

**BlueLine**

Instruments for Electrophoresis

## GEBRAUCHSANLEITUNG

---

**BluePower™ 200x4**  
**BluePower™ 500x4**  
**BluePower™ 1500x4**  
**BluePower™ 3000x4**

**SERVA**  
Electrophoresis

SERVA ELECTROPHORESIS GMBH ● CARL-BENZ-STR. 7 ● D-69115 HEIDELBERG  
PHONE +49-6221-138400, FAX +49-6221-1384010  
e-mail: [info@serva.de](mailto:info@serva.de) ● <http://www.serva.de>

## **Achtung**

**Dieses Gerät darf nur von geschultem Personal betrieben werden. Es liefert elektrische Spannung und kann bei falscher Handhabung gesundheitsgefährdend sein.**

**Die BluePower Netzgeräte sind gemäß den gültigen Sicherheitsrichtlinien EN 55014, EN 55104, EN 60555-2, EN 60555-3 sowie VDE 0805 hergestellt. Es ist für die Erreichung bester Ergebnisse im Einklang mit langer Lebensdauer ausgelegt. Um dies zu gewährleisten, lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme die Bedienungsanleitung sorgfältig durch.**

Bitte überprüfen Sie nach dem Auspacken an Hand der Packliste, dass die Bestandteile des Gerätes vollständig geliefert worden sind und das Gerät unbeschädigt ist. Sollte dies nicht der Fall sein, benachrichtigen Sie bitte sofort **SERVA Electrophoresis GmbH** Heidelberg bzw. den Distributionspartner, um eine reibungslose Berichtigung zu gewähren.

**Die Garantiezeit beträgt 12 Monate und beginnt mit der Auslieferung. Wir bitten Sie, die Verpackungsmaterialien bis zu dem Ablauf der Garantiezeit aufzubewahren.**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Packliste</b>	<b>5</b>
2	Einleitung	5
2.1	Funktionsüberblick	5
2.2	Parameter	6
2.3	Leistungsabgabe	7
<b>3</b>	<b>Technische Beschreibung</b>	<b>7</b>
3.1	Vorderseite	7
3.1.1	Anzeige	8
3.1.2	Tastatur	8
3.1.3	LED	8
3.1.4	Hochspannungsbuchsen	9
3.2	Rückseite	9
<b>4</b>	<b>Funktionen</b>	<b>9</b>
4.1	Betriebsart „Manuell“	9
4.2	Betriebsart „Programm“	9
4.3	Betriebsart „Edit“	10
4.4	Optionen	10
4.5	Funktionsauswahl	10
<b>5</b>	<b>Betriebsart „Manuell“</b>	<b>11</b>
5.1	Parameter anzeigen und verändern	11
5.1.1	Kontinuierlicher Betrieb	12
5.1.2	Zeitbegrenzter Betrieb	12
5.2	Lauf starten und stoppen	12
5.3	Anzeige der Ist- und Sollwerte	13
5.4	Sollwertänderung	14
5.5	Laufunterbrechung	14
5.6	Laufende	16
<b>6</b>	<b>Betriebsart „Programm“</b>	<b>17</b>
6.1	Auswahl eines Programms	17
6.2	Programm anzeigen und verändern	18
6.3	Programmstart	19

6.4	Anzeige der Ist- und Sollwerte	19
6.5	Sollwertänderung	20
6.6	Programmschrittwechsel	21
6.6.1	Manueller Programmschrittwechsel	21
6.6.2	Automatischer Programmschrittwechsel	21
6.7	Programmunterbrechung	21
6.8	Programmende	23
<b>7</b>	<b>Betriebsart „Edit“</b>	<b>24</b>
7.1	Auswahl eines Programms	24
7.2	Parameter anzeigen und verändern	25
7.3	Programmschritt anfügen	25
7.4	Programmschritt einfügen oder löschen	26
7.5	Programm speichern	27
<b>8</b>	<b>Optionen</b>	<b>28</b>
8.1	Optionen anzeigen und verändern	28
8.2	Leerlauferkennung	29
8.3	Signalton	29
8.4	Ruhelauf	29
8.5	Laufwiederaufnahme	29
8.6	RS232 und Datenprotokoll	30
<b>9</b>	<b>Fehlermeldungen</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>32</b>
<b>11</b>	<b>Kurzbeschreibungen der Betriebsarten</b>	<b>33</b>
11.1	Betriebsart „Manuell“	33
11.2	Betriebsart „Programm“	34
11.3	Betriebsart „Edit“	34

# 1 Packliste

Bei Erhalt des Netzgerätes sollte die Verpackung sorgfältig auf Transportschäden untersucht werden. Eine stark beschädigte Verpackung kann auf ein beschädigtes und damit nicht funktionstüchtiges Gerät hinweisen. Eventuelle Schäden am Gerät sind umgehend bei **SERVA Electrophoresis GmbH** bzw. dem zuständigen Distributionspartner geltend zu machen.

Packen Sie das Netzgerät bitte vorsichtig aus. Überprüfen Sie bitte den Lieferumfang. Fehlende oder beschädigte Bestandteile sind sofort zu beanstanden.

Die Lieferung des **BluePower** Netzgerätes umfasst:

- 1 Netzgerät
- 1 Netzkabel
- 1 Benutzerhandbuch

Zusätzlich bei BP1500x4 und BP3000x4:

- 4 Hochspannungsadapter für 4mm-Stecker (rot)
- 4 Hochspannungsadapter für 4mm-Stecker (schwarz)

## 2 Einleitung

### 2.1 Funktionsüberblick

Mit Hilfe des **BluePower** Netzgerätes können Elektrophoresezellen bei konstanter Spannung, konstantem Strom oder konstanter Leistung betrieben werden. Das Gerät arbeitet mit automatischem Konstantenwechsel. Es wird auf Spannung, Strom oder Leistung geregelt, je nachdem welcher Wert zuerst erreicht wird.

Das **BluePower** Netzgerät kann in den Betriebsarten „**Manuell**“ oder „**Programm**“ genutzt werden.

In der Betriebsart „**Manuell**“ arbeitet das Netzgerät zeitbegrenzt oder kontinuierlich. In der Betriebsart „**Programm**“ können Läufe von bis zu 9 Schritten ausgeführt werden. Die Dauer eines Programmschrittes kann durch die Zeit und/oder das Voltstundenprodukt festgelegt werden. Nach Ablauf eines Programms schaltet das Gerät optional ab oder geht in einen Ruhelauf über.

Bei dem Model **BP3000x4** erlaubt die Einstellung **LOW CURRENT (LCU)** bei Stromstärken

Leerlauf (keine Elektrophoreseeinheit angeschlossen): Eine schnelle Änderungen des Gelwiderstandes und Erdschluss werden automatisch erkannt. Ein durch Netzspannungsausfall unterbrochener Lauf kann wieder aufgenommen werden.

## 2.2 Parameter

Ein Lauf ist gekennzeichnet durch den Verlauf der Istwerte der elektrischen Parameter Spannung, Strom und Leistung und wird begrenzt durch die Abbruchparameter Zeit und/oder Voltstundenprodukt. Der Verlauf der Istwerte von Spannung, Strom und Leistung wird durch den sich ändernden elektrischen Widerstand des Gels und durch Veränderungen der Sollwerte von Spannung, Strom und Leistung bestimmt:

$$R = \frac{U}{I}$$

Die Sollwerte der elektrischen Parameter können in den Betriebsarten „**Manuell**“ und „**Programm**“ auch während eines Laufes durch Bedienung verändert werden. Außerdem besteht in der Betriebsart „**Programm**“ die Möglichkeit, die Sollwerte von Programmschritt zu Programmschritt zu verändern. Ein Lauf bzw. ein Programmschritt kann durch die Abbruchparameter zeitlich begrenzt werden. Zum einen besteht die Möglichkeit, direkt die Zeit zu messen. Zum anderen kann die abgegebene Anzahl von Voltstunden gemessen werden:

$$\text{Voltstunden (Vh)} = U \cdot t$$

Sowohl die elektrischen Parameter, als auch die Abbruchparameter können in weiten Grenzen verändert werden:

Produkt	BluePower 200x4	BluePower 500x4	BluePower 1500x4	BluePower 3000x4
Einstellung	konst. Spannung / konst. Strom / konst. Leistung / automatische Programmierung			
Arbeitsbereich				
Spannung	5 V – 200 V	10 V – 500 V	30 V – 1500 V	30 V – 3000 V
Strom	10 mA – 2000 mA	10 mA – 1000 mA	3 mA – 400 mA	0,3 mA – 20 mA (LCu) 3 mA – 200 mA (HCu)
Leistung	1 W – 200 W	1 W – 200 W	1 W – 300 W	1 W – 300 W
Auflösung				
Spannung	1 V	1 V	1 V	1 V
Strom	1 mA	1 mA	1 mA	0,1 mA (LCu) 1 mA (HCu)
Leistung	1 W	1 W	1 W	1 W
Zeit	1 min / 1Vh <sup>1</sup>	1 min / 1Vh <sup>1</sup>	1 min / 1Vh <sup>1</sup>	1 min / 1Vh <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die **Zeit** kann von **00:00 h:min bis zu 23:59 h:min**, das **Voltstundenprodukt** von **0 bis 999999 Vh** verändert werden.

