

# AMPS-1 Benutzerhandbuch



# mtk Peter Kron GmbH

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 Mail: info@mtk-biomed.com

www.mtk-biomed.com





# Bemerkungen

Hersteller: Datrend Systems Inc. Unit:1 - 3531 Jacombs Road Richmond, BC CANADA. V6V 1Z8

Vertrieb und technischer Kundendienst Europa: mtk Peter Kron GmbH Zossener Straße 55-58 D-10961 Berlin Tel: +49 30/69 81 88 40 Fax: +49 30/69 81 88 49

Der Inhalt dieses Dokumentes, einschließlich aller Abbildungen und Zeichnungen ist Eigentum **der mtk Peter Kron GmbH** und **Datrend Systems Inc.** Es wird nur zum Zweck der Bedienung und Wartung des AMPS-1 zur Verfügung gestellt. Verbreitung, Veröffentlichung und Vervielfältigung hieraus, auch in Auszügen ohne schriftliche Genehmigung von **mtk Peter Kron GmbH** und **Datrend Systems Inc.** ist untersagt.

**mtk Peter Kron GmbH** und **Datrend Systems Inc.** sind berechtigt, Aktualisierungen im Sinne des technischen Fortschritts und der technischen Weiterentwicklung des AMPS-1 und der damit verbundenen Bedienungsanleitung jederzeit und ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

**Datrend Systems Inc.** 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 einfach zu, damit die nächste Ausgabe dieser Bedienungsanleitung Dank Ihrer Mithilfe noch besser wird.



# Inhaltsverzeichnis

Gewährleistung	_ 8
Abkürzungen und Symbole	_ 9
1 Spezifikationen	11
1.1 Allgemeine Spezifikationen	11
1.2 Spezifikation der Simulationen	12
2 Allgemeine Information	16
2.1 Übersicht	16
2.2 Figenschaften	16
2.3 Hauntfunktionen des AMPS-1	16
2.4 Finschalten des AMPS-1	17
2.5 Modi ALPHA und NUMERIC	17
2.6 Power-On"-Voreinstellungen	18
2.6.1 ALPHA-Modus	19
2.6.2 NUMERIC-Modus	_20
2.6.3 AMPSpc	_20
2.7 Anschluss des AMPS-1	21
2.8 Die AMPS-1 Menüs	. 22
3 EKG normaler Sinusrhythmus	23
3.1 Übersicht	23
3.2 Normaler Sinus Rhythmus	23
3.3 Verfügbare Einstellungen	24
3.3.1 Raten	_24
3.3.2 Amplituden (Leiter II)	_24
3.3.3 Basisiinie (Elektrode) Impedanz	_24 _24
3 3 5 ST-Segmente (Leiter II)	_24 24
3.3.6 Achsendeviation	24
3.3.7 Neonataler Modus	_24
3.4 EKG-Funktion	25
3.5 EKG Erweiterte Funktionen	26
4 Arrhythmien	28
4.1 Übersicht	28
4.2 Verfügbare Einstellungen	28
4.2.1 Vorzeitige atriale Kontraktion / Premature Atrial Contraction (PAC)	_28
4.2.2 Vorzeitige nodale Kontraktion / Premature Nodal Contraction (PNC)	_28
4.2.3 Multifokale vorzeitige ventrikuläre Kontraktion / Multifocal Premature Ventricular Contraction (MF PVC)	_28
4.2.4 Asystolie / Asystole	_28
4.2.5 vorzeitige ventrikulare Kontraktion, Typ 1 / Premature Ventricular Contraction, Type 1 (PVC1)	28
4.2.0 VOLZENIGE VEHINKUALE KONTAKUON, TYP 2 / PTEMALUTE VEHINCUAL CONTACTION TYPE 2 (PVC2)	_29 20
4.2.8 Trigeminie / Trigeminy	29
4.2.9 Sinusatrialer Block I / First Degree Heart Block	29
4.2.10 Sinusatrialer Block II, Typ 1 / Second Degree Heart Block, Type 1	29

## 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 = www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com



4.2.11 Sinusatrialer Block II, Typ 2 / Second Degree Heart Block, Type 2	29
4.2.12 Sinusatrialer Block III / Third degree Heart Block	29
4.2.13 Rechtsschenkelblock / Right Bundle Branch Block	29
4.2.14 Linksschenkelblock / Left Bundle Branch Block	29
4.2.15 Flimmern / Fibrillation	29
4.2.16 Paroxysmale vornot lachykardie / Paroxysmal Atrial lachycardia	29
4.2.17 Supravent ikulare rachykarule / Supravent ikular rachykarula	29 30
4 2 19 Sinusarrhythmie / Sinus Arrhythmia	30 30
4.2.20 Fehlende Schläge / Missed Beats	30
4.2.21 Knotenrhythmus / Nodal Rhythm	30
4.2.22 AED/Schock Anweisung / AED/Shock Advisory	30
4.2.23 Defibrillator Training	30
4.3 Arrhytmie-Funktionen	30
4.4 Defibrillator Training	33
4.4.1 Übersicht	33
4.4.2 Spezifikationen für externes Triggersignal	33
4.4.3 Szenarien	33
4.4.4 Simulation der Defibrillatorentladung	33
4.5 Arrhythmie, erweiterte Funktionen	34
5 Referenzsignale	35
5.1 Übersicht	35
5.2 Verfügbare Einstellungen	35
5.2.1 Rechteck	35
5.2.2 Dreieck	35
5.2.3 Impuls	35
5.2.4 Sinus	35
5.2.5 R-Welle Detektionstest	35
5.2.6 Amplitude	35
5.3 Referenzfunktionen (PERFORMANCE)	36
6 Invasiver Blutdruck (optional)	38
6.1 Übersicht	38
6.2 Verfügbare Einstellungen	39
6.2.1 Transducer Empfindlichkeit	39
6.2.2 Statische Level (alle Kanäle)	39
6.2.3 Dynamische Simulationen (alle Kanäle)	39 39
6.3 Blutdruck Funktion (optional)	39
6.4 Blutdruck, erweiterte Funktionen	01
7 Respiration	42
7.1 Übersicht	/2
7 2 Verfüghare Einstellungen	۲۲ ۸۵
7.2 Verrugbare Einstenungen	42 //2
7.2.2 Impedanzvariation	42 42
7.2.3 Raten	42
7.2.4 Apnoe Einstellungen	42
7.2.5 Respiratorischer Aufwand	42
7.2.6 Simulation Beatmungsgerät	42

## 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 • www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com



7.3 Respirations Funktionen	42
8 Schrittmacher	44
8.1 Übersicht	44
8.2 Verfügbare Einstellungen         8.2.1 Rhythmen         8.2.2 Pacer Impulsamplituden         8.2.3 Pacer Impulsbreiten	44 44 44
8.2.4 Pacer Impulspolarität	44
8.3 Schrittmacher Funktionen	45
9 Temperatur	46
9.1 Übersicht	46
9.2.1 Körpertemperaturen	<b>46</b> 46
9.3 Temperaturfunktionen	46
10 Herzzeitvolumen / Cardiac Output (optional)	47
10.1 Übersicht	47
<b>10.2 Verfügbare Einstellungen</b> 10.2.1 Injektat-Thermistortyp         10.2.2 Grundtemperatur         10.2.3 Injektat-Themperatur         10.2.4 Herzzeitvolumen / Cardiac output         10.2.5 Simulationen	<b>47</b> 47 47 47 47 47 47 47
10.3 Einstellungen	48
10.4 Herzzeitvolumen Funktionen	49
11 Fetales EKG und Intrauteriner Druck (optional)	51
11.1 Übersicht	51
<b>11.2 Verfügbare Einstellungen</b>	<b>51</b> 515151515151515151
11.3 Option mechanischer Geber für fetale Herztöne	52
11.4 Simulation fetaler EKGs	53
11.5 Simulation intrauteriner Druckimpulse	54
12 Automatische Einstellungen	55
12.1 Übersicht	55
12.2 Automatische Einstellungen Laden	55
13 AMPSpc Begleitsoftware	56
13.1 Übersicht	56

## mtk Peter Kron GmbH = Prüftechnik für Medizintechnik



	-01011
13.2 Anschluss des AMPS-1 an einen PC	56
13.3 Programmierung der Starteinstellungen	56
13.4 Automatische Voreinstellungen	59
14 PC-Fernsteuerung des AMPS-1	62
14.1 Übersicht	62
14.2 Anschluss des AMPS-1 an einen PC	62
14.3 AMPS-1 Befehlsspezifikationen	62
15 Optionale Funktionen aktivieren	63
15.1 Übersicht	63
15.2 Optionale Funktionen hinzufügen	63
16 Kalibrierung und Wartung	64
Anhang A - Numerischer Modus	65
Anhang B – Zubehör	



# Gewährleistung

## Bruch des Garantiesiegels

Sollten Sie sich zu einer Wartung oder Rekalibrierung Ihres AMPS-1 entscheiden beachten Sie bitte, dass die Gewährleistung erlischt, sofern das Siegel am Gerät durch eine nicht von Datrend autorisierten Anbieter gebrochen wird. Wir empfehlen daher dringend, zumindest in der Garantiezeit das Gerät nur an einen von Datrend autorisierten Dienstleister wie mtk biomed zu geben. In jedem Fall sollte der Anwender das Brechen des Siegels unter allen Umständen vermeiden, da letzteres der Schlüssel für Garantieleistungen darstellt. In Fällen, bei denen das Siegel gebrochen werden muss (z.B. ein vom Kunden zu installierendes Firmware Update), ist Datrend zunächst zu kontaktieren. Sie werden dann gebeten unter Nennung der Seriennummer des Gerätes das Brechen des Siegels zu begründen. Brechen Sie das Siegel erst nach Erhalt der Zustimmung des Herstellers. Durch Befolgen dieser Schritte erhalten Sie den Garantieanspruch für Ihr Gerät.

Hinweis:

Die unautorisierte Verwendung oder Modifizierung des Gerätes außerhalb seiner Bestimmung kann zur Beschädigung des AMPS-1 führen und den Anwender der Gefahr eines elektrischen Schlages aussetzen. Datrend / mtk übernimmt für solche Schäden als Folge unsachgemäßer Behandlung keine Haftung.

## Garantie

Datrend garantiert dem Käufer (Europa-Kunden) auf den AMPS-1 Patientensimulator für den Zeitraum eines Jahres ab Kaufdatum Fehlerfreiheit in Material und Verarbeitung. Der Hersteller behält sich bei einem auftretenden Fehler vor, den AMPS-1 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 41, 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 AMPS-1 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 AMPS-1 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.

Datrend (**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 AMPS-1.



# Abkürzungen und Symbole

## Verwendete Abkürzungen

°C °F AED AHA Arrhythmie Autosequenz BP BPM CC CM CO DUT EKG Hg HORIZ Hz IEC INT k kg kHz kV kΩ I/min LA LL LV	Grad Celsius Grad Fahrenheit Automatischer externer Defibrillator American Heart Association annormaler Herzrhythmus Automatische Abfolge von Testschritten Blutdruck EKG: Schläge pro Minute oder Respiration: Atemzüge pro Minute Kubikzentimeter Zentimeter Herzzeitvolumen (Cardiac Output) Prüfling (Device Under Test) Elektrokardiogram Quecksilber horizontal Hertz International Electrotechnical Commission Intermediate Kilo Kilogramm Kilohertz Kilovolt Kiloohm Liter pro Minute EKG-Elektrode linker Arm EKG-Elektrode linkes Bein Linker Ventrikel
μ μV/V/mmHg MHz	mikro Mikrovolt pro Volt pro Millimeter Quecksilber Megahertz
m	milli
MA mm	Milliampere
mmHg	Millimeter Quecksilber
mS	Millisekunde
msec	Millisekunde
mV NCD	Millivolt
NSK O	Ohm
PAC	vorzeitige arterielle Kontraktion (Premature Atrial Contraction)
PNC	vorzeitige nodale Kontraktion (Premature Nodal Contraction)
PVC	vorzeitige ventrikuläre Kontraktion (Premature Ventricular Contraction)
QRS Komplex	spezifisches Segment des EKG-Signals
RA	EKG-Elektrode rechter Am
RV	Rechter Ventrikel
TEMP	Temperatur
V	Volt
V1-V6	EKG Brustelektroden 1-6
VERT	vertical
VV	Watt



## Tastensymbole

Tastensymbol	Definition
ENTER	Startet oder setzt eine Einstellung, Parameter oder Funktion
	Blättert im Menü nach links bzw. rechts, wenn ◀ bzw. ► in der Anzeige sichtbar sind.
	Erhöht oder verringert den Wert einer Einstellung, wenn ▲ bzw. ▼ in der Anzeige sichtbar sind.
ECG	Im ALPHA-Modus: Auswahl des auf der Tastenfläche markierten Menüs. Im NUMERIC-Modus: Die Eingabe von Ziffern und anschließendes Drücker der ENTER-Taste aktivieren gewählte Funktionen, Parameter oder Einstellungen.



# 1 Spezifikationen

# 1.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebsbedingungen:

- 15°C bis 40°CTemperatur
- 10 90 % rel. Luftfeuchtigkeit
- nur in geschlossenen Räumen verwenden

Spannungsversorgung:

- 9 V Blockbatterie
- optionales Netzteil (9 V DC, 500mA)

## Elektrische Verbindungen:

- 10 Standard EKG Knopfkontakte
- 10 Buchsen (3 mm und 4 mm Stecker)
- BP 1-4: USB proprietär
- TEMP: 6-poliger mini-DIN
- AUX: 8-poliger mini-DIN
- High-level ECG Out / Defib Trigger In: 2,5 mm Stereo Klinkenbuchse
- DC IN: EIAJ-3, innen positiv (9 V DC, 500 mA)
- RS-232: RJ-12 proprietär

## Bedienelemente:

Der AMPS-1 wird auf der Geräteoberseite mittels 17 Tasten bedient, über die alle Funktionen gesteuert werden können.

Wenn einzelne Funktionen aufgerufen werden, bleiben diese aktiv bis sie abgeschaltet werden. So können verschiedene Simulationen parallel laufen, wobei die entsprechenden Signale synchronisiert ausgegeben werden.

