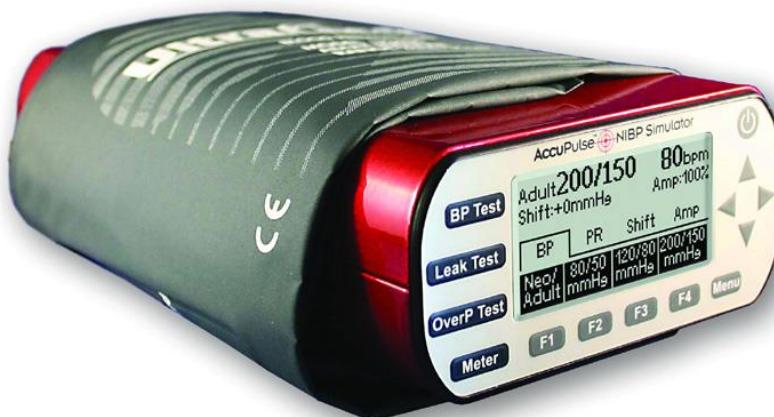


AccuPulse™ Plus

Benutzerhandbuch



mtk Peter Kron GmbH

Zossener Straße 56-58, Aufgang B, D-10961 Berlin
Tel.: +49 (0)30 / 69 81 88 - 40 Fax: +49 (0)30 69 81 88 - 49
Mail: info@mtk-biomed.com

www.mtk-biomed.com

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
Gewährleistung.....	4
1. Gerät einschalten.....	5
2. Arbeitsbereiche.....	6
3. Betriebsmodi.....	7
3.1. BP Testmodus.....	7
3.2. Lecktest Modus.....	14
3.3. Überdruck Modus.....	16
3.4. Manometer Modus.....	19

Vorwort

Hersteller:

Clinical Dynamics Corporation
12 Beaumont Road
Wallingford, CT USA 06492

Vertrieb und technischer Kundendienst Europa:

mtk Peter Kron GmbH
Zossener Str. 55-58, Aufgang B
D-10961 Berlin

Tel: +49 (0)30 - 69 81 88 40

Fax: +49 (0)30 - 69 81 88 49

info@mtk-biomed.com

Der Inhalt dieses Dokumentes, einschließlich aller Abbildungen und Zeichnungen, ist Eigentum von **mtk Peter Kron GmbH** und **Clinical Dynamics Corporation**. Es wird nur zum Zweck der Bedienung oder Wartung von AccuPulse™ Plus NIBP Simulator zur Verfügung gestellt. Verbreitung, Veröffentlichung und Vervielfältigung hieraus, auch in Auszügen, ohne schriftliche Genehmigung von **Clinical Dynamics Corporation** und **mtk Peter Kron GmbH** ist untersagt.

Clinical Dynamics Corporation und **mtk Peter Kron GmbH** sind berechtigt, Aktualisierungen im Sinne des technischen Fortschritts und der technischen Weiterentwicklung an AccuPulse™ Plus und der damit verbundenen Bedienungsanleitung jederzeit und ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

Clinical Dynamics Corporation und **mtk Peter Kron GmbH** haben beim Erstellen dieser Bedienungsanleitung viel Sorgfalt darauf verwendet, alle Informationen allgemeinverständlich und fehlerfrei zusammenzutragen. Falls Sie trotzdem über Fehler „stolpern“ sollten oder einen Verbesserungsvorschlag haben, rufen Sie uns an oder faxen Sie uns Ihre Vorschläge zu. So gewährleisten wir, dass die nächste Ausgabe dieser Bedienungsanleitung Dank Ihrer Mithilfe noch besser wird.

Gewährleistung

Clinical Dynamics garantiert dem Käufer (Europa-Kunden) auf den AccuPulse™ Plus NIBP- (nicht-invasiver Blutdruck-) Simulator für den Zeitraum eines Jahres ab Kaufdatum Fehlerfreiheit in Material und Verarbeitung. Der Hersteller behält sich bei einem auftretenden Fehler vor, AccuPulse™ Plus mit neuen oder reparierten Austauschteilen instand zu setzen, das Gerät auszutauschen oder den Kaufpreis zurückzuerstatten. Weitergehende Gewährleistungsansprüche können nicht anerkannt werden.

Voraussetzung für die Inanspruchnahme einer Gewährleistung ist die umgehende Mitteilung eines Defektes an **mtk Peter Kron GmbH**, Zossener Straße 55-58, Aufgang B, D-10961 Berlin, innerhalb des Garantiezeitraums. Das Gerät ist daraufhin samt Zubehör an mtk Peter Kron GmbH einzusenden. mtk Peter Kron GmbH behält sich das Recht vor, zu entscheiden, ob ein Gerätedefekt vorliegt.

Diese Gewährleistung gilt nur für den Originalkäufer. Veränderungen am AccuPulse™ Plus NIBP-Simulator sowie unsachgemäße Handhabung bzw. Benutzung, nicht entsprechend der Bedienungsanleitung, nicht autorisierte Reparaturen sowie äußerliche Gewaltanwendung führen zum sofortigen Verlust der Gewährleistung.

Transportschäden, die in Gewährleistungsfällen durch An- und Rücklieferung vom AccuPulse™ Plus entstehen, trägt der Versender. Bei unnötiger oder unberechtigter Beanspruchung des Kundendienstes werden die entstandenen Kosten dem Kunden in Rechnung gestellt.

Änderungen der oben genannten Verpflichtungen sind nicht statthaft.

Clinical Dynamics (mtk Peter Kron GmbH) übernimmt keine Verantwortung für Schäden, Neben- oder Folgeschäden, die hervorgerufen wurden durch Verletzung der Garantiebestimmungen, Verletzung des Kaufvertrages sowie Fahrlässigkeit im Umgang mit dem AccuPulse™ NIBP-Simulator.