In der Betriebsart „**Programm**“ ist mindestens einer der beiden Abbruchparameter von Null verschieden zu wählen. Wird dagegen verstoßen, meldet das Netzgerät nach Programmstart bzw. nach Wechsel in diesen Programmschritt einen Fehler. Ist der andere Abbruchparameter gleich Null, so nimmt dieser keinen Einfluss auf den automatischen Programmschrittwechsel und das Programmende bzw. Laufende. Das Gerät beendet den Lauf (Programm) oder den Programmschritt, wenn der Sollwert des Abbruchparameters erreicht ist.

Wenn sowohl die Zeit als auch das Voltstundenprodukt von Null verschieden sind, so bricht das Gerät das Programm oder den Programmschritt ab, sobald die Zeit oder das Voltstundenprodukt erreicht sind.

## 2.3 Leistungsabgabe

Nachdem das Netzgerät eingeschaltet wurde, liegt an den Spannungsbuchsen keine Spannung an ( $U = 0$  Volt). Es fließt kein Strom durch die angeschlossene Elektrophoresezelle ( $I = 0$  Ampere). Das heißt, das Netzgerät gibt keine Leistung ab. Es gilt:

$$P(W) = U \cdot I$$

Wird ein Lauf gestartet, so beginnt die Leistungsabgabe. Jetzt liegt an den Spannungsbuchsen eine Spannung an. Es fließt Strom durch die angeschlossene Elektrophoresezelle.

Die Leistungsabgabe wird beendet bei Unterbrechung oder Abbruch eines Laufes.

## 3 Technische Beschreibung

### 3.1 Vorderseite



Abb. 1: Vorderfront (Beispiel BP1500x4)

An der Vorderfront sind eine alphanumerische Anzeige, die Tastatur, eine LED und acht Spannungsbuchsen angeordnet (**siehe speziell für BluePower 1500x4 und 3000x4 Abschnitt 3.1.4. Hochspannungsbuchsen**). An die Spannungsbuchsen können parallel vier Elektrophoreseeinheiten unter Beachtung der elektrischen Parameter angeschlossen werden.

### 3.1.1 Anzeige

Die zweizeilige Anzeige zeigt in der oberen Zeile (MODE) den aktuellen Status des Programms. In den Betriebsarten „**Manuell**“ und „**Programm**“ wird zum Beispiel angezeigt, ob ein Lauf gestartet wurde [RUN>], der Lauf noch nicht gestartet bzw. abgebrochen wurde [STOP>] oder eine Unterbrechung des Laufes erfolgte [WAIT>]. Des Weiteren werden die Istwerte bzw. Sollwerte für Spannung, Strom, Leistung, Zeit und Voltstunden dargestellt.

Die untere Zeile (MENU) informiert über die Tastenbelegung. Über jeder Taste erscheint deren aktuelle Funktion in der Anzeige. Mit der Taste **SAP** können die Sollwerte für das „**STEP AFTER PROGRAM**“ (Ruhelauf) aufgerufen werden. Sollen Programme editiert werden, so weist **EDIT** auf diese Programmfunktion hin. **OPTION** zeigt an, dass der Bediener die Geräteeinstellungen ändern kann. Tasten ohne Bezeichnung haben keine aktuelle Funktion.

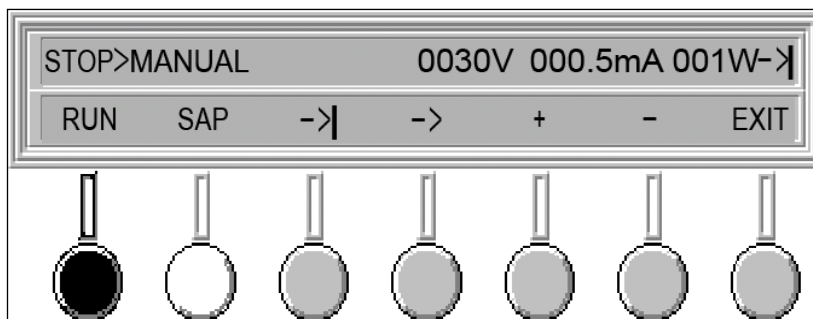


Abb. 2: Anzeige

### 3.1.2 Tastatur

Die Tastatur besteht aus 7 Tasten, die in einer Reihe unter der Anzeige angeordnet sind, und deren Funktion in der unteren Zeile (MENU) der Anzeige erscheint (**siehe Abschnitt 3.1.1.**). Mit der roten Taste kann die Leistungsabgabe in der Betriebsart „**Manuell**“ bzw. „**Programm**“ gestartet oder unterbrochen werden.

### 3.1.3 LED

Die LED zeigt in den Betriebsarten „**Manuell**“ und „**Programm**“ den Status des Gerätes an und informiert somit über die Leistungsabgabe. Die LED leuchtet bei gestartetem Lauf [RUN>]. Wurde ein Lauf noch nicht gestartet oder abgebrochen [STOP>], so leuchtet die LED nicht. Bei Unterbrechung eines Laufes [WAIT>] blinkt die LED.

Leuchtet die LED kontinuierlich, so gibt das Gerät Leistung ab und an den Spannungsausgängen liegt Spannung an [RUN>].



### 3.1.4 Hochspannungsbuchsen

Bei den Typen **BluePower 1500x4** und **3000x4** können an die Hochspannungsbuchsen mit Hilfe von Hochspannungskabeln, die über 2 mm-Stecker verfügen, Elektrophoresezellen direkt angeschlossen werden. Bei Verwendung von Hochspannungskabeln mit 4 mm-Steckern sind die im Lieferumfang enthaltenen Hochspannungsadapter zu verwenden.

## 3.2 Rückseite

An der Geräterückseite sind folgende Elemente angeordnet:

- 1 Gerätestecker für Netzanschluss
- 1 Netzschalter
- 1 Ventilator-Lüftungsschlitze
- 1 Serieller Port RS-232

## 4 Funktionen

Nach dem Einschalten bietet das Gerät die Funktionen **MANUAL**, **PRGM**, **EDIT** und **OPTION** an.

### 4.1 Betriebsart „Manuell“

Wird die Betriebsart „**Manuell**“ (Funktion **MANUAL**) gewählt, so können kontinuierliche Läufe und Läufe mit zeitlicher Begrenzung durchgeführt werden. Das Ende eines Laufs ist durch die vorher eingegebene (programmierte) Zeit und/oder das Voltstundenprodukt bestimmt. Am Ende eines zeitlich begrenzten Laufes ertönt optional ein Signalton, und das Netzteil schaltet ab oder geht optional in eine minimale Leistungsabgabe über (**SAP**, Ruhelauf). Veränderungen der elektrischen Parameter und Abbruchparameter sind vor dem Start eines Laufs, während eines Laufs und bei unterbrochenem Lauf möglich. Bei Verlassen der Funktion **MANUAL** werden die Einstellungen der Parameter gespeichert. Bei erneutem Aufruf dieser Funktion nehmen die Parameter die letzten Einstellungen an.

Wird ein Lauf durch Netzspannungsausfall unterbrochen, so kann dieser bei Wiederkehr der Netzspannung fortgesetzt werden.

### 4.2 Betriebsart „Programm“

Die Netzgeräte können Programme von bis zu neun Schritten ausführen (Funktion **PRGM**). Jedes Programm kann mit einem beliebigen Programmschritt gestartet werden. Die Abarbeitung erfolgt bis zum letzten programmierten Schritt. Die Dauer jedes Schritts ist begrenzt durch die programmierte Zeit und/oder das programmierte Voltstundenprodukt. Die Sollwerte der Parameter ändern sich von

einem Programmschritt zum nächsten automatisch. Veränderungen der Parameter durch den Bediener sind sowohl vor als auch während eines Programms möglich. Jedes Programm kann unterbrochen und wieder fortgesetzt werden. Am Ende jedes Programms ertönt optional ein Signalton, und das Netzteil schaltet ab oder geht optional in eine minimale Leistungsabgabe über (**SAP**, Ruhelauf).

Bei Verlassen der Funktion **PRGM** kann das Programm mit den eventuell veränderten Einstellungen der Parameter abgespeichert werden. Bei erneutem Aufruf von **PRGM** kann sofort mit dem veränderten Programm weitergearbeitet werden. Wird ein Programm durch Netzspannungsausfall unterbrochen, so kann dieses bei Wiederkehr der Netzspannung fortgesetzt werden.

### 4.3 Betriebsart „Edit“

Es können neun Programme mit max. neun Schritten gespeichert werden. Voreingestellt sind neun Programme mit je einem Schritt. Die elektrischen Parameter Spannung, Strom und Leistung und die Abbruchparameter Zeit und Voltstundenprodukt sind mit den unteren Grenzwerten voreingestellt. Alle Parameter können für jeden Schritt innerhalb der Grenzwerte des Geräts programmiert werden. Die Funktion **EDIT** erlaubt Programmschritte anzufügen, einzufügen oder zu löschen. Jedem Programm kann ein Name von bis zu vier Zeichen zugeordnet werden. Veränderte Programme können unter der alten oder einer neuen Programmnummer abgespeichert werden. Auf diese Weise können sehr schnell Variationen einer Grundversion erstellt werden. Die Programme können in der Funktion **PRGM** ausgeführt werden.

### 4.4 Optionen

Das Netzgerät hat folgende Optionen:

- Leerlauferkennung
- Ruhelauf
- Signalton
- Laufwiederaufnahme
- Daten-Protokoll

### 4.5 Funktionsauswahl

**ACHTUNG: Spannungsausgänge können nach dem Einschalten des Geräts Spannung führen (siehe Abschnitt 8.5.)!**

Nach dem Einschalten des Geräts erscheint auf der Anzeige im Normalfall das Startmenü [MAIN>]. Sollte das Gerät während eines Laufs [RUN>] oder einer Laufunterbrechung [WAIT>] durch Netzspannungsausfall oder Betätigen des Netzschalters abgeschaltet worden sein, dann wird der Lauf bzw. das Programm nach Wiederherstellung der Stromversorgung oder Wiedereinschalten fortgesetzt, wenn die Option "**Laufwiederaufnahme**" aktiv ist (**siehe Abschnitt 8.5.**).