Anzeige:

LCD, 2 Zeilen mit je 20 alphanumerischen Zeichen

Maße und Gewicht:

- 10 x 19 x 3 cm
- 0,34 kg



## 1.2 Spezifikation der Simulationen

EKG allgemein:

- Simulation: 12-fach EKG mit unabhängigem Ausgang für jedes Signal, bezogen auf RL
- Ausgangsimpedanz: 500, 1000, 1500 und 2000 Ohm, bezogen auf RL
- High Level Ausgang: Amplitude Leiter II x 500 (0,5 V pro Millivolt an Leiter II)
- Amplitudengenauigkeit: ± 2 % (Leiter II, 2 Hz Rechteckimpuls)

Normaler Sinus Rhythmus:

- Raten: 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, und 300 BPM
- Genauigkeit Rate: ± 1 BPM
- Amplitude (Leiter II): 0,1, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4, und 5 mV bei normalen Einstellungen 0,05 5,50 mV in 0,05 mV-Schritten bei angepassten Einstellungen
- ST-Segmente: -0,1, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5, -0,6, -0,7, -0,8,
  - 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7 und 0,8 mV
- Herzachsenlage: Normal (intermediate), horizontal, vertikal. Ändert EKG Grundlinie während der Arrhythmien.
- Neonataler Modus: Dauer der EKG R-Welle ist auf 40 ms verkürzt

## Arrhythmien:

## **GENERAL 1**

- Asystole 1
- Asystole 2
- Asystole 3
- Bigeminy 1, PVC 1
- Bigeminy 2, PVC 2

- Trigeminy 1, PVC 1
- Trigeminy 2, PVC 2
- PAC
- PNC
- Multifocal PVC
- Frequent Multifocal PVC

## PVC 1

- LVF\*
- EARLY LVF\*
- R on T LVF\*
- PVC 6 / Minute
- PVC 12 / Minute

- PVC 24 / Minute
- PVC Pair\*
- Run 5\*
- Run 11\*

#### AMPS-1

Handbuch



- PVC 2
  - RVF\* •
  - EARLY RVF\* •
  - R on T RVF\* •
  - PVC 6 / Minute •
  - PVC 12 / Minute

## BLOCK

- First Degree •
- Second Degree TYPE 1 •
- Second Degree TYPE 2

#### **FIBRILLATION**

- Artrielle Fibrillation, grob
- Arterielle Fibrillation, fein •

## **GENERAL 2**

- Atrial Flutter ٠
- Sinus Arrhythmie •
- Missed Beat\*

## AED / Schock Anweisung

- ventrikulärer Rhythmus bei 90 BPM
- ventrikulärer Rhythmus bei 120 BPM •
- ventrikulärer Tachycardie bei 140 BPM •
- ventrikulärer Tachycardie bei 160 BPM •
- ventrikulärer Tachycardie bei 180 BPM •
- ventrikulärer Tachycardie bei 190 BPM •

**EKG Funktionstest:** 

- Rechteck: 2 Hz, 0,125 Hz •
- Dreieck: 2 Hz •
- Puls: 80 ms, 1 Hz (60 BPM) •
- Sinusquadrat: 0,05, 0,5, 1, 10, 25, 30, 40, 50, 60 und 100 Hz •
- R-Welle Detektortest: 60 BPM Dreiecksignal mit wählbarer Breite •
- Dreieck Breite: 8, 12, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 und 200 ms
- Amplitude: 0,05 5.50 mV .

Third Degree

PVC 24 / Minute

**PVC Pair\*** 

Run 5\*

Run 11\*

- Right Bundle Branch Block
- Left Bundle Branch Block
- Ventrikuläre Fibrillation, grob
- Ventrikuläre Fibrillation, fein
- Missed Beat bei 80 BPM
- Missed Beat bei 120 BPM
- Nodal
- Notfall 1
- Notfall 2
- gewählte Kardioversion
- Defib NOW
- Defib R SYNC

mtk Peter Kron GmbH = Prüftechnik für Medizintechnik



- Respiration:
  - Rate: 0, 15, 20, 30, 40, 40, 60, 80, 100 und 120 BPM
  - Basis Impedanz: 500, 1000, 1500, 2000 Ohm an Anschluss I, II, III
  - Apnoe Vorwahl: 12, 22, 32 s und Kontinuierlich
  - Impedanz Variationen: 0, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 Ohm
  - Simulationstypen: Verhältnis Inspiration/Exspiration 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1:1 und Beatmungssimulation

#### Temperatur:

- Anzahl Kanäle: 2
- Körpertemperatur: 30, 35, 37, 38 und 40 °C
- Sensorkompatibilität: YSI Serie 400 oder 700

#### Schrittmacher:

- Simulierte Rhythmen: Asynchron bei 75 BPM
  - Demand mit regelmäßigem Sinus
  - Demand mit sporadischem Sinus
  - A-V sequenziell
  - non-capture
  - non-function
- Schrittmacher Impulsamplitude: 2, 4, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 50, 100, 200, 500 und 700 mV
- Schrittmacher Impulsbreite: 0,1, 0,2, 0,5, 1,0 und 2,0 ms
- Schrittmacher Impulspolarität: positiv oder negativ

## Invasiver Blutdruck (optional):

- Anzahl Kanäle: 2 oder 4 funktionell identische Kanäle
- Elektrische Isolation: isoliert Blutdruckkanäle gegen andere AMPS-1 Anschlüsse (EKG, Temperatur, Respiration)
- Statische Drücke: -10, -5, 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 150, 160, 180, 200, 240, 320, 400 mmHg
- Empfindlichkeit: 5 μV/V/mmHg oder 40 μV/V/mmHg
- Dynamische Simulationen: Arteriell 120/80, 90/40 und 160/100
  - linker Ventrikel 120/0
  - rechter Ventrikel 25/0
  - linkes Atrium 14/4
  - rechtes Atrium 15/10
  - Pulmonararterie 25/10
  - Pulmonarwedge 10/2
- Swan-Ganz Simulation: auto oder manuell
- Respirationsartefakt: OFF, 5 mmHg oder 10 mmHg



Hezzeitvolumen / cardiac output (optional):

- Basistemperatur: 36, 37 und 38 °C
- Injektat Thermistor Typ: HP/Philips
  - HP/Philips kompatibel bei 2 °C oder 20 °C
    American Edwards/Spacelabs kompatibel bei 2 °C
    wählbar (Standard Edwards/Spacelab bei 20 °C)
- Injektattemperatur: 2 oder 20 °C
- Herzzeitvolumen: 3, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5 und 7 l/min
- Simulationen:
- Trend ein/aus
- langsam / fehlerhafte Injektion
- L/R Shunt
- Cal Impuls: 1 °C für 1 s
- Cal Impuls: 1 °C für 4 s

Fetales EKG / Intrauteriner Druck (optional):

- Fetales EKG Raten: 60, 90, 120, 140, 150, 180, 210 und 240 BPM
- Fetales EKG Amplituden: 0,1, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 mV
- Fetale EKG Variation : uniform, früh und späte Verzögerung
- Intrauteriner Druck: 0-25, 0-50 und 0-100 mmHg
- Empfindlichkeit: 5 µV/V/mmHg oder 40 µV/V/mmHg

Auto Voreinstellungen:

Es können 10 benutzerdefinierte Starteinstellungen programmiert und auf den AMPS-1 eingespielt werden mittels der Software "AMPSpc" (im Lieferumfang enthalten).



# **2 Allgemeine Information**

# 2.1 Übersicht

Der AMPS-1 ist ein fortschrittlicher Patientensimulator zur beschleunigten und vereinfachten Prüfung von Patienten-Monitorsystemen.

Die große Vielfalt an Simulationen für EKG, Artefakte, Arrhythmien, Respiration, Schrittmacher, Körpertemperatur und Defibrillatortraining sowie optional Blutdruck, Herzzeitvolumen und fetales EKG mit intrauterinem Druck machen den AMPS-1 zu einem der vielseitigsten Multiparameter-Simulatoren überhaupt.

## 2.2 Eigenschaften

Der kompakte AMPS-1 misst 10 x 19 x 3 cm und wiegt weniger als 350 g bei einer Laufzeit von ca. 20 Stunden mit einer handelsüblichen 9 V Blockbatterie.

Der AMPS-1 wird über 17 Tasten auf der Oberseite gesteuert, so dass alle Funktionen bequem erreichbar sind. Wenn einzelne Funktionen aktiviert werden, bleiben diese aktiv, bis sie wieder ausgeschaltet werden. So können verschiedene Signale nacheinander gestartet werden, die dann alle synchronisiert ausgegeben werden.

Der AMPS-1 verfügt über eine RS-232 Schnittstelle, die eine externe Ansteuerung ermöglicht. Damit kann der AMPS-1 mit dem Sicherheitstester Datrend ES601 Plus oder mit einem PC kommunizieren, so dass der Anwender eigene Grundeinstellungen mit der beiliegenden Software AMPSpc erstellen kann.

Ein exklusives Merkmal ist die Möglichkeit, an einem bereits ausgelieferten AMPS-1 nachträglich gewisse Funktionen (invasiver Blutdruck, Herzzeitvolumen etc.) freizuschalten. Dabei braucht das Gerät nicht zum Hersteller eingesandt zu werden.

# 2.3 Hauptfunktionen des AMPS-1

- Normaler Sinusrhythmus
- Arrhythmien, inkl. vorzeitige Schläge, Leitungsfehler, supraventrikuläre Schläge, ventrikulärer Rhythmus und Tachykardie, Flimmern etc.
- EKG Signale
- AED Testsignale
- Defibrillator-Trainingssignale
- Schrittmacher Signale
- Fetale Signale
- Invasiver Blutdruck (statisch und dynamisch inkl. Swan-Ganz)
- Intrauteriner Druck

Details und Spezifikationen sind in den folgenden Kapiteln enthalten.



# 2.4 Einschalten des AMPS-1

Zum einschalten des AMPS-1 drücken Sie den POWER-Schalter an der linken Seite des Geräts.

Beim Einschalten erscheint in der Anzeige die Nummer der Firmwareversion (Abb. 1), anschließend erscheint die Aufforderung zur Auswahl (Abb. 2).



Abb. 1 - Anzeige beim Einschalten, Firmwareversion 1.44

MAKE A SELECTION

Abb. 2 - Auswahlanzeige wenn betriebsbereit

Wenn bei der Auswahlanzeige eine der Nummerntasten 0-9 gedrückt wird, erscheint ein Menü entsprechend der auf der Taste angegebenen Simulations-Funktion. Alle Simulations-Funktionen werden in einem eigenen Kapitel in diesem Handbuch beschrieben.

EKG, Respiration, Temperatur und andere Parameter werden beim Einschalten des AMPS-1 auf einen voreingestellten Wert gesetzt. Diese sind die "Power-On"-Voreinstellungen des AMPS-1. Kapitel 13.3 beschreibt, wie bis zu 20 Parameter durch den Anwender für die "Power-On"-Voreinstellungen des AMPS-1 programmiert werden können.

# 2.5 Modi ALPHA und NUMERIC

Jedes AMPS-1 Menü kann durch Drücken der SHIFT-Taste zwischen dem ALPHA- und dem NUMERIC-Modus umgeschaltet werden.

Beim Einschalten befindet sich der AMPS-1 im ALPHA-Modus. In diesem Modus kann mit jeder Taste (ECG, ARRY, RESP etc.) das Menü entsprechend der Tastenbeschriftung aufgerufen werden. Mit den Pfeiltasten ( $\blacktriangleleft$ ,  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangle$ ,  $\bigstar$ ) kann durch das gewählte Menü navigiert werden. Wenn in der Anzeige die gewünschte Einstellung erscheint, kann diese durch Drücken der ENTER-Taste aktiviert werden.

Im NUMERIC-Modus können über die AMPS-1 Tasten Zahlencodes eingegeben werden, mit denen die zugeordneten Funktionen und Einstellungen aktiviert werden. Die Zahlencodes für den NUMERIC-Modus finden sich im Anhang A dieses Handbuchs.



# 2.6 "Power-On"-Voreinstellungen

Eine große Zahl von Parametern wird beim Einschalten des AMPS-1 automatisch initialisiert. Dies sind die "Power-On"-Voreinstellungen.

Wird die VIEW/SAVE-Taste direkt nach dem Einschalten wiederholt gedrückt, werden die "Power-On"-Voreinstellungen angezeigt, s. Abb. 3-9.

NSR 60	AMPL 1 mV
ADULT	AXIS=INT

Abb. 3 - POWER ON 1: ECG-Einstellungen

ART OF	F PACEPOL= -
PACE	20 mV @ 1mS

Abb. 4 - POWER ON 2: ECG/PACER-Einstellungen

DELT=5Ω	RESP=29BM
I/E 2/1	BASE 1000Ω

Abb. 5 - POWER ON 3: RESP-Einstellungen

BP CHAN1	=	0 mm
BP CHAN2	=	0 mm

Abb. 6 - POWER ON 4: BP 1+2-Einstellungen

BP CHAN3	=	0 mm
BP CHAN4	=	0 mm

Abb. 7 - POWER ON 5: BP 3+4-Einstellungen

BPSEN	5uV	BPART	OFF
TEMP=3	37°C		

Abb. 8 - POWER ON 6: BP/TEMP-Einstellungen

INJ= T3	INJ= @2°C
CAL= ON	BASE= 37°C

Abb. 9 - POWER ON 7: C O-Einstellungen



Es gibt drei Wege, um die "Power-On"-Voreinstellungen zu ändern: ALPHA-Modus, NUMERIC-Modus und über die AMPSpc-Software, s.u.

## 2.6.1 ALPHA-Modus

Durch Drücken einer gewünschten Taste wird das dazugehörige Menü geöffnet.

Durch Drücken der Pfeiltasten (◀, ►, ▲, ▼) kann einer der Simulations-Parameter aus folgender Liste gewählt werden. Nach der Auswahl wird die neue Einstellung durch Drücken der ENTER-Taste gesetzt.

Menütaste	Parameter mit "Power-On"-Voreinstellungen
ECG	RATE, AMPLITUDE, BASELINE (Impedanz)
ECG-ADV	AXIS, NEONATAL (ein/aus)
BP1-4	DYNAMIC1 (Simulation)
BP-ADV	DEFAULT (Empfindlichkeit)
RESP	RATE, IMPEDANCE, DELTA, RATIO
PACER	AMPL, WIDTH, POS/NEG (positiv/negativ)
TEMP	TEMPERATURE
СО	BASE (Basistemperatur), TEMP (Injektattemperatur), INJT (Injektat-Thermistortyp)

Denken Sie daran, die geänderten Parameter jeweils durch Drücken der ENTER-Taste zu fixieren.

Wenn alle Parameter gesetzt sind, werden die Einstellungen durch Drücken der Tastenfolge SHIFT und VIEW/SAVE in den Speicher des AMPS-1 geschrieben.



## 2.6.2 NUMERIC-Modus

Beim Einschalten startet der AMPS-1 im ALPHA-Modus. Durch Drücken der SHIFT-Taste wird der NUMERIC-Modus erreicht.

Mit der obiger Liste und den Zahlencodes im Anhang A können die Codes für die gewünschten "Power-On"-Voreinstellungen ermittelt werden. Geben Sie 1, 2 oder 3 Ziffern über die Tasten ein und Drücken Sie anschließend ENTER. Um weitere "Power-On"-Voreinstellungen zu editieren, werden diese Schritte wiederholt und die gesetzte Einstellung jeweils mit der ENTER-Taste bestätigt.

Wenn alle Einstellungen gesetzt sind, drücken Sie die VIEW/SAVE-Taste.

Nachdem die "Power-On"-Voreinstellungen gesetzt sind, erscheint die Anzeige wie in Abb. 10 und der AMPS-1 verbleibt im NUMERIC-Modus. Durch Drücken der SHIFT-Taste wird das Gerät in den ALPHA-Modus versetzt.

SETTINGS SAVED

Abb. 10 - Einstellungen wurden gespeichert

## 2.6.3 AMPSpc

Die Begleitsoftware AMPSpc liegt auf einer CD als Standardzubehör dem AMPS-1 bei und erlaubt die Programmierung der "Power-On"-Voreinstellungen mittels Auswahlboxen. Wenn die gewünschte Konfiguration gesetzt wurde, wird der AMPS-1 über das beiliegende RS-232 Kabel mit dem PC verbunden und die Daten auf den AMPS-1 geladen.

Näheres zur Software AMPSpc s. Kapitel 13.



# 2.7 Anschluss des AMPS-1

Wie in Abb.11 ersichtlich, verfügt der AMPS-1 an der Oberseite über einen vollständigen Satz von EKG-Anschlüssen mit denen 3-, 5- und 10-polige EKG-Geräte angeschlossen werden können. AHA- und IEC-Farbcodierungen an den Anschlüssen unterstützen die Verbindung der Patientenanschlüssen nach U.S.und europäischen Standards. Abwechselnde Clips und Buchsen erleichtern den Anschluss der Kabel. Die EKG-Buchsen sind für 3 mm und 4 mm Stecker geeignet.



