

FLUKE®

Biomedical

ProSim™ 2/3

Vital Signs Simulator

Bedienungshandbuch

FBC 0038

January 2013, Rev. 1 (German)

© 2013 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

Garantie und Produktunterstützung

Fluke Biomedical gewährleistet, dass dieses Gerät für den Zeitraum von einem Jahr, ab ursprünglichem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten sein wird, bzw. für zwei Jahre, falls Sie am Ende des ersten Jahres das Messgerät zur Kalibrierung an ein Fluke Biomedical Servicezentrum einsenden. Für eine solche Kalibrierung stellen wir Ihnen die gewohnte Gebühr in Rechnung. Während des Garantiezeitraums werden wir nach eigenem Ermessen ein Produkt reparieren oder ersetzen, sollte es sich als defekt erweisen. Senden Sie in diesem Fall das Produkt mit im Voraus bezahlten Versandkosten an Fluke Biomedical. Diese Garantie gilt nur für den ersten Käufer und kann nicht übertragen werden. Die Garantie gilt nicht, wenn das Produkt versehentlich beschädigt oder unsachgemäß verwendet oder durch eine andere als die autorisierte Fluke Biomedical Servicestelle gewartet oder verändert wird. ES WERDEN KEINE ANDEREN GARANTIEN, Z. B. EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, IMPLIZIERTER ODER AUSDRÜCKLICHER ART ABGEGEBEN. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Nur mit Seriennummern versehene Produkte und Zubehör (Produkte und Teile mit Seriennummernetikett) sind durch diese Garantie abgedeckt. Die Neukalibrierung von Messgeräten ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

Diese Garantie gewährt Ihnen bestimmte Rechte, und je nach Gerichtsbarkeit verfügen Sie u. U. über weitere Rechte. Da einige keine Ausschlüsse und/oder Einschränkungen einer gesetzlichen Gewährleistung oder von Begleit- oder Folgeschäden zulassen, kann es sein, dass diese Haftungsbeschränkung für Sie keine Geltung hat. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Hinweise

Alle Rechte vorbehalten

©Copyright 2013, Fluke Biomedical. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung von Fluke Biomedical reproduziert, übertragen, aufgezeichnet, in einem Abfragesystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

Copyright-Übertragung

Fluke Biomedical heißt eine beschränkte Copyright-Übertragung gut, die es Ihnen ermöglicht, Handbücher und andere gedruckte Materialien für den Gebrauch in Serviceschulungsprogrammen und technischen Publikationen zu reproduzieren. Falls Sie andere Reproduktionen oder Vervielfältigungen wünschen, senden Sie ein schriftliches Gesuch an Fluke Biomedical.

Auspacken und Überprüfen

Bei Empfang des Messgeräts Standard-Aannahmepraktiken befolgen. Den Versandkarton auf Beschädigung prüfen. Falls eine Beschädigung vorliegt, das Messgerät nicht weiter auspacken. Den Spediteur benachrichtigen und verlangen, dass beim Auspacken des Messgeräts ein Vertreter gegenwärtig ist. Es gibt keine besonderen Anweisungen zum Auspacken; zur Vermeidung von Beschädigung beim Auspacken des Messgeräts vorsichtig vorgehen. Das Messgerät auf offensichtliche Beschädigung wie verbogene oder gebrochene Teile, Beulen oder Kratzer untersuchen.

Technischer Kundendienst

Für Anwendungsunterstützung oder Antworten auf technische Fragen eine E-Mail an techservices@flukebiomedical.com senden oder 1-800- 850-4608 bzw. (+1) 440-248-9300 anrufen. In Europa senden Sie eine E-Mail an techsupport.emea@flukebiomedical.com oder rufen Sie +31-40-2675314 an.

Ansprüche

Unsere routinemäßige Versandmethode ist via Transportunternehmer, FOB Ausgangsort. Wenn bei Auslieferung offensichtliche Beschädigung festgestellt wird, alle Verpackungsmaterialien zurückbehalten und unverzüglich das Transportunternehmen benachrichtigen, um einen Anspruch geltend zu machen. Wenn das Messgerät in äußerlich gutem Zustand ausgeliefert wird, jedoch nicht gemäß den Spezifikationen funktioniert, oder andere nicht auf Versandbeschädigung beruhende Probleme bestehen, wenden Sie sich bitte an Fluke Biomedical bzw. die zuständige Verkaufsvertretung.

Rücksendungen und Reparaturen

Rücksendeverfahren

Alle Teile und Artikel, die zurückgesendet werden (einschließlich Rücksendungen für Garantieansprüche), müssen unter Vorausbezahlung der Frachtkosten an unseren Werksstandort gesendet werden. Für Rücksendungen von Messgeräten an Fluke Biomedical empfehlen wir United Parcel Service, Federal Express oder Air Parcel Post. Darüber hinaus sollte die Sendung in der Höhe der tatsächlichen Ersetzungskosten versichert werden. Fluke Biomedical ist nicht für verlorene Sendungen verantwortlich oder für Messgeräte, die wegen nicht sachgerechter Verpackung oder Handhabung in beschädigtem Zustand ankommen. Den ursprünglichen Karton und das ursprüngliche Verpackungsmaterial für Sendungen verwenden. Falls diese Materialien nicht verfügbar sind, sollten für die Verpackung die folgenden Richtlinien beachtet werden:

- Doppelwandigen Karton verwenden, dessen Stärke für das Gewicht des versandten Gegenstands ausreicht.
- Alle Oberflächen des Instruments mit dickem Papier oder Karton schützen. Alle vorspringenden Teile mit nicht-scheuerndem Material schützen.
- Mindestens 10 cm dick gepacktes, für industrielle Zwecke zugelassenes, stoßdämpfendes Material rund um das Instrument anbringen.

Rücksendungen für Teilerstattung/Gutschrift:

Jedem wegen einer Erstattung/Gutschrift zurückgesendeten Produkt muss eine RMA-Nummer (Return Material Authorization = Rücknahmegenehmigung) beiliegen, die von der Order Entry Group unter 1-440-498-2560 vergeben wird.

Reparatur und Kalibrierung:

Für das nächstgelegene Servicezentrum siehe www.flukebiomedical.com/service oder

In den USA:

Cleveland Calibration Lab
Tel: 1-800-850-4608 x2564
E-Mail: globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab
Tel: 1-888-99 FLUKE (1-888-993-5853)
E-Mail: service.status@fluke.com

In Europa, im Mittleren Osten und in Afrika:

Eindhoven Calibration Lab
Tel: (+31) 40-2675300
E-Mail: servicedesk@fluke.nl

In Asien:

Everett Calibration Lab
Tel: (+425) 446-6945
E-Mail: service.international@fluke.com

Zertifizierung

Dieses Messgerät wurde eingehend getestet und untersucht. Es wurde befunden, dass die Herstellungsspezifikationen von Fluke Biomedical zum Zeitpunkt des Versands im Werk erfüllt waren. Kalibriermesswerte sind gemäß NIST (National Institute of Standards and Technology) rückführbar. Geräte, für die es keine NIST-Kalibrierstandards gibt, werden unter Anwendung akzeptierter Testverfahren gemessen und mit internen Leistungsstandards verglichen.

WARNUNG

Nicht autorisierte Benutzermodifikationen oder Anwendung außerhalb der veröffentlichten Spezifikationen können zu Stromschlag oder fehlerhaftem Betrieb führen. Fluke Biomedical haftet nicht für jegliche Verletzungen, die auf nicht autorisierte Gerätmodifikationen zurückgehen.

Einschränkungen und Haftbarkeit

Die Informationen in diesem Handbuch können jederzeit verändert werden und stellen keine Verpflichtung durch Fluke Biomedical dar. Änderungen der Informationen in diesem Dokument werden in neue Ausgaben der Publikation eingearbeitet. Fluke Biomedical übernimmt keine Verantwortung für die Nutzung oder Verlässlichkeit von Software oder Geräten, die nicht von Fluke Biomedical oder seinen angeschlossenen Händlern bereitgestellt wurden.

Herstellungsstandort

Der ProSim™ 2/3 Vital Signs Simulator wird am folgenden Standort hergestellt: Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einleitung	1
Sicherheitsinformationen	1
Zubehöerteile	4
Übersicht über das Produkt	5
Batterie-Eliminator	8
Einschalten des Produkts	8
Bedienung	9
Kardiologische Funktionen	11
EKG-Funktionen	11
Herzschrittmacher-Signale	13
Arrhythmie-Funktion	13
EKG-Prüfung	14
Einstellung eines Leistungssignals	14
Test der R-Wellen-Erfassung	14
Blutdruckfunktion	15
Einstellung der BD-Empfindlichkeit	15
Einrichtung eines BD-Kanals	15
Dynamische Blutdruck-Wellenformen	15
Einbringung eines Atmungsartefakts in die BD-Wellenform	17
Herzzeitvolumen	17

Prüfaufbau für Herzzeitvolumen	17
Simulation einer Injektatstörung und einer Links-Rechts-Shunt-Störung	19
Simulation der Aufgabe eines Kalibrierungspulses	19
Funktion Fetal/Maternal	21
Simulation einer festen fetalen Herzfrequenz (Fetal Heart Rate, FHR).....	21
Simulation einer periodischen FHR mit intrauterinem Druck (IUP).....	21
Andere Funktionen	24
Atmungsfunktionen	24
Temperatur	24
Ferngesteuerte Bedienung	26
Fernsteuerungsbefehle	27
Allgemeine Befehle	28
Funktionsbefehle.....	28
EKG-Funktionen.....	28
Arrhythmie-Funktionen	31
Funktionen zur EKG-Prüfung	33
Funktionsbefehle zur Atmung.....	36
Blutdruck-Funktionsbefehle	36
Andere Funktionsbefehle	40
Wartung	41
Allgemeine Wartung.....	41
Ersetzen der Batterie	42
Allgemeine Spezifikationen.....	43
Ausführliche Spezifikationen.....	43
EKG-Wellenform	43
Herzschrümmacherkurve	44
Arrhythmie.....	44
EKG-Leistungsprüfung.....	45
Atmung.....	45
Blutdruck	46
Temperatur	47
Herzzeitvolumen (nur ProSim 3)	47
Fetales/maternales EKG (nur ProSim 3).....	48
Computereinrichtung.....	48

Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
1.	Symbole	3
2.	Standardzubehör	4
3.	Optionales Zubehör	4
4.	Bedienelemente und Anschlüsse auf dem Bedienfeld	6
5.	Anschlüsse an der Produktoberseite	7
6.	Produktfunktionen	9
7.	Dynamische BD-Wellenformen und mögliche BD-Kanäle	16
8.	Fehleranzeige	27
9.	Steuerungszustände und -modi des Produkts	28
10.	Allgemeine Befehle	28
11.	EKG-Funktionsbefehle	29
12.	Befehle für das Schrittmachersignal	31
13.	Befehle für Arrhythmie-Funktionen	32
14.	EKG-Prüfbefehle	33
15.	Funktionsbefehle zur Atmung	36
16.	Blutdruck-Funktionsbefehle	37
17.	Weitere Funktionsbefehle	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
1.	Bedienelemente und Anschlüsse auf dem Bedienfeld	5
2.	Anschlüsse an der Produktoberseite	7
3.	Battery-Eliminator-Anschluss	8
4.	Einschaltanzeige	8
5.	Home-Bildschirmanzeige	9
6.	Home-Anzeige, Funktion Herzzeitvolumen markiert	10
7.	Herzzeitvolumen-Anzeige	10
8.	EKG-Bildschirmanzeige	11
9.	EKG-Anschluss zu Prüfungszwecken	12
10.	Arrhythmie-Bildschirmanzeige	13
11.	CI-3-Adapter für Herzzeitvolumen-Injektat	18
12.	Anschlussschema für die Funktion Herzzeitvolumen	20
13.	Anschluss für die Funktion Fetal/Maternal	23
14.	Anschluss zur Temperatursimulation	25
15.	Anschluss für Fernsteuerung	26
16.	Austauschen des Akkus	42

Einleitung

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind vor Verwendung des Produkts alle „Sicherheitsinformationen“ zu lesen.

Vital Signs Simulator ProSim™ 2 und ProSim™ 3 (das Produkt) sind elektronische Signalquellen, mit denen die Funktion und Leistung von Patientenmonitoren überprüft bzw. gemessen werden kann. Das Gerät simuliert:

- EKG (mit und ohne Arrhythmien)
- Atmung
- Blutdruck
- Temperatur
- Herzzeitvolumen
- Fetales/Maternales EKG und IUP (nur ProSim 3)

In allen Abbildungen ist der ProSim™ 3 dargestellt.

Sicherheitsinformationen

Warnung kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet

Situationen und Aktivitäten, durch die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigt werden können.

Tabelle 1 enthält eine Liste der Symbole, die auf dem Produkt und im vorliegenden Handbuch verwendet werden.