1. Gerät einschalten

Beim Einschalten zeigt der AccuPulse™ Plus eine Anzeige mit der Seriennummer und der Versionsnummer des Gerätes, s. Abb. 1. Im gezeigten Fall handelt es sich um einen AccuPulse™ Plus der Version 1.0, Compilierung 90. Die Seriennummer lautet "AH09070008".



Abb.1

Auf dieser Anzeige lässt sich die letzte Softwareversion ablesen, die auf das Gerät eingespielt wurde. Wurde eine neuere Version erworben oder ist eine verbesserte Version mit höherer Versionsnummer verfügbar, so kann diese mit AccuPulse Updater™ eingespielt werden. Diese Software wird zukünftig verfügbar sein über die Internetpräsenz <http://www.clinicaldynamics.com/>. Derzeit ist die Software als Programm verfügbar und wird auf Wunsch zugesendet.

Weitere Schlüsselinformationen werden beim Startvorgang angezeigt. Die Hauptinformation ist „SPI: cc (OK)“. Dies zeigt an, dass der SPI Bus OK ist, da der Code 0xCC ausgelesen wurde. Dies ist eine Diagnose der internen Elektronik, die diese Nachricht nur sendet, wenn keine Probleme festgestellt wurden. Startet das Gerät mit „SPI:xx(BAD)“, ist ein Fehler aufgetreten und das Gerät muss vermutlich an eine autorisierte Servicestation eingesandt werden. Dies kann z.B. zutreffen, wenn das Gerät fallen gelassen wurde.

Startanzeige anhalten:

Nach einigen Sekunden wird die Startanzeige durch die Anzeige des Testmodus abgelöst, der den Hauptmodus des AccuPulse™ Plus bildet. Allerdings kann es im Fehlerfall interessant sein, Informationen wie die Versionsnummer in Ruhe abzulesen. Hierzu kann der Anwender direkt nach dem Erscheinen der Startanzeige zwei beliebige Tasten gleichzeitig drücken und wieder loslassen. Die Startanzeige bleibt nun unverändert, bis eine beliebige weitere Taste gedrückt wird.

2. Arbeitsbereiche

Der AccuPulse™ Plus kennt folgende vier Arbeitsbereiche:

- BP Test: Überprüfung der Genauigkeit eines angeschlossenen Blutdruckmonitors
 - Bewegungsartefakte können zugeschaltet werden (nur bei Softwareupgrade) um den Betrieb des Gerätes in unruhiger Umgebung zu simulieren, wie z.B. in einem Ambulanzfahrzeug oder einem Helikopter.
 - Das Gerät lieferte 7 adulte und 6 neonatale Voreinstellungen und ist damit kompatibel zu Geräten der AccuPulse™ Serie.
 - Es gibt mehrere Anzeigen zum Einstellen der verschiedenen Parameter im BP Testmodus. Diese Anzeigen werden durch Drücken der <Menu> Taste gewechselt.
- Leck Test: Überprüfung eines angeschlossenen Blutdruckmonitors auf Dichtigkeit
 - Der AccuPulse PLUS® verfügt über eine interne Pumpe und ermöglicht einen Dichtigkeitstest sowie einen Überdrucktest (OverP Test, s.u.).
- OverP Test: Überprüfung des Überdruckventils eines Blutdruckmessgerätes.
- Manometer: Druckmessung in mmHg. Einstellmöglichkeit für Frequenz und Amplitude der Bewegungsartefakte (nur in Upgradeversion):
 - Sprache
 - Druckgrenzwerte
 - Parameter Konfiguration
 - Einheiten (mmHg, kPa, irH2O, psi)

Modus Tasten

Durch Betätigen der Modustasten an der Stirnseite des AccuPulse™ Plus wird das Gerät in den jeweiligen Betriebsmodus versetzt. Ausnahmen sind, wenn im System ein Druck oberhalb eines gewissen Grenzwertes anliegt. Für jeden Betriebsmodus gibt es einen Grenzdruck, oberhalb dessen der aktuelle Betriebsmodus nicht verlassen werden kann. So lässt sich bei Drücken > 10 mmHg der AccuPulse™ Plus nicht aus dem BP Modus herausschalten.

Alle Parameter, die auf den verschiedenen Anzeigen gezeigt werden, werden beibehalten. So kann der Anwender einen Test in einem Modus starten und wird anschließend die in einem anderen Modus zuletztgemessenen Daten wieder vorfinden.

Hauptschalter

Die Versorgung des AccuPulse™ Plus erfolgt über die Netzeitung, die an der Rückseite des Gerätes und einer üblichen Netzsteckdose angeschlossen wird. Akkubetriebene Ausführungen haben an der Rückseite einen Schalter zum Ausschalten des Gerätes. Bei ausgeschalteten Geräten werden die Akkus geladen, wenn die Netzverbindung besteht.

3. Betriebsmodi

Der AccuPulse™ Plus startet beim Einschalten im BP Modus und zeigt die Anzeige wie Abb.2 (s.u.).

3.1. BP Testmodus

In diesem Modus arbeitet die Pumpe des AccuPulse™ Plus und simuliert Manschetten-Druckimpulse. Diese Druckerzeugung startet ab einem Druck von > 10 mmHg. Befindet sich der Anwender in einem BP Einstellungsmenü, startet das System ebenfalls bei einem Druck von > 10 mmHg. Beim Start der Druckimpulse wechselt die Anzeige auf die BP Test-Anzeige.

Abb. 2 zeigt eine typische BP Testmodus-Anzeige mit einer Druckskala von max. 200 mmHg (linke Seite der Anzeige). Der Druck beträgt 0 mmHg (oben rechts in der Anzeige). Es werden aus einem Intervall von ca. 27 s die Messwerte angezeigt (die unteren Ziffern geben die Zeit an: 0-25 s). Schließlich gibt die oberste Zeile an A (= Adult) als Patiententyp, 80/50 systolischen/diastolischen Druck, Pulsrate 80 bpm und 100 % des Signals.

