

analyser
the art of measuring



Gebrauchsanweisung
CITREX H5

imtmedical

imtmedical ag
Gewerbestrasse 8
9470 Buchs (SG)
Switzerland

www.imtmedical.com

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
3	Sicherheitshinweise	7
3.1	Darstellung für Gefahr, Achtung und Hinweise	7
3.2	Personal	7
3.3	Verantwortung und Gewährleistung	7
3.4	Lebensdauer	7
4	Symbolerklärung	8
5	Inbetriebnahme	9
5.1	Stromversorgung	10
5.2	Mechanische Anschlüsse	11
5.2.1	Flusskanal	11
5.2.2	Differenzdruck	12
5.2.3	Hochdruck	13
5.2.4	Sauerstoffsensor	14
5.2.5	Sauerstoffsensor installieren	14
5.3	Elektrische Schnittstellen	16
5.4	Wi-Fi	17
6	Betrieb	18
6.1	Gerät ein-/ausschalten	18
6.2	Der Startbildschirm	18
6.3	Bedienelemente	19
6.4	Gesten zur Bedienung	20
6.5	Hauptmenü	21
6.6	Einstellungen	21
6.7	Numerische Messwerte	22
6.8	Grafische Messwerte	22
6.9	Bildschirm sperren	23
6.10	Software-Update	23
6.11	Applications	24
7	Kalibrierung	25
7.1	Nullpunkt	25
7.2	Sauerstoff (O ₂) Kalibrierung	26
7.2.1	Kalibrierung nur mit Luft	26
7.2.2	Kalibrierung mit Sauerstoff und Luft	26
8	Gerät anschliessen	27
8.1	Allgemeiner Messaufbau	27
8.2	Messaufbau zur Überprüfung von Beatmungsgeräten	28
8.3	Messaufbau für Gase mit hohem Druck	28
9	Profile	29

10 Konfigurationswerkzeug	30
10.1 PC Mindestanforderungen	30
10.2 Webserver	30
10.2.1 Default	31
10.2.2 Configured	32
10.2.3 DHCP	32
10.2.4 Monitoring-Option	32
11 Messdaten auslesen	34
11.1 Auslesen der Daten	34
12 Wartung und Pflege	35
12.1 Präventive Reinigungs- und Wartungsarbeiten	35
12.1.1 Während dem Betrieb	35
12.1.2 Alle 4 Wochen	35
12.1.3 Alle 12 Monate	35
13 Zubehör und Ersatzteile	36
13.1 Zubehörtabelle	36
14 Entsorgung	37
15 Richtlinien und Zulassungen	38
16 Spezifikationen	39
16.1 Messgrößen	39
16.2 Schnittstellendefinition	42
16.3 Gas-Typ	42
16.4 Stromversorgung	43
16.5 Batteriebetrieb	43
17 Anhang	44
17.1 Funktionsprinzip der Flussmessung	44
17.3 Gas Standards für die Fluss- und Volumenwerte	46
17.4 Umrechnungsfaktoren	47
17.5 Tabellenverzeichnis	48
17.6 Abbildungsverzeichnis	48
17.7 Index	49

1 Einführung

Das **CITREX H5** wurde entwickelt, um Fluss und verschiedene Drücke zu messen und daraus eine Vielzahl von Beatmungs-Parameter zu berechnen. Es handelt sich beim CITREX H5 um ein kompaktes, mobiles und leicht zu bedienendes Messgerät. Der eingebaute Sauerstoffsensor ermöglicht es den Benutzerinnen und Benutzern, die Sauerstoff-Konzentration zu bestimmen. Es wird über ein 4.3" grosses Multi-Touch Display bedient und es hat eine grosse Anzahl an verschiedenen Schnittstellen für die Datenauswertung.

Die Beschreibungen und Anweisungen in diesem Handbuch beziehen sich auf das Produkt CITREX H5. In diesem Benutzerhandbuch basiert die Einheit «sL/min» auf Umgebungsbedingungen von 0°C und 1013.25 mbar nach DIN 1343.

Diese Dokumentation ist gültig für folgende Versionen:

CITREX H5 Firmware:	4.2.000
CITREX H5 Flow App Software:	4.2.000
CITREX H5 Hardware:	4.0

Bei älteren oder neueren Versionen können Abweichungen zu dieser Bedienungsanleitung vorkommen.

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.



Um mögliche Verletzungen zu vermeiden, lesen Sie alle Sicherheitshinweise, bevor Sie das Produkt verwenden.



Das Gerät ist nicht für den Gebrauch ausserhalb eines Gebäudes bestimmt.

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt ist für Test- und Kalibrationszwecke an Medizingeräten oder an Systemen bestimmt, welche Gasflüsse oder Gasdrücke erzeugen. Dies beinhalten unter anderem Beatmungsgeräte sowie Anästhesiegeräte. Die Anwenderin oder der Anwender des Gerätes ist geschult in der Medizintechnik und kann Reparaturen, Wartungen und Service an Medizingeräten durchführen. Das Gerät kann in Krankenhäusern, Kliniken, bei Geräteherstellern oder unabhängigen Service-Unternehmen, welche Reparaturen oder Wartung an medizinischen Geräten durchführen, eingesetzt werden.

Das CITREX H5 ist für den Gebrauch im Laborumfeld bestimmt. Es darf nur ausserhalb des Pflegebereichs eingesetzt werden. Es darf nicht direkt an Patientinnen und Patienten oder an Geräten, welche mit den Patientinnen oder Patienten verbunden sind, verwendet werden. Bestimmt ist das Messgerät CITREX H5 für den freiverkäuflichen Vertrieb.

Mit dem CITREX H5 haben Sie die Lösung für Messungen in den Bereichen:

- Fluss
- Volumen
- Differenzdruck
- Hochdruck
- Umgebungsdruck
- Sauerstoff
- Temperatur

Zusätzlich können verschiedene Beatmungs-Parameter gemessen werden:

- Beatmungsrate
- Zeit
- Verhältnis
- T_i/T_{cyc}
- Atemzugvolumen
- Minutenvolumen
- Spitzenfluss
- Druck
- Compliance
- Trigger



Das CITREX H5 ist ein Messgerät zur Überprüfung und Kalibrierung von Beatmungsgeräten und Anästhesiegeräten. Es darf nicht für das Patienten-Monitoring verwendet werden. Während der Patientenversorgung durch das Beatmungsgerät ist die Verbindung mit dem CITREX H5 nicht gestattet.

3 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor sie das CITREX H5 benutzen.

3.1 Darstellung für Gefahr, Achtung und Hinweise

Diese Bedienungsanleitung verwendet die untenstehende Darstellung, um gezielt auf Restgefahren beim bestimmungsgemäßen Gebrauch und Einsatz aufmerksam zu machen und wichtige technische Erfordernisse zu betonen.

Angaben bzw. Ge- und Verbote zur Verhutung von Schäden jeglicher Art, sowie Tipps und Informationen zum Umgang mit dem Gerät, werden mit dem nachfolgendem Symbol gekennzeichnet:



3.2 Personal



Arbeiten an und mit dem CITREX H5 dürfen nur durch Personen, welche über die geeignete technische Ausbildung und über die nötige Erfahrung verfügen, ausgeführt werden.

3.3 Verantwortung und Gewährleistung

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung und wird sich von Haftpflichtansprüchen entsprechend entlasten, falls der Betreiber oder Drittpersonen:

- Das Gerät nicht bestimmungsgemäss einsetzen.
- Die technischen Daten missachten.
- Am Gerät Eingriffe jeglicher Art (Umbauten, Änderungen oder ähnliches) vornehmen.
- Das Gerät mit Zubehör betreiben, welches in den zugehörigen Produktdokumentationen nicht aufgeführt ist.



Obwohl sich das Gerät durch einen hohen Qualitäts- und Sicherheits-Standard auszeichnet und es nach dem derzeitigen Stand der Technik gebaut und getestet worden ist, können bei nichtbestimmungsgemässer (sachwidriger) Verwendung oder Missbrauch, Verletzungen mit schwerwiegenden Konsequenzen nicht ausgeschlossen werden.

Lesen Sie darum diese Betriebsanleitung sorgfältig durch und bewahren Sie diese Dokumentation in greifbarer Nähe Ihres Gerätes auf.

3.4 Lebensdauer

Die maximale Lebensdauer des Geräts wird bei korrekter Handhabung nach vorliegender Gebrauchsanweisung auf 10 (zehn) Jahre festgelegt.

4 Symbolerklärung

Auf dem Verpackungsmaterial, dem Gerätetypschild und in der Gebrauchsanweisung des CITREX H5 Messgerätes können sich die nachfolgend aufgeführten Symbole befinden.

	RS-232 Schnittstelle
	USB Schnittstelle
SN BBXXXX	Seriennummer
	Analoge Schnittstelle
CAN	CAN Schnittstelle
	Ethernet Schnittstelle
	Ein/Aus-Knopf
	SD Karte
	Zerbrechliches Packgut
	Vor Nässe schützen
	Lesen Sie das Benutzerhandbuch
	Gerät darf nicht im Hausmüll entsorgt werden
	Gerät ist CE zugelassen
	Achtung: Sicherheitshinweise im Benutzerhandbuch beachten
	Wiederverwertbare Verpackung
	Herstellerspezifikation und Herstellungsdatum
	Vor Hitze schützen
	Temperaturbereich für Lagerung und Transport
	CSA Monogramm mit C/US indiziert
	California Energy Commission Compliant

Tabelle 1: Symbolerklärung

5 Inbetriebnahme

	CITREX H5
	Steckernetzteil mit länderspezifischen Adaptoren
	USB Kabel
	Micro SD Karte
	Staubfilter
	Einlaufstrecke
	USB Adapterkabel
	CITREX Transporttasche
	Netzwerkkabel
	Autoadapter
	Adapter Set

Tabelle 2: Lieferumfang

5.1 Stromversorgung

Das CITREX H5 kann mit Netzstrom oder durch den eingebauten Akku betrieben werden.

Als Anschluss der Stromversorgung dient der USB Anschluss (Mini B), die Analoge Schnittstelle oder die CAN Schnittstelle auf der Oberseite des CITREX H5. Verwenden Sie das mitgelieferte Netzteil zum Aufladen oder Betreiben des Gerätes über den USB Anschluss. Weitere Informationen zur Stromversorgung sowie zur Konfiguration der Stecker finden Sie im Kapitel 5.3.

Während des Ladevorgangs leuchtet die rechte Status LED orange. Sobald der Akku vollständig aufgeladen ist, leuchtet die rechte Status LED grün.

Bitte schliessen Sie das mitgelieferte Netzteil ausschliesslich an eine Spannung von 100 VAC bis 240 VAC mit einer Frequenz von 50 Hz bis 60 Hz an.

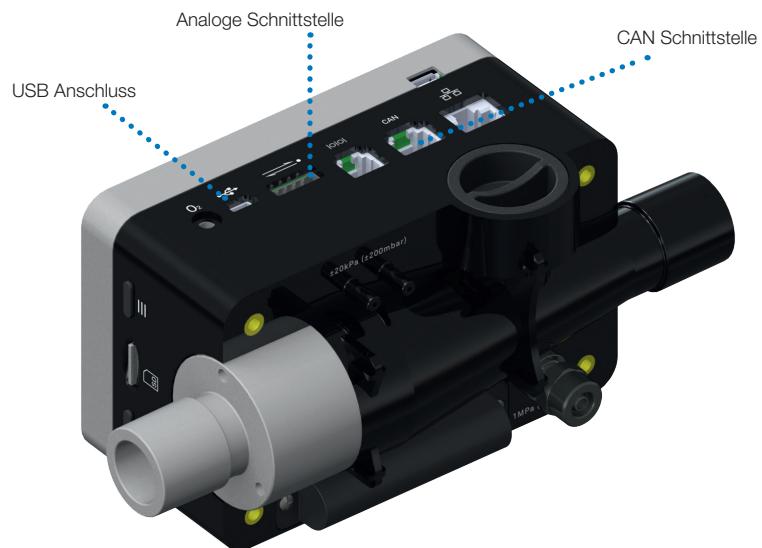


Abbildung 1: Stromversorgung



Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung des Netzteils mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt. Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild auf der Rückseite des Netzteils. Betreiben Sie das CITREX H5 über den USB-Anschluss nur mit dem mitgelieferten originalen Netzteil!