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Das Produkt nur gemäß Spezifikation verwenden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.**
- **Das Produkt nicht an einen Patienten oder an Geräte, die mit einem Patienten verbunden sind, anschließen. Das Produkt ist ausschließlich für die Analyse von Geräten ausgelegt. Verwenden Sie das Gerät nicht zur Diagnostik, Behandlung oder einer anderen Funktion bei der das Gerät einen Patienten berührt.**

- **Die Akkus entfernen, wenn das Produkt für längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Akkus nicht entfernt werden, kann auslaufende Flüssigkeit das Produkt beschädigen.**
- **Um falsche Messungen zu vermeiden, müssen die Batterien ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.**
- **Alle Anweisungen sorgfältig durchlesen.**
- **Das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn es beschädigt sein sollte.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.**
- **Vor Verwendung des Produkts das Gehäuse untersuchen. Auf Risse im Kunststoff oder herausgebrochene Teile achten. Insbesondere auf die Isolierung um die Buchsen herum achten.**
- **Vor dem Gebrauch des Produkts sämtliche Sicherheitsinformationen aufmerksam lesen.**
- **Vor dem Öffnen des Akkufachs alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen.**
- **Alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen, die nicht für die Messung erforderlich sind.**
- **Akkus enthalten gefährliche Chemikalien, die Verbrennungen und Explosionen verursachen können. Bei Kontakt zu Chemikalien die Kontaktstellen mit Wasser abwaschen und ärztlichen Rat suchen.**

Tabelle 1. Symbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Wichtige Informationen. Im Handbuch nachschlagen.		Gefährliche Spannung
	Entspricht den EU-Richtlinien		Entspricht den relevanten nordamerikanischen Sicherheitsnormen.
	Entspricht den relevanten australischen EMV-Normen		Batterie
	Entspricht den relevanten südkoreanischen EMV-Normen		Dieses Gerät entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie (2002/96/EG). Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht in Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Produkt als Produkt der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“, klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Informationen zum Recycling sind der Website von Fluke zu entnehmen.

Zubehörteile

Das verfügbare Zubehör ist in den Tabellen 2 und 3 aufgeführt.

Tabelle 2. Standardzubehör

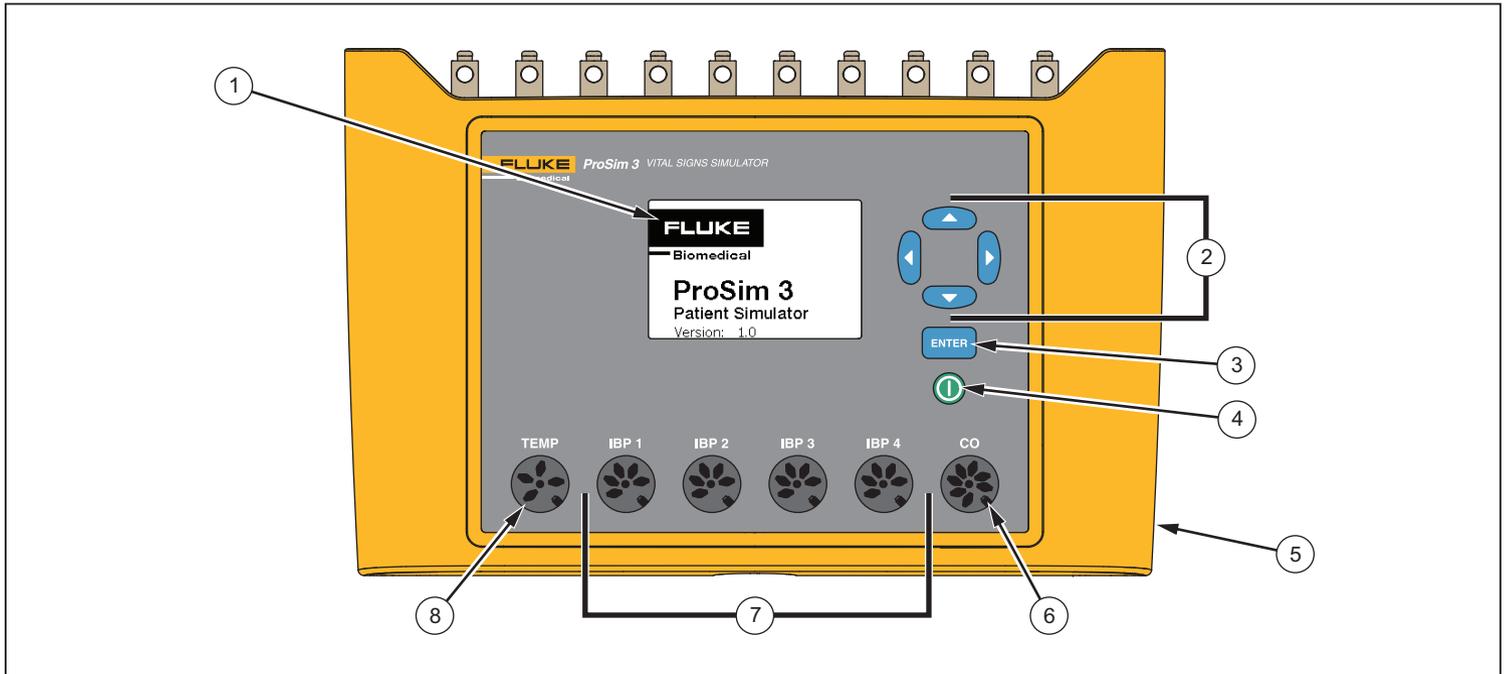
Komponente	Fluke Biomedical Teilenummer
Sicherheitsinformationen für ProSim 2/3	4308669
Bedienungshandbuch-CD für ProSim 2/3	4253822
IBD-Kabel (offen)	2392173
Tragetasche für ProSim 2/3	2248623
CI-3-Kabelset (Herzzeitvolumen-Box), 3010-0289FG	2392199
USB Mini-B Kabel	1671807

Tabelle 3. Optionales Zubehör

Komponente	Fluke Biomedical Teilenummer	
Temperaturkabel	Serie YSI 400 (UT-4)	2523334
	YSI 700 (UT-2)	2199019
Cardiac Output Marq Eagle (Herzzeitvolumen-Schalter für GE)	4022300	
AC/DC-Spannungsversorgung	4318692	

Übersicht über das Produkt

Tabelle 4 enthält eine Auflistung der Bedienelemente und Anschlüsse des in Abbildung 1 dargestellten Produkts.



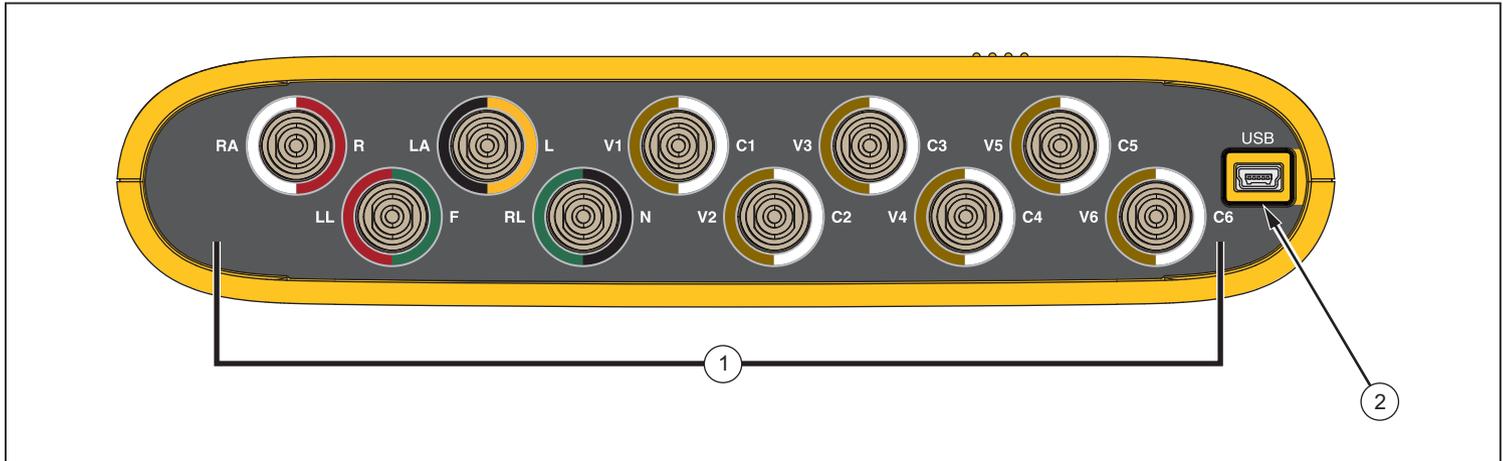
hal001.eps

Abbildung 1. Bedienelemente und Anschlüsse auf dem Bedienfeld

Tabelle 4. Bedienelemente und Anschlüsse auf dem Bedienfeld

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Display	LCD-Anzeige
②	Navigationstasten	Kursorsteuertasten für Navigation in Menüs und Listen.
③	Eingabetaste	Bestätigt die markierte Funktion.
④	Ein/Aus-Taste	Zum Ein- und Ausschalten des Produkts.
⑤	DC-Netzanschluss	Anschluss für das AC/DC-Netzteil.
⑥	Anschluss für Herzzeitvolumen	Verbindung zum HZV-Eingang des Patientenmonitors.
⑦	Anschlüsse für invasiven Blutdruck	Vier Anschlüsse für den IBD-Eingang (invasiver Blutdruck) am Patientenmontior.
⑧	Temperaturanschluss	Verbindung zum Temperatureingang des Patientenmonitors.

Tabelle 5 enthält eine Auflistung der Anschlüsse an der in Abbildung 2 dargestellten Produktoberseite.



hal006.eps

Abbildung 2. Anschlüsse an der Produktoberseite

Tabelle 5. Anschlüsse an der Produktoberseite

Komponente	Bezeichnung	Beschreibung
①	EKG-Anschlüsse	Anschlüsse für EKG-Leitungen vom Patientenmonitor.
②	USB-Anschluss (Mini-B)	Für Firmware-Updates und Kalibrierung.

Batterie-Eliminator

Das Produkt kann mit zwei eigenen 9-Volt-Batterien oder auch mit Netzstrom betrieben werden. Für den Betrieb mit Netzstrom schließen Sie das Produkt an die optional erhältliche AC/DC-Spannungsversorgung an, die in Abbildung 3 zu sehen ist.

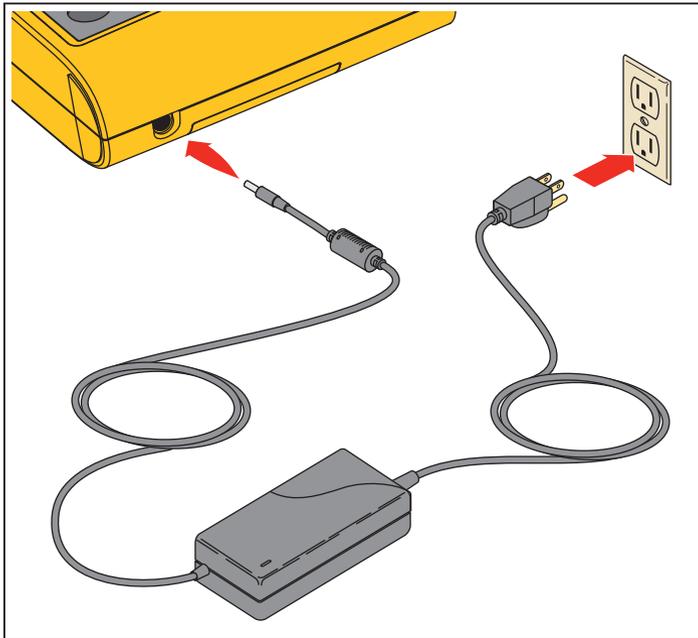


Abbildung 3. Batterie-Eliminator-Anschluss

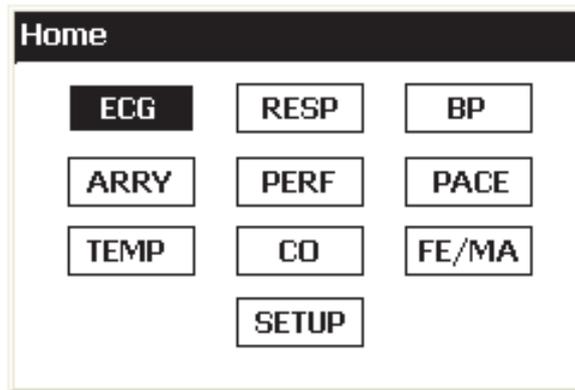
Einschalten des Produkts

Drücken Sie zum Einschalten des Produkts  auf dem Bedienfeld. Die Einschaltanzeige erscheint (Abbildung 4).



Abbildung 4. Einschaltanzeige

Wenn der Selbsttest abgeschlossen ist und keine Fehler festgestellt wurden, erscheint auf dem Display die in Abbildung 5 dargestellte Home-Bildschirmanzeige.



hal002.bmp

Abbildung 5. Home-Bildschirmanzeige

Bedienung

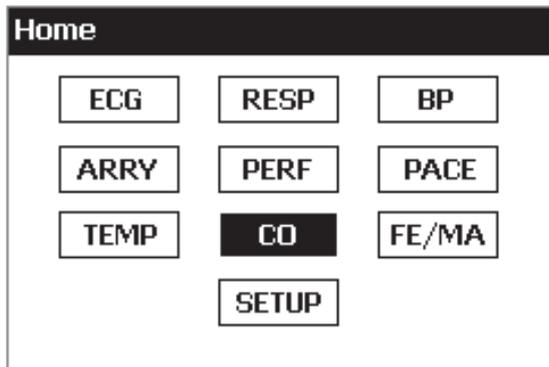
In der Home-Anzeige werden alle Produktfunktionen angezeigt. Siehe Abbildung 5. Um für eine bestimmte Funktion die Parameter festzulegen, gehen Sie mit den Navigationstasten (◀, ▶, ⬆, ⬇) auf das Funktionssymbol, um dieses zu markieren. Drücken Sie **ENTER**. Tabelle 6 beinhaltet eine Auflistung der in der Home-Anzeige angezeigten Produktfunktionen.