Abb. 11 - AMPS-1 Anschlüsse

An der vorderen Stirnseite des AMPS-1 finden sich Anschlüsse für Spannungsversorgung, RS-232-Datenleitung, 4 x invasiver Blutdruck, Cardiac Output (AUX) und Temperatur. Eine Taste zum Umschalten der Respiration (LA und LL), bezogen auf RL, ist hier ebenfalls angeordnet.

Es ist eine Vielzahl von Adapterkabeln verfügbar, die im Anhang B dieses Handbuchs aufgeführt sind.

Eine Stereo-Klinkenbuchse an der rechten Seite des AMPS-1 liefert ein "high-level EKG" am zentralen Anschluss. Der äußere Anschluss der Klinkenbuchse dient zum Empfang externer Triggersignale im Bereich 2,5 - 5 V. Das Triggersignal, das die Entladung eines Defibrillators repräsentiert, wird vom AMPS-1 während des Defibrillatortrainings empfangen und beeinflusst die EKG-Signalform.



# 2.8 Die AMPS-1 Menüs

Die Menüstruktur des AMPS-1 wurde so aufgebaut, dass alle Einstellungen mit möglichst wenig Tastendrücken erreichbar sind.

Die Funktionstasten (0-9) sind mit Hauptthemen (ECG, RESP, Pacer etc.) belegt. Jedes Betätigen dieser Funktionstasten ruft ein entsprechendes Untermenü auf, in dem die Parameter dieser Funktion gewählt werden können.

Die obere Zeile der LCD-Anzeige zeigt einen *Parameter* für die gewählte Funktion. Typische Parameter für die EKG-Funktion sind: Rate, Amplitude, Nulllinie und Artefakte. Mit den LINKS(  $\blacktriangleleft$ )- und RECHTS ( $\blacktriangleright$ )-Pfeiltasten rechts unter der Anzeige kann durch die verfügbaren Parameter geblättert werden. Mit den AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\triangledown$ )-Pfeiltasten kann die Einstellung des angezeigten Parameters geändert werden. Die Einstellungen können numerisch (z.B. AMPL 0.5mV), nominell (z.B. ARTIFACT: MUSCLE) oder als Schalter (z.B. NEONATAL: ON [OFF]) erscheinen. Nachdem eine Einstellung geändert wurde, wird diese erst durch Drücken der ENTER-Taste tatsächlich aktiviert.

EKG-, Arrhythmie- (ARRY) und Blutdrucksimulationen (BP) haben zusätzliche Parameter, die eher selten geändert werden. Um die Bedienung des AMPS-1 zu beschleunigen, wurden diese Parameter in einer "Advanced"-Gruppe der Taste ADV (7) zugeordnet. "Advanced"-Parameter können über die ADV (7)-Taste bei jeder Funktion angesprochen werden, die über solche verfügt. Die Tasten für diese Funktionen sowie die ADV-Taste sind mit einem kupferfarbenem Rand markiert um anzuzeigen, dass hier "Advanced"-Parameter vorliegen.

Um z.B. die "Advanced"-Parameter der EKG-Funktion zu erreichen, wird die Tastenfolge ECG und ADV gedrückt. Zu den Parametern aus der EKG-"Advanced"-Gruppe gehören ST DEPR (ST Segment Depression/Elevation), AXIS und NEONATAL (on/off).



Nach der Auswahl einer Einstellung wird eine Änderung erst wirksam, wenn die ENTER-Taste gedrückt wurde. Hierdurch wird ein unbeabsichtigtes Ändern der Signalform beim Durchblättern der Menüs verhindert.

Befindet sich der AMPS-1 im ALPHA-Modus, kann durch wiederholtes Drücken der VIEW-Taste eine Folge von Anzeigen mit den aktuellen Einstellungen der gewählten Funktion aufgerufen werden. Wenn die VIEW-Taste direkt nach dem Einschalten des AMPS-1 gedrückt wird, werden die Standardeinstellungen des Gerätes gezeigt, s.o.



# **3 EKG normaler Sinusrhythmus**

# 3.1 Übersicht

Ein Elektrokardiogramm zeichnet die elektrische Aktivität des Herzmuskels auf. Elektrische Impulse können das Herz zum Pumpen veranlassen. Diese Impulse durchdringen das Gewebe und können mit Elektroden an der Körperoberfläche auf der Haut gemessen werden. Bis zu 10 Elektroden können an standardisierten Punkten am Körper platziert werden und damit aus verschiedenen Orientierungen in Bezug auf die Standardlage des Herzens Informationen aufnehmen. Der EKG-Monitor zeigt den Spannungsverlauf zwischen den Elektrodenpaaren an, der die Muskelaktivität repräsentiert. Die Anzeige zeigt den Herzrhythmus sowie Schwächen an verschiedenen Punkten des Herzmuskels.

Der AMPS-1 simuliert reguläre und irreguläre Herzschläge mit anpassbaren Einstellungen für Herzrate, Amplitude und im ST-Segment Elevation/Depression.

# 3.2 Normaler Sinus Rhythmus

Bei einem normalen Herzrhythmus generiert der Sinusknoten (SA) elektrische Impulse, die durch den rechten und den linken atrialen Muskel wandern und im Elektrokardiogramm die P-Welle erzeugen. Der elektrische Impuls setzt sich dann durch den atrioventrikulären Knoten fort, der das Signal verlangsamt weiterleitet. So entsteht im EKG eine Pause (PR-Intervall), bevor die Ventrikel stimuliert werden. Während dieser Pause strömt Blut aus den Atrien in die Ventrikel, bevor es durch die Ventrikelkontraktion in den Körper gepumpt wird. Die ventrikuläre Kontraktion erscheint im EKG als QRS-Komplex. Darauf folgt die T-Welle, die die elektrische Aktivität bei der Entspannung der Ventrikel repräsentiert. Nach einer kurzen Pause wiederholt sich der Zyklus.



Abb. 12 - QRS-Komplex



# 3.3 Verfügbare Einstellungen

Gewählte Einstellungen werden erst durch Drücken der ENTER-Taste aktiv.

## 3.3.1 Raten

• 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, und 300 BPM

## 3.3.2 Amplituden (Leiter II)

- 0,1, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4, und 5 mV bei normalen Einstellungen
- 0,05 5,50 mV in 0,05 mV-Schritten bei angepassten Einstellungen

## 3.3.3 Basislinie (Elektrode) Impedanz

• 500, 1000, 1500 und 2000  $\Omega$ 

## 3.3.4 Artefakte

• 50 Hz, 60 Hz, Muskel, Wandernd und OFF. "Wandering"-Artefakte nutzen die Respirationseinstellungen für die Rate und die Signalform.

## 3.3.5 ST-Segmente (Leiter II)

- 0 mV (normal)
- Elevation: +0,1 +0,8mV in +0,1 mV-Schritten
- Depression: -0,1 -0,8mV in -0,1 mV-Schritten

## 3.3.6 Achsendeviation

• Normal, horizontal und vertikal. Hiermit wird die EKG-Grundlinie während der Arrhythmien modifiziert.

## 3.3.7 Neonataler Modus

• Die Breite der EKG R-Welle wird auf 40 ms verkürzt



# 3.4 EKG-Funktion

Die Parameter der EKG-Funktion sind: Rate, Amplitude, Grundlinie und Artefakt. Durch Drücken der EKG(1)-Taste wird das Menü ECG RATE erreicht, s. Abb. 13.

ECG RATE	٩.
RATE: 30BPM	×

Abb. 13 - EKG-Rate

Durch Drücken der AUF (p)- und AB (q)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der EKG-Rate gewählt werden: 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280 und 300 BPM.

Durch Drücken der ENTER-Taste wird die gewählte Rate aktiviert. Die veränderte Rate lässt sich an der grünen LED über der ECG-Taste oder über einen angeschlossenen Monitor beobachten.

Wird während der Anzeige wie in Abb. 13 einmal die RECHTS-Taste (▶) gedrückt, erscheint das Menü ECG AMPLITUDE, s. Abb. 14.

ECG AMPLITUDE	<b>4</b> F
AMPL: 0.1mV	×

Abb. 14 - EKG-Amplitude

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der EKG-Amplitude gewählt werden: 0,1, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 mV. Wird eine feinere Abstufung der Amplitude gefordert, kann durch Drücken der Tastenfolge PERF und AMP zwischen 0,05 und 5.5 mV in 0,05 mV-Schritten gewählt werden. Der gewählte Amplitudenwert bleibt aktiv, bis ein anderer Wert gesetzt wird.

Durch Drücken der ENTER-Taste wird der gewählte Amplitudenwert aktiviert. Die EKG-Anzeige am Monitorsystem sollte augenblicklich die Änderung erkennen lassen.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (►) erscheint das Menü ECG BASELINE zur Einstellung der Grundlinien-Impedanz-, s. Abb. 15.

ECG BASELINE	<b>4</b> ►
IMPEDANCE: 1000Ω	•

Abb. 15 - EKG- Grundlinien-Impedanz

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der Grundlinien-Impedanz gewählt werden: 500, 1000, 1500 und 2000  $\Omega$ . Diese Werte simulieren die Impedanz des Kontaktes zwischen den EKG-Elektroden und der Haut des Patienten.



Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das EKG-Artefakt-Menü, s. Abb. 16.

ECG ARTIFACT	<b>↓</b>
ARTIFACT: OFF	▼
Abb. 16 - EKG- Artefakte	

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Artefakte gewählt werden: 60 Hz, 50 Hz, MUSCLE und WANDERING. "Wandering" verwendet die Einstellungen der Simulation der Respiration für die Rate und Signalform. Die Artefakte können mit der Option OFF abgeschaltet werden (Default-Einstellung).

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 13.

Durch Drücken der LINKS-Taste ( ◀) kann rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste wird ein neu ausgewählter Parameter aktiviert.

## 3.5 EKG Erweiterte Funktionen

Es gibt weitere Parameter für die EKG-Simulation, die seltener verändert werden. Diese Parameter (ECG ST, ECG AXIS und ECG NEONATAL) werden durch Drücken der ADV(7)-Taste erreicht.

Durch Drücken der ADV(7)-Taste im ECG-Modus wird das ST Segment Menü erreicht, s. Abb. 17. Durch Drücken der ECG(1)-Taste wird wieder die erste Anzeige erreicht, s. Abb. 13.



Abb. 17 - EKG erweitert: ST Segment

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der ST\_Elevation und -Depression gewählt werden: -0,1, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5, -0,6, -0,7, -0,8, 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7 und 0,8 mV.



Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das EKG AXIS Menü, s. Abb. 18.



Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: NORMAL (INTERMEDIATE), HORIZONTAL und VERTICAL.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das EKG NEONATAL Menü, s. Abb. 19.

ECG NEONATAL	<b>4</b> F
NEONATAL: OFF	÷

Abb. 19 - EKG erweitert: Neonatal

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können die Einstellungen ON und OFF gewählt werden.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 17.

Durch Drücken der LINKS-Taste ( ◀) kann rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden. Durch Drücken der ENTER-Taste werden die gewählten Parameter aktiviert.

# mtk

# 4 Arrhythmien

# 4.1 Übersicht

Der Begriff "Arrhythmie" bezeichnet eine Veränderung der normalen elektrischen Impulse am Herz, die zu irregulären Kontraktionen führen. Arrhythmien können die Pumpleistung des Herzens herabsetzen. Einige Arrhythmien sind so kurz (z.B. kurzzeitige Unterbrechung oder verfrühter Puls), dass der allgemeine Herzrhythmus kaum gestört wird. Wenn Arrhythmien über längere Zeit anhalten, können Sie zu schweren Schmerzen, zu Bewusstlosigkeit oder zum Tod führen.

Der AMPS-1 bietet eine große Auswahl an Arrhythmien zur Funktionsprüfung von Patientensimulatoren. Der AMPS-1 kann auch zur Schulung von klinischem Personal im Erkennen von Arrhythmien eingesetzt werden.

# 4.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Einstellung aktiviert.

(\* kennzeichnet ein einmaliges Ereignis, das jedes Mal beim Drücken der ENTER-Taste ausgelöst wird)

## 4.2.1 Vorzeitige atriale Kontraktion / Premature Atrial Contraction (PAC)

• PAC bei jedem 10. Schlag

## 4.2.2 Vorzeitige nodale Kontraktion / Premature Nodal Contraction (PNC)

- PNC bei jedem 10. Schlag
- 4.2.3 Multifokale vorzeitige ventrikuläre Kontraktion / Multifocal Premature Ventricular Contraction (MF PVC)
  - Gelegentlich: MF PVC bei jedem 20. Schlag
  - Häufig: MF PVC bei jedem 10. Schlag

## 4.2.4 Asystolie / Asystole

- Asystole 1: Nulllinie
- Asystole 2: geringe Aktivität, Spitzenamplitude < 0,15 mV
- Asystole 3: hohe Aktivität, Spitzenamplitude > 0,15 mV

## 4.2.5 Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion, Typ 1 / Premature Ventricular Contraction, Type 1 (PVC1)

- Linker ventrikulärer Focus (LVF)\*
- Früher LVF\*
- R-on-T LVF\*
- 6, 12 und 24 pro Minute
- Pair\*
- Folge von 5, Folge von 11



## 4.2.6 Vorzeitige ventrikuläre Kontraktion, Typ 2 / Premature Ventricular Contraction Type 2 (PVC2)

- Linker ventrikulärer Focus (LVF)\*
- Früher LVF\*
- R-on-T LVF\*
- 6, 12 und 24 pro Minute
- Pair\*
- Folge von 5, Folge von 11

# 4.2.7 Bigeminie / Bigeminy

- Mit PVC Typ 1 (PVC1)
- Mit PVC Typ 2 (PVC2)

# 4.2.8 Trigeminie / Trigeminy

- Mit PVC Typ 1 (PVC1)
- Mit PVC Typ 2 (PVC2)

# 4.2.9 Sinusatrialer Block I / First Degree Heart Block

• Bei 80 BPM, PR-Intervall 0,25 s

# 4.2.10 Sinusatrialer Block II, Typ 1 / Second Degree Heart Block, Type 1

• Wenckebach: steigendes PR-Intervall gefolgt von einer P-Welle ohne QRS-Komponente

# 4.2.11 Sinusatrialer Block II, Typ 2 / Second Degree Heart Block, Type 2

• Signalform entsprechend eines Blocks des rechten Bündels, aber PR-Intervall 0,25 s: 10 Schläge bei 80 BPM, gefolgt von zwei ausgefallenen Schlägen

# 4.2.12 Sinusatrialer Block III / Third degree Heart Block

• P-Welle bei 80 BPM und QRS mit 30 BPM

# 4.2.13 Rechtsschenkelblock / Right Bundle Branch Block

• PR-Intervall von 0,16 s

# 4.2.14 Linksschenkelblock / Left Bundle Branch Block

• PR-Intervall von 0,16 s

# 4.2.15 Flimmern / Fibrillation

- Grobe aterielle Fibrillation
- Feine aterielle Fibrillation
- Grobe ventrikuläre Fibrillation
- Feine ventrikuläre Fibrillation

# 4.2.16 Paroxysmale Vorhof Tachykardie / Paroxysmal Atrial Tachycardia

• 160 BPM für 5 s und normaler Sinusrhythmus von 80 BPM für 12 s.