Die Parameter können in diesem Modus direkt eingestellt werden:

- Mit den AUF und AB Tasten kann die Skalierung auf max 100, 200 oder 300 mmHg gewechselt werden.
- Mit den LINKS und RECHTS Tasten können die Messwerte um 10 s zwischen 0 s und 120 s verschoben werden. Die LINKS/RECHTS Tasten sind nur wirksam bei einem abgeschlossenen Test, nicht aber während des Pumpvorganges.
- Bewegungsartefakte s.u.

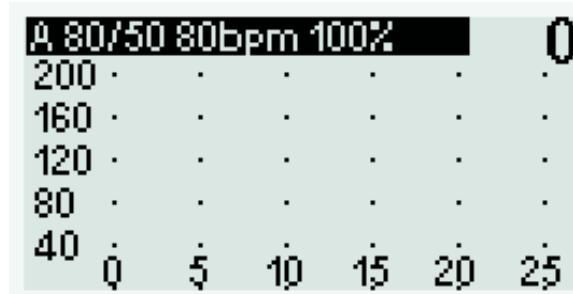


Abb. 2

Der BP Modus ist die Hauptbetriebsart des AccuPulse™ Plus.

Hinweis: alle Betriebsarten außer dem BP Modus sind aus der Servopumpe ausgekoppelt, so dass die abgeschaltete Pumpe keinen Druckverlust verursacht.

BP Test Datenauswahl und -einstellung

Der AccuPulse™ Plus kann CalTables™ oder die generische Testtabelle nutzen. Alle Modelle werden mit der generischen Testtabelle ausgeliefert. Dies ist die allgemeine Form einer Hüllkurve, die keinem

Hersteller oder Gerätetyp zugeordnet ist. Zusätzliche CalTables™ können für spezifische Modelle und Hersteller erworben und über die USB-Schnittstelle eingespielt werden.

Die Möglichkeit zur Editierung der generischen Testtabelle ermöglicht dem Anwender, ohne Programmierkenntnisse weitere Hüllkurven zu erstellen über die Generic Edit Anzeige. Damit lassen sich die Parameter so anpassen, dass für einen gegebenen Blutdruckmonitor die zu erwartenden Werte ermittelt werden. Neue generische Werte können über Software eingespielt oder mittels der Tasten am Gerät eingegeben werden. Die Einstellungen stehen nach dem erneuten Einschalten des Gerätes wieder zur Verfügung.

Sollen die neuen generische Testdaten unter einem eigenen Namen geführt werden, so müssen Sie über Software eingespielt werden. Generische Testdaten sollten daher grundsätzlich programmiert werden, sie lassen sich dann auch auf mehrere Geräte übertragen.

Die verschiedenen Modi lassen sich durch Betätigen der Taste <BP Test> erreichen, wobei die Reiter Tab und CalTable verfügbar sind. Weitere Reiter stehen in upgradeten Geräten mit Motion und Arrhythmia bereit. Für Herstellerzwecke gibt es einen Auto Sequence Reiter. Folgende Reiter sind verfügbar:

A) Reiter Mode (nur, wenn das Upgrade Generic geladen wurde)

Abb. 3

<F1> wählt den BP Preset Modus (Cal Table™ oder Generic Cal Table™ als Hüllkurve für modulierte Drücke). Es kann zwischen zwei Modi gewählt werden.

<F2> wählt den Generic Preset Modus (einer aus 45 wählbaren generischen Testpunkten wird zur Modulation einer Hüllkurve für verwendet).

B) Reiter Cal (Cal Table™):



Abb. 5

Abb. 5 (links) zeigt eine Cal Table™, die mit den AUF und AB Tasten ausgewählt wurde. Sie muß mit <F4> bestätigt werden bevor sie verwendet werden kann. Abb. 5 (rechts) zeigt eine nicht programmierte Cal Table™, die ausgewählt wurde. Die Taste <F4> hat hier keinen Effkt, da keine gültigen Daten in der Tabelle enthalten sind. Abb. 6 darunter zeigt die letzte Cal Table™, die spezielle generische Cal Table™, die keine proprietäre Information enthält und die Standardtabelle der AccuPulse PLUS® Geräte darstellt.



Abb. 6.

Diese generische Cal Table™ ist Cal Table™ Nr. 46, obwohl sie als die generische Cal Table™ erscheint.

C) Reiter Mot (Bewegungsartefakte):

Bewegungsartefakte sind nur verfügbar, wenn diese Option erworben wurde. Abb. 7 zeigt die entsprechende Anzeige. Sowohl Schritt- als auch Sinustest können von hier erreicht werden.

- <F1> schaltet Schritt- und Sinustest um. Der Schritttest ist erst ab Firmware Version v.1.2 verfügbar.
- <F2> wählt die Frequenzparameter.
- <F3> wählt die Amplitudenparameter.

- Die AUF/AB Tasten ändern die Werte von Frequenz, Amplitude in Abhängigkeit der gewählten Parameter.
- <F4> schaltet den Test-Kurvenverlauf ein und aus. Der AccuPulse™ Plus erzeugt die Artefakte nur, wenn im System ein Druck von mindestens 10 mmHg anliegt.



Abb. 7

Nachdem die Amplitude und die Frequenz der Bewegungsartefakte gewählt wurde, kann der Anwender diese im BP Testmodus ein- und ausschalten mittels der <F1> Taste. Abb. 32 zeigt das resultierende „M“ oben rechts in der Anzeige, gefolgt von 5 Hz als Frequenz der Bewegungsartefakte. Neben den 5 Hz wird auch eine 8 als Amplitudenskalierung der Bewegungsartefakte angezeigt (Amplitudenwerte 1-8 verfügbar).