Das Gerät zeigt visuell und akustisch an, wenn der Akku geladen werden muss. Den Akku bitte nicht im entladenen Zustand aufbewahren.

Achtung: Eine Tiefentladung kann den Akku zerstören!

5.2 Mechanische Anschlüsse

5.2.1 Flusskanal

Der Flusskanal kann bidirektional verwendet werden. Die positive Flussrichtung verläuft von der Gerätefront aus gesehen von links nach rechts. Die Messung von Volumen, Fluss, Gas-Temperatur, Sauerstoff und der Kanaldruck werden im Flusskanal ermittelt. Die Darstellung der Werte sowie die daraus berechneten Beatmungs-Parameter, können auf dem Bildschirm dargestellt werden. Die damit verbundenen Einstellungsmöglichkeiten finden Sie im Kapitel 6: Betrieb.

Fluss (Luft)	Messbereich	± 300 sL/min
	Genauigkeit	± 1.9 % v. M. oder ± 0.1 sL/min
Volumen	Messbereich	± 10 L
	Genauigkeit	± 2 % oder ± 0.20 mL (> 6 sL/min)
Temperatur	Messbereich	0 ... 50 °C
	Genauigkeit	± 1.75 % v. M. oder 0.5 °C
Sauerstoff	Messbereich	0 ... 100 %
	Genauigkeit	± 1 % O ₂
Druck im Flusskanal	Messbereich	-50 ... +150 mbar
	Genauigkeit	± 0.75 % v. M. oder ± 0.1 mbar



Abbildung 2: Flusskanal

5.2.2 Differenzdruck

Dieser Druckanschluss misst die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen. Wird nur ein Anschluss für eine Messung eingesetzt, so findet eine Druck-Messung zum Umgebungsdruck statt. Der Messbereich erstreckt sich von -200 mbar bis +200 mbar. Bitte beachten Sie den maximal zulässigen Druck am Anschluss. Die Sensorwerte von diesem Drucksensor können im Menü mit dem Parameter « P_{Diff} » angezeigt werden.



Abbildung 3: Differenzdruck-Anschluss

Messbereich	±200 mbar
Genauigkeit	±0.75 % v. M. oder ±0.1 mbar



Drücke über 1 bar zerstören den Differenzdrucksensor!

5.2.3 Hochdruck

Der Hochdruck-Anschluss misst den angelegten Druck bis zu 10bar. Es wird empfohlen für Messungen bis zu 200mbar den Differenzdruck-Anschluss zu verwenden. Dieser hat eine bis zu 100 Mal höhere Genauigkeit. Die gemessenen Sensorwerte können mit dem Parameter P_{High} angezeigt werden.

Der Hochdruck-Anschluss kann mit einem DISS-Adapter für Luft und Sauerstoff ausgestattet werden. Die Bestellnummer finden Sie im Kapitel 13 «Zubehör und Ersatzteile». Die Sensorwerte von diesem Drucksensor können im Menü mit dem Parameter « P_{High} » angezeigt werden.



Abbildung 4: Hochdruck-Anschluss

Messbereich	0 ... 10bar
Genaugkeit	$\pm 1\%$ v. M. oder 10mbar



Drücke über 15bar zerstören den Hochdrucksensor!

5.2.4 Sauerstoffsensor

Das CITREX H5 kann die Sauerstoff-Konzentration im Gasflusskanal messen. Dabei wird ein Sauerstoffsensor in die entsprechende Öffnung eingeschraubt. Mit dem mitgelieferten Kabel muss der Sauerstoffsensor mit dem Messgerät verbunden werden. Die folgenden Schritte erklären die Installation und den Austausch des Sauerstoffsensors.



Abbildung 5: Sauerstoffsensor-Halterung

Messbereich	0 ... 100 %
Genauigkeit	± 1 % O ₂ (absolut)

5.2.5 Sauerstoffsensor installieren

1. Entfernen Sie die Schutzkappe aus der Sensoröffnung vom Gerät.



Abbildung 6: Schutzkappe

2. Drehen Sie den Sauerstoffsensor im Uhrzeigersinn in die entsprechende Öffnung. Stellen Sie sicher, dass der Sensor die Öffnung abdichtet und keine Leckage besteht.

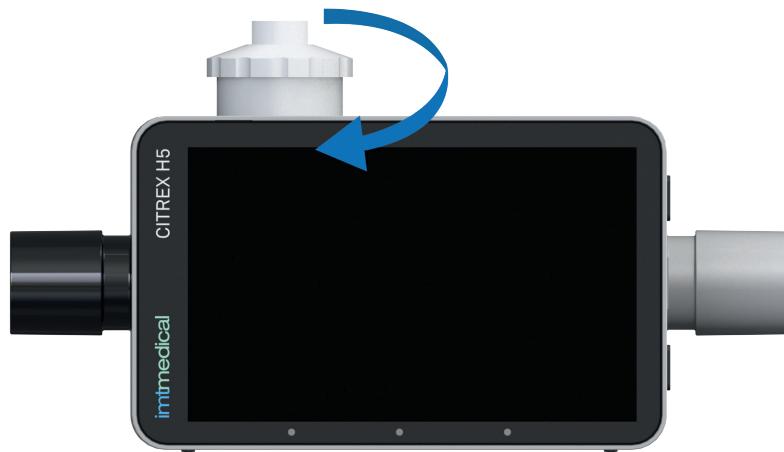


Abbildung 7: Sauerstoffsensor einschrauben

3. Verbinden Sie das mitgelieferte Kabel mit dem Sauerstoffsensor, indem Sie das Kabel in die obere Öffnung beim Sensor drücken, bis das Kabel einrastet. Das zweite Ende des Kabels verbinden Sie mit dem CITREX H5 in der dafür vorgesehenen Öffnung, welche mit «O₂» beschriftet ist.



Abbildung 8: Sauerstoffsensor-Kabel

4. Führen Sie eine Sauerstoff-Kalibration durch. Der Ablauf zur Kalibrierung ist im Kapitel 7 beschrieben. Die Kalibrierung stellt sicher, dass die gemessenen Werte des neuen Sensors richtig sind.

5.3 Elektrische Schnittstellen

Die Abbildung 9 zeigt die verfügbaren elektrischen Schnittstellen des CITREX H5.



Abbildung 9: Elektrische Schnittstellen

1	Micro SD Kartenschacht	Auf der Micro SD Karte ist die Firmware des CITREX H5 gespeichert. Außerdem sind kundenspezifische Konfigurationen abgelegt und es können Messberichte auf der Speicherkarte gespeichert werden. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel 11 «Messdaten auslesen».
2	O₂ Schnittstelle	Über die O ₂ Schnittstelle wird der Sauerstoffsensors mit dem CITREX H5 verbunden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel 5.2.4.
3	USB Anschluss	Die USB-Anschluss dient zum Betrieb mit Netz-Stromversorgung, zum Aufladen des Geräte-Akkus und kann als Datenschnittstelle verwendet werden. Es handelt sich dabei um einen «USB Mini B-Anschluss». Mehr Informationen finden Sie im Kapitel 11 «Messdaten auslesen».
4	Analog OUT	Der Analog Out Anschluss wird zum Auslesen von analogen Signalen verwendet. Außerdem kann ein externer Trigger angeschlossen werden. Zwei Anschlüsse sind reserviert für den Netzbetrieb und das Aufladen des Geräteakkus. Die Bestellnummer für den passenden Stecker finden Sie im Kapitel 13. Zusätzliche technische Informationen zum Anschluss finden Sie im Kapitel 16.2.
5	RS-232	Der Anschluss RS-232 wird als Datenschnittstelle verwendet. Im Kapitel 16.2 finden Sie weitere Informationen zur Schnittstelle.
6	CAN	Die CAN Schnittstelle ist im Gerät vorbereitet, wird jedoch durch die Firmware zurzeit noch nicht unterstützt. Die CAN Schnittstelle kann zum Aufladen des Geräteakkus genutzt werden. Informationen zum Anschluss finden Sie im Kapitel 16.2.
7	Ethernet	Die Ethernet Schnittstelle dient dazu, das Gerät zu konfigurieren und wird als Datenschnittstelle verwendet. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel 11 «Messdaten auslesen».
8	USB Host	Dieser Anschluss wird zum Aktualisieren der Software des CITREX H5 verwendet. Es handelt sich dabei um einen «USB Micro B Anschluss».

Tabelle 3: Beschreibung Elektrische Schnittstellen

5.4 Wi-Fi

Das CITREX H5 ist mit einem Wi-Fi Modul ausgestattet, welches erlaubt, das Gerät mit dem Internet zu verbinden. Mit der aktuellen Software-Version können Software-Aktualisierungen über diese Schnittstelle heruntergeladen werden.

Das Wi-Fi Modul kann im Untermenü «Wi-Fi», welches sich im Menü «Settings» befindet, ein- und ausgeschaltet werden. Im Untermenü «Wi-Fi» kann ein Netzwerk ausgewählt werden, mit welchem das Gerät verbunden werden soll. Sollte das Netzwerk mit einem Passwort geschützt sein, so muss dieses eingegeben werden, bevor das CITREX H5 mit dem Internet verbunden werden kann.

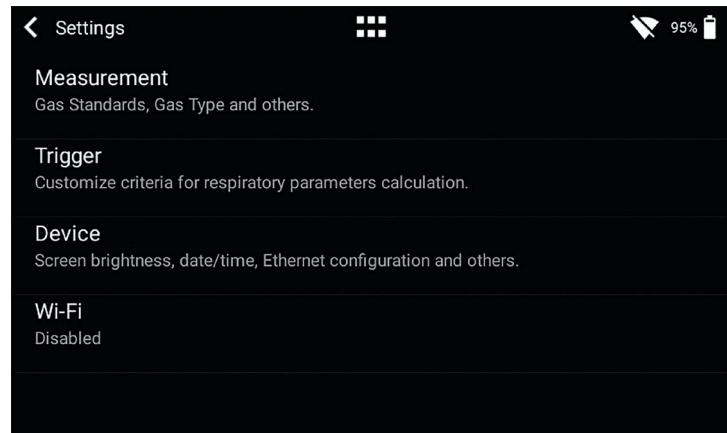


Abbildung 10: Wi-Fi

6 Betrieb

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie das Gerät gebraucht werden soll und welche Möglichkeiten bestehen.

6.1 Gerät ein-/ausschalten

Das Gerät wird über den Ein/Aus-Knopf, ein oder ausgeschaltet. In der Abbildung 13 ist ersichtlich, wo sich dieser Knopf am Gerät befindet. Zum Einschalten des CITREX H5 müssen Sie die Ein/Aus-Knopf kurz drücken. Ein akustisches Signal ertönt. Um das Gerät auszuschalten, muss der Ein/Aus-Knopf ungefähr 1 Sekunde lang gedrückt werden. Es erscheint ein Ausschalt-Menü, auf welchem der Vorgang mit einer Geste bestätigt werden muss. Lässt sich das Gerät nicht mehr bedienen, so haben Sie die Möglichkeit, den Ein/Aus-Knopf für ungefähr 6 Sekunden zu drücken. Das Gerät wird dann zum Ausschalten gezwungen.