# 4.2.17 Supraventrikuläre Tachykardie / Supraventricular Tachycardia

Normaler Sinusrhythmus bei 160 BPM

## 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 ewww.mtk-biomed.com

# mtk

## 4.2.18 Vorhofflattern / Atrial Flutter

## 4.2.19 Sinusarrhythmie / Sinus Arrhythmia

• wechselnde Rate, 60 bis 100 BPM

## 4.2.20 Fehlende Schläge / Missed Beats

- Manuell, mit ENTER-Taste gestartet
- Bei 80 BPM, jeder 10. Schlag fehlt
- Bei 120 BPM, jeder 10. Schlag fehlt

## 4.2.21 Knotenrhythmus / Nodal Rhythm

## 4.2.22 AED/Schock Anweisung / AED/Shock Advisory

- Ventrikulärer Rhythmus bei 90 und 120 BPM
- Ventrikuläre Tachycardie bei 140, 160,180 und 190 BPM

## 4.2.23 Defibrillator Training

- Notfall Szenarien 1 und 2
- gewählte Kardioversion
- Defibrillator Entladungssimulation:
  - NOW (nicht auf EKG synchronisiert)
  - R SYNC (auf EKG R-Welle synchronisiert)
  - Extern durch Triggersignal am DEFIB IN Eingang ausgelöst)

## 4.3 Arrhytmie-Funktionen

Die Arrhythmie-Funktionen des AMPS-1 sind in acht Gruppen unterteilt: GEN1 (Allgemein 1), PVC1, PVC2, BLOCK (Block der Reizleitung), FIBRILL (Flimmern), TACHY (Tachykardie), GEN2 (Allgemein 2) und AED (automatisierte externe Defibrillatoren).

Durch Drücken der ARRY(2)-Taste wird das Menü ARRHYTHMIA GEN1 erreicht, s. Abb. 20.

ΔΡΡΗΥΤΗΜΙΔ· GEN1	<b>∢</b> ►
ASYSTOLE 1	
	▼

Abb. 20 - ARRHYTHMIA: "GEN1"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (♥)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der GENERAL 1-Gruppe gewählt werden: ASYSTOLE 1, ASYSTOLE 2, ASYSTOLE 3, BIGEMINY 1 PVC1, BIGEMINY 2 PVC2, TRIGEMINY 1 PVC1, TRIGEMINY 2 PVC2, PAC, PNC, MULTIFOCAL PVC und FREQUENT MF PVC.

#### 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 • www.mtk-biomed.com • info@mtk-biomed.com



Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das ARRHYTHMIA PVC1-Menü, s. Abb. 21.



Abb. 21 - ARRHYTHMIA: "PVC1"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der PVC 1-Gruppe gewählt werden: PVC1 LVF\*, PVC1 EARLY LVF\*, PVC1 RonT LVF\*, PVC1 6/MIN, PVC1 12/MIN, PVC1 24/MIN, PVC1 PAIR\*, PVC1 RUN %\* und PVC1 RUN 11\*.

Hinweis: Die Menüs aus Abb. 21 und Abb. 22 enthalten einige Signalformen, die mit einem "\*" gekennzeichnet sind. Diese kennzeichnen Signalformen, die beim Drücken der ENTER-Taste nur einmalig eingespielt werden, wonach das Signal zu einem normalen Sinusrhythmus mit 80 BPM zurückkehrt. Die betreffende Arrhythmie wird jedes Mal beim Drücken der ENTER-Taste eingespielt.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das ARRHYTHMIA PVC2 -Menü, s. Abb. 22.



Abb. 22 - ARRHYTHMIA: "PVC2"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der PVC 2-Gruppe gewählt werden: PVC21 RVF\*, PVC21 EARLY RVF\*, PVC2 RonT LVF\*, PVC2 6/MIN, PVC2 12/MIN, PVC2 24/MIN, PVC2 PAIR\*, PVC2 RUN %\* und PVC2 RUN 11\*.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das ARRHYTHMIA PVC2 -Menü, s. Abb. 23.

ARRHYTHMIA: BLOCK	<b>∢</b> ►
1ST DEGREE	<b>*</b>

Abb. 23 - ARRHYTHMIA: "BLOCK"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der BLOCK-Gruppe gewählt werden: 1ST DEGREE, 2ND DEGREE TYPE1, 2ND DEGREE TYPE2, 3RD DEGREE, RIGHT BUNDLE und LEFT BUNDLE.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das ARRHYTHMIA FIBRILL -Menü, s. Abb. 24.

ARRHYTHMIA: FIBRILL	<b>∢</b> ►
ATRIAL FIB COARSE	<b></b>

Abb. 24 - ARRHYTHMIA: "FIBRILL"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der FIBRILL-Gruppe gewählt werden: ATRIAL FIB COARSE, ATRIAL FIB FINE, VENTRICULAR COARSE und VENTRICULAR FINE.



Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das ARRHYTHMIA TACHY -Menü, s. Abb. 25.



Abb. 25 - ARRHYTHMIA: "TACHY"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der TACHY-Gruppe gewählt werden: PAROXYSMAL und SUPRAVENT.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das ARRHYTHMIA GEN2 -Menü, s. Abb. 26.

ARRHYTHMIA: GEN2

Abb. 26 - ARRHYTHMIA: "GEN2"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der GEN2-Gruppe gewählt werden: ATRIAL FLUTTER, SINUS, MISSED BEAT\*, MISSED BT 80BPM, MISSED BT 120BPM und NODAL.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das ARRHYTHMIA AED -Menü, s. Abb. 27.



Abb. 27 - ARRHYTHMIA: "AED"-Gruppe

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der AED-Gruppe gewählt werden: VENT@90BPM, VENT@120BPM, VTACH@140BPM, VTACH@160BPM, VTACH@180BPM, VTACH@190BPM, EMERGENCY 1, EMERGENCY 2 und ELECTIVE CARDIOVER. Zusätzlich gibt es zwei Einstellungen, um das Entladen des Defibrillators zu simulieren: DEFIB NOW und DEFIB R-SYNC.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 20.

Durch Drücken der LINKS-Taste ( ◀) kann rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste nach der Auswahl einer Arrhythmie wird die entsprechende Simulation gestartet.



## 4.4 Defibrillator Training

## 4.4.1 Übersicht

Das Arrhythmie / AED-Menü bietet eine Reihe interaktiver Simulationen, die vom AMPS-1 erzeugt werden und mit den Befehlen DEFIB NOW oder DEFIB R-SYNC "defibrilliert" werden können. Alternativ kann die Entladung des Defibrillators durch ein externes Triggersignal am Eingang "DEFIB IN" des AMPS-1 simuliert werden.

## 4.4.2 Spezifikationen für externes Triggersignal

Das Triggersignal, das am "DEFIB IN"-Eingang in den AMPS-1 eingespielt werden kann, ist *KEINE* Defibrillatorentladung sondern ein Impuls mit niedriger Spannung, der das Synchronisationssignal eines Defibrillators repräsentiert.

Das Triggersignal liegt am Innenkontakt, Erde liegt am Außenkontakt der "DEFIB IN"-Buchse an. Die Amplitude des Triggersignals soll im Bereich 2,5 - 5,0 V liegen, die Impulsdauer soll min. 5 ms betragen. Die Polarität des Triggerimpulses darf positiv oder negativ sein.

## 4.4.3 Szenarien

Der AMPS-1 kann mit seinen 2 Notfall-Szenarien und dem Kardioversions-Szenario für eine grundlegende Defibrillatorschulung genutzt werden.

Das "EMERGENCY 1" Szenario erzeugt diese Abfolge von EKG-Signalen:

- 10 NSR (normaler Sinusrhythmus) bei 80 BPM
- 1 PVC
- 6 NSR
- 1 PVC
- anschließend kontinuierliches Kammerflimmern, bis zur "Defibrillation" mittels Tastendruck oder Triggersignal am "DEFIB IN"-Eingang.

Das "EMERGENCY 2" Szenario erzeugt diese Abfolge von EKG-Signalen:

- 10 NSR (normaler Sinusrhythmus) bei 80 BPM
- 25 Schläge ventrikuläre Tachycardie bei 180 BPM
- anschließend kontinuierliches Kammerflimmern, bis zur "Defibrillation" mittels Tastendruck oder Triggersignal am "DEFIB IN"-Eingang.

Das Szenario "elective Cardioversion" des AMPS-1 zeigt ein Vorhofflimmern. Für eine effektive "Defibrillation" Muss die Entladung auf die R-Welle synchronisiert werden. Trifft am AMPS-1 ein Triggerimpuls mit einem zeitlichen Abstand zur R-Well vob +/- 100ms ein, ist die Defibrillation erfolgreich und das EKG schaltet auf einen normalen Sinusrhythmus. Liegt der Triggerimpuls mehr als +/- 100 ms von der R-Welle entfernt, war die Defibrillation zu spät und das EGK schaltet auf ein Kammerflimmern.

## 4.4.4 Simulation der Defibrillatorentladung

Während der Simulationen EMERGENCY 1, EMERGENCY 2 und ELECTIVE CARDIOVER akzeptiert der AMPS-1 Triggersignale am Eingang "DEFIB IN", s.o. Als Antwort auf einen zeitlich korrekt applizierten Triggerimpuls zeigt das EKG-Signal eine große, negative Transiente mit einer anschließend sich stabilisierenden Grundlinie und einem Wechsel zu einem normalen Sinusrhythmus. Die simulierte Transiente ist immer negativ unabhängig von der Polarität des Triggerpulses am "DEFIB IN"-Eingang.

Neben dem externen Triggersignal, kann auch DEFIB NOW aus dem AED-Menü verwendet werden, nachdem das gewünschte Notfall- oder Kardioversionsszenario gewählt wurde. Bei der Kardioversionssimulation wird DEFIB NOW sehr wahrscheinlich das EKG von AFIB auf Kammerflimmern schalten. Es sei denn, dass die ENTER-Taste perfekt synchronisiert zur R-Welle gedrückt wurde, woraufhin das EKG von AFIB auf NSR schalten würde.

Alternativ kann DEFIB SYNC gewählt werden, wenn ELECTIVE CARDIOVER gestartet wurde. In diesem Fall wird der AMPS-1 die simulierte Entladung verzögern, bis die nächste R-Welle des EKGs auftritt. Entsprechend liefert DEFIB R SYNC eine ideale Illustration für eine erfolgreiche Kardioversion.

## mtk Peter Kron GmbH • Prüftechnik für Medizintechnik



# 4.5 Arrhythmie, erweiterte Funktionen

Durch Drücken der ADV (7)-Taste zu einem beliebigen Zeitpunkt im ARRY-Modus wird das Menü ARRHYTHMIA AMPL erreicht, s. Abb. 28.



Abb. 28 - ARRHYTHMIA ADVANCED: "Amplitude"

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Amplituden gewählt werden: 0,1, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 mV.

Durch Drücken der ARRY-Taste erscheint wieder die Anzeige, s. Abb. 20.

# **5** Referenzsignale



# 5.1 Übersicht

Der AMPS-1 bietet eine Auswahl von Referenzsignalen, um die Linearität, den Frequenzgang, die R-Wellen Detektion und andere Leistungsmerkmale von Patientenmonitoren und Aufzeichnungsgeräten zu prüfen.

Wenn ein Referenzsignal aktiviert wird, werden alle Blutdruckkanäle auf einen statischen Druck von 0 mmHg und die Respirationsrate auf 0 gesetzt.

# 5.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Teste wird ein ausgewähltes Signal aktiviert.

## 5.2.1 Rechteck

• 2 Hz oder 0,125 Hz

## 5.2.2 Dreieck

• 2 Hz

## 5.2.3 Impuls

• 80 ms, 1 Hz (60 BPM)

## 5.2.4 Sinus

• 0,05, 0,5, 1, 10, 25, 30, 40, 50, 60 und 100 Hz

## 5.2.5 R-Welle Detektionstest

- 60 BPM Sinusquadrat
- wählbare Breite: 8, 12, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 und 200 ms

## 5.2.6 Amplitude

- Lead II, 0,05-5,50 mV in 0,05 mV Schritten
- bezieht sich auf die gewählte Referenzkurve



# 5.3 Referenzfunktionen (PERFORMANCE)

Für die EKG-Referenzfunktionen können folgende Signalformen gewählt werden: Rechteck, Dreieck, Impuls, Sinus, Sinusquadrat und Amplitude.

Durch Drücken der PERF (3)-Taste wird das Menü PERFORMANCE SHAPE erreicht, s. Abb. 29.



Abb. 29 - PERFORMANCE (Referenzfunktion): SHAPE

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Signalformen gewählt werden: SQUARE 2Hz, TRI 2 Hz, PUL 1 Hz 80 ms und SQR 0,125 Hz.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das PERFORMANCE SINE-Menü, s. Abb. 30.

PERFORMANCE SINE			•
SINE:	60	Hz	<b>*</b>

Abb. 30 - PERFORMANCE (Referenzfunktion): SINE

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Frequenzen der Sinusfunktion gewählt werden: 0,05, 0,5, 1, 10, 25, 30, 40, 50, 60 und 100 Hz.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das PERFORMANCE HAVER-Menü, s. Abb. 31.

PERFORMANCE HAVER HAVER WIDTH: 8 ms

Abb. 31 - PERFORMANCE (Referenzfunktion): HAVER

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Impulsbreiten der Haver-Dreieckfunktion gewählt werden: 8, 12, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 und 200 ms. Diese Signalform kann verwendet werden, um die R-Wellen Detektion eines Patientenmonitors zu überprüfen.


Durch Drücken der RECHTS-Taste (►) erscheint das PERFORMANCE AMPL-Menü, s. Abb. 32.



Abb. 32 - PERFORMANCE (Referenzfunktion): AMPL

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Amplituden für die gewählte Referenzfunktion gewählt werden: 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.50, 1.75, 2, 2.25, 2.50, 2.75, 3, 3.25, 3.50, 3.75, 4, 4.25, 4.50, 4.75, 5, 5.25 und 5.50 mV.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 29.

Durch Drücken der LINKS-Taste ( ◀) kann rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste nach der Auswahl einer Arrhythmie wird die Simulation gestartet.



## 6 Invasiver Blutdruck (optional)

## 6.1 Übersicht

Der Blutdruck (BP) ist die Kraftwirkung von zirkulierendem Blut auf die Gefäßwände der Arterien. Der Blutdruck wird durch zwei Werte beschrieben: Systolisch (gemessen während eines Herzschlags, wenn der Blutdruck den höchsten Wert erreicht) und diastolisch (gemessen zwischen zwei Herzschlägen, wenn der Blutdruck den niedrigsten Wert erreicht).

Für den dynamischen Blutdruck wird der systolische Wert, gefolgt vom diastolischen Wert notiert (z.B. 120/80).

Der AMPS-1 bietet optional zwei oder vier elektrisch isolierte Kanäle zur Darstellung des invasiven Blutdrucks, die sowohl statische als auch dynamische Druckverläufe unter Berücksichtigung von Arrhythmien und normalem EKG simulieren.



Abb. 33 - IBP Anschlüsse

Das einzigartige Isolationssystem des AMPS-1 wurde entwickelt, um eine echte elektrische Isolation sowohl der Blutdruckkanäle, als auch der Herzzeitvolumen Kanäle sicher zu stellen.