Der AccuPulse™ Plus bietet in diesem Modus fünf Reiter zur Anpassung der Parameter. Hier kann der Anwender systolische und diastolische Drücke, Amplituden, adulte und neonatale Patientenmodelle sowie die Pulsrate der simulierten Blutdrücke wählen. Der Reiter Support wird durch Drücken der Taste <Menu> erreicht.

D) Reiter Arryth (Arrhythmien)



Abb. 8

Durch Drücken der Taste <F1> kann der Anwender „Asystole“ auswählen, die von 2,0 s bis 8,0 s in 0,5 s-Schritten gesetzt werden kann. Mit der Taste <F2> kann der Anwender die Häufigkeit der Wiederholung dieser Funktion von 1 bis 19 aus 20 Zyklen wählen. Spezielle Kurvenverläufe sind für v.1.2.7 geplant, aber zum Zeitpunkt des Erstellens dieses Handbuchs noch nicht bekannt.

E) Reiter Seq (Auto Sequencer):

Diese Funktion wird in Verbindung mit einem NIBP-Monitor verwendet, der im Wiederholungsmodus läuft. Während der Monitor fortlaufend arbeitet, wiederholt der AccuPulse™ Plus den Druckverlauf für eine vorgewählte Anzahl von Durchläufen. Sollte der NIBP-Monitor nach Ablauf der Testfolge weiterhin die Manschette aufblasen, wiederholt der AccuPulse™ Plus ebenfalls seine Simulation mit der Annahme, dass der letzte Test irrtümlich erfolgte.

Im Adultmodus wechselt der AccuPulse™ Plus von der aktuellen Adult-Einstellung runter zur ersten Einstellung, anschließend zur höchsten Einstellung und endet letztlich bei der Ausgangseinstellung. Das gleiche Schema wird im Neonatal-Modus verwendet. Der Grund hierfür ist, dass viele Monitore adaptive Inflationsmuster verwenden, wobei der ungefähre Inflationswert von Test zu Test wiederholt wird. Eine Erhöhung der BP Test-Einstellung führt daher zu einer unvollständigen Inflation und so zu einem vorzeitigen Abbruch des Tests. Durch die Wahl abnehmender Einstellungen wird dieses Risiko so gering wie möglich gehalten und damit der Prüfvorgang beschleunigt.

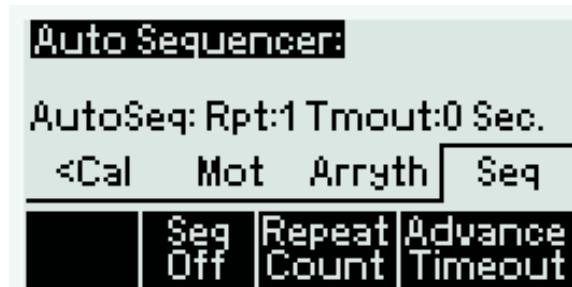


Abb. 9

Modus-basierte BP Test Konfigurationen

Die beiden Hauptverfahren im Modus BP Test basieren auf den Cal Tables™ bzw. auf den generischen Testpunkten. Die Tabelle der generischen Testpunkte wird wie eine Cal Table™ behandelt, es sei denn, dass ein Zusatzmodul erworben wurde, mit dem die Hüllkurve verändert werden kann.

Reiter für Konfiguration der Cal Tables™

A) Reiter BP Adjust (Blutdruck)

Der Rechtspfeil „>“ in Abb. 10 zeigt an, dass ein weiterer Reiter jenseits der Anzeige vorhanden ist. In diesem Fall ist es der fünfte Reiter Amp (s.u., Absatz D). Wenn der Anwender sich nach rechts über den Reiter Shift hinaus geklickt hat, befinden sich nun ein zusätzlicher Reiter links außerhalb der Anzeige und daher befindet sich nun über dem ersten Reiter ein Linkspfeil „<“ (s. Abb. 14).

Adult	80/50	90 bpm	
Shift:	+0mmHg	Amp:110%	
	BP-1 BP-2 PR Shift>		
Neo/ Adult	60/ 30	80/ 50	100/ 70

Abb. 10

Durch Drücken der F1-Taste unter der <Neo/Adult>-Anzeige in Abb. 10 wird zwischen dem Neonatal- und dem Adult-Modus umgeschaltet. Mit den übrigen F-Tasten wird eine der gezeigten Blutdruck-Vorgaben für das betreffende Patientenmodell ausgewählt. Abb. 3 zeigt den ersten BP Test-Reiter für die Ausführung AccuPulse™ Plus.

Adult	80/50	90 bpm	
Shift:	+0mmHg	Amp:110%	
	BP-1 BP-2 PR Shift>		
	120/ 80	150/ 100	200/ 150
			240/ 190

Abb. 11

Abb.11 zeigt den zweiten BP Test-Reiter für den AccuPulse™ Plus. Die übrigen Voreinstellungen können durch Drücken der Tasten <F1> bis <F4> erreicht werden.

B) Reiter PR Adjust (Anpassung der Pulsrate)

Abb. 12 zeigt die Anzeige zum Reiter PR Adjust zur Anpassung der Pulsrate. Durch Drücken der Tasten <F1>-<F3> können die angezeigten Pulsraten (60, 90 oder 120 bpm) ausgewählt werden. Mit <F4> wird die Schrittweite von 1 auf 5, auf 10, auf 50 und zurück auf 1 geschaltet. Mit den AUF- und AB-Tasten wird die Pulsrate um den Wert verändert, der unter der STEP-Anzeige über der Taste <F4> erscheint. Die Pulsrate kann im Bereich 15-330 bpm variiert werden.

