

FLUKE®

Biomedical

PS410

ECG Simulator

Bedienungshandbuch

PN 2631795

April 2006, Rev. 1, 12/07 (German)

© 2006, 2007 Fluke Corporation, All rights reserved. Specifications subject to change without notice. Printed in USA.

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. Während des Garantiezeitraums werden wir nach eigenem Ermessen ein Produkt kostenlos reparieren oder ersetzen, sollte es sich als defekt erweisen, sofern Sie das Produkt mit im Voraus bezahlten Versandkosten an Fluke Biomedical zurücksenden. Diese Garantie erstreckt sich auf keine Produkte, die einer unsachgemäßen oder fahrlässigen Behandlung unterlagen oder von anderem als Fluke Biomedical-Personal gewartet oder modifiziert wurden. **IN KEINEM FALL HAFTET FLUKE BIOMEDICAL FÜR FOLGESCHÄDEN.**

Nur mit Seriennummern versehene Produkte und Zubehör (Produkte und Teile mit Seriennummernetikett) werden von dieser einjährigen Garantie abgedeckt. **DURCH UNSACHGEMÄSSE HANDHABUNG ODER UNFÄLLE VERURSACHTE BESCHÄDIGUNGEN SIND NICHT IN DIESER GARANTIE INBEGRIFFEN.** Komponenten wie Kabel und nicht mit Seriennummern gekennzeichnete Module werden von dieser Garantie nicht abgedeckt.

Die Neukalibrierung von Instrumenten fällt nicht unter diese Garantie.

Diese Garantie gibt dem Eigentümer bestimmte Rechte sowie möglicherweise andere Rechte, die von Land zu Land verschieden sind. Diese Garantie beschränkt sich auf die Reparatur der Geräte entsprechend der Fluke Biomedical-Spezifikationen.

Garantieausschluss

Falls Sie Ihre Geräte von einer anderen Firma als Fluke Biomedical warten und/oder kalibrieren lassen, ist zu beachten, dass die ursprüngliche Produktgarantie erlischt, wenn der Qualitätssiegel ohne entsprechende Genehmigung von Fluke Biomedical entfernt oder geöffnet wird. Wir empfehlen daher, dass Sie das Gerät zwecks Wartung und Kalibrierung insbesondere während des Garantiezeitraums an Fluke Biomedical einsenden.

Hinweise

Alle Rechte vorbehalten

© Copyright 2006, Fluke Biomedical. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Fluke Biomedical darf diese Publikation weder ganz noch teilweise reproduziert, übertragen, transkribiert, in einem Archivsystem gespeichert oder in andere Sprachen übersetzt werden.

Copyright-Freigabe

Fluke Biomedical genehmigt eine beschränkte Copyright-Freigabe für die Reproduzierung der Betriebsanleitungen und andere gedruckte Unterlagen, falls diese in Wartungsschulungsprogrammen und sonstigen technischen Publikationen verwendet werden. Falls sonstige Reproduktionen oder Veröffentlichungen vorgesehen sind, ist eine schriftliche Anfrage bei Fluke Biomedical erforderlich.

Auspacken und Untersuchung

Die standardmäßigen Übernahmeschritte nach Empfang des Instruments befolgen. Die Versandschachtel auf Beschädigung prüfen. Falls eine Beschädigung festgestellt wird, das Instrument nicht weiter auspacken. Den Beförderer verständigen und einen Vertreter anfordern, der beim Auspacken des Instruments anwesend ist. Es gibt keine speziellen Anweisungen zum Auspacken, es muss aber sorgfältig darauf geachtet werden, dass das Instrument beim Auspacken nicht beschädigt wird. Das Instrument auf physische Schäden wie verbogene oder gebrochene Teile, Beulen oder Kratzer untersuchen.

Technischer Kundendienst

Support zu Anwendungen oder Antworten auf technische Fragen können per E-Mail-Nachricht an techservices@flukebiomedical.com oder telefonisch unter 1-800-648-7952 oder 1-425-446-6945 angefordert werden.

Reklamationen

Unsere übliche Versandmethode ist allgemeine Frachtbeförderung, FOB Ursprung. Falls bei der Übernahme physische Beschädigungen festgestellt werden, das gesamte Verpackungsmaterial im Originalzustand aufbewahren und sofort den Frachtführer verständigen, um eine Reklamation einzureichen. Falls das Instrument in gutem physischen Zustand geliefert wurde, aber nicht innerhalb der Spezifikationen betrieben werden kann, oder bei anderen Problemen, die nicht durch Versandbeschädigung verursacht werden, ist Fluke Biomedical oder der lokale Händler zu verständigen.