Einige ältere Patientenmonitore verfügen nicht über eine Isolation zwischen ihren Blutdruck- und EKG-Kanälen. Bei diesen Geräten bezogen sich EKG, Blutdruck und andere Patientensignale alle auf eine gemeinsame Erde. Wurden EKG und Blutdruckkanäle an denselben Simulator angeschlossen, konnten Fehlermeldungen auftreten. Solche Verhältnisse sind an zeitgenössischen Monitorsystemen aber kaum noch anzutreffen.

In den meisten Fällen sollte der ISOLATION-Schalter (neben der RS-232 Schnittstelle am Boden des AMPS-1) in der OFF-Position (aus-) bleiben. Sind die EKG- und Blutdruckkanäle eines AMPS-1 gleichzeitig mit einem Monitorsystem verbunden und wird eine gegenseitige Störung der Signale beobachtet, sollte der ISOLATION-Schalter ON (ein-) geschaltet werden.



Respirationsartefakte können bei allen Blutdruckkanälen zugeschaltet werden; RESP ARTIFACT1 hat eine Amplitude von 5 mmHg und RESP ARTIFACT2 hat eine Amplitude von 10 mmHg.



## 6.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Einstellung aktiviert.

#### 6.2.1 Transducer Empfindlichkeit

• 5 oder 40 µV/V/mmHg

#### 6.2.2 Statische Level (alle Kanäle)

• -10, -5, 0, 20, 40, 60, 80, 120, 150, 160, 180, 200, 240, 320 und 400 mmHg

#### 6.2.3 Dynamische Simulationen (alle Kanäle)

- Arteriell 120/80
- Arteriell 90/40
- Arteriell 160/110
- Linker Ventrikel 120/0
- Rechter Ventrikel 25/0
- Linkes Atrium 14/4
- Rechtes Atrium 15/10
- Pulmonararterie 25/10
- Pulmonarkeil 10/2
- Swan-Ganz auto
- Swan-Ganz manuell

#### 6.2.4 Artefakte

- Off
- Respiration 1 (5 mmHg)
- Respiration 2 (10 mmHg)

## 6.3 Blutdruck Funktion (optional)

Hinweis: BP1-4 sind optionale Funktionen, die vor der Verwendung freigeschaltet werden müssen.

Folgende Einstellungen sind für BP 1-4 verfügbar: Arteriell, Ventrikulär, linker- und rechter Vorhof, Pulmonararterie und -keil, automatische und manuelle Swan-Ganz Simulation.

Durch Drücken der BP 1-4-Taste wird das Menü für den Kanal BP 1 erreicht, s. Abb. 34.

	BP1 STATIC LOW STATIC: 0 mmHg	<b>▲</b> ▼
L	Abb. 34 - BP1 STAT	IC LOW

Durch wiederholtes Drücken der BP 1-4-Taste werden zyklisch alle installierten Blutdruckkanäle erreicht.

Werden Einstellungen eines Blutdruckkanals geändert, so betrifft dies nur den gerade gewählten Kanal. Ausgenommen ist der Wechsel von einem dynamischen Signalverlauf zu einem statischen Druck, bei dem alle Kanäle auf das neue Signal geschaltet werden.

#### 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 = www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com



Da für alle Blutdruckkanäle die gleichen Einstellungen verfügbar sind, wird im Folgenden nur Kanal 1 (BP1) beschrieben.

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten im BP1 STATIC LOW-Menü können folgende statische Druckwerte im Bereich LOW gewählt werden: -10, -5, 0, 20, 40, 60, 80 und 100 mmHg.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das BP1 STATIC HIGH-Menü, s. Abb. 35.





Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende statischen Druckwerte im Bereich HIGH gewählt werden: 120, 150, 160, 180, 200, 240, 320 und 400 mmHg.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das BP1 DYNAMIC 1-Menü, s. Abb. 36.



Abb. 36 - BP1 DYNAMIC 1

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen aus der Gruppe DYNAMIC 1 gewählt werden: ART 120/80, ART 90/40, ART 160/110, LT VENT 12/0 und LT VENT 25/0.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das BP1 DYNAMIC 2-Menü, s. Abb. 37.

BP1 DYNAMIC 2	<►
BP1:LT ATRIAL 14/4	
	▼

Abb. 37 - BP1 DYNAMIC 2

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen aus der Gruppe DYNAMIC 2gewählt werden: LT ATRIAL 14/4, RT ATRIAL 15/10, PULM ART 25/10 und PULM W 10/2.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 34.

Durch Drücken der LINKS-Taste (◀) können rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste nach der Auswahl einer Arrhythmie wird die Simulation gestartet.



## 6.4 Blutdruck, erweiterte Funktionen

Die erweiterten Blutdruckfunktionen beinhalten: Swan-Ganz, Empfindlichkeit und Default-Empfindlichkeit.

Das Drücken der ADV-Taste im Blutdruck-Modus führt zu folgender Anzeige, s. Abb. 38. Änderungen im BP-ADV-Menü betreffen nur den Blutdruckkanal, der oben links in der Anzeige erscheint, z.B. Kanal BP1 in Abb. 38. Zum Wechseln des Blutdruckkanals wird die BP 1-4-Taste wiederholt gedrückt, bis der gewünschte Kanal angezeigt wird.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das BP1 RESP ARTIFACT, s. Abb. 41.





Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: OFF, 1-ON und 2-ON.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 38.

Durch Drücken der LINKS-Taste ( ◀) kann rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste nach der Auswahl einer Arrhythmie wird die Simulation gestartet.

Hinweis: Die dynamischen Blutdrucksignale können inkompatibel zu anderen Funktionen sein, z.B. den EKG-Referenzsignalen. Wenn inkompatible Signalformen gewählt wurden, werden die Blutdruckkanäle auf einen statischen Druck von 0 mmHg gesetzt.



## 7 Respiration

## 7.1 Übersicht

Der AMPS-1 liefert das Respirationssignal entweder am EKG-Kontakt Left Arm (LA) oder am Left Leg (LL), die Wahl erfolgt mit der RESP-Taste an der rechten Seite des Geräts.

## 7.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Einstellung gestartet.

#### 7.2.1 Baseline Impedanz

- 500, 1000, 1500 und 2000  $\Omega$  an Leitung I, II und III

#### 7.2.2 Impedanzvariation

• 0, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5  $\Omega$ 

#### 7.2.3 Raten

• 0, 15, 20, 30, 40, 60, 80, 100 und 120 Atemzüge pro Minute (BPM)

#### 7.2.4 Apnoe Einstellungen

• 12, 22, 32 s und kontinuierlich

#### 7.2.5 Respiratorischer Aufwand

• Verhältnis Inspiration/Expiration: 5/1, 4/1, 3/1, 2/1 und 1/1

#### 7.2.6 Simulation Beatmungsgerät

## 7.3 Respirations Funktionen

Die verfügbaren Parameter der Respirationsfunktion sind: Rate, Apnoe, Impedanz, Delta und I7E-Verhältnis. Auch eine ventrikuläre Simulation kann gewählt werden.

Durch Drücken der RESP-Taste wird das RESP RATE-Menü erreicht, s. Abb. 42.



Abb. 42 - Respirationsrate

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 0, 15, 20, 30, 40, 60, 80, 100 und 120.



Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das RESP APNEA-Menü, s. Abb. 43.



Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 12, 22, 32 und CONTINOUS.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das RESP IMPEDANCE-Menü, s. Abb. 44.



Abb. 44 - Respirationsimpedanz

Durch Drücken der AUF (  $\blacktriangle$ )- und AB (  $\triangledown$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 500, 1000, 1500 und 2000  $\Omega$ .

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das RESP DELTA-Menü, s. Abb. 45.

RESP DELTA	<►
	<b>A</b>
DELIA: 50	
	•
	C D. It.

Abb. 45 - Respiration Delta

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 0, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5  $\Omega$ .

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das RESP RATIO-Menü, s. Abb. 46.

RESP RATIO	<►
RATIO: I/E 1/1	
	▼

Abb. 46 - Respirationsverhältnis

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen für das Verhältnis Inspiration/Exspiration gewählt werden: 1/1, 2/1, 3/1, 4/1 und 5/1. Zusätzlich gibt es die Simulation eines Beatmungsgerätes.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 42.

Durch Drücken der LINKS-Taste ( ◀) kann rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Simulation gestartet.

## 8 Schrittmacher



## 8.1 Übersicht

Ein künstlicher Schrittmacher ("Pacer") ist ein medizinisches Gerät zur Regulation des Herzschlages. Externe Schrittmacher können zur Stabilisierung eines Patienten verwendet werden, ggf. ist die Implantation eines permanenten Schrittmachers erforderlich.

Der Einsatz eines Schrittmachers kann aus verschiedenen Gründen erfolgen: Bei verlangsamter (Brachykardie, Block) oder überschneller Kontraktionsrate der Ventrikel, Flimmern oder Flattern der Vorhöfe oder wenn gefährliche Arrhythmien im EKG festgestellt werden.

Der AMPS-1 simuliert einen Schrittmacher mit den EKG-Signalen, um die Darstellung dieser Signale an Patientenmonitoren zu prüfen.

## 8.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Einstellung aktiviert.

(\* kennzeichnet ein einmaliges Ereignis, das jedes Mal beim Drücken der ENTER-Taste ausgelöst wird)

#### 8.2.1 Rhythmen

- Asynchron bei 75 BPM
- Demand mit regelmäßigem Sinusrhythmus (Demand 1)
- Demand mit gelegentlichem Sinusrhythmus (Demand 2)
- A-V sequentiell
- Non-capture\*
- Non function

#### 8.2.2 Pacer Impulsamplituden

• 2, 4, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 50, 100, 200, 500 und 700 mV

#### 8.2.3 Pacer Impulsbreiten

• 0,1, 0,2, 0,5, 1,0 und 2,0 ms

#### 8.2.4 Pacer Impulspolarität

• Positiv oder negativ



## 8.3 Schrittmacher Funktionen

Die verfügbaren Parameter der Pacerfunktion sind: Signalform, Amplitude, Rate und Polarität

Durch Drücken der PACER-Taste wird das Pacer Hauptmenü erreicht, s. Abb. 47.



Abb. 47 - Pacer Signalform

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: ASYNC 75BPM, DEMAN FRE SIN, DEMAN OCC SIN, AV SEQUENTIAL, NON-CAPTURE\* und NON-FUNCTION.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das PACEMAKER AMPL-Menü, s. Abb. 48.



Abb. 48 - Pacer Amplitude

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 2, 4, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 50, 100, 200, 500 und 700 mV.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das PACEMAKER WIDTH-Menü, s. Abb. 49.



Abb. 49 - Pacer Impulsbreite

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 0,1, 0,2, 0,5, 1,0 und 2,0 ms.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das PACEMAKER POS/NEG-Menü, s. Abb. 50.



Abb. 50 - Pacer Polarität

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: POSITIVE und NEGATIVE.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 47.

Durch Drücken der LINKS-Taste ( ◀) kann rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Simulation gestartet.

#### 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 • www.mtk-biomed.com • info@mtk-biomed.com

# mtk

## 9 Temperatur

## 9.1 Übersicht

Die Temperatursimulation des AMPS-1 ist kompatibel mit den Messfühlern Typ Yellow Springs Inc. (YSI) Serie 400 und 700. Der AMPS-1 wählt automatisch geeignete Simulationen in Abhängigkeit des Adapterkabels am TEMTERATURE-Ausgang. Es werden 5 Temperaturwerte simuliert.

## 9.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Einstellung aktiviert.

#### 9.2.1 Körpertemperaturen

• 30, 35, 37, 38 und 40 °C

## 9.3 Temperaturfunktionen

Der AMPS-1 erkennt automatisch den angeschlossenen Adapter am TEPERATURE-Ausgang (YSI 400 oder 700).

Durch Drücken der TEMP/CO-(8)-Taste erscheint das TEMPERATURE-Menü, s. Abb. 51.

TEMPERATURE 400/700

Abb. 51 - Temperaturmenü

Als einzige Einstellungen in diesem Menü können Temperaturwerte gewählt werden, weshalb die RECHTS-(▶) LINKS-Taste (◀) nicht angeboten werden. Das Drücken dieser Tasten bleibt hier ohne Wirkung.

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen für die Körpertemperatur gewählt werden: 30, 35 37, 38, und 40 °C. Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Simulation gestartet.



## 10 Herzzeitvolumen / Cardiac Output (optional)

## 10.1 Übersicht

Das Herzzeitvolumen / cardiac output (CO) ist ein Maß für das Blutvolumen, das eine Herzkammer ausstößt. Es wird meist angegeben als Minutenvolumen oder als Liter pro Minute, errechnet als Produkt des Schlagvolumens (Ausstoß einer Herzkammer pro Schlag) und der Anzahl der Herzschläge pro Minute.

Eine übliche Methode zur Messung des Herzzeitvolumens ist die Thermodilution, die eine Temperaturschwankung nach der Injektion einer kalten Flüssigkeit (z.B. Kochsalzlösung) im Blutstrom misst.

Um diese Simulation mit dem AMPS-1 durchzuführen, wird die optional erhältliche Cardiac Output Funktion sowie die CO-Adapterbox benötigt, s. Anhang B: Zubehör.

## 10.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Simulation gestartet.

#### 10.2.1 Injektat-Thermistortyp

- H-P/Philips-kompatibel bei 2°C
- H-P/Philips-kompatibel bei 20°C
- American Edwards/Spacelabs-kompatibel bei 2 °C
- American Edwards/Spacelabs-kompatibel bei 20 °C

#### 10.2.2 Grundtemperatur

• 36, 37 und 38°C

#### 10.2.3 Injektat-Themperatur

• 2 oder 20 °C

#### **10.2.4 Herzzeitvolumen / Cardiac output**

• 3, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5 und 7 l/min

#### 10.2.5 Simulationen

- Trend ein/aus
- langsame Injektion
- fehlerhafte Injektion
- Left-to-right shunt
- Kalibrationsimpuls (1°C für 1 oder 4 s)



## 10.3 Einstellungen

Der Monitor für das Herzzeitvolumen / Cardiac output ist mit folgenden Einstellungen einzurichten.

- Kathetertyp / -größe: Baxter Edwards, 93a 131 7f
- Kalibrierkoeffizient:
  - Inkektatvolumen: 10 cm<sup>3</sup>
- Injektattemperatur: 2 °C oder 20 °C

Der AMPS-1 wird am AUX-Ausgang über das beiliegende Adapterkabel (8-pol. mini-DIN) an die CO-Adapterbox angeschlossen.

0,542 für 2 °C / 0,595 für 20 °C



Abb. 52 - CO-Adapterbox

Das Kabel für die Körpertemperatursonde des CO-Monitors wird mit dem BODY-Eingang der CO-Adapterbox verbunden.

Das Kabel für die Injektattemperatursonde des CO-Monitors wird mit dem INJECTATE-Eingang der CO-Adapterbox verbunden.



## 10.4 Herzzeitvolumen Funktionen

Hinweis: Die Herzzeitvolumen Simulation ist eine optionale Funktion des AMPS-1 und Muss vor der Verwendung freigeschaltet werden.

Durch Drücken der TEMP/CO-Taste wird das CARDIAC PUT BASE-Hauptmenü erreicht, s. Abb. 53.



Abb. 53 - Herzzeitvolumen / Cardiac output

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der Körpertemperatur gewählt werden: 36, 37 und 38 °C.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das CARDIAC OUT INJ-Menü, s. Abb. 54.



Abb. 54 - Herzzeitvolumen Injektat

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen der Injektattemperatur gewählt werden: 2 und 20 °C.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das CARDIAC OUT CURVES-Menü, s. Abb. 56.