Adult	80/50	90 bpm
Shift:	+0mmHg	Amp:110%
	BP-1 BP-2 PR Shift>	
	60 90 120	bpm bpm bpm
		STEP: 5

Abb. 12

C) Reiter Shift Adjust (Hüllkurvenangleichung)

Abb. 13 zeigt die Anzeige zum Reiter Shift Adjust für die Hüllkurvenangleichung. Wie beim Reiter PR Adjust, ändert STEP die Schrittweite. Mit den AUF- und AB-Tasten wird die Hüllkurve angeglichen, wovon die systolischen und diastolischen Einstellungen gleichermaßen betroffen sind.

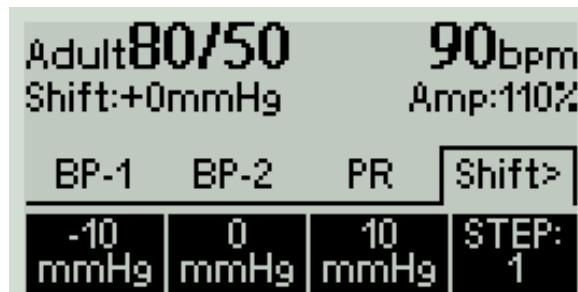


Abb. 13

D) Reiter Amp Adjust (Amplitude)

Abb. 14 zeigt die Anzeige zum Reiter Amp Adjust zur Anpassung der Amplitude. Der AccuPulse™ Plus erlaubt eine Anpassung bis 150 %.



Abb. 14

E) Reiter Generic Table Trim (Anpassung der generischen Testtabelle)

Mit dieser Anzeige können die Testpunkte der generischen Testtabelle an die Eigenschaften eines vorliegenden Blutdruckmonitors angepasst werden.



Abb. 15

Reiter zur Konfiguration der generischen Testabelle

A) Reiter Generic Adjust

Die Anzeige lässt den Anwender einen von 45 Testpunkten mit den AUF- und AB-Pfeiltasten auswählen. Durch Drücken der Taste <F3> (Edit) gelangt der Anwender auf die Anzeige Generic Edit (s. Abb. 17).

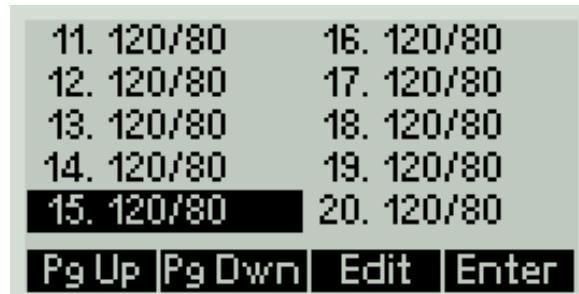


Abb. 16

B) Anzeigen Generic Adjust

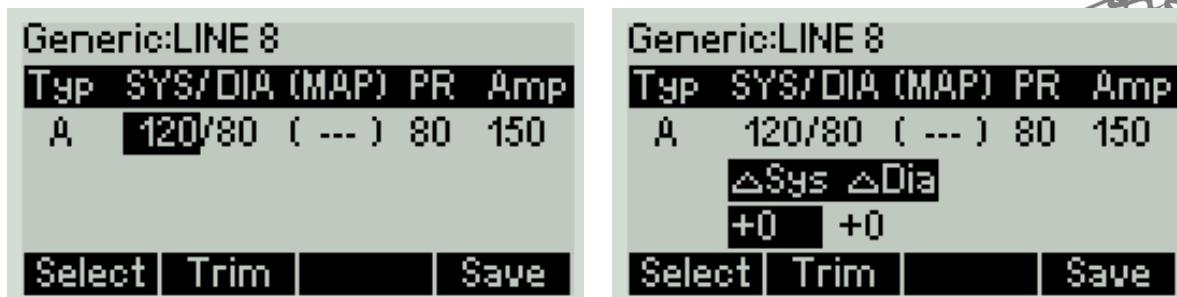


Abb. 17

3.2 Modus Dichtigkeitstest

In diesem Modus wird die Dichtigkeit eines Blutdruckmonitors und des Schlauchsystems geprüft. Die gemessene Leckage rate ist auf 99 mmHg begrenzt. Die Messung findet über ein vorher festgesetztes Zeitintervall statt. Abb. 18 zeigt die Anzeige für diese Messung, die Einstellung Auto-Inflation ist die Defaulteinstellung.

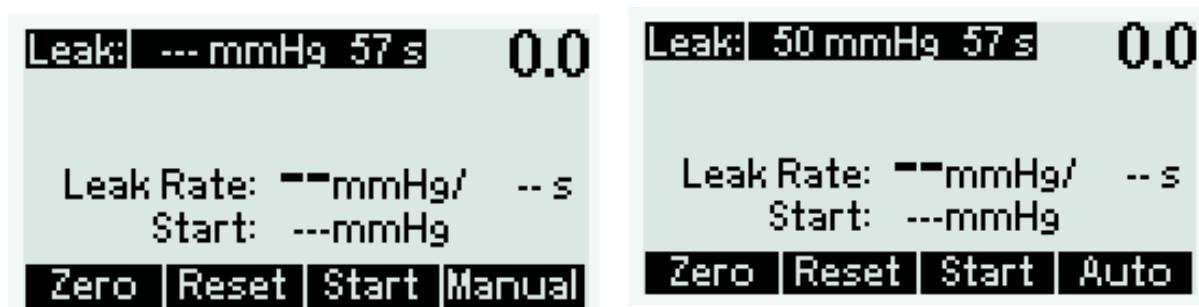


Abb. 18

Durch Drücken der Taste <F4> kann der Anwender in den manuellen Modus wechseln, um manuelle Dichtigkeitsprüfungen durchzuführen.