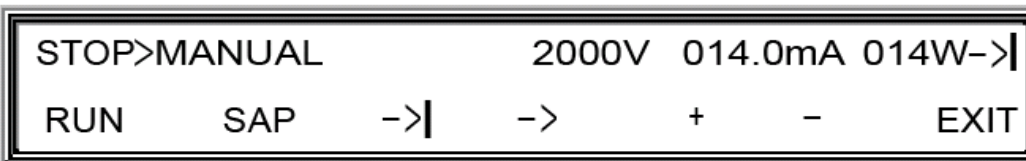
**Abb. 3: Anzeige nach dem Einschalten**

Im Startmenü wird der Anwender aufgefordert eine Funktion auszuwählen. Er hat die Möglichkeit, in den Betriebsarten „**Manuell**“ (Taste **MANUAL**) oder „**Programm**“ (Taste **PRGM**) zu arbeiten, ein Programm zu editieren (Taste **EDIT**) oder die Geräteeinstellungen zu ändern (Taste **OPTION**).

## 5 Betriebsart „Manuell“

**ACHTUNG: Spannungsausgänge können nach dem Einschalten des Geräts Spannung führen (siehe Abschnitt 8.5.)!**

Wurde die Funktion **MANUAL** gewählt, werden automatisch die zuletzt eingestellten elektrischen Parameter angezeigt (**Abb. 4**), wenn die Funktion **MANUAL** nach dem letzten Aufruf ordnungsgemäß mit **EXIT** verlassen wurde.



**Abb. 4: Anzeige der Sollwerte der elektrischen Parameter [STOP>MANUAL]**

Um einen Lauf zu starten, sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Elektrophoresezelle(n) an das Netzgerät anschließen
2. Parameter einstellen
3. Lauf starten

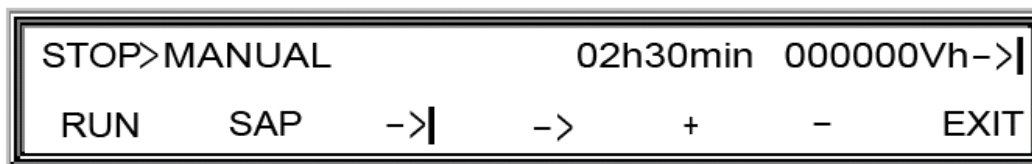
### 5.1 Parameter anzeigen und verändern

Vor jedem Lauf können alle Parameter angezeigt und verändert werden (**Tab. 1**). Die veränderten Einstellungen werden beim Verlassen der Betriebsart mit **EXIT** automatisch abgespeichert.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf den Parameter	Betätigung Taste   <sup>1)</sup>
2.	Cursor auf die Ziffer	Betätigung Taste
3.	Ändern der Ziffer	Betätigung der Tasten +/-
4.	Nächsten Parameter ändern	Wiederholung ab 1
<sup>1)</sup> Der Cursor wechselt in der Reihenfolge: Spannung    Strom    Leistung    Stunden    Minuten    Voltstunden		

**Tab. 1: Parameter anzeigen und verändern**

Zeigt der Cursor auf die Leistung und es wird die Taste | betätigt, werden die Abbruchparameter des Laufs angezeigt (**Abb. 5**).



**Abb. 5: Anzeige der Sollwerte der Abbruchparameter [STOP>MANUAL]**

Durch die Einstellung der Abbruchparameter kann zwischen kontinuierlichem Betrieb und zeitbegrenztem Betrieb gewählt werden.

### 5.1.1 Kontinuierlicher Betrieb

Soll in der Betriebsart „Manuell“ ohne zeitliche Begrenzung, d.h. kontinuierlich gearbeitet werden, so ist für die Zeit und das Voltstundenprodukt jeweils Null zu wählen.

### 5.1.2 Zeitbegrenzter Betrieb

Die Abbruchparameter Zeit und Voltstundenprodukt können den Lauf zeitlich begrenzen. Dazu ist mindestens einer der beiden Werte von Null verschieden zu wählen. Ist ein Abbruchparameter gleich Null, so nimmt dieser keinen Einfluss auf das Laufende. Das Gerät beendet den Lauf, wenn der Sollwert des Abbruchparameters erreicht ist. Wenn sowohl die Zeit als auch das Voltstundenprodukt von Null verschieden sind, so bricht das Gerät den Lauf ab, sobald einer der Sollwerte erreicht ist.

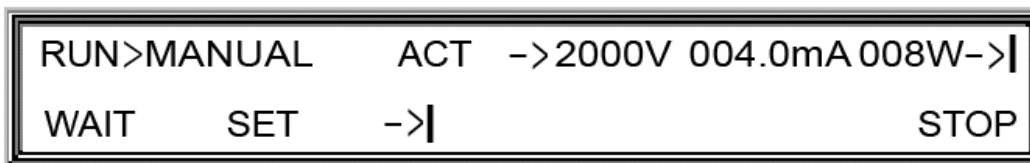
## 5.2 Lauf starten und stoppen

Ein Lauf wird mit der Taste **RUN** gestartet. Es ertönt ein einfaches Signal und die LED leuchtet kontinuierlich. Durch Betätigung der Taste **WAIT** kann der Lauf unterbrochen werden. Durch erneutes Betätigen der Taste **RUN** wird der Lauf

fortgesetzt (**siehe Abschnitt 5.5.**). Durch die Taste **STOP** kann der Lauf beendet werden. Eine sofortige Beendigung ist sowohl während eines Laufs [RUN>] als auch bei einer Laufunterbrechung [WAIT>] möglich (**siehe Abschnitt 5.6.**).

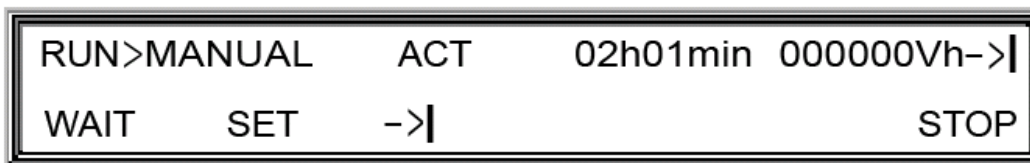
### 5.3 Anzeige der Ist- und Sollwerte

Wurde ein Lauf gestartet, so werden die aktuellen Werte für Spannung, Strom und Leistung (**Abb. 6**) oder für Zeit und Voltstundenprodukt (**Abb. 7**) angezeigt. Die aktuellen Werte [ACT] werden in der oberen Anzeigenzeile dargestellt. Den **konstanten Parameter** (Spannung, Strom oder Leistung) zeigt ein **Pfeil** neben dem Parameter an.



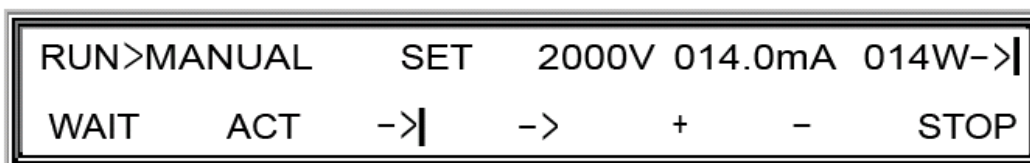
**Abb. 6: Anzeige der Istwerte der elektrischen Parameter [RUN>MANUAL]**

Es ist möglich, zwischen der Anzeige von Spannung, Strom und Leistung und der Anzeige von Zeit und Voltstunden durch Drücken der Taste **SET** zu wechseln (**Abb. 7**).



**Abb. 7: Anzeige der Istwerte der Abbruchparameter [RUN>MANUAL]**

Durch Betätigung der Taste **SET** werden die Sollwerte (Settings) für die elektrischen bzw. Abbruchparameter angezeigt, worauf die Aufschrift [SET] in der oberen Zeile der Anzeige hinweist (**Abb. 8**).



**Abb. 8: Anzeige der Sollwerte der elektrische Parameter [RUN>MANUAL]**

Nun ist es möglich, die Sollwerte der Parameter zu verändern (**siehe Abschnitt 5.4.**). Durch Betätigung der Taste **ACT** werden wieder die Istwerte angezeigt.

## 5.4 Sollwertänderung

Die Sollwerte der Parameter können vor dem Start verändert werden (**siehe Abschnitt 5.1.**). Zusätzlich lassen sich die Sollwerte auch während eines Laufs [RUN>] und während einer Laufunterbrechung [WAIT>] verändern. Dazu ist nach **Tab. 2** zu verfahren.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Sollwerte anzeigen	evtl. Betätigung Taste <b>SET</b>
2.	Cursor auf den Parameter	Betätigung Taste <b> </b>
3.	Cursor auf die Ziffer	Betätigung Taste
4.	Ändern der Ziffer	Betätigung der Tasten <b>+/-</b>
5.	Nächsten Parameter ändern	Wiederholung ab 2

**Tab. 2: Sollwertänderung**

Während eines Laufs [RUN>] folgt die Regelung des Netzteiles den veränderten elektrischen Parametern sofort. Die Veränderung der Sollwerte der Abbruchparameter führt zu einer Verlängerung bzw. Verkürzung des Laufs. Eine Verringerung der Sollwerte der Zeit und/oder des Voltstundenproduktes kann zum Laufende führen (**siehe Abschnitt 5.6.**).

