batteriladdning vid starten orsakar ett felmeddelande och felfunktion. En kritiskt låg nivå under övervakningen orsakar ett ljudarm och batteriindikatorn blinkar gult. Efter 3 minuter stängs enheten av.	Byt omedelbart batterier eller anslut det externa nätaggregatet till växelströmsuttaget.
<i>Apparaten defekt !</i>	Fel i maskinvaran, t.ex. kretskortet.	Skicka enheten till behörig servicepersonal.
<i>Ingen SpO₂-sensor !</i>	Ingen anslutning till SpO ₂ -sensorn.	Kontrollera sensoranslutningen.
<i>SpO₂-sensorn har lossnat !</i>	SpO ₂ -sensorn är ansluten till enheten, en signal detekterades och sedan togs den av fingret eller gled av.	Kontrollera att sensorn är ordentligt kopplad till patienten.
<i>SpO₂-sensorfel !</i>	Fel i den anslutna SpO ₂ -sensorn eller så är den inte kompatibel med enheten.	Byt sensor.
<i>För mycket omgivande ljus !</i>	Starka omgivande ljuskällor nära SpO ₂ -sensorn, t.ex. operationsljus.	Skydda sensorn bättre från omgivande ljus.
<i>Dålig signalkvalitet !!!</i>	En pulssignal med dålig kvalitet, kan t.ex. orsakas av låg perfusion.	Kontrollera andra vitala tecken för att säkerställa tillräcklig perfusion. Flytta sensorn till en annan punkt på patienten, eller ordna effektivare övervakningsvillkor.
<i>CO₂ utanför mätområdet !</i>	Den uppmätta CO ₂ -koncentrationen är utanför det specificerade precisionsområdet.	Kontrollera att enheten används i en miljö med CO ₂ -koncentration inom det specificerade precisionsområdet.
<i>Ingen Nomo-adapter !</i>	Ingen anslutning till sidestream Nomo-adaptern.	Kontrollera anslutningen till Nomo-adaptern.
<i>Provtagningsystemet tilltäppt !</i>	En komponent i sidestream provtagningsystemet (provtagningsledning, Nomo-adapter eller gasuttag) är blockerad (tilltäppt).	Avlägsna tilltäppningen genom att t.ex. byta provtagningsledning eller Nomo-adapter.
<i>Ingen CO₂-sensor !</i>	Ingen anslutning till mainstream IRMA™ CO ₂ -analysatorn.	Kontrollera anslutningen.
<i>Kontrollera CO₂-adaptern !</i>	Mainstream IRMA™ adaptern är smutsig eller felplacerad, etc.	Kontrollera luftvägsadaptern och byt den om det behövs.
<i>CO₂-sensorfel !</i>	Fel i mainstream IRMA™ CO ₂ -analysatorn.	Byt IRMA™ CO ₂ -analysator.
<i>Dataminnet fullt, överskriv? Ja/Nej</i>	Meddelandet visas varje gång som enheten startas om minnet är fullt.	Radera filer eller skriv över.
<i>Nollkalibreringen avaktiverad !</i>	IRMA™ CO ₂ -analysatorn/Nomo-adaptern är inte ansluten.	Anslut IRMA™ CO ₂ -analysatorn/Nomo-adaptern och pröva igen.
	Modulen för CO ₂ -mätning har inte nått sin arbetstemperatur efter att strömmen slagits på eller efter att IRMA™ luftvägsadaptern/Nomo-adaptern har bytts.	Vänta i 10 sekunder på att IRMA™ CO ₂ -analysatorn/ISA-modulen ska värmas upp innan nollkalibreringen fortsätts.
	Andra orsaker	Skicka enheten till behörig servicepersonal.