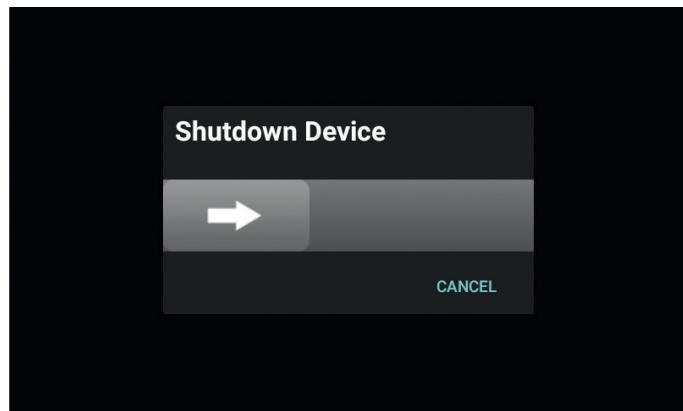


Abbildung 11: Ausschalt-Menü

6.2 Der Startbildschirm

Sobald das Gerät eingeschaltet wird, erscheint der Startbildschirm. Der Bildschirm zeigt an, dass das Gerät aufstartet. Nach dem Startvorgang wird das Hauptmenü angezeigt. Der Startbildschirm ist in der Abbildung 12: Startbildschirm zu sehen.



Abbildung 12: Startbildschirm

6.3 Bedienelemente



Abbildung 13: Bedienelemente

1	Ein/Aus-Knopf
2	Kontextknopf; Tastensperre ein/aus bei langem Drücken.
3	LED 1: Zeigt Fehler an.
4	LED 2: Leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist.
5	LED 3: Ladevorgangsanzeige. Leuchtet orange während des Ladevorgangs und grün, wenn der Akku vollständig geladen ist.

6.4 Gesten zur Bedienung

Um den Multi-Touch Bildschirm optimal und einfach bedienen zu können, stehen Ihnen unterschiedliche Gesten zur Verfügung.

Geste	Bezeichnung	Aktion	Funktion
	Tippen	Einmal auf ein Element tippen	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößern von Messwerten und grafischen Messkurven • Auswahl von Menüpunkten • Messung in den grafischen Messkurven durchführen
	Gedrückt halten	Drücken und eine Sekunde lang gedrückt halten.	<ul style="list-style-type: none"> • Editieren von Messwerten und Kurven • Editieren von Dateien und Profilen
	Ziehen	Den Finger über den Bildschirm ziehen.	<ul style="list-style-type: none"> • Ansicht wechseln im Messbildschirm • Bildschirm entsperren • Gerät herunterfahren
	Durch Ziehen verschieben	Auf ein Element tippen, es an die gewünschte Stelle ziehen und dort loslassen.	Messwert verschieben.
	Zusammendrücken oder spreizen	Daumen und Zeigefinger zusammendrücken oder voneinander weg bewegen.	Vergrößern oder verkleinern von Messkurven.
	Mit zwei Fingern ziehen	Zeige- und Mittelfinger auf ein Objekt legen und ziehen.	Verschieben von Messkurven, wenn die Messkurve pausiert.

Tabelle 4: Gesten

6.5 Hauptmenü

Das Hauptmenü ist der Ausgangspunkt für die Bedienung des CITREX H5. In der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Software-Version werden die unten aufgeführten Menüpunkte dargestellt.

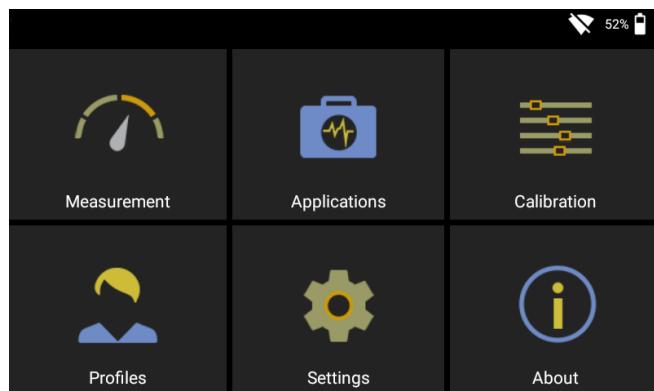


Abbildung 14: Hauptmenü

Measurement	Hier werden die gemessenen Drücke, Flüsse sowie Beatmungs-Parameter dargestellt. Es stehen grafische sowie numerische Darstellungsformen zur Verfügung. Diese können von der Benutzerin oder dem Benutzer frei konfiguriert werden. Mehr Informationen dazu finden Sie in den Kapiteln 6.7 und 6.8.
Settings	Sämtliche gerätespezifischen Darstellungen werden in diesem Menüpunkt konfiguriert. Die vorhandenen Möglichkeiten werden im Kapitel 6.6 erläutert.
Calibration	Die Nullpunkt- und Sauerstoffsensor-Kalibrierung können mit diesem Menüpunkt aufgerufen werden. Die Details zur Durchführung der Kalibrierung werden finden Sie im Kapitel 7.
Profiles	Mit dem CITREX H5 haben Sie die Möglichkeit, Profile nach Ihren Wünschen anzulegen. Die Funktionen laden, bearbeiten oder erstellen können Sie unter diesem Menüpunkt. Weitere Informationen im Kapitel 9.
Applications	Mit dem Menüpunkt Applications werden kundenspezifische Applikationen angeboten. Sollten Sie Bedarf an einer solchen Lösung haben, so kontaktieren Sie imtmedical unter: sales@imtmedical.com
About	Benutzer- und Geräteinformationen werden in diesem Menüpunkt gespeichert.

Tabelle 5: Menüpunkte

6.6 Einstellungen

Unter dem Menüpunkt «Settings» können Einstellungen zu den Messungen sowie für das CITREX H5 definiert werden.

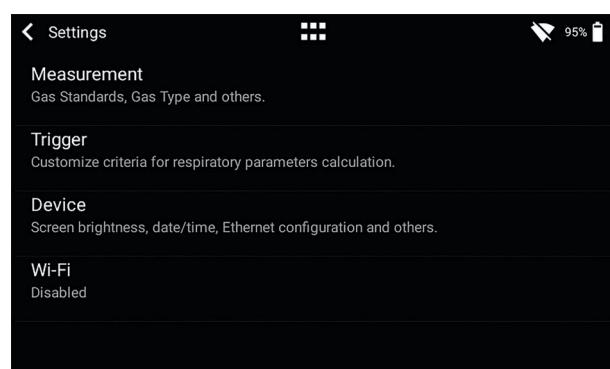


Abbildung 15: Einstellungen

Im Menü-Unterpunkt «Measurement» werden die Einstellungen zum Gas-Typ, Gas-Standard, Gasfeuchte und der Druckkompensationsquelle vorgenommen. Das CITREX H5 stellt drei unterschiedliche Trigger-Einstellungen zur Verfügung. Die dazugehörigen Einstellungen befinden sich im Unterpunkt «Trigger». Die Einstellungen, welche das Gerät betreffen, finden Sie im Untermenü «Device». Darin befinden sich unterschiedliche Einstellungsmöglichkeiten zum Bildschirm, Geräteeinstellungen und zu den unterschiedlichen Schnittstellen. Im Menü «Other» können Sie Ihre persönlichen Informationen hinterlegen.

6.7 Numerische Messwerte

Sie können alle Messwerte im CITREX H5 als Zahl oder als Grafik darstellen lassen. Im Anhang B «Messgrößen und Einheiten» finden Sie eine Übersicht der verfügbaren Messwerte und Parameter. Um in den Bearbeitungsmodus zu gelangen, tippen Sie einmal auf eine Messkachel.

Flow	ATP	PF _{Exp.}	ATP	PF _{Insp.}	ATP	V _{ti}	ATP
13.1		32.7		30.1		214.0	
l/min	Air	l/min	Air	l/min	Air	ml	Air
Vi	ATP	PEEP		P _{Plateau}		P _{Channel}	
2996.0		5.0		17.1		16.3	
l/min	Air	mbar		mbar		mbar	
P _{Peak}		I:E		Ti			
17.3		0.5:1		1.70		+	
mbar				s			

Abbildung 16: Numerische Messwerte

6.8 Grafische Messwerte

Jeder Messwert oder Parameter kann mit einer Messkurve dargestellt werden. Um den Wert zu editieren, tippen Sie auf den Namen des Messwertes. In der Vollbildansicht haben Sie die Möglichkeit den Parameter, die Messeinheit, den Gas-Standard und den Gastyp zu verändern. Außerdem können Sie mit der Pause-Taste die Kurve einfrieren und ausmessen.

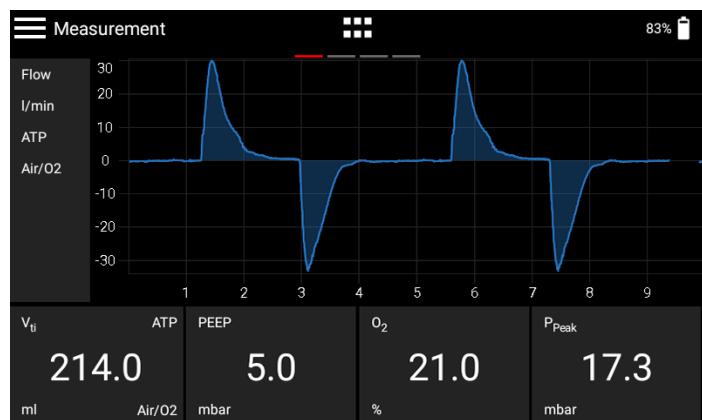


Abbildung 17: Grafische Messwerte

6.9 Bildschirm sperren

Drücken Sie den Kontext-Knopf auf der Seite des Gerätes für 2 Sekunden. Auf dem Bildschirm erscheint die Meldung, dass der Bildschirm gesperrt ist. Um den Bildschirm zu entsperren, tippen Sie auf den Bildschirm und folgen Sie den Anweisungen.

6.10 Software-Update

Es gibt zwei Varianten, um das Gerät mit einer neuen Software-Version auszustatten. Sie können das CITREX H5 mit einer neuen Software versehen, indem das Gerät via Wi-Fi Schnittstelle mit dem Internet verbunden wird. Sobald eine neue Software-Version verfügbar ist, erscheint eine Meldung auf dem Bildschirm. Folgen Sie den Instruktionen auf dem Bildschirm, um die neue Software zu installieren. Die zweite Möglichkeit eine neue Software zu installieren, funktioniert über einen USB Stick. Formatieren Sie als Erstes einen USB Memory Stick mit dem Format FAT32. Kopieren Sie die Installationsdatei anschliessend auf das Speichermedium und verbinden Sie dieses mit dem mitgelieferten USB Adapter mit dem USB Host Anschluss am Gerät. Starten Sie nun das Gerät und gehen Sie im Untermenü «About» auf «Software Update». Folgen Sie den Instruktionen auf dem Bildschirm.

Die Installation einer neuen Software dauert ungefähr 20 Minuten.



Stellen Sie während der Installation sicher, dass der Akku mindestens zu 50 % geladen ist oder das Gerät mit dem mitgelieferten Netzteil an die Stromversorgung angeschlossen ist.



Während der laufenden Installation darf das Gerät nicht ausgeschaltet werden!

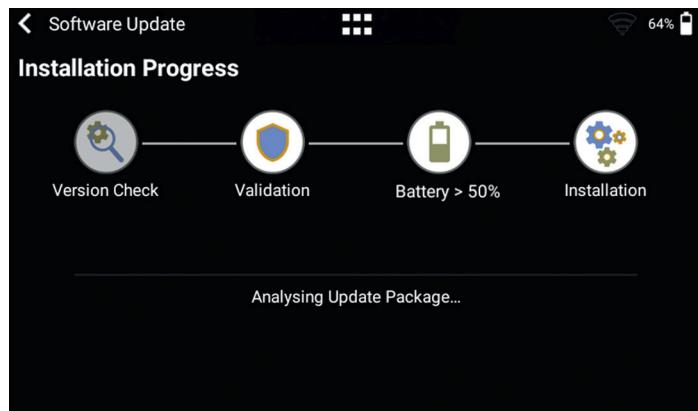


Abbildung 18: Software-Update

6.11 Applications

Unter dem Menüpunkt «Applications» werden kunden- und gerätespezifische Programme abgelegt. Diese sollen das Testen von unterschiedlichen Geräten vereinfachen und unterstützen. Sie finden aktuell zwei Applikationen auf dem Gerät, welche am Ende des Prüfprozesses jeweils einen Prüfbericht erstellen und als PDF Datei abspeichern.