Tabelle 6. Produktfunktionen

SYMBOL	Beschreibung	SYMBOL	Beschreibung
ECG	EKG-Wellenform	PACE	Herzschrittmacher
RESP	Atmung	TEMP	Temperatur
BP	Blutdruck	CO	Herzzeitvolumen
ARRY	Arrhythmie	FE/MA	Fetal/Maternal
PERF	Leistungssignal	SETUP	Setup

So stellen Sie einen Parameter einer Funktion ein:

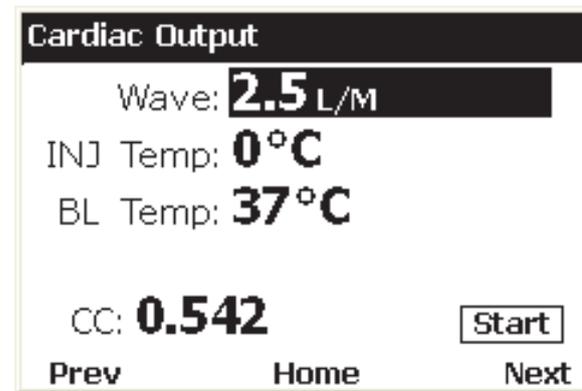
1. Markieren Sie mit den Navigationstasten eine Funktion. In Abbildung 6 ist das Symbol für das Herzzeitvolumen markiert.



hal005.bmp

**Abbildung 6. Home-Anzeige, Funktion
Herzzeitvolumen markiert**

2. Drücken Sie **ENTER**. Die in Abbildung 7 dargestellte Herzzeitvolumen-Anzeige erscheint.



hal003.bmp

Abbildung 7. Herzzeitvolumen-Anzeige

3. Drücken Sie zur Einstellung der Injektionstemperatur , um den **INJ TEMP** Wert zu markieren.
4. Drücken Sie  oder , um den Wert des markierten Parameters zu verändern. Der eingestellte Simulationswert verändert sofort das Ausgangssignal.

Auf diese Weise lassen sich alle Parameterwerte des Produkts einstellen. Die Markierung lässt sich nicht auf Parameter setzen, deren Wert nicht einstellbar ist.

Es gibt zwei Bedienmöglichkeiten, um zwischen den Produktfunktionen zu wechseln. Ist die Home-Anzeige nicht auf der Anzeige eingeblendet, werden im unteren Anzeigebereich **Prev**, **Home** und **Next** angezeigt. Wenn Sie nun zur Home-Anzeige wechseln möchten, setzen Sie die Markierung auf **Home** und drücken **ENTER**. In der

Home-Anzeige sind alle Produktfunktionen eingeblendet. Siehe Abbildung 5.

Alternativ zur Funktionsauswahl über die Home-Anzeige können auch die Optionen **Prev** und **Next** verwendet werden. Auf diese Weise können Sie die Produktfunktionen der Software nacheinander durchgehen. Die Abfolge beim Durchgehen:

EKG, Atmung, Blutdruck, Arrhythmien, Leistungssignal, Schrittmachersignal, Temperatur, Herzzeitvolumen, Fetal/Maternal, Setup.

Beispiel: Das Herzzeitvolumen wird angezeigt (siehe Abbildung 7). Wenn Sie die Markierung auf **Prev** setzen und **ENTER** drücken, wird die Anzeige für die Temperatur eingeblendet. Wenn Sie bei Anzeige des Herzzeitvolumens **Next** markieren und dann **ENTER** drücken, wird die Anzeige Fetal/Maternal eingeblendet.

Kardiologische Funktionen

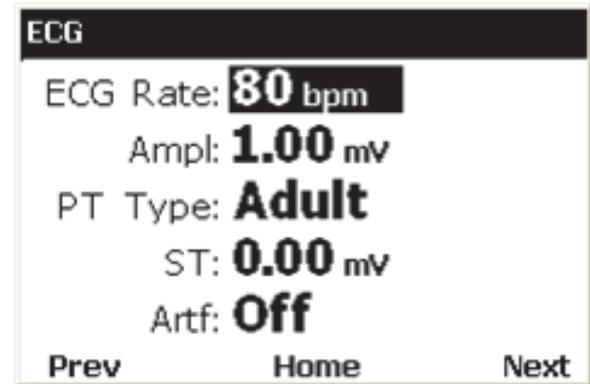
Die kardiologischen Funktionen des Produkts sind EKG, Arrhythmie, Blutdruck, Herzschrittmacher, Herzzeitvolumen und Leistungssignale.

EKG-Funktionen

Mit den EKG-Funktionen des Produkts können Sie fünf Parameter einer EKG-Wellenform einstellen: Herzfrequenz, Amplitude, Patiententyp, ST und Artefakt. Abbildung 9 zeigt einen typischen Testaufbau zur EKG-Prüfung an einem Patientenmonitor.

Einstellung eines EKG-Parameters:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **EKG**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die in Abbildung 8 dargestellte EKG-Anzeige aufzurufen.



hal004.bmp

Abbildung 8. EKG-Bildschirmanzeige

Im Abschnitt zur Navigation zwischen den Funktionen und Auswahl der Parameter erfahren Sie mehr über die Einstellung der Parameterwerte. Die Einstellbereiche der Parameterwerte finden Sie in den Spezifikationen. Die Parameter verändern die Wellenform, die an den EKG-Anschlüssen an der Produktoberseite erscheint.

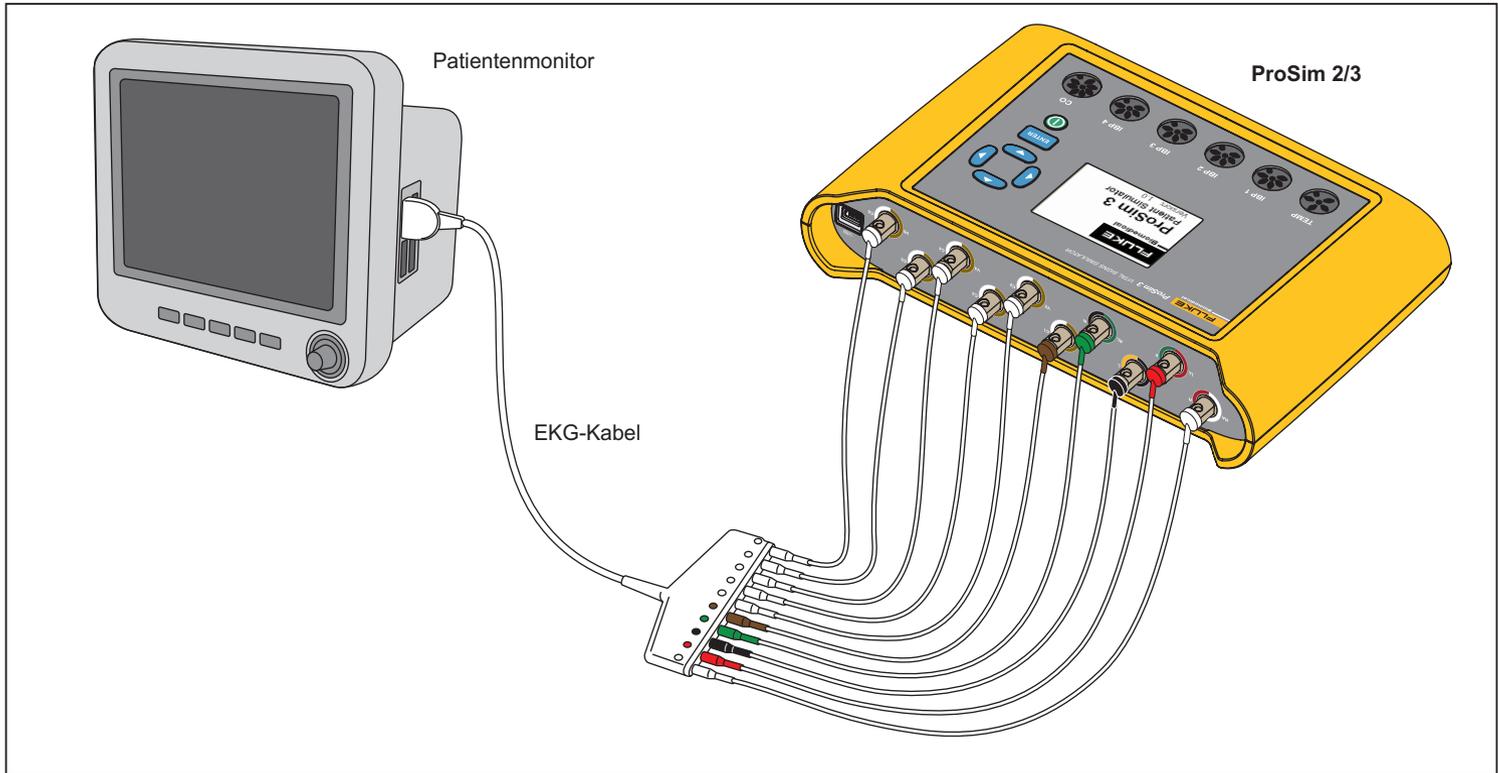


Abbildung 9. EKG-Anschluss zu Prüfungszwecken

hja030.eps

Herzschrittmacher-Signale

Das Produkt kann Herzsignale mit den Steuersignalen eines Schrittmachers simulieren. So stellen Sie Wellenform, Amplitude und Weite des Schrittmachersignals ein:

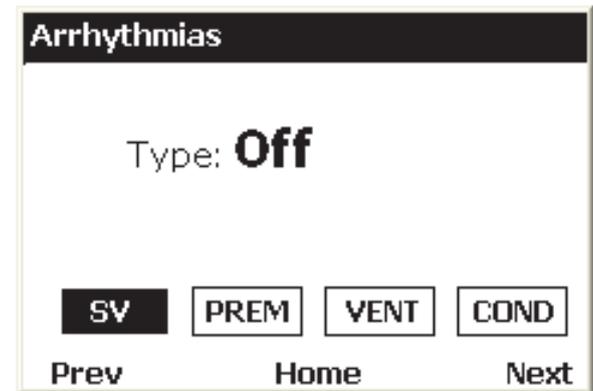
1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **PACE**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige **Pacemaker Wavese** einzublenden.
3. Stellen Sie mit der im Abschnitt zur Bedienung beschriebenen Parameterauswahl die Parameter auf das gewünschte Herzschrittmacher-Signal ein.

Die Einstellbereiche der Parameterwerte finden Sie in den Spezifikationen.

Arrhythmie-Funktion

Das Produkt kann Herzrhythmusstörungen simulieren. So starten Sie eine EKG-Arrhythmie-Simulation:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **ARRY**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige **Arrhythmias** einzublenden. Siehe Abbildung 10.



hal009.bmp

Abbildung 10. Arrhythmie-Bildschirmanzeige

Die simulierten Arrhythmien lassen sich in vier Kategorien unterteilen: supraventrikulär, vorzeitig einfallende Extrasystole, ventrikulär und Überleitungsstörung. In den Spezifikationen erfahren Sie mehr über die Arrhythmien der jeweiligen Kategorie.

3. Drücken Sie **Q** oder **B**, um das Symbol einer Arrhythmie-Gruppe zu markieren.
4. Drücken Sie **ENTER**.
5. Stellen Sie mit der im Abschnitt zur Bedienung beschriebenen Parameterauswahl die Arrhythmie ein.

Wurde der Typenparameter auf eine Arrhythmie eingestellt, ist das Gruppensymbol, zu der die Arrhythmie gehört, stärker gerandet.

So halten Sie eine Arrhythmie-Simulation an:

1. Setzen Sie die Markierung auf eines der Gruppensymbole.
2. Drücken Sie **ENTER**.
3. Drücken Sie **⏏** oder **⏏**, bis als Typenwert **Off** angezeigt wird.

EKG-Prüfung

Das Produkt kann Herzfrequenz-, Rechteck-, Dreieck- und Sinuswellen zur Überprüfung von Patientenmonitoren und anderen EKG-Geräten bereitstellen. Diese Wellenformen können zur Überprüfung von Amplitudengang, Empfindlichkeit, Verstärkungsdrift, interner Kalibrierung, Dämpfung des Schreibers, Papiervorschub, Linearität, Laufgeschwindigkeit und weiteren Größen eingesetzt werden.

Das Produkt stellt auch eine R-Welle bereit, damit überprüft werden kann, ob das EKG-Gerät das R-Segment eines EKG-Signals erkennt.

Hinweis

Wird das Produkt darauf eingestellt, ein Leistungssignal bereitzustellen, wird die Simulation von Atmung und Blutdruck deaktiviert.

Einstellung eines Leistungssignals

So stellen Sie das Leistungssignal an den EKG-Anschlüssen ein:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **PERF**.

2. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige „Performance Wave“ einzublenden.
3. Stellen Sie mit der im Abschnitt zur Bedienung beschriebenen Parameterauswahl Frequenz, Form und Amplitude des Leistungssignals ein.

Die Einstellbereiche der Parameterwerte finden Sie in den Spezifikationen.

Test der R-Wellen-Erfassung

Sie können das Produkt für die Bereitstellung eines normalen Herz-EKG-Signals einstellen und Amplitude und Weite des R-Segments im Signalverlauf variieren. So stellen Sie das R-Segment des EKG-Signals ein:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **PERF**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige **Performance Wave** einzublenden.
3. Setzen Sie mit den Navigationstasten die Markierung auf **RWDET**.
4. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige der **R-Wave Detection** einzublenden.
5. Stellen Sie mit der im Abschnitt zur Bedienung beschriebenen Parameterauswahl die Pulsfrequenz (Beats per Minute, BPM), die Weite und die Amplitude der R-Welle ein.

Blutdruckfunktion

Das Produkt simuliert dynamische BD-Wellenformen (Blutdruck), die sich mit allen Normalsinusrhythmus-Raten synchronisieren und allen simulierten Arrhythmien folgen. Sie können jeden der vier BD-Kanäle unabhängig von den anderen einstellen. Jeder Kanal simuliert einen Brücken-Druckmessumformer. In jedes BD-Kanal-Signal kann ein Atmungsartefakt eingebracht werden.

Einstellung der BD-Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der vier BD-Kanäle muss auf die Empfindlichkeit des Patientenmonitors abgestimmt werden. So stellen Sie die Empfindlichkeit der BD-Kanäle ein:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **SETUP**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige **Setup** einzublenden.
3. Stellen Sie mit der im Abschnitt zur Bedienung beschriebenen Parameterauswahl die **BP Sense**-Parameter ein.