10.2 Fel – Orsak – Åtgärd

Fel	Orsak	Åtgärd
<i>Ingen reaktion från strömknappen</i>	Strömknappen är inte helt nedtryckt.	Kontrollera att strömknappen är helt nedtryckt.
	Batterierna kan saknas, vara urladdade eller felplacerade, eller ingen strömförsörjning ansluten.	Sätt i nya batterier eller anslut nätaggregatet till växelströmsuttaget.
<i>Ett ljudlarm med medelhög prioritering avges när enheten är avstängd och den kan inte startas igen.</i>	Nätaggregatet kopplas ifrån under drift när inga batterier är installerade. Ett ljudlarm med medelhög prioritering avges 2 minuter efter att enheten stängts av.	Anslut omedelbart nätaggregatet igen, eller sätt i batterier.
<i>Ingen pulssignal detekteras eller ingen pulssignal kan detekteras längre.</i>	Patienten har ingen pulssignal.	Kontrollera patienten.
	Fel SpO ₂ -sensor används.	Kontrollera i sensorns bruksanvisning för att avgöra om rätt sensor används och om den har applicerats på rätt sätt.
	Fel i SpO ₂ -sensorn eller förlängningskabeln.	Kontrollera sensorns och förlängningskablen anslutningar. Testa sensorn på ett annat föremål. Prova en annan sensor eller förlängningskabel.
	Perfusionen kan vara för låg för monitorn att följa pulsen.	Kontrollera patienten. Testa monitorn på dig själv. Flytta till en annan sensorpunkt. Prova en annan sensor.
	Störningar p.g.a att patienten rör sig kan hindra monitorn från att följa pulsen.	Håll patienten stilla, om det är möjligt. Kontrollera att sensorn sitter ordentligt och byt den om nödvändigt. Flytta till en annan sensorpunkt.
	Sensorn kan sitta för hårt, störning p.g.a starkt omgivande ljus kan förekomma, sensorn kan sitta på en extremitet med blodtrycks-manschett, artärkateter eller intra-vaskulär slang.	Flytta sensorn efter behov.
	Elektromagnetisk störning kan hindra monitorn från att följa pulsen.	Avlägsna den störande källan.
<i>Ingen pulston</i>	Pulstonens volym är avstängd.	Slå på volymen.
	Högtalaren/ljudet har ett fel. Signalen är korrumperad, VM-2500 har slutat att fungera.	Kontakta behörig servicepersonal.
<i>EtCO₂-värdena är inkonsekventa</i>	Fysiologiska orsaker.	Kontrollera patienten.
	Läckage i systemet.	Kontrollera slangar och kopplingar till patienten.
<i>EtCO₂-värdena är konsekvent högre eller lägre än väntat.</i>	Fysiologiska orsaker.	Kontrollera patienten.
	Nollställning eller -kalibrering behövs.	Kontakta behörig servicepersonal.

10.3 IRMA™ LED-status och LEGI™ status

Indikation	Status	Åtgärd
● <i>Fast grönt ljus</i>	Systemet fungerar	-
⦿ <i>Blinkande grönt ljus</i>	Nollkalibrering pågår	-
● <i>Fast rött ljus</i>	Systemfel	Kontrollera enhetens felmeddelande
⦿ <i>Blinkande rött ljus på IRMA™ LED</i>	Fel i IRMA™ adaptorn	Kontrollera IRMA™ adaptorn
⦿ <i>Blinkande rött ljus på LEGI™</i>	Fel i provtagnings-systemet	Kontrollera provtagnings-systemet

10.4 Problem med elektromagnetisk störning (EMI)

VM-2500 har testats och följer gränserna för medicinteknisk utrustning, i enlighet med kraven i: EN 60601-1-2, (andra upplagan) och EU-direktivet om medicintekniska produkter 93/42/EEC.

Dessa gränser är avsedda att ge ett rimligt skydd mot skadliga störningar i en typisk medicinteknisk installation.