Allgemeine Geschäftsbedingungen

Rückvergütungen und Gutschrift

Es ist zu beachten, dass nur Produkte mit Seriennummer und ihre Zubehörteile (d. h. Produkte, die mit einen eigenen Seriennummernaufkleber tragen) für eine teilweise Rückvergütung und/oder Gutschrift in Frage kommen. Ersatzteile und Zubehör ohne Seriennummer (d. h. Kabel, Tragetaschen, Zusatzmodule usw.) können nicht zurückgesandt oder rückvergütet werden. Produkte müssen innerhalb von 90 Tagen ab dem ursprünglichen Kaufdatum zurückgesandt werden, um für eine Rückvergütung/Gutschrift in Frage zu kommen. Um eine teilweise Rückvergütung/Gutschrift des Produktkaufpreises für ein Produkt mit Seriennummer zu erhalten, darf das Produkt keine Beschädigungen durch den Kunden oder den vom Kunden für die Rücksendung gewählten Transporteur aufweisen. Das Produkt muss vollständig (mit allen Handbüchern, Kabeln, Zubehörteilen usw.) zurückgesandt werden und, „wie neuen“ und verkaufsfähigen Zustand aufweisen. Produkte, die nicht innerhalb von 90 Tagen nach dem Kauf oder nicht im „wie neuen“ und verkaufsfähigen Zustand zurückgesandt werden, sind nicht zur Zurücksendung zwecks Rückvergütung berechtigt und werden zum Kunden zurückgesandt. Das Rücksendeverfahren (siehe unten) muss eingehalten werden, um die prompte Rückvergütung/Gutschrift zu gewährleisten.

Wiedereinlagerungsgebühren

Für Produkte, die innerhalb von 30 Tagen nach dem ursprünglichen Kaufdatum zurückgesandt werden, fällt eine Wiedereinlagerungsgebühr von 15 % an. Für Produkte, die nach mehr als 30 Tagen, jedoch weniger als 90 Tagen nach dem Kaufdatum zurückgesandt werden, fällt eine Wiedereinlagerungsgebühr von 20 % an. Zusätzliche Gebühren für Beschädigungen und/oder fehlende Teile und Zubehör werden bei Bedarf bei allen Rücksendungen berechnet.

Rücksendeverfahren

Alle zurückgesandten Gegenstände (einschließlich Sendungen unter Garantie) müssen mit vorausbezahlter Fracht an unser Werk gesendet werden. Für die Rücksendung von Instrumenten an Fluke Biomedical empfehlen wir United Parcel Service, Federal Express oder Paketluftpost. Wir empfehlen auch, die Sendung in der Höhe der tatsächlichen Ersatzkosten zu versichern. Fluke Biomedical haftet nicht für verloren gegangene Sendungen oder Instrumente, die aufgrund unsachgemäßer Verpackung oder Handhabung in beschädigtem Zustand ankommen.

Die ursprünglichen Versandkartons und Verpackungsmaterialien verwenden. Bei Nichtvorhandsein sind folgende Richtlinien für die Neuverpackung empfohlen:

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

Rücksendungen für teilweise Rückvergütung/Gutschrift:

Alle Produkte, die für Rückvergütungen/Gutschriften eingesandt werden, benötigen eine Rücksendenummer, als RMA-Nummer (Return Material Authorization) bezeichnet, die von unserer Order Entry Group unter 1-800-648-7952 oder 1-425-446-6945 ausgegeben wird.

Reparatur und Kalibrierung:

Das nächstgelegene Service Center kann unter www.flukebiomedical.com/service abgerufen werden. Bzw.

In den USA.:

Cleveland Calibration Lab
Tel.: 1-800-850-4606
E-Mail: globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab
Tel.: 1-800-850-4606
E-Mail: service.status@fluke.com

In Europa, Naher Osten und Afrika:

Eindhoven Calibration Lab
Tel.: +31-402-675300
E-Mail: ServiceDesk@fluke.com

In Asien:

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

Zertifizierung

Das Instrument wurde gründlich getestet und untersucht. Es wurde festgestellt, dass es beim werkseitigen Versand den technischen Herstellungsdaten von Fluke Biomedical entsprochen hat. Die Kalibrierungsmessungen sind zum National Institute of Standards and Technology (NIST) rückverfolgbar. Geräte ohne NIST-Kalibrierungsstandard werden mit betriebseigenen Leistungsstandards verglichen, die aus akzeptierten Testverfahren stammen.

WARNUNG

Unautorisierte Änderungen oder Anwendung außerhalb der angegebenen technischen Daten kann zu Stromschlag oder Betriebsfehlern führen. Fluke Biomedical haftet nicht für Verletzungen, die durch unautorisierte Gerätemodifizierungen verursacht werden.

Beschränkungen und Haftung

Die Informationen dieses Dokuments können sich ändern und sind für Fluke Biomedical nicht bindend. Änderungen der Informationen in diesem Dokument werden in neue Ausgaben dieser Publikation übernommen. 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.

Ort der Herstellung

Der PS410 ECG Simulator wird von Fluke Everett, WA, USA.