Werden die Sollwerte der Abbruchparameter während eines Laufs [RUN>] so verändert, dass mindestens ein Sollwert kleiner gleich seinem Istwert ist, so ist das Laufende erreicht.

## 5.5 Laufunterbrechung

Nach Betätigung der Taste **WAIT** wird der Lauf unterbrochen [WAIT>]. Es ertönt ein einfaches Signal. Die blinkende Aufschrift [WAIT] und die blinkende LED zeigen diesen Status an. Die gewählte Anzeige (Soll- oder Istwerte/elektrische oder Abbruchparameter) bleibt erhalten.

Als Istwerte werden die letzten Messwerte vor der Unterbrechung angezeigt. Es können die Istwerte der elektrischen Parameter (**Abb. 9**) und der Abbruchparameter (**Abb. 10**) angezeigt werden. Zeit und Voltstunden werden aufwärts gezählt (d.h., Start ist bei 00:00 h:min und 000000Vh).

WAIT>MANUAL	ACT	->2000V	004.0mA	008W->
RUN	SET	->		STOP

Abb. 9: Anzeige der Istwerte der elektrischen Parameter [WAIT>MANUAL]

WAIT>MANUAL	ACT	02h05min	000000Vh->
RUN	SET	->	STOP

Abb. 10: Anzeige der Istwerte der Abbruchparameter [WAIT>MANUAL]

Es ist möglich, zwischen der Anzeige von Spannung, Strom und Leistung und der Anzeige von Zeit und Voltstunden durch Drücken der Taste | zu wechseln.

Bei Betätigung der Taste **STOP** und nachfolgendem, erneutem Start des Laufs (Taste **RUN**) beginnt die Messung der Zeit und des Voltstundenproduktes von neuem (Istwerte der Abbruchparameter gleich Null). Hingegen wird die Messung der Zeit und des Voltstundenproduktes fortgesetzt (d.h., die Istwerte der Abbruchparameter bleiben erhalten), wenn die Laufunterbrechung mit **WAIT** erfolgte.

Durch Betätigung der Tasten **SET/ACT** kann zwischen der Anzeige der Ist- und der Sollwerte umgeschaltet werden.

Werden die Sollwerte für Spannung, Strom, Leistung (**Abb. 11**)

WAIT>MANUAL	SET	2000V	014.0mA	014W->		
RUN	ACT	->	->	+	-	STOP

Abb. 11: Anzeige der Sollwerte der elektrischen Parameter [WAIT>MANUAL]

oder die Sollwerte für die Zeit und das Voltstundenprodukt (**Abb. 12**) angezeigt, so können die Sollwerte verändert werden.

WAIT>MANUAL	SET	02h30min	000000Vh->			
RUN	ACT	->	->	+	-	STOP

Abb. 12: Anzeige der Sollwerte der Abbruchparameter [WAIT>MANUAL]

Bei Laufunterbrechung [WAIT>] folgt die Regelung des Netzteiles den veränderten elektrischen Parametern erst bei Fortsetzung des Laufs (Betätigung **RUN**).

Die Veränderung der Sollwerte der Abbruchparameter führt zu einer Verlängerung bzw. Verkürzung des Laufs.

Werden beide Sollwerte der Abbruchparameter während einer Laufunterbrechung [WAIT>] im zeitbegrenzten Betrieb auf Null gestellt, so geht das Gerät bei Lauffortsetzung (Betätigung **RUN**) automatisch in den kontinuierlichen Betrieb über.

Wird genau ein Sollwert der Abbruchparameter während einer Laufunterbrechung [WAIT>] im zeitbegrenzten Betrieb auf Null gestellt, so richtet sich das Laufende nach Lauffortsetzung (Betätigung **RUN**) nur nach dem anderen Abbruchparameter (ungleich Null).

Werden die Sollwerte der Abbruchparameter während einer Laufunterbrechung [WAIT>] im zeitbegrenzten Betrieb so verändert, dass mindestens einer ungleich Null und kleiner gleich seinem Istwert ist, so ist das Laufende erreicht, sobald der Lauf fortgesetzt wird (Betätigung **RUN**).

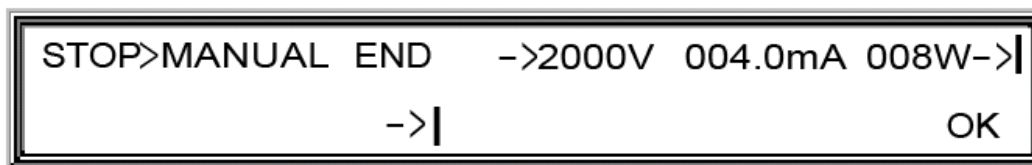
Wird mindestens ein Sollwert der Abbruchparameter während einer Laufunterbrechung [WAIT>] im kontinuierlichen Betrieb auf einen Wert ungleich Null gestellt, so geht das Gerät bei Lauffortsetzung (Betätigung **RUN**) automatisch in den zeitbegrenzten Betrieb über. Ist der eingestellte Sollwert kleiner gleich seinem Istwert, so endet der Lauf.

Durch Betätigung der Taste **RUN** wird der Lauf wieder aufgenommen. Es ertönt ein einfaches Signal und die LED leuchtet kontinuierlich.

Soll der Lauf abgebrochen werden, so ist die Taste **STOP** zu drücken.

## 5.6 Laufende

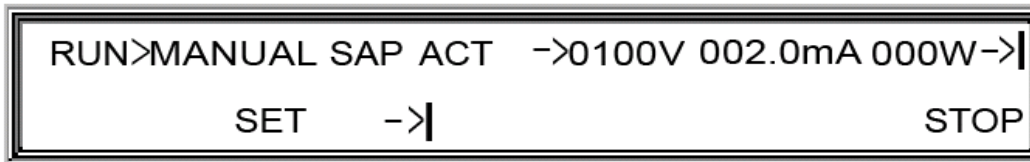
Ist die Abbruchbedingung des Laufs erfüllt, so ertönt ein zweifacher Signalton. Das Netzgerät beendet entweder die Leistungsabgabe (LED aus) und zeigt in der Anzeige die letzten Istwerte der Parameter an (**Abb. 13**)



**Abb. 13: Anzeige am Programmende ohne Ruhelauf**

oder geht in einen Ruhelauf (**siehe Abschnitt 8.4.**) über, der mit der Anzeige **SAP** („**STEP AFTER PROGRAM**“) angegeben wird (**Abb. 14**). Die LED leuchtet weiter kontinuierlich.





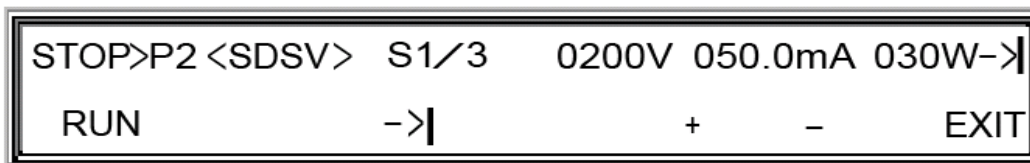
**Abb. 14: Anzeige am Programmende mit Ruhelauf**

Wird der Lauf durch die Taste **STOP** beendet, so geht das Netzgerät in den Status [STOP>] zurück. Es ertönt ein einfacher Signalton. Die LED erlischt.

## 6 Betriebsart „Programm“

**ACHTUNG: Spannungsausgänge können nach dem Einschalten des Geräts Spannung führen (Abschnitt 8.5.)!**

Wurde die Funktion **PRGM** gewählt, wird automatisch der zuletzt gewählte Schritt des zuletzt gewählten Programms angezeigt, wenn die Funktion **PRGM** nach dem letzten Aufruf ordnungsgemäß mit **EXIT** verlassen wurde.



**Abb. 15: Anzeige der Sollwerte der elektrischen Parameter [STOP>P2]**

Neben der Nummer des Programms (**Abb. 15: [P2]**) werden der Name des Programms (**Abb. 15: [<SDSV>]**), die Nummer des Programmschritts (**Abb. 15: [S1]**), die Gesamtzahl der Programmschritte (**Abb. 15: [/3]**) und die elektrischen Parameter angezeigt.

Um ein Programm zu starten, sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Elektrophoresezelle(n) an das Netzgerät anschließen
2. evtl. neues Programm wählen (s. 6.1.)
3. evtl. Parameter der einzelnen Programmschritte verändern (s. 6.2.)
4. evtl. Programmschritt wählen (falls Start erst bei späterem Programmschritt)
5. Programm starten (s. 6.3.)