På grund av den utbredda användningen av radiofrekvenssändande utrustning och andra elektriska störningskällor inom sjukvården, finns det dock en risk att en hög nivå av sådan störning i närheten eller styrkan från en sådan källa, kan orsaka prestandaproblem hos den här enheten. Exempel på sådana störningskällor inom sjukvårdsmiljöer, som kan orsaka elektromagnetisk störning inkluderar:

- Elektrisk operationsutrustning
- Mobiltelefon
- Mobil kommunikationsradio
- Elektrisk utrustning
- HD-TV

Mätvärdena i VM-2500 kan skymmas av elektromagnetisk störning. Under sådana störningar kan det förefalla att mätvärdena är oriktiga eller att monitorn inte fungerar ordentligt.

Störningen kan förekomma i form av ojämna avläsningar, funktionsavbrott eller andra funktionsfel. Om detta inträffar, skall arbetsmiljön inspekteras för att fastställa störningskällan och följande åtgärder vidtas för att eliminera källan:

- Stäng av utrustningen i närheten och isolera den störande utrustningen.
- Flytta eller placera den störande utrustningen på annat vis.
- Öka avståndet mellan den störande utrustningen och den här enheten.

VM-2500 genererar, använder och avger radiofrekvensenergi. Om dessa anvisningar inte följs, kan det orsaka skadlig störning för andra enheter i dess närhet.

11 Underhåll

11.1 Underhåll

Monitorn behöver ingen rutinmässig kalibrering. Om service behövs, kontakta behörig servicepersonal eller din lokala återförsäljare.

🔧 *Uppmaning: Det finns inga delar att underhållas av användaren inuti VM-2500. Höljet skall endast avlägsnas av behörig servicepersonal.*

🔧 *Uppmaning: Monitorn kräver ingen rutinmässig kalibrering. En grundläggande underhållsplan som utförs av behörig servicepersonal rekommenderas. Se servicehandboken för närmare information.*

11.2 Rengöring

Ytlig rengöring

VM-2500 och dess tillbehör skall rengöras regelbundet. Använd en mjuk duk fuktad med antingen ett vanligt, mildt rengöringsmedel, eller en lösning på 70 % sprit i vatten, till att rengöra enheten. Torka av damm från monitorn med en torr duk.

För att hindra att rengöringsmedel och damm tränger in i VM-2500-S sidestream-enheten genom LEGI™-kopplingen, låt Nomo-adaptorn vara ansluten när monitorn rengörs.

🔧 *Uppmaning: Doppa inte monitorn eller dess tillbehör i någon vätska.*

🔧 *Uppmaning: Spruta, håll eller spill inte någon*

vätska på monitorn, dess tillbehör, kopplingar, reglage eller öppningar i höljet, eftersom det kan orsaka skador.

Desinfektion

Använd en mjuk duk indränkt i en lösning av 10 % klorblekningsmedel i kranvatten till att desinficera enhetens hölje. Använd 70 % sprit till att desinficera IRMA CO₂-analysatorn och SpO₂-sensorn.

 **Uppmaning:** Autoklavera eller ångsterilisera inte VM-2500 enheten eller dess tillbehör för engångsbruk.

 **Uppmaning:** IRMA™ CO₂-analysator och IRMA™ luftvägsadapterar är icke-sterila enheter. Autoklavera eller ångsterilisera inte dessa komponenter, eftersom det kan skada dem.

11.3 Tester

Testa larmsystemet

För att utlösa larmet för att testa det under övervakningen, ställ in den översta larmgränsen på SpO₂ eller pulsfrekvensen under det aktuella mätvärdet.

Enheten reagerar genom avge ett visuellt och ljudligt larm.

Testa mätprecisionen för SpO₂

Den enda tillförlitliga metoden för att testa SpO₂-mätningens precision hos monitorn, är en klinisk kontroll av mätdata, som visas av systemmonitorn med SpO₂-sensorn, genom en blodgasanalys. Vid omfattande kliniska studier, uppvisade monitorn tillsammans med de godkända sensorerna den precision som krävs.

Kontrollera SpO₂-avläsningarna regelbundet med ett referensinstrument.

Observera att ett funktionstestdon inte kan användas till att bedöma precisionen hos en sensor eller monitor för pulsoximetern.