Der Anwender kann den Drucksensor durch Drücken der Taste <F1> auf Null setzen und so ggf. eine Drift des Sensors ausgleichen. Dies geschieht beim AccuPulse™ Plus automatisch jede Minute einmal. Einer der drei voreingestellten Druck/Zeitsätze kann im Reiter Einstellungen Leak Test ausgewählt werden. Durch Drücken der Taste <Menu> gelangt der Anwender in die Anzeige wie in Abb. 19 - und auch wieder hinaus. Sobald eine Einstellung mittels der Tasten <F1>-<F3> gewählt ist, kann der Anwender den Zieldruck zwischen 50 und 300 mmHg festsetzen und das Zeitintervall zwischen 20 und 120 s festlegen. Mit den LINKS- und RECHTS-Tasten kann zwischen Druck und Zeit gewechselt werden, mit den AUF- und AB-Tasten können die Werte gewählt werden. Alle drei Druck-

/Zeitvoreinstellungen werden gespeichert und sind beim erneuten Einschalten des AccuPulse™ Plus verfügbar.

Hinweis: Im manuellen Modus wird der voreingestellte Zieldruck nicht verwendet. Der reale Druck, bei dem der Anwender einen manuellen Test beginnt, ist der relevante Druck.

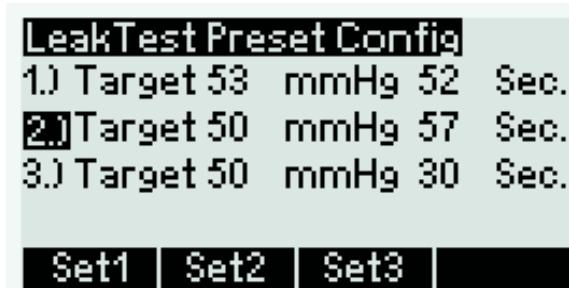


Abb. 19

Automatische Prüfung

Das Ablaßventil ist offen, so dass im Leerlauf ein Druckausgleich stattfindet. Der Test beginnt durch Drücken der Taste <Start>. Dabei beginnt die Pumpe zu arbeiten und das Ablaßventil wird geschlossen. Der Druck wird erhöht bis der Zieldruck überschritten ist, anschließend driftet der Druck bis der zuvor bestimmte Zieldruck erreicht ist. Ab dem Erreichen des Zieldrucks beginnt der Test, wobei der Druck über das zuvor bestimmte Zeitintervall gemessen wird. Anschließend wechselt der Testmodus auf „Complete“ und die gemessene Leckagerate wird angezeigt. Vorausgesetzt, dass der Anwender ein Druckvolumen (NIBP-Manschette oder Ausgleichsbehälter) verwendet, wird der Zieldruck auf diese Art schneller und präziser erreicht, als es im manuellen Betrieb möglich ist.

Mit der <Reset>-Taste wird der aktuelle Test abgebrochen und das Ablassventil geöffnet.

Hinweis: Es sollte immer ein Druckvolumen zusammen mit dem AccuPulse™ Plus und dem zu prüfenden Gerät verwendet werden. Geeignet hierfür ist eine NIBP-Manschette oder ein Ausgleichsbehälter. Eine Änderung des Volumens bedeutet eine veränderte Aussage des Testergebnisses. Da die totale Leckagerate (Luftmoleküle pro Minute) nicht direkt gemessen werden kann, sollte das verwendete Luftvolumen bei diesem Test möglichst standardisiert werden. So lässt sich eine Leckagerate von x mmHg/min in eine reale Leckagerate in Mol/min umrechnen.

Werden die Schläuche ohne Ausgleichsvolumen gemessen, ist die Leckagerate der selben Molzahl (mit Ausgleichsbehälter) proportional zu einer Leckagerate entsprechend:

(Volumen Ausgleichsbehälter + Volumen Schlauch) / Volumen Schlauch

Dies kann eine 50-100-fache Leckagerate im Vergleich zu einer Messung mit Ausgleichsbehälter ergeben. Außerdem arbeitet der automatische Druckalgorhythmus nicht mit beliebig kleinen Volumen. Wenn also die Leckagerate in dieser höheren Präzision gefordert ist, so muß sie manuell gemessen werden. Auch hier wird dem Anwender empfohlen, immer das selbe Volumen zu verwenden.

Manuelle Prüfung

Das Ablassventil ist geschlossen, so dass der Druck gehalten wird, wenn der Anwender das System bis zum gewünschten Druck aufpumpt. Der Druck muß mehr als 10 mmHg betragen, damit eine Messung mit <Start> ausgelöst werden kann. Der Test erfolgt über die zuvor gesetzte Zahl von Sekunden und das Ergebnis wird anschließend hinter „Leak Rate:“ angezeigt. Der zum Beginn des Tests anliegende Druck wird hinter „Start:“ angezeigt. Ein laufender oder ein abgeschlossener Test kann zurückgesetzt werden. Um einen unterbrochenen Test zu wiederholen, ist die Taste <Start> zu drücken.

3.3 Überdruck Testmodus

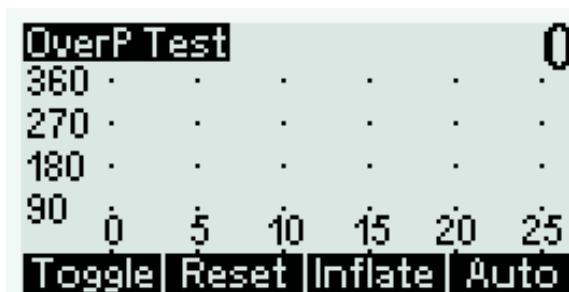
Dieser Modus dient zur Feststellung, bei welchem Druck das Sicherheitsventil eines NIBP-Monitors anspricht. Einem Patienten kann Schaden zugefügt werden, wenn der Manschettendruck einen gewissen Grenzwert überschreitet. Monitorsysteme sind für einen sicheren Betrieb konstruiert, so dass ein Überdruckventil öffnet unabhängig von dem vom Anwender vorgegebenen Wert.