### 6.1 Auswahl eines Programms

Soll ein Programm ablaufen, so ist dieses aus den neun Programmen im Gerätespeicher auszuwählen. Verfahren Sie nach **Tab. 3**.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf Programmnummer	Betätigung Taste
2.	Wahl der Programmnummer	Betätigung der Tasten +/-

Tab. 3: Auswahl eines Programms

## 6.2 Programm anzeigen und verändern

Vor jedem Programmstart können alle Schritte mit ihren Parametern angezeigt und verändert werden (Tab. 4). In der Betriebsart „Programm“ ist es nicht möglich, Programmschritte einzufügen, anzufügen oder zu löschen (siehe Abschnitt 7.). Das veränderte Programm kann bei Verlassen der Betriebsart abgespeichert werden.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf Programmschrittnummer	Betätigung Taste   <sup>1)</sup>
2.	Wahl des Programmschritts	Betätigung der Tasten +/-
3.	Cursor auf den Parameter	Betätigung Taste   <sup>1)</sup>
4.	Cursor auf die Ziffer	Betätigung Taste
5.	Ändern der Ziffer	Betätigung der Tasten +/-
6.	Nächsten Parameter ändern	Wiederholung ab 3
7.	Nächsten Programmschritt ändern	Wiederholung ab 1
<sup>1)</sup> Der Cursor wechselt in der Reihenfolge: Prog.-Nr. Schritt-Nr. Spannung Strom Leistung Stunden Minuten Voltstunden		

Tab. 4: Programm anzeigen und verändern

Zeigt der Cursor auf die Leistung und es wird die Taste | betätigt, werden die Abbruchparameter des Programmschritts angezeigt (Abb. 16).

STOP>P2 <SDSV>	S1/3	00h00min	000085Vh->
RUN	->	->	+ - EXIT

Abb. 16: Anzeige der Sollwerte der Abbruchparameter [STOP>P2]

Es ist mindestens einer der Abbruchparameter jedes Programmschrittes von Null verschieden zu wählen.

Wird dagegen verstoßen, meldet das Netzgerät nach Programmstart bzw. nach Wechsel in den entsprechenden Programmschritt einen Fehler (**siehe Abschnitt 9.**).

### 6.3 Programmstart

Ein Lauf wird mit der Taste **RUN** gestartet. Es ertönt ein einfaches Signal, und die LED leuchtet kontinuierlich. Es ist möglich, einen Lauf durch Betätigung der Taste **WAIT** zu unterbrechen und diesen durch erneutes Betätigen der Taste **RUN** fortzusetzen (**siehe Abschnitt 6.7.**). Durch die Taste **STOP** kann der Lauf sofort beendet werden und zwar ist die Beendigung sowohl aus dem Zustand [RUN>], als auch aus dem Zustand [WAIT>] möglich (**siehe Abschnitt 6.8.**).

Der Programmschritt, mit dem das Programm den Lauf beginnt, ist frei wählbar. Das heißt, erste Programmschritte können bei Bedarf auch übersprungen werden. Grundsätzlich kann ein Programm mit jedem Schritt (d.h. verschieden vom ersten) gestartet werden. Um diesen Schritt auszuwählen und das Programm zu starten, verfahren Sie nach **Tab. 5.**

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf Programmschrittnummer	Betätigung Taste
2.	Wahl des Startprogrammschritts	Betätigung der Tasten +/-
3.	Start des Programms	Betätigung der Taste RUN

Tab. 5: Programmstart

### 6.4 Anzeige der Ist- und Sollwerte

Wurde ein Lauf gestartet, so werden die aktuellen Werte für Spannung, Strom und Leistung (**Abb. 17**) oder für Zeit und Voltstundenprodukt angezeigt. Die Anzeige [ACT] in der oberen Zeile gibt die aktuellen Werte an. Den konstanten Parameter zeigt ein Pfeil an.

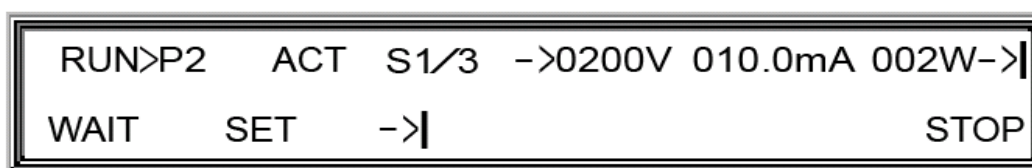
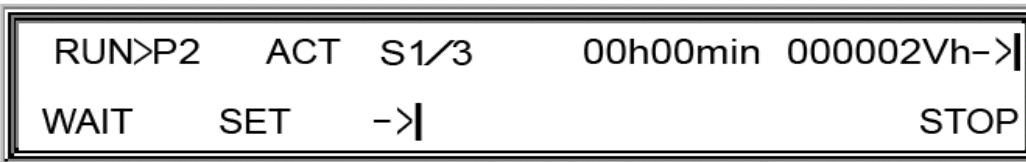


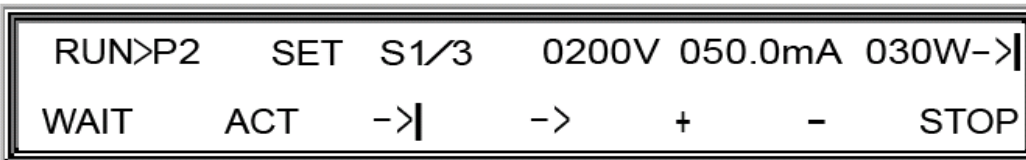
Abb. 17: Anzeige der Istwerte der elektrischen Parameter [RUN>P2]

Es ist möglich zwischen der Anzeige von Spannung, Strom und Leistung und der Anzeige von Zeit und Voltstunden durch Drücken der Taste | zu wechseln (**Abb. 18**).



**Abb. 18: Anzeige der Istwerte der Abbruchparameter [RUN>P2]**

Durch Betätigung der Taste **SET** werden die Sollwerte (Settings) für die elektrischen bzw. Abbruchparameter angezeigt, worauf die Aufschrift [SET] in der oberen Zeile der Anzeige hinweist (**Abb. 19**).



**Abb. 19: Anzeige der Sollwerte der elektrische Parameter [RUN>P2]**

Jetzt ist es möglich in einen anderen Programmschritt zu wechseln (**siehe Abschnitt 6.6.**) oder die Sollwerte der Parameter zu verändern (**siehe Abschnitt 6.5.**). Durch Betätigung der Taste **ACT** werden wieder die Istwerte angezeigt.

## 6.5 Sollwertänderung

Die Sollwerte der Parameter eines Programmschritts können vor dem Programmstart verändert werden (**siehe Abschnitt 6.2.**). Zusätzlich lassen sich die Sollwerte des aktuellen Programmschritts auch während eines Programmlaufs [RUN>] und während einer Programmunterbrechung [WAIT>] verändern. Dazu ist nach **Tab. 6** zu verfahren.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Sollwerte anzeigen	evtl. Betätigung Taste <b>SET</b>
1.	Cursor auf den Parameter	Betätigung Taste
2.	Cursor auf die Ziffer	Betätigung Taste
3.	Ändern der Ziffer	Betätigung der Tasten +/-
4.	Nächsten Parameter ändern	Wiederholung ab 1

**Tab. 6: Sollwertänderung**

Während eines Programmlaufs [RUN>] folgt die Regelung des Netzteils den veränderten elektrischen Parametern sofort.

Die Veränderung der Sollwerte der Abbruchparameter führt zu einer Verlängerung bzw. Verkürzung eines Programmschritts bzw. des Programms. Eine Verringerung der Sollwerte der Zeit und/oder des Voltstundenprodukts kann zum Wechsel in den

nächsten Programmschritt (**siehe Abschnitt 6.6.**) oder zum Programmende führen (**siehe Abschnitt 6.8.**).

Werden die Abbruchparameter während eines Laufs [RUN>] so verändert, dass die Istwerte größer oder gleich den Sollwerten für die Zeit oder das Voltstundenprodukt sind, so findet ein automatischer Programmschrittwechsel statt (**siehe Abschnitt 6.6.2.**) oder das Programmende ist erreicht.

## 6.6 Programmschrittwechsel

### 6.6.1 Manueller Programmschrittwechsel

Bei laufendem oder unterbrochenem Programm ist es möglich, in jeden anderen Programmschritt dieses Programms zu wechseln. Dazu ist nach **Tab. 7** zu verfahren.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf Programmschrittnummer	Betätigung Taste
2.	Wahl des Programmschritts	Betätigung der Tasten +/-

**Tab. 7: Manueller Programmschrittwechsel**

### 6.6.2 Automatischer Programmschrittwechsel

Haben die Istwerte für die Zeit und/oder das Voltstundenprodukt die Sollwerte erreicht, so ist die Abbruchbedingung erfüllt. Ist der aktuelle Programmschritt nicht der letzte des Programms, so wird die Programmschrittnummer um eins erhöht und der nächste Programmschritt läuft ab.

Nach einem Programmschrittwechsel stellen sich automatisch die neuen Sollwerte aller Parameter ein.

## 6.7 Programmunterbrechung

Nach Betätigung der Taste **WAIT** wird das laufende Programm unterbrochen [WAIT>]. Es ertönt ein einfaches Signal. Die blinkende Aufschrift **WAIT** und die blinkende LED zeigen diesen Status an. Die gewählte Anzeige (Soll- oder Istwerte und elektrische oder Abbruchparameter) bleibt erhalten.

Als Istwerte werden die letzten Messwerte vor der Programmunterbrechung angezeigt. Es können die Istwerte der elektrischen Parameter (**Abb. 20**)

```

WAIT>P2  ACT  S1/3  ->0200V 015.0mA 003W->|
RUN      SET   ->|                               STOP

```

**Abb. 20: Anzeige der Istwerte der elektrischen Parameter [WAIT>P2]**

und der Abbruchparameter (**Abb. 21**) angezeigt werden. Zeit und Voltstunden werden aufwärts gezählt (d.h. Start ist bei 00:00 h:min und 000000Vh).

```

WAIT>P2  ACT  S1/3      00h00min 000005Vh->|
RUN      SET   ->|                               STOP

```

**Abb. 21: Anzeige der Istwerte der Abbruchparameter [WAIT>P2]**

Es ist möglich, zwischen der Anzeige von Spannung, Strom und Leistung und der Anzeige von Zeit und Voltstunden durch Drücken der Taste `|` zu wechseln.