Testa mätprecisionen för CO₂

CO₂-enheterna för VM-2500 (sidestream och mainstream) är permanent fabriksinställda. För att utföra en tillförlitlig prövning av mätprecisionen för CO₂-mätningen, krävs en lämplig blandning av kalibreringsgas. Vid omfattande mätningar med kalibreringsgas, uppvisade CO₂-mätenheterna (sidestream och mainstream) den precision som krävs.

Kontrollera CO₂-avläsningarna regelbundet med ett referensinstrument.

11.4 Nollkalibrera kapnografen

11.4.1 Mainstream VM-2500-M

Nollkalibrering behöver endast utföras när avvikelser i gasvärdena upptäcks, eller när ett ospecificerat precisionsmeddelande visas.

- Anslut först en ny IRMA™ luftvägsadapter till IRMA™ CO₂-analysatorn, utan att ansluta luftvägsadaptern till patientkretsen.
- Vänta 10 sekunder på uppvärmning av IRMA™ CO₂-analysatorn när strömmen har slagits på eller efter det att IRMA™ luftvägsadaptern har bytts, innan nollkalibreringen påbörjas.
- Välj HUVUDMENY > INSTÄLLNINGAR > NOLLKALIBRERING på monitorn.
- Kontrollera att omgivande luft (21 % O₂ och 0 % CO₂) finns i IRMA™ luftvägsadaptern.
- Starta nollkalibreringen genom att välja ”Ja” när meddelandet ”Starta nollkalibrering?” visas.
- Meddelandet ”Nollkalibrering slutförd !” visar att nollkalibreringen utförts riktigt.

Var särskilt noga med att inte andas i närheten av luftvägsadaptern före eller under nollkalibreringen. Gör alltid en kontroll innan användning, efter det att IRMA™ CO₂-analysatorn har nollkalibrerats.

 **Varning:** För riktig nollkalibrering krävs att det finns omgivande luft (21 % O₂ och 0 % CO₂) i IRMA™ luftvägsadaptern under nollkalibreringen. Felaktig nollkalibrering av IRMA™ CO₂-analysatorn orsakar felaktiga gasavläsningar.

11.4.2 Sidestream VM-2500-S

VM-2500-S utför en automatisk nollkalibrering genom att växla gasprovtagning från andningskretsen till omgivande luft. Automatisk nollkalibrering görs var 24:e timme och tar mindre än tre sekunder.

Jämte den automatiska nollkalibreringen, kan en manuellt styrd kalibrering utföras, men detta behöver endast göras när en avvikelse i gasvärdena upptäcks, eller när ett ospecificerat precisionsmeddelande visas.

- Anslut först en Nomo-adapter till VM-2500-S.
- Vänta 10 sekunder på uppvärmning av ISA™

modulen när strömmen har slagits på, eller efter det att Nomo-adaptern har bytts, innan nollkalibreringen påbörjas.

- Välj HUVUDMENY > INSTÄLLNINGAR > NOLLKALIBRERING på monitorn.
- Kontrollera att monitorn är placerad i en välventilerad omgivning. Undvik att andas nära monitorhöljet.
- Starta nollkalibreringen genom att välja ”Ja” när meddelandet ”Starta nollkalibrering?” visas.
- Meddelandet ”Nollkalibrering slutförd !” visar att nollkalibreringen utförts riktigt.

 *Varning: Eftersom riktig nollkalibrering kräver att det finns omgivande luft (21 % O₂ och 0 % CO₂) i enheten, kontrollera att VM-2500-S placeras i en omgivning med god ventilation. Undvik att andas nära monitorn före eller under nollkalibreringen. Felaktig nollkalibrering av den inbyggda ISA™ CO₂ -analysatorn orsakar felaktiga gasavläsningar.*

12 VM-2500 PC-programvara

Med den användarvänliga VM-2500 PC-programvaran, kan alla mätdata, valda larmgränser och inträffade larm lagras på en dator med hjälp av USB-gränssnittet. Här kan data visas och läggas till. Filen kan skrivas ut eller exporteras som en CSV-fil för att behandlas med annan programvara.