Eine Applikation mit dem Symbol «Verified» zeigt an, dass dieses Programm vom Hersteller des Gerätes verifiziert wurde.

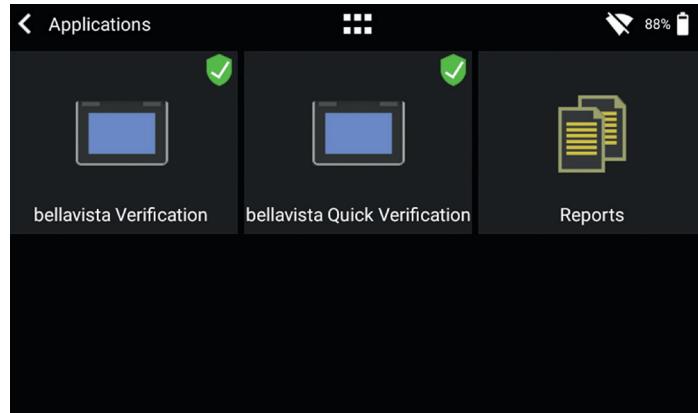


Abbildung 19: Applications

Der Menüpunkt «Reports» beinhaltet die verschiedenen Prüfberichte im PDF-Format. Die Berichte können angesehen, gelöscht oder exportiert werden. Diese Funktionen befinden sich im Kontextmenü oben links. Zum Exportieren der Prüfberichte muss ein USB Stick mit dem mitgelieferten Adapter über den USB Host Anschluss an das Gerät angeschlossen werden.

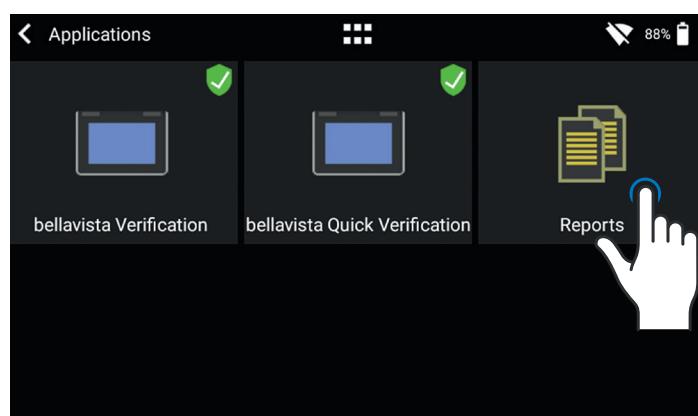


Abbildung 20: Reports

Wenn Sie eine auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Applikation für Ihr Gerät benötigen, so melden Sie sich bitte unter sales@imtmedical.com.

7 Kalibrierung

Die unterschiedlichen Kalibrierung des CITREX H5 werden in diesem Kapitel beschrieben. Um fehlerhafte Messungen zu vermeiden, müssen Sie sich an die hier beschriebenen Verfahren halten.

7.1 Nullpunkt

Sobald das CITREX H5 warm ist, soll der Nullabgleich durchgeführt werden. Um einen Nullabgleich durchzuführen, müssen Sie sämtliche angeschlossenen Schläuche vom Gerät entfernen.

Tippen Sie im Hauptmenü auf das Symbol «Kalibrierung».

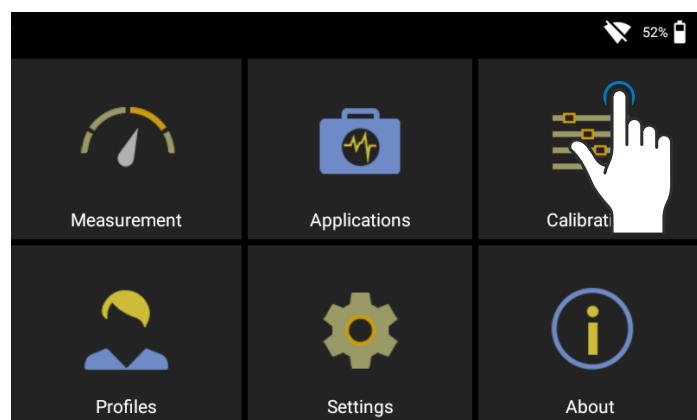


Abbildung 21: Kalibrierung

Im Untermenü Kalibrierung tippen Sie auf das Symbol «Zero Offset». Folgen Sie den Instruktionen auf dem Bildschirm und tippen Sie auf Start. Nach erfolgreicher Kalibrierung erscheint eine Bestätigung. Das Gerät ist nun wieder Einsatzbereit.

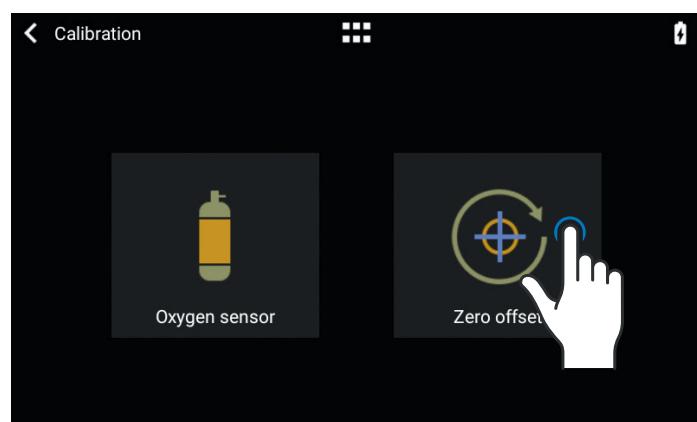


Abbildung 22: Zero Offset

7.2 Sauerstoff (O₂) Kalibrierung

Es stehen zwei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um die Sauerstoffzelle zu kalibrieren. Die Variante, die Sauerstoffzelle nur mit Luft zu kalibrieren, dauert circa zwei Minuten. Die zweite Variante besteht darin, die Sauerstoffzelle mit Luft und 100 % Sauerstoff zu kalibrieren. Diese sogenannte Zwei-Punkt-Kalibrierung gleicht den Sauerstoffsensor genauer ab. Die Kalibrierung kann unter Calibration und dann Oxygen Sensor aufgerufen werden. Siehe Abbildung 21.

7.2.1 Kalibrierung nur mit Luft

Stellen Sie sicher, dass ein Luftfluss von mindestens 30 L/min durch den Flusskanal strömt. Drücken Sie danach auf «Start Air Calibration» und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Der gesamte Vorgang dauert ungefähr zwei Minuten. Am Ende des Prozesses erscheint eine Bestätigung, dass die Kalibrierung erfolgreich war, oder eine Fehlermeldung.

7.2.2 Kalibrierung mit Sauerstoff und Luft

Bei dieser Kalibrierung wird Sauerstoff (100 %) und Luft mit einem Fluss von 30 L/min vorausgesetzt. Im ersten Schritt wird die Sauerstoff-Kalibrierung des Sensors durchgeführt. Schliessen Sie dafür das Gerät an eine Gasfluss-Quelle mit einem Fluss von 30 L/min Sauerstoff an und drücken Sie auf «Start Oxygen Calibration». Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Im zweiten Schritt müssen Sie Luft mit einem Gasfluss von 30 L/min anschliessen. Der gesamte Vorgang dauert ungefähr vier Minuten.

8 Gerät anschliessen

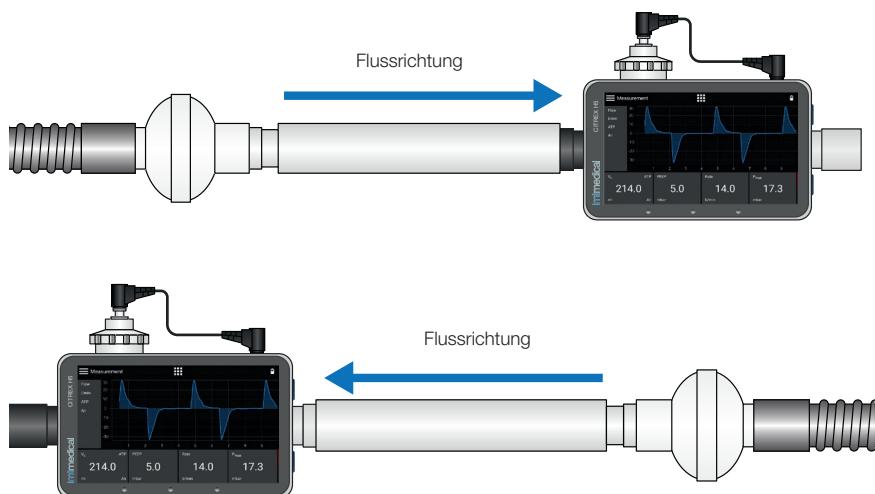
Der Messaufbau für das CITERX H5 hat einen Einfluss auf die Flussmessung. Um möglichst genaue Resultate zu erhalten, halten Sie sich an die Hinweise in diesem Kapitel. Es ist wichtig, dass beim Schlauch vom Messaufbau keine Radien, Knicke oder Dellen vorhanden sind. Des Weiteren wird empfohlen, immer die Einlaufstrecke und den Staubfilter zu verwenden.



Die gemessenen Gase müssen ölf-, fett- und staubfrei sein.

8.1 Allgemeiner Messaufbau

Der Allgemeine Messaufbau bezieht sich auf die Gasflussmessung. Dabei sollen ein Filter und die Einlaufstrecke verwendet werden. Dies garantiert eine laminare Strömung zu der Flusssensor-Einheit. Der Filter verhindert außerdem, dass kein Staub, Öl oder Fett das CITERX H5 Messgerät verunreinigen und somit die Messresultate abweichen. Die unten aufgezeigten Messaufbauten sind abhängig von der Flussrichtung des zu messenden Gases.



Die gemessenen Gase müssen ölf-, fett- und staubfrei sein. Die besten Messresultate bei Flussmessungen werden mit der Trigger-Einstellung «Adult» erzielt.

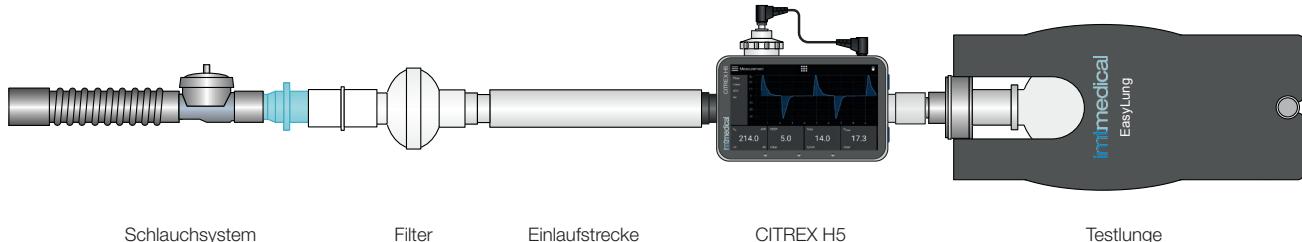
Die unten aufgeführten Messaufbauten sind schlecht und liefern schlechte Messresultate. Jegliche Knicke, T-Stücke oder Winkelstücke am Flusskanal sollen vermieden werden. Diese führen zu Verwirbelungen des zu messenden Gases und somit zu schlechten oder falschen Messresultaten.

Schlechter Aufbau: Knicke, T-Stücke, Winkelstücke am Geräteeingang



8.2 Messaufbau zur Überprüfung von Beatmungsgeräten

Das CITREX H5 eignet sich ausgezeichnet zur Überprüfung von Beatmungsgeräten. Mit dem unten gezeigten Messaufbau werden die besten Messresultate erzielt. Achten Sie darauf, dass die Testlunge mit dem grauen Aluminiumanschluss des CITREX H5 verbunden wird.