Bei Betätigung der Taste **STOP** und nachfolgendem, erneutem Start des Laufs (Taste **RUN**) beginnt die Messung der Zeit und des Voltstundenproduktes von neuem (Istwerte der Abbruchparameter gleich Null). Hingegen wird die Messung der Zeit und des Voltstundenproduktes fortgesetzt (d.h. die Istwerte der Abbruchparameter bleiben erhalten), wenn die Laufunterbrechung mit [WAIT>] erfolgte.

Durch Betätigung der Taste **SET/ACT** kann zwischen der Anzeige der Ist- und der Sollwerte umgeschaltet werden.

Werden die Sollwerte für Spannung, Strom, Leistung (**Abb. 22**)

```

WAIT>P2  SET  S1/3      0200V 050.0mA 030W->|
RUN      ACT   ->|      ->    +    -    STOP

```

**Abb. 22: Anzeige der Sollwerte der elektrischen Parameter [WAIT>P2]**

oder die Sollwerte für die Zeit und das Voltstundenprodukt (**Abb. 23**) angezeigt, so können die Sollwerte verändert werden.

```

WAIT>P2  SET  S1/3      00h00min 000085Vh->|
RUN      ACT   ->|      ->    +    -    STOP

```

**Abb. 23: Anzeige der Sollwerte der Abbruchparameter [WAIT>P2]**

Um die Sollwerte zu verändern, verfahren Sie nach **Tab. 6** (siehe **Abschnitt 6.5**).

Bei Programmunterbrechung [WAIT>] folgt die Regelung des Netzteils den veränderten elektrischen Parametern erst bei Fortsetzung des Programmlaufs [RUN>].

Die Veränderung der Sollwerte der Abbruchparameter führt zu einer Verlängerung bzw. Verkürzung des Laufs.

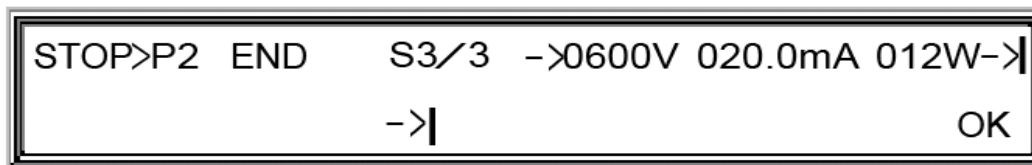
Es ist mindestens einer der Abbruchparameter jedes Programmschritts von Null verschieden zu wählen. Wird genau ein Sollwert der Abbruchparameter während einer Programmunterbrechung [WAIT>] auf Null gestellt, so richtet sich das Ende des Programmschritts nach Fortsetzung des Programms (Betätigung **RUN**) nur nach dem anderen Abbruchparameter (ungleich Null). Werden die Sollwerte der Abbruchparameter während einer Programmunterbrechung [WAIT>] so verändert, dass mindestens einer ungleich Null und kleiner oder gleich seinem Istwert ist, so ist das Ende des Programmschritts erreicht, sobald das Programm fortgesetzt wird (Betätigung **RUN**).

Durch Betätigung der Taste **RUN** wird der Lauf wieder aufgenommen. Es ertönt ein einfaches Signal und die LED leuchtet kontinuierlich.

Soll das Programm abgebrochen werden, so ist die Taste **STOP** zu drücken.

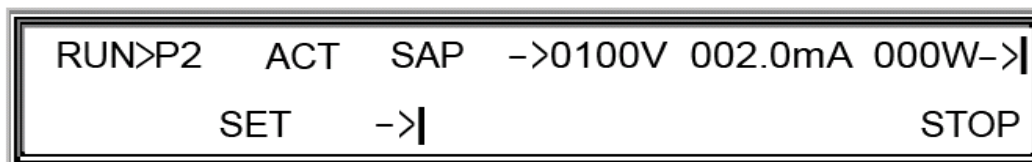
## 6.8 Programmende

Ist die Abbruchbedingung des letzten Schritts des laufenden Programms erfüllt, so ertönt ein Signalton. Das Netzgerät beendet entweder die Leistungsabgabe (LED aus) und zeigt auf der Anzeige die letzten Istwerte der Parameter an (**Abb. 24**)



**Abb. 24: Anzeige am Programmende ohne Ruhelauf**

oder geht in einen Ruhelauf (siehe **Abschnitt 8.4.**) über und weist in der Anzeige mit der Aufschrift **SAP** („**S**TEP **A**FTER **P**ROGRAM“) darauf hin (**Abb. 25**). LED leuchtet weiter kontinuierlich.



**Abb. 25: Anzeige am Programmende mit Ruhelauf**

Wird der Programmlauf durch die Taste **STOP** beendet, so geht das Netzgerät in den Status [STOP>] über. Es ertönt ein einfacher Signalton. Die LED erlischt.

## 7 Betriebsart „Edit“

**ACHTUNG: Spannungsausgänge können nach dem Einschalten des Gerätes Spannung führen (Abschnitt 8.5.)!**

Wurde die Funktion **EDIT** gewählt, wird der 1. Programmschritt des Programms P1 angezeigt.

```
EDIT>P1 <EMPT> S1/1 0030V 000.5mA 001W->|
SAVE          ->|          +    -          EXIT
```

**Abb. 26: Anzeige der elektrischen Parameter [EDIT>P1]**

Neben der Nummer werden der Name des Programms, die Nummer des Programmschritts, die Anzahl der Programmschritte und die elektrischen Parameter angezeigt.

Die möglichen 9 Programme sind im Gerätespeicher schon angelegt. Alle 9 Programme bestehen zuerst aus je einem Programmschritt. Die Parameter sind auf die minimalen Werte des Geräts voreingestellt.

Um die Programme zu verändern, stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

1. Parameter verändern
2. Programmschritt anfügen
3. Programmschritt einfügen
4. Programmschritt löschen
5. Programm speichern

### 7.1 Auswahl eines Programms

Soll ein Programm editiert werden, so ist dieses aus den 9 Programmen im Gerätespeicher auszuwählen. Verfahren Sie nach **Tab. 8**.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf Programmnummer	Betätigung Taste
2.	Wahl der Programmnummer	Betätigung der Tasten +/-

**Tab. 8: Auswahl eines Programms**



## 7.2 Parameter anzeigen und verändern

Wurde ein Programmschritt ausgewählt, so können die elektrischen und die Abbruchparameter verändert werden. Verfahren Sie nach **Tab. 9**.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf Programmschrittnummer	Betätigung Taste   <sup>1)</sup>
2.	Wahl des Programmschritts	Betätigung der Tasten +/-
3.	Cursor auf den Parameter	Betätigung Taste   <sup>1)</sup>
4.	Cursor auf die Ziffer	Betätigung Taste
5.	Ändern der Ziffer	Betätigung der Tasten +/-
6.	Nächsten Parameter ändern	Wiederholung ab 3.
7.	Nächsten Programmschritt ändern	Wiederholung ab 1.

<sup>1)</sup> Der Cursor wechselt in der Reihenfolge: Prog.-Nr. Schritt-Nr. Spannung  
Strom Leistung Stunden Minuten Voltstunden

**Tab. 9: Parameter anzeigen und verändern**

Zeigt der Cursor auf die Leistung und es wird die Taste | betätigt, werden die Abbruchparameter des Programmschritts angezeigt (**Abb. 27**).

EDIT>P1 <EMPT> S1/1	00h00min	000000Vh->
SAVE	->	-> + - EXIT

**Abb. 27: Anzeige der Abbruchparameter [EDIT>P1]**

Es ist mindestens einer der Abbruchparameter jedes Programmschritts von Null verschieden zu wählen. Wird dagegen verstoßen, meldet das Netzgerät nach Programmstart bzw. nach Wechsel in den entsprechenden Programmschritt einen Fehler (**Siehe Abschnitt 9**).

## 7.3 Programmschritt anfügen

Ist die maximale Anzahl von 9 Programmschritten noch nicht erreicht, kann ein Programmschritt angefügt werden.

Um einen Programmschritt anzufügen, ist die Nummer des Programmschrittes so oft zu erhöhen, bis die Anzeige auf die Möglichkeit hinweist, einen Programmschritt anzufügen (**Abb. 28**).

```
EDIT> Append a new STEP or Select SAP ?
      APPEND      SAP      EXIT
```

Abb. 28: Anzeige Programmschritt anfügen

Der angefügte Programmschritt wird als aktueller Schritt angezeigt. Als Parameter sind die minimalen Werte des Gerätes voreingestellt (Abb. 29).

```
EDIT>P1 <EMPT> S2/2 0030V 000.5mA 001W->|
SAVE  INS/DEL  ->|          +    -    EXIT
```

Abb. 29: Anzeige des angefügten Programmschritts

## 7.4 Programmschritt einfügen oder löschen

Um einen Programmschritt einzufügen oder zu löschen, ist die Taste **INS/DEL** zu drücken (Abb. 30). Dazu muss der Cursor auf der Programmschrittnummer stehen.

```
EDIT>P1 <EMPT> S2/2 0030V 000.5mA 001W->|
SAVE  INS/DEL  ->|          +    -    EXIT
```

Abb. 30: Anzeige, wenn Cursor auf Programmschritt steht

Beträgt die Anzahl der Programmschritte weder 1 noch 9, so kann ein Programmschritt vor dem aktuellen eingefügt oder der aktuelle Programmschritt gelöscht werden (Abb. 31).

```
EDIT> Insert or Delete a STEP ?
      DEL  INS      EXIT
```

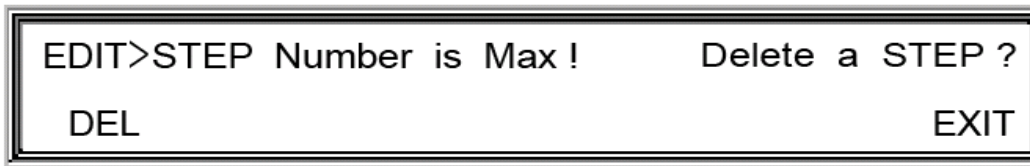
Abb. 31: Anzeige Programmschritt einfügen/löschen

Der eingefügte Programmschritt wird als aktueller Programmschritt angezeigt. Als Parameter sind die minimalen Werte des Geräts voreingestellt.