Inhalt

Titel	Seite
Einleitung	1
Sicherheit	2
Technische Daten	4
EKG	5
Schrittmacher-Auswahl.....	5
Arrhythmie-Auswahl	6
Bedienungselemente und Anschlüsse	6
Stromversorgung des Simulators	10
Betrieb des Simulators	10
Simulationsfunktionen	11
EKG/Arrhythmie.....	11
EKG-Wellenform.....	11
NSR	12
NSR QRS für Erwachsene und Kinder	12
Arrhythmien: Extrasystolen	13
Arrhythmien: Herzkammer	13
Arrhythmien: Vorhof.....	14

Arrhythmien: Reizleitungsstörungen.....	15
ST-Hebung und Senkung.....	15
Überlagerte Artefakte	16
Schrittmacher	16
EKG-Leistungstest.....	17
Rechteckschwingung	17
Dreieckschwingung	17
Pulsschwingung	17
Sinusschwingung	17
Reinigung.....	18

PS410 ECG Simulator

Einleitung

Der PS410 ECG Simulator (nachstehend als „Simulator“ bezeichnet) ist ein kompakter, leichter und leistungsstarker Simulator zum Prüfen von Patientenmonitoren durch geschulte Wartungstechniker. Der Simulator repliziert verschiedene EKG-Zustände, die vom Bediener ausgewählt werden.

Nach der Übernahme die äußere Verpackung auf Beschädigungen prüfen. Alle Gegenstände sorgfältig aus dem Versandkarton entfernen und sicherstellen, dass folgende Bestandteile vorhanden sind:

- PS410 ECG Simulator (Teilenr. 2631276)
- Bedienungshandbuch (Teilenr. 2631795)
- CD-ROM (Teilenr. 2631742)
- Battery Eliminator (Teilenr. 2647372)

Falls Bestandteile fehlen oder beschädigt sind, den Anweisungen folgen, die im Abschnitt „Auspacken und Untersuchen“ zu Beginn dieses Bedienungshandbuchs angegeben sind.

Sicherheit



Vor der Verwendung des Simulators lesen.

Zur Vermeidung von Verletzungen folgende Richtlinien einhalten:

- Den Simulator nicht auf eine Weise verwenden, die nicht im Bedienungshandbuch spezifiziert ist. Ansonsten kann der durch das Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden.
- Vor der Oberflächenreinigung des Geräts stets die Stromversorgung durch Drücken der Ausschalttaste auf dem Simulator ausschalten und den „Battery Eliminator“ trennen.

- **Das Produkt untersuchen. Falls der Simulator beschädigt zu sein scheint oder auf eine Weise arbeitet, die nicht im Bedienungshandbuch angegeben ist, DEN SIMULATOR NICHT WEITER VERWENDEN.** Das Produkt zur Wartung einsenden.
- Das Verschütten von Flüssigkeit auf dem Simulator vermeiden. Flüssigkeit kann in die internen Komponenten eindringen und Korrosion verursachen. Es besteht Stromschlaggefahr. Das Instrument nicht in Betrieb nehmen, falls innere Komponenten einer Flüssigkeit ausgesetzt wurden.
- Dieses Produkt nicht öffnen. Es gibt keine Teile, die durch den Benutzer ausgewechselt werden können.

Vorsicht

Den Simulator jährlich kalibrieren. Fehlerbehandlung und Wartungsarbeiten am Simulator dürfen nur durch qualifizierte Techniker durchgeführt werden.

Den Simulator keinen extremen Temperaturen aussetzen. Die Umgebungstemperaturen sollten zwischen 15 und 35 °C liegen. Bei Temperaturschwankungen über- oder unterhalb dieses Bereichs kann die Leistung des Simulators beeinträchtigt werden.

Symbol	Beschreibung
	Siehe Bedienungshandbuch.
	Stromschlaggefahr.
	Übereinstimmungserklärung des Herstellers mit geltenden EU-Richtlinien.
	Battery Eliminator-Anschluss.
	Dieses Produkt nicht im unsortierten Kommunalabfall entsorgen. Für Informationen über Recycling die Website von Fluke besuchen.

Technische Daten

Größe Höhe: 11,2 cm (4,4 Zoll); Breite: 10,0 cm (3,9 Zoll); Tiefe: 3,4 cm (1,4 Zoll)

Gewicht 0,4 kg (0,9 US-Pfund)

Umgebung Innenraumverwendung

Temperatur, Betrieb 15 bis 35 °C (59 bis 95 °F)

Temperatur, Lagerung 0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)

Maximale Luftfeuchtigkeit, Betrieb 80 % relative Luftfeuchtigkeit bis 31 °C (88 °F), lineare Abnahme auf 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C (104 °F).

Maximale Luftfeuchtigkeit, Lagerung 95 %

Höhenlage Bis 2.000 m

Batteriestromversorgung

Spannung 9 VDC

Stromverbrauch < 70 mA

Batterielebensdauer > 7 Stunden

Externe Stromversorgung

Ausgangsspannung 12 bis 15 V

Ausgangsstrom 1,2 A

Anzeige 15 x 30 mm (0,58 x 1,15 Zoll) Fenster mit Anzeige von bis zu zwei Textzeilen.