Abb. 57 - Herzzeitvolumen Injektat

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: INJT T1, INJT T2, INJT T3 und INJT T4. Diese Einstellungen entsprechen dem Typ des Injektattermistors, der normaler Weise an den Monitor angeschlossen würde sowie der vom Thermistor gemessenen Injektattemperatur. Die Thermistoreinstellungen sind wie folgt:

- INJT T1: Kompatibel mit H-P und Philips-Monitoren, Injektat bei 2 °C
- INJT T2: Kompatibel mit H-P und Philips-Monitoren, Injektat bei 20 °C
- INJT T3: Kompatibel mit Edwards- und Spacelabs-Monitoren, Injektat bei 2 °C
- INJT T4: Anpassbar durch einen regelbaren Widerstand, zugänglich durch eine Bohrung an der rechten Seite des AMPS-1, s. Abb. 58.

Die Werkseinstellung für den regelbaren INJT T4-Widerstand entspricht einem Edwards/Spacelabs-Monitor bei einer Injektattemperatur von 20 °C. Bei Bedarf kann der Widerstand an andere Bauformen und Injektattemperaturen angepasst werden.

Um den regelbaren INJT T4-Widerstand auf ein anderes CO-Monitormodell einzustellen, sind dem Handbuch des Monitorsystems Angaben zum Thermistor und der geforderten Injektattemperatur zu entnehmen. So beträgt z.B. der nominelle Thermistorwiderstand 67,7 k $\Omega$  für ein Edwards/Spacelabs-System bei einer Injektattemperatur von 20 °C. Dies ist die Werkseinstellung des INJT T4-Widerstandes.

Zur Neujustierung des regelbaren Widerstandes am AMPS-1 wird im CO-Menü unter CARDIAC INJECTATE die Einstellung INJT T4 gewählt. Der CO-Monitor wird von der CO-Adapterbox getrennt und die Kontakte 1

#### 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 = www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com



und 3 am Anschluss INJECTATE der CO-Adapterbox werden mit einem Ohmmeter verbunden, s. Abb

Der regelbare Widerstand INJT T4 am AMPS-1 wird solange verstellt, bis der geforderte Widerstand am Ohmmeter angezeigt wird. Der Widerstand lässt sich über einen Bereich von 0,1 bis 100 k $\Omega$  regeln.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das CARDIAC OUT INJ-Menü, s. Abb. 57.



Abb. 58 - Regelbarer Widerstand INJT T4

Nach dem Anpassen des regelbaren Widerstandes kann der AMPS-1 über den CO-Adapter an den zu prüfenden Monitor angeschlossen werden.



## 11 Fetales EKG und Intrauteriner Druck (optional)

## 11.1 Übersicht

Der AMPS-1 simuliert fetale EKG-Signale und intrauterine Drücke.

Das simulierte fetale Signal zeigt Messungen mit einer "fetal-scalp"-Elektrode an normalen EKG-Leitungen.

Das intrauterine Drucksignal (IUP) simuliert die Messungen eines Drucksensors während der Kontraktionen. Die Empfindlichkeit des Sensors kann auf 5 bzw. auf 40  $\mu$ V/V/mmHg eingestellt werden.

## 11.2 Verfügbare Einstellungen

Durch Drücken der ENTER-Taste wird eine gewählte Simulation gestartet.

#### 11.2.1 Fetale Pulsraten

• 60, 90, 120, 150, 180, 210 und 240 BPM

#### 11.2.2 Fetale Pulsrate Variationen

• einheitlich, frühe und späte Verzögerung

#### 11.2.3 Dynamischer Intrauteriner Druckverlauf

• Druckverlauf positiv glockenförmig

#### **11.2.4 Intrauteriner Spitzendruck**

• 25, 50 und 100 mmHg

#### 11.2.5 Kontraktionsdauer

• 90 s

#### 11.2.6 Sensorempfindlichkeit

• 5 oder 40 µV/V/mmHg

#### 11.2.7 Optional mechanische fetale Herztöne

• Mechanische Impulse (40 ms) bei der gewählten fetalen Pulsrate



## 11.3 Option mechanischer Geber für fetale Herztöne

Der mechanische Geber für fetale Herztöne ist ein optionales Zubehör für den AMPS-1 und dient zur Überprüfung von Ultraschallsensoren.



Abb. 59 - Mechanischer Geber für fetale Herztöne

Der mechanische Geber für fetale Herztöne wird mit dem beiliegenden 8-pol. mini DIN-Kabel an den AUX-Ausgang des AMPS-1 angeschlossen.



Der Ultraschallkopf soll auf einer stabilen Unterlage liegen und mit Ultraschall-Kontaktgel bestrichen werden.

Der mechanische Geber fetaler Herztöne erzeugt periodisch Impulse am Stimulationsfenster. Dieses Fenster muss nacheinander an jeden Kristall des Ultraschallkopfes platziert werden, um einen Funktionstest durchzuführen.

Nach dem Verwenden ist das Gerät mit einer milden Seifenlösung und warmen Wasser zu reinigen und anschließend abzutrocknen.



Der mechanische Geber fetaler Herztöne enthält Flüssigkeit und sollte daher aufrecht gelagert werde, mit dem Stimulationsfenster nach unten weisend. Das Gerät darf keines Falls Frosttemperaturen ausgesetzt werden.

#### 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 = www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com



## 11.4 Simulation fetaler EKGs

Hinweis: Die Simulation fetaler EKGs ist eine optionale Funktion des AMPS-1 und muss vor der Verwendung freigeschaltet werden.

Durch Drücken der FETAL/IUP-Taste erscheint das FETAL RATE-Menü, s. Abb. 60.

FETAL RATE	<►
RATE: 120BPM	<b>A</b>
	▼

Abb. 60 - Fetale Pulsrate

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 60, 90, 120, 150, 180, 210 und 240 BPM.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das FETAL AMPLITUDE-Menü, s. Abb. 61.



Abb. 61 - Fetale EKG-Amplitude

Durch Drücken der AUF ( $\blacktriangle$ )- und AB ( $\nabla$ )-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 0,1, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 mV.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das FETAL WAVE-Menü, s. Abb. 62.





Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: EARLY DECEL, LATE DECEL, UNIFORM DECEL.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint wieder die erste Anzeige, s. Abb. 60.

Durch Drücken der LINKS-Taste (◀) können rückwärts durch die oben genannten Anzeigen geblättert werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste nach der Auswahl einer Arrhythmie wird die Simulation gestartet.



## 11.5 Simulation intrauteriner Druckimpulse

Der AMPS-1 ist am BP1-Ausgang mit einem geeigneten Adapterkabel (s. Anhang B) mit dem Patientenmonitor zu verbinden.

Durch Drücken der FETAL/IUP-Taste erscheint das IUP AMPLITUDE-Menü, s. Abb. 63. Durch Drücken der RECHTS- (▶) und LINKS-Taste (◀) kann zwischen beiden Anzeigen hin- und her geschaltet werden.

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 0 - 25 mmHg, 0 - 50 mmHg und 0 - 100 mmHg.

Durch Drücken der RECHTS-Taste (▶) erscheint das IUP SENS-Menü, s. Abb. 64.



Abb. 64 - IUP Sensorempfindlichkeit

Durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten können folgende Einstellungen gewählt werden: 5 und 40 µV/V/mmHg

Durch Drücken der RECHTS- (►) und LINKS-Taste (◄) kann zwischen beiden Anzeigen hin- und her geschaltet werden.

Durch Drücken der ENTER-Taste nach der Auswahl wird die Simulation gestartet.



## 12 Automatische Einstellungen

## 12.1 Übersicht

Die automatischen Einstellungen des AMPS-1 erlauben bis zu 10 benutzerdefinierte Voreinstellungen. Mit diesen Voreinstellungen können vielfältige Parameter mit lediglich zwei Tastendrücken modifiziert werden, wobei die Voreinstellungen beim Ausschalten erhalten bleiben, die beim nächsten Einschalten des Simulators gelten.

Die automatischen Einstellungen werden mit der Software AMPSpc erstellt und modifiziert (s. Kapitel 13.4).

## 12.2 Automatische Einstellungen Laden

Wenn sich der AMPS-1 im AUTO-Modus befindet (Standard nach dem Einschalten), wird die AUTO(0)-Taste gedrückt.

Durch Drücken der RECHTS- (▶) und LINKS-Taste (◀) kann zwischen Voreinstellungen AUTO1 bis AUTO10 hin- und her geschaltet werden, s. Abb. 65.



Abb. 65 - Automatische Voreinstellungen

Wenn die gewünschte Voreinstellung angezeigt wird, kann sie durch Drücken der ENTER-Taste aktiviert werden.

Die automatischen Voreinstellungen können auch aufgerufen werden, wenn sich der AMPS-1 im NUMERIC-Modus befindet. Durch Drücken der SHIFT-Taste kann der AMPS-1 in den NUMERIC-Modus geschaltet werden und anschließend der dreistellige Zifferncode der gewünschten Voreinstellung (s.u.) eingegeben und mit der ENTER-Taste gestartet werden.

480 - AUTO1	485 - AUTO6
481 - AUTO2	486 - AUTO7
482 - AUTO3	487 - AUTO8
483 - AUTO4	488 - AUTO9
484 - AUTO5	489 - AUTO10

Alternativ zur Eingabe des numerischen Kodes, kann durch Drücken der RECHTS- (▶) und LINKS-Tasten (◀) im NUMERIC-Modus zwischen allen Einstellungen des AMPS-1 gewechselt werden, einschließlich der automatischen Voreinstellungen.



Abb. 66 - Voreinstellungen im NUMERIC-Modus

Durch Drücken der ENTER-Taste nach der Auswahl werden die Einstellungen aktiviert.

Wurde eine automatische Voreinstellung gestartet, bleiben die jeweiligen Parameter aktiv bis sie in einem der AMPS-1-Menüs geändert werden oder das Gerät ausgeschaltet wird.



## 13 AMPSpc Begleitsoftware

## 13.1 Übersicht

Mit der Begleitsoftware *AMPSpc* können die Starteinstellungen des AMPS-1 mit 20 Parametern programmiert werden. Mit *AMPSpc* können bis zu 10 weitere automatische Einstellungen mit Parametersätzen für schnell wählbare Simulationsaufgaben erzeugt und modifiziert werden. Alle mit AMPSpc am PC erzeugten Datensätze können mittels der RS-232 Schnittstelle auf den AMPS-1 übertragen werden.

## 13.2 Anschluss des AMPS-1 an einen PC

Das mit dem AMPS-1 ausgelieferte serielle Datenkabel wird mit dem DB9/RJ12 Adapter verbunden.

Der DB9-Adapter wird mit einer seriellen Schnittstelle (COM Port) am PC angeschlossen, das andere Ende des Kabels wird mit dem RS-232-Eingang am AMPS-1 verbunden.

Der AMPS-1 wird mit dem Hauptschalter eingeschaltet. Er startet im ALPHA-Modus, kommuniziert mit dem PC aber sowohl im ALPHA- wie im NUMERIC-Modus. Der AMPS-1 braucht nicht in einem bestimmten Modus zu sein, um mit dem PC kommunizieren zu können.

Nach der Installation des Programms *AMPSpc* von der mitgelieferten CD, wird die Anwendung am PC durch Doppelklick auf das entsprechende Icon auf der Windows-Oberfläche gestartet. Im Reiter SETTINGS von *AMPSpc* ist der verwendete COM-Port des PCs aus dem Dropdown-Menü zu wählen, s. Abb. 67.

a Datrend AMPSpc	_ 🗆 🗙
Power On Auto Selections	Settings
Communications	
Serial COM Por	t: COM1 💌
	COM1
-	COM2 COM8
	COM9

Abb. 67 - Einstellung des verwendeten COM Ports

## 13.3 Programmierung der Starteinstellungen

Die Werkseinstellungen des AMPS-1 können am Gerät selbst geändert werden (s. Kapitel 2) oder können mit *AMPSpc* editiert und anschließend auf den AMPS-1 geladen werden.

Für die Starteinstellungen des AMPS-1 sind folgende Parameter und Einstellungen verfügbar:

EKG Rate: 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 BPM
EKG Amplitude: 0,1, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5 mV
EKG Achse: Normal (INT), Horizontal, Vertikal
EKG Grundlinienimpedanz: 500, 1000, 1500 2000 Ω
EKG R-Welle: R-Welle adult und neonatal
Respiration Rate: 0, 15, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120 BPM

#### 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 • www.mtk-biomed.com • info@mtk-biomed.com

AMPS-1	Handbuch	_ m (
Respiration Signalform:	I/E 1/1, I/E 2/1, I/E 3/1, I/E 4/1, I/E 5/1, Beatmungsgerät	Ríon
Respiration Delta:	0, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5 Ω	
Pacer Impulsamplitude:	2, 4, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 50, 100, 200, 500, 700 mV	
Pacer Impulsbreite:	0,1, 0,2, 0,5, 1, 2 ms	
Pacer Impulspolarität:	negativ, positiv	
Temperatur YSI 400/700:	30, 35, 37, 38, 40 °C	
CO Injektat Temperatur:	2, 20 °C	
CO Grundlinientemperatur:	36, 37, 38 °C	
CO Injektat Thermistor:	HP/Philips kompatibel, 2, 20 °C	
	American Edwards/Spacelabs kompatibel, 2 °C	
	Einstellbar (Standard Edwards/Spacelabs kompatibel, 20 °C)	
Blutdruck Empfindlichkeit:	5, 40 μV/V/mmHg	
BP1 bis BP4 dynamisch:	Arteriell: 120/80, 90/40, 160/110	
	Ventrikulär: links 120/0, rechts 25/0	
	Pulmonal: Arterie 25/10. Keil 10/2	

Die Einstellungen für den dynamischen Blutdruck werden nicht direkt nach dem Einschalten des AMPS-1 wirksam. Stattdessen werden alle Blutdruckkanäle beim Einschalten des AMPS-1 auf Null gesetzt, damit der zu prüfende Monitor genullt werden kann. Nach dem Abgleichen der Druckkanäle des Monitors werden die dynamischen BP-Signale durch Drücken der Tastenfolge SHIFT-3, ENTER am AMPS-1 gestartet.

Die Starteinstellungen des AMPS-1 können in AMPSpc im Reiter POWER ON editiert werden, s. Abb. 68.

a Datrend AMPSpc				
Power On Auto Selections Settings				
Ø				
No.	Power On Option	Power On Value		
1	ECG Rate	80 BPM		
2	ECG Amplitude	1 mV		
3	ECG Axis	Normal (INT)		
4	ECG Baseline Impedance	1000 Ohms		
5	ECG R-Wave	Adult R-Wave		
6	Respiration Rate	20 BPM		
7	Respiration Waveform	I/E 2/1		
8	Respiration Delta	5 Ohms		
9	Pacer Pulse Amplitude	20 mV		
10	Pacer Pulse Width	1 msec		
11	Pacer Pulse Polarity	Negative Pulse		
12	Temperature YSI 400/700	37° ⊂		
13	CO Injectate Temperature	2º C		
14	CO Baseline Temperature	37⁰ ⊂		
15	CO Injectate Thermistor	Edwards/SpaceLabs at 2°C		
16	BP Sensitivity	5µV/V per mmHg		
17	BP1 Dynamic	Arterial 120/80		
18	BP2 Dynamic	Left Ventrical 120/0		
19	BP3 Dynamic	Pulmonary Artery 25/10		
20	BP4 Dynamic	Right Ventrical 25/0		
,		🖄 Set Power On Values		

Abb. 68 - AMPSpc Starteinstellungen



Zum Editieren wird eine der Optionen aus der Liste mit Doppelklick geöffnet oder durch Aktiveren und Klicken des "Set Power On Values"-Buttons geöffnet.