Wurde ein Programmschritt gelöscht, so wird der folgende Programmschritt oder der letzte Programmschritt angezeigt.

Ist die maximale Anzahl von 9 Programmschritten erreicht, kann kein Programmschritt eingefügt werden. Nach dem Betätigen der Taste **INS/DEL** kann

ein Programmschritt nur gelöscht werden (**Abb. 32**). Dazu ist die Taste **DEL** zu betätigen.



**Abb. 32: Anzeige Programmschritt löschen**

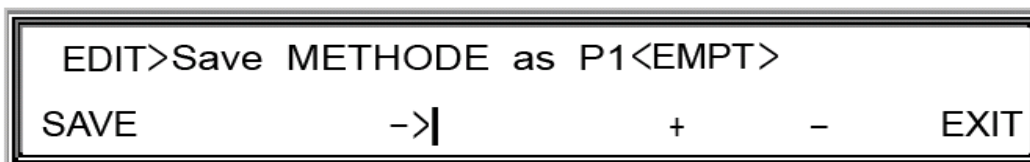
Ist die minimale Anzahl von einem Programmschritt erreicht, kann kein Programmschritt gelöscht werden. Nach dem Betätigen der Taste **INS/DEL** kann ein Programmschritt nur eingefügt werden (**Abb. 33**). Dazu ist die Taste **INS** zu betätigen.



**Abb. 33: Anzeige Programmschritt einfügen**

## 7.5 Programm speichern

Um ein Programm zu speichern, ist die Taste **SAVE** zu betätigen. In der Anzeige erscheint dann ein Menü, um Programme abzuspeichern (**Abb. 34**).



**Abb. 34: Anzeige Programm speichern**

Das editierte Programm kann unter einer Nummer von 1 bis 9 abgespeichert werden. Um die Programmnummer auszuwählen ist nach **Tab. 8 (siehe Abschnitt 7.1.)** zu verfahren. Zusätzlich kann jedem Programm ein Name bestehend aus bis zu 4 Zeichen zugeordnet werden. Als Zeichen sind die Buchstaben A bis Z, die Ziffern 0 bis 9 und das Leerzeichen möglich. Um einen Namen einzugeben, verfahren Sie nach **Tab. 10**.

Wurde ein Programm verändert und die Funktion **EDIT** wird mit **EXIT** ohne Abspeichern des Programms verlassen, so erhält der Bediener automatisch die Möglichkeit, das Speichern nachzuholen.

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Cursor auf Programmname	Betätigung Taste <b> </b> <sup>1)</sup>
2.	Cursor auf das Zeichen	Betätigung Taste
3.	Ändern des Zeichens	Betätigung der Tasten <b>+/-</b>
4.	Nächstes Zeichen ändern	Wiederholung ab 2
<sup>1)</sup> Der Cursor wechselt in der Reihenfolge: Programmnummer Programmname		

Tab. 10: Programmname verändern

## 8 Optionen

Die Funktion **OPTION** ermöglicht dem Bediener, bestimmte Geräteeinstellungen zu ändern.

### 8.1 Optionen anzeigen und verändern

Bei der Option **NO LOAD DETECTION** (Leerlauferkennung) (**Abb. 35**) beginnend, folgen die anderen Optionen in der Anzeige durch Betätigung der Taste **|**. Mit **ON** bzw. **OFF** können die Optionen an oder ausgeschaltet werden.



Abb. 35: Anzeige der Option Leerlauferkennung: EIN

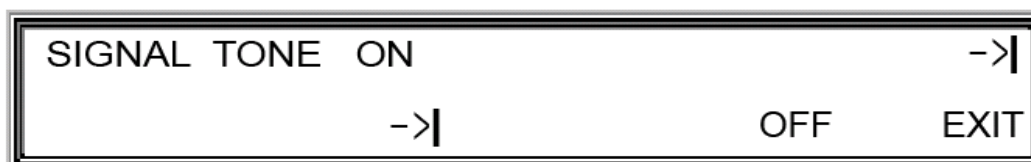


Abb. 36: Anzeige der Option Signalton: EIN



Abb. 37: Anzeige der Option Ruhelauf: EIN



Abb. 38: Anzeige der Option Laufwiederaufnahme: AUS



Abb. 39: Anzeige der Option serieller Port RS232: AUS



Abb. 40: Anzeige der Option Datenprotokoll Programm: AUS

## 8.2 Leerlauferkennung

Die Leerlauferkennung (**NO LOAD DETECTION**) bricht einen Lauf automatisch ab, wenn keine Last (Elektrophoreseeinheit) an das Gerät angeschlossen wurde und die Leistungsabgabe gestartet wird.

## 8.3 Signalton

Der mehrfache Signalton zeigt das Ende eines zeitlich begrenzten Laufs oder Programms an. Bei Start, Unterbrechung oder Abbruch eines Laufs ertönt einmalig das Signal. Bei Fehlermeldungen wird ein Dauerton ausgegeben.

## 8.4 Ruhelauf

Bei gewähltem Ruhelauf („**STEP AFTER PROGRAM**“) geht das Netzgerät bei Lauf- oder Programmende (Ende durch Erreichen eines Abbruchparameters) in eine minimale Leistungsabgabe über. Die Zeit und das Voltstundenprodukt werden gemessen. Die fest eingestellten elektrischen Parameter des Ruhelaufs sind:

Spannung:	100 V
Strom:	5 mA
Leistung:	5 Watt

## 8.5 Laufwiederaufnahme

Die Laufwiederaufnahme (**RESUME**) ermöglicht die Fortsetzung eines Laufs oder Programms nach einem Netzspannungsausfall. Sollte das Gerät während eines Laufs oder Programms [RUN>] oder einer Lauf- oder Programmunterbrechung

[WAIT>] durch Netzspannungsausfall oder Betätigen des Netzschalters abgeschaltet worden sein, dann wird der Lauf bzw. das Programm nach Wiederherstellung der Stromversorgung oder Wiedereinschalten fortgesetzt, wenn die Option "Laufwiederaufnahme" aktiv ist.

**ACHTUNG: Spannungsausgänge können nach dem Einschalten des Geräts Spannung führen!**

## 8.6 RS232 und Datenprotokoll

Ein Protokoll der Soll- und Istwerte der Parameter (**PROGRAM DOWNLOAD**) über die serielle Schnittstelle (Option **RS232**) ermöglicht die Visualisierung und Auswertung des Verlaufs der Istwerte über die Zeit auf einem PC.

Um den BlueLine™ Power Supply mit einem IBM kompatiblen PC (Windows 98 oder höher) zu verbinden, benötigen Sie das BluePower Supply Control Kit. Das Kit (Kat.-Nr.: BP-PCSV01) beinhaltet:

- 1 USB-Seriell Konverter
- 1 Adapter für die serielle Schnittstelle
- 1 USB Stick mit der Software

Mit der Software können die Einstellungen des Geräts erstellt, gespeichert, übertragen oder dokumentiert werden. Es sind auch Multistep-Programmierungen möglich.

Während des Betriebs wird in Echtzeit Volt, Milliampere, Watt und Voltstunden aufgezeichnet und sind auf einem Graphen sichtbar.

Nach dem Lauf können die Daten des Laufs ebenfalls dokumentiert werden.