Dessutom kan programvaran användas till att visa och spara mätvärden och larmmeddelanden på en dator, jämte pågående övervakning.

För att aktivera denna funktion måste realtidsläge väljas på VM-2500. I detta läge sänder enheten aktuella mätvärden för EtCO₂, FiCO₂, SpO₂, andningsfrekvens och pulsfrekvens var 4:e sekund via USB:n till datorn.

För mer information, se den bifogade programvaruhandboken.

13 Tekniska specifikationer

ALLMÄNT

Visade parametrar

- Numeriska: Sluttidal CO₂-koncentration (EtCO₂), inandad CO₂-koncentration (FiCO₂), syrgasmättnad (SpO₂), andningsfrekvens (RR), pulsfrekvens (PR)
- Grafiska: Kapnogram, pletysmogram, numeriska datatrender (15min/1h/6h)

Indikatorer

Signalstyrka och signalkvalitet, pulsamplitud, batteristatus, tystat larm, tystad pulston, lagringsstatus, realtidsläge, läge för nyfödda, tid

Larm

- Gränser: Inställbara gränser för alla numeriska parametrar
- Signaler: Ljudliga och visuella larm (uppfyller EN 60601-1-8)

Lagringsuppgifter

- Kommunikationsgränssnitt: USB 2.0
- Dataminne i enheten: Upp till 400 timmar totalt
- Realtidsläge: Visar och sparar numeriska parametrar var 4:e sekund på PC:n
- PC-programvara: VM-2500 PC-programvara (för att ladda ner data och realtidsläge)

KAPNOGRAF

Uppvärmningstid

< 10 sekunder (koncentrationer rapporteras och total precision)

Mätområde

- EtCO₂ och FiCO₂: 0 – 15 %
- Andningsfrekvens: 0 – 150 andetag/min

Precision

- EtCO₂ och FiCO₂: +/- (0,2 vol % + 2 % från avläsning +/- (0,3 vol % + 4 % från avläsning), inkl. störande gaser

KAPNOGRAF	Mainstream	Sidestream
Driftprincip	Tekniskt bästa, enkelvägs, icke-dispersiv infraröd (NDIR), mainstream sensor	Mycket kompakt infraröd spektrometer med inbyggd vattenpump med lågt flöde
Barometrisk tryckkompensation	Det totala trycket i gasblandningen beräknas genom att mäta det faktiska atmosfärtrycket i IRMA™ analysatorn. För att omvandla enheterna kPa och mmHg utförs en barometrisk tryckkompensation.	Det totala trycket i gasblandningen mäts av en trycksensor i sidestream CO ₂ -analysatorn. För att omvandla enheterna kPa och mmHg utförs en barometrisk tryckkompensation.
Flödes hastighet	–	50 ± 10 ml/min
Kalibrering	Ingen kalibrering av mätomfånget behövs. Manuell nollkalibrering måste göras när avvikelser i mätvärdena upptäcks.	Ingen kalibrering behövs. Automatisk nollkalibrering utförs vid uppstartning och därefter var 24:e time.
Stigtid	≤ 90 ms (vid 10 l/min)	≤ 200 ms (vid 50 ml/min provtagningsflöde)
Total systemsvarstid	< 1 sekund	< 3 sekund (med 2 m provtagningsledning)
Luftvägsadapter	- Engångsbruk, vuxna/barn: < 6 ml dödvolum, < 0,3 cm H₂O tryckfall vid 30 l/min - Engångsbruk, spädbarn: < 1 ml dödvolum, < 1,3 cm H₂O tryckfall vid 10 l/min	Engångsbruk, vuxna/barn: < 6ml dödvolum, < 0,3 cm H₂O tryckfall vid 30 l/min
Gränssnitt för provtagning	–	Nomo-adapter med honluer-koppling
Gränssnittets längd	Kabellängd för mainstream sensor: 2,55 m	Provtagningsledning, längd: 2 m med han/han-luerkoppling
Vattenhantering	XTP™ fönstren i IRMA™ luftvägsadaptern har särskilda egenskaper för att hindra försämrade prestanda när ånga bildas.	Nomo-adapter med patentskyddad vattenavlägsnings slang.