Für diesen Test erzeugt das zu überprüfende System Druck und der AccuPulse™ Plus zeichnet den Verlauf bis zu 120s auf. Dies ist mehr als ausreichend, um am Monitor einen Überdruck zu erzeugen.

Wenn das Überdruckventil öffnet, zeigt der AccuPulse™ Plus den maximal erreichten Druck an.

Wegen der begrenzten Fläche auf dem AccuPulse™ Plus Display kann die Anzeige des erreichten Druckes ein- und ausgeschaltet werden, damit der Druckverlauf sichtbar wird. Wie im BP Test Modus, kann der Anwender mit den <Up> und <Down> Tasten die Skalierung des Druckes ändern. Für einen weiteren Testlauf wird das aktuelle Ergebnis mit <Reset> gelöscht, woraufhin ein neuer Pumpvorgang startet.

Auch hier ist ein manueller und ein automatischer Prüfablauf möglich. Einige Monitorsysteme bieten einen Selbsttest für die Funktion des Überdruckventils an. In diesem Fall kann der manuelle Modus verwendet werden. Abb. 20 zeigt die Defaulteinstellung (Auto) für den Überdruck Test Modus.



Ab. 20

Abb. 21 zeigt den manuellen Modus für den Überdruck Test Modus.

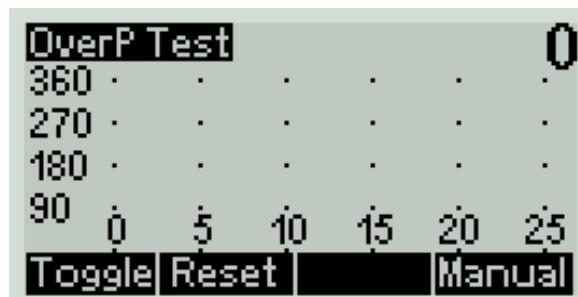


Abb. 21

Durch Drücken der <F4>-Taste kann zwischen dem manuellen und dem automatischen Modus umgeschaltet werden.

Auto Modus

Die Pumpe bietet eine deutlich feinere Kontrolle und weniger Schwankungen als eine Handpumpe. Mit der Taste <Inflate> wird das Pumpenventil geschlossen und das System aufgeblasen. Es gibt drei mögliche Ergebnisse:

- Zeitüberschreitung - der Test dauert länger als 120 s.

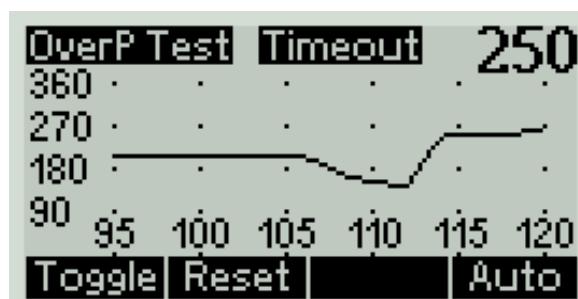


Abb. 22

- Überdruck - es wurden mehr als 400 mmHg erreicht.

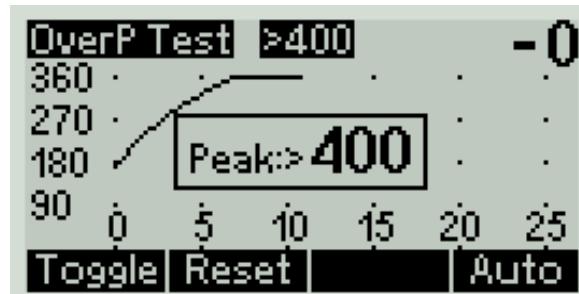


Abb. 23

- Anzeige des erreichten Abschaltdruckes. Abb. 24 zeigt das Ergebnis, Abb. 25 zeigt die Anzeige nach Drücken der <Toggle>-Taste, um die grafische Darstellung des Tests zu zeigen.

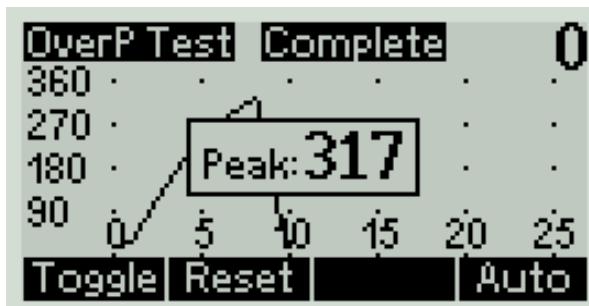


Abb. 24

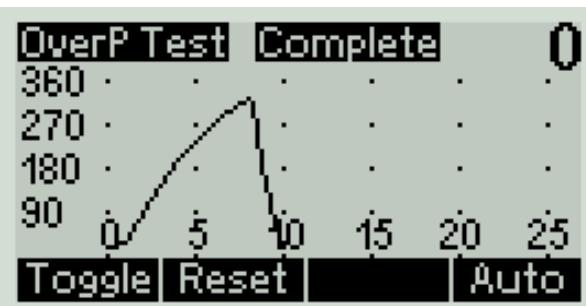


Abb.25

Manueller Modus

Der manuelle Modus arbeitet genau wie der automatische Modus mit dem Unterschied, dass der Anwender den Druck mit einer Handpumpe oder das Monitorsystem den Druck mit einer eigenen

mtk Peter Kron GmbH • Prüftechnik für Medizintechnik

Zossener Straße 55-58, Aufgang B, D-10961 Berlin

▪ Tel.+49 (0)30 / 69 81 88-40 ▪ Fax. +49 (0)30 69 81 88-49 ▪ info@mtk-biomed.com
▪ www.mtk-biomed.com

Pumpe erzeugt. Anstatt den Test mit der <Start>-Taste zu beginnen, startet der manuelle Modus sobald ein Druck von 10 mmHg überschritten wird.