Einrichtung eines BD-Kanals

So richten Sie einen der vier BD-Kanäle ein:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **BP**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige **Blood Pressure** einzublenden.
3. Setzen Sie die Markierung mit  oder  auf den BD-Kanal, den Sie einrichten wollen.

4. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige **Blood Pressure** für den gewählten Kanal einzublenden.
5. Bevor Sie die BD-Simulation starten, müssen Sie den simulierten Druck auf 0 mmHg setzen. Setzen Sie mit den Navigationstasten die Markierung auf **ZERO**.
6. Drücken Sie **ENTER**. Der statische Druckparameter wird auf 0 mmHg gesetzt, die dynamische und die Artefakt-Variable auf Aus gestellt.
7. Setzen Sie den Patientenmonitor auf Null, um eine Grundlinie für künftige Simulationen einzustellen.
8. Stellen Sie mit der im Abschnitt zur Bedienung beschriebenen Parameterauswahl die Blutdruckkanal-Parameter ein.

Dynamische Blutdruck-Wellenformen

Der Dynamik-Parameter wird zur Simulation verschiedener Drücke genutzt, die in der Herzumgebung und den dazugehörigen Blutgefäßen zu finden sind. Die dynamischen Wellenformen weisen einen Normalsinusrhythmus von 80 bpm auf. Die einzelnen dynamischen Wellenformen unterscheiden sich nur im systolischen und diastolischen Druck.

Die dynamischen Wellenformen sind nicht an allen vier BD-Kanälen verfügbar. Tabelle 7 beinhaltet eine Liste der dynamischen BD-Wellenformen und der BD-Kanäle, auf denen eine bestimmte Wellenform bereitgestellt werden kann.

Hinweis

Im Abschnitt zum Swan-Ganz-Verfahren erfahren Sie, wie Sie eine serielle Simulation vornehmen können.

Tabelle 7. Dynamische BD-Wellenformen und mögliche BD-Kanäle

Dynamische Wellenform		BP1	BP2	BP3	BP4	
Bezeichnung	Drücke					
Arteriell	120/80	√	√	√		
Speichenarterie	120/80	√	√	√		
Linker Ventrikel	120/00	√	√	√		
Linkes Atrium	14/4		√	√		
Rechtes Atrium	15/10		√	√	√	Bei Swan-Ganz- Verfahren
Rechter Ventrikel	25/00	√	√	√	√	
Pulmonalarterie	25/10		√	√	√	
Pulmonaler Wedge- Druck	10/2		√	√	√	

Einbringung eines Atmungsartefakts in die BD-Wellenform

Wird der Dynamik-Parameter eines Blutdruckkanals auf einen anderen Wert als Aus gestellt, können Sie die Markierung auf den Artefakt-Parameter setzen. Ist der Artefakt-Wert markiert, können Sie  oder  drücken, um den Wert an- und auszuschalten.

Jeder der BD-Kanäle weist einen anderen Bereich für die Druckveränderung aufgrund des Atmungsartefakts auf.

Herzzeitvolumen

Die Herzzeitvolumen-Funktion simuliert elektronisch die Temperaturveränderungen des Blutes, das durch ein Injektat gekühlt wird.

Hinweis

Herzzeitvolumen-Messeinrichtungen, die mit Injektion nach Fick'schem Prinzip, Doppler-Ultraschall oder Bioimpedanz arbeiten, können mit diesem Produkt nicht überprüft werden.

Prüfaufbau für Herzzeitvolumen

Um mit dem Produkt ein Herzzeitvolumen zu simulieren, muss der Monitor mithilfe eines CI-3-Adapters an das Produkt angeschlossen werden. Der Adapter ist in Abbildung 11 dargestellt. Beachten Sie, dass der Thermistor für die Injektattemperatur am EUT-Kabel abgetrennt wurde, um den Universalstecker anzubringen.

Das Modul besitzt Anschlüsse zur Herzzeitvolumen-Messprüfung und simuliert Injektattemperatur-Thermistoren bei 0 °C oder 24 °C. Von den zwei Steckern

am CI-3-Modul/-Kabel ist der kleinere, 3-polige Stecker für die Katheter-Bluttemperatur (BT) und der Standardstecker für gängige Monitoren vorgesehen.

Hinweis

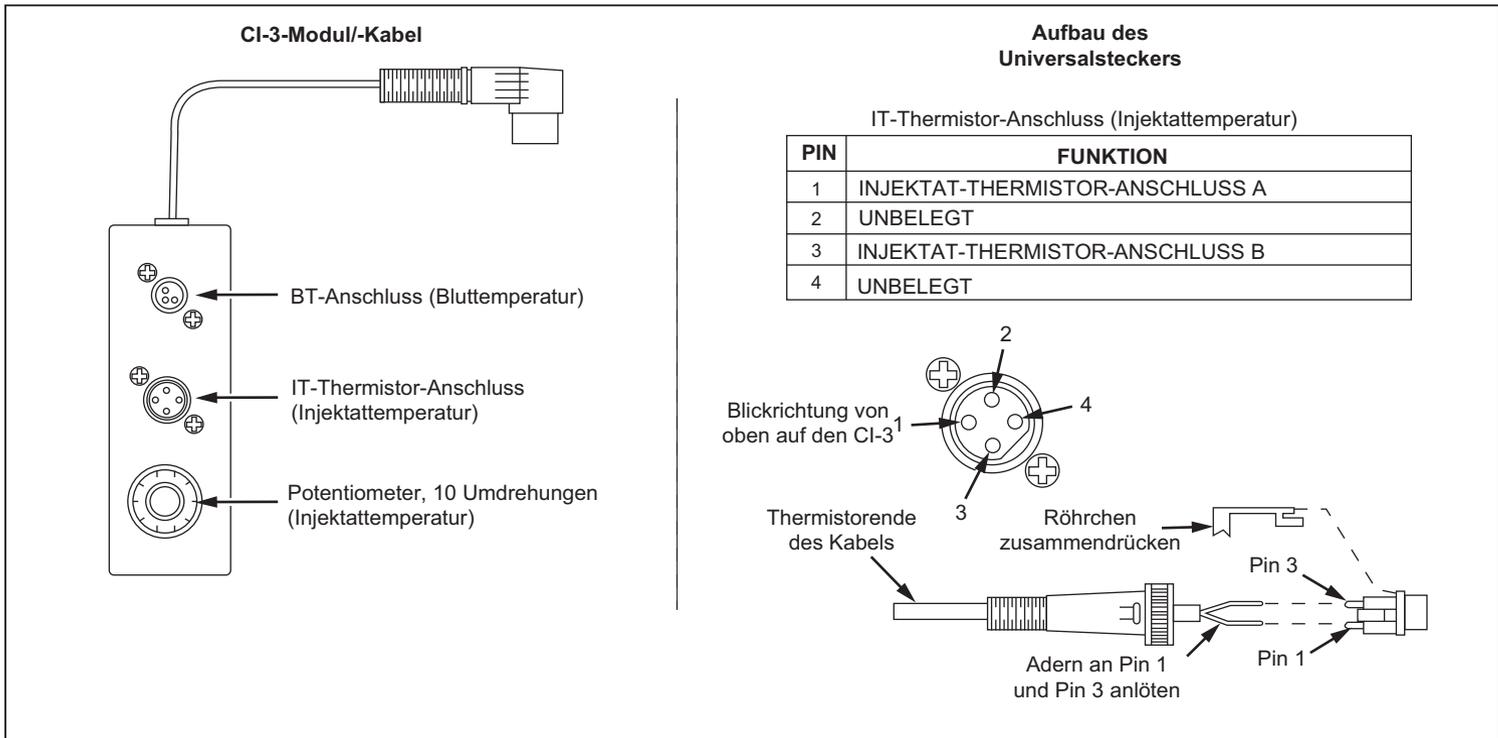
Der 3-polige Katheter-BT-Stecker ist zum standardmäßigen Baxter- bzw. Edwards-BT-Katheter und gleichartigen Kathetern anderer Hersteller kompatibel, z. B. Viggo-SpectraMed oder Abbott (Sorenson).

Der größere, 4-polige Stecker liefert die simulierte Injektattemperatur. Das 100 k Ω -Potentiometer mit 10 Umdrehungen gestattet die Einstellung der Injektattemperatur auf 0 °C oder 24 °C.

Der 4-polige IT-Thermistor-Stecker ist nicht an allen Monitoren standardmäßig vorhanden. Es ist auch ein Universalstecker erhältlich, den Sie an das Injektatkabel des getesteten Geräts anschließen können.

Hinweis

Ein zu Testzwecken verändertes Herzzeitvolumen-Kabel am geprüften Gerät darf nicht bei klinischen Anwendungen benutzt werden.



hja010.eps

Abbildung 11. CI-3-Adapter für Herzzeitvolumen-Injektat

Benutzen Sie bei Herzzeitvolumen-Simulationen den mitgelieferten CI-3-Adapter, um das Produkt mit dem getesteten Gerät zu verbinden. (Siehe Abbildung 12.) Benutzen Sie bei Bedarf den Universalstecker.

So nehmen Sie eine Herzzeitvolumen-Prüfung vor:

1. Schließen Sie den Patientenmonitor an den Herzzeitvolumen-Adapter an.

2. Schließen Sie den Adapter an das Produkt an (Abbildung 12).
3. Stellen Sie den Patientenmonitor wie folgt ein:
 - Kathetergröße: 7 F
 - Injektatvolumen: 10 cm³
 - Injektattemperatur: 0 °C oder 24 °C
 - Berechnungskonstante: 0,542 für Injektat mit 0 °C oder 0,595 für Injektat mit 24 °C
4. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige des Produkts mit den Navigationstasten die Markierung auf CO.
5. Drücken Sie **ENTER**, um die Herzzeitvolumen-Anzeige aufzurufen.
6. Verwenden Sie die Parameterauswahl, um die Herzzeitvolumen-Parameter für die Prüfung festzulegen. Die Einstellbereiche der einzelnen Parameter können Sie den Detailangaben in den Spezifikationen entnehmen.
7. Setzen Sie mit den Navigationstasten die Markierung auf START.
8. Drücken Sie **ENTER**, um die Prüfung zu starten. Die Simulation endet automatisch.

Um die Simulation manuell anzuhalten, markieren Sie STOP und drücken **ENTER**.

Simulation einer Injektatstörung und einer Links-Rechts-Shunt-Störung

Die Herzzeitvolumen-Funktion kann eine Injektat- oder eine Links-Rechts-Shunt-Störung simulieren. So stellen Sie eine dieser Störungen ein:

1. Drücken Sie  oder , um den **Wellen**-Wert zu markieren.
2. Drücken Sie  oder , bis **FAULTY INJ** oder **L to R SHUNT** im Display erscheint.
3. Setzen Sie mit den Navigationstasten die Markierung auf START.
4. Drücken Sie **ENTER**, um die Prüfung zu starten.

Simulation der Aufgabe eines Kalibrierungspulses

Das Produkt kann eine Wellenform bereitstellen, die eine Injektattemperatur von 0 °C oder 24 °C mit einem Schritt von 1,5 °C über 1 Sekunde zur Prüfung eines Herzzeitvolumen-Monitors simuliert. So können Sie einen Kalibrierungspuls ausgeben:

1. Drücken Sie in der Herzzeitvolumen-Anzeige  oder , um den **Wellen**-Wert zu markieren.
2. Drücken Sie  oder , bis auf dem Display **CAL PULSE** angezeigt wird.
3. Drücken Sie  oder , um START zu markieren.
4. Drücken Sie **ENTER**, um die Prüfung zu starten.

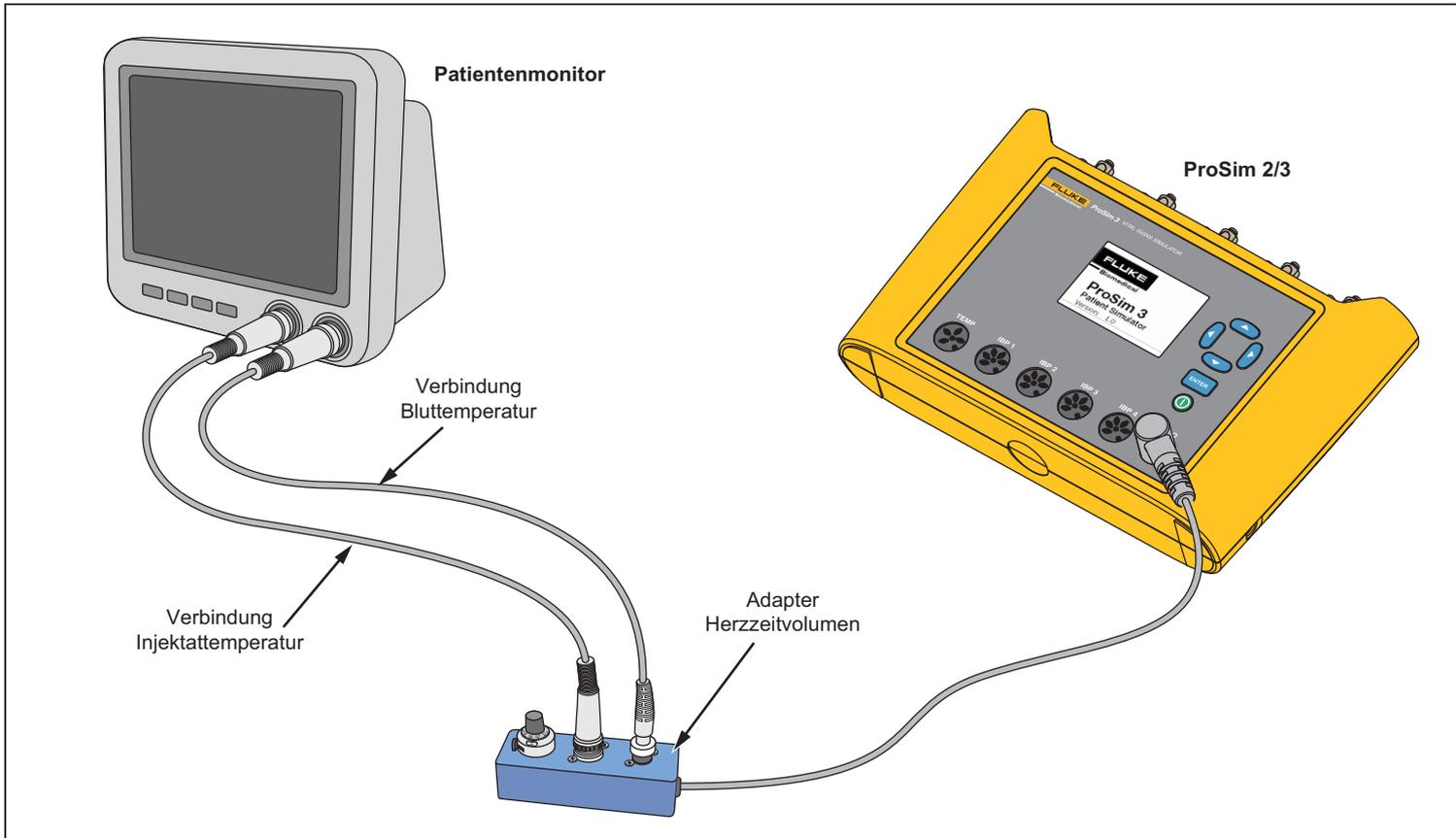


Abbildung 12. Anschlussschema für die Funktion Herzzeitvolumen

hja057.eps

Funktion Fetal/Maternal

Das Produkt kann fetale und maternale Elektrokardiogramme (EKGs) simulieren, wie sie in den Wehen auftreten. Auch Druckwellen von Gebärmutterkontraktionen können simuliert werden.