- Andningsfrekvens: +/- 1 siffra

Parameteruppdatering

- EtCO₂ och FiCO₂: Visas efter ett andetag och sedan uppdateras medeländningen kontinuerligt.
- Andningsfrekvens: Visas efter tre andetag och sedan uppdateras medelvärde vid varje andetag.

PULSOXIMETER

Mätområde

- SpO₂: 0 - 100%
- Pulsfrekvens: 20 – 300 slag/min

Precision

- SpO₂¹⁾: +/- 2% (70 till 100%)
- Pulsfrekvens: +/- 1 siffra (upp till 100 slag/min) or +/- 1 % (> 100 slag/min)

Parameteruppdatering

Visar första värdet efter applicering:

- SpO₂: Mellan 3 och 7 sekunder, beroende på mätförhållandena.
- Pulsfrekvens: Mellan 5 och 8 sekunder, beroende på mätförhållandena.

FYSISKA EGENSKAPER

Bildskärm

Aktiv OLED-bildskärm med färggrafik, 262 000 färgtoner, 240 x 320 pixlar

Mått

(L x B x H): 15 cm x 7,5 cm x 3,5 cm

Vikt

< 400 g (hela enheten med batterier)

STRÖMFÖRSÖRJNING

Ström kan tillföras från batterier, uppladdningsbart batteri eller växelströmsaggregat

4 st batterier

Alkaliska batterier (AA / LR6 / AM3 / MN1500 / Mignon), 1,5 V

Li-jonbatteri, modellnr. CT-2500

Li-jonbatteri, 3,7V, 2500mAh, laddningstid och arbetstid med fullständig funktion: 5-6 timmar

Nätaggregat, växelström, modellnr.

FW 7660M/06

Nätaggregat för medicinteknisk utrustning med val av kontaktdon för olika länder

- Ineffekt: 100-240V AC / 50-60Hz / 250mA
- Uteffekt: 6V DC / 1,4 A

MILJÖKRAV⁴⁾

Driftkrav

0 – 50 °C, 15 – 95 % R.H. (icke-kondenserande), 60 – 120 kPa (exkl. Li-jonbatteri⁵⁾)

PULSOXIMETER – Parameteruppdatering

Mätdynamik		Slag till slag min/max	Känsligt min/max	Standard min/max	Stabilt min/max
SpO ₂ ²⁾	Första reaktion efter	Ej tillämpligt	1 sek	2 sek	4 sek
	Bestämt värde nått efter	Ej tillämpligt	4 sek	8 sek	12 sek
Pulsfrekvens ³⁾	Första reaktion efter	1 sek / 7 sek	1 / 7 sek	1 / 7 sek	1 / 7 sek
	Bestämt värde nått efter ytterligare ett	Ej tillämpligt	1 / 4 sek	1 / 6 sek	1 / 8 sek

1) Genom en egenskap i sin funktionsprincip, ligger pulsoximetrymningar under den statistiska fördelningen, därför faller endast två tredjedelar av mätdata inom ett specifikt +/- ARMS område.

2) Uppmätt vid avmättnad / återmättnad mellan 96 % och 84 % SpO₂ under goda mätförhållanden. Värdena kan sträcka sig längre, p.g.a svag pulseringsstyrka eller rörelseartefakter.

3) Maximala värden uppmäts vid en plötslig ändring från 40 till 200 slag/minut och viceversa. Reaktionen beror på skillnaden (variansen) mellan själva slagen.

4) Om enheten utsätts för kondensation, skall den förvaras i mer än 24 timmar i en omgivning med en relativ fuktighet på under 95 % RH (icke-kondenserande).