Bedienelemente Sechs Tasten und EIN/AUS-Netzschalter.

Interface Bidirektionale S232-Schnittstelle. Baudrate: 9600.

EKG-Ausgangsbuchsen 10 AHA/IEC farbodierte Buchsen für EKG-Druckknopf-Anschlüsse und –Pins.

Gehäuse Stoßsicherer Kunststoff.

Teilenummer PS410 ECG Simulator (Teilnr. 2631276).

Standardzubehör Bedienungshandbuch (gedruckt) (Teilnr. 2631795)

Bedienungshandbuch CD-ROM (Teilenr. 2631742)

Battery Eliminator (Teilenr. 2647372)

EKG

12 Ableitungen mit unabhängigen Ausgängen, referenziert auf RL

Ausgangsimpedanz.....	940 Ohm zwischen Ableitungen
Ausgang hohes Niveau	1000x Ableitung II
Frequenzen	30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 BPM
Standardfrequenz.....	80 BPM
Frequenzgenauigkeit.....	± 1 % der Auswahl

Wellenformen für Erwachsene oder Kinder

EKG-Amplituden.....	0,5, 1,0, 1,5, 2,0 mV
Amplitudengenauigkeit	± 2 % (Ableitung II).
Überlagerter Artefakt.....	50 und 60 Hz, Muskel, Baseline Wander und Atmung.

EKG-Leistung, Ableitung II

Rechteckschwingung	0,125 und 2,0 Hz.
Impuls.....	30, 60, 120 BPM; Impulsdauer 60 ms.
Sinusschwingungen	0,5, 5, 10, 40, 50, 60 Hz (1 mV Amplitude).
Dreieckschwingungen	2,0 Hz.

ST-Segment-Analyse

Hebung oder Senkung	- 0,2 mV to + 0,6 mV in Schritten von 0,2 mV
---------------------------	--

Schrittmacher-Auswahl

Schrittmacherrhythmus	Erfordert gelegentliche Sinusschwingung
Schrittmacher keine Funktion	Erfordert häufige Sinusschwingung
Schrittmacher nicht erfasst	A-V sequenziell

Arrhythmie-Auswahl

Grundfrequenz 80 BPM			
PVC1, Fokus linker Ventrikel *	PVC2 vorzeitig, Fokus RV *	Kammerflimmern gr. Amplitude./kl. Amplitude	Vorhofflimmern gr. Amplitude./kl. Amplitude
PVC1 Vorzeitig, Fokus LV *	PVC2 R auf T, Fokus RV *	Supraventrikuläre Tachykardie	Vorhofftachykardie
PVC1 R auf T, Fokus LV *	Bigeminie	Vorhofextrasystole*	Reizleitungsstörungen
PVC-Paare *	Trigeminie	AV-Extrasystole *	Erster Grad
Run 5 PVCs *	PVCs 6 / Minute	Asystolie	Zweiter Grad
Run 11 PVCs *	PVCs 12 / Minute	Fehlender Herzschlag *	Dritter Grad
Multifokale PVCs *	PVCs 24 / Minute	AV-Rhythmus	Rechter Schenkelblock
Häufige multifokale PVCs *	Kammertachykardie	Unregelmäßiger Rhythmus	Linker Schenkelblock
PVC2 Fokus rechter Ventrikel *		Vorhofflattern	
* Das Symbol * gibt an, dass das Ereignis einmal auftritt. Um das Ereignis zu wiederholen, die Auswahl erneut eingeben.			

Bedienungselemente und Anschlüsse

Beschreibungen der Bedienungselemente und Anschlüsse des Simulators siehe Abbildung 1 und Tabelle 1.