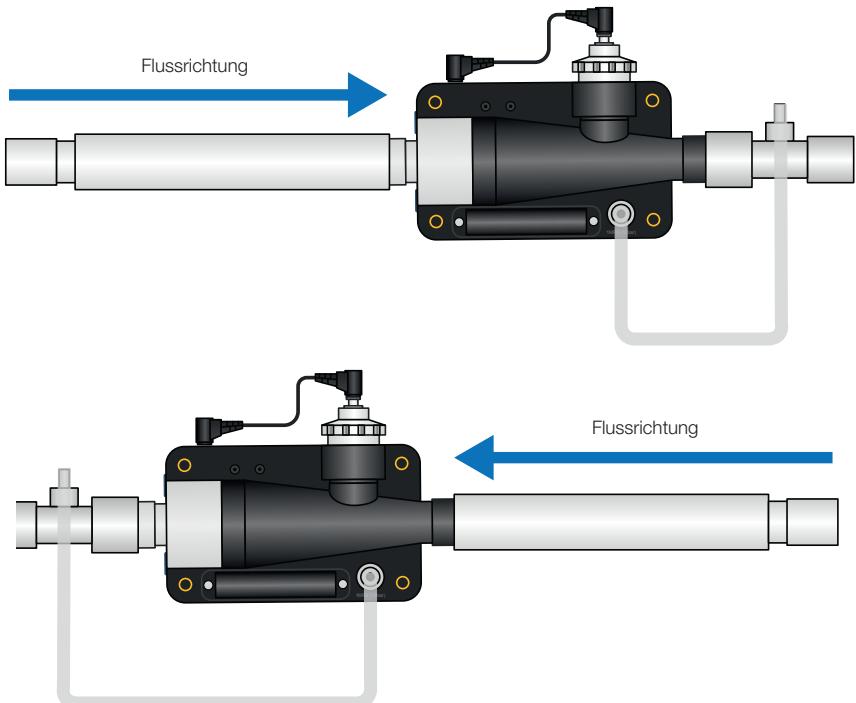


8.3 Messaufbau für Gase mit hohem Druck

Das CITREX H5 kompensiert bei der Flussmessung den Gasdruck. Im Flusskanal werden Gasdrücke bis 150 mbar kompensiert. Für Gase mit höheren Drücken kann der Hochdrucksensor verwendet werden. Hierzu verbinden Sie den Geräteausgang mit dem Hochdrucksensor. Außerdem müssen Sie im Menü «Settings», «Measurement» die Einstellung «Pressure Compensation» auf «Pressure High» umstellen.



Im Flusskanal können Drücke bis 150 mbar kompensiert werden. In Kombination mit dem Hochdrucksensor können Drücke bis 300 mbar kompensiert werden. Drücke im Flusskanal über 800 mbar können das Gerät beschädigen.



9 Profile

Die Benutzerin oder der Benutzer hat die Möglichkeit, unterschiedliche Profile, ganz nach Ihren Bedürfnissen, abzuspeichern.

Die Profile können bearbeitet, importiert, exportiert oder gelöscht werden. Im Hauptmenü befindet sich der Menüpunkt «Profiles». Hier werden sämtliche gespeicherten Profile verwaltet.

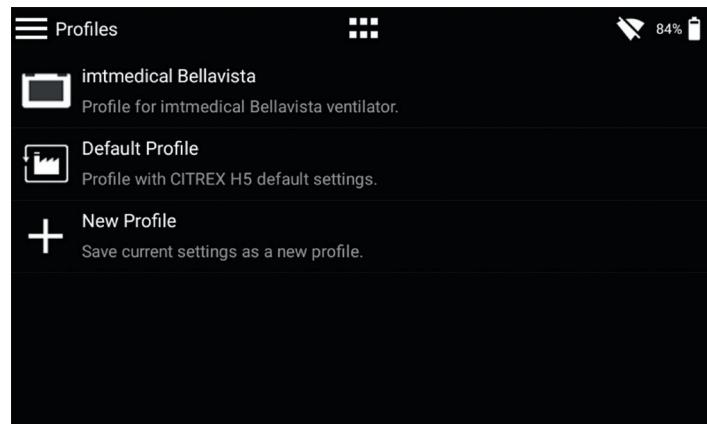


Abbildung 23: Profilübersicht

9

Mit der aktuellen Software-Version können Sie durch Tippen auf ein bestimmtes Profil in den Bearbeitungsmodus gelangen. Dort können Sie das Profil löschen, die Beschreibung und den Namen ändern sowie das Profil exportieren.

Um die aktuellen Einstellungen als Profil zu speichern, tippen Sie auf das Kontextmenü-Symbol, anschliessend auf «Save current settings as Profile». Ausserdem gibt es dort die Möglichkeit alle, oder einzelne Profile zu exportieren.

10 Konfigurationswerkzeug

10.1 PC Mindestanforderungen

Microsoft® Silverlight 5 oder höher

Windows x86 oder x64 (64-bit Mode unterstützt nur IE) 1.6 GHz oder höher mit 512-MB RAM

Macintosh (Intel basiert) Intel Core Duo 1.83 GHz oder höher mit 512 RAM

Microsoft® Windows® 10, 8.1, 8, Windows Server 2012, 7, 7 SP1, Windows Server 2008 SP2, Windows Server 2008 R2 SP1, Vista

Macintosh OS 10.6 (Intel basiert), MacOS 10.7–10.11 (Intel basiert)

Ethernet Netzwerk Verbindung

Bildschirmauflösung 1024 × 768 (1280 × 1024 empfohlen)

10.2 Webserver

Der Ethernet-Anschluss des CITREX H5 ermöglicht den Zugriff auf das Gerät über ein Netzwerk. Die gemessenen Echtzeit-Daten können am Computer mitverfolgt und analysiert werden. Außerdem können über den Webbrowser Einstellungen am Gerät vorgenommen werden.

Die Voraussetzungen für die Nutzung des Webservers sind ein installierter Internet Explorer mit Microsoft Silverlight 5.

Es gibt drei verschiedene Einstellungsmöglichkeiten, um eine Verbindung zwischen dem CITREX H5 und einem Computer herzustellen. Gehen Sie im Menü «Settings» ins Untermenü «Device» und wählen Sie beim Punkt «Ethernet» eine der folgenden Einstellungsmöglichkeiten aus.

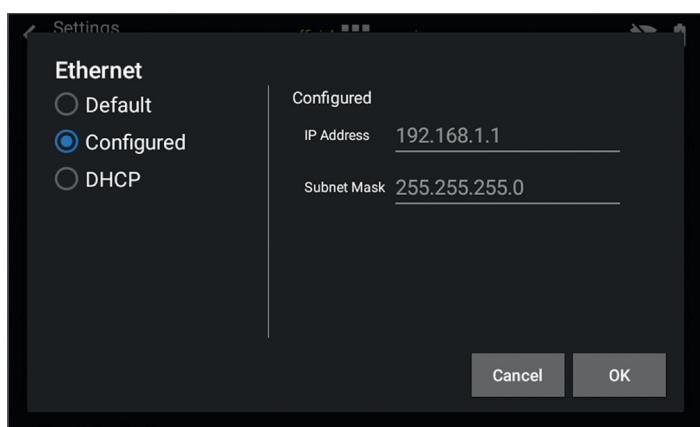


Abbildung 24: Menü «Ethernet»

10.2.1 Default

Dies sind Standardeinstellungen, welche nicht verändert werden können. Diese Einstellungen empfehlen sich, um per Ethernet-Kabel eine direkte Verbindung mit dem Computer herzustellen. Die Konfiguration am CITREX H5 ist die folgende:

IP Address: 192.168.1.1
Subnet Mask: 255.255.255.0

Um eine Verbindung aufzubauen, müssen die Netzwerkeinstellungen am Computer verändert werden. Dazu öffnen Sie die Netzwerkeinstellungen des Computers, welche sich in der Systemsteuerung befinden. Danach öffnen Sie die «Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)» Einstellungen. Geben Sie eine IP Adresse zwischen 192.168.1.2 und 192.168.1.255 und die Subnetzmaske 255.255.255.0 in das Formular auf dem Bildschirm ein. Bestätigen Sie mit «OK».

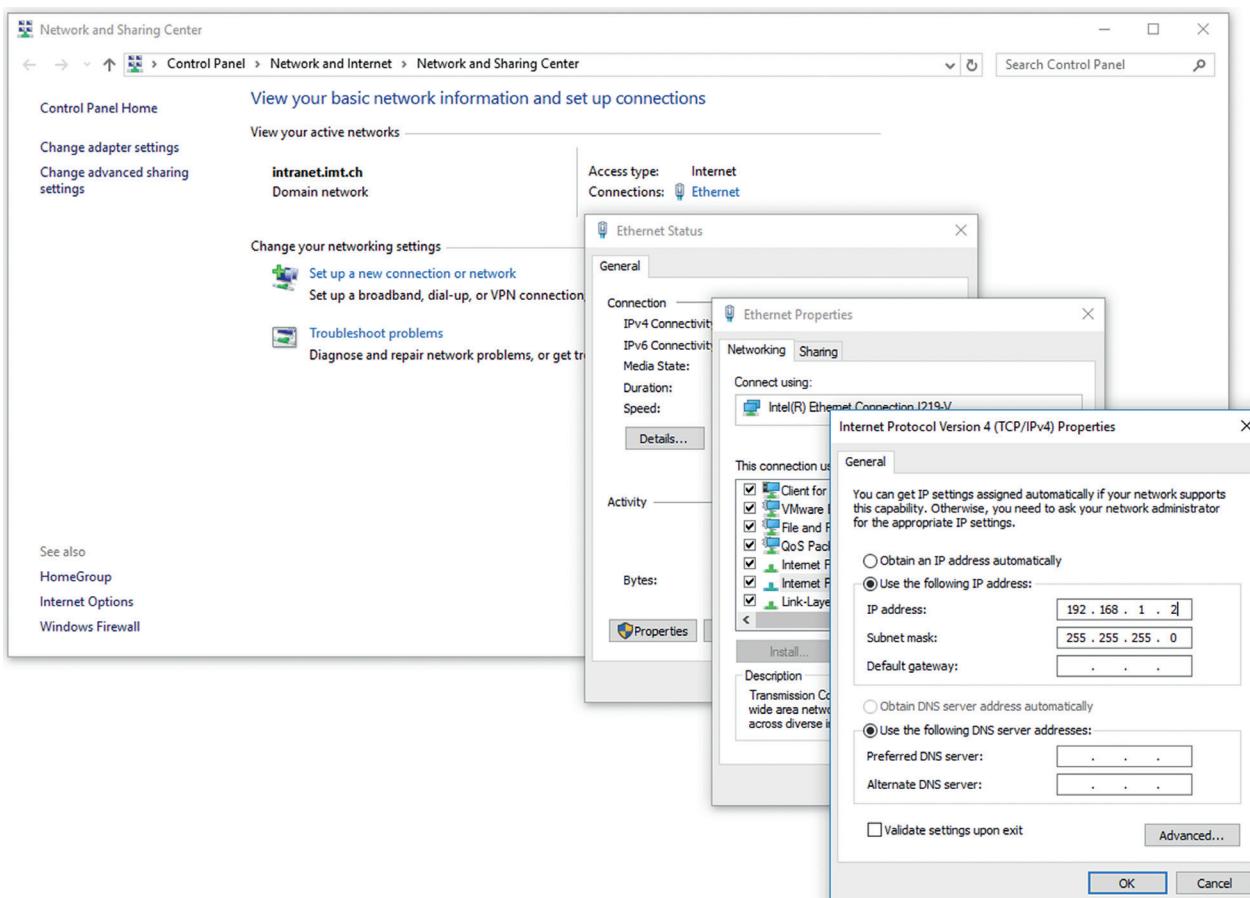


Abbildung 25: Einstellungen am Computer

Nun öffnen Sie den Internet Explorer und geben die IP Adresse 192.168.1.1 in das Adressfeld ein. Die Verbindung wird aufgebaut.