Das fetale/maternale EKG-Signal wird an den EKG-Anschlüssen des Produkts bereitgestellt. Das maternale Signal ist eine auf 80 bpm festgelegte P-QRS-T-Welle mit einer Amplitude, die dem halben Wert des Amplitudenparameters entspricht. Das fetale Signal ist eine schmale R-Welle mit voller Amplitude. Fetale und maternale Signal werden zu einem Summensignal überlagert.

Simulation einer festen fetalen Herzfrequenz (Fetal Heart Rate, FHR)

So stellen Sie eine feste fetale Herzfrequenz ein:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige des Produkts mit den Navigationstasten die Markierung auf **FE/MA**.
2. Drücken Sie **ENTER** , um die Anzeige **Fetal/Maternal** aufzurufen.
3. Verwenden Sie die Parameterauswahl, um den **FHR**-Parameter einzustellen.

Der auf dem Display angezeigte FHR-Wert wird so lange ausgegeben, bis der Wert geändert wird.

Simulation einer periodischen FHR mit intrauterinem Druck (IUP)

Das Produkt kann den intrauterinen Druck (IUP) einer Gebärmutterkontraktion während der Entbindung simulieren. Die IUP-Welle ist eine glockenförmige Kurve, die innerhalb 90 Sekunden bei Null beginnt, auf 90 mmHg steigt und dann wieder auf Null fällt. Die Frequenz der Kontraktionen kann auf manuell, 2, 3 oder 5 Minuten gesetzt werden.

Die FHR beginnt bei 140 bpm und ändert sich mit dem Blutdruck. Die fetale Herzfrequenz und der IUP werden auf dem Display angezeigt.

Das Produkt simuliert drei vorkonfigurierte Wellenformen für die periodische FHR:

Späte Dezeleration: Die fetale Herzfrequenz folgt dem intrauterinen Druck unmittelbar (keine Verzögerung). Die FHR beginnt bei 140 bpm, sinkt auf mit Erreichen der intrauterinen Druckspitze auf 100 bpm und kehrt dann zu 140 bpm zurück, während der IUP wieder auf Null abfällt.

Späte Dezeleration: Die Veränderung der fetalen Herzfrequenz setzt ein, wenn der IUP seinen Höhepunkt erreicht hat und folgt der Veränderung des intrauterinen Drucks mit einer Verzögerung von 45 Sekunden. Die FHR beginnt bei 140 bpm, sinkt dann auf 100 bpm und steigt anschließend wieder auf 140 bpm.

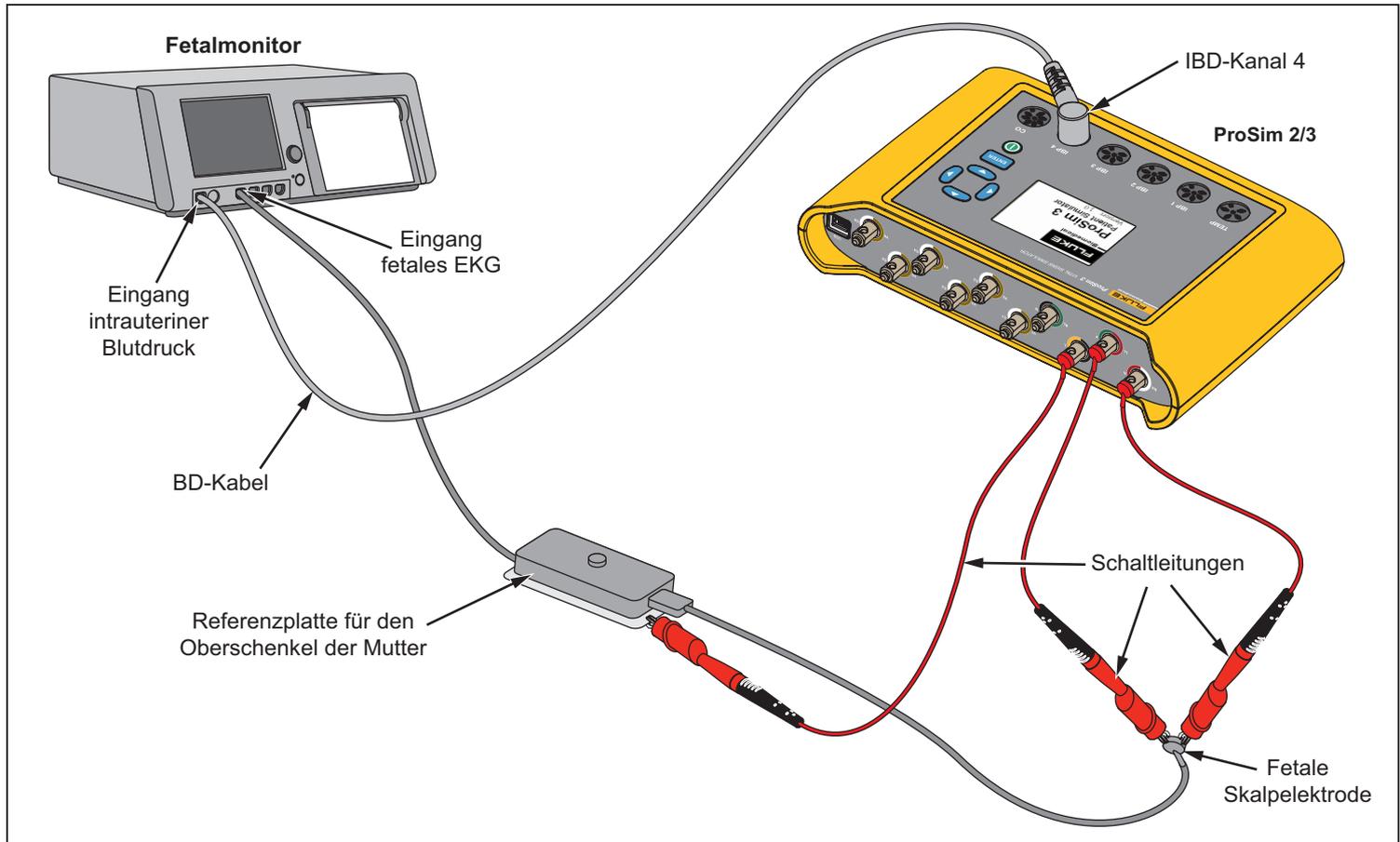
Akzeleration: Die fetale Herzfrequenz folgt der Veränderung des intrauterinen Drucks mit einer Verzögerung von 30 Sekunden. Die FHR beginnt bei 140 bpm, steigt dann auf 175 bpm und fällt anschließend wieder auf 140 bpm.

So stellen Sie eine periodische FHR mit IUP ein:

1. Wird die Fetal/Maternal bereits angezeigt, fahren Sie mit Schritt 3 fort. Andernfalls wechseln Sie zur **Home**-Anzeige und setzen die Markierung mit den Navigationstasten auf [FE/MA].
2. Drücken Sie [ENTER] , um die Anzeige **Fetal/Maternal** aufzurufen.
3. Verwenden Sie die Parameterauswahl, um die Parameter **FHR**, **IUP** und **Period** einzustellen.
4. Setzen Sie die Markierung mit den Navigationstasten auf [START].

5. Drücken Sie [ENTER] , um die Prüfung zu starten. Wird der Parameter **Period** auf **Manual** gesetzt, endet die Simulation automatisch mit dem Ende der IUP-Welle. Jedes Mal, wenn Sie nun [ENTER] drücken, beginnt eine neue IUP-Welle. Bei einer anderen Einstellung als **Manual** wiederholt sich die IUP-Welle mit der mit dem Parameter **Period** eingestellten Frequenz, bis die Simulation angehalten wird.

Um die Simulation manuell anzuhalten, markieren Sie [STOP] und drücken [ENTER].



hja058.eps

Abbildung 13. Anschluss für die Funktion Fetal/Maternal

Andere Funktionen

Das Produkt ist auch in der Lage, Atmung und Temperatur zu simulieren. Dieser Abschnitt behandelt die Vorgehensweisen zur Einrichtung dieser beiden Funktionen.

Atmungsfunktionen

Mithilfe der Atmungsfunktion können Sie fünf Parameter der respiratorischen Wellenform justieren: Frequenz, Widerstand, Grundlinien-Widerstand, Leitungsauswahl (linker Arm oder linkes Bein) und Apnoe. So stellen Sie die respiratorische Wellenform ein:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **RESP**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Atmungsanzeige einzublenden.

Im Abschnitt zur Navigation zwischen den Funktionen und Auswahl der Parameter erfahren Sie mehr über die Einstellung der Atmungsparameter. Die Einstellbereiche der Parameterwerte finden Sie in den Spezifikationen. Die Parameter verändern die Wellenform, die an den EKG-Anschlüssen an der Produktoberseite erscheint.

Wird der Apnoe-Parameter auf 12, 22 oder 32 eingestellt, beginnt das Apnoe-Ereignis unverzüglich. Wenn das Ereignis endet, wird der Parameter auf Aus gesetzt. Sie müssen den Parameter auf 12, 22 oder 32 einstellen, um ein weiteres Apnoe-Ereignis zu starten.

Die vor Ausschalten des Produkts festgelegten Werte für Grundlinien- und Leitungsparameter werden zu Standardeinstellungen und werden nach Wiedereinschalten des Gerätes verwendet.

Temperatur

Die vom Produkt simulierten Temperaturwerte sind mit Messfühlern von Yellow Springs, Inc. (YSI) der Serien 400 und 700 kompatibel. Der an die Temperaturbuchse angeschlossene Kabeltyp bestimmt, welcher Typ von Temperaturmessfühler simuliert wird. Schließen Sie den Temperatureingang des UUT an die Temperaturbuchse an, wie in Abbildung 14 gezeigt.

So stellen Sie die Temperatur ein:

1. Setzen Sie in der **Home**-Anzeige mit den Navigationstasten die Markierung auf **TEMP**.
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Temperaturanzeige einzublenden.

Im Abschnitt zur Navigation zwischen den Funktionen und Auswahl der Parameter erfahren Sie mehr über die Einstellung des Temperatur-Parameterwerts. Die Einstellbereiche der Parameterwerte finden Sie in den Spezifikationen. Diese Parameter verändern das Temperatursignal am Temperaturanschlusstecker.