3.4 Manometer Modus

Dieser Modus erlaubt dem Anwender die Verwendung des AccuPulse™ Plus als Manometer mit einer Genauigkeit von 0,1 mmHg (Anzeige oben rechts im Display). Der Anwender kann den Drucksensor auf Null zum Umgebungsdruck zu setzen, um ggf. eine Drift des Sensors zu kompensieren. Der AccuPulse™ Plus führt diesen Abgleich einmal pro Minute durch, wenn ein Druck von < 10 mmHg anliegt. Ein Ventil öffnet zum Atmosphärendruck, so dass jeder Druck im System vor dem Abgleich ausgeglichen wird. In den ersten 10 Minuten nach dem Einschalten des AccuPulse™ Plus ist die Drift zunächst deutlicher, nimmt dann aber ab. Der automatisch Nullabgleich ist daher wirkungsvoll, wenn das Gerät bereits einige Minuten eingeschaltet ist. Der Anwender kann den Nullabgleich aber auch manuell durch Drücken der Taste <Zero> durchführen, wenn das Gerät direkt nach dem Einschalten verwendet wird.



Abb. 26

Dieser Modus gleicht einem Voltmeter. Nachdem <Reset> gedrückt wurde, wird in den Feldern Min und Max der erreichte minimale bzw. maximale Druckwert angezeigt. Das Feld Avg zeigt den Mittelwert der letzten 8 1/4 s (2 s).

Reiter im Manometer Modus

Bei den Reitern im Manometermodus <Menu> handelt es sich um einen Messgerätereiter und zwei Reiter mit allgemeinen Einstellungen. Da allgemeine Einstellungen selten genutzt werden, wurden sie an den letzten Modus des Gerätes angehängt.

A) Spracheinstellung

Wie im BP Modus, sind auch im Manometer Modus Reiter verfügbar, die durch Drücken der <Menu> Taste erreicht werden. Set Language ist der erste Reiter dieser Serie.



Abb. 27

Wenn der Anwender mit der <Down>-Taste z.B. „Espanol“ wählt, ändert sich die Spracheinstellung noch nicht. Erst wenn <Set Lang> gedrückt wird, wechselt die Sprache: Die Beschriftung der Taste lautet jetzt <Poner Leng>. Das gesamte Gerät arbeitet jetzt mit der gewählten Sprache. Abb. 28 zeigt den Reiter BP Adjust auf Spanisch.

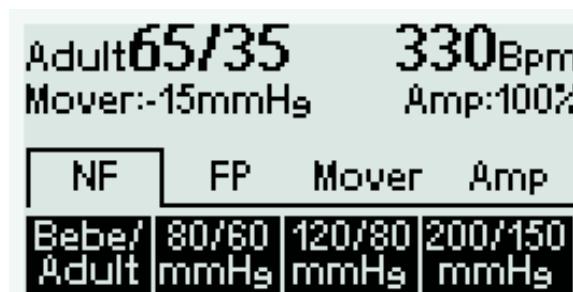


Abb. 28

Diese Einstellung bleibt auch erhalten, wenn das Gerät aus- und wieder eingeschaltet wird. Die Auslieferung erfolgt in der Einstellung Englisch, lässt sich aber einfach mit der Schnellstartanleitung ändern.

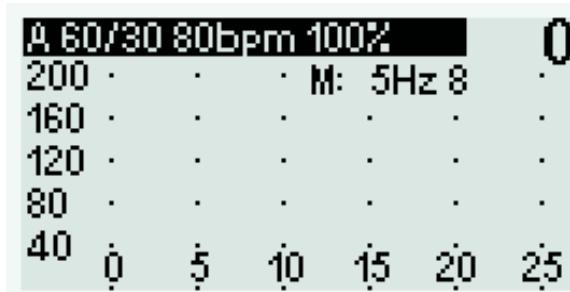


Abb. 29

B) Einheiten

Jedes Land und jedes Labor hat eine bevorzugte Einstellung der Druckeinheiten. In der NIBP-Welt ist mmHg der Standard. Allerdings kann der AccuPulse™ Plus auch andere Einheiten anzeigen. Die gewählten Einstellungen bleiben auch beim Ausschalten des Gerätes erhalten. Folgende Einheiten sind verfügbar:

- mmHg
- kpa
- cm H20
- psi

Weitere Einheiten werden zukünftig ggf. zum Download verfügbar sein.



Abb. 30

Durch Drücken von <Change Units> kann der Anwender zwischen den Druckeinheiten wählen. Die gesetzte Einheit erscheint in der Anzeige oben rechts.

C) Reiter General Config (allgemeine Einstellungen)

Die einzige Option in den allgemeinen Einstellungen ist das Tonsignal, das durch Drücken der Taste <F1> ein- bzw. ausgeschaltet wird, s. Abb. 31.



Abb. 31

Weitere Einstellungen

A) Batterie

Den Zustand einer leeren Batterie zeigt Abb. 32. Ander oberen Kante der Anzeige weist ein blinkender Balken auf diesen Zustand hin. Dies ist nur bei Geräten mit einem internen Akku zu beobachten. Diese Funktion befindet sich noch im Erprobungszustand (01.04.2008)

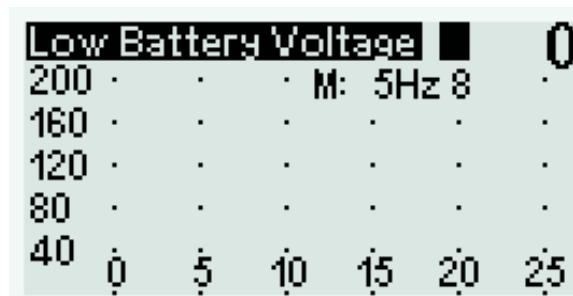


Abb.32