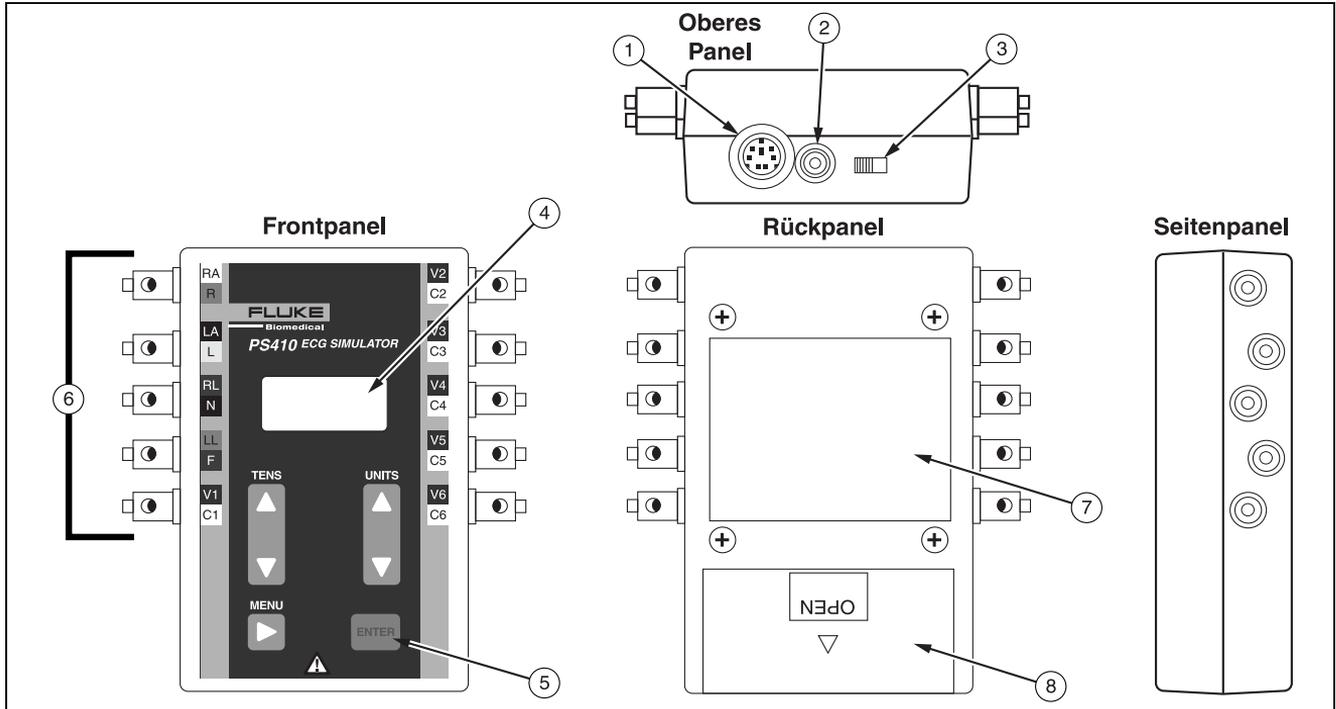


Abbildung 1. Bedienungselemente und Anschlüsse

ekg001f.eps

Tabelle 1. Bedienungselemente und Anschlüsse

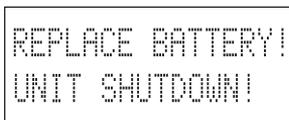
Punkt	Bezeichnung	Beschreibung
①	ECG HI: Anschluss	High-Level-EKG-Ausgang, 1000x Ableitung II
②	Battery Eliminator	<p>Dient zur Stromversorgung des Simulators über eine normale Steckdose. Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, nur den Fluke Biomedical Battery Eliminator (PN 2647372) verwenden.</p> <p style="text-align: center;">⚠⚠Achtung</p> <p>Stromschlaggefahr. Nur den in diesem Handbuch spezifizierten „Battery Eliminator“ als Netzadapter verwenden, um die Betriebssicherheit nicht zu beeinträchtigen.</p>
③	Netzschalter	Schaltet die Stromversorgung ein und aus.
④	LCD-Anzeige	15 x 30 mm (0,58 x 1,15 Zoll) Fenster mit Anzeige von bis zu zwei Textzeilen.
⑤	Funktionstasten	
	TENS	Die Aufwärts-/Abwärtspfeiltasten (▲ ▼) erhöhen oder verringern die Codezeilenvoreinstellungen in Schritten von 10. Die Aufwärtspfeiltaste TENS (▲) erhöht die voreingestellten Codes um 10, die Abwärtspfeiltaste TENS (▼) verringert sie um 10.
	UNITS	Die Auf-/Abwärtspfeiltasten (▲ ▼) erhöhen oder verringern die Codezeilenvoreinstellungen in Schritten von 1. Die Aufwärtspfeiltaste UNITS (▲) erhöht die voreingestellten Codes um 1, die Abwärtspfeiltaste UNITS (▼) verringert sie um 1.

Tabelle 1. Bedienungselemente und Anschlüsse (Forts.)

Punkt	Bezeichnung	Beschreibung	
⑤	MENU	Durch Drücken dieser Taste wird die Codezeilenvoreinstellung erhöht. Bei jedem Drücken der Taste erhöht sich die Voreinstellung um eine Einheit.	
	ENTER	Durch Drücken dieser Taste wird die ausgewählte Simulation ausgelöst.	
⑥	ECG Connectors	Zehn Buchsen für Druckknopf- und Multi-Bananenstecker dienen zum Anschluss eines 12-Kanal-EKGs. Die Beschriftungen dieser Buchsen befinden sich auf dem vorderen Bedienfeld. Die Beschriftungen sind nach AHA/IEC farbkodiert, um die Übereinstimmung mit den entsprechenden Patientenkabeln zu gewährleisten. Die Beschriftungen und ihre Beschreibungen:	
		Beschriftung	Beschreibung
		RA / R	Rechter Arm
		LA / L	Linker Arm
		RL / N	Rechtes Bein (Referenz oder Masse)
		LL / F	Linkes Bein
V1 / C1 to V6 / C6	V-Ableitungen (USA und Kanada). Auch als perikardiale, prekardiale oder unipolare Brustableitungen und Brustableitungen (IEC) bezeichnet		
⑦	Menu Selection	Das Menü enthält alle Codezeilenwerte, die im Simulator ausgeführt werden können.	
⑧	Batteriefach	Fach zur Aufnahme einer 9-V Alkalibatterie.	