10.2.2 Configured

Diese Einstellungsoption eignet sich, um das CITREX H5 mit einem Netzwerk zu verbinden, welches keinen DHCP Server hat. Definieren Sie eine IP Adresse und eine Subnetzmaske auf dem CITREX H5. Nach dem Bestätigen der Einstellungen kann das Gerät an das Netzwerk angeschlossen werden und mittels definierter IP Adresse über den Internet Explorer darauf zugegriffen werden.

10.2.3 DHCP

Um das CITREX H5 mit einem DHCP Server zu verbinden, schliessen Sie zuerst das CITREX H5 an das Netzwerk an. Wählen Sie im Menü «Ethernet» die Einstellung «DHCP» aus und Bestätigen sie mit «OK». Mit der auf dem Display angezeigten IP Adresse kann mit dem Internet Explorer eine Verbindung zum CITREX H5 aufgebaut werden.

10.2.4 Monitoring-Option

Im Menüpunkt «Monitoring» kann über das Netzwerk auf die Messdaten des CITREX H5 zugegriffen werden. Dabei kann zwischen numerischen Messwerten und grafischen Messkurven ausgewählt werden.

Numerische Messwerte

Hier können Echtzeit-Messdaten direkt am Computermonitor mitverfolgt werden. Sowohl aktuelle Messwerte wie auch ein Minimum, ein Maximum und ein Mittelwert werden zu jedem Messwert berechnet. Durch Drücken des Knopfs «Reset» kann die statistische Auswertung neu gestartet werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die aktuell angezeigten Messwerte zu exportieren. Hierzu drücken Sie den Knopf «Export»: Es wird sich ein Explorer-Fenster öffnen, in welchem Sie den Speicherort sowie den Speichertyp auswählen können. Zur Auswahl stehen XML Dateien (*.xml) und CSV Dateien (*.csv).

Sensor values					
Sensor	Unit	Value	Min	Max	Average
Flow	l/min	0.0	-49.3	48.6	-0.2
P Diff.	mbar	0.00	-0.99	0.71	-0.12
P Channel	mbar	4.85	4.22	18.08	8.92
P High	mbar	0	0	44	2
P Atmo.	mbar	960	960	961	960
Temp.	°C	24.2	24.2	24.2	24.2
Humid.	%	50.0	50.0	50.0	50.0
O2	%	20.2	20.1	20.2	20.2

Respiratory timing parameters					
Parameter	Unit	Value	Min	Max	Average
Ti	s	1.70	1.70	1.70	1.70
Te	s	3.30	3.30	3.30	3.30
I:E	-	1:1.9	1:1.9	1:1.9	1:1.9
Rate	b/min	12.0	12.0	12.0	12.0
Ti/Tcyc	%	34.0	34.0	34.1	34.0

Respiratory volume parameters					
Parameter	Unit	Value	Min	Max	Average
Vti	ml	472	472	472	472
Vte	ml	476	473	476	474
Volume	ml	0.0	0.0	472.7	146.1
Vi	l/min	5.675	5.675	6.127	5.743
Ve	l/min	5.691	5.691	5.868	5.716
PF Insp.	l/min	48.5	45.5	48.6	47.0
PF Exp.	l/min	49.3	48.7	49.4	49.0

Respiratory pressure parameters					
Parameter	Unit	Value	Min	Max	Average
Ppeak	mbar	18.1	18.0	18.2	18.1
Pmean	mbar	9.1	9.1	9.1	9.1
PEEP	mbar	4.9	4.9	5.0	4.9
Pplateau	mbar	17.8	17.8	17.8	17.8
Cstat	ml/mbar	36.4	36.4	36.9	36.7
IPAP	mbar	17.8	17.8	17.9	17.9

Abbildung 26: Numerische Werte mit Statistik

Graphische Messwerte

Hier können Echtzeit-Kurven direkt am Computermonitor mitverfolgt werden. Wählen Sie mittels Pull-Down-Menü den gewünschten Messwert aus. Durch drücken des «Run»-Knopfes besteht zudem die Möglichkeit, Messwerte über 300 Sekunden aufzuzeichnen. Die Aufnahme kann durch den «Freeze»-Knopf beendend werden. Haben Sie eine Messung aufgenommen, können Sie den Slider in den gewünschten Messzeitpunkt verschieben, um hier den Zeitabschnitt zu analysieren. Übrigens werden nicht nur die dargestellten Messkurven aufgenommen, alle zur Auswahl stehenden Messwerte werden mitaufgenommen. Es besteht auch die Möglichkeit, die aktuell angezeigten Messkurven zu exportieren. Hierzu drücken Sie den Knopf «Export»: Es wird sich ein Explorer-Fenster öffnen, in welchem Sie den Speicherort auswählen können. Die Kurven können als PNG Datei abgespeichert werden.

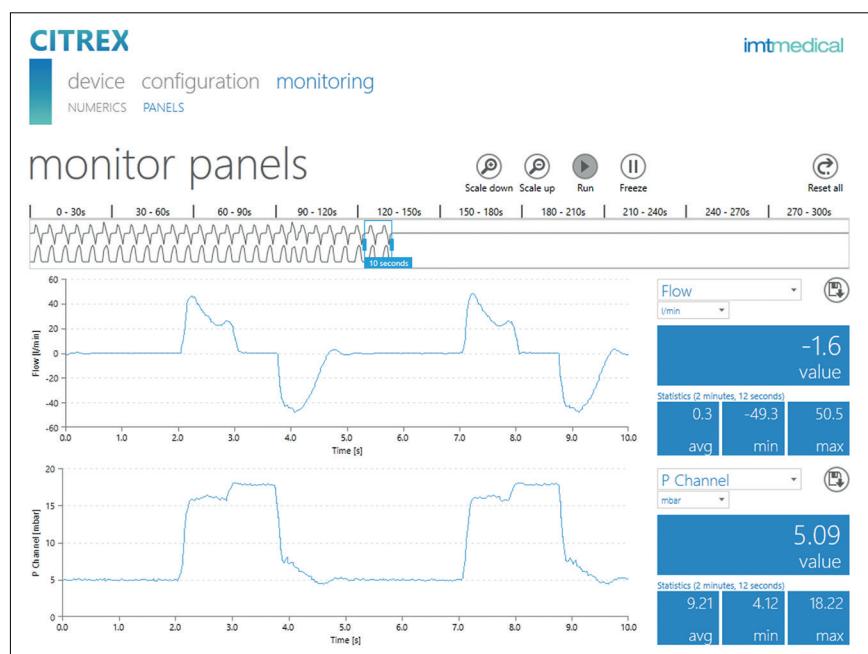


Abbildung 27: Messkurven mit Statistik

11 Messdaten auslesen



Die Dateien auf der Mikro SD Karte dürfen unter keinen Umständen umbenannt oder gelöscht werden.



Messdaten können über die Mikro SD Karte, über die Analog OUT Schnittstelle oder über die RS-232 Schnittstelle ausgelesen werden. Für Informationen zur Benutzung dieser Schnittstellen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder direkt an imtmedical.

11.1 Auslesen der Daten

Die Daten können direkt von der SD Karte ausgelesen werden. Dazu müssen Sie die SD Karte durch einmaliges Drücken auf die SD Karte aus dem CITREX H5 lösen. Es ist möglich die Karte direkt mit einem SD Karten Lesegerät mit Ihrem Computer zu verbinden.

Folgende Daten und Ordner sind auf der Speicherkarte des CITREX H5 enthalten.

Ordner oder Datei	Beschreibung
DATA	In diesem Verzeichnis finden Sie die gespeicherten Messwerte.
LOGS	Das CITREX H5 zeichnet fortlaufend Informationen über dessen Funktionen auf und speichert diese als Log Files ab. Diese Daten dienen ausschliesslich zur Behebung von Fehlfunktionen und Problemstellungen.
*.CFG, *.SCR, *.TRG - Files	Die CFG-, SCR- und TRG-Files werden vom CITREX benötigt, um interne Prozesse zu aktivieren.
Formatter\SetupReportFormatter.bat	Dieses Batch-File wird benötigt, um die gespeicherten Daten in eine Excel-Datei zu formatieren.
Formatter\AboutReportFormatter.txt	Diese txt-Datei beschreibt den Vorgang zum Formatieren von gespeicherten Daten in eine Excel-Datei.
Formatter\ReportFormatter.xlsb	Dies ist die Eigentliche Excel-Vorlage, in welche die gespeicherten Daten formatiert werden.
ClientBin\ConfigurationWeb.xap	Dieses Verzeichnis wird für das Konfigurationswerkzeug benötigt.
Clientaccesspolicy.xml	Diese Datei wird fürs Konfigurationswerkzeug benötigt.
index.html	Diese Datei wird fürs Konfigurationswerkzeug benötigt.
USB-Driver\usb_cdc_ser.inf	Treiber für die USB Geräteerkennung.

Tabelle 6: Ordnerstruktur CITREX H5

12 Wartung und Pflege

Die sorgfältige, vorschriftsgemäße Wartung ist Voraussetzung, um die sichere und effektive Funktionsfähigkeit des CITREX H5 zu garantieren. Es sind ausschliesslich vom Hersteller empfohlene Bestandteile zu verwenden.



Die Richtlinien und Wartungshinweise der jeweiligen Hersteller sind zwingend zu befolgen.



Die unten aufgeführten Wartungsarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die mit dem CITREX H5 vertraut sind. Jegliche weiterführenden Instandsetzungsarbeiten dürfen ausschliesslich von autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden. Beachten Sie auch die Hinweise der entsprechenden Hersteller.

12.1 Präventive Reinigungs- und Wartungsarbeiten

Um die Präzision und Verlässlichkeit Ihres Gerätes möglichst dauerhaft zu sichern, ist es unumgänglich, folgende Wartungsroutinen regelmässig vorzunehmen.

12.1.1 Während dem Betrieb

Verwendung des mitgelieferten Filters und der Einlaufstrecke. Achten Sie darauf, dass das Gerät nur innerhalb eines Gebäudes verwendet wird.

12.1.2 Alle 4 Wochen

Kontrolle des Bakterienfilters auf Verschmutzung. Dazu muss mittels zwei T-Stücken der Ein- und Ausgang des Filters mit dem Differenzdruck-Anschluss verbunden werden. Auf diese Weise kann der Druckabfall über dem Filter gemessen werden. Der Druckabfall darf bei einem Fluss von 60 L/min den Wert 2 mbar nicht übersteigen. Ansonsten muss der Filter ersetzt werden.

12.1.3 Alle 12 Monate

Eine Werkskalibrierung und Wartung zur Sicherstellung einer zuverlässigen Messung, welche ausschliesslich von imtmedical oder einem autorisierten Partner ausgeführt werden darf.

Um das CITREX H5 beim Hersteller imtmedical kalibrieren zu lassen, besuchen Sie die Website www.imtmedical.com/easycal.

Der Service EasyCal ermöglicht den Benutzenden eine einfache und schnelle Kalibrierung und Justierung des CITREX H5. Ausserdem wird die jährliche Wartung durchgeführt.

13 Zubehör und Ersatzteile

Auf der Website www.imtmedical.com finden Sie die Ersatzteile sowie weitere Produkte von imtmedical.