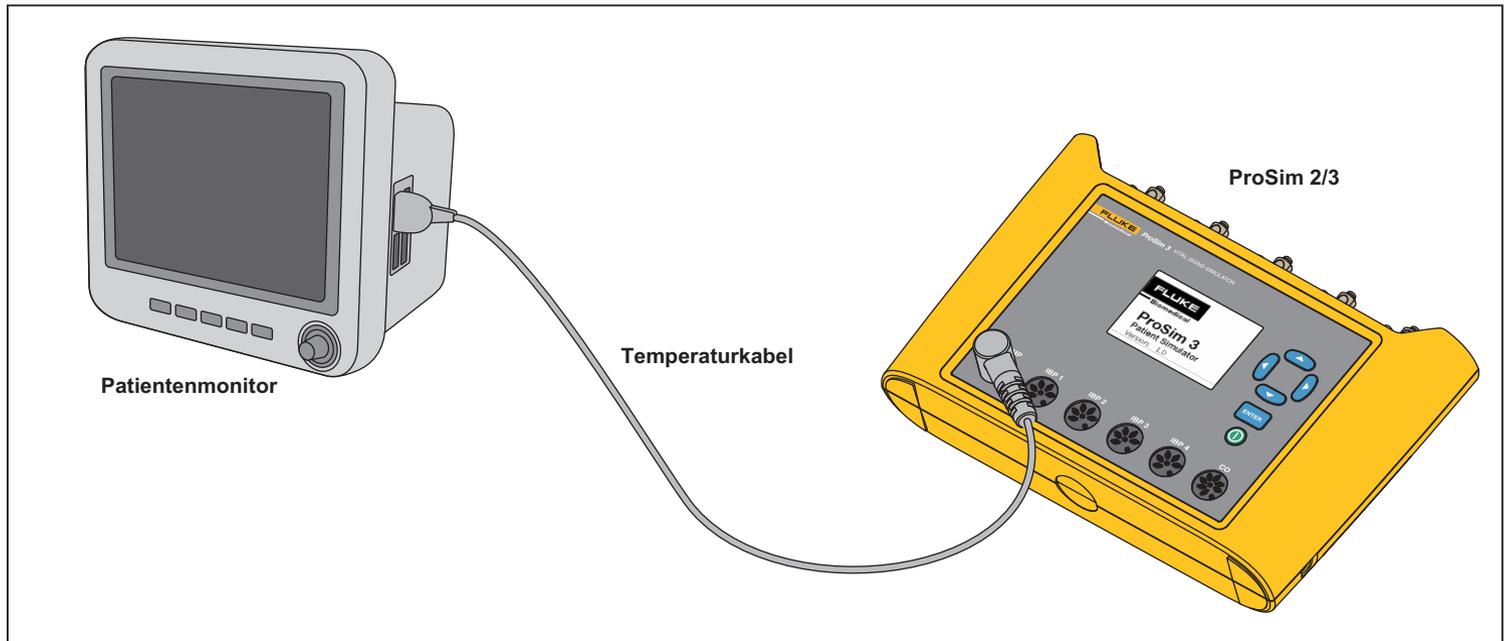


Abbildung 14. Anschluss zur Temperatursimulation

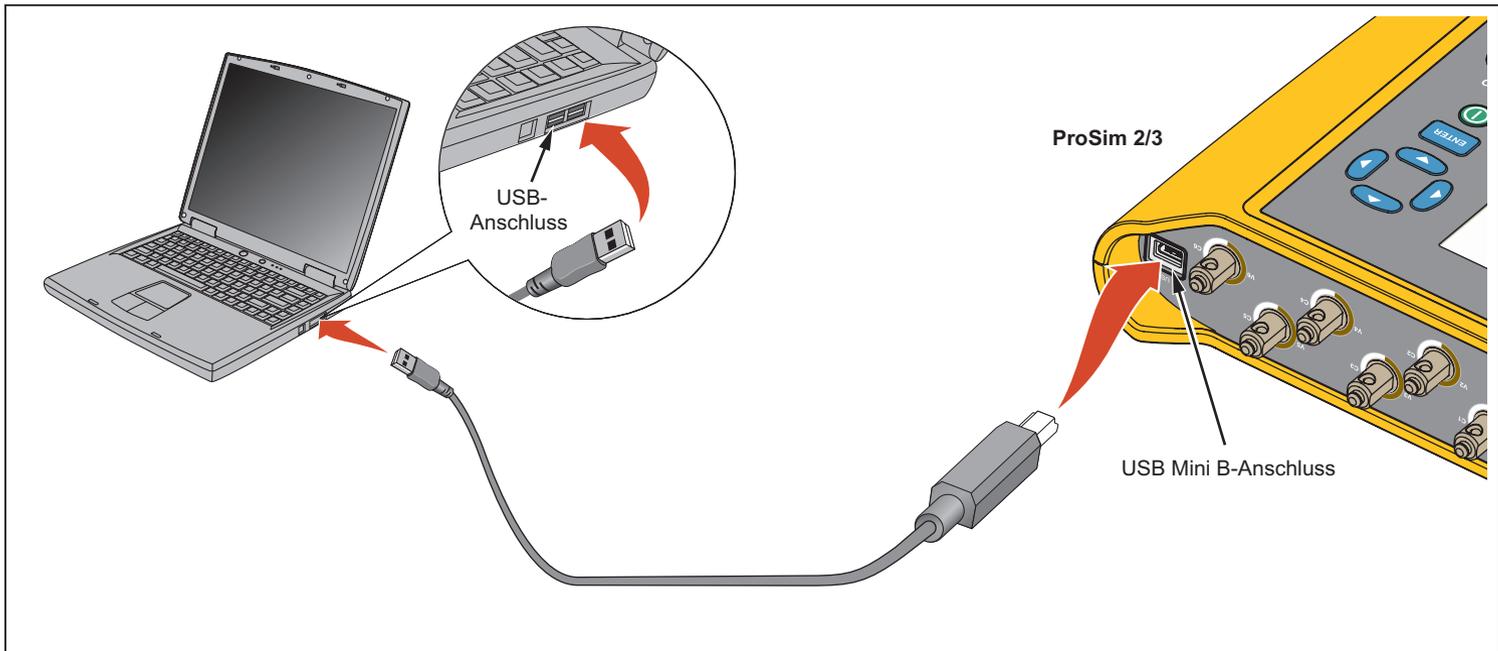
hja038.eps

Ferngesteuerte Bedienung

Das Produkt weist einen USB-Geräte-Anschluss auf, über den Sie das Produkt mithilfe mehrerer Bedienbefehle fernsteuern können. Wenn Sie das Produkt über einen PC steuern möchten, verbinden Sie den USB-Anschluss mit einem USB-Anschluss Ihres PCs. Zur Produktsteuerung

muss auf dem PC als Betriebssystem Windows XP, Vista, Windows 7 oder ein neues Windows System installiert sein.

Zur Bedienung des Produkts über einen PC schließen Sie den PC wie in Abbildung 15 dargestellt an das Produkt an.



hja060.eps

Bei Anschluss an einen PC mit Windows Betriebssystem kommuniziert das Produkt über einen PC-COM-Port. Stellen Sie sicher dass die COM-Port-Parameter wie folgt eingestellt sind:

- 9600 Baud
- Kein Paritäts-Bit
- 8 Daten-Bits
- 1 Stoppbit
- Hardware-Handshake aus

Fernsteuerungsbefehle

Ein Fernsteuerungsbefehl besteht aus alphanumerischen Zeichen. Das erste Zeichen des Befehls muss ein Buchstabe des Alphabets sein. Die alphabetischen Zeichen können groß oder klein geschrieben sein.

- Besondere Zeichen:
- Zeilenumbruch (CR)
- Zeilenvorschub (LF)
- Leer (SP)
- Rücktaste (BS)
- Escape (ESC)

Das Produkt führt einen Befehl aus, wenn es einen Zeilenumbruch und/oder Zeilenvorschub empfängt. Alphabetische Zeichen sind von der Groß-/Kleinschreibung unabhängig. Bei der Eingabe eines Befehls löscht die Rücktaste das letzte eingegebene Zeichen. Mit der Escape-Taste dagegen wird der gesamte Befehl gelöscht. Ist ein Befehl abgeschlossen, sendet das Produkt eine Antwort, die mit einem Zeilenumbruch und Zeilenvorschub am PC endet. Sofern das Produkt keine

anderen Daten zurücksendet, lautet die Antwort des Produkts bei Annahme eines Befehls „OK“. Wird ein Befehl nicht vom Produkt akzeptiert, wird einer der in Tabelle 8 aufgeführten Fehlercodes an den PC gesendet.

Tabelle 8. Fehleranzeige

Fehlercode	Beschreibung
ERR=00	Zur Zeit keine Befehle zulässig
ERR=01	Unbekannter Befehl
ERR=02	Unzulässiger Befehl
ERR=03	Unzulässiger Parameter
ERR=04	Beschädigte Daten
ERR=05	Unbekannter Fehler
ERR=06	Option nicht installiert
ERR=07	Falsches Kennwort.

Wird das Produkt über das Bedienfeld gesteuert (lokaler Modus), reagiert die Remote-Schnittstelle nicht auf Befehle, bis über den USB-Anschluss der Befehl REMOTE an das Produkt gesendet wird.

Allgemeine Befehle

Tabelle 9 enthält eine Liste der Modi mit ihrer Beschreibung.

Tabelle 9. Steuerungszustände und -modi des Produkts

Modus	Typ	Beschreibung
LOCAL	Lokaler Modus	Lokale Steuerung
RMAIN	Hauptmodus	Haupt-Fernsteuerung
DIAG	Untermodus	Diagnosetests, Untermodus der Fernsteuerung
CAL	Untermodus	Kalibrierung, Untermodus der Fernsteuerung

Tabelle 10 enthält eine Liste der allgemeinen Befehle zur Einstellung der Steuerzustände und -modi des Produkts. Die Tabelle zeigt, in welchem Modus der Befehl erkannt wird und welche Antwort das Produkt an den PC zurückgibt, wenn der Befehl abgeschlossen ist.

Tabelle 10. Allgemeine Befehle

Befehl	Zulässiger Modus	Rückgabe	Beschreibung
REMOTE	LOCAL	RMAIN	Zur Fernsteuerung wechseln
LOCAL	RMAIN	LOCAL	Zur lokalen Steuerung wechseln
QMODE	Alle Modi	Siehe Tabelle 10	Modusabfrage

Funktionsbefehle

Die Funktionsbefehle sind nach den Funktionen gruppiert, die sie unterstützen.

EKG-Funktionen

Die Tabellen 11 und 12 enthalten Listen von Befehlen zur Steuerung der EKG-Funktionen des Produkts. Die Befehle: Normales Sinus-EKG, EKG-Amplitude, Erwachsene/Kinder, ST-Hebung, EKG-Artefakt-Simulation, Schrittmachersignal, Schrittmacheramplitude und Schrittmacherweite.

Tabelle 11. EKG-Funktionsbefehle

Aktion	Befehl
Normalsinus	
30 bpm	NSR30
40 bpm	NSR40
45 bpm	NSR45
60 bpm	NSR60
80 bpm	NSR80
90 bpm	NSR90
100 bpm	NSR100
120 bpm	NSR120
140 bpm	NSR140
160 bpm	NSR160
180 bpm	NSR180
200 bpm	NSR200
220 bpm	NSR220
240 bpm	NSR240
260 bpm	NSR260
280 bpm	NSR280
300 bpm	NSR300

Tabelle 11. EKG-Funktionsbefehle (Fortsetzung)

Aktion	Befehl
Amplitude ^[1]	
0,05 mV	NAS0.05
0,10 mV	NAS0.10
0,15 mV	NAS0.15
0,20 mV	NAS0.20
0,25 mV	NAS0.25
0,30 mV	NAS0.30
0,35 mV	NAS0.35
0,40 mV	NAS0.40
0,45 mV	NAS0.45
0,50 mV	NAS0.50
1,00 mV	NAS1.00
1,50 mV	NAS1.50
2,00 mV	NAS2.00
2,50 mV	NAS2.50
3,00 mV	NAS3.00
3,50 mV	NAS3.50
4,00 mV	NAS4.00

Tabelle 11. EKG-Funktionsbefehle (Fortsetzung)

Aktion	Befehl
Amplitude ^[1] (Fortsetzung)	
4,50 mV	NAS4.50
5,00 mV	NAS5.00
5,50 mV	NAS5.50
Erwachsene/Kinder ^[1]	
Erwachsene	ADULT
Kinder	PEDS
-0,8 mV	STD-0.8
-0,7 mV	STD-0.7
-0,6 mV	STD-0.6
-0,5 mV	STD-0.5
-0,4 mV	STD-0.4
-0,3 mV	STD-0.3
-0,2 mV	STD-0.2
-0,1 mV	STD-0.1
-0,05 mV	STD-0.05
0 mV	STD0

Tabelle 11. EKG-Funktionsbefehle (Fortsetzung)

Aktion	Befehl
ST-Hebung ^[1]	
+0,05 mV	STD+0.05
+0,1 mV	STD+0.1
+0,2 mV	STD+0.2
+0,3 mV	STD+0.3
+0,4 mV	STD+0.4
+0,5 mV	STD+0.5
+0,6 mV	STD+0.6
+0,7 mV	STD+0.7
+0,8 mV	STD+0.8
Artefakt-Simulation ^[1]	
Aus	EAOFF
50 Hz	EA50
60 Hz	EA60
Muskel	EAMSC
Wandernd	EAWNDR
Atmung	EARESP
1. Stellen Sie die EKG-Frequenz vor der Amplitude, der ST-Hebung und dem Artefakt ein.	

Tabelle 12. Befehle für das Schrittmachersignal

Aktion	Befehl
Wellenformen	
Vorhofschrittmacher	ATR
Asynchroner Schrittmacher	ASN
Häufige Sinusschwingung anfordern	DFS
AV sequenziell	AVS
Nichterfassung	NCA
Keine Funktion	NFU
Amplitude ^[1]	
1 mV	PA1
2 mV	PA2
5 mV	PA5
10 mV	PA10

Tabelle 12. Befehle für das Schrittmachersignal
(Fortsetzung)

Aktion	Befehl
Weite ^[1]	
0,1 mV	PA0.1
0,5 mV	PA0.5
1,0 mV	PA1.0
1,5 mV	PA1.5
2 mV	PA2.0
1. Stellen Sie die Schrittmacher-Wellenform vor Amplitude und Weite ein.	

Arrhythmie-Funktionen

Tabelle 13 enthält eine Liste der Befehle zur Arrhythmie-Simulation. Gruppieren sind diese Wellenformen nach supraventrikulärer Arrhythmie, vorzeitig einfallender Extrasystole, ventrikulärer Arrhythmie und Überleitungsstörung.