Stromversorgung des Simulators

Der Simulator verwendet eine 9-V Alkalibatterie. Die Batterie wird im möglichen Ausmaß verwendet. Wenn weniger als 5,6 V gemessen werden, geht das Gerät in den Abschaltmodus über. Ein Dauerton-Alarm ertönt und die folgende Nachricht wird angezeigt:



REPLACE BATTERY!
UNIT SHUTDOWN!

Die Batterie ist im Geräteboden untergebracht. Eine 9-Volt Alkalibatterie (Duracell® MN1604 oder gleichartige Batterie) verwenden. Keine Quecksilber-, Luft- oder Kohlenstoff-/Zinkbatterien verwenden.

⚠ Achtung

Die im Lieferumfang des Simulators enthaltene 9-Volt Alkalibatterie kann explodieren oder undicht werden, wenn sie aufgeladen, falsch eingelegt, durch Verbrennen entsorgt oder mit unterschiedlichen Batteriesorten verwendet wird. Die Batterie in Übereinstimmung mit den jeweiligen staatlichen oder örtlichen Bestimmungen entsorgen.

Als Alternative zur Batterie kann der Simulator mit einem „Battery Eliminator“ (Batterieadapter mit Netzanschluss)

betrieben werden. Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, nur den Fluke Biomedical Battery Eliminator (PN 2647372) verwenden.

⚠ ⚠ Achtung

Stromschlaggefahr. Nur den in diesem Handbuch spezifizierten „Battery Eliminator“ als Netzadapter verwenden, um die Betriebssicherheit nicht zu beeinträchtigen.

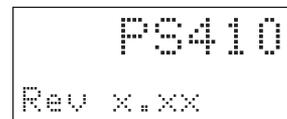
Hinweis

Die Batterie entfernen und den Battery Eliminator abtrennen, falls der Simulator längere Zeit nicht verwendet wird.

Betrieb des Simulators

Den Simulator an das zu prüfende Gerät anschließen. Die Codevoreinstellungen mit dem Tastenblock des Simulators eingeben. Der Simulator überträgt die ausgewählte Simulationsvoreinstellung zum Gerät.

1. Den Simulator einschalten (**ON**). Das LCD-Fenster zeigt etwa zwei Sekunden lang die Programmversion an.



PS410
Rev x.xx

Das Fenster zeigt dann das Standard-Code-Eingabe-Display.



2. Die Tasten **TENS** und **UNITS** betätigen, um die erforderliche Codevoreinstellung einzugeben.
 - a. Die Aufwärts-/Abwärtspfeiltasten **TENS** (▲▼) verwenden, um die voreingestellte Codezeilenvoreinstellungen in Schritten von 10 zu erhöhen oder zu verringern. Die Aufwärtstaste **TENS** (▲) erhöht die Codevoreinstellungen um 10, die Abwärtstaste **TENS** (▼) verringert sie um 10.
 - b. Die Aufwärts-/Abwärtspfeiltasten **UNITS** (▲▼) verwenden, um die voreingestellte Codezeilenvoreinstellungen in Schritten von 1 zu erhöhen oder zu verringern. Die Aufwärtspfeiltaste **UNITS** (▲) erhöht die Codevoreinstellungen um 1, die Abwärtspfeiltaste **UNITS** (▼) verringert sie um 1.
3. Nachdem die gewünschte Voreinstellung erreicht wurde, **ENTER** drücken, um die ausgewählte Simulation an das zu testende Gerät zu übertragen.

Simulationsfunktionen

In diesem Abschnitt werden die Simulationsverfahren des Simulators ihrer Funktion nach beschrieben. Bei Fragen zum grundlegenden Betrieb des Simulators siehe „Betrieb des Simulators“.

EKG/Arrhythmie

Der Simulator erzeugt verschiedene Arten von Arrhythmien, von unbedeutenden AV-Extrasystolen bis zur Asystolie. Darüber hinaus kann der Simulator Impulsmuster zum Prüfen beliebiger Elektrokardiographen aussenden und ermöglicht 12-Kanal-Konfigurationen mit unabhängigen Ausgängen für die einzelnen Signalleiter mit Referenz zum rechten Bein (RL).