5) Med Li-jonbatteriet nedsätts förmågan till: drift under laddning vid 0 – 45°C och 86 – 106 kPa, förvaring (1 månad) vid -20 - 60°C och 86 – 106 kPa

Förvaringskrav

- 30 – 70 °C, 10 – 95 % R.H. (icke-kondenserande),
60 – 120 kPa (exkl. Li-jonbatteri ¹⁾)

KLASSIFICERING

Allmänt

- Enheten är inte lämpad att brukas i närheten av lättantändliga anestesimedel med luft, syrgas eller dikväveoxid.
- Inga sterila delar ingår.
- Arbetssätt: kontinuerlig drift

Konstruktion

Vattenbeständig konstruktion av klass IPX1
(med silikonskydd)

Klassificering (i enlighet med MDD 93/42/EEC)

Klass IIb

Elsäkerhet

Skyddsklass II / typ BF – Typ och skyddsgrad mot elstötar

GÄLLANDE KRAV

De krav som gäller anges i förteckningen under EFTERLEVNAD på den CD-ROM som bifogas enheten.

14 Komponentförteckning och beställning

14.1 Förpackningslista

VM-2500-M:

- Mainstream-enhet
- IRMA™ CO₂-analysator
- IRMA™ luftvägsadapter (vuxna/barn)
- Återanvändbar SpO₂-sensor (olika val, se ordernumren)
- USB-datakabel
- Nätaggregat (FW7660M/06)
- Nätadapter (kontakt för Europa)
- Nätadapter (kontakt för Storbritannien)
- Li-jonbatteri (CT-2500)
- 4 st batterier (AA Mignon)
- Silikonskydd
- Användarhandbok + PC-programvara (CD-ROM)

VM-2500-S:

- Sidestream-enhet
- Nomo-adapter
- Provtagningsledning för engångsbruk
- Luftvägsadapter (vuxna/barn)
- Återanvändbar SpO₂-sensor (olika val, se ordernumren)
- USB-datakabel
- Nätaggregat (FW7660M/06)
- Nätadapter (kontakt för Europa)
- Nätadapter (kontakt för Storbritannien)
- Li-jonbatteri (CT-2500)
- 4 st batterier (AA Mignon)
- Silikonskydd
- Användarhandbok + PC-programvara (CD-ROM)

1) Med Li-jonbatteriet nedsätts förmågan till: drift under laddning vid 0 – 45°C och 86 – 106 kPa, förvaring (1 månad) vid -20 - 60°C och 86 – 106 kPa

14.2 Ordernummer

Vänligen ange språkversion och SpO₂ sensortyp vid beställningen.

VM-2500 olika startpaket

Enhet	Språkversion	Order-nummer
Mainstream VM-2500-M	Europa	4410500
	Asien	4410501
Sidestream VM-2500-S	Europa	4410520
	Asien	4410521

Språkversion ¹⁾

- Europa: EN, DE, ES, FR, IT, NL, SE, RU (andra språk kan erhållas på begäran)
- Asien: EN, CN, JP (andra språk kan erhållas på begäran)

SpO₂ Sensortyp

- SC 6500 VM
- SCP 6500 VM
- W 6500 VM
- EP 6500 VM
- SF 6500 VM

14.3 Tillbehör

Tillbehör till CO₂ mainstream

- IRMA™ luftvägsadapter (vuxna/barn), P/N 4420511, Mainstream luftvägsadapter för barn och vuxna, 25-pack
- IRMA™ luftvägsadapter (spädbarn), P/N 4420521, Mainstream luftvägsadapter för spädbarn, 10-pack

Tillbehör till CO₂ sidestream ²⁾

- Nomo-adapter, P/N 4420525, långvarig användning, vattenavskiljare och bakteriefiler för sidestream provtagning, honluerkoppling