Tabelle 13. Befehle für Arrhythmie-Funktionen

Aktion	Befehl
Supraventrikulär	
Grobes Vorhofflimmern	AF1
Feines Vorhofflimmern	AF2
Vorhofflattern	AFL
Sinusarrhythmie	SINA
Missed Beat	MB80
Atriale Tachykardie	ATC
Paroxysmale atriale Tachykardie	PAT
Knotenrhythmus	NOD
Supraventrikuläre Tachykardie	SVT
Vorzeitig	
Vorzeitige Vorhofkontraktion	PAC
Vorzeitige Knotenkontraktion	PNC
Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion links (PVC1), Standard	PVC1S
Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion links (PVC1), früh	PVC1E
Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion links (PVC1), R auf T	PVC1R

Tabelle 13. Befehle für Arrhythmie-Funktionen (Fortsetzung)

Aktion	Befehl
Vorzeitig (Fortsetzung)	
Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion rechts (PVC1), früh	PVC2S
Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion rechts (PVC1), früh	PVC2E
Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion rechts (PVC1), R auf T	PVC2R
Multifokale PVCs	MF
Ventrikulär	
PVCs 6 pro Minute	PVC6
PVCs 12 pro Minute	PVC12
PVCs 24 pro Minute	PVC24
Frequenz multifokale PVCs	FMF
Bigeminie	BIG
Trigeminie	TRG
PVC-Paar	PAIR
5 PVCs	RUN5
11 PVCs	RUN11

**Tabelle 13. Befehle für Arrhythmie-Funktionen
(Fortsetzung)**

Aktion	Befehl
Ventrikulär (Fortsetzung)	
Ventrikuläre Tachykardie	VTC
Kammerflimmern, grob	VFB1
Kammerflimmern, fein	VFB2
Asystolie	ASY
Überleitungsstörung	
Block 1. Grades	1DB
Block 2. Grades	2DB
Block 3. Grades	3DB
Rechtsschenkelblock	RBB
Linksschenkelblock	LBB

Funktionen zur EKG-Prüfung

Tabelle 14 enthält eine Liste der Befehle für EKG-Testfunktionen. Diese Befehle sind nach Leistungssignalformen, Leistungssignalamplitude, R-Wellen-Frequenz, R-Wellen-Breite und R-Wellen-Amplitude gruppiert.

Tabelle 14. EKG-Prüfbefehle

Aktion	Befehl
Leistungssignale	
Rechteckwelle, 2 Hz	SQU2
Rechteckwelle, 0,125 Hz	SQU.125
Dreieckwelle, 2 Hz	TRI2
Dreieckwelle, 2,5 Hz	TRI2.5
Pulswelle, 30 BPM	PUL30
Pulswelle, 60 BPM	PUL60
Sinusschwingung, 0,5 Hz	SIN0.5
Sinusschwingung, 5 Hz	SIN5
Sinusschwingung, 10 Hz	SIN10
Sinusschwingung, 40 Hz	SIN40
Sinusschwingung, 50 Hz	SIN50
Sinusschwingung, 60 Hz	SIN60
Sinusschwingung, 100 Hz	SIN100
Amplitude	
0,05 mV	PFA0.05
0,10 mV	PFA0.10

Tabelle 14. EKG-Prüfbefehle

Aktion	Befehl
Amplitude (Fortsetzung)	
0,15 mV	PFA0.15
0,20 mV	PFA0.20
0,25 mV	PFA0.25
0,30 mV	PFA0.30
0,35 mV	PFA0.35
0,40 mV	PFA0.40
0,45 mV	PFA0.45
0,50 mV	PFA0.50
1,00 mV	PFA1.00
1,50 mV	PFA1.50
2,00 mV	PFA2.00
2,50 mV	PFA2.50
3,00 mV	PFA3.00
3,50 mV	PFA3.50
4,00 mV	PFA4.00
4,50 mV	PFA4.50
5,00 mV	PFA5.00
5,50 mV	PFA5.50

Tabelle 14. EKG-Prüfbefehle (Fortsetzung)

Aktion	Befehl
R-Wellen-Frequenz	
R-Welle mit 30 bpm	RWR30
R-Welle mit 60 bpm	RWR60
R-Welle mit 80 bpm	RWR80
R-Welle mit 120 bpm	RWR120
R-Welle mit 200 bpm	RWR200
R-Welle mit 250 bpm	RWR250
R-Wellen-Breite	
R-Wellen-Breite bei 8 ms	RWW8
R-Wellen-Breite bei 10 ms	RWW10
R-Wellen-Breite bei 12 ms	RWW12
R-Wellen-Breite bei 20 ms	RWW20
R-Wellen-Breite bei 30 ms	RWW30
R-Wellen-Breite bei 40 ms	RWW40
R-Wellen-Breite bei 50 ms	RWW50
R-Wellen-Breite bei 60 ms	RWW60
R-Wellen-Breite bei 70 ms	RWW70
R-Wellen-Breite bei 80 ms	RWW80

Tabelle 14. EKG-Prüfbefehle (Fortsetzung)

Aktion	Befehl
R-Wellen-Breite (Fortsetzung)	
R-Wellen-Breite bei 90 ms	RWW90
R-Wellen-Breite bei 100 ms	RWW100
R-Wellen-Breite bei 110 ms	RWW110
R-Wellen-Breite bei 120 ms	RWW120
R-Wellen-Breite bei 130 ms	RWW130
R-Wellen-Breite bei 140 ms	RWW140
R-Wellen-Breite bei 150 ms	RWW150
R-Wellen-Breite bei 160 ms	RWW160
R-Wellen-Breite bei 170 ms	RWW170
R-Wellen-Breite bei 180 ms	RWW180
R-Wellen-Breite bei 190 ms	RWW190
R-Wellen-Breite bei 200 ms	RWW200
R-Wellen-Amplitude	
0,05 mV	RWA0.05
0,10 mV	RWA0.10
0,15 mV	RWA0.15
0,20 mV	RWA0.20

Tabelle 14. EKG-Prüfbefehle (Fortsetzung)

Aktion	Befehl
R-Wellen-Amplitude (Fortsetzung)	
0,25 mV	RWA0.25
0,30 mV	RWA0.30
0,35 mV	RWA0.35
0,40 mV	RWA0.40
0,45 mV	RWA0.45
0,50 mV	RWA0.50
1,00 mV	RWA1.00
1,50 mV	RWA1.50
2,00 mV	RWA2.00
2,50 mV	RWA2.50
3,00 mV	RWA3.00
3,50 mV	RWA3.50
4,00 mV	RWA4.00
4,50 mV	RWA4.50
5,00 mV	RWA5.00
5,50 mV	RWA5.50

Funktionsbefehle zur Atmung

Tabelle 15 enthält eine Liste der Funktionsbefehle zur Atmung. Diese Befehle sind nach Atmungsleitung, Atmungsgrundlinie (Widerstand), Atemfrequenz, Atmungsamplitude, Apnoe-Simulation gruppiert.

Tabelle 15. Funktionsbefehle zur Atmung

Aktion	Befehl
Leitung	
Leitung linker Arm	RLLA
Leitung linkes Bein	RLLL
Grundlinie	
500 Ω	RB500
1000 Ω	RB1000
1500 Ω	RB1500
2000 Ω	RB2000
Atemfrequenz (Züge pro Minute, BrPM)	
0 BrPM	RR0
15 BrPM	RR15
20 BrPM	RR20
30 BrPM	RR30
40 BrPM	RR40

Aktion	Befehl
60 BrPM	RR60
80 BrPM	RR80
100 BrPM	RR100
120 BrPM	RR120
Amplitude	
0,2 Ω	RO0.5
0,5 Ω	RO0.5
1,0 Ω	RO1.0
3,0 Ω	RO3.0
Apnoe-Simulation	
12 s	A12
22 s	A22
32 s	A32
Kontinuierlich	AON
Apnoe aus	AOFF

Blutdruck-Funktionsbefehle

Tabelle 16 enthält eine Liste der Blutdruck-Funktionsbefehle. Diese Befehle sind nach statischem Druck, dynamischem Druck und Atmungsartefakt gruppiert.

Tabelle 16. Blutdruck-Funktionsbefehle

Aktion	Befehl			
	Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4
BD-Empfindlichkeit 5 $\mu\text{V/V/mmHg}$	BPSNS5			
BD-Empfindlichkeit 40 $\mu\text{V/V/mmHg}$	BPSNS40			
Einen bestimmten Kanal auf Null setzen	P1S0	P2S0	P3S0	P4S0
Alle Kanäle auf Null setzen	ZALL			
Statische Druckpegel				
pt	n. v.	n. v.	P3S-5	P4S-5
-10 mmHg statisch	P1S-10	P2S-10	n. v.	n. v.
20 mmHg statisch	n. v.	n. v.	P3S20	P4S20
40 mmHg statisch	n. v.	n. v.	P3S40	P4S40
50 mmHg statisch	n. v.	P2S50	n. v.	n. v.
60 mmHg statisch	n. v.	n. v.	P3S60	P4S60
80 mmHg statisch	P1S80	n. v.	P3S80	P4S80
100 mmHg statisch	n. v.	P2S100	P3S100	P4S100
150 mmHg statisch	n. v.	P2S150	n. v.	n. v.
160 mmHg statisch	P1S160	n. v.	n. v.	n. v.
200 mmHg statisch	n. v.	P2S200	n. v.	n. v.

Tabelle 16. Blutdruck-Funktionsbefehle (Fortsetzung)

Aktion	Befehl			
	Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4
Statische Druckpegel (Fortsetzung)				
240 mmHg statisch	P1S240	P2S240	n. v.	n. v.
320 mmHg statisch	P1S320	n. v.	n. v.	n. v.
400 mmHg statisch	P1S400	n. v.	n. v.	n. v.
Dynamische Kurven				
Arteriell bei 120/80	P1ART	P2ART	P3ART	n. v.
Radialis bei 120/80	P1RART	P2RART	P3RART	n. v.
Ventrikulär links bei 120/80	P1LV	P2LV	P3LV	n. v.
Ventrikulär rechts bei 25/0	P1RV	P2RV	P3RV	P4RV
Pulmonal bei 25/10	n. v.	P2PA	P3PA	P4PA
Pulmonal bei 10/2	n. v.	P2W	P3W	P4W
Linkes Atrium bei 14/4	n. v.	P2LA	P3LA	n. v.
Rechtes Atrium ZVD bei 15/10	n. v.	P2 CVP	P3 CVP	P4 CVP

Tabelle 16. Blutdruck-Funktionsbefehle (Fortsetzung)

Aktion		Befehl			
		Kanal 1	Kanal 1	Kanal 1	Kanal 1
Dynamische Wellenformen (Fortsetzung)					
Swan-Ganz	Automatisch starten	n. v.	n. v.	n. v.	STSGAUTO
	Manuell starten	n. v.	n. v.	n. v.	STSG
	Einsetzen (manuell)	n. v.	n. v.	n. v.	INS
	Aufpumpen (manuell)	n. v.	n. v.	n. v.	INF
	Ablassen (manuell)	n. v.	n. v.	n. v.	DEF
	Zurückziehen (manuell)	n. v.	n. v.	n. v.	PLBK
Atmungsartefakt					
Artefakt an		P1AOFF	P2AOFF	P3AOFF	P4AOFF
Artefakt aus		P1AON	P2AON	P3AON	P4AON

Andere Funktionsbefehle

Tabelle 17 enthält eine Liste von Befehlen für andere Produktfunktionen. Dazu zählen Temperatur, Herzzeitvolumen-Welle/-Injektat, fetale Herzfrequenz, Intrauterindruck-Welle, Intrauterindruck-Zeitraum und Piepser.

Tabelle 17. Weitere Funktionsbefehle

Aktion	Befehl
Temperatur	
0 °C	T0
24 °C	T24
37 °C	T37
40 °C	T40
Herzzeitvolumen-Welle/-Injektat	
2,5 l/min	COW2.5
5,0 l/min	COW5.0
10,0 l/min	COW10.0
Fehlerhaftes Injektat	COWFLT
Linker/rechter Shunt	COWLRS
Kalibrierungspuls	COWCAL
Stopp	COSTOP

Aktion	Befehl
Injektat auf 0 °C	COI0
Injektat auf 24 °C	COI24
Fetale Herzfrequenz	
60 bpm	F60
90 bpm	F90
120 bpm	F120
140 bpm	F140
150 bpm	F150
210 bpm	F210
240 bpm	F240
Intrauterindruck	
Einmal	IUP1
2-Minuten-Abschnitt	IUP2M
3-Minuten-Abschnitt	IUP3M
5-Minuten-Abschnitt	IUP5M

Wartung

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Das Produkt darf nur vom autorisierten Servicetechniker geöffnet werden.
- Nur spezifizierte Ersatzteile verwenden.
- Vor der Reinigung des Produkts die Eingangssignale entfernen.
- Akkus enthalten gefährliche Chemikalien, die Verbrennungen und Explosionen verursachen können. Bei Kontakt zu Chemikalien die Kontaktstellen mit Wasser abwaschen und ärztlichen Rat suchen.
- Akkuzellen und -packs weder Hitze noch Feuer aussetzen. Keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen.
- Den Akku nicht zerlegen.
- Wenn das Produkt über längere Zeit nicht verwendet wird, müssen die Batterien entfernt werden, da sie sonst auslaufen und das Produkt beschädigen können.
- Die Akkuklemmen nicht miteinander kurzschließen.

Für einen sicheren Betrieb des Geräts:

- Akkuzellen und -packs sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.
- Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden.
- Um ein Auslaufen der Batterien zu verhindern, muss sichergestellt werden, dass die Polarität korrekt ist.
- Zellen oder Akkus nicht in einem Behälter aufbewahren, in dem die Klemmen kurzgeschlossen werden können.
- Akkuzellen und -blöcke nicht zerlegen oder quetschen.

Allgemeine Wartung

Das Gehäuse mit einem in mildem Reinigungsmittel getränkten feuchten Tuch abwischen. Keine Lösungsmittel oder scheuernde Reinigungsmittel verwenden.

Warnung

Für einen sicheren Betrieb des Geräts:

- Keine Flüssigkeit auf die Produktoberfläche gelangen lassen. In elektrische Schaltkreise eingedrungene Flüssigkeit kann zum Ausfall des Produkts führen.
- Keine Reinigungssprays an diesem Produkt verwenden. Durch diese könnte Flüssigkeit in das Produkt gelangen und elektronische Komponenten beschädigen.