EKG-Wellenform

Der Simulator erzeugt drei EKG-Amplituden mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ (Ableitung II). Der Simulator verwendet sie nur als Referenz für Arrhythmiesimulationen. Sie werden direkt als Code eingegeben, siehe weiter unten. Um die Amplitude zu ändern, die Tasten **UNITS** (▲▼) verwenden, um zu den verfügbaren Voreinstellungen zu blättern. Die Einstellung bleibt in Kraft, bis sie geändert oder der Simulator ausgeschaltet wird.

Code	Anzeige	EKG-Amplitude:
00	SEN .5 mV	0,5 mV
01	SEN 1 mV	1,0 mV
02	SEN 2 mV	2,0 mV

NSR

Der Simulator erzeugt 15 normale Sinusrhythmen (NSR). Diese NSRs werden direkt als Code eingegeben, siehe weiter unten. Nach der Auswahl der Voreinstellung **ENTER** drücken. Um den NSR zu ändern, die Tasten **UNITS** (▲▼) verwenden, um zu den verfügbaren Voreinstellungen zu blättern.

Code	Anzeige	NSR-Frequenz:
03	30 BPM	30 BPM
04	40 BPM	40 BPM
05	60 BPM	60 BPM
06	80 BPM	80 BPM
07	100 BPM	100 BPM
08	120 BPM	120 BPM

Code	Anzeige	NSR-Frequenz:
09	140 BPM	140 BPM
10	160 BPM	160 BPM
11	180 BPM	180 BPM
12	200 BPM	200 BPM
13	220 BPM	220 BPM
14	240 BPM	240 BPM
15	260 BPM	260 BPM
16	280 BPM	280 BPM
17	300 BPM	300 BPM

NSR QRS für Erwachsene und Kinder

Es ist möglich, einen NSR für Erwachsene mit einer QRS-Dauer von 80 ms oder einen NSR für Kinder mit einer QRS-Dauer von 40 ms einzustellen. Diese Einstellungen bleiben für alle EKG- und Arrhythmieeinstellungen erhalten, bis sie geändert werden bzw. bis die nachstehenden Codes eingegeben werden und die Taste **ENTER** gedrückt wird.

Code	Anzeige	Auswahl:
20	NSR PED	NSR für Kinder, QRS-Dauer 40 ms.
21	NSR ADLT	NSR für Erwachsene, QRS-Dauer 80 ms.

Arrhythmien: Extrasystolen

Code	Anzeige	Auswahl:
28	PVC1 *	PVC, Fokus linker Ventrikel. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
29	PVC1 EAR *	Vorzeitige PVC, Fokus linker Ventrikel. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
30	PVC1 ROT *	R bei T-PVC, Fokus linker Ventrikel. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
34	MULTIFOC *	Multifokale PVCs. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.

Code	Anzeige	Auswahl:
36	PVC2 *	PVC, Fokus rechter Ventrikel. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
37	PVC2 EAR *	Vorzeitige PVC, Fokus rechter Ventrikel. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
38	PVC2 ROT *	R bei T-PVC, Fokus rechter Ventrikel. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.

* Die Simulation erfolgt nur einmal. Um das Ereignis zu wiederholen, die Auswahl erneut eingeben.

Arrhythmien: Herzkammer

Code	Anzeige	Auswahl:
31	PVCs (2) *	PVC-Paar. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
32	RUN 5 *	Durchlauf von 5 PVCs. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.

Code	Anzeige	Auswahl:
33	RUN 11 *	Durchlauf von 11 PVCs. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
35	FREQ MUL	Häufiger multifokaler Rhythmus.
39	BIGEMINY	Bigeminie-Rhythmus.
40	TRIGEMIN	Trigeminie-Rhythmus.
41	PVC 6/M	6 PVCs je Minute.
42	PVC 12/M	12 PVCs je Minute.
43	PVC 24/M	24 PVCs je Minute.
44	VENT TAC	Kammertachykardie
45	VENT FIB	Kammerflimmern.
46	V FIB #2	Kammerflimmern 1/2 Wert.
47	SUPRA VE	Supraventrikuläre Tachykardie
50	ASYSTOLE	Asystolie Kein EKG.
* Die Simulation erfolgt nur einmal. Um das Ereignis zu wiederholen, die Auswahl erneut eingeben.		

Arrhythmien: Vorhof

Code	Anzeige	Auswahl:
48	PAC ATRI *	Vorhofextrasystole. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
49	PNC NODA *	AV-Extrasystole. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
51	MISSED B *	Fehlender Herzschlag. Der Simulator nimmt anschließend einen NSR von 80 BPM an.
52	NODAL RY	AV-Rhythmus.
53	IRREG RY	NSR mit unregelmäßigem Rhythmus.
54	A FLUTTE	Vorhofflattern.
55	A FIBRIL	Vorhofflimmern.
56	A FIB #2	Vorhofflimmern 1/2 Wert.
57	A TACHYC	Vorhofftachykardie.
* Die Simulation erfolgt nur einmal. Um das Ereignis zu wiederholen, die Auswahl erneut eingeben.		