Das Power On Editor-Fenster (s. Abb. 69) öffnet sich und zeigt eine Drop-down-Liste mit allen verfügbaren Einstellungen für den gewählten Parameter.

ECG Rate: 80 BF	M	<b>•</b>
01/	The second of the	
OK	Cancel I	



Zur Bestätigung einer Auswahl den OK-Button klicken oder das Fenster mit dem Cancel-Button das Fenster unverändert verlassen.

Wenn alle Starteinstellungen in dieser Weise gesetzt wurden, werden diese durch Klicken des "Set Power On Values" über die RS-232 Verbindung in den AMPS-1 geschrieben. Die Einstellungen werden im nichtflüchtigen Speicher des AMPS-1 hinterlegt.

Während der Datenübertragung zeigt *AMPSpc* einen Statusbalken (s. Abb. 70), die Anzeige des AMPS-1 bleibt unverändert.

MPSpc Communications	
Sending Power On Values	

Abb. 70 - AMPSpc Statusbalken

Um die neuen Einstellungen zu aktivieren, muss der AMPS-1 neu gestartet werden. Nach der Datenübertragung wird der AMPS-1 ausgeschaltet und nach einer Pause von ca. 1 s wieder eingeschaltet.



## 13.4 Automatische Voreinstellungen

Die Automatischen Voreinstellungen des AMPS-1 bieten die Möglichkeit, bis zu 10 Sätze von Voreinstellungen selbst zu definieren. Nach der Übertragung der Datensätze auf den AMPS-1 können die Einstellungen mittels der AUTO-Taste schnell umgeschaltet werden.

Jede Automatische Voreinstellung kann bis zu 10 Parametereinstellungen enthalten.

*AMPSpc* organisiert die Automatischen Voreinstellungen in fünf Kategorien. Die Parameter der Kategorien unterscheiden sich, enthalten aber jeweils Einstellungen für Körpertemperatur und Herzzeitvolumen.

Automatische Voreinstellung: Multiparameter Simulation

EKG Tab:	Blutdruck Tab:
Rate	Sensitivität
Amplitude	Statischer Level
Impedanz	BP1 dynamisch
ST Depression	BP2 dynamisch
Achse	BP3 dynamisch
Neonatal	BP4 dynamisch
Artefakt	Artefakt
Respiration Tab:	Temperatur und CO Tab (überall verfügbar)
Rate	Temperatur YSI 400/700
Apnoe	Grundlinie Temperatur
Delta	Injektat Thermistortyp
Signalform	Injektattemperatur
	Herzzeitvolumen
	Simulationstyp
Automatische Voreinstellung: Arrhythmie Sim	ulation
Arrhythmie Tab:	Temperatur und CO Tab:
Arrhythmie Signalform	(s.o.)
Automatische Voreinstellung: Fetale Simulatio	on
Fetal/IUP Tab:	Temperatur und CO Tab:
Fetale EKG Grundrate	(s.o.)
Fetale EKG Amplitude	
EKG Pulsvariation	
Intrauteriner Druck	
Automatische Voreinstellung: Schrittmacher E	KG Simulation
Pacer Tab:	Temperatur und CO Tab:
Signalform	(s.o.)
Impuls Polarität	
Impuls Amplitude	

#### 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 = www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com



Impulsbreite

Automatische Voreinstellung: EKG Refer	enzsignale
--	------------

Referenz Tab: Rechteck/Dreieck Sinus

Haver-Dreieck Signalamplitude Temperatur und CO Tab: (s.o.)

Die Automatischen Voreinstellungen des AMPS-1 können in AMPSpc im Reiter AUTO SELECTIONS editiert werden, s. Abb. 71.

a Datre	nd AMPSpc		
Power On	Auto Selections Settings		
No.	Auto Name		
1	NORMAL ADULT		
2	NORMAL NEONATE		
3	STATIC BP @ 40 MMHG		
4	SWAN-GANZ AUTO BP1+2		
5	FREQUENT MULTI PVC		
6	FETAL EARLY DECEL		
7	CO 37C / 2C & 5L/MIN		
8	CO 37C/20C/5L SLOW		
9	ECG GAIN/DAMP TEST		
10	ECG LINEARITY TEST		
	😭 Set Auto Selections		

Abb. 71 - Automatische Voreinstellungen

Zum Editieren wird eine der Optionen aus der Liste mit Doppelklick geöffnet oder durch Aktiveren und Klicken des "Edit Auto Selection"-Buttons geöffnet.



Die Automatischen Voreinstellungen können umbenannt werden, der Name darf max. 20 Zeichen enthalten.

Im Drop-down Menü "Type of Auto" kann der gewünschte Typ der Automatischen Voreinstellung gewählt werden, s. Abb. 72.

Type of Auto:	Multiparameter Simulation
	Multiparameter Simulation
	Arrhythmia Simulation
	Fetal Simulation
	Paced ECG Simulation
	ECG Performance Test

Abb. 72 - Auswahl für Typ der Automatischen Voreinstellung.

Jeder Typ einer Automatischen Voreinstellung bietet eine eigene Auswahl von Parametern und Einstellungen. Jede Automatische Voreinstellung kann bis zu 10 Einstellungen aufnehmen.

Nach Fertigstellung der Automatischen Voreinstellungen wird der Editor durch Klicken des OK-Buttons geschlossen. Durch Klicken von "Set Auto Selections" werden die automatischen Voreinstellungen über die RS-232 Verbindung auf den AMPS-1 übertragen.

Während der Datenübertragung zeigt *AMPSpc* einen Statusbalken (s. Abb. 73), die Anzeige des AMPS-1 bleibt unverändert.

AMPSpc Communications
Sending Auto Selections

Abb. 73 - AMPSpc Statusbalken

Um die neuen Einstellungen zu aktivieren, muss der AMPS-1 neu gestartet werden. Nach der Datenübertragung wird der AMPS-1 ausgeschaltet und nach einer Pause von ca. 1 s wieder eingeschaltet.



## 14 PC-Fernsteuerung des AMPS-1

## 14.1 Übersicht

Der AMPS-1 kann über die RS-232 Verbindung direkt von einem PC aus gesteuert werden. Die Steuerung erfolgt über dreistellige numerische Kodes, die im Anhang A gelistet sind.

## 14.2 Anschluss des AMPS-1 an einen PC

Das mit dem AMPS-1 ausgelieferte serielle Datenkabel wird mit dem DB9/RJ12 Adapter verbunden.

Der DB9-Adapter wird mit einer seriellen Schnittstelle (COM Port) am PC angeschlossen, das andere Ende des Kabels wird mit dem RS-232-Eingang am AMPS-1 verbunden.

Der AMPS-1 wird mit dem Hauptschalter eingeschaltet. Er startet im ALPHA-Modus, kommuniziert mit dem PC aber sowohl im ALPHA- wie im NUMERIC-Modus. Der AMPS-1 braucht nicht in einem bestimmten Modus zu sein, um mit dem PC kommunizieren zu können.

Das serielle Protokoll für den AMPS-1 lautet **9600,N,8,1** (9600 Baud, keine Parität, 8 Bit, 1 Stopbit). Jedes serielle Kommunikationsprogramm wie Hyperterminal, das ein Zeichen nach dem anderen sendet, ist geeignet die Befehle zu übermitteln.

## 14.3 AMPS-1 Befehlsspezifikationen

Die Befehle zur Fernsteuerung des AMPS-1 sind im Anhang A dieses Handbuchs gelistet. Fernsteuerungsbefehle bestehen aus 1, 2 oder 3 ASCII-Ziffern (Zeichen '0' - '9'), gefolgt durch das ASCII-Zeichen 'E'. Zeilenumbruch, Tabulator und andere Steuerzeichen dürfen zur Fernsteuerung des AMPS-1 nicht verwendet werden.

Zur Fernsteuerung muss der AMPS-1 zunächst in den NUMERIC-Modus versetzt werden. Dies kann manuell geschehen, indem die SHIFT-Taste am AMPS-1 gedrückt wird bevor die Fernsteuerung gestartet wird. Alternativ kann der AMPS-1 in den NUMERIC-Modus versetzt werden, in dem das ASCII-Zeichen 'M' an den AMPS-1 gesendet wird bevor die Fernsteuerung erfolgt.

Codebeispiele:

Vorgang	Befehl
Umschalten von ALPHA- i NUMERIC-Modus	М
EKG Normalsinus, 80 BPM	4E
EKG grob AFIB	104E
EKG Normalsinus, 120 BPM	15E
BP Kanal 1, 160/110	181E

Der AMPS-1 hat spezielle Anforderungen an eine Fernsteuerung über die RS-232 Schnittstelle. Die Zeichen, die zur Steuerung an den AMPS-1 gesendet werden, müssen durch eine Pause von mindestens 2/10 s getrennt sein. Als Quittierung auf jedes an der RS-232 Schnittstelle des AMPS-1 empfangenen Zeichens wird eine Antwort aus 22 Zeichen an das sendende Gerät geschickt, die akzeptiert oder verworfen werden kann.

So wird z.B. beim Senden des Befehls grob AFIB (s.o.) eine Zeit von mindestens 0,8 s benötigt, wobei der AMPS-1 vier Datenblöcke aus je 22 Zeichen während der Übertragung an das sendende Gerät zurückschickt. Nachdem das erste ASCII-Zeichen '1' versandt wurde, ist eine Pause von 0,2 s erforderlich, in der der AMPS-1 seine Bestätigung senden kann. Nach dieser Pause kann das zweite ASCII-Zeichen '0' gesandt werden usw. Die Übertragung des ASCII-Zeichens 'E' ist äquivalent mit dem Drücken der ENTER-Taste auf dem Tastenfeld des AMPS-1.



## 15 Optionale Funktionen aktivieren

## 15.1 Übersicht

Zusätzlich zu den Standardsimulationen des AMPS-1 (EKG, Arrhythmie, Defitraining, Referenzsignale, Respiration, Schrittmacher und Temperatur) können optional weitere Funktionen erworben und aktiviert werden: 2 oder 4 elektrisch isolierte Blutdruckkanäle, Herzzeitvolumen, und fetale EKG/IUP Simulationen.

## 15.2 Optionale Funktionen hinzufügen

Kontaktieren Sie Ihren lokalen Datrend-Händler (mtk Peter Kron GmbH) und teilen Sie die Serien-Nr. Ihres AMPS-1 mit.

Beim Erwerb einer optionalen Funktion erhalten Sie einen Kode aus 10 Zeichen zur Aktivierung der gewünschten Funktion. Dieser Kode ist nur mit der von Ihnen zuvor angegebenen Serien-Nr. kompatibel.

Zum Freischalten optionaler Funktionen wird der AMPS-1 eingeschaltet und durch Drücken der SHIFT-Taste in den NUMERIC-Modus geschaltet. Es werden drei Ziffern zur Bezeichnung der gewünschten optionalen Funktion (s.u.) eingegeben und anschließend die ENTER-Taste gedrückt. Folgende Kodes sind verfügbar:

- 505 Blutdruckkanäle BP1 und BP2
- 506 Blutdruckkanäle BP3 und BP4
- 508 Herzzeitvolumen
- 509 fetales EKG/IUP

Nach Eingabe der gewünschten Kodes und dem Drücken der ENTER -Taste erscheint folgende Anzeige, s. Abb. 74.

ENTER _	

Abb. 74 - Freischalten von Optionen

Bei einer inkorrekten Eingabe erscheint "ENABLE MODE OFF" in der Anzeige. In diesem Fall ist zweimal die SHIFT-Taste zu drücken und ein neuer Versuch zu unternehmen.





## **16 Kalibrierung und Wartung**

Es ist eine jährliche Kalibrierung des AMPS-1 bei einem autorisierten Datrend Service Partner erforderlich. Die Kalibriermarke auf der Gehäuserückseite informiert über den letzten Kalibriertermin.

Der AMPS-1 enthält keine Komponenten, die durch den Anwender zu warten sind. Das Öffnen des Gehäuses führt zum Verlust der Garantie.

Informationen zum AMPS-1 sind erhältlich bei:

mtk Peter Kron GmbH Zossener Straße 41 D-10961 Berlin Tel.: +49 (0) 30 69 81 88 40 Fax: +49 (0) 30 69 81 88 49 E-Mail: info@mtk-biomed.de Internet: www.mtk-biomed.de

Der AMPS-1 kann mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden. Der Gebrauch von Reinigungsmitteln kann zu Verkratzungen oder zum Ausbleichen des Gerätes führen.



## **Anhang A - Numerischer Modus**

Jede Funktion oder Einstellung des AMPS-1 korrespondiert mit einem festgelegten 1-, 2- oder 3-Zifferncode. Läuft der AMPS-1 im NUMERIC-Modus, kann durch Drücken des entsprechenden Codes gefolgt von der ENTER-Taste jede gewünschte Funktion aktiviert werden. Alternativ kann im NUMERIC-Modus durch Drücken der RECHTS- (▶) und LINKS-Tasten (◀) aus den verfügbaren Optionen gewählt werden. Wurde die gesuchte Option gefunden, kann sie durch Drücken der ENTER-Taste aktiviert werden. Es sind insgesamt 512 Optionen verfügbar, s. Tabelle.

Standardmäßig startet der AMPS-1 beim Einschalten im ALPHA-Modus. Durch Drücken der SHIFT-Taste kann in den NUMERIC-Modus gewechselt werden, Anzeige s. Abb. 75.



Die folgende Tabelle zeigt die Zifferncodes für alle verfügbaren Einstellungen des AMPS-1, sortiert in funktionellen Gruppen. Jede gewünschte Zahlenkombination aus der Liste kann über die entsprechenden Tasten am AMPS-1 aufgerufen und durch Drücken der ENTER-Taste gestartet werden.

Wurde ein Zifferncode fehlerhaft eingegeben, kann durch Drücken der AUF (▲)- und AB (▼)-Pfeiltasten wieder zur Anzeige aus Abb. 75 zurückgekehrt werden. Nach Eingabe der richtigen Ziffernfolge wird die gewünschte Funktion durch Drücken der ENTER-Taste aktiviert.