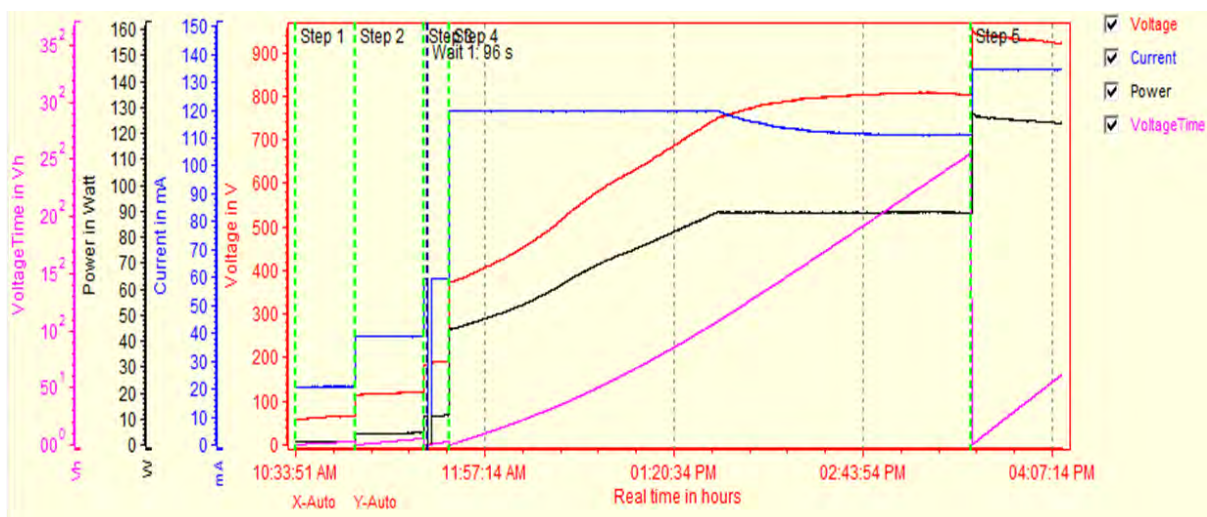


Abb.41: Beispiel der Aufzeichnung eines 2D Elektrolyseverfahrens mit BP1500x4

## 9 Fehlermeldungen

Nummer	Fehler	Maßnahme
F0	<u>Erdschluss</u> z.B: fehlerhafte Erdung der Elektrophoresezelle	Schalten Sie das Netzgerät aus. Überprüfen Sie die Spannungskabel und die Elektrophoresezelle auf Erdungsfehler.
F1	<u>Zu hoher Lastwiderstand</u> Der Lastwiderstand darf 1 Megaohm nicht überschreiten.	Überprüfen Sie, ob die Elektrophoresezelle richtig an das Netzgerät angeschlossen ist.
F2	<u>Zu schnelle Widerstandsänderung während eines Elektrophoreselaufs</u>	Überprüfen Sie die Elektrophoresezelle auf undichte Stellen.
F3	<u>Netzspannungsausfall</u> Der Lauf wurde durch einen Netzspannungsausfall unterbrochen.	Die Wiederaufnahmefunktion ist aktiv. Der Lauf wurde bis zum Ende durchgeführt.
F4	<u>Netzspannungsausfall</u> Der Lauf wurde durch einen Netzspannungsausfall unterbrochen.	Die Wiederaufnahmefunktion ist nicht aktiv. Der Lauf wurde abgebrochen.
F5	<u>Fehlerhafte Abbruchbedingung</u> In der Betriebsart Programm hat der aktuelle Programmschritt keine gültige Abbruchbedingung.	Ändern Sie mindestens einen Abbruchparameter des aktuellen Programmschrittes auf einen Wert ungleich Null.

## 10 Technische Daten

Produkt	BluePower 200x4	BluePower 500x4	BluePower 1500x4	BluePower 3000x4
<b>Einstellung</b>	konst. Spannung / konst. Strom / konst. Leistung / automatische Programmierung			
<b>Arbeitsbereich</b>				
Spannung	5 V – 200 V	10 V – 500 V	30 V – 1500 V	30 V – 3000 V
Strom	10 mA – 2000 mA	10 mA – 1000 mA	3 mA – 400 mA	0,3 mA – 20 mA (LCu) 3 mA – 200 mA (HCu)
Leistung	1 W – 200 W	1 W – 200 W	1 W – 300 W	1 W – 300 W
<b>Auflösung</b>				
Spannung	1 V	1 V	1 V	1 V
Strom	1 mA	1 mA	1 mA	0,1 mA (LCu) 1 mA (HCu)
Leistung	1 W	1 W	1 W	1 W
Zeit	1 min / 1Vh	1 min / 1Vh	1 min / 1Vh	1 min / 1Vh
<b>Genauigkeit</b>				
Spannung	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit
Strom	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit
Leistung	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit	±1 %, ±2 Digit
<b>Netzspannung</b>	200 V – 260 V 50/60 Hz Optional: 90 V – 130 V 50/60 Hz	200 V – 260 V 50/60 Hz Optional: 90 V – 130 V 50/60 Hz	200 V – 260 V 50/60 Hz Optional: 90 V – 130 V 50/60 Hz	200 V – 260 V 50/60 Hz Optional: 90 V – 130 V 50/60 Hz
<b>Betriebsbedingungen</b>				
Temperatur	5 °C – 35 °C	5 °C – 35 °C	5 °C – 35 °C	5 °C – 35 °C
Luftfeuchtigkeit	0 % - 95 %	0 % - 95 %	0 % - 95 %	0 % - 95 %
<b>Sicherheitsmaßnahmen</b>	Lasterkennung / erdfreie Ausgänge / Fehlerstromtest			



# 11 Kurzbeschreibungen der Betriebsarten

## 11.1 Betriebsart „Manuell“

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Elektrophoresezelle(n) an das Netzgerät anschließen.	
2.	Netzgerät einschalten.	Netzschalter an der Geräterückseite betätigen.
3.	Betriebsart „ <b>Manuell</b> “ wählen.	Taste <b>MANUAL</b> drücken.
4.	Maximale Spannung festlegen.	Mit der Taste <b>SPANNUNG</b>   Cursor auf die Spannung stellen. Mit der Taste <b>ZIFFER</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> Ziffer verändern.
5.	Maximalen Strom festlegen.	Mit der Taste <b>STROM</b>   Cursor auf den Strom stellen. Mit der Taste <b>ZIFFER</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> Ziffer verändern.
6.	Maximale Leistung festlegen.	Mit der Taste <b>LEISTUNG</b>   Cursor auf die Leistung stellen. Mit der Taste <b>ZIFFER</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> Ziffer verändern.
7.	Stunden festlegen.	Mit der Taste <b>STUNDEN</b>   Cursor auf die Stunden stellen. Mit der Taste <b>ZIFFER</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> Ziffer verändern.
8.	Minuten festlegen.	Mit der Taste <b>MINUTEN</b>   Cursor auf die Minuten stellen. Mit der Taste <b>ZIFFER</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> Ziffer verändern.
9.	Voltstundenprodukt festlegen.	Mit der Taste <b>VOLTSTUNDEN</b>   Cursor auf die Voltstunden stellen. Mit der Taste <b>ZIFFER</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> Ziffer verändern.
10.	Lauf starten.	Durch Betätigung der Taste <b>RUN</b> Lauf starten.
11.	Lauf unterbrechen.	Durch Betätigung der Taste <b>WAIT</b> Lauf unterbrechen.
12.	Lauf fortsetzen.	Durch Betätigung der Taste <b>RUN</b> Lauf fortsetzen.
13.	Lauf abbrechen.	Durch Betätigung der Taste <b>STOP</b> Lauf abbrechen.

## 11.2 Betriebsart „Programm“

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Elektrophoresezelle(n) an das Netzgerät anschließen.	
2.	Netzgerät einschalten.	Netzschalter an der Geräterückseite betätigen.
3.	Betriebsart „ <b>Programm</b> “ wählen.	Taste <b>PRGM</b> drücken.
4.	Programm wählen.	Mit der Taste <b>←</b>   Cursor auf Programmnummer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> die Programmnummer verändern.
5.	Lauf starten.	Durch Betätigung der Taste <b>RUN</b> Lauf starten.
6.	Lauf unterbrechen.	Durch Betätigung der Taste <b>WAIT</b> Lauf unterbrechen.
7.	Lauf fortsetzen.	Durch Betätigung der Taste <b>RUN</b> Lauf fortsetzen.
8.	Lauf abbrechen.	Durch Betätigung der Taste <b>STOP</b> Lauf abbrechen.

## 11.3 Betriebsart „Edit“

Schritt	Handlung	Beschreibung
1.	Netzgerät einschalten.	Netzschalter an der Geräterückseite betätigen.
2.	Betriebsart „ <b>Edit</b> “ wählen.	Taste <b>EDIT</b> drücken.
3.	Programm wählen.	Mit den Tasten <b>+/-</b> die Programmnummer verändern.
4.	Maximale Spannung festlegen.	Mit der Taste <b>←</b>   Cursor auf die Spannung stellen. Mit der Taste <b>→</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> die Ziffer verändern.
5.	Maximalen Strom festlegen.	Mit der Taste <b>←</b>   Cursor auf den Strom stellen. Mit der Taste <b>→</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> die Ziffer verändern.
6.	Maximale Leistung festlegen.	Mit der Taste <b>←</b>   Cursor auf die Leistung stellen. Mit der Taste <b>→</b> Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten <b>+/-</b> die Ziffer verändern.

7.	Maximale Stunden festlegen.	Mit der Taste   Cursor auf die Stunden stellen. Mit der Taste   Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten +/- die Ziffer verändern.
8.	Maximale Minuten festlegen.	Mit der Taste   Cursor auf die Minuten stellen. Mit der Taste   Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten +/- die Ziffer verändern.
9.	Maximale Voltstunden festlegen.	Mit der Taste   Cursor auf die Voltstunden stellen. Mit der Taste   Cursor auf die Ziffer stellen. Mit den Tasten +/- die Ziffer verändern.
10.	evtl. Programmschritt anfügen.	Taste + betätigen. Mit der Taste <b>APPEND</b> Programmschritt anfügen.
11.	Nächsten Programmschritt editieren.	weiter bei 4.
12.	Speichermenü aufrufen.	Durch Betätigung der Taste <b>SAVE</b> Speichermenü aufrufen.
13.	Programmnummer wählen.	Mit den Tasten +/- die Programmnummer verändern.
14.	Programmnamen wählen.	Mit der Taste   Cursor auf den Programmnamen stellen. Mit der Taste   Cursor auf das Zeichen stellen. Mit den Tasten +/- das Zeichen verändern.
15.	Programm speichern.	Betätigung Taste <b>SAVE</b> .
16.	„Edit“ beenden.	Betätigung Taste <b>EXIT</b> .