Bestelladresse:

imtmedical ag
Gewerbestrasse 8
CH-9470 Buchs, Schweiz

Tel: +41 (0) 81 750 66 99
E-Mail: sales@imtmedical.com

13.1 Zubehörtabelle

Optionen

304.587.000	Garantieerweiterung (plus 2 Jahre) CITREX H5
Service	
000.000.015	Rekalibrierung und Wartung CITREX H5
000.000.016	Eingangsprüfung CITREX H5
304.592.000	Dreifach Rekalibrierungs- und Wartungspaket CITREX H5

Zubehör und Verbrauchsmaterial

300.548.000	Adapter Set
301.997.000	Autoadapter CITREX
302.077.000	Laminare Einlaufstrecke
304.161.000	Schutzhülle schwarz CITREX
304.161.001	Schutzhülle rot CITREX
304.161.002	Schutzhülle blau CITREX
500.030.000	Hochdruckadapter DISS O ₂
500.030.002	Hochdruckadapter DISS Luft
301.851.000	Mikro SD Speicherkarte
302.075.000	RS-232 Schnittstellen-Kabel
301.672.000	Analog Output Klemmenstecker
301.655.000	Blindstopfen für Sauerstoffanschluss (Gummi)
302.178.000	Blindstopfen für Sauerstoffanschluss (Festkörper)
301.624.000	Sauerstoffsensor mit Mono-Anschluss
302.531.000	Bakterienfilter RT019
304.714.000	CITREX Stand

Ersatzteile

304.593.000	Transporttasche CITREX H4
301.625.000	Akkumulator CITREX
301.563.000	Netzwerkkabel
304.582.000	USB Adapter CITREX H5
301.673.000	USB Kabel CITREX
301.653.000	Sauerstoffsensor Kabel
304.578.000	Steckernetzteil CITREX H5
302.780.000	Flusskanal Schutzkappe

14 Entsorgung

Die Entsorgung des Gerätes ist Sache des Betreibers. Das Gerät kann...

- kostenlos und verzollt an den Hersteller zur Entsorgung geliefert werden.
- einem konzessionierten privaten oder öffentlichen Sammelunternehmen übergeben werden.
- selbst fachgerecht in dessen Bestandteile zerlegt und diese wiederverwertet oder vorschriftsgemäss entsorget werden.

Bei Selbstentsorgung sind die Entsorgungsvorschriften länderspezifisch geregelt und in den entsprechenden Gesetzen und Verordnungen festgehalten. Diese Verhaltensregeln sind bei den zuständigen Behörden einzuholen.

In diesem Sinne sind Abfälle zu verwerten oder zu beseitigen,...

- ohne die menschliche Gesundheit zu gefährden.
- ohne Verfahren oder Methoden zu verwenden, welche die Umwelt, insbesondere Wasser, Luft, Boden, Tier- und Pflanzenwelt schädigen.
- ohne das Geräusch- oder Geruchsbelästigungen entstehen.
- ohne die Umgebung und das Landschaftsbild zu beeinträchtigen.

15 Richtlinien und Zulassungen

- CE
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
- UL Std. No. 61010-1 (3rd Edition)
- IEC 61010-1 2010
- IEC 61326-1 2012
- ETSI EN 301 489-17 V3.1.0
- FCC part 15, subpart B, Digital Devices, emission Class B

CE Declaration of Conformity

2014/35/EU (LVD)

DIRECTIVE 2014/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits tested according to EN61010-1:2010

2014/30/EU (EMC)

DIRECTIVE 2014/30/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility tested according to EN61326-1:2013

2014/53/EU (RED)

DIRECTIVE 2014/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and tested according ETSI EN 301 489-17 V3.1.0

16 Spezifikationen

16.1 Messgrößen

Fluss- und Druckmessung	Messbereich	Genauigkeit
Luft und N₂		
Flussmessung	±300 sL/min ***	± 1.9 % * oder ± 0.1 sL/min **
Temperaturkompensiert	ja	
Umgebungsdruckkompensiert	ja	
Kanaldruckkompensiert	ja	- 50 ... + 600 mbar
O₂ / Luft Gemische		
Flussmessung	±300 sL/min ***	± 1.9 % * oder ± 0.1 sL/min **
Temperaturkompensiert	ja	
Umgebungsdruckkompensiert	ja	
Kanaldruckkompensiert	ja	- 50 ... + 600 mbar
CO₂		
Flussmessung	± 140 sL/min ***	3 % * oder ± 0.1 sL/min **
Temperaturkompensiert	ja	25 ... 30 °C
Umgebungsdruckkompensiert	ja	
Kanaldruckkompensiert	ja	- 50 ... + 600 mbar
Heliox (21 % O₂/79 % He)		
Flussmessung	±300 sL/min ***	± 4 % * oder ± 0.3 sL/min **
Temperaturkompensiert	ja	25 ... 30 °C
Umgebungsdruckkompensiert	ja	
Kanaldruckkompensiert	ja	- 50 ... + 600 mbar
N₂O / O₂ Gemische		
Flussmessung	± 80 sL/min ***	± 4 % * oder ± 0.3 sL/min **
Temperaturkompensiert	ja	25 ... 30 °C
Umgebungsdruckkompensiert	ja	
Kanaldruckkompensiert	ja	- 50 ... + 600 mbar
Druck		
Hoch	0 ... 10 bar	± 1 % * oder ± 10 mbar **
Differenz	± 200 mbar	± 0.75 % * oder ± 0.1 mbar **
im Flusskanal	- 50 ... 150 mbar	± 0.75 % * oder ± 0.1 mbar **
Barometer	500 ... 1150 mbar	± 1 % * oder ± 5 mbar **

Zusätzliche Messwerte	Messbereich	Genauigkeit
Sauerstoff-Konzentration (druckkompensiert \leq 150 mbar)	0 ... 100 %	$\pm 1\% O_2^{**}$
Gas-Temperatur****	0 ... 50 °C	$\pm 1.75\% *$ oder $\pm 0.5\% ^\circ C^{**}$
Gas-Typ	Air, Air/O ₂ , N ₂ O/O ₂ , Heliox (21% O ₂), N ₂ , CO ₂	
Gas-Standard	ATP, ATPD, ATPS, AP21, STP, STPH, BTPS, BTPS-A, BTPD, BTPD-A, 0/1013, 20/981, 15/1013, 25/991, 20/1013, NTPD, NTPS	

Messeinheiten

Fluss	L/min, L/s, cfm, mL/min, mL/s	
Druck	bar, mbar, cmH ₂ O, inH ₂ O, Torr, inHg, hPa, kPa, mmHg, PSI	

Die grössere Toleranz ist gültig: * Toleranz auf Messwert bezogen ** absolute Toleranz

*** In diesem Benutzerhandbuch basiert die Einheit sL/min auf Umgebungsbedingungen von 0°C und 1013,25 mbar (DIN1343)

**** Das CITREX H5 misst die Gas-Temperatur im inneren des Messkanals. Während sich das CITREX H5 erwärmt, erwärmt sich gleichzeitig auch die Temperatur des Messkanals und deshalb auch die Temperatur des Gases im inneren des Messkanals. Das Messkanalvolumen ist relativ klein, auch für relative hohe Volumenströme (Bsp. PIF @ 60L/min). Vergleicht man die Gastemperatur beim Eintritt in das CITREX H5 mit derjenigen im Messkanal, wird ersichtlich sein, dass die Temperatur im Messkanal höher ist. Deshalb soll nicht erwartet werden, dass die Gastemperatur beim Eintritt in den CITREX H5 Messkanal gleich der am Bildschirm angezeigten Temperatur ist, da die angezeigte Temperatur im inneren des CITREX H5 Messkanals gemessen wird.

Beatmungsparameter		Messbereich	Genauigkeit
Rate	AZ/min	1 ... 1000 AZ/min.	± 1 AZ oder ± 2,5 % **
Zeit	T _i , T _e	0.05 ... 60 s	± 0,02 s
Verhältnis	I:E	1:300 ... 300:1	± 2,5 % *
	T _i /T _{cyc}	0 ... 100 %	± 5 % *
Atemzugsvolumen	V _{ti} , V _{te}	± 10 sL	± 2 % * oder ± 0,20 mL (>6 sL/min)**
Spitzenfluss	PF _{Insp} /PF _{Exp}	± 300 sL/min	± 1,9 % * oder ± 0,1 sL/min **
Druck	P _{Peak} , P _{Mean} PEEP, P _{Plateau} , IPAP	0 ... 150 mbar	± 0,75 % * oder ± 0,1 mbar **
Compliance	C _{Stat}	0 ... 1000 mL/mbar	± 3 % * oder ± 1 mL/mbar **
Trigger	Adult, Pediatric, HFO Fluss und Volumen		

Allgemeine Informationen

Bildschirm	4,3" Multi-Touch Bildschirm mit 800 × 480 Pixeln
Echtzeit-Kurven	Fluss, Druck, Volumen, Temperatur, Sauerstoff, Beatmungs-Parameter
Schnittstellen	RS-232, USB, Ethernet, CAN, Analog Out, TTL, Wi-Fi
AC Eingang	100 ... 240 VAC (50/60 Hz)
Batteriebetrieb	5 Stunden
Abmessungen (B × T × H)	11,4 × 7 × 7,3 cm
Gewicht	0,52 kg
Kalibrierintervall	jährlich
Speicherkarte	ja

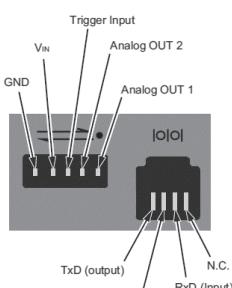
Betriebsdaten

Umgebungstemperatur	15 ... 40 °C (59 ... 104 °F)
Luftfeuchtigkeit	10 ... 90 % r.F.
Umgebungsdruck	783 ... 1150 mbar
Lager- und Transportbedingungen	-10 ... 60 °C (14 ... 140 °F) bei 5 ... 95 % r.F.

Die grössere Toleranz ist gültig: * Toleranz auf Messwert bezogen ** absolute Toleranz

*** In diesem Benutzerhandbuch basiert die Einheit sL/min auf Umgebungsbedingungen von 0 °C und 1013,25 mbar (DIN1343)

16.2 Schnittstellendefinition



Schnittstelle	Pin-Belegung	Bereich
Analog OUT	Pin 1: Analog OUT 1 Pin 2: Analog OUT 2 Pin 3: Trigger Input Pin 4: V _{IN} Pin 5: GND	0 ... 5 VDC ± 1.8 %, Last $\geq 5\text{k}\Omega$ 0 ... 5 VDC ± 1.8 %, Last $\geq 5\text{k}\Omega$ 5 ... 24 VDC 12 VDC ± 20 % ... 24 VDC ± 20 %
RS-232	Pin 1: NC Pin 2: RxD (Input) Pin 3: TxD (Output) Pin 4: GND	
CAN	Pin 1: V _{IN} Pin 2: CAN _H Pin 3: CAN _L Pin 4: Pin 5: Pin 6: GND	12 VDC ± 20 % ... 24 VDC ± 20 %

16.3 Gas-Typ

Der gemessene Gas-Typ muss mit der Einstellung am CITREX H5 übereinstimmen. Bitte wählen Sie in den Einstellungen den korrekten Gas-Typ aus.

Zur Auswahl stehen folgende Gas-Typen:

- Luft 100 %
- Luft/O₂-Man. Luft-Sauerstoffgemisch gemäss manueller Eingabe; Standardvorgabe ist 100 % O₂
- Luft/O₂-Auto. Luft-Sauerstoffgemisch gemäss Sensormessung der internen Sauerstoffzelle
- N₂O/O₂-Man. Lachgas-Sauerstoffgemisch gemäss manueller Eingabe; Standardvorgabe ist 100 % O₂
- Heliox 21 % O₂/79 % He
- N₂ 100 %
- CO₂ 100 %

Unter Normbedingungen versteht man definierte Bedingungen des Druckes, der Temperatur und zum Teil der Luftfeuchtigkeit, welche Basis zur Umrechnung des effektiv gemessenen Flusses sind. Es ist deshalb unumgänglich, genau zu prüfen, auf welche Normbedingung sich der angezeigte Wert beziehen soll!

Der aktuell eingestellte Standard wird in der numerischen und grafischen Anzeige angegeben.