Ersetzen der Batterie

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Wenn das Produkt über längere Zeit nicht verwendet wird, müssen die Akkus entfernt werden, da sie sonst auslaufen und das Produkt beschädigen können.
- Um ein Auslaufen der Batterien zu verhindern, muss sichergestellt werden, dass die Polarität korrekt ist.
- Akkus enthalten gefährliche Chemikalien, die Verbrennungen und Explosionen verursachen können. Bei Kontakt zu Chemikalien die Kontaktstellen mit Wasser abwaschen und ärztlichen Rat suchen.

Wenn der Ladezustand der Batterien auf ein geringes Niveau abfällt, wird auf dem Display eine Warnung angezeigt. Batterien unverzüglich ersetzen.

Batterien ersetzen:

1. Das Produkt ausschalten und alle Testleitungen entfernen.
2. Batteriefachabdeckung an der Produktrückseite aufschieben. Siehe Abbildung 16.

3. Die zwei 9-V-Batterien herausnehmen und neue Batterien einsetzen. Beim Einsetzen der Batterien auf die korrekte Polarität achten.
4. Die Batteriefachabdeckung wieder einsetzen.

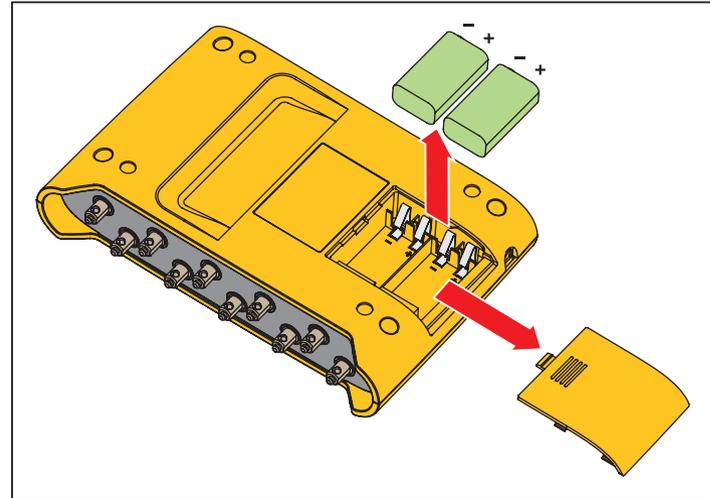


Abbildung 16. Austauschen des Akkus

Allgemeine Spezifikationen

Stromversorgung	Zwei 9-V-Alkali-Batterien (IEC 6LR61, NEDA 1604A). Optionaler Batterie-Eliminator: 15 V DC, 1,5 mA
Batterielaufzeit	Min. 8 Stunden
Display	Graustufen-LCD-Bildschirm
Maße	14,0 cm x 20,6 cm x 4,5 cm (5,5 Zoll x 8,2 Zoll x 1,8 Zoll)
Gewicht	0,47 kg (1 lb 4 oz)
Temperatur	
Lagerung	-25 °C bis +50 °C (-13 °F bis +122 °F)
Betrieb	10 °C bis 40 °C (50 °F bis 104 °F)
Feuchtigkeit	10 % bis 80 %, nicht kondensierend
Höhe	2000 m (6.562 ft)
Sicherheit	IEC 61010-1 , Verschmutzungsgrad 2
Elektromagnetische Umgebung	IEC 61326-1 tragbar
EMV	Gilt nur für den Gebrauch in Korea; Klasse-A-Gerät (industrielle Übertragungs- und Kommunikationstechnik) ^[1] [1] Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen an industrielle Technik (Klasse A), die elektromagnetische Wellen ausstrahlt; Verkäufer und Nutzer sollten davon Kenntnis nehmen Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.

Ausführliche Spezifikationen

EKG-Wellenform

EKG-Referenz	Die angegebenen EKG-Amplituden beziehen sich auf die Ableitung II, von der Grundlinie bis zur Spitze der R-Welle. Alle weiteren Ableitungen sind in Prozentanteilen proportional:
Ableitung I	70 %
Ableitung II	100 %
Ableitung III	30 %
Ableitung V1	24 %
Ableitung V2	48 %
Ableitung V3	100 %
Ableitung V4	120 %
Ableitung V5	112 %
Ableitung V6	80 %

Normalsinusrhythmus	12-Kanal-Konfiguration mit unabhängigen Ausgängen, Erdung am rechten Bein (N). Ausgabe an 10 EKG-Universalbuchsen, farbcodiert nach AHA und IEC.
Amplitude	0,05 bis 0,45 mV (in 0,05-mV-Schritten); 0,5 mV bis 5,5 mV (in 0,5-mV-Schritten)
Amplitudengenauigkeit	±2 % der Einstellung für Ableitung II; Alle anderen Ableitungen ±5 %
EKG-Frequenz	30, 40, 45, 60, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280 und 300 BPM
Frequenzgenauigkeit	±1 % der Einstellung
EKG-Kurvenwahl	QRS-Dauer Erwachsene (80 ms) oder Kinder (40 ms)
Artefakt (überlagert)	50 und 60 Hz, Muskel, Grundlinienwanderung, Atmung
ST-Hebung	Nur Betriebsart „Erwachsene“; -0,8 mV bis +0,8 mV (in 0,1-mV-Schritten), zusätzliche Schritte: +0,05 mV und -0,05 mV
Standardeinstellung beim Einschalten	80 BPM, 1,0 mV, QRS für Erwachsene, ST-Hebung 0 mV, P-R-Intervall 0,16 s

Herzschrittmacherkurve

Herzschrittmacherimpuls- Amplitude	0 (aus), 1, 2, 5, 10 mV ±10 % für Ableitung II (Referenzleitung); andere Ableitungen proportional wie bei Leistungssignalen
Dauer des Herzschrittmacherimpulses	0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 ms ±5 %
Schrittmacherfrequenz	75 BPM
Arrhythmien mit Herzschrittmacher	Atrial 80 BPM Asynchron 75 BPM Nach Bedarf mit häufigen Sinusschlägen Nach Bedarf mit gelegentlichen Sinusschlägen Atrioventrikulär sequenziell Nichterfassung (einmalig) Keine Funktion
Standardeinstellung beim Einschalten	Aus

Arrhythmie

Grundlinie NSR	80 BPM
VES-Fokus	Fokus links, Standard-Timing (außer wenn anders angegeben)
Supraventrikuläre Arrhythmie	Vorhofflimmern (grob oder fein), Vorhofflattern, Sinusarrhythmie, Missed Beat (einmalig), atriale Tachykardie, paroxysmale atriale Tachykardie, Knoten-Arrhythmie, supraventrikuläre Tachykardie

Vorzeitige Arrhythmie	(Alle Vorgänge einmalig) Vorzeitige Vorhofkontraktion (PAC), Vorzeitige Knotenkontraktion (PNC), PVC1 linker Ventrikel, PVC1 linker Ventrikel – früh, PVC1 linker Ventrikel – R auf T, PVC2 rechter Ventrikel, PVC2 rechter Ventrikel – früh, PVC2 rechter Ventrikel – R auf T, multifokale PVCs
Ventrikuläre Arrhythmie	PVCs (6, 12 oder 24 pro Minute), häufige multifokale PVCs, Bigeminie, Trigeminnie, mehrfache PVCs (Einfacher Durchlauf von 2, 5 oder 11 PVCs), ventrikuläre Tachykardie, Kammerflimmern (grob oder fein), Asystolie
Überleitungsstörung	AV-Block 1., 2. oder 3. Grades, Rechts- oder Linksschenkelblock
Standardeinstellung beim Einschalten	Keine (aus)

EKG-Leistungsprüfung

Amplitude	0,05 bis 0,45 mV (in 0,05-mV-Schritten) 0,5 mV bis 5,5 mV (in 0,5-mV-Schritten)
Impulskurve	30 BPM, 60 BPM, mit 60 ms Impulsdauer
Rechteckwelle	2,0, 0,125 Hz
Dreieckwelle	2,0, 2,5 Hz
Sinusschwingung	0,5, 5, 10, 40, 50, 60, 100 Hz
R-Wellen-Erkennungswellenform	Um 90° phasenverschobenes Dreieck
R-Wellen-Frequenz	30, 60, 80, 120, 200 und 250 BPM
R-Wellen-Dauer	20 ms bis 200 ms (in 10-ms-Schritten) Zusätzliche Schritte: 8, 10 und 12 ms
Frequenzgenauigkeit	±1 %
Amplitudengenauigkeit	±2 %, Ableitung II (Ausnahme: ±5 % bei R-Wellen ≤20 ms)
Standardeinstellung beim Einschalten	Keine (aus)

Atmung

Frequenz	0 (AUS), 15, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120 BrPM
Widerstandsänderung ($\Delta \Omega$)) 0,2, 0,5, 1 oder 3 Ω Änderung Spitze-Spitze des Leitungswiderstands
Delta-Genauigkeit	±10 %

Grundlinie	500, 1000, 1500, 2000 Ω , Ableitungen I, II, III
Grundliniengenauigkeit	$\pm 5\%$
Leitung für Atmung	LA oder LL
Apnoe-Auswahl	AUS, 12 s, 22 s oder 32 s (einmaliges Ereignis) oder kontinuierlich (Apnoe EIN = Atmung AUS)
Standardeinstellung beim Einschalten	20 BrPM, Delta 1,0 Ω , 1000- Ω -Grundlinie

Blutdruck

Eingangs-/Ausgangsimpedanz	300 $\Omega \pm 10\%$
Erreger-Eingangsbereich	2,0 V bis 16,0 V (eff.)
Erreger-Eingangsfrequenzbereich	DC bis 5000 Hz
Wandlerempfindlichkeit	5 $\mu\text{V/V/mmHg}$ oder 40 $\mu\text{V/V/mmHg}$
Druckgenauigkeit	$\pm(2\%$ der Einstellung + 2 mmHg; gilt nur für DC-Erregung)
Statische Pegel, Kanal 1	-10, 0, 80, 160, 240, 320, 400 mmHg
Statische Pegel, Kanal 2	-10, 0, 50, 100, 150, 200, 240 mmHg
Statische Pegel, Kanal 3 (nur ProSim 3)	-5, 0, 20, 40, 60, 80, 100 mmHg
Statische Pegel, Kanal 4 (nur ProSim 3)	-5, 0, 20, 40, 60, 80, 100 mmHg
Dynamische Wellenformen, Kanal 1	Arteriell: 120/80 Speichenarterie: 120/80 Linker Ventrikel: 120/00 Rechter Ventrikel: 25/00
Dynamische Wellenformen, Kanal 2	Arteriell: 120/80 Speichenarterie: 120/80 Linker Ventrikel: 120/00 Rechtes Atrium (zentralvenös oder CVP): 15/10 Rechter Ventrikel: 25/00 Lungenarterie: 25/10 Lungenarterie, Wedge: 10/2 Linkes Atrium: 14/4

Dynamische Wellenformen, Kanal 3 (nur ProSim 3) Arteriell: 120/80
 Speichenarterie: 120/80
 Linker Ventrikel: 120/00
 Rechtes Atrium (zentralvenös oder CVP): 15/10
 Rechter Ventrikel: 25/00
 Lungenarterie: 25/10
 Lungenarterie, Wedge: 10/2
 Linkes Atrium: 14/4

Dynamische Wellenformen, Kanal 4 (nur ProSim 3) Swan-Ganz-Sequenz:
 Rechtes Atrium (CVP)
 Rechter Ventrikel (RV)
 Lungenarterie (PA)
 Lungenarterie, Wedge (PAW)

AtmungsartefaktBD-Delta ändert sich von 3 mmHg auf 16 mmHg
AusgangssteckerDIN 5-polig
Standardeinstellung beim Einschalten0 mmHg

Temperatur

Temperatur0 °C (32 °F), 24 °C (75,2 °F), 37 °C (98,6 °F) und 40 °C (104 °F)
Genauigkeit±0,1 °C
KompatibilitätYellow Springs, Inc. (YSI) Serien 400 und 700
AusgangssteckerDIN 4-polig
Standardeinstellung beim Einschalten0 °C (42 °F)

Herzzeitvolumen (nur ProSim 3)

KathetertypBaxter Edwards, 93a-131-7f
Kalibrationskoeffizient0,542 (Injektat 0 °C), 0,595 (Injektat 24 °C)
Bluttemperatur37 °C (98,6 °F) ±2 %
Injektatvolumen10 cm³
Injektattemperatur0 °C oder 24 °C ±2% vom Wert
Herzzeitvolumen2,5 l/min, 5 l/min, 10 l/min ±5 %
Kurve für fehlerhaftes InjektatKurve zur Simulation verfügbar
Links-rechts-Shunt-KurveKurve zur Simulation verfügbar
Kalibrierter Puls1,5 ° für 1 s (37 ° bis 35,5 °)

Ausgangsstecker DIN 7-polig
Standardeinstellung beim Einschalten 2,5 l/min, 0 °C Injektat

Fetales/maternales EKG (nur ProSim 3)

Fetale Herzfrequenz (fest) 60, 90, 120, 140, 150, 210 und 240 BPM
Fetale Herzfrequenz (IUD) 140 BPM am Anfang, dann druckabhängig
Intrauterindruck-Kurven Frühe Dezeleration, späte Dezeleration und gleichmäßige Akzeleration
Kurvendauer 90 Sekunden, glockenförmige Druckkurve von 0 mmHg auf 90 mmHg und zurück auf 0 mmHg
IUD-Zeitraum 2 min, 3 min, 5 min und manuell
Standardeinstellung beim Einschalten FHR 120 BPM, frühe Dezeleration, manuell

Computereinrichtung

USB-Upstream-Anschluss Mini-B-Anschluss zur Steuerung über einen Computer
Baudrate 9600
Parität Keine
Stopp-Bits 1
Daten-Bits 8