Arrhythmien: Reizleitungsstörungen

Code	Anzeige	Auswahl:
58	1ST DEGR	Herzblockrhythmus ersten Grades.
59	2ND DEGR	Herzblockrhythmus zweiten Grades.
60	3RD DEGR	Herzblockrhythmus dritten Grades.
61	RBBB	Rechter Schenkelblock-Rhythmus.
62	LBBB	Linker Schenkelblock-Rhythmus.

ST-Hebung und Senkung

Diese Werte werden direkt als Code eingegeben, siehe weiter unten. Nach der Auswahl der Voreinstellung **ENTER** drücken. Um die Amplitude zu ändern, die Tasten **UNITS** (**▲ ▼**) verwenden, um zu den verfügbaren Voreinstellungen zu blättern.

Code	Anzeige	Auswahl einer ST-Hebung von:
80	ST+.6 mV	+0,6 mV
81	ST+.4 mV	+0,4 mV
82	ST+.2 mV	+0,2 mV
		Auswahl einer ST-Senkung von:
83	ST-.2 mV	-0,2 mV
84	ST-.4 mV	-0,4 mV
85	ST-.6 mV	-0,6 mV

Überlagerte Artefakte

Der Simulator erzeugt fünf verschiedene Artefakte. Sie dienen zur Feststellung der Auswirkungen solcher Artefakte auf die EKG-Genauigkeit. Nach Auswahl eines Artefakts auf **ENTER** drücken, um ihn zum EKG zu übertragen. Der Simulator deaktiviert den Artefakt, wenn eine andere EKG- oder Arrhythmie-Einstellung gewählt wird.

Code	Anzeige	Auswahl:
75	50 Hz AR	50 Hz Artefakt (europäische Leitungen).
76	60 Hz AR	60 Hz Artefakt (USA-Leitungen).
77	MUSCLE	Muskelartefakt.
78	BASE ART	Baseline-Wander-Artefakt.
79	RESP ART	Respirationsartefakt.

Schrittmacher

Der Simulator erzeugt sechs Schrittmacherrhythmen/-signale. Nach der Auswahl des gewünschten Rhythmus **ENTER** drücken. Nach der Auswahl der Voreinstellung **ENTER** drücken. Um den Rhythmus zu ändern, die Tasten **UNITS** (▲ ▼) verwenden, um zu den verfügbaren Voreinstellungen zu blättern.

Code	Anzeige	Auswahl:
63	PACER RH	Schrittmacherrhythmus.
64	PACER NC *	Nicht erfasstes Ereignis. Der Simulator nimmt anschließend einen asynchronen Schrittmacher an.
65	PACER NF	Nicht funktionierender Schrittmacher.
66	DEMAND S	Schrittmacherrhythmus mit gelegentlichen Sinusschlägen.
67	DEMAND F	Schrittmacherrhythmus mit häufigen Sinusschlägen.
68	SEQUENTA	Atrialer-ventrikulärer sequenzieller Schrittmacherrhythmus.

* Die Simulation erfolgt nur einmal. Um das Ereignis zu wiederholen, die Auswahl erneut eingeben.

EKG-Leistungstest

Rechteckschwingung

Code	Anzeige	Einstellungen:
22	2 Hz	2,0 Hz Rechteckschwingung.
23	0.125 Hz	0,125 Hz Rechteckschwingung.

Dreieckschwingung

Code	Anzeige	Einstellungen:
24	TRI 2 Hz	2,0 Hz Dreieckschwingung.

Pulsschwingung

Code	Anzeige	Einstellungen:
25	30 BPM P	Puls 30 BPM, Dauer 60 ms.
26	60 BPM P	Puls 60 BPM, Dauer 60 ms.
27	120BPM P	Puls 120 BPM, Dauer 60 ms.

Sinusschwingung

Der Simulator fixiert die Amplitude für Sinusschwingungen bei 1,0 mV.

Code	Anzeige	Auswahl:
69	0.5 Hz SI	0,5 Hz Sinusschwingung.
70	5 Hz SI	5,0 Hz Sinusschwingung.
71	10 Hz SI	10,0 Hz Sinusschwingung.
72	40 Hz SI	40,0 Hz Sinusschwingung.
73	50 Hz SI	50,0 Hz Sinusschwingung.
74	60 Hz SI	60,0 Hz Sinusschwingung.

Reinigung

Ausschließlich mit einem feuchten, fusselfreien Tuch und mildem Reinigungsmittel leicht abwischen.

Vorsicht

Keine Flüssigkeit auf der Oberfläche des Simulators verschütten. Die Flüssigkeit kann in die elektrischen Stromkreise eindringen und zum Versagen des Simulators führen.

Vorsicht

Keine Reinigungssprays für den Simulator verwenden. Auf diese Weise kann Reinigungsflüssigkeit in den Simulator eindringen und die elektronischen Komponenten beschädigen.