Ein falsch gewählter Gas-Typ oder ein falsch gewählter Gas-Standard kann zu Messabweichungen von bis zu 20 % führen.

16.4 Stromversorgung

Eingangsspannung des Netzteils	100...240 VAC, 50...60Hz
Versorgungsspannung	5 VDC
Leistungsaufnahme	2.5...6 W

16.5 Batteriebetrieb

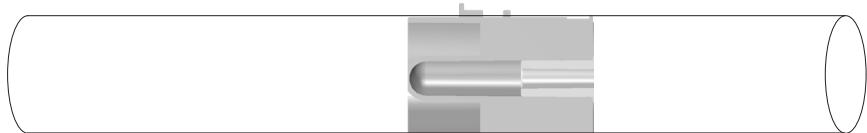
Betriebszeit im Akkubetrieb	5 Stunden*
Laden des Akkus	Ein vollständiger Ladevorgang dauert zwischen 5 und 8 h, je nachdem, welcher Anschluss zum Laden verwendet wird. Die Lebensdauer des Akkus verlängert sich, wenn der Akku erst nach Aufforderung durch das Gerät vollständig geladen wird

* Betriebszeit wird im nicht vernetzten Betrieb erreicht (d. h. die Schnittstellen werden nicht gebraucht oder sind ausgeschaltet)

17 Anhang

17.1 Funktionsprinzip der Flussmessung

Über eine Differenzdruck-Messung wird der Fluss im Flusskanal bestimmt. Zum Aufbau des Differenzdruckes dient ein Linearflusselement als Flusswiderstand.



$$\Delta p = c_1 \times \eta \times Q + c_2 \times \rho \times Q^2$$

η : dynamische Viskosität des Gases [Pa s]

ρ : Gasdichte [kg/m³]

c_1, c_2 : Gerätespezifische Konstanten (Kanal-Geometrie)

Dynamische Viskosität

- Die Viskosität eines Mediums ist sein Widerstand gegen Fliessen und Abreissen des Stromes.
- Die Viskosität ist äusserst temperaturabhängig.
- Die Viskosität eines Mediums ist gering abhängig von Druck und Feuchtigkeit des Mediums.

Dichte

- Die Dichte ist die Einheit für die Masse pro Volumeneinheit des Mediums.
- Die Viskosität ist äusserst temperaturabhängig.
- Die Viskosität eines Mediums ist gering abhängig von Druck und Feuchtigkeit des Mediums.

17.2 Messgrößen und Einheiten

Druck-Messwerte	Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
	Umgebungsdruck Druck hoch Druck im Flusskanal hoch Differenzdruck	P_{Atmo} P_{High} $P_{Channel}$ P_{Diff}	mbar, bar, inH ₂ O, cmH ₂ O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
Fluss-Messwerte	Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
	Fluss	Fluss	L/min, mL/min, cfm, L/s, mL/s
Meteorologische Messwerte	Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
	Temperatur Sauerstoffgehalt Volumen	Temp. O_2 Volume	°C, K, °F % mL, L, cf
Gas-Konzentrationen	Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
	Gaskonzentration Partialdruck	Gaskonzentration Partialdruck	% mbar, bar, inH ₂ O, cmH ₂ O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
Beatmungs-Parameter	Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
	Positiv endexspiratorischer Druck Mittlerer Druck Positiver inspiratorischer Atemwegsdruck Maximaler Druck Plateau Druck	PEEP P_{Mean} IPAP P_{Peak} $P_{Plateau}$	mbar, bar, inH ₂ O, cmH ₂ O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
	Minutenvolumen Exspiration Minutenvolumen Inspiration Spitzenfluss Inspiration Spitzenfluss Expiration	V_e V_i PF_{Insp} PF_{Exp}	L/min, mL/min, cfm, L/s, mL/s
	Exspirationsvolumen Inspirationsvolumen Beatmungsrate Atemzeitverhältnis Exspirationszeit Inspirationszeit Compliance	V_{te} V_{ti} Rate I:E T_{te} T_{ti} C_{Stat}	mL, L, cf mL, L, cf AZ/min. s s mL/mbar, L/mbar, mL/cmH ₂ O, mL/cmH ₂ O

17.3 Gas Standards für die Fluss- und Volumenwerte

Das CITREX H5 rechnet die im Gerät gemessenen Fluss- und Volumenwerte auf die Bedingungen des ausgewählten Standards um. Folgende Gas-Standards werden vom CITREX H5 unterstützt.

Gas Standard	Abkürzung	Druck	Temperatur	relative Feuchtigkeit
Ambient Temperature and Pressure	ATP	Aktueller Umgebungsdruck	Aktuelle Gas-Temperatur	Aktuelle Gasfeuchtigkeit
Ambient Temperature and Pressure Dry	ATPD	Aktueller Umgebungsdruck	Aktuelle Gas-Temperatur	0 %
Ambient Temperature and Pressure Saturated	ATPS	Aktueller Umgebungsdruck	Aktuelle Gas-Temperatur	100 %
Ambient Pressure at 21 °C	AP21	Aktueller Umgebungsdruck	21.0 °C (70 °F)	Aktuelle Gasfeuchtigkeit
Standard Conditions USA	STP	1013.25 mbar (760 mmHg)	21.0 °C (70 °F)	0 %
Standard Conditions USA Humid	STPH	1013.25 mbar (760 mmHg)	21.0 °C (70 °F)	Aktuelle Gasfeuchtigkeit
Body Temperature and Pressure, Saturated	BTPS	Aktueller Umgebungsdruck + Kanaldruck	37.0 °C (99 °F)	100 %
Body Temperature and (Ambient) Pressure Saturated nach ISO 80601-2-12:2011	BTPS-A	Aktueller Umgebungsdruck	37.0 °C (99 °F)	100 %
Body Temperature and Pressure Dry	BTPD	Aktueller Umgebungsdruck + Kanaldruck	37.0 °C (99 °F)	0 %
Body Temperature And (Ambient) Pressure Dry	BTPD-A	Aktueller Umgebungsdruck	37.0 °C (99 °F)	0 %
Normbedingungen nach DIN1343	0/1013	1013.25 mbar (760 mmHg)	0.0 °C (32 °F)	0 %
Normbedingungen nach ISO 1-1975 (DIN 102)	20/981	981 mbar (736 mmHg)	20.0 °C (68 °F)	0 %
API Standard Conditions	15/1013	1013.25 mbar (14.7 psia)	15.0 °C (60 °F)	0 %
Cummings Standard	25/991	991 mbar (500ft Höhe)	25.0 °C (77 °F)	0 %
20 °C/1013 mbar	20/1013	1013.25 mbar (760 mmHg)	20.0 °C (68 °F)	0 %
Normal Temperature and Pressure	NTPD	1013.25 mbar (760 mmHg)	20.0 °C (68 °F)	0 %
Normal Temperature and Pressure, Saturated	NTPS	1013.25 mbar (760 mmHg)	20.0 °C (68 °F)	100 %

17.4 Umrechnungsfaktoren

Wert	Äquivalent	
1 mbar	0.001	bar
	100	Pa
	1	hPa
	0.1	kPa
	0.75006	torr (760 torr = 1 atm.)
	0.75006	mmHg (bei 0 °C)
	0.02953	inHg (bei 0 °C)
	1.01974	cmH ₂ O (bei 4 °C)
	0.40147	inH ₂ O (bei 4 °C)
1 bar	0.01450	psi, psia
	1000	mbar
	0.1	Pa
	1000	hPa
	100	kPa
	750.06	torr (760 torr = 1 atm.)
	750.06	mmHg (bei 0 °C)
	29.53	inHg (bei 0 °C)
	1019.74	cmH ₂ O (bei 4 °C)
	401.47	inH ₂ O (bei 4 °C)
	14.50	psi, psia

17.5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Symbolerklärung	8
Tabelle 2: Lieferumfang	9
Tabelle 3: Beschreibung Elektrische Schnittstellen	16
Tabelle 4: Gesten	20
Tabelle 5: Menüpunkte	21
Tabelle 6: Ordnerstruktur CITREX H5	34

17.6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stromversorgung	10
Abbildung 2: Flusskanal	11
Abbildung 3: Differenzdruck-Anschluss	12
Abbildung 4: Hochdruck-Anschluss	13
Abbildung 5: Sauerstoffsensor-Halterung	14
Abbildung 6: Schutzkappe	14
Abbildung 7: Sauerstoffsensor einschrauben	15
Abbildung 8: Sauerstoffsensor-Kabel	15
Abbildung 9: Elektrische Schnittstellen	16
Abbildung 10: Wi-Fi	17
Abbildung 11: Ausschalt-Menü	18
Abbildung 12: Startbildschirm	18
Abbildung 13: Bedienelemente	19
Abbildung 14: Hauptmenü	21
Abbildung 15: Einstellungen	21
Abbildung 16: Numerische Messwerte	22
Abbildung 17: Grafische Messwerte	22
Abbildung 18: Software-Update	23
Abbildung 19: Applications	24
Abbildung 20: Reports	24
Abbildung 21: Kalibrierung	25
Abbildung 22: Zero Offset	25
Abbildung 23: Profilübersicht	29
Abbildung 24: Menü «Ethernet»	30
Abbildung 25: Einstellungen am Computer	31
Abbildung 26: Numerische Werte mit Statistik	32
Abbildung 27: Messkurven mit Statistik	33

17.7 Index

A

Analog OUT 16
Auslesen der Daten 34

Flussmessung 44
Fluss- und Volumenwerte 46

Meteorologische Messwerte 45
Mikro SD 16
Monitoring-Option 32
Multi-Touch 20

B

Batteriebetrieb 43
Beatmungsparameter 6
Bedienelemente 19
Bestimmungsgemäße Verwendung 6
Betrieb 18
Betriebszeit 43
Bildschirm 20
Bildschirm sperren 23

Gaskonzentrationen 45
Gasstandard 46
Gas Standards 46
Gerät anschliessen 27
Gerät ein- / ausschalten 18
Gesten zur Bedienung 20
Grafische Messwerte 22
Graphische Messwerte 33

Nullpunkt 25
Numerische Messwerte 22, 32

C

CAN 16
CAN Schnittstelle 10

Hinweise 7
Hochdruck 13

O2 26
O2-Schnittstelle 16
Optionen 36

D

Default 31
DHCP 32
Differenzdruck 12
DISS-Adapter 13
Druckmesswerte 45
Dynamische Viskosität 44

Kalibration 25, 26
Kalibration mit Sauerstoff und Luft 26
Kalibration nur mit Luft 26
Konfigurationswerkzeug 30

PC Mindestanforderungen 30
Personal 7
Pflege 35
Profile 29

E

Einheiten 45
Einstellungen 21
Elektrische Schnittstellen 16
Entsorgung 37
Ersatzteile 36
Ethernet 16

Laden des Akkus 43
Lebensdauer 7

M

Mechanische Anschlüsse 11
Messaufbau 27
Messdaten 34
Messgrößen 39, 45
Messungen 6

Reinigung 35
Richtlinien 38
RS-232 16

R

Sauerstoff 26
Sauerstoffsensor 14
Sauerstoffsensor installieren 14
Schnittstellendefinition 42
Sicherheitshinweise 7
Software Update 23
Spezifikationen 39
Startbildschirm 18, 21
Stromversorgung 10, 43
Symbolerklärung 8

F

Firmware 5
Flusskanal 11

T

Tiefentladung [10](#)

T-Stücke [27](#)

U

Umrechnungsfaktoren [47](#)

USB-Anschluss [16](#)

USB-Host [16](#)

V

Versionen [5](#)

W

Wartung [35](#)

Wartungsarbeiten [35](#)

Webserver [30](#)

Wi-Fi [17, 23](#)

Winkelstücke [27](#)

Z

Zero Offset [25](#)

Zubehör [36](#)

Zulassungen [38](#)



imtmedical

imtmedical ag . Gewerbestrasse 8 . 9470 Buchs . Schweiz
T +41 81 750 66 99 . www.imtmedical.com