- Provtagningsledning för engångsbruk, P/N 4420550, hydrofobisk provtagningsledning för engångsbruk, av polyetylen, 2m lång, han/han luerkopplingar, 25-pack
- Sidestream luftvägsadapter (vuxna/barn), P/N 4420531, Sidestream luftvägsadapter för vuxna och barn, honluerkopplingar, 25-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 2,0mm, P/N 4420570, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 2,5mm, P/N 4420571 luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 3,0mm, P/N 4420572, luftvägsadapter luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 3,5mm, P/N 4420573, luftvägsadapter luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 4 mm, P/N 4420574, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 5 mm, P/N 4420575, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 6 mm, P/N 4420576, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 7 mm, P/N 4420577, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack

1) Fråga tillverkaren om mer information om vilka språk som finns för närvarande.

2) Anm.: Konfigurationerna för våra provtagningsledningar uppdateras ständigt. Se vår hemsida för mer detaljerad information. Provtagningsledningar med specifika patientkonfigurationer och gränssnitt kan erhållas på begäran.

- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 8 mm, P/N 4420578, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerlock sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 9 mm, P/N 4420579, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack
- Luftvägsadapter ISO 15 mm / I.D. 10 mm, P/N 4420580, luftvägsadapter för spädbarn och nyfödda, engångsbruk, luerkoppling sidoport – FLL, 10-pack

Tillbehör till SpO₂

- SC 6500 VM, P/N 0014750, tredje generationen mjuk sensor (vuxna), 1,2 m silikonkabel
- SF 6500 VM, P/N 0014650, sensor i fingerklämma, 1,2 m lång kabel, PVC-kabel
- SCP 6500 VM, P/N 0014751, tredje generationen mjuk sensor (barn), 1,2 m silikonkabel
- SCA 6500 VM, P/N 0014590, tredje generationen mjuk sensor (vuxna), 1,2 m silikonkabel, ≥ 200 autoklaveringscykler
- SCPA 6500 VM, P/N 0014591, tredje generationen mjuk sensor (barn), 1,2 m silikonkabel, ≥ 200 autoklaveringscykler
- W 6500 VM, P/N 0014835, sensorband, 1,2 m silikonkabel
- EP 6500 VM, P/N 0014825, öronsensor, 1,2 m lång kabel, PUR-kabel, PUR-öronbåge
- Förlängningskabel, XT 6500 VM, P/N 0014895, 1,2 m kabellängd, PVC-kabel
- Förlängningskabel, XT 6501 VM, P/N 0014896, 2,4 m kabellängd, PVC-kabel

Andra SpO₂-sensorer kan erhållas på begäran

Övriga tillbehör

- Universal monteringssats, P/N 4420600, V-adapter med invändig gänga för stavmontering
- Universal stavmonteringsadapter, P/N 0121200, adapter med horisontal och vertikal justering
- Bärväska, P/N 0022170, bärväska med axelrem för enheten och sensorn
- Nätkontakt för Europa, P/N 4430604, adapter för Europa till nätaggregat FW7660M/06
- Nätkontakt för Storbritannien, P/N 4430603, adapter för Storbritannien till nätaggregat FW7660M/06

14.4 Reservdelar

- IRMA™ CO₂-analysator, P/N 4420505, mainstream CO₂-analysator
- Nätaggregat, FW7660M/06, P/N 4420595, nätaggregat för kontinuerlig drift till VM-2500 och laddning av Li-jonbatteriet, Ineffekt: 100-240V AC / 50-60Hz, Uteffekt: 6V DC / 1,4A
- Silikonskydd, P/N 4420610, skyddsodral för VM-2500
- Li-jonbatteri, CT-2500, P/N 4420590, speciellt uppladdningsbart batteri för användning med VM-2500, 3,7V / 2500mAh
- USB-datakabel, P/N 0022174, datakabel för dataöverföring mellan VM-2500 och en PC
- 4 st batterier (AA Mignon), P/N 9950054
- VM-2500 CD-ROM, CD med VM-2500 användarhandbok + PC-programvara