UTILITY 1 - TEST BATTERY 497 - BEEP TEST 498 - DISPLAY SER # 510 - KEY BEEP ON 511 - KEY BEEP OFF POWER-ON 154 - PON SENS 5ìV 155 - PON SENS 40ìV 261 - C.O. PON 2° 262 - C.O. PON 20° 263 - C.O. PON T1 264 - C.O. PON T2 265 - C.O. PON T3 266 - C.O. PON T4 ECG 4 - NSR @80BPM 8 - AXIS NORMAL 9 - ALL ARTIF OFF 10 - ECG 30 BPM 11 - ECG 40 BPM 12 - ECG 60 BPM 13 - ECG 80 BPM 14 - ECG 100 BPM 15 - ECG 120 BPM 16 - ECG 140 BPM 17 - ECG 160 BPM 18 - ECG 180 BPM

#### 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 • www.mtk-biomed.com • info@mtk-biomed.com

19 - ECG 200 BPM



20 - ECG 220 BPM 21 - ECG 240 BPM 22 - ECG 260 BPM 23 - ECG 280 BPM 24 - ECG 300 BPM 26 - ECG AMP 0.1mV 27 - ECG AMP 0.25mV 28 - ECG AMP 0.5mV 29 - ECG AMP 1mV 30 - ECG AMP 2mV 31 - ECG AMP 3mV 32 - ECG AMP 4mV 33 - ECG AMP 5mV 40 - BL IMP 500OHM 41 - BL IMP 10000HM 42 - BL IMP 1500OHM 43 - BL IMP 2000OHM 64 - NSR @80BPM 119 - NSR @80BPM 129 - NSR @80BPM 143 - ARTIFACT OFF 144 - ECG MUSCLE ART 145 - ECG WANDERING 146 - ECG 50Hz ART 147 - ECG 60HZ ART ADVANCED ECG 44 - ST DEPR 0mV 45 - ST DEPR -0.8mV 46 - ST DEPR -0.7mV 47 - ST DEPR -0.6mV 48 - ST DEPR -0.5mV 49 - ST DEPR -0.4mV 50 - ST DEPR -0.3mV 51 - ST DEPR -0.2mV 52 - ST DEPR -0.1mV 53 - ST DEPR +0.1mV 54 - ST DEPR +0.2mV 55 - ST DEPR +0.3mV 56 - ST DEPR +0.4mV 57 - ST DEPR +0.5mV 58 - ST DEPR +0.6mV 59 - ST DEPR +0.7mV 60 - ST DEPR +0.8mV 61 - AXIS NORMAL 62 - AXIS HORIZONT 63 - AXIS VERTICAL 65 - NEONATAL ON 66 - NEONATAL OFF ARRHYTHMIA 67 - ASYSTOLE 1 68 - ASYSTOLE 2 69 - ASYSTOLE 3 70 - BIGEMINY1 LVF 71 - BIGEMINY2 RVF 72 - TRIGEMINY1 LVF 73 - TRIGEMINY2 RVF 74 - PAC 75 - PNC 76 - MULTIFOCAL PVC

77 - FREQ MULTI PVC

#### mtk Peter Kron GmbH = Prüftechnik für Medizintechnik



78 - PVC1 LVF\* 79 - PVC1 EARLY LV\* 80 - PVC1 RonT LVF\* 81 - PVC1 6/MIN 82 - PVC1 12/MIN 83 - PVC1 24/MIN 84 - PVC1 PAIR\* 85 - PVC1 RUN 5\* 86 - PVC1 RUN 11\* 88 - PVC2 RVF\* 89 - PVC2 EARLY RV\* 90 - PVC2 RonT RVF\* 91 - PVC2 6/MIN 92 - PVC2 12/MIN 93 - PVC2 24/MIN 94 - PVC2 PAIR\* 95 - PVC2 RUN 5\* 96 - PVC2 RUN 11\* 97 - 1ST DEGREE BLK 98 - 2ND DEGREE 1 99 - 2ND DEGREE 2 100 - 3RD DEGREE BLK 101 - RIGHT BUNDLE 102 - LEFT BUNDLE 103 - NSR @80BPM 104 - ATR FIB COARSE 105 - ATR FIB FINE 106 - VENT FIB COARS 107 - VENT FIB FINE 112 - PAROXYSMAL 113 - SUPRAVENT 116 - ATRIAL FLUTTER 117 - SINUS 118 - MISSED BEAT\* 120 - NODAL 121 - VENT @90BPM 122 - VENT @120BPM 123 - VTACH @140BPM 124 - VTACH @160BPM 125 - VTACH @180BPM 126 - VTACH @190BPM 127 - MISSED BT @80 128 - MISSED BT @120 138 - EMERGENCY 1 139 - EMERGENCY 2 140 - ELECTIVE CARDV **141 - DEFIB NOW** 142 - DEFIB R SYNC PERFORMANCE 7 - SQUARE 2 Hz 365 - SQUARE 2 Hz 366 - SQUARE 0.125Hz 367 - PULSE 1Hz 80ms 368 - TRI 2Hz 370 - SINE 0.05 Hz 371 - SINE 0.5 Hz 372 - SINE 1 Hz 373 - SINE 10 Hz 374 - SINE 25 Hz 375 - SINE 30 Hz 376 - SINE 40 Hz

377 - SINE 50 Hz

#### mtk Peter Kron GmbH = Prüftechnik für Medizintechnik



378 - SINE 60 Hz 379 - SINE 100 Hz 380 - HAVER WH 8mS 381 - HAVER WH 12mS 382 - HAVER WH 20mS 383 - HAVER WH 40mS 384 - HAVER WH 60mS 385 - HAVER WH 80mS 386 - HAVER WH 100mS 387 - HAVER WH 120mS 388 - HAVER WH 140mS 389 - HAVER WH 160mS 390 - HAVER WH 180mS 391 - HAVER WH 200mS 393 - HAVER A 0.05mV 394 - HAVER A 0.1 mV 395 - HAVER A 0.15mV 396 - HAVER A 0.2 mV 397 - HAVER A 0.25mV 398 - HAVER A 0.3 mV 399 - HAVER A 0.35mV 400 - HAVER A 0.4 mV 401 - HAVER A 0.45mV 402 - HAVER A 0.5 mV 403 - HAVER A 0.75mV 404 - HAVER A 1 mV 405 - HAVER A 1.25mV 406 - HAVER A 1.5 mV 407 - HAVER A 1.75mV 408 - HAVER A 2 mV 409 - HAVER A 2.25mV 410 - HAVER A 2.5 mV 411 - HAVER A 2.75mV 412 - HAVER A 3 mV 413 - HAVER A 3.25mV 414 - HAVER A 3.5 mV 415 - HAVER A 3.75mV 416 - HAVER A 4 mV 417 - HAVER A 4.25mV 418 - HAVER A 4.5 mV 419 - HAVER A 4.75mV 420 - HAVER A 5 mV 421 - HAVER A 5.25mV 422 - HAVER A 5.5 mV IBP 2 - BP ZERO 3 - BP DYNAMIC 5 - BP SENS 5ìV 6 - BP SENS 40ìV 151 - SAVE BP WAVES 152 - BP SENS 5ìV 153 - BP SENS 40ìV 158 - BP ZERO 159 - BP DYNAMIC 160 - BP STATIC STEP

161 - STATIC -10mmHG 162 - STATIC -5mmHG 163 - STATIC 0mmHG 164 - STATIC 20mmHG 165 - STATIC 40mmHG 166 - STATIC 60mmHG 167 - STATIC 80mmHG

#### mtk Peter Kron GmbH • Prüftechnik für Medizintechnik 68 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 www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com

168 - STATIC 100mmHG



169 - STATIC 120mmHG 170 - STATIC 150mmHG 171 - STATIC 160mmHG 172 - STATIC 180mmHG 173 - STATIC 200mmHG 174 - STATIC 240mmHG 175 - STATIC 320mmHG 176 - STATIC 400mmHG 177 - BP DYNAMIC 179 - BP1 ART 120/80 180 - BP1 ART 90/40 181 - BP1 AR 160/110 182 - BP1 L VT 120/0 183 - BP1 RT VT 25/0 184 - BP1 LT AT 14/4 185 - BP1 R AT 15/10 186 - BP1 P AT 25/10 187 - BP1 P WED 10/2 188 - BP1 SWGNZ AUTO 189 - BP1 SWGNZ MAN 191 - BP2 ART 120/80 192 - BP2 ART 90/40 193 - BP2 AR 160/110 194 - BP2 L VT 120/0 195 - BP2 RT VT 25/0 196 - BP2 LT AT 14/4 197 - BP2 R AT 15/10 198 - BP2 P AT 25/10 199 - BP2 P WED 10/2 200 - BP2 SWGNZ AUTO 201 - BP2 SWGNZ MAN 203 - BP3 ART 120/80 204 - BP3 ART 90/40 205 - BP3 AR 160/110 206 - BP3 L VT 120/0 207 - BP3 RT VT 25/0 208 - BP3 LT AT 14/4 209 - BP3 R AT 15/10 210 - BP3 P AT 25/10 211 - BP3 P WED 10/2 212 - BP3 SWGNZ AUTO 213 - BP3 SWGNZ MAN 215 - BP4 ART 120/80 216 - BP4 ART 90/40 217 - BP4 AR 160/110 218 - BP4 L VT 120/0 219 - BP4 RT VT 25/0 220 - BP4 LT AT 14/4 221 - BP4 R AT 15/10 222 - BP4 P AT 25/10 223 - BP4 P WED 10/2 224 - BP4 SWGNZ AUTO 225 - BP4 SWGNZ MAN 226 - RESP ARTIFACT1 (5mmHg) 227 - RESP ARTIFACT2 (10mmHg) 228 - RESP ART OFF

#### RESPIRATION

423 - RESP SET LOW 424 - RESP SET HIGH 425 - RES RATE 0 B 426 - RES RATE 15 B

#### mtk Peter Kron GmbH = Prüftechnik für Medizintechnik

427 - RES RATE 20 B 428 - RES RATE 30 B



429 - RES RATE 40 B 430 - RES RATE 60 B 431 - RES RATE 80 B 432 - RES RATE 100 B 433 - RES RATE 120 B 435 - APNEA 12 SEC 436 - APNEA 22 SEC 437 - APNEA 32 SEC 438 - APNEA CONTIN 440 - DELTA 0 Ω 441 - DELTA 0.05 Ω 442 - DELTA 0.1 Ω 443 - DELTA 0.2 Ω 444 - DELTA 0.5 Ω 445 - DELTA 1 Ω 446 - DELTA 2 Ω 447 - DELTA 3 Ω 448 - DELTA 4 Ω 449 - DELTA 5 Ω 451 - RATIO I/E 5/1 452 - RATIO I/E 4/1 453 - RATIO I/E 3/1 454 - RATIO I/E 2/1 455 - RATIO I/E 1/1 456 - RESP VENT PACER 322 - ASYNC 75BPM 323 - DEMAND FREQ SI 324 - DEMAND OCC SIN 325 - AV SEQUENTIAL 326 - NON CAPTURE\* 327 - NON FUNCTION 341 - PACE POSITIVE 342 - PACE NEGATIVE 343 - PULSE 2mV 344 - PULSE 4mV 345 - PULSE 8mV 346 - PULSE 10mV 347 - PULSE 12mV 348 - PULSE 14mV 349 - PULSE 16mV 350 - PULSE 18mV 351 - PULSE 20mV 352 - PULSE 50mV 353 - PULSE 100mV 354 - PULSE 200mV 355 - PULSE 500mV 356 - PULSE 700mV 358 - P WIDTH 0.1mS 359 - P WIDTH 0.2mS 360 - P WIDTH 0.5mS 361 - P WIDTH 1mS 362 - P WIDTH 2mS 363 - PACE CAL

TEMPERATURE 230 - TEMP 30°C 231 - TEMP 35°C 232 - TEMP 37°C 233 - TEMP 38°C

#### 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 = www.mtk-biomed.com = info@mtk-biomed.com

CO

234 - TEMP 40°C



251 - INJ T1 252 - INJ T2 253 - INJ T3 254 - INJ T4 256 - C.O. BASE 36° 257 - C.O. BASE 37° 258 - C.O. BASE 38° 259 - INJ TEMP 2° 260 - INJ TEMP 20° 269 - C.O. 3 L/MIN 270 - C.O. 4 L/MIN 271 - C.O. 4.5 L/MIN 272 - C.O. 5 L/MIN 273 - C.O. 5.5 L/MIN 274 - C.O. 6 L/MIN 275 - C.O. 6.5 L/MIN 276 - C.O. 7 L/MIN 277 - CO TREND ON 278 - CO TREND OFF 279 - SLOW INJECT 280 - FAULTY INJECT 281 - L/R SHUNT 282 - CAL 1°/1SEC 283 - CAL 1°/4SEC FETAL SIMULATION 290 - FETAL RATE 60 291 - FETAL RATE 90 292 - FETAL RATE 120 293 - FETAL RATE 150 294 - FETAL RATE 180 295 - FETAL RATE 210 296 - FETAL RATE 240 300 - FET AMP 0.1mV 301 - FET AMP 0.25mV 302 - FET AMP 0.5mV 303 - FET AMP 1mV 304 - FET AMP 2mV 305 - FET AMP 3mV 306 - FET AMP 4mV 307 - FET AMP 5mV 309 - UNIFORM DECEL 310 - EARLY DECEL 311 - LATE DECEL 313 - IUP 0-25 mmHG 314 - IUP 0-50 mmHG 315 - IUP 0-100mmHG AUTO 480 - AUTO1 481 - AUTO2 482 - AUTO3 483 - AUTO4 484 - AUTO5 485 - AUTO6 486 - AUTO7 487 - AUTO8 488 - AUTO9

489 – AUTO10

## mtk Peter Kron GmbH = Prüftechnik für Medizintechnik 71 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 71 www.mtk-biomed.com info@mtk-biomed.com



OPTION ENABLE 500 - ARRHYTHMIA 501 - AED ARRHYTHMIA 502 - ECG PERFORMANCE 503 - RESPIRATION 504 - TEMPERATURE 505 - BP CH1 CH2 506 - BP CH3 CH4 507 - PACER 508 - CARDIAC OUTPUT 509 - FETAL ECG/IUP

Ziffern zwischen 1 und 511, die nicht aufgelistet sind, wurden für zukünftige Belegungen reserviert.


## Anhang B – Zubehör

Standard Zubehör:

- 3310-004: 9 Volt Blockbatterie
- 6100-453: Handbuch / AMPSpc Begleitsoftware auf CD
- 3140-429: RJ-12 Kabel
- 3140-426: RJ-12 auf DB-9 Adapter

Optionales Zubehör:

AC Adapter:

- 3000-445: North America/Japan
- 3000-446: Euro-Schuko
- 3000-447: UK
- 3140-030: AMPS-1 AUX Kabel
- 8000-454: Cardiac Output Adapter (inkl. AUX Kabel 3140-030)
- 8000-455: mechanischer Simulator fetales Herz (inkl. AUX Kabel 3140-030) AC-Adapter notwendig, s.o.

Software Funktions Module:

- 6960-100: 2 elektrisch isolierte, invasive Blutdruckkanäle
- 6960-101: 4 elektrisch isolierte, invasive Blutdruckkanäle
- 6960-102: Herzzeitvolumen / Cardiac Output
- 6960-103: Fetal, Maternal & IUP

Adapterkabel für Temperatur:

- 7200-454: YSI-400
- 7200-455: YSI-700

Adapterkabel für intrauterinen Druck:

- 7200-473: COROMETRICS, 12 PIN
- 7200-474: HP 8040A/HP 50ix/PEGASUS M1350A, 12 PIN
- 7200-475: HP 8030A, 12 PIN
- 7200-476: PHILIPS AVALON, 7 PIN
- 7200-478: HP 40mV/V/mmHg

Adapterkabel für invasiven Blutdruck :

- 7200-462: CRITICARE/CRITICON, 6 PIN
- 7200-463: DATASCOPE, 6 SOCKET
- 7200-464: DATEX-OHMEDA, 10 SOCKET
- 7200-465: DRAEGER/SIEMENS, 10 PIN
- 7200-466: GE/MARQUETTE, 11 PIN
- 7200-467: HP, 5 SOCKET
- 7200-468: HP/INVIVO/MDE, 6 PIN
- 7200-469: HP/PHILIPS, 12 PIN
- 7200-470: MARQUETTE, 7 PIN
- 7200-471: NIHON KHODEN, 5 PIN
- 7200-472: SPACELABS, 6 PIN
- 7200-477: FUKUDA DENSHI, 12 PIN

Für weitere Artikel s. Datrend-Homepage: www.datrend.com.